การศึกษาเปรียบเทียบการประมาณค่าจากตัวแบบการถดถอย สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบล็อกนอร์มอล ที่ถูกตัดปลายทางขวาแบบสุ่มที่มีการแจกแจงแบบเบตา

น.ส.ธัญพิชชา ยอดแก้ว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A COMPARATIVE STUDY ON ESTIMATION FROM REGRESSION MODEL FOR DATA FROM LOGNORMAL DISTRIBUTION UNDER RANDOM RIGHT-CENSORING FROM BETA DISTRIBUTION

Miss Thunpischa Yodkaew

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Statistics
Department of Statistics
FACULTY OF COMMERCE AND ACCOUNTANCY
Chulalongkorn University
Academic Year 2021

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาเปรียบเทียบการประมาณค่าจากตัวแบบการถดถอย สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบล็อกนอร์มอล ที่ถูกตัดปลายทางขวาแบบสุ่มที่มีการแจกแจงแบบเบตา
โดย	น.ส.ธัญพิชชา ยอดแก้ว
สาขาวิชา	สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุภาพ สมบูรณ์สวัสดี

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิเลิศ ภูริวัชร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัครินทร์ ไพบูลย์พานิช)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุภาพ สมบูรณ์สวัสดี)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.สาวิตรี บุญพัชรนนท์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดาพร ศุภภากร)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ธัญพิชชา ยอดแก้ว : การศึกษาเปรียบเทียบการประมาณค่าจากตัวแบบการถดถอยสำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบล็อกนอร์มอล ที่ถูกตัดปลายทางขวาแบบสุ่มที่มีการแจกแจงแบบเบตา. (A COMPARATIVE STUDY ON ESTIMATION FROM REGRESSION MODEL FOR DATA FROM LOGNORMAL DISTRIBUTION UNDER RANDOM RIGHT-CENSORING FROM BETA DISTRIBUTION) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร.อนุภาพ สมบูรณ์สวัสดี

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการประมาณค่าจากตัวแบบการถดถอย สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบล็อกนอร์มอล ที่ถูกตัดปลายทางขวาแบบสุ่มที่มีการแจกแจงแบบเบตา ด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองต่ำสุด (OLS) วิธีของแชตเทอร์จีและแมคลีช (CM) วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนวิธีอีเอ็ม (MLE_EM) วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม เมื่อมีการปรับค่าข้อมูลก่อนคำนวณด้วยค่าเฉลี่ย (MLE_EM_MEAN) และวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม เมื่อมีการปรับค่าข้อมูลก่อนคำนวณด้วยค่ามัธยฐาน (MLE_EM_MED) เปรียบเทียบจากค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสอง โดยจำลองข้อมูลทั้งหมด 2187 สถานการณ์

จากการศึกษาพบว่า 1) เมื่อข้อมูลมีขนาดเล็กหรือปานกลาง (n=30,50) และมีเปอร์เซ็นต์ในการถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS และ CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด แตกต่างกันตามลักษณะการกระจายตัวของตัวแปรอิสระและความคลาดเคลื่อน 2) วิธีในกลุ่ม MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อตัวอย่างขนาดปานกลาง (n=50) ถูกตัดปลายทางขวาปานกลางหรือมาก (r_1=20,30) และตัวอย่างขนาดใหญ่ (n=100) โดยแบ่งตามช่วงการเข้ามาของข้อมูล เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับ วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับ วิธีในกลุ่ม MLE_EM จะมีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงท้ายของการเปิดรับ วิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด 3) ทุกวิธีมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น หรือข้อมูลถูกตัดปลายทางขวาน้อยลง หรือสัดส่วนของช่วงเวลาที่เปิดรับข้อมูลเข้ามาเพื่อศึกษาต่อช่วงเวลาที่ศึกษาข้อมูลลดลง หรือความคลาดเคลื่อนกระจายตัวน้อยกว่าตัวแปรอิสระ

สาขาวิชา สถิติ ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2564 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

6181528126 : MAJOR STATISTICS
KEYWORD: RANDOMLY RIGHT-CENSORED DATA, REGRESSION MODEL, ESTIMATION

Thunpischa Yodkaew : A COMPARATIVE STUDY ON ESTIMATION FROM REGRESSION MODEL FOR DATA FROM LOGNORMAL DISTRIBUTION UNDER RANDOM RIGHT-CENSORING FROM BETA DISTRIBUTION. Advisor: Asst. Prof. ANUPAP SOMBOONSAVATDEE, Ph.D.

The purpose of this study is to compare the estimation methods of linear regression model for data from lognormal distribution under random right-censoring from beta distribution which are Ordinary Least Squares Method (OLS), Chatterjee and McLeish Method (CM), Maximum Likelihood Estimation using the EM algorithm Method (MLE_EM), Maximum Likelihood Estimation Method using the EM algorithm with mean-adjusted data (MLE_EM_MEAN), and Maximum Likelihood Estimation Method using the EM algorithm with median-adjusted data (MLE_EM_MED) by generating data 2187 scenarios.

The results present that 1) OLS and CM are the most efficient methods if the sample size is small or moderate (n=30,50) with small censoring proportion (r_1=10) varies by ratio of variance of independent variables to variance of error. 2) If the sample size is moderate (n=50) with moderate or large censoring proportion (r_1=20,30) or large (n=100) the most efficient methods are separated by timing of data collecting point. When data is collected in early, middle, and end of time, the most efficient method is MLE_EM_MED, MLE_EM family, and MLE_EM and MLE_EM_MEAN, respectively. 3) The efficiency of all methods increases when sample size, random censoring ratio, ratio of variance of independent variables to variance of error increases or censoring proportion decreases.

Field of Study: Statistics Student's Signature .....

Academic Year: 2021 Advisor's Signature .....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุภาพ สมบูรณ์สวัสดี เป็นอย่างสูง ที่สละเวลาให้คำปรึกษาและคำแนะนำที่มีประโยชน์ รวมถึงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จด้วยดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัครินทร์ ไพบูลย์พานิช ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.สาวิตรี บุญพัชรนนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดาพร ศุภภากร กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาสละเวลาตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ทางวิชาการ รวมไปถึงเจ้าหน้าที่ของภาควิชาสถิติที่ช่วยจัดทำเอกสาร และอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว รวมถึงนายอัทธวิชญ์ มานุ้ย และนางสาวยุพเรศ มีความดี เพื่อนรวมรุ่นทุกคนที่คอยสนับสนุน ผลักดัน และให้กำลังใจเสมอ

ธัญพิชชา ยอดแก้ว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฐ

สารบัญรูปภาพ ..... ล

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย 3

1.3 นิยามสัญลักษณ์ 3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 (Type I censoring data) 4

2.2 การแจกแจงที่ใช้ในงานวิจัย 5

2.2.1 การแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) 5

2.2.2 การแจกแจงแบบล็อกนอร์มอล (Lognormal Distribution) 6

2.2.3 การแจกแจงแบบเบตา (Beta Distribution) 6

2.3 การวิเคราะห์ความถดถอย 6

2.4 วิธีประมาณที่ใช้ในการศึกษา 8

2.4.1 วิธีกำลังสองต่ำสุด (Ordinary Least Squares Method) 10

2.4.2 วิธีแชตเทอร์จีและแมคลีช (Chatterjee and McLeish Method) 11

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.4.3 วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม (Maximum Likelihood Estimation using the EM algorithm Method) 12

2.4.4 วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม เมื่อมีการปรับค่าข้อมูลก่อนคำนวณด้วยค่าเฉลี่ย (Maximum Likelihood Estimation Method using the EM algorithm with mean-adjusted data)..... 13

2.4.5 วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม เมื่อมีการปรับค่าข้อมูลก่อนคำนวณด้วยค่ามัธยฐาน (Maximum Likelihood Estimation Method using the EM algorithm with median-adjusted data) 15

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย 17

3.1 ขอบเขตงานวิจัย 17

3.1.1 ตัวแบบของค่าสังเกตของตัวแปรตามที่ใช้ในการวิจัย 17

3.1.2 เงื่อนไขของความแปรปรวนของตัวแปรอิสระและความคลาดเคลื่อน 18

3.2 วิธีการดำเนินงานวิจัย 19

3.2.1 นิยามความหมายและรูปแบบของข้อมูล 19

3.2.2 วิธีการจำลองข้อมูล 26

3.2.3 วิธีการสร้างตัวแปรตามให้ประกอบด้วยข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 และข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 27

3.2.4 การหาค่าประมาณ 34

3.2.5 การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าตัวแปรตามจากตัวแบบถดถอย 34

3.3 แผนผังวิธีการดำเนินการวิจัย 36

บทที่ 4 ผลการวิจัย 37

4.1 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ ... 38

4.1.1 เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 41

4.1.2 เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 45

4.1.3 เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 49

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.1.4 เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 52

4.1.5 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(1,1)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 57

4.1.6 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 62

4.1.7 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.25,0.75)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 67

4.1.8 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 72

4.1.9 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 77

4.2 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ ... 81

4.2.1 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.75,2.25)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 84

4.2.2 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.3125,0.9375)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 88

4.2.3 เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 92

4.2.4 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.1667,2.1667)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 96

4.2.5 เมื่อ $W \sim Beta(1, 1)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 101

4.2.6 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 106

4.2.7 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.25,0.75)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 111

4.2.8 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 116

4.2.9 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 120

4.3 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$. 125

4.3.1 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.75,2.25)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 128

4.3.2 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.3125,0.9375)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 132

4.3.3 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.11,0.33)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 136

4.3.4 เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 139

4.3.5 เมื่อ $W \sim Beta(1, 1)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 144

4.3.6 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 149

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3.7 เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$ 154

4.3.8 เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$ 159

4.3.9 เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$ 163

4.4 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$. 167

4.4.1 เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$ 170

4.4.2 เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$ 174

4.4.3 เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$ 178

4.4.4 เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$ 182

4.4.5 เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$ 187

4.4.6 เมื่อ $W \sim Beta(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$ 192

4.4.7 เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$ 196

4.4.8 เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$ 200

4.4.9 เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$ 204

4.5 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$. 208

4.5.1 เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$ 211

4.5.2 เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$ 215

4.5.3 เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$ 219

4.5.4 เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$ 223

4.5.5 เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$ 227

4.5.6 เมื่อ $W \sim Beta(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$ 232

4.5.7 เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$ 237

4.5.8 เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$ 241

4.5.9 เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$ 245

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.6 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$. 249

4.6.1 เมื่อ $W\sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 252

4.6.2 เมื่อ $W\sim Beta(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 256

4.6.3 เมื่อ $W\sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 260

4.6.4 เมื่อ $W\sim Beta(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 264

4.6.5 เมื่อ $W\sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 269

4.6.6 เมื่อ $W\sim Beta(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 273

4.6.7 เมื่อ $W\sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 278

4.6.8 เมื่อ $W\sim Beta(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 282

4.6.9 เมื่อ $W\sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 286

4.7 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$. 290

4.7.1 เมื่อ $W\sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 293

4.7.2 เมื่อ $W\sim Beta(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 297

4.7.3 เมื่อ $W\sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 301

4.7.4 เมื่อ $W\sim Beta(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 305

4.7.5 เมื่อ $W\sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 309

4.7.6 เมื่อ $W\sim Beta(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 313

4.7.7 เมื่อ $W\sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 317

4.7.8 เมื่อ $W\sim Beta(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 322

4.7.9 เมื่อ $W\sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 326

4.8 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$. 330

4.8.1 เมื่อ $W\sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 333

4.8.2 เมื่อ $W\sim Beta(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 337

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.8.3 เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 341

4.8.4 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 345

4.8.5 เมื่อ $W \sim Beta(1, 1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 350

4.8.6 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 354

4.8.7 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 358

4.8.8 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 362

4.8.9 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 366

4.9 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$. 370

4.9.1 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 373

4.9.2 เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 377

4.9.3 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 381

4.9.4 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 385

4.9.5 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(1, 1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 390

4.9.6 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 394

4.9.7 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 398

4.9.8 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 402

4.9.9 เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 406

4.10 ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่า $\boldsymbol{AMSE}(\widehat{Y}_a)$ และค่า $\boldsymbol{RE}(\widehat{Y}_a)$ 410

บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 412

5.1 สรุปและอภิปรายผล 412

5.2 ข้อเสนอแนะ 417

บรรณานุกรม 418

ภาคผนวก 420

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียน 432

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 เงื่อนไขความแปรปรวนระหว่างตัวแปรอิสระ $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2}$ 18

ตารางที่ 3.2 เงื่อนไขความแปรปรวนระหว่างตัวแปรอิสระและความคลาดเคลื่อน $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon}$ 18

ตารางที่ 3.3 แสดงค่า $E(X)$,$Var(X)$ และรูปแบบการแจกแจงของข้อมูลลักษณะต่าง ๆ 25

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 38

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W\sim Beta}(0.75,2.25)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 41

ตารางที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ เมื่อ $\boldsymbol{W\sim Beta}(0.75,2.25)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 42

ตารางที่ 4.4 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W\sim Beta}(0.75,2.25)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 43

ตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W\sim Beta}(0.3125,0.9375)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 45

ตารางที่ 4.6 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W\sim Beta}(0.3125,0.9375)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 46

ตารางที่ 4.7 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W\sim Beta}(0.3125,0.9375)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 47

ตารางที่ 4.8 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 49

ตารางที่ 4.9 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 50

ตารางที่ 4.10 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5}$ และ $\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1}$ 51

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.11 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 52

ตารางที่ 4.12 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 53

ตารางที่ 4.13 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 54

ตารางที่ 4.14 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1, 1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 57

ตารางที่ 4.15 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1, 1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 58

ตารางที่ 4.16 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1, 1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 59

ตารางที่ 4.17 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 62

ตารางที่ 4.18 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 63

ตารางที่ 4.19 กราฟการเปรียบเทียบค่า เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 64

ตารางที่ 4.20 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 67

ตารางที่ 4.21 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 68

ตารางที่ 4.22 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 69

ตารางที่ 4.23 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 72

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.24 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 73

ตารางที่ 4.25 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 74

ตารางที่ 4.26 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 77

ตารางที่ 4.27 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 78

ตารางที่ 4.28 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 79

ตารางที่ 4.29 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ ... 81

ตารางที่ 4.30 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 84

ตารางที่ 4.31 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 85

ตารางที่ 4.32 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 86

ตารางที่ 4.33 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 88

ตารางที่ 4.34 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 89

ตารางที่ 4.35 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 90

ตารางที่ 4.36 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 92

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.37 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 93

ตารางที่ 4.38 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 94

ตารางที่ 4.39 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 96

ตารางที่ 4.40 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 97

ตารางที่ 4.41 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 98

ตารางที่ 4.42 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1, 1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 101

ตารางที่ 4.43 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1, 1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 102

ตารางที่ 4.44 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1, 1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 103

ตารางที่ 4.45 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 106

ตารางที่ 4.46 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 107

ตารางที่ 4.47 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 108

ตารางที่ 4.48 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 111

ตารางที่ 4.49 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 112

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.50 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 113

ตารางที่ 4.51 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 116

ตารางที่ 4.52 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 117

ตารางที่ 4.53 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 118

ตารางที่ 4.54 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 120

ตารางที่ 4.55 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 121

ตารางที่ 4.56 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 122

ตารางที่ 4.57 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$. 125

ตารางที่ 4.58 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 128

ตารางที่ 4.59 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 129

ตารางที่ 4.60 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 130

ตารางที่ 4.61 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 132

ตารางที่ 4.62 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 133

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.63 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 134

ตารางที่ 4.64 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 136

ตารางที่ 4.65 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 137

ตารางที่ 4.66 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 138

ตารางที่ 4.67 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 139

ตารางที่ 4.68 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 140

ตารางที่ 4.69 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 141

ตารางที่ 4.70 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 144

ตารางที่ 4.71 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 145

ตารางที่ 4.72 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 146

ตารางที่ 4.73 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 149

ตารางที่ 4.74 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 150

ตารางที่ 4.75 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 151

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.76 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 154

ตารางที่ 4.77 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 155

ตารางที่ 4.78 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 156

ตารางที่ 4.79 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 159

ตารางที่ 4.80 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 160

ตารางที่ 4.81 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 161

ตารางที่ 4.82 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 163

ตารางที่ 4.83 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 164

ตารางที่ 4.84 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ 165

ตารางที่ 4.85 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$. 167

ตารางที่ 4.86 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ (ต่อ) 168

ตารางที่ 4.87 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 170

ตารางที่ 4.88 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 171

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.89 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 172

ตารางที่ 4.90 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 174

ตารางที่ 4.91 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 175

ตารางที่ 4.92 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 176

ตารางที่ 4.93 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 178

ตารางที่ 4.94 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 179

ตารางที่ 4.95 กราฟการเปรียบเทียบ $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 180

ตารางที่ 4.96 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 182

ตารางที่ 4.97 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 183

ตารางที่ 4.98 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 184

ตารางที่ 4.99 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 187

ตารางที่ 4.100 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 188

ตารางที่ 4.101 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 189

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.102 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 192

ตารางที่ 4.103 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 193

ตารางที่ 4.104 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 194

ตารางที่ 4.105 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 196

ตารางที่ 4.106 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 197

ตารางที่ 4.107 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 198

ตารางที่ 4.108 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 200

ตารางที่ 4.109 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 201

ตารางที่ 4.110 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 202

ตารางที่ 4.111 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 204

ตารางที่ 4.112 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 205

ตารางที่ 4.113 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 206

ตารางที่ 4.114 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 208

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.115 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 211

ตารางที่ 4.116 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 212

ตารางที่ 4.117 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 213

ตารางที่ 4.118 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 215

ตารางที่ 4.119 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 216

ตารางที่ 4.120 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 217

ตารางที่ 4.121 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 219

ตารางที่ 4.122 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 220

ตารางที่ 4.123 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 221

ตารางที่ 4.124 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 223

ตารางที่ 4.125 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 224

ตารางที่ 4.126 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 225

ตารางที่ 4.127 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 227

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.128 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 228

ตารางที่ 4.129 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 229

ตารางที่ 4.130 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 232

ตารางที่ 4.131 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 233

ตารางที่ 4.132 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 234

ตารางที่ 4.133 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 237

ตารางที่ 4.134 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 238

ตารางที่ 4.135 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 239

ตารางที่ 4.136 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 241

ตารางที่ 4.137 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 242

ตารางที่ 4.138 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 243

ตารางที่ 4.139 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 245

ตารางที่ 4.140 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 246

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.141 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 247

ตารางที่ 4.142 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 249

ตารางที่ 4.143 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 252

ตารางที่ 4.144 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 253

ตารางที่ 4.145 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 254

ตารางที่ 4.146 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 256

ตารางที่ 4.147 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 257

ตารางที่ 4.148 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 258

ตารางที่ 4.149 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 260

ตารางที่ 4.150 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 261

ตารางที่ 4.151 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 262

ตารางที่ 4.152 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 264

ตารางที่ 4.153 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 265

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.154 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 266

ตารางที่ 4.155 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 269

ตารางที่ 4.156 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 270

ตารางที่ 4.157 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 271

ตารางที่ 4.158 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 273

ตารางที่ 4.159 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 274

ตารางที่ 4.160 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 275

ตารางที่ 4.161 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 278

ตารางที่ 4.162 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 279

ตารางที่ 4.163 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 280

ตารางที่ 4.164 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 282

ตารางที่ 4.165 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 283

ตารางที่ 4.166 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 284

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.167 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 286

ตารางที่ 4.168 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 287

ตารางที่ 4.169 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ 288

ตารางที่ 4.170 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 290

ตารางที่ 4.171 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 293

ตารางที่ 4.172 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 294

ตารางที่ 4.173 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 295

ตารางที่ 4.174 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 298

ตารางที่ 4.175 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 299

ตารางที่ 4.176 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 301

ตารางที่ 4.177 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 302

ตารางที่ 4.178 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 303

ตารางที่ 4.179 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 305

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.180 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 306

ตารางที่ 4.181 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 307

ตารางที่ 4.182 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 309

ตารางที่ 4.183 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 310

ตารางที่ 4.184 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 311

ตารางที่ 4.185 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 313

ตารางที่ 4.186 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 314

ตารางที่ 4.187 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 315

ตารางที่ 4.188 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 317

ตารางที่ 4.189 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 318

ตารางที่ 4.190 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 319

ตารางที่ 4.191 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 322

ตารางที่ 4.192 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 323

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.193 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 324

ตารางที่ 4.194 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 326

ตารางที่ 4.195 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 327

ตารางที่ 4.196 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 328

ตารางที่ 4.197 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 330

ตารางที่ 4.198 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 333

ตารางที่ 4.199 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 334

ตารางที่ 4.200 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 335

ตารางที่ 4.201 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 337

ตารางที่ 4.202 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 338

ตารางที่ 4.203 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 339

ตารางที่ 4.204 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 341

ตารางที่ 4.205 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 342

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.206 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 343

ตารางที่ 4.207 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 345

ตารางที่ 4.208 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 346

ตารางที่ 4.209 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 347

ตารางที่ 4.210 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 350

ตารางที่ 4.211 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 351

ตารางที่ 4.212 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 352

ตารางที่ 4.213 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 354

ตารางที่ 4.214 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 355

ตารางที่ 4.215 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 356

ตารางที่ 4.216 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 358

ตารางที่ 4.217 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 359

ตารางที่ 4.218 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W \sim Beta}(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 360

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.219 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 362

ตารางที่ 4.220 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 363

ตารางที่ 4.221 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 364

ตารางที่ 4.222 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 366

ตารางที่ 4.223 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 367

ตารางที่ 4.224 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 368

ตารางที่ 4.225 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อ $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ .. 370

ตารางที่ 4.226 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 373

ตารางที่ 4.227 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 374

ตารางที่ 4.228 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 375

ตารางที่ 4.229 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 377

ตารางที่ 4.230 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 378

ตารางที่ 4.231 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 379

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.232 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 381

ตารางที่ 4.233 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 382

ตารางที่ 4.234 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 383

ตารางที่ 4.235 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 385

ตารางที่ 4.236 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 386

ตารางที่ 4.237 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 387

ตารางที่ 4.238 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 390

ตารางที่ 4.239 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 391

ตารางที่ 4.240 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 392

ตารางที่ 4.241 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 394

ตารางที่ 4.242 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 395

ตารางที่ 4.243 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 396

ตารางที่ 4.244 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W\sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 398

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.245 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 399

ตารางที่ 4.246 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 400

ตารางที่ 4.247 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 402

ตารางที่ 4.248 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 403

ตารางที่ 4.249 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 404

ตารางที่ 4.250 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 406

ตารางที่ 4.251 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 407

ตารางที่ 4.252 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ 408

ตารางที่ 5.1 วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อตัวอย่างเมื่อเปิดรับช่วงต้น 412

ตารางที่ 5.2 วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อตัวอย่างเมื่อเปิดรับช่วงกลาง 413

ตารางที่ 5.3 วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อตัวอย่างเมื่อเปิดรับช่วงปลาย 415

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาอย่างสุ่มที่มีจุดเวลาหยุดเก็บข้อมูลที่ $C_{r,i}$ เมื่อ $i=1,2,\ldots,5$ 5

ภาพที่ 2.2 ปรับเวลาสิ้นสุดของข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยของ $Y_{c,i}$ 14

ภาพที่ 2.3 ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาเมื่อกำหนดเวลาสิ้นสุดเป็น Y_c ที่เป็นค่าเฉลี่ยของ $Y_{c,i}$ 14

ภาพที่ 2.4 ปรับเวลาสิ้นสุดของข้อมูลด้วยค่ามัธยฐานของ $Y_{c,i}$ 15

ภาพที่ 2.5 ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาเมื่อกำหนดเวลาสิ้นสุดเป็น Y_c ที่เป็นค่ามัธยฐานของ $Y_{c,i}$ .. 16

ภาพที่ 3.1 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(0.75,2.25) 19

ภาพที่ 3.2 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(0.3125,0.9375)..... 20

ภาพที่ 3.3 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(0.11,0.33) 21

ภาพที่ 3.4 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(2.1667,2.1667)..... 21

ภาพที่ 3.5 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(1,1) 22

ภาพที่ 3.6 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(0.46,0.46) 23

ภาพที่ 3.7 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(2.25,0.75) 23

ภาพที่ 3.8 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(0.9375,0.3125)..... 24

ภาพที่ 3.9 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(0.33,0.11) 25

ภาพที่ 3.10 จุดเริ่มต้นที่เป็นตัวแปรสุ่ม $U_i=\left(a\left[\frac{\alpha}{\alpha+\theta}-W_i\right]\right)$ ที่อยู่ในช่วง $\left[a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}-1\right),\ a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}\right)\right]$ 27

ภาพที่ 3.11 ตัวแปรตามที่ถูกตัดปลายทางขวา $\boldsymbol{Y_{c,i}=Y_c+a\left[\frac{\alpha}{\alpha+\theta}-W\right]}$ และอยู่ในช่วง $\left[\boldsymbol{Y_c+a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}-1\right),\ Y_c+a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}\right)}\right]$ 28

ภาพที่ 3.12 Histogram ของ $\boldsymbol{W\overset{iid}{\sim}Beta(0.5,0.5)}$ 29

ภาพที่ 3.13 Histogram ของ $\boldsymbol{W\overset{iid}{\sim}Beta(1,3)}$ 30

ภาพที่ 3.14 Histogram ของ $\boldsymbol{W\overset{iid}{\sim}Beta(2,6)}$ 30

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 3.15 กรณี 1 ข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลาย และข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 31
ภาพที่ 3.16 กรณี 2 ข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลาย และข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 32
ภาพที่ 3.17 กรณี 3 ข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลาย และข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 33

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในโครงการวิจัยหนึ่งต้องการติดตามระยะการอยู่รอดของคนป่วยหลังเข้ารับการรักษา เพื่อเตรียมแผนการรักษาที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะการอยู่รอดกับปัจจัยต่าง ๆ โดยใช้เทคนิคในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคือการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งในการเปิดรับสมัครคนเข้าโครงการนั้น จะมีลักษณะการเข้ามาสมัครในรูปแบบต่าง ๆ เช่น คนสมัครกระจุกตัวในช่วงแรกหรือช่วงท้ายของการเปิดรับสมัคร ,คนสมัครเข้ามาเรื่อย ๆ อย่างสม่ำเสมอ จากลักษณะเหล่านี้จึงทำให้จุดเริ่มต้นของการเก็บข้อมูลแตกต่างกันด้วย ตัวอย่างเช่น การติดตามระยะการมีชีวิตรอดของผู้ติดเชื้อเอชไอวี โดยการหาความสัมพันธ์จากปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อระยะการอยู่รอดของผู้ป่วยเอชไอวี เช่น ปัจจัยจากบุคคล (เพศ, อายุ) ปัจจัยจากโรค (ระยะอาการของโรคขณะที่ตรวจพบ (stage), ระดับ CD4) เป็นต้น โดยผู้ป่วยแต่ละคนมีการสมัครเข้าร่วมโครงการในเวลาที่แตกต่างกัน หากผู้ป่วยเสียชีวิตระหว่างโครงการ จะถูกบันทึกระยะเวลาการอยู่รอดตามความเป็นจริง แต่ถ้าหากยังมีชีวิตอยู่ไปจนถึงเวลาที่สิ้นสุดการติดตามหรือหลังจากนั้น จะถูกบันทึกระยะเวลาการอยู่รอดเป็นจุดเวลาที่สิ้นสุดโครงการ ซึ่งต่ำกว่าความเป็นจริง หรือเรียกว่าข้อมูลที่ถูกตัดปลายประเภทที่ 1 โดยจากการศึกษาพบว่า

บังอร กุมพล (2539) ได้ศึกษาวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของสมการถดถอยเชิงเส้นพหุ โดยที่ค่าสังเกตของตัวแปรตามบางค่าเป็นค่าที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 ซึ่งข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งเหล่านี้มีการแจกแจงปกติ โดยพิจารณาจากค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าตัวแปรตามจากทั้ง 3 วิธีคือ วิธีการของสมิธ วิธีการประมาณด้วยภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการโมดิไฟด์แอคชัวเรียล มาเปรียบเทียบกัน ซึ่งผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่สัดส่วนข้อมูลที่ถูกตัดปลายเป็น 0.1 0.2 0.3 ค่า RMSE ของวิธีการของสมิธมีค่าต่ำที่สุด ยกเว้น เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 สัดส่วนข้อมูลที่ถูกตัดปลายเป็น 0.1 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 ค่า RMSE ของวิธีการประมาณด้วยโมดิไฟด์แอคชัวเรียลมีค่าต่ำสุด และเมื่อสัดส่วนข้อมูลที่ถูกตัดปลายเป็น 0.2 0.3 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 7 ค่า RMSE ของวิธีการประมาณด้วยภาวะน่าจะเป็นสูงสุดมีค่าต่ำสุด ส่วนกลุ่มที่สัดส่วนข้อมูลถูกตัดปลายเป็น 0.4 0.5 ค่า RMSE ของวิธีการประมาณด้วยภาวะน่าจะเป็นสูงสุดมีค่าต่ำที่สุด และยังพบว่าขนาดตัวอย่างและสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดปลาย มีผลต่อค่า RMSE โดย RMSE จะแปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง และแปรผันตรงกับสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง

จำเนียน จำนงรักษ์ (2539) ได้ศึกษาวิธีการประมาณค่าตัวแปรตามของสมการถอดถอยเชิงเส้นพหุ โดยค่าตัวแปรตามถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 ซึ่งมีค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบปกติ

แบบดับเบิลเอกซ์โพเนนเชียล และแบบล็อกนอร์มอล โดยเปรียบเทียบจากค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าตัวแปรตามจากวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีการของแซตเทอร์จีและแมคลีช วิธีการของบัคเลย์และเจมส์ และวิธีภาวะความน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนวิธีอีเอ็ม ซึ่งได้ผลการทดลองสรุปได้ว่า ค่า RMSE ของวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็มมีค่าต่ำที่สุด

ศิวพร ทิพย์พันธุ์ (2561) ได้ศึกษาวิธีการประมาณค่าจากตัวแบบการถดถอย เมื่อตัวแปรตามบางค่าถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 โดยวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด วิธีของแชตเทอร์จีและแมคลีช และวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนวิธีอีเอ็ม ซึ่งเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแต่ละวิธีโดยใช้ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนของตัวแปรตาม (AMSE) และค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ(RE) พบว่าขนาดตัวอย่างใหญ่หรือตัวแปรตามถูกตัดปลายทางขวามาก การประมาณด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดและวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนวิธีอีเอ็มจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่หากตัวอย่างมีขนาดเล็กหรือตัวแปรตามถูกตัดปลายทางขวาน้อย การประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดจะมีประสิทธิภาพสูงสุด ส่วนตัวอย่างขนาดปานกลางหรือตัวแปรตามถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง การประมาณด้วยวิธีของแชตเทอร์จีและแมคลีชมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ธนาพิพัฒน์ ทรัพย์ครองชัย (2561) ได้ศึกษาวิธีการประมาณค่าตัวแปรตามที่ข้อมูลบางค่าถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 ซึ่งมีการกำหนดช่วงเวลาในการเริ่มเก็บข้อมูลและจุดเวลาที่เริ่มเก็บข้อมูลมีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ ด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด วิธีของแชตเทอร์จีและแมคลีช วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนวิธีอีเอ็ม และวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนวิธีอีเอ็มเมื่อมีการปรับค่าข้อมูลก่อนคำนวณ พบว่าตัวอย่างขนาดกลางและใหญ่หรือตัวแปรตามถูกตัดปลายทางขวาปานกลางและมาก วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนวิธีอีเอ็ม และวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนวิธีอีเอ็มเมื่อมีการปรับค่าข้อมูลก่อนคำนวณ มีประสิทธิภาพมากที่สุด หากตัวอย่างมีขนาดเล็กหรือตัวประอิสระมีการกระจายตัวน้อยกว่าความคลาดเคลื่อน วิธีกำลังสองต่ำสุดมีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่หากตัวแปรอิสระมีการกระจายตัวมากกว่าหรือเท่ากับความคลาดเคลื่อน วิธีของแชตเทอร์จีและแมคลีชจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด และนอกจากนั้นยังพบว่าเมื่อขนาดตัวอย่างยิ่งใหญ่ขึ้น หรือตัวแปรตามถูกตัดปลายทางขวาน้อยลง หรือสัดส่วนช่วงเวลาที่เริ่มเก็บข้อมูลต่อระยะเวลาการเก็บข้อมูลลดลง หรือความคลาดเคลื่อนกระจายตัวน้อยกว่าตัวแปรอิสระ ยิ่งส่งผลให้ทุกวิธีมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สำหรับงานวิจัยนี้จะศึกษาเพื่อเปรียบเทียบการประมาณค่าจากตัวแบบการถดถอย สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบล็อกนอร์มอล ที่ถูกตัดปลายทางขวาแบบสุ่มที่มีการแจกแจงแบบเบตา ด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองต่ำสุด วิธีของแชตเทอร์จีและแมคลีช วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วย

ขั้นตอนวิธีอีเอ็ม วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม เมื่อมีการปรับค่าข้อมูลก่อนคำนวณด้วยค่าเฉลี่ย และวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม เมื่อมีการปรับค่าข้อมูลก่อนคำนวณด้วยค่ามัธยฐาน โดยเปรียบเทียบจากค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (AMSE) และประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของค่า AMSE (RE)

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบวิธีประมาณค่าแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบล็อกนอร์มอล ที่ถูกตัดปลายทางขวาแบบสุ่มที่มีการแจกแจงแบบเบตา

1.3 นิยามสัญลักษณ์

จาก Wackerly, Mendenhall III, Scheaffer (2008)

นิยาม 3.1 ให้ $\hat{\theta}$ เป็นตัวประมาณค่าแบบจุดของ θ แล้ว $\hat{\theta}$ จะเป็นตัวประมาณค่าไม่เอนเอียงเมื่อ $E(\hat{\theta}) = \theta$ ถ้า $E(\hat{\theta}) \neq \theta$ จะเรียก $\hat{\theta}$ ว่าเป็นตัวประมาณค่าเอนเอียง

นิยาม 3.2 ตัวประมาณค่าเอนเอียง (Bias estimator) ของ $\hat{\theta}$ คือ $B(\hat{\theta}) = E(\hat{\theta}) - \theta$

นิยาม 3.3 ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (mean square error ; MSE) ของ $\hat{\theta}$ คือ $MSE(\hat{\theta}) = E[(\hat{\theta} - \theta)^2]$

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นแนวทางในการเลือกวิธีประมาณที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 ที่มีจุดเริ่มต้นการเก็บของมูลมีการแจกแจงแบบเบตา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 (Type I censoring data)

Klein และ Moeschberger (2003) ได้ให้ความหมายของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 ว่าเป็นข้อมูลมีการถูกกำหนดเวลาสิ้นสุดการสังเกตที่แน่นอนไว้แล้ว หากข้อมูลที่สิ้นสุดก่อนเวลาที่กำหนด จะไม่ถือว่าเป็นข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง แต่ถ้าหากถึงเวลาที่กำหนดแล้วข้อมูลยังไม่มีการสิ้นสุดหรือสิ้นสุดหลังเวลาที่กำหนด จะถือเอาเวลาที่กำหนดเป็นเวลาสิ้นสุดของข้อมูลนั้นแทน เช่น ต้องการศึกษาอายุการใช้งานของหลอดไฟ จึงกำหนดเวลาการสังเกตไว้เป็นเวลา 2000 ชั่วโมง พบว่ามีบางหลอดที่เสื่อมสภาพ บางหลอดยังคงให้แสงสว่าง แสดงว่าอายุการใช้งานของหลอดที่เสื่อมสภาพเป็นข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลาย และจะเก็บข้อมูลจำนวนชั่วโมงการใช้งานเป็นเวลาตามจริงที่หลอดไฟเสื่อมสภาพ แต่บางหลอดที่ยังคงให้แสงสว่างอยู่เกินเวลาที่กำหนด ไม่สามารถบอกเวลาเสื่อมสภาพที่แน่นอนได้ แสดงว่าเป็นข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 โดยผู้หลอดไฟหลอดนั้น ๆ จะถูกบันทึกอายุการใช้งานเป็นเวลาสิ้นสุดการสังเกตที่ได้กำหนดไว้

กำหนด C_r คือเวลาสิ้นสุดการสังเกต

X_i คือระยะเวลารอดชีวิตของแต่ละคน เมื่อ $i = 1,2,\dots,n$

T_i คือระยะเวลาที่สังเกตได้

δ_i คือตัวแปรที่บอกเหตุการณ์

โดย

$$T_i = \begin{cases} X_i & \text{เมื่อข้อมูลสิ้นสุดก่อนถึงเวลาสิ้นสุดการสังเกต หรือ } X_i \le C_r \\ C_r & \text{เมื่อถึงเวลาที่สิ้นสุดการสังเกตแล้วแต่ยังมีชีวิตรอดอยู่ หรือ } X_i > C_r \end{cases}$$

$$= \min(X_i, C_r)$$

$$\delta_i = \begin{cases} 0 & \text{เมื่อเป็นข้อมูลที่ไม่ถูก censored หรือ } X_i \le C_r \\ 1 & \text{เมื่อเป็นข้อมูลที่ถูก censored หรือ } X_i > C_r \end{cases}$$

Jöreskog (2002) กล่าวถึงฟังก์ชันภาวะน่าจะเป็นของข้อมูล ที่มีบางส่วนของข้อมูลถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 ดังนี้

$$L(T_i) = \begin{cases} f(X_i) & \text{เมื่อ } X_i \le C_r \text{ โดย } i = 1,2,\dots,m \\ P(X_i > C_r) = S(C_r) & \text{เมื่อ } X_i > C_r \text{ โดย } i = m+1, m+2, \dots, n \end{cases}$$

โดย $f(X_i)$ คือฟังก์ชันความหนาแน่นของ X_i และ $S(C_r)$ คือฟังก์ชันการอยู่รอด

และมีฟังก์ชันภาวะน่าจะเป็นรวม ดังนี้

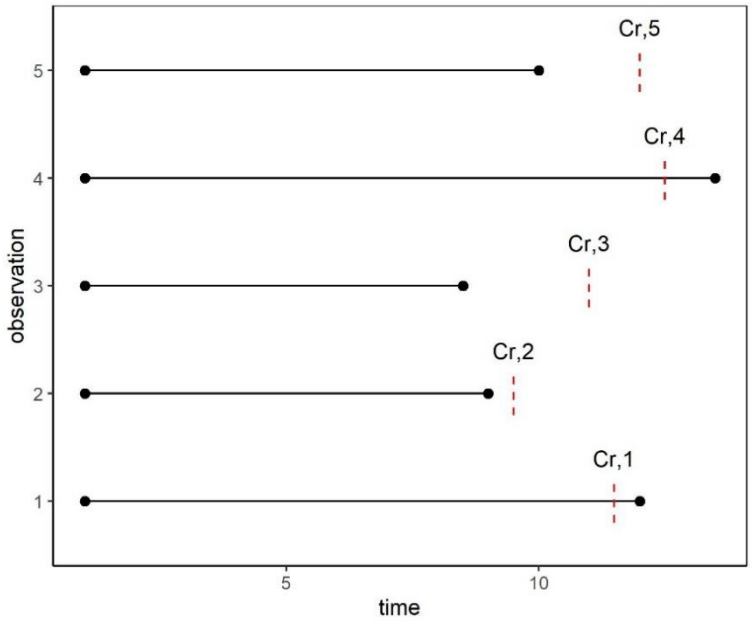
$$L = \prod_{i=1}^{m} f(X_i) \cdot \prod_{i=m+1}^{n} S(C_r)$$

ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาอย่างสุ่ม (Random Right-censoring) เป็นข้อมูลมีการถูกกำหนดเวลาสิ้นสุดการสังเกตที่แน่นอนไว้แล้วอย่างสุ่ม ทำให้แต่ละข้อมูลจะมีเวลาสิ้นสุดการสังเกตที่แตกต่างกัน สามารถเขียนสัญลักษณ์ได้เป็น (T_i, δ_i)

โดย T_i บอกเวลาที่บันทึกได้จากการสังเกตของข้อมูลลำดับที่ i

δ_i บอกเหตุการณ์ว่าข้อมูลลำดับที่ i เป็นข้อมูลที่ถูกตัดปลายหรือไม่

$C_{r,i}$ เป็นเวลาที่สิ้นสุดการสังเกตของข้อมูลลำดับที่ i



ภาพที่ 2.1 ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาอย่างสุ่มที่มีจุดเวลาหยุดเก็บข้อมูลที่ $C_{r,i}$ เมื่อ $i = 1, 2, \ldots, 5$

2.2 การแจกแจงที่ใช้ในงานวิจัย

2.2.1 การแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)

ตัวแปรสุ่ม Y จะเป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแบบปกติถ้า ทุก $\sigma > 0$ และ $-\infty < \mu < \infty$ โดยที่ σ คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ μ คือค่าเฉลี่ย เขียนแทนด้วย $Y \sim N(\mu, \sigma^2)$ จะมีฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็น (probability density function) ดังนี้

$$f(y) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(y-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad \text{โดย } -\infty < y < \infty$$

2.2.2 การแจกแจงแบบล็อกนอร์มอล (Lognormal Distribution)

ตัวแปรสุ่ม Y จะเป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแบบล็อกนอร์มอล ถ้า $\mathrm{X} = \ln(\mathrm{Y}) \sim N(\mu, \sigma^2)$ เขียนแทนด้วย $\mathrm{Y} \sim \mathrm{LOGNOR}(\mu, \sigma^2)$ และจะมีฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็น (probability density function) ดังนี้

$$\mathrm{f(y)} = \begin{cases} \dfrac{1}{\sigma \mathrm{y}\sqrt{2\pi}} \mathrm{e}^{\frac{-(\ln(\mathrm{y})-\mu)^2}{2\sigma^2}}, & \mathrm{y} > 0, \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$$

2.2.3 การแจกแจงแบบเบตา (Beta Distribution)

ตัวแปรสุ่ม Y จะเป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแบบเบตา ที่มี $\alpha > 0$ และ $\theta > 0$ เป็นตัวพารามิเตอร์ เขียนแทนด้วย $\mathrm{Y} \sim \mathrm{Beta}(\alpha, \theta)$ จะมีฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็น (probability density function) ดังนี้

$$\mathrm{f(y)} = \begin{cases} \dfrac{\mathrm{y}^{\alpha-1}(1-\mathrm{y})^{\theta-1}}{\mathrm{B}(\alpha,\theta)}, & 0 \le \mathrm{y} \le 1, \\ 0, & \text{elsewhere.} \end{cases}$$

เมื่อ $\mathrm{B}(\alpha,\theta) = \int_0^1 \mathrm{y}^{\alpha-1}(1-\mathrm{y})^{\theta-1}\,\mathrm{dy} = \frac{\Gamma(\alpha)\Gamma(\theta)}{\Gamma(\alpha+\theta)}$

กรณีที่ $c \le y \le d$ โดย c และ d เป็นจำนวนจริงใด ๆ กำหนด $y^* = (y-c)/(d-c)$ จะได้ว่า $0 \le y^* \le 1$ สามารถเขียนฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็น ได้ดังนี้

$$\mathrm{f(y^*)} = \begin{cases} \dfrac{(\mathrm{y}-\mathrm{c})^{\alpha-1}(\mathrm{d}-\mathrm{y})^{\theta-1}}{(\mathrm{d}-\mathrm{c})^{\alpha+\theta-1}\mathrm{B}(\alpha,\theta)}, & 0 \le \mathrm{y}^* \le 1, \\ 0, & \text{elsewhere.} \end{cases}$$

เมื่อ $\mathrm{B}(\alpha,\theta) = \int_0^1 \mathrm{y}^{*\alpha-1}(1-\mathrm{y}^*)^{\theta-1}\,\mathrm{dy} = \frac{\Gamma(\alpha)\Gamma(\theta)}{\Gamma(\alpha+\theta)}$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.3 การวิเคราะห์ความถดถอย

เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ X_{pi} และตัวแปรตาม Y_i โดยมีสัมประสิทธิ์ β_p บอกว่าตัวแปรอิสระ X_{pi} มีความสัมพันธ์กับ Y_i มากน้อยเพียงใดและมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางใด โดยที่ความสัมพันธ์อยู่ในรูปเชิงเส้น และสามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$Y_i' = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \cdots + \beta_p X_{pi}$$

เมื่อ $i = 1,2,\ldots,n$

หรือแสดงในรูปเมทริกซ์คือ $\mathrm{Y} = \mathrm{X}\beta + \varepsilon$

เมื่อ $\mathrm{X} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & \dots & X_{p1} \\ 1 & X_{12} & \dots & X_{p2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{1n} & \dots & X_{pn} \end{bmatrix}_{n\times(p+1)}$,

$$\mathrm{Y}' = \begin{bmatrix} Y_1' \\ Y_2' \\ \vdots \\ Y_n' \end{bmatrix}_{n\times1} , \ \mathrm{Y} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}_{n\times1} , \ \hat{\mathrm{Y}} = \begin{bmatrix} \hat{Y}_1 \\ \hat{Y}_2 \\ \vdots \\ \hat{Y}_n \end{bmatrix}_{n\times1}$$

$$\beta = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_p \end{bmatrix}_{(p+1)\times1} , \ \hat{\beta} = \begin{bmatrix} \hat{\beta}_0 \\ \hat{\beta}_1 \\ \vdots \\ \hat{\beta}_p \end{bmatrix}_{(p+1)\times1} , \ \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}_{n\times1} , \ \mathrm{e} = \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix}_{n\times1}$$

โดย Y_i' คือ ค่าจริงของตัวแปรตาม ลำดับที่ i

Y_i คือ ค่าสังเกตของตัวแปรตาม ลำดับที่ i

$\hat{Y}_i$ คือ ค่าประมาณของตัวแปรตาม ลำดับที่ i

X_{pi} คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ p ลำดับที่ i

β_0 คือ ระยะตัดแกน y ที่แท้จริง

β_p คือ สัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นของตัวแปรอิสระที่ p

$\hat{\beta}_0$ คือ ค่าประมาณของระยะตัดแกน y ที่แท้จริง

$\hat{\beta}_p$ คือ ค่าประมาณของสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นของตัวแปรอิสระที่ p

ε_i คือ ความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม

e_i คือ ความคลาดเคลื่อน โดย $e_i = Y_i - \hat{Y}_i$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.4 วิธีประมาณที่ใช้ในการศึกษา

ช่วงเวลาในการศึกษาข้อมูลในงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ช่วงเวลาที่เปิดรับข้อมูลเข้ามาเพื่อศึกษา ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 10, 20, 30 ของช่วงเวลาการศึกษาข้อมูล โดยจุดเวลาที่ข้อมูลเข้ามาในระบบมีการแจกแจงแบบเบตาที่มีการปรับค่าต่ำสุดและสูงสุดเป็นช่วงของการเปิดรับข้อมูลเพื่อเข้ามาศึกษา

2. ช่วงเวลาการศึกษาข้อมูล โดยกำหนดจุดเริ่มต้นศึกษาข้อมูลเป็นค่าคาดหวังของการแจกแจง $\text{Beta}(\alpha, \theta)$

นิยาม 4.4.1 random censoring ratio (r_2) คือ สัดส่วนของช่วงเวลาที่เปิดรับข้อมูลเข้ามาเพื่อศึกษาต่อช่วงเวลาที่ศึกษาข้อมูล นั่นคือ

$$r_2 = \frac{\text{ช่วงเวลาที่เปิดรับข้อมูล}}{\text{ช่วงเวลาที่ศึกษาข้อมูล}}$$

จึงทำให้ค่าที่เป็นไปได้ของ random censoring ratio คือ 0.1, 0.2, 0.3

กำหนดให้ a คือ ระยะเวลาที่เปิดรับผู้ป่วย

W_i คือ ตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจง $\text{Beta}(\alpha, \theta)$ บนช่วง $[0,1]$

Y_c คือ เวลาสิ้นสุดในการสังเกตข้อมูลที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

เนื่องจาก จุดเวลาที่ข้อมูลเข้ามาในระบบอยู่บนช่วง $[0, a]$ จึงต้องปรับค่าของตัวแปรสุ่ม W_i จะได้ aW_i เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเบตาบนช่วง $[0, a]$ ที่แสดงจุดเวลาที่ข้อมูลเข้ามาในระบบ จากนั้น เลื่อนจุดเวลาจากจุดที่ข้อมูลเข้ามาในระบบไปยังเวลาที่เริ่มศึกษาโดยกำหนดให้จุดเวลาที่เริ่มศึกษาข้อมูลเป็นค่าคาดหวังของ aW_i ซึ่งสามารถเขียนในรูปเมทริกซ์ได้ดังนี้

$$\mathrm{W} = \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \vdots \\ W_n \end{bmatrix}_{n\times 1}, \; a\mathrm{W} = \begin{bmatrix} aW_1 \\ aW_2 \\ \vdots \\ aW_n \end{bmatrix}_{n\times 1}, \; E(aW_i) = a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}\right)$$

$$a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}\right)\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix}_{n\times 1} - a\mathrm{W} = \begin{bmatrix} a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}\right) - aW_1 \\ a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}\right) - aW_2 \\ \vdots \\ a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}\right) - aW_n \end{bmatrix}_{n\times 1}$$

จากการเลื่อนจุดเริ่มศึกษาให้เป็นจุดเดียวกัน ทำให้เวลาสิ้นสุดการสังเกตที่กำหนดไว้ถูกเลื่อนตามไปด้วย ข้อมูลแต่ละตัวจึงมีจุดสิ้นสุดการสังเกตที่แตกต่างกัน เขียนแทนด้วย $Y_{c,i}$ ซึ่งเขียนในรูปเมทริกซ์ได้ดังนี้

$$\mathrm{Y}_{c,i} = \begin{bmatrix} Y_c + a\left[\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - W_1\right] \\ Y_c + a\left[\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - W_2\right] \\ \vdots \\ Y_c + a\left[\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - W_n\right] \end{bmatrix}_{n\times 1} = \begin{bmatrix} Y_{c,1} \\ Y_{c,2} \\ \vdots \\ Y_{c,n} \end{bmatrix}_{n\times 1}$$

กำหนด $Y_i^* = \min(Y_i, Y_{c,i})$ คือ เวลาที่สังเกตได้

กล่าวคือ

$$Y_i^* = \begin{cases} Y_i & , Y_i \le Y_{c,i} \\ Y_{c,i} & , Y_i > Y_{c,i} \end{cases}$$

Y_i เป็นข้อมูลไม่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 มี m ค่า โดย $i = 1,2,\dots,m$

$Y_{c,i}$ เป็นข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 มี n-m ค่า โดย $i = m+1,\dots,n$

ให้ $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \cdots + \beta_p X_{pi} + \varepsilon_i$ คือ ค่าสังเกตของตัวแปรตาม หรือ เวลาที่ใช้ในการศึกษาข้อมูล ลำดับที่ i จนกว่าจะสิ้นสุดการสังเกต

เมื่อ $i = 1,2,\dots,m-1,m,m+1,\dots,n$ และ $m \le n$

σ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่แท้จริง

$\hat{\sigma}$ คือ ค่าประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\mathrm{X}^{\mathrm{NC}} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{21} & \dots & X_{p1} \\ 1 & X_{12} & X_{22} & \dots & X_{p2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{1m} & X_{2m} & \dots & X_{pm} \end{bmatrix}_{m\times(p+1)}$$

$$\mathrm{X}^{\mathrm{C}} = \begin{bmatrix} 1 & X_{1(m+1)} & X_{2(m+1)} & \dots & X_{p(m+1)} \\ 1 & X_{1(m+2)} & X_{2(m+2)} & \dots & X_{p(m+2)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{1n} & X_{2m} & \dots & X_{pm} \end{bmatrix}_{(n-m)\times(p+1)}$$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ดังนั้น

$$= \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{21} & \cdots & X_{p1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{1m} & X_{2m} & \cdots & X_{pm} \\ \hline 1 & X_{1(m+1)} & X_{2(m+1)} & \cdots & X_{p(m+1)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{1n} & X_{2n} & \cdots & X_{pm} \end{bmatrix}_{m\times(p+1)} \begin{matrix} \} \mathbf{X}^{\mathrm{NC}} \\ \\ \} \mathbf{X}^{\mathrm{C}} \end{matrix}$$

และให้

$$\mathrm{Y}^{\mathrm{NC}^*} = \begin{bmatrix} Y_1^* \\ Y_2^* \\ \vdots \\ Y_m^* \end{bmatrix}_{m\times 1} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_m \end{bmatrix}_{m\times 1} \begin{matrix} \} \mathbf{Y}^{\mathrm{NC}^*} \\ \\ \} \mathbf{Y}^{\mathrm{C}^*} \end{matrix}$$

$$\mathrm{Y}^{\mathrm{C}^*} = \begin{bmatrix} Y_{m+1}^* \\ Y_{m+2}^* \\ \vdots \\ Y_n^* \end{bmatrix}_{(n-m)\times 1} = \begin{bmatrix} Y_{c,(m+1)} \\ Y_{c,(m+2)} \\ \vdots \\ Y_{c,n} \end{bmatrix}_{(n-m)\times 1}$$

ดังนั้น

$$\mathrm{Y}^* = \begin{bmatrix} Y_1^* \\ \vdots \\ Y_m^* \\ \hline Y_{m+1}^* \\ \vdots \\ Y_n^* \end{bmatrix}_{n\times 1} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ \vdots \\ Y_m \\ \hline Y_{c,(m+1)} \\ \vdots \\ Y_{c,n} \end{bmatrix}_{n\times 1}$$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

และเมทริกซ์ของข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ คือ $\tilde{\mathrm{Y}} = \begin{bmatrix} \tilde{Y}_1 \\ \tilde{Y}_2 \\ \vdots \\ \tilde{Y}_n \end{bmatrix}_{n\times 1}$

2.4.1 วิธีกำลังสองต่ำสุด (Ordinary Least Squares Method)

หาค่าประมาณ $\hat{\beta}$ จาก $\hat{Y} = X\hat{\beta}$ ที่ทำให้ผลรวมของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสอง $\sum_{i=1}^{n} e_i^2 = \sum_{i=1}^{n}\left(Y_i - \hat{Y}_i\right)^2$ หรือเขียนในรูปเมทริกซ์คือ $\sum_{i=1}^{n} e_i^2 = \left[\mathrm{Y} - \hat{\mathrm{Y}}\right]\left[\mathrm{Y} - \hat{\mathrm{Y}}\right]^{\mathrm{T}}$ มีค่าน้อยที่สุด โดยให้

$$\frac{\partial}{\partial\hat{\beta}}\left[\sum_{i=1}^{n} e_i^2\right] = \frac{\partial}{\partial\hat{\beta}}\left[\mathrm{Y} - \mathrm{X}\hat{\beta}\right]^{\mathrm{T}}\left[\mathrm{Y} - \mathrm{X}\hat{\beta}\right]$$

$$\frac{\partial}{\partial\hat{\beta}}\left[Y^TY - 2\hat{\beta}^TX^TY + \hat{\beta}^TX^TX\hat{\beta}\right] = 0$$

$$-2X^TY + 2X^TX\hat{\beta} = 0$$

$$X^T Y = X^T X\hat{\beta}$$
$$\therefore\ \hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T Y$$

เนื่องจากข้อมูลที่ถูกตัดปลายในวิธีกำลังสองต่ำสุด จะถูกมองเสมือนเป็นข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลาย จึงทำให้ค่าประมาณที่ได้เป็นค่าประมาณที่เอนเอียงที่มีค่าน้อยกว่าความเป็นจริง

2.4.2 วิธีแชตเทอร์จีและแมคลีช (Chatterjee and McLeish Method)

Chatterjee และ McLeish (1986) ได้เสนอวิธีที่ปรับปรุงข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งก่อนนำไปประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดทั้งหมด r รอบ จนกว่าค่าสัมบูรณ์ของผลต่างระหว่างค่าประมาณของ β_{p} รอบที่ r กับ $\mathrm{r}+1$ จะมีค่าไม่เกิน 0.001 โดยมีขั้นตอนดังนี้

กำหนดให้ $\hat{\beta}_p^{(r)}$ คือ ค่าประมาณของ β_p รอบที่ r โดย $\mathrm{r} = 1,2,3,\ldots$

ขั้นตอน 0 เลือกใช้เฉพาะข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลายทางขวา แล้วนำมาคำนวณหา $\hat{\beta}^{(0)}$ ด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุด ได้ $\hat{\beta}^{(0)} = ((\mathrm{X^{NC}})^{\mathrm{T}}\mathrm{X^{NC}})^{-1}(\mathrm{X^{NC}})^{\mathrm{T}}\mathrm{Y^{NC^*}}$

ขั้นตอน a แทนค่าข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาด้วย $\mathrm{Y}_{\mathrm{c,i}}^{(\mathrm{r})}$ เมื่อ

$Y_{c,i}^{(r)} = max\,(\hat{\beta}_0^{(r)} + \hat{\beta}_1^{(r)} X_{1i} + \hat{\beta}_2^{(r)} X_{2i} + \cdots + \hat{\beta}_p^{(r)} X_{pi}\ , Y_{c,i}^{(r-1)})$

กำหนด $\mathrm{Y}_{\mathrm{c,i}}^{(0)} = \max\,(\hat{\beta}_0^{(0)} + \hat{\beta}_1^{(0)}\mathrm{X_{1i}} + \hat{\beta}_2^{(0)}\mathrm{X_{2i}} + \cdots + \hat{\beta}_{\mathrm{p}}^{(0)}\mathrm{X_{pi}}\ , \mathrm{Y}_{\mathrm{c,i}}^{(0)})$

เมื่อ $i = m+1, m+2, \ldots, n$

ขั้นตอน b รวมข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลายทางขวากับข้อมูลที่ได้จากขั้นตอน a ได้เป็น

$$\mathrm{Y}^* = \begin{bmatrix} Y_1 \\ \vdots \\ Y_m \\ - - - \\ Y_{c,m+1}^{(r)} \\ \vdots \\ Y_{c,n}^{(r)} \end{bmatrix}_{n\times 1}$$

แล้วนำไปคำนวณหา $\hat{\beta}^{(\mathrm{r+1})} = (\mathrm{X^T X})^{-1}\mathrm{X^T Y^*}$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากนั้น ทำตามขั้นตอน a และ b วนซ้ำไปเรื่อย ๆ จนกว่า $\left|\hat{\beta}_{\mathrm{j}}^{(\mathrm{r+1})} - \hat{\beta}_{\mathrm{j}}^{(\mathrm{r})}\right| \leq 0.001$ ทุก $\mathrm{j} = 0,1,2,\ldots,\mathrm{p}$

2.4.3 วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม (Maximum Likelihood Estimation using the EM algorithm Method)

Demster, Laird และ Rubin (1977) เป็นคนคิดขั้นตอนอีเอ็ม และหลังจากนั้น Aikin (1981) นำมาใช้กับการประมาณค่าด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นแบบสูงสุด มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอน 0 คำนวณค่า $\hat{\beta}^{(0)}$ และ $\hat{\sigma}^{(0)}$ ด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด โดยข้อมูลที่ถูกตัดปลายจะถูกมองเสมือนเป็นข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลาย นั่นคือการทำให้ฟังก์ชันภาวะน่าจะเป็นรวม $L = \prod_{i=1}^{m} f(Y_i) \cdot \prod_{m+1}^{n} S(Y_{c,i})$ มีค่าสูงสุด โดย

$$L(Y_i^*) = \begin{cases} f(Y_i) & , Y_i \le Y_{c,i} \\ P(Y_i > Y_{c,i}) = S(Y_{c,i}) & , Y_i > Y_{c,i} \end{cases}$$

$Y_i \le Y_{c,i}$ เป็นข้อมูลไม่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 โดย $i = 1,2,\dots,m$

$Y_i > Y_{c,i}$ เป็นข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 โดย $i = m+1,\dots,n$

ซึ่งจะได้ผลการคำนวณ $\beta^{(0)}$ และ $\hat{\sigma}^{(0)}$ เหมือนวิธีกำลังสองต่ำสุด ฉะนั้น สามารถคำนวณ $\hat{\beta}^{(0)}$ ได้จาก $\hat{\beta}^{(0)} = (\mathrm{X^T X})^{-1}\mathrm{X^T Y^*}$

ขั้นตอน E (Expectation Step : E Step)

การแทนค่าข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 ด้วยค่าคาดหวังแบบมีเงื่อนไข คือ

$$E(Y_i^* | Y_i^* > Y_{c,i}, \beta, \sigma) = \hat{\mu}_i^{(r)} + [\hat{\sigma}^{(r)} \cdot h(\hat{z}_i)^{(r)}]$$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เมื่อ r คือ รอบที่ r ในการพารามิเตอร์นั้น ๆ โดย $r = 0,1,2,3,\dots$

$i = m+1, m+2, \dots, n$

โดย

$$\hat{\mu}_i^{(r)} = \hat{\beta}_0^{(r)} + \hat{\beta}_1^{(r)} X_{1i} + \cdots + \hat{\beta}_p^{(r)} X_{pi}$$

$$\hat{z}_i^{(r)} = \frac{Y_{c,i} - \hat{\mu}_i^{(r)}}{\hat{\sigma}^{(r)}}$$

$$f(\hat{z}_i)^{(r)} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{(-\hat{z}_i^2/2)}$$

$$S(\hat{z}_i)^{(r)} = 1 - F(\hat{z}_i)^{(r)} = \int_{\hat{z}_i}^{\infty} f(t)\, dt$$

$$h(\hat{z}_i)^{(r)} = \frac{f(\hat{z}_i)^{(r)}}{1 - F(\hat{z}_i)^{(r)}}$$

ขั้นตอน M (Maximization Step : M Step)

รวมข้อมูลที่ถูกแทนค่าจากขั้นตอน E กับข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลาย จะได้ข้อมูล $\tilde{\mathrm{Y}}$ โดย

$$\tilde{Y}_i = \begin{cases} Y_i^* = Y_i & , Y_i \le Y_{c,i} \text{ เป็นข้อมูลไม่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 m ข้อมูล โดย } i = 1,2,\dots,m \\ \hat{\mu}_i^{(r)} + \left[\hat{\sigma}^{(r)} \cdot h(\hat{z}_i)^{(r)}\right] & , Y_i > Y_{c,i} \text{ เป็นข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 n-m ข้อมูล โดย } i = m+1,\dots,n \end{cases}$$

จากนั้น นำข้อมูล $\tilde{\mathrm{Y}}$ ที่คำนวณได้ มาหาค่าประมาณของ $\tilde{\beta}^{(r+1)}$ และ $\hat{\sigma}^{(r+1)}$ ที่ทำให้ฟังก์ชันภาวะน่าจะเป็นรวม $L = \prod_{i=1}^{n} f(\tilde{Y}_i)$ มีค่าสูงสุด นั่นคือ หาค่า $\hat{\beta}^{(r+1)}$ ด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุด ฉะนั้น สามารถคำนวณได้จาก

$$\hat{\beta}^{(r+1)} = (\mathrm{X}^{\mathrm{T}}\mathrm{X})^{-1}\mathrm{X}^{\mathrm{T}}\tilde{\mathrm{Y}}$$

$$\hat{\sigma}^{r+1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{m}\left(y_i - \hat{\mu}_i^{(r)}\right)^2 + (\hat{\sigma}^{(r)})^2 \sum_{m+1}^{n}\left[1 + \left(\hat{z}_j^{(r)} \cdot h\left(z_i^{(r)}\right)\right)\right]}{n}}$$

โดยที่ $\hat{\sigma}^{(0)}$ คือค่าประมาณของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในขั้นตอนที่ 0

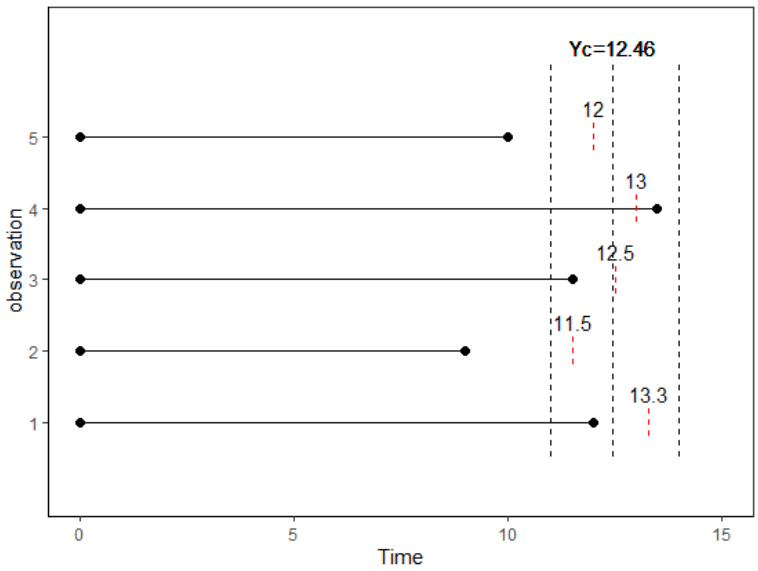
จากนั้น ทำตามขั้นตอน E และ M วนซ้ำไปเรื่อย ๆ จนกว่า $\left|\hat{\beta}_{\mathrm{j}}^{(\mathrm{r}+1)} - \hat{\beta}_{\mathrm{j}}^{(\mathrm{r})}\right| \le 0.001$ ทุก $\mathrm{j} = 0,1,2,\dots,\mathrm{p}$

2.4.4 วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม เมื่อมีการปรับค่าข้อมูลก่อนคำนวณด้วยค่าเฉลี่ย (Maximum Likelihood Estimation Method using the EM algorithm with mean-adjusted data)

ปรับค่าข้อมูลก่อนนำไปประมาณด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม โดยใช้ค่าเฉลี่ยของ $Y_{c,i}$ ซึ่ง $Y_{c,i} = Y_c + a\left[\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - W\right]$ และอยู่ในช่วง $\left[Y_c + a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - 1\right), Y_c + a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}\right)\right]$ จะได้ว่า

$$\begin{aligned} E(Y_{c,i}) &= E\left(Y_c + a\left[\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - W\right]\right) \\ &= E(Y_c) + a \cdot E\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}\right) - E(W) \\ &= Y_c + a\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - a\frac{\alpha}{\alpha+\theta} \\ &= Y_c \end{aligned}$$

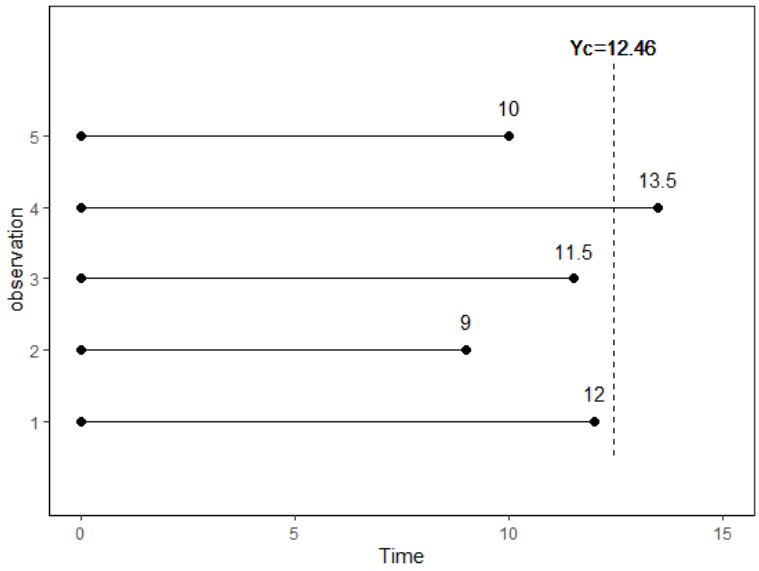
เมื่อ $i = 1,2,3,\dots,n$



ภาพที่ 2.2 ปรับเวลาสิ้นสุดของข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยของ $Y_{c,i}$

หลังจากที่เวลาสิ้นสุดการเก็บข้อมูลถูกปรับให้มีค่าเป็น Y_c แล้ว จะได้ข้อมูลที่จะนำไปประมาณด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นแบบสูงสุดมีลักษณะดังนี้

$$Y_i^* = \min(Y_i, Y_c) = \begin{cases} Y_i & \text{เป็นข้อมูลไม่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1} \\ Y_c & \text{เป็นข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1} \end{cases}$$

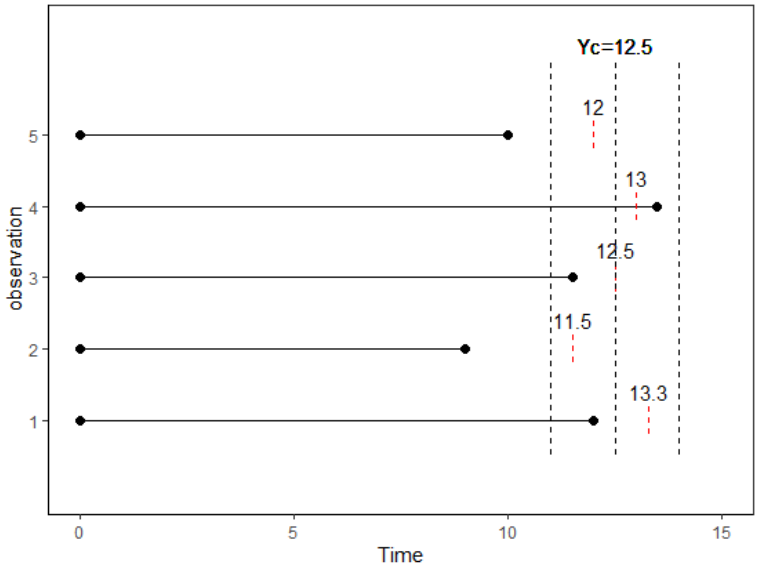


ภาพที่ 2.3 ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาเมื่อกำหนดเวลาสิ้นสุดเป็น Y_c ที่เป็นค่าเฉลี่ยของ $Y_{c,i}$

จากภาพที่ 2.3 ทำให้ได้ว่า Y_1, Y_2, Y_3, Y_5 เป็นข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 และ Y_4 เป็นข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปประมาณค่าโดยวิธีภาวะน่าจะเป็นแบบสูงสุด

2.4.5 วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม เมื่อมีการปรับค่าข้อมูลก่อนคำนวณด้วยค่ามัธยฐาน (Maximum Likelihood Estimation Method using the EM algorithm with median-adjusted data)

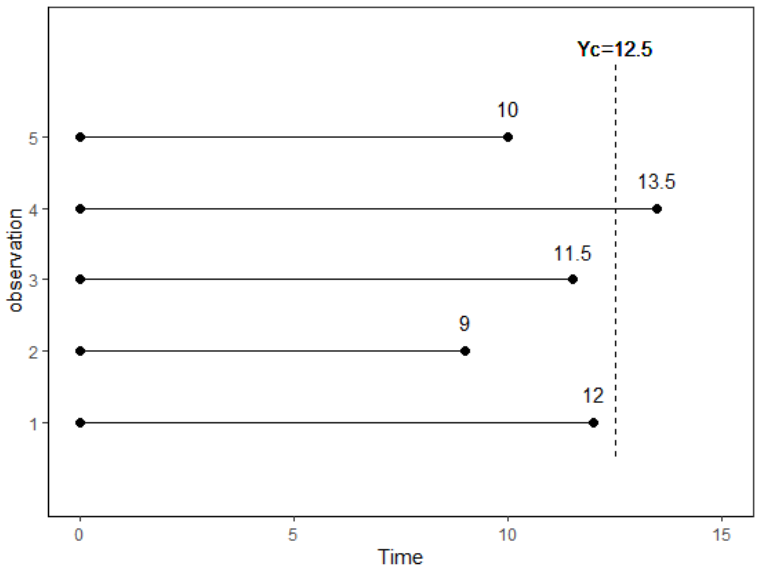
ปรับค่าข้อมูลก่อนนำไปประมาณด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม โดยใช้ค่ามัธยฐานของ $Y_{c,i}$ ซึ่ง $Y_{c,i} = Y_c + a\left[\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - W\right]$ และอยู่ในช่วง $\left[Y_c + a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - 1\right), Y_c + a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}\right)\right]$



ภาพที่ 2.4 ปรับเวลาสิ้นสุดของข้อมูลด้วยค่ามัธยฐานของ $Y_{c,i}$

หลังจากที่เวลาสิ้นสุดการเก็บข้อมูลถูกปรับให้มีค่าเป็น Y_c แล้ว จะได้ข้อมูลที่จะนำไปประมาณด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นแบบสูงสุดมีลักษณะดังนี้

$$Y_i^* = \min(Y_i, Y_c) = \begin{cases} Y_i & \text{เป็นข้อมูลไม่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1} \\ Y_c & \text{เป็นข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1} \end{cases}$$



ภาพที่ 2.5 ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาเมื่อกำหนดเวลาสิ้นสุดเป็น Y_c ที่เป็นค่ามัธยฐานของ $Y_{c,i}$

จากภาพที่ 2.5 ทำให้ได้ว่า Y_1, Y_2, Y_3, Y_5 เป็นข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 และ Y_4 เป็นข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปประมาณค่าโดยวิธีภาวะน่าจะเป็นแบบสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 3
วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 ขอบเขตงานวิจัย

3.1.1 ตัวแบบของค่าสังเกตของตัวแปรตามที่ใช้ในการวิจัย

$Y_i = e^{\beta_0+\beta_1 X_{1i}+\beta_2 X_{2i}+\varepsilon_i}$ เมื่อ $i = 1,2,3,\dots,n$ และ X_1 และ X_2 อิสระต่อกัน

โดย Y_i คือ ค่าสังเกตของตัวแปรตาม ลำดับที่ i

X_{1i} คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 1 ลำดับที่ i เมื่อ $i = 1,2,3,\dots,n$

X_{2i} คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 2 ลำดับที่ i เมื่อ $i = 1,2,3,\dots,n$

ε_i คือ ความคลาดเคลื่อนลำดับที่ i เมื่อ $i = 1,2,3,\dots,n$

β_0 คือ ระยะตัดแกน y ที่แท้จริง

β_1, β_2 คือ สัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นของตัวแปรอิสระที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

การวิจัยครั้งนี้ใช้การจำลองข้อมูล แล้วจึงนำข้อมูลเหล่านั้นประมาณค่าด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองต่ำสุด วิธีของแชตเทอร์จีและแมคลีช วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนวิธีอีเอ็ม และวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนวิธีอีเอ็มเมื่อมีการปรับค่าข้อมูลก่อนคำนวณ โดยกำหนดสัญลักษณ์ดังนี้

ความหมาย	สัญลักษณ์	เงื่อนไขที่ทำการศึกษา
ความแปรปรวนของตัวแปรอิสระ X_1	$\sigma_{x_1}^2$	0.015, 0.030, 0.045
ความแปรปรวนของตัวแปรอิสระ X_2	$\sigma_{x_2}^2$	0.045, 0.060, 0.075
ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน ε	σ_{ε}^2	0.018, 0.045, 0.090
ความแปรปรวนรวมของ X_1 และ X_2	$\sigma_{x_1+x_2}^2$	
ค่าเฉลี่ยของการแจกแจงเบตา		0.25, 1, 0.75
ความแปรปรวนของการแจกแจงเบตา		0.046875, 0.08333333, 0.1302083
ขนาดตัวอย่าง	n	30, 50, 100
เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกเซนเซอร์	r_1	10, 20, 30
สัดส่วนของช่วงเวลาที่เปิดรับข้อมูลเข้ามาเพื่อศึกษาต่อช่วงเวลาที่ศึกษาข้อมูล	r_2	0.1, 0.2, 0.3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ความหมาย	สัญลักษณ์	เงื่อนไขที่ทำการศึกษา
วิธีกำลังสองต่ำสุด	OLS	
วิธีของแชตเทอร์จีและแมคลีช	CM	
วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนวิธีอีเอ็ม	MLE_EM	
วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม เมื่อมีการปรับค่าข้อมูลก่อนคำนวณด้วยค่าเฉลี่ย	MLE_EM_MEAN	
วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม เมื่อมีการปรับค่าข้อมูลก่อนคำนวณด้วยค่ามัธยฐาน	MLE_EM_MED	

3.1.2 เงื่อนไขของความแปรปรวนของตัวแปรอิสระและความคลาดเคลื่อน

ตารางที่ 3.1 เงื่อนไขความแปรปรวนระหว่างตัวแปรอิสระ $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2}$

$\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2}$	$\sigma^2_{x_1}$	$\sigma^2_{x_2}$
1:1	0.045	0.045
1:2	0.030	0.060
1:5	0.015	0.075

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 3.2 เงื่อนไขความแปรปรวนระหว่างตัวแปรอิสระและความคลาดเคลื่อน $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon}$

$\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon}$	$\sigma^2_{x_1+x_2}$	σ^2_{ε}
1:1	0.090	0.090
1:2	0.090	0.180
2:1	0.090	0.045

3.2 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.2.1 นิยามความหมายและรูปแบบของข้อมูล

แบ่งรูปแบบของการเข้ามาของข้อมูลเป็น 3 แบบ คือ ช่วงต้น, กลาง และท้าย ของช่วงเวลาที่เปิดรับข้อมูลเข้ามาเพื่อศึกษา และแบ่งความแปรปรวนของการเข้ามาของข้อมูลเป็น 3 แบบ คือ แปรปรวนน้อย, ปานกลาง และมาก

กำหนด $W \sim Beta(\alpha, \theta)$

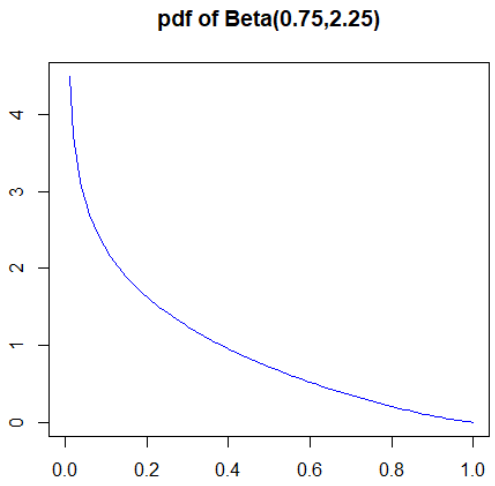
1. ข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนน้อย หมายถึง รูปแบบการแจกแจงของจุดเริ่มเก็บข้อมูลคือ $W \sim Beta(0.75,2.25)$

   เนื่องจาก $E(W) = 0.25$, $Var(W) = \left(\frac{0.75}{\sqrt{12}}\right)^2 = 0.046875$

   $$\frac{\alpha}{\alpha+\theta} = 0.25$$

   $$\frac{\alpha\theta}{(\alpha+\theta+1)(\alpha+\theta)^2} = \left(\frac{0.75}{\sqrt{12}}\right)^2$$

   มีผลเฉลยของระบบสมการคือ $\alpha = 0.75$ และ $\theta = 2.25$



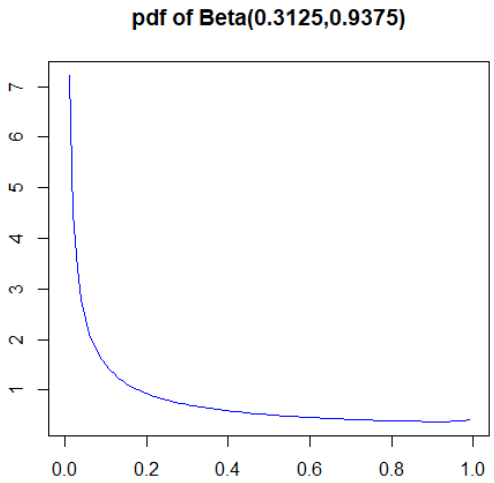
ภาพที่ 3.1 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(0.75,2.25)

2. ข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนปานกลาง หมายถึง รูปแบบการแจกแจงของจุดเริ่มเก็บข้อมูลคือ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$

   เนื่องจาก $E(W) = 0.25$, $Var(W) = \left(\frac{1}{\sqrt{12}}\right)^2 = 0.08333333$

$$\frac{\alpha}{\alpha + \theta} = 0.25$$
$$\frac{\alpha\theta}{(\alpha + \theta + 1)(\alpha + \theta)^2} = \left(\frac{1}{\sqrt{12}}\right)^2$$

   มีผลเฉลยของระบบสมการคือ $\alpha = 0.3125$ และ $\theta = 0.9375$



ภาพที่ 3.2 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(0.3125,0.9375)

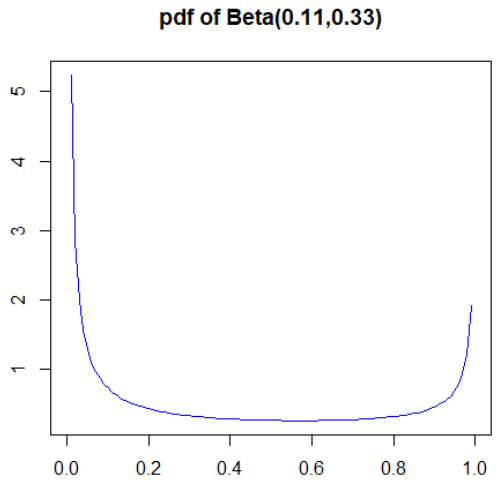
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. ข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนมาก หมายถึง รูปแบบการแจกแจงของจุดเริ่มเก็บข้อมูลคือ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$

   เนื่องจาก $E(W) = 0.25$, $Var(W) = \left(\frac{1.25}{\sqrt{12}}\right)^2 = 0.1302083$

$$\frac{\alpha}{\alpha + \theta} = 0.25$$
$$\frac{\alpha\theta}{(\alpha + \theta + 1)(\alpha + \theta)^2} = \left(\frac{1.25}{\sqrt{12}}\right)^2$$

   มีผลเฉลยของระบบสมการคือ $\alpha = 0.11$ และ $\theta = 0.33$



ภาพที่ 3.3 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(0.11,0.33)

4. ข้อมูลเข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนน้อย หมายถึง รูปแบบการแจกแจงของจุดเริ่มเก็บข้อมูลคือ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$

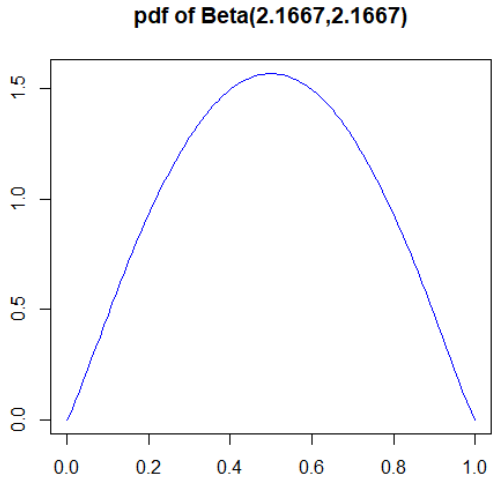
เนื่องจาก $E(W) = 0.5\,, Var(W) = \left(\frac{0.75}{\sqrt{12}}\right)^2 = 0.046875$

$$\frac{\alpha}{\alpha+\theta} = 0.5$$

$$\frac{\alpha\theta}{(\alpha+\theta+1)(\alpha+\theta)^2} = \left(\frac{0.75}{\sqrt{12}}\right)^2$$

มีผลเฉลยของระบบสมการคือ $\alpha = 2.1667$ และ $\theta = 2.1667$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



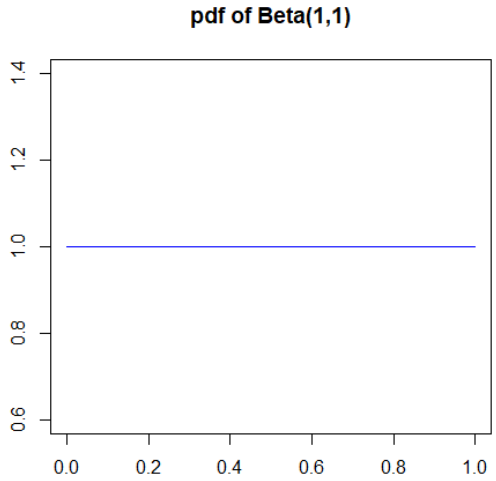
ภาพที่ 3.4 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(2.1667,2.1667)

5. ข้อมูลเข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนปานกลาง หมายถึง รูปแบบการแจกแจงของจุดเริ่มเก็บข้อมูลคือ $W \sim Beta(1,1)$

   เนื่องจาก $E(W) = 0.5\,, Var(W) = \left(\frac{1}{\sqrt{12}}\right)^2 = 0.08333333$

$$\frac{\alpha}{\alpha+\theta} = 0.5$$
$$\frac{\alpha\theta}{(\alpha+\theta+1)(\alpha+\theta)^2} = \left(\frac{1}{\sqrt{12}}\right)^2$$

   มีผลเฉลยของระบบสมการคือ $\alpha = 1$ และ $\theta = 1$



ภาพที่ 3.5 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(1,1)

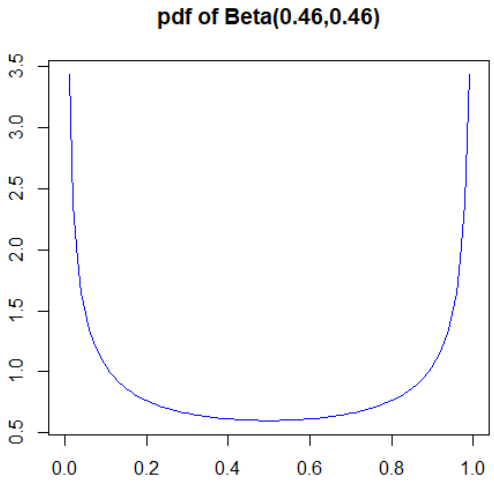
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6. ข้อมูลเข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนมาก หมายถึง รูปแบบการแจกแจงของจุดเริ่มเก็บข้อมูลคือ $W \sim Beta(0.46,0.46)$

   เนื่องจาก $E(W) = 0.5\,, Var(W) = \left(\frac{1.25}{\sqrt{12}}\right)^2 = 0.1302083$

$$\frac{\alpha}{\alpha+\theta} = 0.5$$
$$\frac{\alpha\theta}{(\alpha+\theta+1)(\alpha+\theta)^2} = \left(\frac{1.25}{\sqrt{12}}\right)^2$$

   มีผลเฉลยของระบบสมการคือ $\alpha = 0.46$ และ $\theta = 0.46$



ภาพที่ 3.6 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(0.46,0.46)

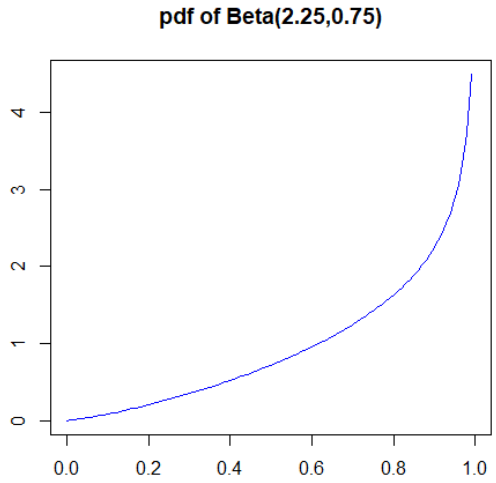
7. ข้อมูลเข้ามาในช่วงท้ายของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนน้อย หมายถึง รูปแบบการแจกแจงของจุดเริ่มเก็บข้อมูลคือ $W \sim Beta(2.25,0.75)$

เนื่องจาก $E(W) = 0.75\,, Var(W) = \left(\frac{0.75}{\sqrt{12}}\right)^2 = 0.046875$

$$\frac{\alpha}{\alpha+\theta} = 0.75$$

$$\frac{\alpha\theta}{(\alpha+\theta+1)(\alpha+\theta)^2} = \left(\frac{0.75}{\sqrt{12}}\right)^2$$

มีผลเฉลยของระบบสมการคือ $\alpha = 2.25$ และ $\theta = 0.75$



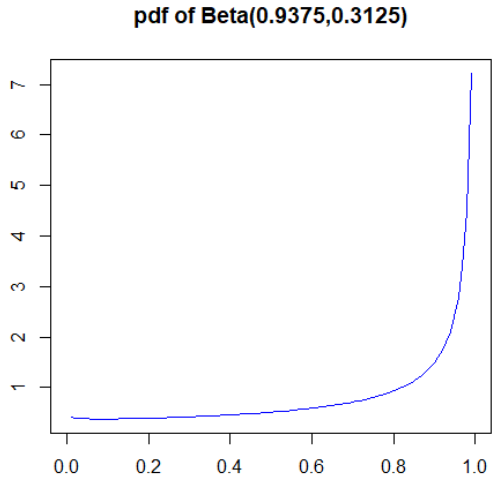
ภาพที่ 3.7 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(2.25,0.75)

8. ข้อมูลเข้ามาในช่วงท้ายของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนปานกลาง หมายถึง รูปแบบการแจกแจงของจุดเริ่มเก็บข้อมูลคือ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$

   เนื่องจาก $E(W) = 0.75$, $Var(W) = \left(\frac{1}{\sqrt{12}}\right)^2 = 0.08333333$

$$\frac{\alpha}{\alpha + \theta} = 0.75$$
$$\frac{\alpha\theta}{(\alpha + \theta + 1)(\alpha + \theta)^2} = \left(\frac{1}{\sqrt{12}}\right)^2$$

   มีผลเฉลยของระบบสมการคือ $\alpha = 0.9375$ และ $\theta = 0.3125$



ภาพที่ 3.8 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(0.9375,0.3125)

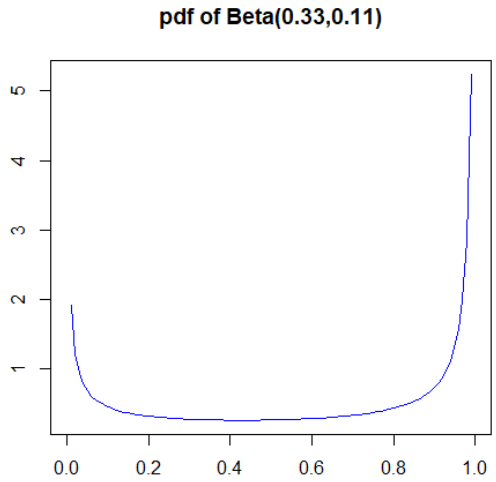
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

9. ข้อมูลเข้ามาในช่วงท้ายของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนมาก หมายถึง รูปแบบการแจกแจงของจุดเริ่มเก็บข้อมูลคือ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$

   เนื่องจาก $E(W) = 0.75$, $Var(W) = \left(\frac{1.25}{\sqrt{12}}\right)^2 = 0.1302083$

$$\frac{\alpha}{\alpha + \theta} = 0.75$$
$$\frac{\alpha\theta}{(\alpha + \theta + 1)(\alpha + \theta)^2} = \left(\frac{1.25}{\sqrt{12}}\right)^2$$

   มีผลเฉลยของระบบสมการคือ $\alpha = 0.33$ และ $\theta = 0.11$



ภาพที่ 3.9 ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของ Beta(0.33,0.11)

จากการแบ่งลักษณะของข้อมูลที่เข้ามาในการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ดังตาราง 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงค่า $E(X)$,$Var(X)$ และรูปแบบการแจกแจงของข้อมูลลักษณะต่าง ๆ

ลักษณะของข้อมูล	$E(X)$	$Var(X)$	การแจกแจง
ข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนน้อย	0.25	0.046875	$Beta(0.75,2.25)$
ข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนปานกลาง	0.25	0.08333333	$Beta(0.3125,0.9375)$
ข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนมาก	0.25	0.1302083	$Beta(0.11,0.33)$
ข้อมูลเข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนน้อย	0.5	0.046875	$Beta(2.1667,2.1667)$
ข้อมูลเข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนปานกลาง	0.5	0.08333333	$Beta(1,1)$
ข้อมูลเข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนมาก	0.5	0.1302083	$Beta(0.46,0.46)$
ข้อมูลเข้ามาในช่วงท้ายของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนน้อย	0.75	0.046875	$Beta(2.25,0.75)$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลักษณะของข้อมูล	$E(X)$	$Var(X)$	การแจกแจง
ข้อมูลเข้ามาในช่วงท้ายของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนปานกลาง	0.75	0.08333333	$Beta(0.9375,0.3125)$
ข้อมูลเข้ามาในช่วงท้ายของการเปิดรับและมีค่าความแปรปรวนมาก	0.75	0.1302083	$Beta(0.33,0.11)$

3.2.2 วิธีการจำลองข้อมูล

1.) สร้างตัวแปรอิสระ $X_{1i} \overset{iid}{\sim} N(0,\sigma_{x_1}^2)$ และ $X_{2i} \overset{iid}{\sim} N(0,\sigma_{x_2}^2)$ โดยตัวแปรอิสระทั้งสองตัวอิสระต่อกัน และสร้างความคลาดเคลื่อน $\varepsilon_i \overset{iid}{\sim} N(0,\sigma_\varepsilon^2)$ เมื่อ $i = 1,2,\dots,n$ โดยที่ n มีค่าเป็น 30,50,100 และสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยมีค่าเป็น $\beta_0 = 0.3, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$

เนื่องจากเราต้องการเปรียบเทียบเมื่อเงื่อนไขของความแปรปรวนของตัวแปรอิสระและความคลาดเคลื่อนในรูปแบบที่ต่างกัน จึงกำหนดให้ $\beta_1 = 1,\ \beta_2 = 1$ เพื่อไม่ให้ส่งผลต่อเงื่อนไขของความแปรปรวนที่เราต้องการศึกษา และกำหนดให้ $\beta_0 = 0.3$ เนื่องจากต้องการพิจารณาสัมประสิทธิ์การแปรผกผัน โดยเป็นอัตราส่วนระหว่างส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่อค่าเฉลี่ยของข้อมูล ที่มีค่ามากกว่าน้อยกว่า และเท่ากับ 1

2.) สร้างค่าจริงของตัวแปรตามที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระ $Y_i' = e^{\beta_0+\beta_1 X_{1i}+\beta_2 X_{2i}}$ ที่มีการแจกแจงแบบล็อกนอร์มอล

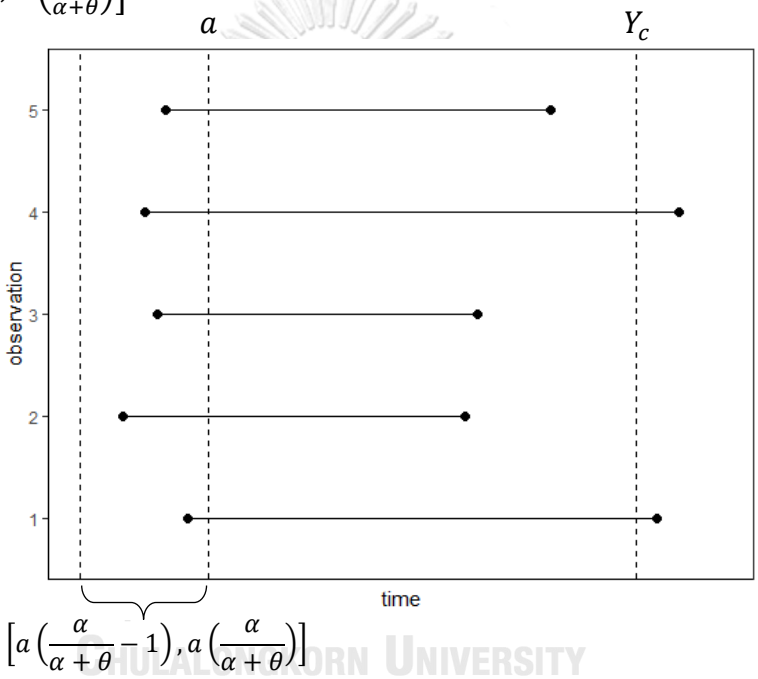
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.) สร้างค่าสังเกตของตัวแปรตามที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระและความคลาดเคลื่อน นั่นคือ $Y_i = e^{\beta_0+\beta_1 X_{1i}+\beta_2 X_{2i}+\varepsilon_i}$ ที่มีการแจกแจงแบบล็อกนอร์มอล

3.2.3 วิธีการสร้างตัวแปรตามให้ประกอบด้วยข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 และข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1

1.) กำหนดค่า Y_c เป็นค่าที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ $100 - r_1$ ของตัวแปรสุ่มที่มีการแจงแจงแบบเดียวกันกับ Y_i เมื่อ $r_1 = 10\%,\ 20\%,\ 30\%$

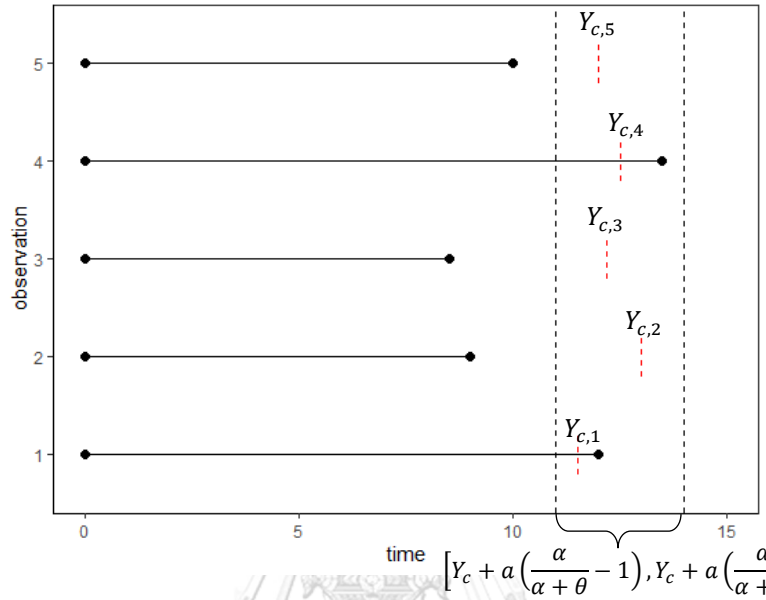
2.) เนื่องจาก r_2 คือสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย จึงได้ว่า $r_2 = \frac{a}{Y_c}$ หรือนั่นคือ $a = Y_c \cdot r_2$ ดังนั้น สร้างตัวแปรสุ่ม $W_i \overset{iid}{\sim} \text{Beta}(\alpha, \theta)$ แล้วปรับค่าจากช่วง $[0,1]$ เป็นช่วง $\left[a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - 1\right), a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}\right)\right]$ จะได้ตัวแปรสุ่ม $U_i = \left(a\left[\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - W_i\right]\right)$ ที่อยู่ในช่วง $\left[a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - 1\right), a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}\right)\right]$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 3.10 จุดเริ่มต้นที่เป็นตัวแปรสุ่ม $U_i = \left(a\left[\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - W_i\right]\right)$ ที่อยู่ในช่วง $\left[a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - 1\right),\ a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}\right)\right]$

3.) นำค่า Y_c มาสร้างเป็นตัวแปรตามที่ถูกตัดปลายทางขวา $Y_{c,i}$ โดยบวกด้วยตัวแปรสุ่ม $U_i = \left(a\left[\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - W_i\right]\right)$ จะได้ตัวแปรสุ่ม $Y_{c,i} = Y_c + a\left[\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - W_i\right]$ และอยู่ในช่วง $\left[Y_c + a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - 1\right), Y_c + a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}\right)\right]$



ภาพที่ 3.11 ตัวแปรตามที่ถูกตัดปลายทางขวา $Y_{c,i} = Y_c + a\left[\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - W\right]$ และอยู่ในช่วง $\left[Y_c + a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - 1\right), Y_c + a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}\right)\right]$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.) จากข้อ 1,2,3

ถ้า $Y_i \leq Y_{c,i}$ แล้ว Y_i เป็นข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1

ถ้า $Y_i > Y_{c,i}$ แล้ว Y_i เป็นข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1

และให้ $Y_i^* = \min(Y_i, Y_{c,i})$ ทำให้จะได้ตัวแปรตามที่ประกอบไปด้วยข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 และข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1

จากภาพที่ 3.11 จึงได้ $Y_{c,2}$, $Y_{c,3}$, $Y_{c,5}$ เป็นข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลายประเภทที่ 1 และ $Y_{c,1}$, $Y_{c,4}$ เป็นข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1

ตัวอย่างการสร้างตัวแปรตามให้ประกอบด้วยข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 และข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1

1.) กำหนด n=10 , r_1=20, r_2=0.2 และ $\beta_0 = 0.3, \beta_1 = 1, \beta_2 = 1$

2.) กำหนดเงื่อนไขของความแปรปรวนดังนี้ $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2}$ = 1:1 และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon}$ = 1:2 จากนั้น สร้าง $X_{1i} \overset{iid}{\sim} N(0, \sigma^2_{x_1} = 0.045)$, $X_{2i} \overset{iid}{\sim} N(0, \sigma^2_{x_2} = 0.045)$ และ $\varepsilon_i \overset{iid}{\sim} N(0, \sigma^2_{\varepsilon} = 0.180)$

3.) สร้าง $Y'_i = e^{\beta_0+\beta_1 X_{1i}+\beta_2 X_{2i}}$ และ $Y_i = e^{\beta_0+\beta_1 X_{1i}+\beta_2 X_{2i}+\varepsilon_i}$

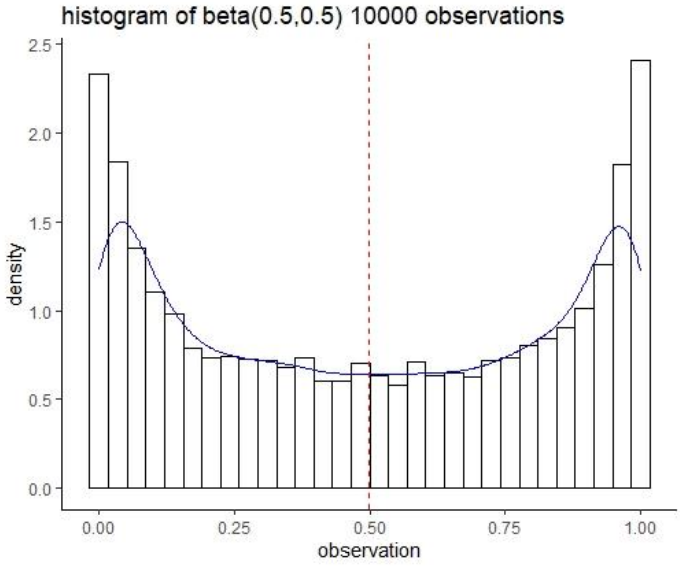
4.) หาค่า Y_c ซึ่งเป็นค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 100-r_1=100-20 = 80 ของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบเดียวกันกับ Y_i นั่นคือ $Y_i \sim LOGNOR(\mu = 0.3, \sigma^2 = 0.270)$ ได้ $Y_c = 2.09$

5.) เนื่องจาก $r_2 = \frac{a}{Y_c}$ จะได้ $a = Y_c \cdot r_2 = (2.09)(0.2) = 0.418$ จากนั้นสร้างตัวแปรสุ่ม $W_i \overset{iid}{\sim} \text{Beta}(\alpha, \theta)$ แล้วนำไปแทนค่าใน $a\left[\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - W_i\right]$ จะได้ค่า $Y_{c,i}$ อยู่ในช่วง

$$\left[Y_c + a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - 1\right), Y_c + a\left(\frac{\alpha}{\alpha+\theta}\right)\right]$$

กรณีที่1 $W_i \overset{iid}{\sim} \text{Beta}(0.5,0.5)$

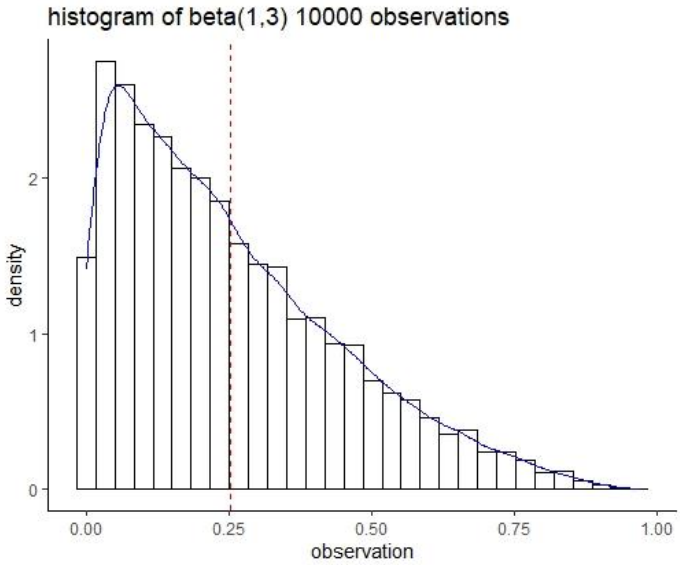
จะได้ $a\left[\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - W_i\right] = (0.418 * (0.5 - W_i))$ จึงได้ค่า $Y_{c,i}$ อยู่ในช่วง $[1.881,2.299]$



ภาพที่ 3.12 Histogram ของ $\boldsymbol{W \overset{iid}{\sim} Beta}(0.5,0.5)$

<u>กรณีที่2</u> $W_i \overset{iid}{\sim} \text{Beta}(1,3)$

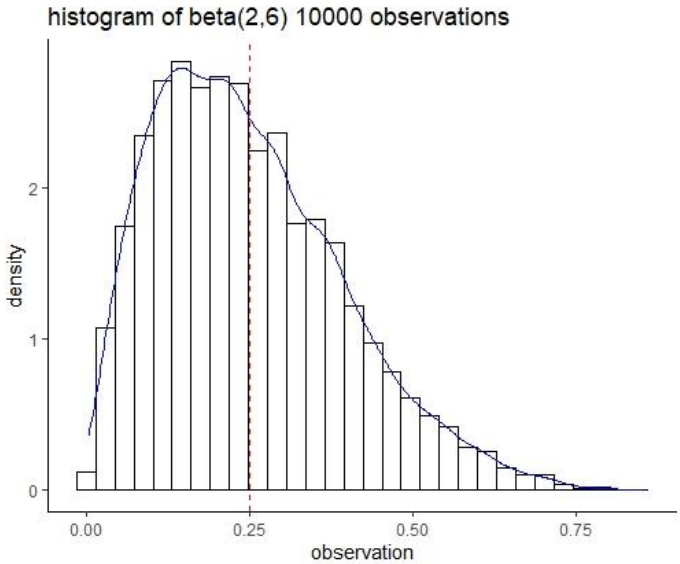
จะได้ $a\left[\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - W_i\right] = (0.418 * (0.25 - W_i))$ จึงได้ค่า $Y_{c,i}$ อยู่ในช่วง [1.7765,2.1945]



ภาพที่ 3.13 Histogram ของ $\boldsymbol{W \overset{iid}{\sim} Beta(1,3)}$

<u>กรณีที่3</u> $W_i \overset{iid}{\sim} \text{Beta}(2,6)$

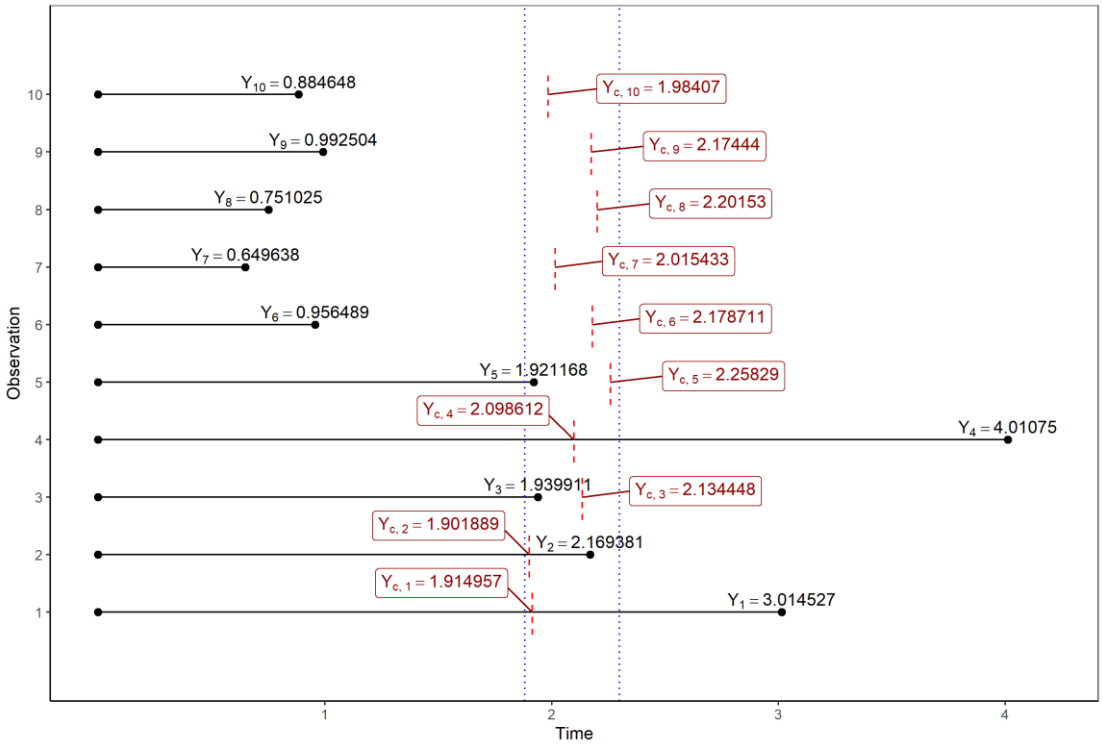
จะได้ $a\left[\frac{\alpha}{\alpha+\theta} - W_i\right] = (0.418 * (0.25 - W_i))$ จึงได้ค่า $Y_{c,i}$ อยู่ในช่วง [1.7765,2.1945]



ภาพที่ 3.14 Histogram ของ $\boldsymbol{W \overset{iid}{\sim} Beta(2,6)}$

6.) <u>กรณีที่1</u> ถ้า $Y_i \leq Y_{c,i}$ แล้ว Y_i เป็นข้อมูลที่<u>ไม่</u>ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 นั่นคือ $Y_{c,3}, Y_{c,5}, Y_{c,6}, Y_{c,7}, Y_{c,8}, Y_{c,9}, Y_{c,10}$ แต่ถ้า $Y_i > Y_{c,i}$ แล้ว Y_i เป็นข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 นั่นคือ $Y_{c,1}, Y_{c,2}, Y_{c,4}$ นำมาหาค่า $Y^* = \min(Y_i, Y_{c,i})$

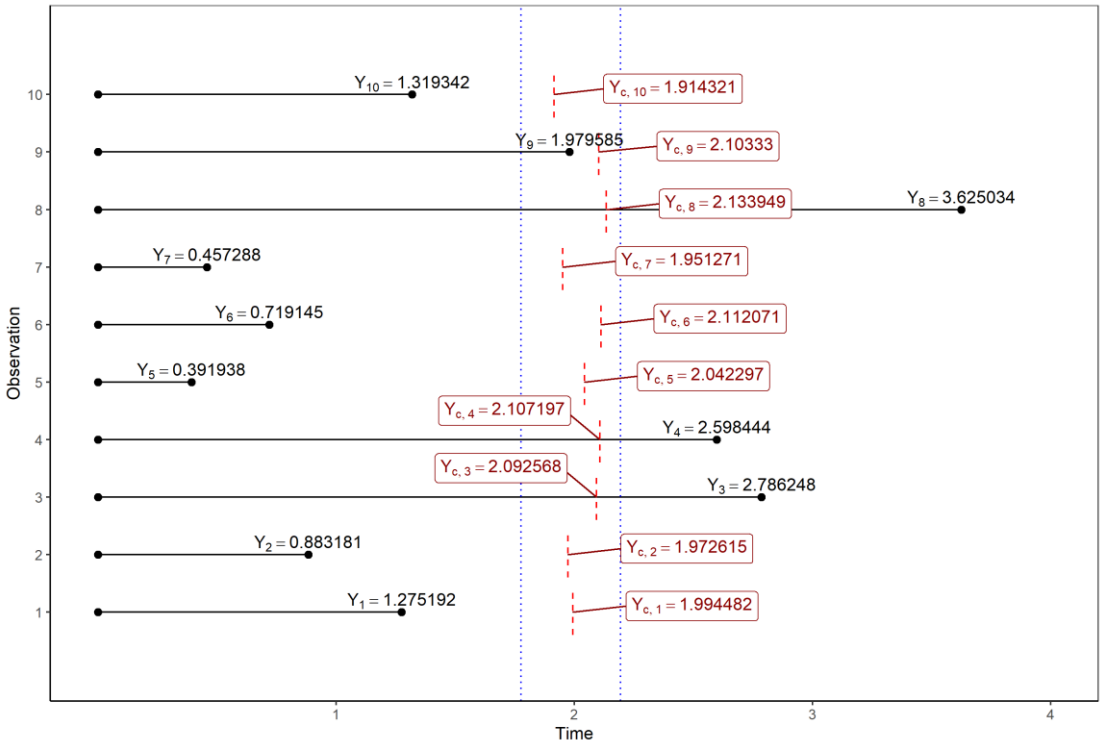
i	X_{1i}	X_{2i}	ε	Y_i'	Y_i	W_i	$Y_{c,i}$	Y_i^*
1	0.207874	-0.1195	0.715066	1.474586	3.014527	0.919474	1.914957	1.914957
2	0.329422	0.443134	-0.29811	2.922842	2.169381	0.950732	1.901889	1.901889
3	0.091632	0.44814	-0.17713	2.315838	1.939911	0.394456	2.134448	1.939911
4	0.234261	0.302792	0.551925	2.309551	4.01075	0.480175	2.098612	2.098612
5	0.153945	-0.08451	0.283494	1.446923	1.921168	0.098231	2.25829	1.921168
6	0.071712	0.001146	-0.41734	1.451878	0.956489	0.288582	2.178711	0.956489
7	-0.15099	-0.54992	-0.03043	0.669713	0.649638	0.679139	2.015433	0.649638
8	0.038487	-0.33829	-0.28651	1.000194	0.751025	0.233998	2.20153	0.751025
9	-0.20294	-0.08016	-0.02443	1.017048	0.992504	0.298797	2.17444	0.992504
10	0.064086	0.269705	-0.75636	1.884741	0.884648	0.754157	1.98407	0.884648



ภาพที่ 3.15 กรณี 1 ข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลาย และข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1

กรณีที่2 ถ้า $Y_i \leq Y_{c,i}$ แล้ว Y_i เป็นข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 นั่นคือ $Y_{c,1}, Y_{c,2}, Y_{c,5}, Y_{c,6}, Y_{c,7}, Y_{c,9}, Y_{c,10}$ แต่ถ้า $Y_i > Y_{c,i}$ แล้ว Y_i เป็นข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 นั่นคือ $Y_{c,3}, Y_{c,4}, Y_{c,8}$ นำมาหาค่า $Y^* = \min(Y_i, Y_{c,i})$

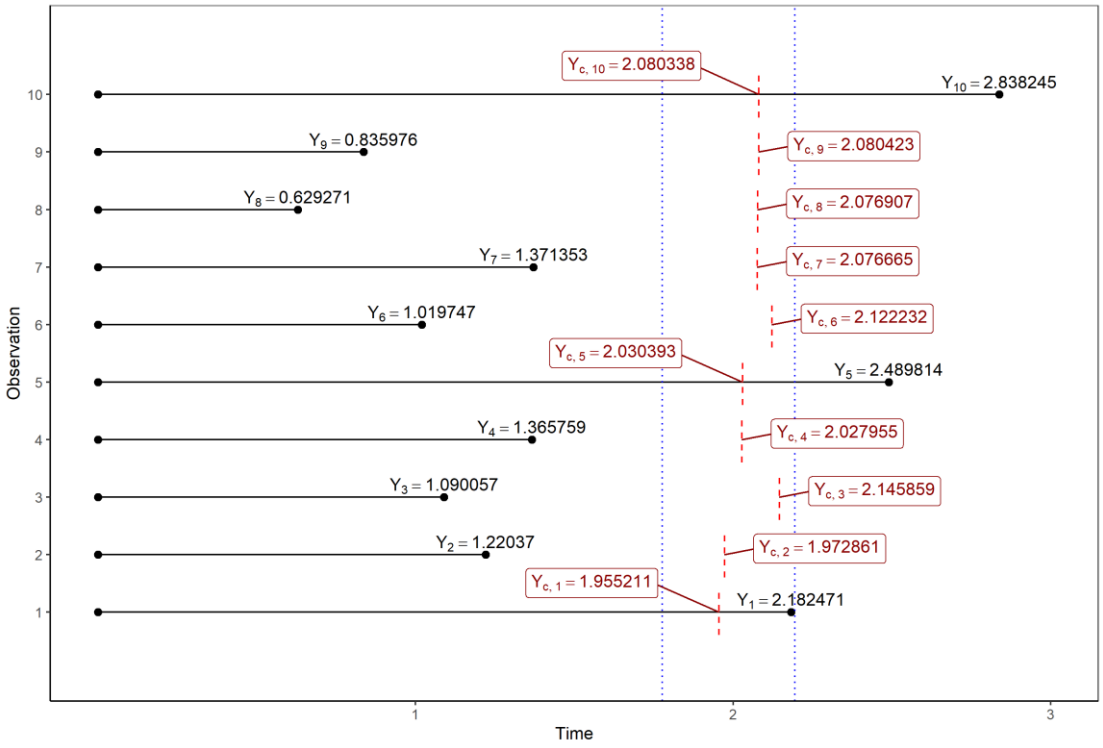
i	X_{1i}	X_{2i}	ε	Y_i'	Y_i	W_i	$Y_{c,i}$	Y_i^*
1	-0.32039	0.144774	0.118709	1.132456	1.275192	0.479253	1.994482	1.275192
2	-0.05449	-0.08397	-0.28577	1.175326	0.883181	0.531556	1.972615	0.883181
3	0.328666	0.137107	0.258923	2.150656	2.786248	0.244633	2.092568	2.092568
4	-0.10546	-0.12594	0.886312	1.071008	2.598444	0.20964	2.107197	2.107197
5	-0.33015	-0.03792	-0.86858	0.934196	0.391938	0.36488	2.042297	0.391938
6	0.054085	-0.33754	-0.34624	1.016685	0.719145	0.197982	2.112071	0.719145
7	-0.39143	-0.14974	-0.54127	0.785707	0.457288	0.582612	1.951271	0.457288
8	0.175571	-0.0561	0.868397	1.52115	3.625034	0.14565	2.133949	2.133949
9	0.301675	0.02334	0.057873	1.868274	1.979585	0.218892	2.10333	1.979585
10	-0.06574	-0.12039	0.163264	1.120605	1.319342	0.670996	1.914321	1.319342



ภาพที่ 3.16 กรณี 2 ข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลาย และข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1

กรณีที่3 ถ้า $Y_i \leq Y_{c,i}$ แล้ว Y_i เป็นข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 นั่นคือ $Y_{c,2}, Y_{c,3}, Y_{c,4}, Y_{c,6}, Y_{c,7}, Y_{c,8}, Y_{c,9}$ แต่ถ้า $Y_i > Y_{c,i}$ แล้ว Y_i เป็นข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1 นั่นคือ $Y_{c,1}, Y_{c,5}, Y_{c,10}$ นำมาหาค่า $Y^* = \min(Y_i, Y_{c,i})$

i	X_{1i}	X_{2i}	ε	Y_i'	Y_i	W_i	$Y_{c,i}$	Y_i^*
1	-0.24557	-0.12761	0.853636	0.929435	2.182471	0.573188	1.955211	1.955211
2	-0.06178	0.014001	-0.05307	1.286886	1.22037	0.530969	1.972861	1.22037
3	0.121993	0.135158	-0.47092	1.745691	1.090057	0.117162	2.145859	1.090057
4	0.001782	0.188137	-0.17821	1.632183	1.365759	0.399185	2.027955	1.365759
5	-0.07499	0.404067	0.283133	1.875875	2.489814	0.393353	2.030393	2.030393
6	0.009259	0.134942	-0.42465	1.559245	1.019747	0.173677	2.122232	1.019747
7	-0.2173	0.099177	0.133925	1.199461	1.371353	0.282672	2.076665	1.371353
8	-0.24252	-0.26484	-0.25583	0.812728	0.629271	0.282093	2.076907	0.629271
9	-0.26684	-0.06223	-0.15008	0.971347	0.835976	0.273683	2.080423	0.835976
10	-0.23178	0.302156	0.672811	1.448278	2.838245	0.273887	2.080338	2.080338



ภาพที่ 3.17 กรณี 3 ข้อมูลที่ไม่ถูกตัดปลาย และข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาประเภทที่ 1

3.2.4 การหาค่าประมาณ

หาค่าประมาณสัมประสิทธิ์ $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2$ ของตัวแบบถดถอยของ $\ln(Y_i)$ ด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีแชตเทอร์จีและแมคลีช วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม เมื่อมีการปรับค่าข้อมูลก่อนคำนวณด้วยค่าเฉลี่ย และวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม เมื่อมีการปรับค่าข้อมูลก่อนคำนวณด้วยค่ามัธยฐาน และหาค่าประมาณของตัวแปรตาม $\widehat{\boldsymbol{Y}}_i = e^{\widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 \boldsymbol{X_{1i}} + \widehat{\beta}_2 \boldsymbol{X_{2i}}}$ ของทั้ง 4 วิธี

3.2.5 การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าตัวแปรตามจากตัวแบบถดถอย

1. ค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Average of Mean Square Error; AMSE) โดยที่วิธีการประมาณค่าที่มีประสิทธิภาพที่สุด จะมีค่า AMSE ต่ำที่สุด โดยกำหนดให้ $AMSE(\hat{Y}_a)$ เป็นค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวแปรตามของวิธี a จากการจำลองสถานการณ์ 10,000 รอบ

$$AMSE(\hat{Y}_a) = \frac{\sum_{j=1}^{10000} MSE(\hat{Y}_a^{(j)})}{10000}$$

เมื่อ

$MSE\left(\hat{Y}_a^{(j)}\right)$ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวแปรตาม $\hat{Y}$ ซึ่งประมาณด้วยวิธี $a =$ OLS, CM, MLE_EM, MLE_EM_MEAN, MLE_EM_MED รอบที่ $j = 1,2,\ldots,10000$ โดย

$$MSE\left(\hat{Y}_a^{(j)}\right) = \frac{\sum_{i=1}^{n}(\hat{Y}_{i,a} - Y_i')^2}{n}$$

$\hat{Y}_{i,a}$ คือ ค่าประมาณของตัวแปรตามซึ่งประมาณโดยวิธี a ลำดับที่ i

$\hat{Y}_{i,a}$ คือ ค่าจริงของตัวแปรตาม ลำดับที่ i

n คือ ขนาดตัวอย่าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของค่า AMSE โดยเป็นอัตราส่วนระหว่าง $AMSE(\hat{Y}_{MLE_EM})$ และ $AMSE(\hat{Y}_a)$

$$RE(\hat{Y}_a) = \frac{AMSE(\hat{Y}_{MLE_EM})}{AMSE(\hat{Y}_a)}$$

โดยถ้า

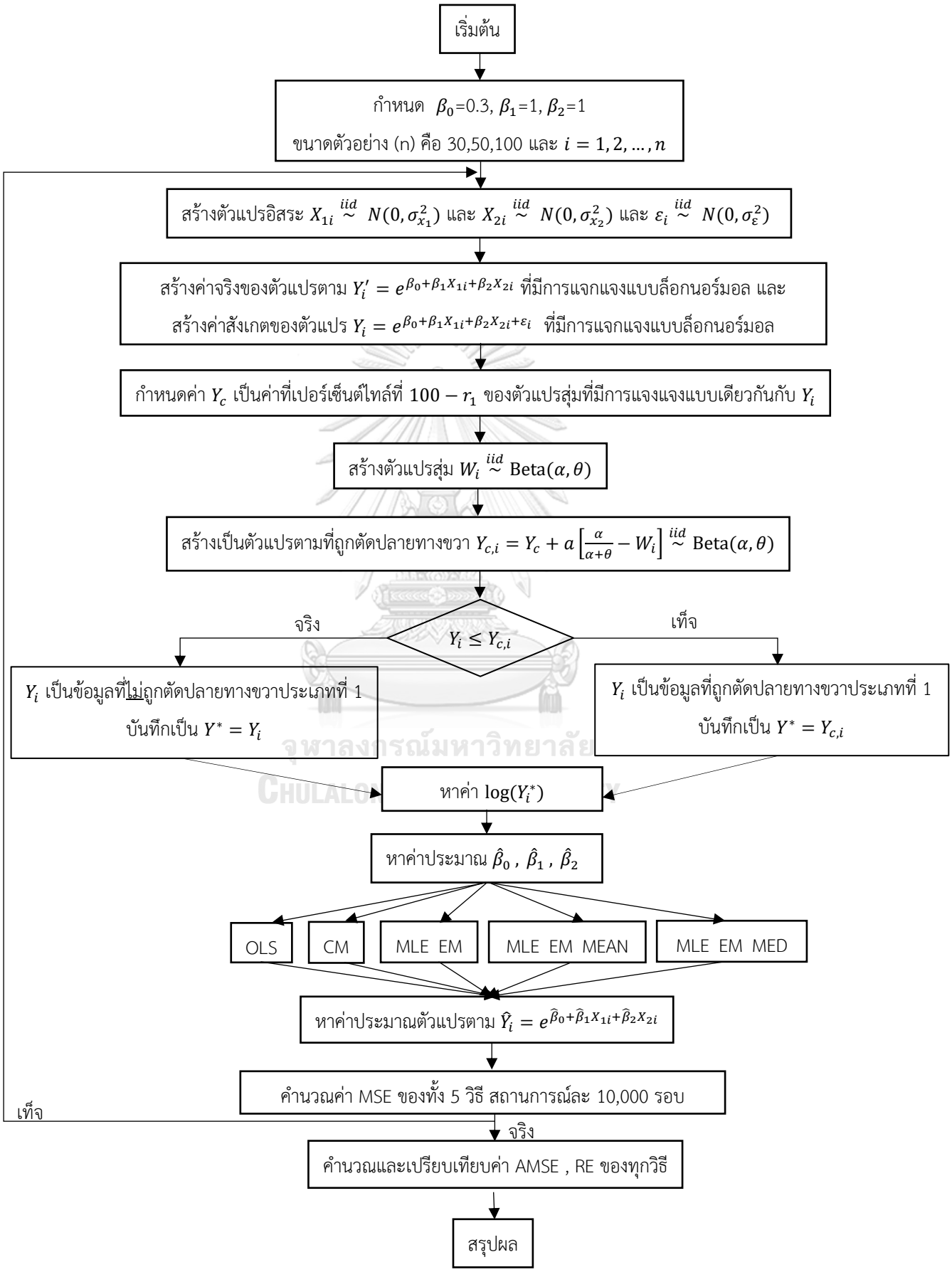
$RE(\hat{Y}_a) > 1$ หมายถึง วิธี a มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธี MLE_EM

$RE(\hat{Y}_a) < 1$ หมายถึง วิธี a มีประสิทธิภาพด้อยกว่าวิธี MLE_EM

$RE(\hat{Y}_a) = 1$ หมายถึง วิธี a มีประสิทธิภาพเทียบเท่าวิธี MLE_EM

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.3 แผนผังวิธีการดำเนินการวิจัย



บทที่ 4
ผลการวิจัย

ผลการวิจัยนี้เป็นผลการเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าตัวแปรตาม 5 วิธี ได้แก่ วิธีกำลังสองต่ำสุด (OLS), วิธีแชตเทอร์จีและแมคลีช (CM), วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม (MLE_EM), วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม เมื่อมีการปรับค่าข้อมูลก่อนคำนวณด้วยค่าเฉลี่ย (MLE_EM_MEAN) และวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนอีเอ็ม เมื่อมีการปรับค่าข้อมูลก่อนคำนวณด้วยค่ามัธยฐาน (MLE_EM_MED) โดยพิจารณาจากค่า $\boldsymbol{RE(\hat{Y}_a)}$ เป็นหลัก นั่นคือวิธีที่มีค่า $\boldsymbol{RE(\hat{Y}_a)}$ สูงที่สุด จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และวิธีที่มีค่า $\boldsymbol{RE(\hat{Y}_a)}$ ต่างกันไม่เกิน 0.01 จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

โดยแบ่งตามลักษณะของการกระจายตัวของตัวแปรอิสระและลักษณะการกระจายตัวของความคลาดเคลื่อน และรูปแบบของการเข้ามาของข้อมูลดังนี้

$\boldsymbol{\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2}}$ = 1:5 หมายถึง ตัวแปรอิสระตัวที่1และ2 กระจายตัว**แตกต่างกันมาก**
$\boldsymbol{\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2}}$ = 1:2 หมายถึง ตัวแปรอิสระตัวที่1และ2 กระจายตัว**แตกต่างกันน้อย**
$\boldsymbol{\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2}}$ = 1:1 หมายถึง ตัวแปรอิสระตัวที่1และ2 กระจายตัว**ไม่แตกต่างกัน**

$\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon}}$ = 2:1 หมายถึง ตัวแปรอิสระกระจายตัว**มากกว่า**ความคลาดเคลื่อน
$\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon}}$ = 1:1 หมายถึง ตัวแปรอิสระกระจายตัว**เท่ากับ**ความคลาดเคลื่อน
$\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon}}$ = 1:2 หมายถึง ตัวแปรอิสระกระจายตัว**น้อยกว่า**ความคลาดเคลื่อน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.1 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$Beta(0.75,2.25)$	$Beta(0.3125,0.9375)$	$Beta(0.11,0.33)$	$Beta(2.1667,2.1667)$	$Beta(1,1)$	$Beta(0.46,0.46)$	$Beta(2.25,0.75)$	$Beta(0.9375,0.3125)$	$Beta(0.33,0.11)$
30	10	0.1	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.2	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.3	CM	CM	CM, EM_MED	CM	CM	CM	CM	CM	CM
	20	0.1	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM
		0.2	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN
	30	0.1	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM
		0.2	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM	EM	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
50	10	0.1	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.2	EM, EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN
	20	0.1	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.2	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ (ต่อ)

n	r_1	r_2	$Beta(0.75,2.25)$	$Beta(0.3125,0.9375)$	$Beta(0.11,0.33)$	$Beta(2.1667,2.1667)$	$Beta(1,1)$	$Beta(0.46,0.46)$	$Beta(2.25,0.75)$	$Beta(0.9375,0.3125)$	$Beta(0.33,0.11)$
50	30	0.1	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MED	**EM**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**	**EM**
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	**EM**, EM_MEAN	**EM**, EM_MEAN
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	**EM**, EM_MEAN	**EM_MEAN**
100	10	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**
		0.2	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
	20	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	**EM**, EM_MEAN
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**
	30	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีหลายวิธี วิธีที่เป็นตัวหนาคือวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยวิธีใกล้เคียงพิจารณาจากประสิทธิภาพต่างกันไม่เกิน 0.01

จากตารางที่ 4.1 เมื่อพิจารณาจากขนาดตัวอย่างและการแจกแจงของการเข้ามาของผู้ป่วยในช่วงที่เปิดรับ พบว่า เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) และมีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10)วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับทุกรูปแบบการเข้ามาของข้อมูลในช่วงเปิดรับ ยกเว้น เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับและมีความแปรปรวนมาก และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่ในขณะเดียวกัน วิธี CM ก็เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

แต่เมื่อตัวอย่างขนาดเล็กถูกตัดปลายทางขวาเพิ่มขึ้นและตัวอย่างขนาดปานกลาง และตัวอย่างขนาดใหญ่ พบว่า

- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับ วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด หากมีความแปรปรวนน้อย ส่วนใหญ่เมื่อมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับ วิธี MLE_EM , MLE_EM_MEAN, MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุดคละกัน โดยถ้ามีวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน จะเป็นวิธีในกลุ่ม MLE_EM
- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงท้ายของการเปิดรับ มีแนวโน้มว่าวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยหากสถาการณ์ใดที่มีวิธีหนึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด อีกวิธีหนึ่งจะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.1.1 เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0136	0.0121	0.0131	0.0131	0.0130
		0.2	0.0136	0.0121	0.0131	0.0131	0.0130
		0.3	0.0141	0.0123	0.0134	0.0133	0.0132
	20	0.1	0.0273	0.0174	0.0168	0.0168	0.0167
		0.2	0.0282	0.0178	0.0166	0.0167	0.0164
		0.3	0.0285	0.0174	0.0163	0.0163	0.0161
	30	0.1	0.0505	0.0264	0.0202	0.0201	0.0198
		0.2	0.0513	0.0264	0.0208	0.0210	0.0205
		0.3	0.0526	0.0261	0.0210	0.0209	0.0201
50	10	0.1	0.0100	0.0081	0.0077	0.0077	0.0077
		0.2	0.0102	0.0081	0.0077	0.0077	0.0076
		0.3	0.0106	0.0082	0.0077	0.0077	0.0076
	20	0.1	0.0237	0.0133	0.0091	0.0092	0.0091
		0.2	0.0244	0.0134	0.0092	0.0092	0.0091
		0.3	0.0248	0.0132	0.0092	0.0091	0.0089
	30	0.1	0.0473	0.0224	0.0113	0.0112	0.0111
		0.2	0.0490	0.0229	0.0114	0.0113	0.0111
		0.3	0.0492	0.0220	0.0113	0.0112	0.0109
100	10	0.1	0.0073	0.0050	0.0037	0.0037	0.0037
		0.2	0.0074	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.3	0.0078	0.0051	0.0038	0.0038	0.0038
	20	0.1	0.0212	0.0105	0.0044	0.0044	0.0043
		0.2	0.0217	0.0106	0.0045	0.0045	0.0044
		0.3	0.0221	0.0105	0.0044	0.0044	0.0043
	30	0.1	0.0445	0.0197	0.0053	0.0053	0.0053
		0.2	0.0455	0.0198	0.0053	0.0053	0.0051
		0.3	0.0465	0.0194	0.0053	0.0052	0.0051

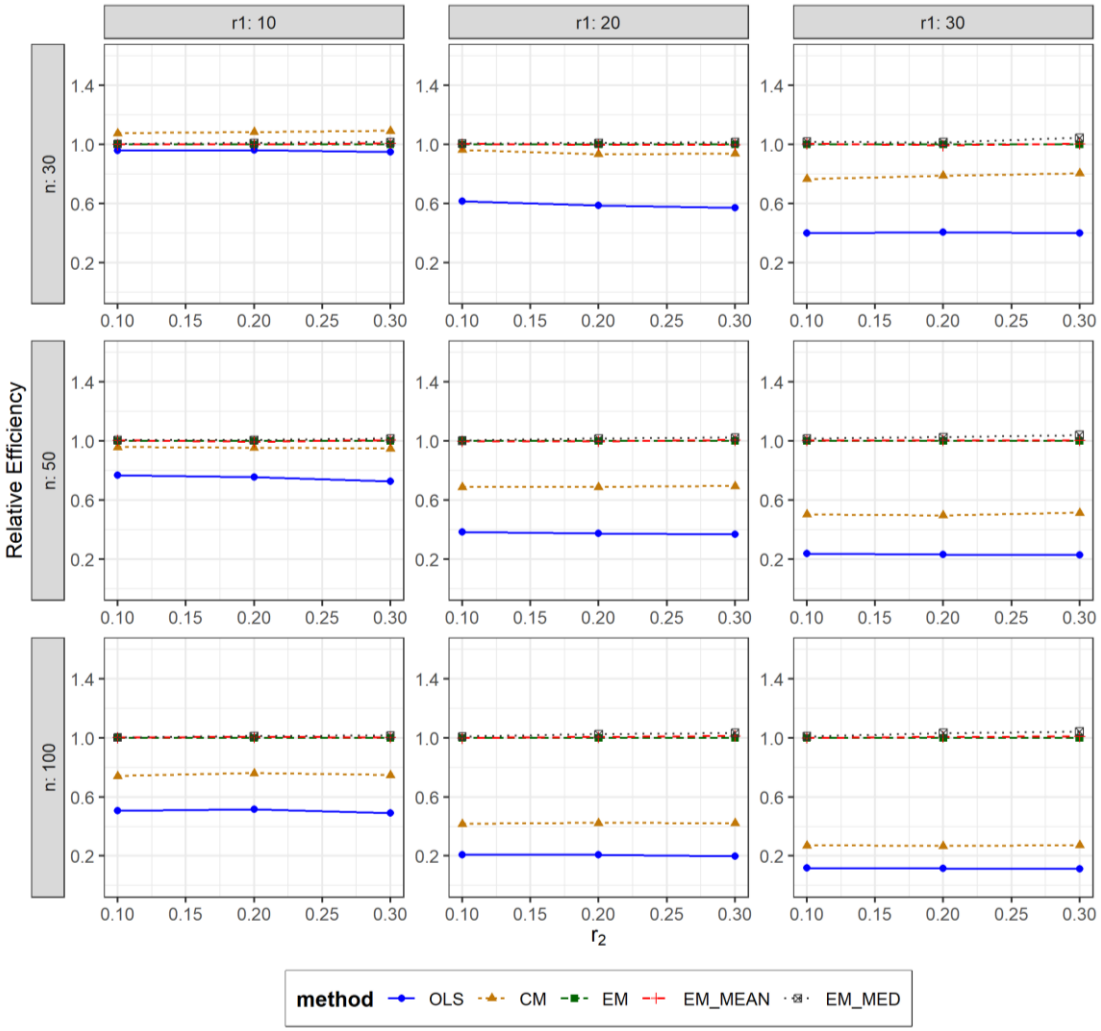
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.959	1.075	1.000	1.000	1.003
		0.2	0.963	1.084	1.000	0.999	1.010
		0.3	0.951	1.091	1.000	1.007	1.014
	20	0.1	0.616	0.963	1.000	1.002	1.006
		0.2	0.588	0.933	1.000	0.997	1.010
		0.3	0.571	0.937	1.000	0.998	1.014
	30	0.1	0.399	0.765	1.000	1.003	1.017
		0.2	0.405	0.787	1.000	0.992	1.014
		0.3	0.399	0.803	1.000	1.005	1.045
50	10	0.1	0.769	0.959	1.000	1.004	1.008
		0.2	0.755	0.954	1.000	0.995	1.008
		0.3	0.728	0.949	1.000	1.006	1.018
	20	0.1	0.385	0.689	1.000	0.999	1.003
		0.2	0.377	0.688	1.000	0.999	1.016
		0.3	0.369	0.695	1.000	1.006	1.024
	30	0.1	0.238	0.502	1.000	1.005	1.017
		0.2	0.232	0.497	1.000	1.005	1.025
		0.3	0.230	0.514	1.000	1.005	1.040
100	10	0.1	0.507	0.740	1.000	1.001	1.003
		0.2	0.515	0.760	1.000	1.005	1.012
		0.3	0.490	0.747	1.000	1.003	1.015
	20	0.1	0.207	0.416	1.000	0.999	1.008
		0.2	0.208	0.423	1.000	1.005	1.024
		0.3	0.200	0.421	1.000	1.013	1.032
	30	0.1	0.120	0.271	1.000	1.001	1.010
		0.2	0.117	0.267	1.000	1.006	1.032
		0.3	0.114	0.273	1.000	1.009	1.042

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.4 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.2-4.4 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.1.2 เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

ตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0134	0.0120	0.0132	0.0132	0.0130
		0.2	0.0141	0.0125	0.0138	0.0138	0.0134
		0.3	0.0148	0.0126	0.0136	0.0133	0.0130
	20	0.1	0.0275	0.0176	0.0166	0.0165	0.0162
		0.2	0.0282	0.0175	0.0161	0.0160	0.0152
		0.3	0.0296	0.0175	0.0167	0.0166	0.0157
	30	0.1	0.0508	0.0263	0.0207	0.0207	0.0203
		0.2	0.0519	0.0261	0.0200	0.0204	0.0192
		0.3	0.0537	0.0252	0.0207	0.0206	0.0188
50	10	0.1	0.0099	0.0079	0.0076	0.0076	0.0076
		0.2	0.0102	0.0079	0.0076	0.0076	0.0074
		0.3	0.0109	0.0081	0.0078	0.0078	0.0075
	20	0.1	0.0239	0.0133	0.0093	0.0093	0.0092
		0.2	0.0244	0.0131	0.0091	0.0092	0.0089
		0.3	0.0262	0.0134	0.0093	0.0092	0.0088
	30	0.1	0.0478	0.0227	0.0115	0.0114	0.0112
		0.2	0.0490	0.0225	0.0113	0.0113	0.0108
		0.3	0.0512	0.0215	0.0116	0.0116	0.0107
100	10	0.1	0.0073	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.2	0.0076	0.0050	0.0037	0.0037	0.0037
		0.3	0.0081	0.0051	0.0038	0.0037	0.0037
	20	0.1	0.0212	0.0104	0.0045	0.0044	0.0044
		0.2	0.0219	0.0105	0.0044	0.0044	0.0042
		0.3	0.0234	0.0102	0.0044	0.0044	0.0042
	30	0.1	0.0449	0.0199	0.0053	0.0053	0.0051
		0.2	0.0464	0.0196	0.0053	0.0053	0.0051
		0.3	0.0485	0.0188	0.0054	0.0054	0.0050

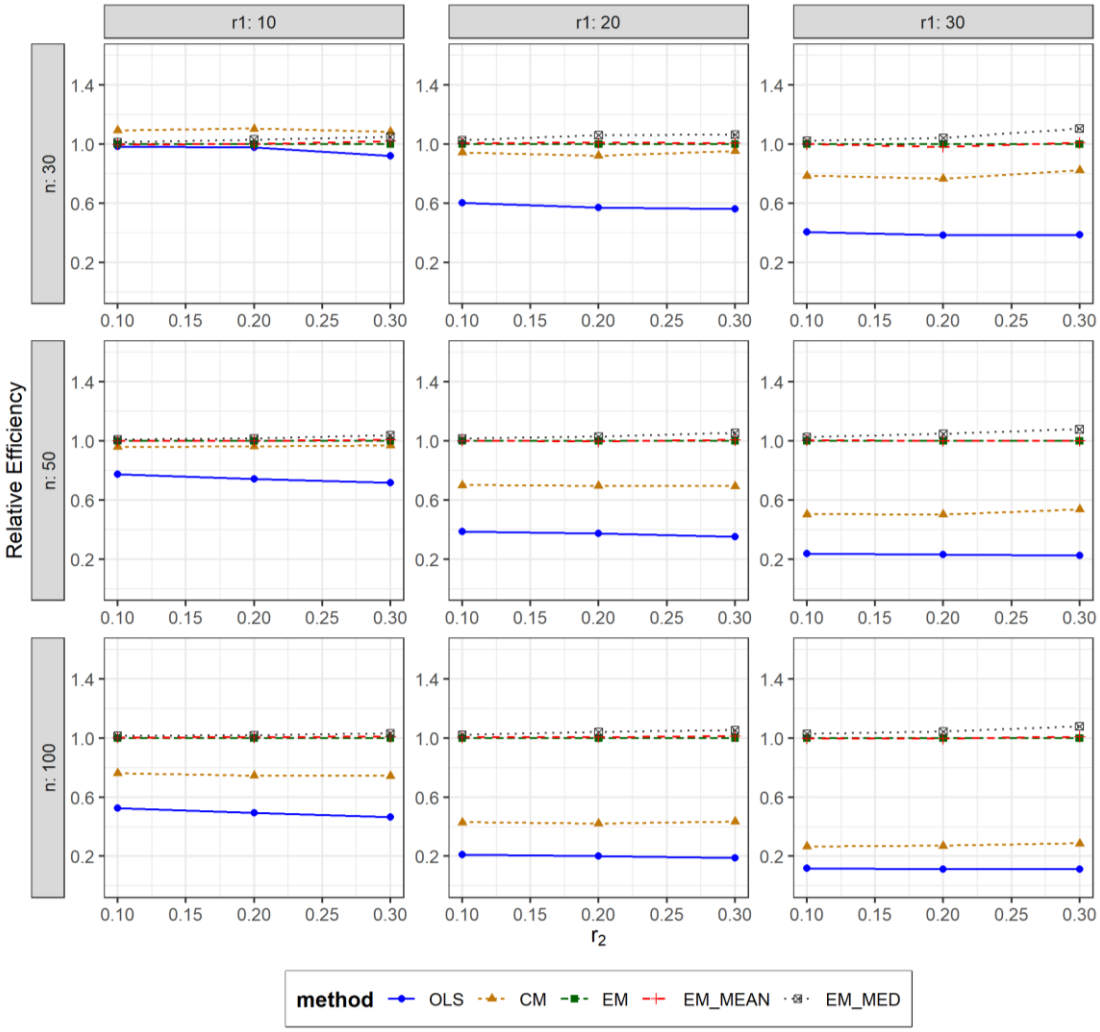
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.6 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.983	1.094	1.000	0.997	1.011
		0.2	0.977	1.103	1.000	0.999	1.030
		0.3	0.921	1.084	1.000	1.020	1.049
	20	0.1	0.604	0.944	1.000	1.008	1.026
		0.2	0.570	0.920	1.000	1.008	1.060
		0.3	0.563	0.952	1.000	1.007	1.064
	30	0.1	0.407	0.786	1.000	0.999	1.021
		0.2	0.385	0.765	1.000	0.981	1.041
		0.3	0.386	0.823	1.000	1.008	1.104
50	10	0.1	0.774	0.959	1.000	1.001	1.010
		0.2	0.745	0.964	1.000	1.001	1.018
		0.3	0.717	0.970	1.000	1.009	1.038
	20	0.1	0.389	0.702	1.000	1.002	1.016
		0.2	0.375	0.696	1.000	0.998	1.029
		0.3	0.354	0.695	1.000	1.007	1.054
	30	0.1	0.240	0.505	1.000	1.004	1.026
		0.2	0.231	0.503	1.000	1.001	1.048
		0.3	0.226	0.538	1.000	1.001	1.079
100	10	0.1	0.524	0.762	1.000	1.003	1.014
		0.2	0.494	0.745	1.000	1.004	1.018
		0.3	0.465	0.744	1.000	1.008	1.030
	20	0.1	0.211	0.429	1.000	1.005	1.022
		0.2	0.201	0.421	1.000	1.006	1.041
		0.3	0.190	0.435	1.000	1.012	1.054
	30	0.1	0.117	0.265	1.000	0.996	1.027
		0.2	0.114	0.270	1.000	0.995	1.044
		0.3	0.111	0.286	1.000	1.009	1.079

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.7 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.5-4.7 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u>

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.1.3 เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

ตารางที่ 4.8 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0138	0.0122	0.0132	0.0131	0.0129
		0.2	0.0142	0.0122	0.0134	0.0132	0.0128
		0.3	0.0152	0.0125	0.0134	0.0131	0.0124
	20	0.1	0.0274	0.0173	0.0161	0.0162	0.0157
		0.2	0.0290	0.0173	0.0166	0.0163	0.0154
		0.3	0.0318	0.0175	0.0167	0.0165	0.0150
	30	0.1	0.0513	0.0265	0.0211	0.0210	0.0200
		0.2	0.0530	0.0259	0.0211	0.0211	0.0190
		0.3	0.0566	0.0252	0.0214	0.0210	0.0182
50	10	0.1	0.0100	0.0079	0.0076	0.0075	0.0074
		0.2	0.0107	0.0081	0.0077	0.0077	0.0074
		0.3	0.0116	0.0083	0.0080	0.0078	0.0075
	20	0.1	0.0242	0.0133	0.0092	0.0091	0.0089
		0.2	0.0254	0.0132	0.0091	0.0091	0.0086
		0.3	0.0280	0.0132	0.0094	0.0092	0.0085
	30	0.1	0.0477	0.0224	0.0116	0.0115	0.0110
		0.2	0.0500	0.0221	0.0113	0.0111	0.0104
		0.3	0.0528	0.0208	0.0115	0.0114	0.0101
100	10	0.1	0.0074	0.0051	0.0037	0.0037	0.0037
		0.2	0.0078	0.0051	0.0038	0.0038	0.0037
		0.3	0.0090	0.0052	0.0038	0.0038	0.0037
	20	0.1	0.0216	0.0106	0.0044	0.0044	0.0043
		0.2	0.0226	0.0103	0.0044	0.0044	0.0041
		0.3	0.0248	0.0101	0.0045	0.0044	0.0041
	30	0.1	0.0452	0.0198	0.0053	0.0053	0.0051
		0.2	0.0473	0.0192	0.0053	0.0053	0.0049
		0.3	0.0505	0.0180	0.0053	0.0053	0.0047

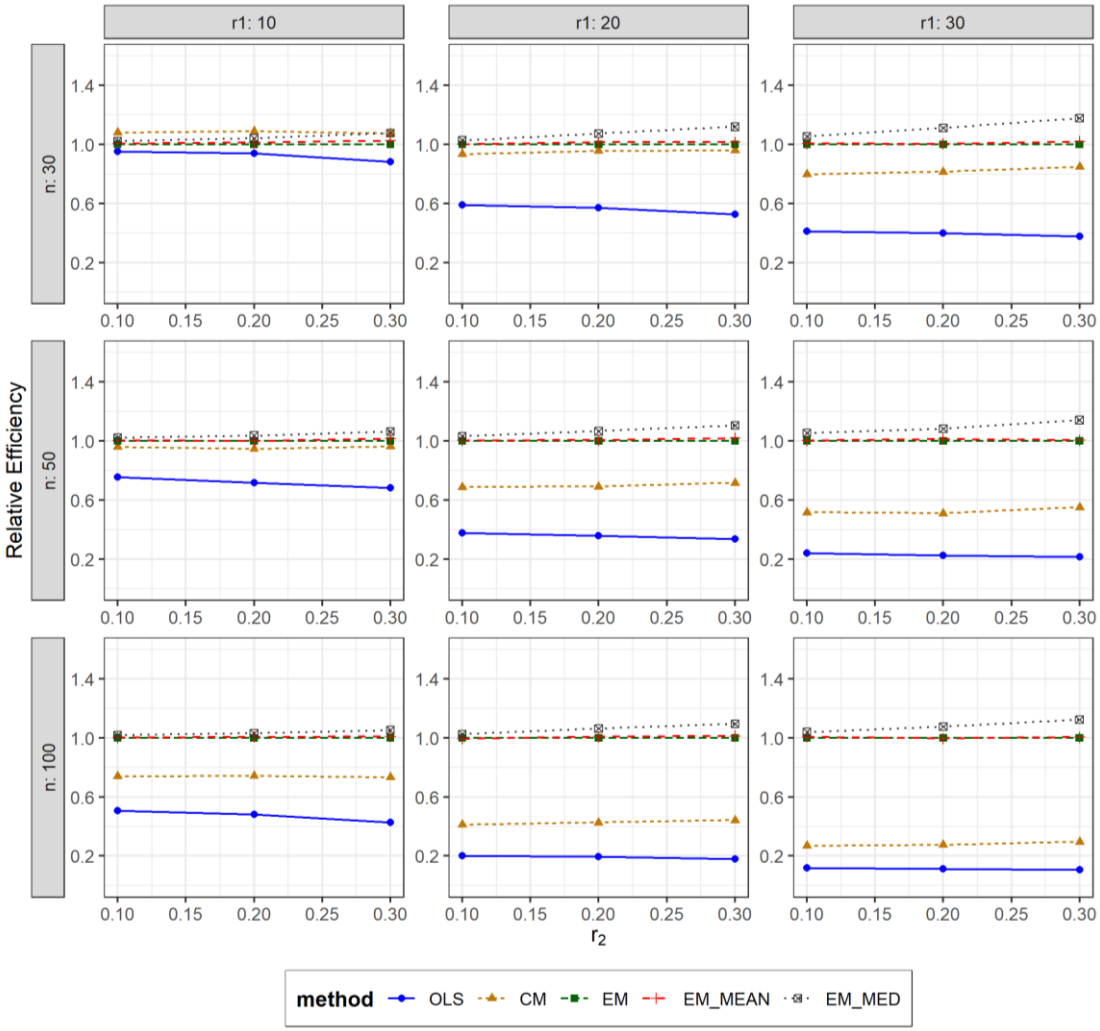
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.9 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.954	1.079	1.000	1.007	1.021
		0.2	0.939	1.090	1.000	1.012	1.041
		0.3	0.883	1.074	1.000	1.024	1.077
	20	0.1	0.589	0.934	1.000	0.999	1.027
		0.2	0.572	0.957	1.000	1.015	1.073
		0.3	0.526	0.958	1.000	1.015	1.119
	30	0.1	0.412	0.797	1.000	1.006	1.054
		0.2	0.399	0.815	1.000	1.004	1.110
		0.3	0.378	0.848	1.000	1.019	1.177
50	10	0.1	0.756	0.961	1.000	1.005	1.023
		0.2	0.719	0.947	1.000	1.003	1.038
		0.3	0.684	0.963	1.000	1.017	1.065
	20	0.1	0.379	0.688	1.000	1.006	1.033
		0.2	0.359	0.692	1.000	1.007	1.067
		0.3	0.337	0.717	1.000	1.022	1.105
	30	0.1	0.242	0.517	1.000	1.003	1.054
		0.2	0.226	0.511	1.000	1.015	1.085
		0.3	0.218	0.553	1.000	1.007	1.142
100	10	0.1	0.506	0.739	1.000	1.001	1.017
		0.2	0.483	0.743	1.000	1.007	1.032
		0.3	0.429	0.732	1.000	1.010	1.051
	20	0.1	0.203	0.412	1.000	0.993	1.023
		0.2	0.194	0.426	1.000	1.007	1.063
		0.3	0.180	0.442	1.000	1.012	1.095
	30	0.1	0.118	0.269	1.000	1.007	1.039
		0.2	0.112	0.275	1.000	0.996	1.076
		0.3	0.106	0.296	1.000	1.004	1.123

สถาบันการพัฒนาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.10 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.8-4.10 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ <u>ขนาดใหญ่ (n=100)</u> วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

4.1.4 เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

ตารางที่ 4.11 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0134	0.0119	0.0130	0.0129	0.0129
		0.2	0.0137	0.0121	0.0133	0.0134	0.0134
		0.3	0.0139	0.0122	0.0131	0.0130	0.0130
	20	0.1	0.0276	0.0176	0.0169	0.0169	0.0169
		0.2	0.0279	0.0176	0.0160	0.0159	0.0159
		0.3	0.0286	0.0176	0.0165	0.0164	0.0164
	30	0.1	0.0508	0.0261	0.0210	0.0211	0.0209
		0.2	0.0518	0.0266	0.0214	0.0213	0.0213
		0.3	0.0526	0.0262	0.0209	0.0213	0.0214
50	10	0.1	0.0100	0.0080	0.0077	0.0077	0.0077
		0.2	0.0101	0.0080	0.0078	0.0078	0.0078
		0.3	0.0105	0.0082	0.0078	0.0077	0.0077
	20	0.1	0.0238	0.0132	0.0090	0.0090	0.0090
		0.2	0.0242	0.0133	0.0092	0.0092	0.0093
		0.3	0.0249	0.0134	0.0094	0.0092	0.0092
	30	0.1	0.0470	0.0223	0.0111	0.0111	0.0110
		0.2	0.0478	0.0222	0.0112	0.0113	0.0113
		0.3	0.0493	0.0222	0.0113	0.0113	0.0113
100	10	0.1	0.0073	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.2	0.0073	0.0049	0.0038	0.0038	0.0038
		0.3	0.0076	0.0051	0.0038	0.0038	0.0038
	20	0.1	0.0209	0.0104	0.0044	0.0044	0.0044
		0.2	0.0214	0.0105	0.0044	0.0044	0.0044
		0.3	0.0221	0.0104	0.0044	0.0043	0.0043
	30	0.1	0.0446	0.0201	0.0053	0.0053	0.0053
		0.2	0.0453	0.0198	0.0053	0.0053	0.0053
		0.3	0.0463	0.0193	0.0055	0.0054	0.0054

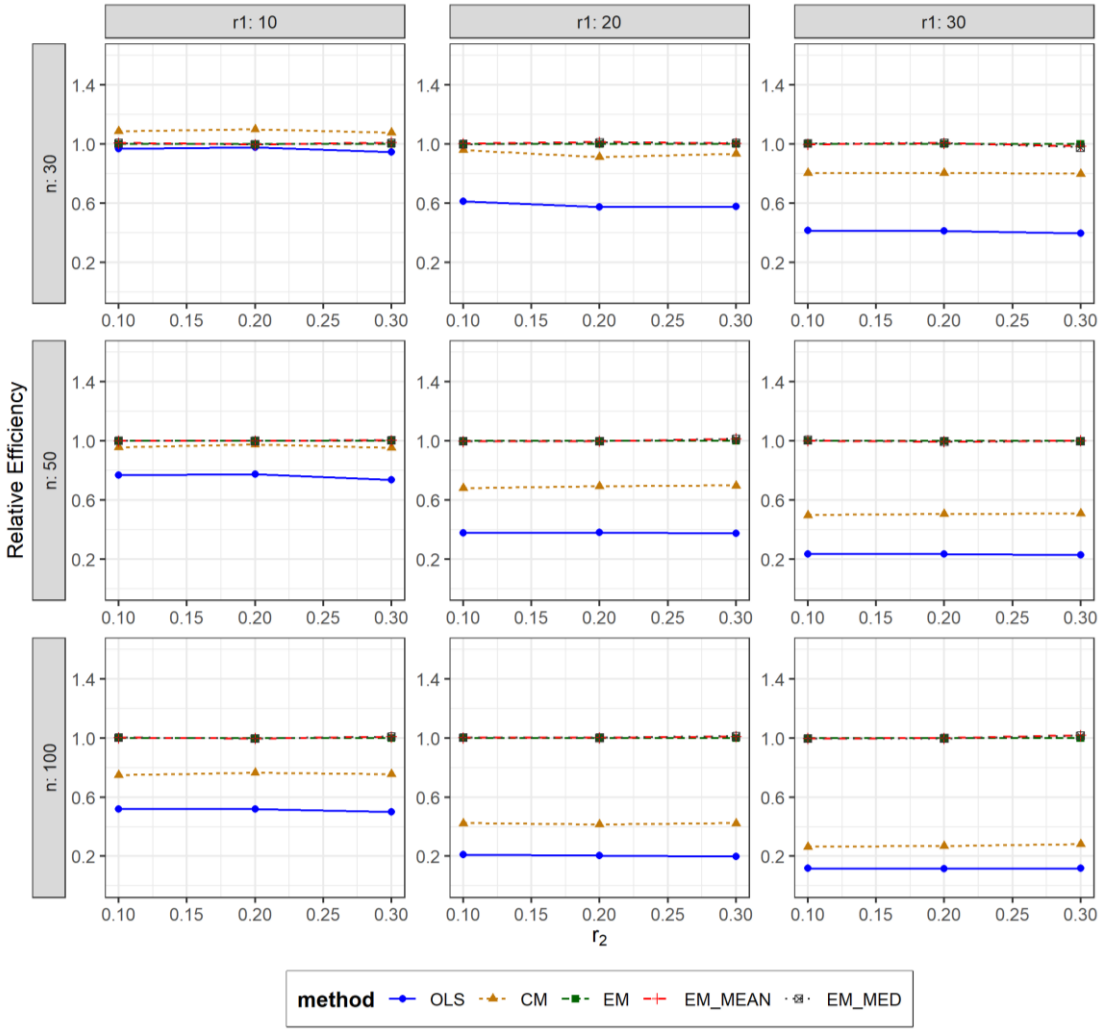
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN

ตารางที่ 4.12 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.969	1.086	1.000	1.005	1.004
		0.2	0.977	1.099	1.000	0.996	0.997
		0.3	0.945	1.077	1.000	1.010	1.007
	20	0.1	0.612	0.959	1.000	1.002	0.998
		0.2	0.575	0.911	1.000	1.011	1.008
		0.3	0.576	0.933	1.000	1.004	1.006
	30	0.1	0.414	0.804	1.000	0.997	1.003
		0.2	0.413	0.804	1.000	1.005	1.006
		0.3	0.398	0.799	1.000	0.985	0.976
50	10	0.1	0.770	0.957	1.000	1.000	1.000
		0.2	0.776	0.975	1.000	1.000	0.999
		0.3	0.738	0.953	1.000	1.004	1.004
	20	0.1	0.378	0.680	1.000	0.998	0.998
		0.2	0.381	0.692	1.000	0.998	0.997
		0.3	0.376	0.698	1.000	1.015	1.014
	30	0.1	0.236	0.498	1.000	1.002	1.006
		0.2	0.235	0.505	1.000	0.996	0.996
		0.3	0.229	0.509	1.000	1.001	0.998
100	10	0.1	0.520	0.749	1.000	1.001	1.002
		0.2	0.521	0.764	1.000	0.997	0.996
		0.3	0.501	0.755	1.000	1.008	1.009
	20	0.1	0.210	0.423	1.000	1.002	1.002
		0.2	0.204	0.414	1.000	1.001	1.001
		0.3	0.198	0.423	1.000	1.009	1.010
	30	0.1	0.119	0.264	1.000	0.997	0.997
		0.2	0.117	0.269	1.000	0.999	0.997
		0.3	0.118	0.282	1.000	1.017	1.015

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn

ตารางที่ 4.13 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.11-4.13 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มี

ประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) หรือ มาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.1.5 เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

ตารางที่ 4.14 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0135	0.0120	0.0129	0.0129	0.0129
		0.2	0.0140	0.0123	0.0132	0.0133	0.0133
		0.3	0.0142	0.0125	0.0135	0.0135	0.0135
	20	0.1	0.0276	0.0177	0.0165	0.0166	0.0166
		0.2	0.0285	0.0176	0.0161	0.0159	0.0159
		0.3	0.0294	0.0177	0.0164	0.0160	0.0161
	30	0.1	0.0509	0.0267	0.0209	0.0210	0.0211
		0.2	0.0515	0.0262	0.0210	0.0211	0.0211
		0.3	0.0538	0.0260	0.0214	0.0217	0.0217
50	10	0.1	0.0100	0.0080	0.0076	0.0076	0.0076
		0.2	0.0104	0.0081	0.0078	0.0078	0.0078
		0.3	0.0109	0.0082	0.0078	0.0077	0.0077
	20	0.1	0.0241	0.0134	0.0093	0.0093	0.0093
		0.2	0.0244	0.0133	0.0093	0.0092	0.0092
		0.3	0.0259	0.0134	0.0091	0.0089	0.0090
	30	0.1	0.0476	0.0226	0.0111	0.0113	0.0112
		0.2	0.0490	0.0225	0.0113	0.0113	0.0113
		0.3	0.0511	0.0219	0.0115	0.0113	0.0113
100	10	0.1	0.0073	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.2	0.0075	0.0051	0.0038	0.0038	0.0038
		0.3	0.0081	0.0052	0.0038	0.0038	0.0038
	20	0.1	0.0214	0.0105	0.0043	0.0043	0.0043
		0.2	0.0219	0.0104	0.0043	0.0043	0.0043
		0.3	0.0233	0.0105	0.0045	0.0044	0.0044
	30	0.1	0.0450	0.0200	0.0053	0.0053	0.0053
		0.2	0.0459	0.0195	0.0053	0.0053	0.0053
		0.3	0.0478	0.0190	0.0053	0.0053	0.0053

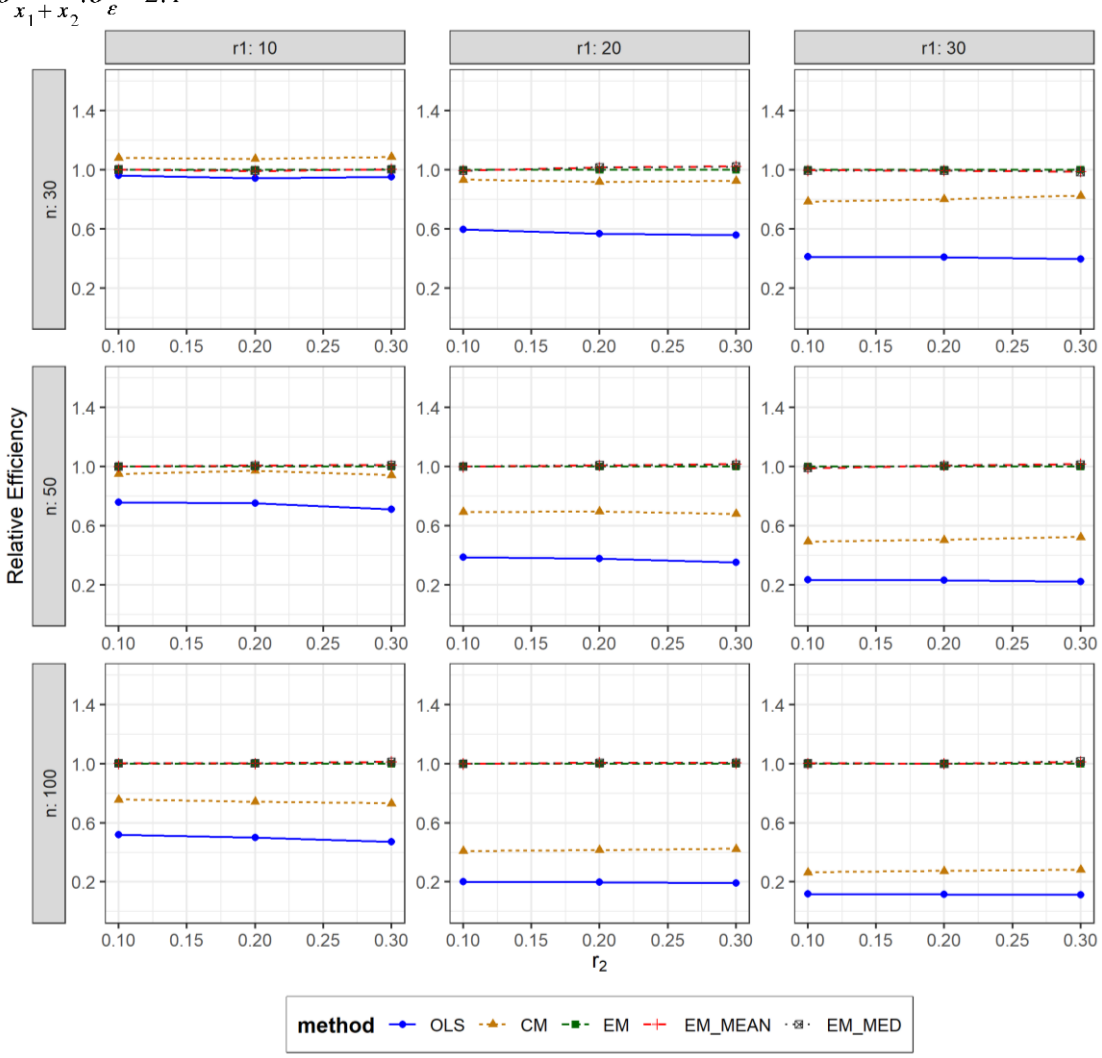
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.15 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.960	1.081	1.000	1.001	1.001
		0.2	0.943	1.073	1.000	0.992	0.992
		0.3	0.951	1.085	1.000	1.004	1.003
	20	0.1	0.597	0.932	1.000	0.995	0.995
		0.2	0.567	0.918	1.000	1.015	1.015
		0.3	0.558	0.923	1.000	1.022	1.020
	30	0.1	0.412	0.784	1.000	0.996	0.993
		0.2	0.407	0.800	1.000	0.995	0.993
		0.3	0.398	0.824	1.000	0.989	0.986
50	10	0.1	0.759	0.951	1.000	1.001	1.002
		0.2	0.754	0.973	1.000	1.007	1.007
		0.3	0.712	0.943	1.000	1.009	1.010
	20	0.1	0.386	0.694	1.000	1.001	1.001
		0.2	0.378	0.697	1.000	1.009	1.009
		0.3	0.352	0.681	1.000	1.018	1.015
	30	0.1	0.234	0.492	1.000	0.989	0.991
		0.2	0.231	0.505	1.000	1.008	1.007
		0.3	0.224	0.523	1.000	1.017	1.013
100	10	0.1	0.519	0.757	1.000	1.002	1.002
		0.2	0.500	0.742	1.000	1.002	1.003
		0.3	0.470	0.731	1.000	1.012	1.012
	20	0.1	0.201	0.409	1.000	0.999	1.000
		0.2	0.198	0.416	1.000	1.006	1.005
		0.3	0.191	0.423	1.000	1.004	1.005
	30	0.1	0.118	0.264	1.000	1.002	1.001
		0.2	0.116	0.273	1.000	1.000	0.998
		0.3	0.112	0.282	1.000	1.012	1.015

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn

ตารางที่ 4.16 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.14-4.16 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ

ใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.1.6 เมื่อ $W \sim Beta(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

ตารางที่ 4.17 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

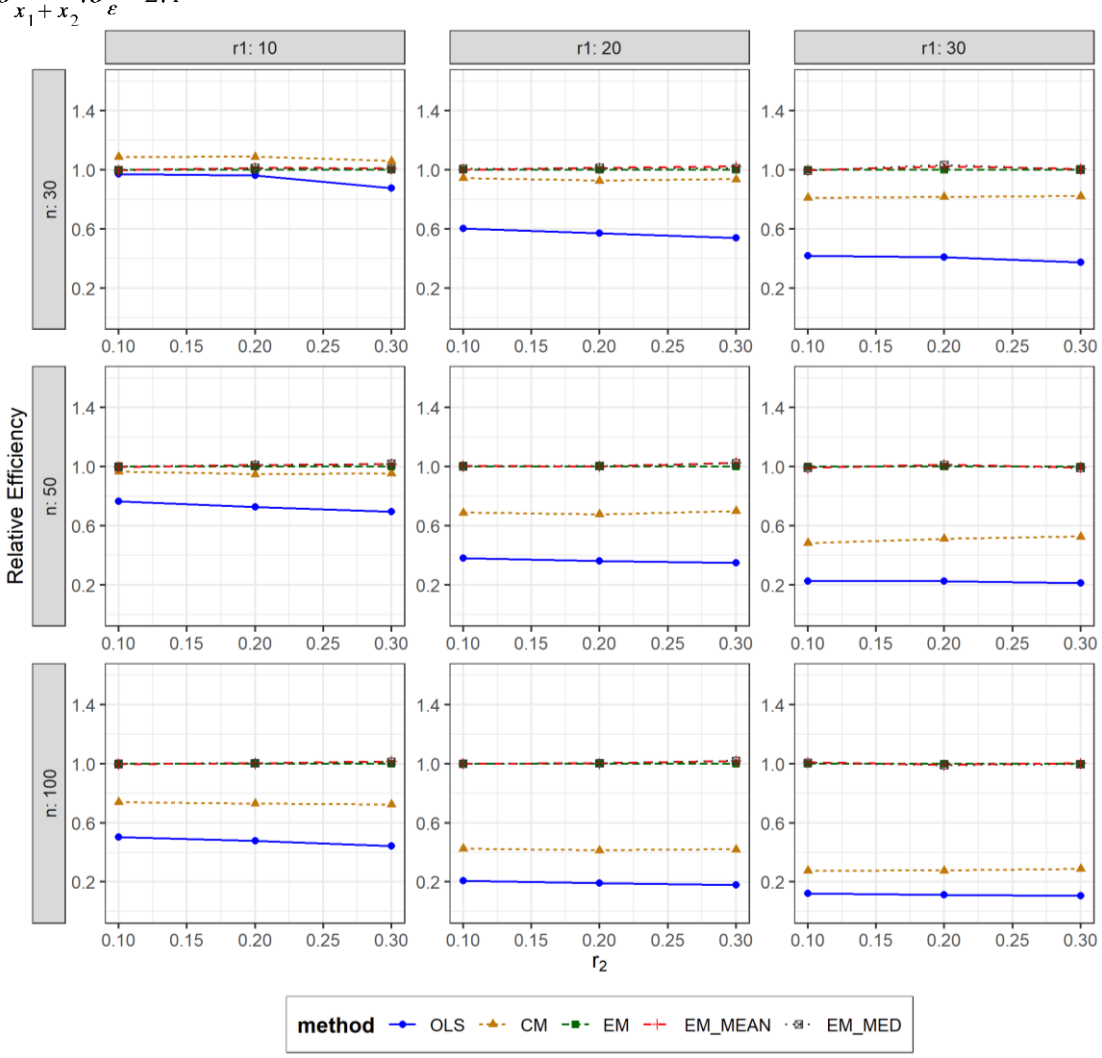
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0137	0.0123	0.0133	0.0134	0.0134
		0.2	0.0143	0.0126	0.0137	0.0136	0.0136
		0.3	0.0150	0.0124	0.0131	0.0130	0.0130
	20	0.1	0.0277	0.0177	0.0167	0.0167	0.0166
		0.2	0.0289	0.0178	0.0165	0.0163	0.0163
		0.3	0.0307	0.0177	0.0166	0.0162	0.0164
	30	0.1	0.0514	0.0266	0.0215	0.0216	0.0217
		0.2	0.0526	0.0263	0.0215	0.0210	0.0208
		0.3	0.0569	0.0260	0.0213	0.0212	0.0213
50	10	0.1	0.0101	0.0080	0.0077	0.0078	0.0077
		0.2	0.0107	0.0082	0.0078	0.0077	0.0077
		0.3	0.0113	0.0082	0.0079	0.0077	0.0077
	20	0.1	0.0239	0.0132	0.0091	0.0091	0.0091
		0.2	0.0253	0.0135	0.0091	0.0091	0.0091
		0.3	0.0271	0.0136	0.0095	0.0092	0.0093
	30	0.1	0.0477	0.0224	0.0108	0.0109	0.0109
		0.2	0.0497	0.0220	0.0113	0.0111	0.0112
		0.3	0.0522	0.0212	0.0112	0.0112	0.0112
100	10	0.1	0.0074	0.0050	0.0037	0.0037	0.0037
		0.2	0.0079	0.0052	0.0038	0.0038	0.0038
		0.3	0.0087	0.0054	0.0039	0.0038	0.0038
	20	0.1	0.0214	0.0105	0.0045	0.0045	0.0045
		0.2	0.0226	0.0106	0.0044	0.0044	0.0044
		0.3	0.0244	0.0105	0.0044	0.0043	0.0043
	30	0.1	0.0449	0.0197	0.0054	0.0054	0.0054
		0.2	0.0465	0.0192	0.0053	0.0054	0.0054
		0.3	0.0499	0.0186	0.0054	0.0054	0.0054

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.18 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE\left(\widehat{Y}_a\right)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.970	1.087	1.000	0.996	0.997
		0.2	0.961	1.088	1.000	1.011	1.011
		0.3	0.875	1.059	1.000	1.009	1.005
	20	0.1	0.603	0.943	1.000	1.001	1.006
		0.2	0.571	0.926	1.000	1.012	1.011
		0.3	0.540	0.935	1.000	1.021	1.009
	30	0.1	0.419	0.810	1.000	0.996	0.993
		0.2	0.408	0.817	1.000	1.021	1.032
		0.3	0.375	0.821	1.000	1.006	1.001
50	10	0.1	0.765	0.966	1.000	0.997	1.000
		0.2	0.729	0.950	1.000	1.009	1.011
		0.3	0.695	0.953	1.000	1.018	1.018
	20	0.1	0.380	0.689	1.000	1.004	1.003
		0.2	0.361	0.677	1.000	1.001	1.004
		0.3	0.350	0.700	1.000	1.027	1.022
	30	0.1	0.227	0.484	1.000	0.990	0.994
		0.2	0.227	0.513	1.000	1.015	1.011
		0.3	0.213	0.526	1.000	0.996	0.992
100	10	0.1	0.503	0.739	1.000	0.997	0.998
		0.2	0.477	0.730	1.000	1.002	1.002
		0.3	0.445	0.724	1.000	1.015	1.013
	20	0.1	0.209	0.425	1.000	1.000	0.999
		0.2	0.193	0.413	1.000	1.001	1.002
		0.3	0.180	0.419	1.000	1.017	1.019
	30	0.1	0.121	0.276	1.000	1.008	1.004
		0.2	0.114	0.277	1.000	0.992	0.990
		0.3	0.107	0.288	1.000	1.001	0.997

ตารางที่ 4.19 กราฟการเปรียบเทียบค่า เมื่อ $W \sim Beta(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.17-4.19 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพ โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.1.7 เมื่อ $W \sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

ตารางที่ 4.20 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

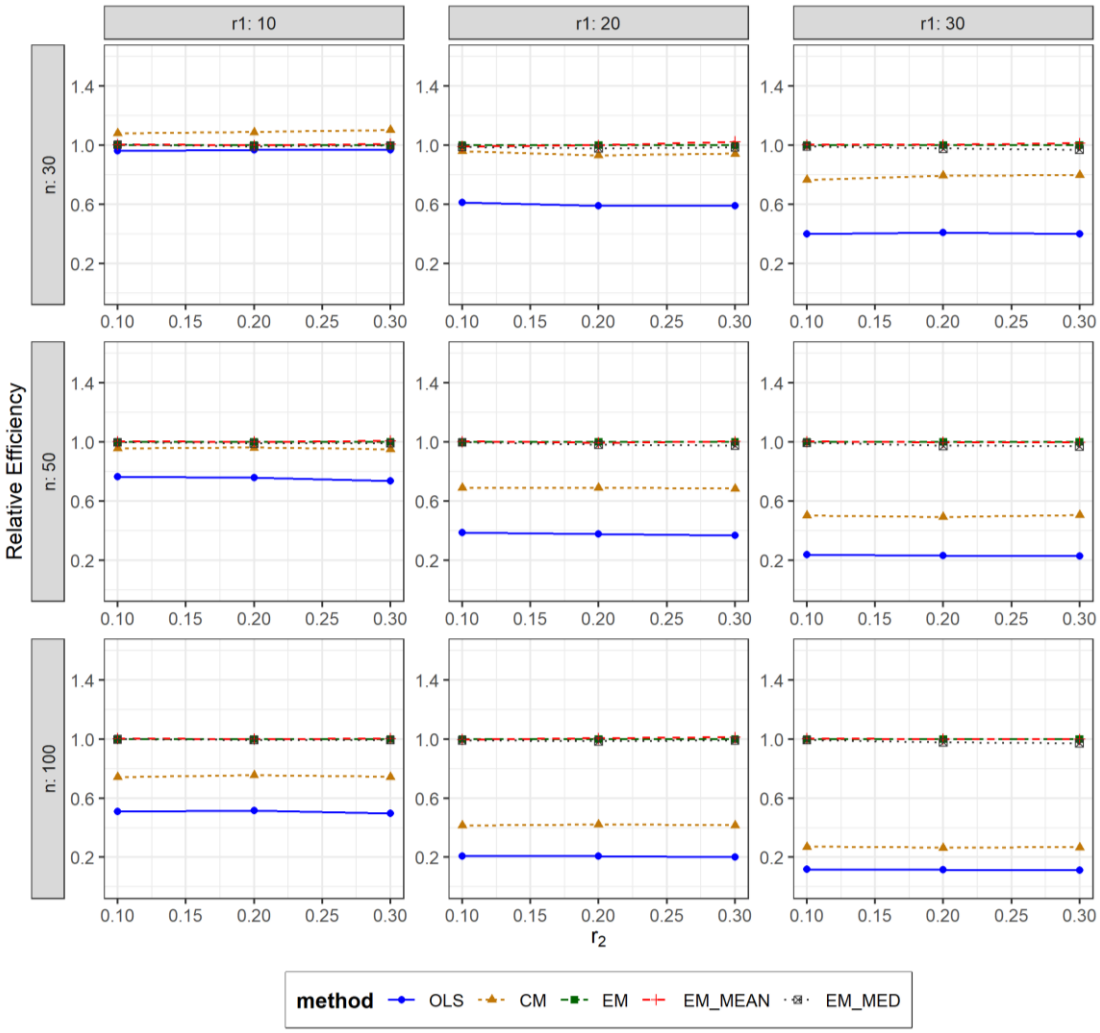
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0136	0.0121	0.0131	0.0130	0.0131
		0.2	0.0136	0.0121	0.0132	0.0132	0.0133
		0.3	0.0140	0.0123	0.0135	0.0135	0.0136
	20	0.1	0.0272	0.0174	0.0167	0.0168	0.0169
		0.2	0.0282	0.0178	0.0166	0.0166	0.0170
		0.3	0.0283	0.0177	0.0167	0.0163	0.0169
	30	0.1	0.0505	0.0265	0.0203	0.0202	0.0204
		0.2	0.0513	0.0264	0.0210	0.0209	0.0215
		0.3	0.0525	0.0263	0.0210	0.0207	0.0217
50	10	0.1	0.0101	0.0081	0.0077	0.0077	0.0077
		0.2	0.0102	0.0081	0.0078	0.0077	0.0078
		0.3	0.0105	0.0082	0.0077	0.0077	0.0078
	20	0.1	0.0237	0.0133	0.0092	0.0091	0.0092
		0.2	0.0243	0.0134	0.0092	0.0093	0.0094
		0.3	0.0247	0.0133	0.0091	0.0091	0.0093
	30	0.1	0.0473	0.0224	0.0113	0.0112	0.0113
		0.2	0.0489	0.0229	0.0113	0.0113	0.0116
		0.3	0.0490	0.0222	0.0112	0.0113	0.0116
100	10	0.1	0.0073	0.0050	0.0037	0.0037	0.0037
		0.2	0.0074	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.3	0.0077	0.0051	0.0038	0.0038	0.0039
	20	0.1	0.0211	0.0105	0.0044	0.0044	0.0044
		0.2	0.0217	0.0107	0.0045	0.0045	0.0046
		0.3	0.0220	0.0106	0.0044	0.0044	0.0045
	30	0.1	0.0445	0.0198	0.0053	0.0053	0.0054
		0.2	0.0455	0.0199	0.0053	0.0053	0.0054
		0.3	0.0462	0.0196	0.0052	0.0052	0.0054

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn

ตารางที่ 4.21 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.963	1.080	1.000	1.005	1.003
		0.2	0.968	1.088	1.000	1.000	0.990
		0.3	0.968	1.102	1.000	1.006	0.997
	20	0.1	0.613	0.960	1.000	0.992	0.987
		0.2	0.589	0.931	1.000	0.999	0.977
		0.3	0.590	0.942	1.000	1.023	0.985
	30	0.1	0.401	0.765	1.000	1.002	0.991
		0.2	0.409	0.794	1.000	1.002	0.976
		0.3	0.400	0.797	1.000	1.012	0.968
50	10	0.1	0.767	0.956	1.000	1.003	0.999
		0.2	0.761	0.962	1.000	1.002	0.990
		0.3	0.738	0.951	1.000	1.008	0.992
	20	0.1	0.387	0.691	1.000	1.003	0.997
		0.2	0.379	0.690	1.000	0.996	0.983
		0.3	0.368	0.686	1.000	1.004	0.976
	30	0.1	0.238	0.502	1.000	1.003	0.995
		0.2	0.231	0.493	1.000	0.999	0.974
		0.3	0.229	0.505	1.000	0.998	0.971
100	10	0.1	0.509	0.741	1.000	1.003	0.998
		0.2	0.515	0.755	1.000	1.000	0.993
		0.3	0.497	0.744	1.000	1.003	0.992
	20	0.1	0.207	0.416	1.000	0.996	0.991
		0.2	0.208	0.422	1.000	1.005	0.985
		0.3	0.201	0.416	1.000	1.011	0.988
	30	0.1	0.120	0.270	1.000	1.003	0.993
		0.2	0.116	0.264	1.000	1.000	0.977
		0.3	0.113	0.267	1.000	0.998	0.970

ตารางที่ 4.22 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.20-4.22 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี

MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.1.8 เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

ตารางที่ 4.23 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0135	0.0122	0.0132	0.0132	0.0134
		0.2	0.0138	0.0122	0.0133	0.0133	0.0136
		0.3	0.0142	0.0125	0.0136	0.0135	0.0140
	20	0.1	0.0275	0.0175	0.0163	0.0161	0.0165
		0.2	0.0283	0.0176	0.0166	0.0166	0.0173
		0.3	0.0294	0.0179	0.0164	0.0160	0.0171
	30	0.1	0.0511	0.0265	0.0212	0.0208	0.0216
		0.2	0.0522	0.0265	0.0203	0.0203	0.0216
		0.3	0.0536	0.0264	0.0200	0.0199	0.0222
50	10	0.1	0.0100	0.0080	0.0078	0.0078	0.0079
		0.2	0.0101	0.0080	0.0077	0.0077	0.0078
		0.3	0.0107	0.0082	0.0077	0.0077	0.0079
	20	0.1	0.0244	0.0137	0.0091	0.0091	0.0093
		0.2	0.0244	0.0133	0.0092	0.0092	0.0096
		0.3	0.0260	0.0137	0.0091	0.0090	0.0096
	30	0.1	0.0471	0.0222	0.0110	0.0111	0.0113
		0.2	0.0490	0.0227	0.0110	0.0110	0.0116
		0.3	0.0503	0.0223	0.0109	0.0109	0.0120
100	10	0.1	0.0072	0.0049	0.0038	0.0038	0.0038
		0.2	0.0075	0.0050	0.0038	0.0037	0.0038
		0.3	0.0080	0.0052	0.0039	0.0038	0.0039
	20	0.1	0.0213	0.0106	0.0044	0.0044	0.0045
		0.2	0.0218	0.0105	0.0044	0.0044	0.0046
		0.3	0.0228	0.0106	0.0045	0.0045	0.0048
	30	0.1	0.0449	0.0199	0.0052	0.0051	0.0053
		0.2	0.0460	0.0199	0.0053	0.0053	0.0057
		0.3	0.0479	0.0194	0.0054	0.0054	0.0058

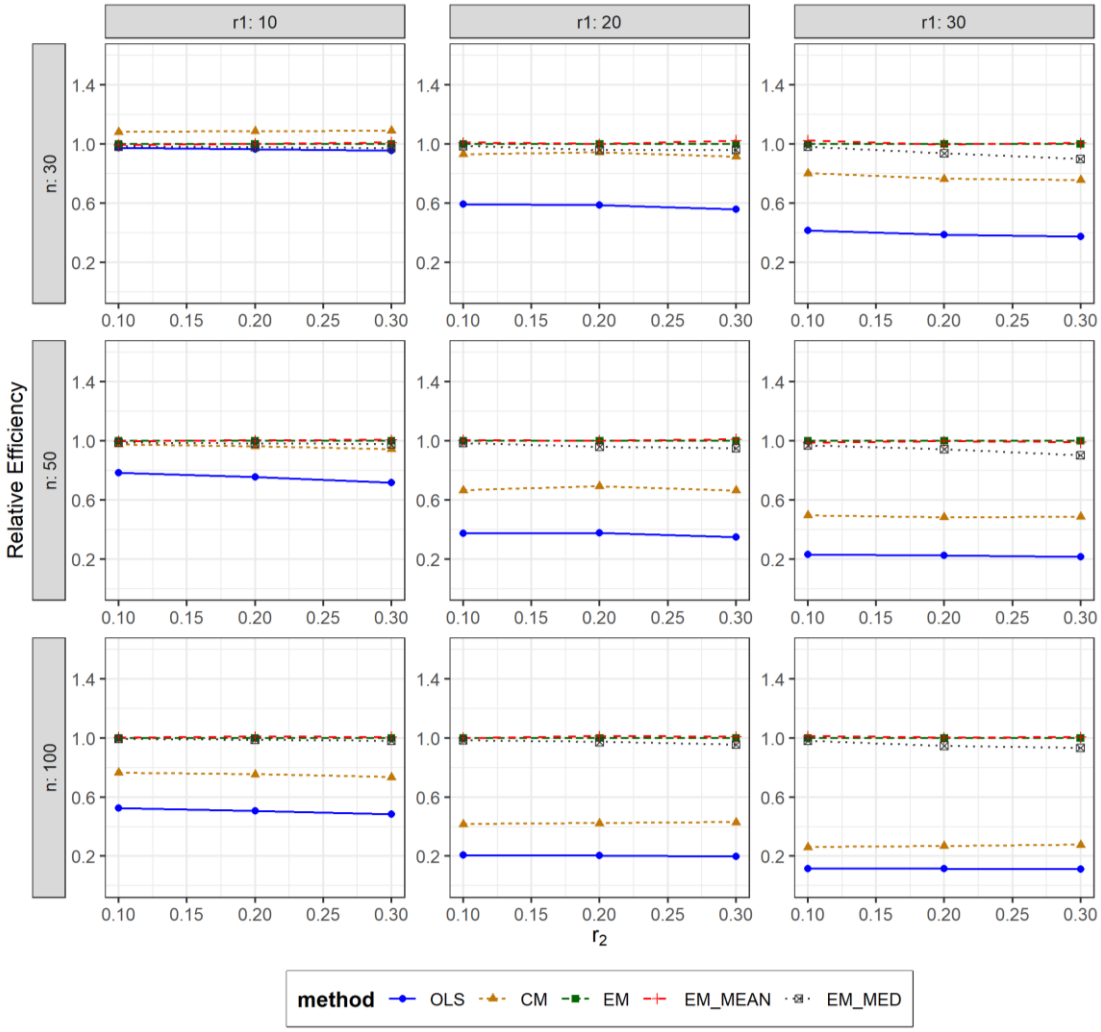
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn

ตารางที่ 4.24 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.976	1.081	1.000	0.994	0.982
		0.2	0.965	1.086	1.000	1.001	0.979
		0.3	0.957	1.089	1.000	1.009	0.972
	20	0.1	0.592	0.930	1.000	1.008	0.986
		0.2	0.587	0.943	1.000	1.000	0.958
		0.3	0.558	0.915	1.000	1.023	0.960
	30	0.1	0.415	0.801	1.000	1.022	0.981
		0.2	0.388	0.764	1.000	0.997	0.936
		0.3	0.373	0.756	1.000	1.005	0.899
50	10	0.1	0.784	0.977	1.000	0.999	0.989
		0.2	0.757	0.963	1.000	1.004	0.982
		0.3	0.719	0.944	1.000	1.007	0.977
	20	0.1	0.374	0.666	1.000	1.004	0.985
		0.2	0.378	0.694	1.000	1.003	0.961
		0.3	0.350	0.665	1.000	1.011	0.950
	30	0.1	0.234	0.496	1.000	0.989	0.971
		0.2	0.224	0.484	1.000	0.997	0.944
		0.3	0.216	0.486	1.000	0.991	0.902
100	10	0.1	0.526	0.764	1.000	1.003	0.993
		0.2	0.506	0.753	1.000	1.008	0.987
		0.3	0.483	0.735	1.000	1.006	0.979
	20	0.1	0.207	0.416	1.000	1.000	0.982
		0.2	0.204	0.423	1.000	1.010	0.972
		0.3	0.199	0.429	1.000	1.008	0.954
	30	0.1	0.116	0.261	1.000	1.010	0.979
		0.2	0.116	0.269	1.000	1.001	0.946
		0.3	0.113	0.277	1.000	1.005	0.932

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn

ตารางที่ 4.25 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W} \sim \boldsymbol{Beta}(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.23-4.25 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

Chulalongkorn University

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด

โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) เมื่อมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.1.9 เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

ตารางที่ 4.26 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

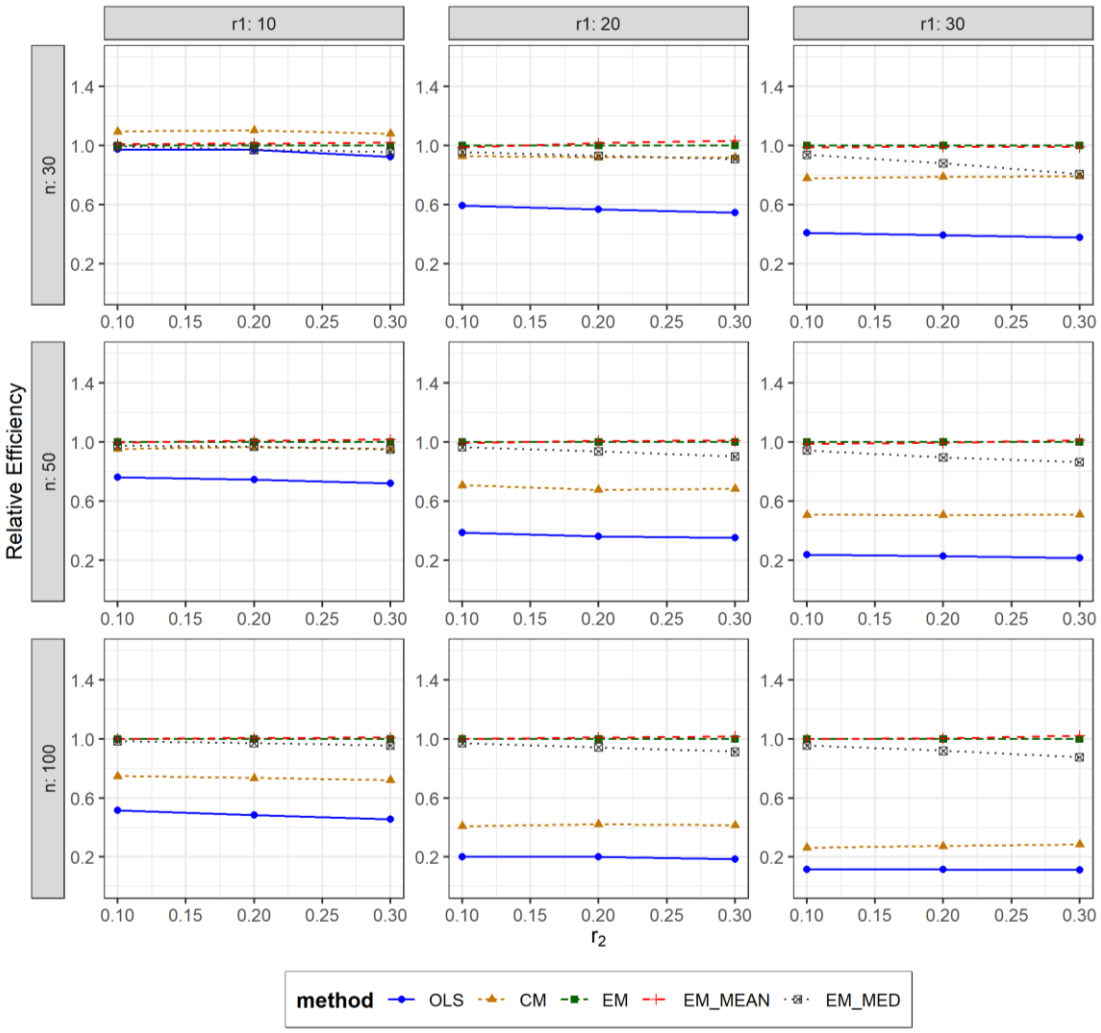
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0136	0.0122	0.0133	0.0132	0.0134
		0.2	0.0139	0.0122	0.0135	0.0133	0.0139
		0.3	0.0147	0.0125	0.0135	0.0133	0.0141
	20	0.1	0.0277	0.0177	0.0164	0.0167	0.0172
		0.2	0.0289	0.0178	0.0164	0.0161	0.0176
		0.3	0.0303	0.0181	0.0166	0.0161	0.0182
	30	0.1	0.0513	0.0269	0.0210	0.0213	0.0224
		0.2	0.0527	0.0263	0.0207	0.0209	0.0235
		0.3	0.0551	0.0262	0.0207	0.0209	0.0257
50	10	0.1	0.0099	0.0079	0.0076	0.0076	0.0078
		0.2	0.0106	0.0082	0.0079	0.0078	0.0081
		0.3	0.0110	0.0083	0.0079	0.0078	0.0083
	20	0.1	0.0239	0.0132	0.0093	0.0094	0.0096
		0.2	0.0254	0.0136	0.0092	0.0091	0.0098
		0.3	0.0264	0.0136	0.0093	0.0092	0.0103
	30	0.1	0.0479	0.0224	0.0114	0.0115	0.0121
		0.2	0.0492	0.0223	0.0113	0.0113	0.0126
		0.3	0.0522	0.0222	0.0113	0.0111	0.0131
100	10	0.1	0.0073	0.0051	0.0038	0.0038	0.0038
		0.2	0.0078	0.0051	0.0038	0.0037	0.0039
		0.3	0.0084	0.0053	0.0038	0.0038	0.0040
	20	0.1	0.0212	0.0105	0.0043	0.0043	0.0044
		0.2	0.0223	0.0106	0.0045	0.0044	0.0047
		0.3	0.0240	0.0107	0.0044	0.0044	0.0049
	30	0.1	0.0454	0.0201	0.0053	0.0053	0.0055
		0.2	0.0470	0.0197	0.0054	0.0054	0.0059
		0.3	0.0491	0.0193	0.0055	0.0054	0.0063

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.27 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.975	1.094	1.000	1.008	0.992
		0.2	0.970	1.103	1.000	1.013	0.970
		0.3	0.922	1.079	1.000	1.020	0.957
	20	0.1	0.593	0.927	1.000	0.986	0.955
		0.2	0.568	0.920	1.000	1.015	0.929
		0.3	0.547	0.917	1.000	1.030	0.908
	30	0.1	0.409	0.779	1.000	0.987	0.937
		0.2	0.393	0.787	1.000	0.991	0.880
		0.3	0.376	0.791	1.000	0.990	0.806
50	10	0.1	0.763	0.955	1.000	0.997	0.976
		0.2	0.747	0.965	1.000	1.010	0.971
		0.3	0.723	0.953	1.000	1.016	0.952
	20	0.1	0.389	0.708	1.000	0.993	0.965
		0.2	0.363	0.679	1.000	1.008	0.938
		0.3	0.353	0.684	1.000	1.010	0.902
	30	0.1	0.238	0.507	1.000	0.989	0.945
		0.2	0.229	0.506	1.000	0.996	0.896
		0.3	0.216	0.509	1.000	1.014	0.865
100	10	0.1	0.518	0.747	1.000	1.000	0.984
		0.2	0.484	0.734	1.000	1.004	0.971
		0.3	0.455	0.719	1.000	1.008	0.955
	20	0.1	0.202	0.408	1.000	0.998	0.970
		0.2	0.201	0.422	1.000	1.009	0.943
		0.3	0.185	0.414	1.000	1.016	0.912
	30	0.1	0.116	0.263	1.000	0.998	0.955
		0.2	0.115	0.273	1.000	1.004	0.918
		0.3	0.112	0.285	1.000	1.020	0.875

ตารางที่ 4.28 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.26-4.28 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด

ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพ โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

4.2 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

ตารางที่ 4.29 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$Beta(0.75, 2.25)$	$Beta(0.3125, 0.9375)$	$Beta(0.11, 0.33)$	$Beta(2.1667, 2.1667)$	$Beta(1, 1)$	$Beta(0.46, 0.46)$	$Beta(2.25, 0.75)$	$Beta(0.9375, 0.3125)$	$Beta(0.33, 0.11)$
30	10	0.1	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.2	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.3	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
	20	0.1	EM, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	**EM**	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**	**EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**
	30	0.1	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN	**EM**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**	EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
50	10	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
		0.2	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
	20	0.1	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**

ตารางที่ 4.29 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ (ต่อ)

n	r_1	r_2	$Beta(0.75,2.25)$	$Beta(0.3125,0.9375)$	$Beta(0.11,0.33)$	$Beta(2.1667,2.1667)$	$Beta(1,1)$	$Beta(0.46,0.46)$	$Beta(2.25,0.75)$	$Beta(0.9375,0.3125)$	$Beta(0.33,0.11)$
50	30	0.1	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**	**EM_MEAN**
100	10	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.2	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**
	20	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**	**EM_MEAN**
	30	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN	**EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีหลายวิธี วิธีที่เป็นตัวหนาคือวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยวิธีใกล้เคียงพิจารณาจากประสิทธิภาพต่างกันไม่เกิน 0.01

จากตารางที่ 4.29 เมื่อพิจารณาจากขนาดตัวอย่างและการแจกแจงของการเข้ามาของผู้ป่วยในช่วงที่เปิดรับ พบว่า เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) และมีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับทุกรูปแบบการเข้ามาของข้อมูลในช่วงเปิดรับ

แต่เมื่อตัวอย่างขนาดเล็กถูกตัดปลายทางขวาเพิ่มขึ้น (r_1=20, 30) และตัวอย่างขนาดปานกลางและตัวอย่างขนาดใหญ่ พบว่า

- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับ วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด หากมีความแปรปรวนน้อย ส่วนใหญ่เมื่อมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับ วิธี MLE_EM , MLE_EM_MEAN, MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุดคละกัน โดยถ้ามีวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน จะเป็นวิธีในกลุ่ม MLE_EM
- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงท้ายของการเปิดรับ หากความแปรปรวนน้อย มีแนวโน้มว่าวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยหากสถาการณ์ใดที่มีวิธีหนึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด อีกวิธีหนึ่งจะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.2.1 เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

ตารางที่ 4.30 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0136	0.0121	0.0131	0.0132	0.0131
		0.2	0.0136	0.0121	0.0132	0.0132	0.0130
		0.3	0.0142	0.0124	0.0135	0.0134	0.0132
	20	0.1	0.0273	0.0174	0.0166	0.0168	0.0165
		0.2	0.0281	0.0177	0.0167	0.0165	0.0163
		0.3	0.0286	0.0174	0.0162	0.0164	0.0160
	30	0.1	0.0506	0.0264	0.0209	0.0209	0.0204
		0.2	0.0514	0.0264	0.0210	0.0210	0.0207
		0.3	0.0528	0.0262	0.0209	0.0208	0.0201
50	10	0.1	0.0101	0.0081	0.0077	0.0077	0.0076
		0.2	0.0101	0.0080	0.0077	0.0077	0.0077
		0.3	0.0106	0.0082	0.0078	0.0077	0.0077
	20	0.1	0.0237	0.0132	0.0091	0.0091	0.0090
		0.2	0.0244	0.0133	0.0091	0.0091	0.0090
		0.3	0.0249	0.0132	0.0091	0.0091	0.0089
	30	0.1	0.0472	0.0224	0.0113	0.0113	0.0111
		0.2	0.0490	0.0228	0.0114	0.0114	0.0112
		0.3	0.0492	0.0219	0.0112	0.0113	0.0109
100	10	0.1	0.0073	0.0050	0.0037	0.0037	0.0037
		0.2	0.0074	0.0050	0.0038	0.0038	0.0037
		0.3	0.0078	0.0051	0.0038	0.0038	0.0038
	20	0.1	0.0212	0.0106	0.0044	0.0044	0.0044
		0.2	0.0216	0.0106	0.0045	0.0044	0.0044
		0.3	0.0221	0.0105	0.0044	0.0044	0.0043
	30	0.1	0.0445	0.0198	0.0053	0.0053	0.0052
		0.2	0.0454	0.0198	0.0053	0.0053	0.0051
		0.3	0.0464	0.0193	0.0053	0.0052	0.0051

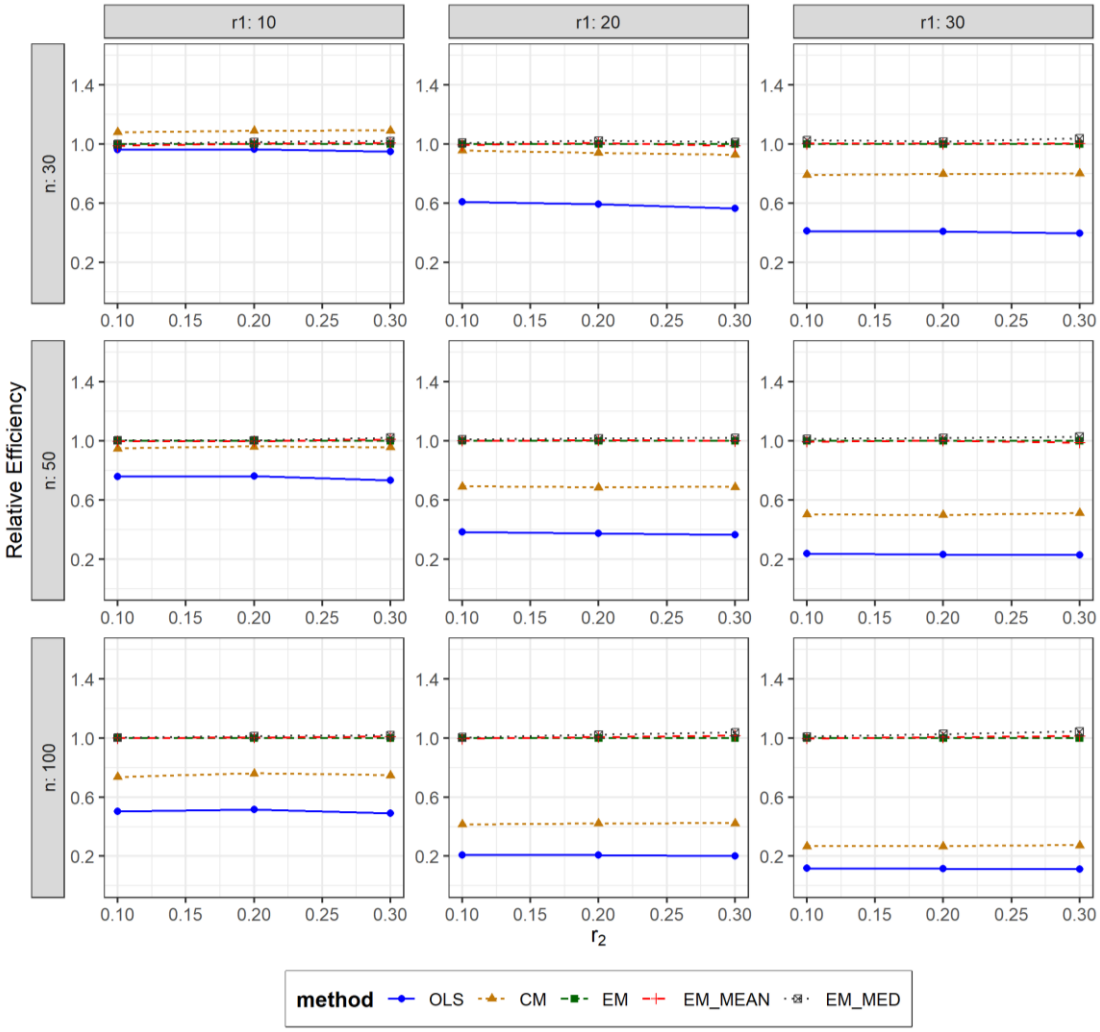
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.31 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.961	1.079	1.000	0.987	0.998
		0.2	0.966	1.089	1.000	1.002	1.011
		0.3	0.949	1.091	1.000	1.007	1.019
	20	0.1	0.610	0.955	1.000	0.993	1.008
		0.2	0.592	0.941	1.000	1.006	1.021
		0.3	0.565	0.927	1.000	0.987	1.012
	30	0.1	0.413	0.791	1.000	1.003	1.024
		0.2	0.409	0.796	1.000	1.002	1.015
		0.3	0.396	0.799	1.000	1.004	1.039
50	10	0.1	0.760	0.950	1.000	0.999	1.004
		0.2	0.763	0.962	1.000	0.999	1.005
		0.3	0.736	0.956	1.000	1.009	1.021
	20	0.1	0.385	0.692	1.000	1.002	1.012
		0.2	0.374	0.685	1.000	1.006	1.017
		0.3	0.366	0.688	1.000	1.000	1.020
	30	0.1	0.238	0.502	1.000	0.995	1.013
		0.2	0.233	0.500	1.000	1.002	1.021
		0.3	0.228	0.511	1.000	0.989	1.028
100	10	0.1	0.504	0.736	1.000	0.998	1.001
		0.2	0.515	0.759	1.000	1.004	1.012
		0.3	0.490	0.747	1.000	1.009	1.017
	20	0.1	0.207	0.415	1.000	0.995	1.004
		0.2	0.207	0.421	1.000	1.006	1.022
		0.3	0.201	0.423	1.000	1.015	1.036
	30	0.1	0.119	0.267	1.000	0.997	1.007
		0.2	0.116	0.267	1.000	1.005	1.026
		0.3	0.114	0.274	1.000	1.012	1.042

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN

ตารางที่ 4.32 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$



จากตารางที่ 4.30-4.32 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.2.2 เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

ตารางที่ 4.33 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0133	0.0120	0.0132	0.0133	0.0131
		0.2	0.0140	0.0125	0.0138	0.0137	0.0133
		0.3	0.0148	0.0125	0.0136	0.0135	0.0130
	20	0.1	0.0275	0.0176	0.0167	0.0165	0.0161
		0.2	0.0282	0.0175	0.0163	0.0158	0.0154
		0.3	0.0297	0.0175	0.0166	0.0163	0.0155
	30	0.1	0.0508	0.0263	0.0208	0.0210	0.0205
		0.2	0.0518	0.0260	0.0204	0.0201	0.0189
		0.3	0.0538	0.0254	0.0210	0.0206	0.0190
50	10	0.1	0.0099	0.0079	0.0076	0.0076	0.0076
		0.2	0.0102	0.0078	0.0076	0.0076	0.0075
		0.3	0.0109	0.0081	0.0078	0.0077	0.0075
	20	0.1	0.0240	0.0133	0.0093	0.0093	0.0092
		0.2	0.0244	0.0132	0.0092	0.0091	0.0088
		0.3	0.0262	0.0133	0.0092	0.0092	0.0087
	30	0.1	0.0477	0.0227	0.0116	0.0116	0.0113
		0.2	0.0491	0.0225	0.0115	0.0115	0.0108
		0.3	0.0512	0.0216	0.0115	0.0115	0.0107
100	10	0.1	0.0072	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.2	0.0076	0.0051	0.0038	0.0037	0.0037
		0.3	0.0081	0.0051	0.0038	0.0037	0.0037
	20	0.1	0.0213	0.0104	0.0044	0.0044	0.0043
		0.2	0.0220	0.0105	0.0044	0.0044	0.0043
		0.3	0.0234	0.0102	0.0045	0.0044	0.0042
	30	0.1	0.0447	0.0198	0.0053	0.0052	0.0051
		0.2	0.0464	0.0196	0.0053	0.0053	0.0050
		0.3	0.0485	0.0189	0.0054	0.0054	0.0050

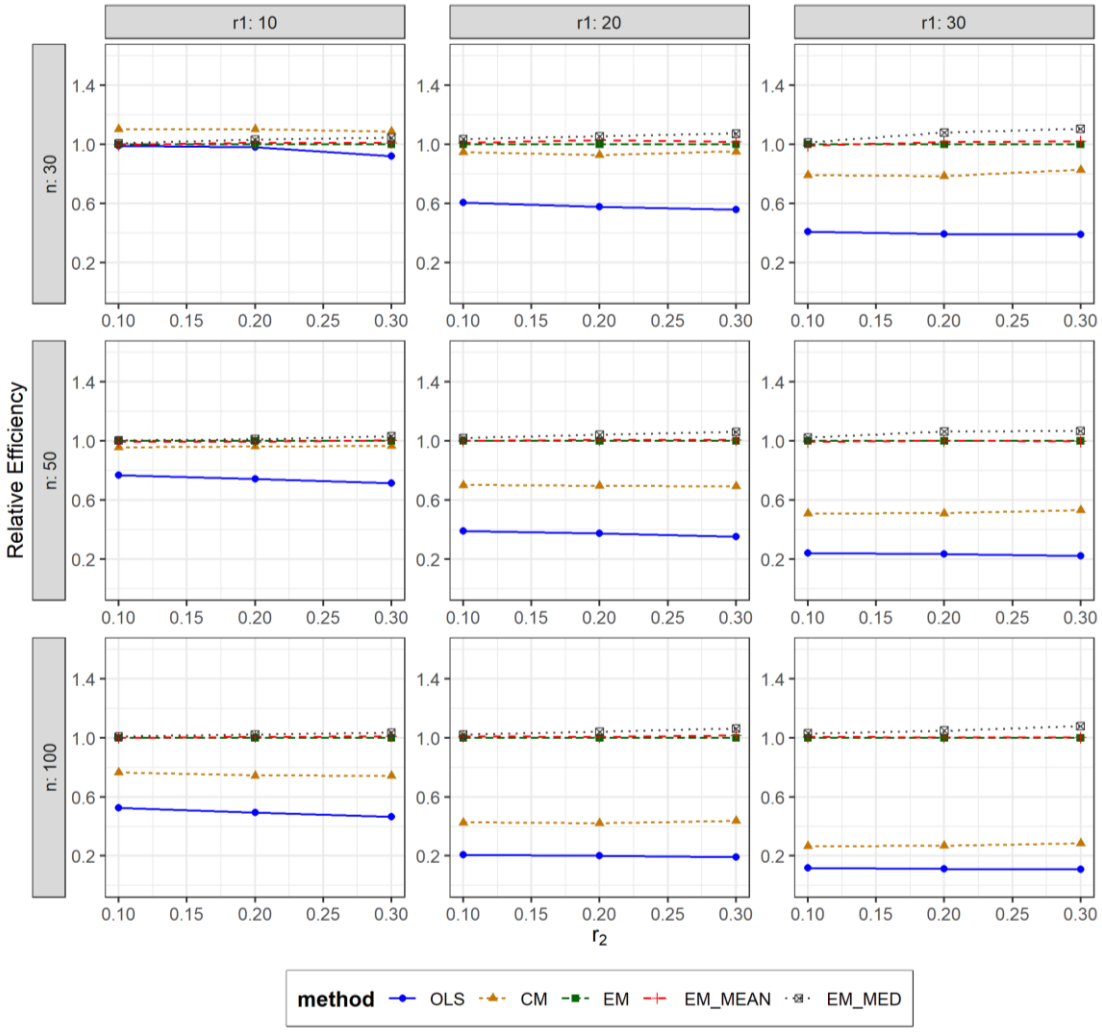
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.34 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.990	1.103	1.000	0.996	1.007
		0.2	0.981	1.103	1.000	1.008	1.032
		0.3	0.920	1.085	1.000	1.010	1.045
	20	0.1	0.605	0.946	1.000	1.009	1.035
		0.2	0.576	0.926	1.000	1.028	1.055
		0.3	0.559	0.951	1.000	1.016	1.072
	30	0.1	0.409	0.790	1.000	0.989	1.013
		0.2	0.394	0.785	1.000	1.015	1.080
		0.3	0.390	0.828	1.000	1.019	1.104
50	10	0.1	0.770	0.956	1.000	0.996	1.005
		0.2	0.744	0.964	1.000	0.996	1.012
		0.3	0.714	0.966	1.000	1.006	1.032
	20	0.1	0.390	0.701	1.000	1.000	1.020
		0.2	0.376	0.697	1.000	1.007	1.043
		0.3	0.352	0.693	1.000	1.007	1.061
	30	0.1	0.242	0.509	1.000	0.994	1.022
		0.2	0.234	0.511	1.000	1.000	1.064
		0.3	0.224	0.532	1.000	0.997	1.068
100	10	0.1	0.524	0.763	1.000	1.000	1.009
		0.2	0.494	0.743	1.000	1.007	1.020
		0.3	0.466	0.743	1.000	1.010	1.034
	20	0.1	0.209	0.426	1.000	1.007	1.021
		0.2	0.202	0.422	1.000	1.004	1.040
		0.3	0.191	0.436	1.000	1.015	1.062
	30	0.1	0.118	0.265	1.000	1.005	1.029
		0.2	0.114	0.269	1.000	1.003	1.048
		0.3	0.111	0.285	1.000	1.001	1.077

สถาบันวิทยบริการ
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.35 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W} \sim \boldsymbol{Beta}(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.33-4.35 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> หรือ <u>มีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.2.3 เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

ตารางที่ 4.36 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0135	0.0122	0.0133	0.0134	0.0131
		0.2	0.0144	0.0125	0.0134	0.0133	0.0130
		0.3	0.0153	0.0125	0.0136	0.0133	0.0126
	20	0.1	0.0278	0.0177	0.0169	0.0169	0.0164
		0.2	0.0288	0.0174	0.0162	0.0162	0.0153
		0.3	0.0319	0.0176	0.0164	0.0164	0.0148
	30	0.1	0.0503	0.0262	0.0200	0.0202	0.0191
		0.2	0.0527	0.0256	0.0211	0.0210	0.0191
		0.3	0.0572	0.0252	0.0205	0.0206	0.0179
50	10	0.1	0.0100	0.0080	0.0077	0.0077	0.0076
		0.2	0.0104	0.0080	0.0078	0.0078	0.0075
		0.3	0.0117	0.0083	0.0079	0.0078	0.0075
	20	0.1	0.0242	0.0134	0.0091	0.0090	0.0088
		0.2	0.0254	0.0133	0.0090	0.0089	0.0084
		0.3	0.0276	0.0130	0.0091	0.0089	0.0082
	30	0.1	0.0477	0.0223	0.0117	0.0116	0.0111
		0.2	0.0499	0.0217	0.0114	0.0114	0.0105
		0.3	0.0532	0.0208	0.0111	0.0111	0.0097
100	10	0.1	0.0074	0.0050	0.0038	0.0038	0.0037
		0.2	0.0078	0.0051	0.0038	0.0038	0.0037
		0.3	0.0090	0.0053	0.0038	0.0038	0.0036
	20	0.1	0.0216	0.0106	0.0044	0.0044	0.0043
		0.2	0.0226	0.0104	0.0045	0.0044	0.0042
		0.3	0.0251	0.0102	0.0045	0.0044	0.0041
	30	0.1	0.0451	0.0198	0.0053	0.0053	0.0051
		0.2	0.0472	0.0191	0.0053	0.0053	0.0049
		0.3	0.0506	0.0179	0.0055	0.0055	0.0049

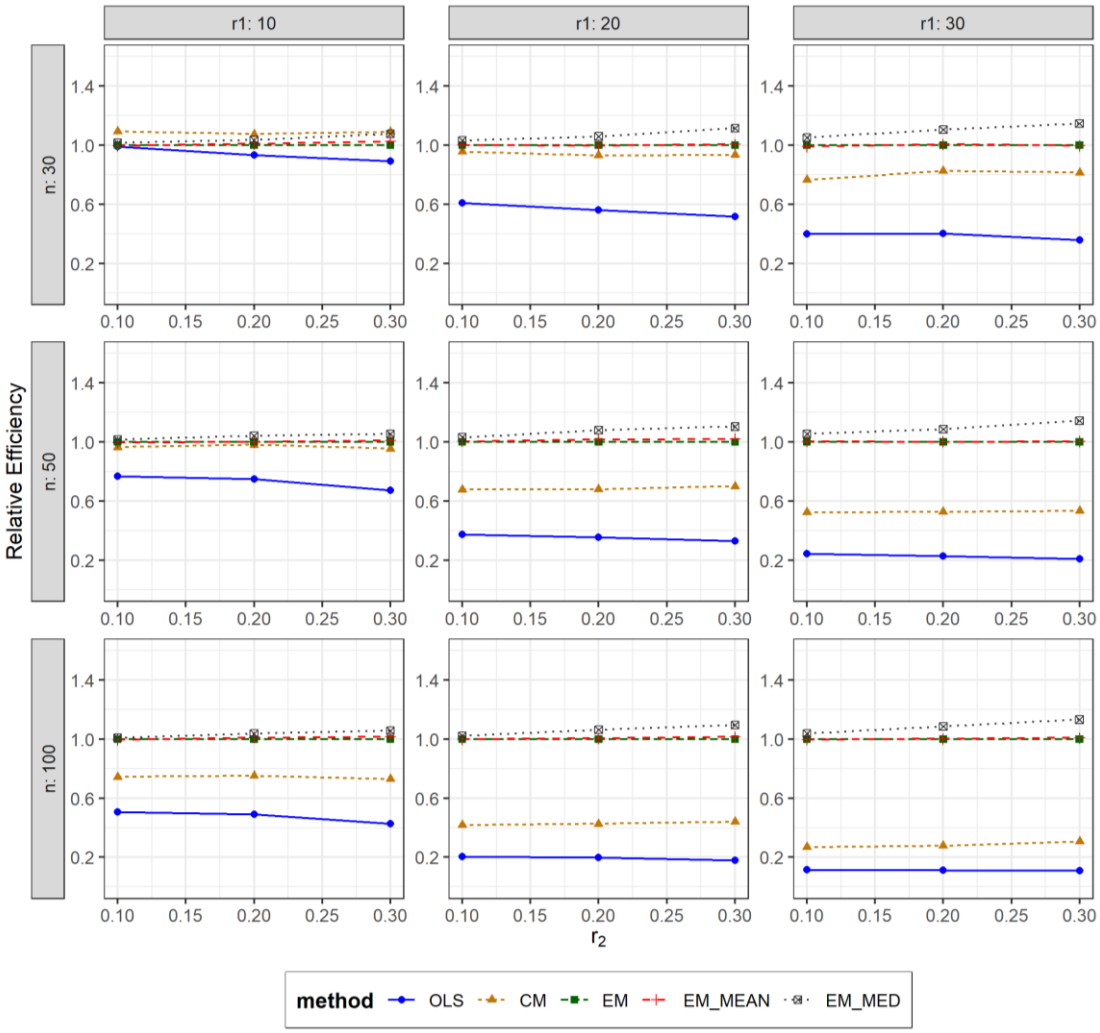
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.37 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.990	1.092	1.000	0.996	1.015
		0.2	0.934	1.075	1.000	1.009	1.033
		0.3	0.890	1.090	1.000	1.026	1.077
	20	0.1	0.609	0.956	1.000	1.000	1.033
		0.2	0.560	0.930	1.000	0.996	1.059
		0.3	0.516	0.934	1.000	1.005	1.114
	30	0.1	0.399	0.766	1.000	0.990	1.052
		0.2	0.402	0.827	1.000	1.006	1.105
		0.3	0.359	0.814	1.000	0.995	1.146
50	10	0.1	0.769	0.965	1.000	0.999	1.018
		0.2	0.750	0.981	1.000	1.001	1.043
		0.3	0.675	0.955	1.000	1.012	1.056
	20	0.1	0.376	0.679	1.000	1.005	1.031
		0.2	0.356	0.682	1.000	1.017	1.081
		0.3	0.330	0.701	1.000	1.021	1.105
	30	0.1	0.245	0.525	1.000	1.005	1.056
		0.2	0.229	0.527	1.000	1.002	1.086
		0.3	0.209	0.535	1.000	1.004	1.144
100	10	0.1	0.508	0.744	1.000	0.995	1.009
		0.2	0.490	0.751	1.000	1.010	1.036
		0.3	0.426	0.730	1.000	1.016	1.056
	20	0.1	0.205	0.419	1.000	0.998	1.022
		0.2	0.197	0.426	1.000	1.005	1.062
		0.3	0.179	0.441	1.000	1.014	1.094
	30	0.1	0.117	0.268	1.000	0.996	1.037
		0.2	0.113	0.278	1.000	1.002	1.084
		0.3	0.109	0.307	1.000	1.007	1.131

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.38 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.36-4.38 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.2.4 เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

ตารางที่ 4.39 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0134	0.0119	0.0130	0.0130	0.0130
		0.2	0.0137	0.0122	0.0133	0.0134	0.0134
		0.3	0.0138	0.0122	0.0131	0.0131	0.0131
	20	0.1	0.0276	0.0175	0.0168	0.0169	0.0169
		0.2	0.0279	0.0175	0.0160	0.0158	0.0158
		0.3	0.0285	0.0177	0.0164	0.0164	0.0164
	30	0.1	0.0507	0.0261	0.0208	0.0208	0.0207
		0.2	0.0518	0.0266	0.0212	0.0215	0.0215
		0.3	0.0527	0.0263	0.0212	0.0214	0.0214
50	10	0.1	0.0100	0.0080	0.0077	0.0077	0.0077
		0.2	0.0101	0.0081	0.0078	0.0078	0.0078
		0.3	0.0105	0.0081	0.0077	0.0077	0.0077
	20	0.1	0.0238	0.0133	0.0090	0.0090	0.0090
		0.2	0.0242	0.0133	0.0092	0.0093	0.0092
		0.3	0.0250	0.0134	0.0093	0.0092	0.0092
	30	0.1	0.0470	0.0223	0.0109	0.0110	0.0110
		0.2	0.0478	0.0222	0.0111	0.0111	0.0111
		0.3	0.0492	0.0221	0.0111	0.0113	0.0113
100	10	0.1	0.0073	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.2	0.0073	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.3	0.0077	0.0051	0.0038	0.0038	0.0038
	20	0.1	0.0210	0.0104	0.0044	0.0044	0.0044
		0.2	0.0215	0.0106	0.0043	0.0044	0.0044
		0.3	0.0221	0.0104	0.0044	0.0044	0.0044
	30	0.1	0.0446	0.0200	0.0053	0.0053	0.0053
		0.2	0.0453	0.0198	0.0053	0.0053	0.0053
		0.3	0.0464	0.0194	0.0054	0.0053	0.0053

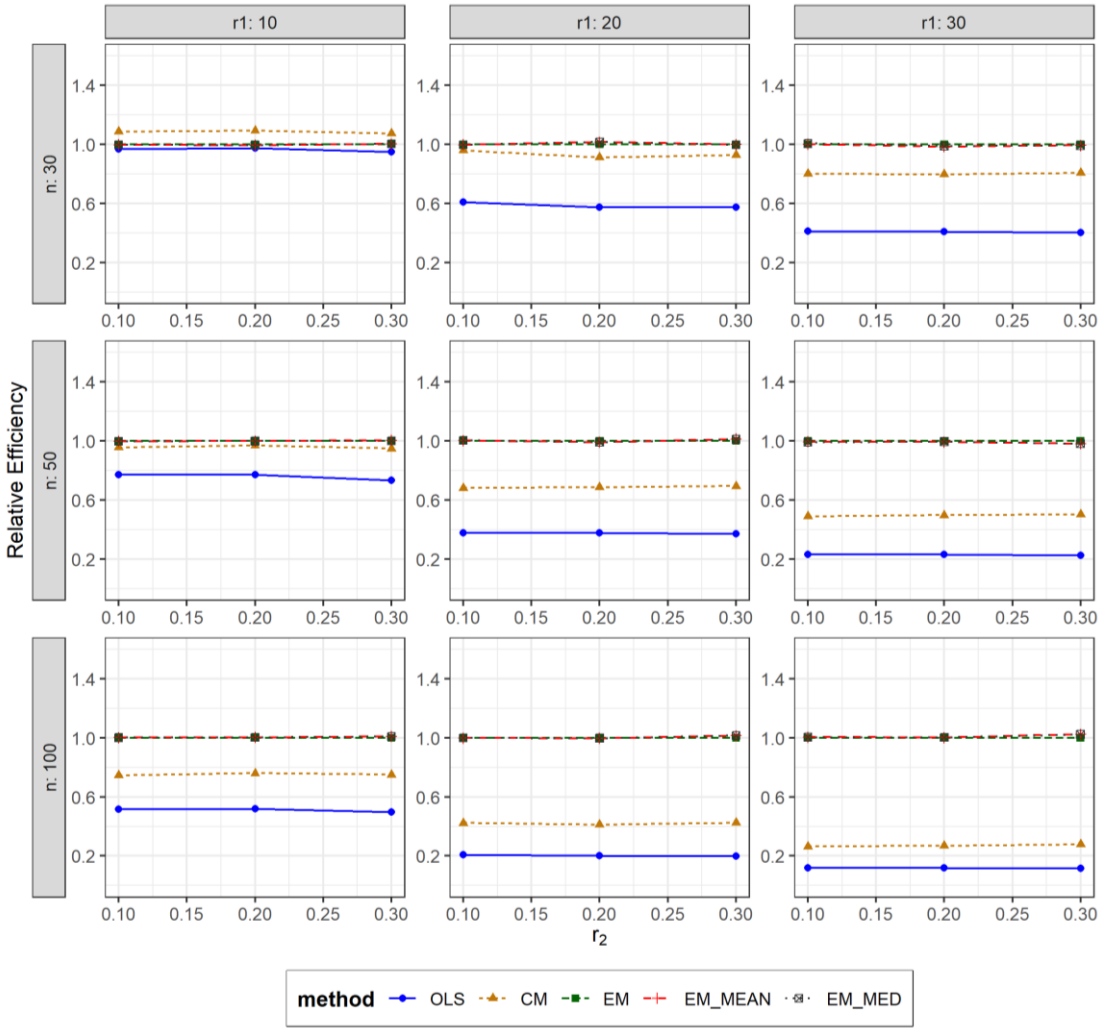
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.40 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE\left(\widehat{Y}_a\right)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.969	1.087	1.000	0.997	0.997
		0.2	0.974	1.093	1.000	0.994	0.994
		0.3	0.948	1.074	1.000	1.003	1.004
	20	0.1	0.610	0.959	1.000	0.997	0.998
		0.2	0.573	0.912	1.000	1.014	1.014
		0.3	0.574	0.927	1.000	1.000	0.996
	30	0.1	0.411	0.800	1.000	1.000	1.005
		0.2	0.409	0.796	1.000	0.984	0.987
		0.3	0.402	0.806	1.000	0.992	0.992
50	10	0.1	0.772	0.957	1.000	0.998	0.999
		0.2	0.772	0.970	1.000	1.000	1.000
		0.3	0.735	0.949	1.000	1.004	1.002
	20	0.1	0.379	0.682	1.000	1.003	1.004
		0.2	0.378	0.687	1.000	0.992	0.993
		0.3	0.373	0.694	1.000	1.014	1.012
	30	0.1	0.232	0.490	1.000	0.995	0.993
		0.2	0.232	0.498	1.000	0.995	0.996
		0.3	0.226	0.503	1.000	0.983	0.982
100	10	0.1	0.516	0.745	1.000	1.002	1.001
		0.2	0.518	0.760	1.000	1.003	1.002
		0.3	0.497	0.750	1.000	1.010	1.008
	20	0.1	0.209	0.423	1.000	0.998	0.998
		0.2	0.202	0.411	1.000	0.996	0.997
		0.3	0.200	0.425	1.000	1.014	1.015
	30	0.1	0.118	0.264	1.000	1.004	1.003
		0.2	0.118	0.269	1.000	1.002	1.003
		0.3	0.117	0.279	1.000	1.024	1.023

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn

ตารางที่ 4.41 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W} \sim \boldsymbol{Beta}(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.39-4.41 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

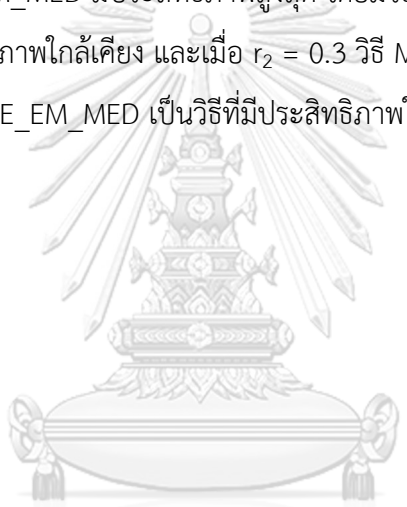
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเมื่อมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.2.5 เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

ตารางที่ 4.42 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

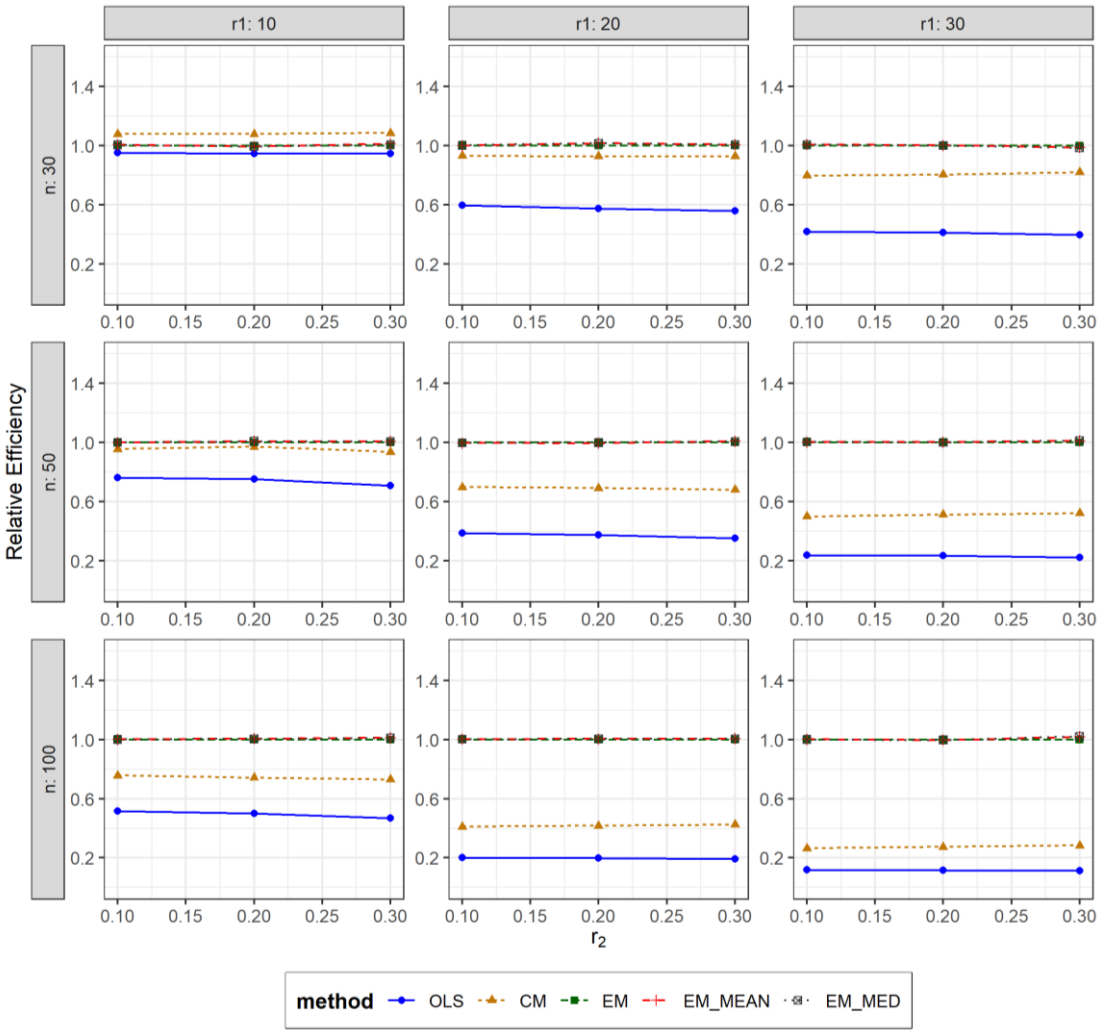
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0135	0.0119	0.0128	0.0128	0.0128
		0.2	0.0139	0.0122	0.0132	0.0133	0.0133
		0.3	0.0143	0.0125	0.0135	0.0133	0.0134
	20	0.1	0.0278	0.0178	0.0165	0.0165	0.0165
		0.2	0.0285	0.0177	0.0164	0.0161	0.0162
		0.3	0.0294	0.0177	0.0164	0.0163	0.0163
	30	0.1	0.0509	0.0268	0.0213	0.0212	0.0212
		0.2	0.0514	0.0263	0.0211	0.0211	0.0212
		0.3	0.0538	0.0261	0.0213	0.0216	0.0217
50	10	0.1	0.0100	0.0080	0.0076	0.0076	0.0076
		0.2	0.0104	0.0081	0.0078	0.0078	0.0078
		0.3	0.0109	0.0083	0.0077	0.0077	0.0077
	20	0.1	0.0240	0.0133	0.0093	0.0093	0.0093
		0.2	0.0245	0.0133	0.0092	0.0092	0.0092
		0.3	0.0258	0.0133	0.0091	0.0090	0.0090
	30	0.1	0.0476	0.0226	0.0113	0.0112	0.0112
		0.2	0.0489	0.0224	0.0115	0.0114	0.0114
		0.3	0.0512	0.0219	0.0115	0.0113	0.0113
100	10	0.1	0.0073	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.2	0.0075	0.0051	0.0038	0.0038	0.0038
		0.3	0.0081	0.0052	0.0038	0.0038	0.0038
	20	0.1	0.0214	0.0105	0.0043	0.0043	0.0043
		0.2	0.0218	0.0105	0.0044	0.0043	0.0043
		0.3	0.0233	0.0105	0.0045	0.0044	0.0045
	30	0.1	0.0449	0.0200	0.0053	0.0053	0.0053
		0.2	0.0458	0.0195	0.0053	0.0053	0.0053
		0.3	0.0477	0.0189	0.0054	0.0053	0.0053

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.43 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.953	1.078	1.000	1.006	1.004
		0.2	0.947	1.078	1.000	0.992	0.994
		0.3	0.947	1.085	1.000	1.012	1.007
	20	0.1	0.596	0.931	1.000	0.999	1.002
		0.2	0.575	0.928	1.000	1.017	1.014
		0.3	0.559	0.927	1.000	1.007	1.007
	30	0.1	0.419	0.797	1.000	1.007	1.006
		0.2	0.411	0.804	1.000	1.002	1.000
		0.3	0.396	0.819	1.000	0.988	0.984
50	10	0.1	0.762	0.956	1.000	1.000	1.001
		0.2	0.753	0.972	1.000	1.008	1.009
		0.3	0.709	0.936	1.000	1.008	1.008
	20	0.1	0.388	0.698	1.000	0.998	0.997
		0.2	0.376	0.692	1.000	0.996	1.000
		0.3	0.352	0.682	1.000	1.010	1.008
	30	0.1	0.237	0.499	1.000	1.004	1.005
		0.2	0.234	0.512	1.000	1.003	1.000
		0.3	0.224	0.522	1.000	1.012	1.015
100	10	0.1	0.518	0.756	1.000	1.001	1.001
		0.2	0.501	0.742	1.000	1.005	1.005
		0.3	0.470	0.730	1.000	1.012	1.010
	20	0.1	0.201	0.410	1.000	1.003	1.002
		0.2	0.199	0.416	1.000	1.004	1.005
		0.3	0.192	0.425	1.000	1.006	1.005
	30	0.1	0.117	0.264	1.000	1.002	1.001
		0.2	0.116	0.273	1.000	0.997	0.997
		0.3	0.113	0.284	1.000	1.018	1.020

ตารางที่ 4.44 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.42-4.44 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.2.6 เมื่อ $W \sim Beta(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

ตารางที่ 4.45 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

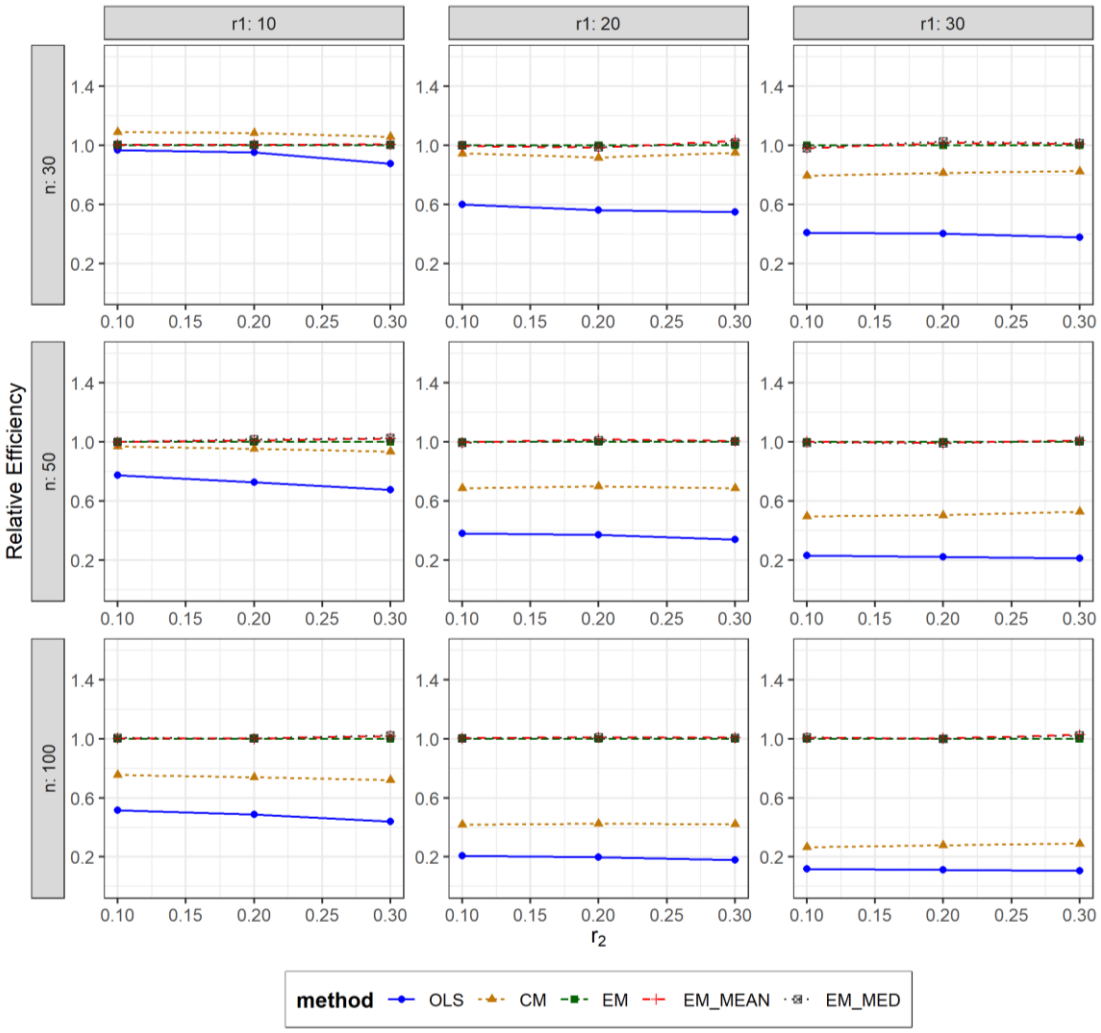
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0137	0.0122	0.0133	0.0133	0.0132
		0.2	0.0143	0.0126	0.0136	0.0135	0.0135
		0.3	0.0149	0.0124	0.0131	0.0130	0.0131
	20	0.1	0.0276	0.0175	0.0166	0.0167	0.0166
		0.2	0.0290	0.0177	0.0162	0.0165	0.0164
		0.3	0.0308	0.0178	0.0169	0.0164	0.0166
	30	0.1	0.0513	0.0265	0.0210	0.0214	0.0214
		0.2	0.0525	0.0261	0.0212	0.0208	0.0207
		0.3	0.0569	0.0260	0.0214	0.0212	0.0211
50	10	0.1	0.0100	0.0080	0.0078	0.0078	0.0078
		0.2	0.0104	0.0079	0.0076	0.0075	0.0075
		0.3	0.0115	0.0083	0.0078	0.0076	0.0076
	20	0.1	0.0239	0.0132	0.0091	0.0091	0.0091
		0.2	0.0249	0.0132	0.0093	0.0091	0.0092
		0.3	0.0273	0.0136	0.0093	0.0092	0.0093
	30	0.1	0.0480	0.0225	0.0112	0.0111	0.0112
		0.2	0.0497	0.0221	0.0111	0.0112	0.0112
		0.3	0.0530	0.0214	0.0113	0.0112	0.0113
100	10	0.1	0.0074	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.2	0.0078	0.0051	0.0038	0.0038	0.0038
		0.3	0.0086	0.0052	0.0038	0.0037	0.0037
	20	0.1	0.0215	0.0106	0.0044	0.0044	0.0044
		0.2	0.0222	0.0103	0.0044	0.0043	0.0043
		0.3	0.0246	0.0106	0.0044	0.0044	0.0044
	30	0.1	0.0450	0.0199	0.0053	0.0053	0.0053
		0.2	0.0470	0.0192	0.0053	0.0053	0.0053
		0.3	0.0495	0.0184	0.0053	0.0052	0.0052

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.46 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.968	1.089	1.000	1.003	1.004
		0.2	0.952	1.082	1.000	1.004	1.003
		0.3	0.877	1.057	1.000	1.006	1.004
	20	0.1	0.601	0.945	1.000	0.994	0.999
		0.2	0.560	0.916	1.000	0.984	0.988
		0.3	0.549	0.950	1.000	1.032	1.017
	30	0.1	0.410	0.794	1.000	0.981	0.983
		0.2	0.403	0.813	1.000	1.017	1.025
		0.3	0.376	0.824	1.000	1.011	1.014
50	10	0.1	0.777	0.969	1.000	1.000	1.001
		0.2	0.729	0.955	1.000	1.012	1.016
		0.3	0.677	0.934	1.000	1.023	1.026
	20	0.1	0.380	0.687	1.000	0.997	0.996
		0.2	0.372	0.700	1.000	1.018	1.011
		0.3	0.341	0.686	1.000	1.008	1.005
	30	0.1	0.233	0.497	1.000	1.002	0.996
		0.2	0.224	0.504	1.000	0.994	0.993
		0.3	0.214	0.529	1.000	1.011	1.007
100	10	0.1	0.517	0.754	1.000	1.004	1.006
		0.2	0.487	0.739	1.000	1.002	1.003
		0.3	0.440	0.720	1.000	1.019	1.020
	20	0.1	0.206	0.418	1.000	1.004	1.003
		0.2	0.198	0.425	1.000	1.009	1.009
		0.3	0.181	0.421	1.000	1.007	1.005
	30	0.1	0.118	0.266	1.000	1.006	1.007
		0.2	0.114	0.278	1.000	1.003	0.999
		0.3	0.108	0.290	1.000	1.027	1.022

ตารางที่ 4.47 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$



จากตารางที่ 4.45-4.47 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพ และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ

ใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.2.7 เมื่อ $W \sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

ตารางที่ 4.48 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0136	0.0122	0.0133	0.0133	0.0133
		0.2	0.0136	0.0121	0.0132	0.0131	0.0132
		0.3	0.0141	0.0123	0.0135	0.0134	0.0135
	20	0.1	0.0273	0.0174	0.0166	0.0167	0.0169
		0.2	0.0281	0.0178	0.0165	0.0166	0.0169
		0.3	0.0283	0.0177	0.0165	0.0162	0.0167
	30	0.1	0.0506	0.0265	0.0207	0.0207	0.0210
		0.2	0.0514	0.0265	0.0213	0.0211	0.0218
		0.3	0.0526	0.0265	0.0210	0.0209	0.0218
50	10	0.1	0.0101	0.0081	0.0077	0.0077	0.0077
		0.2	0.0101	0.0080	0.0078	0.0078	0.0078
		0.3	0.0105	0.0081	0.0078	0.0078	0.0078
	20	0.1	0.0237	0.0132	0.0092	0.0091	0.0092
		0.2	0.0243	0.0133	0.0092	0.0091	0.0093
		0.3	0.0247	0.0133	0.0091	0.0091	0.0093
	30	0.1	0.0472	0.0224	0.0114	0.0113	0.0115
		0.2	0.0489	0.0229	0.0114	0.0114	0.0118
		0.3	0.0490	0.0222	0.0114	0.0113	0.0118
100	10	0.1	0.0073	0.0050	0.0037	0.0037	0.0037
		0.2	0.0073	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.3	0.0077	0.0051	0.0038	0.0038	0.0038
	20	0.1	0.0212	0.0105	0.0044	0.0044	0.0044
		0.2	0.0216	0.0107	0.0045	0.0045	0.0045
		0.3	0.0220	0.0106	0.0044	0.0044	0.0045
	30	0.1	0.0445	0.0198	0.0053	0.0053	0.0053
		0.2	0.0454	0.0199	0.0053	0.0052	0.0054
		0.3	0.0461	0.0196	0.0052	0.0052	0.0054

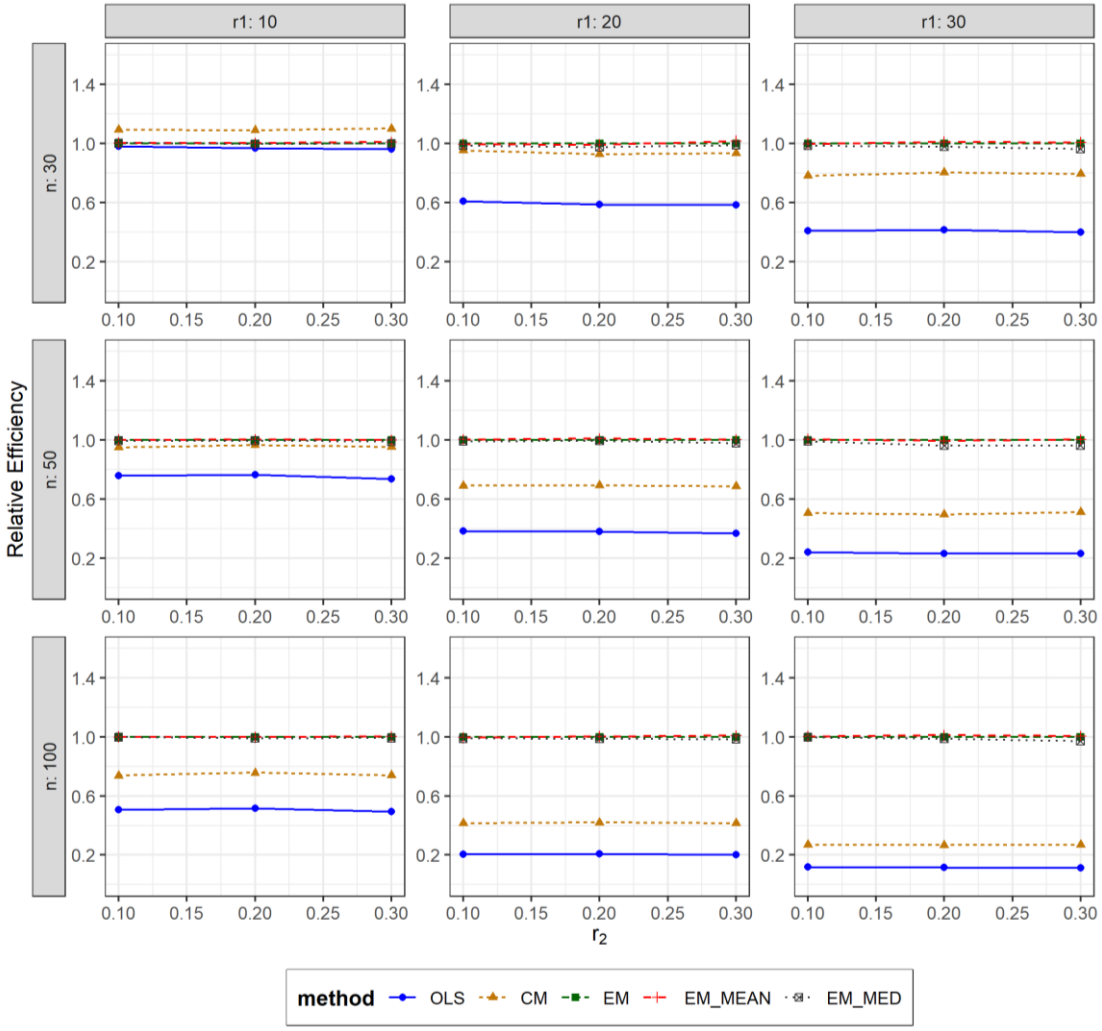
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn

ตารางที่ 4.49 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE\left(\widehat{Y}_a\right)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.981	1.093	1.000	1.004	1.002
		0.2	0.967	1.090	1.000	1.002	0.996
		0.3	0.961	1.100	1.000	1.009	0.998
	20	0.1	0.609	0.953	1.000	0.994	0.984
		0.2	0.585	0.927	1.000	0.992	0.973
		0.3	0.584	0.933	1.000	1.017	0.987
	30	0.1	0.408	0.781	1.000	0.997	0.983
		0.2	0.414	0.804	1.000	1.010	0.978
		0.3	0.400	0.794	1.000	1.006	0.963
50	10	0.1	0.761	0.952	1.000	1.002	0.996
		0.2	0.767	0.967	1.000	1.003	0.996
		0.3	0.738	0.953	1.000	1.000	0.990
	20	0.1	0.386	0.692	1.000	1.003	0.993
		0.2	0.380	0.694	1.000	1.010	0.994
		0.3	0.368	0.686	1.000	1.003	0.979
	30	0.1	0.241	0.507	1.000	1.005	0.991
		0.2	0.232	0.497	1.000	0.994	0.964
		0.3	0.232	0.512	1.000	1.003	0.964
100	10	0.1	0.506	0.737	1.000	1.000	0.998
		0.2	0.517	0.757	1.000	0.998	0.990
		0.3	0.492	0.738	1.000	1.001	0.991
	20	0.1	0.206	0.415	1.000	0.994	0.988
		0.2	0.207	0.420	1.000	1.004	0.987
		0.3	0.201	0.416	1.000	1.008	0.985
	30	0.1	0.120	0.269	1.000	1.004	0.997
		0.2	0.117	0.267	1.000	1.011	0.987
		0.3	0.114	0.268	1.000	1.004	0.971

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN

ตารางที่ 4.50 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.48-4.50 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มี

ประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.2.8 เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

ตารางที่ 4.51 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

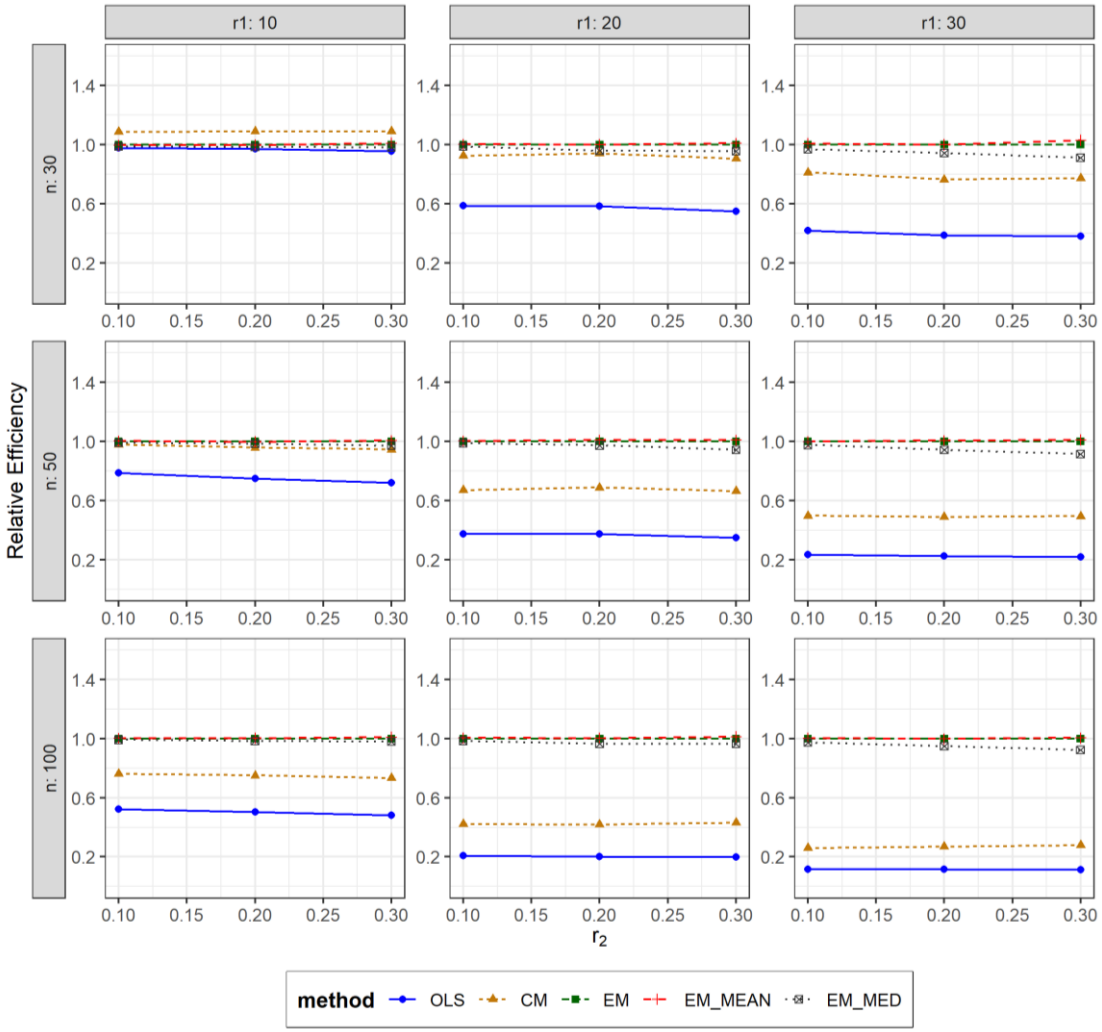
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0135	0.0122	0.0132	0.0133	0.0134
		0.2	0.0138	0.0123	0.0134	0.0134	0.0136
		0.3	0.0142	0.0125	0.0136	0.0135	0.0139
	20	0.1	0.0275	0.0175	0.0162	0.0162	0.0164
		0.2	0.0283	0.0176	0.0165	0.0165	0.0172
		0.3	0.0294	0.0179	0.0162	0.0160	0.0169
	30	0.1	0.0511	0.0264	0.0215	0.0213	0.0221
		0.2	0.0525	0.0266	0.0203	0.0203	0.0216
		0.3	0.0536	0.0264	0.0204	0.0198	0.0224
50	10	0.1	0.0099	0.0080	0.0078	0.0078	0.0079
		0.2	0.0102	0.0080	0.0077	0.0077	0.0078
		0.3	0.0107	0.0082	0.0078	0.0077	0.0080
	20	0.1	0.0244	0.0137	0.0092	0.0092	0.0093
		0.2	0.0245	0.0133	0.0092	0.0091	0.0094
		0.3	0.0259	0.0136	0.0091	0.0090	0.0096
	30	0.1	0.0472	0.0222	0.0111	0.0110	0.0113
		0.2	0.0490	0.0226	0.0111	0.0110	0.0117
		0.3	0.0502	0.0223	0.0110	0.0109	0.0121
100	10	0.1	0.0072	0.0049	0.0038	0.0038	0.0038
		0.2	0.0075	0.0050	0.0038	0.0037	0.0038
		0.3	0.0080	0.0053	0.0039	0.0038	0.0039
	20	0.1	0.0214	0.0106	0.0045	0.0044	0.0045
		0.2	0.0218	0.0105	0.0044	0.0044	0.0046
		0.3	0.0229	0.0106	0.0046	0.0045	0.0047
	30	0.1	0.0449	0.0199	0.0052	0.0052	0.0053
		0.2	0.0459	0.0198	0.0053	0.0053	0.0056
		0.3	0.0480	0.0195	0.0054	0.0054	0.0059

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.52 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.979	1.086	1.000	0.996	0.987
		0.2	0.972	1.089	1.000	0.998	0.985
		0.3	0.957	1.090	1.000	1.009	0.980
	20	0.1	0.588	0.925	1.000	1.002	0.988
		0.2	0.583	0.940	1.000	1.001	0.958
		0.3	0.550	0.905	1.000	1.009	0.956
	30	0.1	0.420	0.811	1.000	1.006	0.969
		0.2	0.387	0.764	1.000	1.000	0.942
		0.3	0.380	0.772	1.000	1.030	0.911
50	10	0.1	0.788	0.980	1.000	1.003	0.992
		0.2	0.751	0.959	1.000	0.999	0.985
		0.3	0.722	0.945	1.000	1.007	0.972
	20	0.1	0.376	0.672	1.000	1.003	0.990
		0.2	0.375	0.689	1.000	1.009	0.974
		0.3	0.350	0.666	1.000	1.009	0.944
	30	0.1	0.234	0.498	1.000	1.000	0.977
		0.2	0.226	0.490	1.000	1.007	0.944
		0.3	0.220	0.495	1.000	1.012	0.915
100	10	0.1	0.523	0.762	1.000	1.002	0.991
		0.2	0.503	0.751	1.000	1.003	0.984
		0.3	0.483	0.733	1.000	1.010	0.980
	20	0.1	0.209	0.421	1.000	1.005	0.985
		0.2	0.202	0.419	1.000	1.002	0.964
		0.3	0.199	0.430	1.000	1.012	0.965
	30	0.1	0.115	0.260	1.000	1.002	0.974
		0.2	0.116	0.268	1.000	0.998	0.947
		0.3	0.113	0.278	1.000	1.005	0.923

ตารางที่ 4.53 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W} \sim \boldsymbol{Beta}(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.51-4.53 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มี

ประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) เมื่อมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.2.9 เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

ตารางที่ 4.54 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

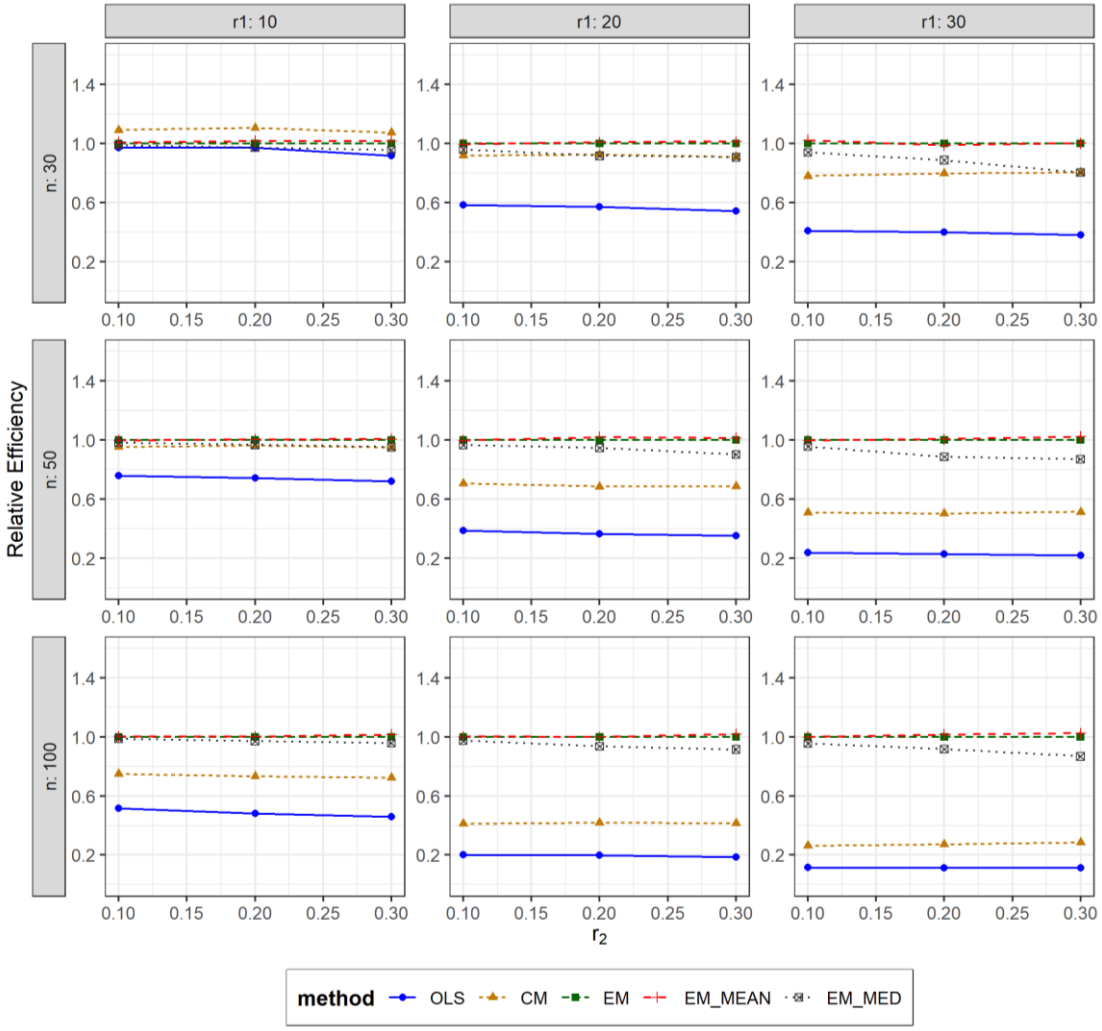
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0136	0.0121	0.0132	0.0132	0.0134
		0.2	0.0139	0.0122	0.0135	0.0133	0.0139
		0.3	0.0147	0.0125	0.0134	0.0132	0.0141
	20	0.1	0.0278	0.0177	0.0162	0.0163	0.0169
		0.2	0.0288	0.0178	0.0165	0.0163	0.0180
		0.3	0.0304	0.0182	0.0165	0.0163	0.0182
	30	0.1	0.0512	0.0269	0.0210	0.0205	0.0223
		0.2	0.0526	0.0263	0.0210	0.0212	0.0236
		0.3	0.0549	0.0261	0.0209	0.0209	0.0261
50	10	0.1	0.0100	0.0079	0.0076	0.0076	0.0077
		0.2	0.0106	0.0082	0.0079	0.0078	0.0081
		0.3	0.0110	0.0083	0.0079	0.0078	0.0083
	20	0.1	0.0239	0.0131	0.0093	0.0093	0.0096
		0.2	0.0254	0.0136	0.0093	0.0091	0.0098
		0.3	0.0263	0.0136	0.0093	0.0092	0.0103
	30	0.1	0.0481	0.0225	0.0115	0.0115	0.0120
		0.2	0.0493	0.0223	0.0112	0.0112	0.0127
		0.3	0.0522	0.0221	0.0114	0.0111	0.0131
100	10	0.1	0.0073	0.0051	0.0038	0.0038	0.0038
		0.2	0.0078	0.0051	0.0038	0.0037	0.0039
		0.3	0.0084	0.0053	0.0038	0.0038	0.0040
	20	0.1	0.0212	0.0105	0.0043	0.0043	0.0044
		0.2	0.0223	0.0106	0.0044	0.0044	0.0047
		0.3	0.0240	0.0107	0.0045	0.0044	0.0049
	30	0.1	0.0454	0.0201	0.0053	0.0053	0.0055
		0.2	0.0470	0.0197	0.0053	0.0053	0.0058
		0.3	0.0490	0.0193	0.0055	0.0054	0.0063

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.55 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.971	1.091	1.000	1.007	0.986
		0.2	0.970	1.105	1.000	1.017	0.971
		0.3	0.916	1.074	1.000	1.017	0.956
	20	0.1	0.585	0.918	1.000	0.995	0.959
		0.2	0.572	0.925	1.000	1.008	0.916
		0.3	0.544	0.909	1.000	1.012	0.907
	30	0.1	0.410	0.779	1.000	1.023	0.939
		0.2	0.398	0.797	1.000	0.988	0.887
		0.3	0.381	0.803	1.000	1.002	0.803
50	10	0.1	0.761	0.954	1.000	0.998	0.983
		0.2	0.744	0.962	1.000	1.004	0.968
		0.3	0.722	0.952	1.000	1.008	0.952
	20	0.1	0.389	0.706	1.000	0.998	0.966
		0.2	0.367	0.686	1.000	1.021	0.948
		0.3	0.353	0.686	1.000	1.015	0.902
	30	0.1	0.239	0.510	1.000	0.999	0.956
		0.2	0.228	0.503	1.000	1.006	0.887
		0.3	0.218	0.514	1.000	1.025	0.870
100	10	0.1	0.517	0.748	1.000	1.002	0.986
		0.2	0.482	0.732	1.000	1.002	0.970
		0.3	0.458	0.723	1.000	1.016	0.958
	20	0.1	0.203	0.411	1.000	1.001	0.975
		0.2	0.198	0.418	1.000	0.998	0.935
		0.3	0.186	0.416	1.000	1.019	0.915
	30	0.1	0.117	0.263	1.000	1.000	0.955
		0.2	0.114	0.271	1.000	1.016	0.916
		0.3	0.112	0.285	1.000	1.024	0.868

ตารางที่ 4.56 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.54-4.56 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 =

0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) เมื่อมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.3 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

ตารางที่ 4.57 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$Beta(0.75, 2.25)$	$Beta(0.3125, 0.9375)$	$Beta(0.11, 0.33)$	$Beta(2.1667, 2.1667)$	$Beta(1, 1)$	$Beta(0.46, 0.46)$	$Beta(2.25, 0.75)$	$Beta(0.9375, 0.3125)$	$Beta(2.25, 0.75)$
30	10	0.1	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.2	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.3	CM	CM	CM,EM_MED	CM	CM	CM	CM	CM	CM
	20	0.1	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	**EM**, EM_MEAN
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**	**EM**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**	**EM_MEAN**	**EM_MEAN**	**EM_MEAN**
	30	0.1	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN	**EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**	**EM_MEAN**	**EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
50	10	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.2	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**
		0.3	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN	**EM_MEAN**
	20	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**	**EM_MEAN**	**EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	**EM_MEAN**	**EM_MEAN**

ตารางที่ 4.57 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$ (ต่อ)

n	r_1	r_2	$Beta(0.75,2.25)$	$Beta(0.3125,0.9375)$	$Beta(0.11,0.33)$	$Beta(2.1667,2.1667)$	$Beta(1,1)$	$Beta(0.46,0.46)$	$Beta(2.25,0.75)$	$Beta(0.9375,0.3125)$	$Beta(2.25,0.75)$
50	30	0.1	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
		0.2	EM, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	EM__MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**	**EM_MEAN**	**EM_MEAN**
100	10	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	**EM**, EM_MEAN
		0.2	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**
	20	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**
	30	0.1	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**	**EM_MEAN**

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีหลายวิธี วิธีที่เป็นตัวหนาคือวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยวิธีใกล้เคียงพิจารณาจากประสิทธิภาพต่างกันไม่เกิน 0.01

จากตารางที่ 4.57 เมื่อพิจารณาจากขนาดตัวอย่างและการแจกแจงของการเข้ามาของผู้ป่วยในช่วงที่เปิดรับ พบว่า เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) และมีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับทุกรูปแบบการเข้ามาของข้อมูลในช่วงเปิดรับ

แต่เมื่อตัวอย่างขนาดเล็กถูกตัดปลายทางขวาเพิ่มขึ้น (r_1=20, 30) และตัวอย่างขนาดปานกลางและตัวอย่างขนาดใหญ่ พบว่า

- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับ วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับ วิธี MLE_EM , MLE_EM_MEAN, MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุดคละกัน โดยถ้ามีวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน จะเป็นวิธีในกลุ่ม MLE_EM
- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงท้ายของการเปิดรับ หากความแปรปรวนน้อย มีแนวโน้มว่าวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยหากสถาการณ์ใดที่มีวิธีหนึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด อีกวิธีหนึ่งจะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3.1 เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

ตารางที่ 4.58 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

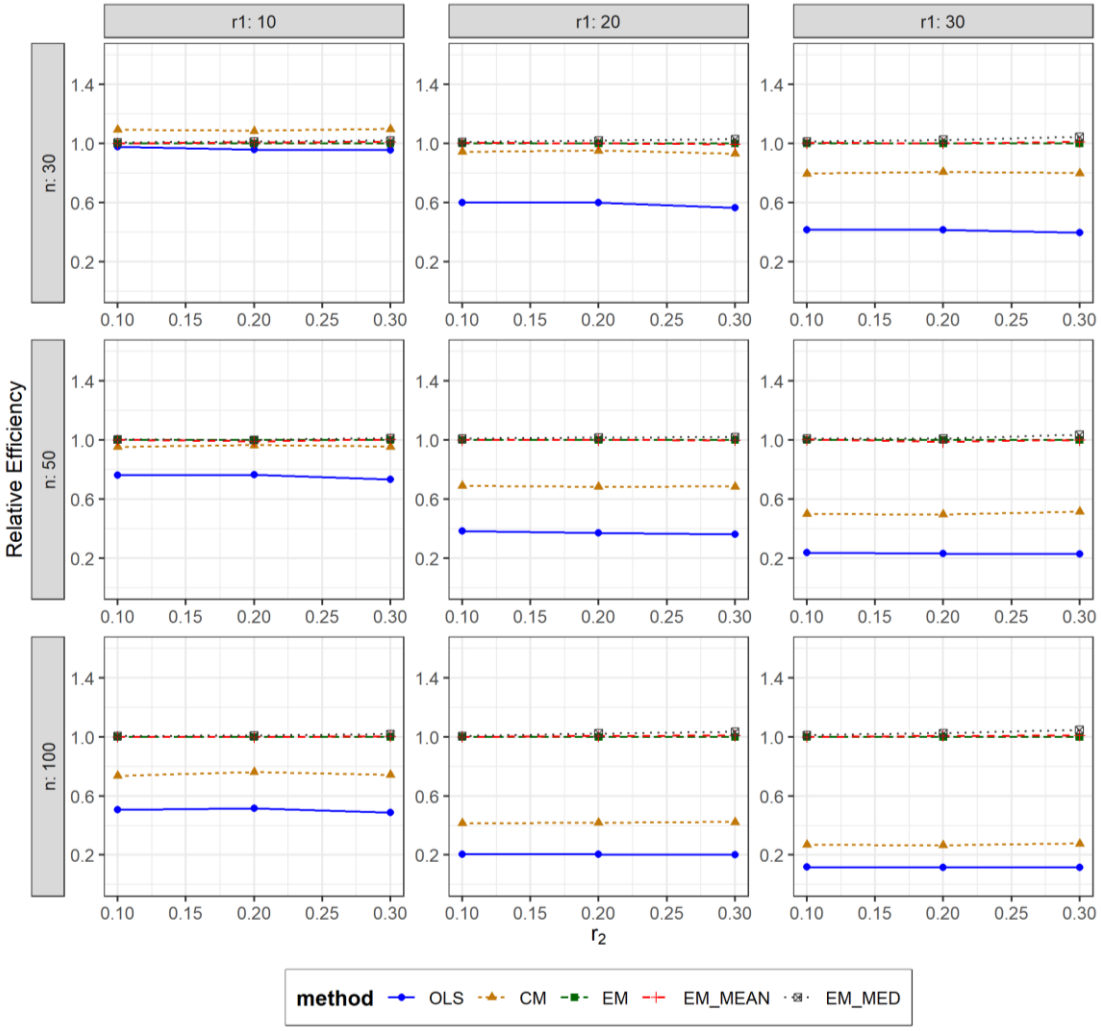
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0136	0.0122	0.0133	0.0133	0.0132
		0.2	0.0136	0.0121	0.0131	0.0130	0.0129
		0.3	0.0142	0.0124	0.0136	0.0135	0.0133
	20	0.1	0.0274	0.0174	0.0164	0.0164	0.0163
		0.2	0.0280	0.0176	0.0168	0.0168	0.0165
		0.3	0.0287	0.0174	0.0162	0.0163	0.0158
	30	0.1	0.0507	0.0265	0.0211	0.0210	0.0208
		0.2	0.0515	0.0265	0.0214	0.0214	0.0209
		0.3	0.0528	0.0262	0.0210	0.0207	0.0201
50	10	0.1	0.0101	0.0081	0.0077	0.0077	0.0076
		0.2	0.0101	0.0080	0.0077	0.0078	0.0077
		0.3	0.0106	0.0082	0.0078	0.0078	0.0077
	20	0.1	0.0238	0.0132	0.0091	0.0091	0.0090
		0.2	0.0245	0.0133	0.0091	0.0091	0.0090
		0.3	0.0249	0.0132	0.0091	0.0091	0.0089
	30	0.1	0.0472	0.0224	0.0112	0.0112	0.0111
		0.2	0.0489	0.0228	0.0113	0.0115	0.0112
		0.3	0.0492	0.0219	0.0113	0.0113	0.0109
100	10	0.1	0.0073	0.0050	0.0037	0.0037	0.0037
		0.2	0.0073	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.3	0.0078	0.0051	0.0038	0.0038	0.0037
	20	0.1	0.0213	0.0106	0.0044	0.0044	0.0044
		0.2	0.0216	0.0106	0.0044	0.0044	0.0043
		0.3	0.0221	0.0105	0.0044	0.0044	0.0043
	30	0.1	0.0445	0.0198	0.0053	0.0053	0.0052
		0.2	0.0453	0.0198	0.0053	0.0052	0.0051
		0.3	0.0464	0.0193	0.0053	0.0053	0.0051

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.59 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE\left(\widehat{Y}_a\right)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.978	1.092	1.000	1.000	1.007
		0.2	0.960	1.084	1.000	1.005	1.014
		0.3	0.955	1.098	1.000	1.009	1.019
	20	0.1	0.600	0.943	1.000	1.002	1.010
		0.2	0.599	0.952	1.000	1.000	1.019
		0.3	0.565	0.931	1.000	0.993	1.027
	30	0.1	0.416	0.795	1.000	1.003	1.013
		0.2	0.416	0.808	1.000	1.001	1.023
		0.3	0.397	0.799	1.000	1.011	1.044
50	10	0.1	0.762	0.954	1.000	1.001	1.005
		0.2	0.766	0.965	1.000	0.993	1.001
		0.3	0.734	0.955	1.000	1.005	1.013
	20	0.1	0.383	0.690	1.000	1.000	1.009
		0.2	0.373	0.685	1.000	1.001	1.016
		0.3	0.364	0.685	1.000	0.999	1.021
	30	0.1	0.237	0.500	1.000	1.003	1.011
		0.2	0.232	0.497	1.000	0.988	1.009
		0.3	0.230	0.515	1.000	1.000	1.035
100	10	0.1	0.505	0.736	1.000	1.000	1.005
		0.2	0.516	0.761	1.000	0.999	1.008
		0.3	0.488	0.742	1.000	1.003	1.018
	20	0.1	0.206	0.414	1.000	1.000	1.006
		0.2	0.206	0.418	1.000	1.004	1.022
		0.3	0.200	0.423	1.000	1.009	1.033
	30	0.1	0.119	0.268	1.000	1.000	1.011
		0.2	0.116	0.267	1.000	1.006	1.024
		0.3	0.115	0.277	1.000	1.010	1.046

ตารางที่ 4.60 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W} \sim \boldsymbol{Beta}(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.58-4.60 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

4.3.2 เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

ตารางที่ 4.61 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0133	0.0120	0.0131	0.0132	0.0131
		0.2	0.0139	0.0124	0.0138	0.0136	0.0133
		0.3	0.0147	0.0125	0.0137	0.0135	0.0131
	20	0.1	0.0276	0.0176	0.0166	0.0165	0.0162
		0.2	0.0282	0.0175	0.0163	0.0160	0.0154
		0.3	0.0298	0.0175	0.0166	0.0162	0.0155
	30	0.1	0.0509	0.0265	0.0209	0.0209	0.0202
		0.2	0.0517	0.0260	0.0206	0.0202	0.0192
		0.3	0.0540	0.0254	0.0211	0.0207	0.0191
50	10	0.1	0.0099	0.0079	0.0076	0.0076	0.0075
		0.2	0.0101	0.0078	0.0076	0.0076	0.0075
		0.3	0.0109	0.0080	0.0078	0.0077	0.0075
	20	0.1	0.0240	0.0134	0.0093	0.0093	0.0091
		0.2	0.0245	0.0132	0.0091	0.0092	0.0088
		0.3	0.0263	0.0133	0.0093	0.0092	0.0087
	30	0.1	0.0477	0.0226	0.0116	0.0116	0.0113
		0.2	0.0492	0.0225	0.0115	0.0115	0.0109
		0.3	0.0511	0.0216	0.0116	0.0115	0.0107
100	10	0.1	0.0072	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.2	0.0076	0.0051	0.0038	0.0037	0.0037
		0.3	0.0081	0.0051	0.0038	0.0038	0.0037
	20	0.1	0.0213	0.0105	0.0044	0.0044	0.0043
		0.2	0.0220	0.0105	0.0044	0.0044	0.0043
		0.3	0.0234	0.0102	0.0045	0.0044	0.0042
	30	0.1	0.0446	0.0198	0.0053	0.0052	0.0051
		0.2	0.0464	0.0196	0.0053	0.0053	0.0050
		0.3	0.0486	0.0189	0.0054	0.0054	0.0050

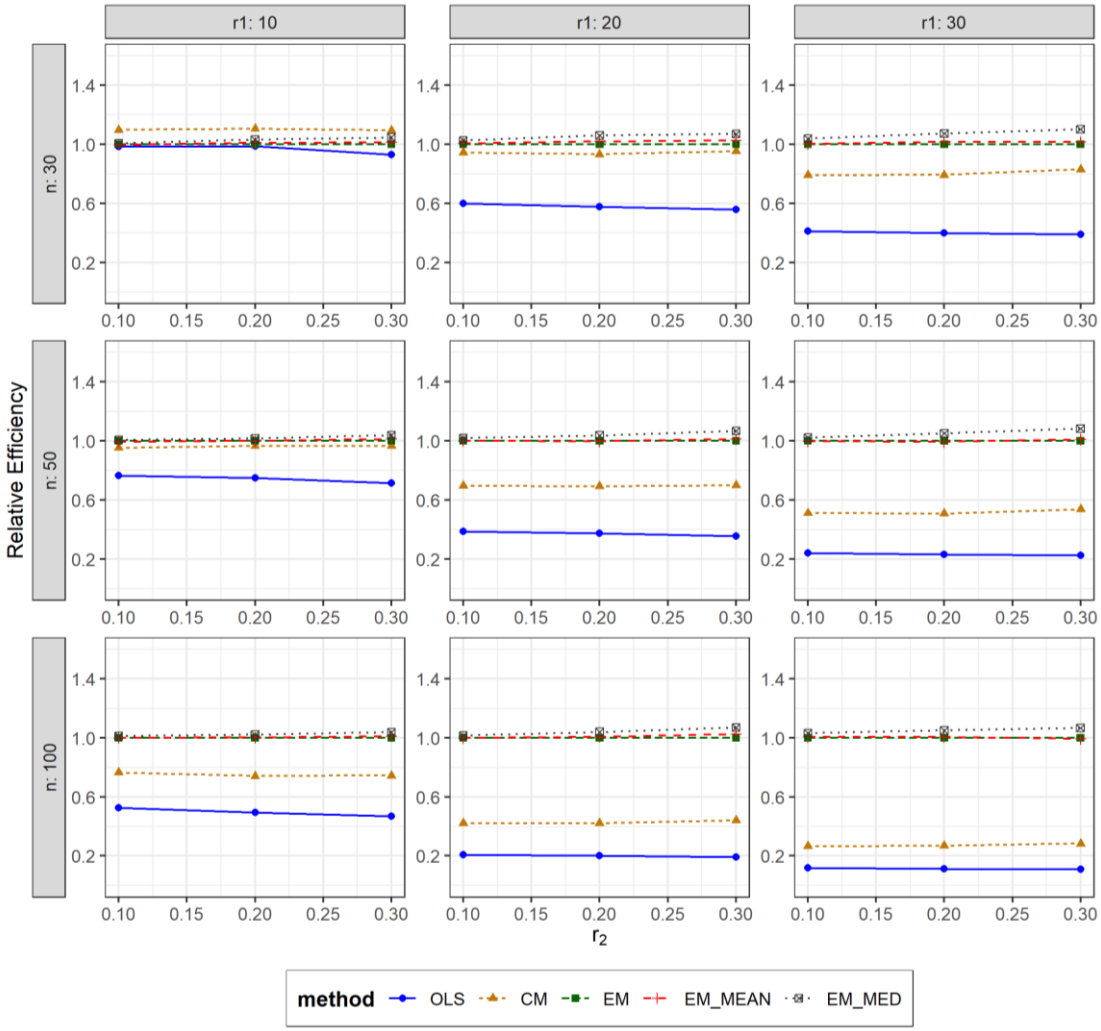
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.62 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.986	1.097	1.000	0.998	1.006
		0.2	0.986	1.105	1.000	1.010	1.031
		0.3	0.931	1.094	1.000	1.014	1.046
	20	0.1	0.600	0.944	1.000	1.006	1.025
		0.2	0.578	0.933	1.000	1.018	1.060
		0.3	0.558	0.952	1.000	1.025	1.071
	30	0.1	0.411	0.791	1.000	1.002	1.038
		0.2	0.398	0.792	1.000	1.017	1.072
		0.3	0.391	0.831	1.000	1.016	1.101
50	10	0.1	0.767	0.954	1.000	0.994	1.008
		0.2	0.750	0.968	1.000	1.001	1.017
		0.3	0.715	0.967	1.000	1.015	1.039
	20	0.1	0.388	0.697	1.000	1.001	1.021
		0.2	0.374	0.694	1.000	0.998	1.037
		0.3	0.356	0.699	1.000	1.013	1.067
	30	0.1	0.243	0.511	1.000	0.998	1.022
		0.2	0.233	0.509	1.000	0.993	1.053
		0.3	0.227	0.537	1.000	1.011	1.083
100	10	0.1	0.526	0.765	1.000	1.001	1.011
		0.2	0.493	0.741	1.000	1.002	1.021
		0.3	0.468	0.744	1.000	1.010	1.038
	20	0.1	0.207	0.422	1.000	0.999	1.016
		0.2	0.201	0.420	1.000	1.006	1.039
		0.3	0.192	0.439	1.000	1.025	1.069
	30	0.1	0.118	0.267	1.000	1.005	1.030
		0.2	0.114	0.269	1.000	1.004	1.048
		0.3	0.110	0.283	1.000	0.992	1.067

สถาบันวิทยบริการ
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.63 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W} \sim \boldsymbol{Beta}(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.61-4.63 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3.3 เมื่อ $W \sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

ตารางที่ 4.64 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0137	0.0121	0.0133	0.0132	0.0130
		0.2	0.0142	0.0123	0.0133	0.0133	0.0129
		0.3	0.0153	0.0125	0.0134	0.0134	0.0125
	20	0.1	0.0276	0.0176	0.0166	0.0164	0.0160
		0.2	0.0293	0.0176	0.0164	0.0162	0.0152
		0.3	0.0319	0.0178	0.0168	0.0164	0.0152
	30	0.1	0.0513	0.0264	0.0209	0.0208	0.0197
		0.2	0.0533	0.0261	0.0213	0.0209	0.0193
		0.3	0.0565	0.0247	0.0211	0.0212	0.0182
50	10	0.1	0.0101	0.0079	0.0076	0.0076	0.0075
		0.2	0.0105	0.0080	0.0076	0.0076	0.0074
		0.3	0.0116	0.0082	0.0078	0.0077	0.0074
	20	0.1	0.0240	0.0132	0.0091	0.0092	0.0089
		0.2	0.0255	0.0133	0.0093	0.0092	0.0086
		0.3	0.0279	0.0129	0.0093	0.0092	0.0085
	30	0.1	0.0479	0.0228	0.0113	0.0113	0.0107
		0.2	0.0499	0.0221	0.0112	0.0113	0.0103
		0.3	0.0532	0.0205	0.0111	0.0112	0.0099
100	10	0.1	0.0073	0.0050	0.0037	0.0037	0.0037
		0.2	0.0079	0.0051	0.0038	0.0038	0.0036
		0.3	0.0090	0.0052	0.0038	0.0037	0.0036
	20	0.1	0.0214	0.0105	0.0044	0.0044	0.0043
		0.2	0.0226	0.0104	0.0045	0.0045	0.0042
		0.3	0.0251	0.0101	0.0044	0.0044	0.0040
	30	0.1	0.0453	0.0199	0.0053	0.0053	0.0051
		0.2	0.0471	0.0191	0.0052	0.0052	0.0048
		0.3	0.0505	0.0179	0.0053	0.0053	0.0047

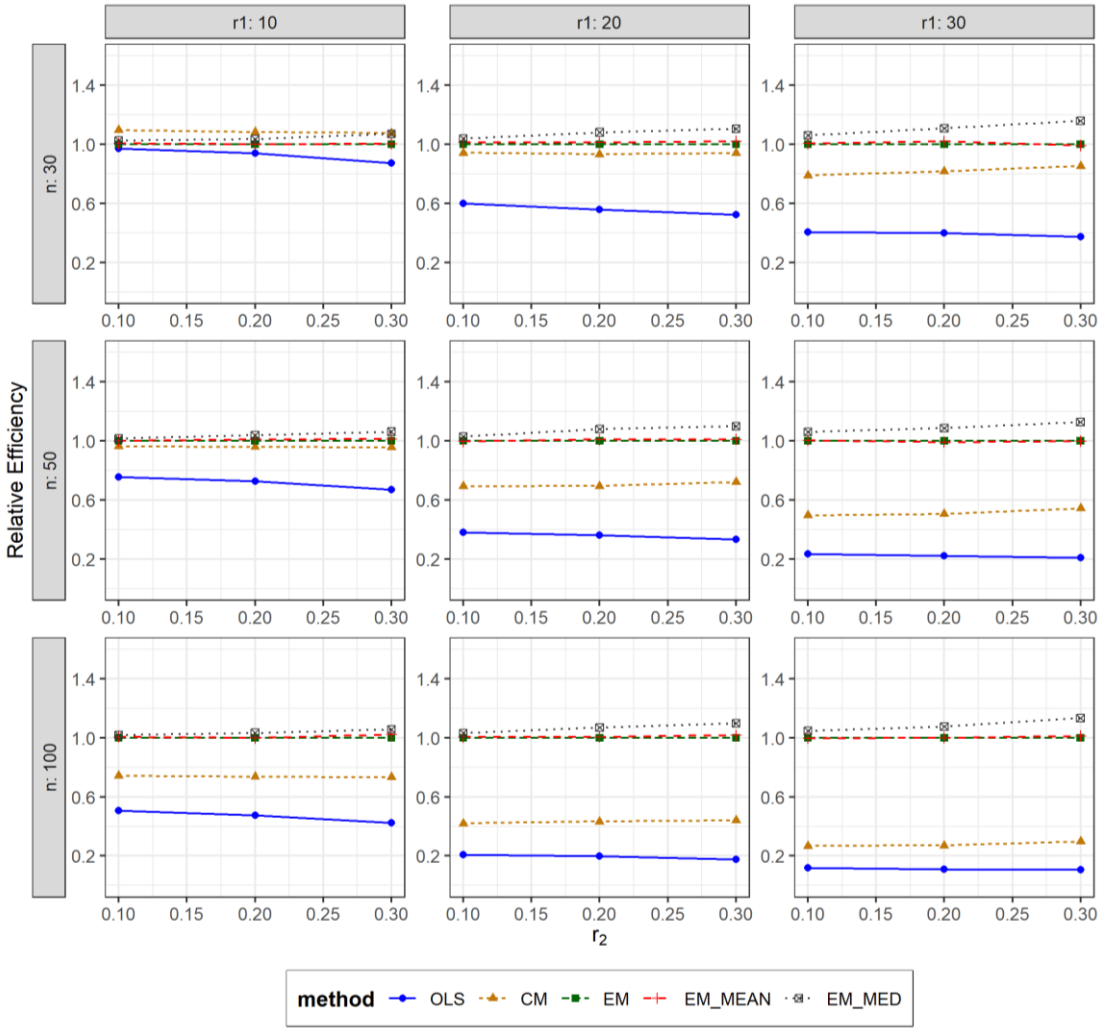
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.65 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.972	1.096	1.000	1.006	1.025
		0.2	0.939	1.084	1.000	1.001	1.035
		0.3	0.874	1.076	1.000	1.004	1.070
	20	0.1	0.600	0.942	1.000	1.012	1.038
		0.2	0.559	0.932	1.000	1.011	1.081
		0.3	0.525	0.939	1.000	1.020	1.105
	30	0.1	0.406	0.789	1.000	1.005	1.060
		0.2	0.401	0.817	1.000	1.020	1.107
		0.3	0.373	0.853	1.000	0.991	1.159
50	10	0.1	0.757	0.964	1.000	1.002	1.017
		0.2	0.728	0.961	1.000	1.011	1.039
		0.3	0.672	0.956	1.000	1.015	1.063
	20	0.1	0.381	0.694	1.000	0.997	1.030
		0.2	0.363	0.695	1.000	1.010	1.081
		0.3	0.334	0.722	1.000	1.011	1.099
	30	0.1	0.236	0.497	1.000	1.005	1.062
		0.2	0.224	0.506	1.000	0.992	1.087
		0.3	0.209	0.543	1.000	0.999	1.129
100	10	0.1	0.507	0.743	1.000	1.006	1.017
		0.2	0.475	0.736	1.000	0.998	1.032
		0.3	0.424	0.734	1.000	1.020	1.056
	20	0.1	0.207	0.420	1.000	1.004	1.030
		0.2	0.199	0.432	1.000	1.006	1.070
		0.3	0.177	0.440	1.000	1.018	1.098
	30	0.1	0.117	0.268	1.000	0.996	1.047
		0.2	0.110	0.271	1.000	1.000	1.075
		0.3	0.106	0.298	1.000	1.012	1.132

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.66 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$



จากตารางที่ 4.64-4.66 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50) และขนาดใหญ่ (n=100)</u> วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

4.3.4 เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

ตารางที่ 4.67 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

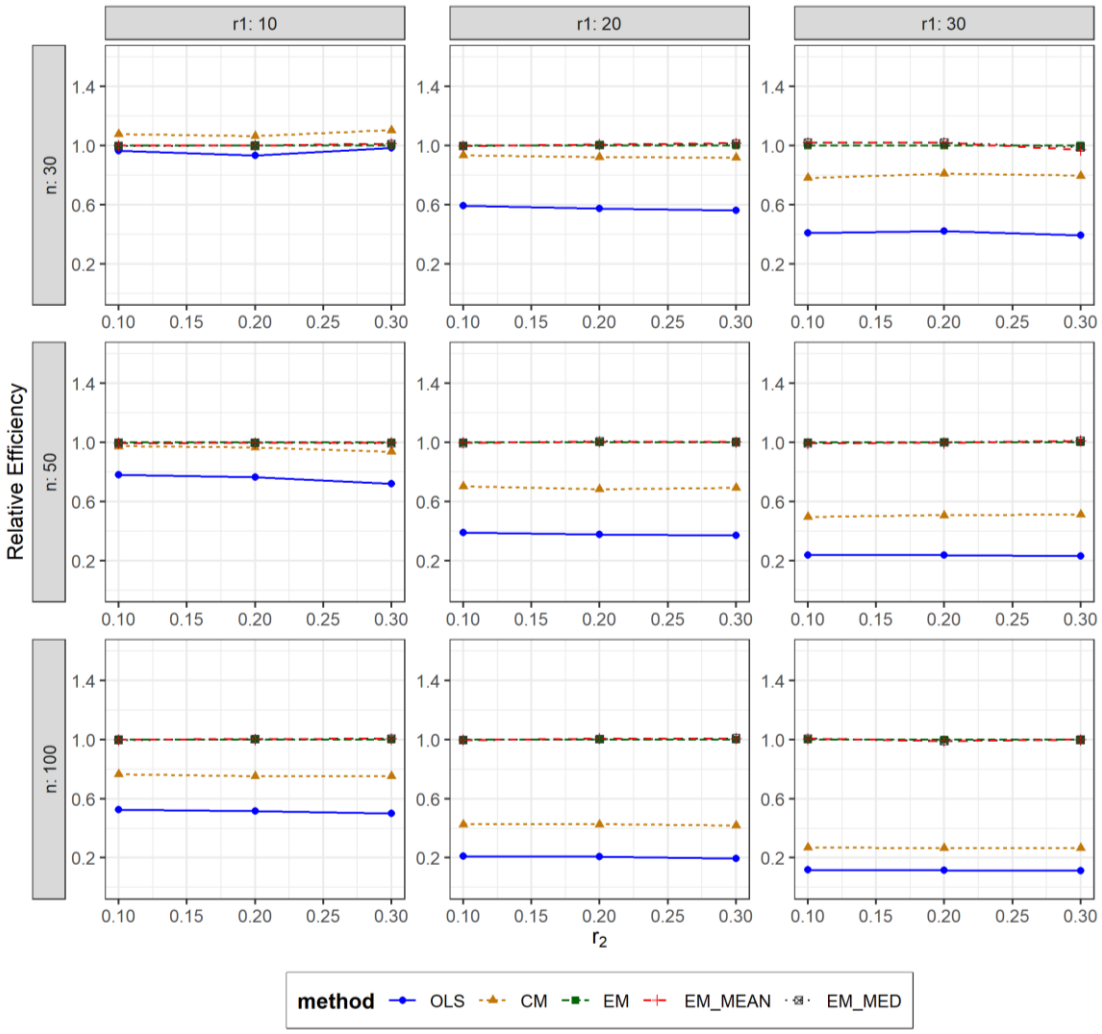
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0136	0.0122	0.0131	0.0131	0.0131
		0.2	0.0141	0.0124	0.0132	0.0132	0.0132
		0.3	0.0137	0.0122	0.0135	0.0133	0.0133
	20	0.1	0.0274	0.0174	0.0163	0.0164	0.0164
		0.2	0.0277	0.0173	0.0159	0.0158	0.0159
		0.3	0.0288	0.0176	0.0162	0.0159	0.0160
	30	0.1	0.0506	0.0265	0.0207	0.0204	0.0203
		0.2	0.0513	0.0267	0.0216	0.0212	0.0211
		0.3	0.0528	0.0262	0.0208	0.0215	0.0211
50	10	0.1	0.0100	0.0080	0.0078	0.0078	0.0078
		0.2	0.0102	0.0081	0.0078	0.0078	0.0078
		0.3	0.0103	0.0080	0.0075	0.0075	0.0075
	20	0.1	0.0236	0.0131	0.0092	0.0092	0.0093
		0.2	0.0243	0.0134	0.0092	0.0091	0.0091
		0.3	0.0250	0.0134	0.0093	0.0093	0.0093
	30	0.1	0.0474	0.0226	0.0112	0.0113	0.0113
		0.2	0.0484	0.0227	0.0115	0.0116	0.0115
		0.3	0.0493	0.0223	0.0114	0.0113	0.0113
100	10	0.1	0.0073	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.2	0.0073	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.3	0.0076	0.0051	0.0038	0.0038	0.0038
	20	0.1	0.0213	0.0106	0.0045	0.0045	0.0045
		0.2	0.0214	0.0104	0.0044	0.0044	0.0044
		0.3	0.0223	0.0105	0.0044	0.0043	0.0043
	30	0.1	0.0445	0.0198	0.0053	0.0053	0.0053
		0.2	0.0452	0.0198	0.0053	0.0053	0.0053
		0.3	0.0466	0.0197	0.0052	0.0053	0.0052

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.68 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.966	1.076	1.000	0.998	0.998
		0.2	0.934	1.064	1.000	1.001	0.999
		0.3	0.984	1.104	1.000	1.011	1.011
	20	0.1	0.595	0.935	1.000	0.996	0.996
		0.2	0.576	0.920	1.000	1.006	1.004
		0.3	0.561	0.919	1.000	1.015	1.013
	30	0.1	0.410	0.781	1.000	1.018	1.019
		0.2	0.421	0.809	1.000	1.018	1.020
		0.3	0.394	0.796	1.000	0.970	0.989
50	10	0.1	0.782	0.974	1.000	0.996	0.996
		0.2	0.766	0.968	1.000	0.997	0.997
		0.3	0.723	0.938	1.000	0.998	0.994
	20	0.1	0.391	0.702	1.000	0.999	0.997
		0.2	0.378	0.685	1.000	1.005	1.008
		0.3	0.372	0.694	1.000	1.004	1.002
	30	0.1	0.237	0.497	1.000	0.993	0.996
		0.2	0.238	0.508	1.000	0.997	1.000
		0.3	0.232	0.513	1.000	1.011	1.009
100	10	0.1	0.525	0.764	1.000	0.998	0.997
		0.2	0.517	0.752	1.000	1.001	1.002
		0.3	0.499	0.752	1.000	1.004	1.004
	20	0.1	0.211	0.426	1.000	0.997	0.996
		0.2	0.207	0.427	1.000	1.005	1.002
		0.3	0.197	0.417	1.000	1.007	1.007
	30	0.1	0.119	0.269	1.000	1.005	1.005
		0.2	0.117	0.266	1.000	0.991	0.990
		0.3	0.112	0.266	1.000	0.997	0.998

ตารางที่ 4.69 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.67-4.69 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ

MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเมื่อมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

Chulalongkorn University

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ

สูงสุด โดยวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN, MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3.5 เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

ตารางที่ 4.70 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0136	0.0122	0.0134	0.0133	0.0134
		0.2	0.0138	0.0121	0.0132	0.0131	0.0131
		0.3	0.0145	0.0125	0.0137	0.0134	0.0135
	20	0.1	0.0275	0.0177	0.0164	0.0164	0.0163
		0.2	0.0278	0.0172	0.0165	0.0166	0.0166
		0.3	0.0291	0.0175	0.0164	0.0161	0.0161
	30	0.1	0.0505	0.0266	0.0209	0.0208	0.0208
		0.2	0.0517	0.0261	0.0204	0.0204	0.0203
		0.3	0.0547	0.0262	0.0211	0.0210	0.0210
50	10	0.1	0.0100	0.0079	0.0077	0.0077	0.0077
		0.2	0.0104	0.0082	0.0078	0.0078	0.0078
		0.3	0.0107	0.0081	0.0077	0.0076	0.0076
	20	0.1	0.0238	0.0132	0.0090	0.0090	0.0090
		0.2	0.0244	0.0131	0.0092	0.0091	0.0090
		0.3	0.0260	0.0135	0.0092	0.0091	0.0091
	30	0.1	0.0474	0.0224	0.0112	0.0112	0.0113
		0.2	0.0482	0.0220	0.0112	0.0112	0.0112
		0.3	0.0506	0.0219	0.0113	0.0112	0.0111
100	10	0.1	0.0072	0.0049	0.0038	0.0038	0.0038
		0.2	0.0075	0.0051	0.0038	0.0038	0.0038
		0.3	0.0082	0.0053	0.0038	0.0038	0.0038
	20	0.1	0.0213	0.0105	0.0043	0.0044	0.0044
		0.2	0.0221	0.0106	0.0045	0.0044	0.0044
		0.3	0.0233	0.0105	0.0045	0.0044	0.0044
	30	0.1	0.0449	0.0199	0.0053	0.0053	0.0053
		0.2	0.0462	0.0197	0.0053	0.0052	0.0052
		0.3	0.0480	0.0192	0.0053	0.0053	0.0053

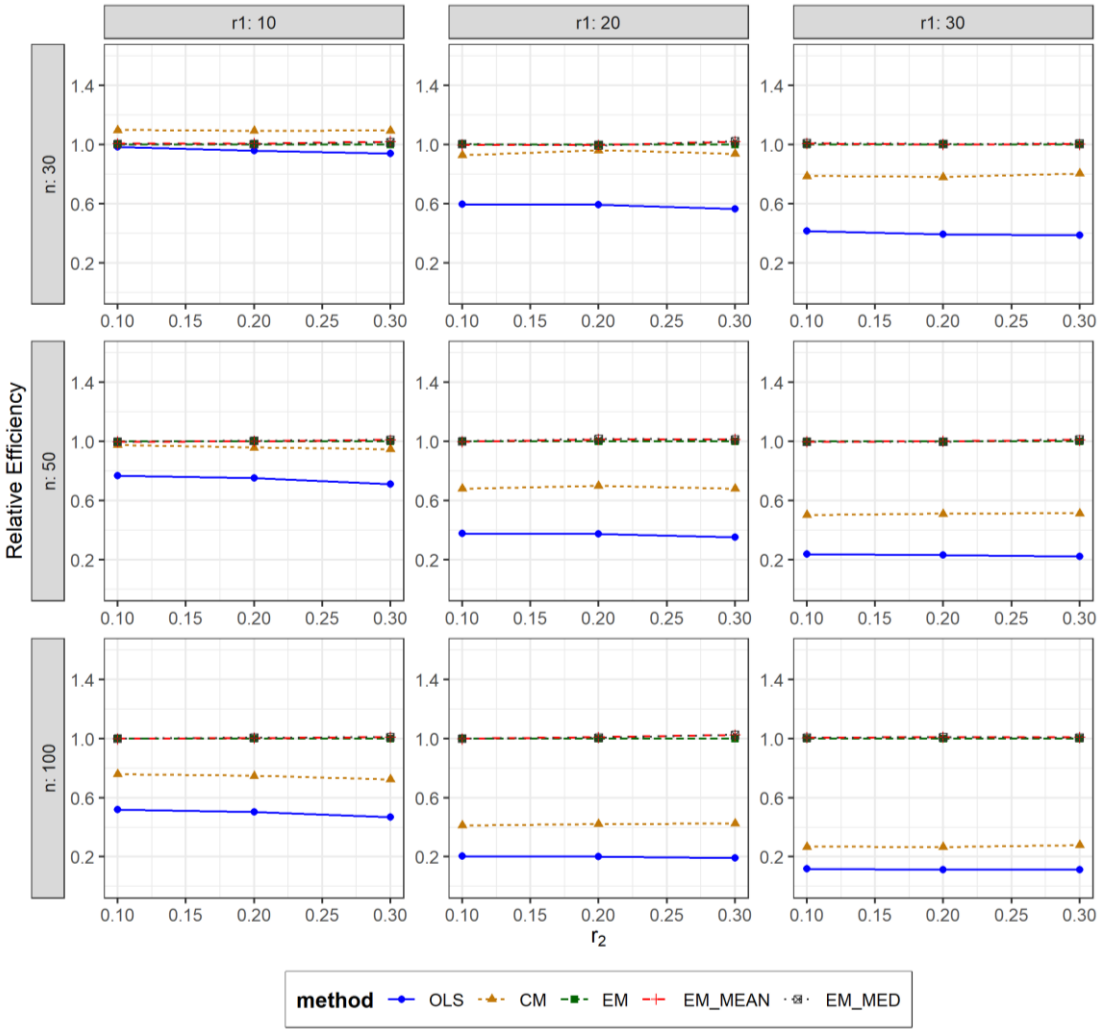
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.71 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.985	1.097	1.000	1.005	1.003
		0.2	0.958	1.092	1.000	1.007	1.004
		0.3	0.941	1.094	1.000	1.019	1.014
	20	0.1	0.595	0.928	1.000	0.998	1.004
		0.2	0.595	0.961	1.000	0.996	0.995
		0.3	0.564	0.938	1.000	1.019	1.022
	30	0.1	0.415	0.786	1.000	1.007	1.008
		0.2	0.394	0.780	1.000	1.000	1.003
		0.3	0.385	0.803	1.000	1.002	1.005
50	10	0.1	0.768	0.975	1.000	0.999	0.999
		0.2	0.752	0.959	1.000	1.002	1.003
		0.3	0.712	0.949	1.000	1.010	1.010
	20	0.1	0.377	0.680	1.000	0.999	1.002
		0.2	0.376	0.700	1.000	1.014	1.016
		0.3	0.354	0.681	1.000	1.015	1.013
	30	0.1	0.237	0.502	1.000	0.999	0.998
		0.2	0.233	0.510	1.000	1.003	0.998
		0.3	0.223	0.513	1.000	1.009	1.012
100	10	0.1	0.521	0.758	1.000	0.998	0.998
		0.2	0.503	0.747	1.000	1.003	1.004
		0.3	0.468	0.724	1.000	1.009	1.009
	20	0.1	0.204	0.412	1.000	0.999	0.999
		0.2	0.202	0.422	1.000	1.007	1.006
		0.3	0.192	0.424	1.000	1.024	1.023
	30	0.1	0.119	0.267	1.000	1.007	1.004
		0.2	0.114	0.267	1.000	1.009	1.009
		0.3	0.111	0.278	1.000	1.007	1.006

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.72 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.70-4.72 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ

MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สูงสุด โดยวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3.6 เมื่อ $W \sim Beta(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

ตารางที่ 4.73 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

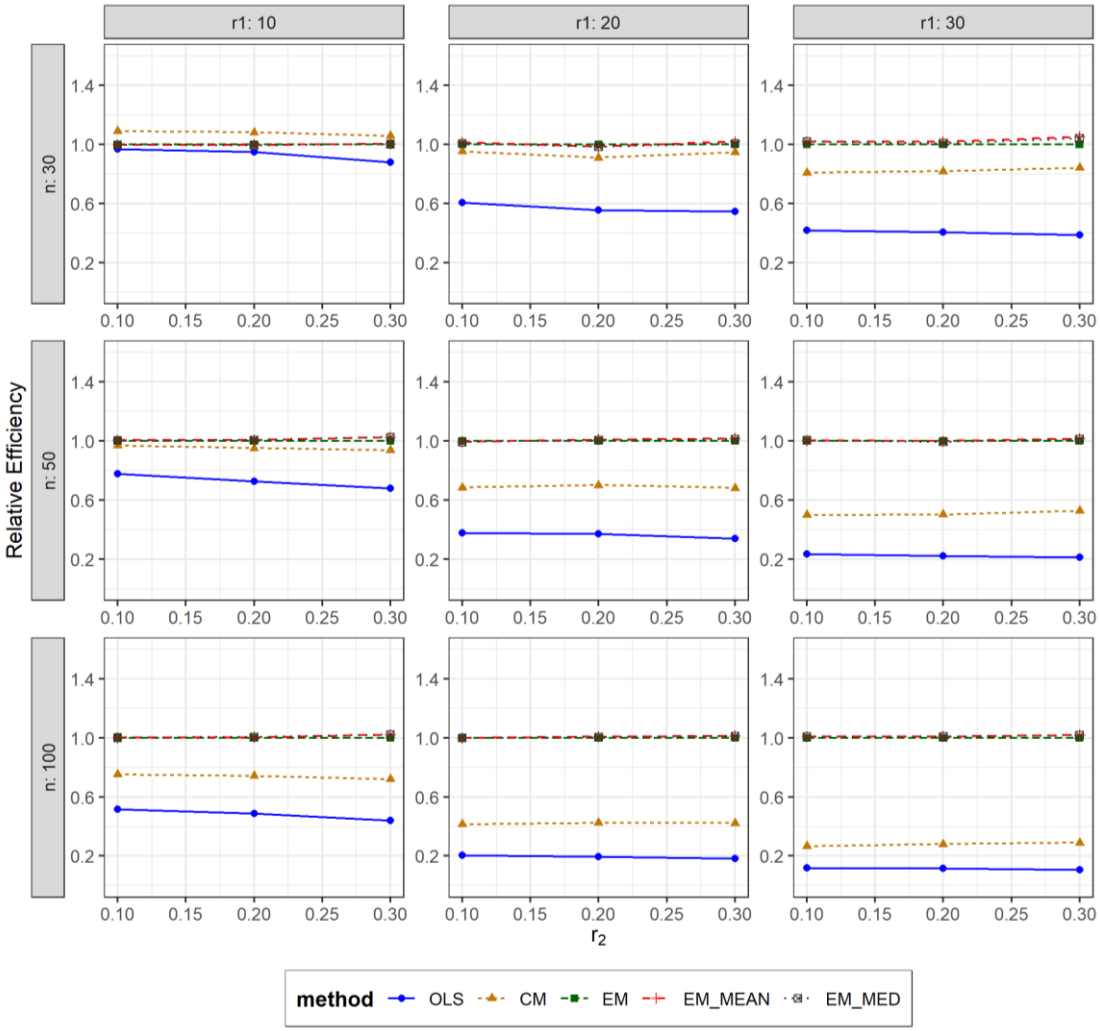
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0137	0.0122	0.0133	0.0133	0.0133
		0.2	0.0143	0.0126	0.0136	0.0136	0.0137
		0.3	0.0149	0.0124	0.0131	0.0131	0.0131
	20	0.1	0.0276	0.0175	0.0167	0.0165	0.0166
		0.2	0.0291	0.0178	0.0162	0.0164	0.0164
		0.3	0.0308	0.0177	0.0168	0.0165	0.0167
	30	0.1	0.0512	0.0265	0.0214	0.0210	0.0210
		0.2	0.0525	0.0260	0.0213	0.0209	0.0211
		0.3	0.0568	0.0262	0.0220	0.0209	0.0212
50	10	0.1	0.0100	0.0081	0.0078	0.0078	0.0078
		0.2	0.0104	0.0080	0.0076	0.0075	0.0075
		0.3	0.0115	0.0083	0.0078	0.0076	0.0076
	20	0.1	0.0239	0.0132	0.0091	0.0091	0.0091
		0.2	0.0250	0.0133	0.0093	0.0092	0.0093
		0.3	0.0273	0.0136	0.0093	0.0091	0.0091
	30	0.1	0.0479	0.0225	0.0112	0.0112	0.0112
		0.2	0.0497	0.0220	0.0111	0.0111	0.0111
		0.3	0.0529	0.0213	0.0113	0.0111	0.0111
100	10	0.1	0.0074	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.2	0.0078	0.0051	0.0038	0.0038	0.0038
		0.3	0.0086	0.0052	0.0038	0.0037	0.0037
	20	0.1	0.0215	0.0106	0.0044	0.0044	0.0044
		0.2	0.0223	0.0103	0.0044	0.0043	0.0044
		0.3	0.0246	0.0105	0.0045	0.0044	0.0044
	30	0.1	0.0450	0.0200	0.0053	0.0053	0.0053
		0.2	0.0470	0.0192	0.0054	0.0053	0.0053
		0.3	0.0495	0.0184	0.0053	0.0052	0.0052

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.74 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.967	1.090	1.000	0.995	0.997
		0.2	0.950	1.081	1.000	0.998	0.994
		0.3	0.879	1.059	1.000	1.004	1.002
	20	0.1	0.606	0.953	1.000	1.013	1.007
		0.2	0.556	0.910	1.000	0.987	0.984
		0.3	0.545	0.947	1.000	1.019	1.006
	30	0.1	0.418	0.808	1.000	1.018	1.018
		0.2	0.405	0.818	1.000	1.018	1.008
		0.3	0.388	0.841	1.000	1.052	1.040
50	10	0.1	0.778	0.970	1.000	1.007	1.005
		0.2	0.727	0.952	1.000	1.007	1.007
		0.3	0.680	0.939	1.000	1.026	1.026
	20	0.1	0.379	0.686	1.000	0.996	0.993
		0.2	0.373	0.702	1.000	1.012	1.007
		0.3	0.340	0.683	1.000	1.017	1.014
	30	0.1	0.234	0.499	1.000	1.003	1.006
		0.2	0.223	0.502	1.000	1.001	0.995
		0.3	0.213	0.527	1.000	1.016	1.013
100	10	0.1	0.515	0.752	1.000	1.001	1.001
		0.2	0.489	0.742	1.000	1.003	1.005
		0.3	0.440	0.721	1.000	1.021	1.020
	20	0.1	0.206	0.416	1.000	0.999	0.999
		0.2	0.197	0.424	1.000	1.007	1.006
		0.3	0.181	0.423	1.000	1.013	1.012
	30	0.1	0.118	0.265	1.000	1.007	1.007
		0.2	0.114	0.280	1.000	1.010	1.007
		0.3	0.108	0.290	1.000	1.018	1.017

ตารางที่ 4.75 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.73-4.75 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพ และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ

ใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.3.7 เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

ตารางที่ 4.76 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0136	0.0122	0.0133	0.0132	0.0133
		0.2	0.0136	0.0120	0.0131	0.0130	0.0131
		0.3	0.0141	0.0123	0.0135	0.0135	0.0137
	20	0.1	0.0274	0.0174	0.0165	0.0164	0.0165
		0.2	0.0280	0.0177	0.0167	0.0169	0.0171
		0.3	0.0284	0.0176	0.0164	0.0162	0.0168
	30	0.1	0.0507	0.0266	0.0211	0.0212	0.0214
		0.2	0.0514	0.0265	0.0214	0.0215	0.0221
		0.3	0.0526	0.0265	0.0210	0.0207	0.0217
50	10	0.1	0.0101	0.0081	0.0077	0.0077	0.0077
		0.2	0.0101	0.0080	0.0078	0.0078	0.0078
		0.3	0.0105	0.0081	0.0078	0.0078	0.0079
	20	0.1	0.0238	0.0132	0.0091	0.0091	0.0092
		0.2	0.0243	0.0133	0.0093	0.0091	0.0093
		0.3	0.0248	0.0133	0.0090	0.0091	0.0093
	30	0.1	0.0472	0.0224	0.0114	0.0113	0.0114
		0.2	0.0488	0.0229	0.0115	0.0115	0.0118
		0.3	0.0489	0.0222	0.0114	0.0112	0.0118
100	10	0.1	0.0073	0.0050	0.0037	0.0037	0.0037
		0.2	0.0073	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.3	0.0077	0.0051	0.0038	0.0038	0.0038
	20	0.1	0.0213	0.0106	0.0044	0.0044	0.0044
		0.2	0.0216	0.0106	0.0044	0.0044	0.0045
		0.3	0.0220	0.0106	0.0044	0.0044	0.0045
	30	0.1	0.0445	0.0198	0.0053	0.0053	0.0054
		0.2	0.0454	0.0199	0.0053	0.0052	0.0053
		0.3	0.0461	0.0196	0.0053	0.0053	0.0055

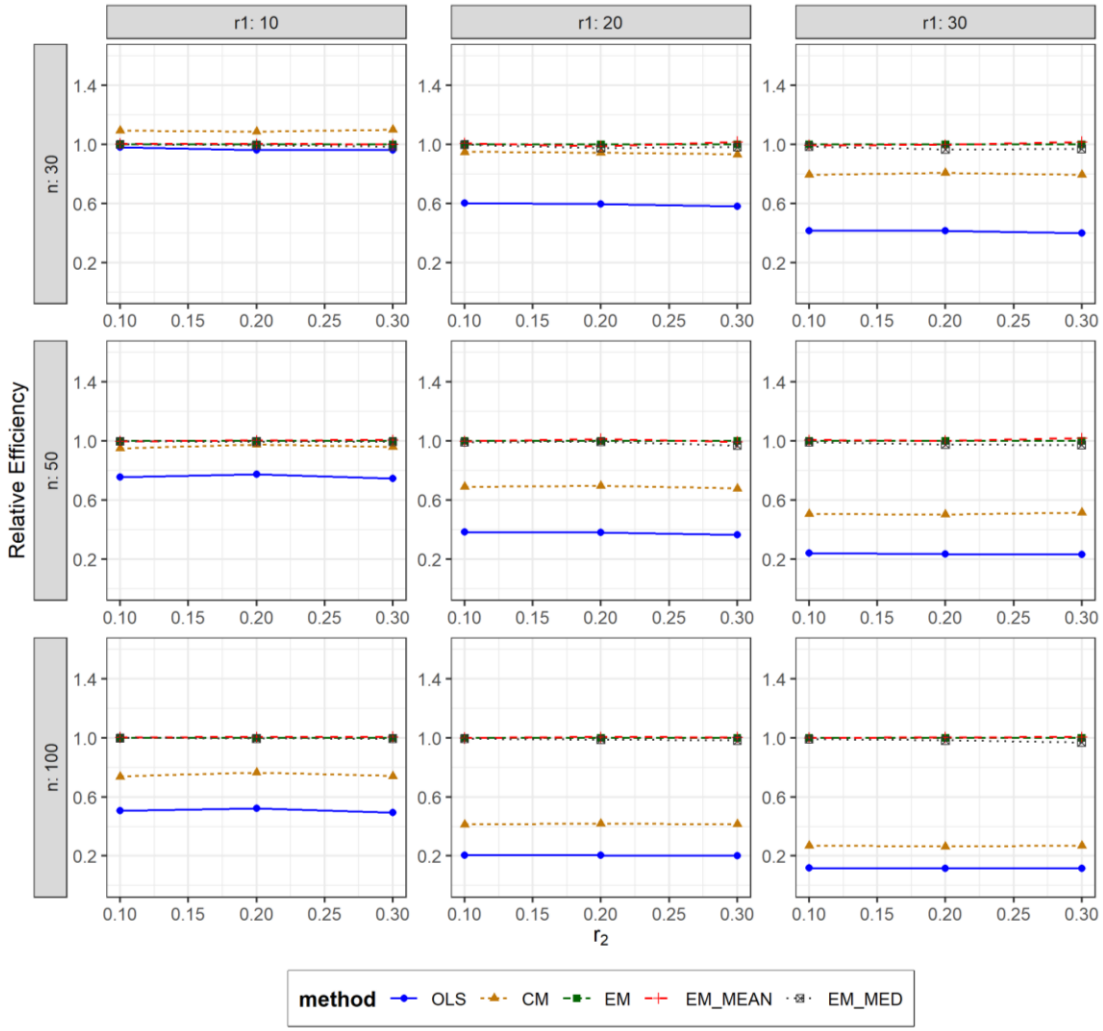
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.77 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.981	1.093	1.000	1.003	0.999
		0.2	0.961	1.086	1.000	1.002	0.994
		0.3	0.960	1.099	1.000	1.001	0.985
	20	0.1	0.604	0.948	1.000	1.007	0.998
		0.2	0.595	0.943	1.000	0.987	0.974
		0.3	0.579	0.932	1.000	1.017	0.980
	30	0.1	0.417	0.794	1.000	0.995	0.985
		0.2	0.416	0.808	1.000	0.996	0.966
		0.3	0.400	0.795	1.000	1.016	0.969
50	10	0.1	0.758	0.951	1.000	0.999	0.997
		0.2	0.775	0.976	1.000	1.004	0.996
		0.3	0.746	0.961	1.000	1.007	0.995
	20	0.1	0.383	0.690	1.000	0.999	0.991
		0.2	0.380	0.696	1.000	1.014	0.995
		0.3	0.364	0.679	1.000	0.995	0.971
	30	0.1	0.240	0.507	1.000	1.007	0.992
		0.2	0.236	0.502	1.000	1.003	0.977
		0.3	0.234	0.516	1.000	1.019	0.973
100	10	0.1	0.506	0.737	1.000	1.002	0.998
		0.2	0.522	0.764	1.000	1.004	0.995
		0.3	0.494	0.741	1.000	1.006	0.994
	20	0.1	0.206	0.414	1.000	0.999	0.994
		0.2	0.206	0.418	1.000	1.004	0.985
		0.3	0.200	0.416	1.000	1.003	0.982
	30	0.1	0.119	0.268	1.000	1.000	0.989
		0.2	0.116	0.264	1.000	1.002	0.982
		0.3	0.115	0.270	1.000	1.004	0.967

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.78 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.76-4.78 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1,0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.3.8 เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

ตารางที่ 4.79 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$

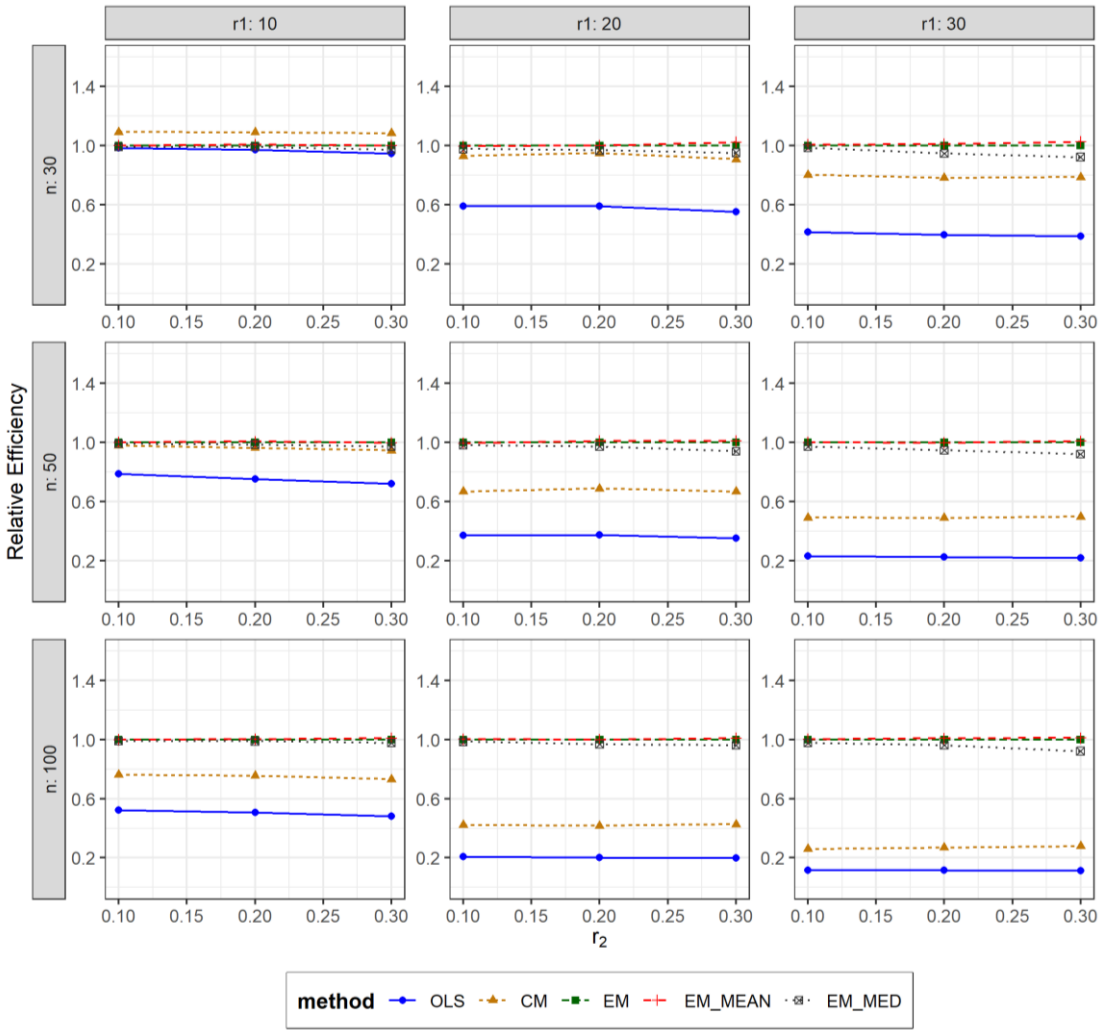
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0135	0.0122	0.0133	0.0133	0.0134
		0.2	0.0138	0.0123	0.0134	0.0133	0.0135
		0.3	0.0142	0.0124	0.0135	0.0135	0.0139
	20	0.1	0.0275	0.0175	0.0162	0.0163	0.0166
		0.2	0.0284	0.0177	0.0167	0.0167	0.0173
		0.3	0.0295	0.0179	0.0162	0.0159	0.0171
	30	0.1	0.0511	0.0264	0.0212	0.0210	0.0215
		0.2	0.0527	0.0267	0.0208	0.0206	0.0220
		0.3	0.0537	0.0263	0.0207	0.0202	0.0224
50	10	0.1	0.0099	0.0080	0.0078	0.0078	0.0079
		0.2	0.0103	0.0080	0.0077	0.0077	0.0078
		0.3	0.0107	0.0082	0.0078	0.0078	0.0080
	20	0.1	0.0244	0.0137	0.0091	0.0092	0.0093
		0.2	0.0245	0.0133	0.0092	0.0091	0.0094
		0.3	0.0258	0.0136	0.0091	0.0090	0.0097
	30	0.1	0.0473	0.0222	0.0109	0.0109	0.0112
		0.2	0.0491	0.0226	0.0111	0.0111	0.0117
		0.3	0.0501	0.0222	0.0110	0.0109	0.0120
100	10	0.1	0.0072	0.0049	0.0037	0.0038	0.0038
		0.2	0.0075	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038
		0.3	0.0080	0.0053	0.0039	0.0038	0.0040
	20	0.1	0.0214	0.0106	0.0045	0.0044	0.0045
		0.2	0.0218	0.0105	0.0044	0.0044	0.0045
		0.3	0.0229	0.0106	0.0045	0.0045	0.0047
	30	0.1	0.0449	0.0200	0.0052	0.0052	0.0053
		0.2	0.0459	0.0198	0.0053	0.0053	0.0056
		0.3	0.0480	0.0195	0.0054	0.0054	0.0059

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.80 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.984	1.091	1.000	1.001	0.990
		0.2	0.972	1.089	1.000	1.007	0.991
		0.3	0.947	1.084	1.000	1.001	0.971
	20	0.1	0.590	0.929	1.000	0.996	0.976
		0.2	0.590	0.948	1.000	1.000	0.967
		0.3	0.551	0.907	1.000	1.023	0.951
	30	0.1	0.414	0.802	1.000	1.007	0.984
		0.2	0.395	0.781	1.000	1.011	0.947
		0.3	0.386	0.786	1.000	1.026	0.922
50	10	0.1	0.789	0.980	1.000	1.002	0.991
		0.2	0.754	0.964	1.000	1.007	0.987
		0.3	0.722	0.946	1.000	0.998	0.973
	20	0.1	0.373	0.668	1.000	0.995	0.982
		0.2	0.374	0.688	1.000	1.011	0.973
		0.3	0.352	0.667	1.000	1.011	0.941
	30	0.1	0.231	0.491	1.000	1.002	0.974
		0.2	0.226	0.491	1.000	0.999	0.947
		0.3	0.220	0.498	1.000	1.010	0.921
100	10	0.1	0.522	0.761	1.000	0.999	0.990
		0.2	0.505	0.755	1.000	1.003	0.988
		0.3	0.482	0.732	1.000	1.009	0.976
	20	0.1	0.208	0.422	1.000	1.002	0.985
		0.2	0.201	0.417	1.000	1.000	0.967
		0.3	0.198	0.426	1.000	1.010	0.961
	30	0.1	0.116	0.260	1.000	1.004	0.977
		0.2	0.116	0.269	1.000	1.007	0.960
		0.3	0.113	0.279	1.000	1.010	0.921

ตารางที่ 4.81 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.79-4.81 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) เมื่อมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) เมื่อมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

4.3.9 เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

ตารางที่ 4.82 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

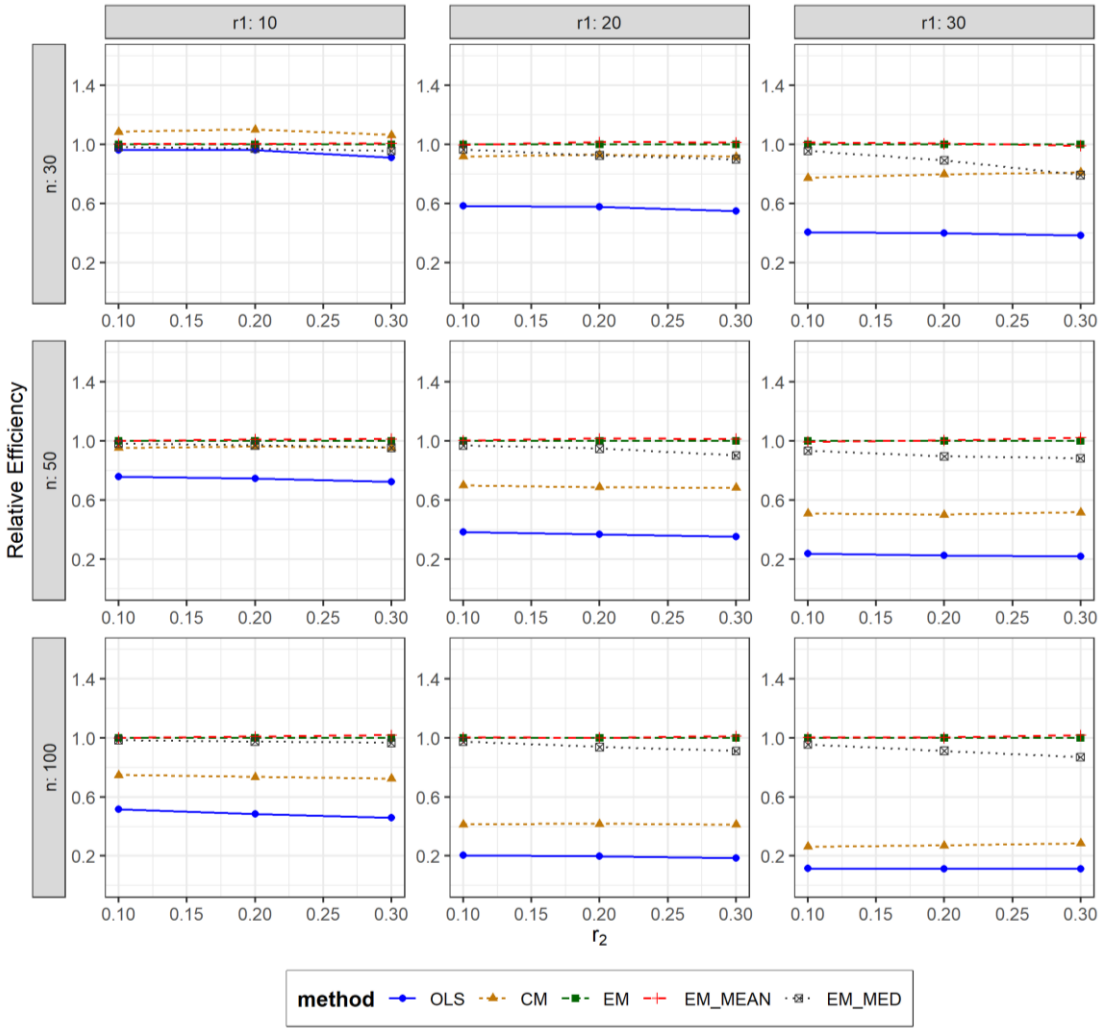
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0136	0.0121	0.0131	0.0131	0.0134
		0.2	0.0139	0.0122	0.0134	0.0134	0.0138
		0.3	0.0146	0.0125	0.0133	0.0132	0.0139
	20	0.1	0.0278	0.0177	0.0162	0.0163	0.0168
		0.2	0.0287	0.0178	0.0166	0.0163	0.0179
		0.3	0.0304	0.0182	0.0167	0.0165	0.0186
	30	0.1	0.0511	0.0268	0.0207	0.0205	0.0217
		0.2	0.0526	0.0263	0.0210	0.0209	0.0235
		0.3	0.0548	0.0259	0.0210	0.0212	0.0265
50	10	0.1	0.0100	0.0080	0.0076	0.0076	0.0077
		0.2	0.0106	0.0082	0.0079	0.0078	0.0081
		0.3	0.0109	0.0083	0.0079	0.0078	0.0083
	20	0.1	0.0239	0.0131	0.0092	0.0092	0.0095
		0.2	0.0254	0.0136	0.0093	0.0092	0.0098
		0.3	0.0263	0.0135	0.0092	0.0091	0.0103
	30	0.1	0.0481	0.0226	0.0115	0.0115	0.0123
		0.2	0.0494	0.0223	0.0112	0.0111	0.0125
		0.3	0.0521	0.0221	0.0114	0.0112	0.0130
100	10	0.1	0.0073	0.0051	0.0038	0.0038	0.0038
		0.2	0.0078	0.0051	0.0038	0.0037	0.0039
		0.3	0.0083	0.0053	0.0038	0.0038	0.0040
	20	0.1	0.0212	0.0104	0.0043	0.0043	0.0044
		0.2	0.0224	0.0106	0.0044	0.0044	0.0047
		0.3	0.0240	0.0107	0.0044	0.0044	0.0049
	30	0.1	0.0453	0.0201	0.0053	0.0053	0.0056
		0.2	0.0470	0.0197	0.0053	0.0053	0.0058
		0.3	0.0491	0.0192	0.0055	0.0054	0.0063

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.83 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.962	1.084	1.000	1.003	0.982
		0.2	0.963	1.101	1.000	1.003	0.970
		0.3	0.910	1.062	1.000	1.006	0.956
	20	0.1	0.584	0.917	1.000	0.997	0.966
		0.2	0.577	0.932	1.000	1.014	0.925
		0.3	0.549	0.916	1.000	1.011	0.899
	30	0.1	0.406	0.773	1.000	1.012	0.956
		0.2	0.399	0.797	1.000	1.005	0.893
		0.3	0.384	0.810	1.000	0.991	0.792
50	10	0.1	0.759	0.954	1.000	1.000	0.982
		0.2	0.747	0.964	1.000	1.011	0.971
		0.3	0.725	0.955	1.000	1.014	0.955
	20	0.1	0.385	0.700	1.000	1.003	0.969
		0.2	0.368	0.688	1.000	1.016	0.949
		0.3	0.352	0.684	1.000	1.014	0.902
	30	0.1	0.239	0.509	1.000	0.996	0.934
		0.2	0.226	0.501	1.000	1.005	0.896
		0.3	0.220	0.517	1.000	1.022	0.883
100	10	0.1	0.516	0.747	1.000	1.000	0.985
		0.2	0.484	0.734	1.000	1.007	0.974
		0.3	0.459	0.723	1.000	1.018	0.966
	20	0.1	0.204	0.413	1.000	1.002	0.974
		0.2	0.197	0.417	1.000	1.000	0.937
		0.3	0.184	0.412	1.000	1.011	0.909
	30	0.1	0.117	0.263	1.000	1.001	0.954
		0.2	0.113	0.271	1.000	1.002	0.912
		0.3	0.112	0.285	1.000	1.017	0.869

ตารางที่ 4.84 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 2:1$



จากตารางที่ 4.82-4.84 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) หรือปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) เมื่อมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

4.4 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

ตารางที่ 4.85 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$Beta(0.75,2.25)$	$Beta(0.3125,0.9375)$	$Beta(0.11,0.33)$	$Beta(2.1667,2.1667)$	$Beta(1,1)$	$Beta(0.46,0.46)$	$Beta(2.25,0.75)$	$Beta(0.9375,0.3125)$	$Beta(0.33,0.11)$
30	10	0.1	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
		0.2	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
		0.3	OLS	OLS	OLS, CM	OLS	OLS	OLS, CM	OLS	OLS	OLS
	20	0.1	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.2	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.3	CM	CM	EM_MED	CM	CM	CM	CM	CM, EM_MEAN	CM
	30	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MED	EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**
		0.2	EM, **EM_MED**	EM_MED	EM_MED	**EM**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN	**EM_MEAN**
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM**
50	10	0.1	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.2	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.3	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
	20	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MED	EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**
		0.2	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MED	EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**
	30	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MED	EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
		0.2	**EM_MED**	EM_MED	EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	EM_MED	EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**

ตารางที่ 4.86 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ (ต่อ)

n	r_1	r_2	$Beta(0.75, 2.25)$	$Beta(0.3125, 0.9375)$	$Beta(0.11, 0.33)$	$Beta(2.1667, 2.1667)$	$Beta(1, 1)$	$Beta(0.46, 0.46)$	$Beta(2.25, 0.75)$	$Beta(0.9375, 0.3125)$	$Beta(0.33, 0.11)$
100	10	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED
		0.2	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
	20	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**
	30	0.1	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีหลายวิธี วิธีที่เป็นตัวหนาคือวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยวิธีใกล้เคียงพิจารณาจากประสิทธิภาพต่างกันไม่เกิน 0.01

จากตารางที่ 4.85 เมื่อพิจารณาจากขนาดตัวอย่างและการแจกแจงของการเข้ามาของผู้ป่วยในช่วงที่เปิดรับ พบว่า เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) และมีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10)วิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับทุกรูปแบบการเข้ามาของข้อมูลในช่วงเปิดรับ

เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และเมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับทุกรูปแบบการเข้ามาของข้อมูลในช่วงเปิดรับ ยกเว้น เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) โดยข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับและมีความแปรปรวนมาก ($\boldsymbol{Beta(0.11, 0.33)}$) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

แต่เมื่อตัวอย่างขนาดเล็ก (n=30) ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) ,ตัวอย่างขนาดปานกลาง (n=50) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลางหรือมาก (r_1=20,30), และตัวอย่างขนาดใหญ่ พบว่า

- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับ วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด หากมีความแปรปรวนน้อย ส่วนใหญ่เมื่อมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับ วิธี MLE_EM , MLE_EM_MEAN, MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุดคละกัน โดยถ้ามีวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน จะเป็นวิธีในกลุ่ม MLE_EM
- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงท้ายของการเปิดรับ หากความแปรปรวนน้อย มีแนวโน้มว่าวิธี MLE_EM_MEAN จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.4.1 เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=2:1$

ตารางที่ 4.87 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0206	0.0212	0.0256	0.0256	0.0255
		0.2	0.0205	0.0212	0.0257	0.0256	0.0254
		0.3	0.0210	0.0215	0.0265	0.0263	0.0261
	20	0.1	0.0332	0.0288	0.0319	0.0318	0.0317
		0.2	0.0342	0.0294	0.0316	0.0317	0.0312
		0.3	0.0342	0.0290	0.0310	0.0308	0.0303
	30	0.1	0.0577	0.0430	0.0376	0.0379	0.0375
		0.2	0.0584	0.0432	0.0387	0.0388	0.0383
		0.3	0.0596	0.0429	0.0385	0.0386	0.0370
50	10	0.1	0.0145	0.0141	0.0150	0.0149	0.0149
		0.2	0.0145	0.0141	0.0150	0.0150	0.0149
		0.3	0.0149	0.0142	0.0150	0.0149	0.0148
	20	0.1	0.0280	0.0223	0.0172	0.0173	0.0171
		0.2	0.0287	0.0226	0.0173	0.0173	0.0171
		0.3	0.0290	0.0225	0.0173	0.0171	0.0169
	30	0.1	0.0533	0.0377	0.0204	0.0204	0.0203
		0.2	0.0552	0.0385	0.0208	0.0207	0.0204
		0.3	0.0550	0.0374	0.0208	0.0206	0.0200
100	10	0.1	0.0097	0.0087	0.0072	0.0072	0.0072
		0.2	0.0097	0.0087	0.0073	0.0073	0.0072
		0.3	0.0101	0.0090	0.0074	0.0074	0.0073
	20	0.1	0.0242	0.0181	0.0082	0.0082	0.0081
		0.2	0.0248	0.0184	0.0083	0.0083	0.0082
		0.3	0.0251	0.0184	0.0082	0.0082	0.0080
	30	0.1	0.0498	0.0344	0.0096	0.0096	0.0095
		0.2	0.0507	0.0346	0.0095	0.0095	0.0094
		0.3	0.0517	0.0342	0.0095	0.0095	0.0093

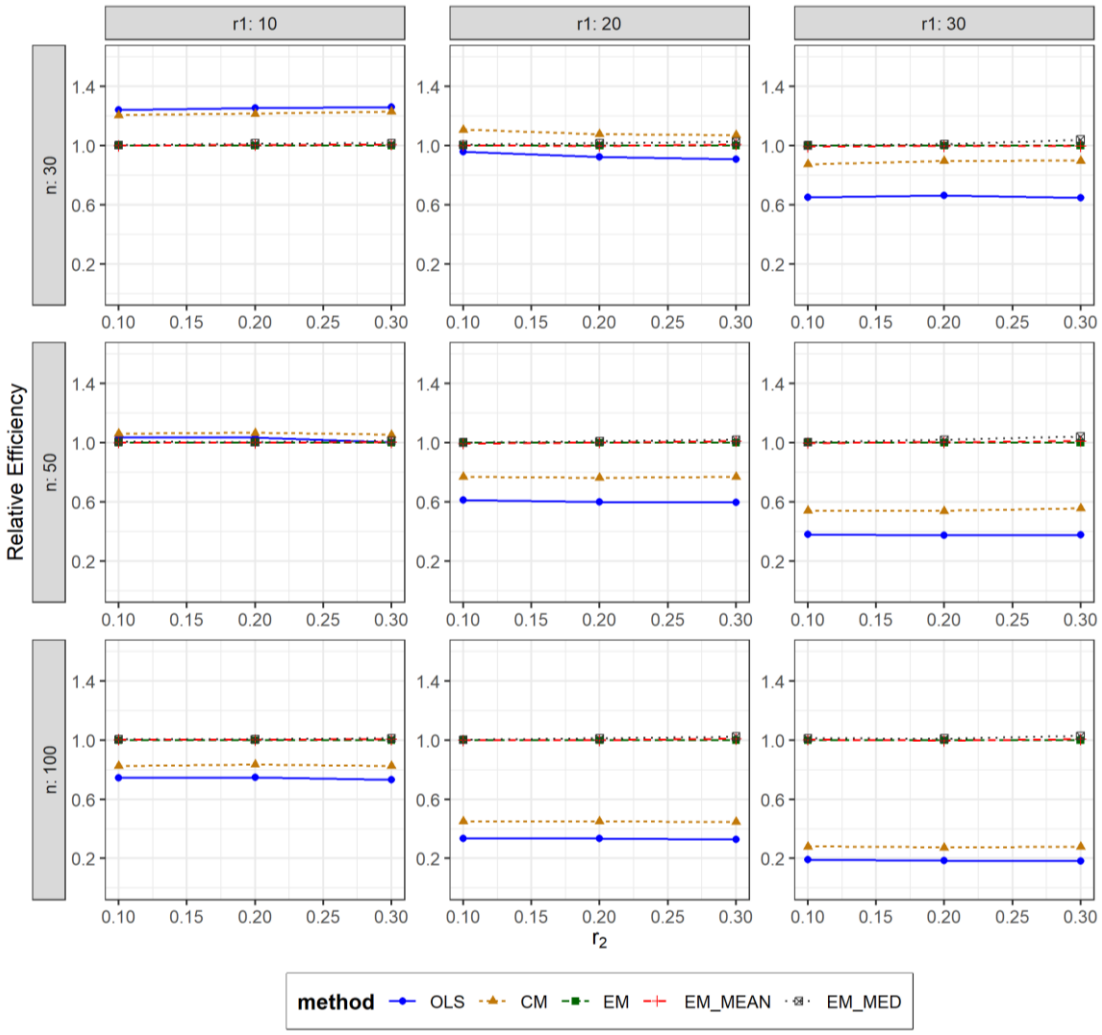
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.88 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.242	1.206	1.000	0.998	1.002
		0.2	1.253	1.214	1.000	1.004	1.014
		0.3	1.262	1.229	1.000	1.007	1.016
	20	0.1	0.959	1.107	1.000	1.001	1.006
		0.2	0.924	1.076	1.000	0.998	1.015
		0.3	0.907	1.071	1.000	1.007	1.024
	30	0.1	0.652	0.874	1.000	0.992	1.001
		0.2	0.662	0.895	1.000	0.996	1.009
		0.3	0.646	0.897	1.000	0.997	1.040
50	10	0.1	1.035	1.061	1.000	1.003	1.007
		0.2	1.036	1.067	1.000	1.000	1.005
		0.3	1.005	1.054	1.000	1.003	1.014
	20	0.1	0.614	0.769	1.000	0.996	1.003
		0.2	0.602	0.764	1.000	1.001	1.010
		0.3	0.596	0.769	1.000	1.011	1.020
	30	0.1	0.382	0.540	1.000	0.999	1.004
		0.2	0.376	0.539	1.000	1.003	1.019
		0.3	0.378	0.557	1.000	1.011	1.042
100	10	0.1	0.746	0.826	1.000	1.003	1.005
		0.2	0.749	0.834	1.000	1.001	1.006
		0.3	0.731	0.825	1.000	1.004	1.011
	20	0.1	0.337	0.450	1.000	0.998	1.003
		0.2	0.335	0.450	1.000	0.999	1.011
		0.3	0.327	0.447	1.000	1.007	1.022
	30	0.1	0.193	0.280	1.000	1.003	1.012
		0.2	0.187	0.274	1.000	0.995	1.010
		0.3	0.184	0.278	1.000	1.004	1.027

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN

ตารางที่ 4.89 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$



จากตารางที่ 4.87-4.89 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.4.2 เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

ตารางที่ 4.90 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

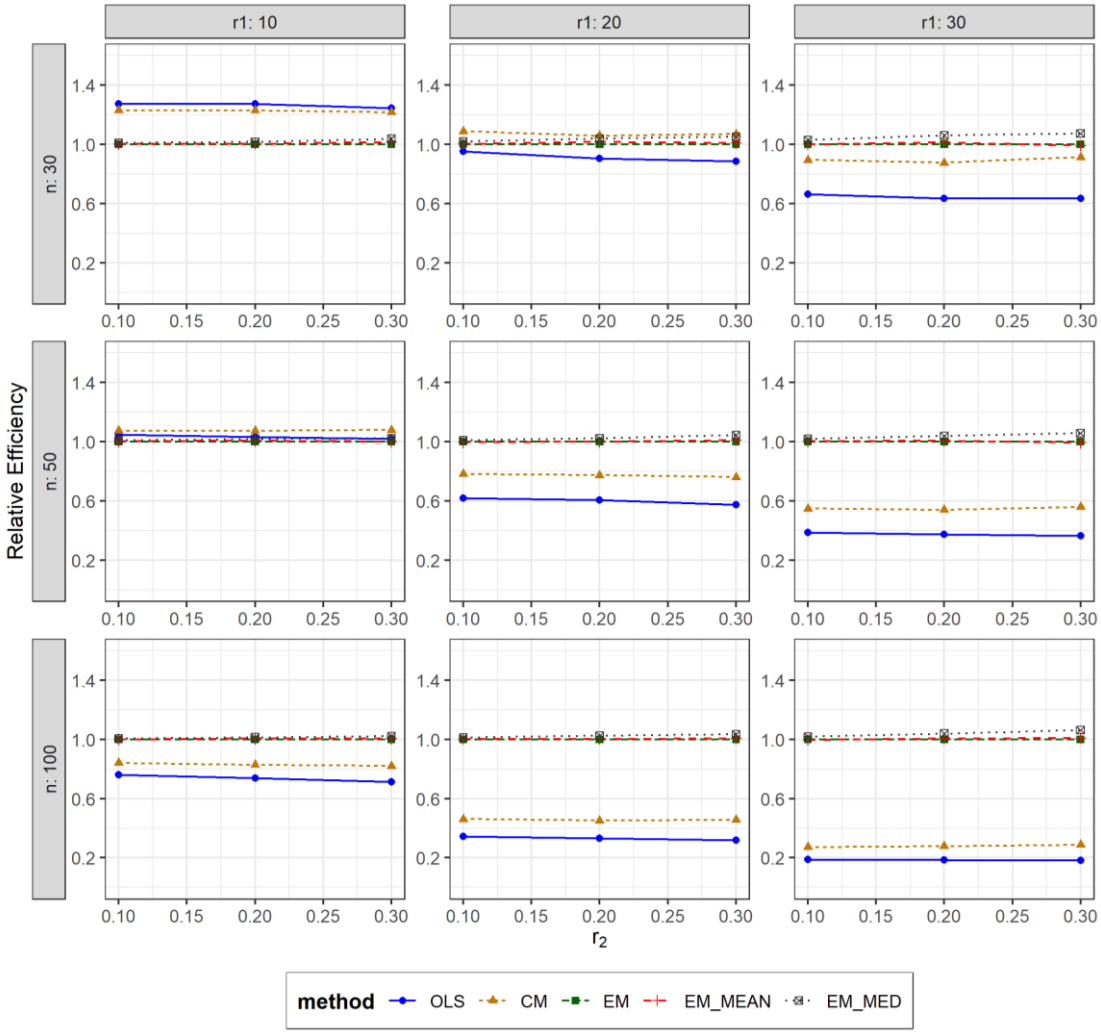
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0203	0.0210	0.0258	0.0258	0.0256
		0.2	0.0210	0.0217	0.0267	0.0266	0.0263
		0.3	0.0215	0.0220	0.0267	0.0263	0.0258
	20	0.1	0.0335	0.0293	0.0319	0.0318	0.0313
		0.2	0.0340	0.0290	0.0307	0.0303	0.0296
		0.3	0.0353	0.0293	0.0313	0.0310	0.0298
	30	0.1	0.0579	0.0430	0.0384	0.0384	0.0374
		0.2	0.0589	0.0427	0.0374	0.0369	0.0353
		0.3	0.0604	0.0419	0.0383	0.0386	0.0357
50	10	0.1	0.0142	0.0139	0.0149	0.0148	0.0148
		0.2	0.0143	0.0137	0.0148	0.0147	0.0145
		0.3	0.0149	0.0141	0.0152	0.0152	0.0149
	20	0.1	0.0282	0.0224	0.0176	0.0176	0.0174
		0.2	0.0286	0.0224	0.0173	0.0173	0.0169
		0.3	0.0303	0.0229	0.0175	0.0173	0.0167
	30	0.1	0.0539	0.0382	0.0210	0.0209	0.0206
		0.2	0.0551	0.0383	0.0207	0.0206	0.0200
		0.3	0.0570	0.0373	0.0209	0.0211	0.0198
100	10	0.1	0.0096	0.0087	0.0073	0.0073	0.0073
		0.2	0.0099	0.0088	0.0073	0.0072	0.0072
		0.3	0.0103	0.0089	0.0073	0.0073	0.0071
	20	0.1	0.0242	0.0180	0.0083	0.0083	0.0082
		0.2	0.0249	0.0183	0.0083	0.0082	0.0081
		0.3	0.0261	0.0182	0.0083	0.0083	0.0080
	30	0.1	0.0502	0.0347	0.0094	0.0094	0.0093
		0.2	0.0516	0.0345	0.0096	0.0096	0.0093
		0.3	0.0535	0.0337	0.0097	0.0096	0.0091

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.91 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.272	1.230	1.000	1.002	1.010
		0.2	1.274	1.229	1.000	1.005	1.016
		0.3	1.245	1.215	1.000	1.015	1.036
	20	0.1	0.953	1.088	1.000	1.003	1.019
		0.2	0.904	1.058	1.000	1.015	1.038
		0.3	0.887	1.069	1.000	1.009	1.051
	30	0.1	0.664	0.894	1.000	1.001	1.028
		0.2	0.635	0.875	1.000	1.014	1.059
		0.3	0.634	0.913	1.000	0.992	1.073
50	10	0.1	1.050	1.075	1.000	1.004	1.009
		0.2	1.033	1.076	1.000	1.006	1.018
		0.3	1.020	1.080	1.000	1.001	1.022
	20	0.1	0.621	0.782	1.000	0.997	1.011
		0.2	0.606	0.774	1.000	1.000	1.022
		0.3	0.577	0.762	1.000	1.012	1.045
	30	0.1	0.389	0.548	1.000	1.004	1.020
		0.2	0.376	0.542	1.000	1.006	1.039
		0.3	0.367	0.561	1.000	0.993	1.057
100	10	0.1	0.761	0.841	1.000	1.000	1.006
		0.2	0.737	0.827	1.000	1.004	1.013
		0.3	0.712	0.820	1.000	1.005	1.022
	20	0.1	0.344	0.461	1.000	1.003	1.011
		0.2	0.332	0.451	1.000	1.003	1.025
		0.3	0.318	0.457	1.000	1.006	1.035
	30	0.1	0.187	0.272	1.000	0.997	1.017
		0.2	0.186	0.279	1.000	1.006	1.038
		0.3	0.182	0.288	1.000	1.009	1.061

ตารางที่ 4.92 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.90-4.92 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.4.3 เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

ตารางที่ 4.93 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0208	0.0213	0.0257	0.0257	0.0254
		0.2	0.0209	0.0214	0.0261	0.0260	0.0254
		0.3	0.0215	0.0217	0.0259	0.0256	0.0249
	20	0.1	0.0333	0.0288	0.0312	0.0312	0.0304
		0.2	0.0345	0.0288	0.0315	0.0314	0.0298
		0.3	0.0371	0.0294	0.0315	0.0308	0.0286
	30	0.1	0.0583	0.0432	0.0380	0.0380	0.0364
		0.2	0.0600	0.0430	0.0389	0.0394	0.0361
		0.3	0.0632	0.0422	0.0394	0.0395	0.0358
50	10	0.1	0.0143	0.0137	0.0145	0.0145	0.0143
		0.2	0.0149	0.0142	0.0149	0.0149	0.0145
		0.3	0.0156	0.0145	0.0152	0.0151	0.0147
	20	0.1	0.0285	0.0226	0.0172	0.0172	0.0169
		0.2	0.0295	0.0226	0.0173	0.0173	0.0165
		0.3	0.0317	0.0228	0.0176	0.0174	0.0164
	30	0.1	0.0538	0.0377	0.0212	0.0212	0.0203
		0.2	0.0560	0.0378	0.0211	0.0208	0.0198
		0.3	0.0585	0.0364	0.0208	0.0207	0.0187
100	10	0.1	0.0098	0.0088	0.0072	0.0072	0.0072
		0.2	0.0101	0.0089	0.0073	0.0073	0.0071
		0.3	0.0110	0.0093	0.0074	0.0073	0.0072
	20	0.1	0.0247	0.0185	0.0083	0.0082	0.0081
		0.2	0.0255	0.0181	0.0082	0.0081	0.0078
		0.3	0.0274	0.0182	0.0084	0.0083	0.0078
	30	0.1	0.0505	0.0345	0.0096	0.0096	0.0093
		0.2	0.0525	0.0342	0.0096	0.0096	0.0091
		0.3	0.0554	0.0329	0.0098	0.0096	0.0089

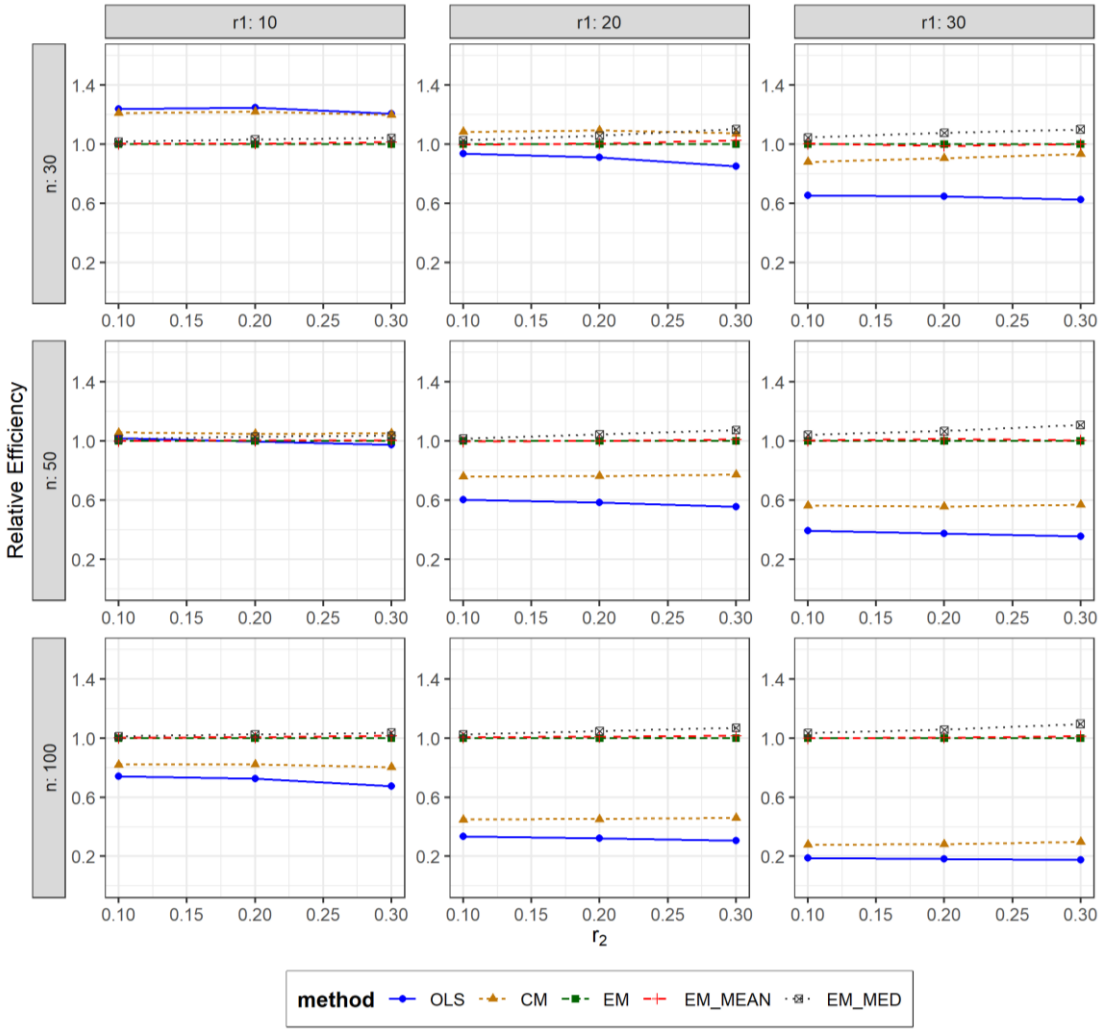
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.94 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.239	1.210	1.000	1.003	1.014
		0.2	1.248	1.220	1.000	1.004	1.030
		0.3	1.205	1.197	1.000	1.012	1.042
	20	0.1	0.936	1.083	1.000	0.998	1.026
		0.2	0.912	1.093	1.000	1.004	1.056
		0.3	0.849	1.072	1.000	1.024	1.100
	30	0.1	0.652	0.879	1.000	1.002	1.043
		0.2	0.649	0.905	1.000	0.987	1.076
		0.3	0.624	0.934	1.000	0.999	1.100
50	10	0.1	1.019	1.058	1.000	1.001	1.014
		0.2	0.999	1.050	1.000	1.003	1.028
		0.3	0.976	1.052	1.000	1.006	1.037
	20	0.1	0.602	0.760	1.000	0.997	1.018
		0.2	0.585	0.764	1.000	1.002	1.046
		0.3	0.556	0.772	1.000	1.012	1.075
	30	0.1	0.394	0.562	1.000	1.003	1.043
		0.2	0.376	0.557	1.000	1.013	1.066
		0.3	0.355	0.570	1.000	1.005	1.109
100	10	0.1	0.741	0.821	1.000	1.001	1.012
		0.2	0.726	0.822	1.000	1.004	1.023
		0.3	0.675	0.803	1.000	1.014	1.035
	20	0.1	0.335	0.448	1.000	1.004	1.023
		0.2	0.322	0.452	1.000	1.007	1.046
		0.3	0.306	0.460	1.000	1.015	1.070
	30	0.1	0.189	0.277	1.000	0.998	1.034
		0.2	0.183	0.281	1.000	1.003	1.057
		0.3	0.176	0.297	1.000	1.013	1.096

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.95 กราฟการเปรียบเทียบ $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.93-4.95 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.4.4 เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

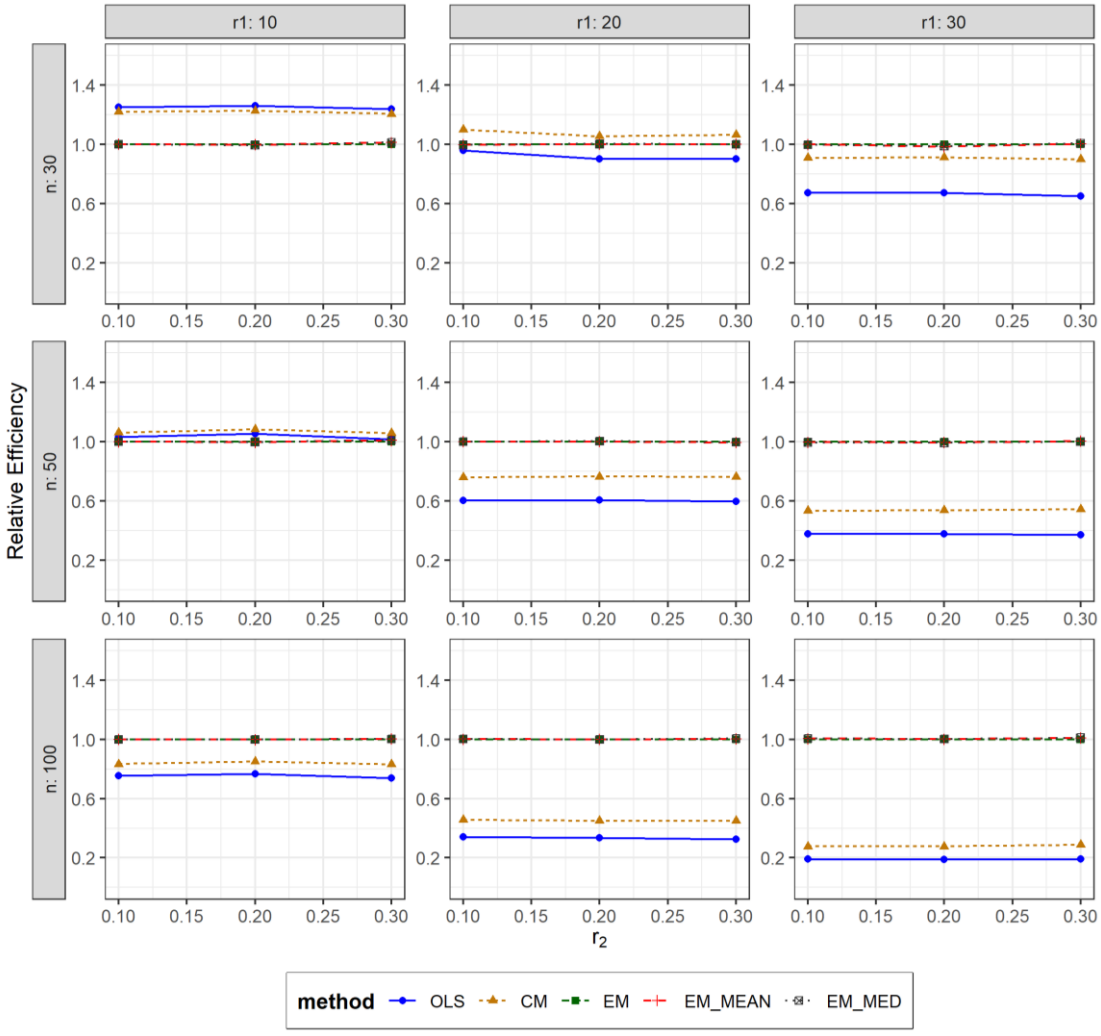
ตารางที่ 4.96 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0203	0.0208	0.0253	0.0253	0.0253
		0.2	0.0206	0.0212	0.0260	0.0261	0.0261
		0.3	0.0206	0.0212	0.0255	0.0253	0.0252
	20	0.1	0.0336	0.0293	0.0321	0.0322	0.0323
		0.2	0.0340	0.0291	0.0306	0.0306	0.0306
		0.3	0.0343	0.0291	0.0310	0.0309	0.0310
	30	0.1	0.0579	0.0429	0.0390	0.0390	0.0391
		0.2	0.0591	0.0436	0.0397	0.0403	0.0402
		0.3	0.0596	0.0431	0.0388	0.0387	0.0385
50	10	0.1	0.0144	0.0140	0.0148	0.0148	0.0148
		0.2	0.0144	0.0140	0.0152	0.0152	0.0152
		0.3	0.0148	0.0142	0.0150	0.0149	0.0149
	20	0.1	0.0281	0.0224	0.0170	0.0170	0.0170
		0.2	0.0285	0.0226	0.0173	0.0172	0.0172
		0.3	0.0291	0.0228	0.0174	0.0175	0.0174
	30	0.1	0.0530	0.0376	0.0201	0.0201	0.0202
		0.2	0.0538	0.0377	0.0203	0.0204	0.0205
		0.3	0.0552	0.0379	0.0206	0.0205	0.0206
100	10	0.1	0.0097	0.0088	0.0073	0.0073	0.0073
		0.2	0.0096	0.0086	0.0073	0.0073	0.0073
		0.3	0.0099	0.0088	0.0073	0.0073	0.0073
	20	0.1	0.0240	0.0180	0.0082	0.0082	0.0082
		0.2	0.0245	0.0183	0.0082	0.0082	0.0082
		0.3	0.0250	0.0182	0.0082	0.0081	0.0081
	30	0.1	0.0501	0.0348	0.0096	0.0096	0.0096
		0.2	0.0507	0.0346	0.0096	0.0095	0.0095
		0.3	0.0514	0.0341	0.0098	0.0097	0.0097

ตารางที่ 4.97 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.250	1.219	1.000	1.000	1.000
		0.2	1.260	1.225	1.000	0.997	0.995
		0.3	1.239	1.205	1.000	1.011	1.013
	20	0.1	0.957	1.098	1.000	0.997	0.995
		0.2	0.902	1.055	1.000	1.001	1.002
		0.3	0.903	1.064	1.000	1.001	0.999
	30	0.1	0.673	0.909	1.000	0.998	0.996
		0.2	0.672	0.911	1.000	0.985	0.986
		0.3	0.651	0.899	1.000	1.002	1.007
50	10	0.1	1.033	1.062	1.000	1.001	1.001
		0.2	1.054	1.083	1.000	0.998	0.999
		0.3	1.015	1.058	1.000	1.010	1.011
	20	0.1	0.605	0.759	1.000	1.001	1.000
		0.2	0.606	0.765	1.000	1.002	1.004
		0.3	0.597	0.764	1.000	0.996	0.998
	30	0.1	0.379	0.534	1.000	0.997	0.996
		0.2	0.378	0.539	1.000	0.995	0.993
		0.3	0.373	0.544	1.000	1.005	1.002
100	10	0.1	0.756	0.833	1.000	0.999	0.998
		0.2	0.766	0.849	1.000	0.999	0.998
		0.3	0.740	0.830	1.000	1.003	1.003
	20	0.1	0.342	0.457	1.000	1.001	1.001
		0.2	0.335	0.449	1.000	1.000	1.000
		0.3	0.327	0.449	1.000	1.003	1.005
	30	0.1	0.192	0.276	1.000	1.005	1.005
		0.2	0.189	0.276	1.000	1.002	1.002
		0.3	0.191	0.287	1.000	1.010	1.010

ตารางที่ 4.98 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.96-4.98 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มี

ประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.4.5 เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

ตารางที่ 4.99 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0203	0.0209	0.0254	0.0256	0.0256
		0.2	0.0208	0.0211	0.0255	0.0255	0.0255
		0.3	0.0212	0.0219	0.0270	0.0270	0.0270
	20	0.1	0.0340	0.0292	0.0312	0.0314	0.0314
		0.2	0.0343	0.0294	0.0312	0.0312	0.0311
		0.3	0.0348	0.0291	0.0312	0.0307	0.0308
	30	0.1	0.0591	0.0438	0.0390	0.0389	0.0391
		0.2	0.0595	0.0430	0.0374	0.0374	0.0375
		0.3	0.0606	0.0426	0.0384	0.0380	0.0381
50	10	0.1	0.0143	0.0138	0.0148	0.0148	0.0148
		0.2	0.0146	0.0141	0.0151	0.0151	0.0151
		0.3	0.0148	0.0141	0.0150	0.0150	0.0150
	20	0.1	0.0284	0.0226	0.0172	0.0172	0.0172
		0.2	0.0289	0.0227	0.0176	0.0175	0.0176
		0.3	0.0302	0.0230	0.0177	0.0177	0.0177
	30	0.1	0.0536	0.0379	0.0205	0.0206	0.0206
		0.2	0.0547	0.0379	0.0204	0.0203	0.0203
		0.3	0.0569	0.0379	0.0209	0.0208	0.0210
100	10	0.1	0.0095	0.0087	0.0073	0.0074	0.0074
		0.2	0.0099	0.0088	0.0073	0.0073	0.0073
		0.3	0.0102	0.0090	0.0073	0.0073	0.0073
	20	0.1	0.0243	0.0181	0.0082	0.0082	0.0082
		0.2	0.0247	0.0181	0.0083	0.0082	0.0082
		0.3	0.0262	0.0186	0.0082	0.0082	0.0081
	30	0.1	0.0502	0.0347	0.0097	0.0096	0.0096
		0.2	0.0512	0.0344	0.0097	0.0096	0.0096
		0.3	0.0527	0.0337	0.0096	0.0097	0.0097

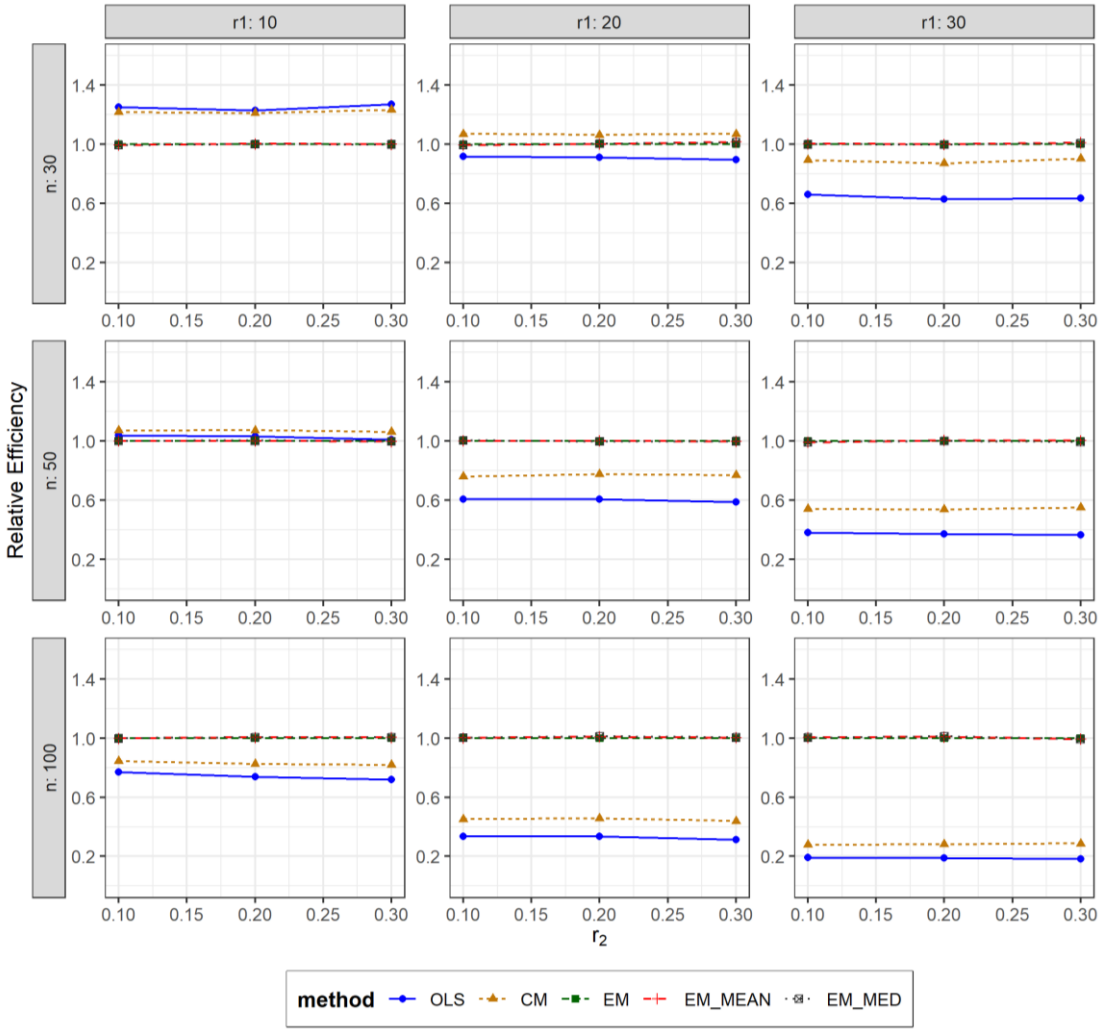
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.100 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.252	1.216	1.000	0.994	0.994
		0.2	1.227	1.210	1.000	1.002	1.001
		0.3	1.271	1.232	1.000	0.999	0.998
	20	0.1	0.918	1.069	1.000	0.994	0.993
		0.2	0.909	1.062	1.000	1.000	1.002
		0.3	0.896	1.069	1.000	1.015	1.011
	30	0.1	0.660	0.891	1.000	1.002	0.999
		0.2	0.628	0.869	1.000	0.999	0.996
		0.3	0.633	0.902	1.000	1.009	1.006
50	10	0.1	1.039	1.072	1.000	1.002	1.001
		0.2	1.032	1.073	1.000	1.002	1.003
		0.3	1.012	1.061	1.000	0.997	0.998
	20	0.1	0.606	0.761	1.000	1.003	1.004
		0.2	0.608	0.776	1.000	1.002	0.999
		0.3	0.587	0.770	1.000	0.999	0.999
	30	0.1	0.381	0.540	1.000	0.992	0.993
		0.2	0.372	0.538	1.000	1.005	1.002
		0.3	0.367	0.551	1.000	1.003	0.994
100	10	0.1	0.769	0.845	1.000	0.998	0.998
		0.2	0.739	0.826	1.000	1.004	1.005
		0.3	0.719	0.818	1.000	1.005	1.004
	20	0.1	0.337	0.451	1.000	1.002	1.003
		0.2	0.335	0.456	1.000	1.010	1.011
		0.3	0.312	0.439	1.000	1.004	1.004
	30	0.1	0.193	0.279	1.000	1.004	1.004
		0.2	0.189	0.281	1.000	1.008	1.010
		0.3	0.183	0.286	1.000	0.994	0.993

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn

ตารางที่ 4.101 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.99-4.101 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่

เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มี

ประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.4.6 เมื่อ $W \sim Beta(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

ตารางที่ 4.102 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

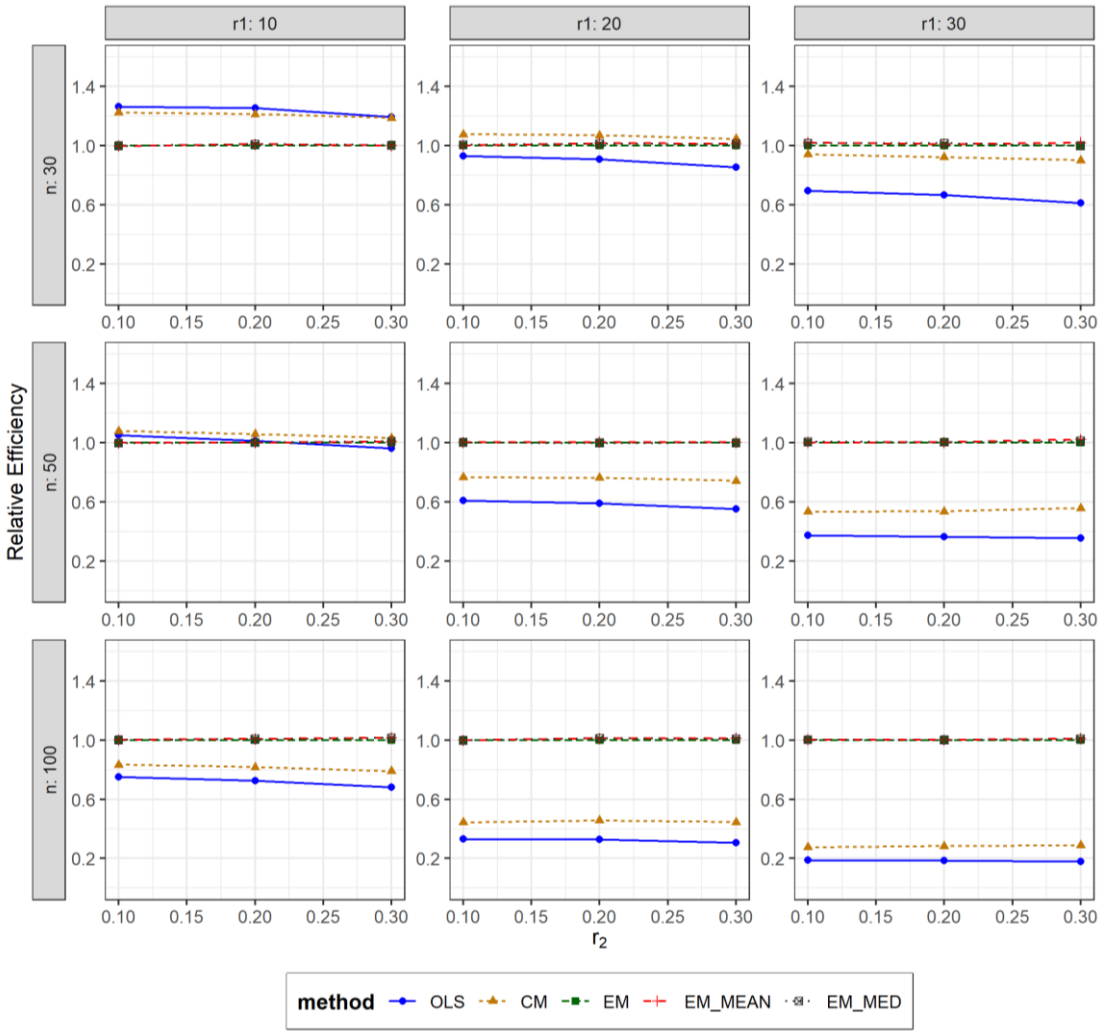
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0206	0.0213	0.0261	0.0261	0.0261
		0.2	0.0211	0.0219	0.0265	0.0263	0.0263
		0.3	0.0214	0.0216	0.0256	0.0256	0.0256
	20	0.1	0.0337	0.0292	0.0314	0.0314	0.0312
		0.2	0.0347	0.0295	0.0316	0.0310	0.0311
		0.3	0.0362	0.0295	0.0309	0.0305	0.0306
	30	0.1	0.0584	0.0432	0.0406	0.0399	0.0400
		0.2	0.0595	0.0431	0.0396	0.0392	0.0391
		0.3	0.0634	0.0432	0.0389	0.0381	0.0389
50	10	0.1	0.0144	0.0140	0.0151	0.0151	0.0151
		0.2	0.0145	0.0139	0.0147	0.0147	0.0147
		0.3	0.0155	0.0144	0.0149	0.0148	0.0148
	20	0.1	0.0282	0.0224	0.0172	0.0171	0.0172
		0.2	0.0290	0.0225	0.0172	0.0171	0.0172
		0.3	0.0313	0.0233	0.0173	0.0173	0.0173
	30	0.1	0.0542	0.0380	0.0203	0.0203	0.0202
		0.2	0.0557	0.0379	0.0203	0.0203	0.0202
		0.3	0.0587	0.0375	0.0209	0.0205	0.0207
100	10	0.1	0.0097	0.0088	0.0073	0.0073	0.0073
		0.2	0.0102	0.0090	0.0074	0.0073	0.0073
		0.3	0.0106	0.0092	0.0072	0.0071	0.0071
	20	0.1	0.0246	0.0183	0.0081	0.0081	0.0081
		0.2	0.0250	0.0180	0.0082	0.0081	0.0081
		0.3	0.0272	0.0188	0.0084	0.0082	0.0083
	30	0.1	0.0504	0.0347	0.0095	0.0095	0.0095
		0.2	0.0521	0.0341	0.0096	0.0096	0.0096
		0.3	0.0544	0.0336	0.0097	0.0096	0.0096

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.103 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.262	1.222	1.000	0.996	0.997
		0.2	1.249	1.207	1.000	0.999	1.000
		0.3	1.193	1.183	1.000	1.002	1.003
	20	0.1	0.951	1.092	1.000	1.009	1.011
		0.2	0.898	1.060	1.000	1.015	1.016
		0.3	0.862	1.056	1.000	1.016	1.001
	30	0.1	0.695	0.936	1.000	1.009	1.003
		0.2	0.663	0.918	1.000	1.005	1.012
		0.3	0.624	0.917	1.000	1.030	1.016
50	10	0.1	1.049	1.078	1.000	1.002	1.001
		0.2	1.022	1.066	1.000	1.011	1.010
		0.3	0.966	1.036	1.000	1.015	1.012
	20	0.1	0.602	0.758	1.000	0.996	0.991
		0.2	0.597	0.769	1.000	1.009	1.011
		0.3	0.557	0.747	1.000	1.018	1.014
	30	0.1	0.376	0.536	1.000	1.005	1.001
		0.2	0.358	0.527	1.000	0.997	0.991
		0.3	0.356	0.558	1.000	1.030	1.023
100	10	0.1	0.754	0.834	1.000	0.999	0.999
		0.2	0.729	0.821	1.000	1.008	1.009
		0.3	0.680	0.790	1.000	1.016	1.014
	20	0.1	0.332	0.444	1.000	1.003	1.003
		0.2	0.328	0.454	1.000	1.011	1.009
		0.3	0.304	0.441	1.000	1.010	1.007
	30	0.1	0.190	0.276	1.000	1.005	1.003
		0.2	0.185	0.282	1.000	0.995	0.993
		0.3	0.177	0.287	1.000	1.004	1.005

ตารางที่ 4.104 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$



จากตารางที่ 4.102-4.104 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.4.7 เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

ตารางที่ 4.105 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0206	0.0212	0.0256	0.0256	0.0257
		0.2	0.0205	0.0211	0.0258	0.0256	0.0259
		0.3	0.0208	0.0214	0.0265	0.0264	0.0267
	20	0.1	0.0332	0.0288	0.0319	0.0318	0.0319
		0.2	0.0342	0.0295	0.0316	0.0317	0.0321
		0.3	0.0340	0.0291	0.0310	0.0306	0.0312
	30	0.1	0.0577	0.0431	0.0384	0.0380	0.0383
		0.2	0.0584	0.0434	0.0389	0.0388	0.0396
		0.3	0.0594	0.0433	0.0386	0.0383	0.0398
50	10	0.1	0.0145	0.0141	0.0149	0.0149	0.0150
		0.2	0.0145	0.0141	0.0150	0.0150	0.0151
		0.3	0.0148	0.0142	0.0149	0.0149	0.0150
	20	0.1	0.0280	0.0224	0.0172	0.0172	0.0173
		0.2	0.0286	0.0226	0.0174	0.0173	0.0175
		0.3	0.0289	0.0226	0.0172	0.0171	0.0174
	30	0.1	0.0533	0.0377	0.0205	0.0204	0.0206
		0.2	0.0551	0.0386	0.0207	0.0208	0.0211
		0.3	0.0549	0.0378	0.0208	0.0206	0.0212
100	10	0.1	0.0097	0.0087	0.0072	0.0072	0.0072
		0.2	0.0097	0.0087	0.0073	0.0073	0.0073
		0.3	0.0100	0.0090	0.0074	0.0074	0.0074
	20	0.1	0.0242	0.0182	0.0082	0.0082	0.0082
		0.2	0.0248	0.0185	0.0083	0.0083	0.0084
		0.3	0.0250	0.0185	0.0083	0.0081	0.0083
	30	0.1	0.0498	0.0344	0.0096	0.0096	0.0097
		0.2	0.0508	0.0347	0.0096	0.0095	0.0097
		0.3	0.0514	0.0345	0.0095	0.0095	0.0097

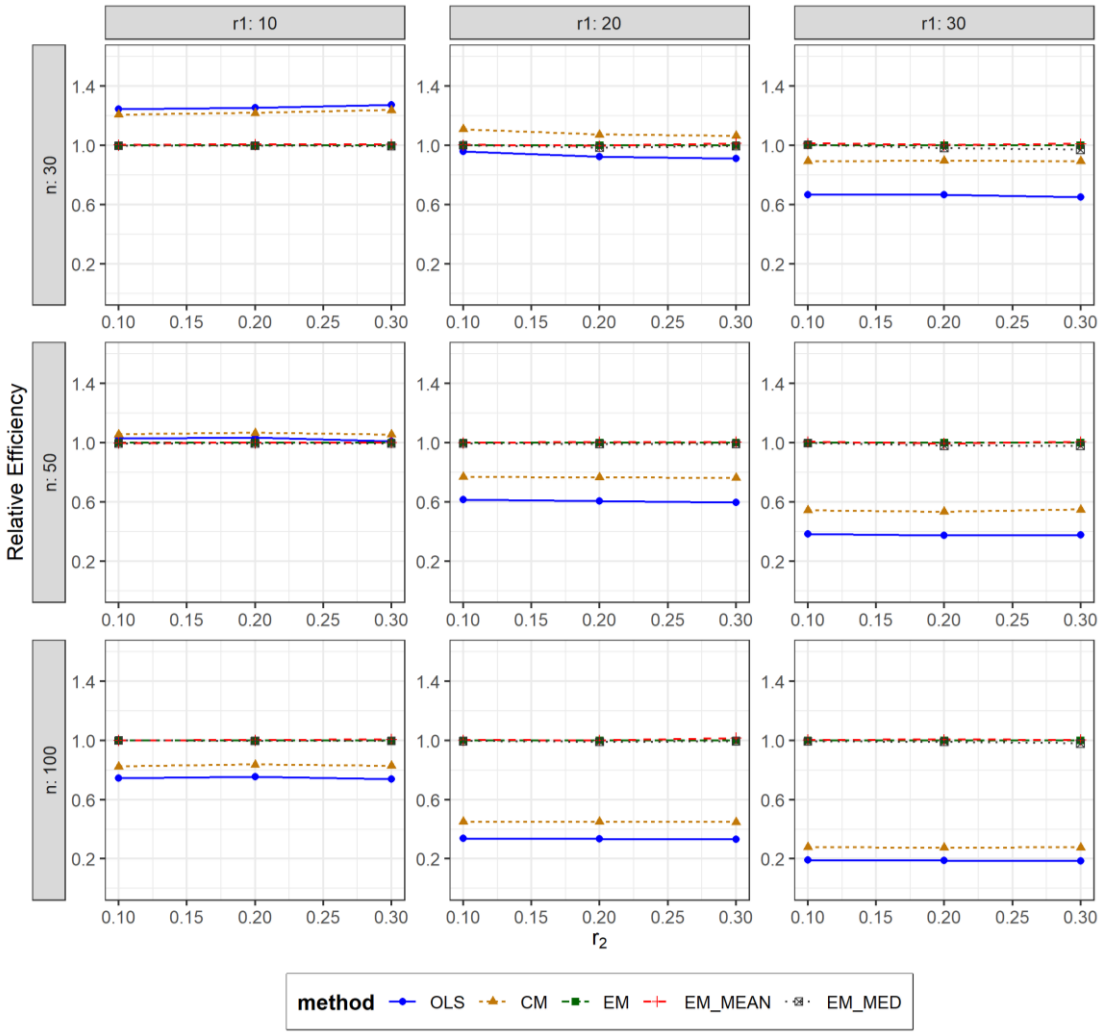
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN

ตารางที่ 4.106 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.244	1.207	1.000	1.002	0.996
		0.2	1.256	1.218	1.000	1.005	0.996
		0.3	1.273	1.237	1.000	1.005	0.994
	20	0.1	0.959	1.109	1.000	1.003	0.999
		0.2	0.922	1.072	1.000	0.997	0.985
		0.3	0.912	1.065	1.000	1.013	0.993
	30	0.1	0.666	0.892	1.000	1.012	1.004
		0.2	0.665	0.896	1.000	1.002	0.981
		0.3	0.650	0.892	1.000	1.009	0.970
50	10	0.1	1.030	1.057	1.000	0.999	0.994
		0.2	1.034	1.067	1.000	1.000	0.994
		0.3	1.009	1.055	1.000	1.003	0.995
	20	0.1	0.616	0.770	1.000	1.000	0.994
		0.2	0.607	0.766	1.000	1.005	0.992
		0.3	0.596	0.763	1.000	1.004	0.991
	30	0.1	0.385	0.545	1.000	1.006	0.998
		0.2	0.376	0.536	1.000	0.996	0.981
		0.3	0.379	0.549	1.000	1.006	0.979
100	10	0.1	0.744	0.823	1.000	1.000	0.998
		0.2	0.753	0.836	1.000	1.002	0.996
		0.3	0.739	0.827	1.000	1.006	0.997
	20	0.1	0.338	0.450	1.000	1.001	0.995
		0.2	0.336	0.450	1.000	0.999	0.989
		0.3	0.331	0.448	1.000	1.016	0.994
	30	0.1	0.193	0.279	1.000	1.003	0.992
		0.2	0.189	0.276	1.000	1.004	0.989
		0.3	0.185	0.276	1.000	1.004	0.979

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn

ตารางที่ 4.107 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.105-4.107 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN วิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

4.4.8 เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

ตารางที่ 4.108 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

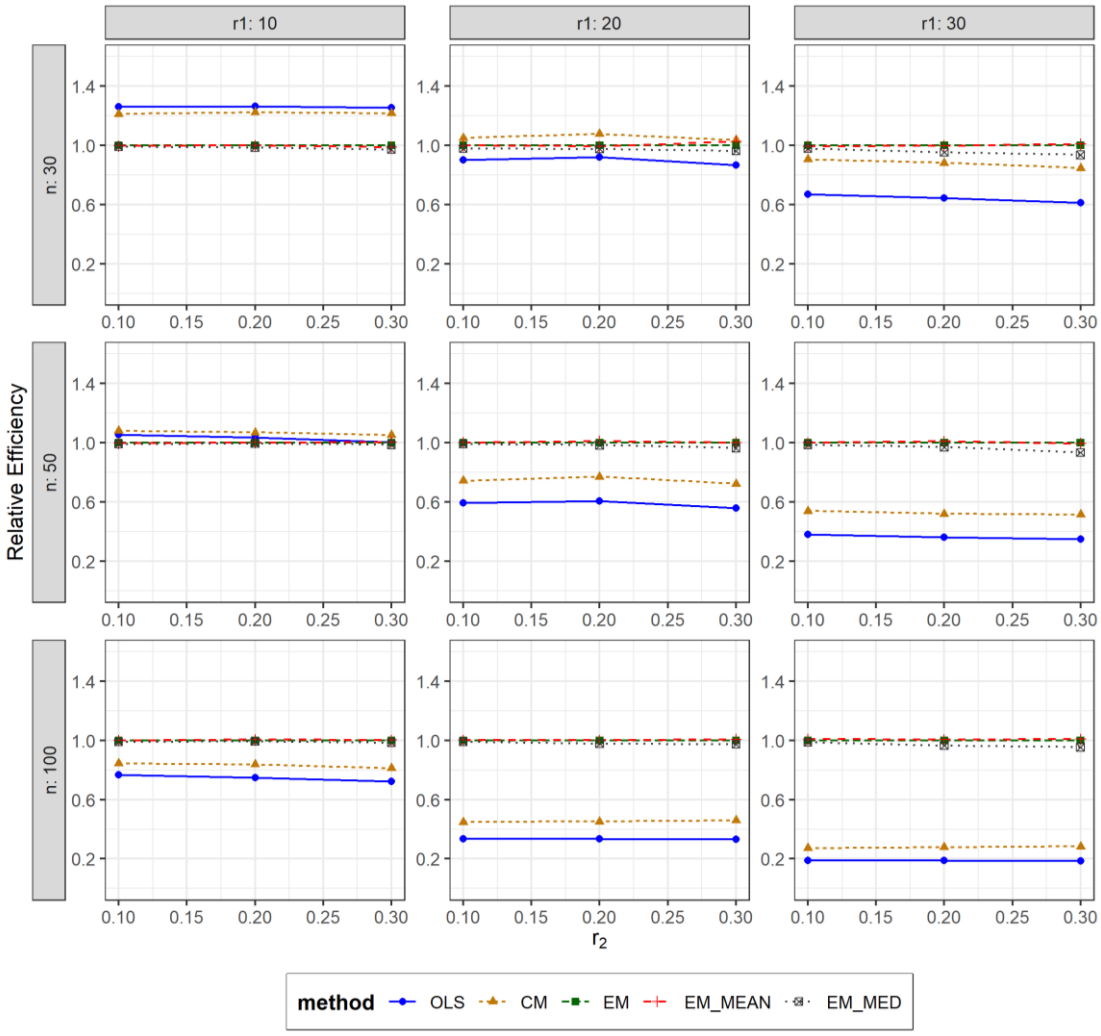
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0205	0.0213	0.0258	0.0259	0.0260
		0.2	0.0207	0.0214	0.0261	0.0261	0.0265
		0.3	0.0211	0.0217	0.0264	0.0267	0.0271
	20	0.1	0.0335	0.0288	0.0302	0.0303	0.0310
		0.2	0.0341	0.0291	0.0314	0.0316	0.0322
		0.3	0.0352	0.0295	0.0305	0.0297	0.0317
	30	0.1	0.0583	0.0431	0.0390	0.0393	0.0399
		0.2	0.0591	0.0433	0.0382	0.0383	0.0401
		0.3	0.0605	0.0437	0.0370	0.0367	0.0395
50	10	0.1	0.0143	0.0140	0.0151	0.0152	0.0153
		0.2	0.0144	0.0140	0.0149	0.0149	0.0150
		0.3	0.0149	0.0142	0.0150	0.0149	0.0152
	20	0.1	0.0289	0.0231	0.0172	0.0171	0.0173
		0.2	0.0286	0.0225	0.0174	0.0172	0.0177
		0.3	0.0301	0.0232	0.0168	0.0168	0.0174
	30	0.1	0.0532	0.0375	0.0202	0.0202	0.0205
		0.2	0.0550	0.0384	0.0200	0.0198	0.0206
		0.3	0.0562	0.0383	0.0197	0.0198	0.0211
100	10	0.1	0.0095	0.0086	0.0073	0.0073	0.0073
		0.2	0.0098	0.0087	0.0073	0.0073	0.0074
		0.3	0.0103	0.0091	0.0074	0.0074	0.0075
	20	0.1	0.0244	0.0183	0.0082	0.0082	0.0083
		0.2	0.0247	0.0183	0.0082	0.0082	0.0084
		0.3	0.0257	0.0185	0.0085	0.0084	0.0087
	30	0.1	0.0502	0.0346	0.0094	0.0093	0.0095
		0.2	0.0513	0.0348	0.0097	0.0097	0.0101
		0.3	0.0529	0.0345	0.0098	0.0097	0.0103

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN

ตารางที่ 4.109 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.259	1.212	1.000	0.996	0.991
		0.2	1.264	1.222	1.000	1.000	0.984
		0.3	1.253	1.217	1.000	0.989	0.973
	20	0.1	0.902	1.049	1.000	1.000	0.977
		0.2	0.920	1.077	1.000	0.993	0.974
		0.3	0.868	1.034	1.000	1.026	0.962
	30	0.1	0.669	0.905	1.000	0.994	0.978
		0.2	0.645	0.881	1.000	0.997	0.952
		0.3	0.611	0.846	1.000	1.008	0.935
50	10	0.1	1.055	1.081	1.000	0.997	0.992
		0.2	1.036	1.070	1.000	1.002	0.994
		0.3	1.006	1.053	1.000	1.005	0.987
	20	0.1	0.594	0.743	1.000	1.001	0.992
		0.2	0.608	0.772	1.000	1.012	0.984
		0.3	0.558	0.724	1.000	1.002	0.965
	30	0.1	0.380	0.540	1.000	1.000	0.986
		0.2	0.363	0.520	1.000	1.009	0.971
		0.3	0.350	0.515	1.000	0.996	0.934
100	10	0.1	0.766	0.845	1.000	1.000	0.991
		0.2	0.750	0.837	1.000	1.004	0.992
		0.3	0.721	0.812	1.000	1.002	0.985
	20	0.1	0.336	0.448	1.000	1.002	0.991
		0.2	0.334	0.452	1.000	1.002	0.977
		0.3	0.331	0.459	1.000	1.007	0.974
	30	0.1	0.187	0.272	1.000	1.008	0.986
		0.2	0.189	0.279	1.000	1.005	0.965
		0.3	0.185	0.283	1.000	1.008	0.953

ตารางที่ 4.110 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W} \sim \boldsymbol{Beta}(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$



จากตารางที่ 4.108-4.110 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

4.4.9 เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

ตารางที่ 4.111 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0206	0.0212	0.0259	0.0259	0.0263
		0.2	0.0207	0.0214	0.0266	0.0266	0.0273
		0.3	0.0212	0.0216	0.0261	0.0259	0.0272
	20	0.1	0.0337	0.0292	0.0313	0.0310	0.0320
		0.2	0.0347	0.0296	0.0314	0.0309	0.0325
		0.3	0.0358	0.0299	0.0313	0.0306	0.0336
	30	0.1	0.0585	0.0438	0.0387	0.0385	0.0402
		0.2	0.0594	0.0432	0.0398	0.0392	0.0433
		0.3	0.0618	0.0436	0.0384	0.0388	0.0449
50	10	0.1	0.0143	0.0138	0.0147	0.0147	0.0148
		0.2	0.0149	0.0142	0.0152	0.0152	0.0155
		0.3	0.0150	0.0144	0.0155	0.0153	0.0160
	20	0.1	0.0281	0.0222	0.0176	0.0174	0.0180
		0.2	0.0295	0.0229	0.0171	0.0170	0.0178
		0.3	0.0303	0.0232	0.0174	0.0172	0.0187
	30	0.1	0.0540	0.0380	0.0208	0.0209	0.0217
		0.2	0.0552	0.0380	0.0203	0.0203	0.0218
		0.3	0.0578	0.0383	0.0208	0.0206	0.0232
100	10	0.1	0.0097	0.0088	0.0073	0.0073	0.0074
		0.2	0.0100	0.0089	0.0073	0.0073	0.0074
		0.3	0.0105	0.0092	0.0073	0.0073	0.0076
	20	0.1	0.0243	0.0181	0.0080	0.0080	0.0082
		0.2	0.0252	0.0185	0.0083	0.0082	0.0087
		0.3	0.0267	0.0189	0.0083	0.0081	0.0088
	30	0.1	0.0508	0.0350	0.0095	0.0095	0.0099
		0.2	0.0521	0.0347	0.0098	0.0098	0.0105
		0.3	0.0540	0.0346	0.0100	0.0098	0.0110

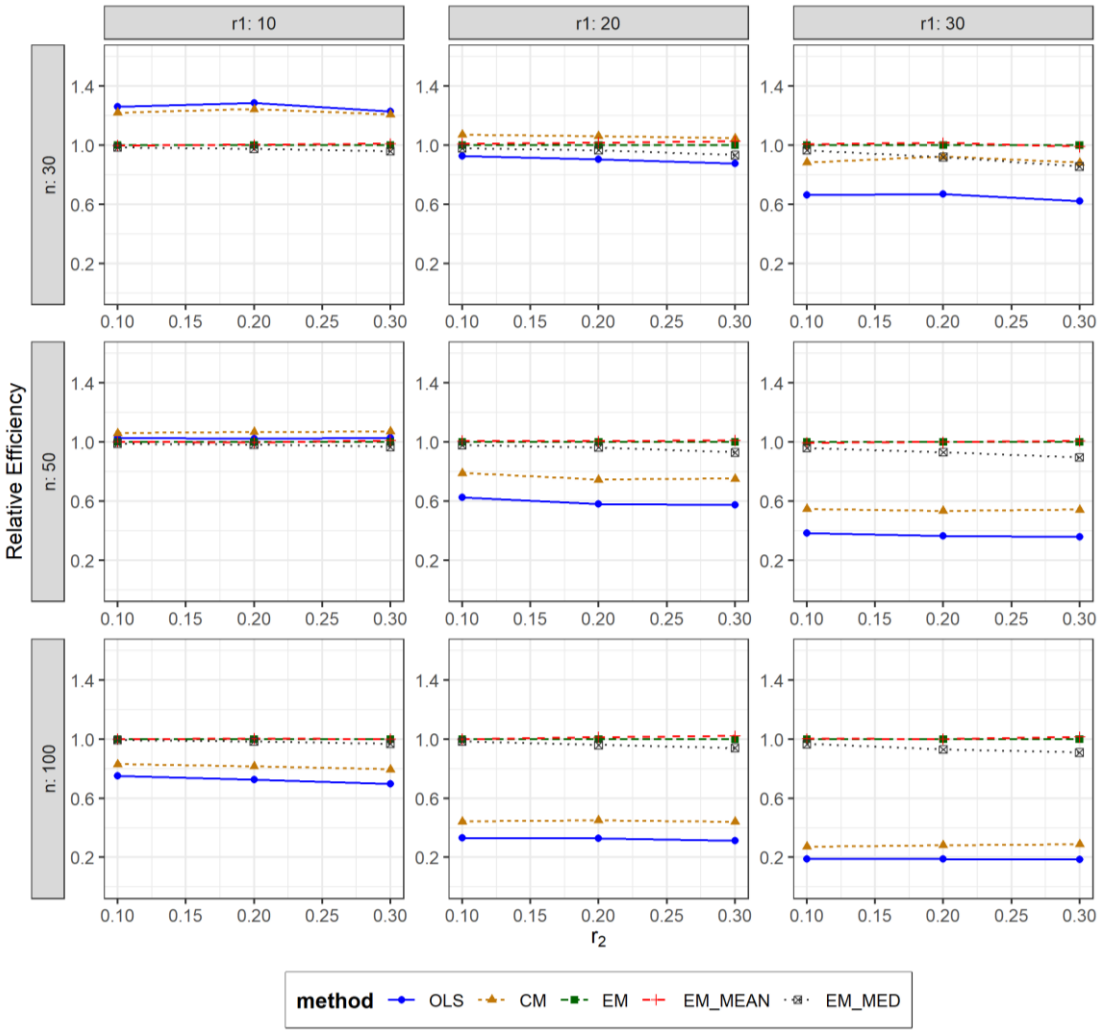
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN

ตารางที่ 4.112 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.260	1.220	1.000	0.998	0.985
		0.2	1.285	1.244	1.000	1.002	0.974
		0.3	1.230	1.207	1.000	1.008	0.959
	20	0.1	0.927	1.071	1.000	1.010	0.977
		0.2	0.904	1.061	1.000	1.016	0.966
		0.3	0.876	1.047	1.000	1.025	0.932
	30	0.1	0.662	0.883	1.000	1.005	0.964
		0.2	0.671	0.922	1.000	1.015	0.919
		0.3	0.622	0.882	1.000	0.990	0.855
50	10	0.1	1.028	1.061	1.000	1.000	0.990
		0.2	1.025	1.069	1.000	0.999	0.983
		0.3	1.029	1.072	1.000	1.010	0.968
	20	0.1	0.626	0.791	1.000	1.009	0.979
		0.2	0.580	0.746	1.000	1.006	0.963
		0.3	0.575	0.752	1.000	1.012	0.930
	30	0.1	0.385	0.548	1.000	0.996	0.960
		0.2	0.367	0.534	1.000	1.001	0.930
		0.3	0.359	0.543	1.000	1.008	0.897
100	10	0.1	0.752	0.829	1.000	0.999	0.992
		0.2	0.726	0.816	1.000	1.003	0.983
		0.3	0.696	0.795	1.000	1.000	0.966
	20	0.1	0.331	0.442	1.000	1.000	0.984
		0.2	0.329	0.450	1.000	1.013	0.960
		0.3	0.311	0.440	1.000	1.020	0.940
	30	0.1	0.188	0.273	1.000	1.002	0.966
		0.2	0.187	0.281	1.000	1.000	0.929
		0.3	0.184	0.288	1.000	1.013	0.909

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn

ตารางที่ 4.113 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.111-4.113 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี

MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.5 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

ตารางที่ 4.114 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$Beta(0.75, 2.25)$	$Beta(0.3125, 0.9375)$	$Beta(0.11, 0.33)$	$Beta(2.1667, 2.1667)$	$Beta(1, 1)$	$Beta(0.46, 0.46)$	$Beta(2.25, 0.75)$	$Beta(0.9375, 0.3125)$	$Beta(0.33, 0.11)$
30	10	0.1	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
		0.2	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
		0.3	OLS	OLS	OLS, CM	OLS	OLS	OLS, CM	OLS	OLS	OLS
	20	0.1	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.2	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.3	CM	CM	EM_MED	CM	CM	CM	CM	CM	CM
	30	0.1	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN,	EM_MEAN	EM_MEAN
		0.2	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM	EM, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN
50	10	0.1	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.2	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.3	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
	20	0.1	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.2	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN
	30	0.1	EM_MEAN, EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.2	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN

ตารางที่ 4.114 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ (ต่อ)

n	r_1	r_2	$Beta(0.75,2.25)$	$Beta(0.3125,0.9375)$	$Beta(0.11,0.33)$	$Beta(2.1667,2.1667)$	$Beta(1,1)$	$Beta(0.46,0.46)$	$Beta(2.25,0.75)$	$Beta(0.9375,0.3125)$	$Beta(0.33,0.11)$
100	10	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED
		0.2	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
	20	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.2	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**
	30	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีหลายวิธี วิธีที่เป็นตัวหนาคือวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยวิธีใกล้เคียงพิจารณาจากประสิทธิภาพต่างกันไม่เกิน 0.01

จากตารางที่ 4.114 เมื่อพิจารณาจากขนาดตัวอย่างและการแจกแจงของการเข้ามาของผู้ป่วยในช่วงที่เปิดรับ พบว่า เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) และมีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับทุกรูปแบบการเข้ามาของข้อมูลในช่วงเปิดรับ ยกเว้น เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับและมีความแปรปรวนมาก ($\boldsymbol{Beta(0.11,0.33)}$) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ

0.3 วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่ในขณะเดียวกันก็มีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และเมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับทุกรูปแบบการเข้ามาของข้อมูลในช่วงเปิดรับ ยกเว้น เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) โดยข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับและมีความแปรปรวนมาก ($\boldsymbol{Beta(0.11, 0.33)}$) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

แต่เมื่อตัวอย่างขนาดเล็ก (n=30) ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) ,ตัวอย่างขนาดปานกลาง (n=50) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลางหรือมาก (r_1=20,30), และตัวอย่างขนาดใหญ่ (n=100) พบว่า

- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับ วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับ วิธี MLE_EM , MLE_EM_MEAN, MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุดคละกัน โดยถ้ามีวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน จะเป็นวิธีในกลุ่ม MLE_EM
- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงท้ายของการเปิดรับ มีแนวโน้มว่าวิธี MLE_EM_MEAN จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.5.1 เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

ตารางที่ 4.115 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

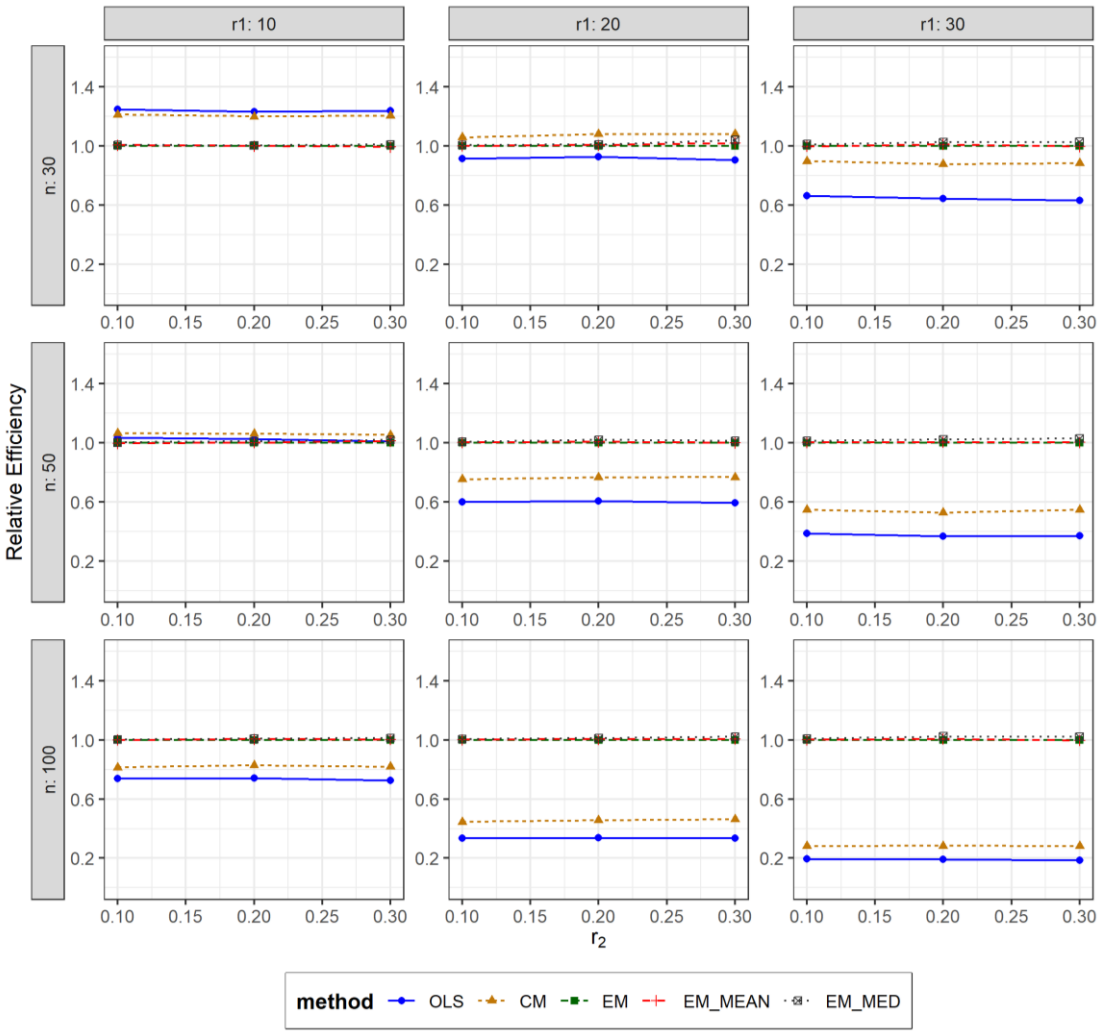
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0207	0.0213	0.0258	0.0256	0.0256
		0.2	0.0209	0.0215	0.0258	0.0258	0.0257
		0.3	0.0209	0.0215	0.0259	0.0261	0.0257
	20	0.1	0.0332	0.0287	0.0303	0.0303	0.0301
		0.2	0.0338	0.0290	0.0313	0.0311	0.0310
		0.3	0.0343	0.0288	0.0311	0.0305	0.0299
	30	0.1	0.0579	0.0427	0.0384	0.0384	0.0379
		0.2	0.0591	0.0435	0.0381	0.0377	0.0372
		0.3	0.0599	0.0427	0.0377	0.0379	0.0368
50	10	0.1	0.0144	0.0140	0.0149	0.0150	0.0149
		0.2	0.0147	0.0142	0.0151	0.0150	0.0149
		0.3	0.0147	0.0141	0.0149	0.0147	0.0146
	20	0.1	0.0285	0.0227	0.0171	0.0170	0.0170
		0.2	0.0287	0.0227	0.0174	0.0173	0.0171
		0.3	0.0290	0.0225	0.0173	0.0173	0.0170
	30	0.1	0.0533	0.0378	0.0207	0.0206	0.0204
		0.2	0.0544	0.0380	0.0201	0.0199	0.0196
		0.3	0.0556	0.0380	0.0208	0.0207	0.0201
100	10	0.1	0.0098	0.0089	0.0072	0.0072	0.0072
		0.2	0.0098	0.0088	0.0073	0.0072	0.0072
		0.3	0.0101	0.0089	0.0073	0.0073	0.0072
	20	0.1	0.0242	0.0182	0.0081	0.0081	0.0080
		0.2	0.0245	0.0182	0.0083	0.0082	0.0082
		0.3	0.0251	0.0181	0.0084	0.0083	0.0082
	30	0.1	0.0500	0.0345	0.0097	0.0097	0.0097
		0.2	0.0504	0.0342	0.0097	0.0096	0.0095
		0.3	0.0520	0.0342	0.0097	0.0097	0.0095

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.116 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.247	1.212	1.000	1.005	1.007
		0.2	1.232	1.199	1.000	1.000	1.004
		0.3	1.238	1.204	1.000	0.993	1.009
	20	0.1	0.914	1.057	1.000	1.001	1.007
		0.2	0.927	1.079	1.000	1.006	1.009
		0.3	0.906	1.079	1.000	1.020	1.039
	30	0.1	0.662	0.897	1.000	0.998	1.011
		0.2	0.645	0.877	1.000	1.010	1.024
		0.3	0.630	0.884	1.000	0.997	1.027
50	10	0.1	1.036	1.065	1.000	0.998	1.003
		0.2	1.026	1.062	1.000	1.002	1.011
		0.3	1.010	1.054	1.000	1.013	1.021
	20	0.1	0.601	0.755	1.000	1.004	1.008
		0.2	0.606	0.765	1.000	1.007	1.019
		0.3	0.595	0.768	1.000	1.000	1.013
	30	0.1	0.388	0.548	1.000	1.004	1.013
		0.2	0.369	0.528	1.000	1.005	1.023
		0.3	0.373	0.546	1.000	1.003	1.031
100	10	0.1	0.737	0.814	1.000	1.000	1.002
		0.2	0.743	0.828	1.000	1.004	1.007
		0.3	0.724	0.818	1.000	1.004	1.011
	20	0.1	0.335	0.446	1.000	1.001	1.006
		0.2	0.337	0.456	1.000	1.004	1.011
		0.3	0.334	0.463	1.000	1.006	1.020
	30	0.1	0.195	0.282	1.000	1.001	1.007
		0.2	0.192	0.283	1.000	1.006	1.023
		0.3	0.186	0.282	1.000	0.997	1.022

ตารางที่ 4.117 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.115-4.117 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.5.2 เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

ตารางที่ 4.118 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0203	0.0210	0.0259	0.0259	0.0256
		0.2	0.0209	0.0217	0.0267	0.0265	0.0261
		0.3	0.0214	0.0219	0.0266	0.0263	0.0258
	20	0.1	0.0335	0.0292	0.0316	0.0317	0.0312
		0.2	0.0340	0.0290	0.0304	0.0301	0.0293
		0.3	0.0353	0.0292	0.0313	0.0310	0.0296
	30	0.1	0.0579	0.0430	0.0383	0.0379	0.0375
		0.2	0.0588	0.0427	0.0375	0.0365	0.0350
		0.3	0.0605	0.0420	0.0382	0.0385	0.0358
50	10	0.1	0.0142	0.0139	0.0148	0.0148	0.0147
		0.2	0.0143	0.0137	0.0148	0.0147	0.0145
		0.3	0.0149	0.0141	0.0152	0.0151	0.0148
	20	0.1	0.0283	0.0225	0.0175	0.0176	0.0174
		0.2	0.0286	0.0224	0.0172	0.0170	0.0167
		0.3	0.0303	0.0229	0.0175	0.0172	0.0167
	30	0.1	0.0539	0.0381	0.0210	0.0212	0.0206
		0.2	0.0552	0.0383	0.0207	0.0208	0.0199
		0.3	0.0570	0.0374	0.0208	0.0209	0.0196
100	10	0.1	0.0096	0.0087	0.0074	0.0073	0.0073
		0.2	0.0099	0.0088	0.0073	0.0072	0.0072
		0.3	0.0102	0.0089	0.0073	0.0072	0.0071
	20	0.1	0.0243	0.0181	0.0083	0.0083	0.0082
		0.2	0.0250	0.0183	0.0083	0.0083	0.0081
		0.3	0.0261	0.0182	0.0083	0.0082	0.0080
	30	0.1	0.0501	0.0345	0.0095	0.0095	0.0093
		0.2	0.0517	0.0345	0.0096	0.0096	0.0093
		0.3	0.0536	0.0338	0.0097	0.0097	0.0092

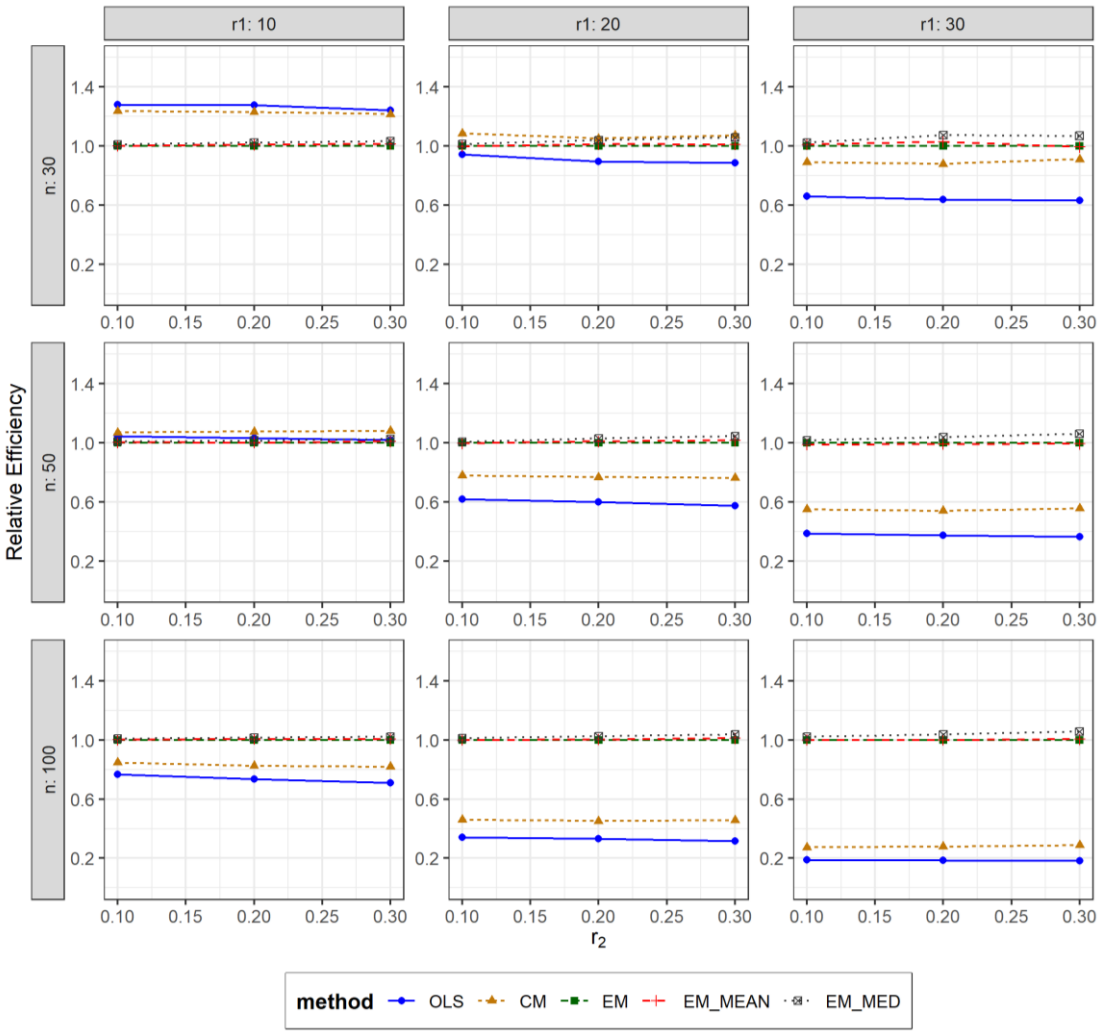
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.119 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.279	1.236	1.000	1.000	1.010
		0.2	1.275	1.228	1.000	1.008	1.021
		0.3	1.242	1.215	1.000	1.013	1.032
	20	0.1	0.943	1.084	1.000	0.998	1.013
		0.2	0.895	1.049	1.000	1.012	1.038
		0.3	0.885	1.071	1.000	1.010	1.056
	30	0.1	0.661	0.890	1.000	1.010	1.022
		0.2	0.639	0.879	1.000	1.028	1.073
		0.3	0.631	0.910	1.000	0.993	1.068
50	10	0.1	1.045	1.070	1.000	1.003	1.010
		0.2	1.033	1.076	1.000	1.001	1.015
		0.3	1.021	1.081	1.000	1.009	1.027
	20	0.1	0.620	0.779	1.000	0.997	1.008
		0.2	0.601	0.768	1.000	1.010	1.030
		0.3	0.577	0.763	1.000	1.016	1.045
	30	0.1	0.389	0.550	1.000	0.989	1.018
		0.2	0.375	0.540	1.000	0.993	1.038
		0.3	0.365	0.557	1.000	0.994	1.062
100	10	0.1	0.768	0.847	1.000	1.002	1.008
		0.2	0.735	0.825	1.000	1.006	1.014
		0.3	0.711	0.818	1.000	1.007	1.021
	20	0.1	0.342	0.459	1.000	1.000	1.012
		0.2	0.332	0.452	1.000	1.002	1.025
		0.3	0.317	0.457	1.000	1.011	1.036
	30	0.1	0.189	0.274	1.000	0.999	1.020
		0.2	0.186	0.278	1.000	1.000	1.037
		0.3	0.182	0.288	1.000	1.004	1.056

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn

ตารางที่ 4.120 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.118-4.120 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.5.3 เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

ตารางที่ 4.121 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0205	0.0213	0.0259	0.0259	0.0255
		0.2	0.0211	0.0217	0.0264	0.0264	0.0257
		0.3	0.0217	0.0217	0.0263	0.0258	0.0248
	20	0.1	0.0339	0.0292	0.0318	0.0320	0.0310
		0.2	0.0345	0.0290	0.0314	0.0312	0.0298
		0.3	0.0373	0.0299	0.0313	0.0310	0.0285
	30	0.1	0.0575	0.0426	0.0373	0.0377	0.0357
		0.2	0.0595	0.0422	0.0395	0.0393	0.0368
		0.3	0.0637	0.0422	0.0383	0.0376	0.0337
50	10	0.1	0.0144	0.0140	0.0150	0.0150	0.0148
		0.2	0.0146	0.0139	0.0152	0.0151	0.0148
		0.3	0.0157	0.0145	0.0153	0.0153	0.0147
	20	0.1	0.0286	0.0227	0.0172	0.0172	0.0168
		0.2	0.0295	0.0226	0.0170	0.0167	0.0161
		0.3	0.0313	0.0225	0.0171	0.0168	0.0159
	30	0.1	0.0538	0.0379	0.0208	0.0209	0.0202
		0.2	0.0558	0.0373	0.0211	0.0211	0.0196
		0.3	0.0589	0.0366	0.0204	0.0201	0.0183
100	10	0.1	0.0098	0.0088	0.0073	0.0073	0.0072
		0.2	0.0101	0.0090	0.0074	0.0074	0.0072
		0.3	0.0111	0.0093	0.0074	0.0073	0.0071
	20	0.1	0.0247	0.0184	0.0083	0.0083	0.0081
		0.2	0.0255	0.0183	0.0083	0.0083	0.0080
		0.3	0.0277	0.0184	0.0084	0.0083	0.0079
	30	0.1	0.0504	0.0344	0.0096	0.0096	0.0093
		0.2	0.0524	0.0341	0.0096	0.0096	0.0091
		0.3	0.0554	0.0328	0.0099	0.0098	0.0090

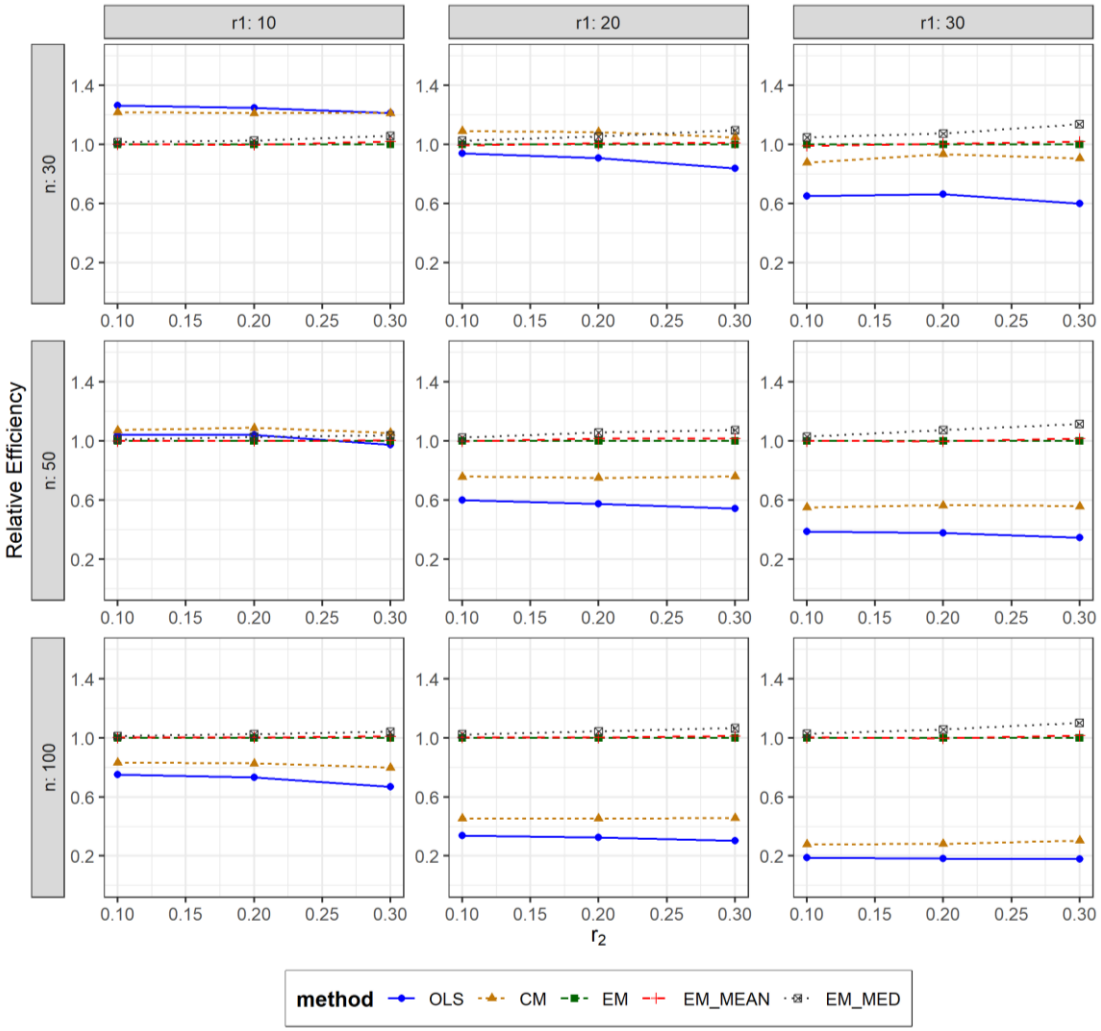
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.122 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.264	1.216	1.000	1.000	1.015
		0.2	1.247	1.212	1.000	0.998	1.026
		0.3	1.212	1.212	1.000	1.019	1.057
	20	0.1	0.938	1.089	1.000	0.994	1.024
		0.2	0.909	1.082	1.000	1.005	1.052
		0.3	0.837	1.047	1.000	1.010	1.095
	30	0.1	0.650	0.877	1.000	0.991	1.047
		0.2	0.663	0.935	1.000	1.004	1.074
		0.3	0.601	0.906	1.000	1.019	1.136
50	10	0.1	1.042	1.073	1.000	1.000	1.012
		0.2	1.042	1.089	1.000	1.002	1.028
		0.3	0.977	1.056	1.000	1.003	1.039
	20	0.1	0.601	0.758	1.000	0.999	1.022
		0.2	0.576	0.751	1.000	1.017	1.057
		0.3	0.545	0.759	1.000	1.017	1.074
	30	0.1	0.387	0.550	1.000	1.000	1.030
		0.2	0.378	0.565	1.000	0.998	1.074
		0.3	0.347	0.558	1.000	1.015	1.115
100	10	0.1	0.750	0.830	1.000	1.002	1.011
		0.2	0.732	0.827	1.000	1.003	1.023
		0.3	0.669	0.798	1.000	1.009	1.039
	20	0.1	0.338	0.453	1.000	1.003	1.022
		0.2	0.326	0.454	1.000	1.001	1.044
		0.3	0.302	0.456	1.000	1.011	1.064
	30	0.1	0.190	0.278	1.000	1.001	1.028
		0.2	0.183	0.281	1.000	0.996	1.056
		0.3	0.179	0.303	1.000	1.014	1.101

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.123 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.121-4.123 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.5.4 เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

ตารางที่ 4.124 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

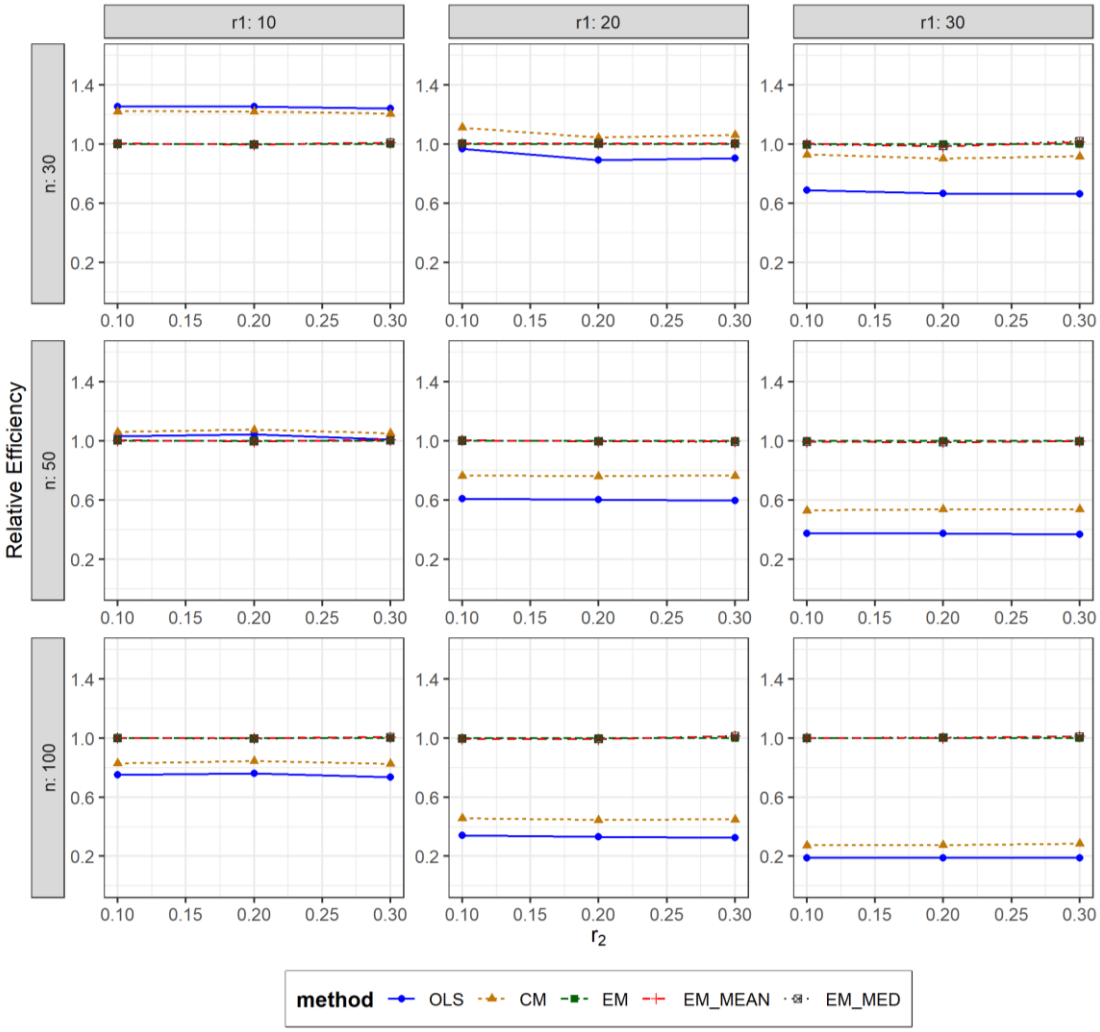
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0202	0.0208	0.0254	0.0253	0.0253
		0.2	0.0206	0.0212	0.0259	0.0259	0.0259
		0.3	0.0206	0.0212	0.0256	0.0254	0.0254
	20	0.1	0.0335	0.0292	0.0325	0.0323	0.0324
		0.2	0.0340	0.0290	0.0303	0.0302	0.0301
		0.3	0.0342	0.0291	0.0309	0.0309	0.0308
	30	0.1	0.0577	0.0428	0.0397	0.0396	0.0398
		0.2	0.0591	0.0436	0.0393	0.0400	0.0398
		0.3	0.0596	0.0432	0.0396	0.0391	0.0388
50	10	0.1	0.0144	0.0140	0.0149	0.0148	0.0148
		0.2	0.0145	0.0141	0.0151	0.0152	0.0151
		0.3	0.0148	0.0142	0.0149	0.0148	0.0148
	20	0.1	0.0281	0.0224	0.0171	0.0170	0.0171
		0.2	0.0285	0.0226	0.0172	0.0172	0.0172
		0.3	0.0291	0.0228	0.0174	0.0175	0.0175
	30	0.1	0.0531	0.0376	0.0199	0.0201	0.0201
		0.2	0.0539	0.0378	0.0203	0.0204	0.0204
		0.3	0.0552	0.0378	0.0203	0.0204	0.0204
100	10	0.1	0.0097	0.0088	0.0073	0.0073	0.0073
		0.2	0.0096	0.0086	0.0073	0.0073	0.0073
		0.3	0.0100	0.0089	0.0073	0.0073	0.0073
	20	0.1	0.0240	0.0180	0.0082	0.0082	0.0082
		0.2	0.0246	0.0183	0.0082	0.0082	0.0082
		0.3	0.0250	0.0182	0.0082	0.0081	0.0081
	30	0.1	0.0501	0.0348	0.0095	0.0095	0.0095
		0.2	0.0507	0.0346	0.0096	0.0095	0.0095
		0.3	0.0515	0.0342	0.0098	0.0097	0.0097

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn

ตารางที่ 4.125 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.253	1.221	1.000	1.002	1.002
		0.2	1.253	1.220	1.000	0.997	0.997
		0.3	1.242	1.206	1.000	1.009	1.010
	20	0.1	0.968	1.111	1.000	1.004	1.003
		0.2	0.891	1.043	1.000	1.003	1.004
		0.3	0.903	1.061	1.000	1.002	1.003
	30	0.1	0.688	0.929	1.000	1.003	0.997
		0.2	0.666	0.902	1.000	0.983	0.988
		0.3	0.664	0.916	1.000	1.012	1.020
50	10	0.1	1.034	1.061	1.000	1.004	1.004
		0.2	1.045	1.076	1.000	0.997	0.999
		0.3	1.011	1.053	1.000	1.007	1.005
	20	0.1	0.609	0.765	1.000	1.006	1.003
		0.2	0.603	0.761	1.000	0.997	0.997
		0.3	0.598	0.765	1.000	0.997	0.995
	30	0.1	0.376	0.530	1.000	0.994	0.994
		0.2	0.376	0.537	1.000	0.992	0.992
		0.3	0.368	0.538	1.000	0.999	0.997
100	10	0.1	0.751	0.828	1.000	0.999	0.999
		0.2	0.761	0.844	1.000	0.998	0.997
		0.3	0.734	0.825	1.000	1.005	1.004
	20	0.1	0.341	0.455	1.000	0.994	0.996
		0.2	0.332	0.446	1.000	0.992	0.992
		0.3	0.327	0.448	1.000	1.012	1.011
	30	0.1	0.190	0.273	1.000	0.999	0.999
		0.2	0.189	0.276	1.000	1.000	1.001
		0.3	0.189	0.285	1.000	1.010	1.009

ตารางที่ 4.126 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.124-4.126 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.5.5 เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

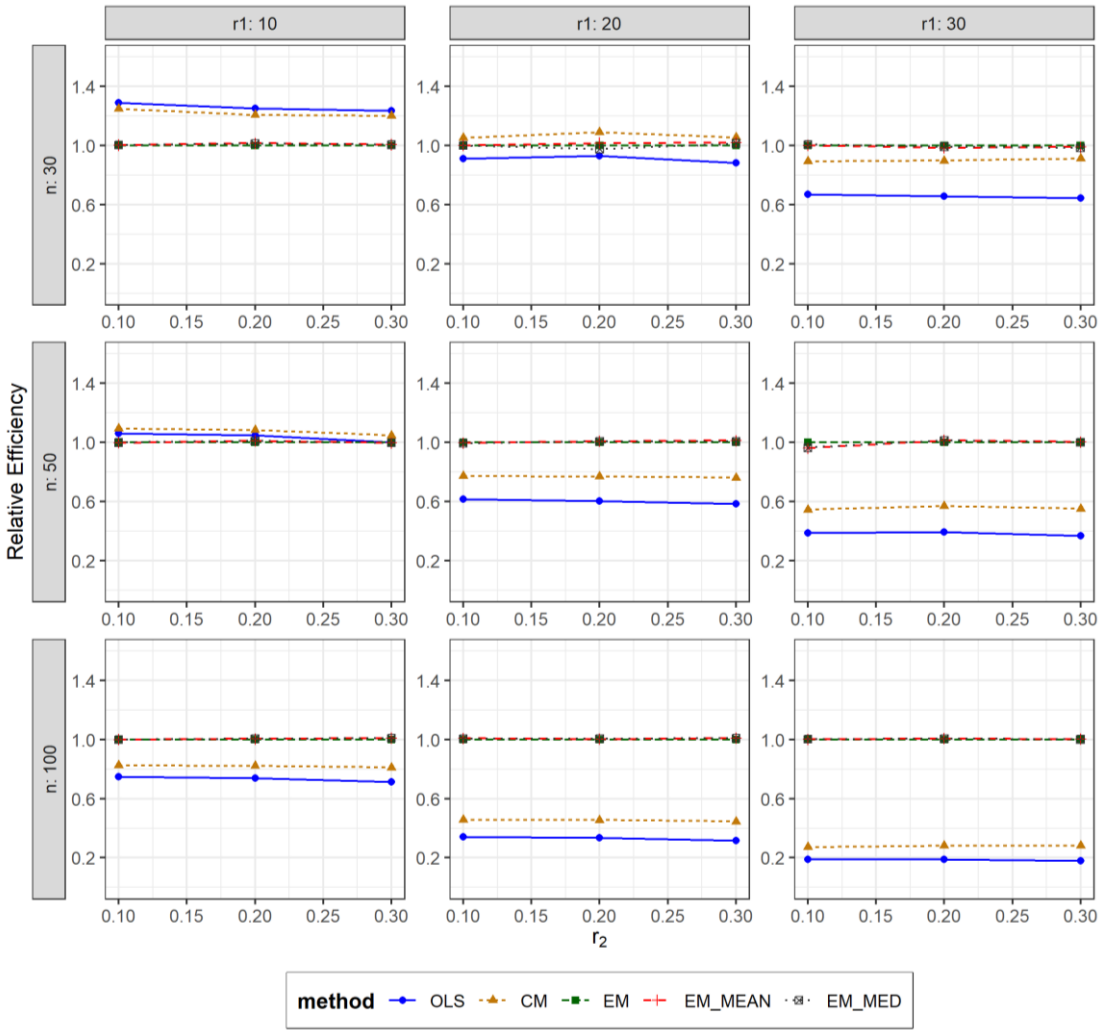
ตารางที่ 4.127 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0205	0.0211	0.0264	0.0263	0.0263
		0.2	0.0206	0.0213	0.0257	0.0254	0.0254
		0.3	0.0211	0.0217	0.0261	0.0259	0.0259
	20	0.1	0.0336	0.0291	0.0306	0.0306	0.0306
		0.2	0.0339	0.0290	0.0315	0.0310	0.0323
		0.3	0.0349	0.0293	0.0309	0.0303	0.0304
	30	0.1	0.0580	0.0434	0.0387	0.0387	0.0385
		0.2	0.0594	0.0433	0.0389	0.0395	0.0392
		0.3	0.0606	0.0428	0.0391	0.0395	0.0397
50	10	0.1	0.0142	0.0137	0.0150	0.0150	0.0150
		0.2	0.0146	0.0141	0.0153	0.0151	0.0152
		0.3	0.0151	0.0144	0.0151	0.0151	0.0151
	20	0.1	0.0280	0.0223	0.0172	0.0173	0.0173
		0.2	0.0286	0.0224	0.0173	0.0171	0.0171
		0.3	0.0300	0.0230	0.0175	0.0173	0.0174
	30	0.1	0.0536	0.0380	0.0207	0.0216	0.0215
		0.2	0.0544	0.0376	0.0214	0.0211	0.0211
		0.3	0.0564	0.0376	0.0208	0.0207	0.0207
100	10	0.1	0.0097	0.0088	0.0073	0.0073	0.0073
		0.2	0.0099	0.0089	0.0073	0.0073	0.0072
		0.3	0.0103	0.0090	0.0073	0.0073	0.0073
	20	0.1	0.0244	0.0183	0.0083	0.0083	0.0083
		0.2	0.0249	0.0184	0.0084	0.0083	0.0083
		0.3	0.0263	0.0187	0.0083	0.0083	0.0083
	30	0.1	0.0505	0.0349	0.0095	0.0095	0.0095
		0.2	0.0511	0.0344	0.0097	0.0096	0.0096
		0.3	0.0528	0.0337	0.0095	0.0095	0.0095

ตารางที่ 4.128 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE\left(\widehat{Y}_a\right)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.289	1.249	1.000	1.003	1.003
		0.2	1.251	1.207	1.000	1.014	1.012
		0.3	1.236	1.202	1.000	1.006	1.005
	20	0.1	0.910	1.052	1.000	1.002	1.000
		0.2	0.930	1.090	1.000	1.017	0.975
		0.3	0.884	1.054	1.000	1.019	1.014
	30	0.1	0.668	0.892	1.000	1.000	1.007
		0.2	0.655	0.898	1.000	0.985	0.992
		0.3	0.644	0.912	1.000	0.989	0.983
50	10	0.1	1.061	1.094	1.000	0.999	1.000
		0.2	1.048	1.085	1.000	1.011	1.010
		0.3	1.000	1.048	1.000	0.997	0.999
	20	0.1	0.616	0.773	1.000	0.997	0.995
		0.2	0.603	0.770	1.000	1.008	1.008
		0.3	0.584	0.762	1.000	1.014	1.007
	30	0.1	0.387	0.546	1.000	0.961	0.965
		0.2	0.393	0.570	1.000	1.015	1.012
		0.3	0.368	0.552	1.000	1.004	1.001
100	10	0.1	0.748	0.826	1.000	1.000	1.000
		0.2	0.739	0.822	1.000	1.005	1.006
		0.3	0.714	0.811	1.000	1.010	1.009
	20	0.1	0.341	0.456	1.000	1.007	1.006
		0.2	0.336	0.455	1.000	1.004	1.005
		0.3	0.317	0.446	1.000	1.009	1.008
	30	0.1	0.189	0.273	1.000	1.002	1.002
		0.2	0.189	0.281	1.000	1.005	1.006
		0.3	0.180	0.282	1.000	1.003	1.001

ตารางที่ 4.129 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W} \sim \boldsymbol{Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.127-4.129 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2

= 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.5.6 เมื่อ $W \sim Beta(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

ตารางที่ 4.130 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

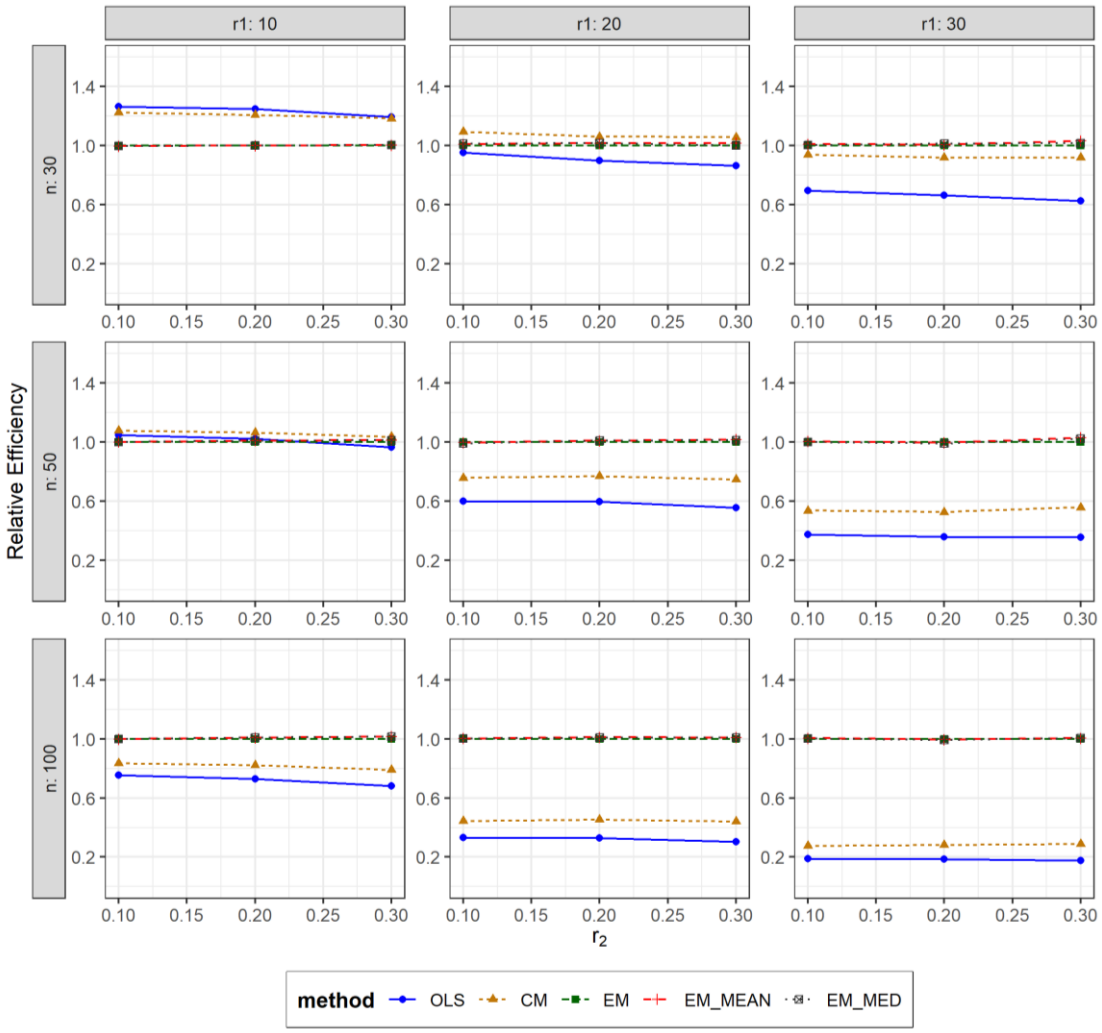
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0206	0.0213	0.0260	0.0261	0.0261
		0.2	0.0212	0.0219	0.0264	0.0264	0.0264
		0.3	0.0214	0.0216	0.0255	0.0255	0.0255
	20	0.1	0.0336	0.0293	0.0320	0.0317	0.0316
		0.2	0.0348	0.0295	0.0312	0.0308	0.0307
		0.3	0.0362	0.0295	0.0312	0.0307	0.0311
	30	0.1	0.0583	0.0433	0.0405	0.0401	0.0404
		0.2	0.0594	0.0429	0.0394	0.0392	0.0390
		0.3	0.0633	0.0431	0.0395	0.0384	0.0389
50	10	0.1	0.0144	0.0140	0.0151	0.0151	0.0151
		0.2	0.0145	0.0139	0.0148	0.0147	0.0147
		0.3	0.0155	0.0144	0.0150	0.0147	0.0148
	20	0.1	0.0282	0.0224	0.0170	0.0170	0.0171
		0.2	0.0291	0.0226	0.0174	0.0172	0.0172
		0.3	0.0313	0.0233	0.0174	0.0171	0.0172
	30	0.1	0.0541	0.0380	0.0203	0.0202	0.0203
		0.2	0.0557	0.0378	0.0199	0.0200	0.0201
		0.3	0.0586	0.0374	0.0209	0.0202	0.0204
100	10	0.1	0.0097	0.0088	0.0073	0.0073	0.0073
		0.2	0.0101	0.0090	0.0074	0.0073	0.0073
		0.3	0.0107	0.0092	0.0073	0.0071	0.0072
	20	0.1	0.0246	0.0184	0.0082	0.0081	0.0081
		0.2	0.0250	0.0181	0.0082	0.0081	0.0081
		0.3	0.0272	0.0188	0.0083	0.0082	0.0082
	30	0.1	0.0504	0.0347	0.0096	0.0095	0.0095
		0.2	0.0521	0.0341	0.0096	0.0097	0.0097
		0.3	0.0543	0.0335	0.0096	0.0096	0.0096

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.131 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.262	1.222	1.000	0.996	0.997
		0.2	1.249	1.207	1.000	0.999	1.000
		0.3	1.193	1.183	1.000	1.002	1.003
	20	0.1	0.951	1.092	1.000	1.009	1.011
		0.2	0.898	1.060	1.000	1.015	1.016
		0.3	0.862	1.056	1.000	1.016	1.001
	30	0.1	0.695	0.936	1.000	1.009	1.003
		0.2	0.663	0.918	1.000	1.005	1.012
		0.3	0.624	0.917	1.000	1.030	1.016
50	10	0.1	1.049	1.078	1.000	1.002	1.001
		0.2	1.022	1.066	1.000	1.011	1.010
		0.3	0.966	1.036	1.000	1.015	1.012
	20	0.1	0.602	0.758	1.000	0.996	0.991
		0.2	0.597	0.769	1.000	1.009	1.011
		0.3	0.557	0.747	1.000	1.018	1.014
	30	0.1	0.376	0.536	1.000	1.005	1.001
		0.2	0.358	0.527	1.000	0.997	0.991
		0.3	0.356	0.558	1.000	1.030	1.023
100	10	0.1	0.754	0.834	1.000	0.999	0.999
		0.2	0.729	0.821	1.000	1.008	1.009
		0.3	0.680	0.790	1.000	1.016	1.014
	20	0.1	0.332	0.444	1.000	1.003	1.003
		0.2	0.328	0.454	1.000	1.011	1.009
		0.3	0.304	0.441	1.000	1.010	1.007
	30	0.1	0.190	0.276	1.000	1.005	1.003
		0.2	0.185	0.282	1.000	0.995	0.993
		0.3	0.177	0.287	1.000	1.004	1.005

ตารางที่ 4.132 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.130-4.132 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพ

สูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.5.7 เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

ตารางที่ 4.133 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

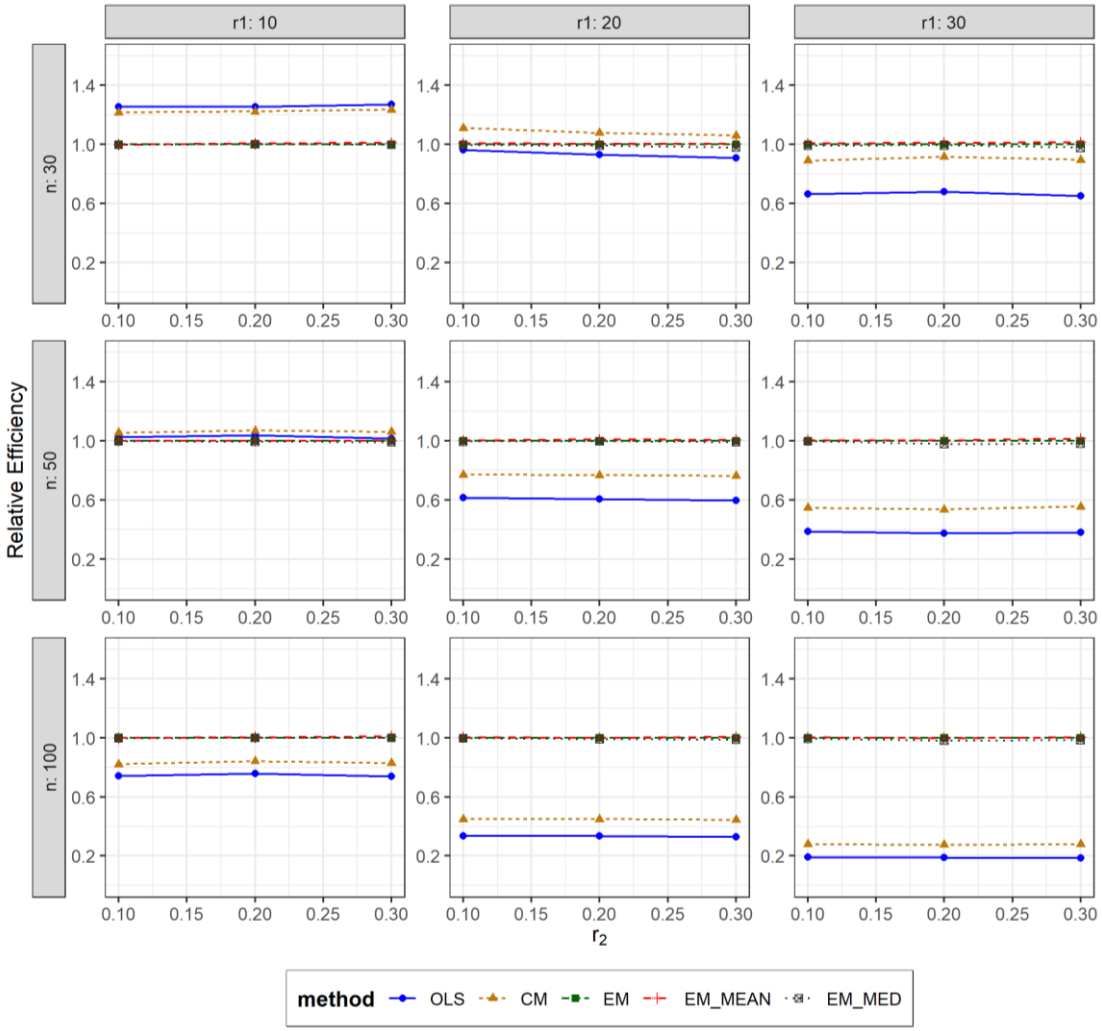
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0205	0.0212	0.0257	0.0258	0.0258
		0.2	0.0205	0.0211	0.0257	0.0256	0.0257
		0.3	0.0209	0.0215	0.0265	0.0263	0.0266
	20	0.1	0.0333	0.0288	0.0320	0.0318	0.0322
		0.2	0.0341	0.0295	0.0317	0.0316	0.0321
		0.3	0.0340	0.0291	0.0309	0.0308	0.0316
	30	0.1	0.0578	0.0432	0.0384	0.0382	0.0388
		0.2	0.0585	0.0434	0.0397	0.0393	0.0400
		0.3	0.0595	0.0433	0.0387	0.0383	0.0397
50	10	0.1	0.0145	0.0141	0.0149	0.0149	0.0149
		0.2	0.0144	0.0140	0.0150	0.0150	0.0151
		0.3	0.0148	0.0142	0.0151	0.0150	0.0152
	20	0.1	0.0280	0.0224	0.0172	0.0172	0.0173
		0.2	0.0286	0.0226	0.0173	0.0172	0.0174
		0.3	0.0289	0.0226	0.0173	0.0171	0.0174
	30	0.1	0.0533	0.0377	0.0206	0.0205	0.0207
		0.2	0.0551	0.0387	0.0207	0.0206	0.0212
		0.3	0.0549	0.0378	0.0210	0.0206	0.0214
100	10	0.1	0.0097	0.0087	0.0072	0.0072	0.0072
		0.2	0.0096	0.0087	0.0073	0.0073	0.0073
		0.3	0.0100	0.0090	0.0074	0.0074	0.0074
	20	0.1	0.0243	0.0182	0.0082	0.0081	0.0082
		0.2	0.0247	0.0185	0.0083	0.0083	0.0084
		0.3	0.0250	0.0185	0.0082	0.0082	0.0083
	30	0.1	0.0498	0.0344	0.0096	0.0096	0.0097
		0.2	0.0507	0.0347	0.0095	0.0096	0.0097
		0.3	0.0513	0.0344	0.0095	0.0095	0.0097

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.134 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.253	1.215	1.000	0.997	0.997
		0.2	1.255	1.221	1.000	1.005	1.000
		0.3	1.270	1.234	1.000	1.008	0.997
	20	0.1	0.962	1.110	1.000	1.006	0.995
		0.2	0.930	1.077	1.000	1.003	0.990
		0.3	0.907	1.059	1.000	1.002	0.977
	30	0.1	0.664	0.888	1.000	1.006	0.990
		0.2	0.679	0.915	1.000	1.010	0.992
		0.3	0.650	0.894	1.000	1.012	0.976
50	10	0.1	1.026	1.056	1.000	1.001	0.999
		0.2	1.038	1.070	1.000	1.001	0.996
		0.3	1.018	1.062	1.000	1.002	0.993
	20	0.1	0.616	0.771	1.000	1.003	0.997
		0.2	0.607	0.768	1.000	1.009	0.997
		0.3	0.597	0.763	1.000	1.008	0.991
	30	0.1	0.387	0.546	1.000	1.005	0.997
		0.2	0.377	0.536	1.000	1.005	0.980
		0.3	0.383	0.555	1.000	1.016	0.981
100	10	0.1	0.741	0.820	1.000	0.999	0.997
		0.2	0.757	0.840	1.000	1.003	0.999
		0.3	0.740	0.827	1.000	1.009	1.000
	20	0.1	0.336	0.448	1.000	1.002	0.997
		0.2	0.335	0.448	1.000	0.998	0.990
		0.3	0.328	0.444	1.000	1.004	0.987
	30	0.1	0.192	0.278	1.000	1.001	0.993
		0.2	0.188	0.275	1.000	0.997	0.981
		0.3	0.186	0.277	1.000	1.004	0.982

ตารางที่ 4.135 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$



จากตารางที่ 4.133-4.135 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN วิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

4.5.8 เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

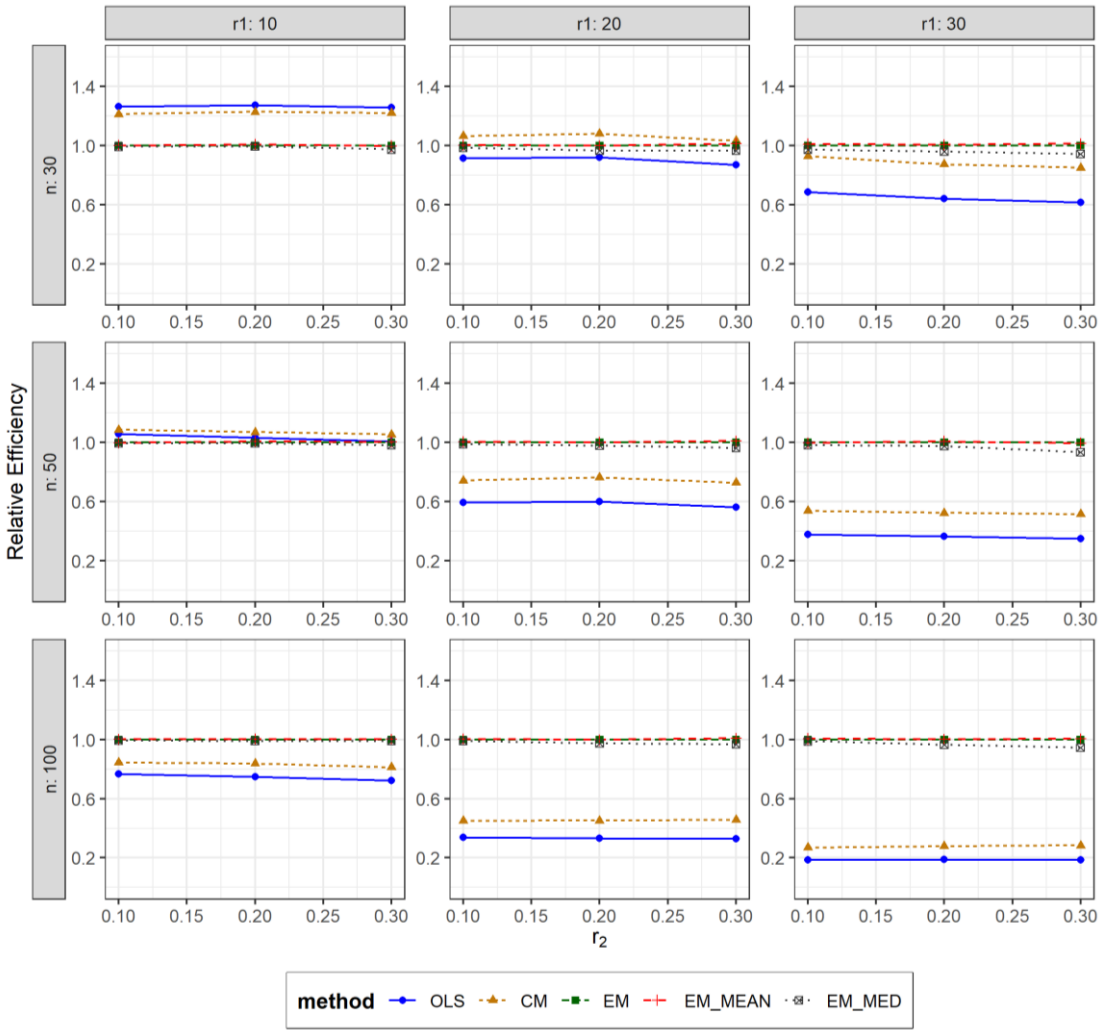
ตารางที่ 4.136 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0205	0.0213	0.0259	0.0258	0.0261
		0.2	0.0207	0.0214	0.0263	0.0261	0.0265
		0.3	0.0211	0.0217	0.0265	0.0265	0.0272
	20	0.1	0.0336	0.0288	0.0307	0.0306	0.0311
		0.2	0.0341	0.0291	0.0314	0.0314	0.0326
		0.3	0.0352	0.0296	0.0306	0.0302	0.0317
	30	0.1	0.0583	0.0431	0.0400	0.0396	0.0412
		0.2	0.0594	0.0435	0.0380	0.0378	0.0396
		0.3	0.0605	0.0438	0.0372	0.0368	0.0394
50	10	0.1	0.0143	0.0140	0.0152	0.0152	0.0153
		0.2	0.0145	0.0140	0.0150	0.0149	0.0150
		0.3	0.0149	0.0143	0.0150	0.0149	0.0153
	20	0.1	0.0289	0.0231	0.0172	0.0171	0.0174
		0.2	0.0286	0.0226	0.0172	0.0172	0.0176
		0.3	0.0300	0.0232	0.0169	0.0167	0.0176
	30	0.1	0.0533	0.0376	0.0202	0.0203	0.0206
		0.2	0.0551	0.0384	0.0201	0.0199	0.0206
		0.3	0.0561	0.0382	0.0197	0.0198	0.0211
100	10	0.1	0.0095	0.0086	0.0073	0.0073	0.0073
		0.2	0.0098	0.0087	0.0073	0.0073	0.0074
		0.3	0.0103	0.0091	0.0074	0.0074	0.0075
	20	0.1	0.0245	0.0183	0.0082	0.0082	0.0083
		0.2	0.0247	0.0183	0.0082	0.0083	0.0085
		0.3	0.0257	0.0185	0.0085	0.0084	0.0087
	30	0.1	0.0502	0.0347	0.0093	0.0093	0.0095
		0.2	0.0512	0.0348	0.0097	0.0097	0.0100
		0.3	0.0530	0.0345	0.0098	0.0097	0.0103

ตารางที่ 4.137 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.262	1.212	1.000	1.001	0.992
		0.2	1.274	1.228	1.000	1.007	0.993
		0.3	1.257	1.219	1.000	0.997	0.973
	20	0.1	0.913	1.063	1.000	1.003	0.984
		0.2	0.921	1.079	1.000	1.000	0.965
		0.3	0.869	1.033	1.000	1.012	0.966
	30	0.1	0.686	0.928	1.000	1.011	0.971
		0.2	0.640	0.874	1.000	1.005	0.960
		0.3	0.615	0.850	1.000	1.011	0.944
50	10	0.1	1.059	1.085	1.000	0.999	0.994
		0.2	1.033	1.070	1.000	1.007	0.995
		0.3	1.006	1.054	1.000	1.005	0.983
	20	0.1	0.594	0.743	1.000	1.004	0.987
		0.2	0.601	0.763	1.000	1.001	0.979
		0.3	0.563	0.729	1.000	1.010	0.963
	30	0.1	0.379	0.538	1.000	0.997	0.981
		0.2	0.365	0.523	1.000	1.008	0.976
		0.3	0.351	0.516	1.000	0.995	0.934
100	10	0.1	0.766	0.844	1.000	1.001	0.993
		0.2	0.749	0.837	1.000	1.003	0.989
		0.3	0.723	0.812	1.000	1.001	0.990
	20	0.1	0.337	0.450	1.000	1.002	0.990
		0.2	0.333	0.451	1.000	0.998	0.975
		0.3	0.330	0.457	1.000	1.008	0.968
	30	0.1	0.186	0.270	1.000	1.005	0.988
		0.2	0.189	0.278	1.000	1.002	0.964
		0.3	0.185	0.283	1.000	1.005	0.946

ตารางที่ 4.138 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.136-4.138 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

4.5.9 เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

ตารางที่ 4.139 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

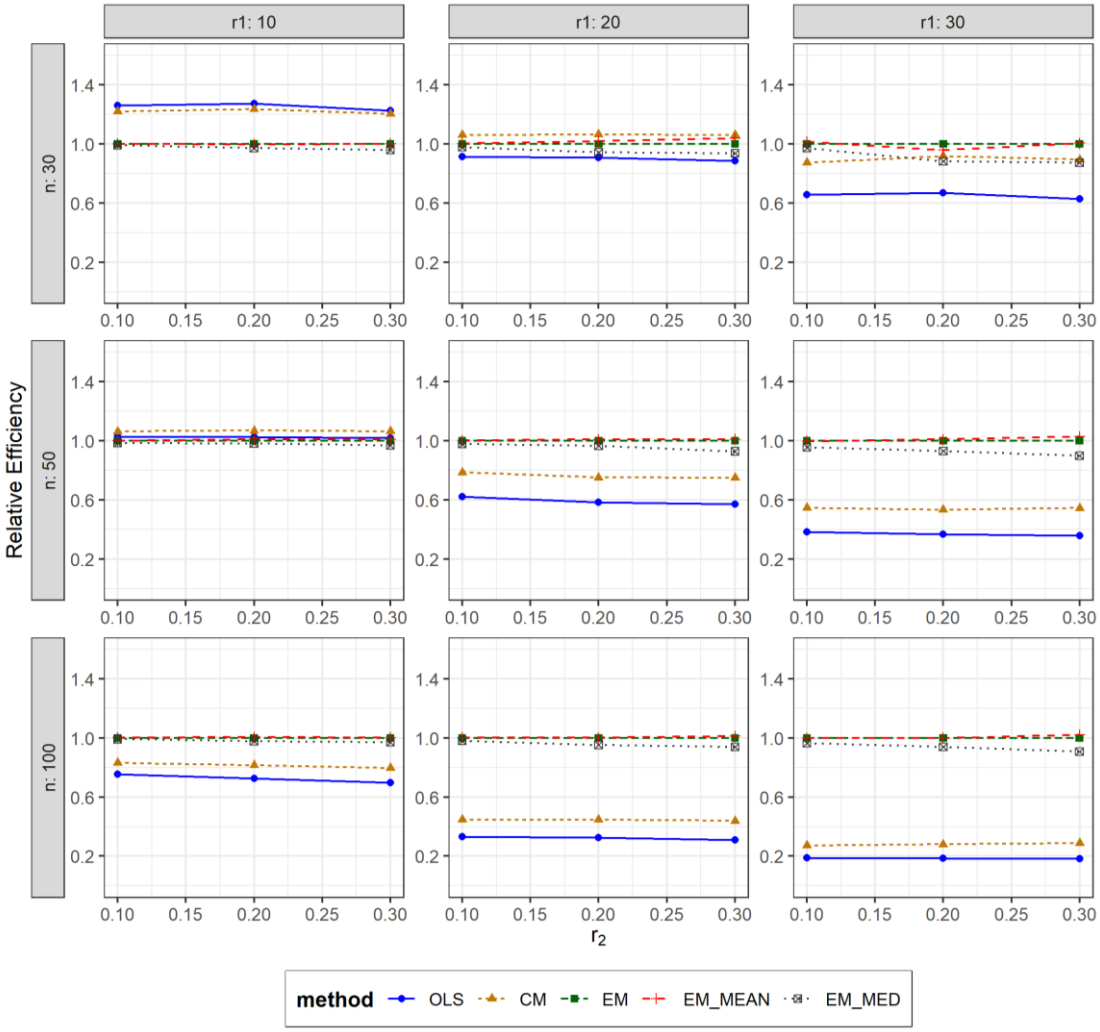
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0206	0.0212	0.0259	0.0259	0.0262
		0.2	0.0207	0.0213	0.0264	0.0264	0.0271
		0.3	0.0212	0.0216	0.0260	0.0260	0.0271
	20	0.1	0.0338	0.0291	0.0309	0.0308	0.0316
		0.2	0.0346	0.0295	0.0314	0.0308	0.0333
		0.3	0.0359	0.0301	0.0319	0.0307	0.0340
	30	0.1	0.0583	0.0438	0.0382	0.0376	0.0394
		0.2	0.0594	0.0432	0.0397	0.0414	0.0450
		0.3	0.0616	0.0433	0.0387	0.0385	0.0443
50	10	0.1	0.0143	0.0139	0.0147	0.0147	0.0149
		0.2	0.0149	0.0142	0.0152	0.0151	0.0155
		0.3	0.0150	0.0144	0.0154	0.0152	0.0158
	20	0.1	0.0281	0.0222	0.0175	0.0174	0.0179
		0.2	0.0295	0.0230	0.0173	0.0171	0.0179
		0.3	0.0302	0.0231	0.0173	0.0171	0.0186
	30	0.1	0.0542	0.0381	0.0209	0.0209	0.0218
		0.2	0.0553	0.0381	0.0204	0.0202	0.0219
		0.3	0.0578	0.0382	0.0208	0.0203	0.0232
100	10	0.1	0.0097	0.0088	0.0073	0.0073	0.0074
		0.2	0.0101	0.0089	0.0073	0.0073	0.0074
		0.3	0.0105	0.0092	0.0073	0.0073	0.0075
	20	0.1	0.0242	0.0181	0.0081	0.0081	0.0082
		0.2	0.0252	0.0184	0.0082	0.0082	0.0086
		0.3	0.0267	0.0189	0.0083	0.0082	0.0088
	30	0.1	0.0508	0.0350	0.0095	0.0096	0.0099
		0.2	0.0522	0.0347	0.0097	0.0097	0.0103
		0.3	0.0540	0.0345	0.0099	0.0097	0.0109

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.140 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.260	1.220	1.000	1.001	0.989
		0.2	1.272	1.235	1.000	0.998	0.972
		0.3	1.226	1.203	1.000	1.001	0.960
	20	0.1	0.915	1.060	1.000	1.005	0.979
		0.2	0.906	1.064	1.000	1.019	0.943
		0.3	0.887	1.060	1.000	1.038	0.936
	30	0.1	0.655	0.873	1.000	1.016	0.971
		0.2	0.668	0.918	1.000	0.958	0.883
		0.3	0.629	0.894	1.000	1.006	0.874
50	10	0.1	1.029	1.063	1.000	1.002	0.986
		0.2	1.025	1.070	1.000	1.011	0.982
		0.3	1.021	1.066	1.000	1.011	0.970
	20	0.1	0.624	0.787	1.000	1.004	0.979
		0.2	0.585	0.752	1.000	1.010	0.966
		0.3	0.573	0.750	1.000	1.011	0.930
	30	0.1	0.385	0.547	1.000	0.998	0.958
		0.2	0.369	0.536	1.000	1.010	0.931
		0.3	0.360	0.545	1.000	1.029	0.898
100	10	0.1	0.754	0.831	1.000	1.001	0.991
		0.2	0.724	0.814	1.000	1.004	0.978
		0.3	0.696	0.795	1.000	1.003	0.969
	20	0.1	0.333	0.446	1.000	1.003	0.980
		0.2	0.327	0.447	1.000	1.002	0.953
		0.3	0.310	0.438	1.000	1.011	0.938
	30	0.1	0.188	0.273	1.000	0.999	0.964
		0.2	0.186	0.279	1.000	1.000	0.939
		0.3	0.184	0.287	1.000	1.021	0.908

ตารางที่ 4.141 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$



จากตารางที่ 4.139-4.141 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.6 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

ตารางที่ 4.142 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$Beta(0.75,2.25)$	$Beta(0.3125,0.9375)$	$Beta(0.11,0.33)$	$Beta(2.1667,2.1667)$	$Beta(1,1)$	$Beta(0.46,0.46)$	$Beta(2.25,0.75)$	$Beta(0.9375,0.3125)$	$Beta(2.25,0.75)$
30	10	0.1	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
		0.2	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
		0.3	OLS	OLS	OLS, CM	OLS	OLS	OLS, CM	OLS	OLS	OLS
	20	0.1	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.2	CM	CM	EM_MED	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.3	CM	CM	EM_MED	CM	CM	CM	CM	CM	CM
	30	0.1	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN
		0.2	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM	EM	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN
50	10	0.1	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.2	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.3	CM	CM	CM, EM_MEAN	CM	CM	CM	CM	CM	CM
	20	0.1	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.2	EM_MEAN, EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN
	30	0.1	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.2	EM, EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN

ตารางที่ 4.142 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดกรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$ (ต่อ)

n	r_1	r_2	$Beta(0.75,2.25)$	$Beta(0.3125,0.9375)$	$Beta(0.11,0.33)$	$Beta(2.1667,2.1667)$	$Beta(1,1)$	$Beta(0.46,0.46)$	$Beta(2.25,0.75)$	$Beta(0.9375,0.3125)$	$Beta(2.25,0.75)$
100	10	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**
		0.2	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**
		0.3	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
	20	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
	30	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**
		0.2	EM, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีหลายวิธี วิธีที่เป็นตัวหนาคือวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยวิธีใกล้เคียงพิจารณาจากประสิทธิภาพต่างกันไม่เกิน 0.01

จากตารางที่ 4.142 เมื่อพิจารณาจากขนาดตัวอย่างและการแจกแจงของการเข้ามาของผู้ป่วยในช่วงที่เปิดรับ พบว่า เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) และมีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับทุกรูปแบบการเข้ามาของข้อมูลในช่วงเปิดรับ

เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และเมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับทุกรูปแบบการเข้ามาของข้อมูลในช่วงเปิดรับ ยกเว้น เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) โดยข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับและมีความแปรปรวนมาก ($\boldsymbol{Beta(0.11, 0.33)}$) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.2 และ 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

แต่เมื่อตัวอย่างขนาดเล็ก (n=30) ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) ,ตัวอย่างขนาดปานกลาง (n=50) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลางหรือมาก (r_1=20,30), และตัวอย่างขนาดใหญ่ (n=100) พบว่า

- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับ วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับ วิธี MLE_EM , MLE_EM_MEAN, MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุดคละกัน โดยถ้ามีวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน จะเป็นวิธีในกลุ่ม MLE_EM
- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงท้ายของการเปิดรับ มีแนวโน้มว่าวิธี MLE_EM_MEAN จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.6.1 เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

ตารางที่ 4.143 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

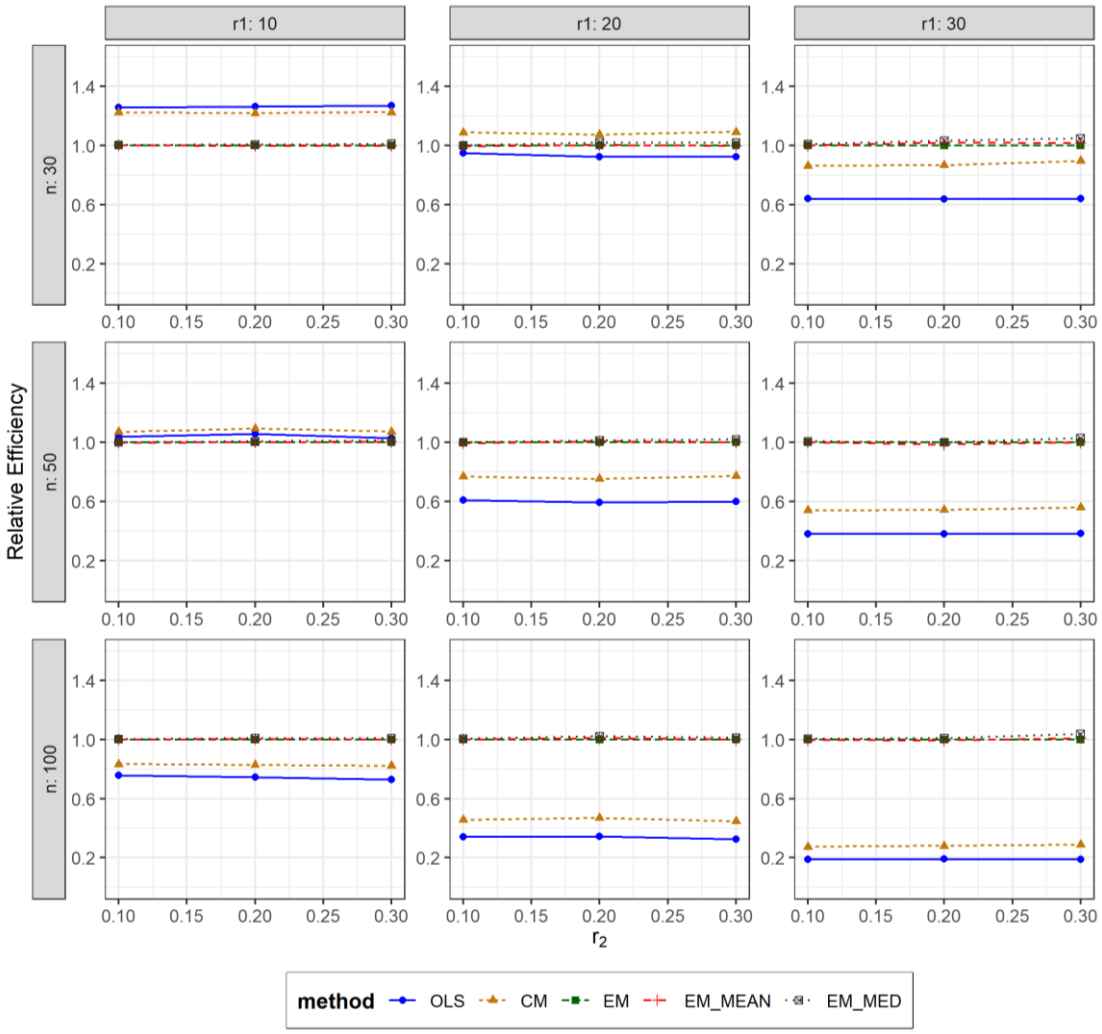
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0203	0.0209	0.0255	0.0255	0.0255
		0.2	0.0206	0.0214	0.0261	0.0261	0.0259
		0.3	0.0206	0.0213	0.0261	0.0262	0.0259
	20	0.1	0.0332	0.0290	0.0315	0.0317	0.0315
		0.2	0.0342	0.0294	0.0316	0.0315	0.0309
		0.3	0.0343	0.0290	0.0317	0.0317	0.0311
	30	0.1	0.0577	0.0429	0.0370	0.0370	0.0366
		0.2	0.0583	0.0429	0.0372	0.0366	0.0361
		0.3	0.0595	0.0427	0.0382	0.0376	0.0365
50	10	0.1	0.0143	0.0138	0.0148	0.0148	0.0148
		0.2	0.0144	0.0139	0.0152	0.0152	0.0151
		0.3	0.0145	0.0140	0.0150	0.0149	0.0148
	20	0.1	0.0282	0.0224	0.0172	0.0173	0.0172
		0.2	0.0285	0.0225	0.0169	0.0168	0.0167
		0.3	0.0292	0.0227	0.0175	0.0175	0.0172
	30	0.1	0.0543	0.0385	0.0208	0.0208	0.0206
		0.2	0.0544	0.0381	0.0207	0.0210	0.0207
		0.3	0.0550	0.0377	0.0211	0.0211	0.0205
100	10	0.1	0.0096	0.0088	0.0073	0.0073	0.0073
		0.2	0.0098	0.0088	0.0073	0.0073	0.0072
		0.3	0.0100	0.0089	0.0073	0.0073	0.0072
	20	0.1	0.0240	0.0180	0.0082	0.0082	0.0082
		0.2	0.0245	0.0181	0.0085	0.0084	0.0083
		0.3	0.0254	0.0184	0.0082	0.0083	0.0082
	30	0.1	0.0503	0.0349	0.0096	0.0096	0.0095
		0.2	0.0507	0.0347	0.0097	0.0098	0.0096
		0.3	0.0518	0.0342	0.0098	0.0097	0.0095

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.144 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.257	1.222	1.000	1.000	1.002
		0.2	1.264	1.218	1.000	0.998	1.006
		0.3	1.269	1.224	1.000	0.997	1.011
	20	0.1	0.950	1.088	1.000	0.994	1.000
		0.2	0.922	1.073	1.000	1.002	1.020
		0.3	0.923	1.091	1.000	0.998	1.019
	30	0.1	0.641	0.862	1.000	0.999	1.010
		0.2	0.638	0.867	1.000	1.018	1.032
		0.3	0.642	0.895	1.000	1.016	1.047
50	10	0.1	1.038	1.072	1.000	0.999	1.002
		0.2	1.059	1.093	1.000	1.002	1.008
		0.3	1.029	1.073	1.000	1.004	1.013
	20	0.1	0.610	0.770	1.000	0.996	1.001
		0.2	0.594	0.753	1.000	1.006	1.014
		0.3	0.600	0.773	1.000	1.001	1.019
	30	0.1	0.383	0.540	1.000	1.000	1.008
		0.2	0.381	0.544	1.000	0.985	1.002
		0.3	0.384	0.560	1.000	1.001	1.030
100	10	0.1	0.757	0.833	1.000	0.999	1.002
		0.2	0.746	0.827	1.000	1.002	1.008
		0.3	0.729	0.822	1.000	1.000	1.009
	20	0.1	0.343	0.457	1.000	0.999	1.004
		0.2	0.346	0.468	1.000	1.008	1.022
		0.3	0.325	0.447	1.000	0.998	1.011
	30	0.1	0.190	0.274	1.000	0.996	1.006
		0.2	0.192	0.280	1.000	0.993	1.007
		0.3	0.190	0.287	1.000	1.009	1.036

ตารางที่ 4.145 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.143-4.145 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.6.2 เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

ตารางที่ 4.146 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0202	0.0209	0.0259	0.0256	0.0254
		0.2	0.0209	0.0218	0.0269	0.0264	0.0260
		0.3	0.0214	0.0219	0.0266	0.0264	0.0259
	20	0.1	0.0336	0.0292	0.0316	0.0316	0.0312
		0.2	0.0340	0.0290	0.0305	0.0305	0.0296
		0.3	0.0354	0.0292	0.0311	0.0307	0.0297
	30	0.1	0.0580	0.0432	0.0387	0.0384	0.0370
		0.2	0.0587	0.0426	0.0377	0.0369	0.0353
		0.3	0.0607	0.0420	0.0391	0.0393	0.0363
50	10	0.1	0.0142	0.0139	0.0148	0.0148	0.0147
		0.2	0.0143	0.0137	0.0148	0.0148	0.0146
		0.3	0.0149	0.0140	0.0150	0.0150	0.0147
	20	0.1	0.0283	0.0225	0.0174	0.0175	0.0172
		0.2	0.0287	0.0224	0.0171	0.0169	0.0165
		0.3	0.0303	0.0229	0.0174	0.0172	0.0166
	30	0.1	0.0538	0.0381	0.0212	0.0213	0.0208
		0.2	0.0553	0.0382	0.0208	0.0208	0.0198
		0.3	0.0570	0.0374	0.0208	0.0208	0.0196
100	10	0.1	0.0096	0.0087	0.0074	0.0074	0.0073
		0.2	0.0099	0.0088	0.0073	0.0072	0.0071
		0.3	0.0103	0.0089	0.0073	0.0073	0.0071
	20	0.1	0.0243	0.0182	0.0083	0.0083	0.0082
		0.2	0.0250	0.0183	0.0083	0.0083	0.0081
		0.3	0.0262	0.0182	0.0083	0.0082	0.0080
	30	0.1	0.0499	0.0344	0.0095	0.0094	0.0093
		0.2	0.0517	0.0345	0.0096	0.0096	0.0093
		0.3	0.0536	0.0339	0.0097	0.0097	0.0092

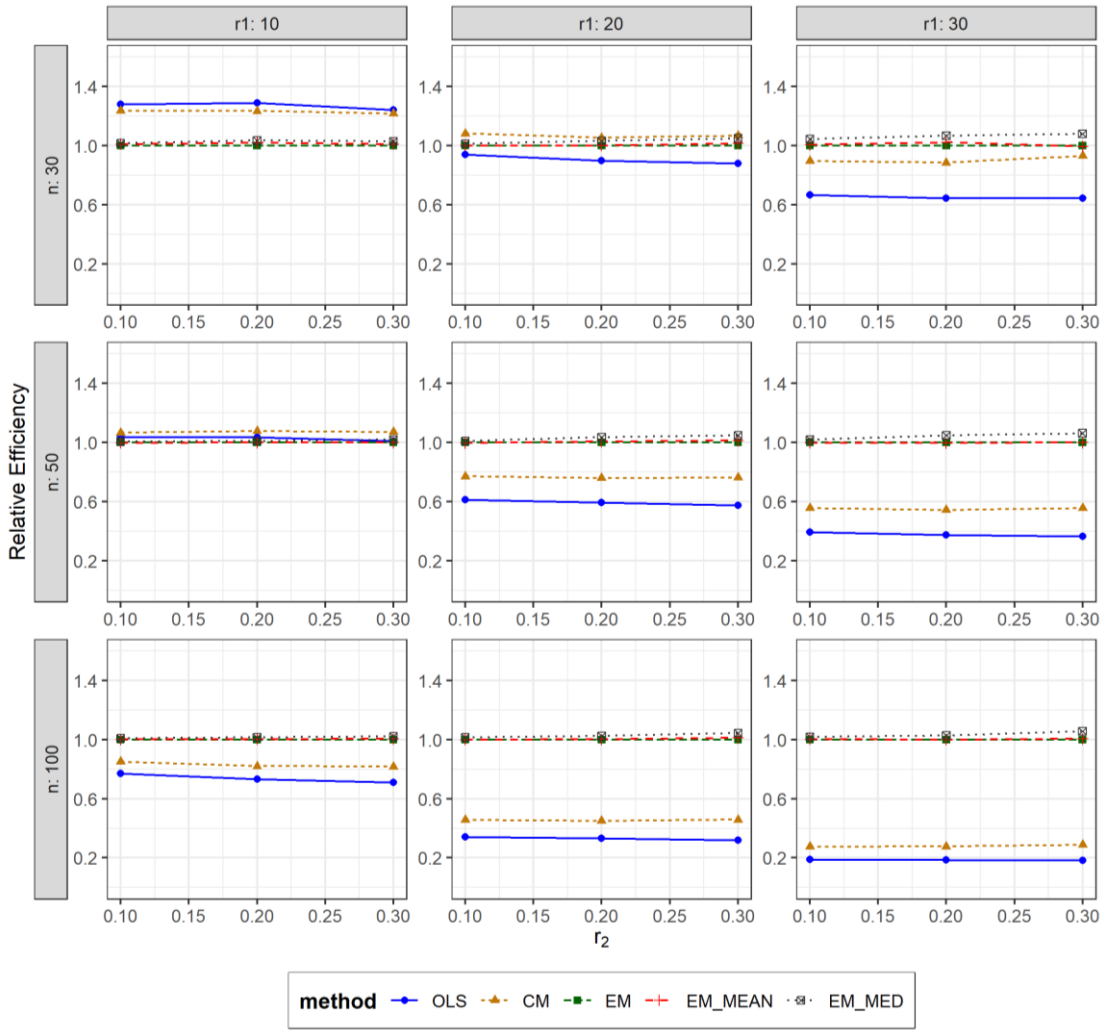
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.147 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.3125,0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE\left(\hat{Y}_a\right)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.279	1.235	1.000	1.010	1.017
		0.2	1.288	1.234	1.000	1.019	1.033
		0.3	1.242	1.216	1.000	1.010	1.028
	20	0.1	0.938	1.082	1.000	1.000	1.013
		0.2	0.899	1.052	1.000	1.001	1.032
		0.3	0.880	1.068	1.000	1.014	1.049
	30	0.1	0.667	0.896	1.000	1.006	1.045
		0.2	0.643	0.884	1.000	1.021	1.067
		0.3	0.645	0.930	1.000	0.995	1.079
50	10	0.1	1.039	1.067	1.000	0.999	1.007
		0.2	1.036	1.079	1.000	1.001	1.011
		0.3	1.012	1.072	1.000	1.001	1.021
	20	0.1	0.614	0.772	1.000	0.997	1.010
		0.2	0.595	0.761	1.000	1.007	1.035
		0.3	0.575	0.762	1.000	1.013	1.049
	30	0.1	0.394	0.557	1.000	0.998	1.021
		0.2	0.376	0.544	1.000	0.998	1.050
		0.3	0.365	0.557	1.000	1.000	1.063
100	10	0.1	0.771	0.851	1.000	1.001	1.008
		0.2	0.731	0.820	1.000	1.003	1.016
		0.3	0.710	0.817	1.000	1.004	1.021
	20	0.1	0.340	0.456	1.000	1.000	1.013
		0.2	0.330	0.450	1.000	1.001	1.023
		0.3	0.318	0.458	1.000	1.011	1.043
	30	0.1	0.190	0.276	1.000	1.004	1.019
		0.2	0.185	0.277	1.000	0.999	1.028
		0.3	0.181	0.287	1.000	1.004	1.056

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn

ตารางที่ 4.148 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W} \sim \boldsymbol{Beta}(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.146-4.148 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อสถานการณ์อื่น ๆ วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.6.3 เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

ตารางที่ 4.149 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0206	0.0211	0.0256	0.0256	0.0252
		0.2	0.0211	0.0216	0.0261	0.0260	0.0252
		0.3	0.0218	0.0218	0.0260	0.0256	0.0247
	20	0.1	0.0335	0.0292	0.0319	0.0322	0.0310
		0.2	0.0350	0.0293	0.0308	0.0308	0.0290
		0.3	0.0374	0.0300	0.0316	0.0313	0.0295
	30	0.1	0.0585	0.0431	0.0387	0.0382	0.0369
		0.2	0.0601	0.0430	0.0388	0.0394	0.0361
		0.3	0.0629	0.0415	0.0391	0.0392	0.0356
50	10	0.1	0.0143	0.0138	0.0149	0.0149	0.0147
		0.2	0.0146	0.0139	0.0147	0.0147	0.0145
		0.3	0.0155	0.0143	0.0150	0.0149	0.0144
	20	0.1	0.0282	0.0223	0.0172	0.0171	0.0168
		0.2	0.0296	0.0227	0.0173	0.0172	0.0164
		0.3	0.0316	0.0225	0.0173	0.0173	0.0163
	30	0.1	0.0542	0.0384	0.0206	0.0204	0.0198
		0.2	0.0559	0.0379	0.0209	0.0207	0.0194
		0.3	0.0587	0.0360	0.0206	0.0203	0.0186
100	10	0.1	0.0097	0.0087	0.0072	0.0072	0.0071
		0.2	0.0101	0.0089	0.0073	0.0072	0.0071
		0.3	0.0110	0.0092	0.0074	0.0073	0.0071
	20	0.1	0.0244	0.0182	0.0083	0.0083	0.0082
		0.2	0.0254	0.0182	0.0083	0.0083	0.0080
		0.3	0.0277	0.0182	0.0083	0.0082	0.0078
	30	0.1	0.0506	0.0346	0.0096	0.0097	0.0094
		0.2	0.0523	0.0340	0.0094	0.0094	0.0088
		0.3	0.0555	0.0329	0.0097	0.0095	0.0088

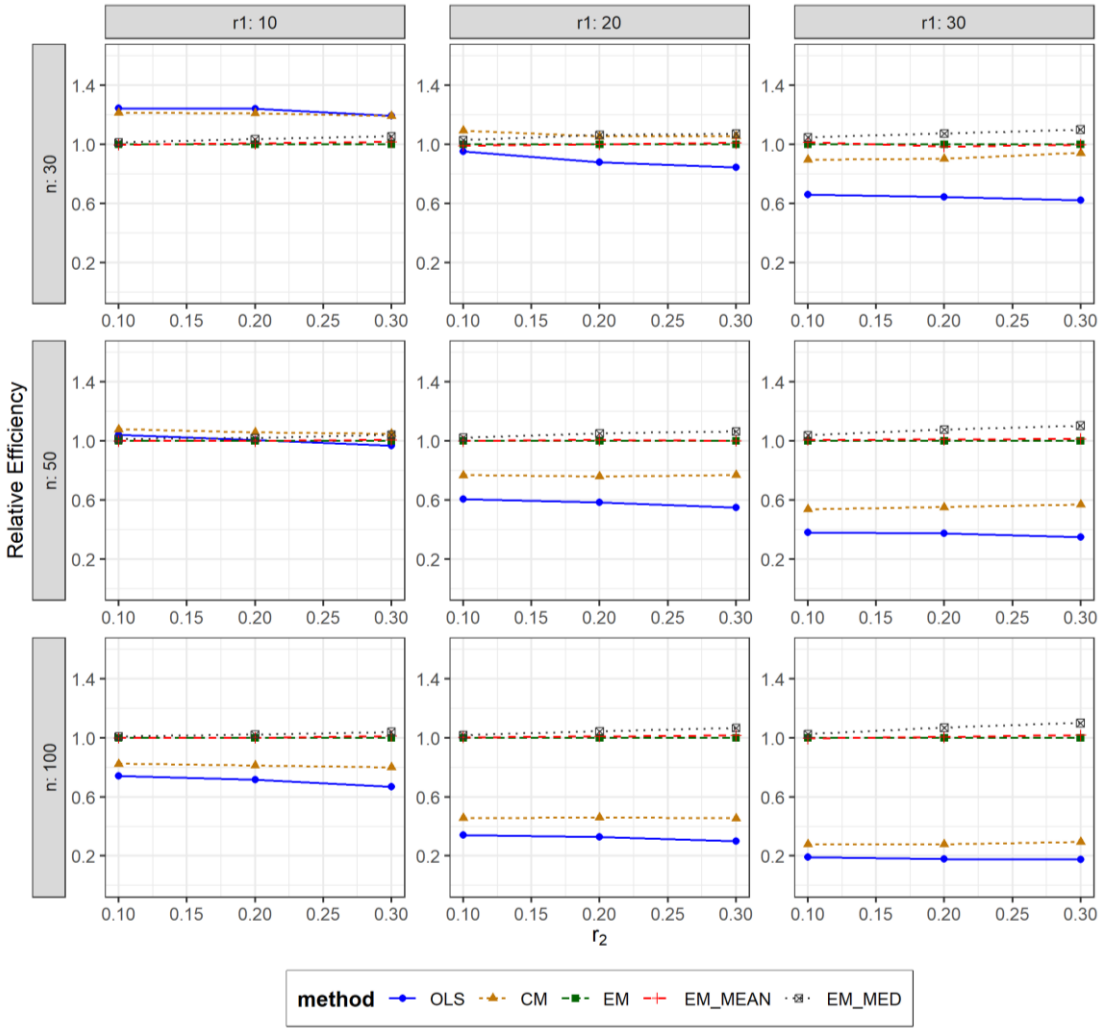
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.150 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.243	1.214	1.000	0.997	1.013
		0.2	1.240	1.209	1.000	1.005	1.036
		0.3	1.193	1.191	1.000	1.015	1.054
	20	0.1	0.952	1.092	1.000	0.991	1.029
		0.2	0.879	1.053	1.000	1.001	1.064
		0.3	0.844	1.053	1.000	1.009	1.071
	30	0.1	0.661	0.896	1.000	1.012	1.048
		0.2	0.645	0.902	1.000	0.985	1.074
		0.3	0.622	0.942	1.000	0.997	1.100
50	10	0.1	1.042	1.079	1.000	1.000	1.014
		0.2	1.008	1.059	1.000	1.000	1.021
		0.3	0.968	1.049	1.000	1.007	1.041
	20	0.1	0.609	0.768	1.000	1.000	1.024
		0.2	0.584	0.760	1.000	1.007	1.053
		0.3	0.549	0.770	1.000	1.002	1.064
	30	0.1	0.380	0.537	1.000	1.008	1.039
		0.2	0.374	0.552	1.000	1.011	1.077
		0.3	0.350	0.571	1.000	1.014	1.104
100	10	0.1	0.743	0.823	1.000	1.000	1.009
		0.2	0.715	0.812	1.000	1.000	1.022
		0.3	0.668	0.799	1.000	1.012	1.039
	20	0.1	0.340	0.456	1.000	1.003	1.019
		0.2	0.329	0.460	1.000	1.010	1.045
		0.3	0.299	0.455	1.000	1.015	1.067
	30	0.1	0.191	0.279	1.000	0.995	1.025
		0.2	0.181	0.277	1.000	1.005	1.068
		0.3	0.175	0.295	1.000	1.018	1.099

สถาบันวิทยบริการ
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.151 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.149-4.151 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อสถานการณ์อื่น ๆ วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.6.4 เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

ตารางที่ 4.152 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

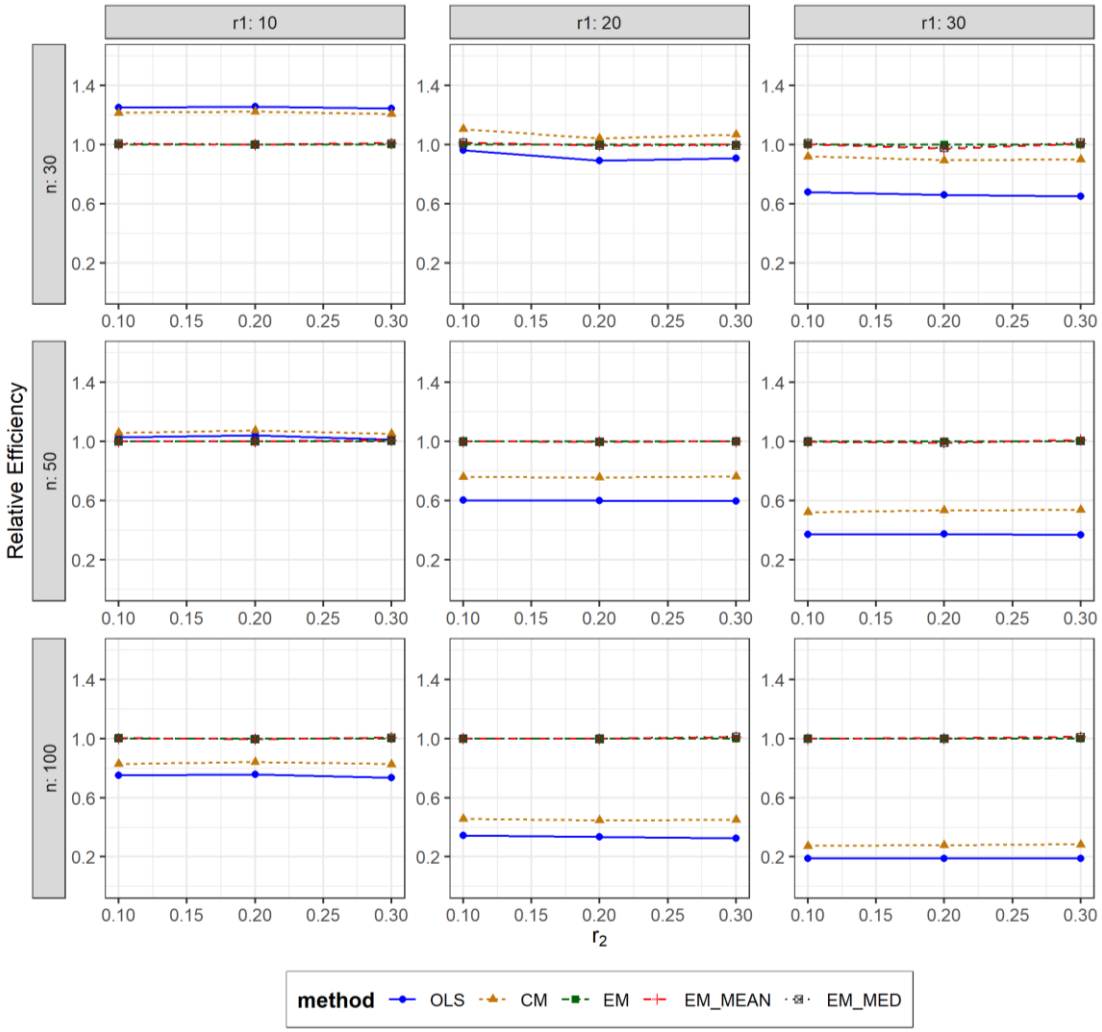
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0202	0.0208	0.0253	0.0252	0.0252
		0.2	0.0206	0.0213	0.0260	0.0260	0.0260
		0.3	0.0206	0.0213	0.0257	0.0255	0.0255
	20	0.1	0.0335	0.0291	0.0322	0.0318	0.0318
		0.2	0.0340	0.0290	0.0303	0.0304	0.0304
		0.3	0.0342	0.0291	0.0310	0.0310	0.0312
	30	0.1	0.0577	0.0425	0.0391	0.0389	0.0388
		0.2	0.0591	0.0437	0.0390	0.0402	0.0399
		0.3	0.0595	0.0431	0.0387	0.0384	0.0382
50	10	0.1	0.0144	0.0140	0.0149	0.0149	0.0148
		0.2	0.0145	0.0141	0.0151	0.0151	0.0151
		0.3	0.0147	0.0141	0.0149	0.0148	0.0148
	20	0.1	0.0282	0.0224	0.0171	0.0171	0.0171
		0.2	0.0285	0.0226	0.0171	0.0171	0.0171
		0.3	0.0292	0.0228	0.0174	0.0174	0.0174
	30	0.1	0.0531	0.0377	0.0197	0.0197	0.0197
		0.2	0.0540	0.0378	0.0202	0.0204	0.0204
		0.3	0.0552	0.0378	0.0203	0.0201	0.0202
100	10	0.1	0.0097	0.0088	0.0073	0.0073	0.0073
		0.2	0.0096	0.0086	0.0073	0.0073	0.0073
		0.3	0.0100	0.0089	0.0074	0.0073	0.0073
	20	0.1	0.0240	0.0180	0.0082	0.0082	0.0082
		0.2	0.0246	0.0184	0.0082	0.0082	0.0082
		0.3	0.0250	0.0182	0.0082	0.0081	0.0081
	30	0.1	0.0501	0.0348	0.0095	0.0095	0.0095
		0.2	0.0506	0.0346	0.0096	0.0096	0.0096
		0.3	0.0515	0.0343	0.0097	0.0096	0.0096

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.153 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.250	1.215	1.000	1.002	1.005
		0.2	1.258	1.223	1.000	1.000	1.001
		0.3	1.245	1.207	1.000	1.009	1.006
	20	0.1	0.960	1.106	1.000	1.011	1.011
		0.2	0.891	1.042	1.000	0.994	0.994
		0.3	0.908	1.066	1.000	1.001	0.995
	30	0.1	0.678	0.919	1.000	1.004	1.008
		0.2	0.661	0.894	1.000	0.971	0.979
		0.3	0.650	0.899	1.000	1.008	1.012
50	10	0.1	1.031	1.059	1.000	1.000	1.001
		0.2	1.043	1.074	1.000	1.000	1.001
		0.3	1.013	1.053	1.000	1.008	1.008
	20	0.1	0.605	0.760	1.000	0.999	1.000
		0.2	0.601	0.757	1.000	0.999	0.998
		0.3	0.598	0.764	1.000	1.001	1.001
	30	0.1	0.371	0.523	1.000	0.998	0.999
		0.2	0.375	0.535	1.000	0.992	0.992
		0.3	0.368	0.538	1.000	1.011	1.005
100	10	0.1	0.750	0.828	1.000	1.002	1.002
		0.2	0.757	0.840	1.000	0.997	0.995
		0.3	0.734	0.826	1.000	1.006	1.006
	20	0.1	0.343	0.457	1.000	1.001	1.000
		0.2	0.334	0.447	1.000	0.999	0.998
		0.3	0.327	0.449	1.000	1.009	1.011
	30	0.1	0.190	0.273	1.000	0.998	0.999
		0.2	0.190	0.278	1.000	1.001	1.000
		0.3	0.188	0.283	1.000	1.011	1.008

ตารางที่ 4.154 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.152-4.154 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3

วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.6.5 เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

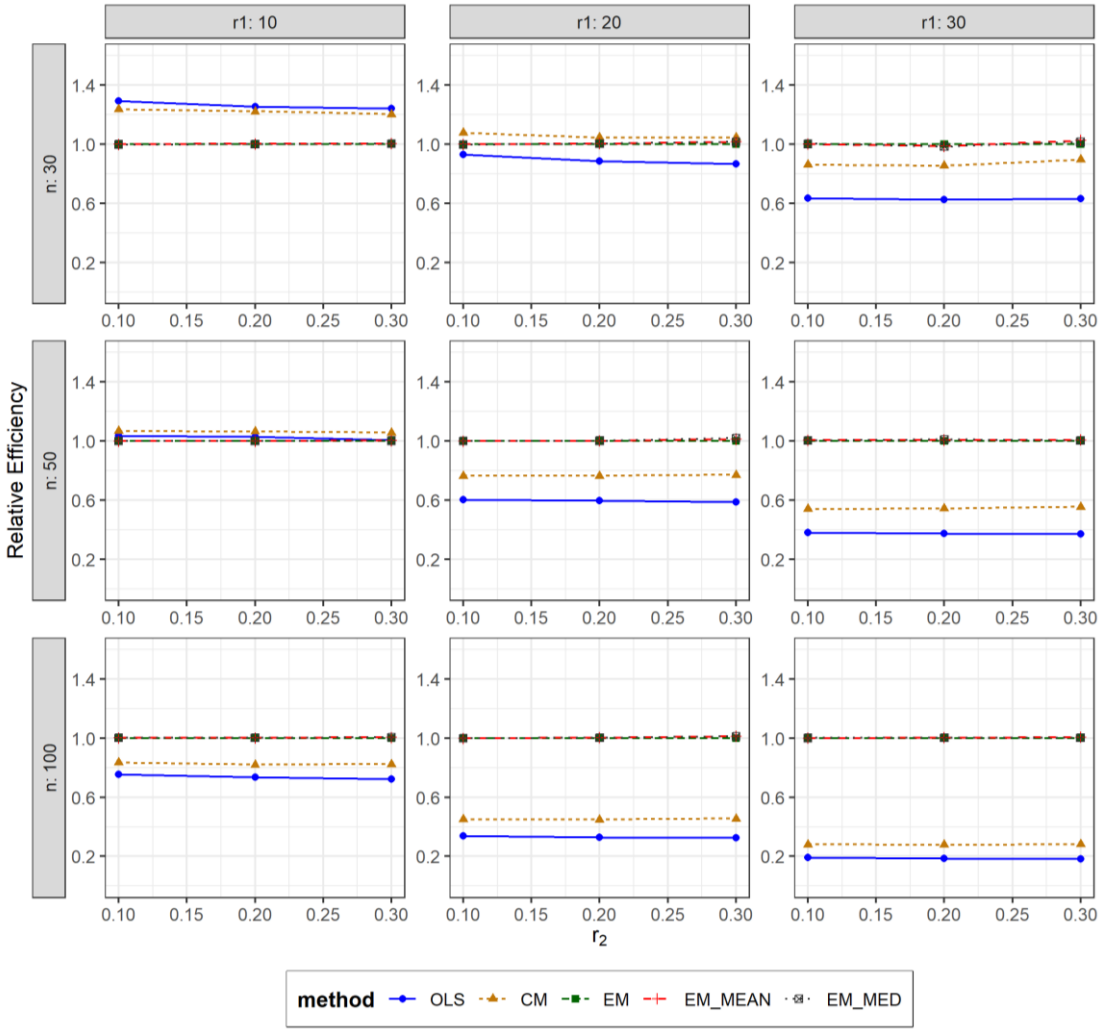
ตารางที่ 4.155 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0207	0.0217	0.0268	0.0268	0.0268
		0.2	0.0207	0.0213	0.0260	0.0259	0.0260
		0.3	0.0213	0.0220	0.0264	0.0263	0.0263
	20	0.1	0.0340	0.0293	0.0316	0.0317	0.0317
		0.2	0.0343	0.0291	0.0304	0.0302	0.0303
		0.3	0.0351	0.0291	0.0304	0.0300	0.0300
	30	0.1	0.0582	0.0431	0.0370	0.0370	0.0369
		0.2	0.0591	0.0432	0.0369	0.0373	0.0374
		0.3	0.0611	0.0431	0.0385	0.0376	0.0380
50	10	0.1	0.0144	0.0140	0.0149	0.0149	0.0149
		0.2	0.0146	0.0140	0.0150	0.0150	0.0150
		0.3	0.0150	0.0142	0.0151	0.0150	0.0150
	20	0.1	0.0281	0.0222	0.0170	0.0170	0.0170
		0.2	0.0290	0.0227	0.0173	0.0173	0.0173
		0.3	0.0297	0.0227	0.0175	0.0173	0.0172
	30	0.1	0.0538	0.0381	0.0206	0.0205	0.0205
		0.2	0.0548	0.0379	0.0206	0.0205	0.0204
		0.3	0.0568	0.0380	0.0211	0.0209	0.0210
100	10	0.1	0.0097	0.0088	0.0073	0.0073	0.0073
		0.2	0.0100	0.0090	0.0074	0.0073	0.0073
		0.3	0.0103	0.0091	0.0074	0.0074	0.0074
	20	0.1	0.0244	0.0183	0.0082	0.0083	0.0083
		0.2	0.0251	0.0184	0.0083	0.0082	0.0082
		0.3	0.0257	0.0183	0.0083	0.0082	0.0082
	30	0.1	0.0500	0.0345	0.0096	0.0096	0.0096
		0.2	0.0512	0.0344	0.0096	0.0096	0.0096
		0.3	0.0530	0.0342	0.0096	0.0096	0.0096

ตารางที่ 4.156 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.293	1.236	1.000	0.998	0.998
		0.2	1.254	1.221	1.000	1.002	0.999
		0.3	1.240	1.202	1.000	1.004	1.004
	20	0.1	0.930	1.077	1.000	0.998	0.997
		0.2	0.885	1.045	1.000	1.005	1.002
		0.3	0.867	1.046	1.000	1.014	1.016
	30	0.1	0.636	0.860	1.000	1.001	1.002
		0.2	0.624	0.854	1.000	0.987	0.984
		0.3	0.631	0.895	1.000	1.026	1.014
50	10	0.1	1.037	1.068	1.000	1.000	1.002
		0.2	1.029	1.066	1.000	1.001	1.001
		0.3	1.006	1.057	1.000	1.004	1.003
	20	0.1	0.603	0.765	1.000	1.000	1.000
		0.2	0.597	0.765	1.000	1.001	1.003
		0.3	0.589	0.771	1.000	1.014	1.019
	30	0.1	0.383	0.540	1.000	1.006	1.004
		0.2	0.376	0.544	1.000	1.007	1.010
		0.3	0.371	0.555	1.000	1.008	1.004
100	10	0.1	0.755	0.835	1.000	1.002	1.002
		0.2	0.734	0.820	1.000	1.002	1.002
		0.3	0.724	0.823	1.000	1.005	1.006
	20	0.1	0.338	0.450	1.000	0.998	0.998
		0.2	0.329	0.448	1.000	1.004	1.003
		0.3	0.324	0.455	1.000	1.013	1.013
	30	0.1	0.193	0.280	1.000	1.001	1.001
		0.2	0.187	0.278	1.000	1.003	1.003
		0.3	0.182	0.281	1.000	1.006	1.003

ตารางที่ 4.157 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.155-4.157 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.6.6 เมื่อ $W \sim Beta(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

ตารางที่ 4.158 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

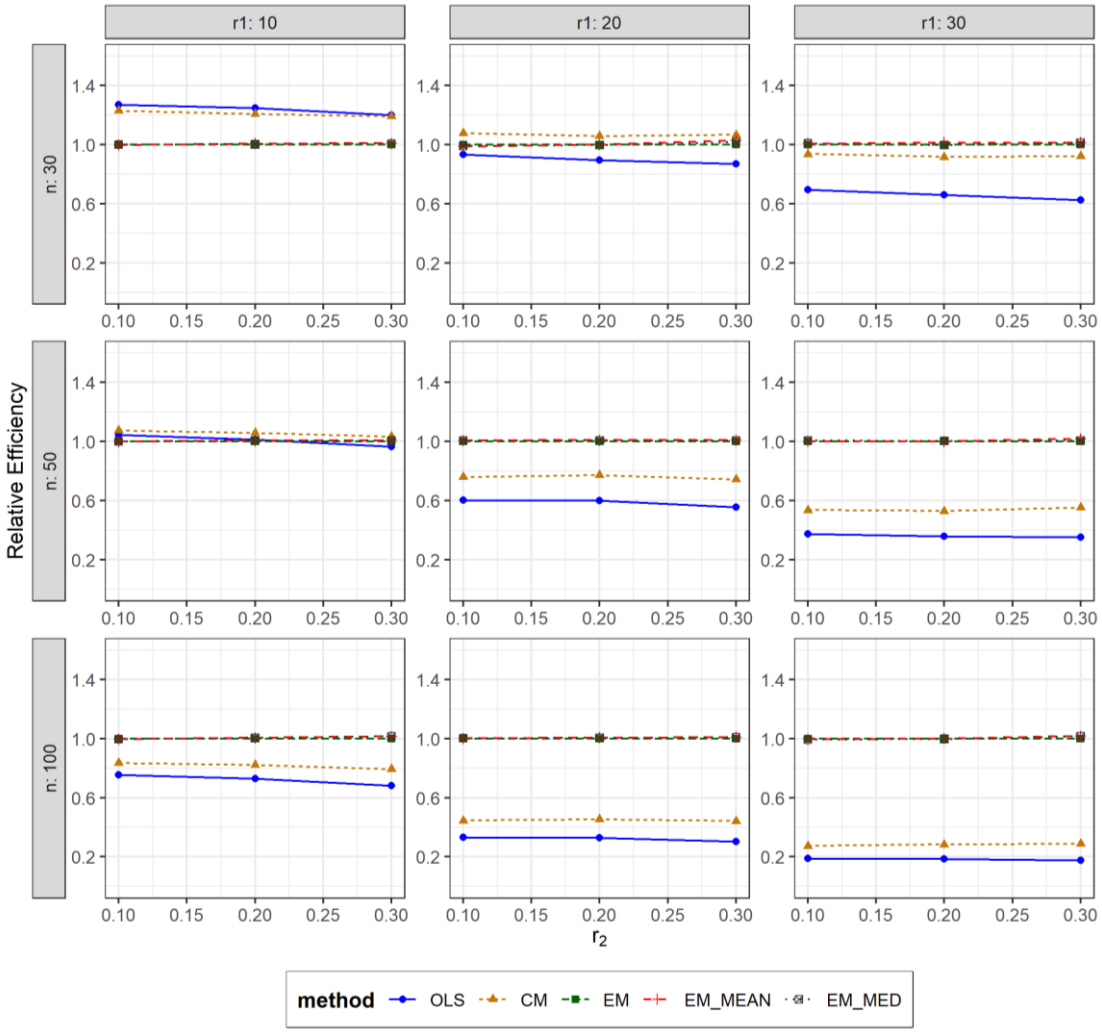
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0206	0.0213	0.0262	0.0262	0.0262
		0.2	0.0212	0.0219	0.0264	0.0263	0.0264
		0.3	0.0214	0.0216	0.0257	0.0255	0.0255
	20	0.1	0.0336	0.0291	0.0314	0.0318	0.0317
		0.2	0.0349	0.0295	0.0312	0.0312	0.0313
		0.3	0.0362	0.0295	0.0315	0.0306	0.0310
	30	0.1	0.0582	0.0432	0.0404	0.0401	0.0401
		0.2	0.0594	0.0429	0.0393	0.0387	0.0394
		0.3	0.0632	0.0430	0.0396	0.0391	0.0391
50	10	0.1	0.0144	0.0140	0.0151	0.0151	0.0150
		0.2	0.0145	0.0139	0.0147	0.0146	0.0146
		0.3	0.0155	0.0145	0.0149	0.0148	0.0148
	20	0.1	0.0282	0.0224	0.0170	0.0169	0.0169
		0.2	0.0291	0.0226	0.0175	0.0173	0.0173
		0.3	0.0313	0.0234	0.0174	0.0172	0.0172
	30	0.1	0.0540	0.0379	0.0203	0.0203	0.0202
		0.2	0.0556	0.0377	0.0200	0.0200	0.0199
		0.3	0.0585	0.0374	0.0206	0.0203	0.0205
100	10	0.1	0.0097	0.0088	0.0073	0.0073	0.0074
		0.2	0.0101	0.0090	0.0074	0.0073	0.0073
		0.3	0.0107	0.0092	0.0073	0.0072	0.0072
	20	0.1	0.0246	0.0184	0.0082	0.0082	0.0082
		0.2	0.0251	0.0181	0.0082	0.0082	0.0082
		0.3	0.0273	0.0188	0.0083	0.0082	0.0082
	30	0.1	0.0504	0.0348	0.0095	0.0095	0.0096
		0.2	0.0521	0.0341	0.0096	0.0096	0.0097
		0.3	0.0544	0.0335	0.0097	0.0095	0.0095

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.159 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.270	1.228	1.000	0.998	1.000
		0.2	1.249	1.207	1.000	1.007	1.002
		0.3	1.201	1.191	1.000	1.008	1.007
	20	0.1	0.935	1.077	1.000	0.988	0.991
		0.2	0.895	1.058	1.000	1.001	0.996
		0.3	0.870	1.066	1.000	1.029	1.014
	30	0.1	0.694	0.935	1.000	1.007	1.008
		0.2	0.661	0.916	1.000	1.014	0.998
		0.3	0.626	0.920	1.000	1.013	1.013
50	10	0.1	1.045	1.074	1.000	1.000	1.001
		0.2	1.014	1.059	1.000	1.007	1.008
		0.3	0.965	1.033	1.000	1.007	1.007
	20	0.1	0.604	0.761	1.000	1.007	1.008
		0.2	0.600	0.772	1.000	1.010	1.007
		0.3	0.555	0.744	1.000	1.010	1.007
	30	0.1	0.376	0.537	1.000	1.002	1.007
		0.2	0.359	0.530	1.000	1.000	1.003
		0.3	0.353	0.553	1.000	1.019	1.008
100	10	0.1	0.754	0.834	1.000	0.997	0.996
		0.2	0.729	0.821	1.000	1.005	1.004
		0.3	0.683	0.792	1.000	1.014	1.014
	20	0.1	0.333	0.445	1.000	1.002	1.002
		0.2	0.327	0.453	1.000	1.007	1.006
		0.3	0.304	0.442	1.000	1.009	1.007
	30	0.1	0.189	0.273	1.000	0.995	0.993
		0.2	0.185	0.283	1.000	1.001	0.997
		0.3	0.178	0.289	1.000	1.017	1.016

ตารางที่ 4.160 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W} \sim \boldsymbol{Beta}(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.158-4.160 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ

ใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.6.7 เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

ตารางที่ 4.161 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

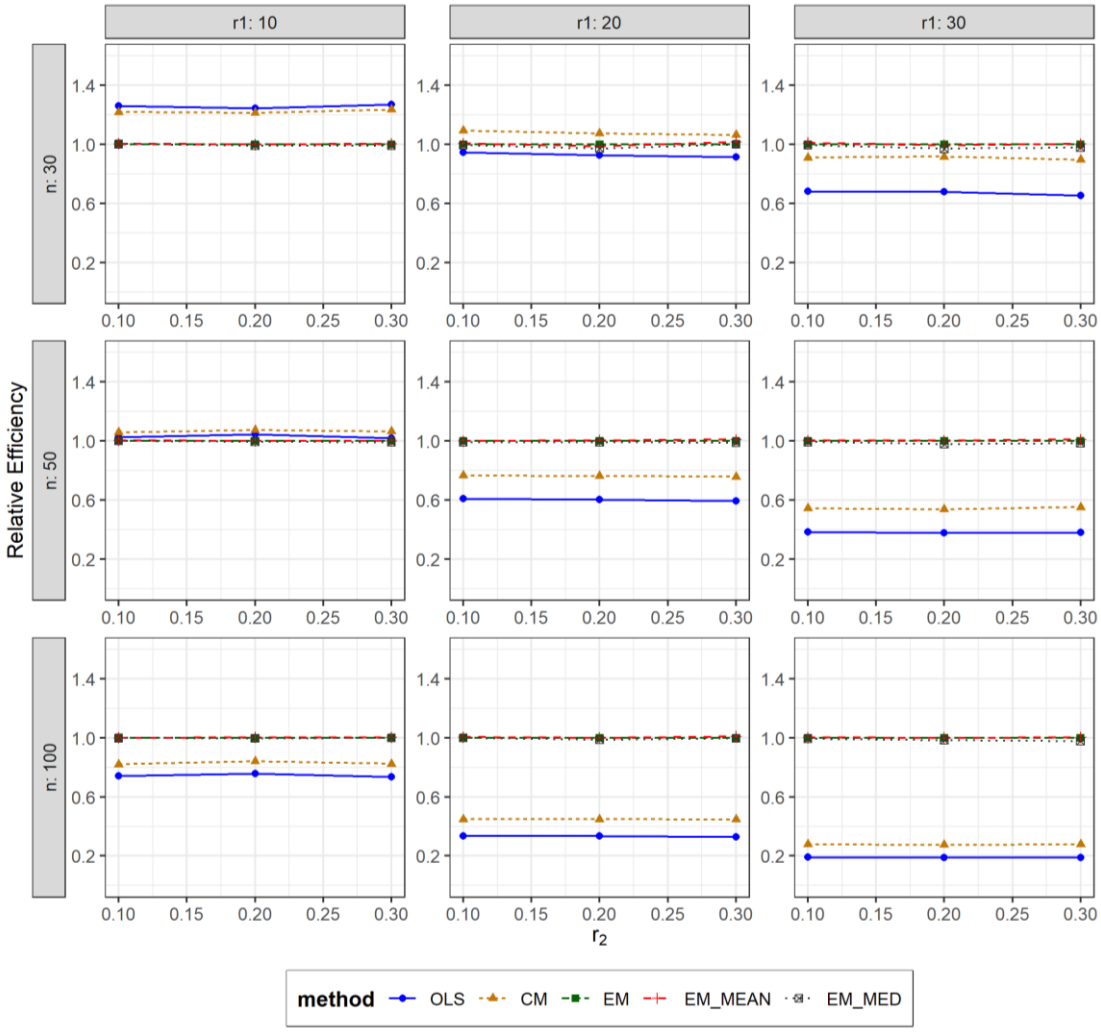
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0205	0.0212	0.0259	0.0258	0.0258
		0.2	0.0205	0.0211	0.0255	0.0256	0.0257
		0.3	0.0209	0.0215	0.0266	0.0265	0.0268
	20	0.1	0.0333	0.0288	0.0315	0.0313	0.0317
		0.2	0.0340	0.0293	0.0315	0.0319	0.0324
		0.3	0.0341	0.0292	0.0311	0.0306	0.0311
	30	0.1	0.0579	0.0434	0.0395	0.0391	0.0397
		0.2	0.0586	0.0435	0.0398	0.0401	0.0411
		0.3	0.0596	0.0435	0.0389	0.0388	0.0398
50	10	0.1	0.0145	0.0141	0.0149	0.0149	0.0149
		0.2	0.0144	0.0140	0.0150	0.0150	0.0151
		0.3	0.0148	0.0142	0.0151	0.0151	0.0152
	20	0.1	0.0280	0.0223	0.0171	0.0171	0.0172
		0.2	0.0286	0.0226	0.0172	0.0172	0.0174
		0.3	0.0289	0.0226	0.0172	0.0170	0.0174
	30	0.1	0.0533	0.0377	0.0205	0.0205	0.0207
		0.2	0.0550	0.0386	0.0207	0.0207	0.0212
		0.3	0.0548	0.0378	0.0209	0.0207	0.0212
100	10	0.1	0.0096	0.0087	0.0071	0.0071	0.0072
		0.2	0.0096	0.0087	0.0073	0.0073	0.0073
		0.3	0.0100	0.0090	0.0074	0.0073	0.0074
	20	0.1	0.0244	0.0183	0.0082	0.0081	0.0082
		0.2	0.0247	0.0184	0.0083	0.0083	0.0084
		0.3	0.0250	0.0185	0.0082	0.0082	0.0083
	30	0.1	0.0498	0.0345	0.0096	0.0096	0.0097
		0.2	0.0506	0.0347	0.0096	0.0096	0.0097
		0.3	0.0513	0.0344	0.0096	0.0096	0.0098

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN

ตารางที่ 4.162 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.261	1.218	1.000	1.003	1.002
		0.2	1.245	1.213	1.000	0.999	0.991
		0.3	1.270	1.235	1.000	1.004	0.991
	20	0.1	0.945	1.093	1.000	1.006	0.992
		0.2	0.926	1.073	1.000	0.987	0.971
		0.3	0.913	1.065	1.000	1.016	1.001
	30	0.1	0.682	0.910	1.000	1.010	0.995
		0.2	0.680	0.916	1.000	0.994	0.970
		0.3	0.652	0.895	1.000	1.002	0.978
50	10	0.1	1.028	1.058	1.000	1.005	1.002
		0.2	1.045	1.074	1.000	1.002	0.996
		0.3	1.021	1.065	1.000	1.001	0.992
	20	0.1	0.610	0.766	1.000	1.001	0.993
		0.2	0.603	0.764	1.000	1.004	0.992
		0.3	0.594	0.759	1.000	1.009	0.990
	30	0.1	0.385	0.544	1.000	1.003	0.994
		0.2	0.377	0.537	1.000	1.004	0.978
		0.3	0.380	0.552	1.000	1.009	0.985
100	10	0.1	0.741	0.820	1.000	1.000	0.997
		0.2	0.759	0.841	1.000	1.003	0.996
		0.3	0.736	0.823	1.000	1.003	0.999
	20	0.1	0.336	0.448	1.000	1.004	0.998
		0.2	0.335	0.448	1.000	1.001	0.987
		0.3	0.329	0.447	1.000	1.010	0.995
	30	0.1	0.193	0.278	1.000	1.001	0.994
		0.2	0.189	0.276	1.000	0.999	0.984
		0.3	0.187	0.279	1.000	1.003	0.977

ตารางที่ 4.163 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.161-4.163 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.6.8 เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

ตารางที่ 4.164 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$

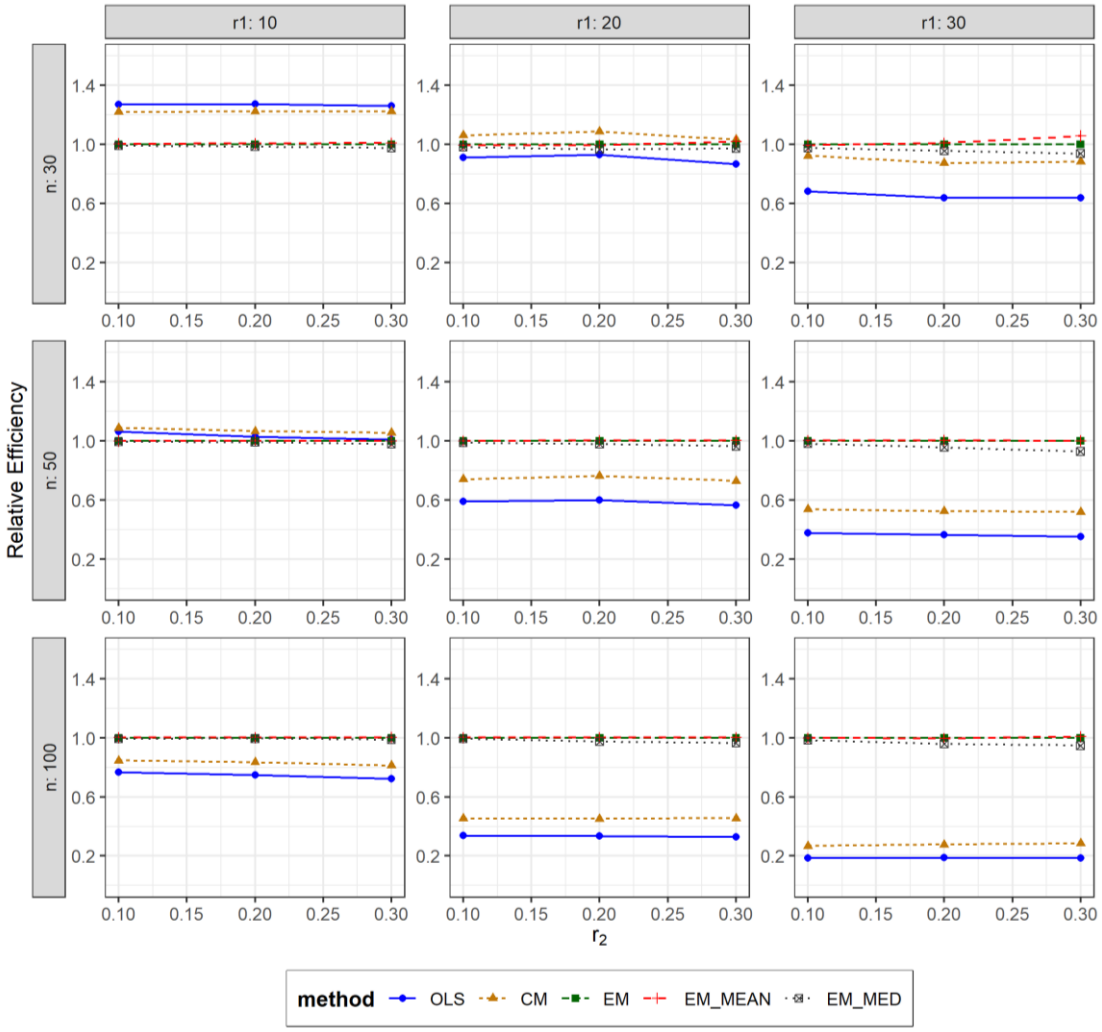
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0205	0.0213	0.0260	0.0259	0.0262
		0.2	0.0207	0.0215	0.0263	0.0262	0.0267
		0.3	0.0210	0.0217	0.0265	0.0263	0.0272
	20	0.1	0.0336	0.0288	0.0306	0.0307	0.0311
		0.2	0.0341	0.0292	0.0318	0.0320	0.0329
		0.3	0.0352	0.0296	0.0306	0.0300	0.0315
	30	0.1	0.0582	0.0430	0.0396	0.0399	0.0407
		0.2	0.0596	0.0436	0.0380	0.0377	0.0398
		0.3	0.0606	0.0437	0.0386	0.0365	0.0412
50	10	0.1	0.0143	0.0140	0.0152	0.0152	0.0153
		0.2	0.0145	0.0140	0.0150	0.0149	0.0151
		0.3	0.0149	0.0143	0.0151	0.0151	0.0154
	20	0.1	0.0289	0.0231	0.0171	0.0171	0.0173
		0.2	0.0287	0.0226	0.0172	0.0172	0.0176
		0.3	0.0299	0.0232	0.0169	0.0169	0.0176
	30	0.1	0.0534	0.0377	0.0203	0.0202	0.0206
		0.2	0.0551	0.0384	0.0201	0.0200	0.0210
		0.3	0.0561	0.0381	0.0198	0.0198	0.0213
100	10	0.1	0.0095	0.0086	0.0073	0.0073	0.0073
		0.2	0.0098	0.0087	0.0073	0.0073	0.0073
		0.3	0.0103	0.0092	0.0074	0.0074	0.0075
	20	0.1	0.0245	0.0183	0.0083	0.0083	0.0084
		0.2	0.0247	0.0183	0.0083	0.0082	0.0085
		0.3	0.0257	0.0186	0.0084	0.0084	0.0087
	30	0.1	0.0503	0.0347	0.0093	0.0093	0.0094
		0.2	0.0512	0.0347	0.0096	0.0097	0.0100
		0.3	0.0530	0.0346	0.0098	0.0097	0.0104

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN

ตารางที่ 4.165 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.269	1.220	1.000	1.004	0.990
		0.2	1.274	1.224	1.000	1.005	0.985
		0.3	1.261	1.222	1.000	1.008	0.974
	20	0.1	0.911	1.062	1.000	0.995	0.982
		0.2	0.930	1.087	1.000	0.994	0.966
		0.3	0.868	1.031	1.000	1.020	0.970
	30	0.1	0.682	0.923	1.000	0.994	0.974
		0.2	0.638	0.873	1.000	1.008	0.955
		0.3	0.637	0.883	1.000	1.057	0.938
50	10	0.1	1.064	1.089	1.000	1.001	0.996
		0.2	1.030	1.067	1.000	1.002	0.992
		0.3	1.010	1.056	1.000	1.002	0.980
	20	0.1	0.592	0.742	1.000	1.000	0.988
		0.2	0.601	0.763	1.000	1.003	0.978
		0.3	0.565	0.730	1.000	1.003	0.965
	30	0.1	0.380	0.538	1.000	1.004	0.983
		0.2	0.365	0.524	1.000	1.006	0.958
		0.3	0.353	0.520	1.000	1.002	0.929
100	10	0.1	0.767	0.845	1.000	1.001	0.993
		0.2	0.747	0.835	1.000	1.001	0.994
		0.3	0.722	0.812	1.000	1.004	0.988
	20	0.1	0.339	0.453	1.000	1.002	0.992
		0.2	0.334	0.452	1.000	1.002	0.974
		0.3	0.328	0.454	1.000	1.001	0.965
	30	0.1	0.185	0.268	1.000	0.998	0.984
		0.2	0.188	0.277	1.000	0.995	0.959
		0.3	0.185	0.284	1.000	1.007	0.947

ตารางที่ 4.166 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.164-4.166 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี

MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.6.9 เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

ตารางที่ 4.167 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

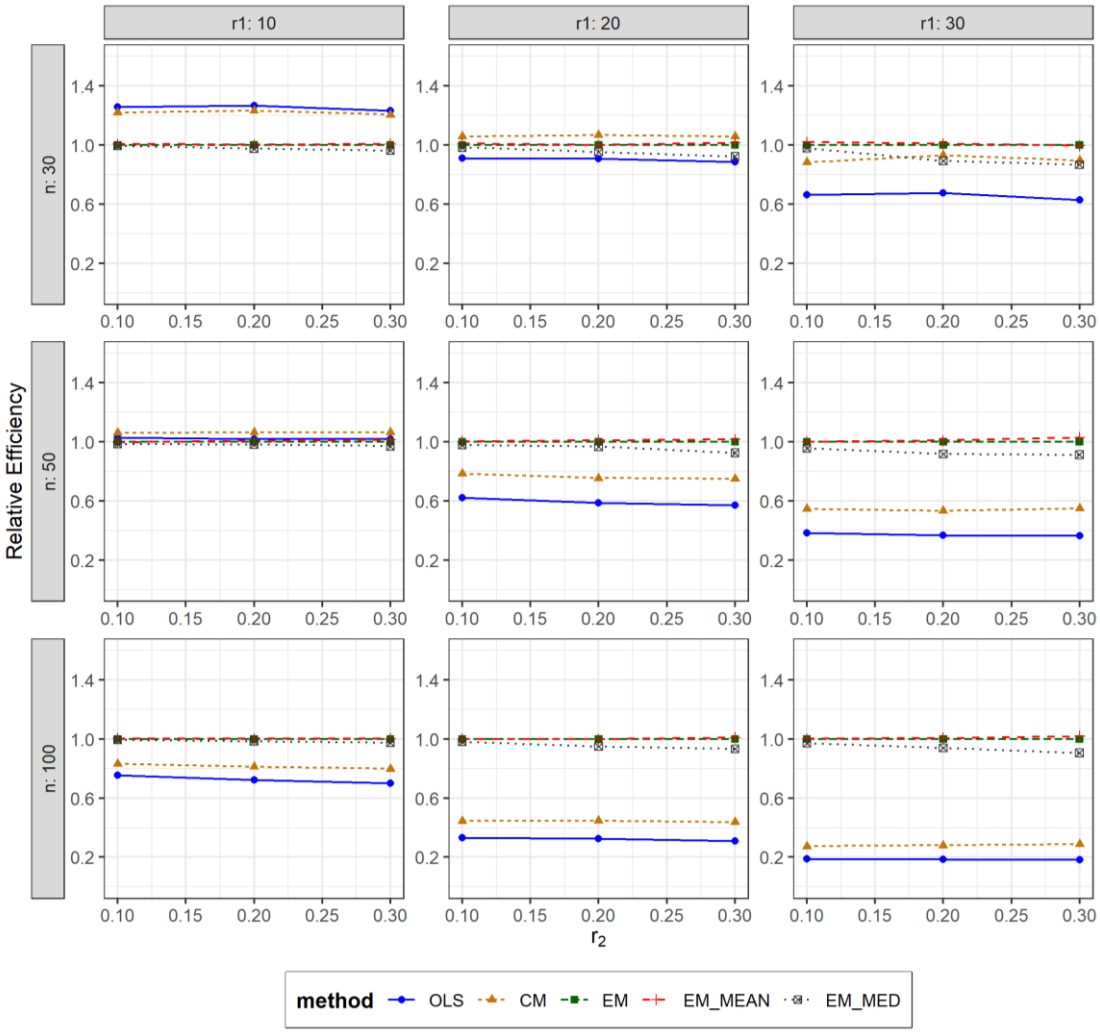
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0205	0.0212	0.0259	0.0257	0.0260
		0.2	0.0208	0.0213	0.0263	0.0262	0.0270
		0.3	0.0212	0.0217	0.0261	0.0259	0.0272
	20	0.1	0.0338	0.0291	0.0308	0.0305	0.0313
		0.2	0.0346	0.0294	0.0314	0.0314	0.0329
		0.3	0.0360	0.0301	0.0319	0.0313	0.0346
	30	0.1	0.0582	0.0437	0.0386	0.0379	0.0395
		0.2	0.0593	0.0432	0.0402	0.0398	0.0450
		0.3	0.0615	0.0432	0.0386	0.0388	0.0446
50	10	0.1	0.0144	0.0139	0.0148	0.0148	0.0150
		0.2	0.0149	0.0143	0.0152	0.0151	0.0155
		0.3	0.0151	0.0144	0.0154	0.0151	0.0158
	20	0.1	0.0280	0.0223	0.0175	0.0174	0.0179
		0.2	0.0295	0.0230	0.0174	0.0172	0.0180
		0.3	0.0302	0.0231	0.0173	0.0170	0.0187
	30	0.1	0.0542	0.0382	0.0209	0.0209	0.0218
		0.2	0.0554	0.0381	0.0204	0.0202	0.0222
		0.3	0.0578	0.0383	0.0211	0.0205	0.0231
100	10	0.1	0.0097	0.0088	0.0073	0.0073	0.0074
		0.2	0.0101	0.0090	0.0073	0.0073	0.0074
		0.3	0.0105	0.0092	0.0073	0.0073	0.0075
	20	0.1	0.0242	0.0181	0.0081	0.0081	0.0082
		0.2	0.0252	0.0184	0.0082	0.0082	0.0087
		0.3	0.0267	0.0189	0.0082	0.0082	0.0088
	30	0.1	0.0507	0.0350	0.0096	0.0096	0.0099
		0.2	0.0507	0.0350	0.0096	0.0096	0.0099
		0.3	0.0540	0.0345	0.0099	0.0097	0.0110

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.168 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:1$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.259	1.219	1.000	1.005	0.994
		0.2	1.267	1.232	1.000	1.003	0.974
		0.3	1.231	1.206	1.000	1.007	0.961
	20	0.1	0.912	1.057	1.000	1.010	0.983
		0.2	0.907	1.066	1.000	0.999	0.952
		0.3	0.885	1.057	1.000	1.017	0.922
	30	0.1	0.663	0.883	1.000	1.019	0.977
		0.2	0.677	0.930	1.000	1.009	0.892
		0.3	0.629	0.895	1.000	0.996	0.866
50	10	0.1	1.029	1.063	1.000	0.999	0.987
		0.2	1.021	1.065	1.000	1.007	0.982
		0.3	1.020	1.065	1.000	1.015	0.971
	20	0.1	0.623	0.785	1.000	1.005	0.978
		0.2	0.589	0.756	1.000	1.011	0.968
		0.3	0.573	0.750	1.000	1.017	0.926
	30	0.1	0.385	0.547	1.000	1.002	0.956
		0.2	0.368	0.535	1.000	1.010	0.919
		0.3	0.365	0.551	1.000	1.030	0.913
100	10	0.1	0.753	0.831	1.000	1.002	0.992
		0.2	0.722	0.812	1.000	1.002	0.984
		0.3	0.699	0.798	1.000	1.003	0.973
	20	0.1	0.333	0.446	1.000	1.000	0.980
		0.2	0.326	0.447	1.000	0.998	0.949
		0.3	0.309	0.436	1.000	1.009	0.933
	30	0.1	0.189	0.274	1.000	1.001	0.969
		0.2	0.186	0.280	1.000	1.006	0.938
		0.3	0.184	0.287	1.000	1.019	0.905

ตารางที่ 4.169 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:1$



จากตารางที่ 4.167-4.169 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็น

วิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

4.7 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

ตารางที่ 4.170 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$Beta(0.75,2.25)$	$Beta(0.3125,0.9375)$	$Beta(0.11,0.33)$	$Beta(2.1667,2.1667)$	$Beta(1,1)$	$Beta(0.46,0.46)$	$Beta(2.25,0.75)$	$Beta(0.9375,0.3125)$	$Beta(0.33,0.11)$
30	10	0.1	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
		0.2	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
		0.3	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
	20	0.1	OLS	OLS	OLS, CM	OLS	OLS, CM	OLS, CM	OLS	OLS, CM	OLS, CM
		0.2	OLS, CM	OLS, CM	CM	CM	OLS, CM	CM	OLS, CM	OLS	OLS
		0.3	OLS, CM	CM	CM	OLS, CM	CM	CM	OLS, CM	OLS, CM	CM
	30	0.1	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.2	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.3	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
50	10	0.1	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
		0.2	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
		0.3	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
	20	0.1	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.2	EM, EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.3	EM_MEAN, EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN
	30	0.1	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.2	EM_MEAN, EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN

ตารางที่ 4.170 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ (ต่อ)

n	r_1	r_2	$Beta(0.75,2.25)$	$Beta(0.3125,0.9375)$	$Beta(0.11,0.33)$	$Beta(2.1667,2.1667)$	$Beta(1,1)$	$Beta(0.46,0.46)$	$Beta(2.25,0.75)$	$Beta(0.9375,0.3125)$	$Beta(0.33,0.11)$
100	10	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	OLS, CM, EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	OLS, CM, **EM** ,EM_MEAN, EM_MED	OLS, CM, EM ,EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	OLS, CM, EM ,**EM_MEAN**, EM_MED	CM, EM ,**EM_MEAN**, EM_MED
		0.2	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	OLS, **CM**, EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**
		0.3	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
	20	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**
		0.2	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
	30	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
		0.2	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีหลายวิธี วิธีที่เป็นตัวหนาคือวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยวิธีใกล้เคียงพิจารณาจากประสิทธิภาพต่างกันไม่เกิน 0.01

จากตารางที่ 4.170 เมื่อพิจารณาจากขนาดตัวอย่างและการแจกแจงของการเข้ามาของผู้ป่วยในช่วงที่เปิดรับ พบว่า เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) หรือตัวอย่างมีขนาดกลาง (n=50) และมีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับทุกรูปแบบการเข้ามาของข้อมูลในช่วงเปิดรับ

เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 มีแนวโน้มว่าวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่เมื่อ r_2 เพิ่มมากขึ้น มีแนวโน้มว่าวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยหากสถานการณ์ใดที่มีวิธีหนึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด อีกวิธีหนึ่งจะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับทุกรูปแบบการเข้ามาของข้อมูลในช่วงเปิดรับ

แต่เมื่อตัวอย่างขนาดปานกลาง (n=50) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลางหรือมาก (r_1=20,30) และตัวอย่างขนาดใหญ่ (n=100) พบว่า

- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับ วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับ วิธี MLE_EM , MLE_EM_MEAN, MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุดคละกัน โดยถ้ามีวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน จะเป็นวิธีในกลุ่ม MLE_EM

เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงท้ายของการเปิดรับ มีแนวโน้มว่าวิธี MLE_EM_MEAN จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.7.1 เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

ตารางที่ 4.171 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

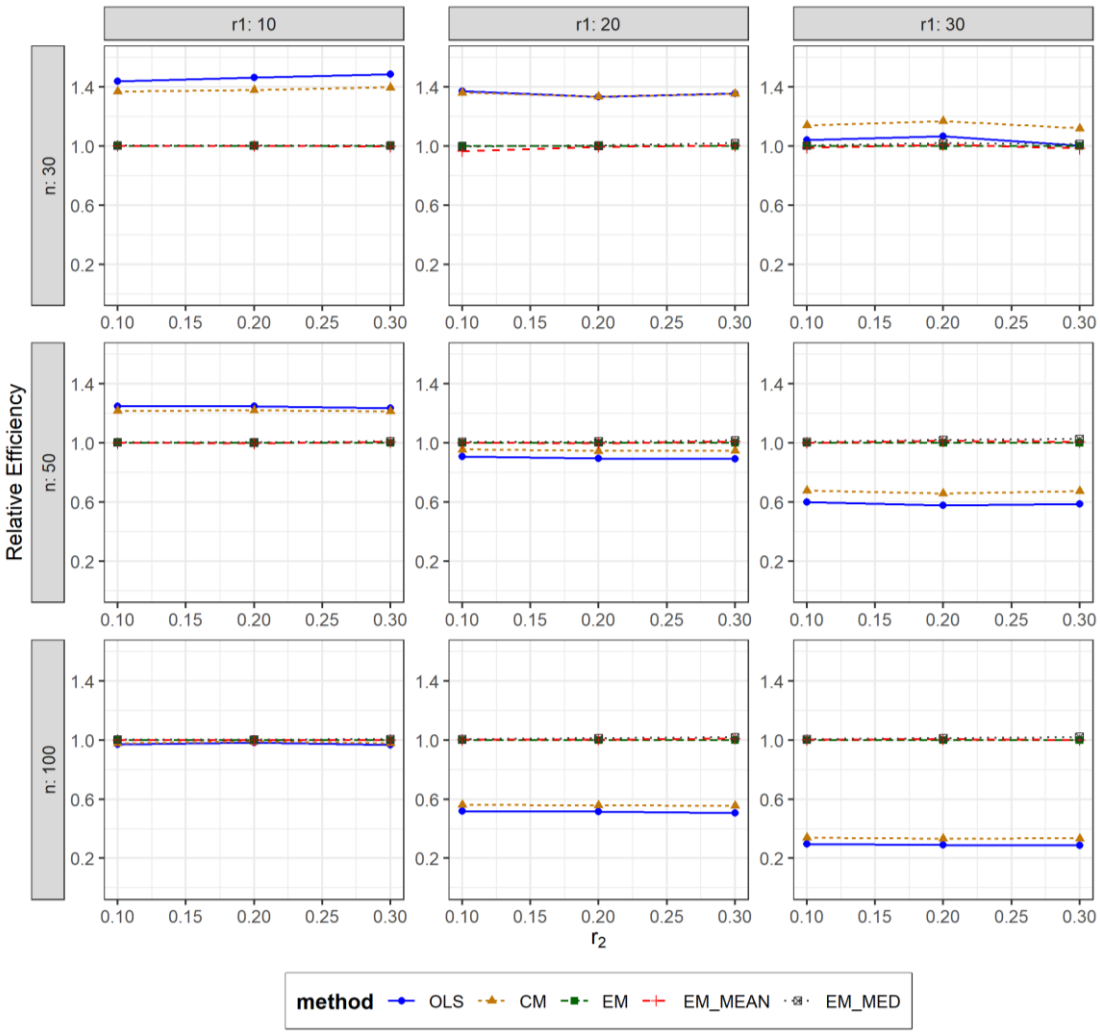
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0353	0.0372	0.0509	0.0508	0.0507
		0.2	0.0353	0.0375	0.0516	0.0515	0.0514
		0.3	0.0358	0.0380	0.0531	0.0533	0.0530
	20	0.1	0.0455	0.0459	0.0625	0.0647	0.0626
		0.2	0.0466	0.0465	0.0621	0.0624	0.0620
		0.3	0.0460	0.0461	0.0624	0.0622	0.0611
	30	0.1	0.0716	0.0655	0.0746	0.0755	0.0743
		0.2	0.0723	0.0661	0.0772	0.0765	0.0756
		0.3	0.0731	0.0655	0.0734	0.0746	0.0725
50	10	0.1	0.0237	0.0243	0.0296	0.0296	0.0295
		0.2	0.0236	0.0241	0.0295	0.0295	0.0294
		0.3	0.0240	0.0244	0.0296	0.0294	0.0293
	20	0.1	0.0365	0.0348	0.0332	0.0333	0.0330
		0.2	0.0374	0.0354	0.0335	0.0335	0.0332
		0.3	0.0375	0.0354	0.0335	0.0332	0.0330
	30	0.1	0.0649	0.0574	0.0389	0.0388	0.0386
		0.2	0.0670	0.0590	0.0388	0.0383	0.0380
		0.3	0.0664	0.0578	0.0390	0.0387	0.0380
100	10	0.1	0.0146	0.0145	0.0141	0.0141	0.0141
		0.2	0.0146	0.0145	0.0143	0.0143	0.0143
		0.3	0.0150	0.0148	0.0145	0.0145	0.0144
	20	0.1	0.0303	0.0280	0.0157	0.0156	0.0156
		0.2	0.0308	0.0284	0.0159	0.0158	0.0157
		0.3	0.0311	0.0284	0.0158	0.0156	0.0155
	30	0.1	0.0598	0.0527	0.0178	0.0178	0.0177
		0.2	0.0607	0.0531	0.0176	0.0176	0.0174
		0.3	0.0616	0.0531	0.0177	0.0177	0.0174

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.172 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.440	1.368	1.000	1.000	1.003
		0.2	1.464	1.378	1.000	1.001	1.004
		0.3	1.486	1.396	1.000	0.996	1.003
	20	0.1	1.373	1.361	1.000	0.966	0.998
		0.2	1.332	1.335	1.000	0.994	1.002
		0.3	1.355	1.353	1.000	1.003	1.020
	30	0.1	1.042	1.139	1.000	0.988	1.004
		0.2	1.067	1.168	1.000	1.009	1.020
		0.3	1.004	1.120	1.000	0.984	1.012
50	10	0.1	1.247	1.217	1.000	1.000	1.003
		0.2	1.249	1.221	1.000	0.997	1.003
		0.3	1.235	1.214	1.000	1.007	1.011
	20	0.1	0.910	0.955	1.000	1.000	1.006
		0.2	0.896	0.946	1.000	0.998	1.009
		0.3	0.894	0.948	1.000	1.010	1.017
	30	0.1	0.599	0.678	1.000	1.001	1.008
		0.2	0.579	0.658	1.000	1.012	1.020
		0.3	0.587	0.675	1.000	1.006	1.025
100	10	0.1	0.971	0.977	1.000	1.000	1.002
		0.2	0.982	0.988	1.000	0.999	1.002
		0.3	0.966	0.976	1.000	1.000	1.004
	20	0.1	0.518	0.560	1.000	1.002	1.004
		0.2	0.515	0.559	1.000	1.003	1.012
		0.3	0.508	0.555	1.000	1.010	1.019
	30	0.1	0.298	0.338	1.000	1.001	1.006
		0.2	0.291	0.332	1.000	1.005	1.013
		0.3	0.287	0.334	1.000	0.999	1.020

ตารางที่ 4.173 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.171-4.173 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.7.2 เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

ตาราง 7.2.1 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0351	0.0371	0.0520	0.0520	0.0520
		0.2	0.0358	0.0382	0.0532	0.0529	0.0523
		0.3	0.0360	0.0384	0.0531	0.0528	0.0519
	20	0.1	0.0458	0.0462	0.0629	0.0629	0.0625
		0.2	0.0459	0.0459	0.0609	0.0612	0.0604
		0.3	0.0472	0.0465	0.0610	0.0612	0.0589
	30	0.1	0.0716	0.0650	0.0719	0.0728	0.0710
		0.2	0.0726	0.0653	0.0710	0.0702	0.0678
		0.3	0.0738	0.0652	0.0758	0.0736	0.0707
50	10	0.1	0.0233	0.0239	0.0294	0.0293	0.0292
		0.2	0.0232	0.0237	0.0292	0.0293	0.0289
		0.3	0.0237	0.0242	0.0301	0.0300	0.0296
	20	0.1	0.0370	0.0351	0.0337	0.0336	0.0333
		0.2	0.0372	0.0352	0.0334	0.0331	0.0328
		0.3	0.0388	0.0362	0.0337	0.0334	0.0325
	30	0.1	0.0656	0.0581	0.0398	0.0398	0.0392
		0.2	0.0669	0.0587	0.0388	0.0386	0.0376
		0.3	0.0684	0.0582	0.0389	0.0391	0.0372
100	10	0.1	0.0145	0.0145	0.0144	0.0144	0.0144
		0.2	0.0147	0.0146	0.0143	0.0143	0.0142
		0.3	0.0149	0.0147	0.0143	0.0143	0.0141
	20	0.1	0.0302	0.0278	0.0159	0.0159	0.0158
		0.2	0.0309	0.0284	0.0160	0.0158	0.0156
		0.3	0.0318	0.0285	0.0158	0.0157	0.0155
	30	0.1	0.0604	0.0531	0.0173	0.0172	0.0171
		0.2	0.0616	0.0533	0.0179	0.0179	0.0174
		0.3	0.0632	0.0531	0.0180	0.0178	0.0173

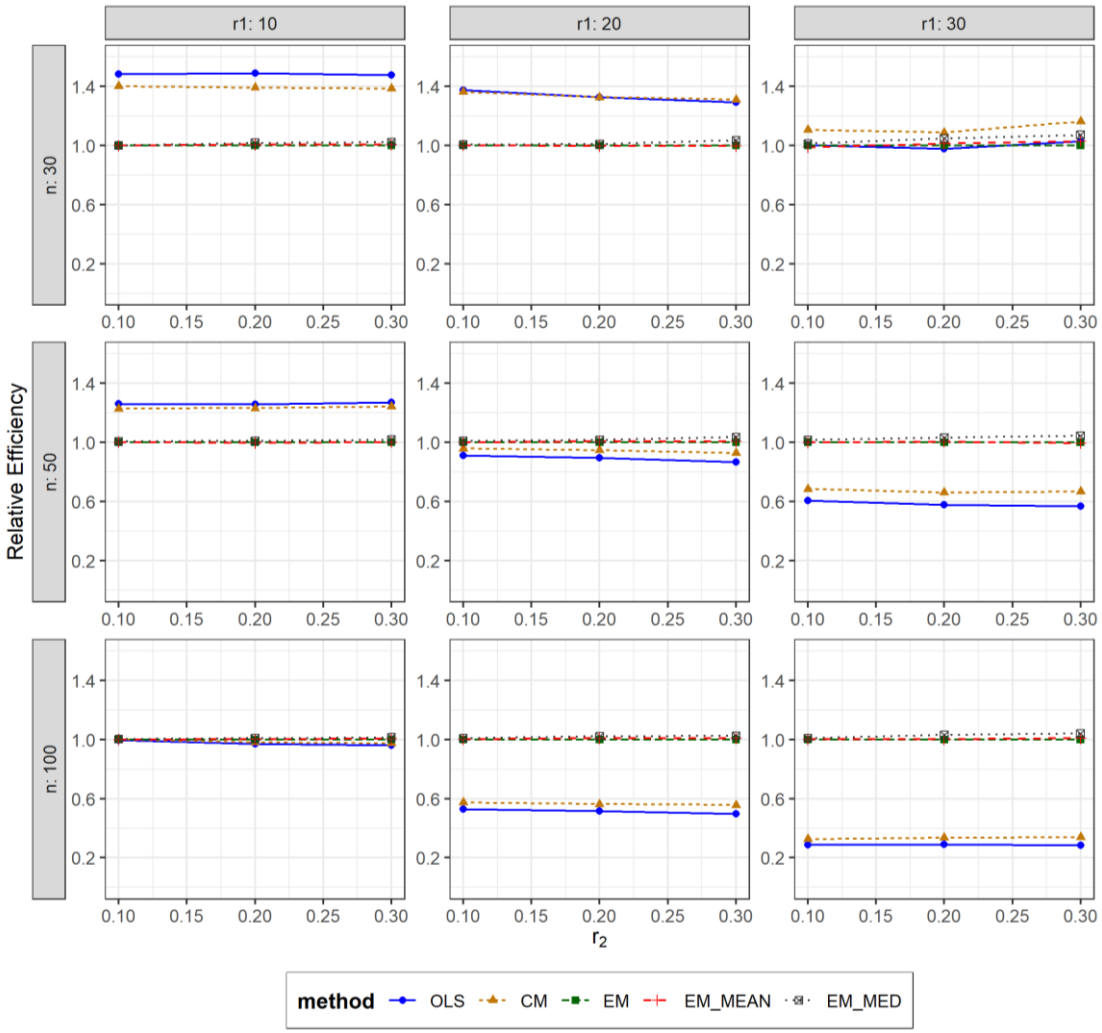
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.174 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W} \sim \boldsymbol{Beta}(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

n	r_1	r_2	$RE\left(\hat{Y}_a\right)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.484	1.401	1.000	1.000	0.999
		0.2	1.488	1.392	1.000	1.006	1.017
		0.3	1.476	1.384	1.000	1.005	1.023
	20	0.1	1.374	1.362	1.000	1.000	1.007
		0.2	1.326	1.326	1.000	0.996	1.009
		0.3	1.292	1.310	1.000	0.995	1.035
	30	0.1	1.003	1.106	1.000	0.987	1.012
		0.2	0.979	1.088	1.000	1.011	1.047
		0.3	1.027	1.163	1.000	1.029	1.071
50	10	0.1	1.261	1.229	1.000	1.003	1.007
		0.2	1.259	1.232	1.000	0.997	1.010
		0.3	1.271	1.242	1.000	1.003	1.018
	20	0.1	0.911	0.959	1.000	1.001	1.012
		0.2	0.897	0.948	1.000	1.007	1.017
		0.3	0.867	0.929	1.000	1.008	1.037
	30	0.1	0.607	0.685	1.000	1.000	1.016
		0.2	0.580	0.661	1.000	1.006	1.032
		0.3	0.569	0.669	1.000	0.995	1.046
100	10	0.1	0.995	0.999	1.000	1.000	1.003
		0.2	0.972	0.980	1.000	1.001	1.007
		0.3	0.960	0.974	1.000	1.004	1.013
	20	0.1	0.529	0.573	1.000	1.002	1.009
		0.2	0.516	0.562	1.000	1.009	1.022
		0.3	0.499	0.556	1.000	1.007	1.025
	30	0.1	0.286	0.325	1.000	1.002	1.009
		0.2	0.290	0.336	1.000	1.002	1.030
		0.3	0.284	0.339	1.000	1.008	1.041

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.175 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.173-4.175 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือ มาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS, CM, MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือ มาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.7.3 เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

ตารางที่ 4.176 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0355	0.0373	0.0514	0.0512	0.0509
		0.2	0.0355	0.0375	0.0520	0.0520	0.0510
		0.3	0.0356	0.0378	0.0516	0.0520	0.0506
	20	0.1	0.0455	0.0458	0.0618	0.0617	0.0604
		0.2	0.0463	0.0459	0.0621	0.0615	0.0596
		0.3	0.0485	0.0471	0.0613	0.0609	0.0573
	30	0.1	0.0721	0.0656	0.0733	0.0729	0.0714
		0.2	0.0736	0.0661	0.0758	0.0761	0.0719
		0.3	0.0763	0.0663	0.0781	0.0784	0.0704
50	10	0.1	0.0232	0.0237	0.0287	0.0287	0.0286
		0.2	0.0240	0.0244	0.0294	0.0292	0.0287
		0.3	0.0243	0.0248	0.0301	0.0298	0.0292
	20	0.1	0.0373	0.0354	0.0332	0.0332	0.0327
		0.2	0.0379	0.0356	0.0335	0.0333	0.0325
		0.3	0.0397	0.0364	0.0343	0.0337	0.0324
	30	0.1	0.0654	0.0576	0.0395	0.0395	0.0385
		0.2	0.0675	0.0585	0.0405	0.0388	0.0374
		0.3	0.0696	0.0578	0.0389	0.0382	0.0359
100	10	0.1	0.0147	0.0146	0.0143	0.0142	0.0141
		0.2	0.0148	0.0147	0.0143	0.0143	0.0141
		0.3	0.0156	0.0153	0.0145	0.0145	0.0143
	20	0.1	0.0309	0.0285	0.0157	0.0156	0.0154
		0.2	0.0312	0.0283	0.0156	0.0156	0.0152
		0.3	0.0330	0.0290	0.0160	0.0158	0.0153
	30	0.1	0.0606	0.0530	0.0178	0.0178	0.0174
		0.2	0.0624	0.0533	0.0179	0.0177	0.0171
		0.3	0.0650	0.0528	0.0183	0.0181	0.0170

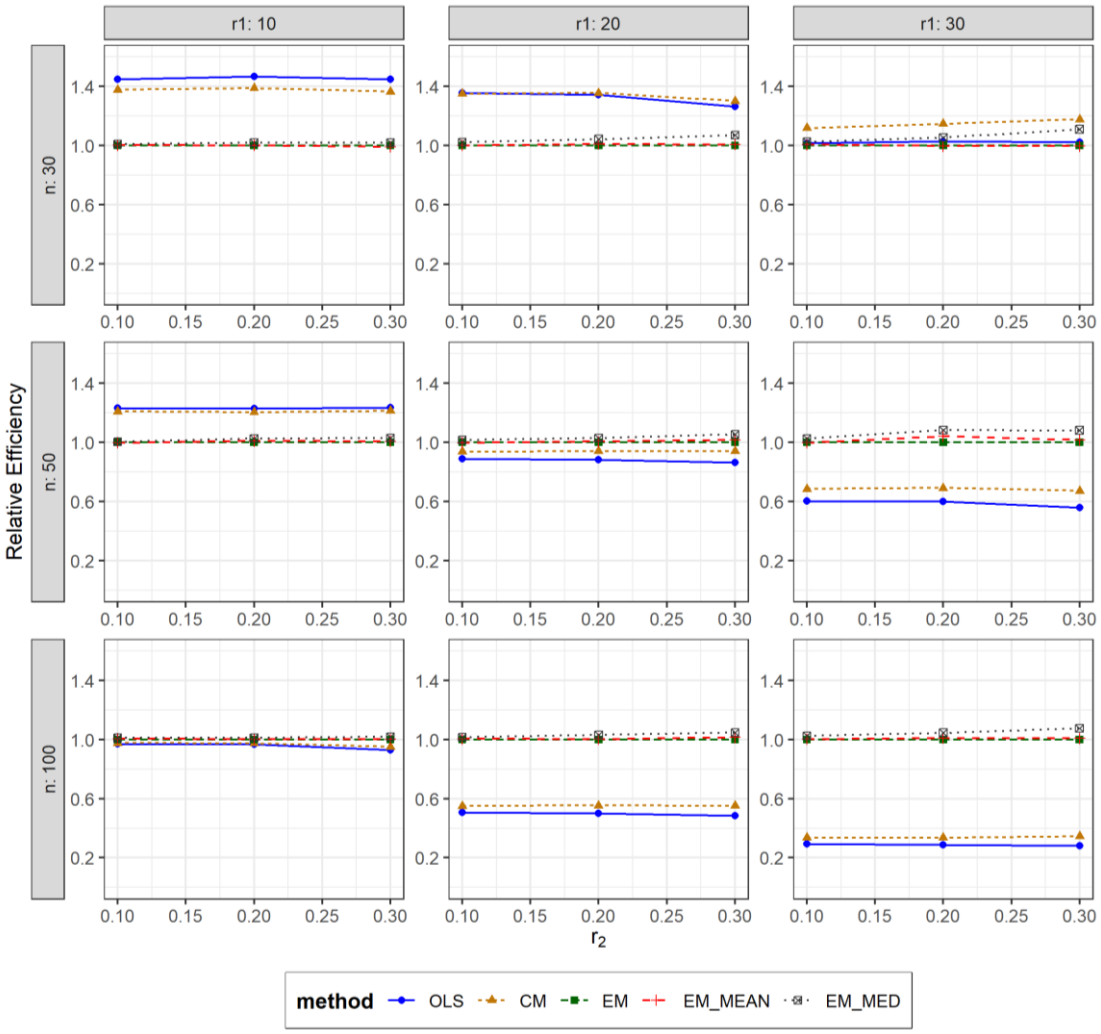
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.177 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.448	1.377	1.000	1.003	1.010
		0.2	1.466	1.388	1.000	1.000	1.020
		0.3	1.448	1.364	1.000	0.991	1.019
	20	0.1	1.357	1.349	1.000	1.001	1.023
		0.2	1.342	1.355	1.000	1.010	1.042
		0.3	1.263	1.301	1.000	1.007	1.070
	30	0.1	1.016	1.117	1.000	1.006	1.026
		0.2	1.029	1.147	1.000	0.996	1.054
		0.3	1.024	1.177	1.000	0.995	1.109
50	10	0.1	1.234	1.210	1.000	0.998	1.004
		0.2	1.229	1.205	1.000	1.009	1.025
		0.3	1.236	1.214	1.000	1.008	1.030
	20	0.1	0.889	0.938	1.000	0.999	1.017
		0.2	0.882	0.941	1.000	1.006	1.030
		0.3	0.863	0.941	1.000	1.016	1.056
	30	0.1	0.604	0.685	1.000	0.999	1.026
		0.2	0.600	0.692	1.000	1.044	1.083
		0.3	0.559	0.673	1.000	1.018	1.082
100	10	0.1	0.970	0.976	1.000	1.006	1.010
		0.2	0.966	0.975	1.000	1.003	1.013
		0.3	0.931	0.950	1.000	1.002	1.019
	20	0.1	0.508	0.550	1.000	1.004	1.015
		0.2	0.501	0.553	1.000	1.003	1.030
		0.3	0.485	0.552	1.000	1.015	1.046
	30	0.1	0.294	0.336	1.000	1.002	1.024
		0.2	0.287	0.336	1.000	1.009	1.045
		0.3	0.281	0.346	1.000	1.008	1.075

สถาบันวิทยบริการ
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.178 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.176-4.178 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.7.4 เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

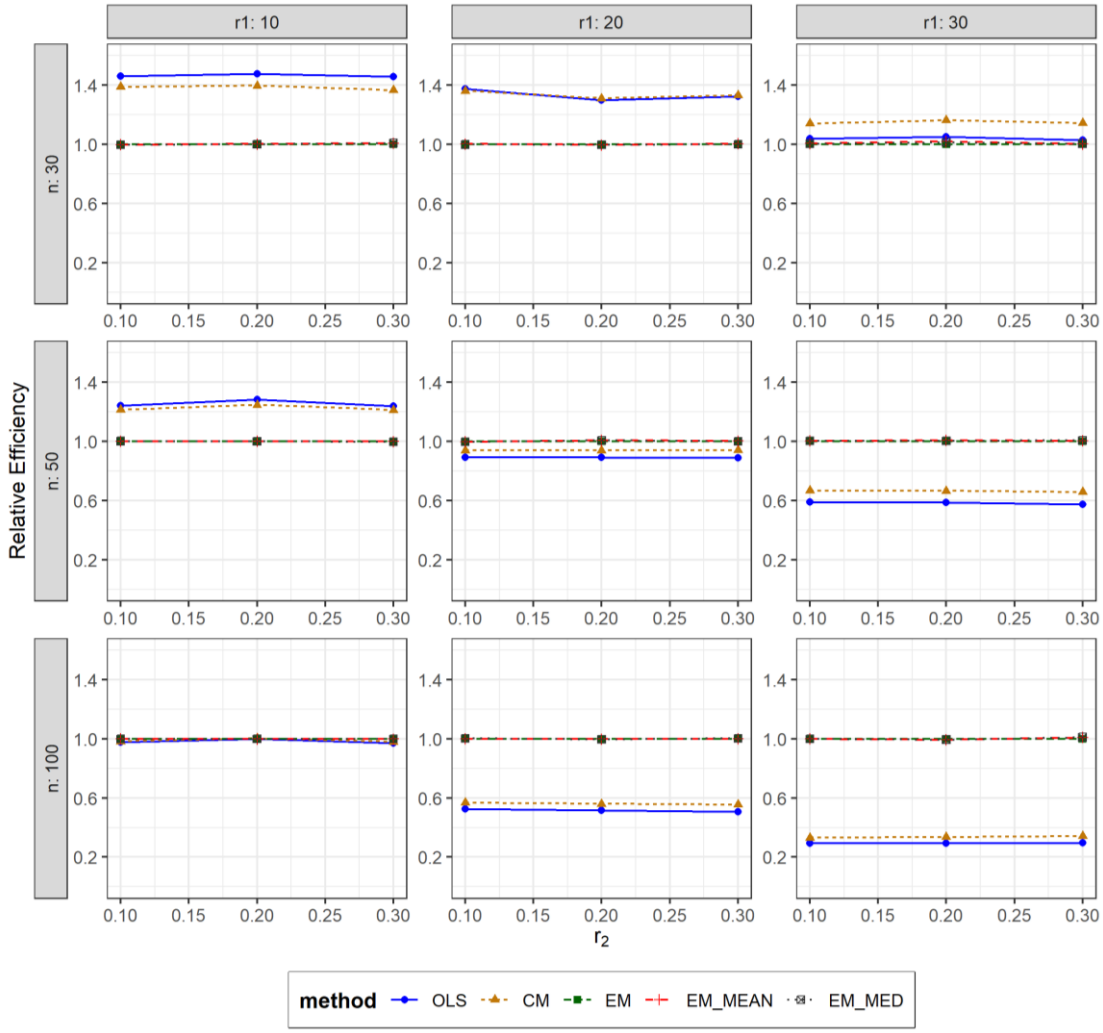
ตารางที่ 4.179 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0348	0.0366	0.0508	0.0509	0.0509
		0.2	0.0355	0.0376	0.0524	0.0523	0.0525
		0.3	0.0351	0.0375	0.0512	0.0509	0.0508
	20	0.1	0.0459	0.0464	0.0631	0.0630	0.0632
		0.2	0.0465	0.0461	0.0604	0.0606	0.0606
		0.3	0.0461	0.0460	0.0612	0.0609	0.0611
	30	0.1	0.0716	0.0651	0.0743	0.0739	0.0740
		0.2	0.0731	0.0662	0.0769	0.0754	0.0758
		0.3	0.0732	0.0658	0.0752	0.0750	0.0749
50	10	0.1	0.0236	0.0242	0.0294	0.0293	0.0293
		0.2	0.0236	0.0243	0.0303	0.0303	0.0303
		0.3	0.0238	0.0243	0.0295	0.0295	0.0296
	20	0.1	0.0367	0.0349	0.0328	0.0329	0.0329
		0.2	0.0371	0.0352	0.0331	0.0328	0.0329
		0.3	0.0376	0.0356	0.0335	0.0334	0.0334
	30	0.1	0.0646	0.0573	0.0382	0.0380	0.0380
		0.2	0.0655	0.0577	0.0385	0.0381	0.0383
		0.3	0.0668	0.0583	0.0384	0.0382	0.0382
100	10	0.1	0.0146	0.0146	0.0143	0.0143	0.0143
		0.2	0.0144	0.0143	0.0144	0.0144	0.0144
		0.3	0.0148	0.0147	0.0144	0.0144	0.0144
	20	0.1	0.0299	0.0276	0.0157	0.0157	0.0157
		0.2	0.0306	0.0282	0.0158	0.0158	0.0158
		0.3	0.0308	0.0281	0.0156	0.0156	0.0156
	30	0.1	0.0603	0.0532	0.0176	0.0176	0.0176
		0.2	0.0608	0.0532	0.0179	0.0180	0.0180
		0.3	0.0612	0.0528	0.0181	0.0179	0.0179

ตารางที่ 4.180 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.468	1.392	1.000	0.996	0.997
		0.2	1.470	1.390	1.000	1.001	1.002
		0.3	1.456	1.366	1.000	1.003	1.005
	20	0.1	1.390	1.378	1.000	1.005	1.006
		0.2	1.279	1.293	1.000	0.994	0.988
		0.3	1.313	1.318	1.000	0.996	0.995
	30	0.1	1.038	1.143	1.000	0.991	0.991
		0.2	1.051	1.162	1.000	1.003	1.007
		0.3	1.036	1.150	1.000	1.020	1.018
50	10	0.1	1.238	1.211	1.000	1.001	1.001
		0.2	1.288	1.250	1.000	1.005	1.005
		0.3	1.236	1.210	1.000	1.003	1.003
	20	0.1	0.897	0.942	1.000	0.995	0.996
		0.2	0.892	0.938	1.000	1.004	1.005
		0.3	0.887	0.937	1.000	1.002	0.999
	30	0.1	0.581	0.656	1.000	1.002	1.004
		0.2	0.581	0.660	1.000	0.993	0.995
		0.3	0.575	0.659	1.000	1.004	1.005
100	10	0.1	0.977	0.982	1.000	1.003	1.002
		0.2	0.998	1.003	1.000	1.001	1.001
		0.3	0.971	0.979	1.000	1.002	1.002
	20	0.1	0.528	0.571	1.000	1.002	1.002
		0.2	0.515	0.558	1.000	0.999	0.999
		0.3	0.505	0.552	1.000	0.998	0.997
	30	0.1	0.291	0.330	1.000	0.997	0.997
		0.2	0.293	0.335	1.000	1.000	0.999
		0.3	0.294	0.341	1.000	1.003	1.000

ตารางที่ 4.181 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.179-4.181 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี CM มีประสิทธิภาพ และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS, MLE_EM, MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.7.5 เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

ตารางที่ 4.182 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

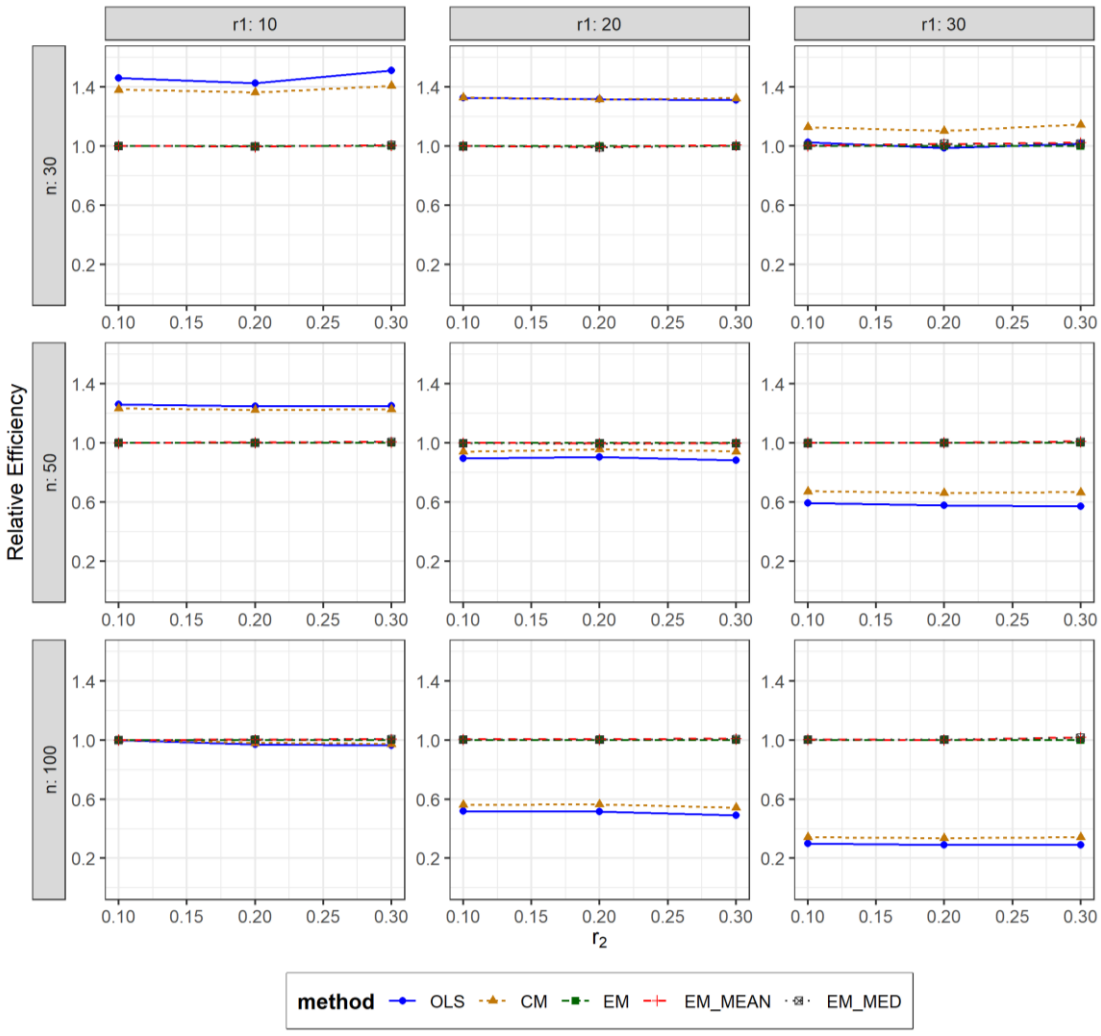
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0349	0.0369	0.0509	0.0509	0.0509
		0.2	0.0354	0.0370	0.0504	0.0506	0.0506
		0.3	0.0358	0.0385	0.0542	0.0540	0.0539
	20	0.1	0.0465	0.0464	0.0616	0.0616	0.0617
		0.2	0.0466	0.0466	0.0613	0.0617	0.0619
		0.3	0.0467	0.0463	0.0612	0.0609	0.0611
	30	0.1	0.0730	0.0664	0.0748	0.0746	0.0745
		0.2	0.0731	0.0655	0.0722	0.0712	0.0712
		0.3	0.0739	0.0656	0.0751	0.0735	0.0738
50	10	0.1	0.0234	0.0239	0.0295	0.0295	0.0295
		0.2	0.0238	0.0243	0.0297	0.0296	0.0296
		0.3	0.0237	0.0241	0.0296	0.0294	0.0294
	20	0.1	0.0372	0.0354	0.0333	0.0333	0.0334
		0.2	0.0375	0.0355	0.0340	0.0341	0.0341
		0.3	0.0386	0.0361	0.0341	0.0341	0.0341
	30	0.1	0.0654	0.0579	0.0390	0.0389	0.0390
		0.2	0.0664	0.0581	0.0384	0.0383	0.0383
		0.3	0.0683	0.0587	0.0391	0.0387	0.0388
100	10	0.1	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145
		0.2	0.0147	0.0146	0.0143	0.0143	0.0143
		0.3	0.0149	0.0147	0.0143	0.0143	0.0143
	20	0.1	0.0303	0.0280	0.0157	0.0156	0.0157
		0.2	0.0305	0.0280	0.0158	0.0157	0.0158
		0.3	0.0320	0.0290	0.0157	0.0156	0.0156
	30	0.1	0.0603	0.0530	0.0181	0.0180	0.0180
		0.2	0.0612	0.0532	0.0178	0.0178	0.0178
		0.3	0.0624	0.0530	0.0182	0.0178	0.0179

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.183 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.460	1.380	1.000	1.000	1.000
		0.2	1.427	1.362	1.000	0.996	0.997
		0.3	1.513	1.407	1.000	1.004	1.006
	20	0.1	1.326	1.328	1.000	1.001	0.999
		0.2	1.316	1.315	1.000	0.994	0.990
		0.3	1.310	1.323	1.000	1.005	1.001
	30	0.1	1.025	1.127	1.000	1.002	1.004
		0.2	0.988	1.102	1.000	1.014	1.014
		0.3	1.016	1.145	1.000	1.022	1.017
50	10	0.1	1.261	1.233	1.000	1.001	1.000
		0.2	1.249	1.223	1.000	1.003	1.002
		0.3	1.253	1.227	1.000	1.006	1.008
	20	0.1	0.895	0.941	1.000	1.000	0.997
		0.2	0.907	0.958	1.000	0.997	0.996
		0.3	0.883	0.943	1.000	0.999	0.999
	30	0.1	0.596	0.673	1.000	1.002	1.000
		0.2	0.579	0.661	1.000	1.002	1.002
		0.3	0.573	0.666	1.000	1.010	1.007
100	10	0.1	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000
		0.2	0.972	0.979	1.000	1.002	1.002
		0.3	0.963	0.973	1.000	1.004	1.006
	20	0.1	0.518	0.561	1.000	1.005	1.002
		0.2	0.518	0.564	1.000	1.005	1.003
		0.3	0.491	0.542	1.000	1.008	1.006
	30	0.1	0.300	0.341	1.000	1.004	1.003
		0.2	0.291	0.335	1.000	1.000	1.001
		0.3	0.291	0.343	1.000	1.018	1.015

ตารางที่ 4.184 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.182-4.184 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี OLS, CM, MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.7.6 เมื่อ $W \sim Beta(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

ตารางที่ 4.185 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

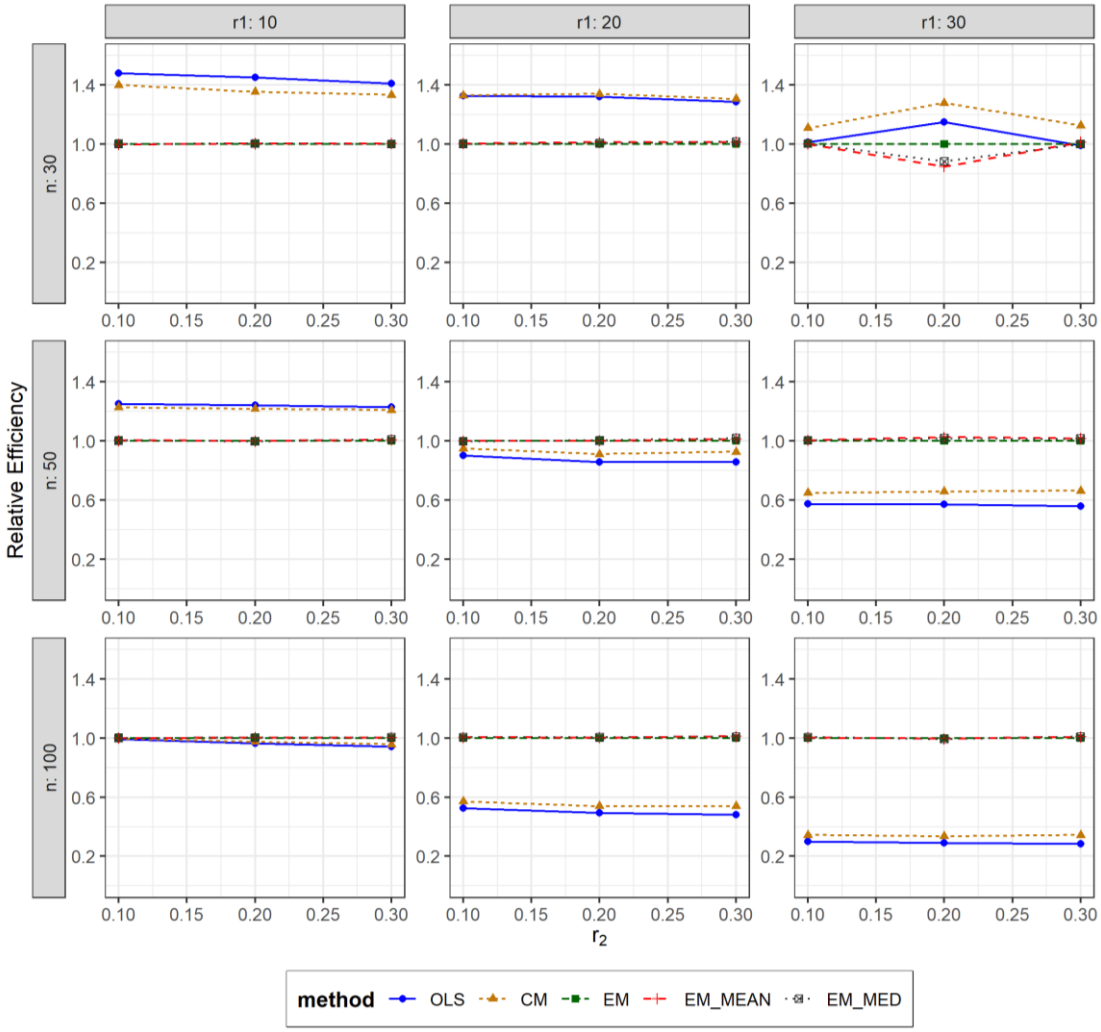
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0356	0.0377	0.0527	0.0528	0.0527
		0.2	0.0353	0.0378	0.0512	0.0510	0.0511
		0.3	0.0359	0.0380	0.0506	0.0504	0.0507
	20	0.1	0.0456	0.0456	0.0606	0.0604	0.0605
		0.2	0.0465	0.0459	0.0614	0.0607	0.0611
		0.3	0.0478	0.0470	0.0614	0.0606	0.0604
	30	0.1	0.0722	0.0660	0.0732	0.0731	0.0729
		0.2	0.0739	0.0665	0.0851	0.1004	0.0965
		0.3	0.0747	0.0657	0.0740	0.0731	0.0741
50	10	0.1	0.0236	0.0242	0.0296	0.0295	0.0296
		0.2	0.0237	0.0242	0.0295	0.0294	0.0295
		0.3	0.0243	0.0247	0.0299	0.0297	0.0296
	20	0.1	0.0374	0.0356	0.0337	0.0337	0.0338
		0.2	0.0379	0.0356	0.0324	0.0324	0.0323
		0.3	0.0394	0.0364	0.0338	0.0333	0.0332
	30	0.1	0.0660	0.0583	0.0379	0.0377	0.0377
		0.2	0.0672	0.0585	0.0384	0.0375	0.0378
		0.3	0.0691	0.0585	0.0388	0.0381	0.0382
100	10	0.1	0.0145	0.0144	0.0143	0.0144	0.0143
		0.2	0.0149	0.0148	0.0144	0.0144	0.0144
		0.3	0.0152	0.0150	0.0143	0.0142	0.0142
	20	0.1	0.0303	0.0279	0.0159	0.0159	0.0158
		0.2	0.0318	0.0290	0.0157	0.0156	0.0156
		0.3	0.0328	0.0293	0.0158	0.0156	0.0157
	30	0.1	0.0602	0.0527	0.0181	0.0181	0.0180
		0.2	0.0619	0.0533	0.0179	0.0180	0.0181
		0.3	0.0642	0.0534	0.0183	0.0182	0.0181

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.186 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.481	1.399	1.000	0.998	1.001
		0.2	1.451	1.352	1.000	1.003	1.002
		0.3	1.411	1.333	1.000	1.004	0.999
	20	0.1	1.328	1.330	1.000	1.004	1.001
		0.2	1.321	1.339	1.000	1.012	1.006
		0.3	1.285	1.306	1.000	1.014	1.016
	30	0.1	1.013	1.109	1.000	1.000	1.004
		0.2	1.151	1.279	1.000	0.847	0.881
		0.3	0.990	1.126	1.000	1.013	0.999
50	10	0.1	1.253	1.227	1.000	1.004	1.003
		0.2	1.242	1.218	1.000	1.001	0.999
		0.3	1.231	1.210	1.000	1.008	1.011
	20	0.1	0.902	0.949	1.000	1.000	0.999
		0.2	0.857	0.911	1.000	1.002	1.003
		0.3	0.858	0.927	1.000	1.014	1.018
	30	0.1	0.574	0.650	1.000	1.005	1.005
		0.2	0.572	0.658	1.000	1.025	1.018
		0.3	0.561	0.663	1.000	1.017	1.015
100	10	0.1	0.993	0.997	1.000	0.999	1.000
		0.2	0.966	0.974	1.000	1.003	1.003
		0.3	0.943	0.956	1.000	1.004	1.004
	20	0.1	0.526	0.570	1.000	1.004	1.006
		0.2	0.493	0.540	1.000	1.003	1.005
		0.3	0.482	0.538	1.000	1.010	1.007
	30	0.1	0.301	0.344	1.000	1.003	1.005
		0.2	0.290	0.337	1.000	0.994	0.993
		0.3	0.285	0.343	1.000	1.008	1.009

ตารางที่ 4.187 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$



จากตารางที่ 4.185-4.187 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_EMD เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS, CM, MLE_EM, และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.7.7 เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

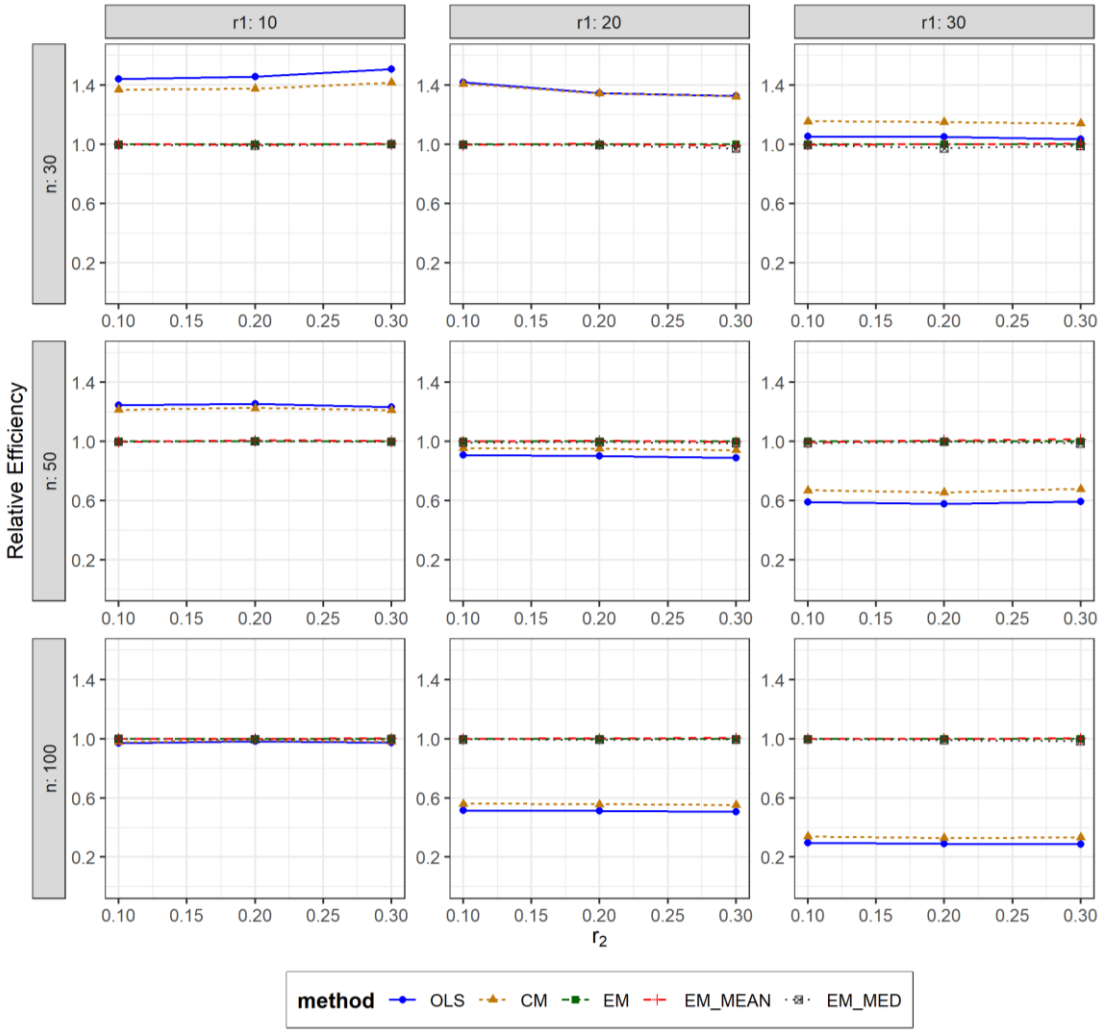
ตารางที่ 4.188 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0354	0.0372	0.0509	0.0509	0.0511
		0.2	0.0352	0.0374	0.0514	0.0515	0.0519
		0.3	0.0356	0.0379	0.0537	0.0536	0.0537
	20	0.1	0.0455	0.0459	0.0646	0.0649	0.0648
		0.2	0.0466	0.0467	0.0628	0.0626	0.0631
		0.3	0.0459	0.0461	0.0610	0.0616	0.0627
	30	0.1	0.0716	0.0654	0.0755	0.0757	0.0760
		0.2	0.0723	0.0660	0.0759	0.0759	0.0780
		0.3	0.0730	0.0661	0.0754	0.0751	0.0764
50	10	0.1	0.0237	0.0243	0.0296	0.0296	0.0296
		0.2	0.0236	0.0242	0.0296	0.0294	0.0296
		0.3	0.0239	0.0243	0.0295	0.0294	0.0295
	20	0.1	0.0365	0.0348	0.0332	0.0332	0.0334
		0.2	0.0373	0.0354	0.0337	0.0335	0.0339
		0.3	0.0374	0.0354	0.0333	0.0334	0.0337
	30	0.1	0.0649	0.0574	0.0385	0.0387	0.0389
		0.2	0.0669	0.0590	0.0387	0.0384	0.0388
		0.3	0.0662	0.0580	0.0394	0.0388	0.0399
100	10	0.1	0.0146	0.0145	0.0141	0.0141	0.0142
		0.2	0.0145	0.0144	0.0143	0.0143	0.0143
		0.3	0.0149	0.0148	0.0145	0.0145	0.0146
	20	0.1	0.0302	0.0280	0.0156	0.0157	0.0157
		0.2	0.0308	0.0285	0.0159	0.0158	0.0160
		0.3	0.0310	0.0285	0.0157	0.0157	0.0158
	30	0.1	0.0598	0.0527	0.0178	0.0178	0.0179
		0.2	0.0607	0.0532	0.0176	0.0176	0.0178
		0.3	0.0613	0.0533	0.0177	0.0177	0.0180

ตารางที่ 4.189 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.440	1.369	1.000	1.000	0.996
		0.2	1.458	1.375	1.000	0.997	0.991
		0.3	1.507	1.416	1.000	1.002	1.000
	20	0.1	1.421	1.408	1.000	0.997	0.997
		0.2	1.347	1.344	1.000	1.002	0.995
		0.3	1.328	1.323	1.000	0.990	0.972
	30	0.1	1.055	1.154	1.000	0.998	0.994
		0.2	1.050	1.150	1.000	1.000	0.973
		0.3	1.034	1.141	1.000	1.005	0.988
50	10	0.1	1.245	1.214	1.000	0.999	0.997
		0.2	1.254	1.226	1.000	1.007	1.000
		0.3	1.233	1.211	1.000	1.004	0.998
	20	0.1	0.909	0.953	1.000	1.000	0.993
		0.2	0.904	0.952	1.000	1.005	0.995
		0.3	0.891	0.942	1.000	0.997	0.988
	30	0.1	0.593	0.670	1.000	0.993	0.990
		0.2	0.578	0.656	1.000	1.008	0.997
		0.3	0.594	0.679	1.000	1.014	0.987
100	10	0.1	0.971	0.976	1.000	0.999	0.998
		0.2	0.983	0.989	1.000	0.999	0.996
		0.3	0.972	0.980	1.000	1.001	0.997
	20	0.1	0.517	0.559	1.000	0.999	0.995
		0.2	0.514	0.557	1.000	1.001	0.993
		0.3	0.507	0.552	1.000	1.005	0.994
	30	0.1	0.298	0.338	1.000	0.999	0.995
		0.2	0.289	0.330	1.000	0.999	0.988
		0.3	0.288	0.332	1.000	1.001	0.983

ตารางที่ 4.190 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.188-4.190 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.7.8 เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

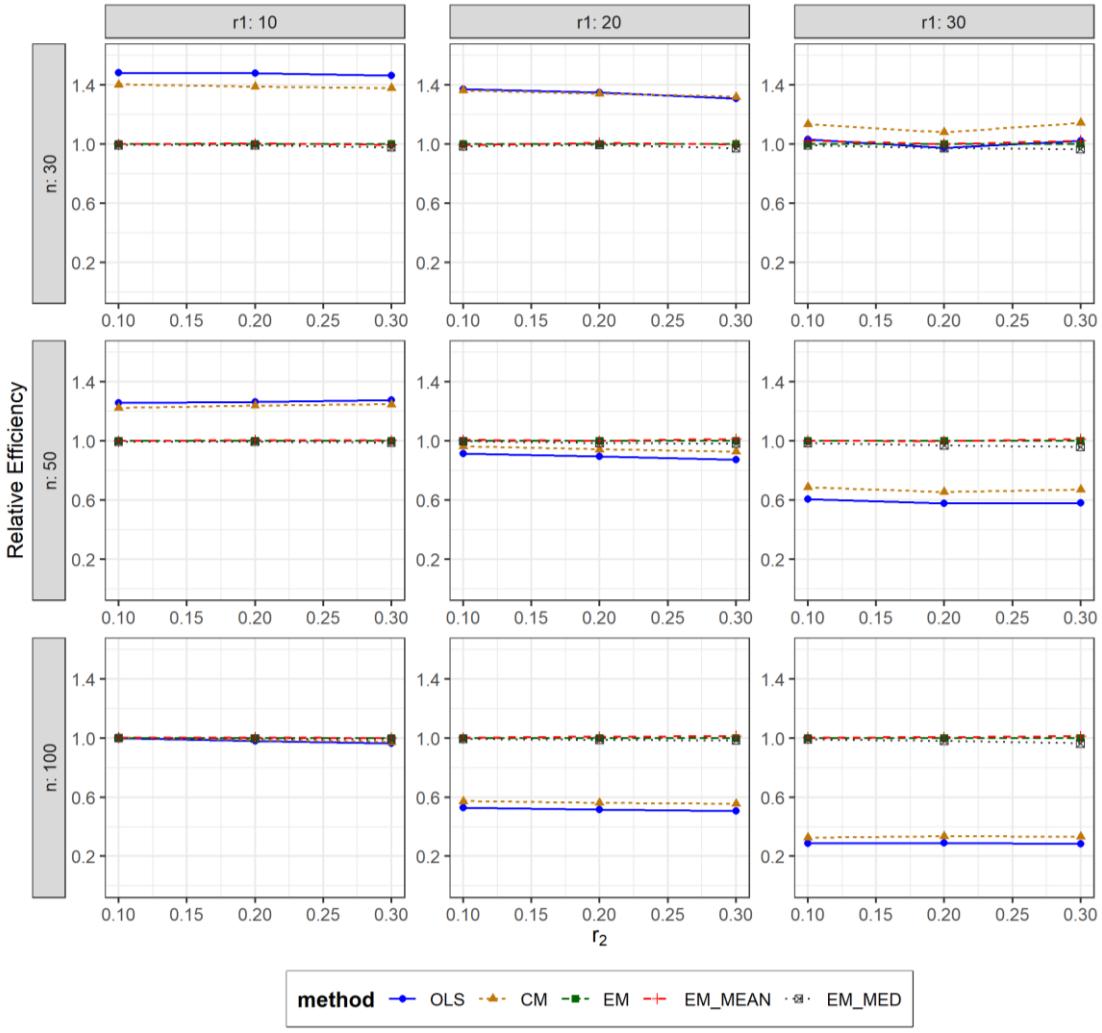
ตารางที่ 4.191 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0351	0.0371	0.0520	0.0520	0.0524
		0.2	0.0358	0.0382	0.0530	0.0528	0.0535
		0.3	0.0358	0.0381	0.0525	0.0529	0.0537
	20	0.1	0.0458	0.0461	0.0628	0.0633	0.0638
		0.2	0.0457	0.0461	0.0617	0.0613	0.0622
		0.3	0.0468	0.0464	0.0612	0.0614	0.0631
	30	0.1	0.0716	0.0651	0.0739	0.0724	0.0746
		0.2	0.0725	0.0654	0.0707	0.0706	0.0727
		0.3	0.0732	0.0654	0.0748	0.0731	0.0774
50	10	0.1	0.0233	0.0239	0.0293	0.0293	0.0294
		0.2	0.0232	0.0237	0.0294	0.0292	0.0296
		0.3	0.0236	0.0241	0.0301	0.0300	0.0305
	20	0.1	0.0370	0.0352	0.0339	0.0337	0.0340
		0.2	0.0371	0.0352	0.0332	0.0332	0.0337
		0.3	0.0385	0.0363	0.0336	0.0332	0.0343
	30	0.1	0.0655	0.0581	0.0399	0.0398	0.0405
		0.2	0.0667	0.0589	0.0387	0.0387	0.0399
		0.3	0.0679	0.0589	0.0395	0.0389	0.0411
100	10	0.1	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145
		0.2	0.0146	0.0145	0.0143	0.0143	0.0144
		0.3	0.0148	0.0146	0.0143	0.0142	0.0144
	20	0.1	0.0302	0.0278	0.0159	0.0159	0.0161
		0.2	0.0309	0.0285	0.0160	0.0158	0.0162
		0.3	0.0315	0.0286	0.0159	0.0157	0.0162
	30	0.1	0.0603	0.0531	0.0173	0.0173	0.0175
		0.2	0.0614	0.0534	0.0179	0.0178	0.0183
		0.3	0.0629	0.0540	0.0180	0.0178	0.0187

ตารางที่ 4.192 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.9375,0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.482	1.402	1.000	0.999	0.992
		0.2	1.479	1.388	1.000	1.003	0.991
		0.3	1.465	1.379	1.000	0.993	0.977
	20	0.1	1.371	1.362	1.000	0.992	0.985
		0.2	1.351	1.340	1.000	1.007	0.993
		0.3	1.310	1.319	1.000	0.998	0.971
	30	0.1	1.032	1.135	1.000	1.021	0.990
		0.2	0.975	1.080	1.000	1.001	0.972
		0.3	1.021	1.143	1.000	1.023	0.966
50	10	0.1	1.257	1.225	1.000	1.000	0.994
		0.2	1.266	1.240	1.000	1.005	0.994
		0.3	1.278	1.248	1.000	1.003	0.989
	20	0.1	0.916	0.963	1.000	1.007	0.997
		0.2	0.895	0.943	1.000	1.000	0.986
		0.3	0.874	0.928	1.000	1.013	0.982
	30	0.1	0.608	0.686	1.000	1.002	0.984
		0.2	0.579	0.656	1.000	0.998	0.969
		0.3	0.581	0.670	1.000	1.014	0.960
100	10	0.1	0.998	1.002	1.000	1.002	0.998
		0.2	0.979	0.986	1.000	1.003	0.996
		0.3	0.965	0.973	1.000	1.000	0.989
	20	0.1	0.529	0.572	1.000	1.002	0.993
		0.2	0.517	0.561	1.000	1.008	0.987
		0.3	0.505	0.555	1.000	1.013	0.982
	30	0.1	0.287	0.326	1.000	1.003	0.991
		0.2	0.292	0.335	1.000	1.005	0.979
		0.3	0.286	0.333	1.000	1.010	0.963

ตารางที่ 4.193 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.191-4.193 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือ มาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS, CM, MLE_EM, และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.7.9 เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

ตารางที่ 4.194 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

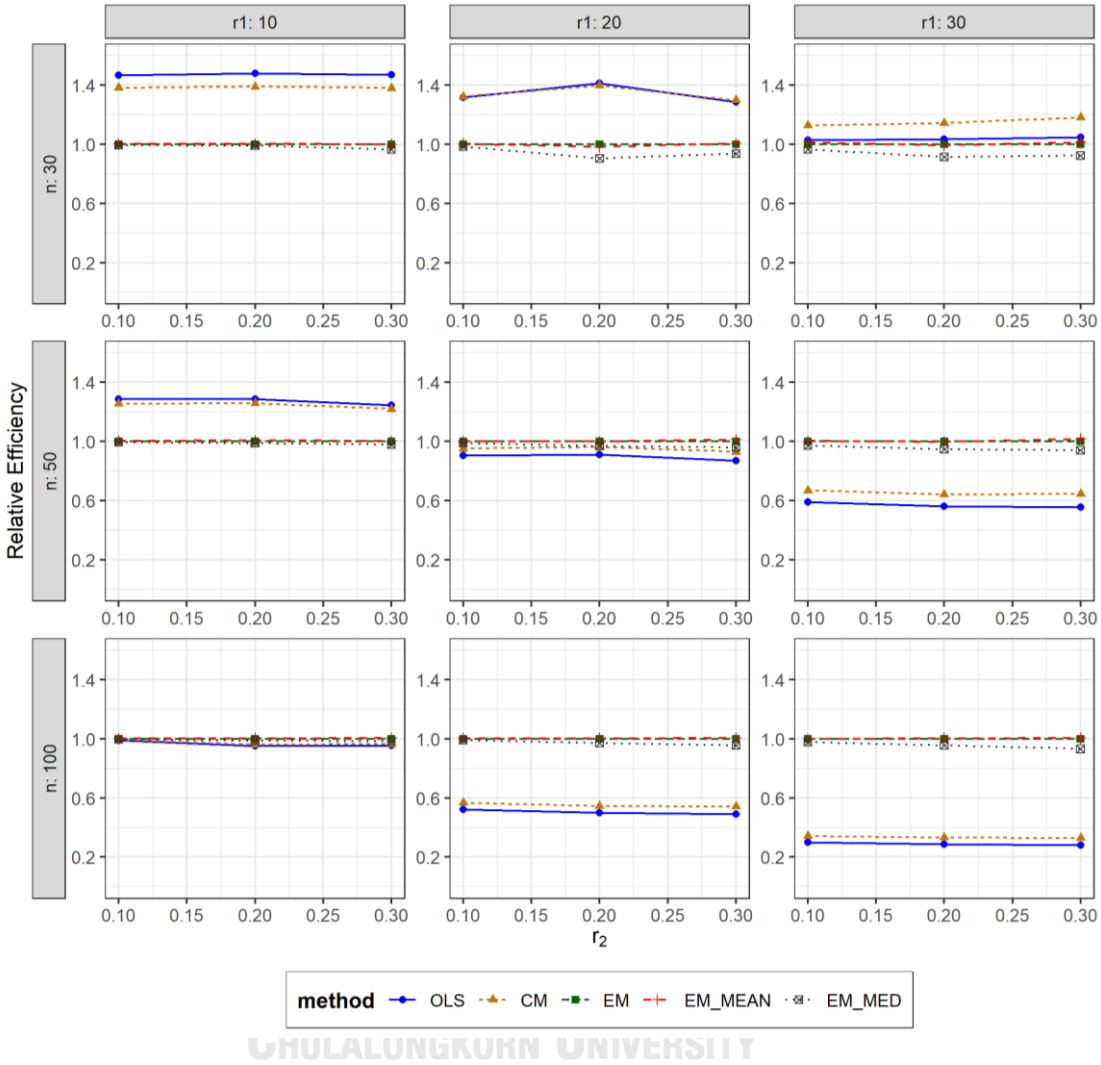
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0356	0.0378	0.0523	0.0522	0.0527
		0.2	0.0359	0.0382	0.0531	0.0529	0.0536
		0.3	0.0355	0.0378	0.0522	0.0522	0.0541
	20	0.1	0.0462	0.0460	0.0608	0.0606	0.0618
		0.2	0.0465	0.0470	0.0658	0.0669	0.0727
		0.3	0.0475	0.0470	0.0611	0.0607	0.0652
	30	0.1	0.0725	0.0662	0.0746	0.0736	0.0772
		0.2	0.0735	0.0665	0.0760	0.0766	0.0832
		0.3	0.0751	0.0667	0.0788	0.0777	0.0853
50	10	0.1	0.0236	0.0241	0.0303	0.0302	0.0305
		0.2	0.0234	0.0240	0.0302	0.0300	0.0305
		0.3	0.0239	0.0244	0.0297	0.0296	0.0304
	20	0.1	0.0371	0.0353	0.0336	0.0336	0.0340
		0.2	0.0372	0.0352	0.0340	0.0340	0.0350
		0.3	0.0390	0.0366	0.0340	0.0335	0.0354
	30	0.1	0.0656	0.0580	0.0388	0.0387	0.0400
		0.2	0.0669	0.0585	0.0376	0.0377	0.0397
		0.3	0.0684	0.0590	0.0381	0.0375	0.0405
100	10	0.1	0.0147	0.0146	0.0145	0.0145	0.0146
		0.2	0.0148	0.0147	0.0141	0.0140	0.0143
		0.3	0.0153	0.0152	0.0146	0.0146	0.0149
	20	0.1	0.0303	0.0280	0.0159	0.0158	0.0161
		0.2	0.0316	0.0289	0.0157	0.0157	0.0162
		0.3	0.0323	0.0292	0.0158	0.0158	0.0166
	30	0.1	0.0607	0.0534	0.0182	0.0182	0.0186
		0.2	0.0617	0.0533	0.0178	0.0177	0.0186
		0.3	0.0637	0.0541	0.0178	0.0178	0.0192

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.195 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.468	1.382	1.000	1.002	0.993
		0.2	1.478	1.390	1.000	1.002	0.990
		0.3	1.471	1.380	1.000	1.001	0.965
	20	0.1	1.317	1.323	1.000	1.004	0.984
		0.2	1.413	1.398	1.000	0.984	0.904
		0.3	1.285	1.300	1.000	1.006	0.937
	30	0.1	1.029	1.127	1.000	1.013	0.966
		0.2	1.034	1.143	1.000	0.992	0.913
		0.3	1.049	1.181	1.000	1.014	0.924
50	10	0.1	1.286	1.255	1.000	1.005	0.994
		0.2	1.288	1.258	1.000	1.006	0.989
		0.3	1.245	1.219	1.000	1.003	0.978
	20	0.1	0.906	0.952	1.000	1.002	0.988
		0.2	0.913	0.964	1.000	1.000	0.969
		0.3	0.871	0.930	1.000	1.013	0.960
	30	0.1	0.592	0.670	1.000	1.003	0.972
		0.2	0.562	0.642	1.000	0.998	0.946
		0.3	0.557	0.646	1.000	1.018	0.940
100	10	0.1	0.988	0.993	1.000	1.002	0.995
		0.2	0.950	0.960	1.000	1.002	0.987
		0.3	0.954	0.964	1.000	1.005	0.983
	20	0.1	0.524	0.567	1.000	1.004	0.988
		0.2	0.499	0.544	1.000	1.003	0.971
		0.3	0.490	0.542	1.000	1.004	0.954
	30	0.1	0.300	0.341	1.000	0.999	0.977
		0.2	0.288	0.333	1.000	1.002	0.954
		0.3	0.280	0.329	1.000	1.004	0.931

ตารางที่ 4.196 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:5$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.194-4.196 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM, MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.8 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

ตารางที่ 4.197 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$Beta(0.75, 2.25)$	$Beta(0.3125, 0.9375)$	$Beta(0.11, 0.33)$	$Beta(2.1667, 2.1667)$	$Beta(1, 1)$	$Beta(0.46, 0.46)$	$Beta(2.25, 0.75)$	$Beta(0.9375, 0.3125)$	$Beta(0.33, 0.11)$
30	10	0.1	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
		0.2	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
		0.3	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
	20	0.1	OLS, CM	OLS	OLS, CM	OLS	OLS, CM	OLS, CM	OLS, CM	OLS, CM	OLS
		0.2	OLS, CM	OLS, CM	OLS, CM	CM	OLS, CM	CM	OLS, CM	OLS, CM	OLS, CM
		0.3	OLS, CM	CM	CM	OLS, CM	CM	CM	CM	CM	CM
	30	0.1	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.2	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
		0.3	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
50	10	0.1	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
		0.2	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
		0.3	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
	20	0.1	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN
		0.2	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN
		0.3	EM_MEAN, EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN
	30	0.1	EM_MEAN, EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.2	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN

ตารางที่ 4.197 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ (ต่อ)

n	r_1	r_2	$Beta(0.75,2.25)$	$Beta(0.3125,0.9375)$	$Beta(0.11,0.33)$	$Beta(2.1667,2.1667)$	$Beta(1,1)$	$Beta(0.46,0.46)$	$Beta(2.25,0.75)$	$Beta(0.9375,0.3125)$	$Beta(0.33,0.11)$
100	10	0.1	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	OLS, CM, EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	OLS, **CM**, EM ,EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	CM, **EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED
		0.2	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	OLS, **CM**, EM ,EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**
		0.3	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
	20	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**
		0.2	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**
	30	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN	**EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีหลายวิธี วิธีที่เป็นตัวหนาคือวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยวิธีใกล้เคียงพิจารณาจากประสิทธิภาพต่างกันไม่เกิน 0.01

จากตารางที่ 4.197 เมื่อพิจารณาจากขนาดตัวอย่างและการแจกแจงของการเข้ามาของผู้ป่วยในช่วงที่เปิดรับ พบว่า เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) หรือตัวอย่างมีขนาดกลาง (n=50) และมีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับทุกรูปแบบการเข้ามาของข้อมูลในช่วงเปิดรับ

เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 มีแนวโน้มว่าวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่เมื่อ r_2 เพิ่มมากขึ้น มีแนวโน้มว่าวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยหากสถานการณ์ใดที่มีวิธีหนึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด อีกวิธีหนึ่งจะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับทุกรูปแบบการเข้ามาของข้อมูลในช่วงเปิดรับ

แต่เมื่อตัวอย่างขนาดปานกลาง (n=50) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลางหรือมาก (r_1=20,30) และตัวอย่างขนาดใหญ่ (n=100) พบว่า

- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับ วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ยกเว้น เมื่อความแปรปรวนน้อย ตัวอย่างขนาดใหญ่ (n=100) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่ในขณะเดียวกันก็มีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับ วิธี MLE_EM , MLE_EM_MEAN, MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุดคละกัน โดยถ้ามีวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน จะเป็นวิธีในกลุ่ม MLE_EM
- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงท้ายของการเปิดรับ มีแนวโน้มว่าวิธี MLE_EM_MEAN จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.8.1 เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

ตารางที่ 4.198 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0353	0.0373	0.0517	0.0514	0.0514
		0.2	0.0353	0.0374	0.0514	0.0512	0.0510
		0.3	0.0358	0.0381	0.0533	0.0532	0.0527
	20	0.1	0.0455	0.0458	0.0625	0.0623	0.0621
		0.2	0.0464	0.0465	0.0625	0.0622	0.0617
		0.3	0.0461	0.0461	0.0618	0.0618	0.0610
	30	0.1	0.0717	0.0656	0.0747	0.0748	0.0742
		0.2	0.0724	0.0658	0.0759	0.0761	0.0754
		0.3	0.0732	0.0657	0.0741	0.0753	0.0735
50	10	0.1	0.0238	0.0243	0.0295	0.0295	0.0294
		0.2	0.0235	0.0241	0.0295	0.0296	0.0294
		0.3	0.0240	0.0244	0.0298	0.0296	0.0294
	20	0.1	0.0365	0.0348	0.0331	0.0330	0.0329
		0.2	0.0374	0.0353	0.0335	0.0335	0.0333
		0.3	0.0376	0.0354	0.0334	0.0331	0.0329
	30	0.1	0.0649	0.0573	0.0392	0.0388	0.0387
		0.2	0.0670	0.0589	0.0388	0.0384	0.0380
		0.3	0.0664	0.0577	0.0390	0.0390	0.0382
100	10	0.1	0.0145	0.0145	0.0141	0.0142	0.0141
		0.2	0.0145	0.0144	0.0143	0.0143	0.0143
		0.3	0.0150	0.0148	0.0145	0.0145	0.0144
	20	0.1	0.0303	0.0280	0.0158	0.0157	0.0157
		0.2	0.0308	0.0284	0.0158	0.0158	0.0157
		0.3	0.0311	0.0284	0.0158	0.0157	0.0155
	30	0.1	0.0598	0.0527	0.0177	0.0177	0.0176
		0.2	0.0606	0.0530	0.0177	0.0176	0.0174
		0.3	0.0616	0.0530	0.0177	0.0176	0.0173

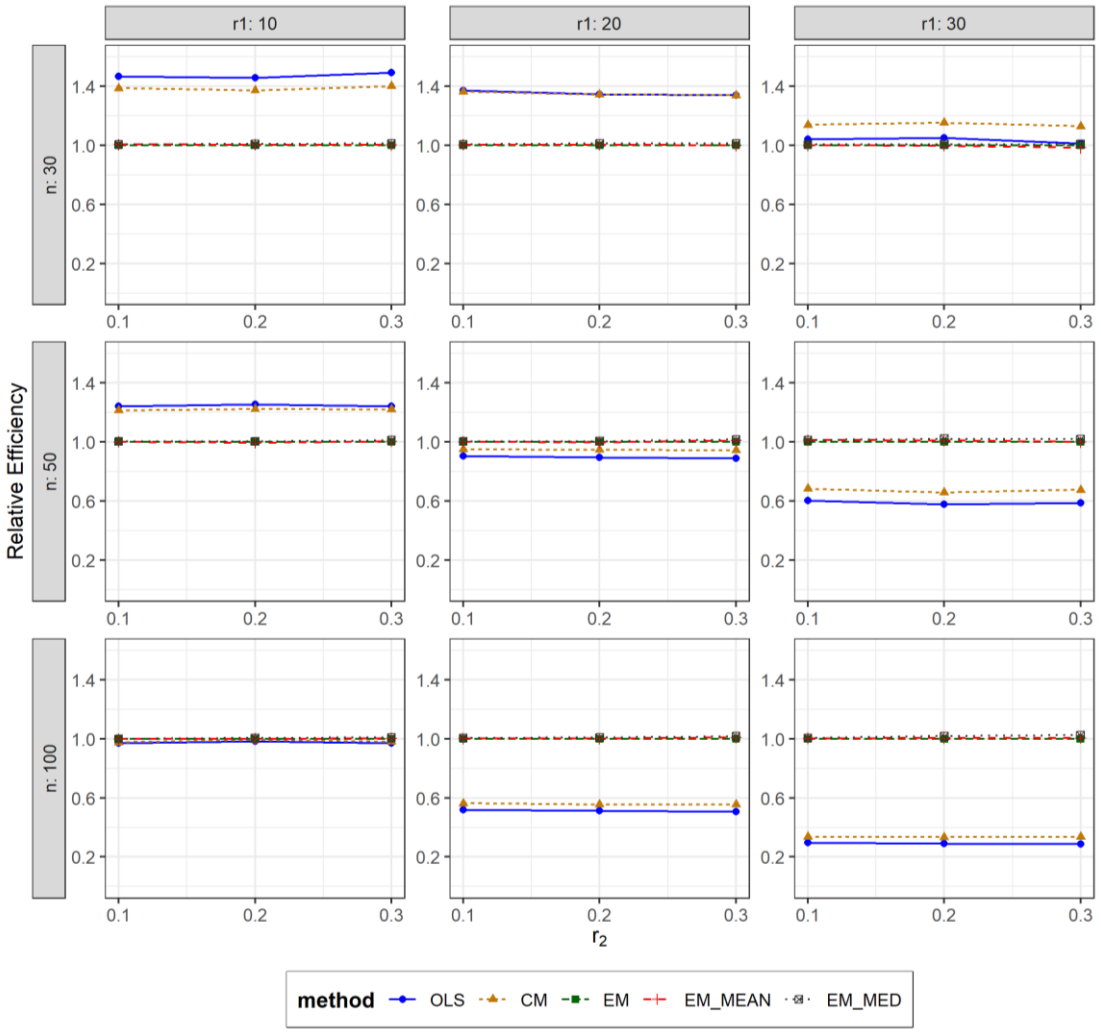
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.199 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.466	1.387	1.000	1.006	1.005
		0.2	1.457	1.373	1.000	1.004	1.008
		0.3	1.491	1.400	1.000	1.002	1.012
	20	0.1	1.373	1.363	1.000	1.004	1.006
		0.2	1.347	1.344	1.000	1.005	1.013
		0.3	1.341	1.339	1.000	0.999	1.013
	30	0.1	1.042	1.139	1.000	0.998	1.007
		0.2	1.049	1.154	1.000	0.998	1.008
		0.3	1.012	1.129	1.000	0.984	1.008
50	10	0.1	1.243	1.213	1.000	1.002	1.004
		0.2	1.254	1.224	1.000	0.996	1.003
		0.3	1.244	1.221	1.000	1.005	1.012
	20	0.1	0.906	0.951	1.000	1.002	1.005
		0.2	0.896	0.947	1.000	0.998	1.006
		0.3	0.890	0.945	1.000	1.010	1.018
	30	0.1	0.605	0.684	1.000	1.013	1.014
		0.2	0.580	0.659	1.000	1.010	1.022
		0.3	0.587	0.676	1.000	1.000	1.020
100	10	0.1	0.971	0.976	1.000	0.998	0.998
		0.2	0.985	0.992	1.000	0.999	1.004
		0.3	0.971	0.980	1.000	1.003	1.008
	20	0.1	0.520	0.563	1.000	1.002	1.005
		0.2	0.513	0.556	1.000	1.002	1.009
		0.3	0.508	0.555	1.000	1.007	1.016
	30	0.1	0.296	0.336	1.000	1.003	1.005
		0.2	0.292	0.334	1.000	1.005	1.017
		0.3	0.288	0.335	1.000	1.006	1.023

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN

ตารางที่ 4.200 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.198-4.200 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.8.2 เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

ตารางที่ 4.201 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

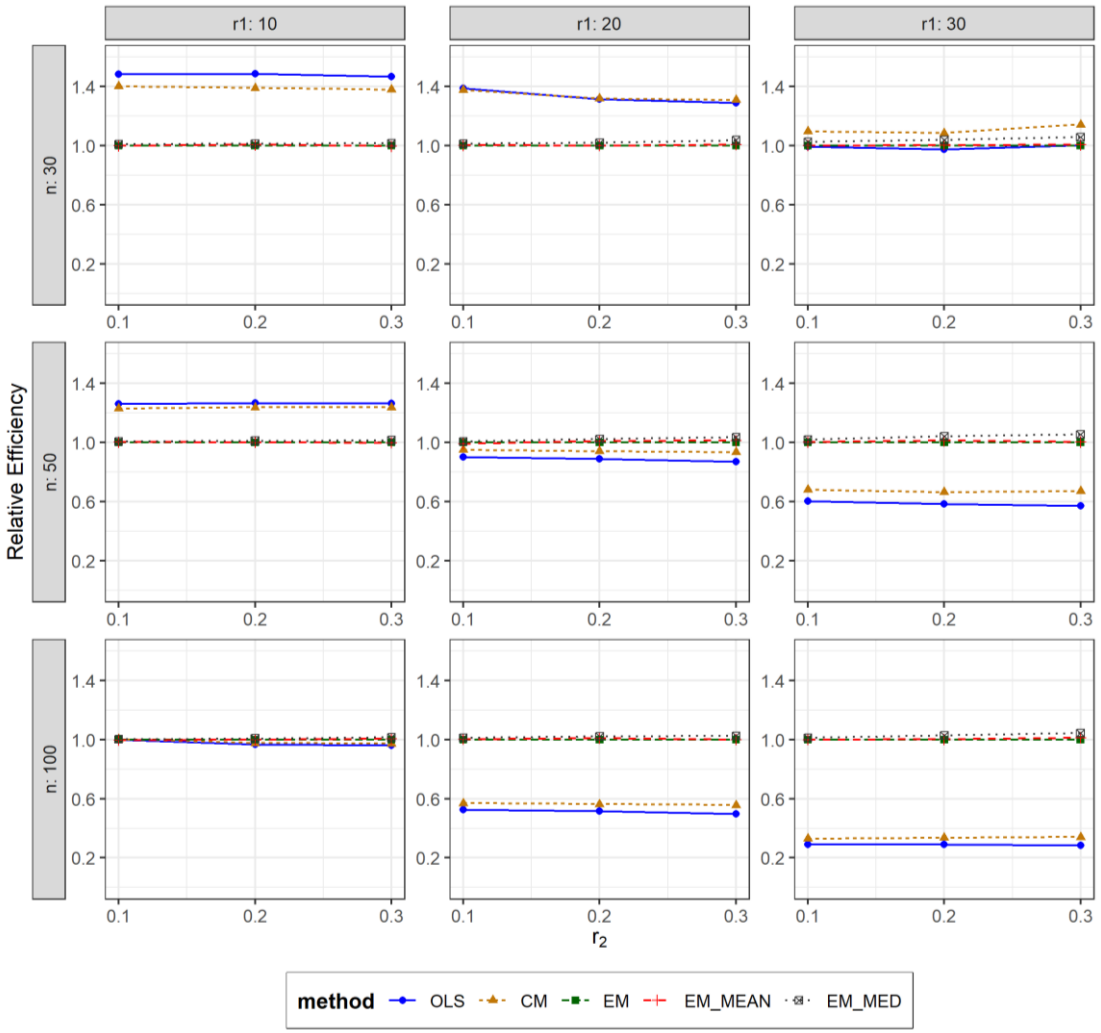
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0350	0.0371	0.0520	0.0520	0.0515
		0.2	0.0357	0.0382	0.0530	0.0528	0.0524
		0.3	0.0360	0.0382	0.0527	0.0530	0.0519
	20	0.1	0.0459	0.0462	0.0636	0.0635	0.0629
		0.2	0.0460	0.0458	0.0604	0.0603	0.0593
		0.3	0.0472	0.0465	0.0609	0.0604	0.0588
	30	0.1	0.0717	0.0651	0.0713	0.0712	0.0696
		0.2	0.0724	0.0652	0.0707	0.0704	0.0681
		0.3	0.0738	0.0650	0.0742	0.0738	0.0702
50	10	0.1	0.0233	0.0239	0.0294	0.0293	0.0292
		0.2	0.0232	0.0237	0.0294	0.0293	0.0290
		0.3	0.0237	0.0242	0.0300	0.0300	0.0295
	20	0.1	0.0370	0.0352	0.0335	0.0338	0.0332
		0.2	0.0373	0.0352	0.0332	0.0329	0.0325
		0.3	0.0388	0.0362	0.0338	0.0334	0.0326
	30	0.1	0.0656	0.0581	0.0395	0.0394	0.0388
		0.2	0.0670	0.0588	0.0391	0.0386	0.0375
		0.3	0.0684	0.0583	0.0391	0.0389	0.0371
100	10	0.1	0.0145	0.0144	0.0145	0.0145	0.0144
		0.2	0.0147	0.0146	0.0142	0.0142	0.0142
		0.3	0.0149	0.0147	0.0143	0.0142	0.0141
	20	0.1	0.0302	0.0279	0.0159	0.0158	0.0157
		0.2	0.0310	0.0284	0.0160	0.0158	0.0157
		0.3	0.0318	0.0285	0.0158	0.0158	0.0154
	30	0.1	0.0602	0.0529	0.0174	0.0174	0.0172
		0.2	0.0616	0.0533	0.0179	0.0179	0.0174
		0.3	0.0633	0.0532	0.0181	0.0179	0.0173

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.202 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W} \sim \boldsymbol{Beta}(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

n	r_1	r_2	$RE\left(\hat{Y}_a\right)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.484	1.401	1.000	1.000	1.009
		0.2	1.485	1.389	1.000	1.005	1.012
		0.3	1.465	1.379	1.000	0.995	1.017
	20	0.1	1.386	1.376	1.000	1.002	1.012
		0.2	1.313	1.317	1.000	1.001	1.018
		0.3	1.290	1.309	1.000	1.008	1.036
	30	0.1	0.994	1.095	1.000	1.001	1.024
		0.2	0.976	1.085	1.000	1.004	1.038
		0.3	1.005	1.142	1.000	1.005	1.056
50	10	0.1	1.262	1.230	1.000	1.003	1.007
		0.2	1.267	1.239	1.000	1.002	1.012
		0.3	1.266	1.238	1.000	0.999	1.015
	20	0.1	0.904	0.951	1.000	0.992	1.007
		0.2	0.891	0.942	1.000	1.010	1.022
		0.3	0.872	0.935	1.000	1.012	1.037
	30	0.1	0.603	0.681	1.000	1.003	1.019
		0.2	0.583	0.665	1.000	1.014	1.042
		0.3	0.571	0.671	1.000	1.004	1.054
100	10	0.1	0.998	1.002	1.000	0.997	1.002
		0.2	0.967	0.976	1.000	1.000	1.007
		0.3	0.960	0.972	1.000	1.005	1.014
	20	0.1	0.525	0.569	1.000	1.003	1.011
		0.2	0.516	0.563	1.000	1.009	1.021
		0.3	0.498	0.556	1.000	1.000	1.025
	30	0.1	0.290	0.329	1.000	0.999	1.012
		0.2	0.291	0.336	1.000	1.001	1.028
		0.3	0.286	0.340	1.000	1.013	1.043

ตารางที่ 4.203 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W} \sim \boldsymbol{Beta}(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.201-4.203 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS, CM, MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.8.3 เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

ตารางที่ 4.204 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0354	0.0376	0.0515	0.0513	0.0510
		0.2	0.0357	0.0380	0.0523	0.0519	0.0509
		0.3	0.0358	0.0378	0.0525	0.0517	0.0506
	20	0.1	0.0463	0.0462	0.0629	0.0629	0.0620
		0.2	0.0464	0.0462	0.0621	0.0624	0.0599
		0.3	0.0490	0.0476	0.0602	0.0596	0.0565
	30	0.1	0.0713	0.0648	0.0725	0.0717	0.0697
		0.2	0.0730	0.0650	0.0773	0.0749	0.0730
		0.3	0.0767	0.0657	0.0734	0.0740	0.0683
50	10	0.1	0.0236	0.0241	0.0294	0.0293	0.0291
		0.2	0.0235	0.0241	0.0300	0.0299	0.0294
		0.3	0.0244	0.0249	0.0305	0.0302	0.0297
	20	0.1	0.0373	0.0355	0.0336	0.0333	0.0330
		0.2	0.0380	0.0356	0.0327	0.0323	0.0313
		0.3	0.0394	0.0359	0.0330	0.0326	0.0312
	30	0.1	0.0657	0.0580	0.0393	0.0392	0.0382
		0.2	0.0673	0.0580	0.0400	0.0399	0.0376
		0.3	0.0701	0.0579	0.0380	0.0379	0.0352
100	10	0.1	0.0147	0.0146	0.0144	0.0144	0.0143
		0.2	0.0150	0.0148	0.0145	0.0145	0.0144
		0.3	0.0156	0.0153	0.0145	0.0144	0.0142
	20	0.1	0.0308	0.0284	0.0159	0.0158	0.0156
		0.2	0.0314	0.0285	0.0160	0.0159	0.0155
		0.3	0.0332	0.0292	0.0160	0.0158	0.0152
	30	0.1	0.0604	0.0528	0.0178	0.0178	0.0174
		0.2	0.0623	0.0532	0.0178	0.0177	0.0170
		0.3	0.0650	0.0527	0.0186	0.0185	0.0174

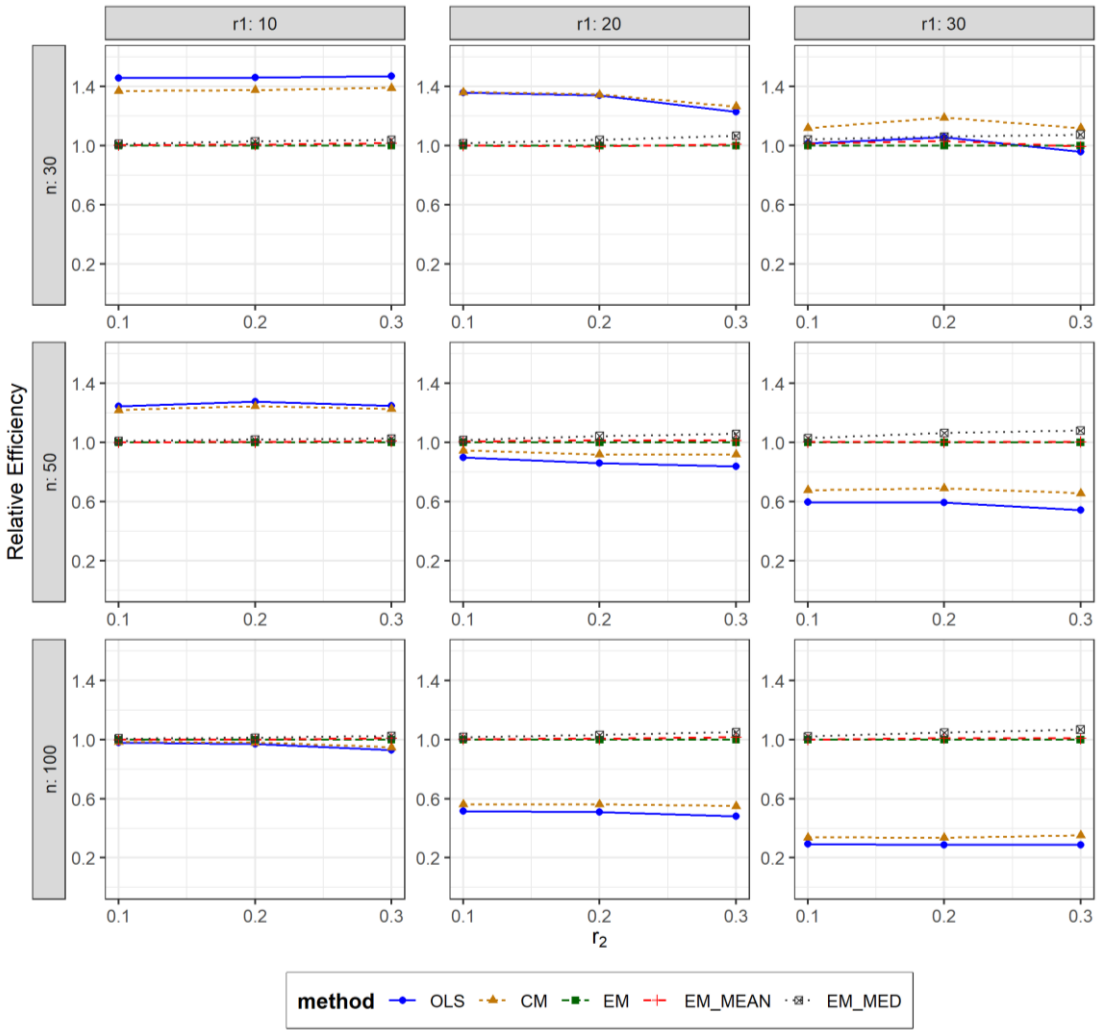
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.205 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.456	1.370	1.000	1.004	1.011
		0.2	1.462	1.376	1.000	1.007	1.027
		0.3	1.469	1.390	1.000	1.016	1.039
	20	0.1	1.360	1.361	1.000	1.001	1.015
		0.2	1.338	1.345	1.000	0.995	1.037
		0.3	1.229	1.265	1.000	1.010	1.066
	30	0.1	1.017	1.119	1.000	1.012	1.040
		0.2	1.059	1.189	1.000	1.033	1.060
		0.3	0.958	1.117	1.000	0.992	1.074
50	10	0.1	1.247	1.219	1.000	1.002	1.010
		0.2	1.276	1.246	1.000	1.003	1.020
		0.3	1.248	1.227	1.000	1.009	1.025
	20	0.1	0.899	0.946	1.000	1.007	1.018
		0.2	0.861	0.920	1.000	1.013	1.044
		0.3	0.837	0.919	1.000	1.012	1.057
	30	0.1	0.599	0.678	1.000	1.003	1.030
		0.2	0.595	0.690	1.000	1.004	1.064
		0.3	0.543	0.656	1.000	1.004	1.081
100	10	0.1	0.979	0.984	1.000	1.000	1.007
		0.2	0.971	0.979	1.000	0.998	1.011
		0.3	0.928	0.947	1.000	1.008	1.025
	20	0.1	0.517	0.560	1.000	1.003	1.016
		0.2	0.510	0.561	1.000	1.005	1.032
		0.3	0.482	0.550	1.000	1.016	1.051
	30	0.1	0.295	0.337	1.000	1.001	1.020
		0.2	0.286	0.335	1.000	1.010	1.047
		0.3	0.286	0.352	1.000	1.007	1.067

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN

ตารางที่ 4.206 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.204-4.206 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.8.4 เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

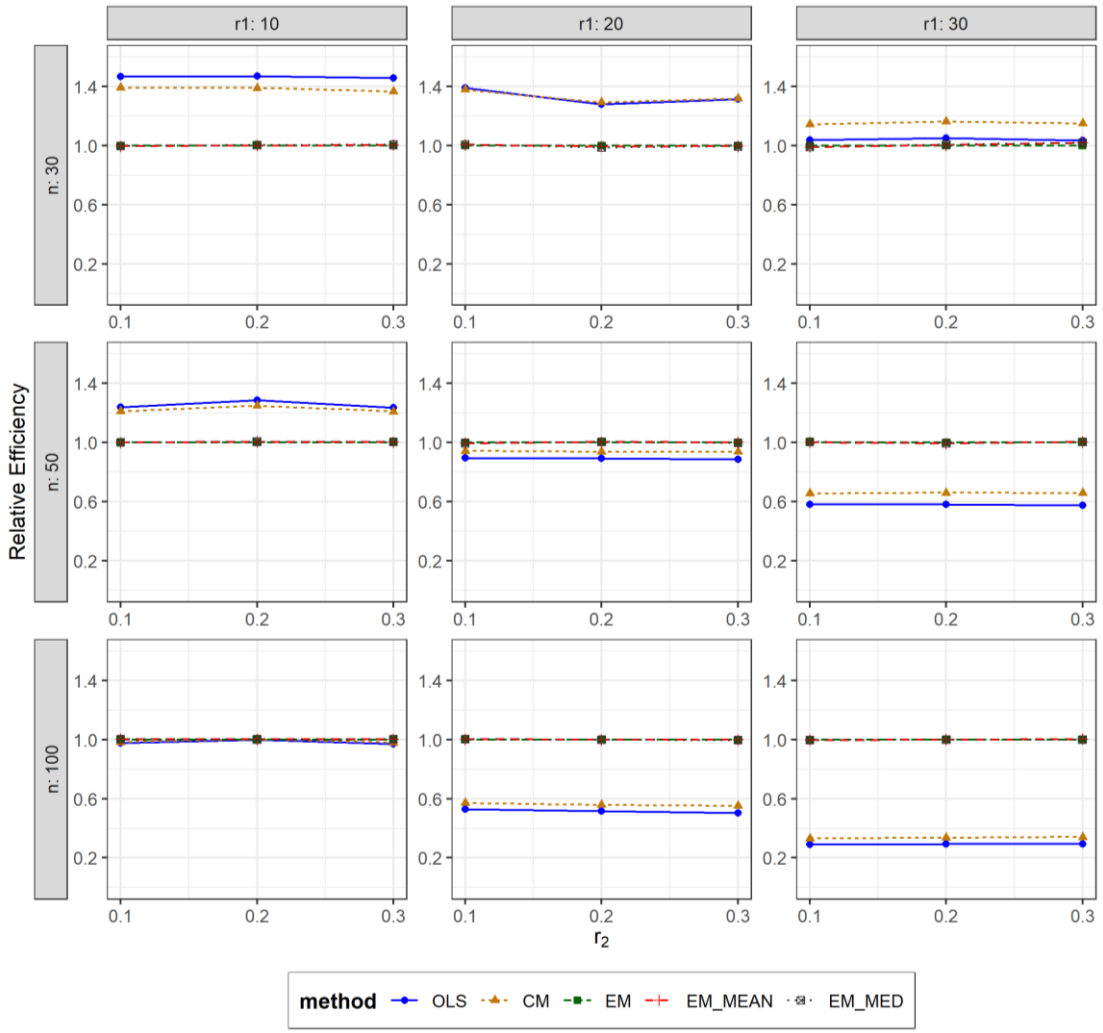
ตารางที่ 4.207 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0348	0.0367	0.0511	0.0513	0.0512
		0.2	0.0355	0.0376	0.0522	0.0521	0.0521
		0.3	0.0351	0.0374	0.0511	0.0510	0.0509
	20	0.1	0.0458	0.0462	0.0637	0.0634	0.0633
		0.2	0.0464	0.0459	0.0594	0.0597	0.0601
		0.3	0.0461	0.0459	0.0605	0.0608	0.0608
	30	0.1	0.0715	0.0649	0.0742	0.0749	0.0749
		0.2	0.0731	0.0661	0.0768	0.0766	0.0763
		0.3	0.0731	0.0659	0.0757	0.0743	0.0744
50	10	0.1	0.0236	0.0242	0.0293	0.0293	0.0293
		0.2	0.0237	0.0244	0.0305	0.0303	0.0303
		0.3	0.0238	0.0243	0.0294	0.0293	0.0293
	20	0.1	0.0368	0.0350	0.0330	0.0331	0.0331
		0.2	0.0371	0.0352	0.0330	0.0329	0.0329
		0.3	0.0377	0.0357	0.0334	0.0333	0.0335
	30	0.1	0.0647	0.0574	0.0376	0.0375	0.0375
		0.2	0.0655	0.0577	0.0381	0.0383	0.0383
		0.3	0.0668	0.0583	0.0384	0.0382	0.0382
100	10	0.1	0.0146	0.0146	0.0143	0.0143	0.0143
		0.2	0.0144	0.0143	0.0144	0.0144	0.0144
		0.3	0.0148	0.0147	0.0144	0.0144	0.0144
	20	0.1	0.0299	0.0276	0.0158	0.0158	0.0157
		0.2	0.0307	0.0283	0.0158	0.0158	0.0158
		0.3	0.0308	0.0282	0.0156	0.0156	0.0156
	30	0.1	0.0603	0.0532	0.0176	0.0176	0.0176
		0.2	0.0608	0.0532	0.0178	0.0178	0.0178
		0.3	0.0613	0.0529	0.0180	0.0180	0.0180

ตารางที่ 4.208 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(2.1667,2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.468	1.392	1.000	0.996	0.997
		0.2	1.470	1.390	1.000	1.001	1.002
		0.3	1.456	1.366	1.000	1.003	1.005
	20	0.1	1.390	1.378	1.000	1.005	1.006
		0.2	1.279	1.293	1.000	0.994	0.988
		0.3	1.313	1.318	1.000	0.996	0.995
	30	0.1	1.038	1.143	1.000	0.991	0.991
		0.2	1.051	1.162	1.000	1.003	1.007
		0.3	1.036	1.150	1.000	1.020	1.018
50	10	0.1	1.238	1.211	1.000	1.001	1.001
		0.2	1.288	1.250	1.000	1.005	1.005
		0.3	1.236	1.210	1.000	1.003	1.003
	20	0.1	0.897	0.942	1.000	0.995	0.996
		0.2	0.892	0.938	1.000	1.004	1.005
		0.3	0.887	0.937	1.000	1.002	0.999
	30	0.1	0.581	0.656	1.000	1.002	1.004
		0.2	0.581	0.660	1.000	0.993	0.995
		0.3	0.575	0.659	1.000	1.004	1.005
100	10	0.1	0.977	0.982	1.000	1.003	1.002
		0.2	0.998	1.003	1.000	1.001	1.001
		0.3	0.971	0.979	1.000	1.002	1.002
	20	0.1	0.528	0.571	1.000	1.002	1.002
		0.2	0.515	0.558	1.000	0.999	0.999
		0.3	0.505	0.552	1.000	0.998	0.997
	30	0.1	0.291	0.330	1.000	0.997	0.997
		0.2	0.293	0.335	1.000	1.000	0.999
		0.3	0.294	0.341	1.000	1.003	1.000

ตารางที่ 4.209 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W} \sim \boldsymbol{Beta}(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.207-4.209 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี CM มีประสิทธิภาพ และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS, MLE_EM, MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.8.5 เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

ตารางที่ 4.210 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

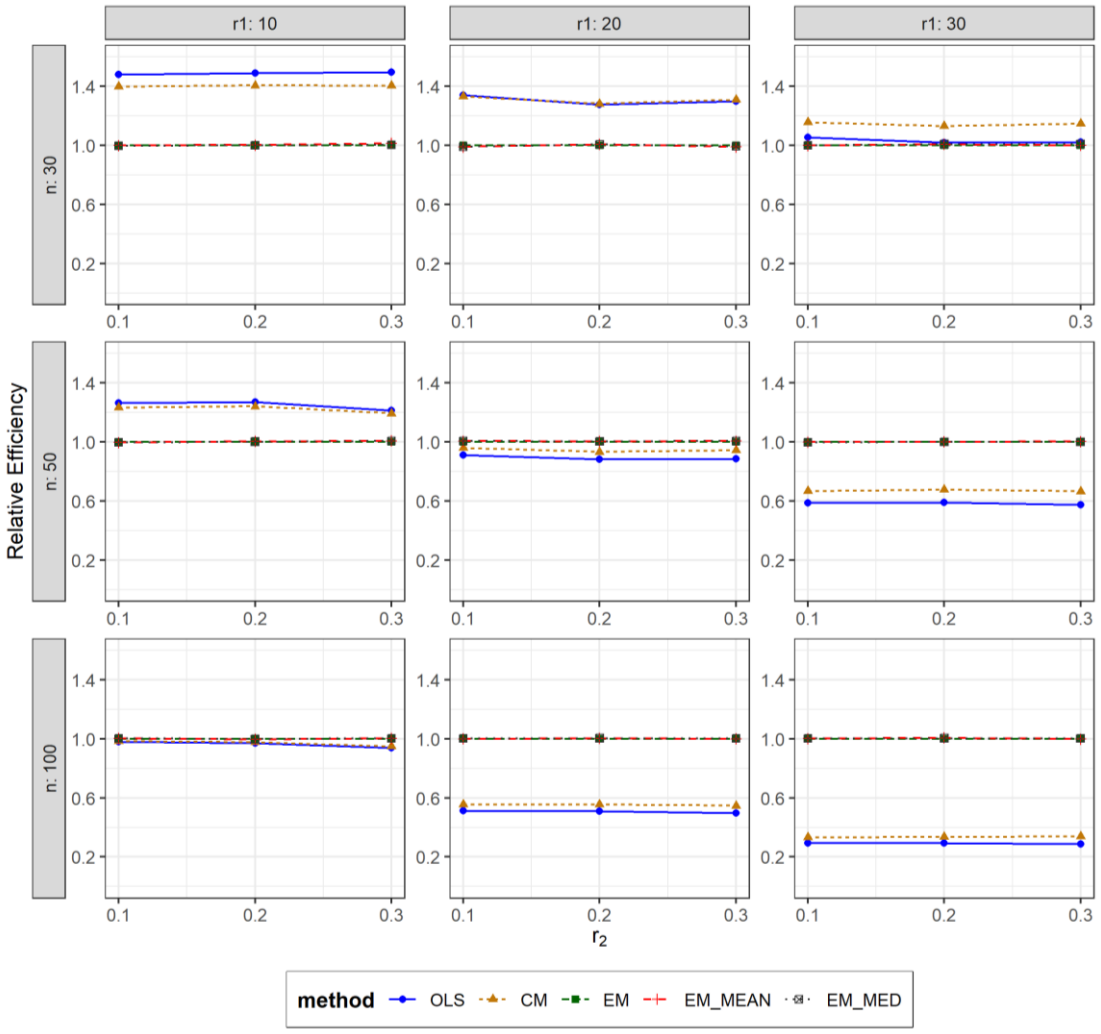
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0349	0.0369	0.0516	0.0517	0.0517
		0.2	0.0353	0.0375	0.0527	0.0526	0.0527
		0.3	0.0351	0.0374	0.0525	0.0518	0.0524
	20	0.1	0.0456	0.0459	0.0611	0.0617	0.0617
		0.2	0.0469	0.0467	0.0598	0.0594	0.0595
		0.3	0.0475	0.0471	0.0617	0.0624	0.0621
	30	0.1	0.0720	0.0656	0.0758	0.0758	0.0758
		0.2	0.0722	0.0650	0.0735	0.0730	0.0729
		0.3	0.0744	0.0664	0.0762	0.0761	0.0754
50	10	0.1	0.0237	0.0243	0.0300	0.0301	0.0301
		0.2	0.0233	0.0239	0.0296	0.0295	0.0296
		0.3	0.0241	0.0245	0.0292	0.0290	0.0291
	20	0.1	0.0368	0.0350	0.0336	0.0334	0.0333
		0.2	0.0378	0.0357	0.0333	0.0332	0.0332
		0.3	0.0376	0.0353	0.0334	0.0332	0.0331
	30	0.1	0.0651	0.0574	0.0383	0.0383	0.0384
		0.2	0.0661	0.0578	0.0391	0.0391	0.0391
		0.3	0.0682	0.0588	0.0392	0.0390	0.0392
100	10	0.1	0.0145	0.0145	0.0142	0.0142	0.0142
		0.2	0.0147	0.0146	0.0142	0.0143	0.0143
		0.3	0.0152	0.0150	0.0142	0.0142	0.0142
	20	0.1	0.0308	0.0285	0.0158	0.0158	0.0158
		0.2	0.0308	0.0283	0.0157	0.0156	0.0156
		0.3	0.0321	0.0291	0.0159	0.0159	0.0158
	30	0.1	0.0609	0.0535	0.0178	0.0178	0.0178
		0.2	0.0613	0.0533	0.0179	0.0178	0.0178
		0.3	0.0626	0.0532	0.0180	0.0180	0.0180

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.211 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.479	1.397	1.000	0.999	0.998
		0.2	1.490	1.405	1.000	1.002	0.999
		0.3	1.496	1.404	1.000	1.014	1.003
	20	0.1	1.340	1.331	1.000	0.990	0.990
		0.2	1.277	1.281	1.000	1.008	1.006
		0.3	1.299	1.309	1.000	0.989	0.993
	30	0.1	1.052	1.156	1.000	1.000	1.000
		0.2	1.017	1.131	1.000	1.007	1.008
		0.3	1.023	1.147	1.000	1.001	1.009
50	10	0.1	1.263	1.234	1.000	0.998	0.997
		0.2	1.272	1.242	1.000	1.005	1.002
		0.3	1.214	1.194	1.000	1.009	1.007
	20	0.1	0.913	0.960	1.000	1.007	1.008
		0.2	0.882	0.933	1.000	1.005	1.003
		0.3	0.887	0.945	1.000	1.006	1.008
	30	0.1	0.588	0.667	1.000	1.001	0.998
		0.2	0.592	0.677	1.000	1.002	1.001
		0.3	0.574	0.666	1.000	1.003	1.000
100	10	0.1	0.980	0.984	1.000	1.003	1.003
		0.2	0.970	0.977	1.000	0.997	0.998
		0.3	0.938	0.950	1.000	1.002	1.001
	20	0.1	0.513	0.554	1.000	1.000	1.001
		0.2	0.510	0.554	1.000	1.003	1.004
		0.3	0.495	0.546	1.000	1.000	1.003
	30	0.1	0.293	0.333	1.000	1.001	1.002
		0.2	0.292	0.336	1.000	1.006	1.004
		0.3	0.288	0.339	1.000	0.999	1.003

ตารางที่ 4.212 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.210-4.212 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.8.6 เมื่อ $W \sim Beta(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

ตารางที่ 4.213 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

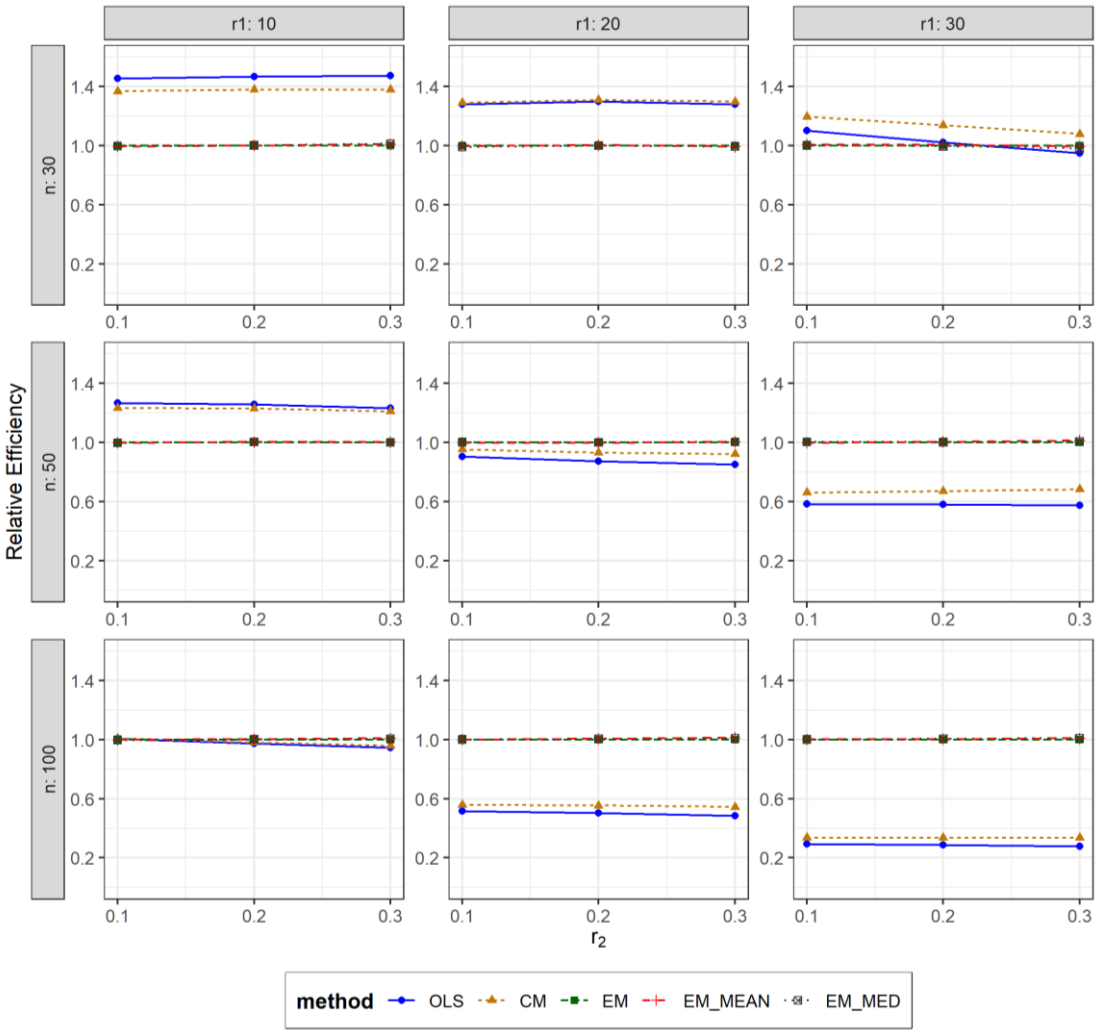
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0357	0.0379	0.0518	0.0521	0.0521
		0.2	0.0354	0.0377	0.0520	0.0520	0.0519
		0.3	0.0363	0.0387	0.0534	0.0529	0.0528
	20	0.1	0.0457	0.0454	0.0585	0.0587	0.0591
		0.2	0.0465	0.0461	0.0603	0.0601	0.0602
		0.3	0.0479	0.0473	0.0613	0.0618	0.0617
	30	0.1	0.0715	0.0660	0.0788	0.0783	0.0787
		0.2	0.0727	0.0654	0.0744	0.0740	0.0747
		0.3	0.0756	0.0665	0.0717	0.0722	0.0730
50	10	0.1	0.0235	0.0242	0.0298	0.0298	0.0298
		0.2	0.0237	0.0242	0.0298	0.0297	0.0297
		0.3	0.0240	0.0244	0.0295	0.0294	0.0295
	20	0.1	0.0369	0.0351	0.0335	0.0335	0.0334
		0.2	0.0378	0.0355	0.0331	0.0331	0.0331
		0.3	0.0389	0.0360	0.0332	0.0330	0.0330
	30	0.1	0.0657	0.0582	0.0385	0.0385	0.0384
		0.2	0.0672	0.0582	0.0391	0.0389	0.0390
		0.3	0.0689	0.0581	0.0397	0.0392	0.0394
100	10	0.1	0.0146	0.0146	0.0147	0.0147	0.0147
		0.2	0.0150	0.0149	0.0146	0.0146	0.0146
		0.3	0.0152	0.0151	0.0144	0.0143	0.0143
	20	0.1	0.0303	0.0280	0.0156	0.0157	0.0156
		0.2	0.0313	0.0285	0.0158	0.0157	0.0157
		0.3	0.0327	0.0292	0.0159	0.0157	0.0158
	30	0.1	0.0603	0.0529	0.0177	0.0177	0.0177
		0.2	0.0619	0.0532	0.0179	0.0178	0.0178
		0.3	0.0641	0.0534	0.0179	0.0177	0.0177

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.214 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE\left(\widehat{Y}_a\right)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.453	1.367	1.000	0.995	0.996
		0.2	1.468	1.379	1.000	1.001	1.001
		0.3	1.473	1.379	1.000	1.009	1.012
	20	0.1	1.281	1.289	1.000	0.997	0.991
		0.2	1.297	1.309	1.000	1.003	1.001
		0.3	1.280	1.297	1.000	0.992	0.994
	30	0.1	1.101	1.194	1.000	1.006	1.002
		0.2	1.023	1.137	1.000	1.006	0.995
		0.3	0.949	1.079	1.000	0.994	0.982
50	10	0.1	1.267	1.234	1.000	0.999	0.999
		0.2	1.258	1.230	1.000	1.003	1.004
		0.3	1.231	1.211	1.000	1.004	1.001
	20	0.1	0.907	0.955	1.000	0.999	1.002
		0.2	0.875	0.931	1.000	0.999	1.000
		0.3	0.852	0.921	1.000	1.005	1.004
	30	0.1	0.586	0.661	1.000	0.999	1.004
		0.2	0.582	0.672	1.000	1.005	1.003
		0.3	0.577	0.684	1.000	1.015	1.008
100	10	0.1	1.005	1.008	1.000	0.999	0.997
		0.2	0.974	0.981	1.000	1.003	1.002
		0.3	0.946	0.959	1.000	1.007	1.006
	20	0.1	0.515	0.559	1.000	0.999	1.000
		0.2	0.503	0.553	1.000	1.005	1.006
		0.3	0.486	0.543	1.000	1.012	1.007
	30	0.1	0.294	0.335	1.000	1.002	1.001
		0.2	0.288	0.336	1.000	1.004	1.004
		0.3	0.279	0.335	1.000	1.008	1.009

ตารางที่ 4.215 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.46, 0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.213-4.215 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS, MLE_EM, และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

4.8.7 เมื่อ $W \sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

ตารางที่ 4.216 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

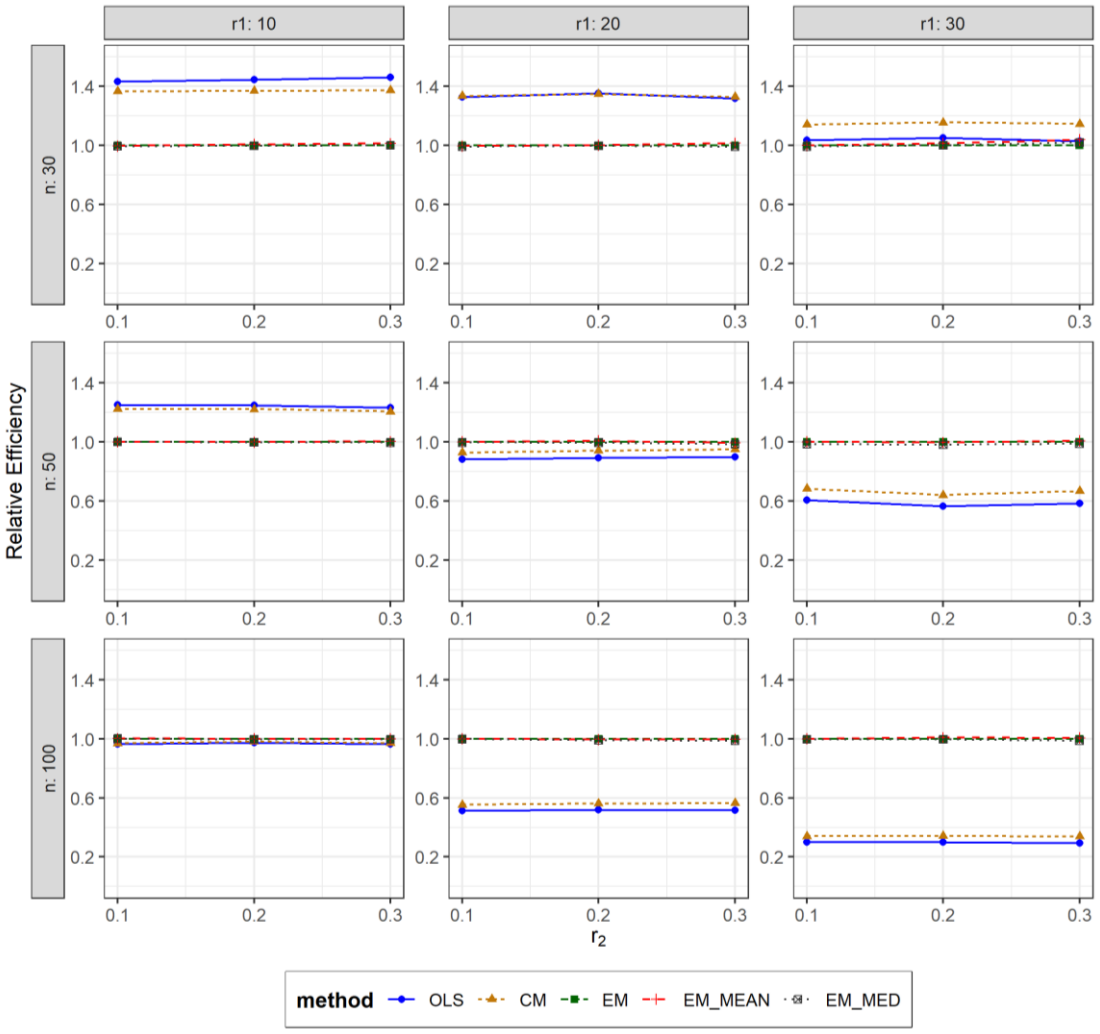
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0357	0.0375	0.0512	0.0513	0.0515
		0.2	0.0359	0.0379	0.0519	0.0516	0.0521
		0.3	0.0355	0.0378	0.0518	0.0512	0.0518
	20	0.1	0.0455	0.0452	0.0604	0.0606	0.0609
		0.2	0.0459	0.0462	0.0621	0.0621	0.0623
		0.3	0.0460	0.0457	0.0607	0.0598	0.0612
	30	0.1	0.0715	0.0649	0.0739	0.0740	0.0745
		0.2	0.0729	0.0663	0.0765	0.0755	0.0764
		0.3	0.0734	0.0659	0.0755	0.0728	0.0742
50	10	0.1	0.0236	0.0241	0.0295	0.0295	0.0295
		0.2	0.0240	0.0246	0.0300	0.0300	0.0301
		0.3	0.0236	0.0241	0.0291	0.0290	0.0292
	20	0.1	0.0372	0.0353	0.0328	0.0328	0.0329
		0.2	0.0374	0.0355	0.0334	0.0332	0.0336
		0.3	0.0373	0.0353	0.0335	0.0337	0.0340
	30	0.1	0.0651	0.0576	0.0394	0.0393	0.0400
		0.2	0.0660	0.0581	0.0373	0.0374	0.0380
		0.3	0.0672	0.0590	0.0394	0.0390	0.0398
100	10	0.1	0.0148	0.0147	0.0143	0.0142	0.0143
		0.2	0.0146	0.0145	0.0142	0.0142	0.0143
		0.3	0.0149	0.0148	0.0143	0.0143	0.0144
	20	0.1	0.0303	0.0280	0.0155	0.0155	0.0155
		0.2	0.0305	0.0281	0.0158	0.0159	0.0160
		0.3	0.0309	0.0283	0.0160	0.0160	0.0162
	30	0.1	0.0600	0.0528	0.0180	0.0180	0.0181
		0.2	0.0604	0.0529	0.0181	0.0180	0.0182
		0.3	0.0616	0.0534	0.0181	0.0180	0.0183

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.217 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.432	1.365	1.000	0.997	0.993
		0.2	1.444	1.369	1.000	1.007	0.997
		0.3	1.460	1.372	1.000	1.012	1.001
	20	0.1	1.328	1.334	1.000	0.995	0.991
		0.2	1.354	1.346	1.000	1.001	0.997
		0.3	1.317	1.328	1.000	1.015	0.991
	30	0.1	1.034	1.140	1.000	0.999	0.992
		0.2	1.050	1.154	1.000	1.014	1.001
		0.3	1.029	1.145	1.000	1.038	1.018
50	10	0.1	1.251	1.225	1.000	1.002	1.000
		0.2	1.250	1.222	1.000	1.000	0.997
		0.3	1.234	1.206	1.000	1.003	0.996
	20	0.1	0.882	0.929	1.000	1.001	0.996
		0.2	0.894	0.942	1.000	1.008	0.996
		0.3	0.899	0.950	1.000	0.994	0.984
	30	0.1	0.606	0.685	1.000	1.002	0.986
		0.2	0.565	0.642	1.000	0.998	0.981
		0.3	0.586	0.668	1.000	1.009	0.989
100	10	0.1	0.964	0.970	1.000	1.002	1.000
		0.2	0.973	0.980	1.000	1.001	0.995
		0.3	0.963	0.970	1.000	0.999	0.995
	20	0.1	0.512	0.553	1.000	1.000	0.998
		0.2	0.518	0.562	1.000	0.995	0.989
		0.3	0.517	0.564	1.000	0.997	0.985
	30	0.1	0.300	0.341	1.000	1.000	0.995
		0.2	0.300	0.343	1.000	1.008	0.995
		0.3	0.293	0.338	1.000	1.006	0.987

ตารางที่ 4.218 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.216-4.218 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.8.8 เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

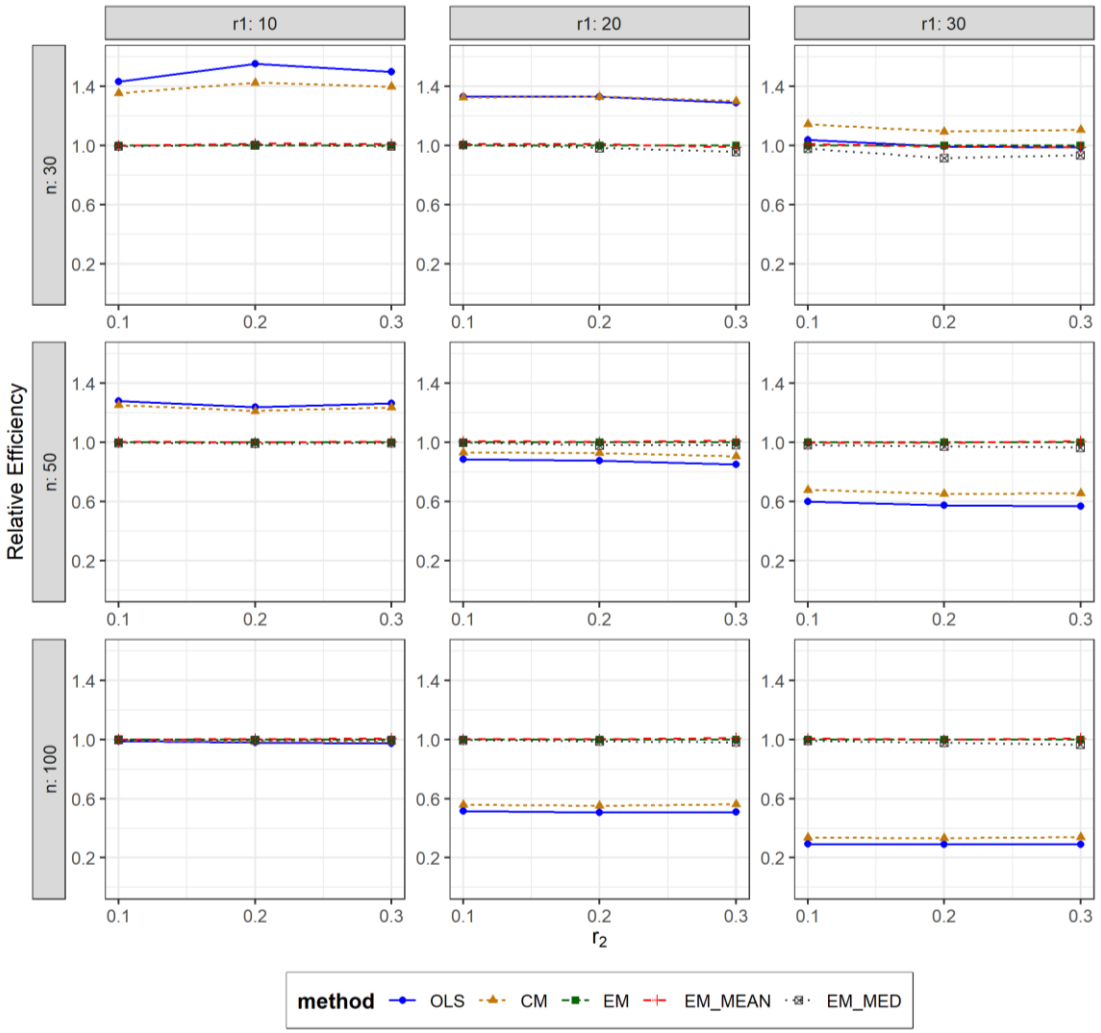
ตารางที่ 4.219 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0356	0.0376	0.0509	0.0510	0.0512
		0.2	0.0356	0.0388	0.0553	0.0547	0.0552
		0.3	0.0355	0.0381	0.0532	0.0528	0.0535
	20	0.1	0.0459	0.0461	0.0611	0.0606	0.0609
		0.2	0.0456	0.0456	0.0606	0.0602	0.0617
		0.3	0.0461	0.0457	0.0595	0.0602	0.0622
	30	0.1	0.0714	0.0648	0.0742	0.0735	0.0758
		0.2	0.0732	0.0664	0.0727	0.0734	0.0796
		0.3	0.0734	0.0655	0.0724	0.0733	0.0776
50	10	0.1	0.0235	0.0241	0.0301	0.0300	0.0302
		0.2	0.0239	0.0244	0.0296	0.0296	0.0298
		0.3	0.0236	0.0242	0.0299	0.0298	0.0300
	20	0.1	0.0371	0.0353	0.0329	0.0327	0.0329
		0.2	0.0380	0.0359	0.0333	0.0332	0.0340
		0.3	0.0384	0.0360	0.0327	0.0324	0.0333
	30	0.1	0.0654	0.0578	0.0392	0.0393	0.0400
		0.2	0.0665	0.0586	0.0382	0.0383	0.0392
		0.3	0.0681	0.0593	0.0388	0.0385	0.0402
100	10	0.1	0.0146	0.0145	0.0144	0.0144	0.0144
		0.2	0.0148	0.0147	0.0145	0.0144	0.0145
		0.3	0.0147	0.0146	0.0143	0.0142	0.0144
	20	0.1	0.0302	0.0279	0.0156	0.0156	0.0157
		0.2	0.0309	0.0284	0.0157	0.0156	0.0159
		0.3	0.0316	0.0287	0.0161	0.0160	0.0165
	30	0.1	0.0600	0.0528	0.0177	0.0176	0.0179
		0.2	0.0608	0.0530	0.0176	0.0176	0.0180
		0.3	0.0626	0.0536	0.0182	0.0181	0.0188

ตารางที่ 4.220 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W} \sim \boldsymbol{Beta}(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

n	r_1	r_2	$RE\left(\hat{Y}_a\right)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.432	1.354	1.000	0.998	0.994
		0.2	1.554	1.425	1.000	1.012	1.002
		0.3	1.498	1.398	1.000	1.008	0.995
	20	0.1	1.331	1.324	1.000	1.009	1.004
		0.2	1.331	1.330	1.000	1.008	0.983
		0.3	1.290	1.301	1.000	0.987	0.956
	30	0.1	1.039	1.144	1.000	1.009	0.978
		0.2	0.993	1.094	1.000	0.990	0.913
		0.3	0.987	1.104	1.000	0.988	0.933
50	10	0.1	1.282	1.252	1.000	1.003	0.997
		0.2	1.238	1.213	1.000	1.000	0.993
		0.3	1.265	1.236	1.000	1.004	0.995
	20	0.1	0.885	0.931	1.000	1.006	0.998
		0.2	0.878	0.928	1.000	1.003	0.981
		0.3	0.852	0.907	1.000	1.009	0.983
	30	0.1	0.599	0.679	1.000	0.998	0.981
		0.2	0.574	0.651	1.000	0.997	0.973
		0.3	0.569	0.655	1.000	1.008	0.965
100	10	0.1	0.989	0.993	1.000	1.000	0.998
		0.2	0.979	0.986	1.000	1.002	0.996
		0.3	0.974	0.983	1.000	1.007	0.996
	20	0.1	0.516	0.558	1.000	1.001	0.994
		0.2	0.507	0.552	1.000	1.001	0.987
		0.3	0.511	0.562	1.000	1.009	0.980
	30	0.1	0.294	0.335	1.000	1.004	0.989
		0.2	0.290	0.333	1.000	0.999	0.977
		0.3	0.290	0.339	1.000	1.006	0.964

ตารางที่ 4.221 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.219-4.221 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM, MLE_EM_MEAN, และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.8.9 เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

ตารางที่ 4.222 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

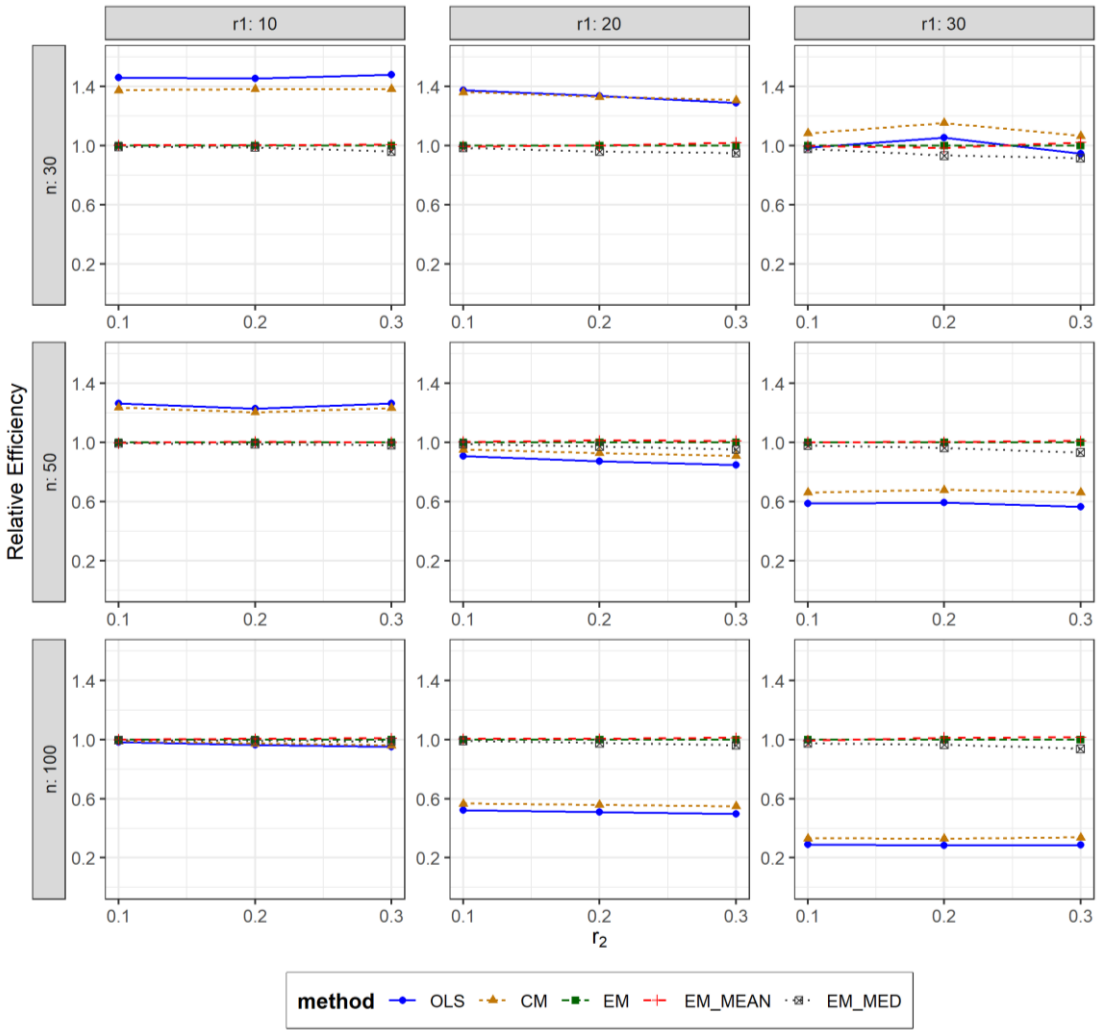
	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0353	0.0375	0.0515	0.0514	0.0519
		0.2	0.0355	0.0374	0.0516	0.0515	0.0522
		0.3	0.0360	0.0386	0.0533	0.0530	0.0555
	20	0.1	0.0461	0.0465	0.0633	0.0637	0.0643
		0.2	0.0463	0.0465	0.0618	0.0619	0.0645
		0.3	0.0478	0.0472	0.0617	0.0605	0.0650
	30	0.1	0.0723	0.0659	0.0714	0.0716	0.0729
		0.2	0.0732	0.0669	0.0772	0.0783	0.0828
		0.3	0.0754	0.0670	0.0714	0.0698	0.0781
50	10	0.1	0.0234	0.0239	0.0295	0.0296	0.0297
		0.2	0.0241	0.0246	0.0296	0.0295	0.0300
		0.3	0.0238	0.0244	0.0301	0.0301	0.0306
	20	0.1	0.0369	0.0352	0.0335	0.0333	0.0339
		0.2	0.0373	0.0352	0.0327	0.0323	0.0336
		0.3	0.0392	0.0366	0.0333	0.0330	0.0349
	30	0.1	0.0658	0.0584	0.0386	0.0386	0.0395
		0.2	0.0671	0.0588	0.0399	0.0397	0.0414
		0.3	0.0684	0.0586	0.0388	0.0384	0.0416
100	10	0.1	0.0144	0.0143	0.0142	0.0142	0.0143
		0.2	0.0148	0.0146	0.0142	0.0142	0.0144
		0.3	0.0151	0.0149	0.0143	0.0142	0.0145
	20	0.1	0.0305	0.0282	0.0160	0.0159	0.0161
		0.2	0.0311	0.0284	0.0158	0.0158	0.0162
		0.3	0.0324	0.0293	0.0160	0.0159	0.0167
	30	0.1	0.0604	0.0530	0.0175	0.0177	0.0180
		0.2	0.0614	0.0532	0.0175	0.0173	0.0182
		0.3	0.0638	0.0542	0.0183	0.0180	0.0195

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn

ตารางที่ 4.223 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.460	1.374	1.000	1.002	0.992
		0.2	1.454	1.381	1.000	1.003	0.988
		0.3	1.480	1.381	1.000	1.006	0.960
	20	0.1	1.374	1.362	1.000	0.994	0.983
		0.2	1.335	1.329	1.000	0.999	0.959
		0.3	1.290	1.307	1.000	1.019	0.950
	30	0.1	0.987	1.083	1.000	0.997	0.979
		0.2	1.054	1.154	1.000	0.985	0.932
		0.3	0.947	1.066	1.000	1.022	0.914
50	10	0.1	1.264	1.237	1.000	0.998	0.994
		0.2	1.231	1.205	1.000	1.005	0.989
		0.3	1.263	1.234	1.000	1.002	0.983
	20	0.1	0.908	0.952	1.000	1.005	0.988
		0.2	0.875	0.929	1.000	1.013	0.972
		0.3	0.849	0.910	1.000	1.011	0.953
	30	0.1	0.587	0.662	1.000	1.002	0.978
		0.2	0.594	0.679	1.000	1.004	0.963
		0.3	0.567	0.661	1.000	1.010	0.932
100	10	0.1	0.984	0.989	1.000	1.000	0.995
		0.2	0.965	0.973	1.000	1.005	0.990
		0.3	0.951	0.960	1.000	1.007	0.986
	20	0.1	0.523	0.566	1.000	1.004	0.991
		0.2	0.510	0.557	1.000	1.005	0.975
		0.3	0.496	0.548	1.000	1.011	0.962
	30	0.1	0.290	0.331	1.000	0.993	0.975
		0.2	0.286	0.330	1.000	1.013	0.964
		0.3	0.286	0.338	1.000	1.014	0.937

ตารางที่ 4.224 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:2$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.222-4.224 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.9 ผลการเปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

ตารางที่ 4.225 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อ $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$Beta(0.75,2.25)$	$Beta(0.3125,0.9375)$	$Beta(0.11,0.33)$	$Beta(2.1667,2.1667)$	$Beta(1,1)$	$Beta(0.46,0.46)$	$Beta(2.25,0.75)$	$Beta(0.9375,0.3125)$	$Beta(0.33,0.11)$
30	10	0.1	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**
		0.2	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**
		0.3	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**
	20	0.1	**OLS**, CM	**OLS**	**OLS**	**OLS**, CM	**OLS**	OLS, **CM**	**OLS**	**OLS**	OLS, **CM**
		0.2	**OLS**, CM	**OLS**, CM	**CM**	**CM**	OLS, **CM**	OLS, **CM**	OLS, **CM**	OLS, **CM**	OLS, **CM**
		0.3	OLS, **CM**	**CM**	**CM**	OLS, **CM**	**CM**	OLS, **CM**	**OLS**, CM	OLS, **CM**	**CM**
	30	0.1	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**
		0.2	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**
		0.3	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**	**CM**
50	10	0.1	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**
		0.2	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**
		0.3	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**	**OLS**
	20	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**
		0.2	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**
		0.3	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
	30	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	**EM_MEAN**	**EM**, EM_MEAN
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**

ตารางที่ 4.225 เปรียบเทียบวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อ $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$ (ต่อ)

n	r_1	r_2	$Beta(0.75,2.25)$	$Beta(0.3125,0.9375)$	$Beta(0.11,0.33)$	$Beta(2.1667,2.1667)$	$Beta(1,1)$	$Beta(0.46,0.46)$	$Beta(2.25,0.75)$	$Beta(0.9375,0.3125)$	$Beta(0.33,0.11)$
100	10	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	OLS,**CM**,EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	OLS,CM,EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	CM, **EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**
		0.2	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	OLS,**CM**,EM, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**
		0.3	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
	20	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN
		0.2	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.3	EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
	30	0.1	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**
		0.2	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	EM, EM_MEAN, **EM_MED**	**EM**, EM_MEAN, EM_MED	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	**EM**, EM_MEAN	EM, **EM_MEAN**
		0.3	**EM_MED**	**EM_MED**	**EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM_MEAN, **EM_MED**	EM, **EM_MEAN**, EM_MED	EM, **EM_MEAN**	EM, **EM_MEAN**	EM_MEAN

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีหลายวิธี วิธีที่เป็นตัวหนาคือวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยวิธีใกล้เคียงพิจารณาจากประสิทธิภาพต่างกันไม่เกิน 0.01

จากตารางที่ 4.225 เมื่อพิจารณาจากขนาดตัวอย่างและการแจกแจงของการเข้ามาของผู้ป่วยในช่วงที่เปิดรับ พบว่า เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) หรือตัวอย่างมีขนาดกลาง (n=50) และมีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับทุกรูปแบบการเข้ามาของข้อมูลในช่วงเปิดรับ

เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 มีแนวโน้มว่าวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่เมื่อ r_2 เพิ่มมากขึ้น มีแนวโน้มว่าวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยหากสถาการณ์ใดที่มีวิธีหนึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด อีกวิธีหนึ่งจะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับทุกรูปแบบการเข้ามาของข้อมูลในช่วงเปิดรับ

แต่เมื่อตัวอย่างขนาดปานกลาง (n=50) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลางหรือมาก (r_1=20,30) และตัวอย่างขนาดใหญ่ (n=100) พบว่า

- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับ วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ยกเว้น เมื่อความแปรปรวนปานกลาง ตัวอย่างขนาดใหญ่ (n=100) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่ในขณะเดียวกันทุกวิธีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน
- เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับ วิธี MLE_EM , MLE_EM_MEAN, MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุดคละกัน โดยถ้ามีวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน จะเป็นวิธีในกลุ่ม MLE_EM ยกเว้น เมื่อความแปรปรวนปานกลาง ตัวอย่างขนาดใหญ่ (n=100) มีเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.2 วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่ในขณะเดียวกันทุกวิธีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน

เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงท้ายของการเปิดรับ มีแนวโน้มว่าวิธี MLE_EM_MEAN จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.9.1 เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

ตารางที่ 4.226 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

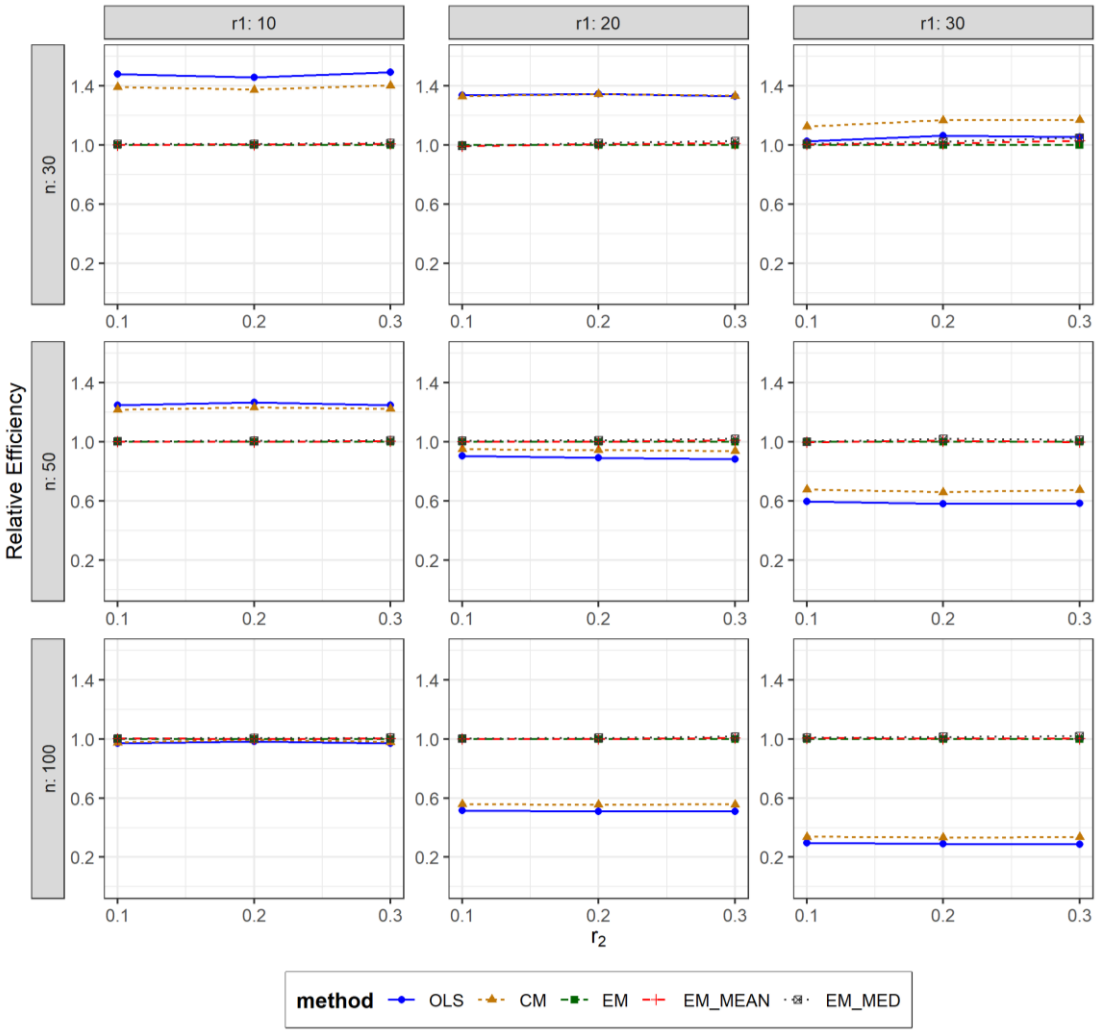
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0352	0.0374	0.0521	0.0521	0.0518
		0.2	0.0352	0.0374	0.0514	0.0513	0.0510
		0.3	0.0358	0.0381	0.0534	0.0530	0.0527
	20	0.1	0.0455	0.0458	0.0609	0.0614	0.0612
		0.2	0.0462	0.0463	0.0622	0.0618	0.0615
		0.3	0.0461	0.0461	0.0614	0.0608	0.0599
	30	0.1	0.0718	0.0654	0.0736	0.0733	0.0731
		0.2	0.0725	0.0659	0.0770	0.0763	0.0753
		0.3	0.0733	0.0661	0.0773	0.0751	0.0738
50	10	0.1	0.0238	0.0244	0.0297	0.0296	0.0295
		0.2	0.0234	0.0241	0.0297	0.0297	0.0295
		0.3	0.0240	0.0244	0.0299	0.0298	0.0296
	20	0.1	0.0365	0.0348	0.0331	0.0330	0.0328
		0.2	0.0374	0.0353	0.0334	0.0334	0.0331
		0.3	0.0376	0.0354	0.0333	0.0329	0.0326
	30	0.1	0.0649	0.0573	0.0388	0.0389	0.0387
		0.2	0.0669	0.0589	0.0389	0.0386	0.0381
		0.3	0.0664	0.0577	0.0389	0.0390	0.0384
100	10	0.1	0.0145	0.0145	0.0141	0.0141	0.0141
		0.2	0.0145	0.0144	0.0143	0.0143	0.0142
		0.3	0.0150	0.0148	0.0145	0.0145	0.0144
	20	0.1	0.0304	0.0281	0.0157	0.0157	0.0156
		0.2	0.0308	0.0284	0.0157	0.0157	0.0156
		0.3	0.0311	0.0284	0.0158	0.0157	0.0156
	30	0.1	0.0598	0.0527	0.0178	0.0177	0.0176
		0.2	0.0606	0.0530	0.0177	0.0176	0.0174
		0.3	0.0615	0.0530	0.0178	0.0177	0.0174

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.227 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.75,2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.480	1.392	1.000	0.999	1.005
		0.2	1.458	1.374	1.000	1.002	1.007
		0.3	1.493	1.402	1.000	1.007	1.013
	20	0.1	1.337	1.330	1.000	0.991	0.995
		0.2	1.346	1.343	1.000	1.006	1.012
		0.3	1.331	1.332	1.000	1.009	1.025
	30	0.1	1.026	1.125	1.000	1.004	1.007
		0.2	1.062	1.168	1.000	1.009	1.023
		0.3	1.054	1.169	1.000	1.028	1.046
50	10	0.1	1.247	1.218	1.000	1.002	1.004
		0.2	1.267	1.233	1.000	1.001	1.006
		0.3	1.248	1.224	1.000	1.005	1.011
	20	0.1	0.905	0.951	1.000	1.002	1.007
		0.2	0.892	0.945	1.000	1.000	1.009
		0.3	0.884	0.938	1.000	1.011	1.019
	30	0.1	0.598	0.677	1.000	0.998	1.002
		0.2	0.581	0.660	1.000	1.007	1.020
		0.3	0.586	0.675	1.000	0.999	1.013
100	10	0.1	0.970	0.975	1.000	1.001	1.001
		0.2	0.984	0.991	1.000	1.000	1.004
		0.3	0.970	0.978	1.000	1.002	1.007
	20	0.1	0.515	0.558	1.000	1.000	1.002
		0.2	0.511	0.554	1.000	1.000	1.007
		0.3	0.509	0.556	1.000	1.007	1.014
	30	0.1	0.297	0.337	1.000	1.005	1.010
		0.2	0.291	0.333	1.000	1.001	1.013
		0.3	0.289	0.335	1.000	1.002	1.019

ตารางที่ 4.228 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.75, 2.25)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.226-4.228 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.9.2 เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

ตารางที่ 4.229 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0350	0.0370	0.0516	0.0515	0.0513
		0.2	0.0357	0.0381	0.0529	0.0526	0.0522
		0.3	0.0360	0.0383	0.0528	0.0525	0.0517
	20	0.1	0.0460	0.0464	0.0636	0.0636	0.0631
		0.2	0.0460	0.0461	0.0610	0.0599	0.0590
		0.3	0.0473	0.0464	0.0608	0.0601	0.0586
	30	0.1	0.0719	0.0652	0.0723	0.0710	0.0699
		0.2	0.0723	0.0651	0.0704	0.0701	0.0680
		0.3	0.0739	0.0650	0.0728	0.0730	0.0696
50	10	0.1	0.0233	0.0239	0.0293	0.0292	0.0291
		0.2	0.0231	0.0237	0.0294	0.0294	0.0291
		0.3	0.0236	0.0241	0.0298	0.0297	0.0293
	20	0.1	0.0371	0.0353	0.0336	0.0336	0.0333
		0.2	0.0374	0.0353	0.0331	0.0327	0.0323
		0.3	0.0388	0.0361	0.0336	0.0334	0.0326
	30	0.1	0.0655	0.0580	0.0397	0.0397	0.0391
		0.2	0.0671	0.0588	0.0387	0.0385	0.0375
		0.3	0.0684	0.0583	0.0389	0.0386	0.0372
100	10	0.1	0.0145	0.0144	0.0145	0.0145	0.0144
		0.2	0.0148	0.0146	0.0142	0.0142	0.0142
		0.3	0.0149	0.0147	0.0143	0.0142	0.0141
	20	0.1	0.0303	0.0280	0.0158	0.0158	0.0157
		0.2	0.0310	0.0284	0.0160	0.0159	0.0157
		0.3	0.0318	0.0285	0.0159	0.0157	0.0155
	30	0.1	0.0600	0.0527	0.0176	0.0175	0.0173
		0.2	0.0617	0.0533	0.0179	0.0179	0.0176
		0.3	0.0634	0.0532	0.0181	0.0179	0.0174

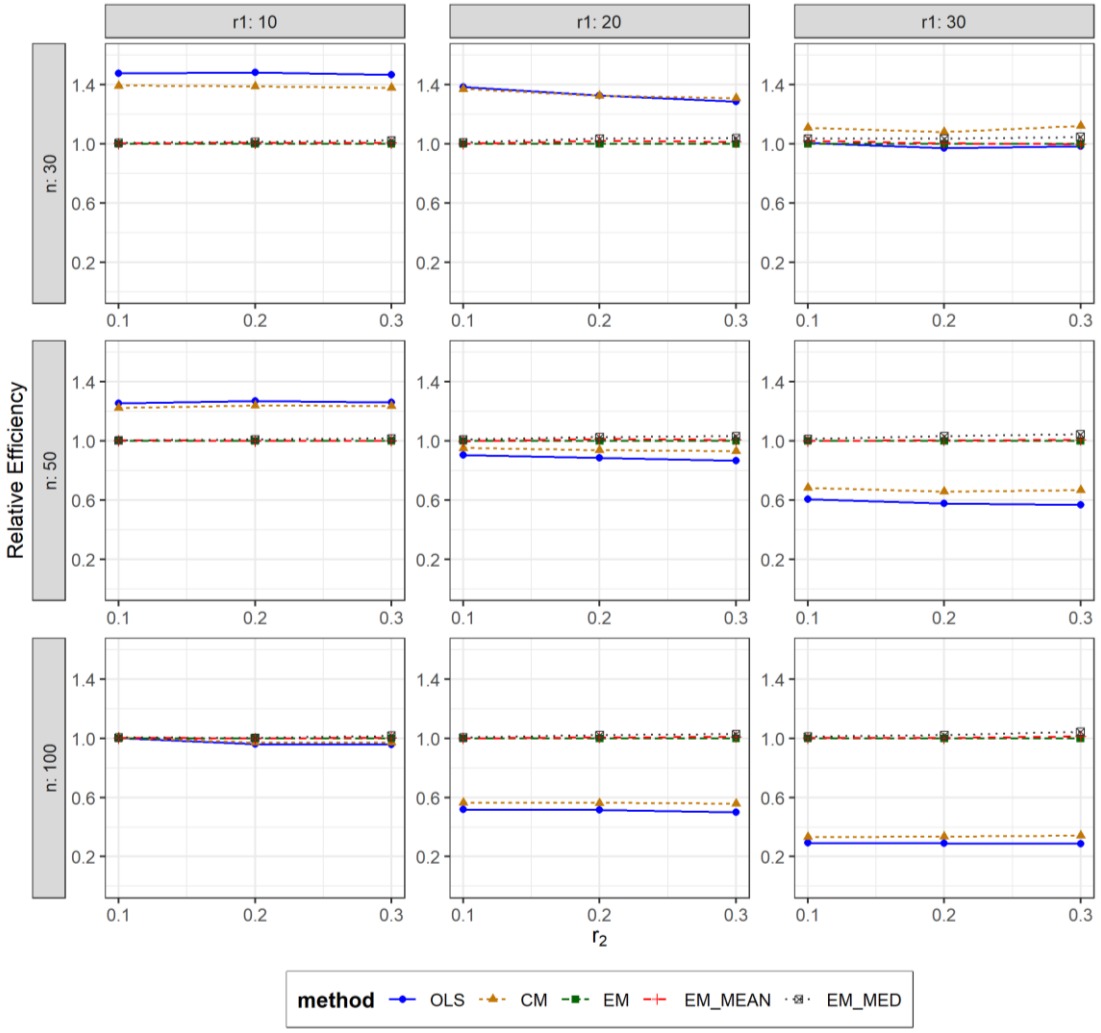
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.230 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.475	1.393	1.000	1.002	1.006
		0.2	1.483	1.389	1.000	1.005	1.013
		0.3	1.466	1.379	1.000	1.006	1.021
	20	0.1	1.383	1.371	1.000	1.001	1.008
		0.2	1.328	1.325	1.000	1.019	1.034
		0.3	1.285	1.308	1.000	1.012	1.037
	30	0.1	1.006	1.109	1.000	1.018	1.035
		0.2	0.973	1.080	1.000	1.004	1.034
		0.3	0.985	1.120	1.000	0.997	1.046
50	10	0.1	1.255	1.225	1.000	1.003	1.005
		0.2	1.270	1.240	1.000	1.001	1.010
		0.3	1.262	1.236	1.000	1.002	1.016
	20	0.1	0.906	0.953	1.000	0.999	1.010
		0.2	0.887	0.938	1.000	1.014	1.027
		0.3	0.867	0.931	1.000	1.008	1.032
	30	0.1	0.606	0.684	1.000	1.000	1.015
		0.2	0.577	0.658	1.000	1.005	1.032
		0.3	0.569	0.668	1.000	1.009	1.045
100	10	0.1	1.003	1.006	1.000	1.001	1.005
		0.2	0.962	0.971	1.000	0.998	1.003
		0.3	0.958	0.970	1.000	1.003	1.016
	20	0.1	0.521	0.564	1.000	1.000	1.005
		0.2	0.516	0.562	1.000	1.006	1.021
		0.3	0.500	0.558	1.000	1.010	1.029
	30	0.1	0.293	0.333	1.000	1.001	1.012
		0.2	0.290	0.336	1.000	1.001	1.020
		0.3	0.286	0.341	1.000	1.012	1.044

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.231 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.3125, 0.9375)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.229-4.231 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS, MLE_EM, MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.9.3 เมื่อ $W \sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

ตารางที่ 4.232 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0353	0.0373	0.0514	0.0514	0.0508
		0.2	0.0357	0.0379	0.0520	0.0514	0.0507
		0.3	0.0360	0.0380	0.0514	0.0514	0.0498
	20	0.1	0.0456	0.0461	0.0635	0.0637	0.0618
		0.2	0.0471	0.0464	0.0598	0.0591	0.0574
		0.3	0.0491	0.0479	0.0632	0.0621	0.0591
	30	0.1	0.0723	0.0655	0.0739	0.0724	0.0712
		0.2	0.0737	0.0660	0.0776	0.0763	0.0723
		0.3	0.0759	0.0653	0.0764	0.0760	0.0719
50	10	0.1	0.0233	0.0238	0.0295	0.0294	0.0292
		0.2	0.0235	0.0240	0.0293	0.0293	0.0290
		0.3	0.0241	0.0245	0.0295	0.0295	0.0288
	20	0.1	0.0368	0.0350	0.0333	0.0330	0.0326
		0.2	0.0381	0.0357	0.0330	0.0331	0.0320
		0.3	0.0396	0.0361	0.0334	0.0331	0.0318
	30	0.1	0.0660	0.0584	0.0389	0.0389	0.0379
		0.2	0.0674	0.0585	0.0396	0.0397	0.0379
		0.3	0.0695	0.0573	0.0391	0.0386	0.0361
100	10	0.1	0.0146	0.0145	0.0141	0.0141	0.0140
		0.2	0.0149	0.0148	0.0142	0.0142	0.0140
		0.3	0.0155	0.0152	0.0144	0.0143	0.0141
	20	0.1	0.0305	0.0281	0.0159	0.0159	0.0157
		0.2	0.0312	0.0283	0.0160	0.0160	0.0155
		0.3	0.0332	0.0290	0.0158	0.0157	0.0152
	30	0.1	0.0606	0.0530	0.0182	0.0183	0.0180
		0.2	0.0622	0.0532	0.0174	0.0173	0.0166
		0.3	0.0651	0.0529	0.0179	0.0178	0.0168

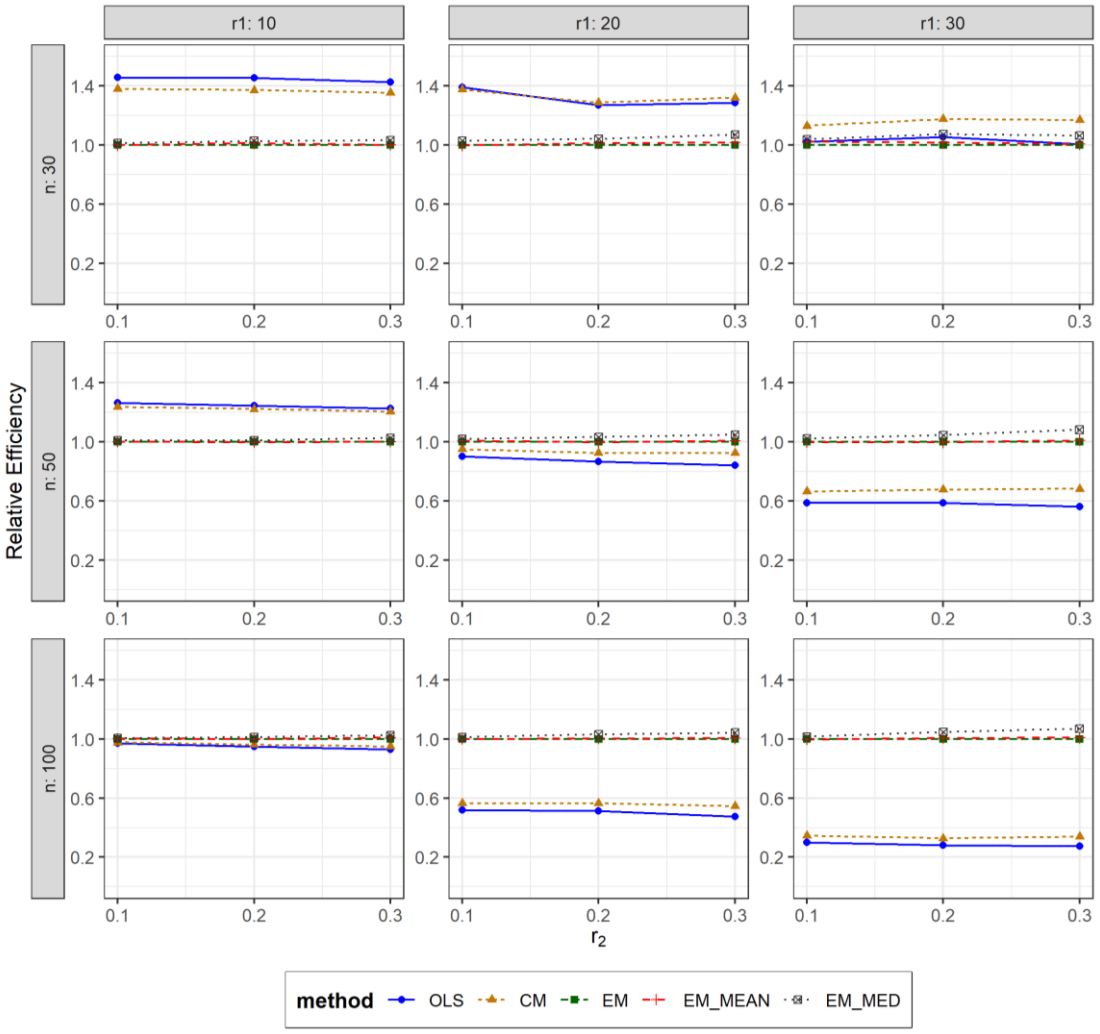
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.233 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.11,0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.457	1.378	1.000	1.000	1.012
		0.2	1.455	1.371	1.000	1.012	1.027
		0.3	1.425	1.353	1.000	1.000	1.031
	20	0.1	1.391	1.376	1.000	0.996	1.027
		0.2	1.270	1.287	1.000	1.012	1.042
		0.3	1.287	1.320	1.000	1.017	1.070
	30	0.1	1.022	1.129	1.000	1.021	1.038
		0.2	1.053	1.175	1.000	1.017	1.074
		0.3	1.007	1.170	1.000	1.006	1.063
50	10	0.1	1.266	1.238	1.000	1.002	1.009
		0.2	1.246	1.222	1.000	0.998	1.010
		0.3	1.225	1.205	1.000	1.002	1.026
	20	0.1	0.904	0.951	1.000	1.006	1.019
		0.2	0.868	0.925	1.000	0.999	1.032
		0.3	0.843	0.926	1.000	1.008	1.049
	30	0.1	0.589	0.665	1.000	0.998	1.024
		0.2	0.587	0.677	1.000	0.998	1.045
		0.3	0.562	0.682	1.000	1.011	1.082
100	10	0.1	0.969	0.975	1.000	1.001	1.006
		0.2	0.949	0.961	1.000	0.998	1.011
		0.3	0.928	0.949	1.000	1.010	1.024
	20	0.1	0.521	0.564	1.000	1.000	1.010
		0.2	0.513	0.565	1.000	1.002	1.029
		0.3	0.476	0.545	1.000	1.005	1.042
	30	0.1	0.301	0.344	1.000	0.996	1.016
		0.2	0.280	0.327	1.000	1.006	1.046
		0.3	0.275	0.339	1.000	1.007	1.068

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn

ตารางที่ 4.234 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.11, 0.33)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.232-4.234 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.9.4 เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

ตารางที่ 4.235 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0348	0.0368	0.0511	0.0512	0.0512
		0.2	0.0355	0.0376	0.0522	0.0523	0.0524
		0.3	0.0351	0.0374	0.0514	0.0511	0.0511
	20	0.1	0.0458	0.0461	0.0629	0.0626	0.0628
		0.2	0.0464	0.0459	0.0591	0.0591	0.0592
		0.3	0.0460	0.0459	0.0607	0.0611	0.0611
	30	0.1	0.0713	0.0648	0.0752	0.0745	0.0745
		0.2	0.0731	0.0663	0.0758	0.0762	0.0763
		0.3	0.0731	0.0657	0.0750	0.0749	0.0750
50	10	0.1	0.0237	0.0242	0.0292	0.0293	0.0293
		0.2	0.0237	0.0244	0.0302	0.0301	0.0301
		0.3	0.0237	0.0242	0.0292	0.0292	0.0292
	20	0.1	0.0368	0.0350	0.0331	0.0331	0.0331
		0.2	0.0370	0.0352	0.0329	0.0327	0.0327
		0.3	0.0377	0.0357	0.0334	0.0332	0.0332
	30	0.1	0.0648	0.0574	0.0376	0.0374	0.0373
		0.2	0.0656	0.0578	0.0381	0.0381	0.0382
		0.3	0.0667	0.0582	0.0387	0.0384	0.0383
100	10	0.1	0.0147	0.0146	0.0143	0.0143	0.0143
		0.2	0.0144	0.0143	0.0143	0.0143	0.0143
		0.3	0.0149	0.0147	0.0144	0.0143	0.0143
	20	0.1	0.0299	0.0277	0.0158	0.0157	0.0157
		0.2	0.0307	0.0283	0.0158	0.0157	0.0157
		0.3	0.0309	0.0282	0.0157	0.0156	0.0156
	30	0.1	0.0603	0.0532	0.0175	0.0175	0.0174
		0.2	0.0608	0.0532	0.0177	0.0177	0.0176
		0.3	0.0613	0.0529	0.0179	0.0178	0.0178

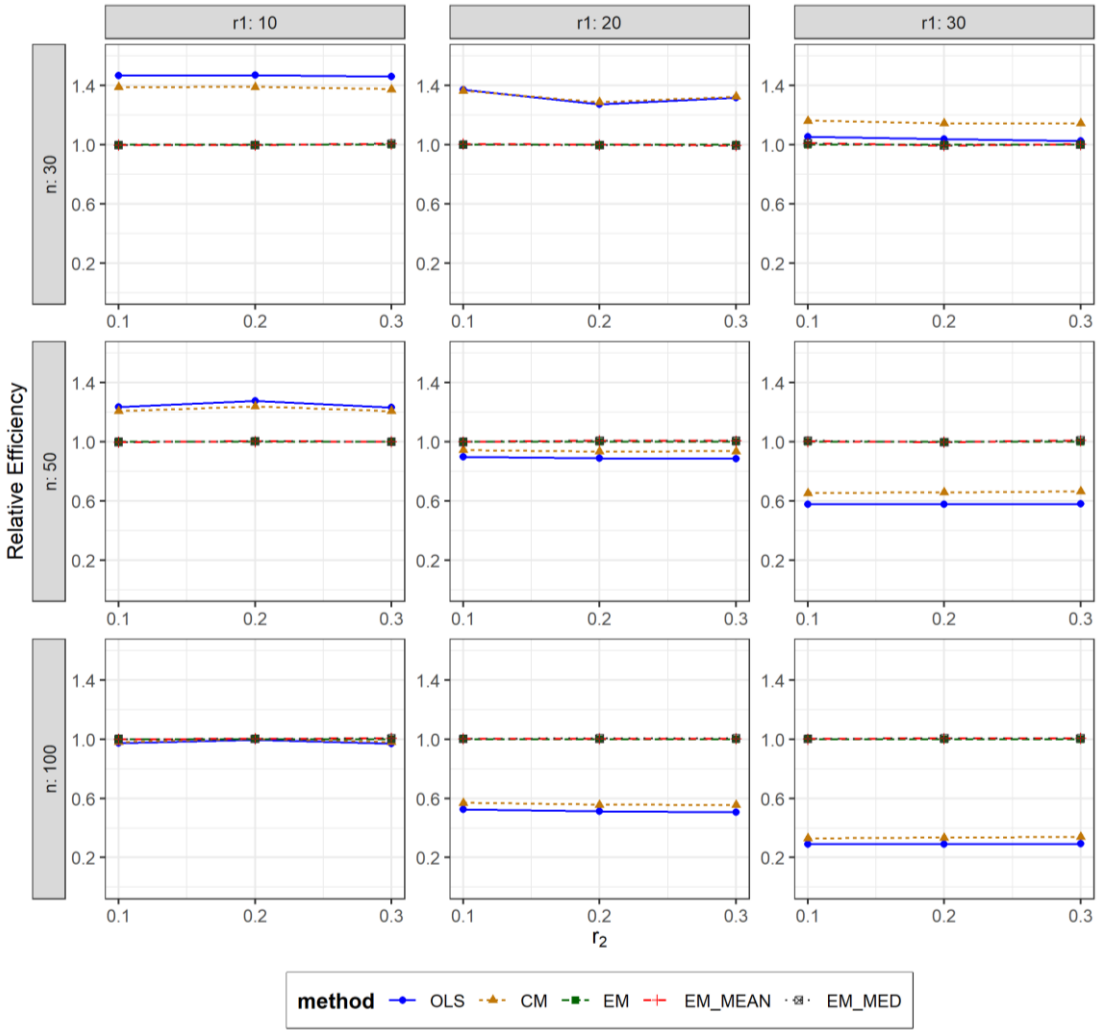
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.236 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.468	1.388	1.000	0.997	0.998
		0.2	1.471	1.389	1.000	0.998	0.996
		0.3	1.462	1.373	1.000	1.006	1.005
	20	0.1	1.372	1.364	1.000	1.004	1.000
		0.2	1.273	1.286	1.000	0.999	0.997
		0.3	1.319	1.324	1.000	0.994	0.994
	30	0.1	1.054	1.161	1.000	1.009	1.010
		0.2	1.037	1.143	1.000	0.994	0.993
		0.3	1.027	1.142	1.000	1.002	1.001
50	10	0.1	1.236	1.208	1.000	0.999	0.999
		0.2	1.276	1.241	1.000	1.004	1.004
		0.3	1.233	1.209	1.000	1.001	1.001
	20	0.1	0.899	0.945	1.000	1.000	0.999
		0.2	0.889	0.935	1.000	1.008	1.008
		0.3	0.886	0.937	1.000	1.007	1.006
	30	0.1	0.580	0.654	1.000	1.004	1.008
		0.2	0.580	0.659	1.000	0.999	0.998
		0.3	0.580	0.665	1.000	1.009	1.010
100	10	0.1	0.974	0.980	1.000	1.000	1.001
		0.2	0.997	1.003	1.000	1.003	1.002
		0.3	0.972	0.981	1.000	1.007	1.006
	20	0.1	0.527	0.569	1.000	1.002	1.001
		0.2	0.513	0.556	1.000	1.003	1.004
		0.3	0.508	0.555	1.000	1.003	1.004
	30	0.1	0.290	0.329	1.000	1.001	1.003
		0.2	0.292	0.334	1.000	1.005	1.006
		0.3	0.293	0.339	1.000	1.007	1.006

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn

ตารางที่ 4.237 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.1667, 2.1667)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.235-4.237 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี CM มีประสิทธิภาพ และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS, MLE_EM, MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มี

ประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.9.5 เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

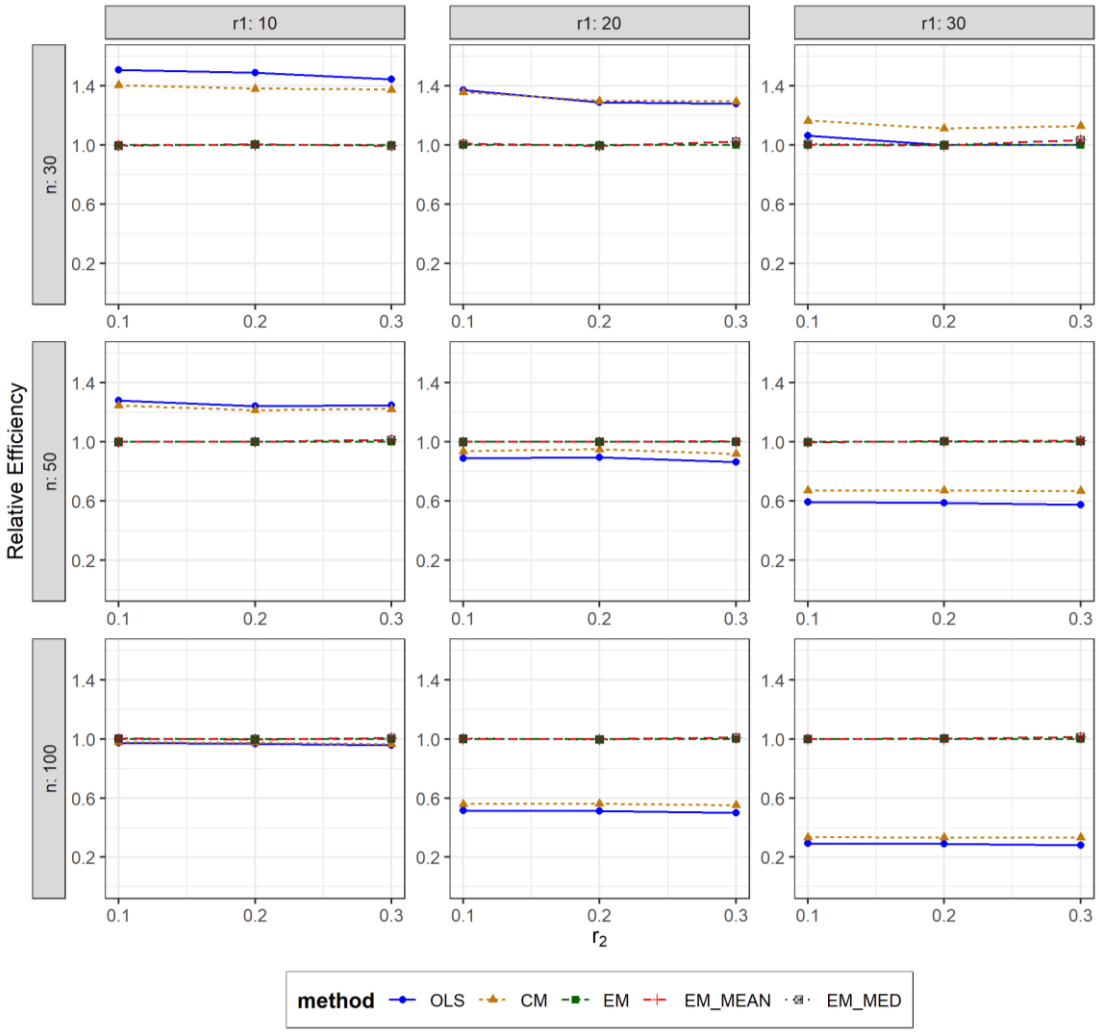
ตารางที่ 4.238 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0356	0.0383	0.0537	0.0538	0.0540
		0.2	0.0354	0.0381	0.0526	0.0525	0.0525
		0.3	0.0355	0.0373	0.0512	0.0515	0.0516
	20	0.1	0.0453	0.0457	0.0621	0.0616	0.0618
		0.2	0.0469	0.0466	0.0604	0.0608	0.0608
		0.3	0.0476	0.0471	0.0610	0.0596	0.0597
	30	0.1	0.0719	0.0657	0.0765	0.0764	0.0761
		0.2	0.0729	0.0656	0.0729	0.0732	0.0730
		0.3	0.0738	0.0656	0.0740	0.0716	0.0717
50	10	0.1	0.0233	0.0240	0.0299	0.0299	0.0299
		0.2	0.0239	0.0245	0.0298	0.0298	0.0298
		0.3	0.0238	0.0243	0.0297	0.0293	0.0293
	20	0.1	0.0372	0.0353	0.0331	0.0331	0.0331
		0.2	0.0377	0.0356	0.0338	0.0338	0.0338
		0.3	0.0387	0.0363	0.0334	0.0333	0.0334
	30	0.1	0.0651	0.0576	0.0387	0.0387	0.0388
		0.2	0.0659	0.0577	0.0387	0.0386	0.0385
		0.3	0.0678	0.0585	0.0390	0.0387	0.0388
100	10	0.1	0.0147	0.0146	0.0143	0.0142	0.0142
		0.2	0.0148	0.0147	0.0143	0.0144	0.0144
		0.3	0.0151	0.0149	0.0144	0.0143	0.0143
	20	0.1	0.0301	0.0278	0.0156	0.0156	0.0156
		0.2	0.0307	0.0282	0.0158	0.0158	0.0158
		0.3	0.0316	0.0286	0.0158	0.0157	0.0156
	30	0.1	0.0607	0.0533	0.0178	0.0178	0.0178
		0.2	0.0613	0.0533	0.0177	0.0177	0.0177
		0.3	0.0628	0.0534	0.0177	0.0176	0.0175

ตารางที่ 4.239 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.508	1.404	1.000	0.997	0.995
		0.2	1.488	1.380	1.000	1.002	1.003
		0.3	1.445	1.374	1.000	0.995	0.993
	20	0.1	1.371	1.358	1.000	1.008	1.005
		0.2	1.288	1.297	1.000	0.994	0.993
		0.3	1.280	1.294	1.000	1.023	1.021
	30	0.1	1.065	1.164	1.000	1.001	1.006
		0.2	1.000	1.111	1.000	0.996	0.998
		0.3	1.004	1.129	1.000	1.034	1.032
50	10	0.1	1.281	1.247	1.000	1.000	1.000
		0.2	1.244	1.215	1.000	1.001	1.000
		0.3	1.249	1.222	1.000	1.015	1.015
	20	0.1	0.890	0.937	1.000	1.000	1.000
		0.2	0.896	0.949	1.000	1.000	1.001
		0.3	0.863	0.919	1.000	1.003	1.001
	30	0.1	0.594	0.671	1.000	0.999	0.998
		0.2	0.588	0.671	1.000	1.003	1.005
		0.3	0.576	0.667	1.000	1.008	1.006
100	10	0.1	0.973	0.978	1.000	1.002	1.002
		0.2	0.968	0.974	1.000	0.997	0.997
		0.3	0.956	0.966	1.000	1.006	1.006
	20	0.1	0.517	0.560	1.000	1.000	1.001
		0.2	0.514	0.560	1.000	0.999	0.996
		0.3	0.500	0.552	1.000	1.008	1.009
	30	0.1	0.293	0.333	1.000	1.000	1.000
		0.2	0.289	0.333	1.000	1.001	1.002
		0.3	0.282	0.333	1.000	1.011	1.012

ตารางที่ 4.240 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.238-4.240 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.9.6 เมื่อ $W \sim Beta(0.46,0.46)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

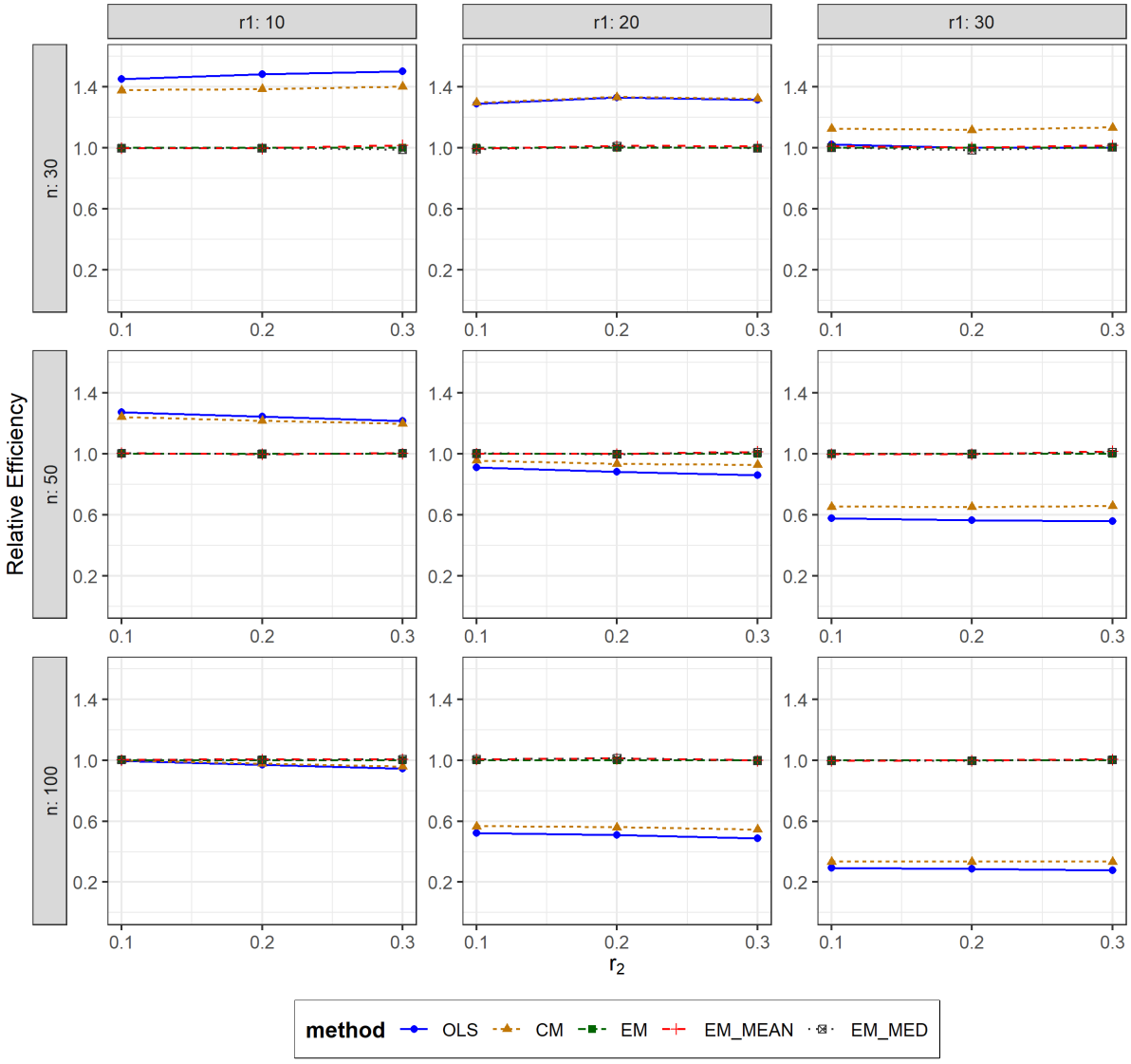
ตารางที่ 4.241 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0357	0.0377	0.0519	0.0520	0.0520
		0.2	0.0356	0.0381	0.0528	0.0530	0.0530
		0.3	0.0363	0.0389	0.0545	0.0537	0.0552
	20	0.1	0.0456	0.0454	0.0588	0.0592	0.0593
		0.2	0.0463	0.0462	0.0616	0.0609	0.0612
		0.3	0.0473	0.0471	0.0622	0.0616	0.0624
	30	0.1	0.0721	0.0654	0.0736	0.0729	0.0735
		0.2	0.0735	0.0658	0.0734	0.0733	0.0745
		0.3	0.0757	0.0669	0.0758	0.0746	0.0755
50	10	0.1	0.0235	0.0240	0.0299	0.0298	0.0297
		0.2	0.0236	0.0242	0.0294	0.0295	0.0294
		0.3	0.0243	0.0247	0.0296	0.0295	0.0294
	20	0.1	0.0368	0.0350	0.0335	0.0335	0.0334
		0.2	0.0379	0.0359	0.0335	0.0336	0.0336
		0.3	0.0396	0.0368	0.0341	0.0337	0.0338
	30	0.1	0.0653	0.0577	0.0377	0.0378	0.0377
		0.2	0.0670	0.0583	0.0380	0.0381	0.0380
		0.3	0.0694	0.0588	0.0387	0.0380	0.0383
100	10	0.1	0.0146	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145
		0.2	0.0147	0.0146	0.0143	0.0142	0.0143
		0.3	0.0154	0.0152	0.0146	0.0145	0.0145
	20	0.1	0.0304	0.0281	0.0159	0.0158	0.0158
		0.2	0.0315	0.0288	0.0161	0.0159	0.0159
		0.3	0.0330	0.0295	0.0161	0.0161	0.0161
	30	0.1	0.0606	0.0532	0.0178	0.0178	0.0178
		0.2	0.0617	0.0531	0.0177	0.0177	0.0178
		0.3	0.0644	0.0536	0.0179	0.0178	0.0179

ตารางที่ 4.242 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.452	1.376	1.000	0.998	0.998
		0.2	1.482	1.385	1.000	0.997	0.997
		0.3	1.500	1.400	1.000	1.016	0.987
	20	0.1	1.290	1.295	1.000	0.992	0.991
		0.2	1.330	1.333	1.000	1.012	1.008
		0.3	1.314	1.321	1.000	1.009	0.996
	30	0.1	1.021	1.124	1.000	1.010	1.001
		0.2	0.999	1.116	1.000	1.001	0.985
		0.3	1.001	1.132	1.000	1.016	1.004
50	10	0.1	1.273	1.244	1.000	1.005	1.005
		0.2	1.245	1.218	1.000	0.998	0.999
		0.3	1.217	1.199	1.000	1.003	1.004
	20	0.1	0.911	0.958	1.000	1.002	1.003
		0.2	0.885	0.935	1.000	1.000	0.998
		0.3	0.861	0.928	1.000	1.014	1.010
	30	0.1	0.578	0.654	1.000	0.999	1.002
		0.2	0.567	0.652	1.000	0.998	1.000
		0.3	0.558	0.659	1.000	1.018	1.012
100	10	0.1	0.996	1.001	1.000	1.002	1.002
		0.2	0.969	0.976	1.000	1.004	1.001
		0.3	0.945	0.959	1.000	1.006	1.006
	20	0.1	0.523	0.566	1.000	1.006	1.005
		0.2	0.510	0.559	1.000	1.010	1.011
		0.3	0.487	0.545	1.000	0.999	0.998
	30	0.1	0.293	0.334	1.000	0.997	0.998
		0.2	0.287	0.334	1.000	0.999	0.996
		0.3	0.278	0.334	1.000	1.005	1.002

ตารางที่ 4.243 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(1,1)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$



จากตารางที่ 4.241-4.243 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) หรือมาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS, CM, MLE_EM, และ MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

4.9.7 เมื่อ $W \sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

ตารางที่ 4.244 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

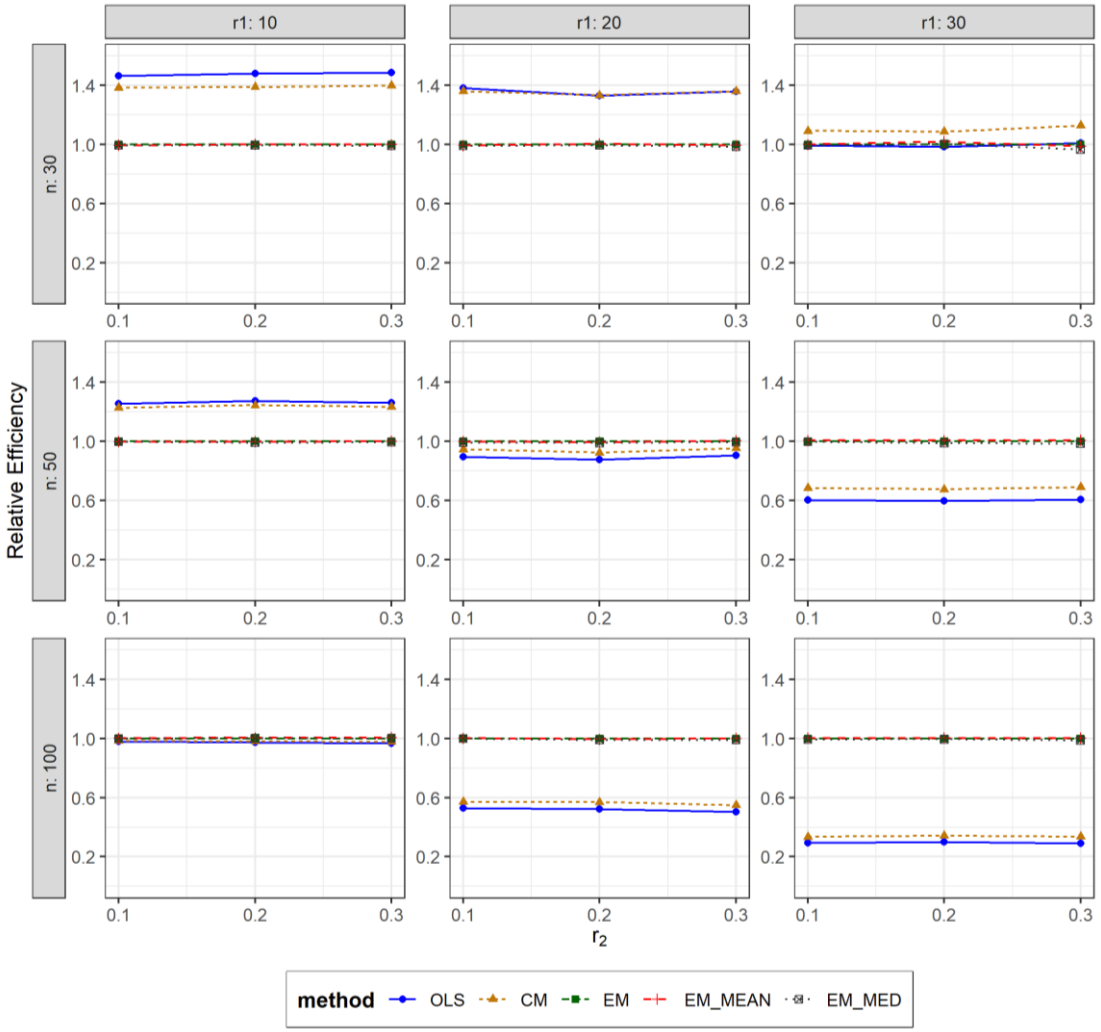
n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0350	0.0370	0.0512	0.0515	0.0515
		0.2	0.0355	0.0379	0.0526	0.0526	0.0528
		0.3	0.0352	0.0374	0.0523	0.0523	0.0528
	20	0.1	0.0453	0.0460	0.0626	0.0630	0.0632
		0.2	0.0466	0.0465	0.0620	0.0617	0.0624
		0.3	0.0464	0.0464	0.0630	0.0635	0.0640
	30	0.1	0.0715	0.0653	0.0712	0.0712	0.0716
		0.2	0.0722	0.0654	0.0710	0.0696	0.0709
		0.3	0.0727	0.0651	0.0735	0.0745	0.0761
50	10	0.1	0.0233	0.0239	0.0293	0.0293	0.0294
		0.2	0.0235	0.0241	0.0300	0.0300	0.0302
		0.3	0.0235	0.0241	0.0297	0.0296	0.0298
	20	0.1	0.0368	0.0349	0.0331	0.0331	0.0333
		0.2	0.0370	0.0351	0.0324	0.0326	0.0327
		0.3	0.0377	0.0357	0.0341	0.0339	0.0343
	30	0.1	0.0662	0.0586	0.0401	0.0398	0.0402
		0.2	0.0661	0.0583	0.0394	0.0392	0.0399
		0.3	0.0666	0.0584	0.0403	0.0400	0.0409
100	10	0.1	0.0146	0.0146	0.0143	0.0143	0.0143
		0.2	0.0146	0.0146	0.0143	0.0142	0.0143
		0.3	0.0148	0.0147	0.0144	0.0143	0.0144
	20	0.1	0.0300	0.0278	0.0159	0.0158	0.0159
		0.2	0.0304	0.0279	0.0159	0.0160	0.0160
		0.3	0.0312	0.0286	0.0157	0.0157	0.0159
	30	0.1	0.0606	0.0534	0.0178	0.0178	0.0180
		0.2	0.0607	0.0532	0.0182	0.0181	0.0183
		0.3	0.0615	0.0534	0.0180	0.0179	0.0182

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.245 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(2.25,0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.464	1.384	1.000	0.994	0.993
		0.2	1.479	1.388	1.000	1.000	0.995
		0.3	1.485	1.398	1.000	0.999	0.990
	20	0.1	1.381	1.360	1.000	0.993	0.991
		0.2	1.329	1.332	1.000	1.004	0.993
		0.3	1.360	1.360	1.000	0.993	0.985
	30	0.1	0.995	1.090	1.000	0.999	0.993
		0.2	0.983	1.086	1.000	1.020	1.002
		0.3	1.011	1.128	1.000	0.987	0.966
50	10	0.1	1.255	1.228	1.000	0.999	0.998
		0.2	1.276	1.244	1.000	0.998	0.992
		0.3	1.261	1.234	1.000	1.002	0.995
	20	0.1	0.898	0.946	1.000	0.999	0.993
		0.2	0.876	0.924	1.000	0.995	0.990
		0.3	0.904	0.954	1.000	1.005	0.995
	30	0.1	0.605	0.684	1.000	1.007	0.998
		0.2	0.597	0.676	1.000	1.006	0.988
		0.3	0.606	0.690	1.000	1.008	0.986
100	10	0.1	0.981	0.984	1.000	1.001	1.000
		0.2	0.975	0.980	1.000	1.005	1.001
		0.3	0.969	0.977	1.000	1.005	1.001
	20	0.1	0.528	0.571	1.000	1.002	0.999
		0.2	0.524	0.569	1.000	0.996	0.990
		0.3	0.503	0.549	1.000	0.999	0.989
	30	0.1	0.295	0.334	1.000	1.002	0.993
		0.2	0.299	0.341	1.000	1.004	0.994
		0.3	0.292	0.336	1.000	1.003	0.988

ตารางที่ 4.246 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(2.25, 0.75)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.244-4.246 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN, MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.9.8 เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

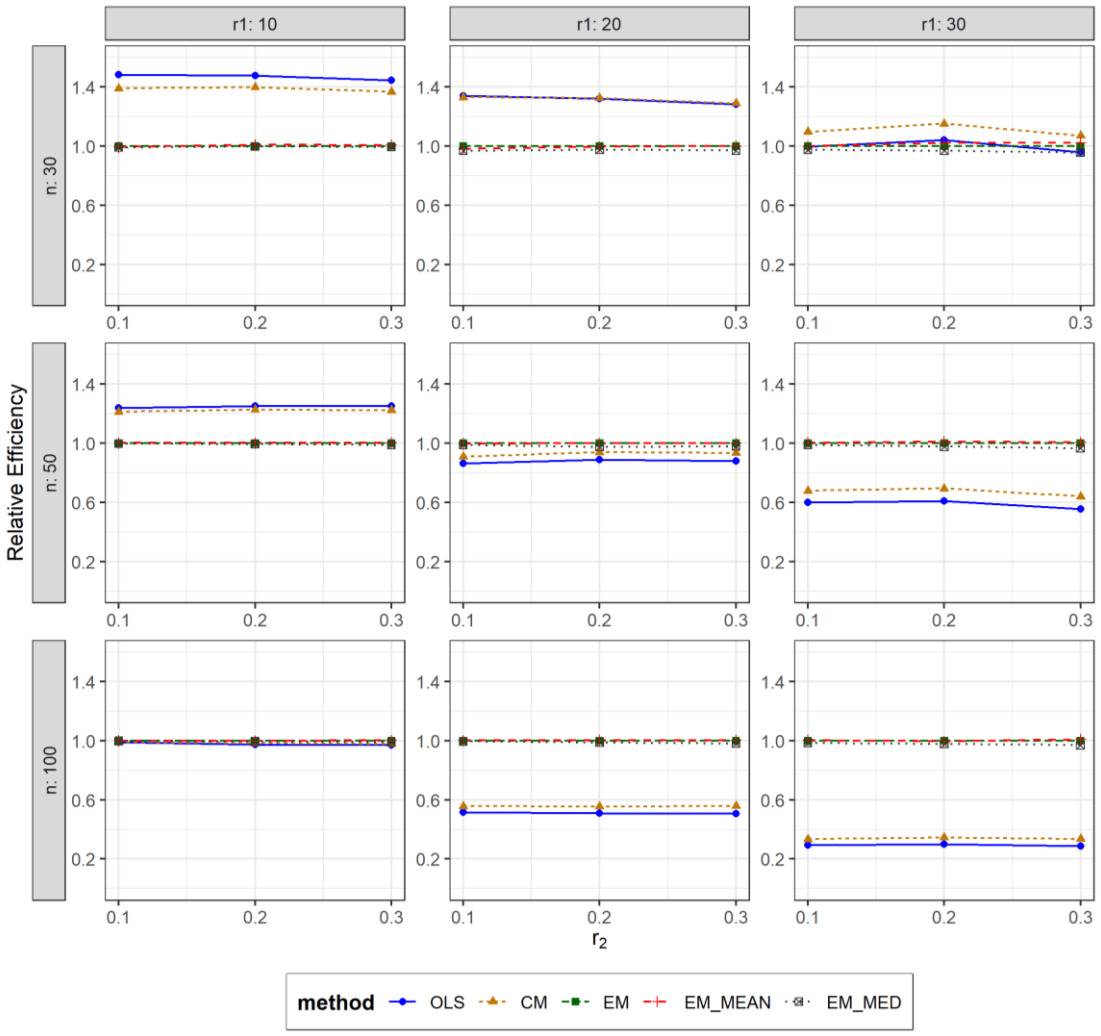
ตารางที่ 4.247 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0352	0.0376	0.0523	0.0527	0.0528
		0.2	0.0349	0.0369	0.0515	0.0511	0.0517
		0.3	0.0355	0.0375	0.0513	0.0510	0.0517
	20	0.1	0.0456	0.0460	0.0611	0.0623	0.0631
		0.2	0.0459	0.0458	0.0607	0.0609	0.0622
		0.3	0.0473	0.0471	0.0607	0.0606	0.0626
	30	0.1	0.0719	0.0655	0.0718	0.0718	0.0737
		0.2	0.0731	0.0662	0.0762	0.0746	0.0788
		0.3	0.0746	0.0670	0.0716	0.0701	0.0749
50	10	0.1	0.0235	0.0240	0.0291	0.0290	0.0292
		0.2	0.0234	0.0239	0.0293	0.0292	0.0295
		0.3	0.0238	0.0244	0.0298	0.0297	0.0302
	20	0.1	0.0372	0.0353	0.0321	0.0322	0.0325
		0.2	0.0374	0.0354	0.0333	0.0332	0.0341
		0.3	0.0383	0.0360	0.0337	0.0336	0.0344
	30	0.1	0.0651	0.0577	0.0392	0.0390	0.0396
		0.2	0.0658	0.0578	0.0402	0.0397	0.0411
		0.3	0.0681	0.0591	0.0379	0.0377	0.0393
100	10	0.1	0.0146	0.0145	0.0144	0.0144	0.0144
		0.2	0.0147	0.0146	0.0143	0.0143	0.0144
		0.3	0.0148	0.0147	0.0144	0.0143	0.0145
	20	0.1	0.0306	0.0283	0.0157	0.0157	0.0158
		0.2	0.0311	0.0286	0.0159	0.0158	0.0161
		0.3	0.0314	0.0286	0.0159	0.0159	0.0163
	30	0.1	0.0603	0.0530	0.0177	0.0177	0.0180
		0.2	0.0609	0.0529	0.0183	0.0184	0.0187
		0.3	0.0626	0.0537	0.0181	0.0179	0.0187

ตารางที่ 4.248 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\hat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W} \sim \boldsymbol{Beta}(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$

n	r_1	r_2	$RE\left(\hat{Y}_a\right)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.484	1.389	1.000	0.993	0.991
		0.2	1.475	1.397	1.000	1.009	0.996
		0.3	1.446	1.368	1.000	1.007	0.993
	20	0.1	1.341	1.329	1.000	0.981	0.969
		0.2	1.321	1.325	1.000	0.996	0.976
		0.3	1.284	1.290	1.000	1.001	0.970
	30	0.1	0.997	1.096	1.000	0.999	0.974
		0.2	1.043	1.152	1.000	1.022	0.968
		0.3	0.960	1.070	1.000	1.022	0.956
50	10	0.1	1.238	1.213	1.000	1.003	0.998
		0.2	1.253	1.228	1.000	1.004	0.995
		0.3	1.252	1.223	1.000	1.005	0.988
	20	0.1	0.865	0.910	1.000	0.998	0.989
		0.2	0.890	0.939	1.000	1.001	0.976
		0.3	0.879	0.935	1.000	1.001	0.978
	30	0.1	0.602	0.680	1.000	1.005	0.989
		0.2	0.611	0.695	1.000	1.012	0.977
		0.3	0.557	0.641	1.000	1.006	0.965
100	10	0.1	0.989	0.991	1.000	1.000	0.997
		0.2	0.975	0.982	1.000	0.998	0.994
		0.3	0.969	0.978	1.000	1.002	0.990
	20	0.1	0.515	0.556	1.000	1.002	0.995
		0.2	0.511	0.556	1.000	1.004	0.987
		0.3	0.508	0.558	1.000	1.002	0.979
	30	0.1	0.294	0.334	1.000	1.003	0.985
		0.2	0.300	0.346	1.000	0.995	0.976
		0.3	0.289	0.336	1.000	1.010	0.969

ตารางที่ 4.249 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W} \sim \boldsymbol{Beta}(0.9375, 0.3125)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 2.247-2.249 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี CM, MLE_EM, MLE_EM_MEAN, และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN, MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง และเมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.9.9 เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

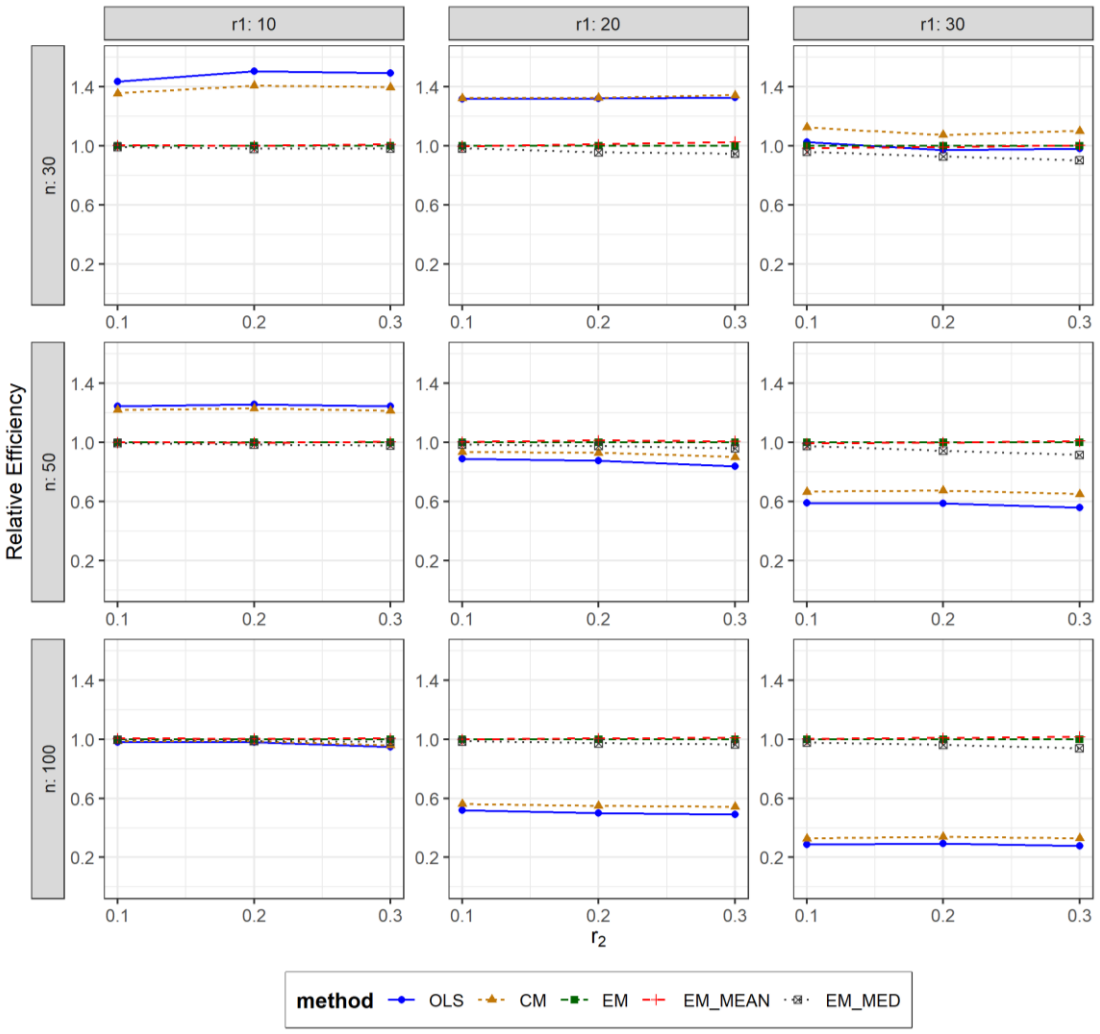
ตารางที่ 4.250 ผลการเปรียบเทียบค่า $AMSE(\hat{Y}_a)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$AMSE(\hat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	0.0358	0.0378	0.0513	0.0512	0.0517
		0.2	0.0352	0.0376	0.0529	0.0530	0.0541
		0.3	0.0358	0.0383	0.0534	0.0529	0.0545
	20	0.1	0.0454	0.0453	0.0599	0.0600	0.0609
		0.2	0.0468	0.0466	0.0618	0.0612	0.0646
		0.3	0.0477	0.0472	0.0634	0.0617	0.0670
	30	0.1	0.0720	0.0656	0.0737	0.0750	0.0768
		0.2	0.0734	0.0665	0.0714	0.0720	0.0770
		0.3	0.0755	0.0672	0.0740	0.0737	0.0821
50	10	0.1	0.0232	0.0236	0.0289	0.0289	0.0290
		0.2	0.0236	0.0241	0.0297	0.0297	0.0302
		0.3	0.0240	0.0246	0.0299	0.0298	0.0305
	20	0.1	0.0375	0.0357	0.0333	0.0332	0.0338
		0.2	0.0379	0.0358	0.0333	0.0328	0.0340
		0.3	0.0389	0.0362	0.0326	0.0324	0.0340
	30	0.1	0.0651	0.0577	0.0385	0.0387	0.0394
		0.2	0.0661	0.0577	0.0390	0.0390	0.0412
		0.3	0.0686	0.0589	0.0384	0.0380	0.0419
100	10	0.1	0.0145	0.0144	0.0142	0.0142	0.0143
		0.2	0.0149	0.0148	0.0146	0.0145	0.0148
		0.3	0.0149	0.0148	0.0142	0.0141	0.0144
	20	0.1	0.0303	0.0280	0.0158	0.0158	0.0160
		0.2	0.0311	0.0284	0.0156	0.0155	0.0160
		0.3	0.0322	0.0292	0.0158	0.0157	0.0164
	30	0.1	0.0607	0.0533	0.0174	0.0174	0.0178
		0.2	0.0618	0.0535	0.0181	0.0179	0.0188
		0.3	0.0636	0.0540	0.0177	0.0175	0.0189

ตารางที่ 4.251 ผลการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $\boldsymbol{W}\sim \boldsymbol{Beta}(0.33,0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1}:\sigma^2_{x_2}=1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}=1:2$

n	r_1	r_2	$RE(\widehat{Y}_a)$				
			OLS	CM	MLE_EM	MLE_EM_MEAN	MLE_EM_MED
30	10	0.1	1.434	1.355	1.000	1.002	0.992
		0.2	1.505	1.406	1.000	0.999	0.979
		0.3	1.493	1.396	1.000	1.011	0.980
	20	0.1	1.317	1.323	1.000	0.997	0.983
		0.2	1.320	1.325	1.000	1.009	0.956
		0.3	1.328	1.342	1.000	1.027	0.945
	30	0.1	1.024	1.123	1.000	0.983	0.960
		0.2	0.972	1.073	1.000	0.992	0.927
		0.3	0.980	1.101	1.000	1.004	0.901
50	10	0.1	1.247	1.222	1.000	1.000	0.996
		0.2	1.260	1.230	1.000	0.999	0.984
		0.3	1.245	1.215	1.000	1.004	0.980
	20	0.1	0.889	0.934	1.000	1.003	0.985
		0.2	0.879	0.930	1.000	1.012	0.977
		0.3	0.840	0.901	1.000	1.008	0.959
	30	0.1	0.591	0.667	1.000	0.994	0.975
		0.2	0.589	0.675	1.000	0.998	0.945
		0.3	0.559	0.651	1.000	1.009	0.915
100	10	0.1	0.980	0.986	1.000	1.005	0.995
		0.2	0.981	0.988	1.000	1.003	0.986
		0.3	0.949	0.959	1.000	1.005	0.983
	20	0.1	0.520	0.562	1.000	0.999	0.985
		0.2	0.502	0.548	1.000	1.005	0.972
		0.3	0.492	0.543	1.000	1.008	0.963
	30	0.1	0.287	0.327	1.000	1.002	0.977
		0.2	0.293	0.338	1.000	1.008	0.961
		0.3	0.278	0.328	1.000	1.015	0.939

ตารางที่ 4.252 กราฟการเปรียบเทียบค่า $RE\left(\widehat{Y}_a\right)$ เมื่อ $W \sim Beta(0.33, 0.11)$ กรณี $\sigma^2_{x_1} : \sigma^2_{x_2} = 1:1$ และ $\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_{\varepsilon} = 1:2$



CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.250-4.252 พบว่า

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) วิธี CM มีประสิทธิภาพสูงสุด

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง

<u>เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100)</u> และ

- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1 วิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.2, 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง
- เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามาก (r_1=30) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) เท่ากับ 0.1, 0.2 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธี MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง ในขณะที่เมื่อ r_2 = 0.3 วิธี MLE_EM_MEAN มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.10 ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่า $AMSE(\widehat{Y}_a)$ และค่า $RE(\widehat{Y}_a)$

1. ขนาดตัวอย่าง (n)

เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น ส่งผลให้ค่า $\boldsymbol{AMSE(\widehat{Y})}$ ของทุกวิธีลดลง เมื่อปัจจัยอื่น ๆ เท่ากัน นั่นคือค่าประมาณของตัวแปรตามจากทุกวิธีมีค่าใกล้เคียงกับค่าจริงมากขึ้น และเมื่อพิจารณาวิธี OLS และ CM พบว่าค่า $\boldsymbol{RE(\widehat{Y})}$ ของทั้งสองวิธีลดลง จนน้อยกว่าวิธี MLE_EM, MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น

2. เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวา (r_1)

เมื่อเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลถูกตัดปลายทางขวาเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ค่า $\boldsymbol{AMSE(\widehat{Y})}$ ของทุกวิธีเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง วิธี OLS และ CM ค่า $\boldsymbol{AMSE(\widehat{Y})}$ จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตามลำดับ ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้ค่า $\boldsymbol{RE(\widehat{Y})}$ ของวิธี OLS และ CM มีค่าลดลงอย่างรวดเร็วเช่นกัน เมื่อเทียบกับวิธี MLE_EM, MLE_EM_MEAN, MLE_EM_MED นั่นคือหากเมื่อเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลถูกตัดปลายทางขวามากขึ้น ประสิทธิภาพของวิธี OLS และ CM จะลดลงมากกว่าวิธีในกลุ่ม MLE_EM

3. สัดส่วนของช่วงเวลาที่เปิดรับข้อมูลเข้ามาเพื่อศึกษาต่อช่วงเวลาที่ศึกษาข้อมูล (r_2)

เมื่อ r_2 เพิ่มมากขึ้น โดยส่วนใหญ่ ค่า $\boldsymbol{AMSE(\widehat{Y})}$ จะเพิ่มขึ้น และพิจารณาค่า $\boldsymbol{AMSE(\widehat{Y})}$ ระหว่างวิธี MLE_EM , MLE_EM_MEAN และ MLE_EM_MED จะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือทั้ง 3 วิธีที่กล่าวมานี้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันเมื่อขนาดตัวอย่าง, เปอร์เซ็นต์ที่ถูกตัดปลายทางขวา และรูปแบบการแจกแจงของจุดเริ่มเก็บข้อมูลเท่ากัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4. อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของตัวแปรอิสระตัวที่ 1 ต่อตัวแปรอิสระตัวที่ 2

ที่ขนาดตัวอย่าง (n), เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวา (r_1) ,สัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) และรูปแบบการแจกแจงของจุดเริ่มเก็บข้อมูลเท่ากัน ที่สถานการณ์เดียวกัน แตกต่างกันที่ลักษณะการกระจายตัวของตัวแปรอิสระที่แตกต่างกัน ค่า $\boldsymbol{AMSE(\widehat{Y})}$ แตกต่างกันน้อยมาก ส่งผลให้ค่า $\boldsymbol{RE(\widehat{Y})}$ ของแต่ละวิธีการประมาณในแต่ละสถานการณ์เทียบเท่ากัน

5. อัตราส่วนความแปรปรวนรวมของตัวแปรอิสระต่อความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน

เมื่อความคลาดเคลื่อนกระจายตัวมากกว่าตัวแปรอิสระมากขึ้น ส่งผลให้ค่า $\boldsymbol{AMSE}(\hat{\boldsymbol{Y}})$ ของแต่ละสถานการณ์เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย และเมื่อความคลาดเคลื่อนกระจายตัวมากกว่าตัวแปรอิสระมากขึ้น ค่า $\boldsymbol{RE}(\hat{\boldsymbol{Y}})$ ของวิธี OLS และ CM มีค่ามากขึ้น เมื่อข้อมูลมีขนาดเล็ก (n=30) และปานกลาง (n=50) กล่าวคือวิธี OLS และ CM มีประสิทธิภาพในการประมาณค่าดีขึ้นเมื่อเทียบกับวิธี MLE_EM

6. รูปแบบการแจกแจงของจุดเริ่มเก็บข้อมูล

เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็กและปานกลาง รูปแบบการแจกแจงของจุดเริ่มเก็บข้อมูลส่งผลต่อค่า $\boldsymbol{AMSE}(\hat{\boldsymbol{Y}})$ และ $\boldsymbol{RE}(\hat{\boldsymbol{Y}})$ ของแต่ละวิธีการประมาณค่าน้อยมาก แต่เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ รูปแบบการแจกแจงของจุดเริ่มเก็บข้อมูลส่งผลดังนี้

- ช่วงต้นของการเปิดรับ ค่า $\boldsymbol{AMSE}(\hat{\boldsymbol{Y}})$ ของวิธี MLE_EM_MED มีค่าน้อยที่สุด ส่งผลให้ $\boldsymbol{RE}(\hat{\boldsymbol{Y}})$ มีค่ามากที่สุดเมื่อเทียบกับวิธีอื่น ในสถานการณ์เดียวกัน
- ช่วงกลางของการเปิดรับ ค่า $\boldsymbol{AMSE}(\hat{\boldsymbol{Y}})$ ของกลุ่ม MLE_EM มีค่าใกล้เคียงกัน ส่งผลให้ $\boldsymbol{RE}(\hat{\boldsymbol{Y}})$ ของวิธีในกลุ่ม MLE_EM มีค่าใกล้เคียงกัน
- ช่วงท้ายของการเปิดรับ ค่า $\boldsymbol{AMSE}(\hat{\boldsymbol{Y}})$ ของวิธี MLE_EM และวิธี MLE_EM_MEAN มีค่าใกล้เคียงกัน และ $\boldsymbol{AMSE}(\hat{\boldsymbol{Y}})$ ของ MLE_EM_MED มีค่าเพิ่มขึ้น ทำให้ $\boldsymbol{RE}(\hat{\boldsymbol{Y}})$ ของ วิธี MLE_EM_MED มีค่าลดลง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปและอภิปรายผล

พิจารณาวิธีที่ส่งผลให้ค่า $\boldsymbol{RE}(\hat{\boldsymbol{Y}})$ มากที่สุด ในสถานการณ์ต่าง ๆ แบ่งตามรูปแบบการเข้ามาของข้อมูล โดยกำหนดความหมายของอัตราส่วนความแปรปรวนรวมของตัวแปรอิสระต่อความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน ($\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}}$) ดังนี้

$\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}}$ = 2:1 หมายถึง ตัวแปรอิสระกระจายตัว**มากกว่า**ความคลาดเคลื่อน

$\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}}$ = 1:1 หมายถึง ตัวแปรอิสระกระจายตัว**เท่ากับ**ความคลาดเคลื่อน

$\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}}$ = 1:2 หมายถึง ตัวแปรอิสระกระจายตัว**น้อยกว่า**ความคลาดเคลื่อน

ตารางที่ 5.1 วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อตัวอย่างเมื่อเปิดรับ**<u>ช่วงต้น</u>**

			$\boldsymbol{Beta(0.75, 2.25)}$			$\boldsymbol{Beta(0.3125, 0.9375)}$			$\boldsymbol{Beta(0.11, 0.33)}$		
	$\boldsymbol{\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_{\varepsilon}}$		2:1	1:1	1:2	2:1	1:1	1:2	2:1	1:1	1:2
n	r_1	r_2									
30	10	0.1	CM	OLS	OLS	CM	OLS	OLS	CM	OLS	OLS
		0.2	CM	OLS	OLS	CM	OLS	OLS	CM	OLS	OLS
		0.3	CM	OLS	OLS	CM	OLS	OLS	CM, EM_MED	OLS, CM	OLS
	20	0.1	EM_MED	CM	OLS	EM_MED	CM	OLS	EM_MED	CM	OLS, CM
		0.2	EM_MED	CM	OLS, CM	EM_MED	CM	OLS, CM	EM_MED	CM, EM_MED	CM
		0.3	EM_MED	CM	OLS, CM	EM_MED	CM	CM	EM_MED	EM_MED	CM
	30	0.1	EM_MED	EM_MED	CM	EM_MED	EM_MED	CM	EM_MED	EM_MED	CM
		0.2	EM_MED	EM_MED	CM	EM_MED	EM_MED	CM	EM_MED	EM_MED	CM
		0.3	EM_MED	EM_MED	CM	EM_MED	EM_MED	CM	EM_MED	EM_MED	CM
50	10	0.1	EM_MED	CM	OLS	EM_MED	CM	OLS	EM_MED	CM	OLS
		0.2	EM_MED	CM	OLS	EM_MED	CM	OLS	EM_MED	CM	OLS
		0.3	EM_MED	CM	OLS	EM_MED	CM	OLS	EM_MED	CM	OLS
	20	0.1	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED
		0.2	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED
	30	0.1	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED
		0.2	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED

ตารางที่ 5.1 วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อตัวอย่างเมื่อเปิดรับ**ช่วงต้น** (ต่อ)

			$Beta(0.75, 2.25)$			$Beta(0.3125, 0.9375)$			$Beta(0.11, 0.33)$		
	$\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_\varepsilon$		2:1	1:1	1:2	2:1	1:1	1:2	2:1	1:1	1:2
n	r_1	r_2									
100	10	0.1	EM_MED	EM_MED	EM, EM_MED	EM_MED	EM_MED	CM, EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED
		0.2	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED
	20	0.1	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED
		0.2	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED
	30	0.1	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED
		0.2	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED
		0.3	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED	EM_MED

ตารางที่ 5.2 วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อตัวอย่างเมื่อเปิดรับ**ช่วงกลาง**

			$Beta(2.1667, 2.1667)$			$Beta(1, 1)$			$Beta(0.46, 0.46)$		
	$\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_\varepsilon$		2:1	1:1	1:2	2:1	1:1	1:2	2:1	1:1	1:2
n	r_1	r_2									
30	10	0.1	CM	OLS	OLS	CM	OLS	OLS	CM	OLS	OLS
		0.2	CM	OLS	OLS	CM	OLS	OLS	CM	OLS	OLS
		0.3	CM	OLS	OLS	CM	OLS	OLS	CM	OLS	OLS
	20	0.1	EM, EM_MEAN	CM	OLS	EM, EM_MED	CM	OLS, CM	EM, EM_MEAN, EM_MED	CM	CM
		0.2	EM_MEAN	CM	CM	EM, EM_MEAN	CM	OLS, CM	EM, EM_MEAN	CM	CM
		0.3	EM, EM_MEAN, EM_MED	CM	CM	EM_MEAN, EM_MED	CM	CM	EM_MEAN	CM	CM
	30	0.1	EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	CM	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	CM	EM, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	CM
		0.2	EM, EM_MED	EM	CM	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM	CM	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	CM
		0.3	EM	EM_MED	CM	EM, EM_MED	EM, EM_MEAN	CM	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	CM
50	10	0.1	EM, EM_MED	CM	OLS	EM, EM_MED	CM	OLS	EM, EM_MEAN, EM_MED	CM	OLS
		0.2	EM, EM_MEAN	CM	OLS	EM_MEAN, EM_MED	CM	OLS	EM_MED	CM	OLS
		0.3	EM, EM_MEAN	CM	OLS	EM_MED	CM	OLS	EM_MEAN, EM_MED	CM	OLS

ตารางที่ 5.2 วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อตัวอย่างเมื่อเปิดรับ**ช่วงกลาง** (ต่อ)

			$Beta(2.1667, 2.1667)$			$Beta(1,1)$			$Beta(0.46, 0.46)$		
	$\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_\varepsilon$		2:1	1:1	1:2	2:1	1:1	1:2	2:1	1:1	1:2
n	r_1	r_2									
50	20	0.1	EM, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM	EM, EM_MED	EM, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED
		0.2	EM, EM_MED	EM, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MED
		0.3	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN, EM_MED
	30	0.1	EM, EM_MED	EM	EM_MED	EM, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED
		0.2	EM, EM_MED	EM	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MED	EM, EM_MEAN
		0.3	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN
100	10	0.1	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MED	EM, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	CM, EM_MED
		0.2	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM	CM	EM_MEAN, EM_MED	EM_MED	EM, EM_MEAN	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED
		0.3	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN	EM_MEAN, EM_MED
	20	0.1	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED
		0.2	EM, EM_MEAN	EM	EM, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MED
		0.3	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN	EM, EM_MEAN
	30	0.1	EM, EM_MEAN	EM, EM_MED	EM, EM_MED	EM_MEAN	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN, EM_MED
		0.2	EM, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM_MED	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MED
		0.3	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN, EM_MED	EM, EM_MEAN	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN	EM_MEAN, EM_MED	EM_MEAN, EM_MED

ตารางที่ 5.3 วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อตัวอย่างเมื่อเปิดรับ**<u>ช่วงปลาย</u>**

			$Beta(2.25, 0.75)$			$Beta(0.9375, 0.3125)$			$Beta(0.33, 0.11)$		
	$\sigma^2_{x_1+x_2}:\sigma^2_\varepsilon$		2:1	1:1	1:2	2:1	1:1	1:2	2:1	1:1	1:2
n	r_1	r_2									
30	10	0.1	CM	OLS	OLS	CM	OLS	OLS	CM	OLS	OLS
		0.2	CM	OLS	OLS	CM	OLS	OLS	CM	OLS	OLS
		0.3	CM	OLS	OLS	CM	OLS	OLS	CM	OLS	OLS
	20	0.1	EM, EM_MEAN	CM	OLS, CM	EM, EM_MEAN	CM	OLS	EM	CM	OLS, CM
		0.2	EM	CM	OLS, CM	EM, EM_MEAN	CM	OLS, CM	EM_MEAN	CM	OLS, CM
		0.3	EM_MEAN	CM	OLS, CM	EM_MEAN	CM	CM	EM_MEAN	CM	CM
	30	0.1	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	CM	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	CM	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	CM
		0.2	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	CM	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	CM	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	CM
		0.3	EM_MEAN	EM_MEAN	CM	EM_MEAN	EM_MEAN	CM	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	CM
50	10	0.1	EM, EM_MEAN	CM	OLS	EM, EM_MEAN	CM	OLS	EM, EM_MEAN	CM	OLS
		0.2	EM_MEAN	CM	OLS	EM, EM_MEAN	CM	OLS	EM_MEAN	CM	OLS
		0.3	EM, EM_MEAN	CM	OLS	EM, EM_MEAN	CM	OLS	EM_MEAN	CM	OLS
	20	0.1	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN
		0.2	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.3	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN
	30	0.1	EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.2	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.3	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN

ตารางที่ 5.3 วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อตัวอย่างเมื่อเปิดรับ**ช่วงปลาย** (ต่อ)

			$Beta(2.25, 0.75)$			$Beta(0.9375, 0.3125)$			$Beta(0.33, 0.11)$		
	$\sigma^2_{x_1+x_2} : \sigma^2_\varepsilon$		2:1	1:1	1:2	2:1	1:1	1:2	2:1	1:1	1:2
n	r_1	r_2									
100	10	0.1	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.2	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN
		0.3	EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN
	20	0.1	EM	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.2	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN
		0.3	EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN
	30	0.1	EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN
		0.2	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM, EM_MEAN	EM_MEAN
		0.3	EM, EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN	EM_MEAN

จากตาราง 5.1-5.3 หากการกระจายตัวของตัวแปรอิสระน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าคลาดเคลื่อน ตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n=30) ข้อมูลถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี OLS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่เมื่อข้อมูลถูกตัดปลายทางขวามากขึ้น (r_1=20, 30) หรือตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50) และถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) วิธี CM จะมีประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจากวิธี OLS ไม่ได้พิจารณาว่าข้อมูลที่นำมาใช้เพื่อประมาณค่าเป็นข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวา OLS จึงเป็นวิธีที่จะให้ค่าประมาณที่ต่ำกว่าความเป็นจริง และเมื่อถ้าข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวามากขึ้น แต่ขนาดตัวอย่างยังเป็นขนาดเล็ก วิธี OLS จึงมีประสิทธิภาพลดลง โดยวิธี CM จะมีประสิทธิภาพสูงสุดแทน เนื่องจากวิธี CM มีขั้นตอนการประมาณค่าข้อมูลที่ถูกตัดปลายเพิ่มขึ้นมา ทำให้ค่าประมาณตัวแปรตามคลาดเคลื่อนน้อยลง แต่หากการกระจายตัวของตัวแปรอิสระมากกว่าค่าคลาดเคลื่อน ตัวอย่างมีขนาดเล็ก ตัดปลายทางขวาน้อย วิธี CM จะมีประสิทธิภาพสูงสุด แต่เมื่อข้อมูลถูกตัดปลายทางขวามากขึ้น วิธีในกลุ่ม MLE_EM จะมีประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจากวิธีในกลุ่ม MLE_EM มีการนำข้อมูลที่ถูกตัดปลายมาแทนที่โดยใช้ขั้นตอนการแทนค่าคาดหวังและการหาค่าสูงสุด แล้วจึงนำมาหาค่าประมาณของตัวแปรตาม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

โดยเมื่อพิจารณาจากการเข้ามาของข้อมูลในช่วงของการเปิดรับ เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นและตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n=50) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาปานกลาง (r_1=20) และมาก (r_1=30) หรือเมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ พบว่าวิธี MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องด้วยหลังจากมีการปรับข้อมูลให้เป็นข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวา ณ จุดเวลาเดียวกัน ทำให้ข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย เมื่อปรับข้อมูลไปที่ค่ามัธยฐานก่อนนำไปประมาณด้วยวิธี MLE_EM จึงมีประสิทธิภาพสูงสุด ยกเว้น เมื่อการกระจายตัวของตัวแปรอิสระน้อยกว่าค่าคลาดเคลื่อน ตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n=100) เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาน้อย (r_1=10) และมีสัดส่วนของระยะเวลาเปิดรับสมัครต่อระยะเวลาติดตามผู้ป่วย (r_2) = 0.1 ข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับและมีความแปรปรวนน้อย วิธี MLE_EM และ MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด หากข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับและมีความแปรปรวนปานกลาง วิธี CM และ MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุด

เมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับ วิธี MLE_EM, MLE_EM_MEAN, MLE_EM_MED มีประสิทธิภาพสูงสุดปะปนกัน โดยมีแนวโน้มว่าจะมีวิธีในกลุ่ม MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่ากัน เนื่องจากค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานของข้อมูลที่เข้ามาในช่วงกลางของการเปิดรับมีค่าใกล้เคียงกัน ทำให้ไม่ว่าเราจะใช้วิธี MLE_EM หรือปรับค่าไปที่ค่าเฉลี่ยหรือค่ามัธยฐานก่อนใช้วิธี MLE_EM จึงมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน ซึ่งกรณีนี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของธนาพิพัฒน์ ทรัพย์ครองชัย (2561) นั่นคือวิธีในกลุ่ม MLE_EM เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และมีประสิทธิภาพเทียบเท่ากัน เนื่องจากลักษณะการเข้ามาของข้อมูลมีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม ค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานของข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกัน

และเมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงท้ายของการเปิดรับ กลับกันกับเมื่อข้อมูลเข้ามาในช่วงต้นของการเปิดรับหลังจากปรับข้อมูลให้เป็นข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวา ทำให้ข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา การปรับข้อมูลไปที่ค่าเฉลี่ยก่อนนำไปประมาณด้วยวิธี MLE_EM วิธี MLE_EM_MEAN จึงมีประสิทธิภาพสูงสุด

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษากรณีจุดเริ่มเก็บข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบตา และตัวแปรตามมีการแจกแจงแบบล็อกนอร์มอล ดังนั้น สามารถทำกรณีศึกษาอื่น ๆ เช่น ลักษณะการแจกแจงของจุดเริ่มเก็บข้อมูลเป็นแบบอื่น ๆ, เพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระ, เพิ่มลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

บรรณานุกรม

Aitkin, M. (1981). A Note on the Regression Analysis of Censored Data. *Technometrics*, *23*(2), 161-163. https://doi.org/10.1080/00401706.1981.10486259

Chatterjee, S., & McLeish, D. L. (1986). Fitting linear regression models to censored data by least squares and maximum likelihood methods. *Communications in Statistics - Theory and Methods*, *15*(11), 3227-3243. https://doi.org/10.1080/03610928608829305

Dempster, A. P., Laird, N. M., & Rubin, D. B. (1977). Maximum Likelihood from Incomplete Data via the EM Algorithm [research-article]. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, *39*(1), 1-38. https://chula.idm.oclc.org/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsjsr&AN=edsjsr.2984875&site=eds-live

Jöreskog, K. G. (2002). Censored Variables and Censored Regression. https://www.ssicentral.com/wp-content/uploads/2021/04/lis_censor.pdf

Klein, J. P., & Moeschberger, M. L. (2003). *Survival Analysis. [electronic resource] : Techniques for Censored and Truncated Data* (Second Edition. ed.) [Electronic Non-fiction]. Springer New York. https://chula.idm.oclc.org/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat05085a&AN=chu.b2092574&site=eds-live

Wackerly, D., Mendenhall, W., & Scheaffer, R. L. (2008). *Mathematical Statistics with Applications*. Cengage Learning. https://books.google.co.th/books?id=tLuFCwAAQBAJ

จำเนียน จำนงรักษ์. (2539). *การพยากรณ์ในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุเมื่อค่าตัวแปรตามถูกตัดปลายทางขวา* [วิทยานิพนธ์ (สต.ม), วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. http://cuir.car.chula.ac.th.chula.idm.oclc.org/handle/123456789/7356

บังอร กุมพล. (2539). *การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามมีค่าถูกตัดทิ้งทางขวากรณีค่าตัดทิ้งประเภทที่ 1* [วิทยานิพนธ์ (สต.ม.), สถิติศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/30262

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ศิวพร ทิพย์พันธุ์. (2561). *การศึกษาเปรียบเทียบการประมาณค่าจากตัวแบบถดถอยสำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาแบบที่ 1 ที่มีการแจกแจงแบบล็อกนอร์มอล* [วิทยานิพนธ์ (วท.ม.), วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/61239

ธนาพิพัฒน์ ทรัพย์ครองชัย. (2561). *การศึกษาเปรียบเทียบการประมาณค่าจากตัวแบบการถดถอยสำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบล็อกนอร์มอล ที่ถูกตัดปลายทางขวาแบบสุ่มที่มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม* [วิทยานิพนธ์ (วท.ม.), วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. http://cuir.car.chula.ac.th.chula.idm.oclc.org/handle/123456789/62973

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

คำสั่งโปรแกรม R เวอร์ชัน 3.6.3

```
set.seed(1)
Variance<-data.frame(var_x1=c(0.015,0.030,0.045),
                     var_x2=c(0.075,0.060,0.045),
                     var_error=c(rep(0.045,3),rep(0.090,3),rep(0.180,3))
N<-c(30,50,100)
R1<-c(0.9,0.8,0.7)
R2<-c(0.1,0.2,0.3)
parameter<-data.frame(alpha=c(0.75,0.3125,0.11,13/6,1,0.46,2.25,0.9375,0.33),
                      theta=c(2.25,0.9375,0.33,13/6,1,0.46,0.75,0.3125,0.11))
beta0<-0.3
beta1<-1
beta2<-1
nloop<-10000
for( i in 1:nrow(Variance) ){
  for(j in 1:nrow(parameter) ){
    for( n in N ){
      for( r1 in R1 ){
        for( r2 in R2 ){
          A<-c()
          B<-c()
          C<-c()
          NN<-c()
          RR1<-c()
          RR2<-c()
          Alpha<-c()
          Theta<-c()
          TOTAL_betahat0_OLS<-c()
          TOTAL_betahat1_OLS<-c()
          TOTAL_betahat2_OLS<-c()
          TOTAL_MSE_OLS<-c()
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

```
TOTAL_betahat0_CM<-c()
TOTAL_betahat1_CM<-c()
TOTAL_betahat2_CM<-c()
TOTAL_MSE_CM<-c()

TOTAL_betahat0_EM<-c()
TOTAL_betahat1_EM<-c()
TOTAL_betahat2_EM<-c()
TOTAL_MSE_EM<-c()

TOTAL_betahat0_EM_MEAN<-c()
TOTAL_betahat1_EM_MEAN<-c()
TOTAL_betahat2_EM_MEAN<-c()
TOTAL_MSE_EM_MEAN<-c()

TOTAL_betahat0_EM_MED<-c()
TOTAL_betahat1_EM_MED<-c()
TOTAL_betahat2_EM_MED<-c()
TOTAL_MSE_EM_MED<-c()

for( k in 1:nloop ){
  a<-Variance[i,1]
  b<-Variance[i,2]
  c<-Variance[i,3]
  alpha<-parameter[j,1]
  theta<-parameter[j,2]

    #generating data function#
  function_generate<-function(a,b,c,n,r1,r2,alpha,theta){
    x1<-rnorm(n,0,sqrt(a))
    x2<-rnorm(n,0,sqrt(b))
    error<-rnorm(n,0,sqrt(c))
    ytrue<-exp(0.3+x1+x2)
    yobs<-exp(0.3+x1+x2+error)
    yc<-qlnorm(r1,0.3,sqrt(a+b+c))
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

```
  w<-rbeta(n,alpha,theta)
  yci<-yc+((yc*r2)*((alpha/(alpha+theta))-w))
  logyci<-log(yci)
  ystar<-apply(cbind(yobs,yci),1,min)
  logystar<-log(ystar)
  specifycen<-as.numeric(yobs>yci) # (yobs>yci) = 1 # (yobs<yci) = 0
  datafull<-data.frame(x1=x1,x2=x2,ytrue=ytrue,specifycen=specifycen,
logyci=logyci,logystar=logystar,yobs=yobs,yci=yci)
  return(datafull)
}

myfun<-function(a,b,c,n,r1,r2,alpha,theta){
  out<-function_generate(a,b,c,n,r1,r2,alpha,theta)
  while(sum(out$specifycen==0)<3){out<-myfun(a,b,c,n,r1,r2,alpha,theta)}
  out
}
datafull<-myfun(a,b,c,n,r1,r2,alpha,theta)
data1<-datafull[,1:6]

## OLS ##
OLS <- lm(logystar ~ x1+x2 ,data=data1)
#### MSE_OLS ####
betahat0_OLS<-coef(OLS)[1]
betahat1_OLS<-coef(OLS)[2]
betahat2_OLS<-coef(OLS)[3]
logyhat_OLS<-betahat0_OLS + betahat1_OLS*data1$x1 + betahat2_OLS*data1$x2
yhat_OLS<-exp(logyhat_OLS)
mse_OLS<-mean((yhat_OLS-data1$ytrue)^2)

TOTAL_betahat0_OLS<-c(TOTAL_betahat0_OLS,betahat0_OLS)
TOTAL_betahat1_OLS<-c(TOTAL_betahat1_OLS,betahat1_OLS)
TOTAL_betahat2_OLS<-c(TOTAL_betahat2_OLS,betahat2_OLS)
TOTAL_MSE_OLS <- c(TOTAL_MSE_OLS,mse_OLS)
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

```
## CM ##
function_new_betahat_CM<-function(old_betahat_CM){
  logyhat_censor_CM<-old_betahat_CM[1]+old_betahat_CM[2]*data_censor$x1
                                  +old_betahat_CM[3]*data_censor$x2
newlogy_censor_CM<-apply(cbind(data_censor$logyci,logyhat_censor_CM),1,max) #step a
  data2<-data.frame(data_censor[,1:5],logystar=newlogy_censor_CM)
  data3<-rbind(data_nocensor,data2)
  CM<-lm(logystar ~ x1+x2 , data=data3)
  new_betahat_CM<-coef(CM) #step b
  return(new_betahat_CM)
}

data_nocensor<-subset(data1,specifycen == 0)
data_censor<-subset(data1,specifycen == 1)
CM_step0 <- lm(logystar ~ x1+x2 ,data=data_nocensor)  #step 0
old_betahat_CM<-coef(CM_step0)
new_betahat_CM<-function_new_betahat_CM(old_betahat_CM)
max_ab_diff_CM <- max(abs(new_betahat_CM-old_betahat_CM))
while(max_ab_diff_CM > 0.001){
  old_betahat_CM<-new_betahat_CM
  new_betahat_CM<-function_new_betahat_CM(old_betahat_CM)
  max_ab_diff_CM <- max(abs(new_betahat_CM-old_betahat_CM))
  print(new_betahat_CM)
}
#### MSE CM ####
betahat0_CM<-new_betahat_CM[1]
betahat1_CM<-new_betahat_CM[2]
betahat2_CM<-new_betahat_CM[3]
logyhat_CM<-betahat0_CM + betahat1_CM*data1$x1 + betahat2_CM*data1$x2
yhat_CM<-exp(logyhat_CM)
mse_CM<-mean((yhat_CM-data1$ytrue)^2)
TOTAL_betahat0_CM<-c(TOTAL_betahat0_CM,betahat0_CM)
TOTAL_betahat1_CM<-c(TOTAL_betahat1_CM,betahat1_CM)
TOTAL_betahat2_CM<-c(TOTAL_betahat2_CM,betahat2_CM)
TOTAL_MSE_CM <- c(TOTAL_MSE_CM,mse_CM)
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

```
## EM ##
        #create function EM#
        function_new_EM<-
function(old_betahat_EM,old_sigmahat_EM,data_nocensor,data_censor){
         #E-step
         muhat_censor<-old_betahat_EM[1]+old_betahat_EM[2]*data_censor$x1+
old_betahat_EM[3]*data_censor$x2
         muhat_nocensor<-old_betahat_EM[1]+old_betahat_EM[2]*data_nocensor$x1+
old_betahat_EM[3]*data_nocensor$x2
         zhat<-(data_censor$logyci-muhat_censor)/old_sigmahat_EM
         density_function<-(1/(sqrt(2*pi)))*exp(-(zhat^2)/2)
         survival_function<-pnorm(zhat, mean=0, sd=1, lower.tail = FALSE)
         hazard_function<-(density_function/survival_function)
         log_yhat_EM_censor<-muhat_censor+(old_sigmahat_EM*hazard_function)
         data4<-data.frame(data_censor[,1:5],logystar=log_yhat_EM_censor)
         colnames(data4)<-c('x1','x2','ytrue','specifycen','logyci','logystar')
         data5<-rbind(data_nocensor,data4)
         #M-step
         EM<-lm(logystar ~ x1+x2 , data = data5)
         new_betahat_EM<-coef(EM)
         new_sigmahat_EM<-sqrt((sum((data_nocensor$logystar-muhat_nocensor)^2)+
(old_sigmahat_EM^2)*sum(1+(zhat*hazard_function)))/n)
         new<-c(new_betahat_EM,new_sigmahat_EM)
         return(new)
        }

        #stop0
        EM_step0<-lm(logystar ~ x1+x2 , data = data1)
        old_betahat_EM<-coef(EM_step0)
        old_sigmahat_EM<-summary(EM_step0)$sigma
        NEW<-function_new_EM(old_betahat_EM,old_sigmahat_EM,data_nocensor,data_censor)
        new_betahat_EM<-NEW[1:3]
        new_sigmahat_EM<-NEW[4]
        max_ab_diff_EM <- max(abs(new_betahat_EM-old_betahat_EM))
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

```
 #find diff beta < 0.001
while(max_ab_diff_EM > 0.001){
  old_betahat_EM<-new_betahat_EM
  old_sigmahat_EM<-new_sigmahat_EM
  new_betahat_sigmahat<-
function_new_EM(old_betahat_EM,old_sigmahat_EM,data_nocensor,data_censor)
  new_betahat_EM<-new_betahat_sigmahat[1:3]
  new_sigmahat_EM<-new_betahat_sigmahat[4]
  max_ab_diff_EM <- max(abs(new_betahat_EM-old_betahat_EM))
  print(new_betahat_sigmahat)
}

#### MSE EM ####
betahat0_EM<-new_betahat_EM[1]
betahat1_EM<-new_betahat_EM[2]
betahat2_EM<-new_betahat_EM[3]
logyhat_EM<-betahat0_EM + betahat1_EM*data1$x1 + betahat2_EM*data1$x2
yhat_EM<-exp(logyhat_EM)
mse_EM<-mean((yhat_EM-data1$ytrue)^2)

TOTAL_betahat0_EM<-c(TOTAL_betahat0_EM, betahat0_EM)
TOTAL_betahat1_EM<-c(TOTAL_betahat1_EM, betahat1_EM)
TOTAL_betahat2_EM<-c(TOTAL_betahat2_EM, betahat2_EM)
TOTAL_MSE_EM <- c(TOTAL_MSE_EM, mse_EM)

## EM Adjust data by MEAN ##
#adjust
admean_yci<-mean(datafull$yci)
#admean_yci<-qlnorm(r1,0.3,sqrt(a+b+c))*(1-r2*(alpha/(alpha+theta)))
admean_logyci<-log(admean_yci)
admean_ystar<-apply(cbind(datafull$yobs,admean_yci),1,min)
admean_logystar<-log(admean_ystar)
admean_specifycen<-as.numeric(datafull$yobs>admean_yci) #(yobs>yci) =1 (yobs<yci)=0
admean_data<-data.frame(x1=datafull$x1,x2=datafull$x2,ytrue=datafull$ytrue,
specifycen=admean_specifycen,logyci=admean_logyci,
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

```
logystar=admean_logystar)
        admean_nocensor<-subset(admean_data,specifycen == 0)
        admean_censor<-subset(admean_data,specifycen == 1)

        ## EM after adjusting data ##
        EM_MEAN_step0<-lm(logystar ~ x1+x2 , data = admean_data)
        old_betahat_EM_MEAN<-coef(EM_MEAN_step0)
        old_sigmahat_EM_MEAN<-summary(EM_MEAN_step0)$sigma

        admean_NEW<-function_new_EM(old_betahat_EM_MEAN,old_sigmahat_EM_MEAN,
admean_nocensor,admean_censor)
        new_betahat_EM_MEAN<-admean_NEW[1:3]
        new_sigmahat_EM_MEAN<-admean_NEW[4]
        max_ab_diff_EM_MEAN <- max(abs(new_betahat_EM_MEAN-old_betahat_EM_MEAN))
        while(max_ab_diff_EM_MEAN > 0.001){
          old_betahat_EM_MEAN<-new_betahat_EM_MEAN
          old_sigmahat_EM_MEAN<-new_sigmahat_EM_MEAN
          admean_new_betahat_sigmahat<-function_new_EM(old_betahat_EM_MEAN,
old_sigmahat_EM_MEAN,admean_nocensor,admean_censor)
          new_betahat_EM_MEAN<-admean_new_betahat_sigmahat[1:3]
          new_sigmahat_EM_MEAN<-admean_new_betahat_sigmahat[4]
          max_ab_diff_EM_MEAN <- max(abs(new_betahat_EM_MEAN-old_betahat_EM_MEAN))
          print(admean_new_betahat_sigmahat)
        }

        #### MSE EM_MEAN ####
        betahat0_EM_MEAN<-new_betahat_EM_MEAN[1]
        betahat1_EM_MEAN<-new_betahat_EM_MEAN[2]
        betahat2_EM_MEAN<-new_betahat_EM_MEAN[3]
        logyhat_EM_MEAN<-betahat0_EM_MEAN + betahat1_EM_MEAN*data1$x1 +
betahat2_EM_MEAN*data1$x2
        yhat_EM_MEAN<-exp(logyhat_EM_MEAN)
        mse_EM_MEAN<-mean((yhat_EM_MEAN-data1$ytrue)^2)
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

```
TOTAL_betahat0_EM_MEAN<-c(TOTAL_betahat0_EM_MEAN,betahat0_EM_MEAN)
TOTAL_betahat1_EM_MEAN<-c(TOTAL_betahat1_EM_MEAN,betahat1_EM_MEAN)
TOTAL_betahat2_EM_MEAN<-c(TOTAL_betahat2_EM_MEAN,betahat2_EM_MEAN)
TOTAL_MSE_EM_MEAN <- c(TOTAL_MSE_EM_MEAN,mse_EM_MEAN)

## EM Adjust data by MEDIAN ##
#adjust
admed_yci<-median(datafull$yci)
#admed_yci<-qlnorm(r1,0.3,sqrt(a+b+c))*(1-r2*qbeta(0.5,alpha,theta))
admed_logyci<-log(admed_yci)
admed_ystar<-apply(cbind(datafull$yobs,admed_yci),1,min)
admed_logystar<-log(admed_ystar)
admed_specifycen<-as.numeric(datafull$yobs>admed_yci) #(yobs>yci) = 1 #(yobs<yci)=0
admed_data<-data.frame(x1=datafull$x1,x2=datafull$x2,
ytrue=datafull$ytrue,specifycen=admed_specifycen,
logyci=admed_logyci,logystar=admed_logystar)
admed_nocensor<-subset(admed_data,specifycen == 0)
admed_censor<-subset(admed_data,specifycen == 1)
## EM after adjusting data ##
EM_MED_step0<-lm(logystar ~ x1+x2 , data = admed_data)
old_betahat_EM_MED<-coef(EM_MED_step0)
old_sigmahat_EM_MED<-summary(EM_MED_step0)$sigma
admed_NEW<-function_new_EM(old_betahat_EM_MED,old_sigmahat_EM_MED,
admed_nocensor,admed_censor)
new_betahat_EM_MED<-admed_NEW[1:3]
new_sigmahat_EM_MED<-admed_NEW[4]
max_ab_diff_EM_MED <- max(abs(new_betahat_EM_MED-old_betahat_EM_MED))
while(max_ab_diff_EM_MED > 0.001){
  old_betahat_EM_MED<-new_betahat_EM_MED
  old_sigmahat_EM_MED<-new_sigmahat_EM_MED
  admed_new_betahat_sigmahat<-function_new_EM(old_betahat_EM_MED,
old_sigmahat_EM_MED,admed_nocensor,admed_censor)
  new_betahat_EM_MED<-admed_new_betahat_sigmahat[1:3]
  new_sigmahat_EM_MED<-admed_new_betahat_sigmahat[4]
  max_ab_diff_EM_MED <- max(abs(new_betahat_EM_MED-old_betahat_EM_MED))
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

```
  print(admed_new_betahat_sigmahat)
}
#### MSE EM_MED ####
betahat0_EM_MED<-new_betahat_EM_MED[1]
betahat1_EM_MED<-new_betahat_EM_MED[2]
betahat2_EM_MED<-new_betahat_EM_MED[3]
logyhat_EM_MED<-betahat0_EM_MED + betahat1_EM_MED*data1$x1 +
betahat2_EM_MED*data1$x2
yhat_EM_MED<-exp(logyhat_EM_MED)
mse_EM_MED<-mean((yhat_EM_MED-data1$ytrue)^2)

TOTAL_betahat0_EM_MED<-c(TOTAL_betahat0_EM_MED,betahat0_EM_MED)
TOTAL_betahat1_EM_MED<-c(TOTAL_betahat1_EM_MED,betahat1_EM_MED)
TOTAL_betahat2_EM_MED<-c(TOTAL_betahat2_EM_MED,betahat2_EM_MED)
TOTAL_MSE_EM_MED <- c(TOTAL_MSE_EM_MED,mse_EM_MED)

A<-c(A,a)
B<-c(B,b)
C<-c(C,c)
Alpha<-c(Alpha,alpha)
Theta<-c(Theta,theta)
NN<-c(NN,n)
RR1<-c(RR1,(1-r1)*100)
RR2<-c(RR2,r2)

DATA <- data.frame(A,B,C,NN,RR1,RR2,Alpha,Theta,
TOTAL_betahat0_OLS, TOTAL_betahat1_OLS, TOTAL_betahat2_OLS, TOTAL_MSE_OLS,
TOTAL_betahat0_CM, TOTAL_betahat1_CM, TOTAL_betahat2_CM, TOTAL_MSE_CM,
TOTAL_betahat0_EM,TOTAL_betahat1_EM,TOTAL_betahat2_EM,TOTAL_MSE_EM,
TOTAL_betahat0_EM_MEAN,TOTAL_betahat1_EM_MEAN,
TOTAL_betahat2_EM_MEAN,TOTAL_MSE_EM_MEAN,
TOTAL_betahat0_EM_MED,TOTAL_betahat1_EM_MED,
 TOTAL_betahat2_EM_MED,TOTAL_MSE_EM_MED)
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

```
 colnames(DATA)<-c('variance x1','variance x2','variance error','n','r1','r2','alpha','theta',
                          'betahat0 OLS','betahat1 OLS','betahat2 OLS','MSE OLS',
                          'betahat0 CM','betahat1 CM','betahat2 CM','MSE CM',
                          'betahat0 EM','betahat1 EM','betahat2 EM','MSE EM',
                         'betahat0 EM_MEAN','betahat1 EM_MEAN','betahat2 EM_MEAN','MSE EM_MEAN',
                          'betahat0 EM_MED','betahat1 EM_MED','betahat2 EM_MED','MSE EM_MED')
write.csv(DATA,paste0('output1',',var_x1=',a,',var_x2=',b,',var_error=',c,',alpha=',alpha,',theta=',theta,'
,n=',n,',r1=',(1-r1)*100,',r2=',r2,'.csv'),row.names=F)
        }
      }
    }
  }
}


###Find MSE(betahat0), MSE(betahat1), MSE(betahat2), AMSE(yhat) ###
DATA<-c()
for( i in 1:nrow(Variance)){
  for(j in 1:nrow(parameter) ){
    for( n in N){
      for( r1 in R1){
        for( r2 in R2){
          a<-Variance[i,1]
          b<-Variance[i,2]
          c<-Variance[i,3]
          alpha<-parameter[j,1]
          theta<-parameter[j,2]
## import output1'
          total_data<-
read.csv(paste0('output1',',var_x1=',a,',var_x2=',b,',var_error=',c,',alpha=',alpha,',theta=',theta,',n=',n,'
,r1=',(1-r1)*100,',r2=',r2,'.csv'))
          data_OLS<-data.frame(total_data[9:12], Method = "OLS")
          data_CM<-data.frame(total_data[13:16], Method = "CM")
          data_EM<-data.frame(total_data[17:20], Method = "EM")
          data_EM_MEAN<-data.frame(total_data[21:24], Method = "EM_MEAN")
          data_EM_MED<-data.frame(total_data[25:28], Method = "EM_MED")
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

```
        #Find mse(betahat) and find amse(Yhat) function
        function_dat<-function(data){
          variance_x1<-a
          variance_x2<-b
          variance_error<-c
          variance_x<-a+b
          variance_x1.variance_x2<-a/b
          variance_x.variance_error<-(a+b)/c
          alpha<-alpha
          theta<-theta
          method<-data[1,5]
          bias_betahat0<-mean(as.matrix(data[1]))-beta0
          bias_betahat1<-mean(as.matrix(data[2]))-beta1
          bias_betahat2<-mean(as.matrix(data[3]))-beta2
          var_betahat0<-as.numeric(var(data[1]))
          var_betahat1<-as.numeric(var(data[2]))
          var_betahat2<-as.numeric(var(data[3]))
          mse_betahat0<-var_betahat0+((bias_betahat0)^2)
          mse_betahat1<-var_betahat1+((bias_betahat1)^2)
          mse_betahat2<-var_betahat2+((bias_betahat2)^2)
          AMSE_yhat<-mean(as.matrix(data[4]))
          dat<-data.frame(n,100*(1-r1),r2,variance_x1,variance_x2,variance_error,
variance_x,variance_x1.variance_x2,variance_x.variance_error,
alpha,theta,method,mse_betahat0,mse_betahat1,mse_betahat2,AMSE_yhat)
          colnames(dat)<-c('n','r1','r2','variance_x1','variance_x2','variance_error','variance_x',
'variance_x1.variance_x2','variance_x.variance_error','alpha','theta',
'method','mse_betahat0','mse_betahat1','mse_betahat2','AMSE_yhat')
          return(dat)
        }
        DATA<-rbind(DATA,function_dat(data_OLS),function_dat(data_CM),
function_dat(data_EM),function_dat(data_EM_MEAN),
function_dat(data_EM_MED))
      }
    }
  }
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

```
  }
}
write.csv(DATA,'output2.csv',row.names = FALSE)

#### Find RE ####
#import output2 (mse,amse) to find eff ratio
total_data<-read.csv('output2_new.csv')
data_OLS<-subset(total_data,method=="OLS")
data_CM<-subset(total_data,method=="CM")
data_EM<-subset(total_data,method=="EM")
data_EM_MEAN<-subset(total_data,method=="EM_MEAN")
data_EM_MED<-subset(total_data,method=="EM_MED")
eff_ratio<-function(data1 = data_EM, data2){
  dat<-c('n','r1','r2','variance_x1','variance_x2','variance_error','variance_x',
'variance_x1.variance_x2','variance_x.variance_error','alpha','theta',
'method','mse_betahat0','mse_betahat1','mse_betahat2','AMSE_yhat')
  A<-c()
  for(k in 13:16){
    a<-data1[k]/data2[k]
    A<-c(A,a)
  }
  dat<-data.frame(data2[dat[1:12]],A)
  colnames(dat)<-c('n','r1','r2','variance_x1','variance_x2','variance_error','variance_x',
'variance_x1.variance_x2','variance_x.variance_error','alpha','theta',
'method','RE_mse_betahat0','RE_mse_betahat1','RE_mse_betahat2','RE_AMSE_yhat')
  return(dat)
}
complete_data<-rbind(eff_ratio(data_EM,data_OLS),
                     eff_ratio(data_EM,data_CM),
                     eff_ratio(data_EM,data_EM),
                     eff_ratio(data_EM,data_EM_MEAN),
                     eff_ratio(data_EM,data_EM_MED) )
write.csv(complete_data,'output3_new.csv',row.names = FALSE)
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ธัญพิชชา ยอดแก้ว
วัน เดือน ปี เกิด	17 เมษายน 2538
สถานที่เกิด	จังหวัดขอนแก่น
วุฒิการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ที่อยู่ปัจจุบัน	65/503 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University