

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบตัวประมาณค่า(\bar{y}_i) โดยเปรียบเทียบวิธีการค่าเฉลี่ยจากการตอบกลับ(\bar{y}_1), แชนเจ้น-เฮอวิทซ์ (\bar{y}_2), ฟิลลิป เอส คอทท์ (\bar{y}_3) และวิธีการที่เสนอโดยผู้วิจัย(\bar{y}_4, \bar{y}_5) ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยข้อมูลที่ได้จากการจำลองด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ และข้อมูลจากโครงการการทำงานของสตรีกับความต้องการผู้ดูแลเด็กวัยก่อนเข้าโรงเรียนอนุบาล ในเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างธันวาคม 2532 - มกราคม 2533 จากสถาบันประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดังนั้นผลการวิจัยจึงแยกเป็น 2 ส่วนคือ ผลการวิจัยจากข้อมูลจากการจำลองขึ้นด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์และผลการวิจัยจากข้อมูลจริง

ผลการวิจัยจากข้อมูลจากการจำลองด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

1. กรณีสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 5 เปอร์เซนต์

ผลการวิจัยปรากฏอยู่ในตารางที่ 4.1.1 ถึงตารางที่ 4.1.4 ซึ่งแสดงค่าค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ซึ่งได้จากจำนวนชุดตัวอย่างเท่ากับ 100 ชุด ($MSE(\bar{y}_i)$, $i=1,2,3,4,5$) เมื่อกำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 5% 10% 15% และ 20% และกำหนดอัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% และ 40% นำผลการวิจัยจากตารางที่ 4.1.1 ถึงตารางที่ 4.1.4 มาเสนอด้วยกราฟแสดงไว้ในรูปที่ 4.1.1 ถึงรูปที่ 4.1.4

ก. กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 5 เปอร์เซนต์

ค่าของ $MSE(\bar{y}_4)$ ให้ค่าต่ำสุดเมื่อเกิดอัตราการไม่ตอบกลับในระดับต่ำคือ 5% และ 10% เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับอยู่ในระดับปานกลางคือ 20% $MSE(\bar{y}_2)$ ให้ค่าต่ำสุดและ $MSE(\bar{y}_3)$ ให้ค่าต่ำสุดเมื่อเกิดอัตราการไม่ตอบกลับในระดับสูงคืออัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 40% ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าควรใช้วิธีที่ดัดแปลงโดยผู้วิจัยในการประมาณค่าเฉลี่ยประชากร μ เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับในระดับต่ำ แต่เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าปานกลางควรประมาณค่า μ โดยวิธีของ แชนเจ้น-เฮอวิทซ์และใช้วิธีการของฟิลลิป เอส คอทท์ ประมาณค่า μ เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าสูง

ข. กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์

ค่าของ $MSE(\bar{y}_1)$ ให้ค่าต่ำสุด เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 5% และ 10% ค่าของ $MSE(\bar{y}_3)$ ให้ค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 20% และ $MSE(\bar{y}_3)$ มีค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่า 40% ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าเมื่อร้อยละการสุ่มตัวอย่างมากขึ้นสามารถใช้ ค่าเฉลี่ยจากการตอบกลับในการประมาณค่า μ ได้เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าต่ำ แต่เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าปานกลางควรประมาณค่า μ ด้วยวิธีของฟิลลิป เอส คอทท์และเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าสูงควรประมาณ μ ด้วยวิธีของแฮนเซ็น-เฮอวิทซ์

ค. กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์

ค่าของ $MSE(\bar{y}_4)$ ให้ค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเป็น 5% และ 10% และ $MSE(\bar{y}_2)$ ให้ค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเป็น 20% และ 40% ดังนั้นสรุปได้ว่าเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าต่ำควรประมาณค่า μ ด้วยตัวประมาณที่เสนอขึ้นโดยผู้วิจัย แต่เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าปานกลางถึงสูงควรประมาณค่า μ ด้วยตัววิธีของ แฮนเซ็น -เฮอวิทซ์

ง. กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์

ค่าของ $MSE(\bar{y}_3)$ มีค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเป็น 5% และ $MSE(\bar{y}_4)$ ให้ค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเป็น 10% และ 20% และ $MSE(\bar{y}_2)$ ให้ค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเป็น 40% ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าต่ำควรประมาณ μ โดยวิธีของฟิลลิป เอส คอทท์ เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าปานกลางควรประมาณ μ โดยวิธีที่ตัดแปลงโดยผู้วิจัย แต่เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าสูงควรประมาณ μ โดยวิธีของ แฮนเซ็น-เฮอวิทซ์

2. กรณีสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์

ผลการวิจัยปรากฏอยู่ในตารางที่ 4.2.1 ถึงตารางที่ 4.2.4 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ได้จากจำนวนชุดตัวอย่างเท่ากับ 200 ชุด ($MSE(\bar{y}_i)$, $i=1,2,3,4,5$) เมื่อกำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 5% 10% 15% และ 20% และกำหนดอัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% และ 40% นำผลการวิจัยจากตารางที่ 4.2.1 ถึงตารางที่ 4.2.4 มาเสนอด้วยกราฟแสดงไว้ในรูปที่ 4.2.1 ถึงรูปที่ 4.2.4

ก. กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์

ค่าของ $MSE(\bar{y}_3)$ ให้ค่าต่ำสุด เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่า 5% 10% และ 20% และ $MSE(\bar{y}_2)$ ให้ค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 40% ดังนั้นสรุปได้ว่าเมื่ออัตราการ

ไม่ตอบกลับมีค่าต่ำจนถึงปานกลางควรใช้วิธีของฟิลลิป เอส คอทท์ในการประมาณ μ และควรใช้วิธีของ แชนเซ็น -เฮอวิทซ์ในการประมาณ μ เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าสูง

ข.กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์

ค่า $MSE(\bar{y}_3)$ ให้ค่าต่ำสุดทุกอัตราการไม่ตอบกลับคือ 5% 10% 20% และ 40% ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าควรใช้วิธีของ ฟิลลิป เอส คอทท์ ในการประมาณ μ เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับ มีค่าต่ำ ปานกลางและสูง

ค.กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์

ค่า $MSE(\bar{y}_2)$ ให้ค่าต่ำสุด เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 5% 10% และ 40% และ $MSE(\bar{y}_3)$ ให้ค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 20% ดังนั้นอาจสรุปได้ว่า ควรใช้วิธีของ แชนเซ็น -เฮอวิทซ์ในการประมาณ μ เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าต่ำหรือสูงและควรใช้วิธีการของฟิลลิป เอส คอทท์ในการประมาณ μ เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าปานกลาง

ง.เมื่อกำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์

ค่า $MSE(\bar{y}_4)$ ให้ค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 5% และ $MSE(\bar{y}_1)$ มีค่าต่ำสุด เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 10% 20% และ 40% ดังนั้นสรุปได้ว่า ควรใช้ตัวประมาณที่เสนอโดยผู้วิจัยในการประมาณ μ เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าต่ำและควรใช้วิธีของฟิลลิป เอส คอทท์ในการประมาณค่า μ เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าปานกลางและค่าสูง

3 กรณีสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์

ผลการวิจัยปรากฏอยู่ในตารางที่ 4.3.1 ถึงตารางที่ 4.3.4 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ซึ่งได้จากจำนวนชุดตัวอย่างเท่ากับ 300 ชุด ($MSE(\bar{y}_i)$, $i=1,2,3,4,5$) เมื่อกำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 5% 10% 15% และ 20% และกำหนดอัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% และ 40% นำผลการวิจัยจากตารางที่ 4.3.1 ถึงตารางที่ 4.3.4 มาเสนอด้วยกราฟแสดงไว้ในรูปที่ 4.3.1 ถึงรูปที่ 4.3.4

ก.กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์

ค่า $MSE(\bar{y}_3)$ มีค่าต่ำสุด เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 5% 10% 20% และ 40% ดังนั้นสรุปได้ว่าควรใช้วิธีการของฟิลลิป เอส คอทท์ ประมาณค่า μ เมื่อร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 5%

ข.กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์

ค่า $MSE(\bar{y}_2)$ ให้ค่าต่ำสุด เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 5% และ 40% $MSE(\bar{y}_4)$ ให้ค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 10% และ $MSE(\bar{y}_3)$ มีค่าต่ำสุด เมื่อ

อัตราการใช้ไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 20% ดังนั้นสรุปได้ว่า เมื่ออัตราการใช้ไม่ตอบกลับสูงหรือต่ำควรใช้
 แสนเซ็นต์-เฮอวิทซ์ในการประมาณค่า μ และที่อัตราการใช้ไม่ตอบกลับปานกลางควรใช้วิธีฟิลลิป
 เอส คอทท์หรือวิธีที่คิดแปลงโดยผู้วิจัย

ค.กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์

$MSE(\bar{y}_3)$ มีค่าต่ำสุด เมื่ออัตราการใช้ไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 5% และ 40% ที่อัตรา
 การใช้ไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 10% $MSE(\bar{y}_4)$ มีค่าต่ำสุดและ $MSE(\bar{y}_5)$ มีค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการใช้
 ไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 20% ดังนั้นสรุปได้ว่า เมื่ออัตราการใช้ไม่ตอบกลับสูงหรือต่ำควรใช้วิธี-ของ
 ฟิลลิป เอส คอทท์ในการประมาณค่า μ และเมื่ออัตราการใช้ไม่ตอบกลับมีค่าปานกลางอาจใช้วิธีที่
 คิดแปลงโดยผู้วิจัยหรือวิธีของแสนเซ็นต์-เฮอวิทซ์ ในการประมาณ μ

ง.กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์

ค่า $MSE(\bar{y}_2)$ ให้ค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการใช้ไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 5% และ $MSE(\bar{y}_3)$
 มีค่าต่ำสุด เมื่ออัตราการใช้ไม่ตอบกลับมีค่าเป็น 10% 20% และ 40% ดังนั้นสรุปได้ว่า เมื่ออัตราการใช้
 ไม่ตอบกลับมีค่าต่ำควรใช้วิธีการของแสนเซ็นต์-เฮอวิทซ์ในการประมาณค่า μ เมื่อแต่เมื่ออัตราการใช้
 ไม่ตอบกลับมีค่าปานกลางถึงสูงควรใช้วิธีการของฟิลลิป เอส คอทท์ในการประมาณค่า μ

4 กรณีสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์

ผลการวิจัยปรากฏอยู่ในตารางที่ 4.4.1 ถึงตารางที่ 4.4.4 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน
 กำลังสองของตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ซึ่งได้จากจำนวนชุดตัวอย่างเท่ากับ 400 ชุด ($MSE(\bar{y}_i)$,
 $=1,2,3,4,5$) เมื่อกำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 5% 10% 15% และ 20% และกำหนดอัตรา
 การใช้ไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% และ 40% นำผลการวิจัยจากตารางที่ 4.4.1 ถึงตารางที่
 4.4.4 มาเสนอด้วยกราฟแสดงไว้ในรูปที่ 4.4.1 ถึงรูปที่ 4.4.4

ก.กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์

ค่า $MSE(\bar{y}_3)$ มีค่าต่ำสุด เมื่ออัตราการใช้ไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 5% 10% และ
 40% $MSE(\bar{y}_2)$ มีค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการใช้ไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 20% ดังนั้นสรุปได้ว่าเมื่ออัตราการใช้
 ไม่ตอบกลับมีค่าต่ำหรือสูงควรใช้วิธีการของฟิลลิป เอส คอทท์ ประมาณค่า μ เมื่ออัตราการใช้
 ไม่ตอบกลับมีค่าปานกลางควรใช้วิธีของแสนเซ็นต์-เฮอวิทซ์ ในการประมาณ μ

ข.กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์

$MSE(\bar{y}_2)$ มีค่าต่ำสุดทุกอัตราการใช้ไม่ตอบกลับคือเมื่ออัตราการใช้ไม่ตอบกลับมีค่า
 เท่ากับ 5% 10% 20% และ 40% ดังนั้นสรุปได้ว่าควรใช้วิธีของแสนเซ็นต์-เฮอวิทซ์ในการ
 ประมาณค่า μ ในทุกอัตราการใช้ไม่ตอบกลับเมื่อร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์

ค. กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์

ค่า $MSE(\bar{y}_3)$ มีค่าต่ำสุด เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 5% 20% และ 40% ค่า $MSE(\bar{y}_3)$ มีค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 10% ดังนั้นสรุปได้ว่าเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าต่ำหรือสูงควรใช้วิธีการของฟิลลิป เอส คอทท์ ประมาณค่า μ และเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าปานกลางควรใช้วิธีที่คิดแปลงโดยผู้วิจัยในการประมาณค่า μ ให้

ง. กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์

ค่า $MSE(\bar{y}_3)$ มีค่าต่ำสุด เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 5% 20% และ 40% $MSE(\bar{y}_2)$ มีค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 10% ดังนั้นสรุปได้ว่าเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าต่ำหรือสูงควรใช้วิธีการของฟิลลิป เอส คอทท์ ประมาณค่า μ เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าปานกลางควรใช้วิธีของแชนเซ็นด์-เฮอวิทซ์ ในการประมาณ μ

5. กรณีสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์

ผลการวิจัยปรากฏอยู่ในตารางที่ 4.5.1 ถึง ตารางที่ 4.5.4 ซึ่งแสดงค่าค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ซึ่งได้จากจำนวนชุดตัวอย่างเท่ากับ 500 ชุด ($MSE(\bar{y}_i)$, $i=1,2,3,4,5$) เมื่อกำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 5% 10% 15% และ 20% และกำหนดอัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% และ 40% นำผลการวิจัยจากตารางที่ 4.5.1 ถึง ตารางที่ 4.5.4 มาเสนอด้วยกราฟแสดงไว้ในรูปที่ 4.5.1 ถึงรูปที่ 4.5.4

ก. กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์

$MSE(\bar{y}_2)$ มีค่าต่ำสุดทุกอัตราการไม่ตอบกลับคือเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 5% 10% 20% และ 40% ดังนั้นสรุปได้ว่าควรใช้วิธีของแชนเซ็นด์-เฮอวิทซ์ในการประมาณค่า μ ในทุกอัตราการไม่ตอบกลับเมื่อร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์

ข. กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์

ค่า $MSE(\bar{y}_3)$ มีค่าต่ำสุด เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 5% 10% และ 20% $MSE(\bar{y}_2)$ มีค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 40% ดังนั้นสรุปได้ว่าเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าต่ำถึงปานกลางควรใช้วิธีการของฟิลลิป เอส คอทท์ ประมาณค่า μ เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าสูงควรใช้วิธีของแชนเซ็นด์-เฮอวิทซ์ ในการประมาณ μ

ค. กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์

ค่า $MSE(\bar{y}_3)$ มีค่าต่ำสุด เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 5% 10% และ 20% $MSE(\bar{y}_2)$ มีค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 40% ดังนั้นสรุปได้ว่าเมื่ออัตราการไม่ตอบ

กลับมีค่าต่ำถึงปานกลางควรรใช้วิธีการของฟิลลิป เอส คอทท์ ประมาณค่า μ เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าสูงควรรใช้วิธีของแฮนเซ็นต์-เฮอวิทซ์ ในการประมาณ μ

ง. กำหนดร้อยละการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 20 เปอร์เซนต์

ค่ามีค่าต่ำสุด $MSE(\bar{y}_3)$ เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 5% และ $MSE(\bar{y}_2)$ มีค่าต่ำสุดเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 10% 20% และ 40% ดังนั้นสรุปได้ว่าเมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าต่ำควรรใช้วิธีการของฟิลลิป เอส คอทท์ ประมาณค่า μ เมื่ออัตราการไม่ตอบกลับมีค่าปานกลางถึงสูงควรรใช้วิธีของแฮนเซ็นต์-เฮอวิทซ์ ในการประมาณ μ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- 4 ตารางแสดงผลการวิจัยกรณีข้อมูลที่ได้จากการจำลองแบบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงค่าค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณค่าเฉลี่ยซึ่งได้จากจำนวนชุดข้อมูลตัวอย่าง จำแนกตามสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรขนาด 2000 หน่วย

กำหนด	SM = ค่าเฉลี่ย(sample mean)
	RM = วิธีพื้นฐาน
	HH = แฮนเจิน เฮอวิทซ์
	PS = ฟิลลิป เอส คอทท์
	NR = วิธีที่ดัดแปลงโดยผู้วิจัยวิธีที่ 1
	NM = วิธีที่ดัดแปลงโดยผู้วิจัยวิธีที่ 2
	MSE=ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง

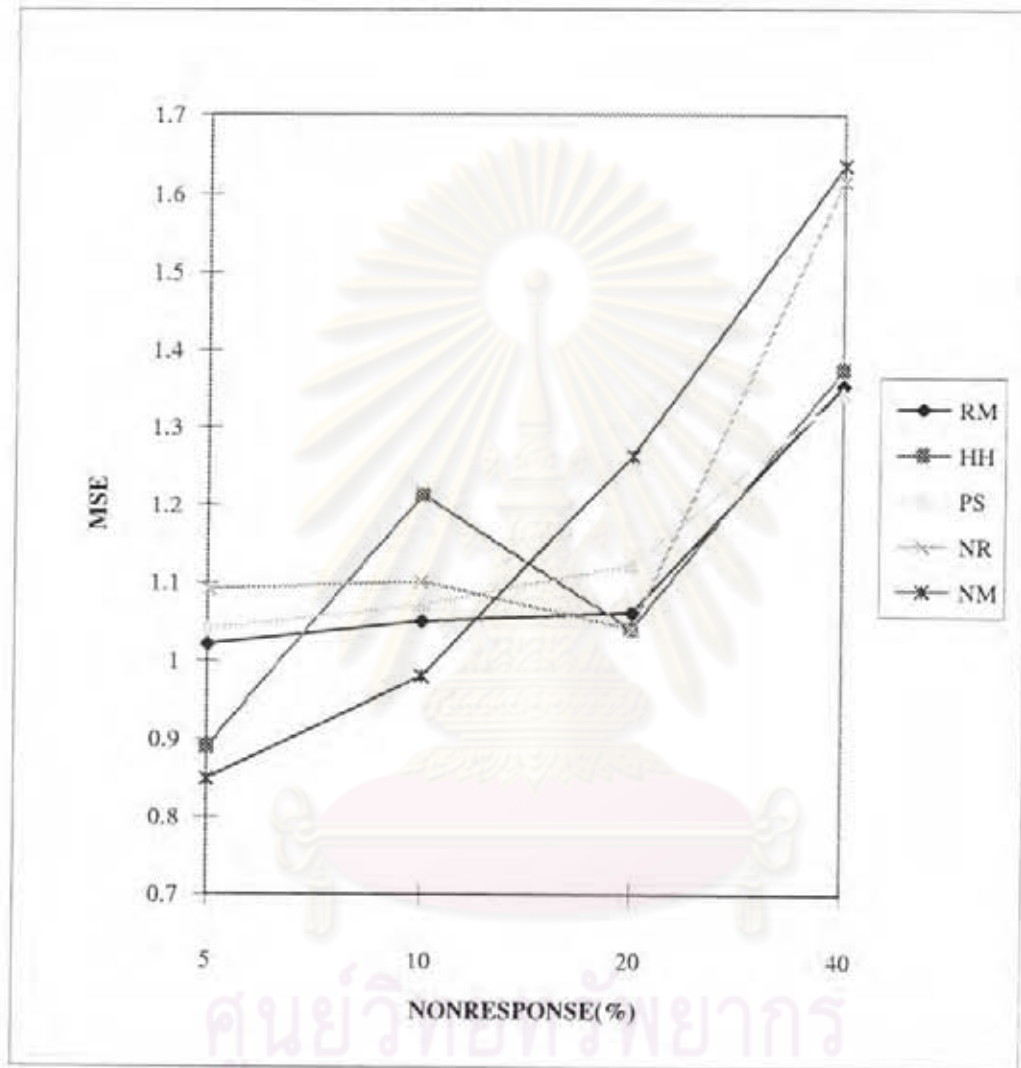


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1.1 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ
เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 5% สุ่มตัวอย่างขนาด 5%
อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	249.9229	-	-
	RM	249.9443	1.022	0.4
	HH	249.8921	0.8888	0.3
	PS	249.9397	1.0404	0.4
	NR	249.9325	1.0909	0.4
	NM	249.9315	0.8484	0.3
10%	SM	249.9397	-	-
	RM	249.9517	1.0505	0.4
	HH	249.8769	1.2121	0.4
	PS	249.9617	1.0707	0.4
	NR	249.9505	1.101	0.4
	NM	249.9499	0.9797	0.4
20%	SM	249.9963	-	-
	RM	250.0671	1.0606	0.4
	HH	249.9741	1.0404	0.4
	PS	250.0728	1.1212	0.4
	NR	250.0575	1.2626	0.4
	NM	250.0575	1.2323	0.4
40%	SM	250.0625	-	-
	RM	250.1201	1.3535	0.5
	HH	250.0592	1.3737	0.5
	PS	250.1453	1.3434	0.5
	NR	250.2465	1.6161	0.5
	NM	250.2154	1.6363	0.5

รูปที่ 4.1.1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 5% สุ่มตัวอย่างขนาด 5%

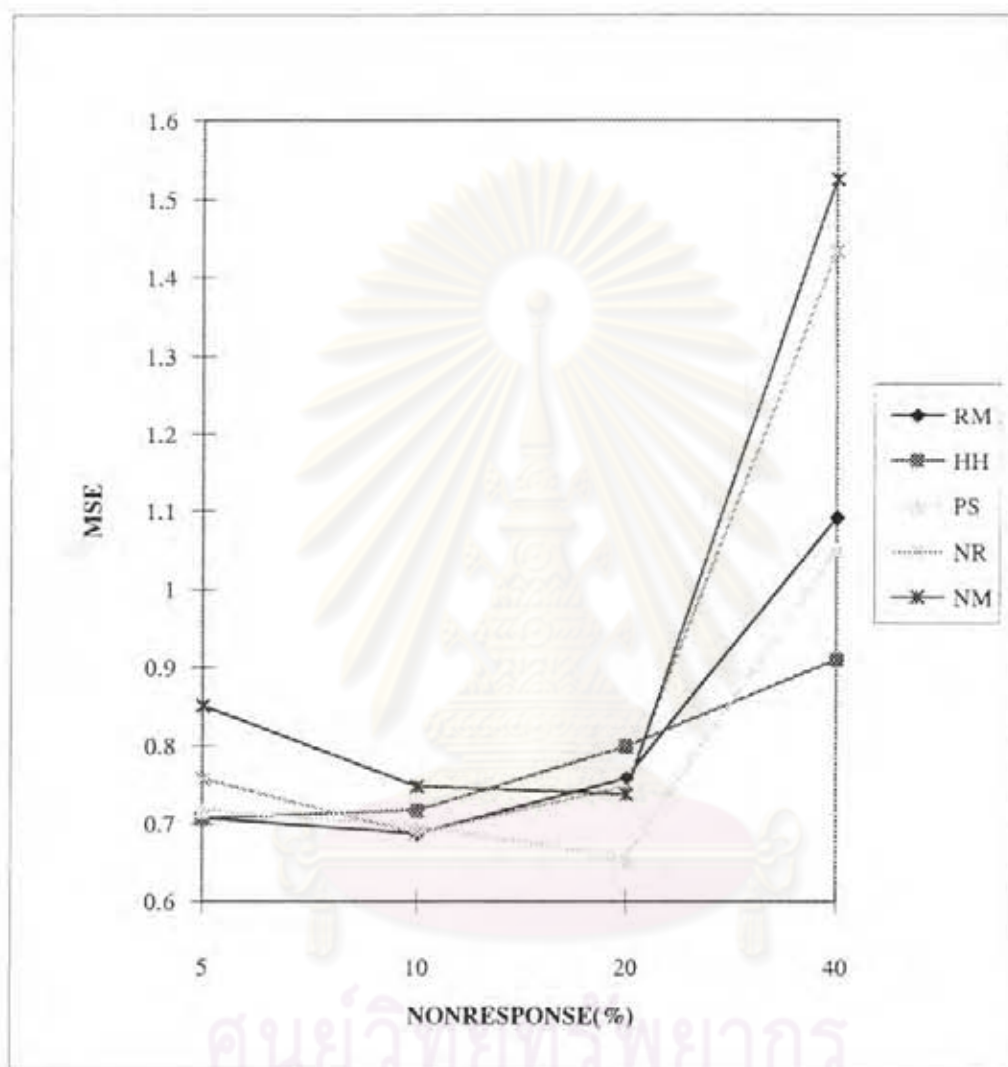


ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1.2 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 5% สุ่มตัวอย่างขนาด 10% และ อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	249.8985	-	-
	RM	249.8937	0.707	0.3
	HH	249.8876	0.707	0.3
	PS	249.8963	0.7171	0.3
	NR	249.8802	0.7575	0.3
	NM	249.8811	0.8585	0.4
10%	SM	249.9734	-	-
	RM	249.969	0.6868	3
	HH	249.9832	0.7171	0.3
	PS	249.9641	0.6969	0.3
	NR	249.9484	0.6868	0.3
	NM	249.9485	0.7474	0.3
20%	SM	249.8892	-	-
	RM	249.918	7575	0.3
	HH	249.9196	0.7979	0.4
	PS	249.9157	0.6565	0.3
	NR	249.8642	0.7474	0.3
	NM	249.8625	0.7373	0.3
40%	SM	249.9793	-	-
	RM	249.8793	1.0909	0.4
	HH	249.9641	0.909	0.4
	PS	249.8669	1.0505	0.4
	NR	250.0403	1.4343	0.5
	NM	250.0452	1.5252	0.5

รูปที่ 4.1.2 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนด สัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 5% สุ่มตัวอย่างขนาด 10%

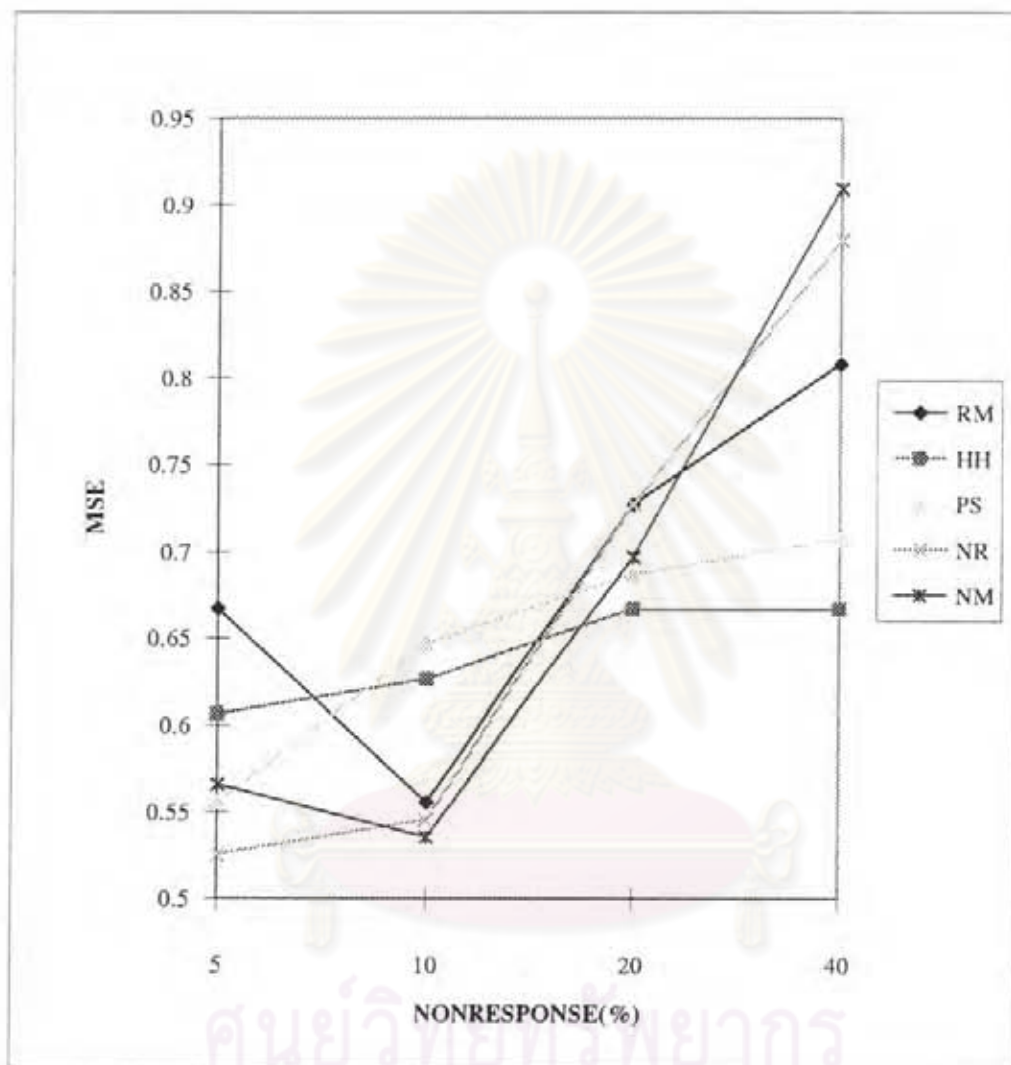


ศูนย์วิจัยทั่วไป
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1.3 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ
เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 5% สุ่มตัวอย่างขนาด 15% และ
อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	249.9805	-	-
	RM	249.9802	0.6666	0.3
	HH	249.9781	0.606	0.3
	PS	249.979	0.5555	0.3
	NR	249.9418	0.5252	0.3
	NM	249.9421	0.5656	0.3
10%	SM	250.0169	-	-
	RM	249.999	0.5555	0.3
	HH	250.0472	0.6262	0.3
	PS	249.996	0.6464	0.3
	NR	250.0909	0.5454	0.3
	NM	250.0919	0.5353	0.3
20%	SM	249.9246	-	-
	RM	249.9315	0.7272	0.3
	HH	249.9288	0.6666	0.3
	PS	249.9261	0.6868	0.3
	NR	249.8677	0.7272	0.3
	NM	249.8703	0.6969	0.3
40%	SM	249.9563	-	-
	RM	249.9978	0.6969	0.3
	HH	249.9751	0.6666	0.3
	PS	250.0005	0.707	0.3
	NR	249.8242	0.8787	0.4
	NM	249.8218	0.909	0.4

รูปที่ 4.1.3 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนด
 ัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 5% ุ่มตัวอย่างขนาด 15%

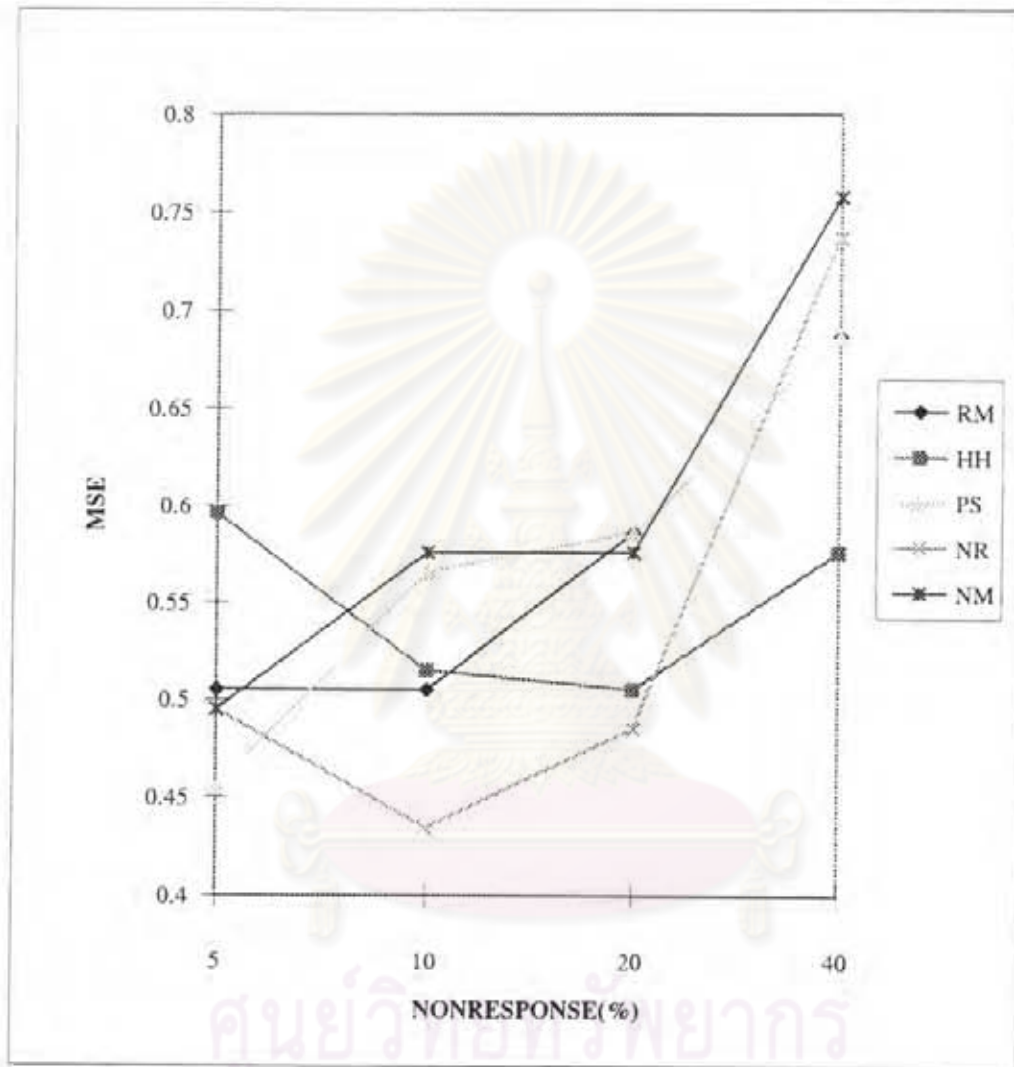


ศูนย์วิจัยที่รพชวกร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1.4 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ
เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 5% สุ่มตัวอย่างขนาด 20% และ
อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	249.9896	-	-
	RM	249.9866	0.505	0.3
	HH	249.9732	0.5959	0.3
	PS	249.9847	0.4545	0.3
	NR	249.9545	0.4949	0.3
	NM	249.9547	0.4949	0.3
10%	SM	249.989	-	-
	RM	249.9992	0.505	0.3
	HH	249.9946	0.5151	0.3
	PS	249.9982	0.5656	0.3
	NR	249.9323	0.4343	0.3
	NM	249.9314	0.5757	0.3
20%	SM	249.9082	-	-
	RM	249.9176	0.5858	0.3
	HH	249.8824	0.505	0.3
	PS	249.9142	0.5858	0.3
	NR	249.8116	0.4848	0.3
	NM	249.8119	0.5757	0.3
40%	SM	250.0063	-	-
	RM	249.9743	0.6868	0.3
	HH	250.0172	0.5757	0.3
	PS	249.9769	0.6868	0.3
	NR	249.7267	0.7373	0.3
	NM	249.7228	0.7575	0.3

รูปที่ 4.1.4 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 5% สุ่มตัวอย่างขนาด 20%

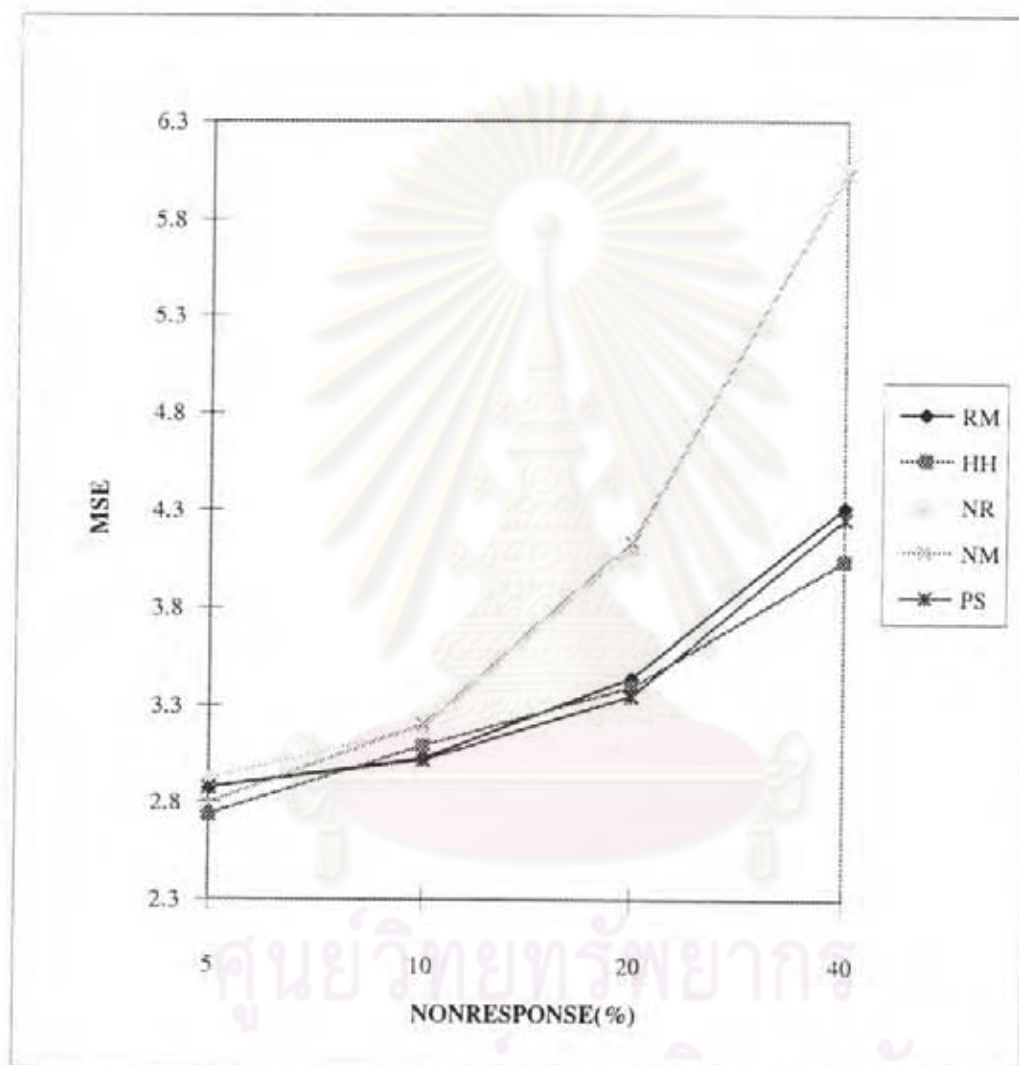


ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2.1 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ
เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 10% สุ่มตัวอย่างขนาด 5% และ
อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	249.905	-	-
	RM	249.9306	2.8743	0.7
	HH	249.8779	2.7336	0.7
	PS	249.923	2.8743	0.7
	NR	249.9307	2.9195	0.7
	NM	249.9283	2.7939	0.7
10%	SM	250.1257	-	-
	RM	250.079	3.0251	0.7
	HH	250.101	3.0904	0.7
	PS	250.0756	3.015	0.7
	NR	250.033	3.1859	0.7
	NM	250.0331	3.206	0.7
20%	SM	249.8801	-	-
	RM	249.9151	3.4422	0.7
	HH	249.9231	3.3969	0.7
	PS	249.9126	3.3517	0.7
	NR	249.9174	4055	0.8
	NM	249.9173	4356	0.8
40%	SM	249.9216	-	-
	RM	249.7917	4.3115	0.8
	HH	249.8851	4.0351	0.8
	PS	249.7828	4.2512	0.8
	NR	249.6083	6.0452	0.8
	NM	249.5712	6.0251	0.8

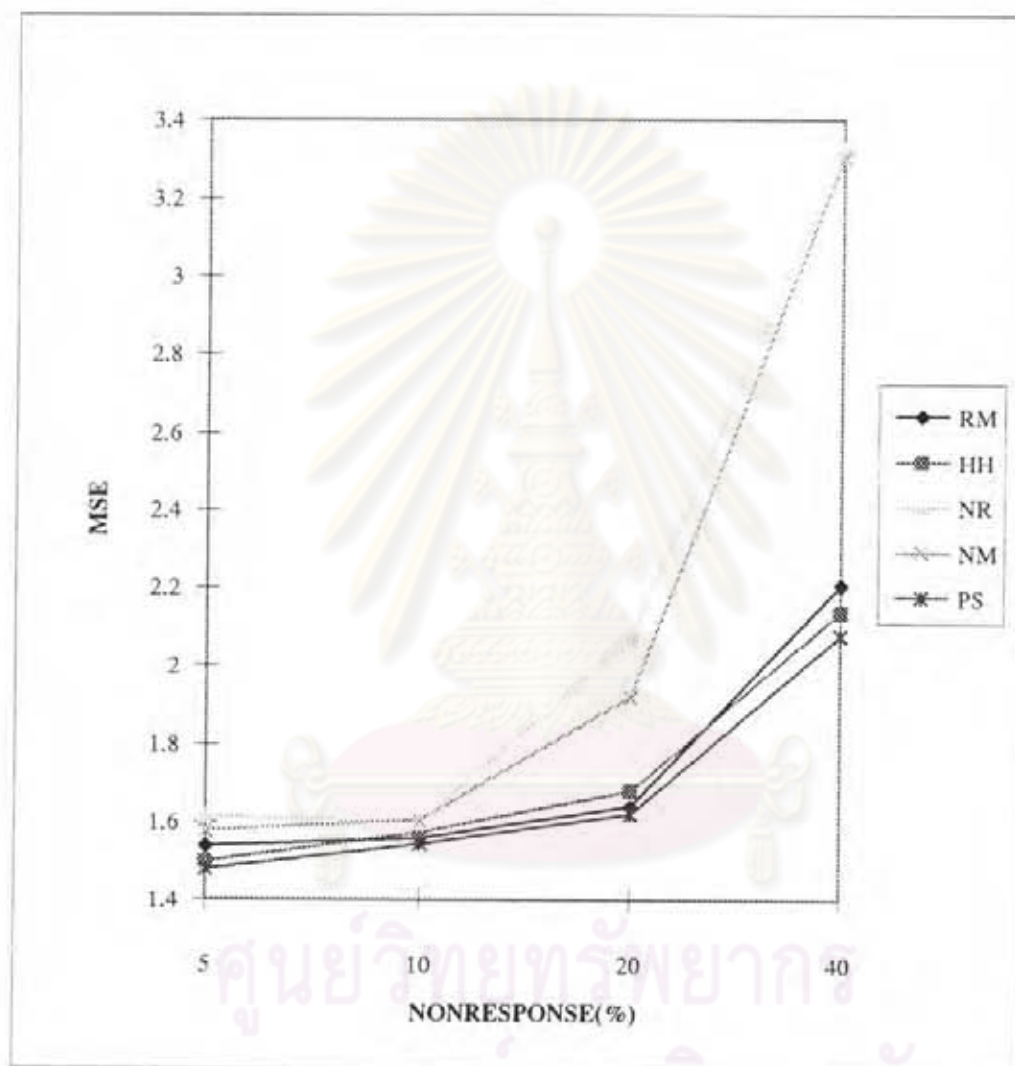
รูปที่ 4.2.1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 10% สุ่มตัวอย่างขนาด 5%



ตารางที่ 4.2.2 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ
เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 10% สุ่มตัวอย่างขนาด 10% และ
อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	249.8996	-	-
	RM	249.8724	1.5376	0.5
	HH	249.9224	1.4974	0.5
	PS	249.8669	1.4773	0.5
	NR	249.8513	1.613	0.5
	NM	249.8515	1.5778	0.5
10%	SM	250.0245	-	-
	RM	250.0549	1.5577	0.5
	HH	250.0258	1.5728	0.5
	PS	250.0503	1.5427	0.5
	NR	249.9962	1.5979	0.5
	NM	249.9699	1.603	0.5
20%	SM	250.0913	-	-
	RM	250.0922	1.6381	0.5
	HH	250.1487	1.6783	0.5
	PS	250.0992	1.618	0.5
	NR	250.3631	2.0703	0.6
	NM	250.3631	1.9195	0.5
40%	SM	249.8797	-	-
	RM	249.9605	2.026	0.6
	HH	249.95	2.1356	0.6
	PS	249.7565	2.0753	0.6
	NR	249.6283	3.3266	0.7
	NM	249.6283	3.3015	0.7

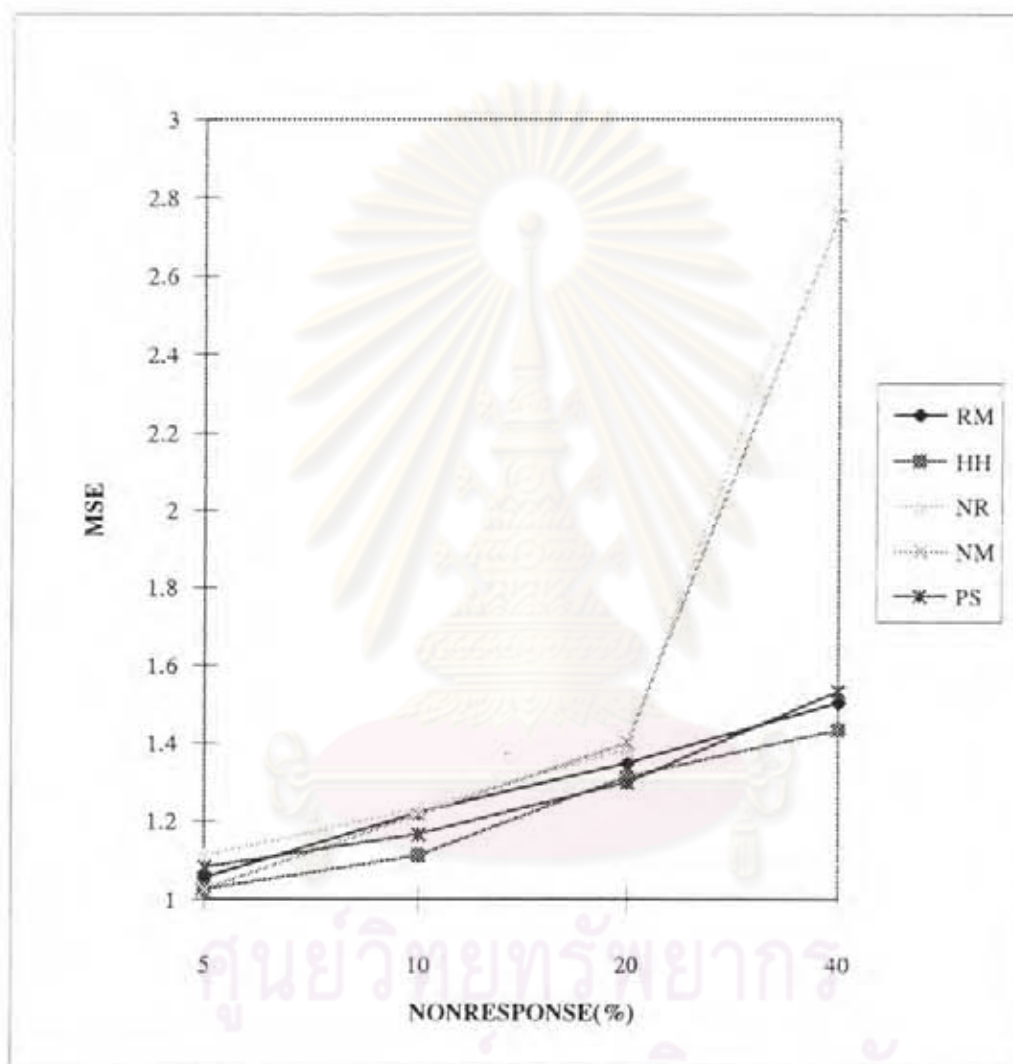
รูปที่ 4.2.2 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 10% คู่ตัวอย่างขนาด 10%



ตารางที่ 4.2.3 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ
เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 10% สุ่มตัวอย่างขนาด 15% และ
อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	250.0435	-	-
	RM	250.0174	1.0552	0.4
	HH	250.0087	1.0251	0.4
	PS	250.0186	1.0804	0.4
	NR	249.974	1.1105	0.4
	NM	249.9731	1.025	0.4
10%	SM	250.1286	-	-
	RM	250.1637	1.2211	0.4
	HH	250.1054	1.1105	0.4
	PS	250.1615	1.1658	0.4
	NR	250.324	1.2311	0.4
	NM	250.3272	1.216	0.4
20%	SM	249.927	-	-
	RM	249.8663	1.3467	0.5
	HH	249.9269	1.3115	0.5
	PS	249.8688	1.2964	0.5
	NR	249.6609	1.3819	0.5
	NM	249.658	1.3969	0.5
40%	SM	249.9779	-	-
	RM	250.0437	1.5025	0.5
	HH	250.0765	1.4321	0.5
	PS	250.049	1.5326	0.5
	NR	250.6199	2.9045	0.7
	NM	250.6182	2.7537	0.7

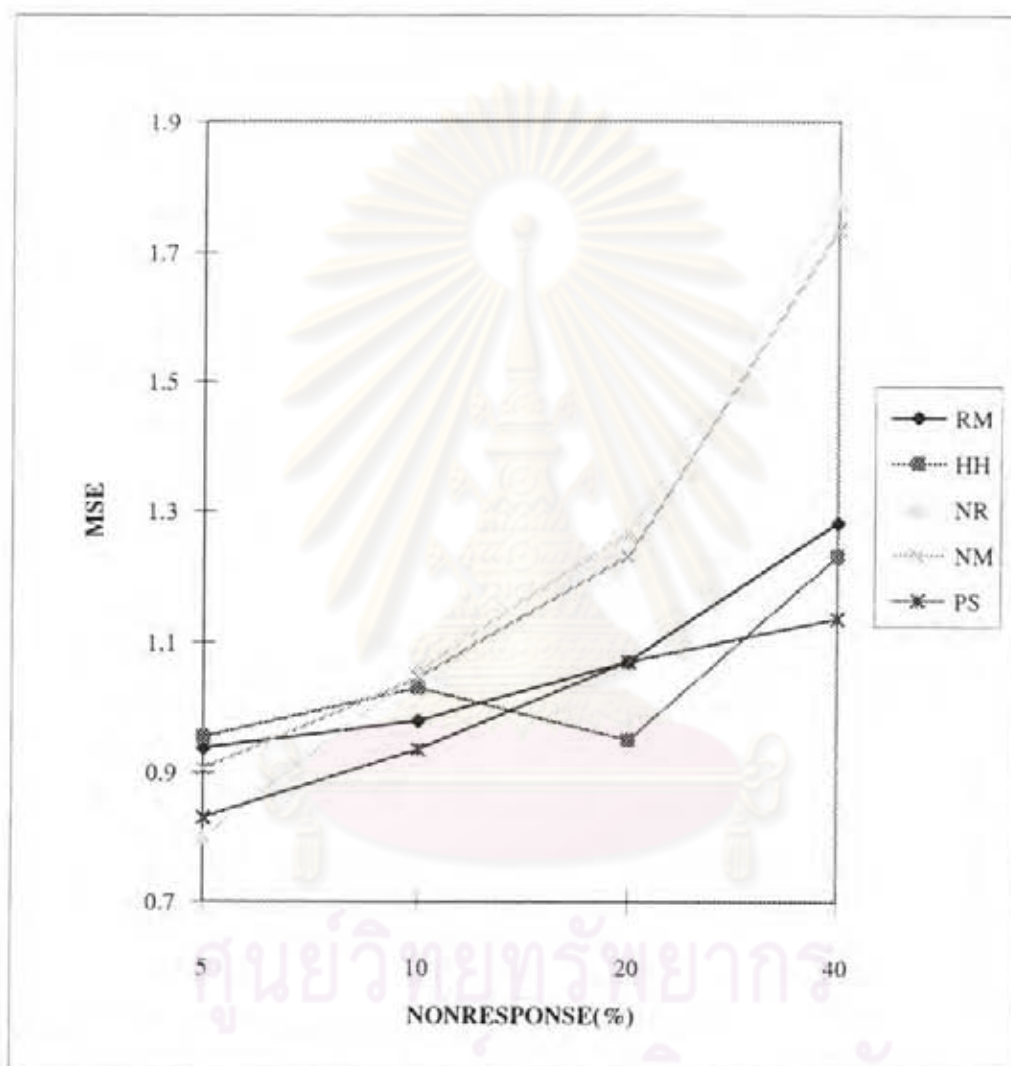
รูปที่ 4.2.3 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 10% สุ่มตัวอย่างขนาด 15%



ตารางที่ 4.2.4 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ
เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 10% สุ่มตัวอย่างขนาด 20% และ
อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	ขนาดคลาดเคลื่อน	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	250.003	-	-
	RM	250.0211	0.9396	0.4
	HH	250.0331	0.9547	0.4
	PS	250.0197	0.8291	0.4
	NR	249.9794	0.7989	0.4
	NM	249.9794	0.9045	0.4
10%	SM	249.8537	-	-
	RM	249.8247	0.9798	0.4
	HH	249.8533	1.0301	0.4
	PS	249.821	0.7346	0.3
	NR	249.7137	1.552	0.5
	NM	249.7141	1.0452	0.4
20%	SM	249.9529	-	-
	RM	249.9127	1.0703	0.4
	HH	249.9497	0.9497	0.4
	PS	249.9103	1.0703	0.4
	NR	249.6748	1.2663	0.4
	NM	249.6757	1.2311	0.4
40%	SM	249.9645	-	-
	RM	249.8775	1.2814	0.4
	HH	249.9553	1.2311	0.4
	PS	249.8766	1.1356	0.4
	NR	249.5662	1.7788	0.5
	NM	249.5634	1.7336	0.5

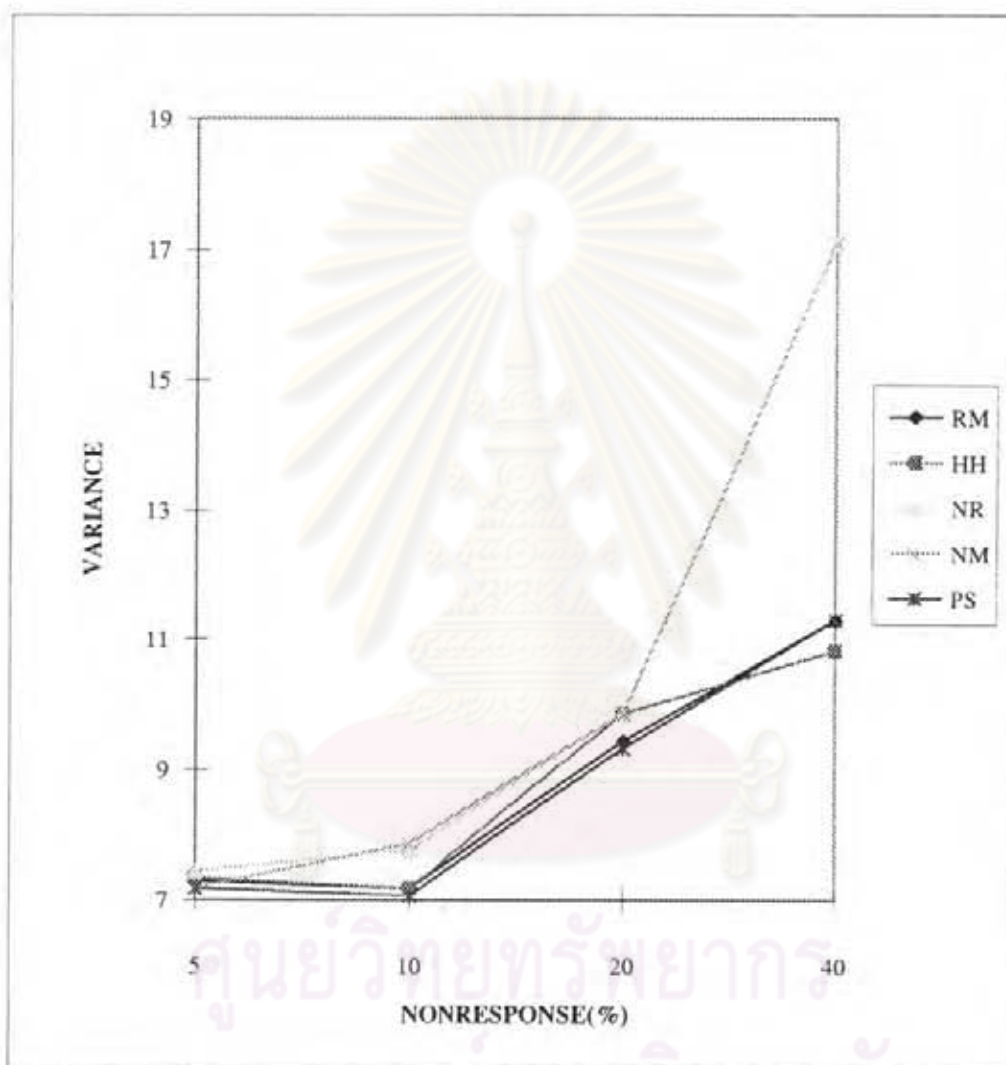
รูปที่ 4.2.4 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 10 % สุ่มตัวอย่างขนาด 20%



ตารางที่ 4.3.1 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ
เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 15% สุ่มตัวอย่างขนาด 5% และ
อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	250.0752	-	-
	RM	250.0652	7.2775	1
	HH	250.0883	7.3311	1
	PS	250.0702	7.1705	1
	NR	250.0967	7.4381	1
	NM	250.1035	7.1705	1
10%	SM	249.7504	-	-
	RM	249.7625	7.1705	1
	HH	249.7485	7.1705	1
	PS	249.7625	1.0635	1
	NR	249.821	7.7591	1.1
	NM	249.8267	7.8662	1.1
20%	SM	250.0871	-	-
	RM	250.0731	9.418	1.2
	HH	250.0377	9.8461	1.2
	PS	250.0756	9.311	1.2
	NR	250.1587	9.8461	1.2
	NM	250.1617	9.8461	1.2
40%	SM	249.8206	-	-
	RM	249.8612	11.2909	1.3
	HH	249.631	10.8093	1.3
	PS	249.8637	11.2909	1.3
	NR	249.9394	17.0702	1.6
	NM	249.9608	17.0702	1.6

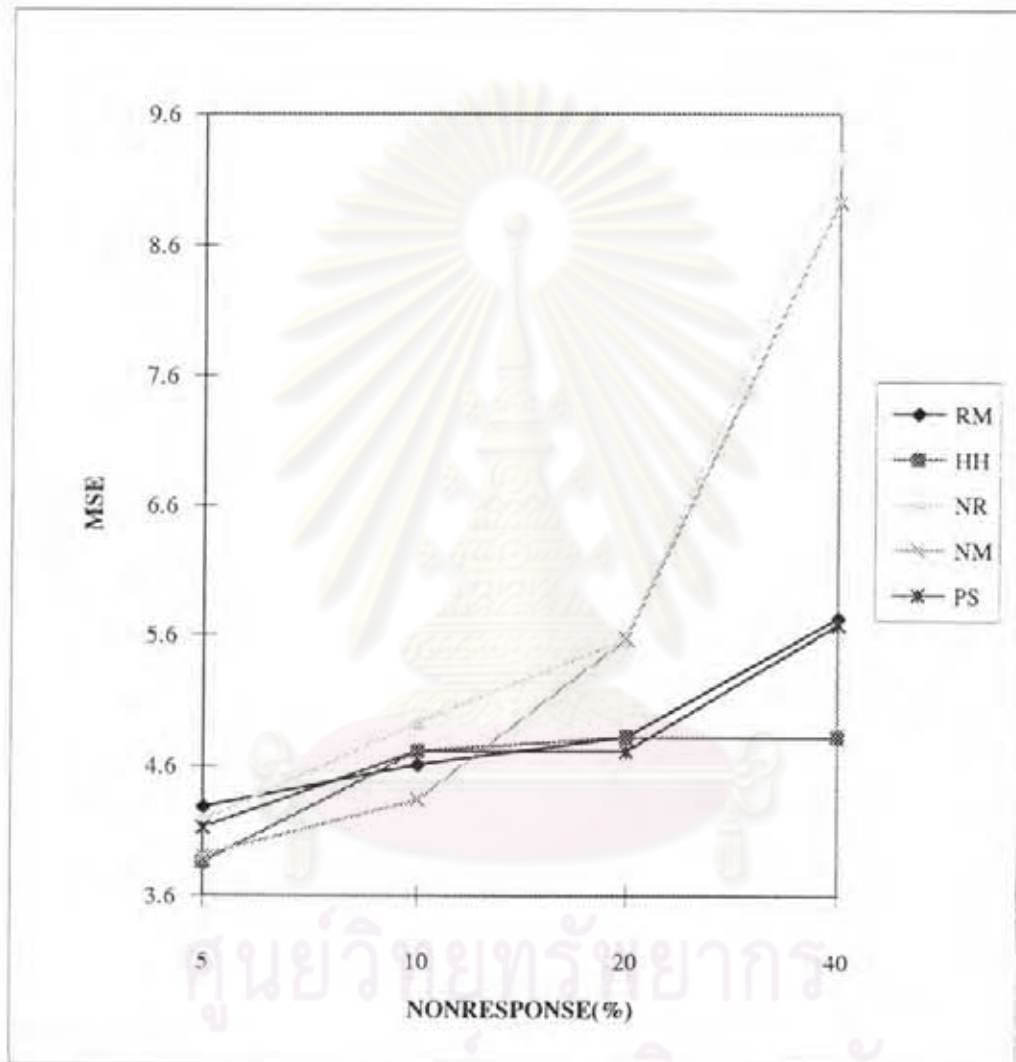
รูปที่ 4.3.1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 15% สุ่มตัวอย่างขนาด 5%



ตารางที่ 4.3.2 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 15% สุ่มตัวอย่างขนาด 10% และ อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	249.9542	-	-
	RM	249.9652	4.2809	0.8
	HH	250.0058	3.8528	0.8
	PS	249.9683	4204	0.8
	NR	250.0837	4739	0.8
	NM	250.0823	3.9063	0.8
10%	SM	250.0314	-	-
	RM	250.045	4.602	0.9
	HH	250.0104	4.709	0.9
	PS	250.0425	4.709	0.9
	NR	250.2448	4.923	0.9
	NM	250.25	4.3344	0.8
20%	SM	250.18	-	-
	RM	250.1956	4.816	0.9
	HH	250.2221	4.816	0.9
	PS	250.195	4.709	0.09
	NR	250.6331	5.5652	0.9
	NM	250.6264	5.7257	0.9
40%	SM	250.1762	0	-
	RM	250.2427	5.7257	1
	HH	250.1694	4.816	0.9
	PS	250.2383	5.6722	0.9
	NR	250.774	9.2575	1.2
	NM	250.7827	8.9364	1.2

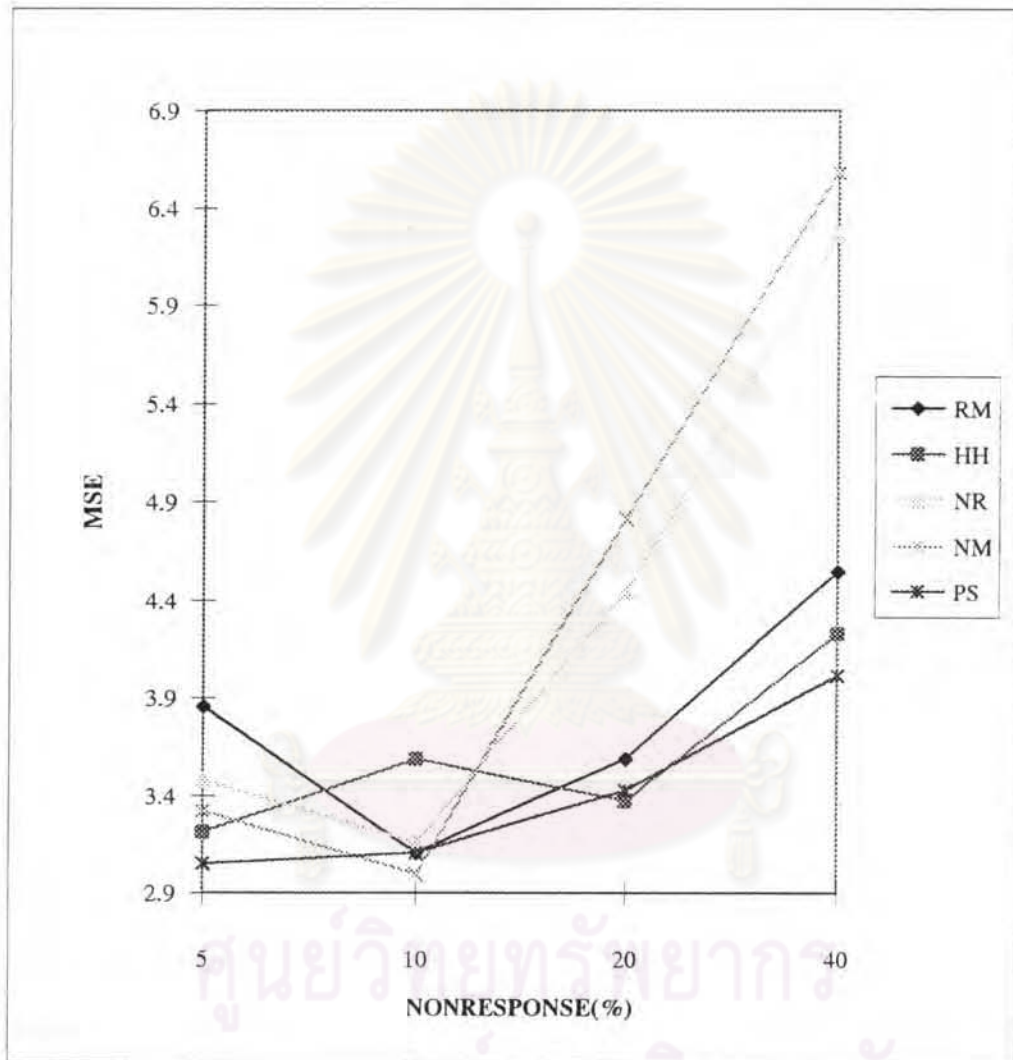
รูปที่ 4.3.2 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 15% สุ่มตัวอย่างขนาด 10%



ตารางที่ 4.3.3 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 15% สุ่มตัวอย่างขนาด 15% และ อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	250.0169	-	-
	RM	250.0181	3.8528	0.8
	HH	249.9865	3.2107	0.7
	PS	250.0185	3.0501	0.7
	NR	250.1696	3.4782	0.7
	NM	250.171	3.3177	0.7
10%	SM	250.0912	-	-
	RM	250.1054	3.1036	0.7
	HH	250.1237	3.5852	0.8
	PS	250.1058	3.1036	0.7
	NR	250.3733	3.1571	0.7
	NM	250.3752	2.9966	0.7
20%	SM	250.0955	-	-
	RM	250.1075	3.5852	0.8
	HH	250.096	3.3712	0.7
	PS	250.1162	3.4247	0.7
	NR	250.6592	4.4414	0.8
	NM	250.6604	4.816	0.9
40%	SM	250.1067	-	-
	RM	250.1358	4.5484	0.8
	HH	250.0662	4.2274	0.8
	PS	250.1321	4.01333	0.8
	NR	251.1119	6.2608	1
	NM	251.1225	6.5819	1

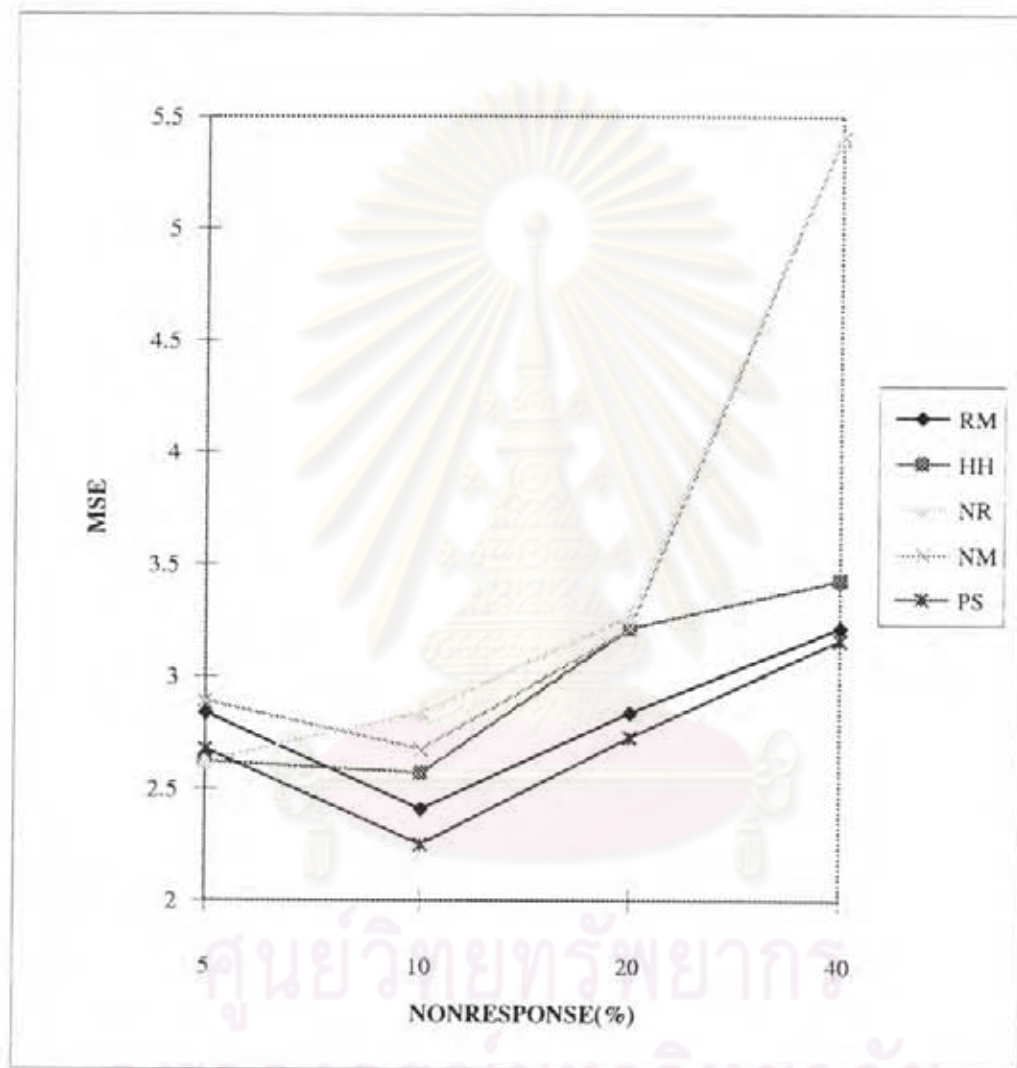
รูปที่ 4.3.3 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนด สัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 15% สุ่มตัวอย่างขนาด 15%



ตารางที่ 4.3.4 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ
เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 15% สุ่มตัวอย่างขนาด 20% และ
อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	250.0308	-	-
	RM	250.0302	2.8361	0.7
	HH	250.0408	2.622	0.6
	PS	250.0289	2.6755	0.6
	NR	250.1902	2.622	0.6
	NM	250.1898	2.8896	0.7
10%	SM	250.0433	-	-
	RM	250.0369	2.408	0.6
	HH	250.0354	2.5685	0.6
	PS	250.0402	2.2474	0.6
	NR	250.3462	2.8361	0.7
	NM	250.3469	2.6755	0.6
20%	SM	250.0373	-	-
	RM	250.0421	2.8361	0.7
	HH	250.0179	3.2107	0.7
	PS	250.04	2.729	0.7
	NR	250.5898	3.2642	0.7
	NM	250.5956	3.2107	0.7
40%	SM	249.9685	-	-
	RM	249.9364	3.2107	0.7
	HH	249.9923	3.4247	0.7
	PS	249.9292	3.1571	0.7
	NR	250.8892	5.4046	0.9
	NM	250.9	5.4046	0.9

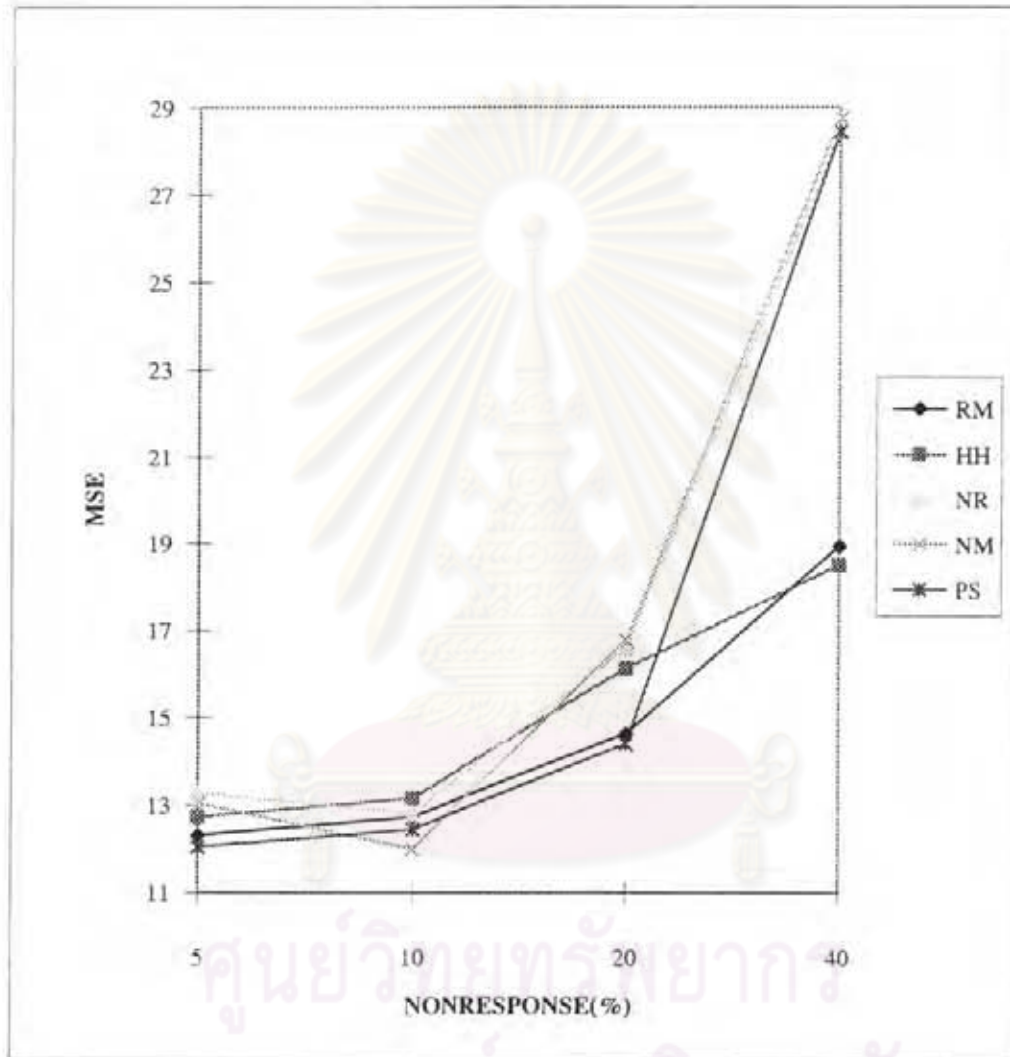
รูปที่ 4.3.4 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 15% สุ่มตัวอย่างขนาด 20%



ตารางที่ 4.4.1 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ
เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 20% สุ่มตัวอย่างขนาด 5% และ
อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	250.1053	-	-
	RM	250.1326	12.3107	1.4
	HH	250.0506	12.7117	1.4
	PS	250.127	12.03	1.4
	NR	250.1014	13.2731	1.4
	NM	250.0994	13.0325	1.4
10%	SM	249.8769	-	-
	RM	249.8291	12.7171	1.4
	HH	249.9176	13.1528	1.4
	PS	249.8245	12.431	1.4
	NR	249.7681	12.7919	1.4
	NM	249.7776	11.9899	1.4
20%	SM	249.9086	-	-
	RM	249.7664	14.6365	1.5
	HH	250.0345	16.1203	1.6
	PS	249.7737	14.3959	1.5
	NR	249.9352	16.6015	1.6
	NM	249.9347	16.7619	1.6
40%	SM	249.7992	-	-
	RM	249.7667	18.9273	1.7
	HH	249.7669	18.4862	1.7
	PS	249.7695	28.431	2.1
	NR	249.7491	28.7518	2.1
	NM	249.7202	18.3659	1.7

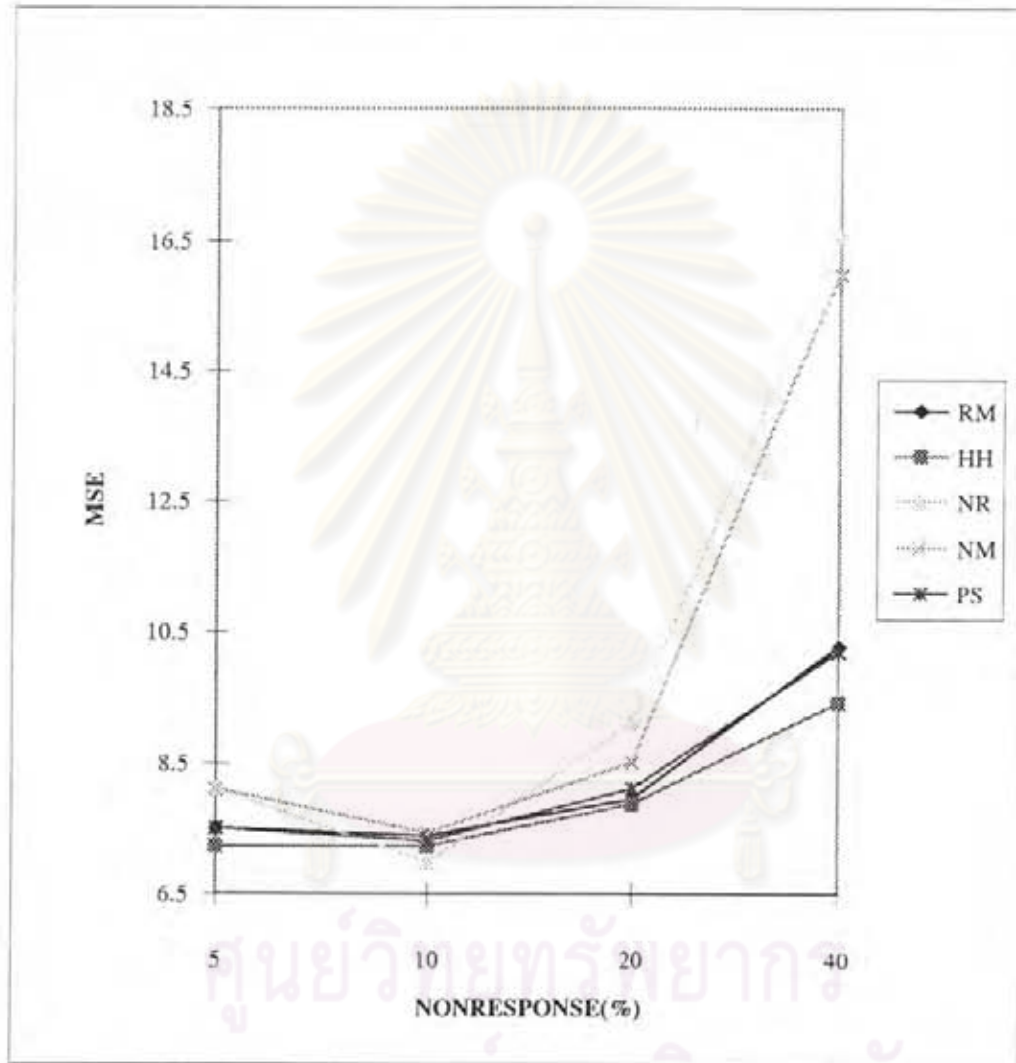
รูปที่ 4.4.1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 20% สุ่มตัวอย่างขนาด 5%



ตารางที่ 4.4.2 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ
เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 20% คู่ตัวอย่างขนาด 10% และ
อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	249.6939	-	-
	RM	249.6539	7.4987	1.1
	HH	249.683	7.218	1.1
	PS	249.6519	7.4987	1.1
	NR	24935941	8.1002	1.1
	NM	249.5966	8.1002	1.1
10%	SM	249.988	-	-
	RM	249.9287	7.3784	1.1
	HH	249.9762	7.218	1.1
	PS	249.9315	7.2982	1.1
	NR	249.8273	6.9774	1
	NM	249.8278	7.4185	1.1
20%	SM	249.8719	-	-
	RM	249.8516	7.9398	1.1
	HH	249.8511	7.8596	1.1
	PS	249.85	8.1002	1.1
	NR	249.6742	9.1027	1.2
	NM	249.6725	8.5012	1.1
40%	SM	250.0084	-	-
	RM	250.0417	10.2656	1.3
	HH	250.1286	9.4235	1.2
	PS	250.0491	10.1854	1.3
	NR	250.7734	16.5614	1.6
	NM	250.7598	15.9598	1.6

รูปที่ 4.4.2 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนด สัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 20% สุ่มตัวอย่างขนาด 10%

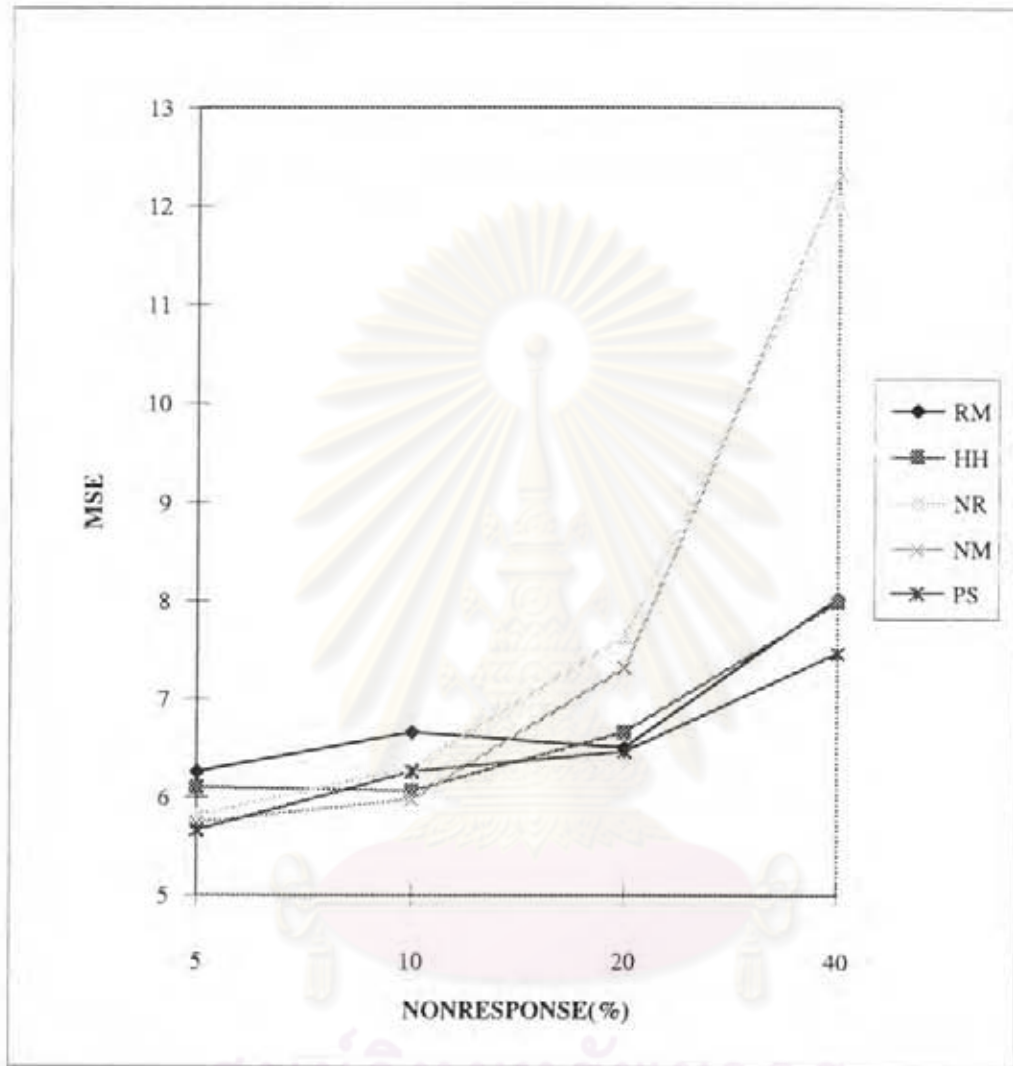


ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4.3 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ
เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 20% สุ่มตัวอย่างขนาด 15% และ
อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	249.9473	-	-
	RM	249.9336	6.2556	1
	HH	249.9548	6.0952	1
	PS	249.9328	5.6541	1
	NR	249.863	5.8145	1
	NM	249.8641	5.7343	1
10%	SM	249.935	-	-
	RM	249.9191	6.6566	1
	HH	249.9192	6.051	1
	PS	249.918	6.2556	1
	NR	249.7451	6.2957	1
	NM	249.7469	5.9749	1
20%	SM	249.96	-	-
	RM	249.9767	6.4962	1
	HH	249.9228	6.6566	1
	PS	249.9766	6.4661	1
	NR	249.6712	7.619	1.1
	NM	249.6731	7.2982	1.1
40%	SM	249.9208	-	-
	RM	249.975	8.02	1.1
	HH	249.8734	7.9799	1.1
	PS	249.9764	7.4586	1.1
	NR	249.4281	12.03	1.4
	NM	249.4202	12.3107	1.4

รูปที่ 4.4.3 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 20% สุ่มตัวอย่างขนาด 15%

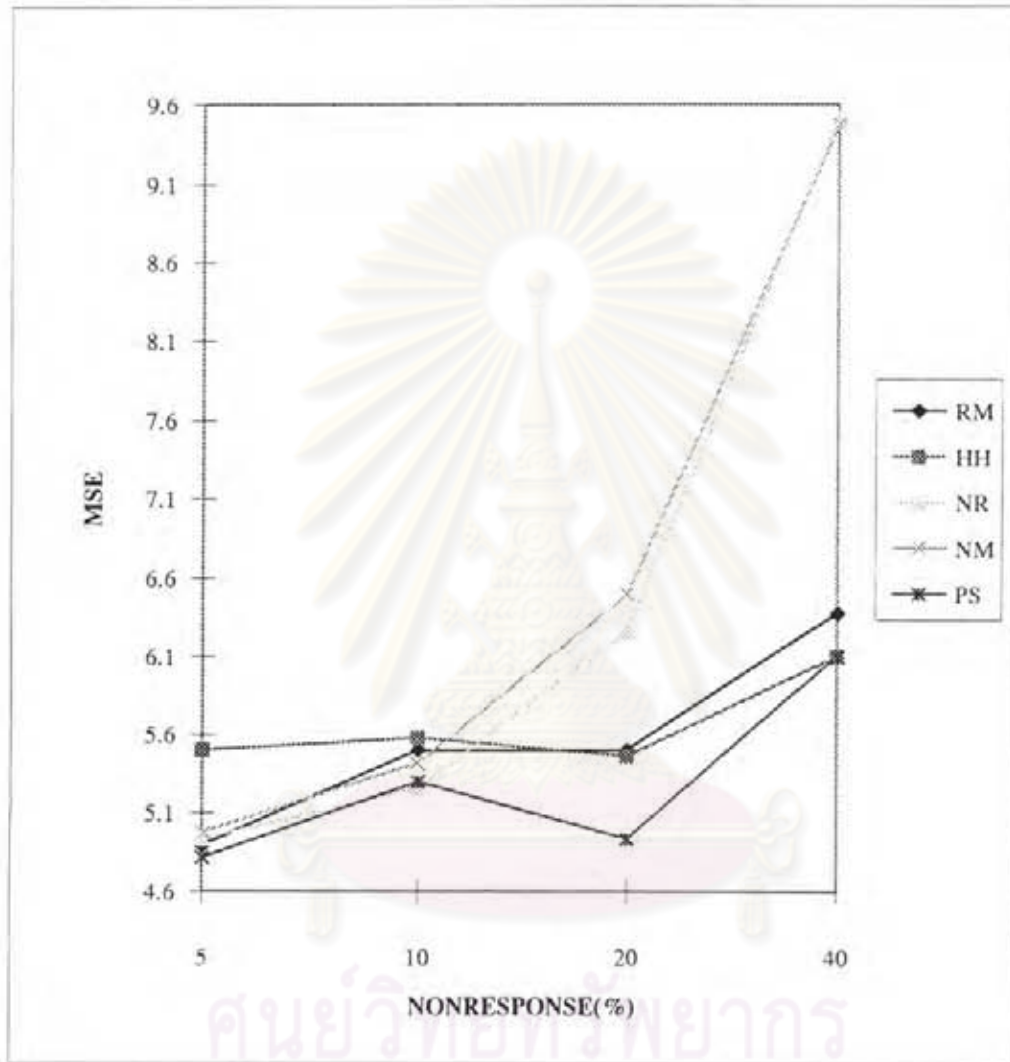


ศูนย์วิทยพัชการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4.4 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ
เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 20% สุ่มตัวอย่างขนาด 20% และ
อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	249.8591	-	-
	RM	249.875	4.8922	0.9
	HH	249.8059	5.4937	0.9
	PS	249.8716	482	0.8
	NR	249.7648	4.9323	0.9
	NM	249.7641	4.9724	0.9
10%	SM	249.9387	-	-
	RM	249.922	5.4937	0.9
	HH	249.9128	5.5739	0.9
	PS	249.9245	5.2932	0.9
	NR	249.6916	5.2531	0.9
	NM	249.6906	5.4135	0.9
20%	SM	249.8933	-	-
	RM	249.9478	5.4937	0.9
	HH	249.8742	5.4536	0.9
	PS	249.9486	4.9323	0.9
	NR	249.5859	6.2556	1
	NM	249.585	6.4962	1
40%	SM	249.9972	-	-
	RM	249.988	6.3759	1
	HH	249.9905	6.0952	1
	PS	249.9861	9.0952	1.2
	NR	249.3895	9.5037	1.2
	NM	249.387	9.4636	1.2

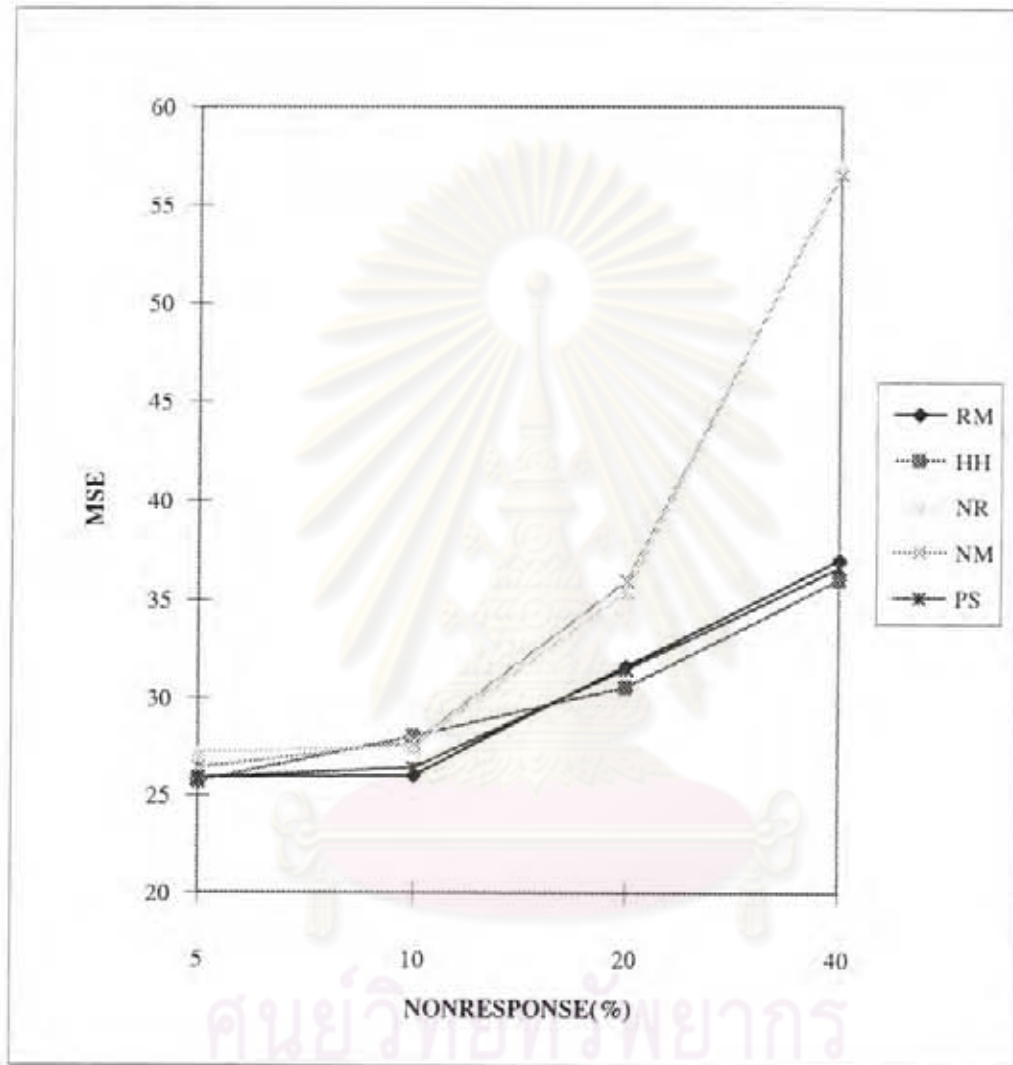
รูปที่ 4.4.4 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 20% สุ่มตัวอย่างขนาด 20%



ตารางที่ 4.5.1 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ
เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 30% สุ่มตัวอย่างขนาด 5% และ
อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	250.045	-	-
	RM	250.0763	25.8691	2
	HH	249.9931	25.6768	2
	PS	250.0616	25.8691	2
	NR	250.045	27.1722	2.1
	NM	250.0507	26.3818	2
10%	SM	250.0321	-	-
	RM	250.0793	25.9973	2
	HH	250.1008	27.9839	2.1
	PS	250.0759	26.3818	2
	NR	249.968	27.4712	2.1
	NM	249.9655	27.6849	2.1
20%	SM	249.8155	-	-
	RM	249.7661	31.5941	2.3
	HH	249.8581	30.5046	2.2
	PS	249.7724	31.4232	2.2
	NR	249.5573	35.3751	2.4
	NM	249.5683	35.9305	2.4
40%	SM	249.9897	-	-
	RM	249.9534	36.9986	2.4
	HH	250.0348	36.016	2.4
	PS	249.9675	36.6141	2.4
	NR	249.8486	56.9292	3
	NM	249.8251	56.5447	3

รูปที่ 4.5.1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนด สัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 30% สุ่มตัวอย่างขนาด 5%

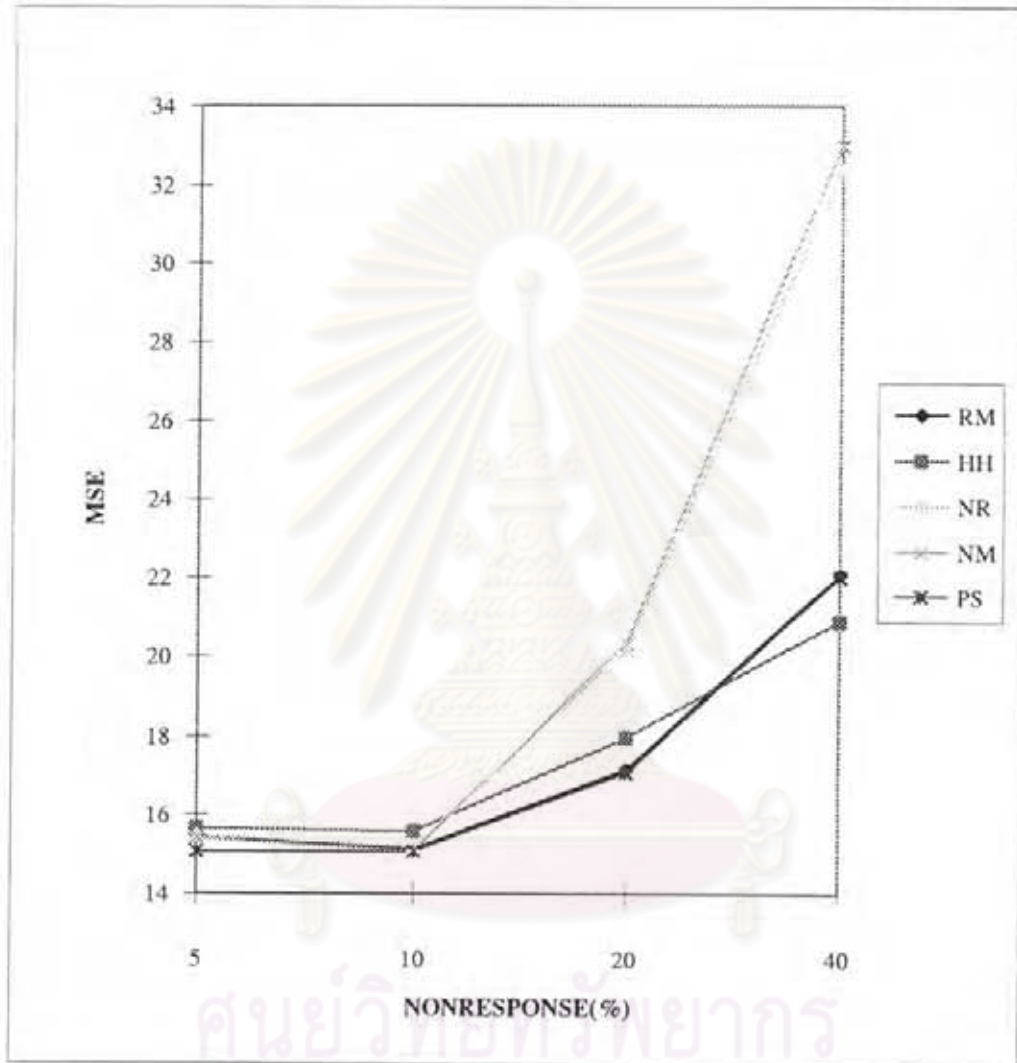


ศูนย์วิจัยทัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5.2 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ
เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 30% สุ่มตัวอย่างขนาด 10% และ
อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	250.1689	-	-
	RM	250.176	15.4869	1.6
	HH	250.1922	15.6472	1.6
	PS	250.173	15.0701	1.5
	NR	250.4031	15.4869	1.6
	NM	250.4029	15.3907	1.6
10%	SM	250.0049	-	-
	RM	250.042	15.1241	1.5
	HH	250.0451	15.5727	1.6
	PS	250.0375	15.06	1.5
	NR	249.8734	15.1882	1.6
	NM	249.8757	15.06	1.5
20%	SM	249.8815	-	-
	RM	249.9107	17.1535	1.7
	HH	249.833	17.9652	1.7
	PS	249.9143	17.068	1.6
	NR	249.6029	20.1869	1.8
	NM	249.6035	20.3364	1.8
40%	SM	250.042	-	-
	RM	250.054	22.0667	1.9
	HH	250.0408	20.8704	1.8
	PS	250.036	22.0026	1.9
	NR	249.6837	32.3845	2.3
	NM	249.6793	33.0039	2.3

รูปที่ 4.5.2 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 30% สุ่มตัวอย่างขนาด 10%

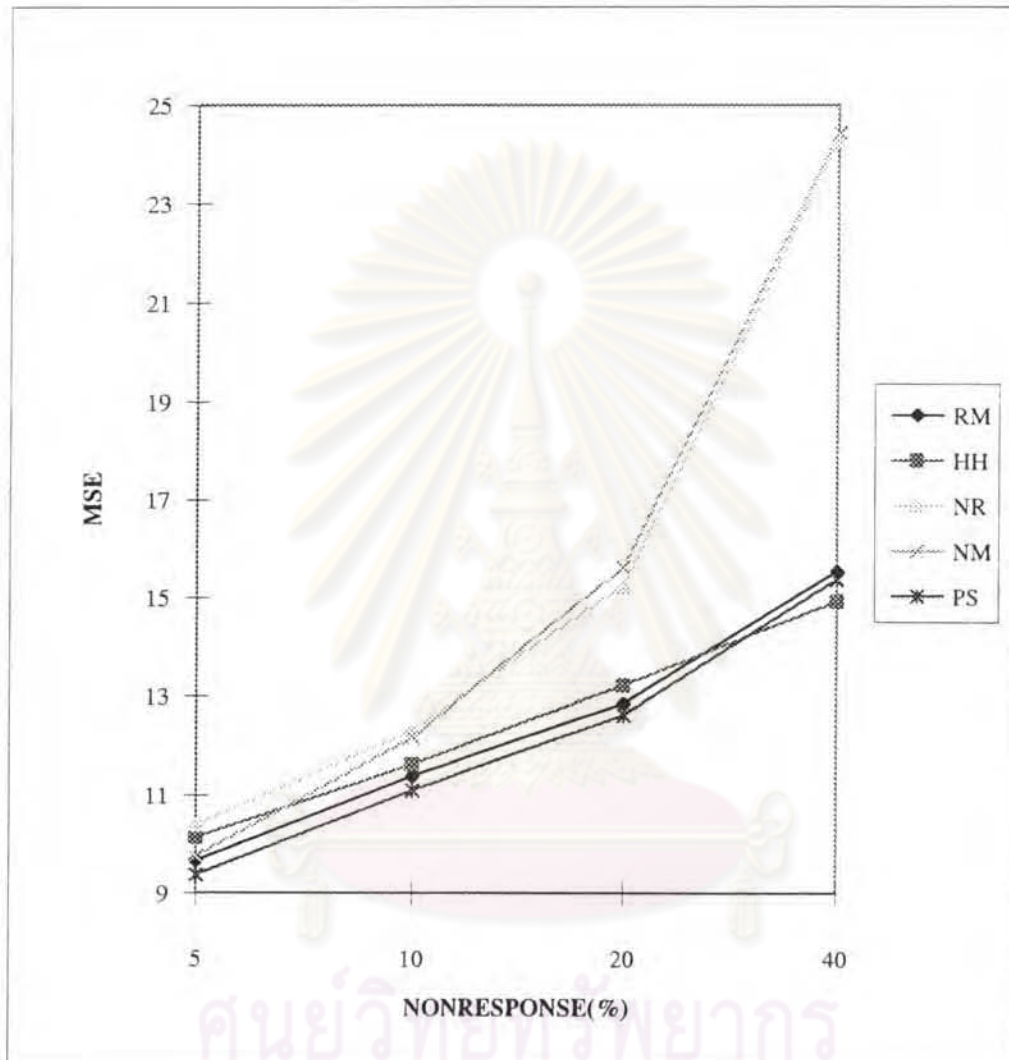


ศูนย์วิจัยทัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5.3 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ
เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 30% สุ่มตัวอย่างขนาด 15% และ
อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	250.2036	-	-
	RM	250.1776	9.6513	1.2
	HH	250.175	10.1322	1.3
	PS	250.175	9.3627	1.2
	NR	250.4566	10.3887	1.3
	NM	250.4595	9.7474	1.2
10%	SM	249.8817	-	-
	RM	249.8221	11.3858	1.3
	HH	249.9012	11.6208	1.4
	PS	249.8147	11.0867	1.3
	NR	249.5856	12.3044	1.4
	NM	249.5872	12.1548	1.4
20%	SM	250.0056	-	-
	RM	249.9091	12.8384	1.4
	HH	250.0727	13.2016	1.4
	PS	249.9041	12.6034	1.4
	NR	249.4187	15.2309	1.5
	NM	249.4193	15.6154	1.6
40%	SM	249.9146	-	-
	RM	249.9172	15.5300	1.6
	HH	249.9026	14.9105	1.5
	PS	249.9061	15.3591	1.6
	NR	249.3467	24.2883	2
	NM	249.3394	24.4379	2

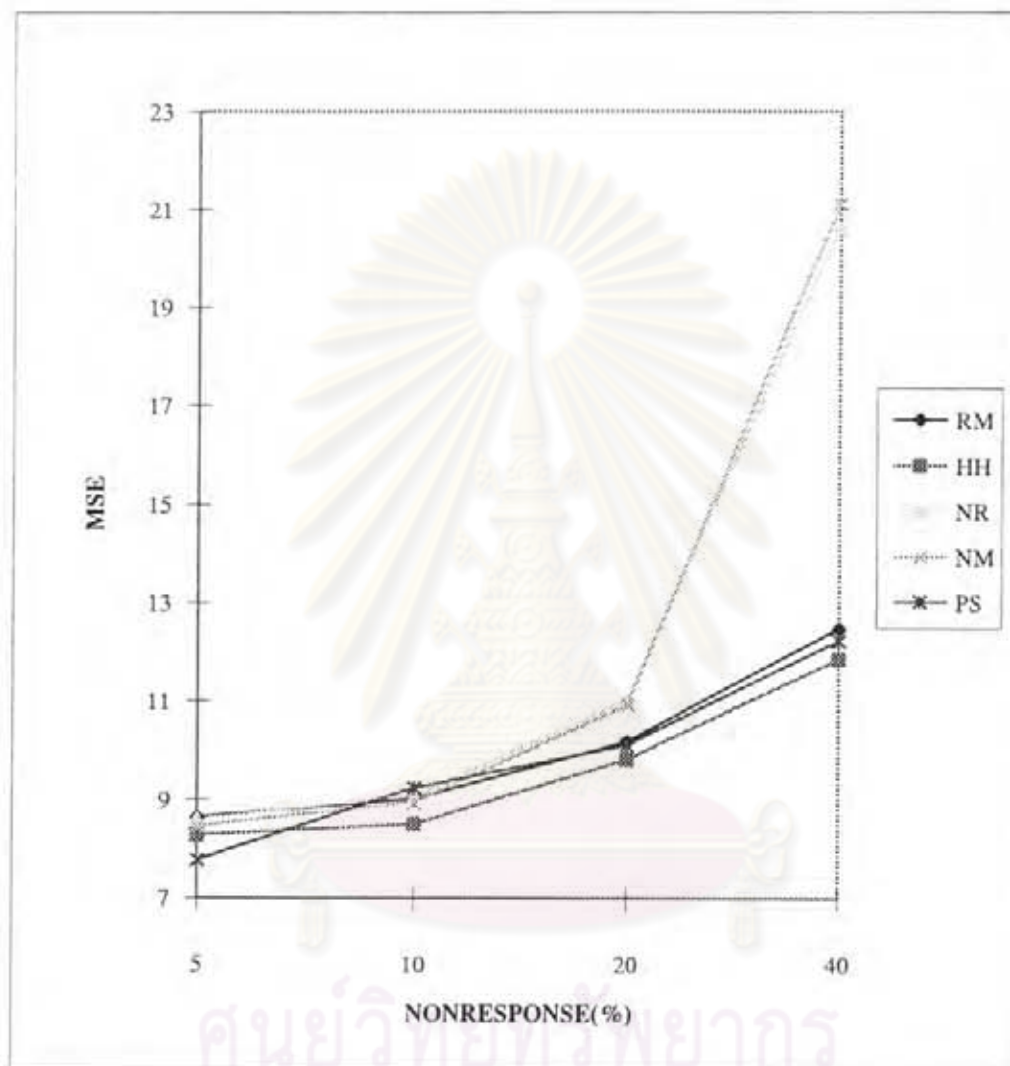
รูปที่ 4.5.3 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนด สัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 30% สุ่มตัวอย่างขนาด 15%



ตารางที่ 4.5.4 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ
เมื่อกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 30% สุ่มตัวอย่างขนาด 20% และ
อัตราการไม่ตอบกลับเท่ากับ 5% 10% 20% 30%

อัตราการไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	249.9845	-	-
	RM	250.0067	8.6252	1.2
	HH	249.9995	8.2725	1.1
	PS	250.0072	7.7595	1.1
	NR	250.3302	8.5931	1.2
	NM	250.3305	8.4649	1.2
10%	SM	250.2551	-	-
	RM	250.2645	9.01	1.2
	HH	250.3007	8.4969	1.2
	PS	250.2631	9.2344	1.2
	NR	250.8637	9.0741	1.2
	NM	250.8639	8.9458	1.2
20%	SM	250.172	-	-
	RM	250.1085	10.1643	1.3
	HH	250.1346	9.8116	1.2
	PS	250.1021	10.1002	1.3
	NR	251.2639	10.9979	1.3
	NM	251.2706	10.9018	1.3
40%	SM	250.1002	-	-
	RM	250.109	12.4729	1.4
	HH	250.1917	11.8316	1.4
	PS	250.1054	12.2164	1.4
	NR	252.2791	20.6172	1.8
	NM	252.2984	21.0981	1.8

รูปที่ 4.5.4 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณเมื่อกำหนด สัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรเท่ากับ 30% สุ่มตัวอย่างขนาด 20%



ศูนย์วิจัยที่รพช.
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการวิจัยจากข้อมูลตัวอย่าง

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลจากโครงการการทำงานของสตรีกับความต้องการผู้ดูแลเด็กวัยก่อนเข้าโรงเรียนอนุบาลในเขตกรุงเทพมหานครระหว่าง ธันวาคม 2532- มกราคม 2533 ซึ่งเป็นโครงการที่ดำเนินงานโดยสถาบันประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยเลือกสตรีเป็นตัวอย่างของโครงการ สำหรับตัวแปรที่นำมาศึกษาครั้งนี้มีดังต่อไปนี้

1. การทำงานของสตรี
 - ระดับการศึกษา
 - รายได้ต่อเดือน
2. รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของสามี

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประมาณค่าเฉลี่ยโดยจะประมาณค่าเฉลี่ยรายรายได้ต่อเดือนของสามี โดยคัดลอกข้อมูลเพียงบางส่วนมาใช้ในการคำนวณเพียง 300 คนจากสตรีตัวอย่างของโครงการ 1154 คน โดยดำเนินการเช่นเดียวกับข้อมูลจากการจำลองแบบทุกวิธีโดยกำหนดให้เกิดอัตราการไม่ตอบกลับมีค่าเท่ากับ 5% 10% 20% และ 40% ในแต่ละอัตราการไม่ตอบกลับจะคำนวณค่าเฉลี่ยตามวิธีดังนี้

- 1.ค่าเฉลี่ยจริงจากการสุ่มตัวอย่าง(Sample Mean)
- 2.ค่าเฉลี่ยจากการตอบกลับ(Response Mean)
- 3.วิธีแฮนเซน-เฮอวิทซ์(Hansen-Hurwitz)
- 4.วิธีฟิลลิป เอส คอทท์(Phillip S.Kott)
- 5.วิธีที่ดัดแปลงโดยผู้วิจัยโดยใช้สมการถดถอย
- 6.วิธีที่ดัดแปลงโดยผู้วิจัยโดยใช้เฉลี่ย

โดยที่ในแต่ละอัตราการไม่ตอบกลับจะทำซ้ำๆกัน 500 ครั้ง แสดงผลการวิจัยจากข้อมูลตัวอย่างแสดงในตารางที่ 4.6

จากผลการวิจัยที่ปรากฏอยู่ในตารางที่ 4.6 แสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณซึ่งได้จากจำนวนชุดตัวอย่างเท่ากับ 500 ชุด พบว่าวิธีของฟิลลิป เอส คอทท์ ให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำสุด

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของตัวประมาณ เมื่อนำมาใช้กับข้อมูลตัวอย่างกำหนดอัตราการไม่ตอบกลับมีค่า 5% 10% 20% และ 40%

อัตราการ ไม่ตอบกลับ	วิธีการประมาณ	ค่าประมาณ	MSE	c.v. ของตัวประมาณ(%)
5%	SM	4382.1875	-	-
	RM	4379.8672	3685.03	1.38
	HH	4384.6328	3890.5148	1.42
	NR	4365.5586	3589.1369	1.37
	NM	4364.0352	3671.331	1.38
	PS	4380.9805	3520.642	1.35
10%	SM	4380.9297	-	-
	RM	4381.2695	4863.1406	1.59
	HH	4381.5859	5671.3828	1.71
	NR	4348.3828	4219.289	1.49
	NM	4345.7344	4356.2773	1.52
	PS	4380.7266	4041.2038	1.45
20%	SM	4379.9336	-	-
	RM	4380.0781	5822.0703	1.74
	HH	4378.75	6890.5937	1.89
	NR	4320.9023	5575.4882	1.72
	NM	4316.4922	5726.1796	1.75
	PS	4378.0937	4548.0664	1.54
40%	SM	4376.9297	-	-
	RM	4369.2305	10685.2148	2.36
	HH	4381.3672	11424.9609	2.43
	NR	4264.9219	10000.2656	2.34
	NM	4257.332	10835.9062	2.38
	PS	4370.1836	6931.6914	1.9