

โครงสร้างเกี่ยวกับแนวคิดของสัดส่วนประชากรและ
ความน่าจะเป็นของการเกิดผลสำเร็จในการแจกแจงแบบเบอร์นูลี

นางสาวสมจิตต์ บัวบาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-2154-4

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

120975995

THE CONCEPTUAL FRAMEWORK OF POPULATION PROPORTION AND
PROBABILITY OF SUCCESS IN BERNOULLI DISTRIBUTION



Miss Somjit Buaban

ศูนย์วิทยุโทรทัศน์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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 2002

ISBN 974-17-2154-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงสร้างเกี่ยวกับแนวคิดของสัดส่วนประชากรและความน่าจะเป็นของ
การเกิดผลสำเร็จในการแจกแจงแบบเบอร์นูลี

โดย นางสาวสมจิตต์ บัวบาน

สาขาวิชา สถิติ

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.ขงยุทธ ไชยพงศ์

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

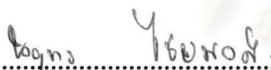


..... คณบดีคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิรัช อภิเมธีธำรง)


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ศิริพร สาททอง)



..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.ขงยุทธ ไชยพงศ์)



..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรัมย์)



..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นพรัตน์ รุ่งอุทัยศิริ)

สมจิตต์ บัวบาน : โครงสร้างเกี่ยวกับแนวคิดของสัดส่วนประชากรและความน่าจะเป็นของการเกิดผลสำเร็จในการแจกแจงแบบเบอร์นูลลี (THE CONCEPTUAL FRAMEWORK OF POPULATION PROPORTION AND PROBABILITY OF SUCCESS IN BERNOULLI DISTRIBUTION) อ.ที่ปรึกษา : อ.ดร.ชงยุทธ ไชยพงศ์, 394 หน้า. ISBN 974-17-2154-4

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นถึงรากฐานแนวคิดของการประมาณค่าสัดส่วนประชากรและความน่าจะเป็นของการเกิดผลสำเร็จภายใต้การแจกแจงแบบเบอร์นูลลี ความเข้าใจที่ชัดเจนในส่วนนี้จะนำไปสู่การเลือกใช้กระบวนการทางสถิติที่ถูกต้องเหมาะสม การศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักคือ การนำตัวอย่างในตำราสถิติมาเป็นที่ศึกษาวิเคราะห์ความชัดเจนในแนวคิดพื้นฐานทางทฤษฎี และการศึกษาโดยการจำลองข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของตัวประมาณทั้งแบบจุดและแบบช่วง

ผลการศึกษาโดยสรุปพบว่า ในตำราสถิติยังขาดความชัดเจนในการอธิบายถึงรากฐานแนวคิดของการประมาณค่าลักษณะประชากรภายใต้ทฤษฎีการสำรวจตัวอย่าง (Theory of Sample Survey) และการประมาณค่าพารามิเตอร์ภายใต้ทฤษฎีการอนุมานทางสถิติ (Theory of Statistical Inference) อนึ่งผลการศึกษาการจำลองข้อมูลพบว่า ตัวสถิติ “ a ” (จำนวนหน่วยตัวอย่างซึ่งมีลักษณะที่สนใจ) มีรูปแบบการแจกแจงเข้าสู่การแจกแจงแบบปกติเมื่อ “ n ” (ขนาดตัวอย่าง) และ “ $N-n$ ” (ผลต่างระหว่างขนาดประชากรและขนาดตัวอย่าง) มีขนาดใหญ่ ในส่วนของการประมาณค่าแบบช่วงตัวประมาณของ M.E. Thompson (1997) ให้ค่าความน่าจะเป็นของการครอบคลุมที่ใกล้เคียงกับระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดมากที่สุด และสำหรับแผนการสุ่มตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิอย่างง่ายนั้น ตัวประมาณแบบถ่วงน้ำหนักตามขนาดของชั้นภูมิเป็นตัวประมาณที่ให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับตัวประมาณที่ไม่ถ่วงน้ำหนัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....สถิติ..... โดยมีชื่อ นิต..... สมจิตต์ บัวบาน.....
สาขาวิชา.....สถิติ..... โดยมีชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... ชงยุทธ ไชยพงศ์.....
ปีการศึกษา.....2545.....

4282434526 : MAJOR STATISTICS

KEY WORD : POPULATION PROPORTION/PROBABILITY OF SUCCESS IN BERNOULLI DISTRIBUTION

SOMJIT BUABAN : THE CONCEPTUAL FRAMEWORK POPULATION PROPORTION AND PROBABILITY OF SUCCESS IN BERNOULLI DISTRIBUTION. THESIS ADVISOR : YONGYUTH CHAIYAPONG, Ph.D. , 394 pp. ISBN 974-17-2154-4

The objective of this study is to illustrate the basic concept of estimating population proportion and probability of success under Bernoulli distribution. Clear understanding on this matter leads to determination for appropriate or correct choice of statistical method. The study is divided into two parts, i.e. the analysis of basic concept on theory of statistics from examples in statistical textbooks, and a simulation study for investigate on properties of point and interval estimator.

It was founded that many statistical textbooks lack of the clear explanation on the basic concept of the estimating population characteristic under Theory of Sample Survey and the estimating of parameter under Theory of Statistical Inference. In addition, the distribution of statistics “a” (number of interest in the sample) approaches normal distribution when “n” (sample size) and “N-n” (difference between of population size and sample size) are large. For interval estimation, the estimator given by M.E.Thompson (1997) has the closet coverage probability to the confidence level. When stratified random sampling is used, the weighted estimator has lower mean absolute error comparing to unweighted estimator.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DepartmentStatistics..... Student's signature..... Somjit Buaban.....
Field of studyStatistics..... Advisor's signature..... Y. Chaiyapong.....
Academic year2002.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร.ยงยุทธ ไชยพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ นับตั้งแต่เริ่มหาหัวข้อ วิทยานิพนธ์จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ศิริพร สาเกทอง ผู้เป็นประธานกรรมการ รองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรังษี และรองศาสตราจารย์ นพรัตน์ รุ่งอุทัยศิริ ที่ช่วยตรวจสอบและแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ทำนี่ยังขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงินและให้กำลังใจเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา และขอขอบคุณญาติพี่น้อง และเพื่อน ๆ ที่คอยให้กำลังใจและห่วงใยมาโดยตลอด

สมจิตต์ บัวบาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญรูป.....	ฐ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	3
1.5 คำจำกัดความ.....	5
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	5
2 สถิติและกระบวนการทางสถิติ.....	6
2.1 ความน่า.....	6
2.2 สถิติศาสตร์.....	6
2.3 ทฤษฎีการสำรวจตัวอย่าง.....	7
2.3.1 ความคลาดเคลื่อนในการประมาณลักษณะประชากร.....	8
2.3.2 การสุ่มตัวอย่างเชิงความน่าจะเป็นและการสุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นเชิง ความน่าจะเป็น.....	8
2.4 ทฤษฎีการอนุมานทางสถิติ.....	11
2.5 สัดส่วนประชากร.....	13
2.6 ความน่าจะเป็นของการเกิดผลสำเร็จในการแจกแจงแบบเบอร์นูลี.....	13
2.7 ตัวอย่างการนำทฤษฎีไปใช้ในทางปฏิบัติ.....	14
3 วิธีการดำเนินการศึกษา.....	16
3.1 ความน่า.....	16
3.2 การวิเคราะห์แนวคิดจากกรณีศึกษา.....	16
3.3 การจำลองข้อมูล.....	16
3.3.1 การทดสอบคุณสมบัติการแจกแจงแบบปกติของจำนวนหน่วยตัวอย่างซึ่งมี ลักษณะที่สนใจ (a).....	17

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.3.2 การตรวจสอบค่าความน่าจะเป็นของการครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้ จากตัวประมาณแบบช่วง.....	18
3.3.3 การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติการเป็นตัวประมาณที่ดีภายใต้แผนการสุ่มตัว ตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิอย่างง่าย.....	19
4 ผลการศึกษา.....	21
4.1 ความน่า.....	21
4.2 ผลการวิเคราะห์กรณีศึกษา.....	22
4.2.1 แนวคิดพื้นฐานของสัดส่วนประชากรและความน่าจะเป็นของการเกิดผล สำเร็จในการแจกแจงแบบเบอร์นูลี.....	22
4.2.2 วิธีการประมาณค่าแบบจุดระหว่างสัดส่วนประชากรและพารามิเตอร์ π ของประชากรที่มีการแจกแจงแบบเบอร์นูลี.....	28
4.3 ผลการจำลองข้อมูล.....	29
4.3.1 การทดสอบคุณสมบัติการแจกแจงแบบปกติของจำนวนหน่วยตัวอย่างซึ่งมี ลักษณะที่สนใจ (a).....	29
4.3.2 การตรวจสอบค่าความน่าจะเป็นของการครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้ จากตัวประมาณแบบช่วง.....	42
4.3.3 การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติการเป็นตัวประมาณที่ดีภายใต้แผนการสุ่มตัว ตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิอย่างง่าย.....	72
5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	83
5.1 ความน่า.....	83
5.2 สรุปผลการศึกษา.....	83
5.2.1 การวิเคราะห์แนวคิดจากกรณีศึกษา.....	83
5.2.2 การจำลองข้อมูล.....	84
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	86
รายการอ้างอิง.....	87
ภาคผนวก.....	88
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	394

สารบัญญัตินี้

หน้า

ตารางที่

4.1	ผลการทดสอบสมมติฐานเพื่อหาข้อสรุปรูปแบบการแจกแจงแบบปกติของจำนวนหน่วยในตัวอย่างที่มีลักษณะที่สนใจ (a) จำแนกตามค่าสัดส่วนประชากร ประชากรจริง ขนาดประชากร (N) และขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากร	34
4.2	ความน่าจะเป็นของการครอบคลุม (Coverage Probability) จำแนกตามสัดส่วนประชากรจริง ขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 0.90 ขนาดประชากร (N) = 50.....	44
4.3	ความน่าจะเป็นของการครอบคลุม (Coverage Probability) จำแนกตามสัดส่วนประชากรจริง ขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95 ขนาดประชากร (N) = 50.....	45
4.4	ความน่าจะเป็นของการครอบคลุม (Coverage Probability) จำแนกตามสัดส่วนประชากรจริง ขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 0.99 ขนาดประชากร (N) = 50.....	46
4.5	ความน่าจะเป็นของการครอบคลุม (Coverage Probability) จำแนกตามสัดส่วนประชากรจริง ขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 0.90 ขนาดประชากร (N) = 100.....	47
4.6	ความน่าจะเป็นของการครอบคลุม (Coverage Probability) จำแนกตามสัดส่วนประชากรจริง ขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95 ขนาดประชากร (N) = 100.....	48
4.7	ความน่าจะเป็นของการครอบคลุม (Coverage Probability) จำแนกตามสัดส่วนประชากรจริง ขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 0.99 ขนาดประชากร (N) = 100.....	49
4.8	ความน่าจะเป็นของการครอบคลุม (Coverage Probability) จำแนกตามสัดส่วนประชากรจริง ขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 0.90 ขนาดประชากร (N) = 500.....	50
4.9	ความน่าจะเป็นของการครอบคลุม (Coverage Probability) จำแนกตามสัดส่วนประชากรจริง ขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95 ขนาดประชากร (N) = 500.....	51

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

4.19	ความน่าจะเป็นของการครอบคลุม (Coverage Probability) จำแนกตามสัดส่วนประชากรจริง ขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 0.99 ขนาดประชากร (N) = 2,500.....	61
4.20	ความน่าจะเป็นของการครอบคลุม (Coverage Probability) จำแนกตามสัดส่วนประชากรจริง ขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 0.90 ขนาดประชากร (N) = 5,000.....	62
4.21	ความน่าจะเป็นของการครอบคลุม (Coverage Probability) จำแนกตามสัดส่วนประชากรจริง ขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95 ขนาดประชากร (N) = 5,000.....	63
4.22	ความน่าจะเป็นของการครอบคลุม (Coverage Probability) จำแนกตามสัดส่วนประชากรจริง ขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 0.99 ขนาดประชากร (N) = 5,000.....	64
4.23	ความน่าจะเป็นของการครอบคลุม (Coverage Probability) จำแนกตามสัดส่วนประชากรจริง ขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 0.90 ขนาดประชากร (N) = 10,000.....	65
4.24	ความน่าจะเป็นของการครอบคลุม (Coverage Probability) จำแนกตามสัดส่วนประชากรจริง ขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95 ขนาดประชากร (N) = 10,000.....	66
4.25	ความน่าจะเป็นของการครอบคลุม (Coverage Probability) จำแนกตามสัดส่วนประชากรจริง ขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 0.99 ขนาดประชากร (N) = 10,000.....	67
4.26	ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ของตัวประมาณสัดส่วนประชากร จำแนกตามสัดส่วนประชากรจริง ลักษณะขนาดตัวอย่างของชั้นภูมิ ขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณ ที่จำนวนชั้นภูมิ (L) = 2 ขนาดประชากร(N) = 1,000 N ₁ = 500 N ₂ = 500	74

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่

4.27	ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ของตัวประมาณสัดส่วนประชากร จำแนกตาม สัดส่วนประชากรจริง ลักษณะขนาดตัวอย่างของชั้นภูมิ ขนาดตัวอย่างในรูป ร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณ ที่จำนวนชั้นภูมิ (L) = 5 ขนาดประชากร(N) = 1,000 N ₁ = 200 N ₂ = 200 N ₃ = 200 N ₄ = 200 N ₅ = 200	75
4.28	ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ของตัวประมาณสัดส่วนประชากร จำแนกตาม สัดส่วนประชากรจริง ลักษณะขนาดตัวอย่างของชั้นภูมิ ขนาดตัวอย่างในรูป ร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณ ที่จำนวนชั้นภูมิ (L) = 2 ขนาดประชากร(N) = 5,000 N ₁ = 2,500 N ₂ = 2,500	76
4.29	ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ของตัวประมาณสัดส่วนประชากร จำแนกตาม สัดส่วนประชากรจริง ลักษณะขนาดตัวอย่างของชั้นภูมิ ขนาดตัวอย่างในรูป ร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณ ที่จำนวนชั้นภูมิ (L) = 5 ขนาดประชากร(N) =5,000 N ₁ =1,250 N ₂ =1,250 N ₃ =1,250 N ₄ =1,250 N ₅ =1,250	77
4.30	ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ของตัวประมาณสัดส่วนประชากร จำแนกตาม สัดส่วนประชากรจริง ลักษณะขนาดตัวอย่างของชั้นภูมิ ขนาดตัวอย่างในรูป ร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณ ที่จำนวนชั้นภูมิ (L) = 2 ขนาดประชากร(N) = 1,500 N ₁ = 500 N ₂ = 1,000	78
4.31	ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ของตัวประมาณสัดส่วนประชากร จำแนกตาม สัดส่วนประชากรจริง ลักษณะขนาดตัวอย่างของชั้นภูมิ ขนาดตัวอย่างในรูป ร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณ ที่จำนวนชั้นภูมิ (L) = 5 ขนาดประชากร(N) = 1,500 N ₁ = 250 N ₂ = 250 N ₃ = 250 N ₄ = 250 N ₅ = 250	79
4.32	ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ของตัวประมาณสัดส่วนประชากร จำแนกตาม สัดส่วนประชากรจริง ลักษณะขนาดตัวอย่างของชั้นภูมิ ขนาดตัวอย่างในรูป ร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณ ที่จำนวนชั้นภูมิ (L) = 2 ขนาดประชากร(N) = 7,500 N ₁ = 2,500 N ₂ = 5,000	80
4.33	ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ของตัวประมาณสัดส่วนประชากร จำแนกตาม สัดส่วนประชากรจริง ลักษณะขนาดตัวอย่างของชั้นภูมิ ขนาดตัวอย่างในรูป ร้อยละของประชากร และวิธีการประมาณ ที่จำนวนชั้นภูมิ (L) = 5 ขนาดประชากร(N) =7,500 N ₁ =1,250 N ₂ =2,500 N ₃ =1,250 N ₄ =1,250 N ₅ =1,250	81

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
4.1	แผนภาพ Stem-and Leaf.....	30
4.2	แผนภาพ Normal Q-Q Plot.....	30



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย