

ตัวประมาณค่าอัตราส่วนแบบแยกของค่าเฉลี่ยประชากร
ในการชักตัวอย่างอย่างง่ายแบบแบ่งเป็นชั้นภูมิ

นิวัตร สุวรรณะ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถิติ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

มีนาคม 2553

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ นิวัตร สุวรรณะ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร.พัชรี วงษ์เกษม)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณินท์ ชีรภาพ โอฬาร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธาน
(ดร.กิตติมา พฤกษณ์)

.....กรรมการ
(ดร.พัชรี วงษ์เกษม)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณินท์ ชีรภาพ โอฬาร)

.....กรรมการ
(ดร.จุฑาพร เนียมวงษ์)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษาวดี ดันติวรานุกัษ์)

วันที่ 30 เดือน 2553 พ.ศ.2553

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนและส่งเสริมวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท และปริญญาเอก

จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

ปีการศึกษา 2552

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.พัชรีย์ วงษ์เกษม อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณินทร์ ชีรภาพโอพาร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำทางที่ถูกต้องในการค้นคว้า ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้ส่วนหนึ่งได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จึงขอขอบคุณ คณะวิทยาศาสตร์มา ณ ที่นี้ด้วย

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบอกเป็นกตัญญูแก่บิดาแม่ บุพการีบูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนครบเท่าทุกวันนี้

นิวัตร สุวรรณะ

50911498: สาขาวิชา: สถิติ; วท.ม. (สถิติ)

คำสำคัญ: ตัวประมาณค่าอัตราส่วนแบบแยก/ ค่าเฉลี่ยประชากร/ การชักตัวอย่างอย่างง่ายแบบแบ่งเป็นชั้นภูมิ

นิวัตร สุวรรณะ: ตัวประมาณค่าอัตราส่วนแบบแยกของค่าเฉลี่ยประชากรในการชักตัวอย่างอย่างง่ายแบบแบ่งเป็นชั้นภูมิ (SEPARATE RATIO ESTIMATORS OF THE POPULATION MEAN IN STRATIFIED RANDOM SAMPLING) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: พชร วงษ์เกษม, ปร.ด., คณินทร์ ชีรภาพโอฬาร, ปร.ด. 61 หน้า. ปี พ.ศ. 2553.

วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ คือ นำเสนอตัวประมาณค่าอัตราส่วนแบบแยกของค่าเฉลี่ยประชากรในการชักตัวอย่างอย่างง่ายแบบแบ่งเป็นชั้นภูมิ (stratified random sampling) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้เสนอตัวประมาณค่าสองตัว คือ $\bar{y}_{RS, new1}$ และ $\bar{y}_{RS, new2}$ ซึ่งได้มาโดยการประยุกต์ใช้วิธีประมาณค่าของ Kadilar และ Cingi (2004, 2005) โดยการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (mean square error) ของตัวประมาณค่าที่นำเสนอและตัวประมาณค่าอัตราส่วนแบบแยกของค่าเฉลี่ยประชากรแบบดั้งเดิม $\bar{y}_{RS}$

พบว่าตัวประมาณค่าที่นำเสนอมีประสิทธิภาพดีกว่าตัวประมาณค่าแบบดั้งเดิมภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด โดยที่ตัวประมาณค่า $\bar{y}_{RS, new1}$ มีประสิทธิภาพสูงกว่าตัวประมาณค่า $\bar{y}_{RS}$ เมื่อ $\rho_h > \frac{2C_{Xh}}{C_{Yh}}$ โดยที่ ρ_h คือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สนใจศึกษาและตัวแปรช่วยในชั้นภูมิที่ h , C_{Yh} และ C_{Xh} คือสัมประสิทธิ์การแปรผันของตัวแปรที่สนใจศึกษากับตัวแปรช่วยในชั้นภูมิที่ h ตามลำดับและตัวประมาณค่า $\bar{y}_{RS, new2}$ มีประสิทธิภาพสูงกว่าตัวประมาณค่า $\bar{y}_{RS}$ เมื่อ $\frac{R^2 \bar{X}^2 - MSE(\bar{y}_{RS})}{Var(\bar{y}_{RS}) + [R\bar{X} + b(\bar{y}_{RS})]^2} < k < 1$ และ $1 < k < \frac{R^2 \bar{X}^2 - MSE(\bar{y}_{RS})}{Var(\bar{y}_{RS}) + [R\bar{X} + b(\bar{y}_{RS})]^2}$ โดยที่ R คืออัตราส่วนระหว่าง $\bar{Y}$ และ $\bar{X}$ เมื่อ $\bar{Y}$ คือค่าเฉลี่ยประชากรของตัวแปรที่สนใจศึกษา $\bar{X}$ คือค่าเฉลี่ยประชากรของตัวแปรช่วย $MSE(\bar{y}_{RS})$ คือค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวประมาณค่าอัตราส่วนแบบแยกดั้งเดิม $Var(\bar{y}_{RS})$ คือความแปรปรวนของตัวประมาณค่าอัตราส่วนแบบแยกดั้งเดิม และ $b(\bar{y}_{RS})$ คือความเอนเอียงของตัวประมาณค่าอัตราส่วนแบบแยกดั้งเดิม

นอกจากนี้ยังพบว่าตัวประมาณค่า $\bar{y}_{RS, new2}$ มีประสิทธิภาพดีกว่า $\bar{y}_{RS, new1}$ เมื่อ $k < \sqrt{\frac{MSE(\bar{y}_{RS, new1}) - \theta}{MSE(\bar{y}_{RS})}}$ และ $\bar{y}_{RS, new1}$ มีประสิทธิภาพดีกว่า $\bar{y}_{RS, new2}$ เมื่อ $k > \sqrt{\frac{MSE(\bar{y}_{RS, new1}) - \theta}{MSE(\bar{y}_{RS})}}$ โดยที่ $\theta = \bar{Y}(k-1)[k-1+2kb(\bar{y}_{RS})]$

50911498: MAJOR: STATISTICS; M.Sc. (STATISTICS)

KEYWORD: SEPARATE RATIO ESTIMATOR/ POPULATION MEAN/ STRATIFIED
RANDOM SAMPLING

NIWAT SUVANNA: SEPARATE RATIO ESTIMATORS OF THE POPULATION
MEAN IN STRATIFIED RANDOM SAMPLING. ADVISORY COMMITTEE: PATCHAREE
WONGKASEM, Ph.D., KANINT TEERAPABOLARN, Ph.D. 61 P. 2010.

The objective of this study is to propose a separate ratio estimators of the population mean in stratified random sampling. This research proposed two ratio estimators is $\bar{y}_{RS, new1}$ and $\bar{y}_{RS, new2}$, which is obtained by applying the method of estimation of Kadilar and Cingi (2004, 2005). By comparing mean square errors of the proposed estimators and the classical separate ratio estimator $\bar{y}_{RS}$.

It indicates that the proposed estimators is more efficient than the classical separate ratio estimator, under the specific condition, as follows: $\bar{y}_{RS, new1}$ is more efficient than $\bar{y}_{RS}$ when $\rho_h > \frac{2C_{Xh}}{C_{Yh}}$, where ρ_h is correlation coefficient between study variable and auxiliary variable within stratum h , C_{Yh} and C_{Xh} are the population coefficient of variation of study variable and auxiliary variable within stratum h , and ratio estimator $\bar{y}_{RS, new2}$

is more efficient than $\bar{y}_{RS}$ when $\frac{R^2 \bar{X}^2 - MSE(\bar{y}_{RS})}{Var(\bar{y}_{RS}) + [R\bar{X} + b(\bar{y}_{RS})]^2} < k < 1$, and

$1 < k < \frac{R^2 \bar{X}^2 - MSE(\bar{y}_{RS})}{Var(\bar{y}_{RS}) + [R\bar{X} + b(\bar{y}_{RS})]^2}$, where R is the population ratio between $\bar{Y}$ and $\bar{X}$

when $\bar{Y}$ is the population mean of study variable, $\bar{X}$ is the population mean of auxiliary variable, $MSE(\bar{y}_{RS})$ is the mean square error of classical separate ratio estimator, $Var(\bar{y}_{RS})$ is the population variance of classical separate ratio estimator and $b(\bar{y}_{RS})$ is the bias of classical separate ratio estimator.

Furthermore, if found that $\bar{y}_{RS, new2}$ is more efficient than $\bar{y}_{RS, new1}$ when

$k < \sqrt{\frac{MSE(\bar{y}_{RS, new1}) - \theta}{MSE(\bar{y}_{RS})}}$, $\bar{y}_{RS, new1}$ is more efficient than $\bar{y}_{RS, new2}$ when $k > \sqrt{\frac{MSE(\bar{y}_{RS, new1}) - \theta}{MSE(\bar{y}_{RS})}}$, where $\theta = \bar{Y}(k-1)[k-1+2kb(\bar{y}_{RS})]$

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	6
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	14
ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14
เสนอตัวประมาณค่าอัตราส่วน.....	14
หาค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวประมาณค่าที่นำเสนอ.....	15
เปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณค่าที่นำเสนอกับตัวประมาณค่าอื่นๆ.....	15
ตัวอย่างการคำนวณเชิงตัวเลข.....	15
4 ผลการวิจัย.....	16
ตัวประมาณค่าที่นำเสนอ.....	16
ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวประมาณค่าที่นำเสนอ.....	16
เปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณค่า.....	21
ตัวอย่างการคำนวณเชิงตัวเลข.....	24

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปและอภิปรายผล.....	50
สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย.....	50
ข้อเสนอแนะ.....	52
บรรณานุกรม.....	53
ภาคผนวก.....	54
ภาคผนวก ก.....	55
ภาคผนวก ข.....	57
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	61

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงลักษณะและค่าพารามิเตอร์ของประชากรของตัวอย่างที่ 1.	24
2. แสดงค่าพารามิเตอร์เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขที่ทำให้ประสิทธิภาพของ $\bar{y}_{RS, new1}$ ดีกว่า $\bar{y}_{RS}$ ของตัวอย่างที่ 1.	25
3. แสดงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวประมาณค่า เมื่อกำหนดขนาดตัวอย่างแบบสัดส่วนของตัวอย่างที่ 1.	26
4. แสดงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวประมาณค่า เมื่อกำหนดขนาดตัวอย่างแบบเนย์แมนของตัวอย่างที่ 1.	27
5. แสดงลักษณะและค่าพารามิเตอร์ของประชากรของตัวอย่างที่ 2.	30
6. แสดงค่าพารามิเตอร์เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขที่ทำให้ประสิทธิภาพของ $\bar{y}_{RS, new1}$ ดีกว่า $\bar{y}_{RS}$ ของตัวอย่างที่ 2.	31
7. แสดงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวประมาณค่า เมื่อกำหนดขนาดตัวอย่างแบบสัดส่วนของตัวอย่างที่ 2.	32
8. แสดงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวประมาณค่า เมื่อกำหนดขนาดตัวอย่างแบบเนย์แมนของตัวอย่างที่ 2.	33
9. แสดงลักษณะและค่าพารามิเตอร์ของประชากรของตัวอย่างที่ 3.	37
10. แสดงค่าพารามิเตอร์เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขที่ทำให้ประสิทธิภาพของ $\bar{y}_{RS, new1}$ ดีกว่า $\bar{y}_{RS}$ ของตัวอย่างที่ 3.	37
11. แสดงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวประมาณค่า เมื่อกำหนดขนาดตัวอย่างแบบสัดส่วนของตัวอย่างที่ 3.	39
12. แสดงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวประมาณค่า เมื่อกำหนดขนาดตัวอย่างแบบเนย์แมนของตัวอย่างที่ 3.	40
13. แสดงลักษณะและค่าพารามิเตอร์ของประชากรของตัวอย่างที่ 4.	43
14. แสดงค่าพารามิเตอร์เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขที่ทำให้ประสิทธิภาพของ $\bar{y}_{RS, new1}$ ดีกว่า $\bar{y}_{RS}$ ของตัวอย่างที่ 4.	44
15. แสดงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวประมาณค่า เมื่อกำหนดขนาดตัวอย่างแบบสัดส่วนของตัวอย่างที่ 4.	45

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่

หน้า

16. แสดงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวประมาณค่า เมื่อกำหนดขนาด

ตัวอย่างแบบเนย์แมนของตัวอย่างที่ 4. 46

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

สารบัญภาพ (ต่อ)

[illegible]