

วิธีการประมาณในการสำรวจจากตัวอย่างที่มีหน่วยตัวอย่างซ้ำเพียงบางส่วน
On the Estimation Procedure of Repeated Sampling where a
Partial Replacement of Units is Used



นายสุเมธ อิศริยาอำไพ

006039

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษิตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
แผนกวิชาสถิติ
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2512

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

แฉก ๒๖๖

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

.....ดร.พร. กมล. จุ.อ......ประธานกรรมการ

.....ส.อ.อ. ๗๕๕.....กรรมการ

.....โร.ท. โร.อ.น.อ.ร.อ......กรรมการ

อาจารย์ยุควศุมการวิจัย อาจารย์ ดร.นิยม ปุราคำ

วันที่ ๓๐ เดือน ๑๒๕๗๗ พ.ศ. ๒๕๑๒

หัวข้อวิทยานิพนธ์ วิธีการประมาณในการสำรวจจากตัวอย่างที่มีหน่วยตัวอย่างซ้ำเพียงบางส่วน
 ชื่อ นายสุเมธ อีสริยอำไพ แผนกวิชา สถิติ
 ปีการศึกษา 2511

บทคัดย่อ

ในการสำรวจข้อมูลสถิติจากวิธีการสุ่มตัวอย่างที่ทำมากกว่าหนึ่งครั้งขึ้นไป (Repeated Sampling Survey) นั้น เรามักประสบปัญหาในด้านทฤษฎีเกี่ยวกับประสิทธิภาพของวิธีการประมาณค่า (Estimation Procedure) และปัญหาในทางปฏิบัติเกี่ยวกับการไม่ได้รับความร่วมมือในการตอบข้อสอบถาม และงบประมาณค่าใช้จ่าย ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อเขียนวิทยานิพนธ์นี้ ได้ดำเนินการศึกษาทฤษฎีที่มีอยู่และค้นคว้าเพิ่มเติมในการสร้างมาตรากการคำนวณหาวิธีการประมาณที่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่า โดยการทดลองเปรียบเทียบมาตรากการที่สร้างขึ้นระหว่างแบบแผนการสำรวจที่ทำ 2 รอบติดต่อกัน และ 3 รอบติดต่อกัน จากวิธีการใช้หน่วยตัวอย่างเก่าเพียงบางส่วนและเลือกหน่วยตัวอย่างใหม่อีกบางส่วน (Partial Replacement) ซึ่งสามารถจะแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นได้ จากผลการค้นคว้าสรุปได้ว่าวิธีการใช้แบบแผนการสำรวจที่ทำ 3 รอบติดต่อกัน สามารถจะให้ผลที่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าแบบแผนที่ทำ 2 รอบติดต่อกันถึงร้อยละ 10-40 เมื่อ Correlation Coefficient ระหว่างข้อมูลที่ได้จากหน่วยเดียวกันในทั้ง 2 รอบ $0.6 \leq \rho \leq 0.95$ และอัตราการเปลี่ยนตัวอย่าง Replacement Rate $\mu = \frac{1}{2}$ ประสิทธิภาพดังกล่าววัดด้วยค่าของ Variance ของค่าประมาณที่ได้ซึ่งต่ำกว่า และนอกจากนี้แล้ว Estimator ที่ใช้ยังเป็น Unbiased Estimator ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีของทฤษฎีทางสถิติ

การค้นคว้าของทฤษฎีนี้ได้จำกัดอยู่ภายใต้ข้อสมมุติฐานที่ว่า ค่าของ Variance ไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา (Stationary Assumption) นั่นคือ $s_1^2 = s_2^2 = s_3^2$ อย่างไรก็ตามก็ทฤษฎีดังกล่าวสามารถที่จะนำไปใช้ได้กรณีที่สมมุติฐานที่ว่า Variance ที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา (Non Stationary Assumption) นั่นคือ $s_1^2 \neq s_2^2 \neq s_3^2$ จึงขอเสนอแนะว่า เพื่อเป็นการยืนยันข้อสรุปผลการค้นคว้านี้ ควรได้ทำการค้นคว้าในกรณีที่ Variance เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา เพื่อวิเคราะห์ผลประสิทธิภาพของทฤษฎีภายใต้เงื่อนไขดังกล่าว

Thesis Title On the Estimation Procedure in Repeated Sampling where a Partial Replacement of Units is Used.

Name Mr. Sumeth Isariya-umpai Department Statistics

Academic Year 1968



ABSTRACT

In this paper a repeated sampling procedure using uni-stage sampling design where a partial replacement units is used, has been developed in order to improve the estimation procedure. It is found that by using three occasions scheme one can improve the percent gain in efficiency about 10-40 % over the two occasions scheme, where correlation coefficient $0.6 \leq \rho \leq 0.95$ and the replacement rate $m = \frac{1}{2}$. It is concluded that three occasions would be more preferable than 2 occasions.

The estimation procedure in this paper is developed under the stationary assumption viz., the variances independent of time ie., $S_1^2 = S_2^2 = S_3^2$. However, the procedure can be extended for the non stationary assumption ie., when $S_1^2 \neq S_2^2 \neq S_3^2$. It is also recommended that, a further investigation should be done in that direction.

คำนำ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีนั้น ก็โดยความอนุเคราะห์จาก
 ท่านอาจารย์ ดร.นิยม ปุระคำ, อาจารย์โสภา โรจน์นครินทร์ และอาจารย์สองศรี
 ทิพย์รัตน์ ซึ่งมีส่วนช่วยเหลือในด้านการให้คำปรึกษา เสนอแนะการค้นคว้าเมื่อประ
 สบปัญหาต่าง ๆ จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้ นอกจากนี้ขอขอบคุณบุคคลที่มีรายนามต่อไป
 นี้ คือ คุณคัทลียา อมรวิวัฒน์ ซึ่งได้ให้ความช่วยเหลือด้วยดีในด้านการให้ตัวเลขข้อมูล
 การสำรวจทางภาคปฏิบัติจริง และคำชี้แจงต่าง ๆ มาประกอบตัวอย่างการคำนวณ
 คุณสนั่น วันเพ็ญ, คุณศรัณย์ ฉัตรไชยยันต์, คุณเล็ก หนูทอง, คุณณรงค์ คันโสรจประเสริฐ,
 คุณกมล เสนโสพิศ, คุณยุตินัย ตั้งติคธรรม, คุณอรุณ ชีรเวช และคุณพิพัฒน์ ฤทธิศรีธน
 ซึ่งมีส่วนช่วยในการพิมพ์, คัด, ตรวจร่าง และเขียนกราฟ ไว้ ณ ที่นี้ด้วย

สารบัญ

หน้า

| | |
|---|----|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ๗ |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ๘ |
| คำนำ | ๙ |
| รายการตารางประกอบ | ๑๐ |
| รายการแผนภูมิกราฟประกอบ | ๑๑ |
| บทที่ | |
| 1 บทนำ | 1 |
| ข้อได้เปรียบและเสียเปรียบการสำรวจจากหน่วยตัวอย่าง | 2 |
| พื้นฐานและเหตุในการสำรวจที่มีหน่วยตัวอย่างซ้ำเพียงบางส่วนตามระเบียบ | |
| วิธีการสำรวจซ้ำ | 4 |
| 2 การเลือกใช้แบบแผนการสำรวจที่มีหน่วยตัวอย่างซ้ำ | 6 |
| 3 ทัศนวิสัยเกี่ยวกับการประมาณ | 13 |
| การประมาณค่า Mean และ Variance จากกรอบสุดท้ายของการสำรวจ 2 | |
| รอบ คิดต่อกัน สำหรับแบบแผน Partial Replacement | 18 |
| เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างแบบแผน Partial Replacement กับ | |
| No Replacement Unit และ Complete Replacement ในกรณีการ | |
| สำรวจ 2 รอบคิดต่อกัน | 22 |
| การประมาณค่า Mean และ Variance จากกรอบสุดท้ายของการสำรวจ | |
| 3 รอบคิดต่อกันสำหรับแบบแผน Partial Replacement | 29 |
| เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างแบบแผน Partial Replacement กับ | |
| No Replacement Unit และ Complete Replacement ในกรณีการ | |
| สำรวจ 3 รอบคิดต่อกัน | 31 |
| 4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบแผน Partial Replacement ระหว่าง | |
| การสำรวจ 2 รอบกับ 3 รอบ คิดต่อกัน | 41 |
| หลักเกณฑ์การพิจารณาเลือกใช้ค่าอัตราเลือกหน่วยตัวอย่างซ้ำ | 45 |



บท

หน้า

5 บทสรุป

การพิจารณาเลือกใช้แบบแผน Partial Replacement ระหว่าง

การสำรวจ 2 รอบ และ 3 รอบ ติดต่อกัน 47

การเสนอแนะ 50

ภาคผนวกเชิงคณิตศาสตร์ 52

บรรณานุกรม 54

ประวัติการศึกษา 55

รายการตารางประกอบ

| <u>ตารางที่</u> | | หน้า |
|-----------------|---|------|
| 1 | การเปรียบเทียบระหว่าง $\mu_{opt.}$, $(1-\mu)_{opt.}$ และ $PGE_{opt.}$ กรณีการสำรวจ 2 รอบติดต่อกัน | 25 |
| 2 | การเปรียบเทียบ PGE ในกรณีการสำรวจ 2 รอบติดต่อกัน | 28 |
| 3 | การเปรียบเทียบระหว่าง $\mu_{opt.}$, $(1-\mu)_{opt.}$ และ $PGE_{opt.}$ กรณีการสำรวจ 3 รอบติดต่อกัน | 34 |
| 4 | การเปรียบเทียบ PGE ในกรณีการสำรวจ 3 รอบติดต่อกัน | 37 |
| 5 | ข้อมูลการสำรวจแรงงานในเขตเทศบาลพระนคร-ธนบุรี | 38 |
| 6 | การแสดงค่า $v(\bar{X}_2)/v(\bar{X}_3)$ ในอัตราส่วนการเลือกหน่วยตัวอย่างใหม่ ต่าง ๆ กัน | 42 |
| 7 | การเปรียบเทียบ PGE และ ผลต่างระหว่างการสำรวจ 2 และ 3 รอบ ติดต่อกัน | 44 |
| 8 | การเปรียบเทียบอันตรภาคระหว่าง PGE เมื่อ Correlation Coefficient $0.6 \leq \rho \leq 0.95$ | 45 |

รายการแผนภูมิกราฟประกอบ

แผนภูมิ

หน้า

| | | |
|---|--|----|
| 1 | เปรียบเทียบกราฟระหว่าง $M_{opt.}, (1-u)_{opt.}$ และ $PGE_{opt.}$ กรณี การสำรวจ 2 รอบติดต่อกัน | 27 |
| 2 | เปรียบเทียบกราฟระหว่าง $M_{opt.}, (1-u)_{opt.}$ และ PGE กรณี การสำรวจ 3 รอบติดต่อกัน | 36 |
| 3 | เปรียบเทียบกราฟ $PGE_{opt.}$ ระหว่างการสำรวจ 2 และ 3 รอบ ติดต่อกัน | 36 |