

บทที่ 2

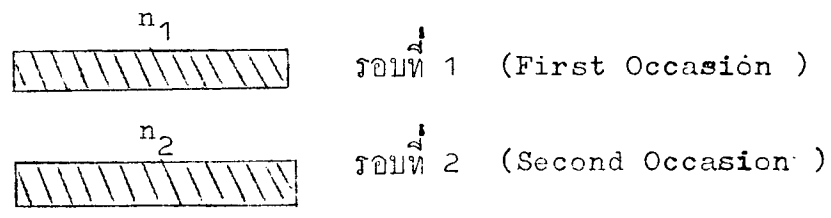
การเลือกใช้แบบแผนการสำรวจที่มีหน่วยตัวอย่างซ้ำ
(Selection of Sampling Scheme)

2.1 ประเภทของแบบแผนที่มีหน่วยตัวอย่างซ้ำ

จากวิธีการสำรวจหน่วยตัวอย่างที่ทำมากกว่า 1 ครั้งขึ้นไป (Repeated Sampling or Sampling on Successive Occassions) นั้น มีแบบแผนที่แยกได้เป็นดังนี้ คือ :-

- (ก) การใช้หน่วยตัวอย่างชุดเดียวกันทั้งหมดในแต่ละครั้ง (No Replacement of Units)¹

รูปที่ 1

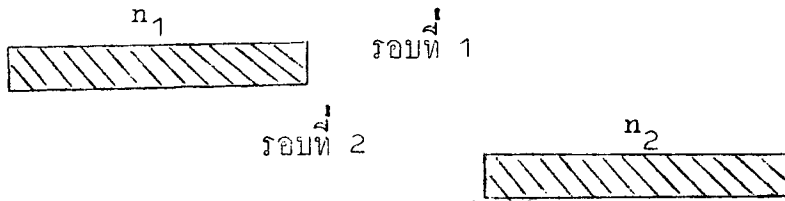


โดยที่ n_1 = จำนวนของหน่วยตัวอย่างที่ใช้ทำการสำรวจในรอบที่ 1
 n_2 = จำนวนของหน่วยตัวอย่างที่ใช้ทำการสำรวจในรอบที่ 2
 $n_1 = n_2$ และเป็นหน่วยตัวอย่างชุดเดียวกันด้วย

¹ No Replacement of Units ที่จะพบในวิทยานิพนธ์นี้ขอใช้อักษรย่อแทนว่า No. R.U.

(ข) การใส่หน่วยตัวอย่างใหม่ทั้งหมดในแกละรอบ (Complete Replacement)²

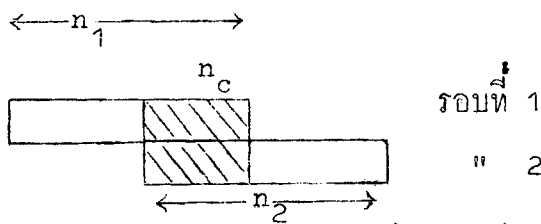
รูปที่ 2



โดยที่ n_1 = จำนวนของหน่วยตัวอย่างที่ใส่ทำการสำรวจในครั้งที่ 1
 n_2 = " " " " 2
 n_1 และ n_2 เป็นหน่วยตัวอย่างคนละชุดจาก Population เดียวกัน

(ค) การใส่หน่วยตัวอย่างเดิมบางส่วน และ เลือกหน่วยตัวอย่างใหม่แทนบางส่วน
 Partial Replacement)²

รูปที่ 3



โดยที่ n_1 = จำนวนของหน่วยตัวอย่างที่ใส่ทำการสำรวจในรอบที่ 1
 n_2 = " " " " 2
 n_c = " " " " ซ้ำกันในการสำรวจรอบ
 ที่ 1 และ 2

ซึ่ง n_c จะเป็นจำนวนหน่วยตัวอย่างซ้ำขึ้นอยู่กับกรณีที่ เราจะกำหนดอัตราส่วน

ของ μ

โดยที่ $0 < \mu < 1$

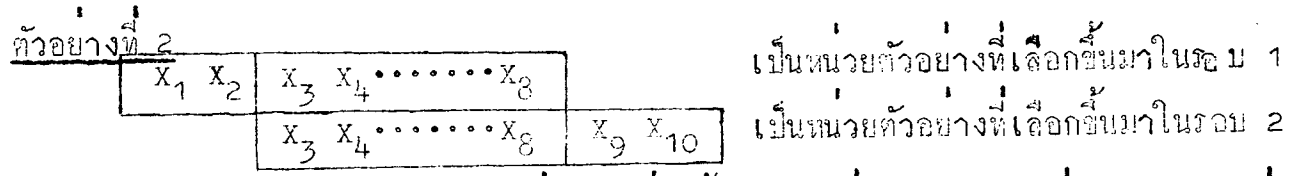
นั่นคือ

μ = อัตราส่วนที่จะกำหนดการเลือกหน่วยตัวอย่าง
 ขึ้นมาใหม่ (Replacement Rate)

Complete Replacement² ที่จะพบในวิทยานิพนธ์นี้ขอใช้ลักษณะย่อแทนว่า C.R.

Partial Replacement " " P.R.

เราอาจจะกำหนดให้ $\mu = \frac{1}{4}$ หรือ $\frac{1}{2}$ หรือ $\frac{3}{4}$ ก็ได้ ซึ่งจะ เป็นอัตราเท่าใดนั้น ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพที่จะได้รับ โดยจะกล่าวถึงและเปรียบเทียบให้เห็นชัดในต่อไป



และ $X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8$ เป็นหน่วยตัวอย่างซ้ำกัน 6 หน่วย หรือ อัตราส่วนการเลือกหน่วย-ตัวอย่างใหม่ $\mu = \frac{1}{4}$ และจำนวนหน่วยตัวอย่างที่ไม่ซ้ำกัน $= \mu n = \frac{1}{4} \times 8 = 2$ หน่วย

การคำนวณจำนวนหน่วยตัวอย่างซ้ำได้จากสูตร $(1-\mu) n$ หน่วย
โดยที่ $\mu n + (1-\mu) n = n$ "

2.2 การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของแบบแผน No.R.U., C.R. และ P.R.

ข้อดีที่จะได้รับจากแบบแผน No.R.U.

1. สามารถวัดค่าการเปลี่ยนแปลงหรือผลแตกต่างระหว่างการสำรวจทั้ง 2 รอบ โดยคลี่ที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากการใช้หน่วยตัวอย่างชุดเดียวกัน จึงสามารถไหลลื่นแตกต่างที่แท้จริง และการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจึงสามารถวัดได้เป็นผลสืบเนื่องมาจากผลการเปลี่ยนแปลงของเวลาโดยแท้จริง แบบแผนนี้จะใช้ได้คลี่คือเมื่อหน่วยตัวอย่างที่จะศึกษาไม่เกี่ยวกับคน

ตัวอย่างที่ 3 การนำเอาแบบแผน No.R.U. มาใช้เป็นประโยชน์ทางการเกษตร

คือ สมมติเราต้องการสำรวจความเจริญเติบโตหรือการประมาณปริมาตร (Total Volume) ของเนื้อไม้ทั้งหมดที่ทำการเพาะปลูกในบริเวณเขตป่าสงวน ซึ่งพื้นที่เพาะปลูกจะเป็นขอบเขต (Frame) ของการสำรวจ Population ซึ่งในที่นี้คือ พันธุ์ไม้ และลักษณะที่เราสนใจศึกษา คือ ปริมาตรของเนื้อไม้ทั้งหมด วิธีการและขั้นตอนของการสำรวจเป็นดังนี้

ก. ก่อนที่จะกำหนดการแบ่งขอบเขตนั้น เราจะทำการถ่ายภาพบนอากาศเพื่อให้ได้ภาพเนื้อที่เพาะปลูกทั้งหมด แล้วจึงนำอัตราส่วนย่อยระหว่างพื้นที่เพาะปลูกจริงกับพื้นที่ภาพที่ได้

ข. จากภาพที่ได้จึงทำการแบ่งเป็นพื้นที่ออกเป็นส่วนย่อย ๆ หรือ Blocks เล็ก ๆ ตามอัตราส่วนที่เราต้องการ

ค. ต่อจากนั้นเราจะทำการเลือกตัวอย่างจากบล็อกเล็ก ๆ ที่แบ่งไว้ดังกล่าว โดยจะใช้วิธีที่พื้นที่ทุกบล็อกมีโอกาสที่จะถูกเลือกเป็นตัวอย่างเท่า ๆ กัน (Equal Probability Sampling) หรือ Stratified Sampling ซึ่งแตกต่างจากการกำหนด เป็นต้น ซึ่งเราจะไม่ไปทำการเจนนับทุกบล็อก เพราะจะเป็นการสิ้นเปลืองทั้งทางด้านกำลังทรัพย์, กำลังคนและเวลา และแต่ละบล็อกที่เป็นตัวอย่างก็จะบอกตำแหน่งและ เนื้อที่ของพื้นที่ที่ต้องการ

ง. จากตัวอย่างที่ได้เราจะทำการวัดเพื่อประมาณปริมาณของ เนื้อไม้ทั้งหมดได้ตามต้องการ แต่เราจะใช้ปริมาณของ เนื้อไม้ทั้งหมดที่ประมาณได้ในอีก 6 เดือนข้างหน้า นั้นยอมใช้ไม่ได้ เพราะจะคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ทั้งนี้จากเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป ความเจริญเติบโตของต้นไม้ยอมเปลี่ยนแปลงไป ด้วย เราจึงต้องทำการวัดเพื่อประมาณปริมาณ เนื้อไม้ทั้งหมดใหม่อีกครั้ง โดยอาศัยหน่วยตัวอย่างเดิมนั่นเอง ซึ่งผลแตกต่างของ เนื้อไม้ทั้งหมดที่ได้ในครั้งแรกและสอง / ครั้งที ๒ คือผลสืบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของ หากไม่เปลี่ยนแปลง เพราะเวลาแล้วผลที่ได้ในครั้งแรกและสองต้องเท่ากัน นั่นคือ / เวลา

$$\begin{aligned} X_{t+k} - X_t &= D \\ X_{t+k} &= \text{ลักษณะจากการสำรวจครั้งที่ } t+k \\ X_t &= \text{ลักษณะจากการสำรวจครั้งที่ } t \\ D &= \text{ผลต่างระหว่างครั้งที่ } t+k \text{ กับ } t \end{aligned}$$

การสำรวจดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาเพื่อประมาณว่าปริมาณ เนื้อไม้ทั้งหมดมีความเจริญเติบโตเต็มที่พอจะตัดเพื่อนำไปใช้ได้ถูกต้องตามระยะ เวลาที่กำหนด และ ปริมาณ เนื้อไม้ที่ต้องการ เป็นต้น

2. ประหยัดค่าใช้จ่ายในด้านเกี่ยวกับการทำแผนที่ตั้งอาณา เขตของหน่วยตัวอย่าง เพราะเราใช้หน่วยตัวอย่างเดิมทั้งหมด จึงอาศัยแผนที่ตั้งอาณา เขตเดิมได้เป็นอย่างดี และ เป็นการประหยัดเวลาในการทำแผนที่อีกด้วย

ข้อเสียที่จะได้รับจากแบบแผน No. R.U.

1. มักจะไม่ได้รับความร่วมมือในการตอบข้อสอบถาม



ข้อมูล
โดยเฉพาะการทำสำรวจเกี่ยวกับคน (Human Population) ซึ่งอาจเนื่องมาจากสาเหตุ ดังนี้ :

ก. ผู้ตอบข้อสอบถามไม่ชอบที่จะตอบข้อสอบถาม 2 ครั้งติดต่อกัน ซึ่งเป็นการก่อให้เกิดความรำคาญและเบื่อหน่ายได้ และบางครั้งอาจตอบโดยเสียไม่ได้ ก็จะทำให้คำตอบที่ไม่ตรงความเป็นจริง เป็นเพียงขอมานไปที่เท่านั้น เชนนี้ย่อมเป็นผลเสียต่อการประมาณผลโดยตรง ทำให้เกิดการผิดพลาดและคลาดเคลื่อนมาก

ข. ผู้ตอบข้อสอบถามอาจมีความขี้ขลาดที่จะตอบสงสัยว่าจะ เป็นภัยแก่ตนภายหลัง ก็อาจตอบเลียงจากความเป็นจริงหรือไม่ตอบเลยก็เป็นได้

ตัวอย่างที่ 4 เซนการสำรวจรายไ้กระจายของประชากรทั่วประเทศโดยการใช้แบบแผน No.R.U. ซึ่งผลแตกต่างที่ไ้จากการสำรวจทั้ง 2 ครั้ง อาจไม่สามารถกล่าวได้ว่าถูกต้อง เนื่องจากมีไ้ผลจากการเปลี่ยนแปลงของเวลาเพียงอย่างเดียว อาจเป็นส่วนของ Sampling Effect ที่เกิดจากการไม่ให้ความร่วมมือจากผู้ตอบข้อสอบถาม ดังนั้น แบบแผน No.R.U. จึงไม่ใช่เป็นผลดีสำหรับกรณีที่หน่วยตัวอย่างซ้ำกันทั้งหมด เฉพาะกรณีที่หน่วยตัวอย่างเป็นคน

2. หากเกิดกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับที่ตั้งอาณาเขตของหน่วยตัวอย่างที่จะทำการสำรวจในรอบต่อมา เช่น ไฟไหม้ หรือ เกิดภัยวิบัติทางธรรมชาติทำลายหมู่บ้านซึ่งเป็นหน่วยตัวอย่าง ไป เป็นต้น ก็ไม่สามารถจะหาหน่วยตัวอย่างมาแทนได้ จะเป็นผลกระทบกระเทือนต่อค่าที่ประมาณ เพราะเป็นการนำเอา Bias เข้ามาในการประเมินผล

ข้อดีที่ไ้ได้จากแบบแผน C.R.

1. การให้ความร่วมมือในการตอบข้อสอบถาม ผู้ตอบข้อสอบถามควรจะให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี เพราะเราใช้หน่วยตัวอย่างใหม่ทั้งหมดในการสำรวจในรอบที่ 2

2. การประมาณค่า Total จะให้ค่าที่ค่อนข้างมีประสิทธิภาพที่สุด เนื่องจากการใช้หน่วยตัวอย่างสำรวจรอบที่ 2 ใหม่หมด ซึ่งเป็นการเพิ่มหน่วยตัวอย่างขึ้น เมื่อนำมา

ประมวลผลราคาประมาณ Total จากการสำรวจทั้ง 2 รอบ จึงมีประสิทธิภาพ
ดี ซึ่งจะวัดค่าโดยการหา Variance ของค่าที่ประมาณ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับ Variance
ที่ได้จากแบบแผน No.R.U. จะเห็นได้ชัด

ข้อเสียที่จะได้จากแบบแผน C.R.

1. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการลงทุนในการสร้างแผนที่เขตของ
หน่วยตัวอย่างใหม่ เนื่องจากแผนที่เก่าที่ทำได้ในการสำรวจรอบแรกใช้ไม่ได้ เพราะเป็น
หน่วยตัวอย่างคนละชุดและค่าปลั๊กของหน่วยตัวอย่างย่อมต่างกันไป เป็นเหตุให้ต้องเสียค่า
ใช้จ่ายสูงขึ้นถึงกล่าว

2. ความแตกต่างของหน่วยตัวอย่างและมีเวลามาเกี่ยวข้อง จึงทำให้ค่าประ
มาณของผลต่างนั้นไม่ทราบว่าเนื่องมาจากการกระทบกระเทือนของเวลา หรือ จากหน่วยตัว
อย่างที่แตกต่างกัน เช่น อุปนิสัยการใช้จ่ายของบุคคล 2 คน ย่อมแตกต่างกัน เป็นต้น

จากข้อดีและข้อเสียต่าง ๆ ที่กล่าวแล้วข้างต้นทั้งในแบบแผน No.R.U. และ C.R.
เราอาจสามารถหาวิธีที่จะปรับปรุง แก้ไข ปัญหาดังกล่าวได้ทั้งทางคานาฤษฎีและปฏิบัติอย่าง
ได้ผลยิ่ง โดยใช้แบบแผนที่เป็นการประสมประสระหว่างแบบแผน No.R.U. และ C.R.
นั่นคือ การเลือกหน่วยตัวอย่างแบบที่มีหน่วยตัวอย่างเก่าเพียงบางส่วนและหน่วยตัวอย่างที่
เลือกใหม่อีกบางส่วน (Partial Replacement Scheme)

ข้อดีที่จะได้รับจากแบบแผน P.R.

1. ลดการไม่ให้ความร่วมมือ
เนื่องจากเราเปลี่ยนหน่วยตัวอย่างบางส่วนใหม่ และมีบางส่วนเท่านั้นซ้ำกัน ดังนั้น การไม่
ให้ความร่วมมือที่จะเกิดขึ้นได้อย่างมากที่สุดก็เท่ากับจากหน่วยตัวอย่างที่ซ้ำเท่านั้น หรืออาจ
น้อยกว่านั้น ในทำนองเดียวกันก็สามารถจะลดการไม่ให้ความร่วมมือได้เท่ากับจากหน่วยตัว
อย่างใหม่หรือมากกว่านั้น

2. ลดต้นทุนค่าใช้จ่าย _____ จากการที่เราเปลี่ยนหน่วย
ตัวอย่างใหม่บางส่วน จึงทำให้การทำแผนผังแสดงที่เขตอาณาเขตของหน่วยตัวอย่างไม่จำเป็น

ต้องทำใหม่หมด และการทำแผนที่ดังกล่าวนี้จะต้องใช้เวลาการออกสำรวจ ซึ่งบางครั้งอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการก่อสร้างใหม่ หรือ รื้อถอนไป เป็นต้น แล้วจึงนำมาทำแผนผังแสดงที่ตั้งอาณาเขตของครัวเรือน การทำแผนผังใหม่เพียงบางส่วนเท่านั้นจึงเป็นการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายลงส่วนหนึ่ง แต่การลดต้นทุนดังกล่าวมานี้มิใช่เหตุผลที่ได้จากการประมาณจะค่อยลงไปตามต้นทุนที่ลดลง เพราะจำนวนหน่วยตัวอย่างที่ได้นั้นยังเท่ากับครั้งแรก แต่จะกลับปรากฏว่ามีประสิทธิภาพที่ยิ่งขึ้น ซึ่งหมายถึง Variance ของค่าประมาณจะต่ำลง

3. สามารถประมาณค่าการเปลี่ยนแปลง, มัชฌิมและผลรวม (Estimated Change, Estimated Mean, and Estimated Total) เนื่องจากมีบางส่วนของหน่วยตัวอย่างที่ซ้ำกับหน่วยตัวอย่างในชุดแรก จึงทำให้สามารถวัดค่าการเปลี่ยนแปลงอันสืบเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของเวลาจริง ๆ และเชื่อถือได้พอสมควรเช่นเดียวกับในแบบแผน No.R.U. ในทำนองเดียวกันยังสามารถจะประมาณค่า Total ได้จากส่วนที่หน่วยตัวอย่างไม่ซ้ำกัน คือ จากหน่วยตัวอย่างคนละชุด และการประมาณค่ามัชฌิมจากรอบสุดท้ายของการสำรวจ หรือค่ามัชฌิมจากทุกรอบ (Mean for Last Occasion หรือ Mean for Over All Occasions) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. สามารถใช้หน่วยตัวอย่างใหม่ทดแทนเมื่อเกิดกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับที่ตั้งอาณาเขตของหน่วยตัวอย่าง เช่น ไฟไหม้, รื้อถอน หรือ ภัยวิบัติธรรมชาติ เกิดขึ้นกับหน่วยตัวอย่างของเรา มิฉะนั้นแล้วหน่วยตัวอย่างที่ขาดหายไปจะทำให้เกิด Bias ต่อการประมาณมาก และการมีหน่วยตัวอย่างใหม่มาทดแทนก็สามารถจะแก้ไขปัญหานี้ไปได้

5. ให้ประสิทธิภาพการประมาณได้สูงกว่าทั้งแบบแผน No.R.U. และ C.R. ซึ่งจะได้แสดงให้เห็นชัดในบทที่ 4 ต่อไป