บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการคัดเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุดภายใต้แนวทางของเบส์ ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ ซึ่งวิธีการคัดเลือกสมการถดถอยที่นำมาใช้ในการสร้างตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณมี 3 วิธีดังนี้

1) วิธีการเฉลี่ยตัวแบบของเบส์โดยการหาองค์ประกอบของตัวแบบด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลโดยใช้ลูกโซ่มาร์คอฟเมื่อพิจารณาการแปลงที่เหมาะสมของตัวแปรอิสระ(BMA_{SVT})

2) วิธีการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด(OPM)

3) วิธีการถดถอยแบบขั้นบันได(SR)

และใช้เทคนิคมอนติคาร์โล (Monte Carlo Technique) ในการหาข้อสรุปของปัญหาที่ศึกษาตลอดจนใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 และโปรแกรม S-plus 2000 บนเครื่องคอมพิวเตอร์ PC ในการประมวลผล ซึ่งขั้นตอนในการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การจำลองข้อมูลด้วยวิธีมอนติคาร์โล (Simulation by Monte Carlo Method)

วิธีมอนติคาร์โลเป็นเทคนิคในการจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยมีการจำลองตัวเลขสุ่ม (random number) มาช่วยในการหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษาซึ่งยังไม่แน่ใจในผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น เพราะเลขสุ่มมีประโยชน์หลายประการ คือ[1]

1) ทำให้การเลือกตัวอย่างไม่มีความเอนเอียงในการสำรวจหรือทดลองในเรื่องนั้นๆทั้งนี้เพราะเลขสุ่มมาจากแนวคิดเกี่ยวกับการคำนวณความน่าจะเป็น

2) เลขสุ่มจะทำให้ได้มาซึ่งรูปแบบต่างๆหรือวิธีการที่สลับซับซ้อนโดยการสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)

3) การใช้เลขสุ่มอาจทำเพื่อศึกษาคุณสมบัติทางทฤษฎีของกระบวนการทางสถิติที่มีความสำคัญสำหรับการประมาณค่า ตลอดจนนำไปสู่คำอธิบายเกี่ยวกับอำนาจการทดสอบทางสถิติ (power of statistical tests)

---

[1] นิทัสน์ สุขสุวรรณ, "การเปรียบเทียบวิธีการคัดเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุดภายใต้แนวทางของเบส์ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ," (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2545) หน้า 44-46.

4) เพื่อหาคำตอบในปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยพิจารณาจากการแจกแจงความน่าจะเป็นของปัญหานั้นๆ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะใช้เทคนิคมอนติคาร์โลในการสร้างข้อมูลที่มีลักษณะการแจกแจงตามที่ต้องการศึกษา โดยขั้นตอนที่สำคัญของการจำลองข้อมูลด้วยวิธีมอนติคาร์โลมี 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างเลขสุ่ม (generate random number)

การสร้างเลขสุ่มเป็นขั้นตอนที่สำคัญในวิธีมอนติคาร์โล ทั้งนี้เนื่องจากหลักการของวิธีมอนติคาร์โลนั้นจะใช้ตัวเลขสุ่มมาช่วยในการหาคำตอบของปัญหา ลักษณะของตัวเลขสุ่มที่ดีจะมีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ (Uniform distribution) ในช่วง [0,1] และเป็นอิสระซึ่งกันและกัน จากนั้นนำเลขสุ่มที่ได้ไปสร้างตัวแปรสุ่มตามลักษณะการแจกแจงที่ต้องการศึกษา เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับปัญหานั้นๆ

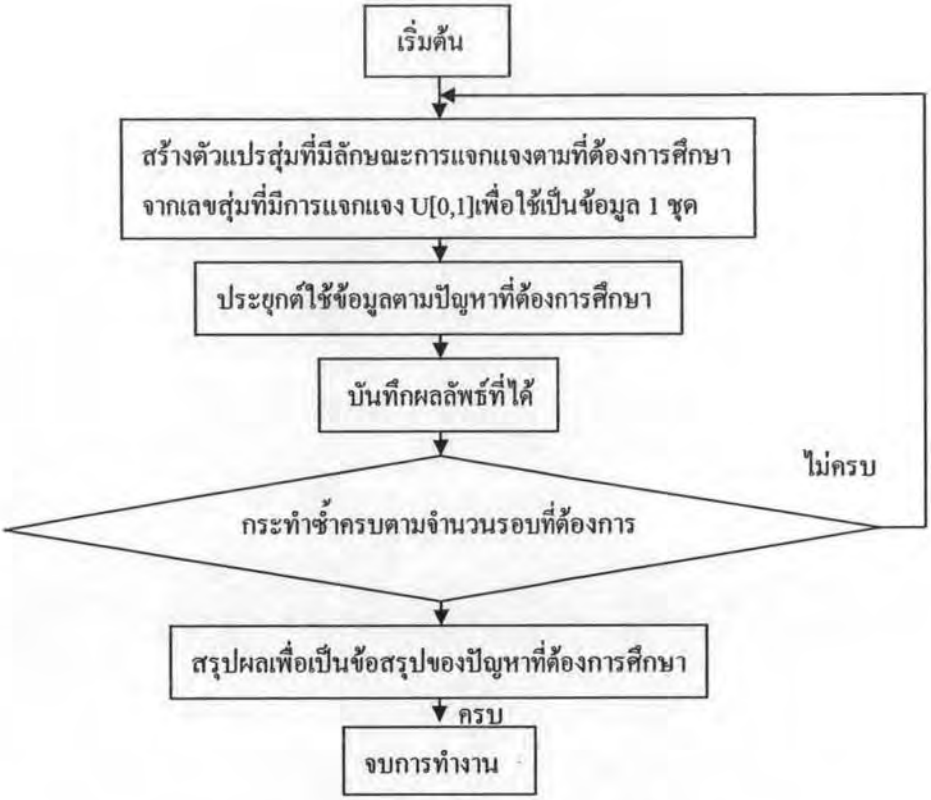
ขั้นตอนที่ 2 การประยุกต์ปัญหาที่ต้องการศึกษาโดยใช้เลขสุ่ม

ขั้นตอนนี้ขึ้นอยู่กับปัญหาที่ต้องการศึกษา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ใช้เลขสุ่มในการหาค่าตามสูตรหรือการคำนวณในปัญหาที่ศึกษา บางปัญหาอาจใช้ตัวเลขสุ่มโดยตรง แต่บางปัญหาอาจใช้ตัวเลขสุ่มเพียงบางขั้นตอนของปัญหาเท่านั้น

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองกระทำ

เมื่อประยุกต์ปัญหาที่ต้องการศึกษาโดยใช้เลขสุ่มแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการทดลองโดยใช้กระบวนการสุ่ม (random process) มาทดลองกระทำซ้ำๆกัน (replication) จำนวนหลายครั้งเพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา ซึ่งการทดลองกระทำซ้ำๆ กันนั้นจะเป็นการช่วยลดความไม่แน่นอนของคำตอบได้

จากหลักการของวิธีมอนติคาร์โลจะเห็นได้ว่า การใช้เลขสุ่มเพื่อเป็นพื้นฐานในการหาคำตอบของปัญหา เป็นวิธีการที่จะนำไปสู่แนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ โดยเฉพาะทฤษฎีความน่าจะเป็น ที่จะนำไปสู่การอ้างอิงผลสรุปในสถานการณ์ของข้อมูลจริง เพราะไม่มีผลกระทบจากปัจจัยอื่นๆเข้ามาเกี่ยวข้อง ในการทดลองเมื่อกระทำซ้ำๆกันเป็นจำนวนมากแล้วความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่มที่เกิดขึ้นในการวิเคราะห์หาค่าต่างๆในแต่ละครั้งจะหมดไป (counter balance) จากขั้นตอนของวิธีมอนติคาร์โล สามารถเขียนผังงานได้ดังนี้



รูปที่ 3.1 แสดงผังงานสำหรับขั้นตอนของวิธีมอนติคาร์โล

3.2 แผนการทดลอง

ผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์ต่างๆ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ไว้ดังนี้

1) เลือกตัวอย่างสุ่มเพื่อใช้เป็นค่าความคลาดเคลื่อนสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงเดียวกันโดยการวิจัยครั้งนี้สนใจศึกษาเฉพาะตัวอย่างสุ่มที่มาจากการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.25 0.50 และ 2.50 ตามลำดับ

2) กำหนดขนาดตัวอย่างที่ศึกษา คือ 10 30 50 และ 100

3) กำหนดจำนวนตัวแปรอิสระที่ศึกษาคือ 3 5 10 และ15 ตามลำดับ

4) ค่าคงที่ของวิธี BMA_{SVT}และวิธี OPM มี 4 ระดับคือ $\left(\frac{\sigma_\beta}{\tau}, c\right)$ มีค่าเป็น (1,5) (1,10) (10,100) และ (10,500)

3.3 ขั้นตอนในการศึกษาวิจัย

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยมีดังนี้[2]

1) กำหนดลักษณะการแจกแจงของค่าคลาดเคลื่อน ขนาดตัวอย่าง จำนวนตัวแปรอิสระ และค่าคงที่สำหรับวิธี BMA_{SVT}และวิธี OPM

2) สร้างข้อมูลตัวแปรตามจากตัวแปรอิสระและความคลาดเคลื่อนที่มีลักษณะการแจกแจงตามที่ต้องการศึกษา โดยให้ตัวแปรตามมีความสัมพันธ์เชิงเส้นในพารามิเตอร์กับตัวแปรอิสระ

3) สร้างตัวแบบทั้ง 3วิธี คือ

(1) วิธีการเฉลี่ยตัวแบบของเบส์โดยการหาองค์ประกอบของตัวแบบด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลโดยใช้ลูกโซ่มาร์คอฟเมื่อพิจารณาการแปลงที่เหมาะสมของตัวแปรอิสระ (BMA_{SVT})

(2) วิธีการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด (OPM)

(3) วิธีการถดถอยแบบขั้นบันได (SR)

4) คำนวณค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจากการทำซ้ำจำนวน 500 รอบ ของตัวแบบที่ได้จากวิธีการคัดเลือกตัวแบบการถดถอย 3 วิธี

5) ทำการเปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจากการทำซ้ำจำนวน 500 รอบ ของตัวแบบที่ได้จากวิธีการคัดเลือกตัวแบบการถดถอย 3 วิธี โดยสรุปผลในรูปของตารางและรูปภาพ

ผังงานแสดงขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังแสดงรูปที่ 3.2

---

[2] จิตติมา ผสมญาติ, "การเปรียบเทียบวิธีการคัดเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุดเชิงเบส์เมื่อใช้การแจกแจงก่อนแบบคู่สังยุคปกติ," (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2546) หน้า 23-32.

รูปที่ 3.2 แสดงผังงานของขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

สำหรับรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนเป็นดังนี้

ขั้นตอนที่ 1

กำหนดลักษณะการแจกแจงของค่าคลาดเคลื่อน ขนาดตัวอย่าง (n) จำนวนตัวแปรอิสระ ระดับนัยสำคัญ ค่าคงที่สำหรับวิธี BMA_{SVT}และวิธี OPM โดยจะกำหนดตามแผนการทดลองที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

ขั้นตอนที่ 2

การสร้างข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ข้อมูลตัวแปรอิสระ ข้อมูลค่าคลาดเคลื่อนที่มีลักษณะการแจกแจงที่ต้องการศึกษา ข้อมูลตัวแปรตาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) <u>ข้อมูลตัวแปรอิสระ</u>

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ศึกษาเฉพาะการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นพหุคูณในกรณีที่ตัวแปรเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น กล่าวคือ ตัวแปรอิสระเป็นค่าคงที่ ไม่มีพหุสัมพันธ์กัน กำลังสูงสุดของตัวแปรอิสระเป็น 1 และไม่มีอันตรกิริยาระหว่างตัวแปรอิสระ นั่นคือ การวิจัยครั้งนี้ศึกษาเฉพาะการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นพหุคูณในรูปทั่วไป ไม่รวมถึงตัวแบบความถดถอยพหุนาม ดังนั้นในการสร้างข้อมูลตัวแปรอิสระจากการแจกแจงพหุแบบปกติ[3] (multivariate normal distribution) ที่มีเวกเตอร์ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) ซึ่งจะทำให้ได้ตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 ความแปรปรวนเป็น 1 และตัวแปรอิสระทุกตัวที่ได้จะไม่มีพหุสัมพันธ์กัน โดยสร้างจากฟังก์ชัน rmvnorm(n , mean , cov , sd , rho , d)ในโปรแกรม S-plus 2000 ซึ่งรายละเอียดสามารถดูได้จากภาคผนวก จากนั้นนำข้อมูลตัวแปรอิสระที่ได้เก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลสำหรับกรณีจำนวนตัวแปรอิสระในระดับต่างๆ เพื่อเรียกใช้ในการประมวลผลต่อไป

2) <u>ข้อมูลค่าคลาดเคลื่อน</u>

การวิจัยครั้งนี้สนใจศึกษาเฉพาะกรณีที่ค่าคลาดเคลื่อนสุ่มมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนร่วมเท่ากับ σ^2 เหมือนกันและเป็นอิสระซึ่งกันและกัน โดยสร้างจากฟังก์ชัน rnorm(n , mean , sd) ในโปรแกรม S-plus 2000 ซึ่งรายละเอียดสามารถดูได้จากภาคผนวก

3) <u>ข้อมูลตัวแปรตาม</u>

เมื่อมีข้อมูลตัวแปรอิสระและข้อมูลค่าคลาดเคลื่อนที่มีลักษณะการแจกแจงตามที่ต้องการศึกษาแล้ว จากนั้นจะทำการสร้างข้อมูลตัวแปรตามให้มีความสัมพันธ์เชิงเส้นในพารามิเตอร์กับตัวแปรอิสระ ซึ่งมีรูปแบบความสัมพันธ์ดังนี้

---

[3] การแปลงข้อมูลตัวแปรอิสระที่มีการแจกแจงพหุแบบปกติให้มีการแจกแจงแบบเบอร์นูลลีเพื่อใช้สำหรับ 2 วิธีการแรก ได้แก่ วิธี BMA_{SVT} และวิธี OPM อยู่ในภาคผนวก หน้า 251

$$\underset{\sim}{y} = X\underset{\sim}{\beta} + \underset{\sim}{\varepsilon}$$

เมื่อ $\underset{\sim}{y}$ เป็นเวกเตอร์ของตัวแปรตาม

X เป็นเมทริกซ์ของตัวแปรอิสระ

$\underset{\sim}{\beta}$ เป็นเวกเตอร์ของพารามิเตอร์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้กำหนดให้ $\underset{\sim}{\beta}' = (1,1,...,1)_{1\times p}$ นั่นคือ กำหนดให้ตัวแปรอิสระทุกตัวมีอิทธิพลเท่ากันในตัวแบบเริ่มต้น

และ $\underset{\sim}{\varepsilon}$ เป็นเวกเตอร์ของค่าความคลาดเคลื่อนที่กำหนด ซึ่ง $\underset{\sim}{\varepsilon} \sim N(0,\sigma^2 I_n)$

ขั้นตอนที่ 3

กำหนดตัวแบบเริ่มต้นเป็นตัวแบบที่เต็มรูป(full model)ในการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 4

หลังจากที่มีข้อมูลพร้อมแล้วทำการสร้างตัวแบบที่เหมาะสมจากทั้ง 3 วิธีดังต่อไปนี้

1) วิธีการเฉลี่ยตัวแบบของเบส์โดยการหาองค์ประกอบของตัวแบบด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลโดยใช้ลูกโซ่มาร์คอฟเมื่อพิจารณาการแปลงที่เหมาะสมของตัวแปรอิสระ(BMA_{SVT})ใช้โปรแกรมย่อย SVT(Y , X , num.its , MO.var , MO.out , outs.list , Pl , K , IP , CC , n , numx , sd)

2) วิธีการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด(OPM)ใช้โปรแกรมย่อยOPM(Y, X, num.its, MO.var , MO.out , outs.list , Pl , K , IP , CC , n , numx , sd , p)

3) วิธีการถดถอยแบบขั้นบันได(SR)ใช้โปรแกรมย่อย Stepwise(X,Y,intercept=T, Tolerance=1.e-07, method="ex",nbest=3)

ซึ่งโปรแกรมย่อยทั้ง 3 โปรแกรมย่อยที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม S-plus 2000 สำหรับรายละเอียดของโปรแกรมสามารมดูได้จากภาคผนวก

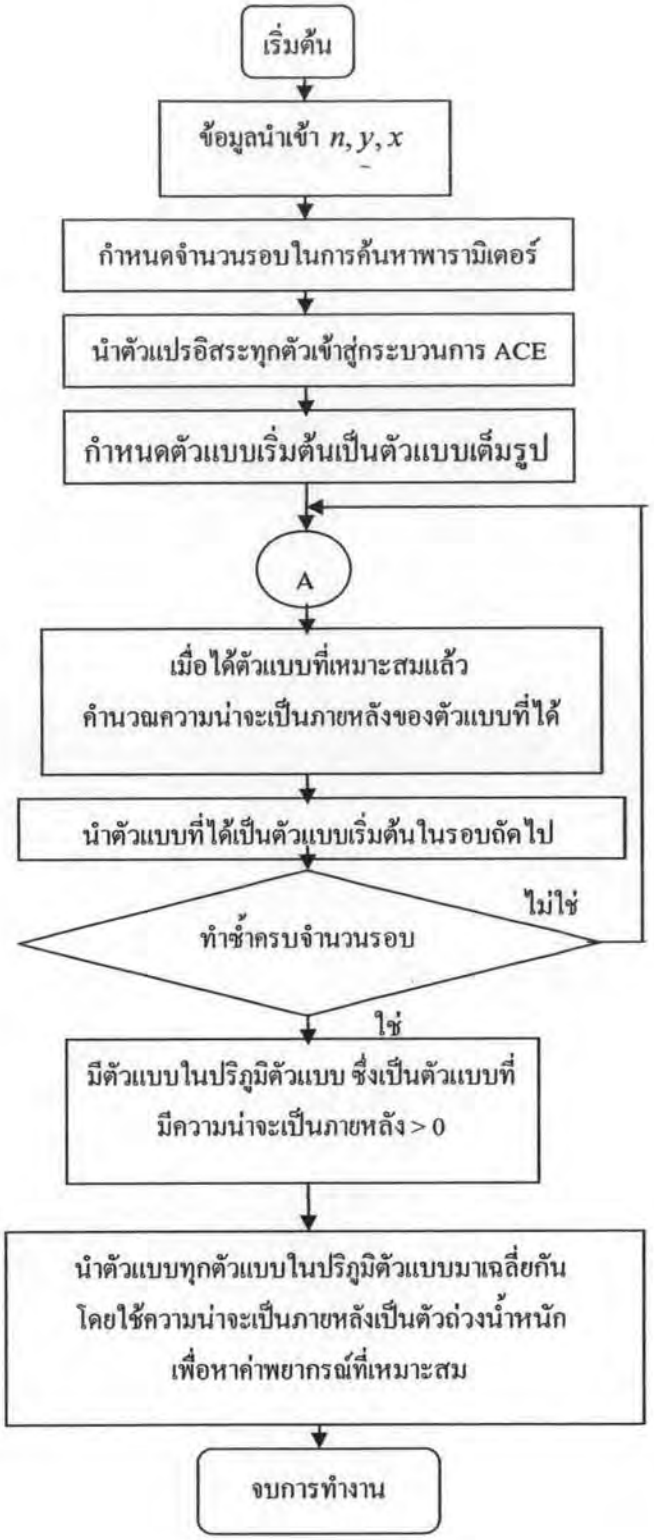
วิธีการสร้างตัวแบบในแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังนี้

1) วิธีการเฉลี่ยตัวแบบของเบส์ โดยการหาองค์ประกอบของตัวแบบด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลโดยใช้ลูกโซ่มาร์คอฟ เมื่อพิจารณาการแปลงที่เหมาะสมของตัวแปรอิสระ (BMA_{SVT})

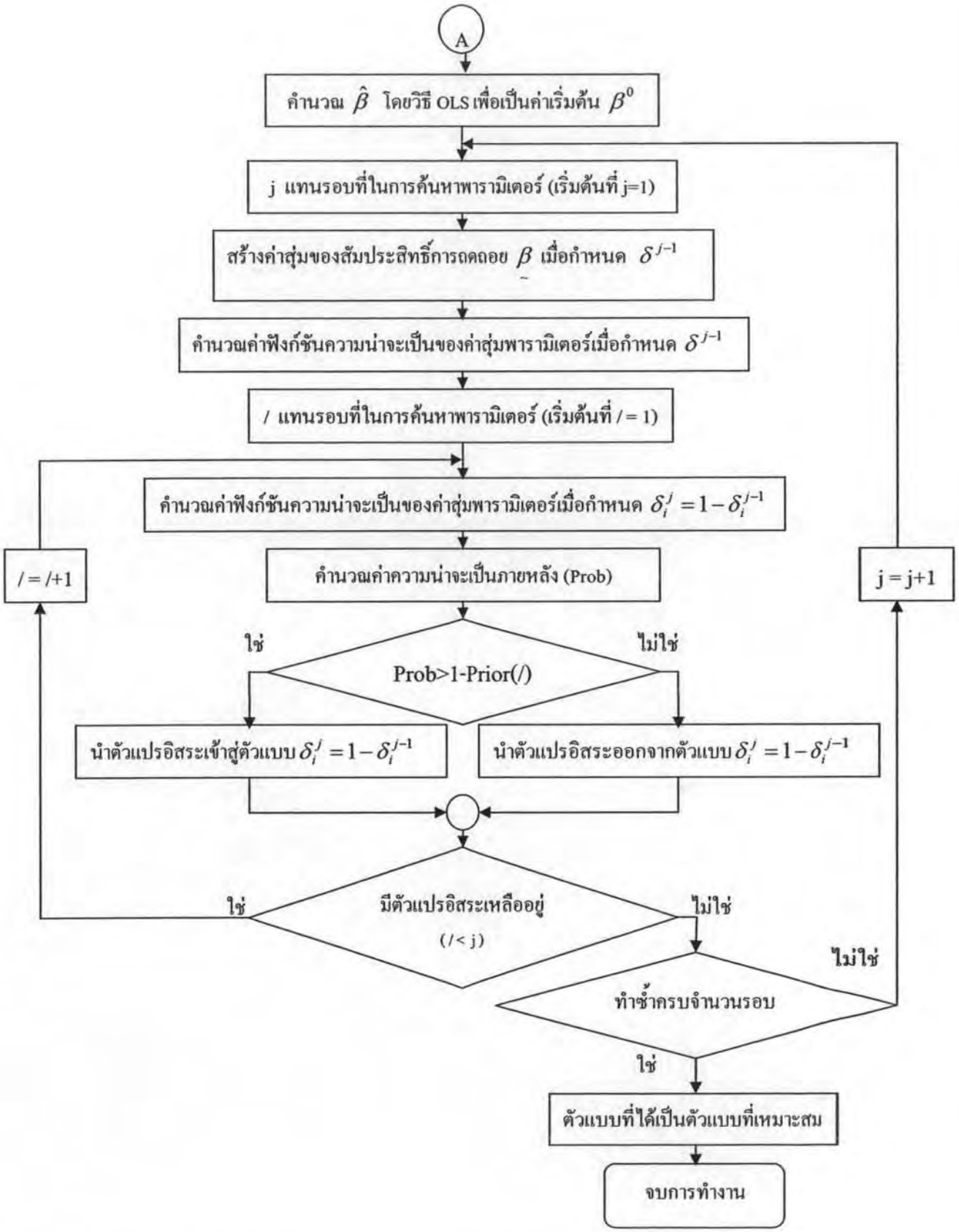
วิธีการนี้เริ่มต้นจากพิจารณาการแปลงที่เหมาะสมของตัวแปรอิสระโดยนำเข้าสู่กระบวนการ ACE (Alternating Conditional Expectation Algorithm) จากนั้นนำตัวแปรอิสระทุกตัวและตัวแปรอิสระที่ควรทำการแปลงเข้าสู่กระบวนการ MC^3 พร้อมกันโดยกำหนดตัวแบบเริ่มต้นเป็นตัวแบบเต็มรูป คือ มีตัวแปรอิสระครบทุกตัวแปรในสมการถดถอย กำหนดจำนวนรอบทำซ้ำและค่าคงที่ในการค้นหาพารามิเตอร์ จากนั้นทำการวนซ้ำเพื่อคำนวณความน่าจะเป็นภายหลังของแต่ละตัวแบบ และทำการคัดเลือกตัวแปรด้วยวิธีการเช่นเดียวกับวิธีการคัดเลือกตัวแปรของเบส์ กล่าวคือ เริ่มต้นด้วยการกำหนดความน่าจะเป็นก่อน และค่าคงที่ของการคัดเลือกตัวแปรแบบเบส์ กำหนดตัวแบบเริ่มต้นเป็นตัวแบบเต็มรูปและคำนวณค่าประมาณของสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแบบเต็มรูปโดยวิธีกำลังสองน้อยสุด เพื่อเป็นค่าเริ่มต้นที่ใช้ในการสุ่มพารามิเตอร์ β หลังจากนั้นทำการสุ่มค่าพารามิเตอร์ β จากการแจกแจงแบบคู่สังยุคเบตา (conjugate beta distribution) และคำนวณหาฟังก์ชันความน่าจะเป็นของค่าที่สุ่มได้ เพื่อนำไปหาค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขภายหลังจากทราบข้อมูลแล้ว

เมื่อทำซ้ำครบจำนวนรอบที่กำหนดไว้แล้วจะได้ตัวแบบที่มีค่าความน่าจะเป็นภายหลังมากกว่าศูนย์อยู่ในปริภูมิตัวแบบ นำตัวแบบทุกตัวแบบในปริภูมิตัวแบบมาเฉลี่ยกันโดยใช้ความน่าจะเป็นภายหลังของแต่ละตัวแบบเป็นตัวถ่วงน้ำหนัก เพื่อหาค่าพยากรณ์ที่เหมาะสม

ผังงานแสดงขั้นตอนของวิธีการเฉลี่ยตัวแบบของเบส์โดยการหาองค์ประกอบของตัวแบบด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลโดยใช้ลูกโซ่มาร์คอฟเมื่อพิจารณาการแปลงที่เหมาะสมของตัวแปรอิสระ ดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงผังงานสำหรับขั้นตอนของวิธีการเฉลี่ยตัวแบบของเบส์โดยการหาองค์ประกอบของตัวแบบด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลโดยใช้ลูกโซ่มาร์คอฟเมื่อพิจารณาการแปลงที่เหมาะสมของตัวแปรอิสระ

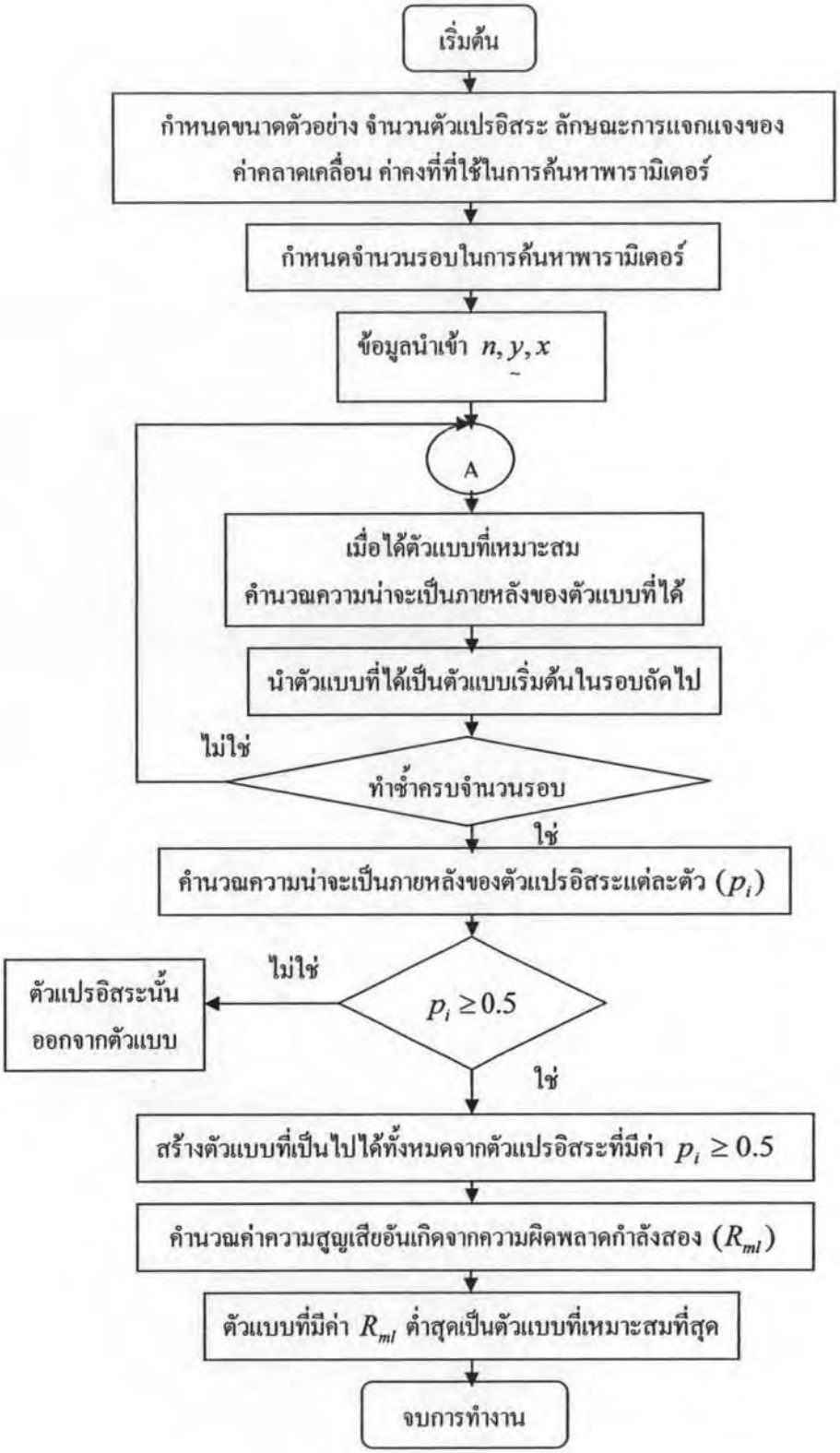


<u>รูปที่ 3.3</u> แสดงผังงานสำหรับขั้นตอนของวิธีการเฉลี่ยตัวแบบของเบส์โดยการหาองค์ประกอบของตัวแบบด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลโดยใช้ลูกโซ่มาร์คอฟเมื่อพิจารณาการแปลงที่เหมาะสมของตัวแปรอิสระ (ต่อ)

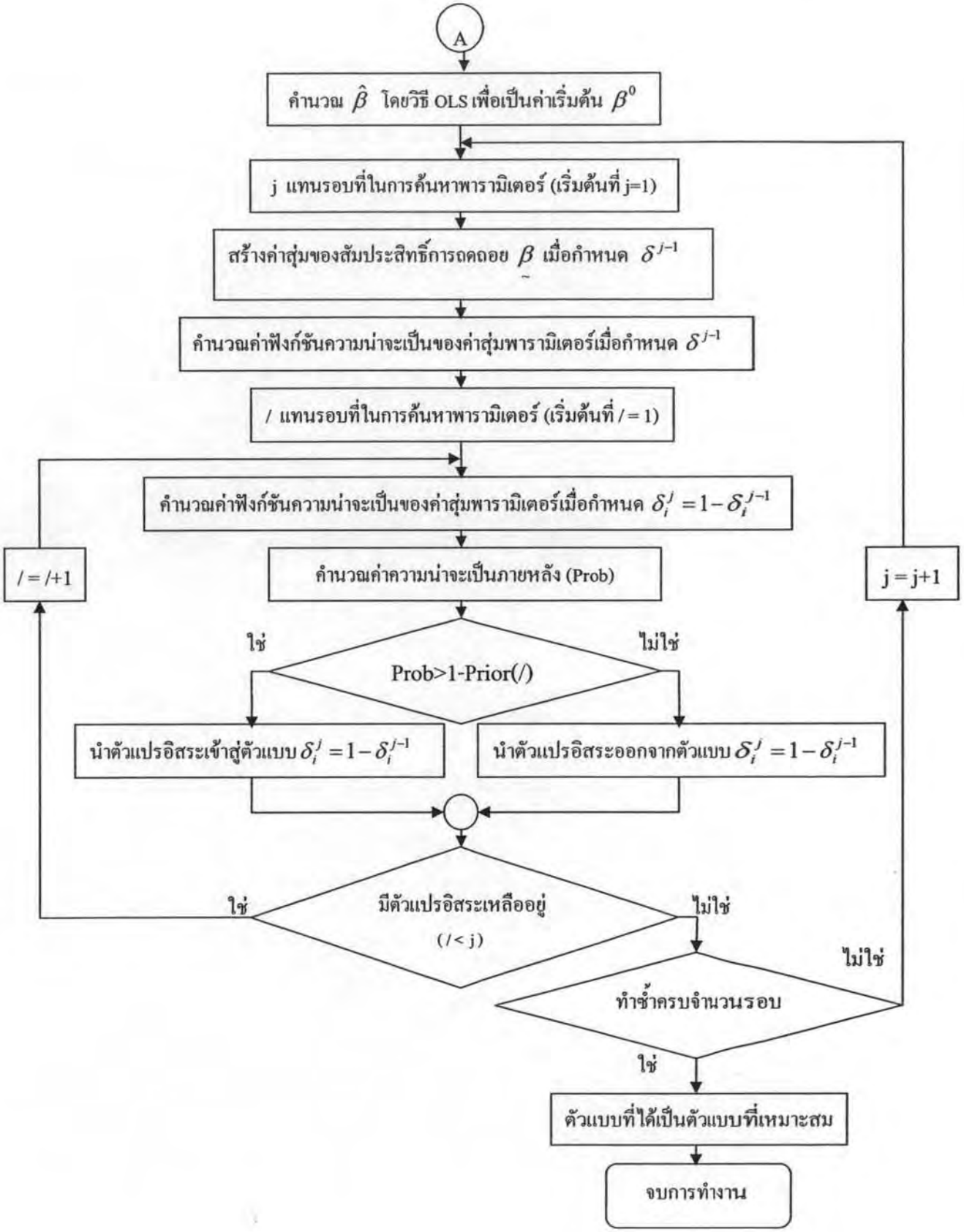
2) วิธีการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด (OPM)

วิธีการนี้เริ่มต้นจากกำหนดตัวแบบเริ่มต้นเป็นตัวแบบเต็มรูป กำหนดจำรอบทำซ้ำและค่าคงที่ในการค้นหาพารามิเตอร์ จากนั้นทำการวนซ้ำเพื่อคำนวณความน่าจะเป็นภายหลังของแต่ละตัวแบบ หลังจากนั้นทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระที่มีความน่าจะเป็นภายหลังมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 และทำการกำหนดตัวแบบที่เป็นไปได้ทั้งหมดจากตัวแปรอิสระดังกล่าวซึ่งตัวแบบที่สร้างเป็นตัวแบบติดกลุ่ม จากนั้นทำการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดจากตัวแบบที่มีค่าความสูญเสียอันเกิดจากความผิดพลาดยกกำลังสองของตัวแบบต่ำสุด (square error loss)

ผังงานแสดงขั้นตอนของวิธีการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แสดงผังงานสำหรับขั้นตอนของวิธีการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด



รูปที่ 3.4 แสดงผังงานสำหรับขั้นตอนของวิธีการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด (ต่อ)

3) วิธีการถดถอยแบบขั้นบันได (Stepwise Regression method (SR))[4]

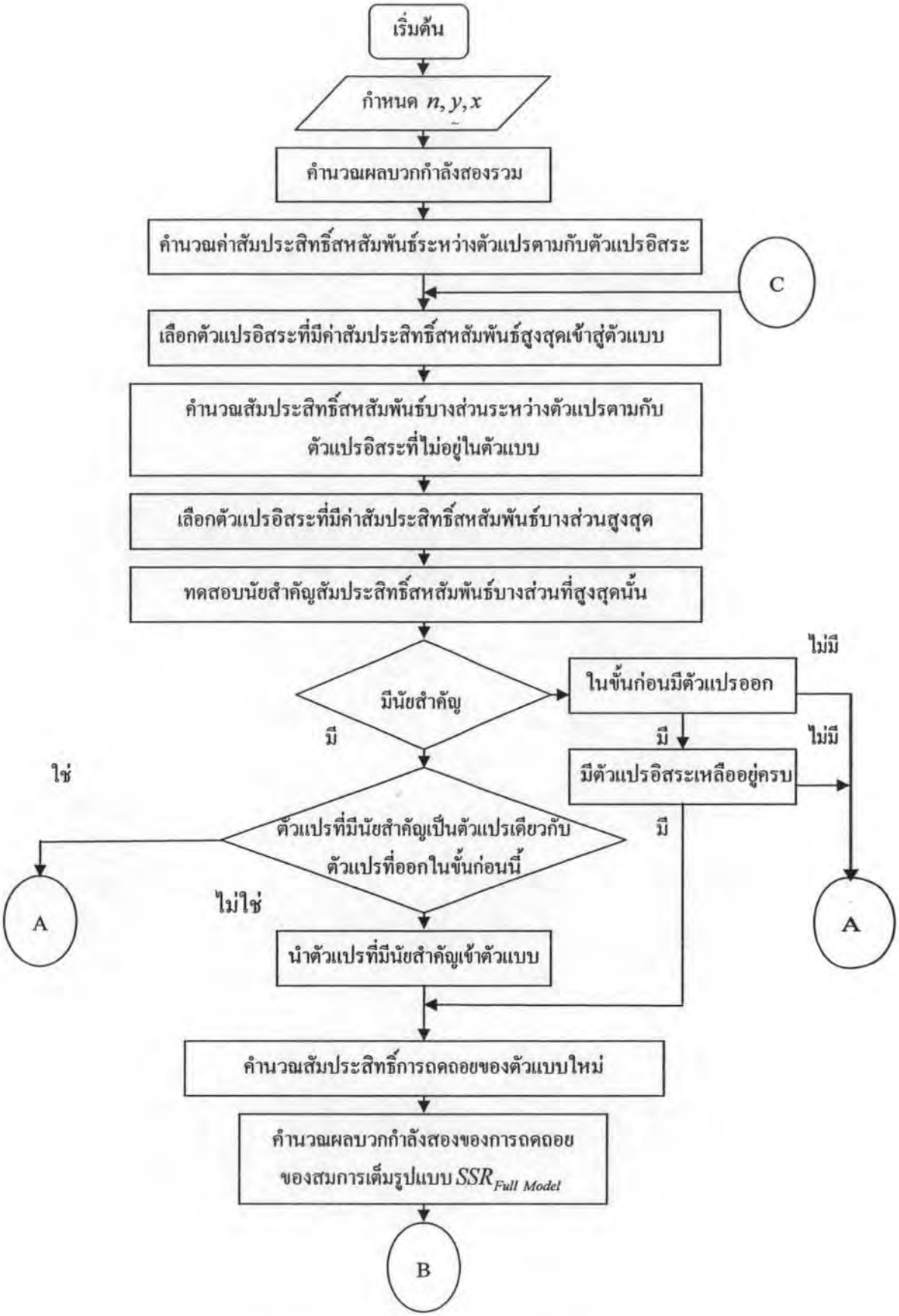
วิธีการนี้จะเริ่มจากการคัดเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม (r_{xy}) มากที่สุดเข้าสู่สมการถดถอย (X_i) เข้าสู่สมการถดถอย โดยที่ $r_{xy}^2 = 1 - \frac{SSE}{SST}$ จากนั้นจะหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่ยังไม่อยู่ในสมการถดถอยโดยถือว่าได้รวมตัวแปรอิสระ X ไว้ในตัวแบบแล้ว และเลือกตัวแปรอิสระที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนสูงที่สุดและมีนัยสำคัญเข้าสู่ตัวแบบ ขั้นตอนต่อไปเป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระออก โดยจะตัดตัวแปรอิสระที่มีค่าสถิติเอฟบางส่วนน้อยที่สุด และไม่มีนัยสำคัญออกจากตัวแบบ จะทำซ้ำการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าและออกจากตัวแบบจนกระทั่งเงื่อนไขการหยุดข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้เป็นจริง

1) ไม่มีตัวแปรอิสระที่สามารถเข้าหรือออกจากตัวแบบในขั้นถัดกัน
2) ตัวแปรอิสระที่เข้าและออกจากตัวแบบในขั้นถัดกันเป็นตัวแปรเดียวกัน
3) ในขั้นตอนการออกไม่มีตัวแปรอิสระเหลืออยู่ในตัวแบบ
4) ในขั้นตอนการเข้าไม่เหลือตัวแปรอิสระที่ไม่อยู่ในสมการถดถอย

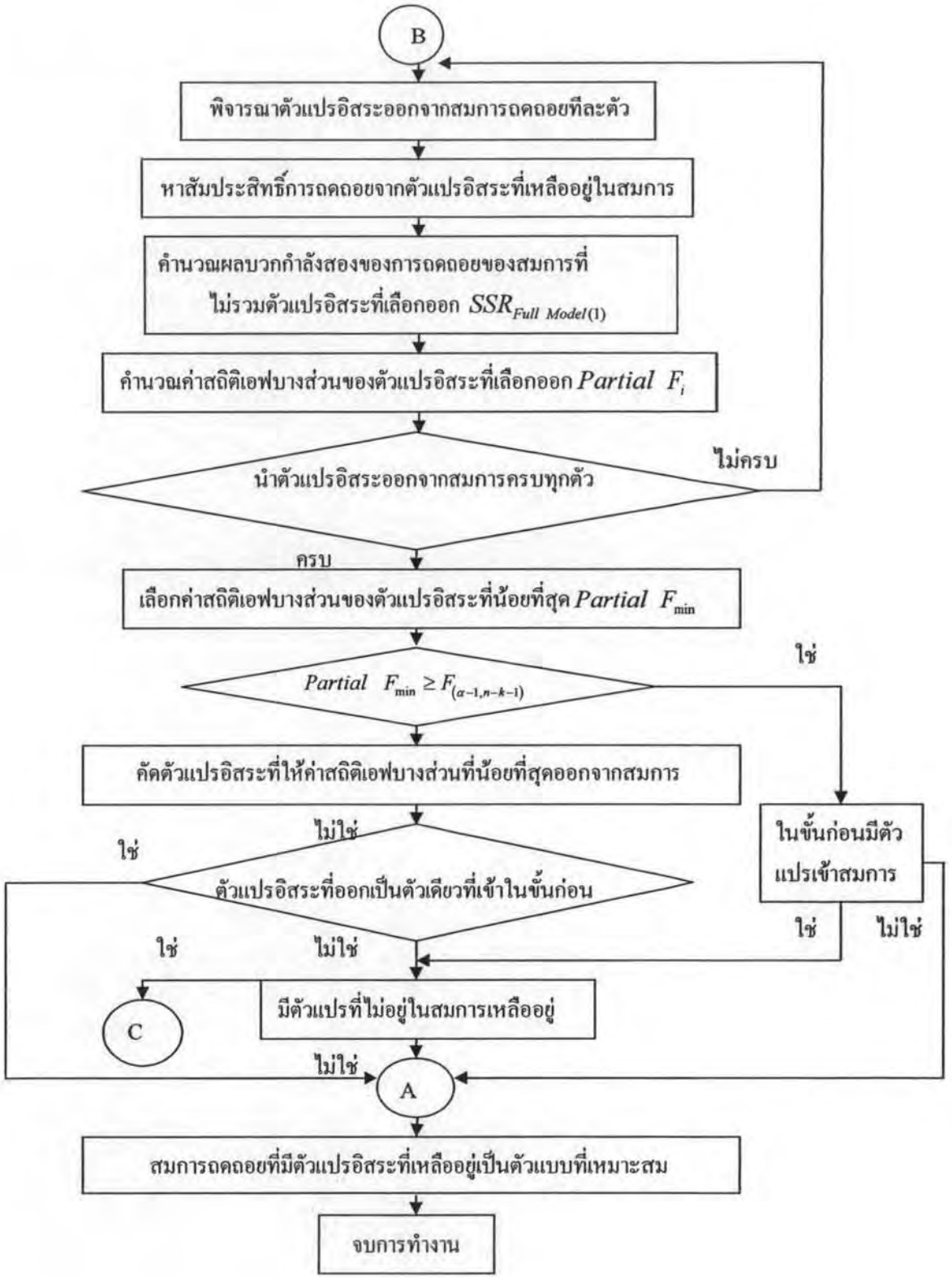
ผังงานแสดงขั้นตอนของวิธีการถดถอยแบบขั้นบันได ดังแสดงในรูปที่ 3.5

---

[4] จิตติมา ผสมญาติ, "การเปรียบเทียบวิธีการคัดเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุดเชิงเบส์เมื่อใช้การแจกแจงก่อนแบบคู่สังยุคปกติ," (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2546) หน้า 33-36.



รูปที่ 3.5 แสดงผังงานขั้นตอนของวิธีการถดถอยแบบขั้นบันได



รูปที่ 3.5 แสดงผังงานขั้นตอนของวิธีการถดถอยแบบขั้นบันได(ต่อ)

ขั้นตอนที่ 5

คำนวณหาค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (AMSE) จากการทำซ้ำจำนวน 500 รอบ ของทั้ง 3 วิธีเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจและคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RAMSE) ของทั้ง 3 วิธีดังกล่าวข้างต้น เพื่อใช้ประกอบในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 6

ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (AMSE) สำหรับตัวแบบที่ได้จากการคัดเลือกตัวแบบการถดถอยทั้ง 3 วิธี โดยสรุปผลในรูปของตารางและรูปภาพเพื่อแสดงการเปรียบเทียบและศึกษาแนวโน้มของแต่ละวิธี

สำหรับรายละเอียดของโปรแกรมทั้งหมดสามารถดูได้จากภาคผนวก