การเปรียบเทียบการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีเบส์กับวิธีวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณแบบกำลังสองน้อยสุดสองขั้น

นางสาวปรางค์ทิพย์ รัชตะปีติ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถิติศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2550
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A COMPARISON BETWEEN BAYES AND MULTIPLE TWO-STAGE LEAST SQUARES METHODS IN ESTIMATING PARAMETERS

Miss Prangtip Rajatapeeti

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Statistics Program in Statistics
Department of Statistics
Faculty of Commerce and Accountancy
Chulalongkorn University
Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีเบส์กับวิธีวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณแบบกำลังสองน้อยสุดสองขั้น
โดย	นางสาวปรางค์ทิพย์ รัชตะปีติ
สาขาวิชา	สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วานิชย์บัญชา
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร. ธีระพร วีระถาวร

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี
(รองศาสตราจารย์ ดร. อรรณพ ตันละมัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เสกสรร เกียรติสุไพบูลย์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วานิชย์บัญชา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร. ธีระพร วีระถาวร)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. อรุณี กำลัง)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปรางค์ทิพย์ รัชตะปีติ : การเปรียบเทียบการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีเบส์กับวิธีวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณแบบกำลังสองน้อยสุดสองขั้น. (A COMPARISON BETWEEN BAYES AND MULTIPLE TWO-STAGE LEAST SQUARES METHODS IN ESTIMATING PARAMETERS) อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร. กัลยา วานิชย์บัญชา, อ. ที่ปรึกษาร่วม : รศ. ดร. ธีระพร วีระถาวร, 315 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยระหว่างวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูล (Bayesian method using noninformative prior method) วิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูล (Bayesian method using informative prior method) และวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดสองขั้น (two-stage least squares regression method) ที่ได้ในตัวแบบสมการถดถอยต่อเนื่อง (simultaneous equation) โดยใช้เกณฑ์ความผิดพลาดโดยเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้กับค่าพารามิเตอร์จริง (MAPE) เมื่อสมการหลักที่สนใจเป็นตัวแบบเชิงเส้นพหุคูณ 2 3 และ 5 ตัวแปร โดยที่ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าสังเกต y_i เป็นอิสระซึ่งกันและกัน และสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลักเป็นตัวแบบเชิงเส้นอย่างง่าย การวิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่าง 5 10 15 20 25 และ 30 เท่าของจำนวนตัวแปรอิสระ ความคลาดเคลื่อนสุ่มของสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลักมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และมีความแปรปรวนเป็น 0.25 0.5 1 2 และ 5 ความคลาดเคลื่อนสุ่มของสมการหลักมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และมีความแปรปรวนเป็น 0.25 0.5 1 2 และ 5 เท่าของความคลาดเคลื่อนสุ่มของสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลัก สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อนสุ่มในสมการหลักและสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลักเป็น 0.2 0.5 และ 0.7 และผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลที่ได้จากการจำลองข้อมูลด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลด้วยโปรแกรม MATLAB ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

กรณีที่จำนวนตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร ถ้าขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็กและปานกลางและค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสุ่มในสมการหลักมีค่าน้อยกว่าค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสุ่มในสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลัก พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีที่สุดเป็นส่วนใหญ่ แต่เมื่อค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสุ่มในสมการหลักมีค่ามากกว่าค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสุ่มในสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลัก พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีที่สุดเป็นส่วนใหญ่ ถ้าขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่และค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสุ่มในสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลักมีค่าน้อยกว่าหนึ่ง พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีประสิทธิภาพดีที่สุดเป็นส่วนใหญ่ ส่วนกรณีที่ค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสุ่มในสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลักมีค่ามากกว่าหนึ่ง พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีที่สุดเป็นส่วนใหญ่ และเมื่อค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อนสุ่มในสมการหลักและสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลักเพิ่มขึ้นยิ่งทำให้วิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีการเบส์ทั้งสองวิธี

กรณีที่จำนวนตัวแปรอิสระ 3 และ 5 ตัวแปร ทุกกรณีพบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีประสิทธิภาพต่ำกว่าวิธีการเบส์ทั้งสองวิธี โดยทั่วไปพบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีที่สุด ยกเว้นกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็กและค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสุ่มในสมการหลักมีค่ามากกว่าค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสุ่มในสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลักที่พบว่า วิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีที่สุด

ภาควิชา สถิติ ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา สถิติ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2550 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

#4882216626 : MAJOR STATISTICS

KEY WORD: SIMULTANEOUS EQUATION, TWO-STAGE LEAST SQUARES, BAYESIAN, MULTIPLE REGRESSION

PRANGTIP RAJATAPEETI : A COMPARISON BETWEEN BAYES AND MULTIPLE TWO-STAGE LEAST SQUARES METHODS IN ESTIMATING PARAMETERS. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. KUNLAYA VANICHABUNCHA, Ph.D., THESIS COADVISOR: ASSOC. PROF. THEERAPORN VERATHAWORN, Ph.D., 315 pp.

The objective of this thesis is to study and to compare the efficiency between Bayesian method and two-stage least squares method for estimating parameters in simultaneous equation (2, 3 and 5 independent variables). Bayesian method has two sub methods using noninformative and informative prior. The criteria used in comparing the estimation methods are the mean average percentage error between estimators and parameters (MAPE). Sample sizes are 5, 10, 15, 20, 25 and 30 times of independent variables. The distribution of error term in the second equation is normal with mean 0 and variance 0.25, 0.5, 1, 2 and 5. The distribution of error term in the first equation is normal with mean 0 and variance 0.25, 0.5, 1, 2 and 5 times of variance of error term in the second equation. The correlation between error terms in first and second equations is 0.2, 0.5 and 0.7. The data was generated through the Monte Carlo simulation technique by MATLAB. The results of this thesis are as followed:

For two independent variables, when sample sizes are small and medium, Bayesian method using informative prior has the highest efficiency for the variance of the error terms in the first equation have value less than the second equation. However, Bayesian method using noninformative prior has the highest efficiency for the variance of the error terms in the first equation have value more than the second equation. When sample sizes are large, two-stage least squares method has the highest efficiency for the variance of the error terms in the second equation have value less than one. However, Bayesian method using informative prior has the highest efficiency for the variance of the error terms in the second equation have value more than one. Furthermore, the higher correlation between error terms in the first and second equations drive the higher efficiency of two-stage least squares method.

For three and five independent variables, two-stage least squares method has the lowest efficiency for all cases. Bayesian method using informative prior has highest efficiency in general cases, except sample sizes are small, Bayesian method using noninformative prior has the highest efficiency for the variance of the error terms in the first equation have value more than the second equation.

Department : Statistics
Field of Study : Statistics
Academic Year : 2007

Student's Signature : Prangtip Rajatapeeti
Advisor's Signature : Kunlaya Vanichabuncha
Co-Advisor's Signature : Theeraporn Verathaworn

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีจากความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายฝ่ายด้วยกัน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วานิชย์บัญชา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร. ธีระพร วีระถาวร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาสละเวลาให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เสกสรร เกียรติสุไพบูลย์ และอาจารย์ ดร. อรุณี กำลัง ในฐานะประธานกรรมการ และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาตรวจแก้และให้คำแนะนำที่ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ทั้งนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัยจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ซึ่งให้การสนับสนุน และเพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ
กิตติกรรมประกาศ..... ฉ
สารบัญ..... ช
สารบัญตาราง..... ฌ
สารบัญภาพ.....บ
บทที่
1 บทนำ.....1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย..... 2
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น..... 2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย..... 4
1.6 เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ..... 5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 6
2 ทฤษฎีและตัวสถิติที่เกี่ยวข้อง..... 7
2.1 การประมาณด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุดสามัญ..... 7
2.2 ตัวแบบสมการต่อเนื่อง..... 9
2.3 การประมาณระบบสมการต่อเนื่องด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุดสองขั้น..... 10
2.4 ทฤษฎีของเบส์..... 11
3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 15
3.1 แผนการทดลอง..... 15
3.2 การจำลองข้อมูลด้วยวิธีมอนติคาร์โล..... 16
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย..... 18
4 ผลการวิจัย..... 20
4.1 กรณีที่ตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร.....21
4.2 กรณีที่ตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร.....131
4.3 กรณีที่ตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร.....203

บทที่ หน้า

5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....239

5.1 สรุปผลการวิจัย..... 240

5.2 ข้อเสนอแนะ..... 247

รายการอ้างอิง..... 248

ภาคผนวก..... 249

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 315

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตาราง หน้า

4.1 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 21

4.2 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 22

4.3 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 22

4.4 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 23

4.5 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 23

4.6 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2 26

4.7 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 28

4.8 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 28

4.9 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 29

4.10 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 29

4.11 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 30

4.12 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2 33

4.13 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 35

ตาราง หน้า

4.14 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 35

4.15 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 36

4.16 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 36

4.17 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 37

4.18 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2 40

4.19 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 42

4.20 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 42

4.21 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 43

4.22 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 43

4.23 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 44

4.24 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2 47

4.25 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 49

4.26 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 49

ตาราง หน้า

4.27 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 50

4.28 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 50

4.29 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 51

4.30 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2 54

4.31 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 57

4.32 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 58

4.33 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 58

4.34 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 59

4.35 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 59

4.36 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2 62

4.37 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 64

4.38 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 64

4.39 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 65

ตาราง หน้า

4.40 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 65

4.41 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 66

4.42 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2 69

4.43 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 71

4.44 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 71

4.45 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 72

4.46 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 72

4.47 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 73

4.48 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2 76

4.49 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 79

4.50 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 79

4.51 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 80

4.52 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 80

ตาราง หน้า

4.53 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 81

4.54 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2 84

4.55 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 86

4.56 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 86

4.57 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 87

4.58 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 87

4.59 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 88

4.60 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2 91

4.61 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 94

4.62 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 95

4.63 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 95

4.64 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 96

4.65 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 96

ตาราง หน้า

4.66 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2 99

4.67 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 101

4.68 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 101

4.69 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 102

4.70 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 102

4.71 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 103

4.72 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2 106

4.73 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 108

4.74 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 108

4.75 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 109

4.76 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 109

4.77 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 110

4.78 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2 113

ตาราง หน้า

4.79 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 115

4.80 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 115

4.81 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 116

4.82 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 117

4.83 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 117

4.84 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2 120

4.85 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 123

4.86 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 123

4.87 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 124

4.88 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 124

4.89 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 125

4.90 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2 128

4.91 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 131

ตาราง หน้า

4.92 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 132

4.93 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 132

4.94 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 133

4.95 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 133

4.96 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2 136

4.97 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 138

4.98 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 138

4.99 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 139

4.100 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 139

4.101 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 140

4.102 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2 143

4.103 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 145

4.104 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย. ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 145

ตาราง หน้า

4.105 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 146
4.106 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 146
4.107 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 147
4.108 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2 150
4.109 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 152
4.110 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 152
4.111 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 153
4.112 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 153
4.113 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 154
4.114 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2 157
4.115 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 159
4.116 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 159
4.117 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 160

ตาราง หน้า

4.118 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 160

4.119 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 161

4.120 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2 164

4.121 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 167

4.122 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 168

4.123 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 168

4.124 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 169

4.125 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 169

4.126 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2 172

4.127 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 174

4.128 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 174

4.129 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 175

4.130 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 175

ตาราง หน้า

4.131 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 176

4.132 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2 179

4.133 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 181

4.134 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 181

4.135 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 182

4.136 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 182

4.137 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 183

4.138 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2 186

4.139 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 188

4.140 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 188

4.141 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 189

4.142 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 189

4.143 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 190

ตาราง หน้า

4.144 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2 193

4.145 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 195

4.146 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 195

4.147 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 196

4.148 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 196

4.149 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 197

4.150 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2 200

4.151 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 203

4.152 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 204

4.153 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 204

4.154 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 205

4.155 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 205

4.156 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2 208

ตาราง หน้า

4.157 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 210

4.158 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 210

4.159 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 211

4.160 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 211

4.161 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 212

4.162 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2 215

4.163 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 217

4.164 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 217

4.165 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 218

4.166 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 218

4.167 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 219

4.168 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2 222

4.169 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 224

ตาราง หน้า

4.170 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 224

4.171 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 225

4.172 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 225

4.173 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 226

4.174 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2 229

4.175 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2 231

4.176 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2 231

4.177 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2 232

4.178 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2 232

4.179 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2 233

4.180 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2 236

สารบัญภาพ

รูป หน้า

4.1 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2 24

4.2 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2 31

4.3 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2 38

4.4 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2 45

4.5 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2 52

4.6 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2 60

4.7 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2 67

4.8 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2 74

4.9 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2 82

4.10 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2 89

4.11 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2 97

4.12 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2 104

4.13 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2 111

รูป หน้า

4.14 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2 118

4.15 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2 126

4.16 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2 134

4.17 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2 141

4.18 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2 148

4.19 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2 155

4.20 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2 162

4.21 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2 170

4.22 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2 177

4.23 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2 184

4.24 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2 191

4.25 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2 198

4.26 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2 206

รูป หน้า

4.27 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2 213

4.28 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2 220

4.29 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2 227

4.30 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2 234

4.ก แผนผังสรุปกรณีที่ 4.1.1.....56

4.ข แผนผังสรุปกรณีที่ 4.1.2.....93

4.ค แผนผังสรุปกรณีที่ 4.1.3..... 130

4.ง แผนผังสรุปกรณีที่ 4.2.1..... 166

4.จ แผนผังสรุปกรณีที่ 4.2.2..... 202

4.ฉ แผนผังสรุปกรณีที่ 4.3.1..... 238

5.ก แผนผังสรุปทุกกรณี (จำนวนตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร)..... 245

5.ข แผนผังสรุปทุกกรณี (จำนวนตัวแปรอิสระ 3 และ 5 ตัวแปร)..... 246

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบเชิงเส้นพหุคูณหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการพยากรณ์นั้นถือว่าเป็นระเบียบวิธีวิจัยทางสถิติที่ทำให้งานวิจัยนั้นมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ ส่วนใหญ่แล้วนักวิจัยจะเลือกใช้วิธีกำลังสองน้อยสุดสามัญ (ordinary least squares : OLS) ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ วิธีดังกล่าวใช้เพียงข้อมูลในปัจจุบันเท่านั้นในการประมาณค่าพารา-มิเตอร์ซึ่งอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ในระดับหนึ่งดังนั้นเพื่อเป็นการลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจึงนำวิธีเบส์ซึ่งนำข้อมูลในอดีตหรือข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของการถดถอยมาช่วยในการประมาณค่า วิธีนี้เป็นวิธีที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในงานวิจัยทางสถิติในปัจจุบัน เพราะมีหลักการที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ การแจกแจงก่อน (prior distribution) หรือข้อมูลในอดีต ฟังก์ชันควรจะเป็น (likelihood function) หรือข้อมูลในปัจจุบัน และการแจกแจงภายหลัง (posterior distribution) หรือข้อมูลในอนาคต ซึ่งการแจกแจงภายหลังแปรผันตามผลคูณของการแจกแจงก่อนกับฟังก์ชันควรจะเป็น

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาเปรียบเทียบการประมาณค่าพารามิเตอร์ของการถดถอยในระบบสมการถดถอยต่อเนื่อง (simultaneous equation) โดยที่สมการหลักที่สนใจเป็นตัวแบบเชิงเส้นพหุคูณและตัวแปรอิสระหรือตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าสังเกต y_i เป็นอิสระซึ่งกันและกันซึ่งมีรูปแบบสมการดังนี้

$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + ... + \beta_p x_{ip} + \varepsilon_i$, i = 1, 2,..., n (เป็นสมการหลักที่สนใจ)

เมื่อ $x_{ij} = \gamma_{0j} + \gamma_{1j} z_{ij} + v_{ij}$, i = 1, 2,..., n, j = 1, 2,..., p (เป็นสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลัก) กล่าวคือ x_{ij} เป็นค่าตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าสังเกต y_i โดยที่ x_{ij} สามารถอธิบายได้จากค่าตัวแปร z_{ij} จากการกำหนดให้ตัวแปรรบกวน ε_i มีความสัมพันธ์กับตัวแปรรบกวน v_{ij} ทำให้ตัวแปรอิสระ x_{ij} มีความสัมพันธ์กับตัวแปรรบกวน ε_i กล่าวคือ $\mathrm{cov}(x_{ij}, \varepsilon_i) \neq 0$ ดังนั้นค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้จากวิธีกำลังสองน้อยสุดสามัญ (ordinary least squares : OLS) เป็นตัวประมาณที่มีความเอนเอียง (bias) และไม่มีความคงเส้นคงวา (inconsistency) จึงทำให้ข้อมูลขาดความน่าเชื่อถือ ซึ่งนักเศรษฐมิติชื่อ เฮนรี่ เธล (Henri Theil) และ โรเบิร์ต แอล บอส-แมนน์ (Robert L. Bosmann) ได้นำเสนอวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ในระบบสมการต่อเนื่องด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุดสองขั้น (two-stage least squares : TSLS) ซึ่งเป็นการประมาณค่าโดยการคำนวณทีละสมการโดยวิธีกำลังสองน้อยสุดสามัญจึงทำให้ตัวประมาณที่ได้นั้นเป็นตัวประมาณที่มีความคงเส้นคงวา

(consistency) แต่เป็นตัวประมาณที่มีความเอนเอียง (bias) และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจนมีค่าลู่เข้าสู่อนันต์ทำให้ตัวประมาณที่ได้นั้นเป็นตัวประมาณไม่เอนเอียงเมื่อใกล้อนันต์

ดังนั้นผู้วิจัยสนใจจะศึกษาเปรียบเทียบการประมาณค่าพารามิเตอร์ในระบบสมการถดถอยต่อเนื่อง (simultaneous equation) โดยที่สมการหลักที่สนใจเป็นตัวแบบเชิงเส้นพหุคูณและตัวแปรอิสระหรือตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าสังเกต y_i เป็นอิสระซึ่งกันและกันจากวิธีการเบส์และวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดสองขั้น (two-stage least squares regression) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ในระบบสมการถดถอยต่อเนื่อง ถ้าพบว่าวิธีใดที่มีประสิทธิภาพมากกว่ากันก็ควรนำวิธีดังกล่าวมาใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อศึกษาวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ในระบบสมการถดถอยต่อเนื่องเมื่อสมการหลักที่สนใจเป็นตัวแบบเชิงเส้นพหุคูณโดยที่ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าสังเกต y_i เป็นอิสระซึ่งกันและกันด้วยวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและไม่ให้ข้อมูลกับวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้น

2) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากวิธีการทั้งสามวิธี

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

การประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากวิธีการเบส์เมื่อการแจกแจงก่อนให้ข้อมูล (informative prior distribution) ซึ่งเป็นการแจกแจงที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับพารามิเตอร์อย่างชัดเจนจะให้ค่าพยากรณ์ที่ถูกต้องและแม่นยำกว่าวิธีการเบส์เมื่อการแจกแจงก่อนไม่ให้ข้อมูล (noninformative prior distribution) ซึ่งเป็นการแจกแจงที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับพารามิเตอร์ไม่ชัดเจนและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นภายใต้จำนวนตัวแปรอิสระและสถานการณ์เดียวกัน

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

1) ตัวแบบการถดถอยต่อเนื่อง (simultaneous equation) เมื่อสมการหลักที่สนใจเป็นตัวแบบเชิงเส้นพหุคูณโดยที่สมการหลักที่สนใจเป็นตัวแบบเชิงเส้นพหุคูณและตัวแปรอิสระหรือตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าสังเกต y_i เป็นอิสระซึ่งกันและกันและสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลักเป็นตัวแบบถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย มีรูปแบบสมการดังนี้

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + ... + \beta_p x_{ip} + \varepsilon_i \text{ , i = 1, 2,..., n} \qquad \text{(เป็นสมการหลักที่สนใจ)}$$

เมื่อ $x_{ij} = \gamma_{0j} + \gamma_{1j} z_{ij} + v_{ij}$, i = 1, 2,..., n, j = 1, 2,..., p (เป็นสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลัก)

โดยที่ y_i คือ ค่าสังเกตของตัวแปรตาม

x_{ij} คือ ค่าตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าสังเกต y_i

z_{ij} คือ ค่าตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าสังเกต x_{ij}

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, ..., \beta_p, \gamma_{0j}, \gamma_{1j}$ คือ พารามิเตอร์ในตัวแบบ , j = 1, 2,..., p

ε_i, v_{ij} คือ ค่าความคลาดเคลื่อนสุ่ม

n คือ ขนาดตัวอย่าง

และ p คือ จำนวนตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าสังเกตของตัวแปรตาม

2) ตัวแปรที่ใช้อธิบายถือว่าเป็นค่าคงที่

3) ตัวแปรอิสระ z_{ij} มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน σ_z เท่ากันและเป็นอิสระซึ่งกันและกัน ทุกค่า j = 1, 2, ..., p

4) ความคลาดเคลื่อนสุ่มของ ε_i, v_{ij} มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และมีความแปรปรวนเป็น σ_ε^2 และ σ_j^2 ตามลำดับโดยที่ ε_i กับ v_{ij} มีความสัมพันธ์กันทุกค่า j = 1, 2, …, p

5) ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยก่อนของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยตัวที่ j ($\beta_{j(prior)}$) มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย μ_{β_j} และมีความแปรปรวนเป็น $\sigma_{\beta_j}^2$ ตามลำดับและเป็นอิสระซึ่งกันและกันทุกค่า j = 1, 2, …, p

6) <u>การแจกแจงก่อนที่ใช้มี 2 แบบ</u>

6.1 <u>การแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูล</u> (Informative prior distribution)

เป็นการแจกแจงที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับพารามิเตอร์อย่างแน่ชัด ดังนั้นการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลที่มีคุณสมบัติเป็นการแจกแจงก่อนสังยุค (conjugate prior distribution) เป็นดังนี้

$$p\left(\underset{\sim}{\beta}\right) = (2\pi)^{-1}\left(\det \overline{\Sigma}\right)^{-\frac{1}{2}} \exp\left\{-\frac{1}{2}\left(\underset{\sim}{\beta} - \underset{\sim}{\overline{\beta}}\right)' \overline{\Sigma}^{-1}\left(\underset{\sim}{\beta} - \underset{\sim}{\overline{\beta}}\right)\right\}$$

เมื่อ $\underset{\sim}{\overline{\beta}}$ คือ เวกเตอร์ค่าเฉลี่ยก่อน

และ $\overline{\Sigma}$ คือ เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมก่อนซึ่งเป็นเมทริกซ์บวกแน่นอน (positive definite matrix)

6.2 <u>การแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูล</u> (Noninformative prior distribution)

การแจกแจงนี้เป็นสัดส่วน กับ ค่าคงที่ ดังนี้

$$p\left(\underset{\sim}{\beta}\right) \propto p(\beta_0)p(\beta_1)...p(\beta_p)$$

$$\propto \text{ค่าคงที่}$$

เมื่อค่าทุกตำแหน่งใน $\underset{\sim}{\beta}$ เป็นอิสระซึ่งกันและกัน

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1) ตัวแบบที่ใช้ในการวิจัย คือ ตัวแบบการถดถอยต่อเนื่อง เมื่อสมการหลักที่สนใจเป็นตัวแบบเชิงเส้นพหุคูณโดยที่ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าสังเกต y_i เป็นอิสระซึ่งกันและกัน และสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลักเป็นตัวแบบเชิงเส้นอย่างง่าย

2) ตัวแปรอิสระ z_{ij} มีการแจกแจงแบบปกติซึ่งเป็นอิสระซึ่งกันและกันที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1 ทุกค่า j = 1, 2,..., p

3) ความคลาดเคลื่อนสุ่มของ v_{ij} มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และมีความแปรปรวนเป็น σ_j^2 ทุกค่า j = 1, 2, ..., p โดยที่ σ_j^2 = 0.25, 0.5, 1, 2 และ 5

4) ความคลาดเคลื่อนสุ่มของ ε_i มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และมีความแปรปรวนเป็น σ_ε^2 โดยที่ σ_ε^2 มีค่าเป็น 0.25, 0.5, 1, 2 และ 5 เท่าของ σ_j^2 ทุกค่า j = 1, 2, ..., p แบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้

กรณีที่ σ_j^2 = 0.25 : σ_ε^2 = 0.0625, 0.125, 0.25, 0.5 และ 1.25

กรณีที่ σ_j^2 = 0.5 : σ_ε^2 = 0.125, 0.25, 0.5, 1 และ 2.5

กรณีที่ σ_j^2 = 1 : σ_ε^2 = 0.25, 0.5, 1, 2 และ 5

กรณีที่ σ_j^2 = 2 : σ_ε^2 = 0.5, 1, 2, 4 และ 10

กรณีที่ σ_j^2 = 5 : σ_ε^2 = 1.25, 2.5, 5, 10 และ 25

5) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ε_i กับ v_{ij} เป็น $\rho_{\varepsilon v}$ ซึ่งแบ่งการศึกษาเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้

กรณีที่ p = 2 : $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, 0.5 และ 0.7

กรณีที่ p = 3 : $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ 0.5

กรณีที่ p = 5 : $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2

6) ขนาดตัวอย่างที่ศึกษา (n) แบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้

กรณีที่ p = 2 : n = 10, 20, 30, 40, 50 และ 60

กรณีที่ p = 3 : n = 15, 30, 45, 60, 75 และ 90

กรณีที่ p = 5 : n = 25, 50, 75, 100, 125 และ 150

7) จำนวนตัวแปรที่ใช้อธิบายตัวแปรตามคือ 2, 3 และ 5 ตัวแปร

8) ค่า $\beta_{j(prior)} \sim N\left(\mu_{\beta_j}, \sigma^2_{\beta_j}\right)$ เป็นอิสระซึ่งกันและกันทุกค่า j = 1, 2, ..., 5 โดยที่ $\beta_{1(prior)} \sim N(0,0.1)$ $\beta_{2(prior)} \sim N(0,10)$, $\beta_{3(prior)} \sim N(0,1)$, $\beta_{4(prior)} \sim N(0,0.5)$ และ $\beta_{5(prior)} \sim N(0,5)$

ซึ่งแบ่งการศึกษาเป็นกรณีต่างๆดังนี้

กรณีที่ p = 2 : ศึกษา $\beta_{1(prior)}$ และ $\beta_{2(prior)}$

กรณีที่ p = 3 : ศึกษา $\beta_{1(prior)}$, $\beta_{2(prior)}$ และ $\beta_{3(prior)}$

กรณีที่ p = 5 : ศึกษา $\beta_{1(prior)}$, $\beta_{2(prior)}$, $\beta_{3(prior)}$, $\beta_{4(prior)}$ และ $\beta_{5(prior)}$

9) ค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์การถดถอยของสมการหลักแบ่งการศึกษาเป็นกรณีดังนี้

กรณีที่ p = 2 : ศึกษา β_0 = 1, β_1 = 2 , β_2 = -2 , γ_{01} =1, γ_{11} =1, γ_{02} =1 และ γ_{12} =-1

กรณีที่ p = 3 : ศึกษา β_0 = 1, β_1 = 2 , β_2 = -2 , β_3 = 3 , γ_{01} =1, γ_{11} =1 , γ_{02} =1, γ_{12} =-1 , γ_{03} =1 และ γ_{13} =2

กรณีที่ p = 5 : ศึกษา β_0 = 1 , β_1 = 2 , β_2 = -2 , β_3 = 3 , β_4 = -3 , β_5 = 4 , γ_{01} =1, γ_{11} =1 , γ_{02} =1 , γ_{12} =-1 , γ_{03} =1 , γ_{13} =2 , γ_{04} =1 , γ_{14} =-2 , γ_{05} =1 และ γ_{15} =3

1.6 เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ

เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเปรียบเทียบว่าวิธีทั้งสองที่ศึกษานั้นวิธีการใดมีประสิทธิภาพมากกว่ากันโดยพิจารณาจากความผิดพลาดโดยเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้กับค่าพารามิเตอร์จริง (MAPE) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$\text{MAPE} = \frac{\sum_{k=1}^{I}\sum_{j=1}^{p}\frac{1}{p}\left|\frac{\hat{\beta}_{jk}-\beta_j}{\beta_j}\right|}{I}$$

เมื่อ β_j คือ สัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณตัวที่ j

$\hat{\beta}_{jk}$ คือ ตัวประมาณสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณตัวที่ j จากการประมาณรอบที่ k

p คือ จำนวนตัวแปรอิสระในตัวแบบ

n คือ ขนาดตัวอย่าง

และ I คือ จำนวนรอบทั้งหมดในการจำลองข้อมูล (I = 700 รอบ)

ซึ่งวิธีที่ให้ความผิดพลาดโดยเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้กับค่าพารามิเตอร์จริง (MAPE) ต่ำกว่า จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากกว่าอีกวิธีหนึ่ง

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ได้ทราบถึงประสิทธิภาพของวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ในระบบสมการถดถอยต่อเนื่องระหว่างวิธีการเบส์ที่มีการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลกับวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดสองขั้นเพื่อการประมาณค่าที่ถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

2) เป็นแนวทางในการสร้างระบบสมการถดถอยต่อเนื่องสำหรับการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นพหุคูณภายใต้แนวทางของเบส์ต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและตัวสถิติที่เกี่ยวข้อง

ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสามารถเขียนได้ดังนี้

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + ... + \beta_p x_{ip} + \varepsilon_i \quad , i = 1, 2, ..., n$$

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

เมื่อ y_i คือ ค่าสังเกตของตัวแปรตาม

$\underset{\sim}{y}$ คือ เวกเตอร์ของตัวแปรตามขนาด n×1

x_{ij} คือ ค่าตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าสังเกต y_i

X คือ เมทริกซ์ของตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าสังเกตในเวกเตอร์ $\underset{\sim}{y}$ ซึ่งมีขนาด n×(p+1)

$\underset{\sim}{\beta}$ คือ เวกเตอร์ของพารามิเตอร์ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, ..., \beta_p$ ในตัวแบบซึ่งมีขนาด (p+1)×1

$\underset{\sim}{\varepsilon}$ คือ เวกเตอร์ของความคลาดเคลื่อนสุ่มขนาด n×1

n คือ ขนาดตัวอย่าง

และ p คือ จำนวนตัวแปรอิสระที่ใช้อธิบายค่าสังเกต y_i

2.1 การประมาณด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุดสามัญ (Ordinary least squares : OLS)

ข้อกำหนดเบื้องต้น

1) ε_i เป็นตัวแปรสุ่มมีการแจกแจงแบบปกติโดยที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และมีความแปรปรวนเป็น σ^2 ทุกค่า i = 1, 2, ..., n

2) ε_i เป็นอิสระซึ่งกันและกันทุกค่า i = 1, 2, ..., n กล่าวคือ $\text{cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$ ทุกค่า $i \neq j$

3) ข้อกำหนดเบื้องต้นจากข้อ 1) และ 2) จะส่งผลต่อตัวแบบสมการถดถอย กล่าวคือ $E(\underset{\sim}{y}) = X\underset{\sim}{\beta}$ และ $\text{cov}(\underset{\sim}{\varepsilon}) = \sigma^2 I_n$ เมื่อ I_n เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ขนาด n×n หรือ

$$\text{cov}(\underset{\sim}{\varepsilon}) = \begin{bmatrix} \sigma^2 & 0 & ... & 0 \\ 0 & \sigma^2 & ... & . \\ . & 0 & ... & . \\ . & . & ... & 0 \\ 0 & . & ... & \sigma^2 \end{bmatrix}$$

และสามารถเขียนการแจกแจงของตัวแปรรบกวนได้อีกแบบหนึ่งคือ $\underset{\sim}{\varepsilon}$ $i.i.d.$ $N_n(0, \sigma^2 I_n)$

4) $\text{cov}(\varepsilon_i, x_{ij}) = 0$ ทุกค่า i = 1, 2, ..., n และ j = 1, 2, ..., p

สมมติว่าเวกเตอร์ของการประมาณซึ่งอยู่ในรูปของ $\underset{\sim}{\hat{y}}_1 = X\underset{\sim}{\beta}$ เมื่อ X เป็นเมทริกซ์ของตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าสังเกตในเวกเตอร์ $\underset{\sim}{y}$ และ $\underset{\sim}{\beta}$ เป็นเวกเตอร์ของพารามิเตอร์ซึ่งทำให้ค่าของระยะทางกำลังสองมีค่าน้อยที่สุด กล่าวคือ เลือกค่า $\underset{\sim}{\beta}$ ซึ่งทำให้

$$\begin{aligned} f(\underset{\sim}{\beta}) &= (\underset{\sim}{y} - \underset{\sim}{\hat{y}}_1)'(\underset{\sim}{y} - \underset{\sim}{\hat{y}}_1) \\ &= (\underset{\sim}{y} - X\underset{\sim}{\beta})'(\underset{\sim}{y} - X\underset{\sim}{\beta}) \end{aligned}$$

มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งค่าของ $\underset{\sim}{\beta}$ จะหาได้จากการหาค่าเชิงอนุพันธ์รวม (df) และกำหนดให้เท่ากับ 0 จะได้ว่า

$$\begin{aligned} df &= (-Xd\underset{\sim}{\beta})'(\underset{\sim}{y} - X\underset{\sim}{\beta}) + (\underset{\sim}{y} - X\underset{\sim}{\beta})'(-Xd\underset{\sim}{\beta}) \\ &= -2(\underset{\sim}{y} - X\underset{\sim}{\beta})'Xd\underset{\sim}{\beta} \end{aligned}$$

ดังนั้น ค่า $df = 0$ ณ ค่า $\underset{\sim}{b}$ ของ $\underset{\sim}{\beta}$ จะสอดคล้องกับสมการ

$$(\underset{\sim}{y} - X\underset{\sim}{\beta})'X = \underset{\sim}{0}'$$

กล่าวคือ

$$(X'X)\underset{\sim}{b} = X'\underset{\sim}{y}$$

ซึ่งเรียกสมการนี้ว่าสมการปกติ (Normal equation) สำหรับ $\underset{\sim}{b}$ กล่าวคือ

$$\underset{\sim}{b} = (X'X)^{-1}X'\underset{\sim}{y}$$

ตัวประมาณที่ได้จากวิธีกำลังสองน้อยสุดสามัญนี้เป็นตัวประมาณประมาณไม่เอนเอียงของ $\underset{\sim}{\beta}$ ภายใต้เงื่อนไข $\underset{\sim}{\varepsilon}$ $i.i.d.\ N_n(\underset{\sim}{0}, \sigma^2 I_n)$ ซึ่งสามารถพิสูจน์ได้ดังนี้

จาก $\underset{\sim}{b} = (X'X)^{-1}X'\underset{\sim}{y} = (X'X)^{-1}X'(X\underset{\sim}{\beta} + \underset{\sim}{\varepsilon}) = \underset{\sim}{\beta} + (X'X)^{-1}X'\underset{\sim}{\varepsilon}$

จะได้ว่า

$$\begin{aligned} E(\underset{\sim}{b}) &= E(\underset{\sim}{\beta}) + E[(X'X)^{-1}X'\underset{\sim}{\varepsilon}] \\ &= \underset{\sim}{\beta} + (X'X)^{-1}X'E(\underset{\sim}{\varepsilon}) \\ &= \underset{\sim}{\beta} \end{aligned}$$

และเราสามารถหาเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของ $\underset{\sim}{b}$ ได้ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$\begin{aligned}\operatorname{cov}(\underset{\sim}{b}) &= E[(\underset{\sim}{b}-\underset{\sim}{\beta})(\underset{\sim}{b}-\underset{\sim}{\beta})'] \\ &= E[(X'X)^{-1}X'(\underset{\sim}{\varepsilon}\underset{\sim}{\varepsilon}')X(X'X)^{-1}] \\ &= (X'X)^{-1}X'[E(\underset{\sim}{\varepsilon}\underset{\sim}{\varepsilon}')]X(X'X)^{-1} \\ &= \sigma^2(X'X)^{-1}\end{aligned}$$

โดยที่ค่าในแนวเส้นทแยงมุมของเมทริกซ์เป็นค่าความแปรปรวนของ $\underset{\sim}{b}$ และ ค่านอกเส้นทแยงมุมเป็นค่าความแปรปรวนร่วมของ $\underset{\sim}{b}$ และจากทฤษฎีเกาสส์-มาโคฟ (Gauss-Markov theorem) จะได้ว่าตัวประมาณ $\underset{\sim}{b}$ จะเป็นตัวประมาณไม่เอนเอียงเชิงเส้นโดยมีค่าความแปรปรวนต่ำที่สุด (Best Linear Unbiased Estimator : BLUE)

2.2 **ตัวแบบสมการต่อเนื่อง** (Simultaneous equation)

ตัวแบบการถดถอยต่อเนื่อง (simultaneous equation) เมื่อสมการหลักที่สนใจเป็นตัวแบบเชิงเส้นพหุคูณโดยที่ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าสังเกต y_i เป็นอิสระซึ่งกันและกันและสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลักเป็นตัวแบบเชิงเส้นอย่างง่าย มีรูปแบบสมการดังนี้

$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + ... + \beta_p x_{ip} + \varepsilon_i$,i = 1, 2,..., n (เป็นสมการหลักที่สนใจ)

เมื่อ $x_{ij} = \gamma_{0j} + \gamma_{1j} z_{ij} + v_{ij}$, i = 1, 2,..., n, j = 1, 2,..., p (เป็นสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลัก)

ซึ่งในระบบสมการถดถอยต่อเนื่องได้แบ่งตัวแปรเป็น 2 ประเภทหลักคือ

1) ตัวแปรจากภายใน (endogenous variable) คือตัวแปรที่ก่อให้เกิดความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นในสมการพยากรณ์

2) ตัวแปรเครื่องมือ (instrumental variable) คือตัวแปรที่ไม่มีอิทธิพลต่อตัวแปรอื่นแต่มีอิทธิพลต่อตัวแปรจากภายใน ดังนั้นตัวแปรเครื่องมือจึงมีสมบัติดังนี้

2.1) มีความสัมพันธ์กับ endogenous variable สูง

2.2) ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรรบกวน ε_i

เนื่องจาก $\operatorname{cov}(\varepsilon_i, v_{ij}) \neq 0$ ทำให้ $\operatorname{cov}(x_{ij}, \varepsilon_i) \neq 0$ กล่าวคือ x_{ij} มีความสัมพันธ์กับ ε_i ซึ่งไม่เป็นไปตามข้อกำหนดเบื้องต้นของวิธีกำลังสองน้อยสุดสามัญ จึงทำให้สัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณที่ประมาณได้จากวิธีกำลังสองน้อยสุดสามัญนั้นเป็นตัวประมาณที่มีความเอนเอียง (bias) และไม่มีความคงเส้นคงวา (inconsistency) ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

จากวิธีกำลังสองน้อยสุดสามัญเราจะได้ตัวประมาณ $\underset{\sim}{b}$ อยู่ในรูปของ

$$\underset{\sim}{b} = \underset{\sim}{\beta} + (X'X)^{-1}X'\underset{\sim}{\varepsilon}$$

และเนื่องจาก $\operatorname{cov}(x_{ij}, \varepsilon_i) \neq 0$ จะได้ว่า

$$E(\underset{\sim}{b}) = E[\underset{\sim}{\beta}] + E[(X'X)^{-1}X'\underset{\sim}{\varepsilon}]$$
$$\neq \underset{\sim}{\beta}$$

ดังนั้นตัวประมาณจากวิธีกำลังสองน้อยสุดสามัญเป็นตัวประมาณเอนเอียง ขั้นต่อไปจะแสดงว่าตัวประมาณจากวิธีนี้เป็นตัวประมาณไม่คงเส้นคงวา

ถ้าตัวแปรอิสระ X_j บางตัวหรือทุกตัวมีความสัมพันธ์กับ $\underset{\sim}{\varepsilon}$ จะได้ว่า

$$P\left[\lim\left(\frac{1}{n}(X'\underset{\sim}{\varepsilon})\right)\right] \neq \underset{\sim}{0}$$

เนื่องจาก $\underset{\sim}{b} = \underset{\sim}{\beta} + (X'X)^{-1}X'\underset{\sim}{\varepsilon}$

จะได้ว่า

$$P\left[\lim(\underset{\sim}{b})\right] = \underset{\sim}{\beta} + P\left[\lim\left(\frac{1}{n}(X'X)\right)^{-1}\right] \cdot P\left[\lim\left(\frac{1}{n}(X'\underset{\sim}{\varepsilon})\right)\right]$$
$$\neq \underset{\sim}{\beta}$$

กล่าวคือ ตัวประมาณที่ได้จากวิธีกำลังสองน้อยสุดสามัญเป็นตัวประมาณไม่คงเส้นคงวา

2.3 การประมาณค่าพารามิเตอร์ระบบสมการต่อเนื่องด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุดสองขั้น

จากการใช้วิธีกำลังสองน้อยสุดสามัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์ในระบบสมการถดถอยต่อเนื่องนั้นทำให้ตัวประมาณที่ได้เป็นตัวประมาณเอนเอียงและไม่คงเส้นคงวา ดังนั้น นักเศรษฐมิติชื่อ เฮนรี่ เธล (Henri Theil) และ โรเบิร์ต แอล บอสแมนน์ (Robert L. Bosmann) ได้นำเสนอวิธีกำลังสองน้อยสุดสองขั้นซึ่งมีหลักการคือสร้างตัวแปรเครื่องมือ (instrumental variable) ที่มีสมบัติดังนี้

1) ต้องเป็นอิสระกับค่าคลาดเคลื่อนในสมการหลัก
2) ต้องมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระเป็นอย่างมาก (high correlation)

และใช้วิธีกำลังสองน้อยสุดสามัญมาใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ในแต่ละสมการซึ่งวิธีนี้นิยมใช้ในการวิเคราะห์ระบบสมการต่อเนื่องและการประมาณค่าแบ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญ 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 คือ ใช้วิธีกำลังสองน้อยสุดสามัญประมาณค่า x_{ij} จาก z_{ij} และเรียกค่าประมาณที่ได้ว่า $\hat{x}_{ij}$

ขั้นตอนที่ 2 คือ ใช้วิธีกำลังสองน้อยสุดสามัญประมาณค่า y_i จาก $\hat{x}_{ij}$

ทุกค่า j = 1, 2, …, p

จากวิธีกำลังสองน้อยสุดสองขั้นจะให้ตัวประมาณที่มีความเอนเอียง (bias) แต่ยังมีความคงเส้นคงวา (consistency) กล่าวคือ เมื่อขนาดตัวอย่างเล็กตัวประมาณที่ได้จะมีคุณสมบัติเอนเอียง หรือ ได้ว่าเส้นประมาณที่ได้จะต่ำกว่าหรือสูงกว่าเส้นจริง แต่ถ้าขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจนเข้าสู่ค่าอนันต์ ตัวประมาณที่ได้ก็จะไม่เอนเอียง ดังนั้นจะได้ว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ตัวประมาณที่ได้จะมีคุณสมบัติของความไม่เอนเอียงอย่างเชิงเส้นกำกับ (asymptotic unbiasedness) และประสิทธิภาพอย่างเชิงเส้นกำกับ (asymptotic efficiency)

เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรรบกวนนั้นเป็นปัญหาสำคัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุดสามัญ จึงทำให้การสร้างตัวแปรเครื่องมือ (instrumental variable) นั้นสามารถช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้

กำหนด $Z_{n\times(p+1)}$ เป็นเมทริกซ์ตัวแปรเครื่องมือที่มีสมบัติตามหลักการข้างต้นพร้อมกับสมมติว่า

$$P\left[\lim\left(\frac{1}{n}(Z'\underset{\sim}{\varepsilon})\right)\right] = \underset{\sim}{0}$$

$$P\left[\lim\left(\frac{1}{n}(Z'X)\right)\right] = \sum_{ZX} \quad \text{ซึ่งเป็นเมทริกซ์ไม่เอกฐาน (nonsingular matrix)}$$

$$P\left[\lim\left(\frac{1}{n}(Z'Z)\right)\right] = \sum_{ZZ} \quad \text{ซึ่งเป็นเมทริกซ์ไม่เอกฐาน}$$

จาก $\underset{\sim}{b} = (Z'X)^{-1}Z'\underset{\sim}{y}$ จะได้ว่า

$$\underset{\sim}{b} = \underset{\sim}{\beta}+(Z'X)^{-1}(Z'\underset{\sim}{\varepsilon})$$

ดังนั้น

$$P[\lim(\underset{\sim}{b})] = \underset{\sim}{\beta}+P\left[\lim\left(\frac{1}{n}(Z'X)\right)^{-1}\right]\cdot P\left[\lim\left(\frac{1}{n}(Z'\underset{\sim}{\varepsilon})\right)\right]$$

$$= \underset{\sim}{\beta}+\sum_{ZX}^{-1}\cdot\underset{\sim}{0}$$

$$= \underset{\sim}{\beta}$$

เมื่อเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของ $\underset{\sim}{b}$ คือ

$$\text{cov}(\underset{\sim}{b}) = S^2(Z'X)^{-1}(Z'Z)(X'Z)^{-1}$$

โดยที่ $S^2=\frac{1}{n-k}(Y-X\underset{\sim}{b})'(Y-X\underset{\sim}{b})$

เพราะฉะนั้นตัวประมาณที่ได้จากวิธีกำลังสองน้อยสุดสองขั้นเป็นตัวประมาณคงเส้นคงวา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.4 ทฤษฎีของเบส์

สมมติว่า $\underset{\sim}{y} = (y_1,...,y_n)'$ เป็นเวกเตอร์ของค่าสังเกต n ค่า โดยมีการแจกแจงความน่าจะเป็นร่วม (joint probability distribution) $p(\underset{\sim}{y}|\underset{\sim}{\beta},\sigma^2)$ ซึ่งขึ้นอยู่กับค่าพารามิเตอร์ $\underset{\sim}{\beta} = (\beta_1,...,\beta_p)'$ และ σ^2 เมื่อ $(\underset{\sim}{\beta},\sigma^2)$ มีการแจกแจงความน่าจะเป็นร่วม $p(\underset{\sim}{\beta},\sigma^2)$

ดังนั้น

$$p(\underset{\sim}{y}|\underset{\sim}{\beta},\sigma^2)p(\underset{\sim}{\beta},\sigma^2) \;=\; p(\underset{\sim}{y};\underset{\sim}{\beta},\sigma^2) \;=\; p(\underset{\sim}{\beta},\sigma^2|\underset{\sim}{y})p(\underset{\sim}{y})$$

การแจกแจงร่วมมีเงื่อนไข (joint conditional distribution) ของ $\underset{\sim}{\beta},\sigma^2$ เมื่อกำหนดข้อมูลค่าสังเกต $\underset{\sim}{y}$ คือ

$$p(\underset{\sim}{\beta},\sigma^2|\underset{\sim}{y}) \;=\; \frac{p(\underset{\sim}{y}|\underset{\sim}{\beta},\sigma^2)p(\underset{\sim}{\beta},\sigma^2)}{p(\underset{\sim}{y})}$$

เมื่อ $p(\underset{\sim}{y}) \;=\; E\left[p(\underset{\sim}{y}|\underset{\sim}{\beta},\sigma^2)\right]$

$$= \begin{cases} \iint_{\Theta} p(\underset{\sim}{y}|\underset{\sim}{\beta},\sigma^2)p(\underset{\sim}{\beta},\sigma^2)d(\underset{\sim}{\beta})d(\sigma^2) & ,\underset{\sim}{\beta},\sigma^2 \text{ เป็นตัวแปรต่อเนื่อง} \\ \sum_{\sigma^2,\underset{\sim}{\beta}} p(\underset{\sim}{y}|\underset{\sim}{\beta},\sigma^2)p(\underset{\sim}{\beta},\sigma^2) & ,\underset{\sim}{\beta},\sigma^2 \text{ เป็นตัวแปรไม่ต่อเนื่อง} \end{cases}$$

<u>การแจกแจงภายหลังเมื่อใช้การแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูล</u>

ฟังก์ชันควรจะเป็นสำหรับ $\underset{\sim}{y}$ เมื่อกำหนด $\underset{\sim}{\beta}$ และ σ^2 ทราบค่า อยู่ในรูปของ

$$p(\underset{\sim}{y}|\underset{\sim}{\beta},\sigma^2) \;\propto\; \exp\left\{-\frac{1}{2\sigma^2}(\underset{\sim}{y}-X\underset{\sim}{\beta})'(\underset{\sim}{y}-X\underset{\sim}{\beta})\right\}$$

การแจกแจงก่อนสังยุค (Conjugate Prior) สำหรับ $\underset{\sim}{\beta}$ เมื่อ σ^2 ทราบค่า เป็นการแจกแจงปกติหลายตัวแปร (multivariate normal distribution) จะมีค่าดังนี้

$$p(\underset{\sim}{\beta},\sigma^2) \;\propto\; \exp\left\{-\frac{1}{2}(\underset{\sim}{\beta}-\overline{\underset{\sim}{\beta}})'\overline{\Sigma}_{\underset{\sim}{\beta}}^{-1}(\underset{\sim}{\beta}-\overline{\underset{\sim}{\beta}})\right\}$$

เมื่อ $\overline{\underset{\sim}{\beta}}$ คือ เวกเตอร์ค่าเฉลี่ยก่อน (prior mean)

และ $\overline{\Sigma}_{\underset{\sim}{\beta}}$ คือ เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมก่อน (prior covariance) ของ $\underset{\sim}{\beta}$

กำหนดให้ $A = \sigma^2 \overline{\Sigma}_{\beta}^{-1}$ จะได้ว่า $\overline{\Sigma}_{\beta}^{-1} = \frac{A}{\sigma^2}$ และถ้า $A^{\frac{1}{2}}$ เป็นเมทริกซ์สมมาตร (symmetric matrix) ที่มีคุณสมบัติ $A^{\frac{1}{2}}, A^{\frac{1}{2}} = A$ เมื่อ A เป็นเมทริกซ์บวกแน่นอน (positive definite matrix) ดังนั้นจะเขียนสมการใหม่ได้ดังนี้

$$p(\underset{\sim}{\beta}, \sigma^2) \propto \exp\left\{-\frac{1}{2\sigma^2}(A^{1/2}\overline{\underset{\sim}{\beta}} - A^{1/2}\underset{\sim}{\beta})'(A^{1/2}\overline{\underset{\sim}{\beta}} - A^{1/2}\underset{\sim}{\beta})\right\}$$

จากทฤษฎีบทของเบส์ จะได้ว่าการแจกแจงภายหลังสำหรับ $\underset{\sim}{\beta}$ เมื่อ σ^2 ทราบค่าดังนี้

$$p(\underset{\sim}{\beta}, \sigma^2 \Big| \underset{\sim}{y}) \propto p(\underset{\sim}{\beta}, \sigma^2) p(\underset{\sim}{y} \Big| \underset{\sim}{\beta}, \sigma^2)$$

$$\propto \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2}\left\{(A^{1/2}\overline{\underset{\sim}{\beta}} - A^{1/2}\underset{\sim}{\beta})'(A^{1/2}\overline{\underset{\sim}{\beta}} - A^{1/2}\underset{\sim}{\beta}) + (\underset{\sim}{y} - X\underset{\sim}{\beta})'(\underset{\sim}{y} - X\underset{\sim}{\beta})\right\}\right]$$

$$\propto \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2}\left\{\begin{pmatrix} A^{1/2}\overline{\underset{\sim}{\beta}} - A^{1/2}\underset{\sim}{\beta} \\ \underset{\sim}{y} - X\underset{\sim}{\beta} \end{pmatrix}'\begin{pmatrix} A^{1/2}\overline{\underset{\sim}{\beta}} - A^{1/2}\underset{\sim}{\beta} \\ \underset{\sim}{y} - X\underset{\sim}{\beta} \end{pmatrix}\right\}\right]$$

$$\propto \exp\left\{-\frac{1}{2\sigma^2}(w - G\underset{\sim}{\beta})'(w - G\underset{\sim}{\beta})\right\}$$

เมื่อ $\underset{\sim}{w}_{\{(n+p+1)\times 1\}} = \begin{pmatrix} A^{1/2}\overline{\underset{\sim}{\beta}} \\ \underset{\sim}{y} \end{pmatrix}$

และ $G_{\{(n+p+1)\times(p+1)\}} = \begin{pmatrix} A^{1/2} \\ X \end{pmatrix}$

กำหนด

$$\overline{\overline{\underset{\sim}{\beta}}} = (G'G)^{-1}G'\underset{\sim}{w}$$

$$= (A + X'X)^{-1}(A\overline{\underset{\sim}{\beta}} + X'\underset{\sim}{y})$$

$$= (A + X'X)^{-1}(A\overline{\underset{\sim}{\beta}} + X'X\underset{\sim}{b})$$

จะได้ว่า

$$p(\underset{\sim}{\beta}, \sigma^2 \Big| \underset{\sim}{y}) \propto \exp\left\{-\frac{1}{2\sigma^2}(\underset{\sim}{\beta} - \overline{\overline{\underset{\sim}{\beta}}})'G'G(\underset{\sim}{\beta} - \overline{\overline{\underset{\sim}{\beta}}})\right\}$$

$$\propto \exp\left\{-\frac{1}{2\sigma^2}(\underset{\sim}{\beta} - \overline{\overline{\underset{\sim}{\beta}}})'(A + X'X)(\underset{\sim}{\beta} - \overline{\overline{\underset{\sim}{\beta}}})\right\}$$

$$\propto \exp\left\{-\frac{1}{2}(\underset{\sim}{\beta} - \overline{\overline{\underset{\sim}{\beta}}})'(\overline{\Sigma}_{\beta}^{-1} + X'X/\sigma^2)(\underset{\sim}{\beta} - \overline{\overline{\underset{\sim}{\beta}}})\right\}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$\propto \quad \exp\left\{-\frac{1}{2}(\underset{\sim}{\beta}-\underset{\sim}{\overline{\overline{\beta}}})'\overline{\overline{\Sigma}}_{\beta}^{-1}(\underset{\sim}{\beta}-\underset{\sim}{\overline{\overline{\beta}}})\right\}$$

เมื่อ $\overline{\overline{\Sigma}}_{\beta}^{-1} = \overline{\Sigma}_{\beta}^{-1} + X'X/\sigma^2$

และ $\underset{\sim}{\overline{\overline{\beta}}} = (A+X'X)^{-1}(A\underset{\sim}{\overline{\beta}}+X'X\underset{\sim}{b})$

$$= \left[\overline{\Sigma}_{\beta}^{-1}+X'X/\sigma^2\right]^{-1}\left[\overline{\Sigma}_{\beta}^{-1}\underset{\sim}{\overline{\beta}}+(X'X/\sigma^2)\underset{\sim}{b}\right]$$

ดังนั้นการแจกแจงภายหลังสำหรับ $\underset{\sim}{\beta}$ มีการแจกแจงปกติหลายตัวแปรด้วยค่าเฉลี่ย $\underset{\sim}{\overline{\overline{\beta}}}$ และเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม $\overline{\overline{\Sigma}}_{\beta}$

<u>การแจกแจงภายหลังเมื่อใช้การแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูล</u>

การแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลที่ใช้ทั่วไป (conventional noninformative prior) สำหรับค่าตำแหน่งที่ i ใน $\underset{\sim}{\beta}$ คือ $p(\beta_i) \propto$ ค่าคงที่ และสมมติให้ค่าทุกตำแหน่งใน $\underset{\sim}{\beta}$ เป็นอิสระซึ่งกันและกัน จะได้ว่าการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลสำหรับ $\underset{\sim}{\beta}$ เมื่อ σ^2 ทราบค่า คือ

$$p\left(\underset{\sim}{\beta},\sigma^2\right) \propto p(\beta_0)p(\beta_1)...p(\beta_p)$$

$$\propto \text{ ค่าคงที่}$$

เนื่องจากฟังก์ชันควรจะเป็นสำหรับ $\underset{\sim}{\beta}$ เมื่อ σ^2 ทราบค่า อยู่ในรูปของ

$$p(\underset{\sim}{y}\,|\,\underset{\sim}{\beta},\sigma^2) \propto \exp\left\{-\frac{1}{2\sigma^2}(\underset{\sim}{y}-X\underset{\sim}{\beta})'(\underset{\sim}{y}-X\underset{\sim}{\beta})\right\}$$

$$\propto \exp\left\{-\frac{1}{2\sigma^2}(\underset{\sim}{\beta}-\underset{\sim}{b})'X'X(\underset{\sim}{\beta}-\underset{\sim}{b})+(\underset{\sim}{y}-X\underset{\sim}{b})'(\underset{\sim}{y}-X\underset{\sim}{b})\right\}$$

$$\propto \exp\left\{-\frac{1}{2\sigma^2}(\underset{\sim}{\beta}-\underset{\sim}{b})'X'X(\underset{\sim}{\beta}-\underset{\sim}{b})\right\} \qquad \text{ซึ่งเป็นค่าคงที่}$$

จะได้ว่าการแจกแจงภายหลังสำหรับ $\underset{\sim}{\beta}$ เมื่อ σ^2 ทราบค่า อยู่ในรูปของ

$$p\left(\underset{\sim}{\beta},\sigma^2\,\middle|\,\underset{\sim}{y}\right) = \frac{|X'X|^{1/2}}{(2\pi\sigma^2)^{p/2}}\exp\left\{-\frac{1}{2\sigma^2}(\underset{\sim}{\beta}-\underset{\sim}{b})'X'X(\underset{\sim}{\beta}-\underset{\sim}{b})\right\}$$

เมื่อ j = 1, 2, ..., p

เพราะฉะนั้น การแจกแจงภายหลังสำหรับ $\underset{\sim}{\beta}$ ที่ได้รับจากการใช้การแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลเป็นการแจกแจงปกติหลายตัวแปรด้วยเวกเตอร์ค่าเฉลี่ย $\underset{\sim}{\beta}$ และเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม $\sigma^2(X'X)^{-1}$ กล่าวคือ $\underset{\sim}{b} \sim N_p(\underset{\sim}{\beta},\sigma^2(X'X)^{-1})$

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยที่ได้ในตัวแบบสมการถดถอยต่อเนื่อง (simultaneous equation) เมื่อสมการหลักที่สนใจเป็นตัวแบบเชิงเส้นพหุคูณ (multiple regression) ที่มีตัวแปรอิสระ 2, 3 และ 5 ตัวแปร โดยที่ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าสังเกต y_i เป็นอิสระซึ่งกันและกันและสมการเกี่ยวเนื่องเป็นตัวแบบเชิงเส้นอย่างง่าย โดยได้ทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยใน 2 แนวทาง กล่าวคือในแนวทางที่ 1 นั้นจะใช้วิธีที่นิยมในการประมาณค่าในระบบสมการต่อเนื่องคือการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุดสองขั้น ส่วนในแนวทางที่ 2 นั้นจะใช้วิธีการเบส์โดยใช้การแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูล (Bayesian method using informative prior) และการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูล (Bayesian method using noninformative prior) ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพนั้นจะใช้ความผิดพลาดโดยเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้กับพารามิเตอร์จริงภายใต้สถานการณ์ต่างๆที่ได้กำหนดขึ้น โดยทำการจำลองข้อมูลด้วยวิธีเทคนิคการจำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo simulation technique) และประมวลผลด้วยโปรแกรม Matlab ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 แผนการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้จะกำหนดสถานการณ์ต่างๆที่ต้องการศึกษาดังนี้

3.1.1 กำหนดจำนวนตัวแปรอิสระที่ใช้ในสมการหลักเป็น 2, 3 และ 5 ตัวแปร

3.1.2 ขนาดตัวอย่างที่ศึกษา (n) แบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้

กรณีที่ p = 2 : n = 10, 20, 30, 40, 50 และ 60

กรณีที่ p = 3 : n = 15, 30, 45, 60, 75 และ 90

กรณีที่ p = 5 : n = 25, 50, 75, 100, 125 และ 150

3.1.3 ความคลาดเคลื่อนสุ่มของ v_{ij} มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และมีความแปรปรวนเป็น σ_j^2 ทุกค่า j = 1, 2, …, p โดยที่ σ_j^2 = 0.25, 0.5, 1, 2 และ 5

3.1.4 ความคลาดเคลื่อนสุ่มของ ε_i มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และมีความแปรปรวนเป็น σ_ε^2 โดยที่ σ_ε^2 มีค่าเป็น 0.25, 0.5, 1, 2 และ 5 เท่าของ σ_j^2 ทุกค่า j = 1, 2, …, p แบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้

กรณีที่ σ_j^2 = 0.25 : σ_ε^2 = 0.0625, 0.125, 0.25, 0.5 และ 1.25

กรณีที่ σ_j^2 = 0.5 : σ_ε^2 = 0.125, 0.25, 0.5, 1 และ 2.5

กรณีที่ σ_j^2 = 1 : σ_ε^2 = 0.25, 0.5, 1, 2 และ 5

กรณีที่ σ_j^2 = 2 : σ_ε^2 = 0.5, 1, 2, 4 และ 10

กรณีที่ σ_j^2 = 5 : σ_ε^2 = 1.25, 2.5, 5, 10 และ 25

3.1.5 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ε_i กับ v_{ij} เป็น $\rho_{\varepsilon v}$ ซึ่งแบ่งการศึกษาเป็นกรณีต่างๆ ดังนี้

กรณีที่ p = 2 : $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, 0.5 และ 0.7

กรณีที่ p = 3 : $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ 0.5

กรณีที่ p = 5 : $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2

3.1.6 การสร้างข้อมูลของตัวแปรอิสระ p ตัวแปร $Z_1, Z_2, ..., Z_p$ ที่เป็นค่าคงที่ซึ่งสุ่มจากการแจกแจงปกติและเป็นอิสระซึ่งกันและกันโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1

3.1.7 กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยเมื่อ β_0 = 1, β_1 = 2, β_2 = -2, β_3 = 3, β_4 = -3, β_5 = 4, γ_{01} = 1, γ_{11} = 1, γ_{02} = 1, γ_{12} = -1, γ_{03} = 1, γ_{13} = 2, γ_{04} = 1, γ_{14} = -2, γ_{05} = 1 และ γ_{15} = 3

3.1.8 กำหนดค่า $\beta_{j(prior)} \sim N\left(\mu_{\beta_j}, \sigma_{\beta_j}^2\right)$ เป็นอิสระซึ่งกันและกันทุกค่า j = 1, 2, …, 5 โดยที่ $\beta_{1(prior)} \sim N(0,0.1)$, $\beta_{2(prior)} \sim N(0,10)$, $\beta_{3(prior)} \sim N(0,1)$, $\beta_{4(prior)} \sim N(0,0.5)$ และ $\beta_{5(prior)} \sim N(0,5)$

3.1.9 การสร้างข้อมูลตัวแปรตาม $(\underset{\sim}{y})$ ที่มีรูปแบบความสัมพันธ์เชิงเส้น คือ $\underset{\sim}{y} = X\underset{\sim}{\beta} + \underset{\sim}{\varepsilon}$ โดยสร้างสมการ $x_{ij} = \gamma_{0j} + \gamma_{1j} z_{ij} + v_{ij}$, i = 1, 2,..., n และ j = 1, 2, ..., p ก่อน

3.1.10 ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยโดยวิธีการเบส์ที่มีการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูล, การแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีกำลังสองน้อยสุดสองขั้น (TSLS)

3.1.11 กำหนดรอบทำซ้ำในแต่ละการทดลองเป็น 700 รอบ

3.1.12 คำนวณความผิดพลาดโดยเฉลี่ยที่ได้จากวิธีการทั้งสามวิธีและทำการเปรียบเทียบ

3.2 การจำลองข้อมูลด้วยวิธีมอนติคาร์โล (Simulation by Monte Carlo method)

วิธีมอนติคาร์โลเป็นเทคนิคในการจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ซึ่งนำการจำลองตัวเลขสุ่ม (random number) มาช่วยในการหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา และการศึกษาวิจัยครั้งนี้

จะใช้เทคนิคมอนติคาร์โลในการสร้างข้อมูลที่มีลักษณะการแจกแจงตามที่ต้องการศึกษา ขั้นตอนที่สำคัญของการจำลองข้อมูลด้วยวิธีมอนติคาร์โลมี 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างตัวเลขสุ่ม

การสร้างตัวเลขสุ่มเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากในวิธีมอนติคาร์โล ทั้งนี้เนื่องจากหลักการของวิธีมอนติคาร์โลนั้นจะใช้ตัวเลขสุ่มมาช่วยในการหาคำตอบของปัญหา ซึ่งลักษณะของตัวเลขสุ่มที่ดีจะมีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ (Uniform distribution) ในช่วง [0,1] และเป็นอิสระซึ่งกันและกัน

ขั้นตอนที่ 2 การประยุกต์ปัญหาที่ต้องการศึกษามาใช้กับตัวเลขสุ่ม

ขั้นตอนนี้เป็นการประยุกต์ใช้ตัวเลขสุ่มเพื่อแก้ปัญหาซึ่งขึ้นอยู่กับปัญหาที่ต้องการศึกษา บางปัญหาอาจใช้เลขสุ่มโดยตรงหรือใช้ตัวเลขสุ่มเพียงบางขั้นตอนของปัญหาเท่านั้น

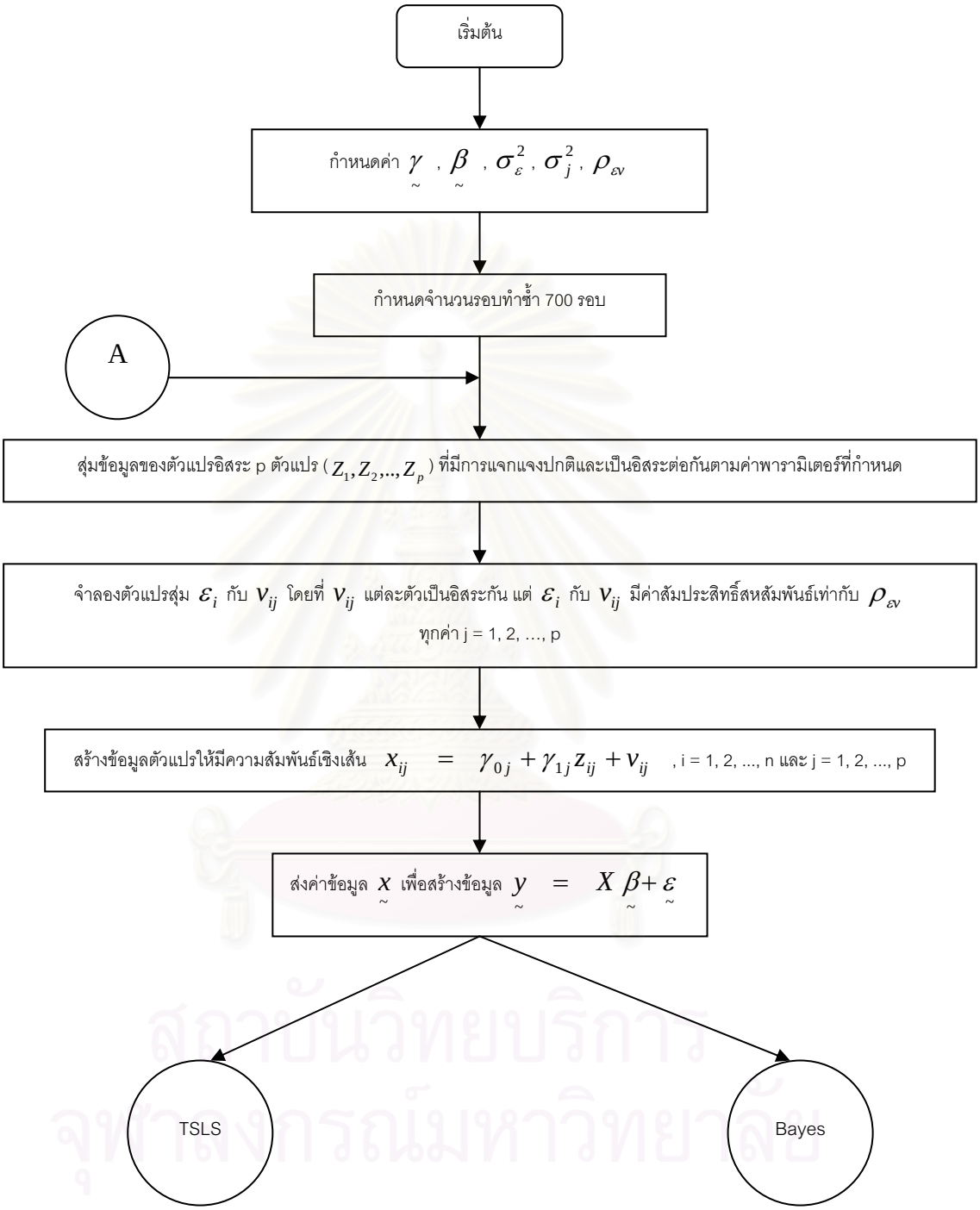
ขั้นตอนที่ 3 การทดลองกระทำ

เมื่อประยุกต์ปัญหาที่ต้องการศึกษาโดยใช้เลขสุ่มแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการทดลองโดยใช้กระบวนการสุ่ม (random process) มาทดลองกระทำซ้ำ ๆ กัน (replication) จำนวนหลายครั้ง เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา

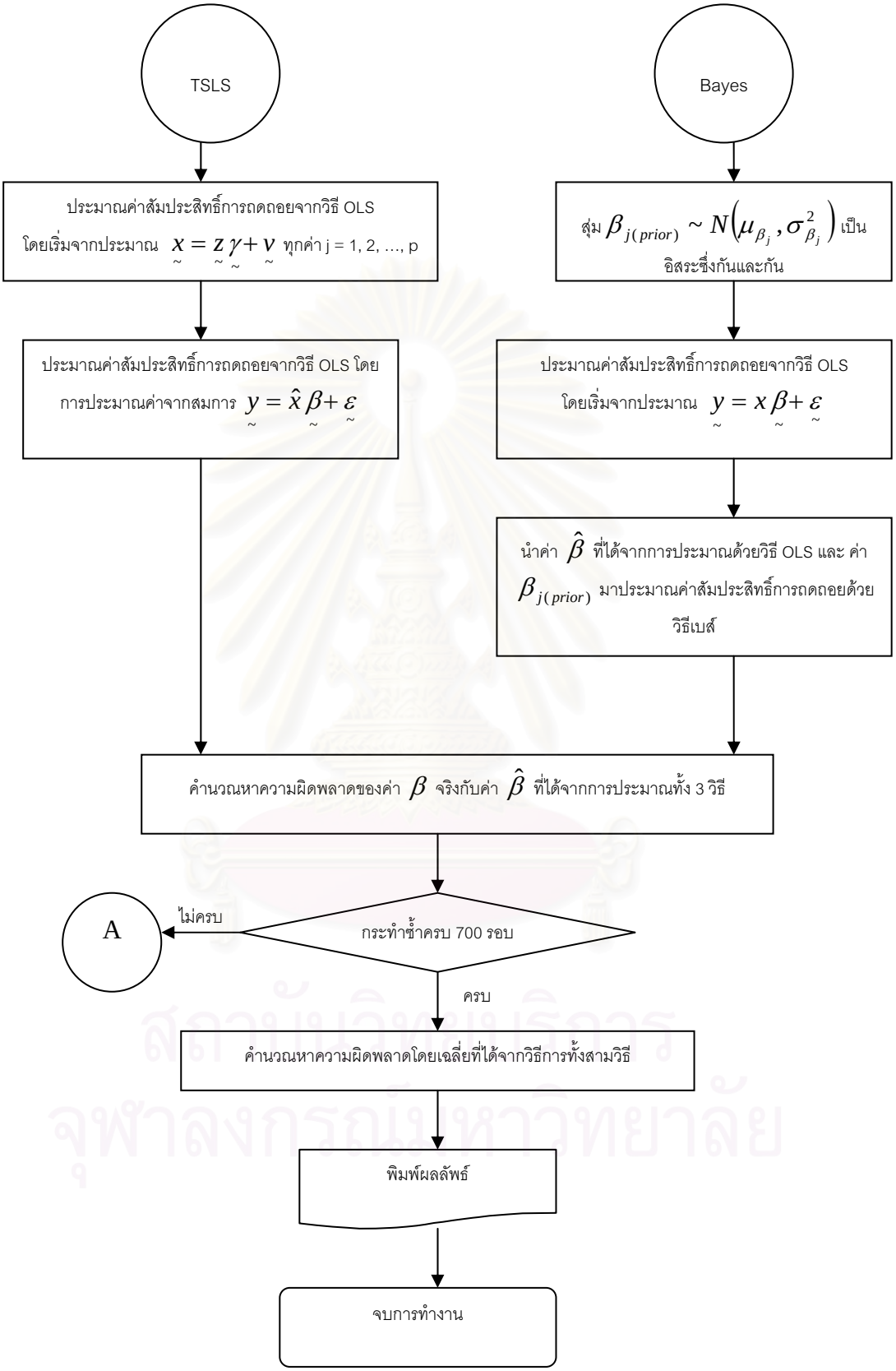
จากหลักการของวิธีมอนติคาร์โลจะเห็นได้ว่า การใช้เลขสุ่มเพื่อเป็นพื้นฐานในการหาคำตอบของปัญหาเป็นวิธีการที่จะนำไปสู่แนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ โดยเฉพาะทฤษฎีความน่าจะเป็นที่จะนำไปสู่การอ้างอิงผลสรุปในสถานการณ์ของข้อมูลจริงเพราะไม่มีผลกระทบจากปัจจัยอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ในการทดลองเมื่อกระทำซ้ำ ๆ กัน เป็นจำนวนมากแล้วความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่มที่เกิดขึ้นในการวิเคราะห์หาค่าต่าง ๆ ในแต่ละครั้งจะหมดไป (counter balance)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


TSLS
Bayes
ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยจากวิธี OLS โดยเริ่มจากประมาณ $\underset{\sim}{x} = \underset{\sim}{z}\,\underset{\sim}{\gamma} + \underset{\sim}{v}$ ทุกค่า j = 1, 2, ..., p
สุ่ม $\beta_{j(prior)} \sim N\left(\mu_{\beta_j}, \sigma^2_{\beta_j}\right)$ เป็นอิสระซึ่งกันและกัน
ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยจากวิธี OLS โดยการประมาณค่าจากสมการ $\underset{\sim}{y} = \hat{x}\,\underset{\sim}{\beta} + \underset{\sim}{\varepsilon}$
ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยจากวิธี OLS โดยเริ่มจากประมาณ $\underset{\sim}{y} = \underset{\sim}{x}\,\underset{\sim}{\beta} + \underset{\sim}{\varepsilon}$
นำค่า $\hat{\beta}$ ที่ได้จากการประมาณด้วยวิธี OLS และ ค่า $\beta_{j(prior)}$ มาประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยด้วยวิธีเบส์
คำนวณหาความผิดพลาดของค่า β จริงกับค่า $\hat{\beta}$ ที่ได้จากการประมาณทั้ง 3 วิธี
A
ไม่ครบ
กระทำซ้ำครบ 700 รอบ
ครบ
คำนวณหาความผิดพลาดโดยเฉลี่ยที่ได้จากวิธีการทั้งสามวิธี
พิมพ์ผลลัพธ์
จบการทำงาน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยที่ได้ในตัวแบบสมการถดถอยต่อเนื่อง (simultaneous equation) ระหว่างวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนไม่ให้ข้อมูล (Bayesian method using noninformative prior) วิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนให้ข้อมูล (Bayesian method using informative prior) และวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดสองขั้น (two-stage least squares regression) โดยใช้ค่าความผิดพลาดโดยเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้กับค่าพารามิเตอร์จริง (MAPE) เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจว่าวิธีใดเป็นวิธีที่เหมาะสมในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในตัวแบบสมการถดถอยต่อเนื่อง นั่นคือ ถ้าค่าความผิดพลาดโดยเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้กับค่าพารามิเตอร์จริง (MAPE) ของวิธีใดมีค่าต่ำกว่า แสดงว่าวิธีนั้นเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากกว่า

ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยตามกรณีต่าง ๆ ดังนี้

4.1 กรณีที่ตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร

4.2 กรณีที่ตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร

4.3 กรณีที่ตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1 กรณีที่ตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร

4.1.1 กรณีที่ p = 2 และ $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2

4.1.1.1 กรณีที่ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า j = 1, 2

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1701	0.1589	2.0067
20	0.1625	0.1563	0.7019
30	0.1599	0.1560	0.1949
40	0.1606	0.1577	0.1621
50	0.1585	0.1562	0.1438
60	0.1589	0.1570	0.1253

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, ρ_{zv} = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1692	0.1560	0.8880
20	0.1613	0.1504	0.2621
30	0.1617	0.1541	0.1953
40	0.1613	0.1555	0.1635
50	0.1617	0.1571	0.1408
60	0.1603	0.1565	0.1343

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, ρ_{zv} = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1789	0.1721	1.0051
20	0.1644	0.1461	0.2850
30	0.1643	0.1492	0.1927
40	0.1629	0.1517	0.1625
50	0.1615	0.1524	0.1392
60	0.1627	0.1552	0.1306

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

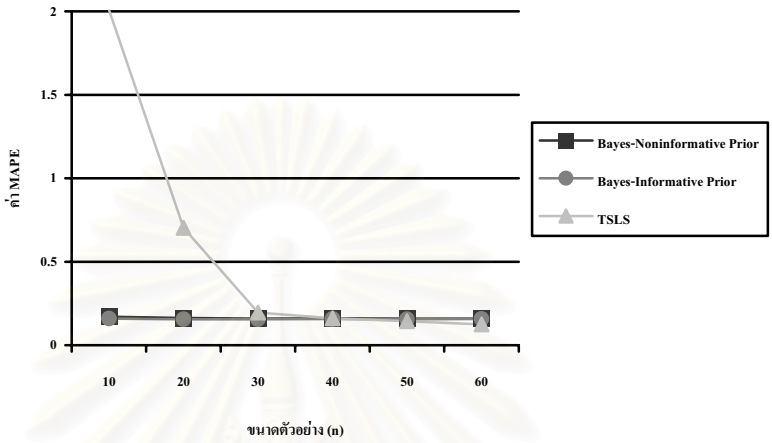
ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1827	0.2336	0.6542
20	0.1713	0.1555	0.3328
30	0.1673	0.1431	0.1999
40	0.1654	0.1450	0.1665
50	0.1651	0.1478	0.1452
60	0.1660	0.1513	0.1313

ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

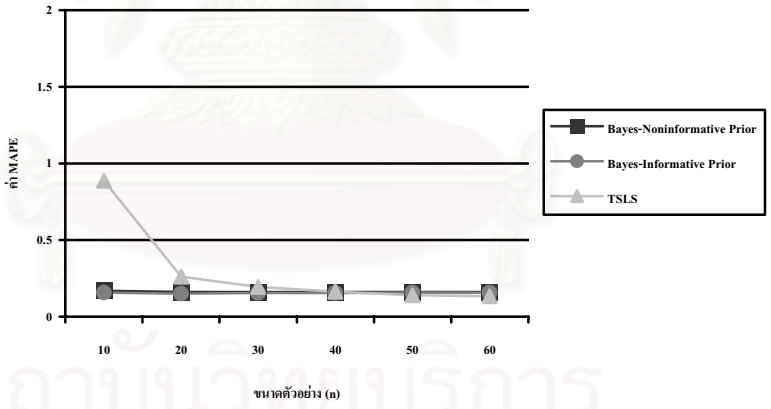
ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2031	0.4184	0.9348
20	0.1795	0.2511	0.2769
30	0.1758	0.1786	0.2132
40	0.1722	0.1577	0.1712
50	0.1731	0.1478	0.1491
60	0.1717	0.1459	0.1372

รูปที่ 4.1 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

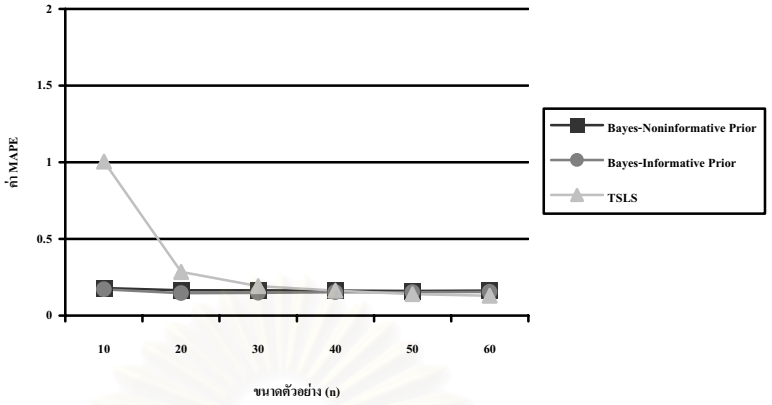


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

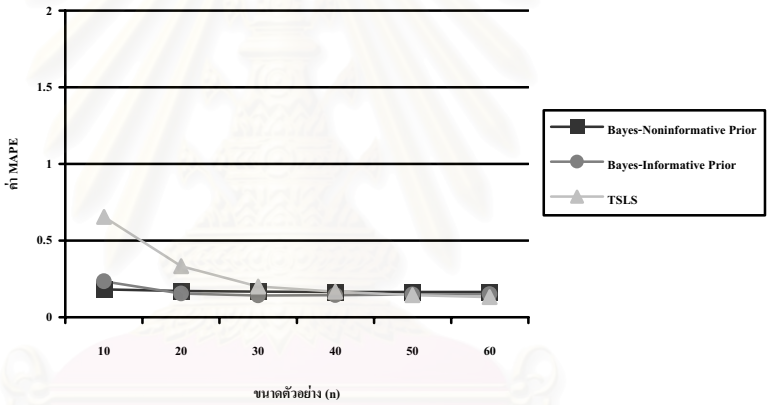


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

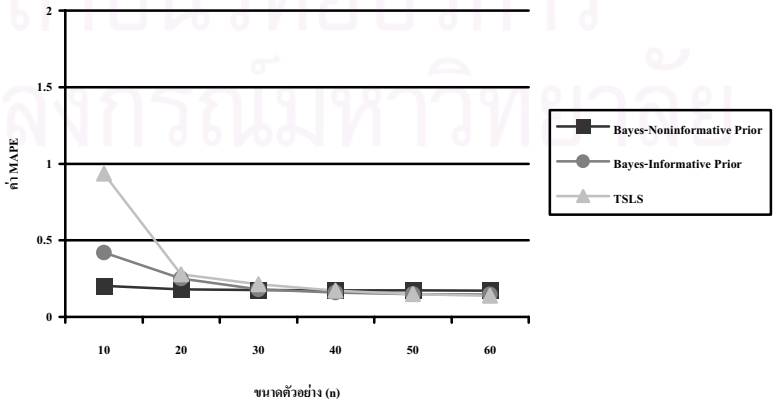
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I
40	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
50	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS
60	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อ σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 10) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็กและปานกลาง (n = 20, 30) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและมากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 20 และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 30 และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 40) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 50) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นและวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 60) พบว่าวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

4.1.1.2 **กรณีที่** p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 **และ** σ_j^2 = 0.5 **ทุกค่า** j = 1, 2

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1630	0.1465	1.5911
20	0.1547	0.1439	0.2978
30	0.1522	0.1451	0.2619
40	0.1514	0.1461	0.1771
50	0.1508	0.1466	0.1588
60	0.1512	0.1478	0.1384

ตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1635	0.1543	1.2048
20	0.1551	0.1375	0.2989
30	0.1557	0.1421	0.2207
40	0.1540	0.1437	0.1741
50	0.1554	0.1469	0.1564
60	0.1538	0.1467	0.1476

ตารางที่ 4.9 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1780	0.2079	1.1150
20	0.1605	0.1400	0.3575
30	0.1595	0.1362	0.2181
40	0.1579	0.1384	0.1823
50	0.1565	0.1404	0.1555
60	0.1581	0.1444	0.1457

ตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1892	0.3118	0.8626
20	0.1711	0.1864	0.5531
30	0.1655	0.1467	0.2263
40	0.1638	0.1382	0.1830
50	0.1629	0.1359	0.1656
60	0.1647	0.1403	0.1482

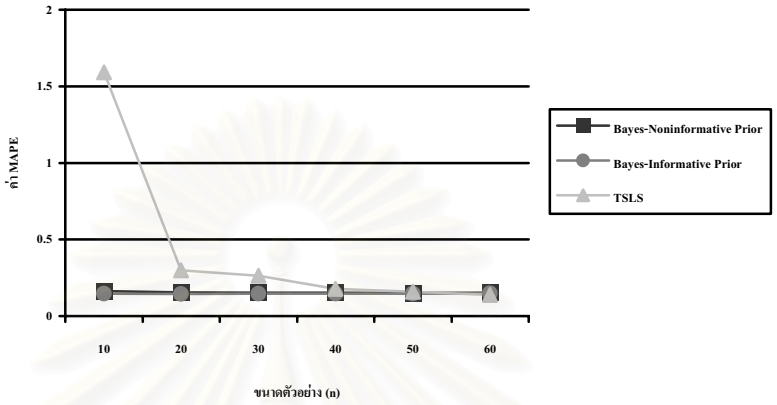
ตารางที่ 4.11 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2239	0.5186	1.1922
20	0.1881	0.3400	0.3312
30	0.1830	0.2464	0.2503
40	0.1801	0.2036	0.2121
50	0.1774	0.1777	0.1741
60	0.1754	0.1616	0.1595

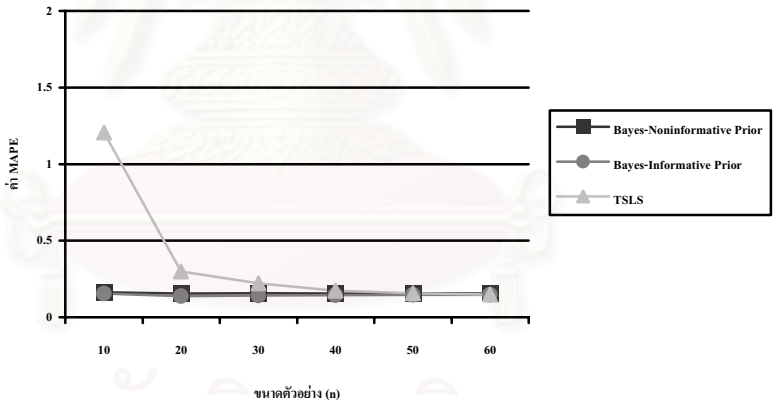
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.2 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

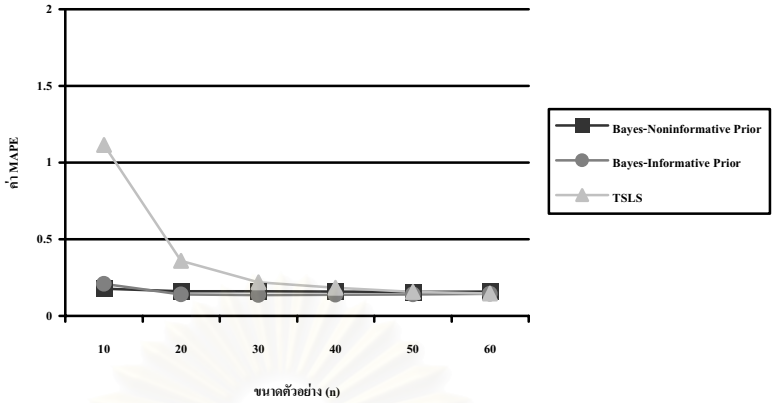


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

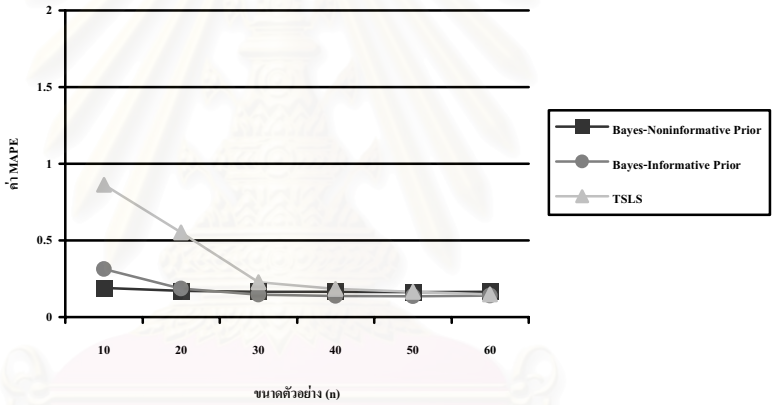


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

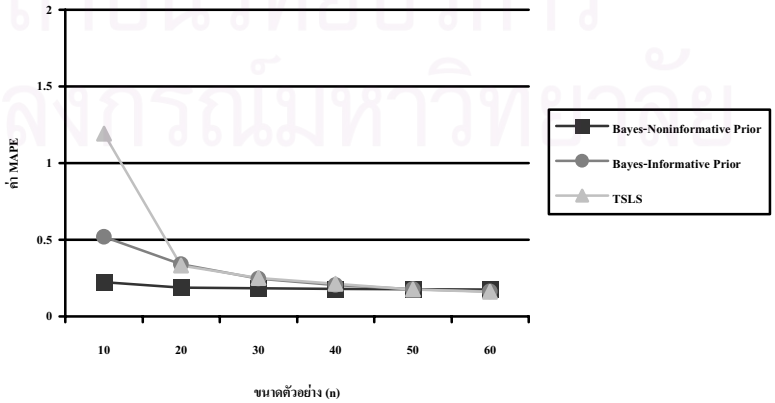
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
40	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
50	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /TSLS
60	***TSLS***	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.5 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อ σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 10) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 20) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 30, 40) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและมากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 50) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและมากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 60) และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1 ใน 4 ของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่า 1 ใน 4 ของค่า σ_j^2 พบว่าวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นและวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน

4.1.1.3 **กรณีที่** p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 **และ** σ_j^2 = 1 **ทุกค่า** j = 1, 2

ตารางที่ 4.13 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1509	0.1355	1.0863
20	0.1428	0.1252	0.4572
30	0.1403	0.1277	0.2482
40	0.1393	0.1301	0.2055
50	0.1380	0.1306	0.1786
60	0.1389	0.1328	0.1645

ตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1552	0.1649	1.0153
20	0.1456	0.1246	0.3792
30	0.1452	0.1232	0.2591
40	0.1456	0.1283	0.2059
50	0.1434	0.1293	0.1794
60	0.1440	0.1322	0.1624

ตารางที่ 4.15 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1769	0.2597	1.6350
20	0.1532	0.1520	0.4692
30	0.1510	0.1253	0.2576
40	0.1515	0.1255	0.2259
50	0.1516	0.1257	0.1877
60	0.1504	0.1275	0.1801

ตารางที่ 4.16 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1989	0.3811	1.4317
20	0.1693	0.2419	0.3978
30	0.1631	0.1712	0.3341
40	0.1615	0.1494	0.2296
50	0.1619	0.1363	0.2010
60	0.1608	0.1279	0.1772

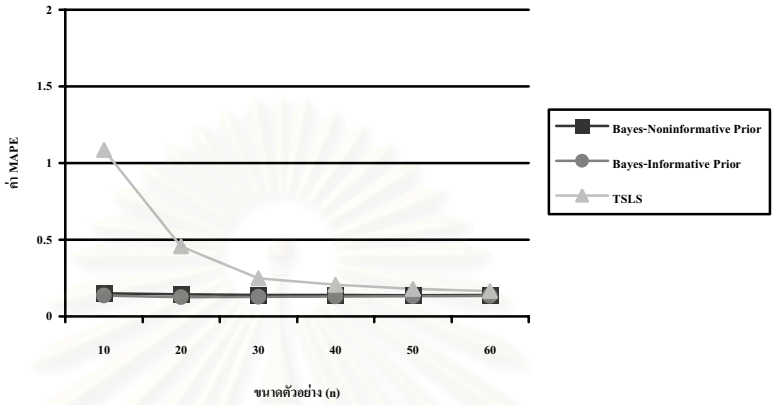
ตารางที่ 4.17 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2505	0.5827	1.7488
20	0.2018	0.4014	1.3721
30	0.1922	0.3200	0.3027
40	0.1845	0.2607	0.2668
50	0.1824	0.2263	0.2308
60	0.1867	0.2000	0.1964

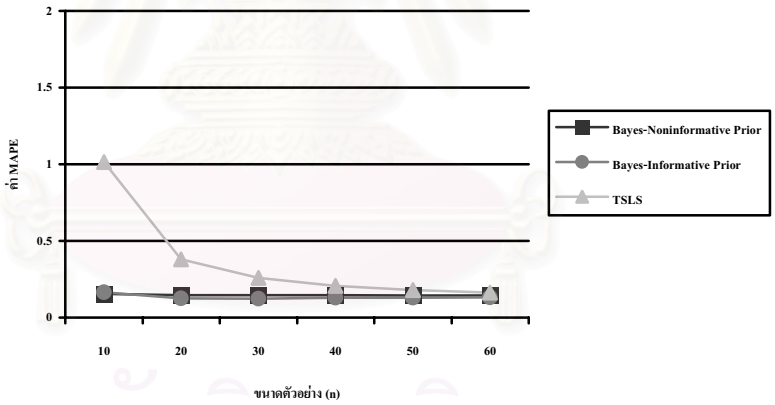
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.3 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

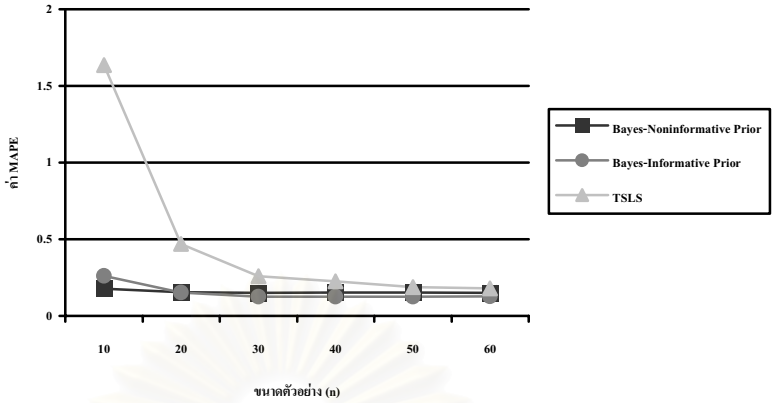


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

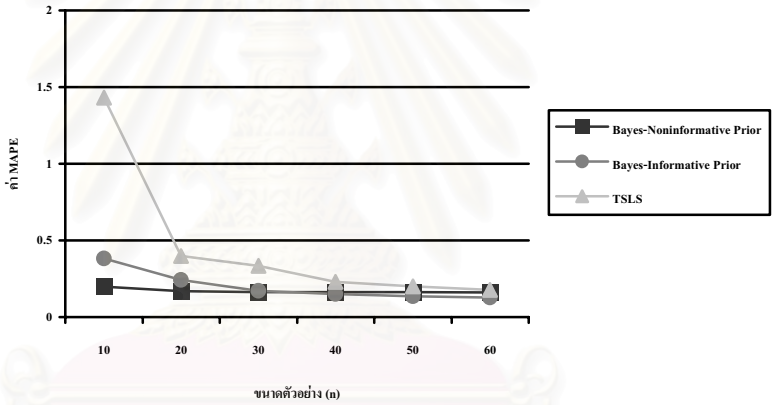


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

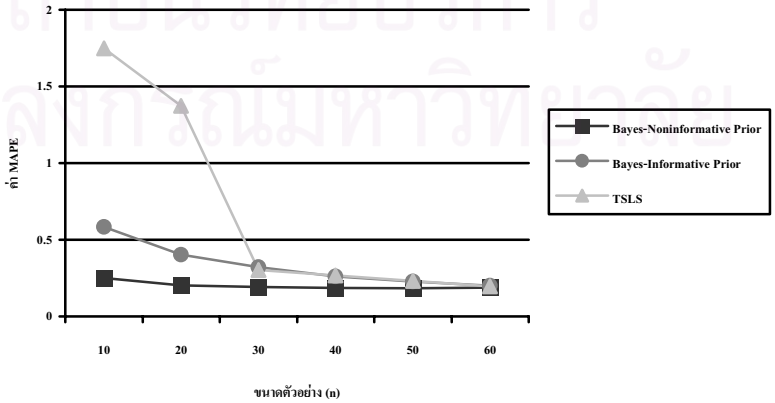
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.18 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
10	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
40	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
50	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 1 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 2 และ 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 10) และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1 ใน 4 ของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่า 1 ใน 4 ของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่าน้อยทีสุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็กและปานกลาง (n = 20, 30) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่าน้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลางและใหญ่ (n = 40, 50, 60) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่าน้อยทีสุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.1.4 **กรณีที่** p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 **และ** σ_j^2 = 2 **ทุกค่า** j = 1, 2

ตารางที่ 4.19 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1348	0.1314	1.5760
20	0.1245	0.1021	0.5396
30	0.1218	0.1044	0.3425
40	0.1209	0.1070	0.2708
50	0.1209	0.1098	0.2334
60	0.1207	0.1114	0.2021

ตารางที่ 4.20 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1453	0.1846	2.2596
20	0.1317	0.1136	0.6586
30	0.1319	0.1062	0.3525
40	0.1291	0.1054	0.2809
50	0.1302	0.1086	0.2326
60	0.1284	0.1100	0.2133

ตารางที่ 4.21 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1753	0.3028	2.3692
20	0.1480	0.1682	0.6671
30	0.1418	0.1273	0.4359
40	0.1412	0.1152	0.2845
50	0.1382	0.1089	0.2351
60	0.1404	0.1088	0.2158

ตารางที่ 4.22 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2094	0.4285	2.0872
20	0.1732	0.2756	0.9886
30	0.1601	0.2027	0.3582
40	0.1597	0.1707	0.3359
50	0.1555	0.1422	0.2628
60	0.1585	0.1314	0.2280

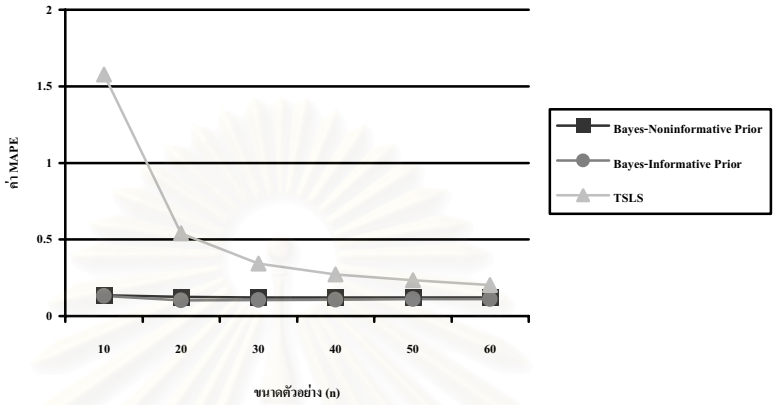
ตารางที่ 4.23 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2788	0.6127	2.5057
20	0.2182	0.4524	1.1482
30	0.2066	0.3618	0.5695
40	0.2028	0.3127	0.3649
50	0.1956	0.2724	0.2931
60	0.1920	0.2419	0.2595

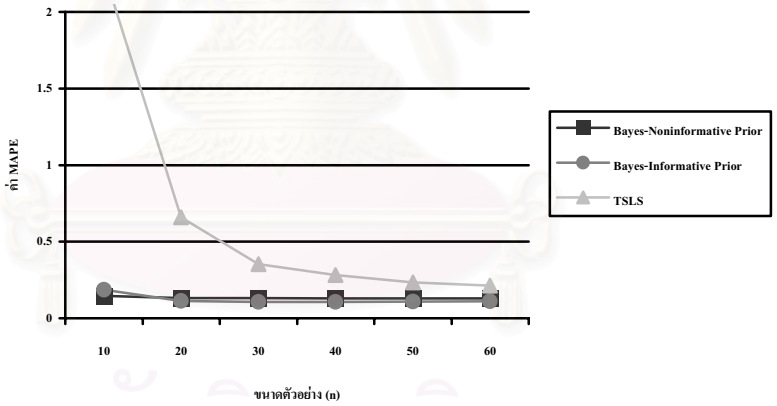
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.4 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

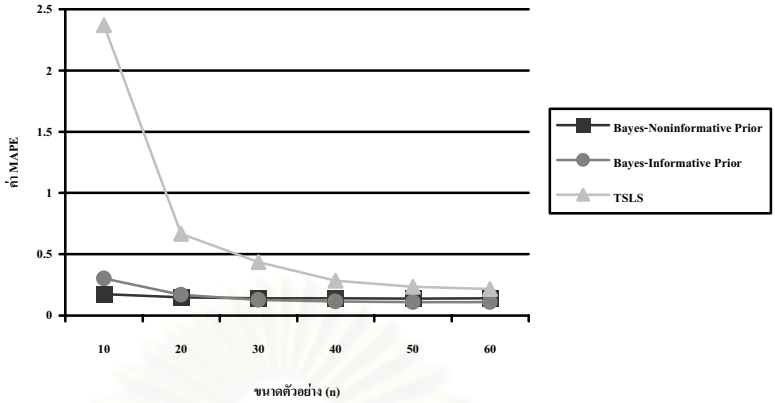


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

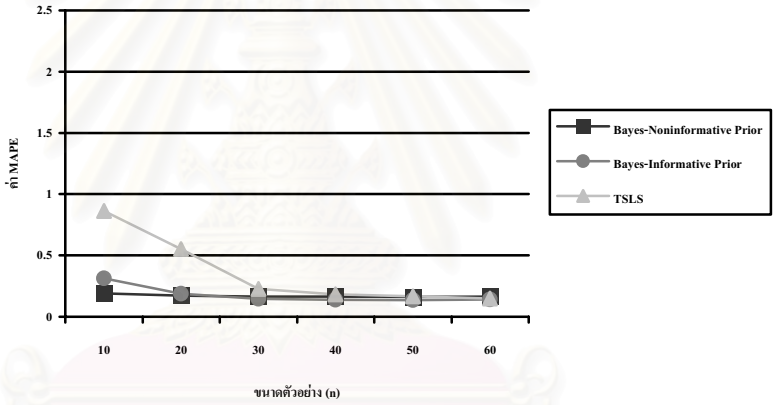


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

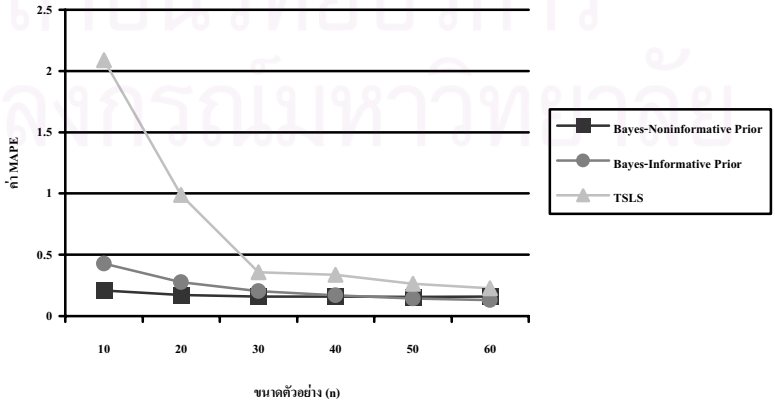
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.24 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
10	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
40	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
50	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 2 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1, 2 และ 5 เท่าของค่า σ_j^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 10) และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1 ใน 4 ของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่า 1 ใน 4 ของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 20) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 30, 40) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 50, 60) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.1.5 **กรณีที่** p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 **และ** σ_j^2 = 5 **ทุกค่า** j = 1, 2

ตารางที่ 4.25 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1133	0.1374	2.1492
20	0.0987	0.0820	1.2722
30	0.0954	0.0753	0.8302
40	0.0945	0.0761	0.6456
50	0.0949	0.0787	0.4670
60	0.0938	0.0801	0.3153

ตารางที่ 4.26 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1305	0.2093	3.5436
20	0.1131	0.1152	1.6767
30	0.1117	0.0934	1.0154
40	0.1080	0.0833	0.6941
50	0.1082	0.0830	0.4351
60	0.1064	0.0823	0.3368

ตารางที่ 4.27 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1725	0.3356	3.1732
20	0.1380	0.1911	2.4260
30	0.1284	0.1385	0.9035
40	0.1278	0.1171	0.6029
50	0.1232	0.1009	0.4173
60	0.1252	0.0928	0.4296

ตารางที่ 4.28 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2218	0.4595	3.2894
20	0.1748	0.3059	1.3678
30	0.1581	0.2290	0.9357
40	0.1575	0.1940	0.8484
50	0.1505	0.1573	0.5047
60	0.1541	0.1412	0.3848

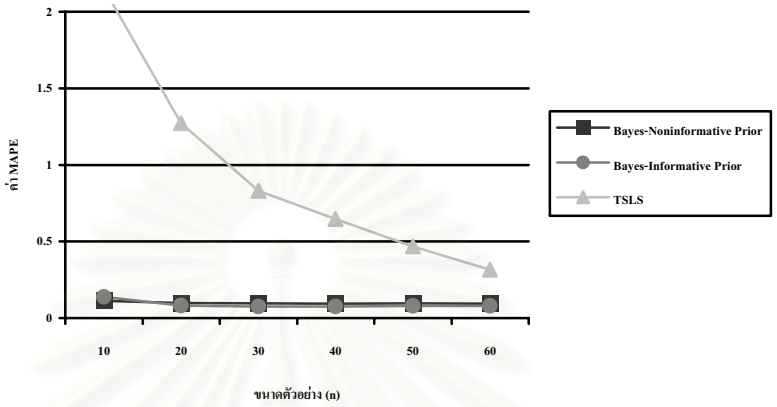
ตารางที่ 4.29 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.3126	0.6297	2.9286
20	0.2400	0.4747	1.3888
30	0.2251	0.3935	0.8700
40	0.2207	0.3463	0.6997
50	0.2111	0.3050	0.5612
60	0.2067	0.2734	0.4489

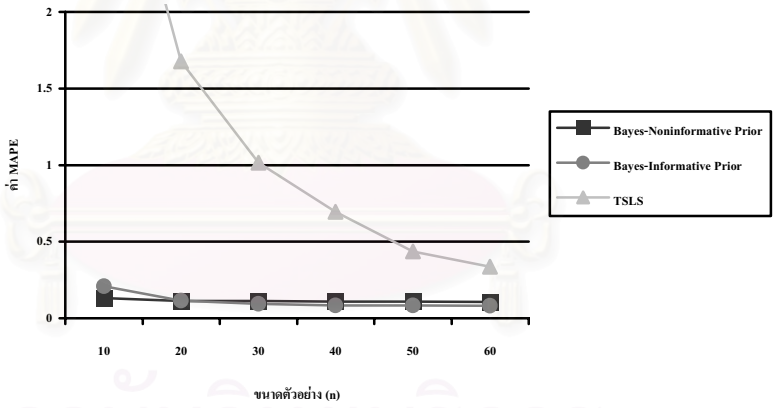
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.5 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

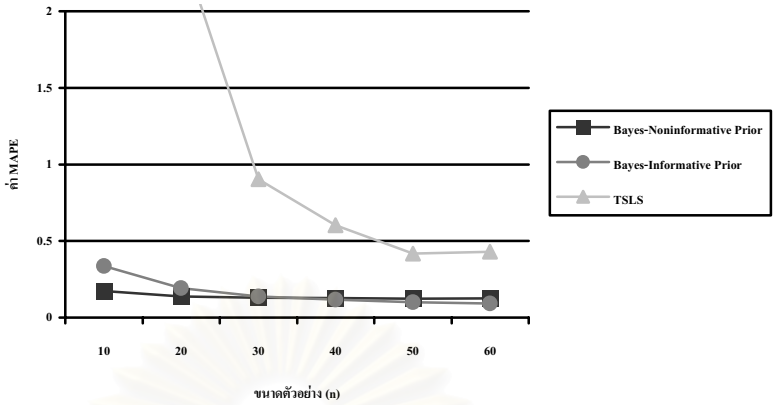


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

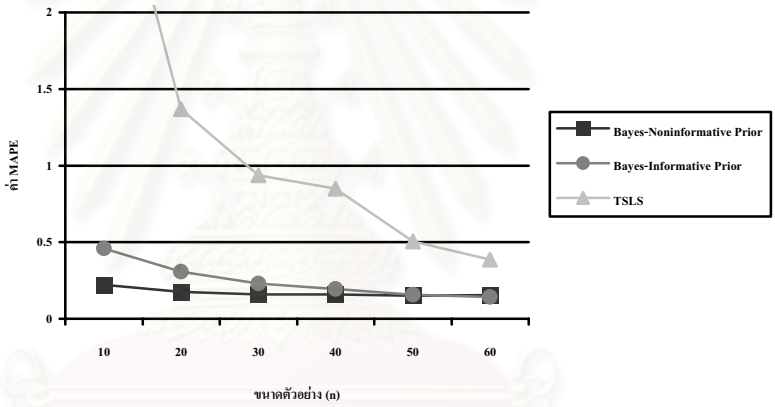


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

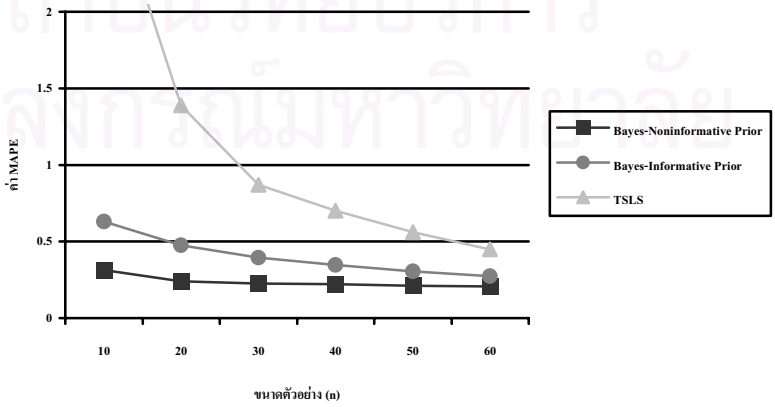
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.30 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
10	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
40	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
50	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 2, ρ_{zv} = 0.2 และ σ_j^2 = 5 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเกือบทุกค่า σ_ε^2 ยกเว้นกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่า 1 ใน 4 ของค่า σ_j^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน

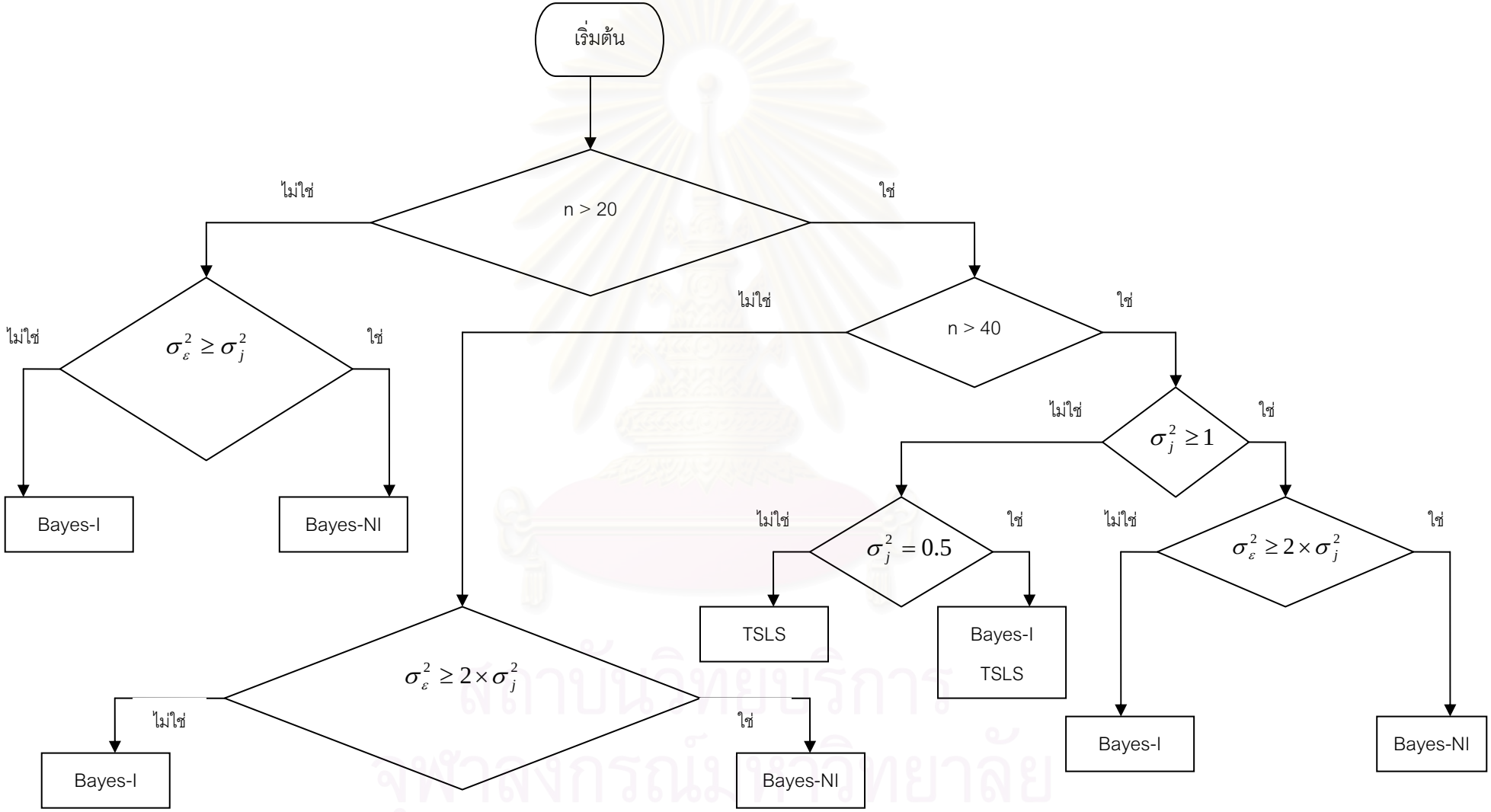
เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 10) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 20) และค่า σ_ε^2 มีค่า 1 ใน 4 ของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็นครึ่งหนึ่งของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 30) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลางและใหญ่ (n = 40, 50) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 60) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



รูปที่ 4.ก แผนผังสรุปกรณีที่ 4.1.1

4.1.2 กรณีที่ p = 2 **และ** $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5

4.1.2.1 กรณีที่ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 **และ** σ_j^2 = 0.25 **ทุกค่า** j = 1, 2

ตารางที่ 4.31 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1744	0.1629	2.0107
20	0.1681	0.1618	0.6871
30	0.1656	0.1617	0.1941
40	0.1649	0.1621	0.1590
50	0.1642	0.1619	0.1431
60	0.1645	0.1626	0.1244

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.32 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1761	0.1617	0.8955
20	0.1690	0.1579	0.2595
30	0.1695	0.1618	0.1938
40	0.1688	0.1631	0.1594
50	0.1695	0.1732	0.1389
60	0.1685	0.1739	0.1328

ตารางที่ 4.33 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1860	0.1777	1.0245
20	0.1756	0.1553	0.2811
30	0.1757	0.1601	0.1909
40	0.1739	0.1627	0.1621
50	0.1732	0.1641	0.1361
60	0.1739	0.1664	0.1281

ตารางที่ 4.34 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

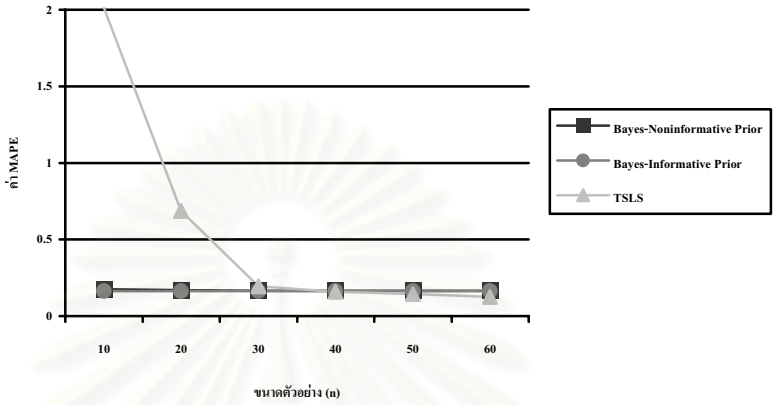
ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1932	0.2387	0.6505
20	0.1862	0.1646	0.3304
30	0.1830	0.1560	0.1994
40	0.1816	0.1603	0.1574
50	0.1812	0.1635	0.1432
60	0.1817	0.1668	0.1292

ตารางที่ 4.35 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

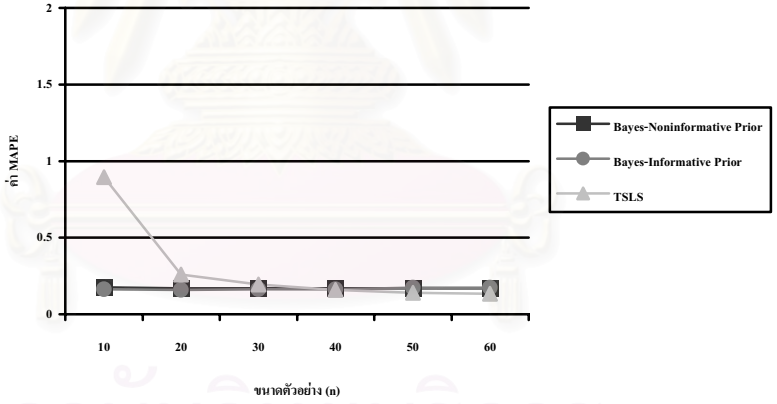
ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2178	0.4266	0.9181
20	0.2003	0.2547	0.2726
30	0.1993	0.1874	0.2068
40	0.2001	0.1714	0.1764
50	0.1985	0.1650	0.1457
60	0.1970	0.1655	0.1346

รูปที่ 4.6 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

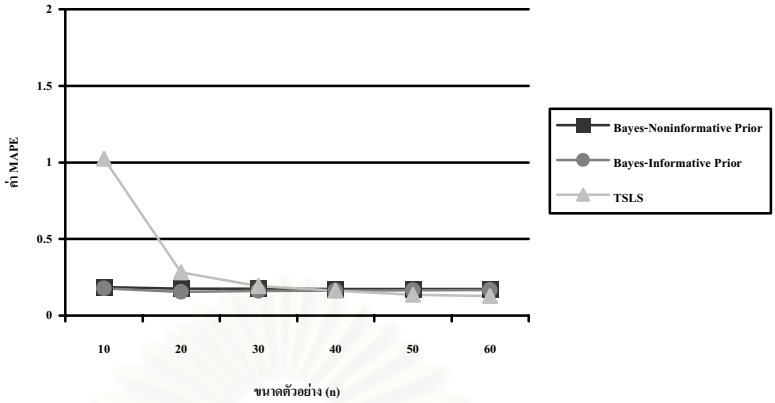


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

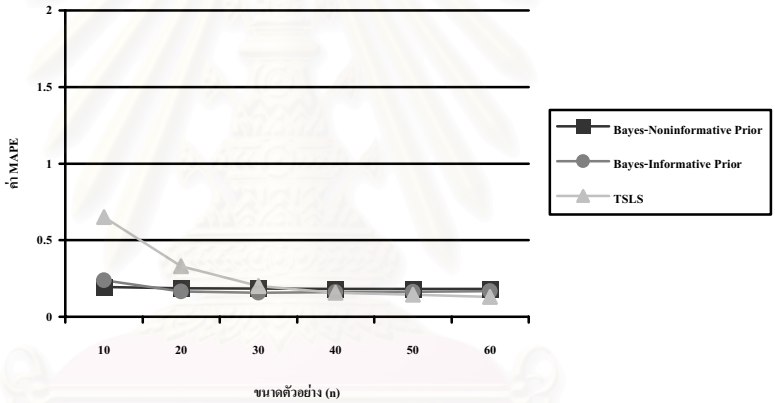


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

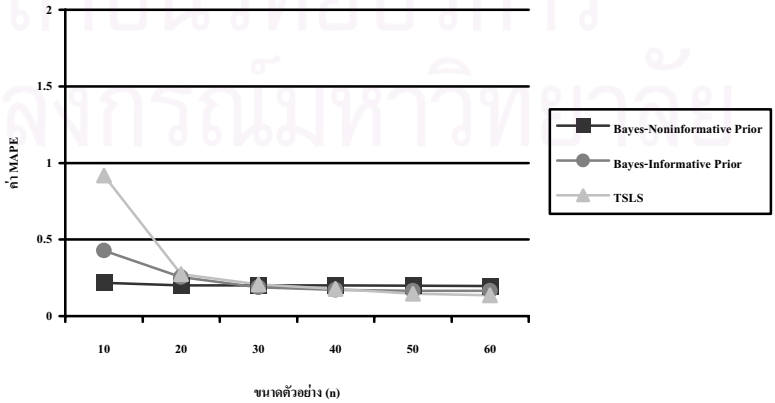
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.36 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
40	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS
50	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***
60	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 2, ρ_{zv} = 0.5 และ σ_j^2 = 0.25 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 10) และค่า σ_ε^2 มีน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 20) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 30) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 40) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกันทุกค่า σ_ε^2

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 50, 60) พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.2.2 **กรณีที่** p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 **และ** σ_j^2 = 0.5 **ทุกค่า** j = 1, 2

ตารางที่ 4.37 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1710	0.1528	1.4882
20	0.1651	0.1537	0.2961
30	0.1628	0.1556	0.2616
40	0.1620	0.1567	0.1757
50	0.1614	0.1572	0.1578
60	0.1617	0.1583	0.1372

ตารางที่ 4.38 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1754	0.1617	1.1987
20	0.1694	0.1501	0.2957
30	0.1702	0.1562	0.2186
40	0.1690	0.1585	0.1713
50	0.1688	0.1605	0.1581
60	0.1690	0.1619	0.1454

ตารางที่ 4.39 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1917	0.2152	1.0917
20	0.1806	0.1525	0.3551
30	0.1806	0.1538	0.2152
40	0.1792	0.1588	0.1808
50	0.1801	0.1632	0.1551
60	0.1792	0.1653	0.1422

ตารางที่ 4.40 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2068	0.3206	0.8476
20	0.1980	0.1961	0.5558
30	0.1946	0.1620	0.2258
40	0.1936	0.1598	0.1791
50	0.1930	0.1617	0.1628
60	0.1940	0.1670	0.1461

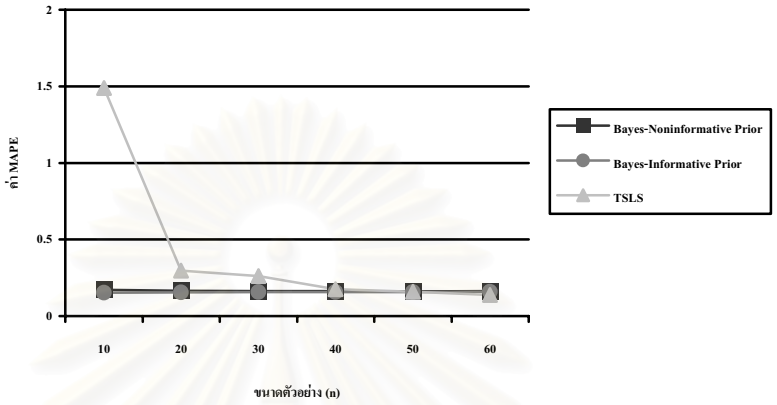
ตารางที่ 4.41 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2478	0.5364	1.1947
20	0.2252	0.3506	0.3262
30	0.2250	0.2578	0.2407
40	0.2265	0.2182	0.2075
50	0.2241	0.1936	0.1707
60	0.2224	0.1831	0.1555

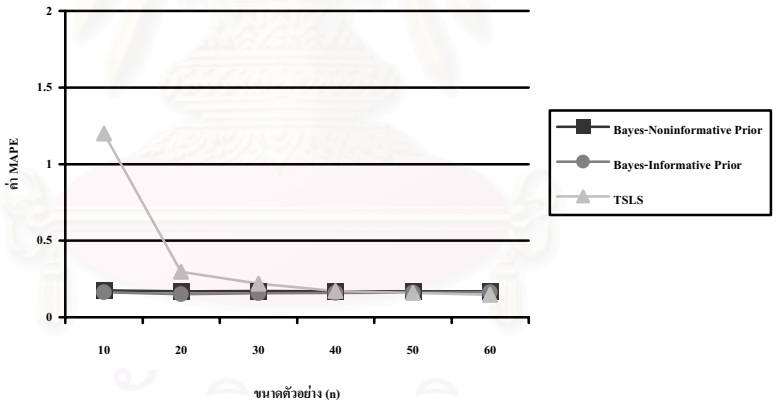
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.7 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

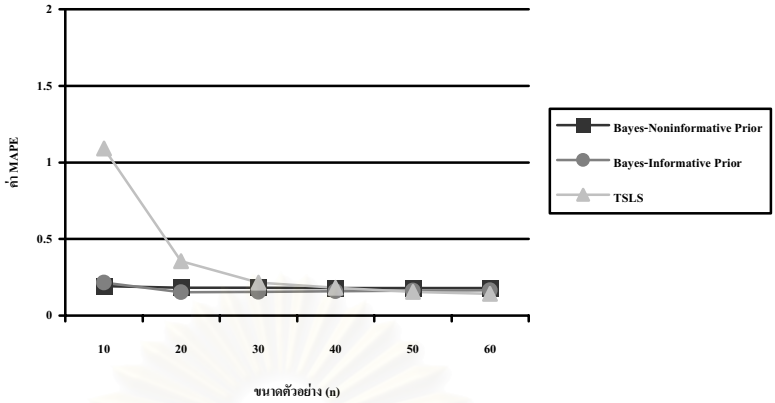


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

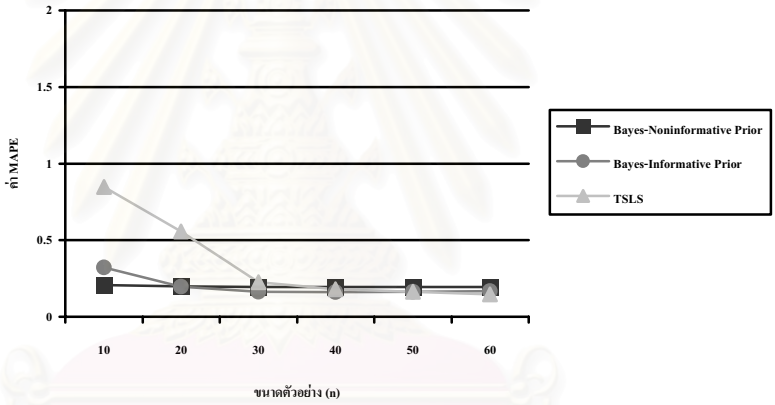


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

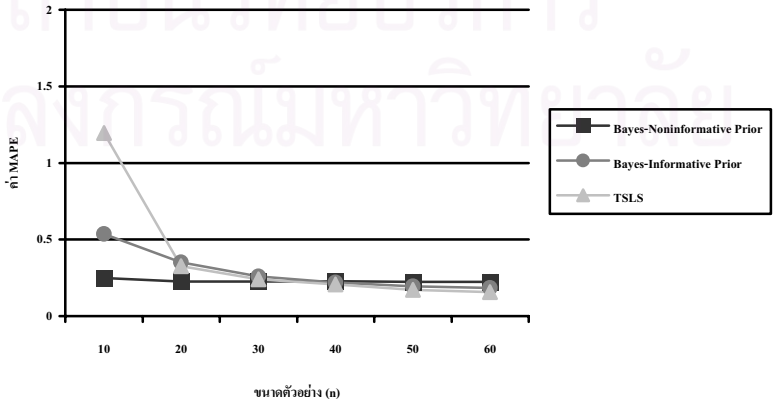
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.42 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
40	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-I /TSLS
50	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	***TSLS***
60	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***

หมายเหตุ:

Bayes-NI หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด

Bayes-I หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด

TSLS หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด

Bayes-NI/Bayes-I หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

Bayes-NI/TSLS หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

Bayes-I/TSLS หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.5 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่นๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 10) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 20) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 30, 40) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 30 และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 40 และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 50) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 60) พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

4.1.2.3 **กรณีที่** p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 **และ** σ_j^2 = 1 **ทุกค่า** j = 1, 2

ตารางที่ 4.43 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1637	0.1432	0.9856
20	0.1596	0.1410	0.3688
30	0.1580	0.1457	0.2535
40	0.1589	0.1494	0.1967
50	0.1574	0.1500	0.1749
60	0.1565	0.1504	0.1614

ตารางที่ 4.44 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1786	0.1837	1.1863
20	0.1699	0.1390	0.3500
30	0.1708	0.1463	0.2713
40	0.1700	0.1520	0.2084
50	0.1694	0.1553	0.1783
60	0.1697	0.1574	0.1687

ตารางที่ 4.45 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1949	0.2638	1.4918
20	0.1908	0.1679	0.3749
30	0.1876	0.1498	0.2596
40	0.1896	0.1554	0.2105
50	0.1894	0.1603	0.1863
60	0.1872	0.1630	0.1704

ตารางที่ 4.46 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2175	0.4064	0.9488
20	0.2165	0.2468	0.4391
30	0.2149	0.1906	0.2571
40	0.2147	0.1708	0.2370
50	0.2138	0.1672	0.1950
60	0.2143	0.1713	0.1747

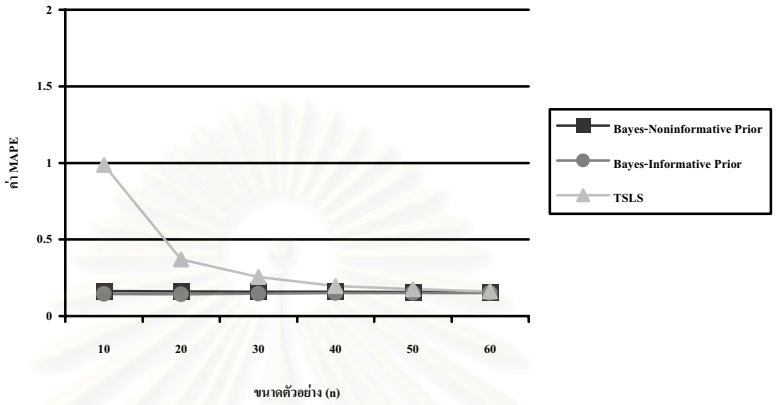
ตารางที่ 4.47 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2991	0.5966	1.2668
20	0.2628	0.4318	0.4665
30	0.2634	0.3472	0.3005
40	0.2642	0.2850	0.2546
50	0.2641	0.2460	0.2203
60	0.2677	0.2243	0.1938

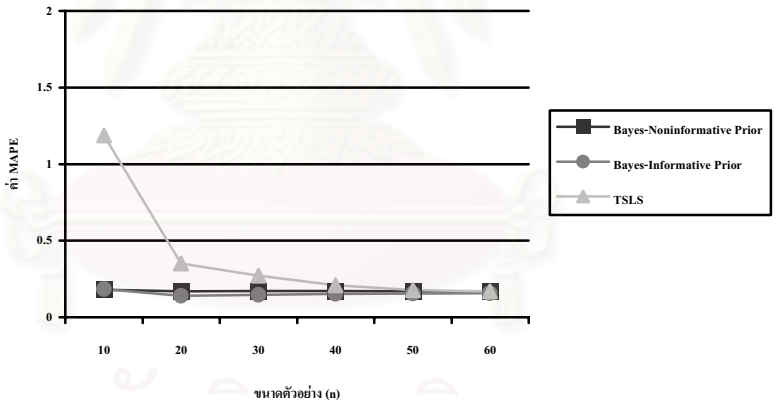
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.8 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

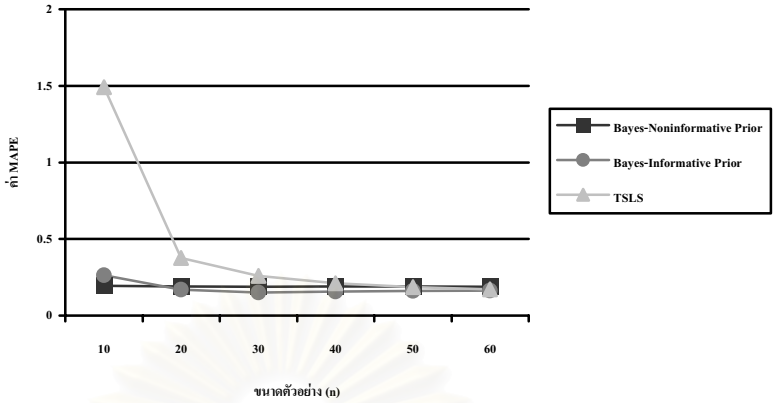


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

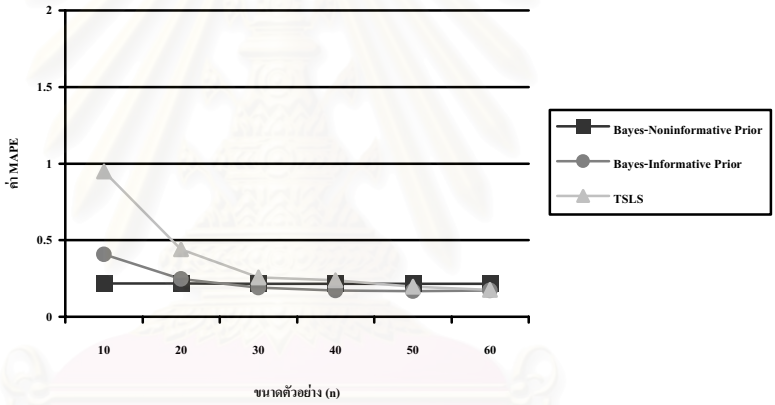


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

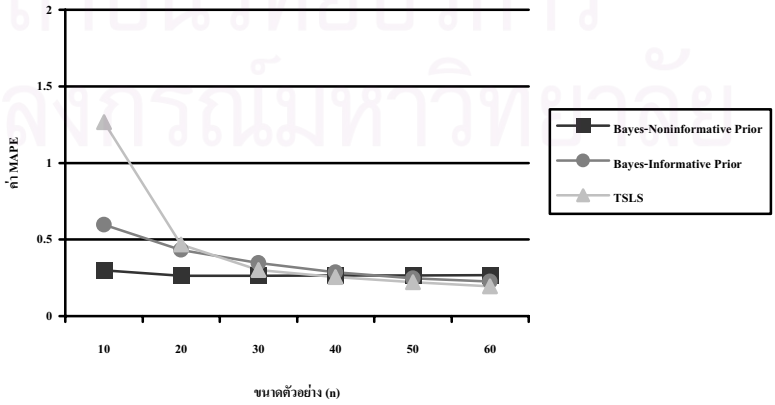
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.48 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
10	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
40	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /TSLS
50	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	***TSLS***
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	***TSLS***

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 1 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 10) และค่า σ_ε^2 มีค่า 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็นครึ่งหนึ่งของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 20) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 30, 40) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 30 และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 40 และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 50) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 60) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า

σ_{ε}^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.2.4 **กรณีที่** p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 **และ** σ_j^2 = 2 **ทุกค่า** j = 1, 2

ตารางที่ 4.49 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1574	0.1403	1.5798
20	0.1530	0.1247	0.5346
30	0.1514	0.1320	0.3434
40	0.1507	0.1361	0.2692
50	0.1505	0.1390	0.2324
60	0.1506	0.1411	0.2001

ตารางที่ 4.50 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1750	0.1932	2.2131
20	0.1713	0.1342	0.6641
30	0.1730	0.1371	0.3472
40	0.1709	0.1429	0.2765
50	0.1719	0.1482	0.2267
60	0.1709	0.1514	0.2101

ตารางที่ 4.51 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2124	0.3155	2.2959
20	0.2013	0.1809	0.6700
30	0.1999	0.1513	0.4358
40	0.2002	0.1516	0.2846
50	0.1979	0.1546	0.2280
60	0.2001	0.1622	0.2108

ตารางที่ 4.52 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2575	0.4536	2.2566
20	0.2447	0.2944	1.0304
30	0.2408	0.2219	0.3580
40	0.2409	0.1934	0.3362
50	0.2395	0.1758	0.2577
60	0.2422	0.1781	0.2258

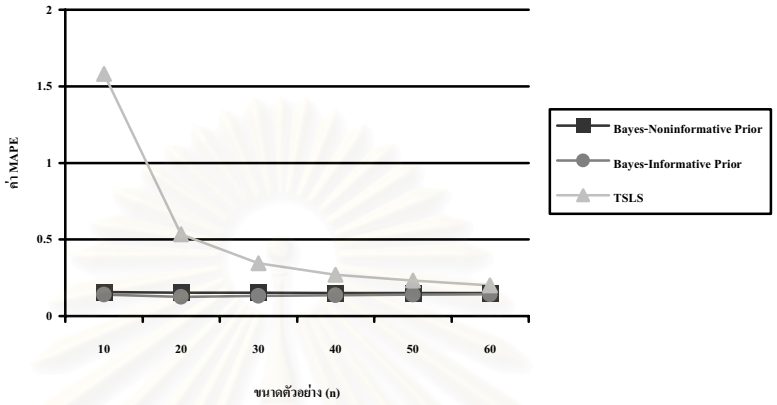
ตารางที่ 4.53 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.3440	0.6620	2.9053
20	0.3204	0.4942	0.9201
30	0.3239	0.3996	0.5817
40	0.3286	0.3478	0.3635
50	0.3249	0.3025	0.2917
60	0.3226	0.2718	0.2550

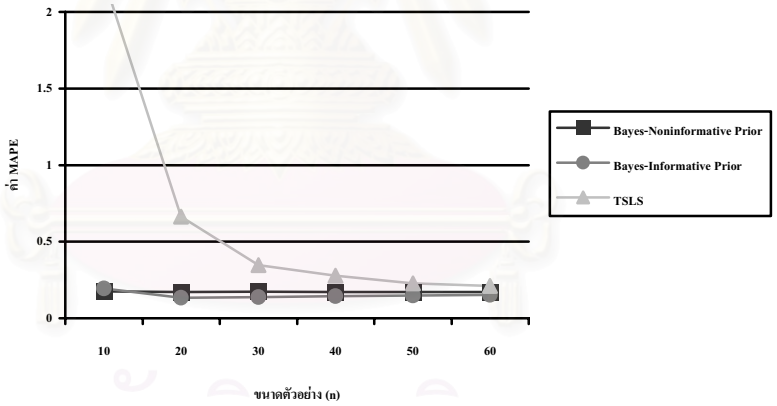
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.9 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

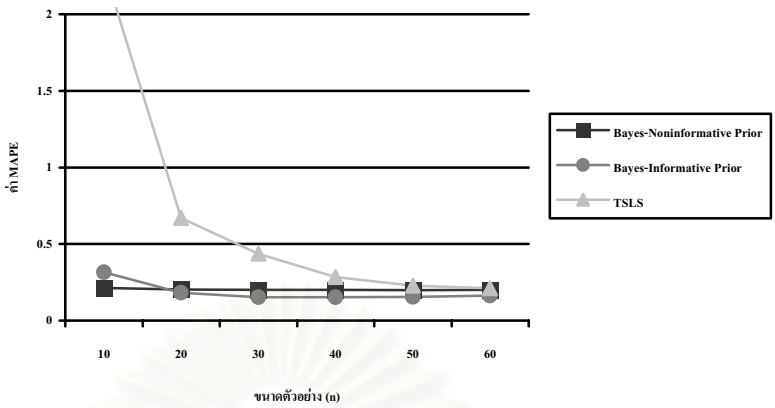


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

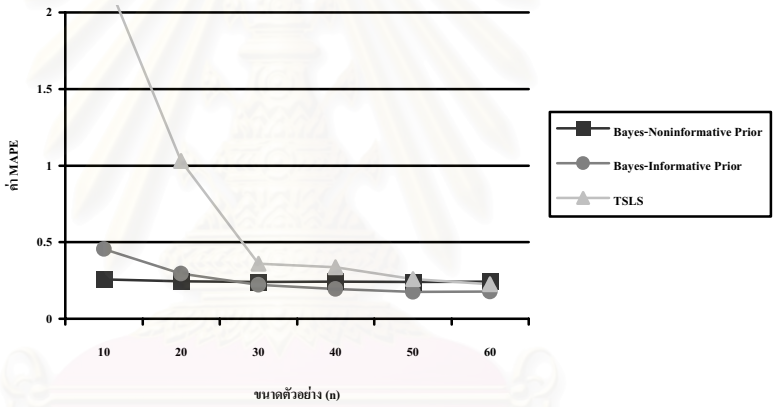


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

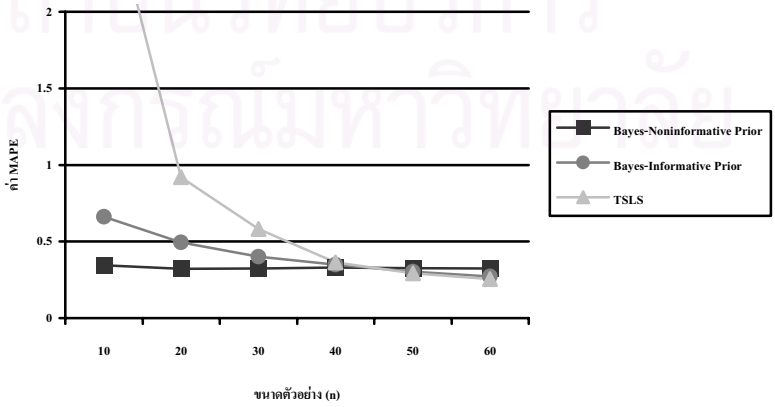
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.54 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
10	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
40	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
50	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-I /TSLS
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	***TSLS***

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 2 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 10) และค่า σ_ε^2 มีค่า 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่า 1 ใน 4 ของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 20) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 30, 40) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 50) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 60) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.1.2.5 **กรณีที่** p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 **และ** σ_j^2 = 5 **ทุกค่า** j = 1, 2

ตารางที่ 4.55 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1468	0.1423	2.1520
20	0.1424	0.1057	1.2309
30	0.0954	0.0753	0.8302
40	0.1410	0.1187	0.6548
50	0.1412	0.1234	0.4785
60	0.1407	0.1261	0.3130

ตารางที่ 4.56 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1755	0.2167	3.0641
20	0.1732	0.1329	1.8579
30	0.1117	0.0934	1.0154
40	0.1728	0.1308	0.7050
50	0.1737	0.1374	0.4272
60	0.1727	0.1426	0.3350

ตารางที่ 4.57 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2308	0.3502	3.3778
20	0.2200	0.2043	2.5697
30	0.2193	0.1640	0.7949
40	0.2190	0.1530	0.6251
50	0.2161	0.1523	0.4071
60	0.2187	0.1610	0.4448

ตารางที่ 4.58 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2999	0.4911	3.1094
20	0.2857	0.3313	1.5772
30	0.1581	0.2290	0.9357
40	0.2830	0.2203	0.9567
50	0.2810	0.1928	0.5169
60	0.2846	0.1911	0.3959

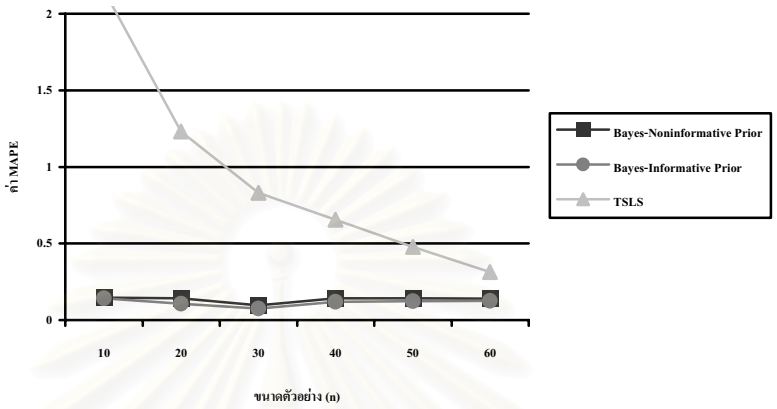
ตารางที่ 4.59 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.4242	0.6936	2.6119
20	0.4055	0.5351	1.5668
30	0.2251	0.3935	0.8700
40	0.4177	0.4016	0.7474
50	0.4139	0.3545	0.5792
60	0.4114	0.3201	0.4625

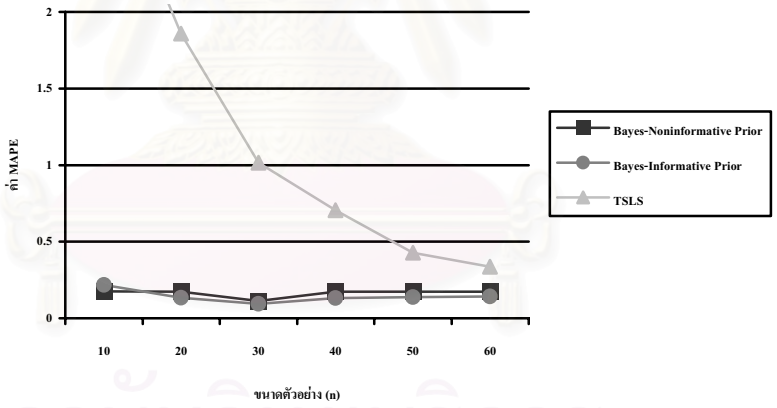
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.10 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

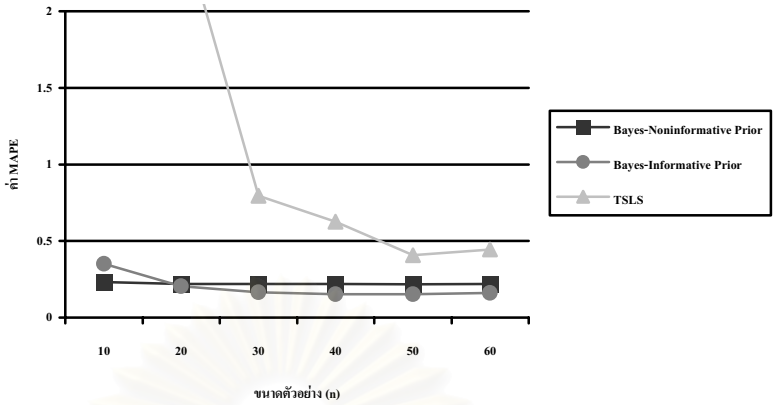


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

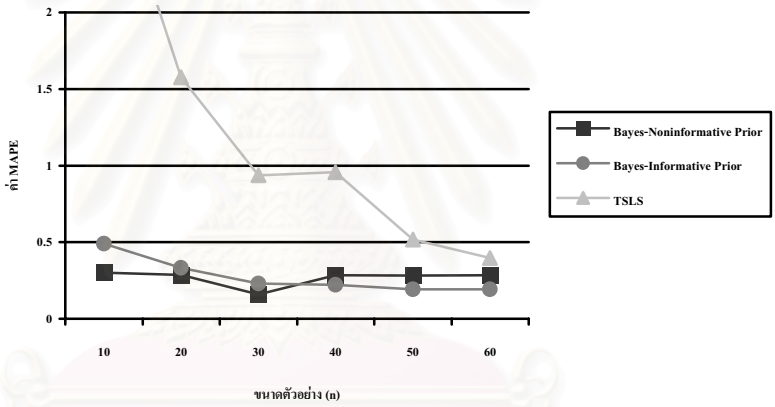


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

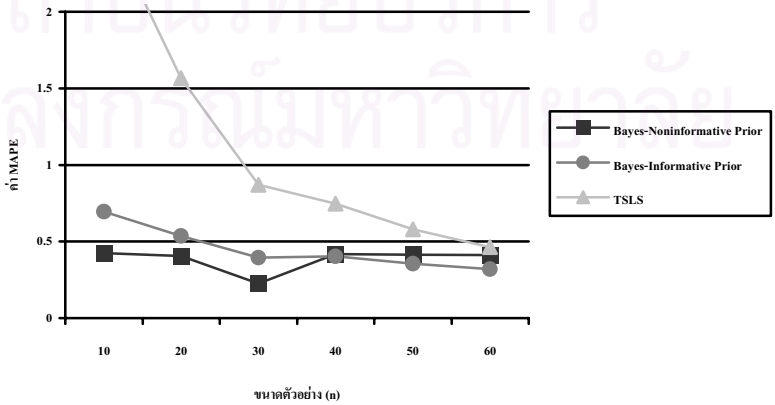
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.60 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
10	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
40	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
50	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

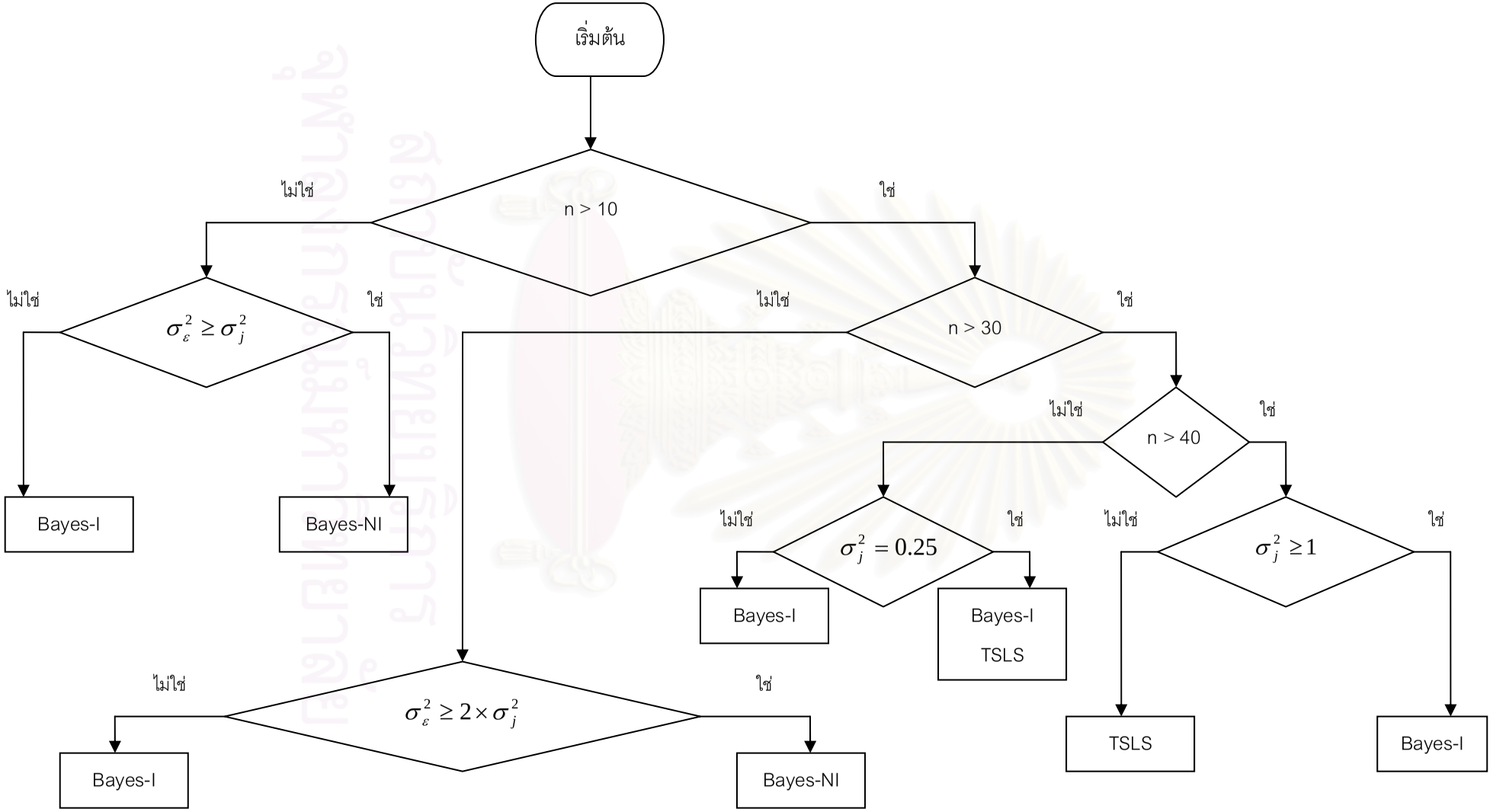
เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 2, ρ_{zv} = 0.5 และ σ_j^2 = 5 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็กและค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 2 และ 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 10) และค่า σ_ε^2 มีค่า 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่า 1 ใน 4 ของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็กและปานกลาง (n = 20, 30) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลางและใหญ่ (n = 40, 50, 60) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.ข แผนผังสรุปกรณีที่ 4.1.2

4.1.3 กรณีที่ p = 2 **และ** $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7

4.1.3.1 กรณีที่ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 **และ** σ_j^2 = 0.25 **ทุกค่า** j = 1, 2

ตารางที่ 4.61 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1771	0.1656	1.9909
20	0.1718	0.1655	0.7060
30	0.1693	0.1653	0.1934
40	0.1688	0.1659	0.1582
50	0.1679	0.1656	0.1429
60	0.1682	0.1663	0.1235

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.62 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1805	0.1652	0.9053
20	0.1741	0.1629	0.2579
30	0.1746	0.1668	0.1921
40	0.1740	0.1683	0.1519
50	0.1745	0.1699	0.1372
60	0.1742	0.1703	0.1317

ตารางที่ 4.63 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1898	0.1806	1.0456
20	0.1834	0.1620	0.2762
30	0.1832	0.1675	0.1897
40	0.1818	0.1705	0.1611
50	0.1815	0.1723	0.1339
60	0.1814	0.1738	0.1260

ตารางที่ 4.64 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

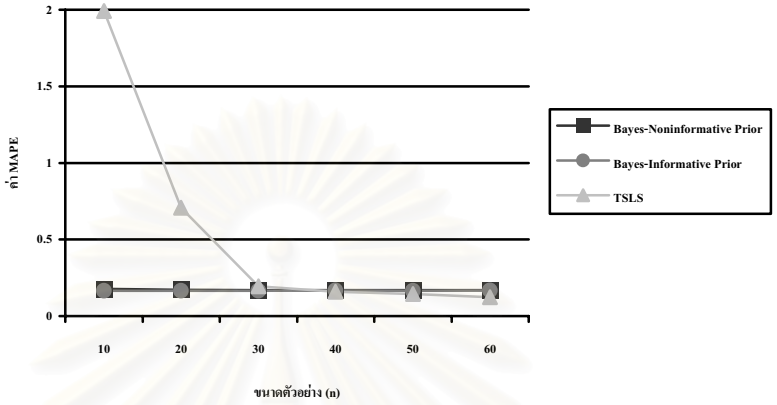
ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2007	0.2424	0.6462
20	0.1962	0.1696	0.3266
30	0.1936	0.1655	0.2004
40	0.1923	0.1703	0.1554
50	0.1924	0.1745	0.1413
60	0.1921	0.1770	0.1274

ตารางที่ 4.65 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

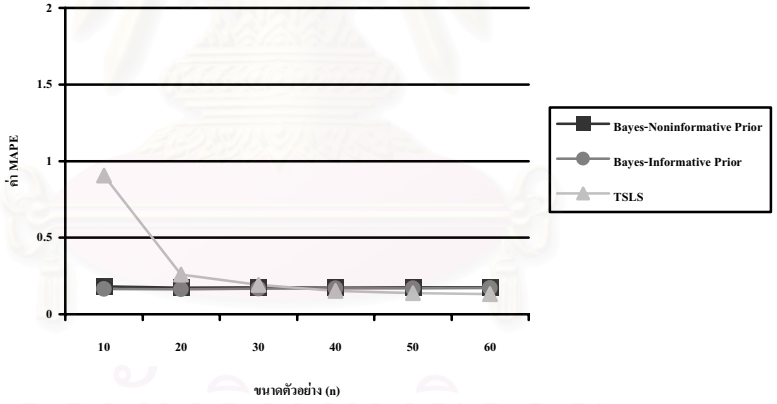
ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2286	0.4308	0.9005
20	0.2156	0.2562	0.2690
30	0.2155	0.1963	0.2043
40	0.2170	0.1836	0.1721
50	0.2153	0.1784	0.1446
60	0.2143	0.1801	0.1325

รูปที่ 4.11 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

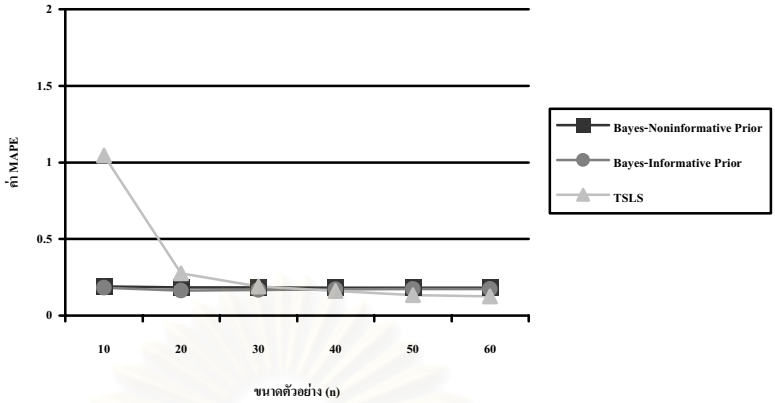


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

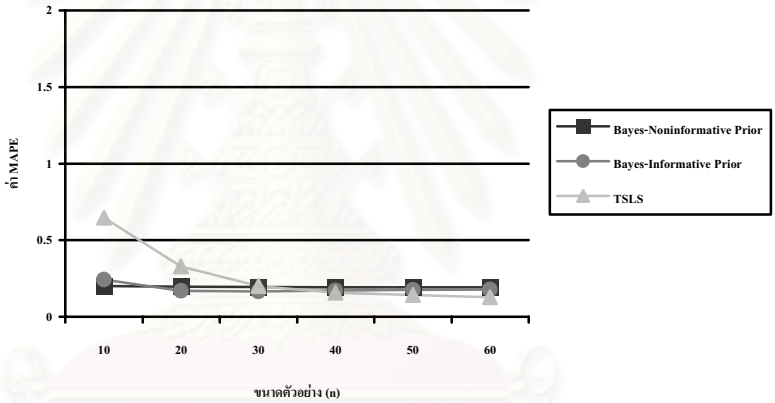


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

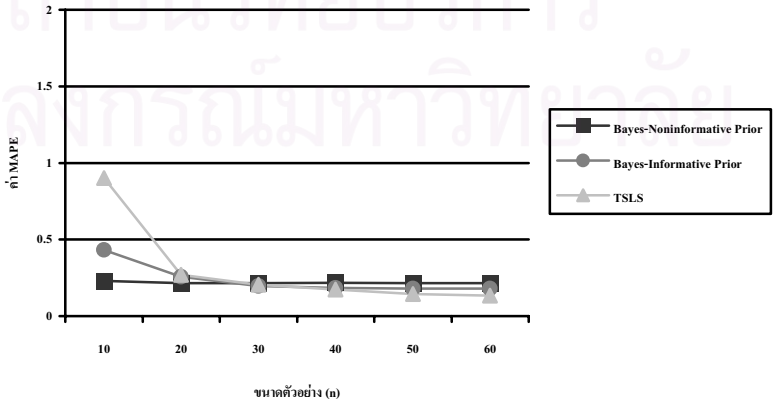
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.66 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-I /TSLS
40	Bayes-I /TSLS	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***
50	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***
60	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***

หมายเหตุ:

Bayes-NI หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด

Bayes-I หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด

TSLS หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด

Bayes-NI/Bayes-I หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

Bayes-NI/TSLS หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

Bayes-I/TSLS หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 2, ρ_{zv} = 0.7 และ σ_j^2 = 0.25 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 10) และค่า σ_ε^2 มีน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 20) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 30) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 40) และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่า 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 50, 60) พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.3.2 **กรณีที่** p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 **และ** σ_j^2 = 0.5 **ทุกค่า** j = 1, 2

ตารางที่ 4.67 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1764	0.1574	1.4601
20	0.1721	0.1606	0.2944
30	0.1721	0.1606	0.2944
40	0.1692	0.1639	0.1746
50	0.1683	0.1641	0.1576
60	0.1687	0.1652	0.1361

ตารางที่ 4.68 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1836	0.1669	1.1969
20	0.1789	0.1589	0.2934
30	0.1789	0.1589	0.2934
40	0.1791	0.1685	0.1693
50	0.1796	0.1709	0.1511
60	0.1793	0.1722	0.1440

ตารางที่ 4.69 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1998	0.2203	1.0683
20	0.1947	0.1621	0.3519
30	0.1947	0.1621	0.3519
40	0.1935	0.1728	0.1794
50	0.1930	0.1761	0.1473
60	0.1932	0.1791	0.1387

ตารางที่ 4.70 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2205	0.3278	0.8075
20	0.2168	0.2022	0.5457
30	0.2168	0.2022	0.5457
40	0.2134	0.1759	0.1759
50	0.2135	0.1813	0.1596
60	0.2135	0.1858	0.1438

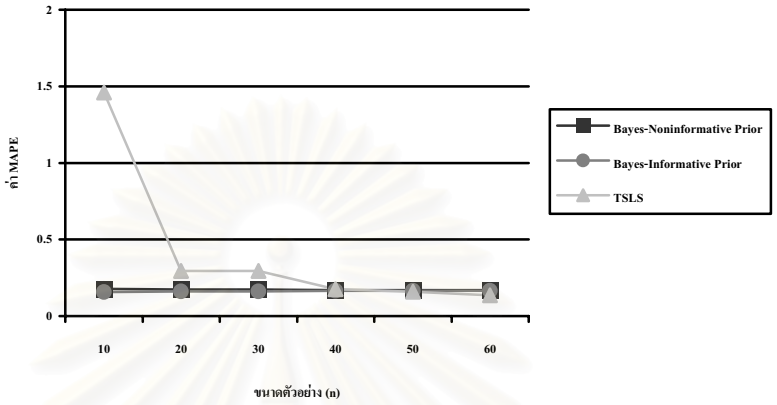
ตารางที่ 4.71 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2678	0.5465	1.1828
20	0.2538	0.3561	0.3215
30	0.2538	0.3561	0.3215
40	0.2578	0.2316	0.2009
50	0.2554	0.2091	0.1699
60	0.2543	0.2023	0.1527

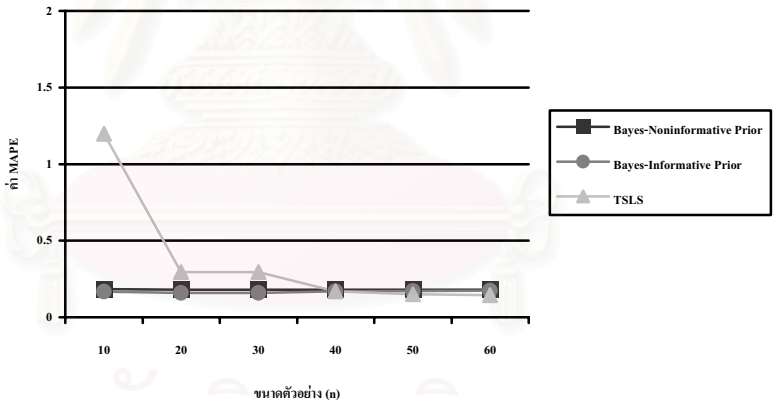
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.12 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

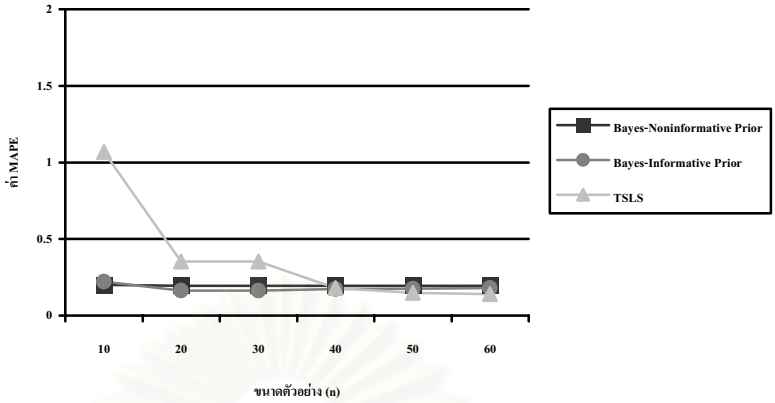


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

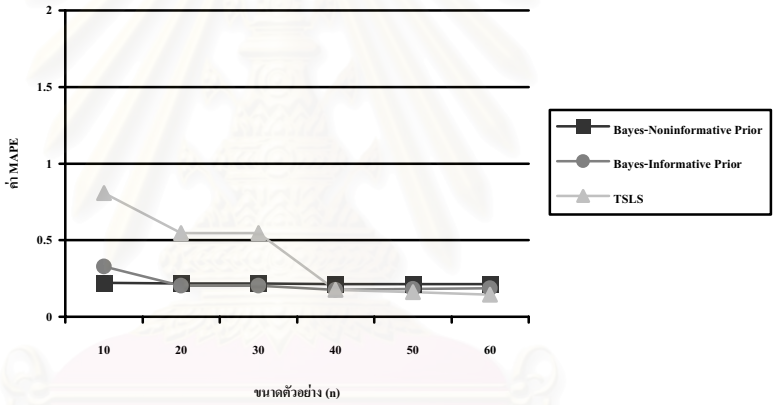


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

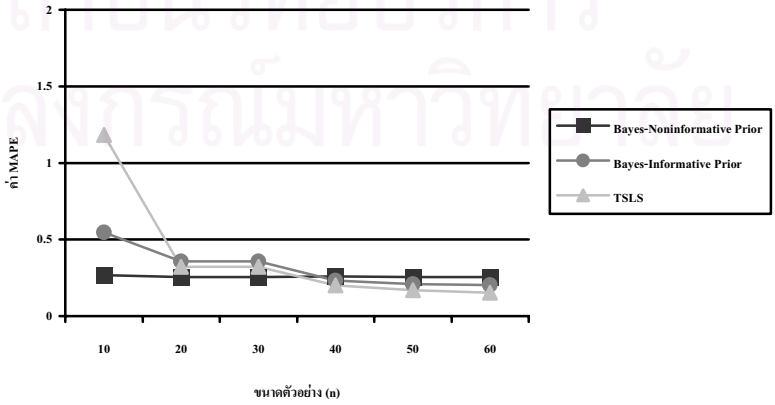
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.72 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
40	**Bayes-I**	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	***TSLS***
50	Bayes-I /TSLS	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***
60	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***

หมายเหตุ:

Bayes-NI หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด

Bayes-I หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด

TSLS หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด

Bayes-NI/Bayes-I หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

Bayes-NI/TSLS หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

Bayes-I/TSLS หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 0.5 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 10) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็กและปานกลาง (n = 20, 30) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 40) และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าระหว่าง 1 ใน 4 และ 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 50) และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่า 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 60) พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

4.1.3.3 **กรณีที่** p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 **และ** σ_j^2 = 1 **ทุกค่า** j = 1, 2

ตารางที่ 4.73 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1738	0.1493	1.1080
20	0.1726	0.1527	0.4184
30	0.1701	0.1576	0.2361
40	0.1696	0.1602	0.2019
50	0.1700	0.1627	0.1804
60	0.1692	0.1629	0.1574

ตารางที่ 4.74 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1915	0.1815	3.3994
20	0.1882	0.1547	0.3563
30	0.1874	0.1620	0.3072
40	0.1878	0.1691	0.2134
50	0.1875	0.1727	0.1789
60	0.1865	0.1741	0.1590

ตารางที่ 4.75 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2142	0.2615	1.2038
20	0.2149	0.1766	0.4239
30	0.2119	0.1682	0.2599
40	0.2119	0.1751	0.2167
50	0.2126	0.1838	0.1869
60	0.2132	0.1888	0.1694

ตารางที่ 4.76 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2484	0.4063	1.4988
20	0.2515	0.2557	0.4360
30	0.2476	0.1997	0.2789
40	0.2487	0.1905	0.2098
50	0.2490	0.1964	0.1926
60	0.2498	0.2022	0.1733

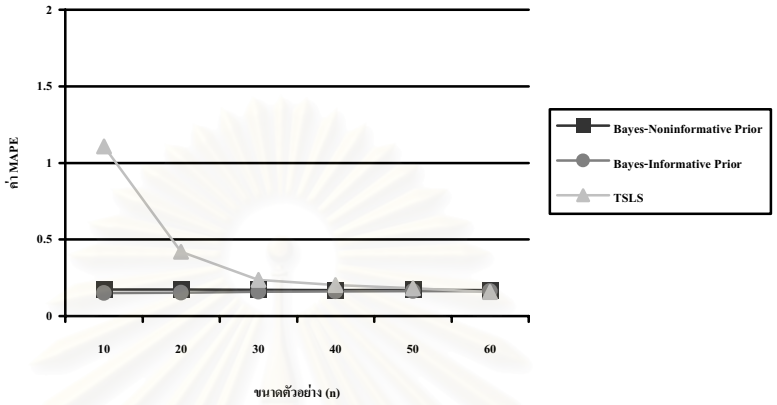
ตารางที่ 4.77 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.3275	0.6159	1.2452
20	0.3247	0.4591	0.5344
30	0.3223	0.3601	0.3411
40	0.3158	0.2979	0.2372
50	0.3207	0.2652	0.2142
60	0.3185	0.2477	0.1904

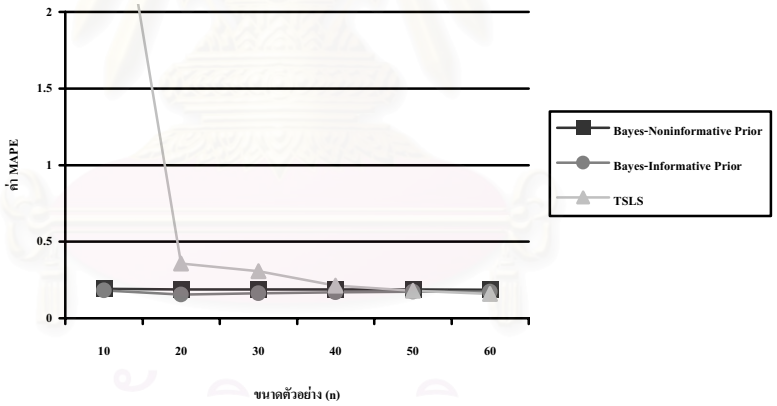
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.13 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

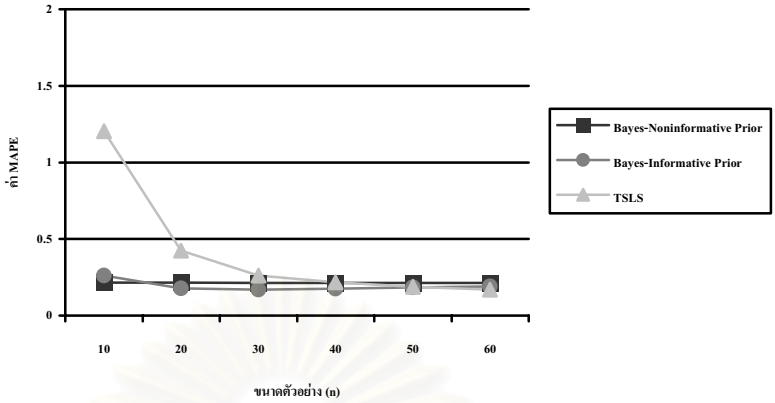


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

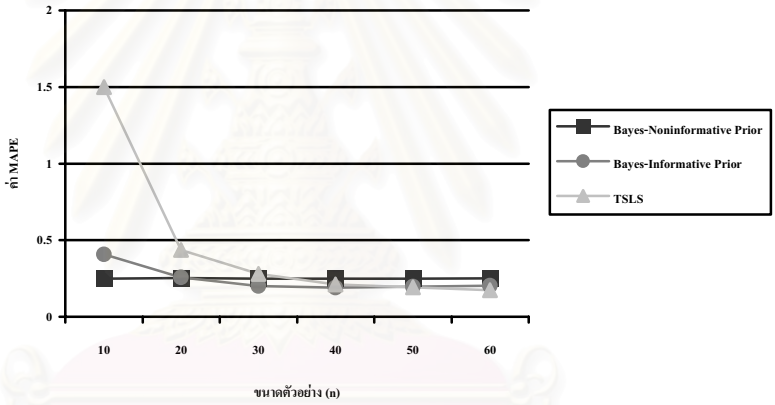


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

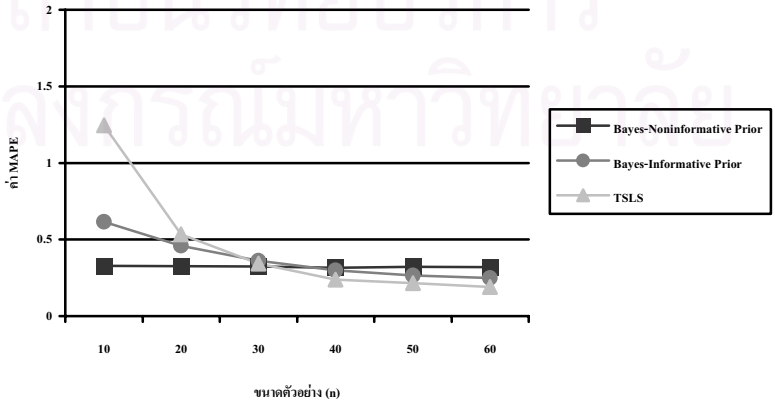
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.78 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
40	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	***TSLS***
50	**Bayes-I**	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	***TSLS***
60	Bayes-I /TSLS	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 1 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 10) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 20) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 30, 40) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 40 ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 50) และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าระหว่าง 1 ใน 4 และ 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 60) และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่า 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.1.3.4 **กรณีที่** p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 **และ** σ_j^2 = 2 **ทุกค่า** j = 1, 2

ตารางที่ 4.79 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1748	0.1465	1.5741
20	0.1729	0.1420	0.5324
30	0.1710	0.1511	0.3437
40	0.1708	0.1559	0.2676
50	0.1701	0.1584	0.2324
60	0.1705	0.1608	0.1983

ตารางที่ 4.80 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1993	0.2012	2.2329
20	0.2015	0.1520	0.5325
30	0.2002	0.1613	0.3415
40	0.1991	0.1700	0.2713
50	0.1996	0.1753	0.2222
60	0.1996	0.1796	0.2072

ตารางที่ 4.81 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2417	0.3245	2.2034
20	0.2385	0.1959	0.6910
30	0.2398	0.1746	0.4328
40	0.2396	0.1843	0.2829
50	0.2388	0.1925	0.2189
60	0.2400	0.2006	0.2056

ตารางที่ 4.82 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2997	0.4740	2.2799
20	0.2989	0.3080	1.2127
30	0.2977	0.2391	0.3585
40	0.2966	0.2171	0.3347
50	0.2971	0.2150	0.2516
60	0.2978	0.2231	0.2246

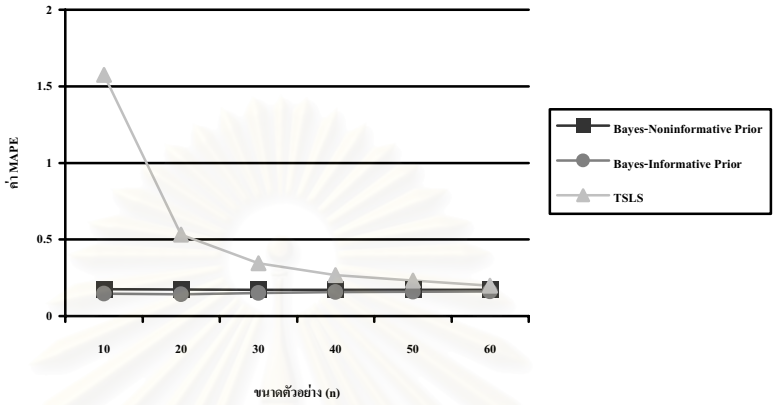
ตารางที่ 4.83 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.4121	0.6948	3.4222
20	0.4069	0.5236	1.0245
30	0.4111	0.4279	0.5895
40	0.4161	0.3744	0.3526
50	0.4129	0.3264	0.2942
60	0.4121	0.3003	0.2518

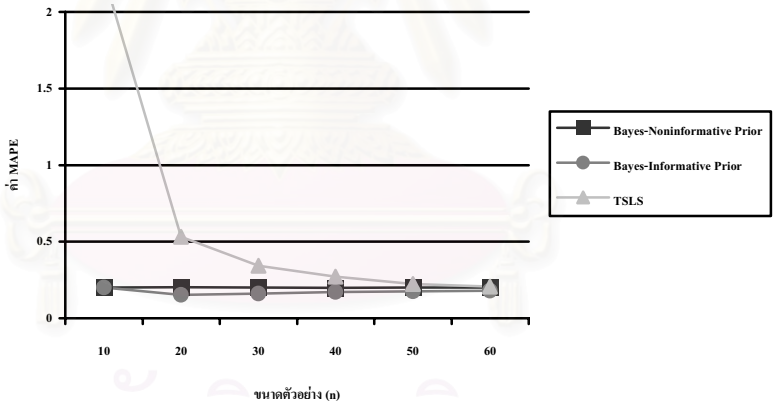
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.14 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

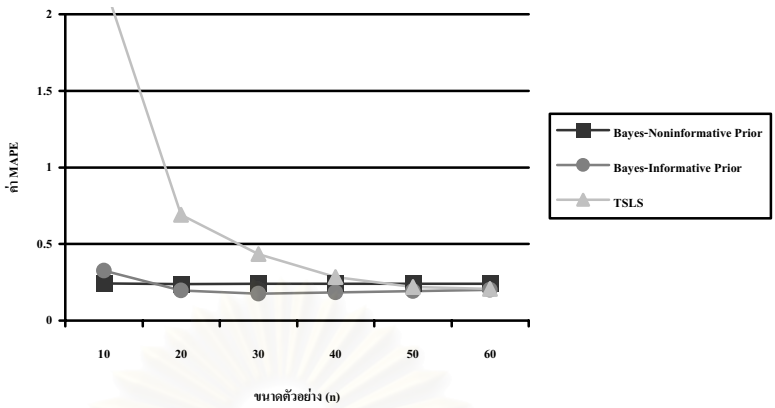


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

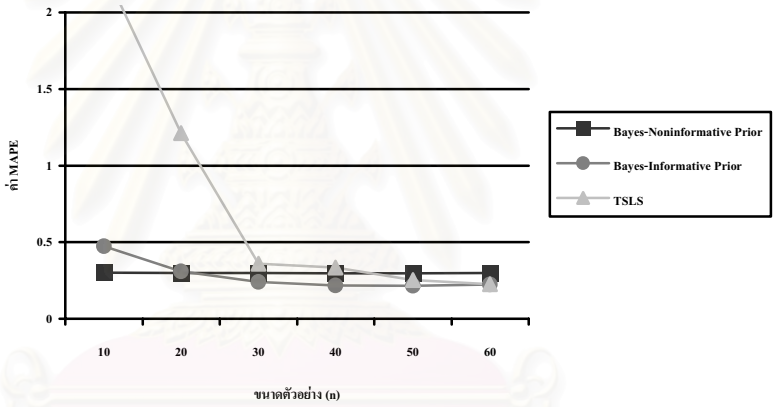


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

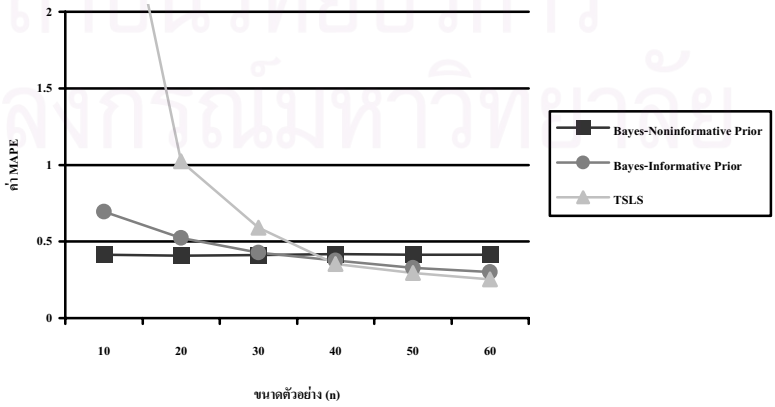
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.84 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
10	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
40	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-I /TSLS
50	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	***TSLS***
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	***TSLS***

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 2 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 10) และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่า 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 20) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีปานกลาง (n = 30) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เกือบทุกกรณี ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีปานกลาง (n = 40) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เกือบทุกกรณี ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีใหญ่ (n = 50) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เกือบทุกกรณี ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 60) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า

σ_{ε}^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.3.5 **กรณีที่** p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 **และ** σ_j^2 = 5 **ทุกค่า** j = 1, 2

ตารางที่ 4.85 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.1747	0.1490	2.1362
20	0.1736	0.1286	1.2114
30	0.1724	0.1415	0.7573
40	0.1723	0.1492	0.6595
50	0.1719	0.1536	0.4828
60	0.1721	0.1570	0.3117

ตารางที่ 4.86 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2160	0.2255	3.2676
20	0.2163	0.1522	2.1319
30	0.2184	0.1592	1.0099
40	0.2170	0.1716	0.7185
50	0.2175	0.1796	0.4223
60	0.2174	0.1862	0.3347

ตารางที่ 4.87 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.2822	0.3622	3.4968
20	0.2812	0.2186	2.5979
30	0.2802	0.1876	0.7609
40	0.2806	0.1960	0.6498
50	0.2798	0.2074	0.3862
60	0.2813	0.2196	0.4546

ตารางที่ 4.88 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.3728	0.5204	2.8629
20	0.3722	0.3519	1.7184
30	0.3714	0.2776	0.9288
40	0.3706	0.2497	1.0355
50	0.3711	0.2444	0.5294
60	0.3720	0.2555	0.4291

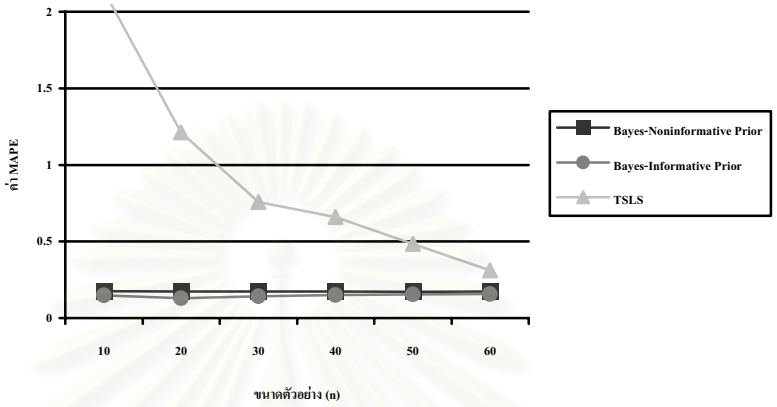
ตารางที่ 4.89 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
10	0.5460	0.7404	2.3542
20	0.5446	0.5840	1.6839
30	0.5492	0.4971	0.8493
40	0.5541	0.4427	0.7693
50	0.5520	0.3926	0.6210
60	0.5513	0.3621	0.4748

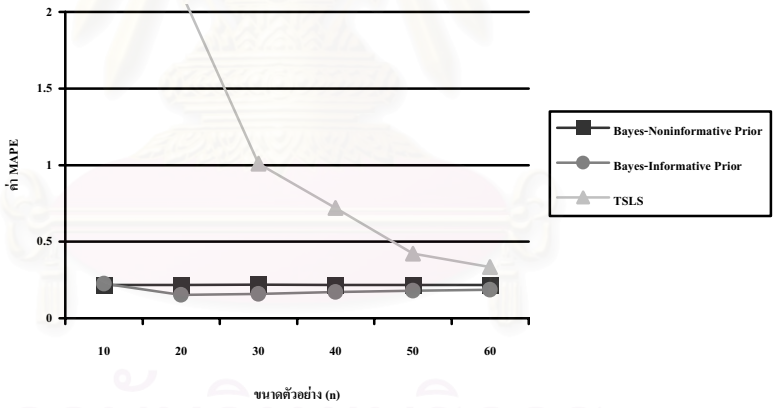
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.15 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

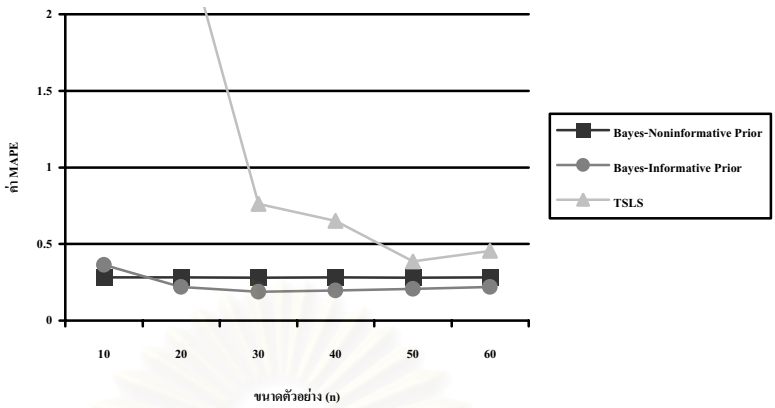


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

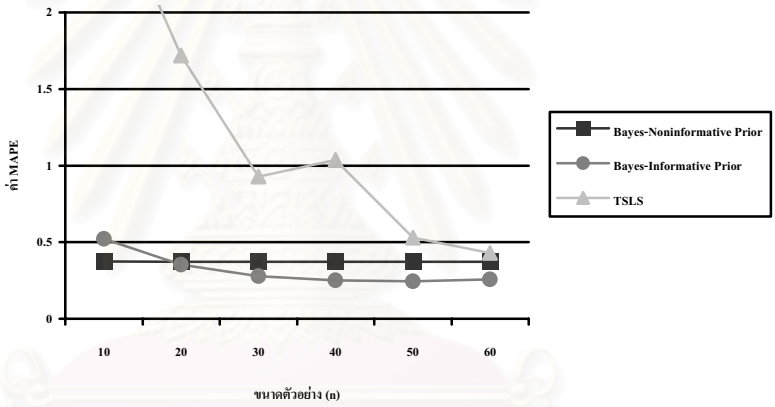


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

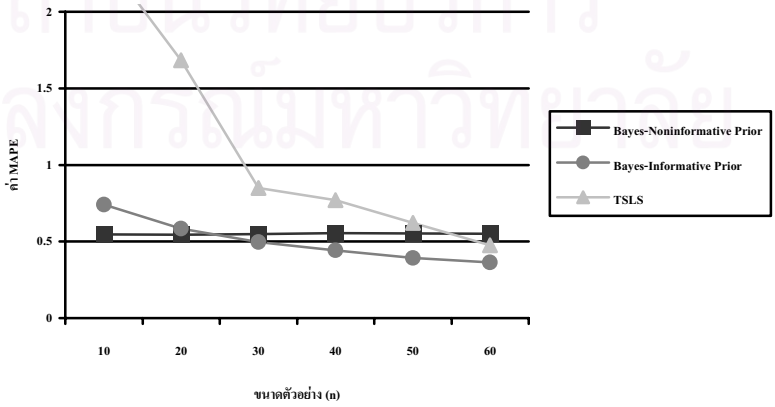
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.90 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 2, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
10	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	Bayes-NI
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
40	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
50	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

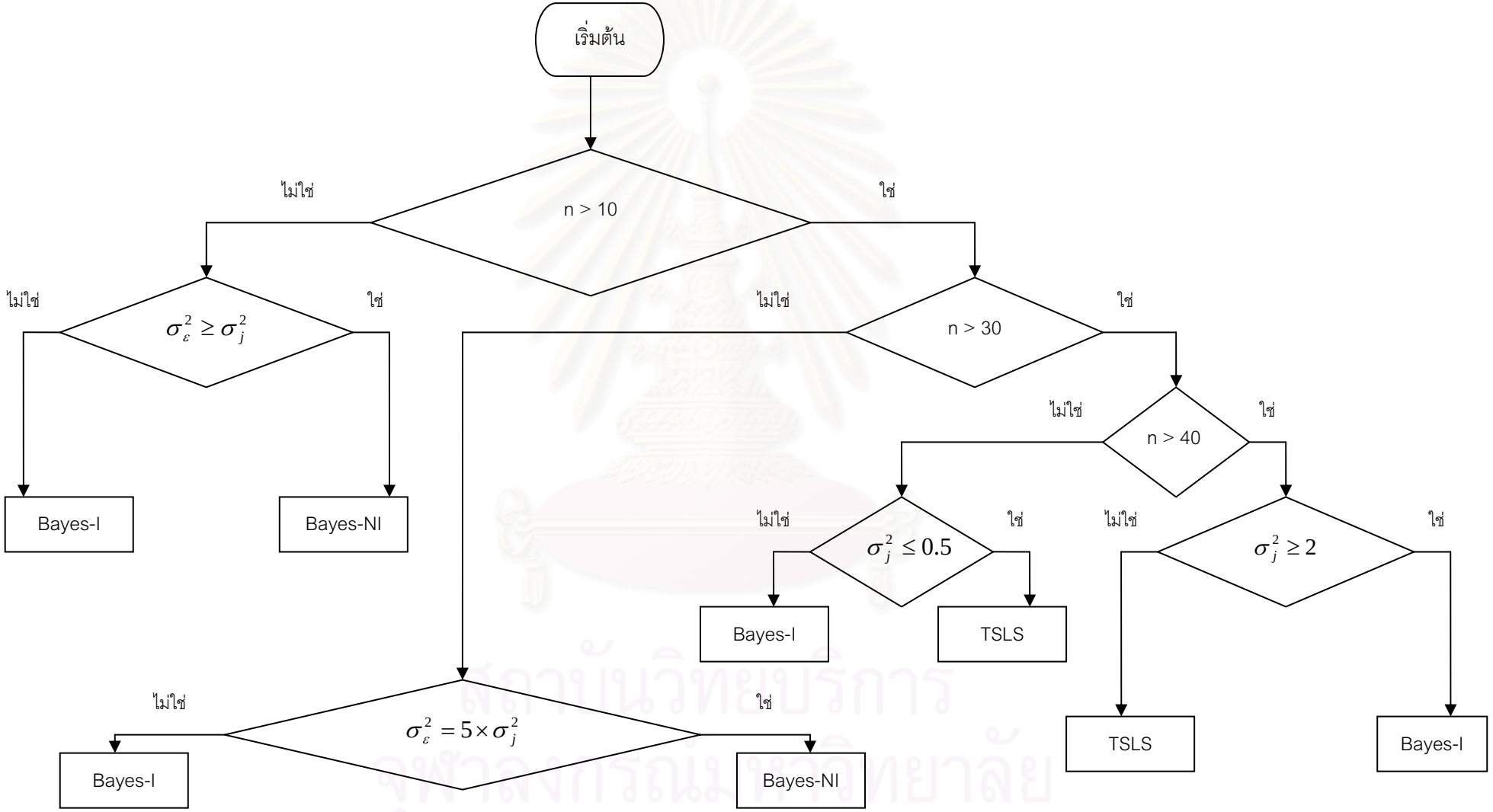
เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 2, ρ_{zv} = 0.7 และ σ_j^2 = 5 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 10) และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่า 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 20) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลางและใหญ่ (n = 30, 40, 50, 60) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.ค แผนผังสรุปกรณีที่ 4.1.3

4.2 กรณีที่ตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร

4.2.1 กรณีที่ p = 3 และ $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2

4.2.1.1 กรณีที่ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า j = 1, 2, 3

ตารางที่ 4.91 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1116	0.1060	0.4887
30	0.1081	0.1054	0.2774
45	0.1066	0.1049	0.2045
60	0.1063	0.1050	0.1716
75	0.1067	0.1057	0.1610
90	0.1061	0.1053	0.1418

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.92 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1137	0.1052	0.6386
30	0.1092	0.1039	0.2784
45	0.1075	0.1041	0.2120
60	0.1075	0.1050	0.1756
75	0.1078	0.1058	0.1540
90	0.1072	0.1055	0.1393

ตารางที่ 4.93 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1166	0.1074	0.4829
30	0.1115	0.1016	0.2963
45	0.1097	0.1030	0.2138
60	0.1087	0.1037	0.1751
75	0.1086	0.1047	0.1598
90	0.1089	0.1056	0.1376

ตารางที่ 4.94 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

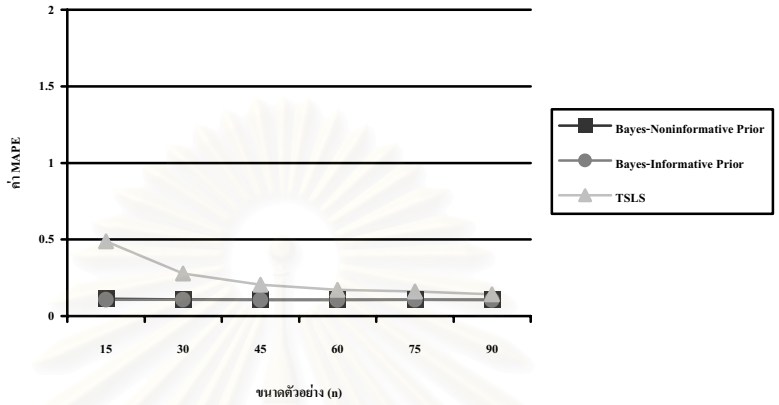
ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1203	0.1388	0.5014
30	0.1130	0.1015	0.2856
45	0.1133	0.1011	0.2116
60	0.1113	0.1015	0.1841
75	0.1112	0.1034	0.1580
90	0.1108	0.1042	0.1483

ตารางที่ 4.95 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

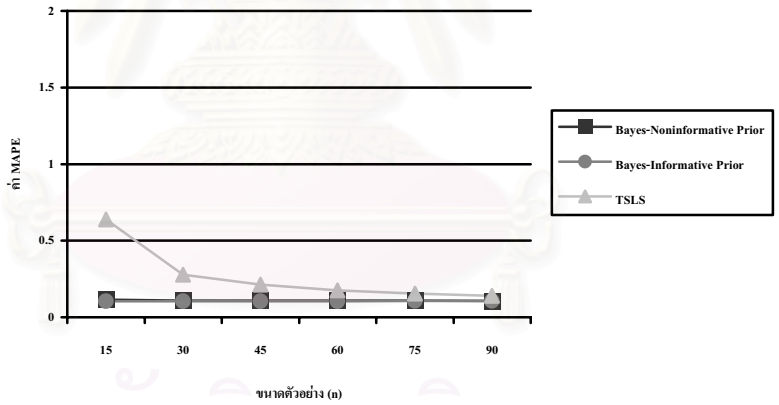
ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1317	0.2245	0.6083
30	0.1213	0.1357	0.2878
45	0.1188	0.1089	0.2235
60	0.1160	0.1013	0.1822
75	0.1161	0.1002	0.1725
90	0.1151	0.1003	0.1516

รูปที่ 4.16 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

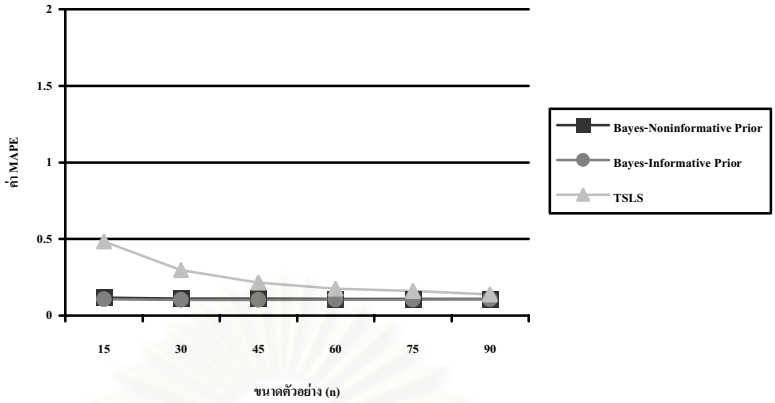


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

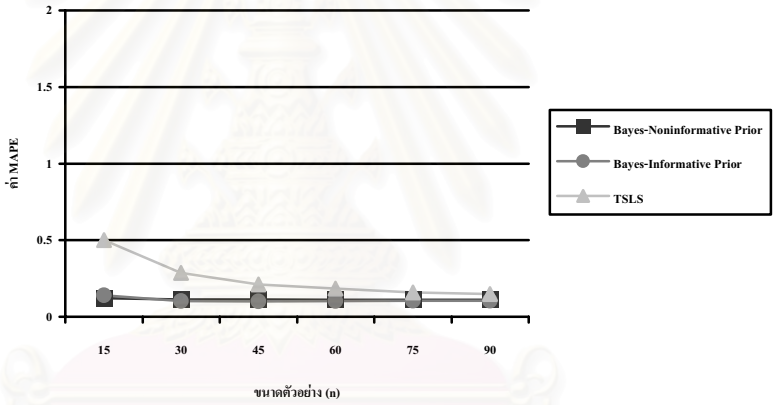


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

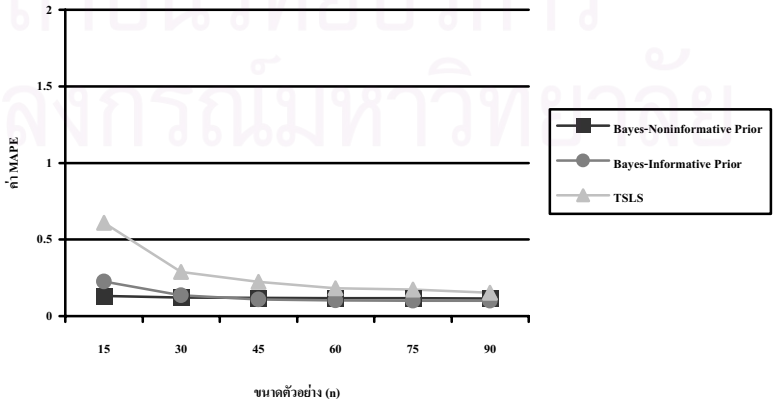
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.96 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
15	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
45	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
75	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
90	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 3, ρ_{zv} = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 และมีค่ามากกว่าค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลทุกกรณี ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 15) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 30) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลางและใหญ่ (n = 45, 60, 75, 90) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.1.2 **กรณีที่** p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 **และ** σ_j^2 = 0.5 **ทุกค่า** j = 1, 2, 3

ตารางที่ 4.97 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1076	0.0989	0.6335
30	0.1036	0.0988	0.3051
45	0.1022	0.0991	0.2254
60	0.1019	0.0996	0.1909
75	0.1022	0.1004	0.1762
90	0.1017	0.1002	0.1572

ตารางที่ 4.98 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1109	0.1019	0.7823
30	0.1059	0.0966	0.3101
45	0.1038	0.0977	0.2352
60	0.1040	0.0994	0.1960
75	0.1045	0.1008	0.1718
90	0.1037	0.1006	0.1550

ตารางที่ 4.99 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1162	0.1187	0.7122
30	0.1096	0.0952	0.3333
45	0.1078	0.0963	0.2389
60	0.1063	0.0975	0.1945
75	0.1064	0.0994	0.1784
90	0.1067	0.1007	0.1526

ตารางที่ 4.100 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1241	0.1852	0.6212
30	0.1137	0.1120	0.3219
45	0.1138	0.0987	0.2362
60	0.1111	0.0956	0.2059
75	0.1106	0.0971	0.1767
90	0.1104	0.0987	0.1665

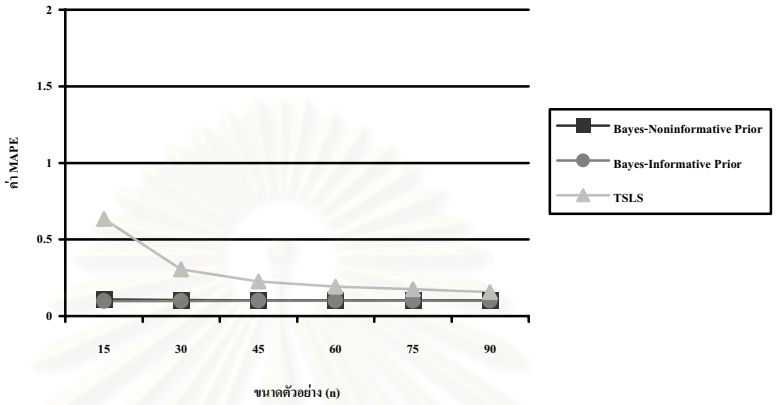
ตารางที่ 4.101 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1450	0.2933	1.3157
30	0.1291	0.1870	0.3285
45	0.1246	0.1404	0.2534
60	0.1199	0.1176	0.2082
75	0.1200	0.1077	0.1936
90	0.1187	0.1016	0.1728

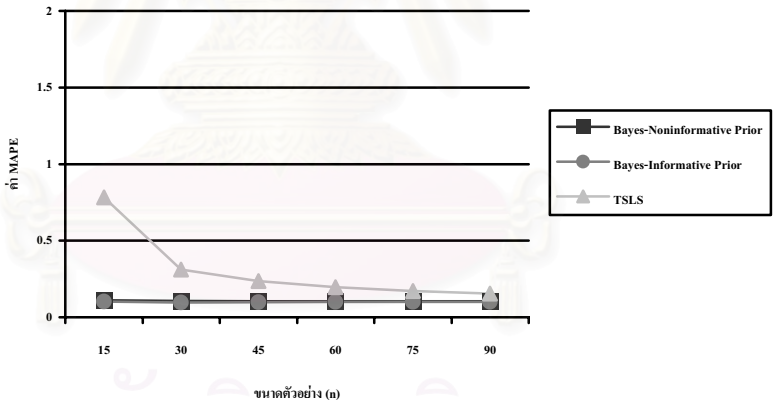
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.17 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

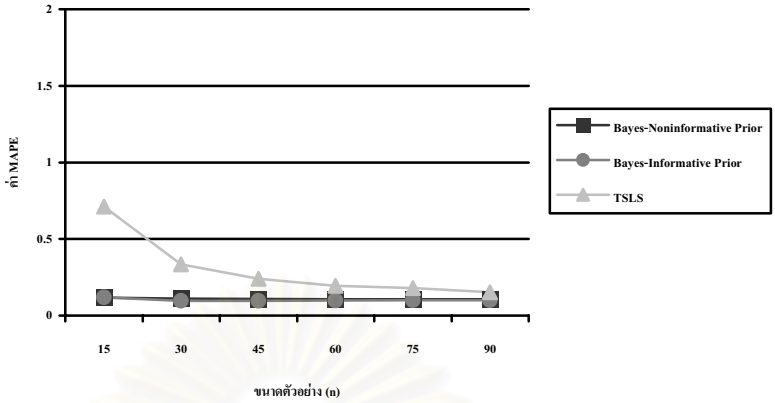


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

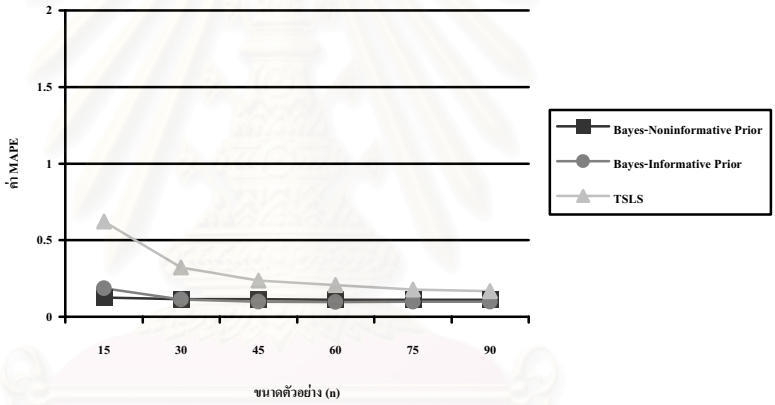


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

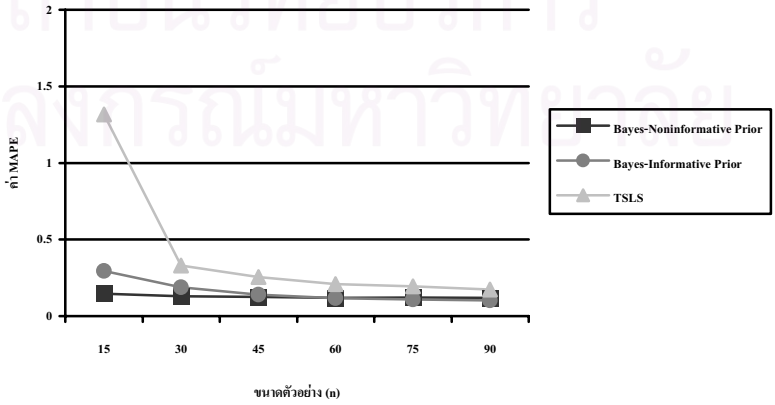
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.102 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
15	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*
45	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I
75	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
90	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.5 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 และมีค่ามากกว่าค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลทุกกรณี ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 15) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 30) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 45, 60) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เกือบทุกกรณี เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 45 และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 60 และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่าไม่แตกต่างกันเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 75, 90) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

4.2.1.3 **กรณีที่** p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 **และ** σ_j^2 = 1 **ทุกค่า** j = 1, 2, 3

ตารางที่ 4.103 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1010	0.0906	0.7820
30	0.0965	0.0906	0.3638
45	0.0953	0.0900	0.2627
60	0.0950	0.0910	0.2235
75	0.0952	0.0920	0.2030
90	0.0946	0.0920	0.1833

ตารางที่ 4.104 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1066	0.1055	0.8447
30	0.1004	0.0867	0.3749
45	0.0981	0.0881	0.2762
60	0.0986	0.0909	0.2311
75	0.0991	0.0928	0.2023
90	0.0981	0.0929	0.1813

ตารางที่ 4.105 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1159	0.1434	0.6735
30	0.1069	0.0947	0.4000
45	0.1049	0.0891	0.2830
60	0.1030	0.0889	0.2271
75	0.1031	0.0916	0.2103
90	0.1035	0.0933	0.1788

ตารางที่ 4.106 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1303	0.2344	0.9112
30	0.1158	0.1362	0.4048
45	0.1148	0.1059	0.2795
60	0.1111	0.0952	0.2429
75	0.1101	0.0916	0.2089
90	0.1101	0.0920	0.1973

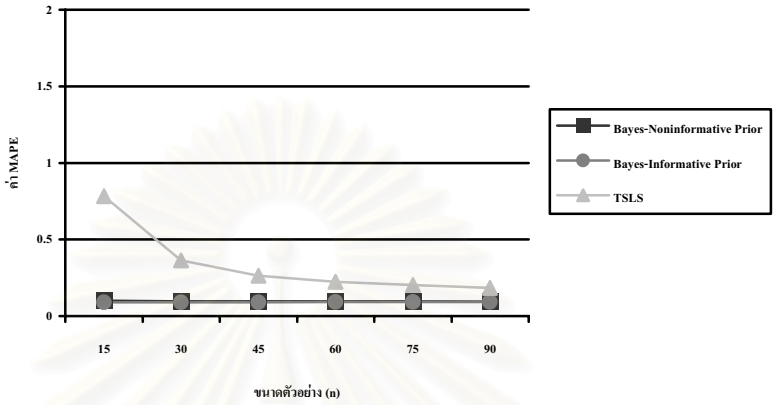
ตารางที่ 4.107 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1646	0.3467	0.8138
30	0.1414	0.2385	0.4007
45	0.1340	0.1818	0.3061
60	0.1269	0.1486	0.2531
75	0.1268	0.1310	0.2297
90	0.1252	0.1171	0.2083

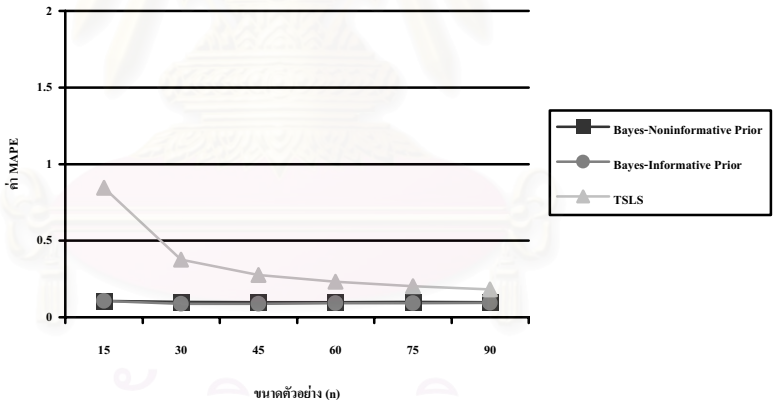
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.18 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, ρ_{zv} = 0.2 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

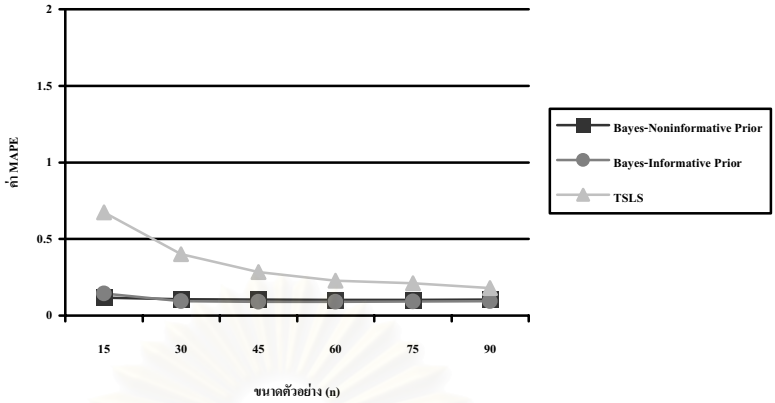


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

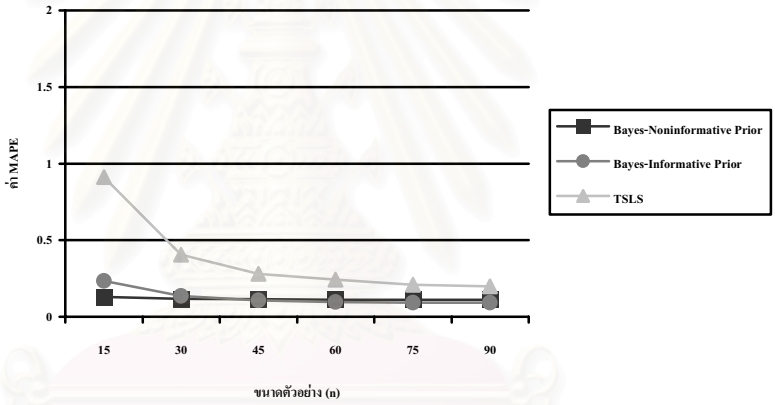


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

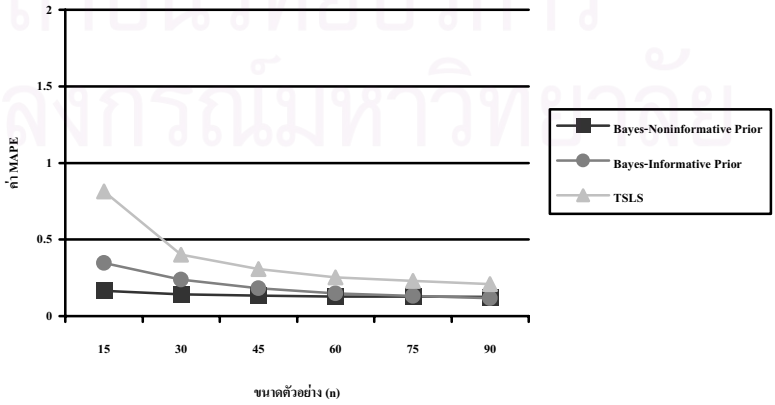
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.108 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
15	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
45	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
75	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
90	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 3, ρ_{zv} = 0.2 และ σ_j^2 = 1 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 และมีค่ามากกว่าค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลทุกกรณี ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 15) และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็นครึ่งหนึ่งของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 30) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลางและใหญ่ (n = 45, 60, 75) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 90) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.1.4 **กรณีที่** p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 **และ** σ_j^2 = 2 **ทุกค่า** j = 1, 2, 3

ตารางที่ 4.109 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.0920	0.0838	1.2677
30	0.0867	0.0755	0.4499
45	0.0858	0.0776	0.3297
60	0.0854	0.0792	0.2785
75	0.0855	0.0805	0.2504
90	0.0850	0.0809	0.2268

ตารางที่ 4.110 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1016	0.1147	1.1770
30	0.0930	0.0785	0.6098
45	0.0906	0.0771	0.3520
60	0.0913	0.0799	0.2906
75	0.0918	0.0819	0.2533
90	0.0908	0.0827	0.2253

ตารางที่ 4.111 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1163	0.1686	1.2740
30	0.1038	0.1020	0.6497
45	0.1015	0.0861	0.3649
60	0.0989	0.0809	0.2827
75	0.0991	0.0825	0.2641
90	0.0995	0.0842	0.2220

ตารางที่ 4.112 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1387	0.2698	1.4169
30	0.1191	0.1616	0.5226
45	0.1169	0.1207	0.3598
60	0.1122	0.1025	0.3057
75	0.1103	0.0917	0.2626
90	0.1109	0.0892	0.2468

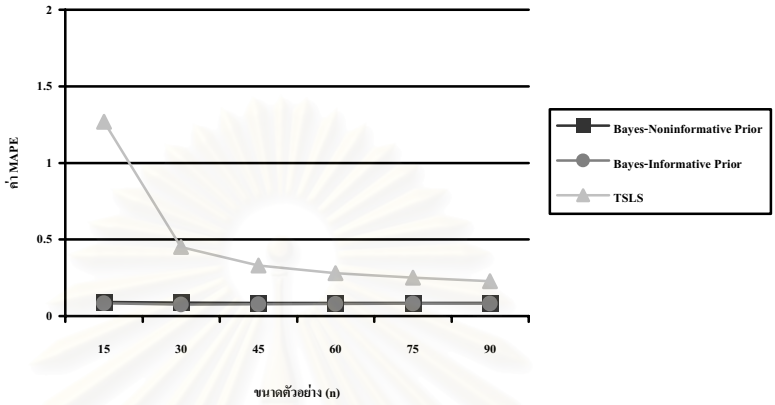
ตารางที่ 4.113 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1885	0.3804	1.5631
30	0.1574	0.2767	0.5408
45	0.1474	0.2162	0.3992
60	0.1374	0.1782	0.3293
75	0.1374	0.1565	0.2906
90	0.1357	0.1402	0.2656

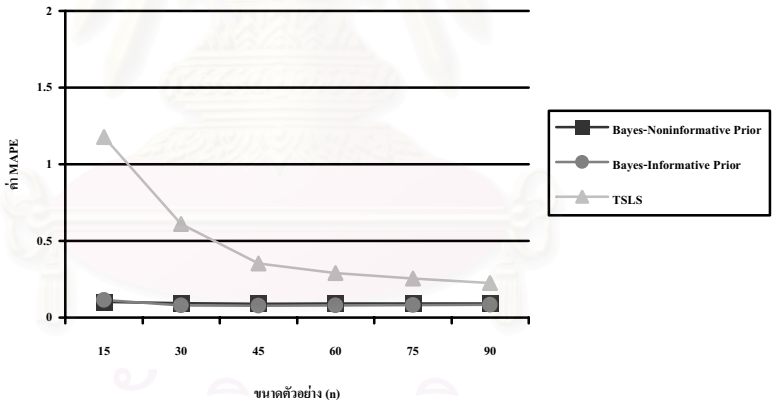
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.19 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, ρ_{zv} = 0.2 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

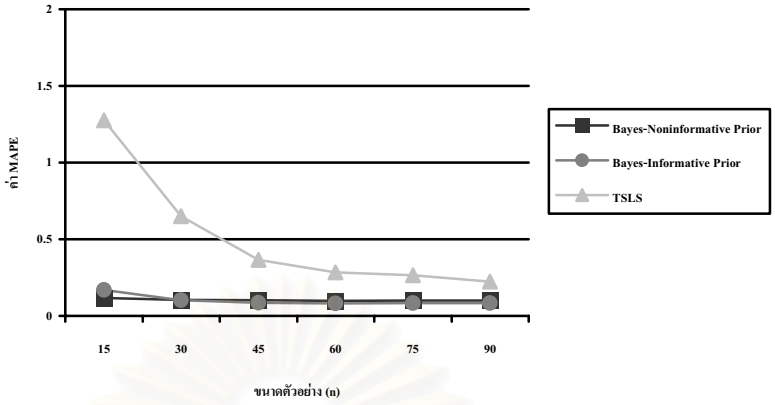


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

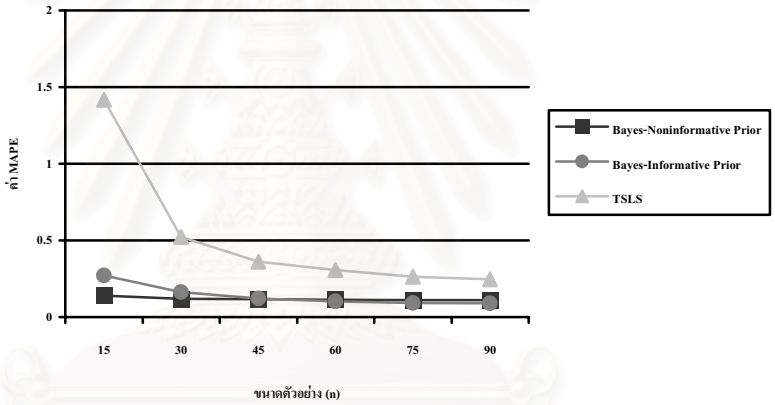


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

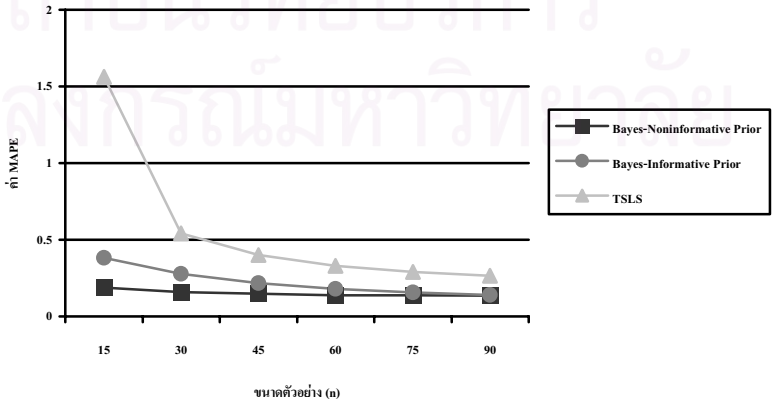
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.114 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
15	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
45	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
75	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
90	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 3, ρ_{zv} = 0.2 และ σ_j^2 = 2 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 และมีค่ามากกว่าค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลทุกกรณี ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 2 และ 5 เท่าของค่า σ_j^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 15) และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่า 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 30) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่าไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 45) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลางและใหญ่ (n = 60, 75, 90) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.2.1.5 **กรณีที่** p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 **และ** σ_j^2 = 5 **ทุกค่า** j = 1, 2, 3

ตารางที่ 4.115 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.0794	0.0806	1.9119
30	0.0726	0.0594	1.3326
45	0.0717	0.0601	0.6239
60	0.0710	0.0618	0.4285
75	0.0709	0.0633	0.3848
90	0.0708	0.0644	0.3335

ตารางที่ 4.116 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.0957	0.1282	3.3716
30	0.0830	0.0755	1.3464
45	0.0803	0.0658	0.7784
60	0.0809	0.0664	0.4908
75	0.0812	0.0669	0.3799
90	0.0804	0.0682	0.3381

ตารางที่ 4.117 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1180	0.1933	2.9633
30	0.1003	0.1143	1.4308
45	0.0979	0.0890	0.6792
60	0.0945	0.0775	0.4283
75	0.0945	0.0749	0.4211
90	0.0948	0.0741	0.3272

ตารางที่ 4.118 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1502	0.2943	4.4922
30	0.1248	0.1836	1.2143
45	0.1214	0.1373	0.8838
60	0.1161	0.1137	0.4866
75	0.1126	0.0984	0.4019
90	0.1143	0.0922	0.3677

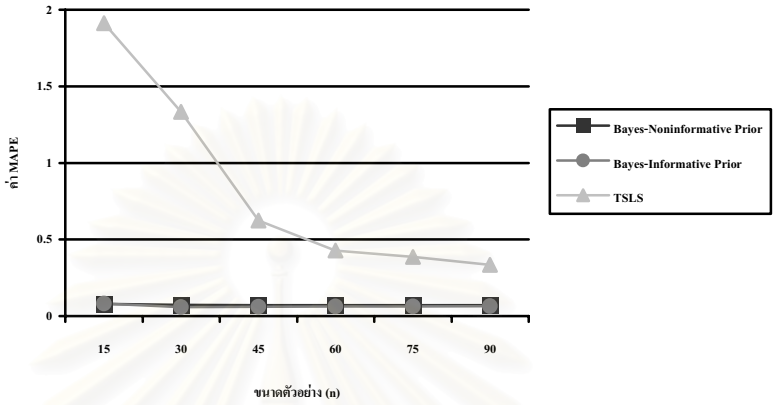
ตารางที่ 4.119 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.2228	0.4087	2.2171
30	0.1810	0.3056	1.1218
45	0.1688	0.2430	0.7297
60	0.1556	0.2032	0.5143
75	0.1560	0.1800	0.4419
90	0.1549	0.1638	0.4031

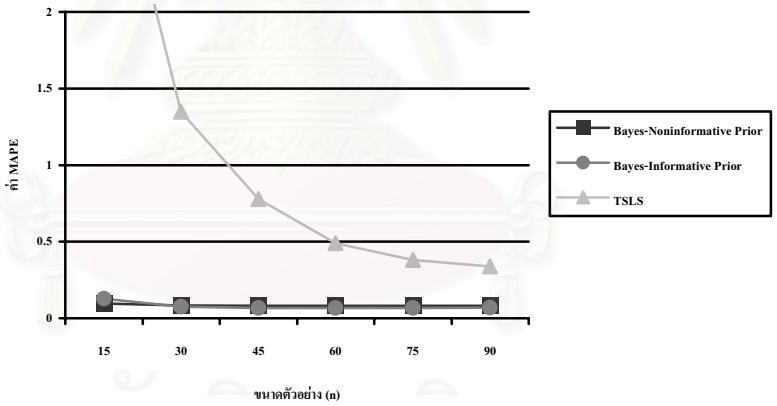
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.20 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

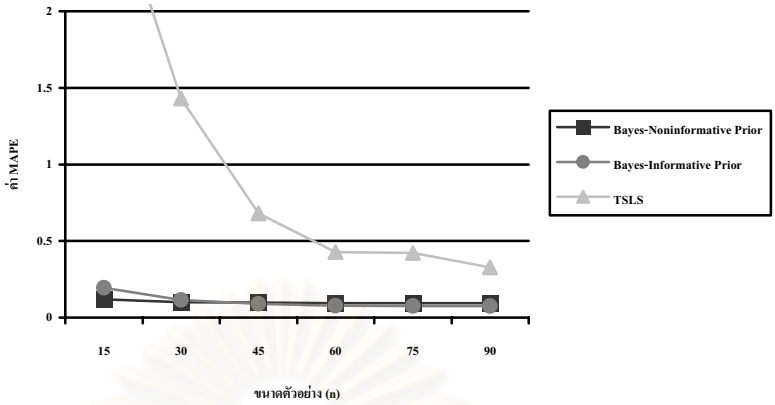


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

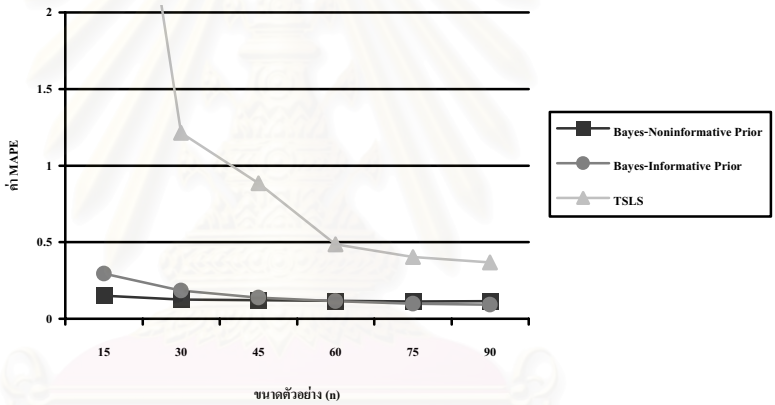


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

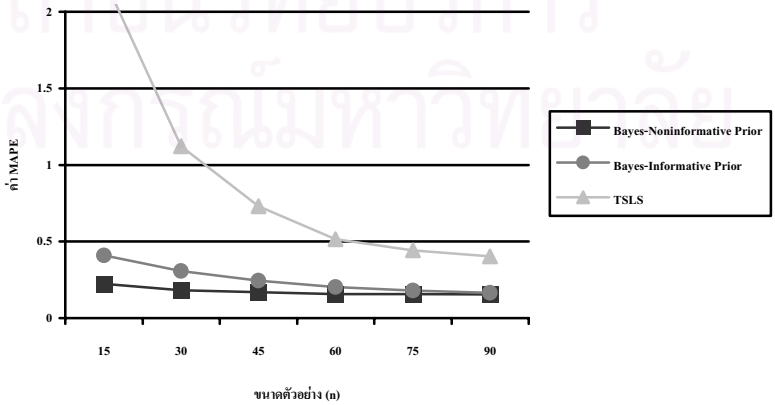
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.120 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
15	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
45	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*
75	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
90	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 3, ρ_{zv} = 0.2 และ σ_j^2 = 5 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 และมีค่ามากกว่าค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลทุกกรณี ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1, 2 และ 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

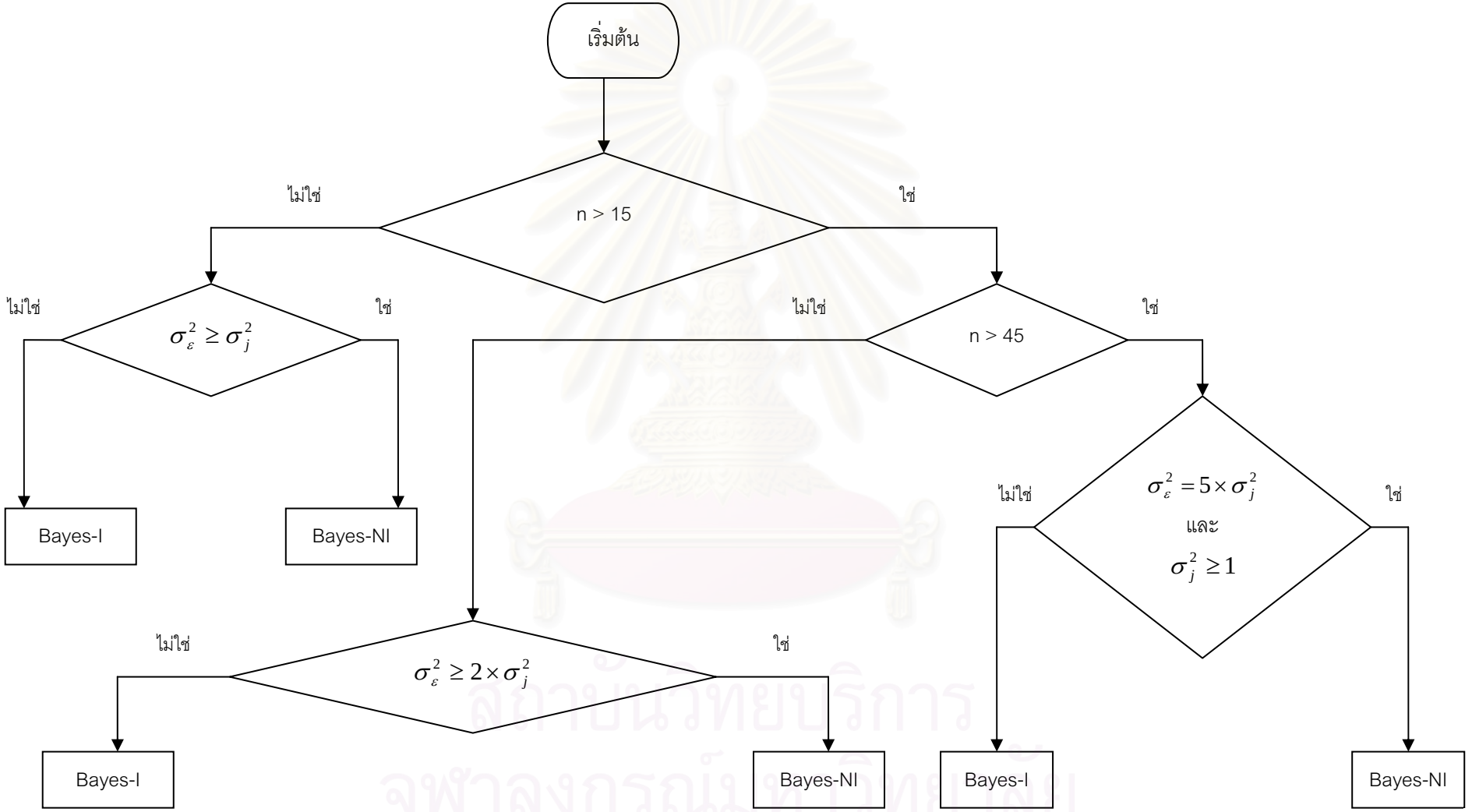
เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 15) และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่า 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 30) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 45) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 60) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 75, 90) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



รูปที่ 4.ง แผนผังสรุปกรณีที่ 4.2.1

4.2.2 กรณีที่ p = 3 **และ** $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5

4.2.2.1 กรณีที่ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 **และ** σ_j^2 = 0.25 **ทุกค่า** j = 1, 2, 3

ตารางที่ 4.121 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1145	0.1086	0.4919
30	0.1118	0.1091	0.2781
45	0.1103	0.1086	0.2054
60	0.1102	0.1089	0.1726
75	0.1105	0.1095	0.1616
90	0.1101	0.1092	0.1422

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.122 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1172	0.1078	0.6390
30	0.1141	0.1087	0.2803
45	0.1130	0.1096	0.2136
60	0.1129	0.1104	0.1767
75	0.1128	0.1108	0.1556
90	0.1127	0.1110	0.1401

ตารางที่ 4.123 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1226	0.1108	0.4900
30	0.1179	0.1078	0.2986
45	0.1173	0.1106	0.2160
60	0.1164	0.1115	0.1769
75	0.1164	0.1125	0.1614
90	0.1164	0.1130	0.1389

ตารางที่ 4.124 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

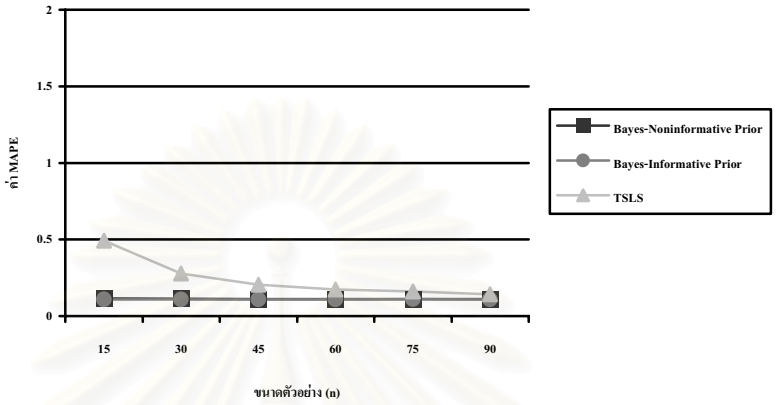
ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1282	0.1413	0.5088
30	0.1226	0.1082	0.2901
45	0.1232	0.1103	0.2145
60	0.1216	0.1117	0.1862
75	0.1223	0.1144	0.1596
90	0.1215	0.1148	0.1503

ตารางที่ 4.125 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

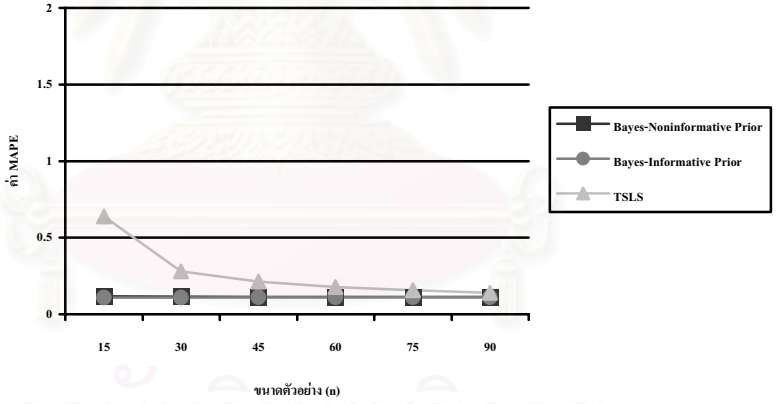
ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1419	0.2274	0.6301
30	0.1373	0.1405	0.2941
45	0.1336	0.1173	0.2268
60	0.1322	0.1129	0.1856
75	0.1317	0.1139	0.1752
90	0.1319	0.1160	0.1552

รูปที่ 4.21 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

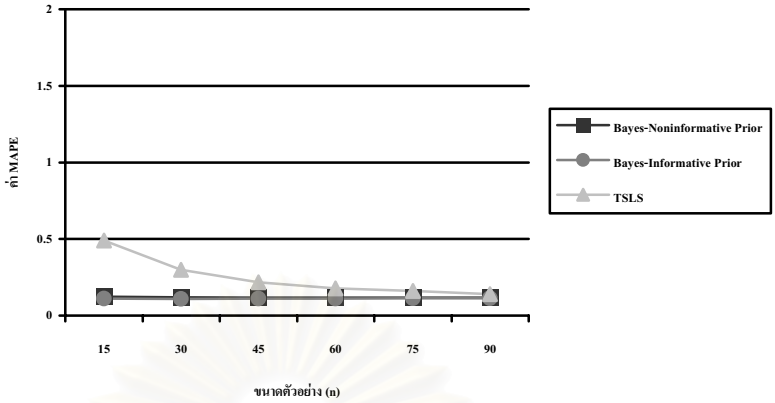


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

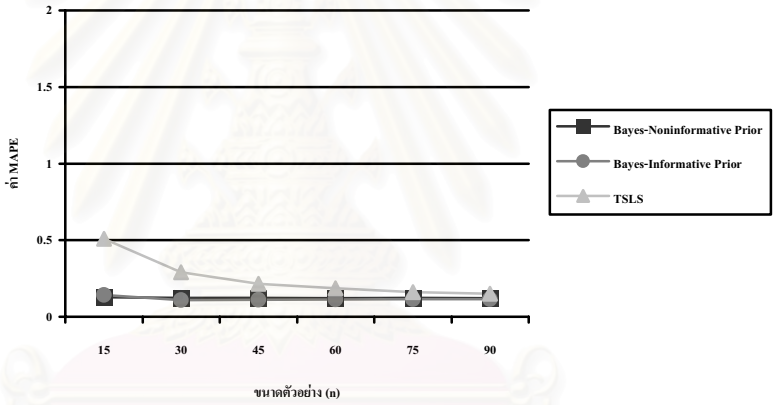


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

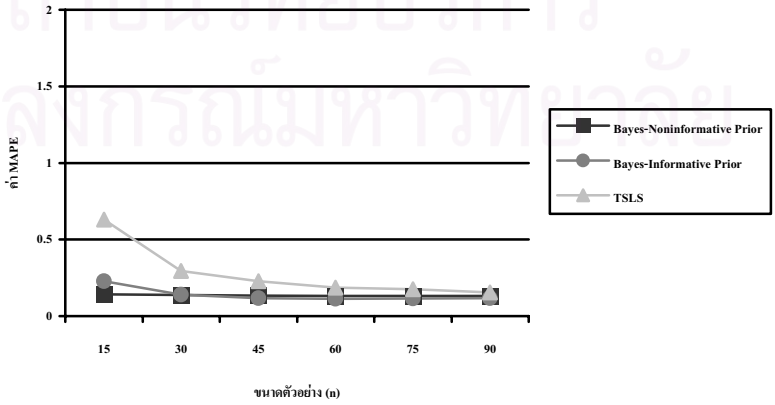
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.126 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
15	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI /Bayes-I*
45	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
75	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
90	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 3, ρ_{zv} = 0.5 และ σ_j^2 = 0.25 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 และมีค่ามากกว่าค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลทุกกรณี ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 15) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 30) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลางและใหญ่ (n = 45, 60, 75, 90) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.2.2 **กรณีที่** p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 **และ** σ_j^2 = 0.5 **ทุกค่า** j = 1, 2, 3

ตารางที่ 4.127 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1130	0.1035	0.6415
30	0.1106	0.1057	0.3070
45	0.1092	0.1061	0.2271
60	0.1092	0.1069	0.1925
75	0.1094	0.1076	0.1774
90	0.1090	0.1075	0.1581

ตารางที่ 4.128 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1178	0.1064	0.7832
30	0.1153	0.1055	0.3137
45	0.1141	0.1078	0.2383
60	0.1142	0.1095	0.1983
75	0.1141	0.1104	0.1743
90	0.1140	0.1109	0.1564

ตารางที่ 4.129 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1270	0.1228	0.7306
30	0.1222	0.1055	0.3380
45	0.1218	0.1097	0.2425
60	0.1208	0.1117	0.1973
75	0.1209	0.1137	0.1813
90	0.1209	0.1148	0.1552

ตารางที่ 4.130 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1377	0.1893	0.6363
30	0.1314	0.1200	0.3306
45	0.1324	0.1124	0.2413
60	0.1305	0.1131	0.2096
75	0.1313	0.1170	0.1794
90	0.1303	0.1183	0.1702

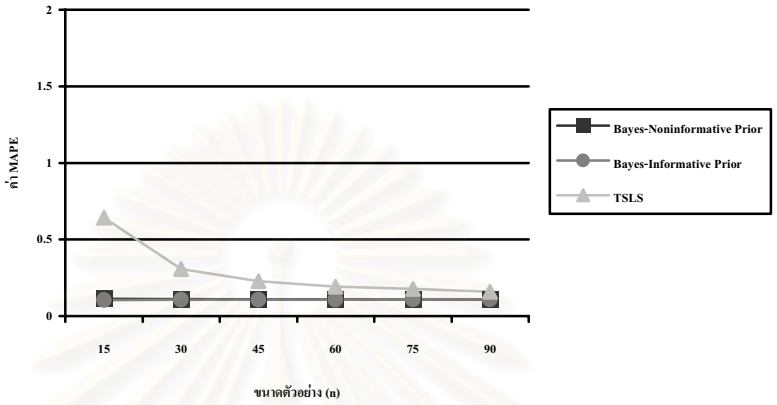
ตารางที่ 4.131 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1620	0.3012	1.4191
30	0.1566	0.1955	0.3406
45	0.1519	0.1504	0.2601
60	0.1501	0.1309	0.2145
75	0.1499	0.1254	0.1989
90	0.1502	0.1246	0.1793

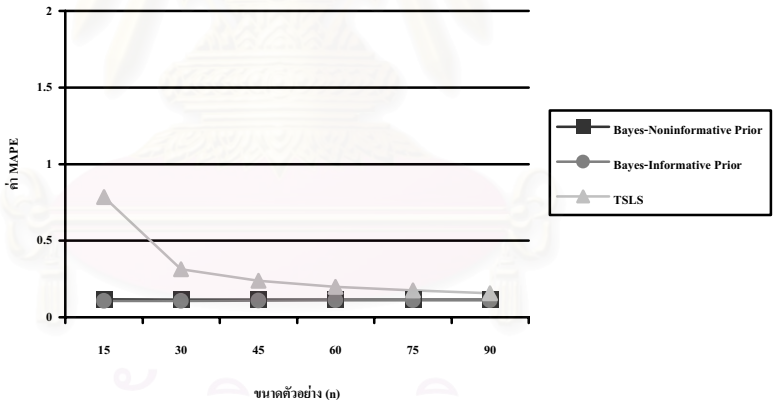
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.22 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

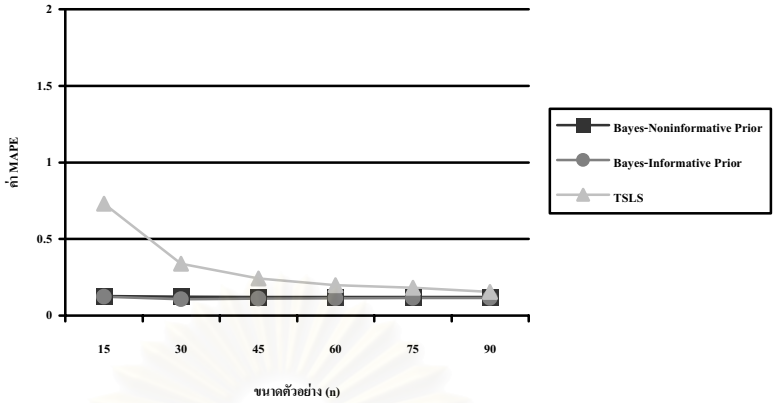


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

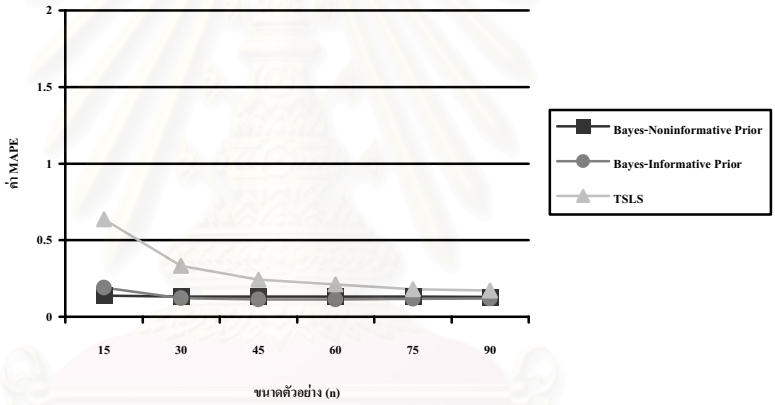


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

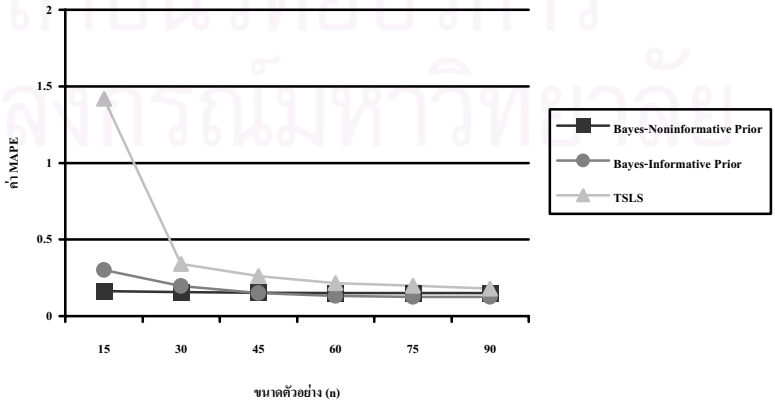
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.132 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
15	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
45	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
75	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
90	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.5 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 และมีค่ามากกว่าค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลทุกกรณี ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 15) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็กและปานกลาง (n = 30, 45) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 30 และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 45 และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลางและใหญ่ (n = 60, 75, 90) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.2.3 **กรณีที่** p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 **และ** σ_j^2 = 1 **ทุกค่า** j = 1, 2, 3

ตารางที่ 4.133 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1108	0.0975	0.7951
30	0.1089	0.1006	0.3711
45	0.1078	0.1024	0.2660
60	0.1078	0.1038	0.2261
75	0.1080	0.1048	0.2053
90	0.1076	0.1049	0.1855

ตารางที่ 4.134 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1195	0.1110	0.8537
30	0.1175	0.1014	0.3813
45	0.1163	0.1056	0.2816
60	0.1166	0.1086	0.2351
75	0.1166	0.1101	0.2062
90	0.1164	0.1110	0.1838

ตารางที่ 4.135 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1345	0.1485	0.6937
30	0.1297	0.1074	0.4088
45	0.1297	0.1098	0.2895
60	0.1285	0.1130	0.2322
75	0.1289	0.1164	0.2150
90	0.1288	0.1183	0.1831

ตารางที่ 4.136 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1529	0.2422	0.9415
30	0.1464	0.1458	0.4201
45	0.1483	0.1225	0.2879
60	0.1460	0.1192	0.2499
75	0.1466	0.1227	0.2141
90	0.1457	0.1249	0.2038

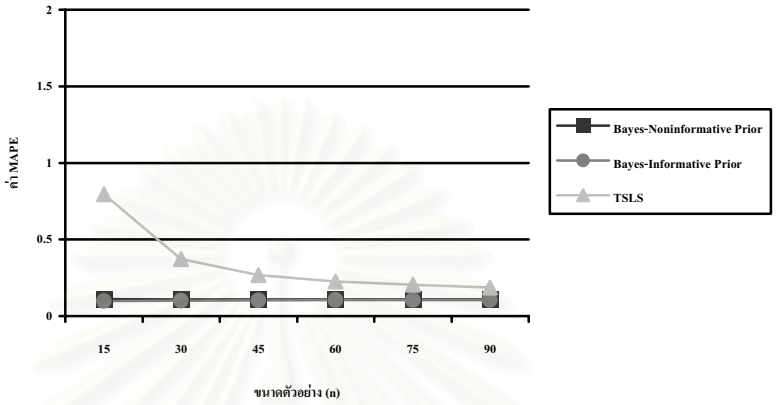
ตารางที่ 4.137 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1929	0.3630	0.8846
30	0.1878	0.2552	0.4232
45	0.1825	0.1982	0.3185
60	0.1806	0.1667	0.2630
75	0.1809	0.1524	0.2399
90	0.1813	0.1457	0.2188

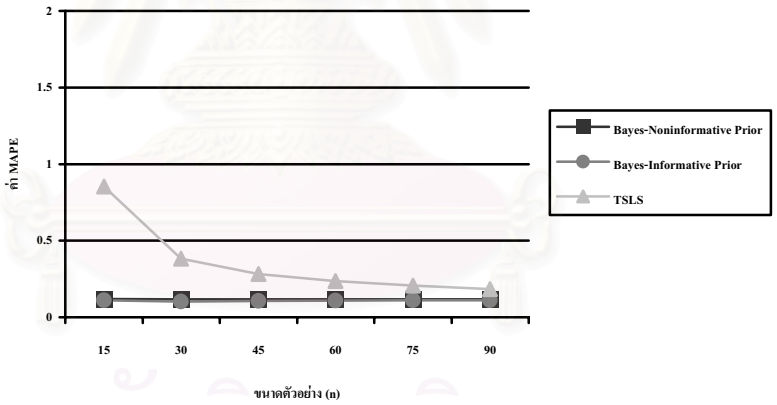
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.23 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

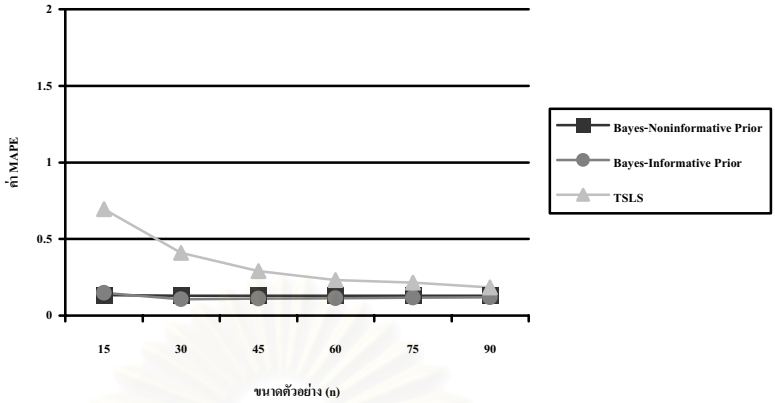


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

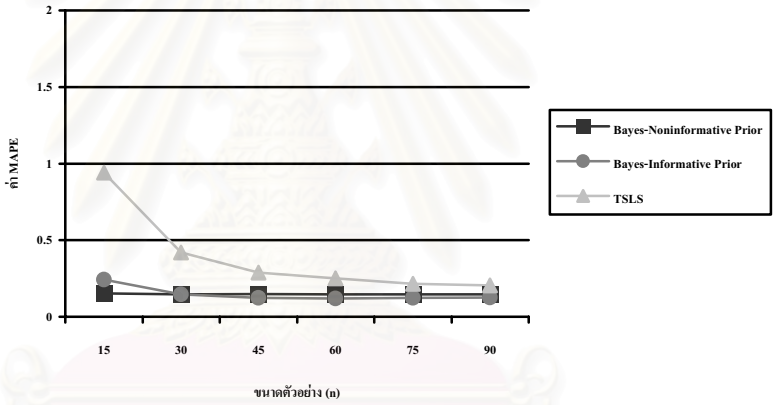


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

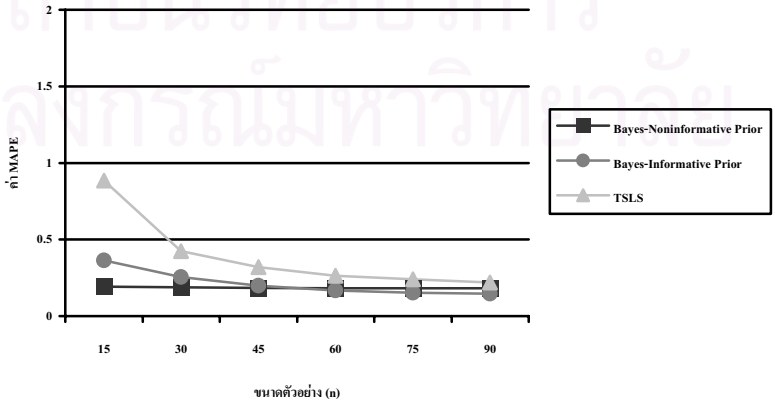
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.138 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	1	2	1	2	5
15	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*
45	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
75	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
90	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 3, ρ_{zv} = 0.5 และ σ_j^2 = 1 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 และมีค่ามากกว่าค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลทุกกรณี ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 15) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 30) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 45) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลางและใหญ่ (n = 60, 75, 90) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.2.4 **กรณีที่** p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 **และ** σ_j^2 = 2 **ทุกค่า** j = 1, 2, 3

ตารางที่ 4.139 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1085	0.0930	1.2881
30	0.1071	0.0943	0.4578
45	0.1066	0.0980	0.3359
60	0.1065	0.1002	0.2829
75	0.1066	0.1015	0.2542
90	0.1063	0.1021	0.2307

ตารางที่ 4.140 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1232	0.1211	1.1964
30	0.1216	0.0984	0.6216
45	0.1204	0.1037	0.3614
60	0.1209	0.1083	0.2982
75	0.1210	0.1106	0.2596
90	0.1208	0.1123	0.2299

ตารางที่ 4.141 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1463	0.1766	1.4169
30	0.1418	0.1167	0.6838
45	0.1421	0.1132	0.3775
60	0.1408	0.1167	0.2911
75	0.1415	0.1218	0.2718
90	0.1415	0.1246	0.2290

ตารางที่ 4.142 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1751	0.2837	1.5142
30	0.1728	0.1739	0.4973
45	0.1725	0.1413	0.3737
60	0.1701	0.1324	0.3186
75	0.1701	0.1336	0.2713
90	0.1695	0.1367	0.2579

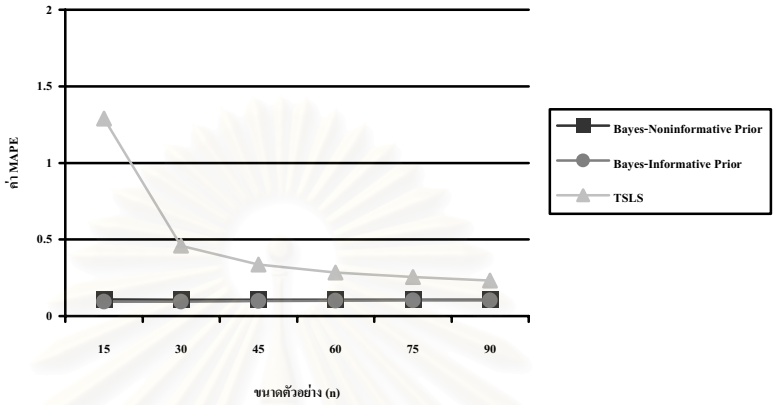
ตารางที่ 4.143 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.2365	0.4065	1.7605
30	0.2335	0.3055	0.5874
45	0.2287	0.2450	0.4235
60	0.2269	0.2084	0.3459
75	0.2279	0.1883	0.3082
90	0.2284	0.1779	0.2821

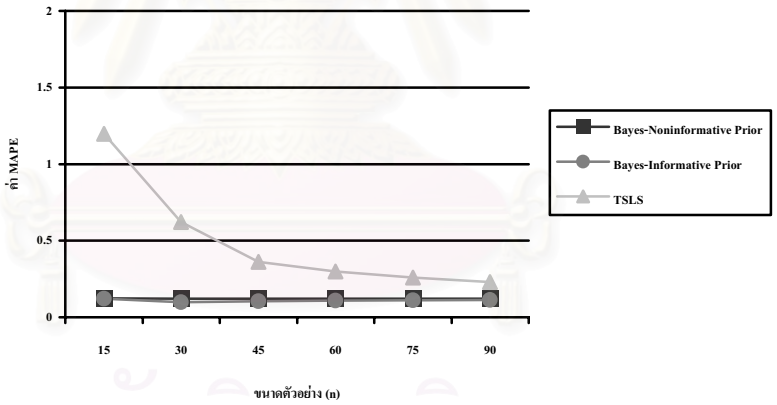
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.24 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

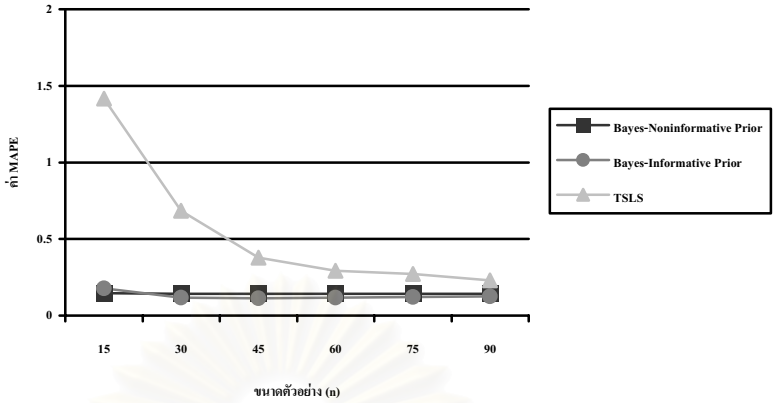


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

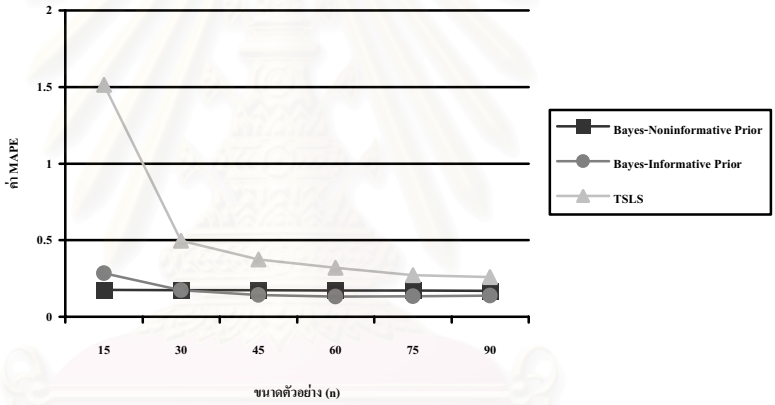


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

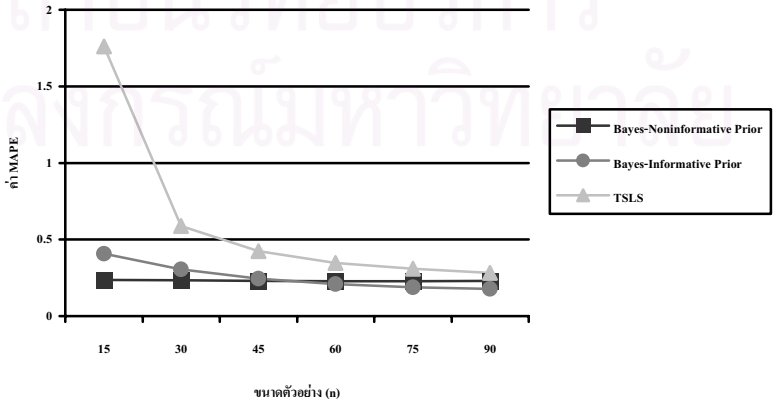
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.144 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
15	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*
45	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
75	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
90	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 2 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 และมีค่ามากกว่าค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลทุกกรณี ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 15) และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็นครึ่งหนึ่งของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 30) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 45) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลางและใหญ่ (n = 60, 75, 90) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.2.5 **กรณีที่** p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 **และ** σ_j^2 = 5 **ทุกค่า** j = 1, 2, 3

ตารางที่ 4.145 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1073	0.0905	1.9607
30	0.1063	0.0868	1.4289
45	0.1063	0.0928	0.6378
60	0.1061	0.0962	0.4375
75	0.1062	0.0981	0.3921
90	0.1060	0.0994	0.3412

ตารางที่ 4.146 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1320	0.1356	3.6941
30	0.1304	0.0988	1.4423
45	0.1295	0.1036	0.8676
60	0.1302	0.1104	0.5218
75	0.1303	0.1138	0.3934
90	0.1302	0.1168	0.3482

ตารางที่ 4.147 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.1681	0.2035	3.1528
30	0.1646	0.1336	1.4192
45	0.1652	0.1229	0.7163
60	0.1639	0.1265	0.4458
75	0.1647	0.1334	0.4436
90	0.1647	0.1379	0.3415

ตารางที่ 4.148 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.2144	0.3149	5.2234
30	0.2115	0.2087	1.3352
45	0.2156	0.1687	0.9554
60	0.2129	0.1556	0.5196
75	0.2119	0.1552	0.4243
90	0.2122	0.1603	0.3917

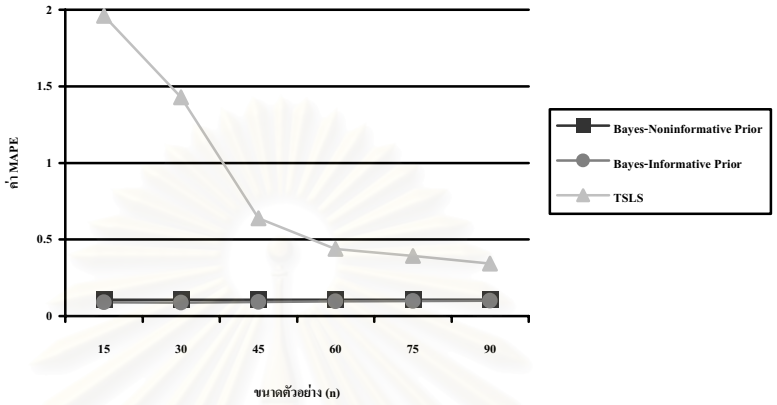
ตารางที่ 4.149 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
15	0.3222	0.4485	2.4487
30	0.3117	0.3517	1.2742
45	0.3095	0.2933	0.7965
60	0.3080	0.2572	0.5468
75	0.3096	0.2352	0.4824
90	0.3103	0.2242	0.4357

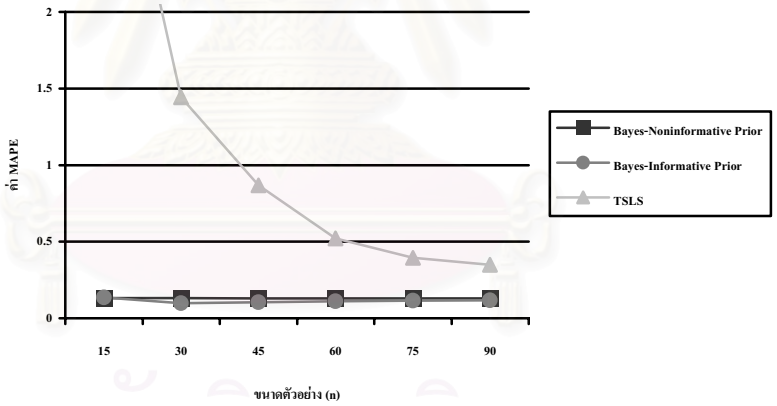
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.25 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

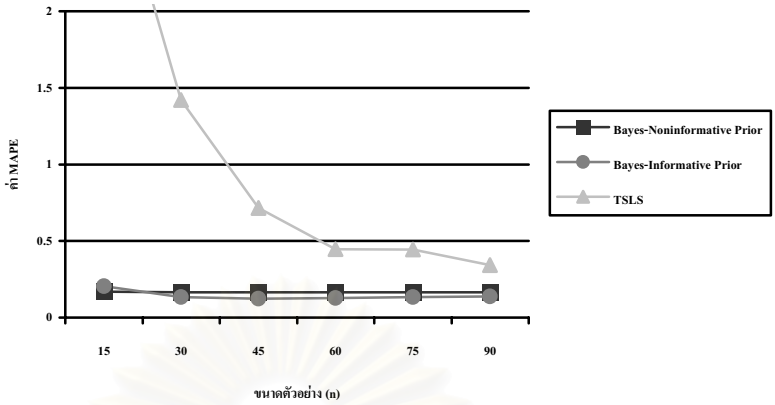


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

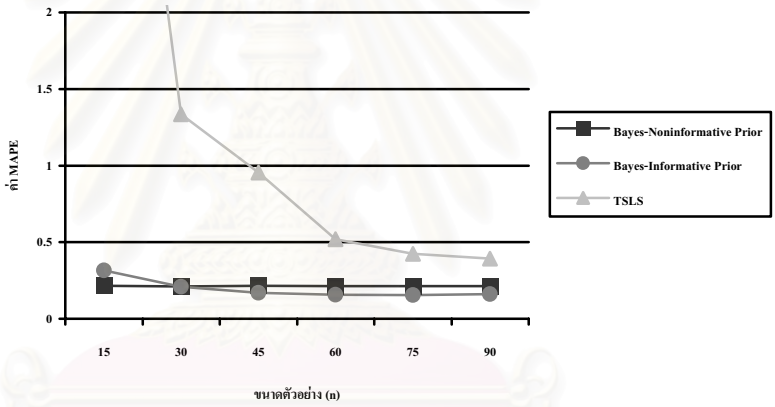


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

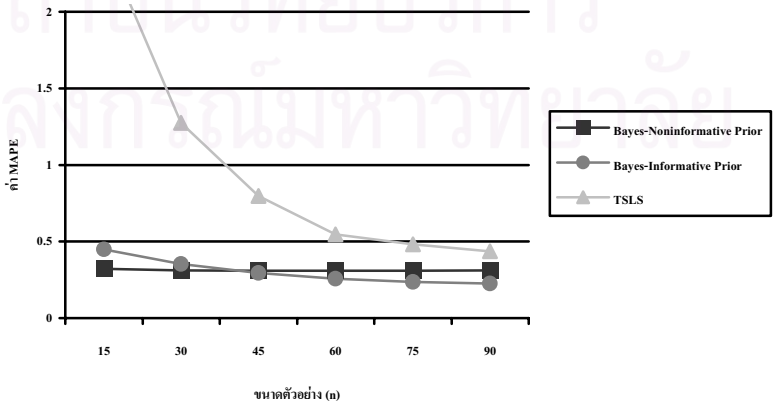
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.150 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 3, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
15	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*
45	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
60	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
75	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
90	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

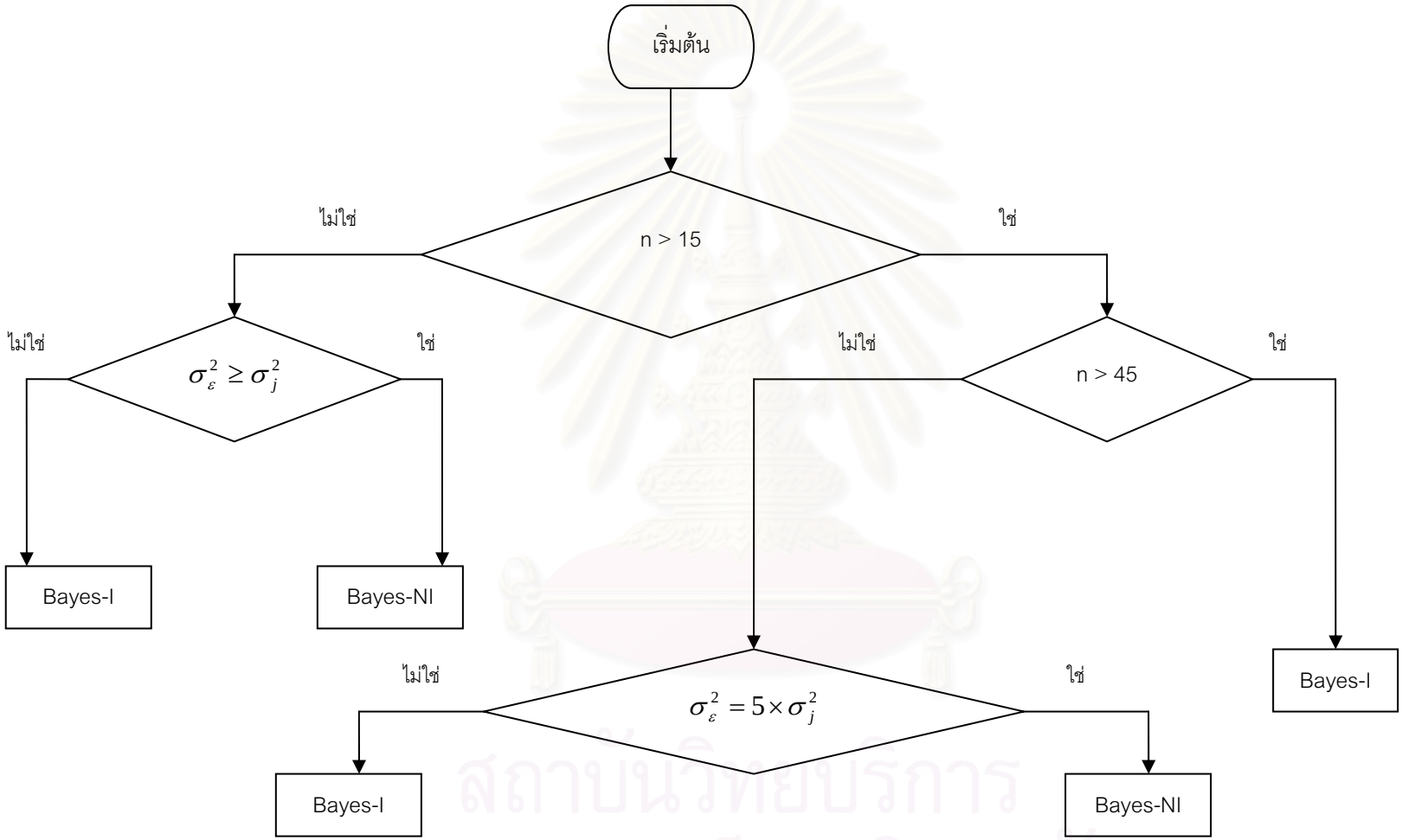
เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 3, ρ_{zv} = 0.5 และ σ_j^2 = 5 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 และมีค่ามากกว่าค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลทุกกรณี ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 15) และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็นครึ่งหนึ่งของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 30) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลางและใหญ่ (n = 45, 60, 75, 90) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.จ แผนผังสรุปกรณีที่ 4.2.2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 กรณีที่ตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร

4.3.1 กรณีที่ p = 5 และ $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า j = 1, 2, ..., 5

ตารางที่ 4.151 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0664	0.0643	0.3252
50	0.0645	0.0635	0.2134
75	0.0637	0.0631	0.1651
100	0.0639	0.0635	0.1388
125	0.0637	0.0633	0.1224
150	0.0635	0.0632	0.1091

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.152 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0671	0.0632	0.3286
50	0.0649	0.0629	0.2099
75	0.0647	0.0635	0.1590
100	0.0643	0.0634	0.1371
125	0.0645	0.0638	0.1204
150	0.0642	0.0636	0.1142

ตารางที่ 4.153 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0690	0.0629	0.3267
50	0.0659	0.0622	0.2052
75	0.0658	0.0634	0.1711
100	0.0652	0.0634	0.1378
125	0.0649	0.0635	0.1242
150	0.0652	0.0640	0.1107

ตารางที่ 4.154 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

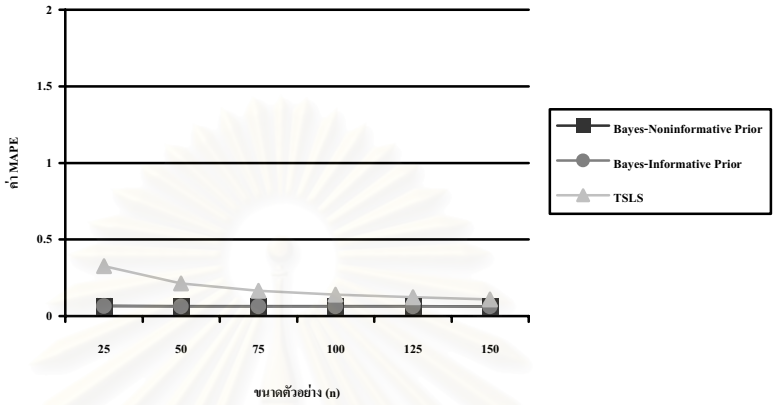
ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0709	0.0699	0.3333
50	0.0679	0.0612	0.2075
75	0.0663	0.0615	0.1683
100	0.0668	0.0632	0.1371
125	0.0666	0.0638	0.1210
150	0.0668	0.0645	0.1115

ตารางที่ 4.155 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

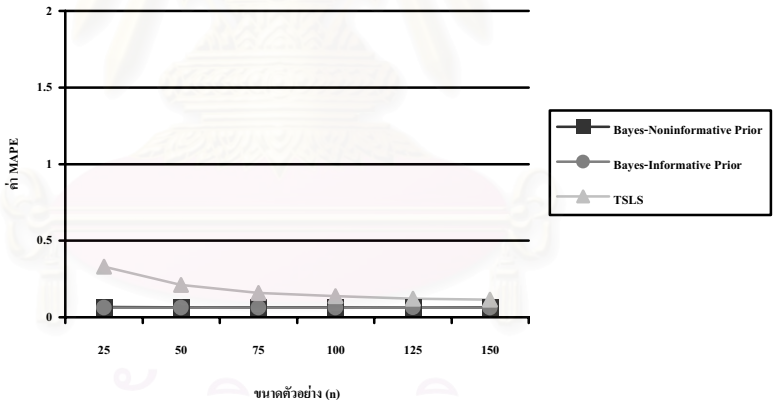
ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0810	0.1167	0.3311
50	0.0729	0.0709	0.2192
75	0.0714	0.0631	0.1676
100	0.0699	0.0621	0.1416
125	0.0697	0.0632	0.1240
150	0.0695	0.0639	0.1128

รูปที่ 4.26 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

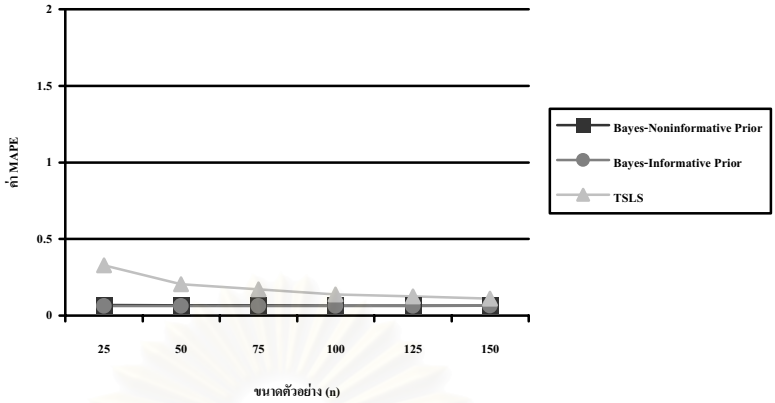


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

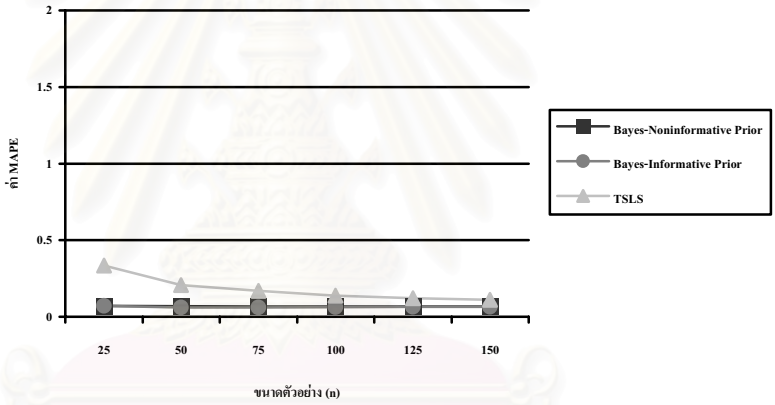


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

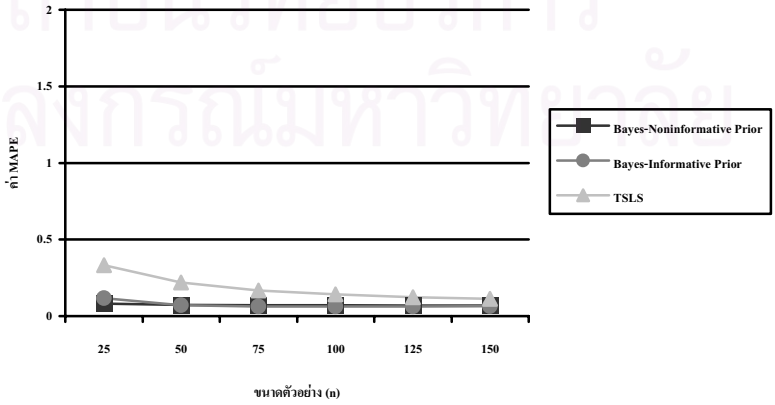
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.156 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
25	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI /Bayes-I*	*Bayes-NI*
50	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
75	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
100	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
125	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
150	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 5, ρ_{zv} = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 และมีค่ามากกว่าค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลทุกกรณี ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจนทุกกรณี

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 25) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก ปานกลาง และใหญ่ (n = 50, 75, 100, 125, 150) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3.2 กรณีที่ p = 5 และ $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า j = 1, 2, ..., 5

ตารางที่ 4.157 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0645	0.0609	0.3769
50	0.0623	0.0606	0.2431
75	0.0615	0.0604	0.1882
100	0.0617	0.0609	0.1576
125	0.0615	0.0609	0.1394
150	0.0613	0.0607	0.1243

ตารางที่ 4.158 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0656	0.0602	0.3771
50	0.0633	0.0599	0.2379
75	0.0630	0.0608	0.1812
100	0.0627	0.0611	0.1577
125	0.0630	0.0617	0.1372
150	0.0626	0.0615	0.1296

ตารางที่ 4.159 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0690	0.0655	0.3797
50	0.0652	0.0590	0.2332
75	0.0651	0.0608	0.1942
100	0.0644	0.0612	0.1573
125	0.0641	0.0615	0.1418
150	0.0644	0.0623	0.1262

ตารางที่ 4.160 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0738	0.0899	0.3875
50	0.0687	0.0619	0.2389
75	0.0667	0.0593	0.1922
100	0.0673	0.0611	0.1564
125	0.0669	0.0620	0.1396
150	0.0673	0.0631	0.1280

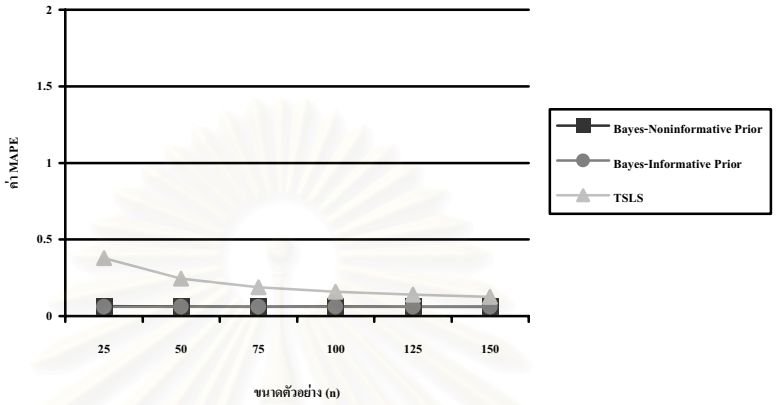
ตารางที่ 4.161 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0904	0.1602	0.3825
50	0.0782	0.0939	0.2543
75	0.0754	0.0738	0.1952
100	0.0732	0.0661	0.1640
125	0.0728	0.0640	0.1432
150	0.0726	0.0636	0.1296

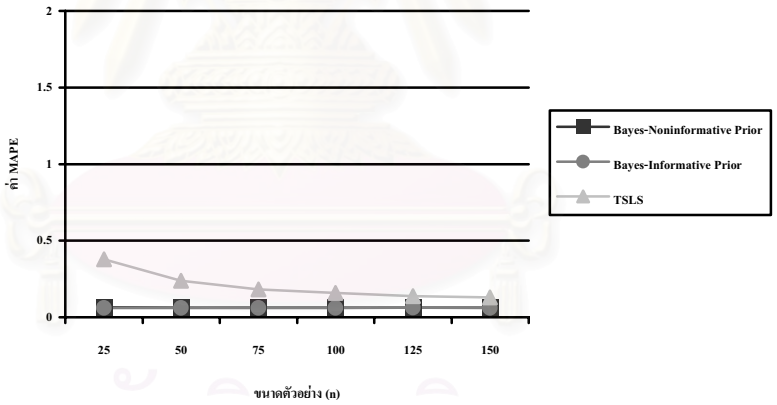
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.27 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

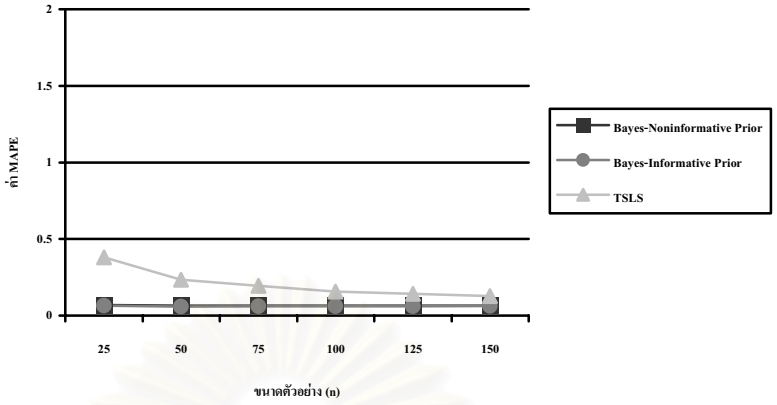


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

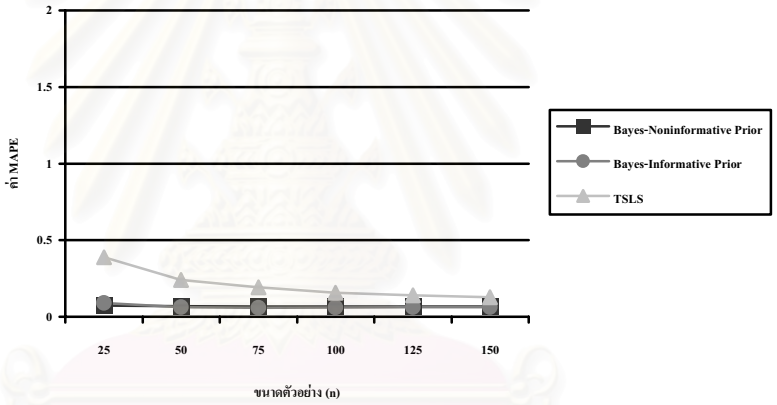


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

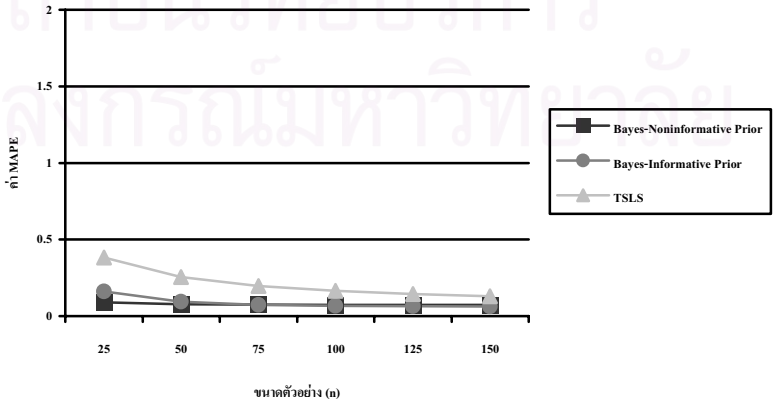
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.162 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
25	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
50	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
75	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
100	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
125	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
150	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.5 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 และมีค่ามากกว่าค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลทุกกรณี ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 25) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 50) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง และใหญ่ (n = 75, 100, 125, 150) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3.3 กรณีที่ p = 5 และ $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า j = 1, 2, ..., 5

ตารางที่ 4.163 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0614	0.0562	0.4863
50	0.0590	0.0562	0.2931
75	0.0582	0.0564	0.2262
100	0.0584	0.0570	0.1895
125	0.0582	0.0571	0.1672
150	0.0579	0.0570	0.1498

ตารางที่ 4.164 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0637	0.0590	0.4738
50	0.0610	0.0557	0.2857
75	0.0606	0.0570	0.2180
100	0.0603	0.0576	0.1916
125	0.0606	0.0585	0.1652
150	0.0602	0.0584	0.1556

ตารางที่ 4.165 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0694	0.0772	0.4788
50	0.0644	0.0577	0.2819
75	0.0643	0.0577	0.2325
100	0.0635	0.0583	0.1891
125	0.0630	0.0588	0.1708
150	0.0635	0.0600	0.1518

ตารางที่ 4.166 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0786	0.1180	0.5617
50	0.0705	0.0711	0.2917
75	0.0678	0.0616	0.2311
100	0.0685	0.0599	0.1892
125	0.0679	0.0603	0.1711
150	0.0684	0.0616	0.1552

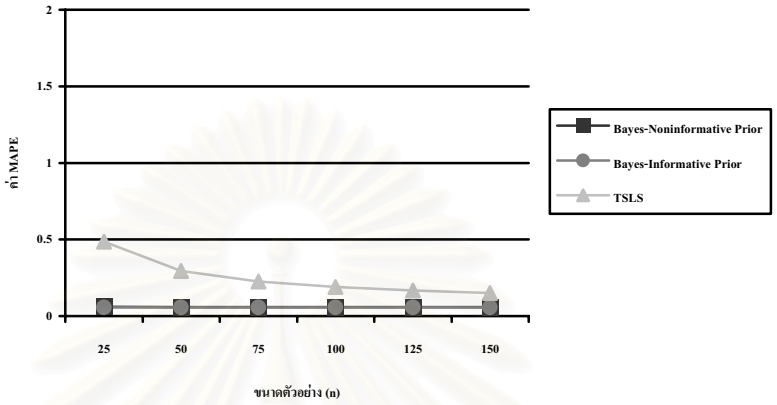
ตารางที่ 4.167 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.1039	0.2024	0.4853
50	0.0867	0.1247	0.3123
75	0.0821	0.0955	0.2403
100	0.0789	0.0803	0.2013
125	0.0783	0.0728	0.1743
150	0.0780	0.0686	0.1577

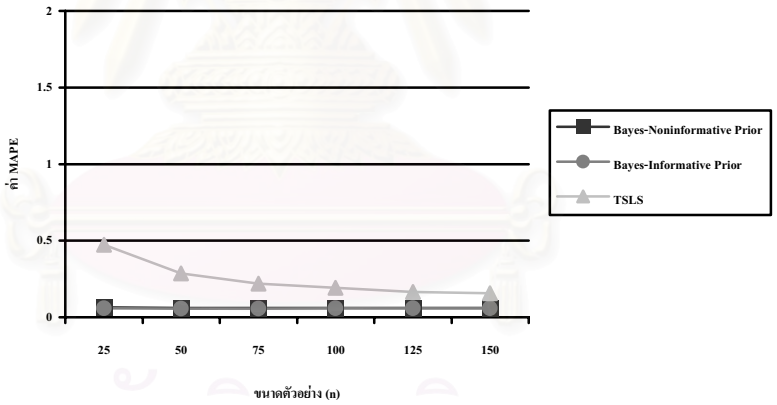
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.28 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

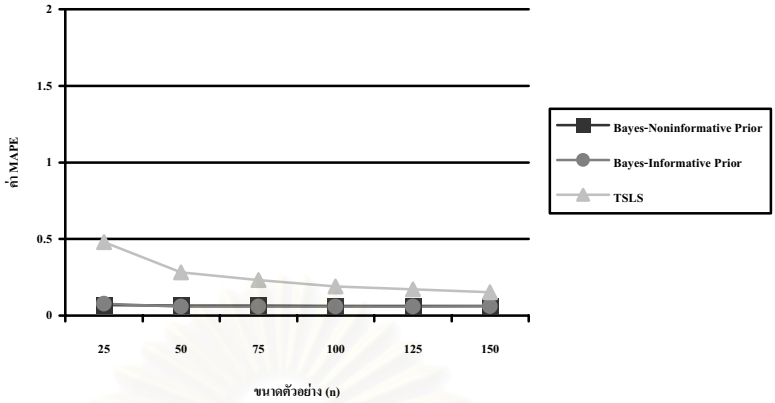


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

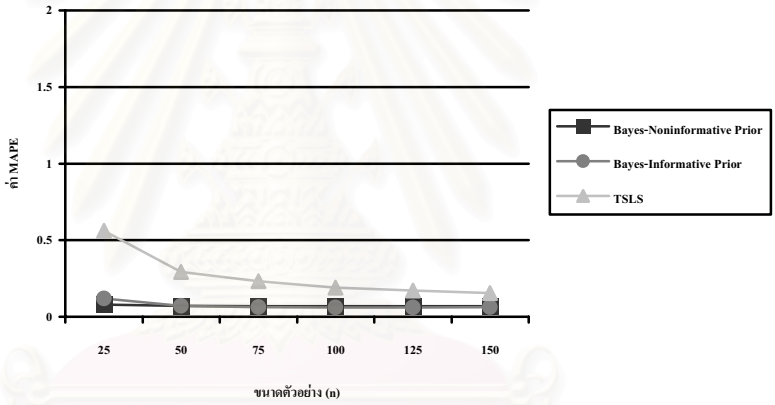


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

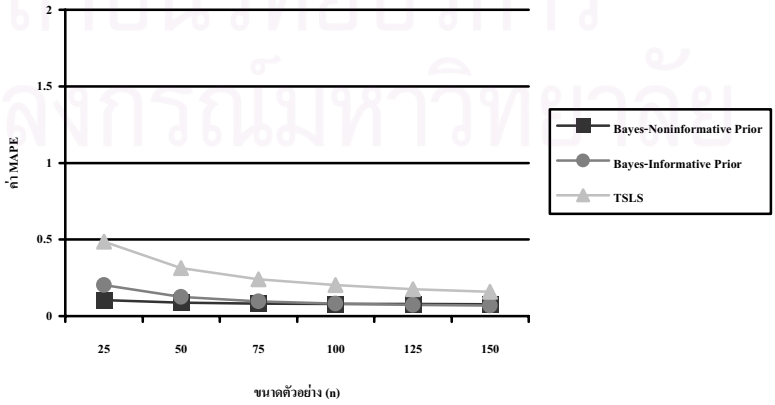
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.168 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
25	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
50	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*
75	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
100	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
125	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
150	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 5, ρ_{zv} = 0.2 และ σ_j^2 = 1 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 และมีค่ามากกว่าค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลทุกกรณี ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อ σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 25) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 50) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 75, 100) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 125, 150) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3.4 กรณีที่ p = 5 และ $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า j = 1, 2, ..., 5

ตารางที่ 4.169 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0573	0.0521	0.6668
50	0.0547	0.0506	0.3830
75	0.0540	0.0512	0.2883
100	0.0540	0.0520	0.2411
125	0.0539	0.0523	0.2119
150	0.0535	0.0521	0.1910

ตารางที่ 4.170 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0618	0.0624	0.7105
50	0.0583	0.0515	0.3649
75	0.0578	0.0525	0.2782
100	0.0575	0.0535	0.2458
125	0.0578	0.0546	0.2099
150	0.0574	0.0547	0.1976

ตารางที่ 4.171 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0709	0.0936	1.5089
50	0.0642	0.0605	0.3649
75	0.0638	0.0560	0.2948
100	0.0629	0.0556	0.2404
125	0.0624	0.0562	0.2173
150	0.0629	0.0577	0.1933

ตารางที่ 4.172 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0854	0.1450	0.7332
50	0.0739	0.0863	0.3828
75	0.0704	0.0697	0.2957
100	0.0713	0.0626	0.2428
125	0.0702	0.0610	0.2206
150	0.0709	0.0617	0.1979

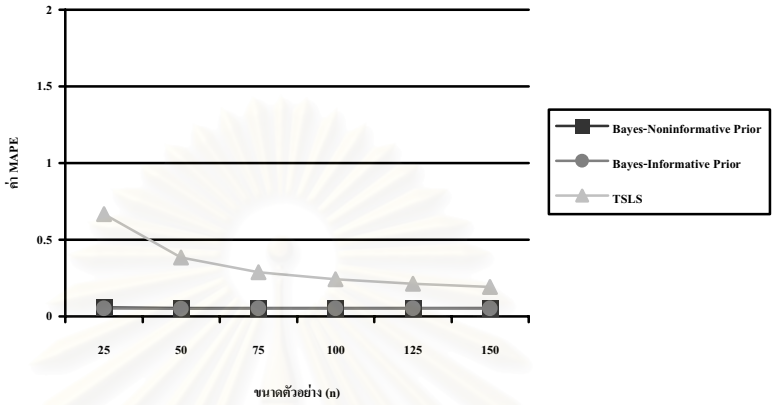
ตารางที่ 4.173 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.1207	0.2385	0.7271
50	0.0983	0.1540	0.4076
75	0.0907	0.1212	0.3045
100	0.0880	0.0996	0.2614
125	0.0873	0.0879	0.2232
150	0.0870	0.0801	0.2021

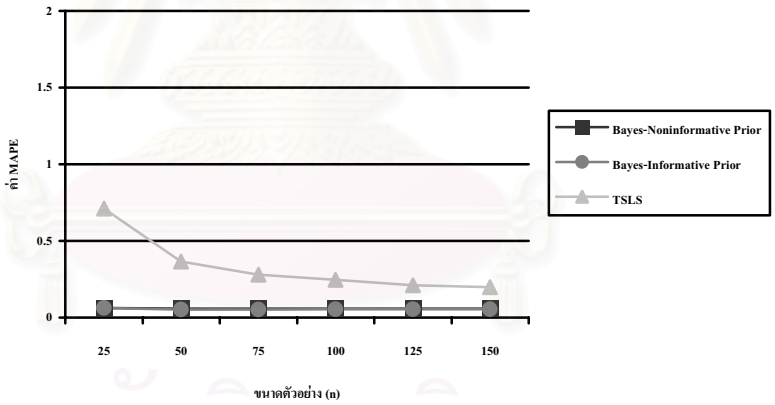
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.29 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

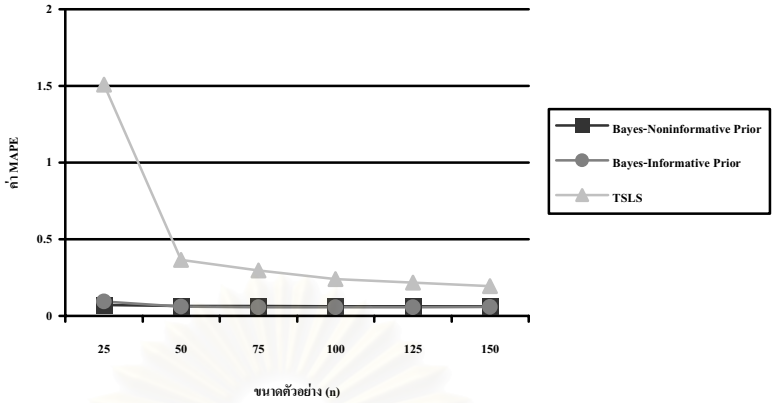


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

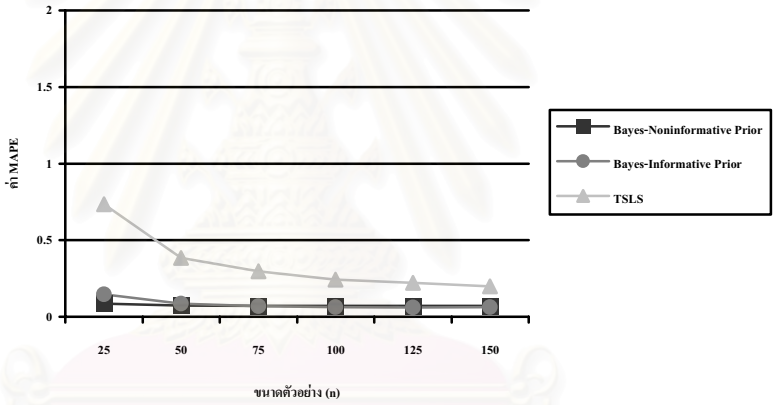


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

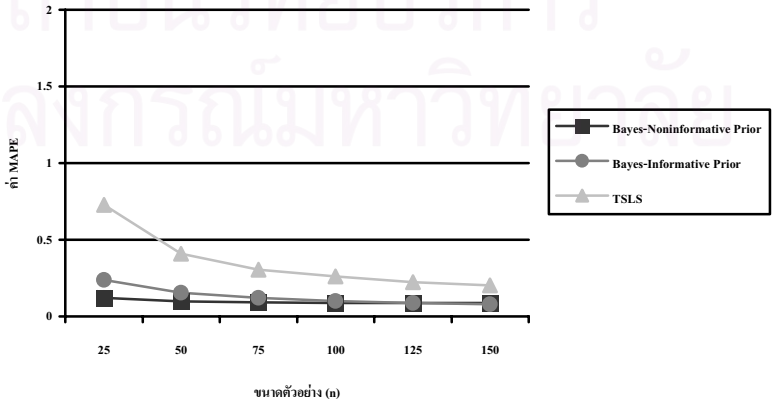
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.174 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
25	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
50	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
75	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*
100	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
125	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I
150	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 5, ρ_{zv} = 0.2 และ σ_j^2 = 2 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 และมีค่ามากกว่าค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลทุกกรณี ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อ σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 25) และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็นครึ่งหนึ่งของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 50) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 75) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลางและใหญ่ (n = 100, 125) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 100 และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 125 และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE ไม่แตกต่างกัน

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 150) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2

4.3.5 กรณีที่ p = 5 และ $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า j = 1, 2, ..., 5

ตารางที่ 4.175 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0520	0.0499	2.9970
50	0.0487	0.0434	0.6364
75	0.0481	0.0441	0.4378
100	0.0480	0.0450	0.3581
125	0.0479	0.0455	0.3142
150	0.0475	0.0455	0.2815

ตารางที่ 4.176 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0604	0.0714	1.4660
50	0.0554	0.0496	0.9370
75	0.0547	0.0482	0.4222
100	0.0545	0.0489	0.3700
125	0.0547	0.0500	0.3101
150	0.0543	0.0503	0.2945

ตารางที่ 4.177 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0747	0.1127	1.7882
50	0.0661	0.0681	0.6087
75	0.0649	0.0585	0.4496
100	0.0641	0.0552	0.3614
125	0.0634	0.0557	0.3226
150	0.0640	0.0568	0.2858

ตารางที่ 4.178 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.0965	0.1732	1.3678
50	0.0816	0.1051	0.6028
75	0.0774	0.0833	0.4593
100	0.0785	0.0717	0.3654
125	0.0768	0.0673	0.3319
150	0.0777	0.0664	0.2932

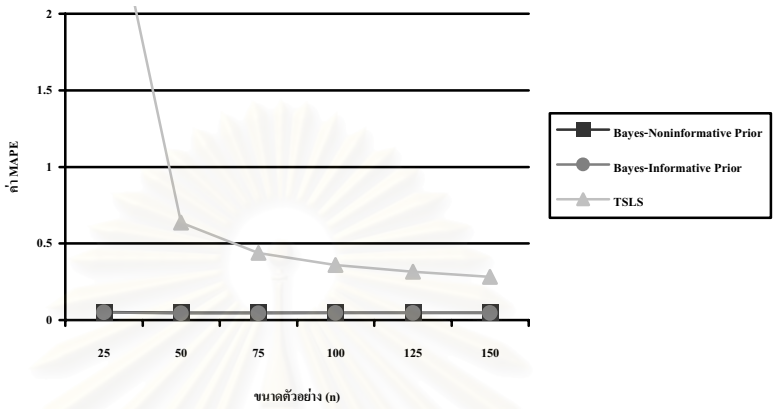
ตารางที่ 4.179 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
25	0.1453	0.2767	1.9290
50	0.1178	0.1857	0.7591
75	0.1101	0.1474	0.4840
100	0.1057	0.1242	0.3986
125	0.1055	0.1103	0.3328
150	0.1054	0.0998	0.3003

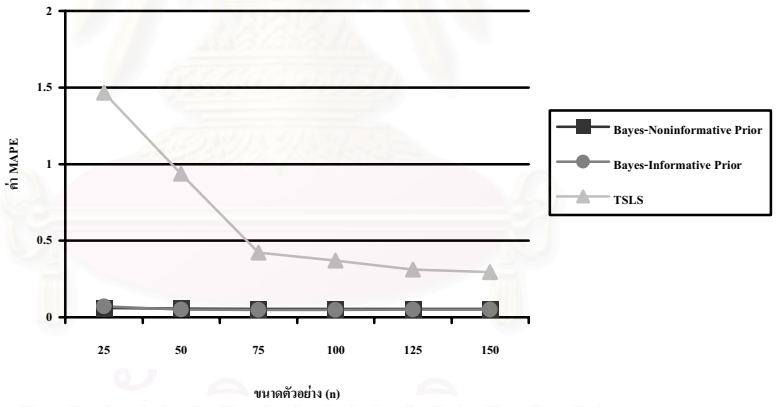
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.30 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, ρ_{zv} = 0.2 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2

ค่า σ_ε^2 = 0.25 เท่าของค่า σ_j^2

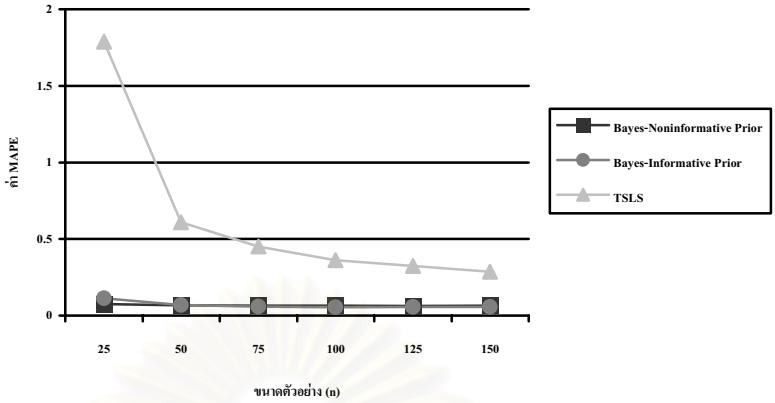


ค่า σ_ε^2 = 0.5 เท่าของค่า σ_j^2

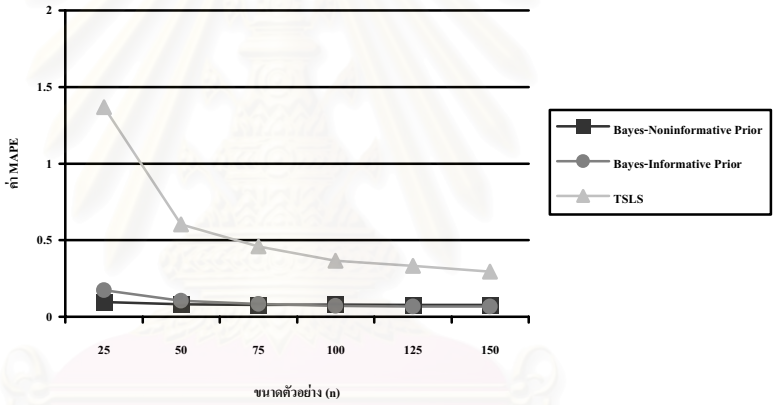


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

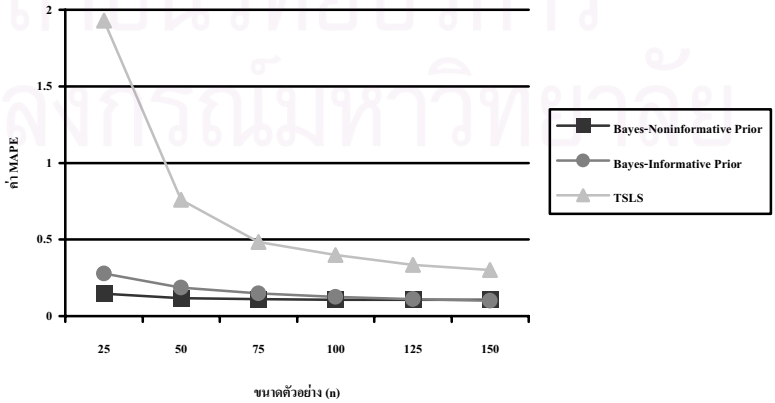
ค่า σ_ε^2 = 1 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 2 เท่าของค่า σ_j^2



ค่า σ_ε^2 = 5 เท่าของค่า σ_j^2



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.180 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 5, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
25	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
50	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
75	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
100	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
125	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
150	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

หมายเหตุ:

Bayes-NI	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุด
TSLS	หมายถึงวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุด
Bayes-NI/Bayes-I	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-NI/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน
Bayes-I/TSLS	หมายถึงวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีค่า MAPE น้อยที่สุดและไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี ในกรณีที่ p = 5, ρ_{zv} = 0.2 และ σ_j^2 = 5 พบว่าค่า MAPE ของวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มลดลงทุกค่า σ_ε^2 และมีค่ามากกว่าค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลทุกกรณี ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อ σ_ε^2 มีค่าเป็น 2 และ 5 เท่าของค่า σ_j^2 ส่วนค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีแนวโน้มลดลงเมื่อ σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 แต่ในกรณีอื่น ๆ พบว่าค่า MAPE ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน

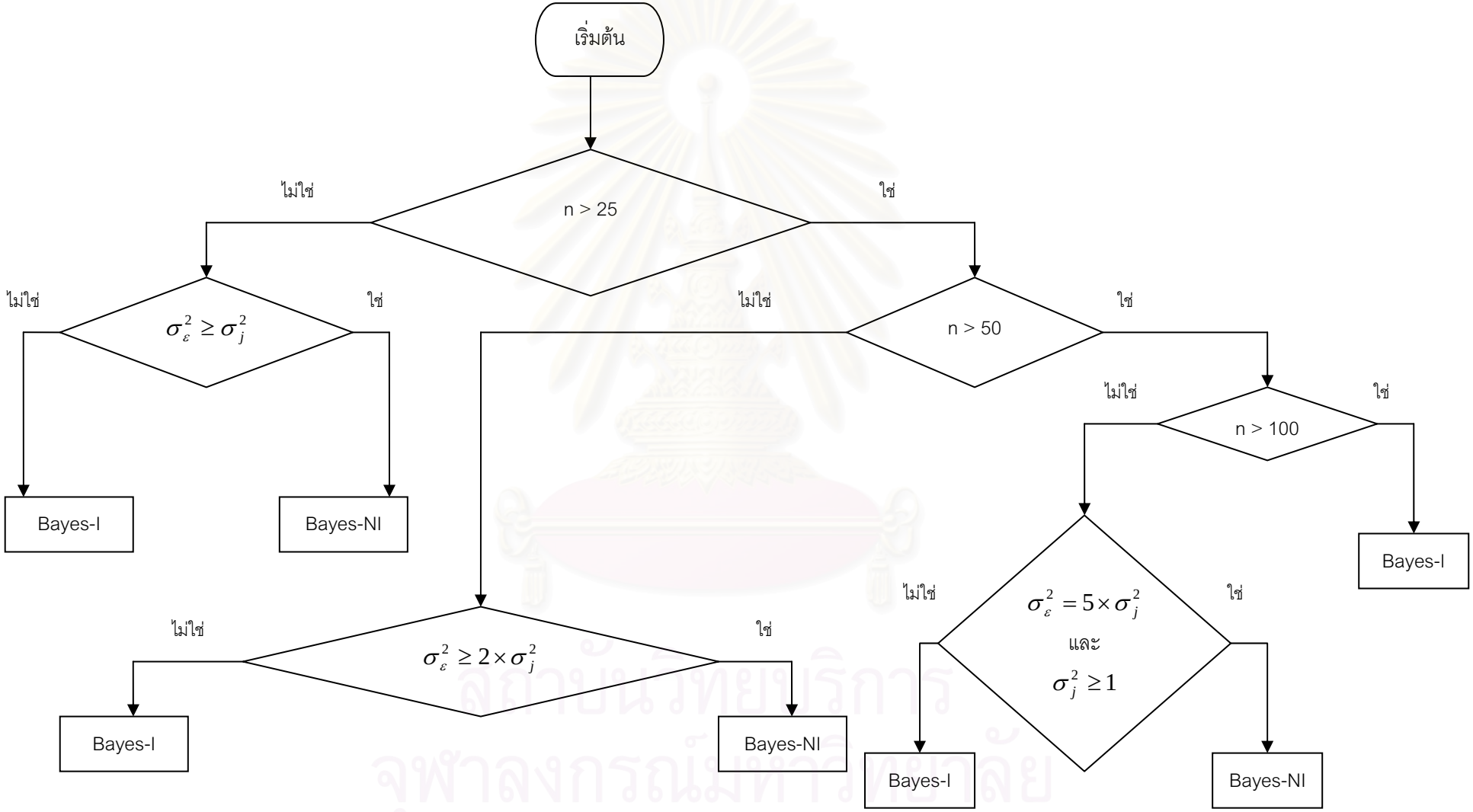
เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 25) และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 1 ใน 4 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่า 1 ใน 4 ของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n = 50) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (n = 75) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดปานกลางและใหญ่ (n = 100, 125) และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าไม่เกิน 2 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (n = 150) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีค่า MAPE น้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกค่า σ_ε^2



รูปที่ 4.ฉ แผนผังสรุปกรณีที่ 4.3

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยระหว่างวิธีเบส์แบบการแจกแจงก่อนไม่ให้ข้อมูล (Bayesian method using noninformative prior), วิธีเบส์แบบการแจกแจงก่อนให้ข้อมูล (Bayesian method using informative prior) และวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดสองขั้น (two-stage least squares regression) ที่ได้ในตัวแบบสมการถดถอยต่อเนื่อง (simultaneous equation) เมื่อสมการหลักที่สนใจเป็นตัวแบบเชิงเส้นพหุคูณโดยที่ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าสังเกต y_i เป็นอิสระซึ่งกันและกัน และสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลักเป็นตัวแบบเชิงเส้นอย่างง่าย มีรูปแบบสมการดังนี้

$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + ... + \beta_p x_{ip} + \varepsilon_i$, i = 1, 2,..., n (เป็นสมการหลักที่สนใจ)

เมื่อ $x_{ij} = \gamma_{0j} + \gamma_{1j} z_{ij} + v_{ij}$, i = 1, 2,..., n, j = 1, 2,..., p (เป็นสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลัก) ซึ่งจะศึกษาในกรณีต่าง ๆ ดังนี้

1. จำนวนตัวแปรอิสระ 2, 3 และ 5 ตัวแปร

2. ตัวแปรอิสระ z_{ij} มีการแจกแจงแบบปกติซึ่งเป็นอิสระซึ่งกันและกันที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1 ทุกค่า j = 1, 2,..., p

3. ความคลาดเคลื่อนสุ่มของ v_{ij} มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และมีความแปรปรวนเป็น σ_j^2 ทุกค่า j = 1, 2, …, p โดยที่ σ_j^2 = 0.25, 0.5, 1, 2 และ 5

4. ความคลาดเคลื่อนสุ่มของ ε_i มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และมีความแปรปรวนเป็น σ_ε^2 โดยที่ σ_ε^2 มีค่าเป็น 0.25, 0.5, 1, 2 และ 5 เท่าของ σ_j^2 ทุกค่า j = 1, 2, …, p

5. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ε_i กับ v_{ij} แบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้

กรณีที่ p = 2 : $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, 0.5 และ 0.7

กรณีที่ p = 3 : $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ 0.5

กรณีที่ p = 5 : $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2

6. ขนาดตัวอย่างที่ศึกษาแบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้

กรณีที่ p = 2 : n = 10, 20, 30, 40, 50 และ 60

กรณีที่ p = 3 : n = 15, 30, 45, 60, 75 และ 90

กรณีที่ p = 5 : n = 25, 50, 75, 100, 125 และ 150

7. ค่า $\beta_{(prior)}$ ที่ศึกษาแบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้

กรณีที่ p = 2 : ศึกษา $\beta_{1(prior)} \sim N(0,0.1)$ และ $\beta_{2(prior)} \sim N(0,10)$

กรณีที่ p = 3 : ศึกษา $\beta_{1(prior)} \sim N(0,0.1)$, $\beta_{2(prior)} \sim N(0,10)$ และ

$\beta_{3(prior)} \sim N(0,1)$

กรณีที่ p = 5 : ศึกษา $\beta_{1(prior)} \sim N(0,0.1)$, $\beta_{2(prior)} \sim N(0,10)$, $\beta_{3(prior)} \sim N(0,1)$,

$\beta_{4(prior)} \sim N(0,0.5)$ และ $\beta_{5(prior)} \sim N(0,5)$

8. ค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์การถดถอยของสมการที่ศึกษาแบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้

กรณีที่ p = 2 : ศึกษา $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = -2, \gamma_{01} = 1, \gamma_{11} = 1, \gamma_{02} = 1$ และ $\gamma_{12} = -1$

กรณีที่ p =3 : ศึกษา $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = -2, \beta_3 = 3, \gamma_{01} = 1, \gamma_{11} = 1, \gamma_{02} = 1,$

$\gamma_{12} = -1, \gamma_{03} = 1$ และ $\gamma_{13} = 2$

กรณีที่ p = 5 : ศึกษา $\beta_0 = 1, \beta_1 = 2, \beta_2 = -2, \beta_3 = 3, \beta_4 = -3, \beta_5 = 4, \gamma_{01} = 1,$

$\gamma_{11} = 1, \gamma_{02} = 1, \gamma_{12} = -1, \gamma_{03} = 1, \gamma_{13} = 2, \gamma_{04} = 1, \gamma_{14} = -2, \gamma_{05} = 1$

และ $\gamma_{15} = 3$

สำหรับเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ผู้วิจัยพิจารณาจากความผิดพลาดโดยเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้กับค่าพารามิเตอร์จริง (MAPE) ถ้าพบว่าวิธีใดที่มีค่า MAPE ต่ำที่สุดจะเป็นวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยที่เหมาะสมที่สุดในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย ซึ่งผู้วิจัยใช้ข้อมูลที่ได้จากการจำลองข้อมูลด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลด้วยโปรแกรม MATLAB

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ปัจจัยที่มีผลต่อค่าความผิดพลาดโดยเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยที่ประมาณได้กับค่าพารามิเตอร์จริง (MAPE)

จำนวนตัวแปรอิสระ (p)

เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระในสมการหลักเพิ่มขึ้นส่งผลให้วิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีขึ้นทุกกรณี (ค่า MAPE ลดลง) เนื่องจากการเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระโดยที่ตัวแปรอิสระแต่ละตัวเป็นอิสระซึ่งกันและกันจะช่วยให้การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมีความคลาดเคลื่อนลดลง

เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระในสมการหลักเพิ่มขึ้นส่งผลให้วิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีประสิทธิภาพลดลง (ค่า MAPE เพิ่มขึ้น) เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยที่ประมาณจากวิธีนี้เกิดจากการประมาณค่าตัวแปรอิสระแต่ละตัว ดังนั้นการเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระจึงทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนเพิ่มขึ้น

ขนาดตัวอย่าง (n)

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นไม่ส่งผลให้ค่า MAPE ของวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน เนื่องจากขนาดตัวอย่างแต่ละชุดที่เลือกมาไม่แตกต่างกันมากจึงไม่ส่งผลต่อวิธีการเบส์ทั้งสองวิธีอย่างชัดเจน

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นส่งผลให้วิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีประสิทธิภาพดีขึ้น (ค่า MAPE ลดลง) เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยที่ประมาณจากวิธีนี้เป็นตัวประมาณที่คงเส้นคงวา

ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสุ่ม ε_i (σ_ε^2)

เมื่อค่า σ_ε^2 เพิ่มขึ้นส่งผลให้วิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพลดลงทุกกรณี (ค่า MAPE เพิ่มขึ้น) เนื่องจากวิธีนี้คำนึงถึงข้อมูลปัจจุบันเท่านั้นในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย ดังนั้นการเพิ่มค่า σ_ε^2 จึงส่งผลโดยตรงต่อความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าของวิธีนี้

เมื่อค่า σ_ε^2 เพิ่มขึ้นส่งผลให้วิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพลดลง (ค่า MAPE เพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ค่า $\rho_{\varepsilon v}$ มีค่าน้อย และ ค่า σ_j^2 มีค่ามาก และมีประสิทธิภาพลดลง (ค่า MAPE เพิ่มขึ้น) ทุกขนาดตัวอย่างเมื่อค่า $\rho_{\varepsilon v}$ มีค่าปานกลางและค่า σ_j^2 มีค่ามาก และเมื่อค่า $\rho_{\varepsilon v}$ มีค่ามากทุกค่า σ_j^2

เมื่อค่า σ_ε^2 เพิ่มขึ้นไม่ส่งผลให้วิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน

ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสุ่ม v_{ij} (σ_j^2)

เมื่อค่า σ_j^2 เพิ่มขึ้นส่งผลให้วิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีขึ้นทุกกรณี (ค่า MAPE ลดลง)

เมื่อค่า σ_j^2 เพิ่มขึ้น จำนวนตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร และขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็ก พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีประสิทธิภาพลดลง (ค่า MAPE เพิ่มขึ้น) เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระ 3 และ 5 ตัวแปร พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมี

ประสิทธิภาพลดลง (ค่า MAPE เพิ่มขึ้น) เนื่องจากวิธีนี้ใช้สมการเกี่ยวเนื่องในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย ดังนั้นการเพิ่มค่า σ_j^2 ส่งผลให้การประมาณด้วยวิธีนี้มีความคลาดเคลื่อนมากขึ้น

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ε_i กับ v_{ij} ($\rho_{\varepsilon v}$)

เมื่อค่า $\rho_{\varepsilon v}$ เพิ่มขึ้นส่งผลให้วิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพลดลงทุกกรณี (ค่า MAPE เพิ่มขึ้น) เนื่องจากตัวประมาณที่ได้จากวิธีนี้มีเงื่อนไขของความเป็นอิสระซึ่งกันและกันระหว่างตัวแปรอิสระและค่าความคลาดเคลื่อนสุ่มในสมการหลัก ดังนั้นการเพิ่มค่า $\rho_{\varepsilon v}$ จึงทำให้ตัวแปรอิสระและค่าความคลาดเคลื่อนสุ่มในสมการหลักมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น ส่งผลให้ตัวประมาณที่ได้จากวิธีนี้มีความคลาดเคลื่อนเพิ่มขึ้น

เมื่อค่า $\rho_{\varepsilon v}$ เพิ่มขึ้นส่งผลให้วิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีประสิทธิภาพดีขึ้น (ค่า MAPE ลดลง) เฉพาะกรณีที่จำนวนตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร เนื่องจากการเพิ่มค่า $\rho_{\varepsilon v}$ ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนสุ่มในสมการหลักและสมการเกี่ยวเนื่องมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น จึงทำให้การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยด้วยวิธีนี้มีประสิทธิภาพดีขึ้น เมื่อค่า $\rho_{\varepsilon v}$ เพิ่มขึ้นและจำนวนตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีประสิทธิภาพลดลง (ค่า MAPE เพิ่มขึ้น)

5.1.2 สรุปการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยในระบบสมการต่อเนื่อง

กรณีที่จำนวนตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร

เมื่อขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษามีขนาดเล็ก (n = 10, 20) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีที่สุด ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเท่ากับและมากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีที่สุด

เมื่อขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษามีขนาดปานกลาง (n = 30, 40) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีที่สุดเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่า 2 เท่าของค่า σ_j^2 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ε_i กับ v_{ij} มีค่าน้อยและปานกลาง ($\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, 0.5) ซึ่งพบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีที่สุด และกรณีที่ค่า σ_j^2 มีค่าน้อยกว่า 1 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ε_i กับ v_{ij} มีค่ามาก ($\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7) ซึ่งพบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีประสิทธิภาพดีที่สุด

เมื่อขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษามีขนาดใหญ่ (n = 50, 60) และค่า σ_j^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับ 1 พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีประสิทธิภาพดีที่สุด ส่วนกรณีที่ค่า σ_j^2 มากกว่า 1 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีที่สุด เมื่อค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ε_i กับ v_{ij} มีค่ามากขึ้น พบว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดสองขั้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลโดยส่วนใหญ่

กรณีที่จำนวนตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร

วิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดสองขั้นทุกกรณีที่ทำการศึกษา

เมื่อขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษามีขนาดเล็ก (n = 15, 30) และค่า σ_ε^2 มีค่าน้อยกว่าและเท่ากับค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีที่สุด ส่วนกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2 พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีที่สุด

เมื่อขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษามีขนาดปานกลาง (n = 45, 60) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีกว่าเกือบทุกกรณี ยกเว้นกรณีที่ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2

เมื่อขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษามีขนาดใหญ่ (n = 75, 90) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีกว่าเกือบทุกกรณี ยกเว้นกรณีที่ค่า σ_j^2 มีค่ามากกว่า 1 ค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ε_i กับ v_{ij} เท่ากับ 0.2

กรณีที่จำนวนตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร

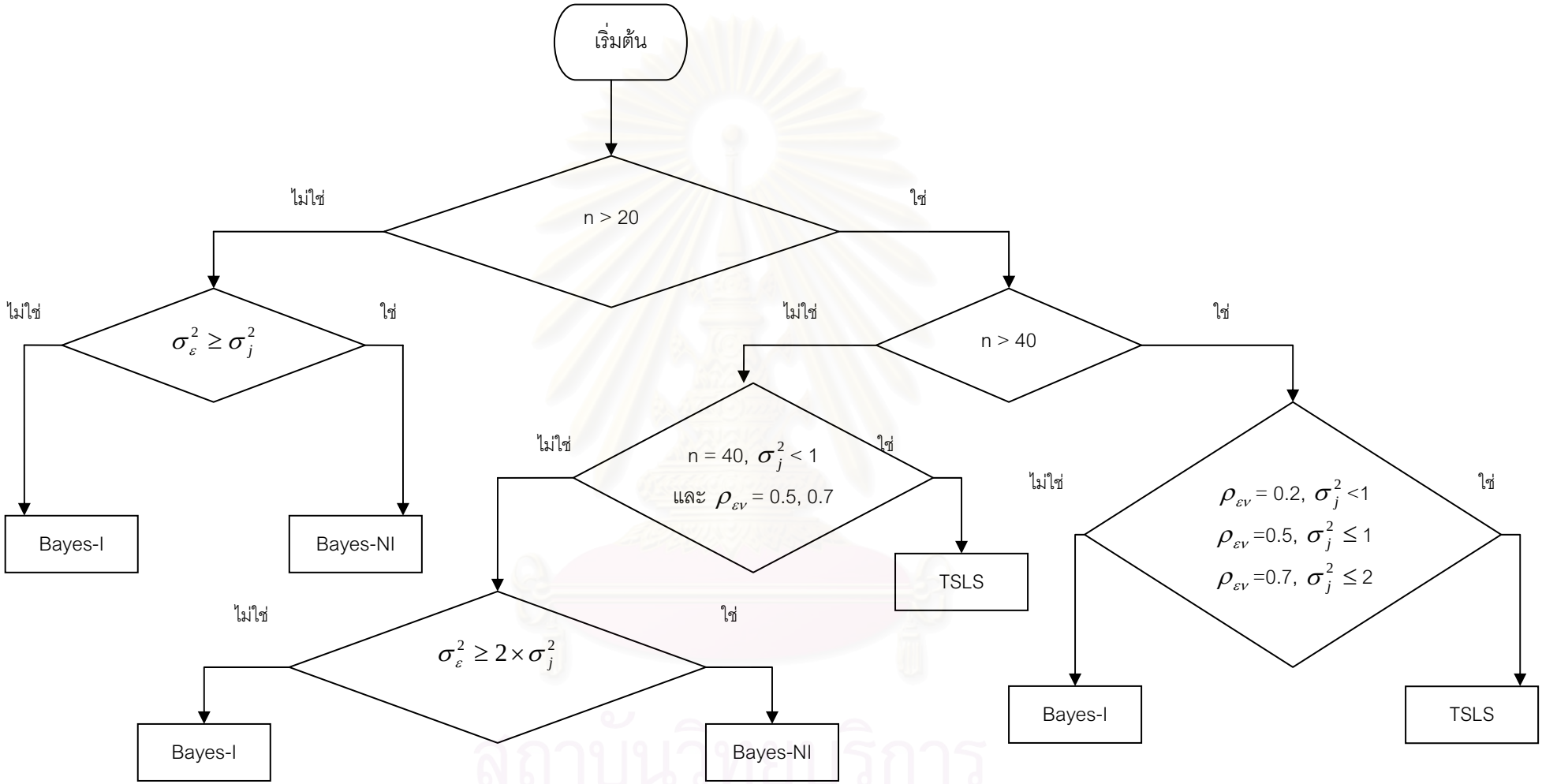
วิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดสองขั้นทุกกรณีที่ทำการศึกษา

เมื่อขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษามีขนาดเล็กถึงปานกลาง (n = 25, 50, 75) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีกว่าเกือบทุกกรณี ยกเว้นกรณีที่ค่า σ_j^2 มีค่ามากกว่า 1 และค่า σ_ε^2 มีค่ามากกว่าค่า σ_j^2

เมื่อขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษามีขนาดปานกลางถึงใหญ่ (n = 100, 125, 150) พบว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพดีกว่าเกือบทุกกรณี ยกเว้นกรณีที่ค่า σ_j^2 มีค่ามากกว่า 1 และค่า σ_ε^2 มีค่าเป็น 5 เท่าของค่า σ_j^2 เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 100 และ 125

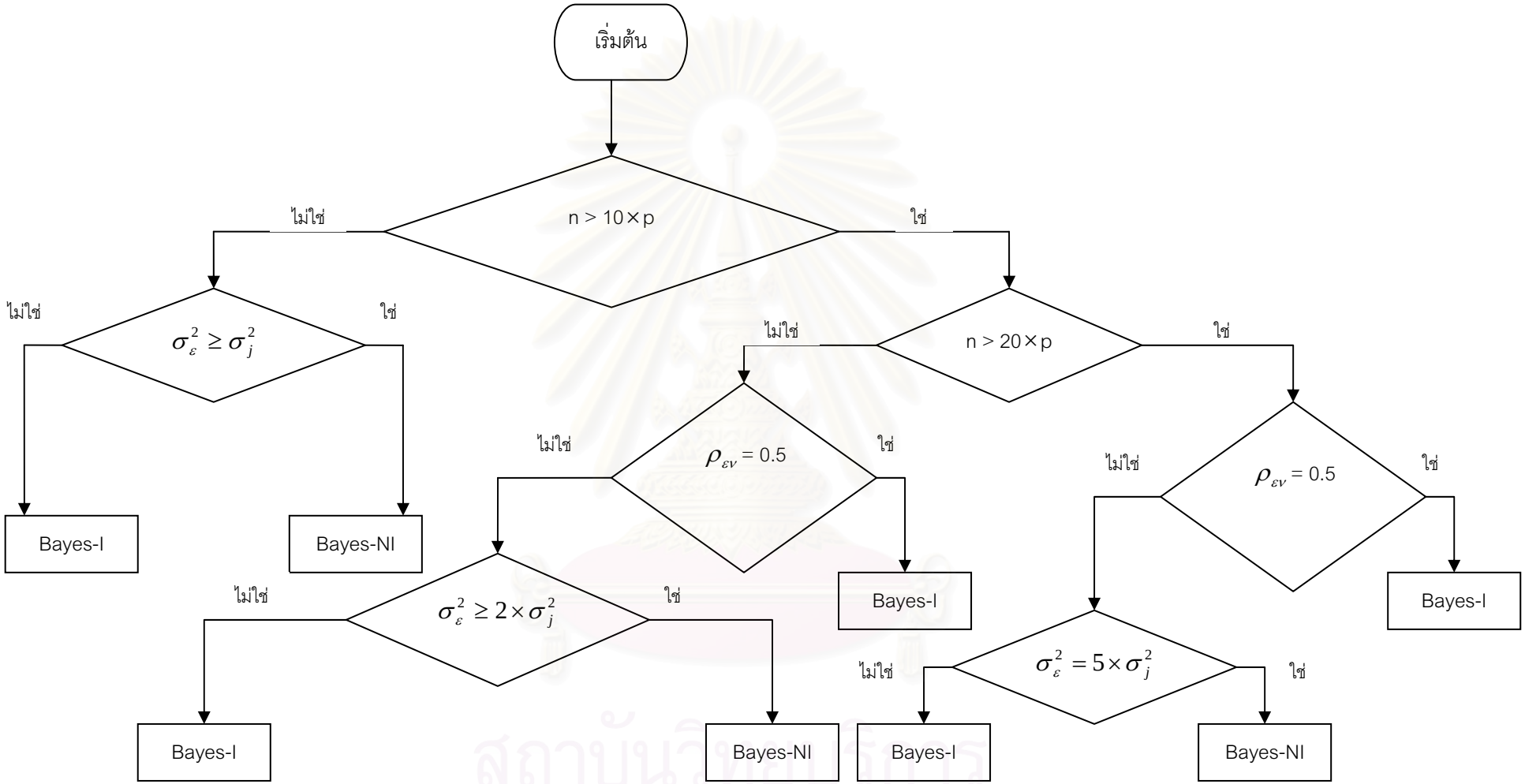
ต่อไปจะแสดงแผนผังในการสรุปเลือกวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยในระบบสมการต่อเนื่องดังแสดงในรูป 4.ช และ 4.ซ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.ก แผนผังสรุปทุกกรณี (จำนวนตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.ข แผนผังสรุปทุกกรณี (จำนวนตัวแปรอิสระ 3 และ 5)

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่าง (n) มีค่าเป็น 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 เท่าของจำนวนตัวแปรอิสระ สำหรับการวิจัยในครั้งต่อไปควรทำการศึกษากรณีที่ขนาดตัวอย่าง (n) มีค่ามากกว่า 30 เท่าของจำนวนตัวแปรอิสระ เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของขนาดตัวอย่าง (n) ที่มีต่อวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เนื่องจากวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดสองขั้นอาจจะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลในกรณีอื่น ๆ เมื่อขนาดตัวอย่างใหญ่ขึ้น

2. สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเฉพาะกรณีที่ตัวแปรอิสระ z_{ij} มีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน สำหรับการวิจัยในครั้งต่อไปควรทำการศึกษากรณีที่ตัวแปรอิสระ z_{ij} มีการแจกแจงแบบอื่น เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของตัวแปรอิสระ z_{ij} ที่มีต่อวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย เนื่องจากวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดสองขั้นอาจจะมีประสิทธิภาพด้อยกว่าวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลและให้ข้อมูลเมื่อตัวแปรอิสระ z_{ij} มีการแจกแจงแบบอื่น

3. สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเฉพาะกรณีที่ $\underset{\sim}{\beta}_{(prior)}$ มีการแจกแจงแบบปกติ สำหรับการวิจัยในครั้งต่อไปควรทำการศึกษากรณีที่ $\underset{\sim}{\beta}_{(prior)}$ มีการแจกแจงแบบอื่น เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของ $\underset{\sim}{\beta}_{(prior)}$ ที่มีต่อวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย เนื่องจากวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ให้ข้อมูลอาจจะมีประสิทธิภาพด้อยกว่าวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุดสองขั้นและวิธีการเบส์แบบการแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลเมื่อ $\underset{\sim}{\beta}_{(prior)}$ มีการแจกแจงแบบอื่น

4. สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษากรณีที่สมการหลักและสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลักเป็นสมการถดถอยเชิงเส้นโดยที่ตัวแปรอิสระในสมการหลักเป็นอิสระซึ่งกันและกัน สำหรับการวิจัยในครั้งต่อไปควรทำการศึกษาในกรณีที่สมการหลักหรือสมการเกี่ยวเนื่องจากสมการหลักเป็นสมการถดถอยรูปแบบอื่น เช่น สมการถดถอยพหุนาม เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กัลยา วานิชย์บัญชา. การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย SPSS for Windows. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ. ธรรมสาร, 2548.

เกียรติเทพ ตั้งสันติถาวร. การเปรียบเทียบการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีเบส์กับวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบสองขั้นน้อยสุด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

ธีระพร วีระถาวร. ตัวแบบเชิงเส้นทฤษฎีและการประยุกต์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร. บริษัท วิทยพัฒน์ จำกัด, 2541.

ธีระพร วีระถาวร. การอนุมานเชิงสถิติขั้นกลาง : โครงสร้างและความหมาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

วีรพา ฐานะปรัชญ์. การวิเคราะห์เชิงเบส์สำหรับตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดี่ยว. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

ภาษาอังกฤษ

J. Johnston, 1960, Econometric Methods, second edition, New York : McGraw-Hill.

Box – Tiao. 1973. Bayesian Inference in Statistical Analysis, Addison - Wesley.

Gary Koop. 2003. Bayesian Econometrics. England : John Wiley and Sons.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างโปรแกรม

```
CorrXYall=[0.2 0.5 0.7];
nall=[10 20 30 40 50 60];
VarYall=[0.0625 0.125 0.25 0.5 1.25];
VarX=0.25;
for k=1:1
  for j=1:1
    for i=1:9

        C1=10;
        C2=10;
        C3=10;
        D1_11=2;
        D1_21=-2;
        D2_11=2;
        D2_21=-2;
        D3_11=2;
        D3_21=-2;

        APE_BetaHat=C1;
        APE_BetaBaye=C2;
        APE_Beta2SLS=C3;
        BetaHat11=D1_11;
        BetaHat21=D1_21;
        BetaPostHat11=D2_11;
        BetaPostHat21=D2_21;
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
Beta2SLSHat11=D3_11;
Beta2SLSHat21=D3_21;
gamma01=ones(nall(j),1);
gamma11=1;
gamma02=ones(nall(j),1);
gamma12=-1;
BETA0=[1;2;-2];
BETA=[2;-2];

VarY=VarYall(i)
CorrXY=CorrXYall(k)
StdDevX=sqrt(VarX);
StdDevY=sqrt(VarY);
CovXY(i,j,k)=StdDevX*StdDevY*CorrXY;
SigmaXY=[VarX 0 CovXY(i,j,k);0 VarX CovXY(i,j,k);CovXY(i,j,k) CovXY(i,j,k) VarY]
chol_SigmaXY=chol(SigmaXY);
CSigmaXY=chol_SigmaXY'

for N=1:700

Z1=randn(nall(j),1);
Z2=randn(nall(j),1);
z1=randn(nall(j),1);
z2=randn(nall(j),1);
z3=randn(nall(j),1);
ErrorX1=CSigmaXY(1,1)*z1;
ErrorX2=CSigmaXY(2,1)*z1+CSigmaXY(2,2)*z2;
ErrorY=CSigmaXY(3,1)*z1+CSigmaXY(3,2)*z2+CSigmaXY(3,3)*z3;
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        X1=gamma01+gamma11*Z1+ErrorX1;
        X2=gamma02+gamma12*Z2+ErrorX2;
        X0=[ones(nall(j),1) X1 X2];
        X=[X1 X2];
        Y=X0*BETA0+ErrorY;

%"OLS"
        BetaHat_1=inv(X'*X)*X'*Y

 %"Baye"
        VarPrior1=0.1;
        VarPrior2=10;
        VarPrior3=1;
        VarPrior4=0.5;
        VarPrior5=5;
        BetaPrior1=sqrt(VarPrior1)*randn(1,1);
        BetaPrior2=sqrt(VarPrior2)*randn(1,1);
        BetaPrior3=sqrt(VarPrior3)*randn(1,1);
        BetaPrior4=sqrt(VarPrior4)*randn(1,1);
        BetaPrior5=sqrt(VarPrior5)*randn(1,1);
        SigmaPrior=[VarPrior1 0;0 VarPrior2];

BetaPostHat_1=inv(inv(SigmaPrior)+(X'*X)/VarY)*(inv(SigmaPrior)*[BetaPrior1;BetaPrior2]+((
X'*X)/VarY)*BetaHat_1);

 %"TSLS"
        GammaHat1=inv(Z1'*Z1)*Z1'*X1;
        GammaHat2=inv(Z2'*Z2)*Z2'*X2;
        XHat1=GammaHat1*Z1;
```

```
XHat2=GammaHat2*Z2;
XHat=[XHat1 XHat2];
Beta2SLSHat_1=inv(XHat'*XHat)*XHat'*Y

%MAPE_OLS
diffBetaHat=(BetaHat_1-BETA)
ratioBetaHat=diffBetaHat./BETA
absBetaHat=abs(ratioBetaHat)
APE_BetaHat_1=mean(absBetaHat)
C1=APE_BetaHat_1
APE_BetaHat=[APE_BetaHat C1]
D1_11=BetaHat_1(1,1);
BetaHat11=[BetaHat11 D1_11]
D1_21=BetaHat_1(2,1);
BetaHat21=[BetaHat21 D1_21]

%MAPE_Baye
diffBetaBaye=(BetaPostHat_1-BETA);
ratioBetaBaye=diffBetaBaye./BETA;
absBetaBaye=abs(ratioBetaBaye);
APE_BetaBaye_1=mean(absBetaBaye);
C2=APE_BetaBaye_1;
APE_BetaBaye=[APE_BetaBaye C2];
D2_11=BetaPostHat_1(1,1);
BetaPostHat11=[BetaPostHat11 D2_11]
D2_21=BetaPostHat_1(2,1);
BetaPostHat21=[BetaPostHat21 D2_21]

%MAPE_TSLS
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
diffBeta2SLS=(Beta2SLSHat_1-BETA);
ratioBeta2SLS=(diffBeta2SLS./BETA);
absBeta2SLS=abs(ratioBeta2SLS);
APE_Beta2SLS_1=mean(absBeta2SLS);

C3=APE_Beta2SLS_1;
APE_Beta2SLS=[APE_Beta2SLS C3
D3_11=Beta2SLSHat_1(1,1);
Beta2SLSHat11=[Beta2SLSHat11 D3_11];
D3_21=Beta2SLSHat_1(2,1);
Beta2SLSHat21=[Beta2SLSHat21 D3_21];

APE_BetaHat(:,1)=[];
APE_BetaBaye(:,1)=[];
APE_Beta2SLS(:,1)=[];
BetaHat11(:,1)=[];
BetaHat21(:,1)=[];
BetaPostHat11(:,1)=[];
BetaPostHat21(:,1)=[];
Beta2SLSHat11(:,1)=[];
Beta2SLSHat21(:,1)=[];

Array_APE_BetaHat{N,i}=APE_BetaHat;
Array_APE_BetaBaye{N,i}=APE_BetaBaye;
Array_APE_Beta2SLS{N,i}=APE_Beta2SLS;
Array_BetaHat11{N,i}=BetaHat11;
Array_BetaHat21{N,i}=BetaHat21;
Array_BetaPostHat11{N,i}=BetaPostHat11;
Array_BetaPostHat21{N,i}=BetaPostHat21;
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    Array_Beta2SLSHat11{N,i}=Beta2SLSHat11;
    Array_Beta2SLSHat21{N,i}=Beta2SLSHat21;

    APE_OLS(N,i)=Array_APE_BetaHat{N,i};
    APE_Baye(N,i)=Array_APE_BetaBaye{N,i};
    APE_2SLS(N,i)=Array_APE_Beta2SLS{N,i};
    Beta_OLS11(N,i)=Array_BetaHat11{N,i};
    Beta_OLS21(N,i)=Array_BetaHat21{N,i};
    Beta_Baye11(N,i)=Array_BetaPostHat11{N,i};
    Beta_Baye21(N,i)=Array_BetaPostHat21{N,i};
    Beta_2SLS11(N,i)=Array_Beta2SLSHat11{N,i};
    Beta_2SLS21(N,i)=Array_Beta2SLSHat21{N,i};
    MAPE_OLS(i)=mean(APE_OLS(:,i));%เฉลี่ยทุกรอบ
    MAPE_Baye(i)=mean(APE_Baye(:,i));
    MAPE_2SLS(i)=mean(APE_2SLS(:,i));
    Std_OLS(i)=std(APE_OLS(:,i));
    Std_Baye(i)=std(APE_Baye(:,i));
    Std_2SLS(i)=std(APE_2SLS(:,i)) ;
    Mean_BetaOLS11(i)=mean(Beta_OLS11(:,i));
    Mean_BetaOLS21(i)=mean(Beta_OLS21(:,i));
    Mean_BetaBaye11(i)=mean(Beta_Baye11(:,i));
    Mean_BetaBaye21(i)=mean(Beta_Baye21(:,i));
    Mean_Beta2SLS11(i)=mean(Beta_2SLS11(:,i));
    Mean_Beta2SLS21(i)=mean(Beta_2SLS21(:,i));
     end
end
end
end
```

ภาคผนวก ข

กรณีที่ตัวแปรอิสระ 1 ตัวแปร

1. กรณีที่ p = 1 และ $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2571	0.1752	0.7480
10	0.2416	0.2007	0.2997
15	0.2321	0.2076	0.1705
20	0.2335	0.2153	0.1364
25	0.2307	0.2165	0.0908
30	0.2319	0.2201	0.0844

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2538	0.1235	0.2149
10	0.2435	0.1655	0.3080
15	0.2346	0.1868	0.1730
20	0.2365	0.1994	0.1027
25	0.2367	0.2078	0.0869
30	0.2333	0.2097	0.1343

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2555	0.1115	0.7070
10	0.2392	0.1104	0.2384
15	0.2409	0.1465	0.1628
20	0.2395	0.1698	0.1155
25	0.2356	0.1807	0.0996
30	0.2358	0.1897	0.0865

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2659	0.1936	0.6840
10	0.2515	0.0808	0.2821
15	0.2504	0.0928	0.2124
20	0.2454	0.1157	0.1406
25	0.2456	0.1357	0.1145
30	0.2421	0.1534	0.0919

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2933	0.4550	0.8308
10	0.2665	0.2175	0.3150
15	0.2572	0.1200	0.1992
20	0.2551	0.0754	0.1603
25	0.2541	0.0674	0.1457
30	0.2506	0.0696	0.1196

ตารางที่ 6 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
5	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	***Bayes-I***
15	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	**Bayes-I**	**Bayes-I**
20	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	**Bayes-I**	**Bayes-I**
25	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	**Bayes-I**
30	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	**Bayes-I**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2403	0.1253	0.9123
10	0.2237	0.1543	0.4018
15	0.2137	0.1711	0.1556
20	0.2155	0.1837	0.2106
25	0.2126	0.1876	0.0963
30	0.2139	0.1931	0.0879

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2373	0.1150	1.7536
10	0.2200	0.1104	0.2107
15	0.2232	0.1408	0.2956
20	0.2191	0.1556	0.1403
25	0.2202	0.1700	0.1105
30	0.2173	0.1758	0.0933

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2470	0.1873	0.9259
10	0.2252	0.0796	0.4549
15	0.2263	0.0831	0.2270
20	0.2256	0.1108	0.1300
25	0.2256	0.1319	0.1186
30	0.2229	0.1430	0.0951

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2621	0.3570	0.6313
10	0.2433	0.1554	0.2971
15	0.2414	0.0842	0.2543
20	0.2362	0.0692	0.1715
25	0.2360	0.0740	0.1340
30	0.2316	0.0884	0.1079

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.3119	0.6154	1.7109
10	0.2718	0.3907	0.3986
15	0.2580	0.2725	0.2697
20	0.2535	0.1847	0.2369
25	0.2523	0.1320	0.1837
30	0.2479	0.0981	0.1504

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
5	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
15	Bayes-I /TSLS	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /TSLS
20	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-I /TSLS
25	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	**Bayes-I**	**Bayes-I**
30	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	**Bayes-I**	**Bayes-I**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2137	0.1115	0.6642
10	0.1969	0.1005	0.3890
15	0.1865	0.1204	0.1907
20	0.1865	0.1204	0.1907
25	0.1854	0.1451	0.1201
30	0.1868	0.1532	0.0954

ตารางที่ 14 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2189	0.1950	5.7482
10	0.1954	0.0764	0.3479
15	0.1987	0.0862	0.2469
20	0.1987	0.0862	0.2469
25	0.1955	0.1169	0.1304
30	0.1931	0.1272	0.1071

ตารางที่ 15 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2380	0.3232	0.8707
10	0.2054	0.1459	0.4738
15	0.2052	0.0765	0.2972
20	0.2052	0.0765	0.2972
25	0.2050	0.0743	0.1471
30	0.2032	0.0841	0.1123

ตารางที่ 16 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2628	0.5099	1.4085
10	0.2342	0.2940	0.4482
15	0.2291	0.1771	0.3636
20	0.2291	0.1771	0.3636
25	0.2213	0.0855	0.1693
30	0.2158	0.0621	0.1632

ตารางที่ 17 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.3406	0.7310	1.3801
10	0.2831	0.5422	1.6421
15	0.2637	0.4290	0.6758
20	0.2637	0.4290	0.6758
25	0.2518	0.2663	0.2651
30	0.2449	0.2186	0.2035

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 18 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
5	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
15	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
25	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /TSLS
30	***TSLS***	***TSLS***	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-I /TSLS

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.1805	0.1629	0.8745
10	0.1638	0.0740	0.4660
15	0.1533	0.0718	0.6878
20	0.1543	0.0863	0.3406
25	0.1512	0.0956	0.1373
30	0.1528	0.1052	0.1179

ตารางที่ 20 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.1978	0.3047	1.0852
10	0.1681	0.1113	0.4132
15	0.1697	0.0680	0.2730
20	0.1620	0.0594	0.2679
25	0.1650	0.0668	0.1665
30	0.1628	0.0765	0.1472

ตารางที่ 21 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2345	0.4466	1.2519
10	0.1849	0.2571	0.6719
15	0.1807	0.1474	1.3271
20	0.1787	0.0926	0.2263
25	0.1796	0.0668	0.2844
30	0.1785	0.0583	0.1519

ตารางที่ 22 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2685	0.6232	3.1463
10	0.2276	0.4210	7.2655
15	0.2179	0.2930	0.4931
20	0.2100	0.2193	0.4163
25	0.2037	0.1696	0.3156
30	0.1965	0.1195	0.2071

ตารางที่ 23 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.3721	0.8033	4.1480
10	0.2998	0.6501	1.1913
15	0.2722	0.5490	1.5119
20	0.2601	0.4627	0.4842
25	0.2536	0.3913	0.4512
30	0.2431	0.3413	0.2938

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 24 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
5	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
15	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*
25	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 25 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.1492	0.2576	1.3952
10	0.1252	0.1078	1.1998
15	0.1142	0.0584	0.7041
20	0.1121	0.0501	0.3149
25	0.1087	0.0513	0.2141
30	0.1099	0.0556	0.5121

ตารางที่ 26 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.1744	0.4162	1.2104
10	0.1381	0.1974	0.8976
15	0.1364	0.1132	0.5992
20	0.1248	0.0774	1.1602
25	0.1280	0.0559	0.3854
30	0.1249	0.0521	0.3206

ตารางที่ 27 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2319	0.5545	2.2625
10	0.1667	0.3725	2.3385
15	0.1557	0.2477	1.1269
20	0.1498	0.1762	1.8041
25	0.1492	0.1240	0.3840
30	0.1482	0.0953	0.5136

ตารางที่ 28 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2810	0.7116	6.1820
10	0.2221	0.5327	1.3463
15	0.2054	0.4065	0.8454
20	0.1952	0.3312	1.2965
25	0.1839	0.2772	0.5629
30	0.1751	0.2166	0.3656

ตารางที่ 29 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.4229	0.8527	4.3556
10	0.3227	0.7316	2.1257
15	0.2869	0.6436	1.4425
20	0.2698	0.5710	0.9054
25	0.2570	0.5013	4.5451
30	0.2449	0.4548	1.0757

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 30 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.2 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
5	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
10	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
15	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
25	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. กรณีที่ p = 1 และ $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5

ตารางที่ 31 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2632	0.1804	0.7712
10	0.2488	0.2076	0.3069
15	0.2402	0.2155	0.1752
20	0.2416	0.2233	0.1377
25	0.2389	0.2246	0.0904
30	0.2401	0.2282	0.0849

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 32 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2634	0.1286	1.6727
10	0.2491	0.1763	0.2194
15	0.2459	0.1977	0.1794
20	0.2484	0.2110	0.1260
25	0.2484	0.2192	0.1038
30	0.2450	0.2211	0.0871

ตารางที่ 33 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2700	0.1127	0.7439
10	0.2538	0.1209	0.2446
15	0.2572	0.1611	0.1653
20	0.2557	0.1850	0.1171
25	0.2520	0.1964	0.0989
30	0.2520	0.2053	0.0866

ตารางที่ 34 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2857	0.1833	0.6945
10	0.2742	0.0840	0.2876
15	0.2731	0.1069	0.2205
20	0.2682	0.1339	0.1409
25	0.2675	0.1555	0.1156
30	0.2654	0.1751	0.0940

ตารางที่ 35 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.3203	0.4401	0.8754
10	0.3007	0.1975	0.3292
15	0.2922	0.1051	0.2023
20	0.2927	0.0730	0.1656
25	0.2906	0.0765	0.1500
30	0.2868	0.0882	0.1184

ตารางที่ 36 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
5	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	***Bayes-I***
15	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	**Bayes-I**	**Bayes-I**
20	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	Bayes-I /TSLS	**Bayes-I**
25	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	**Bayes-I**
30	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	**Bayes-I**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 37 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2512	0.1324	0.9370
10	0.2370	0.1662	0.4176
15	0.2329	0.1890	0.2928
20	0.2281	0.1949	0.1918
25	0.2274	0.2021	0.0959
30	0.2287	0.2076	0.0889

ตารางที่ 38 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2533	0.1160	1.7937
10	0.2405	0.1251	0.2142
15	0.2440	0.1594	0.3106
20	0.2412	0.1777	0.1661
25	0.2414	0.1903	0.1126
30	0.2382	0.1961	0.0939

ตารางที่ 39 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2693	0.1757	1.0354
10	0.2522	0.0838	0.4842
15	0.2559	0.1022	0.2390
20	0.2591	0.1354	0.1549
25	0.2547	0.1579	0.1209
30	0.2521	0.1703	0.0955

ตารางที่ 40 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2945	0.3360	0.6411
10	0.2824	0.1357	0.3039
15	0.2823	0.0805	0.2924
20	0.2777	0.0805	0.1734
25	0.2764	0.0952	0.1353
30	0.2736	0.1211	0.1102

ตารางที่ 41 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.3567	0.5955	1.3177
10	0.3294	0.3592	0.4329
15	0.3193	0.2357	0.2798
20	0.3193	0.1482	0.2659
25	0.3174	0.1029	0.1905
30	0.3126	0.0785	0.1488

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 42 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
5	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
15	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
20	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	**Bayes-I**	**Bayes-I**
25	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	**Bayes-I**	**Bayes-I**
30	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	**Bayes-I**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 43 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2322	0.1118	0.7136
10	0.2194	0.1161	0.4171
15	0.2106	0.1421	0.2001
20	0.2129	0.1609	0.2482
25	0.2100	0.1688	0.1217
30	0.2115	0.1771	0.0973

ตารางที่ 44 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2427	0.1812	5.9162
10	0.2284	0.0835	0.3739
15	0.2333	0.1082	0.2708
20	0.2293	0.1282	0.3783
25	0.2310	0.1491	0.1356
30	0.2280	0.1598	0.1098

ตารางที่ 45 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2716	0.2976	0.8805
10	0.2503	0.1234	0.5470
15	0.2545	0.0727	0.3216
20	0.2534	0.0838	0.1943
25	0.2542	0.1053	0.1503
30	0.2522	0.1225	0.1132

ตารางที่ 46 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.3098	0.4818	1.3627
10	0.2963	0.2565	0.4622
15	0.2960	0.1411	0.4031
20	0.2919	0.0909	0.4420
25	0.2898	0.0747	0.1713
30	0.2857	0.0735	0.1745

ตารางที่ 47 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.4085	0.7072	1.3971
10	0.3722	0.5023	2.3764
15	0.3610	0.3785	0.7625
20	0.3555	0.2749	0.4840
25	0.3576	0.2045	0.2889
30	0.3517	0.1577	0.2041

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 48 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
5	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
15	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
25	***TSLS***	Bayes-I /TSLS	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
30	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	**Bayes-I**	**Bayes-I**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 49 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2069	0.1482	0.8483
10	0.1973	0.0791	0.5020
15	0.1891	0.0964	0.8842
20	0.1911	0.1176	0.3973
25	0.1884	0.1287	0.1409
30	0.1899	0.1400	0.1333

ตารางที่ 50 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2303	0.2772	1.1420
10	0.2148	0.0942	0.4160
15	0.2203	0.0750	0.2921
20	0.2152	0.0841	0.2889
25	0.2181	0.1046	0.1792
30	0.2152	0.1178	0.1570

ตารางที่ 51 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2780	0.4132	1.1886
10	0.2493	0.2135	0.6632
15	0.2534	0.1096	1.5078
20	0.2516	0.0748	0.2420
25	0.2535	0.0716	0.3224
30	0.2523	0.0811	0.1572

ตารางที่ 52 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.3308	0.5900	3.4972
10	0.3139	0.3719	11.8686
15	0.3129	0.2348	0.5722
20	0.3101	0.1601	0.4565
25	0.3064	0.1140	0.2690
30	0.3009	0.0785	0.2226

ตารางที่ 53 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.4633	0.7768	3.1011
10	0.4249	0.6042	1.3025
15	0.4138	0.4884	1.6745
20	0.4091	0.3892	0.6129
25	0.4076	0.3104	0.5029
30	0.4012	0.2555	0.2952

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 54 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
5	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
15	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
25	Bayes-I /TSLS	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
30	Bayes-I /TSLS	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 55 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.1806	0.2267	1.2060
10	0.1694	0.0876	1.3260
15	0.1622	0.0608	0.6117
20	0.1634	0.0721	0.3585
25	0.1608	0.0826	0.2308
30	0.1622	0.0947	0.4970

ตารางที่ 56 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2132	0.3765	1.1693
10	0.1988	0.1529	0.9447
15	0.2047	0.0803	0.6487
20	0.1977	0.0623	1.3739
25	0.2019	0.0647	0.4498
30	0.1989	0.0752	0.3525

ตารางที่ 57 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2871	0.5145	1.6349
10	0.2503	0.3143	2.0384
15	0.2529	0.1822	1.1957
20	0.2495	0.1154	1.5301
25	0.2527	0.0771	0.4125
30	0.2525	0.0658	0.6134

ตารางที่ 58 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.3623	0.6745	6.7821
10	0.3376	0.4743	1.3979
15	0.3349	0.3316	0.8900
20	0.3329	0.2479	1.3189
25	0.3277	0.1890	0.5757
30	0.3206	0.1282	0.3967

ตารางที่ 59 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.5420	0.8242	4.5922
10	0.4907	0.6810	2.4109
15	0.4820	0.5749	1.5438
20	0.4732	0.4861	1.0433
25	0.4709	0.4057	5.5017
30	0.4655	0.3491	1.0509

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 60 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.5 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
5	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
15	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I
25	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. กรณีที่ p = 1 และ $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7

ตารางที่ 61 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2672	0.1839	0.7868
10	0.2536	0.2122	0.3113
15	0.2486	0.2239	0.1574
20	0.2471	0.2287	0.1388
25	0.2444	0.2301	0.0900
30	0.2455	0.2335	0.0852

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 62 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2702	0.1323	1.6999
10	0.2604	0.1810	0.3243
15	0.2575	0.2062	0.1618
20	0.2563	0.2187	0.1276
25	0.2562	0.2269	0.1046
30	0.2527	0.2286	0.0870

ตารางที่ 63 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2801	0.1138	0.7700
10	0.2638	0.1284	0.2498
15	0.2682	0.1712	0.1665
20	0.2664	0.1951	0.1180
25	0.2630	0.2069	0.0979
30	0.2627	0.2156	0.0866

ตารางที่ 64 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2990	0.1767	0.7051
10	0.2890	0.0877	0.2912
15	0.2880	0.1166	0.2259
20	0.2833	0.1464	0.1416
25	0.2820	0.1687	0.1162
30	0.2808	0.1894	0.0959

ตารางที่ 65 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.25 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.3394	0.4302	0.9291
10	0.3232	0.1852	0.3412
15	0.3154	0.0978	0.2054
20	0.3177	0.0766	0.1690
25	0.3149	0.0858	0.1521
30	0.3110	0.1039	0.1173

ตารางที่ 66 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 0.25 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
5	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	***Bayes-I***
15	***TSLS***	***TSLS***	Bayes-I /TSLS	**Bayes-I**	**Bayes-I**
20	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	Bayes-I /TSLS	**Bayes-I**
25	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	**Bayes-I**
30	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	**Bayes-I**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 67 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2584	0.1372	0.9536
10	0.2459	0.1744	0.4277
15	0.2455	0.2207	0.1787
20	0.2379	0.2045	0.1933
25	0.2373	0.2117	0.0955
30	0.2373	0.2117	0.0955

ตารางที่ 68 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2648	0.1171	1.8241
10	0.2543	0.1354	0.2199
15	0.2522	0.1679	0.1716
20	0.2553	0.1910	0.1723
25	0.2555	0.2038	0.1142
30	0.2555	0.2038	0.1142

ตารางที่ 69 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2854	0.1689	1.1390
10	0.2707	0.0881	0.5021
15	0.2682	0.1712	0.1665
20	0.2783	0.1519	0.1584
25	0.2740	0.1753	0.1221
30	0.2740	0.1753	0.1221

ตารางที่ 70 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.3174	0.3226	0.6478
10	0.3089	0.1250	0.3096
15	0.2880	0.1166	0.2259
20	0.3051	0.0923	0.1744
25	0.3031	0.1135	0.1369
30	0.3031	0.1135	0.1369

ตารางที่ 71 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 0.5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.3902	0.5823	1.6323
10	0.3697	0.3387	0.4614
15	0.3154	0.0978	0.2054
20	0.3636	0.1279	0.2854
25	0.3613	0.0910	0.1944
30	0.3613	0.0910	0.1944

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 72 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 0.5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
5	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	***Bayes-I***
15	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	**Bayes-I**	**Bayes-I**
20	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	**Bayes-I**	**Bayes-I**
25	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	**Bayes-I**	**Bayes-I**
30	***TSLS***	***TSLS***	***TSLS***	**Bayes-I**	**Bayes-I**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 73 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2445	0.1135	0.7516
10	0.2344	0.1273	0.4353
15	0.2266	0.1568	0.2091
20	0.2293	0.1766	0.2533
25	0.2265	0.1847	0.1220
30	0.2278	0.1930	0.0982

ตารางที่ 74 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2600	0.1732	6.0620
10	0.2512	0.0916	0.4050
15	0.2560	0.1251	0.2892
20	0.2532	0.1490	0.4056
25	0.2545	0.1710	0.1396
30	0.2512	0.1817	0.1118

ตารางที่ 75 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2969	0.2813	0.9075
10	0.2823	0.1121	0.6040
15	0.2877	0.0785	0.3340
20	0.2860	0.1021	0.2059
25	0.2867	0.1307	0.1541
30	0.2848	0.1508	0.1144

ตารางที่ 76 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.3462	0.4632	1.3608
10	0.3395	0.2326	0.4829
15	0.3417	0.1229	0.4313
20	0.3380	0.0835	0.5176
25	0.3353	0.0790	0.1755
30	0.3324	0.0966	0.1841

ตารางที่ 77 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 1 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.4638	0.6913	1.4816
10	0.4394	0.4760	2.8308
15	0.4319	0.3450	0.8143
20	0.4323	0.2387	0.3390
25	0.4309	0.1683	0.3061
30	0.4247	0.1254	0.2032

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 78 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 1 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
5	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
15	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
25	*TSLS*	*TSLS*	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
30	*TSLS*	*TSLS*	*TSLS*	**Bayes-I**	**Bayes-I**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 79 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2265	0.1408	0.8573
10	0.2204	0.0875	0.5338
15	0.2132	0.1154	1.0432
20	0.2157	0.1399	0.4486
25	0.2132	0.1519	0.1422
30	0.2145	0.1636	0.1448

ตารางที่ 80 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2559	0.2594	1.2046
10	0.2484	0.0891	0.4701
15	0.2546	0.0879	0.3074
20	0.2510	0.1081	0.3011
25	0.2535	0.1339	0.1891
30	0.2502	0.1491	0.1646

ตารางที่ 81 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.3151	0.3912	1.1212
10	0.2980	0.1867	0.6862
15	0.3035	0.0934	1.6164
20	0.3010	0.0779	0.2597
25	0.3029	0.0923	0.3475
30	0.3015	0.1125	0.1722

ตารางที่ 82 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.3852	0.5679	3.6158
10	0.3787	0.3402	15.3129
15	0.3818	0.1991	0.6434
20	0.3791	0.1288	0.4787
25	0.3757	0.0946	0.3383
30	0.3713	0.0774	0.2376

ตารางที่ 83 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 2 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.5486	0.7592	3.0231
10	0.5260	0.5738	1.4262
15	0.5214	0.4481	1.7866
20	0.5183	0.3412	0.7088
25	0.5179	0.2578	0.5441
30	0.5114	0.2022	0.2949

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 84 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 2 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
5	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	*Bayes-NI*
15	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
25	Bayes-I /TSLS	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
30	Bayes-I /TSLS	Bayes-I /TSLS	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 85 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.25 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2062	0.2082	1.0476
10	0.2023	0.0804	1.4005
15	0.1967	0.0753	0.5342
20	0.1985	0.0976	0.4062
25	0.1965	0.1122	0.2447
30	0.1976	0.1271	0.4978

ตารางที่ 86 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 0.5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.2504	0.3505	1.1520
10	0.2467	0.1291	0.9735
15	0.2536	0.0747	0.6850
20	0.2485	0.0756	1.5154
25	0.2522	0.0953	0.5004
30	0.2489	0.1113	0.3696

ตารางที่ 87 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 1 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.3386	0.4881	1.5128
10	0.3196	0.2761	1.9783
15	0.3243	0.1447	1.2930
20	0.3206	0.0910	1.6725
25	0.3238	0.0731	0.4436
30	0.3232	0.0833	0.6926

ตารางที่ 88 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 2 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.4415	0.6498	6.8144
10	0.4316	0.4358	1.4432
15	0.4337	0.2833	0.9838
20	0.4320	0.1974	1.3552
25	0.4278	0.1396	0.6368
30	0.4216	0.0936	0.4488

ตารางที่ 89 การเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7, σ_j^2 = 5 และ σ_ε^2 = 5 เท่าของ σ_j^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย		
	Bayes-Noninformative Prior	Bayes-Informative Prior	TSLS
5	0.6613	0.8052	4.6220
10	0.6358	0.6474	2.6306
15	0.6374	0.5291	1.6924
20	0.6299	0.4297	1.1589
25	0.6296	0.3421	5.9577
30	0.6244	0.2804	1.0058

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 90 สรุปการเปรียบเทียบค่า MAPE ที่ได้จากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยทั้ง 3 วิธี เมื่อ p = 1, $\rho_{\varepsilon v}$ = 0.7 และ σ_j^2 = 5 ทุกค่า σ_ε^2

ขนาดตัวอย่าง (n)	σ_ε^2 (จำนวนเท่าของ σ_j^2)				
	0.25	0.5	1	2	5
5	Bayes-NI /Bayes-I	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*	*Bayes-NI*
10	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	Bayes-NI /Bayes-I	Bayes-NI /Bayes-I
15	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
20	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
25	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**
30	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**	**Bayes-I**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวปรางค์ทิพย์ รัชตะปีติ เกิดเมื่อวันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2526 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2547 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรสถิติศาสตรมหาบัณฑิตที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2548

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย