

เกียรติเทพ ตั้งต้นคิดาวร : การเปรียบเทียบการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีเบย์กับวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบสองขั้นกำลังสองน้อยสุด (A COMPARISON BETWEEN BAYES AND TWO-STAGE LEAST SQUARES METHODS IN ESTIMATING PARAMETERS) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร.กัลยา วานิชย์บัญชา.
126 หน้า. ISBN 974-14-2295-4

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการเปรียบเทียบการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีเบย์ (Bayes Method) เมื่อใช้การแจกแจงก่อนคู่สังยุค กับวิธีวิเคราะห์ความถดถอยแบบสองขั้นกำลังสองน้อยสุด (Two-Stage Least Squares Method หรือ 2SLS) เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ คือ ค่าร้อยละของความผิดพลาดของค่าประมาณที่ได้กับค่าพารามิเตอร์จริง (Average Percent Difference) และ ค่าความแปรปรวน (Variance) การแจกแจงของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มที่ใช้ในการศึกษา คือ การแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.15 0.25 0.5 0.6 1 และ 1.5 ตามลำดับ ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา (n) มีค่าเท่ากับ 10 30 50 75 100 จำนวนตัวแปรภายนอก (Exogenous Variable) ที่ศึกษาเท่ากับ 1 ตัวแปรคือ z และ ตัวแปรภายใน (Endogenous Variable) ที่ใช้มี 2 ตัวแปร คือ x และ y โดยในการศึกษาจะกำหนดให้ค่า $\beta_0, \beta_1, \gamma_0, \gamma_1$ เท่ากับ 0, 2, 0, 3 ตามลำดับ และ $\beta_{prior} \sim N(\mu_\beta = 1.5, \sigma_\beta^2)$ เมื่อ σ_β^2 เท่ากับ 0.1, 0.25, 1, 10 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้จากการจำลองแบบด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล กระทำซ้ำ 5,000 รอบ ในแต่ละสถานการณ์

จากวิทยานิพนธ์ เรื่องการวิเคราะห์เชิงเบย์สำหรับตัวแบบการถดถอยเชิงเดียว ในปี พ.ศ. 2542 ของ วีรพา ฐานะปรัชญ์ ได้แสดงให้เห็นว่า การแจกแจงภายหลังที่ได้จากการใช้การแจกแจงก่อนเจฟเฟรีส์เหมือนกับการแจกแจงภายหลังเมื่อใช้การแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูล และผลที่ได้จากการใช้การแจกแจงก่อนที่ไม่ให้ข้อมูลจะมีประสิทธิภาพด้อยกว่าที่ให้ข้อมูล ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการประมาณค่าโดยใช้การแจกแจงก่อนคู่สังยุคที่ให้ข้อมูลกับวิธี 2SLS เท่านั้น และผลการวิจัยมีข้อสรุปดังนี้

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อค่าร้อยละของความผิดพลาด และค่าความแปรปรวนของทั้งสองวิธี คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคลาดเคลื่อนสุ่ม และขนาดตัวอย่าง โดยพบว่าค่าร้อยละของความผิดพลาด และ ค่าความแปรปรวน จะแปรผันตามค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคลาดเคลื่อนสุ่ม และจะแปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง จากการเปรียบเทียบค่าร้อยละของความผิดพลาด และ ค่าความแปรปรวน จากทั้งสองวิธีพบว่า ค่าประมาณที่ได้จากวิธีเบย์จะให้ค่าต่ำกว่าทุกกรณีของขนาดตัวอย่าง และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคลาดเคลื่อนที่ใช้ศึกษา ทั้งนี้ตัวประมาณที่ได้จากวิธีเบย์เป็นตัวประมาณที่มีประสิทธิภาพดีกว่าเมื่อขนาดตัวอย่างที่ใช้มีขนาดเล็กจนถึงขนาดกลาง แต่เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น ตัวประมาณทั้งสองก็จะมีค่าลู่เข้าสู่ค่าพารามิเตอร์จริง ซึ่งจะส่งผลให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าจากวิธีเบย์ไม่เด่นชัด และหากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มเพิ่มขึ้น ตัวประมาณที่ได้จากวิธีเบย์ก็จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธี 2SLS นอกจากนี้ประสิทธิภาพจากวิธีเบย์ก็ยังขึ้นกับค่า σ_β^2 กล่าวคือ ถ้ามีค่าสูงเกินไปก็จะมีผลต่อประสิทธิภาพการประมาณด้วยวิธีเบย์ให้ลดต่ำลง

4682176026 : MAJOR STATISTICS

KEY WORD : BAYESIAN METHOD/TWO-STAGE LEAST SQUARES METHOD

KEATTEP TANGSANTITAWON : A COMPARISON BETWEEN BAYES AND TWO-STAGE LEAST SQUARES METHODS IN ESTIMATING PARAMETERS. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. KANLAYA VANICHBUNCHA. 126 pp. ISBN 974-14-2295-4

This research was carried out to compare between Bayes using Conjugate Prior Distribution and Two-Stage Least Squares methods in estimating parameters. The comparison criterion used is average percent difference between estimators and coefficient parameters, and variance. The distribution of residual is normal with mean equal to 0 and standard deviation of 0.15, 0.25, 0.5, 0.6, 1 and 1.5. The sample sizes studied are 10, 30, 50, 75 and 100. In this study, there is one exogenous, which is z , and two endogenous variables, which are x and y . The parameters $\beta_0, \beta_1, \gamma_0, \gamma_1$ are set at 0, 2, 0, 3 respectively. In addition, the distribution of prior beta is normal with prior mean of 1.5, or can be written as $\beta_{prior} \sim N(\mu_\beta = 1.5, \sigma_\beta^2)$. The variance is set at 0.1, 0.25, 1, and 10 through all study cases. And, the data has been generated through Monte Carlo Technique with the repetition of 5,000 times for each case.

According to the research named Bayesian Analysis for Simple Linear Regression Model by Weerapa Thanaprach, the result showed that the posterior distribution by using Jeffrey's prior distribution had the same distribution as the posterior distribution when using a non-informative prior distribution. However, the efficiency of non-informative prior distribution was lower than informative prior distribution. Therefore, this study was carried out by using informative Conjugate prior distribution and Two-Stage Least Squares methods only.

Empirically, the factors affect average percent difference and variance of both methods are standard deviation of residuals and sample size. The average percent difference and variance are proportionate to standard deviation of residuals, but inversely proportionate to sample size. Comparing the result from Bayes and 2SLS, the average percent difference and variance from Bayes method are lower in all cases, thus the estimators from Bayes method are more efficient than 2SLS method especially at small to medium size of samples. But when the sample size becomes larger, the estimators will converge to parameters. Consequently, the higher efficiency from Bayes method will not be crucial. In addition, the efficiency of Bayes method will be higher when the standard deviation of residuals is higher. Besides, the efficiency of Bayes method is inversely proportionate to prior variance.