

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย 3 วิธี คือ วิธีภาวนาจะเป็นสูงสุด (ML) วิธีเอ็มพiricalเบส (EB) และวิธีเบสลำดับชั้น (HB) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีสหสัมพันธ์ภายในชั้น โดยกำหนดการแจกแจงเบื้องต้น 2 กรณี คือ กรณีทราบความรู้เดิมของสัมประสิทธิ์ถดถอย แต่ไม่ทราบความรู้เดิมของความแปรปรวน และกรณีทราบความรู้เดิมของความแปรปรวน แต่ไม่ทราบความรู้เดิมของสัมประสิทธิ์ถดถอย กำหนดขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50, 150, 300 และ 500 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น 3 ระดับ คือ ระดับต่ำ ($\rho=0.1$) ปานกลาง ($\rho=0.5$) และสูง ($\rho=0.9$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3 ระดับ คือ 1, 3 และ 5 ทำการจำลองข้อมูล ในแต่ละสถานการณ์ทำซ้ำ 1,000 ครั้ง โดยใช้ความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error: MSE) เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบโดยวิธีประมาณค่าที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุดจะเป็นวิธีประมาณที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ผลการวิจัย กรณีประมาณค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของทั้ง 2 กรณี พบว่าเมื่อพิจารณาทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าวิธีภาวนาจะเป็นสูงสุดให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุดเป็นส่วนใหญ่เมื่อสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นอยู่ในระดับต่ำ และวิธีเอ็มพiricalเบสให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุดทุกสถานการณ์เมื่อสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นอยู่ในระดับปานกลางและสูง

กรณีประมาณค่าความแปรปรวน กรณีทราบความรู้เดิมของสัมประสิทธิ์ถดถอย แต่ไม่ทราบความรู้เดิมของความแปรปรวน พบว่าเมื่อพิจารณาทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น เมื่อส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1 พบว่าวิธีภาวนาจะเป็นสูงสุด วิธีเอ็มพiricalเบส และวิธีเบสลำดับชั้นให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุดใกล้เคียงกันทุกสถานการณ์ และเมื่อส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพิ่มขึ้น พบว่าวิธีภาวนาจะเป็นสูงสุด และวิธีเบสลำดับชั้นให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุดใกล้เคียงกันเป็นส่วนใหญ่ สำหรับกรณีทราบความรู้เดิมของความแปรปรวน แต่ไม่ทราบความรู้เดิมของสัมประสิทธิ์ถดถอย เมื่อพิจารณาทุกขนาดตัวอย่างและทุกระดับของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น เมื่อส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1 พบว่าวิธีภาวนาจะเป็นสูงสุด วิธีเอ็มพiricalเบส และวิธีเบสลำดับชั้นให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุดใกล้เคียงกันทุกสถานการณ์ และเมื่อส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพิ่มขึ้น วิธีภาวนาจะเป็นสูงสุดและวิธีเอ็มพiricalเบสมีแนวโน้มให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุดใกล้เคียงกันเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีประมาณทั้งสามวิธีมีแนวโน้มลดลง แต่เมื่อค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพิ่มขึ้น ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีประมาณทั้งสามวิธีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

The objective of this research is to compare three parameter estimation methods, Maximum Likelihood (ML), Empirical Bayes (EB) and Hierarchical Bayes (HB), in simple linear regression analysis, when error has intraclass correlation form, with two cases: known informative prior for regression coefficient but vague prior for variance and vice versa. The study is performed on 3 levels of sample size (50, 150, 300), 3 levels of intraclass correlation is low ($\rho = 0.1$), medium ($\rho = 0.5$) and high ($\rho = 0.9$) and 3 levels of standard deviation (1, 3, 5). In each situation, data are simulated and repeated 1000 times. The mean square error (MSE) is used as a criterion for comparison.

For regression coefficient estimation, considered at all levels of sample size and standard deviation, the result for both cases indicates that ML mostly yields minimum mean square error at low level of intraclass correlation, while EB yields minimum mean square error at medium to high levels of intraclass correlation. For variance estimation with known informative prior for regression coefficient, considered at all levels of sample size and intraclass correlation, ML, EB and HB similarly yield minimum mean square error when standard deviation equals to 1 but only ML and HB similarly yield minimum mean square error in most conditions when standard deviation increases. With known informative prior for variance, considered at all levels of sample size and intraclass correlation, ML, EB and HB similarly yield minimum mean square errors when standard deviation equals to 1 but only ML and EB similarly yield minimum mean square error in most conditions when standard deviation increases. In addition, the mean square errors of three methods tend to be lower as the sample size increases but tend to be higher as the standard deviation and intraclass correlation increase.