บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมของสมการถดถอยพหุนาม โดยที่ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่าตัวประมาณริดจ์ที่มีค่าสัมบูรณ์น้อยสุด (RLAV) จะให้ผลดีที่สุด เนื่องจากได้พัฒนามาจากตัวประมาณพารามิเตอร์ที่มีค่าของผลรวมต่ำสุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบวิธีการค่าพารามิเตอร์โดยตัวประมาณริดจ์ที่มีค่าสัมบูรณ์น้อยสุด (RLAV) กับตัวประมาณกำลังสองน้อยสุดสามัญ (OLS) และตัวประมาณริดจ์สามัญ (ROLS) ว่าจะมีประสิทธิภาพดีเพียงพอหรือไม่ การวิจัยจะศึกษาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นดังนี้

1. การแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่มในตัวแปรตาม (ε) เป็นแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 4 , 6 , 8 และ 10

2. ขนาดตัวอย่างที่ศึกษาเป็น 15 , 30 , 60 , 120 และ 240

3. กำลังสูงสุดของตัวแปรอิสระที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแปรตามในตัวแบบถดถอยพหุนามเป็น 2, 3, 4, 5 และ 6

การสรุปผลว่าตัวประมาณใดเป็นตัวประมาณที่ดีที่สุดจะพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรากของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ($AMSE$) และค่าอัตราส่วนผลต่างของค่าเฉลี่ยรากของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ($DIFF$) โดยที่ตัวประมาณใดให้ค่าเฉลี่ยรากของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย และค่าอัตราส่วนผลต่างของค่าเฉลี่ยรากของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยที่มีค่าต่ำสุดจะเป็นตัวประมาณที่ดีที่สุด ผลการวิจัยมีข้อสรุปดังนี้

ปัจจัยที่มีผลต่อค่าเฉลี่ยรากของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของแต่ละวิธี

1. <u>เลขชี้กำลังสูงสุดของตัวแปรอิสระที่ใช้ในการสร้างตัวแปรตามในตัวแบบถดถอยพหุนาม (MB)</u>

เมื่อ MB เพิ่มขึ้นค่า $AMSE$ ของทุกวิธีเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เนื่องจากค่า β_j ที่ประมาณค่าได้จากตัวแบบซึ่งประกอบด้วยตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กันเอง (Multicollinearity)

2. <u>ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสุ่ม (σ_ε^2)</u>

ค่าเฉลี่ยรากของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของทุกตัวประมาณมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสุ่มมีค่ามากขึ้น เพราะค่า $AMSE$ แปรผันตามกับ MSE ซึ่งเป็นตัวประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสุ่ม (σ^2)

3. ขนาดตัวอย่าง (n)

การเพิ่มขนาดตัวอย่างทำให้ค่า $AMSE$ ของแต่ละวิธีมีแนวโน้มลดลงเพราะขนาดตัวอย่างช่วยลดความเบี่ยงเบนที่ไม่ทราบสาเหตุได้ ซึ่งแบ่งการพิจารณาได้ดังนี้

ก) วิธี OLS และ ROLS

ค่า $AMSE$ ของวิธี OLS และวิธี ROLS มีแนวโน้มที่จะคงเส้นคงวาเมื่อ $n = 60$ และเมื่อ $n = 120$ ความคงเส้นคงวาจะไม่ค่อยแตกต่างจาก $n = 240$ มากนักหรือกล่าวได้ว่าความคงเส้นคงวาจะไม่ค่อยเด่นชัดเมื่อหน่วยตัวอย่างมากกว่า 120 เนื่องจากค่า $AMSE$ ยังไม่คงที่

ข) วิธี RLAV

ค่า $AMSE$ ของวิธี RLAV มีแนวโน้มที่จะคงเส้นคงวาเมื่อ $n = 60$ และเมื่อ $n = 120 , 240$ ความคงเส้นคงวาจะไม่ค่อยแตกต่างจาก $n = 60$ มากนักหรือกล่าวได้ว่าความคงเส้นคงวาจะไม่ค่อยเด่นชัดนักเมื่อหน่วยตัวอย่างมากกว่า 60 เนื่องจากค่า $AMSE$ ยังไม่คงที่

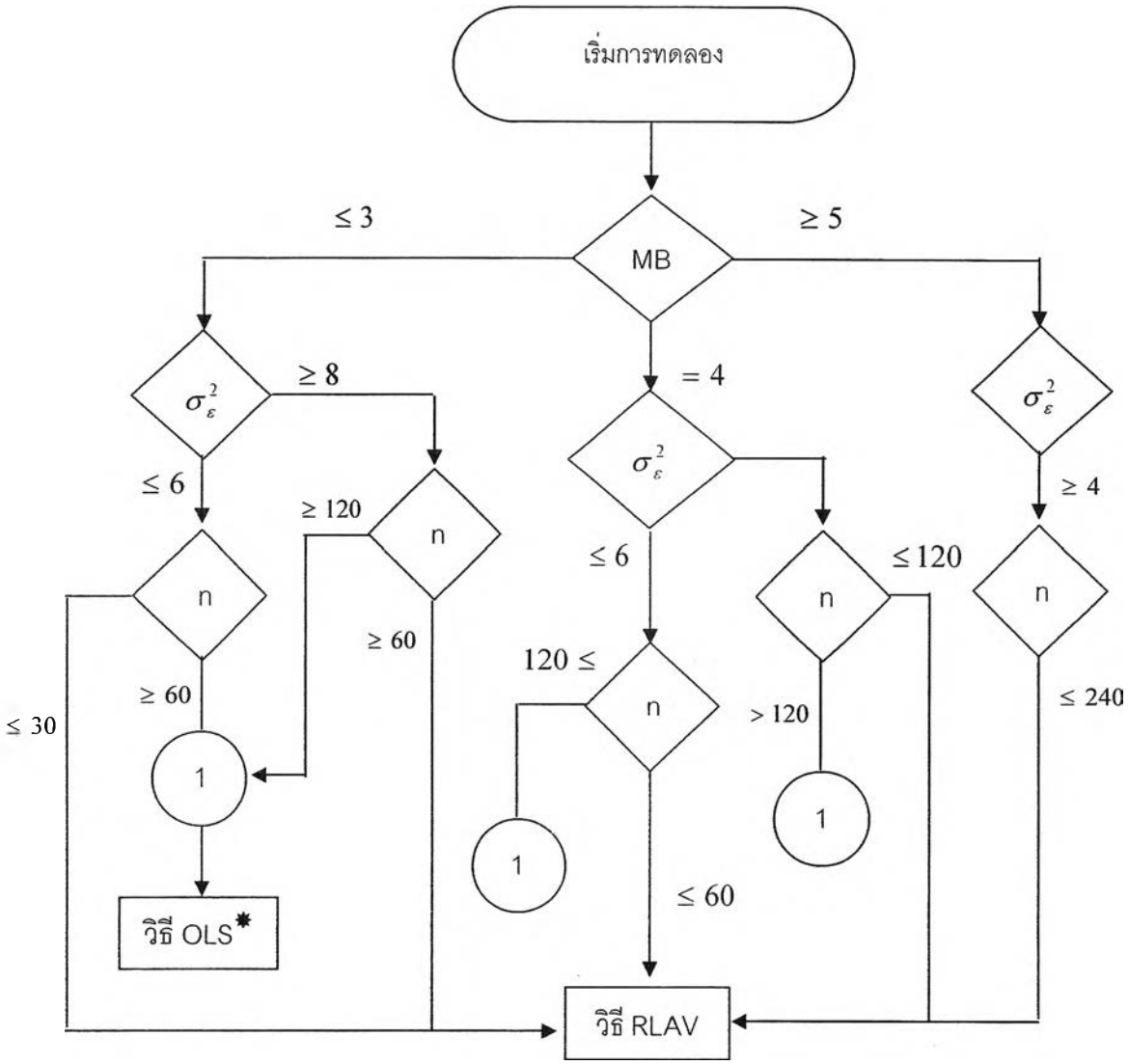
ค่า $DIFF$ ของตัวประมาณ OLS นั้นมีค่าสูงขึ้นสำหรับทุกค่าของ MB เนื่องจากเลขชี้กำลังสูงสุด (MB) ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์มากขึ้นจึงส่งผลให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ที่ได้มีความผิดพลาดสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. การวิจัยครั้งนี้กำหนดให้ $\varepsilon_i \sim N(0,\sigma_\varepsilon^2)$ โดยที่ $\sigma_\varepsilon^2 = 4 , 6 , 8$ และ 10 ซึ่งผลการวิจัยภายใต้ขอบเขตการวิจัยนี้พบว่าวิธี RLAV เป็นวิธีที่ดีที่สุด ผู้วิจัยเห็นว่าการวิจัยครั้งต่อไปควรพิจารณากรณีที่ตัวแปรอิสระมีตัวแปรแฝงเพื่อศึกษาดูว่ายังคงเป็นวิธีที่ดีที่สุดอยู่หรือไม่

2. การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตการวิจัยที่ $X \sim N(\mu_X,\sigma_X^2)$ ซึ่งผลการวิจัยภายใต้ขอบเขตการวิจัยนี้พบว่าวิธี RLAV เป็นวิธีที่ดีที่สุด แต่ถ้า X มีฟังก์ชันการแจกแจงเป็นแบบอื่น ๆ เช่น การแจกแจงแบบที โคชี ที่มีลักษณะหางยาว การแจกแจงเบ้ขวาหรือเบ้ซ้าย เป็นต้น และผู้วิจัยได้ทดลองทำกรณีที่ X มีค่าต่ำมาก หรือสูงมาก พบว่าให้ค่าค่าเฉลี่ยรากของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยสัมพัทธ์ที่สูงมากกว่าปกติ ทั้งนี้อาจมีผลเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อนในขั้นตอนการคำนวณค่า $(X'X)^{-1}$

แผนผังแสดงผลสรุปการเลือกวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ใน
การวิเคราะห์ความถดถอยพหุนาม สำหรับใช้ในทางทฤษฎี



หมายเหตุ

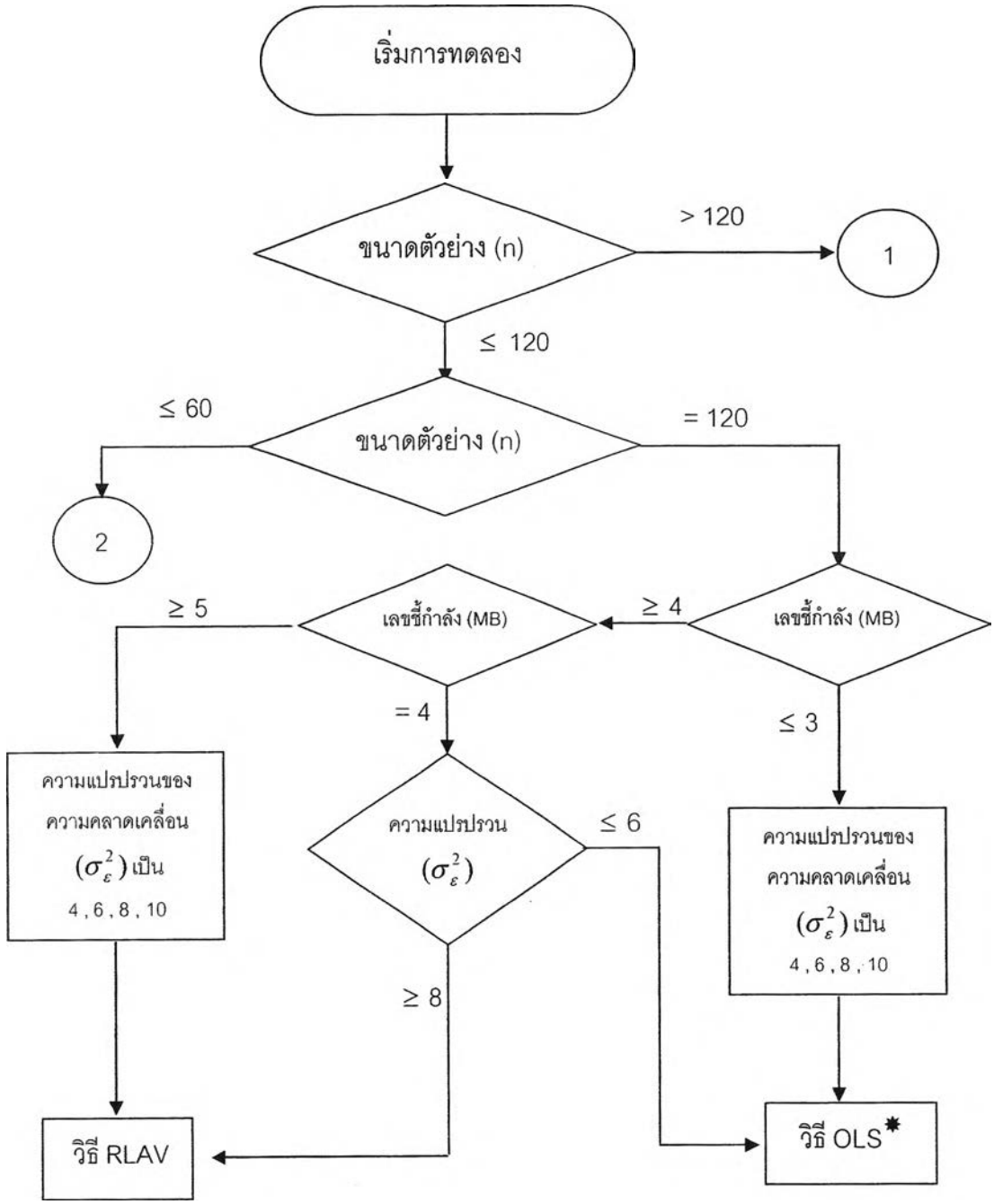
σ_ε^2 คือ ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนของตัวแบบ

MB คือ เลขชี้กำลังสูงสุดของตัวแบบ

n คือ ขนาดตัวอย่าง

OLS* คือ ประสิทธิภาพของ RLAV ต่างจาก OLS ไม่ถึง 1 เท่าตัว แสดงว่าใช้ OLS แทน RLAV ในกรณีนั้นได้

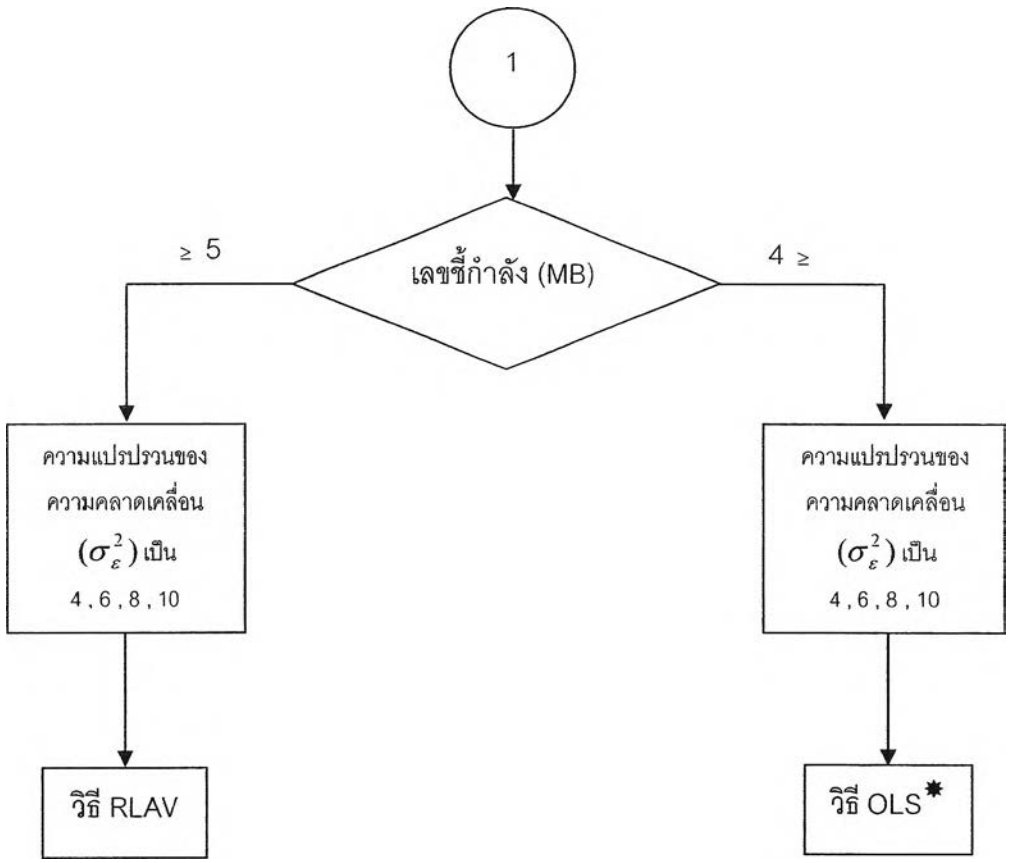
แผนผังแสดงผลสรุปการเลือกวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ใน
การวิเคราะห์ความถดถอยพหุนามในเชิงปฏิบัติ



หมายเหตุ

OLS* คือ ประสิทธิ์ภาพของ RLAV ต่างจาก OLS ไม่ถึง 1 เท่าตัว แสดงว่าใช้ OLS แทน RLAV ในกรณีนั้นได้

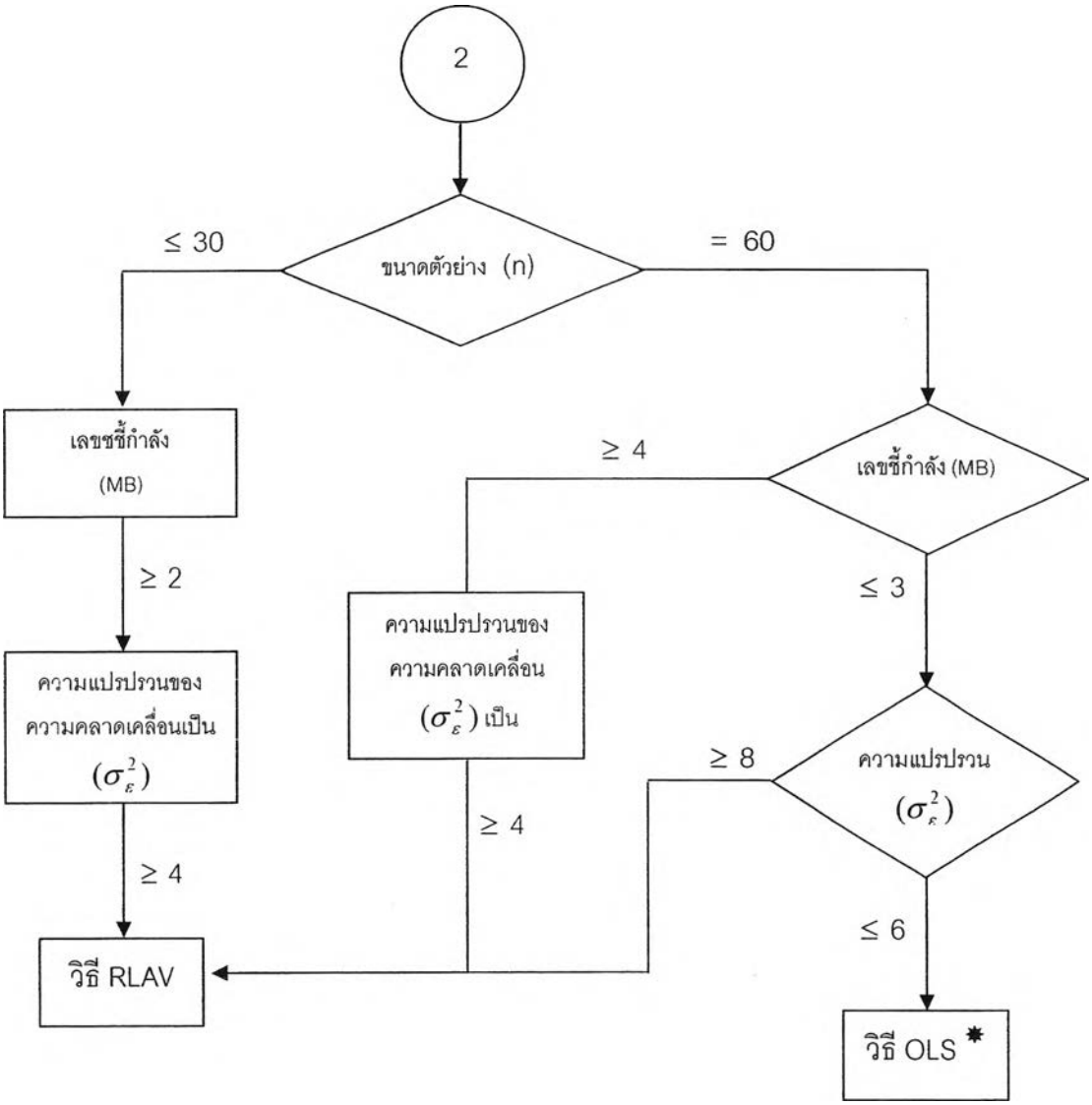
แผนผังแสดงผลสรุปการเลือกวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ใน
การวิเคราะห์ความถดถอยพหุนามในเชิงปฏิบัติ



หมายเหตุ

OLS* คือ ประสิทธิ์ภาพของ RLAV ต่างจาก OLS ไม่ถึง 1 เท่าตัว แสดงว่าใช้ OLS แทนRLAV ในกรณีนั้นได้

แผนผังแสดงผลสรุปการเลือกวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ใน
การวิเคราะห์ความถดถอยพหุนามในเชิงปฏิบัติ



หมายเหตุ

OLS* คือ ประสิทธิ์ภาพของ RLAV ต่างจาก OLS ไม่ถึง 1 เท่าตัว แสดงว่าใช้ OLS แทนRLAV ในกรณีนั้นได้