

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ ในกรณีเกิดพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระของ 6 วิธี คือ วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลัก (เลือกโดยเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของไอเกน, ค่าไอเกนสูงสุด 3, 4, และ 5 อันดับแรก) วิธีวิธีวิธีรีเกรสชันที่มีค่าเบี่ยงเบน และวิธีวิธีวิธีและโคเบรียวิธีรีเกรสชันได้ข้อสรุป ภายใต้เกณฑ์และสถานการณ์ปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

ข้อสรุปการเปรียบเทียบวิธีที่เหมาะสม โดยใช้ ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ

พิจารณาที่ขนาดตัวอย่าง

วิธีวิธีวิธีรีเกรสชันที่มีค่าเบี่ยงเบน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่นในทุกขนาดตัวอย่าง

พิจารณาที่ระดับพหุสัมพันธ์

วิธีวิธีวิธีรีเกรสชันที่มีค่าเบี่ยงเบน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่นที่ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5, 0.7 ส่วนวิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบ มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่นที่ระดับพหุสัมพันธ์สูง (0.9) ซึ่งผลการวิจัยคล้ายคลึงกับงานวิจัยของ กรรณิการ์ หิรัญกลี ที่ว่า วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักมีประสิทธิภาพดีที่สุดในกรณีที่ตัวแปรอิสระทุกตัวมีความสัมพันธ์กันไม่ว่าจะเป็นพหุสัมพันธ์ 1 กลุ่มหรือ 2 กลุ่ม และระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระมีค่าสูง

พิจารณาที่ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่ม

วิธีวิธีวิธีรีเกรสชันที่มีค่าเบี่ยงเบน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่นที่ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มมีค่าน้อย (0.25, 1) ส่วนวิธีวิธีวิธีและโคเบรียวิธีรีเกรสชัน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่นที่ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มมีค่ามาก (9, 25)

พิจารณาที่ขนาดตัวอย่าง และระดับพหุสัมพันธ์

เกือบทุกกรณี วิธีรจัดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่างเล็ก (10) ระดับพหุสัมพันธ์สูง วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบ มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

พิจารณาที่ขนาดตัวอย่าง และความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่ม

เกือบทุกกรณี วิธีรจัดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่างเล็ก (10) ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มมีค่ามาก (9, 25) และขนาดตัวอย่างเล็ก (20) ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มมีค่ามาก (9) วิธีมินิซและโคเบรียรจัดจ์ รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

พิจารณาที่ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่ม และระดับพหุสัมพันธ์

วิธีรจัดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น กรณีความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มมีค่าน้อย (0.25, 1) ในทุกระดับพหุสัมพันธ์ ส่วนวิธีมินิซและโคเบรียรจัดจ์ รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น กรณีความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มมีค่ามาก (9, 25) ในทุกระดับพหุสัมพันธ์

สรุปวิธีการที่เหมาะสมเมื่อใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ในทุกกรณี

ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มเป็น 0.25 ในทุกขนาดตัวอย่าง และทุกระดับพหุสัมพันธ์ วิธีวิธีรีเกรสชันที่มีค่าเบี่ยงเบน มีประสิทธิภาพสูงสุด

ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มเป็น 1 เกือบทุกกรณีวิธีวิธีรีเกรสชันที่มีค่าเบี่ยงเบน มีประสิทธิภาพสูงสุด ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 10 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งผลการวิจัยคล้ายคลึงกับงานวิจัยของ ดวงพร ชูรักษ์ (2529) ที่ว่า เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ ความแปรปรวนเป็น 1 วิธีวิธีรีเกรสชันที่มีค่าเบี่ยงเบน มีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำกว่าวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มเป็น 9 เกือบทุกกรณี วิธีวิธีรีเกรสชันที่มีค่าเบี่ยงเบน มีประสิทธิภาพสูงสุด ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 10 ในทุกระดับพหุสัมพันธ์ และขนาดตัวอย่าง 20, 30, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3 วิธีวิธีมินิซและโคเบเรียวิธีรีเกรสชันมีประสิทธิภาพสูงสุด ส่วนขนาดตัวอย่าง 20 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพสูงสุด

ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มเป็น 25 เกือบทุกกรณี วิธีวิธีรีเกรสชันที่มีค่าเบี่ยงเบน มีประสิทธิภาพสูงสุด ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 10 ในทุกระดับพหุสัมพันธ์ วิธีวิธีมินิซและโคเบเรียวิธีรีเกรสชัน มีประสิทธิภาพสูงสุด ขนาดตัวอย่าง 20, 30, 50 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพสูงสุด

ตารางที่ 5.1 ผลสรุปวิธีการที่มี AMSE(β) ต่ำสุดจำแนกตามความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อน
 สุ่ม ขนาดตัวอย่างและระดับพหุสัมพันธ์

ความแปรปรวน	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์			
		0.3	0.5	0.7	0.9
0.25	10	RJ	RJ	RJ	RJ
	20	RJ	RJ	RJ	RJ
	30	RJ	RJ	RJ	RJ
	50	RJ	RJ	RJ	RJ
	100	RJ	RJ	RJ	RJ
1	10	RJ	RJ	RJ	PC5
	20	RJ	RJ	RJ	RJ
	30	RJ	RJ	RJ	RJ
	50	RJ	RJ	RJ	RJ
	100	RJ	RJ	RJ	RJ
9	10	RM	RM	RM	RM
	20	RM	RJ	RJ	PC4
	30	RM	RJ	RJ	RJ
	50	RJ	RJ	RJ	RJ
	100	RM	RJ	RJ	RJ
25	10	RM	RM	RM	RM
	20	RJ	RJ	RJ	PC4
	30	RJ	RJ	RJ	PC4
	50	RJ	RJ	RJ	PC4
	100	RJ	RJ	RJ	RJ

หมายเหตุ

RJ
PC4
PC5
RM

แสดงถึงกรณีที่เหมาะสมใช้ วิธีวิธีจรีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น

แสดงถึงกรณีที่เหมาะสมใช้ วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบ

แสดงถึงกรณีที่เหมาะสมใช้ วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบ

แสดงถึงกรณีที่เหมาะสมใช้ วิธีมินูชและโคเบรีย วิดจรีเกรสชัน

ข้อสรุปการเปรียบเทียบวิธีที่เหมาะสม โดยใช้ค่าเฉลี่ยความเอนเอียง เป็นเกณฑ์ ในการเปรียบเทียบ

พิจารณาที่ขนาดตัวอย่าง

วิธีรัดจรีเกอร์สชันที่มีค่าเบี่ยงต้น มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่นในทุกขนาดตัวอย่าง

พิจารณาที่ระดับพหุสัมพันธ์

วิธีรัดจรีเกอร์สชันที่มีค่าเบี่ยงต้น มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5, 0.7 ส่วนวิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบ มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่นที่ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9

พิจารณาที่ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่ม

วิธีรัดจรีเกอร์สชันที่มีค่าเบี่ยงต้น มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5, 0.7 ส่วนวิธีมินุชและโคเบรียรัดจรีเกอร์สชัน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9

พิจารณาที่ขนาดตัวอย่าง และระดับพหุสัมพันธ์

เกือบทุกกรณี วิธีรัดจรีเกอร์สชันที่มีค่าเบี่ยงต้น มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10, 20, 30 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบ มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

พิจารณาที่ขนาดตัวอย่าง และความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่ม

วิธีรัดจรีเกอร์สชันที่มีค่าเบี่ยงต้น มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ในทุกขนาดตัวอย่าง ที่ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มมีค่า 0.25, 1 ส่วนวิธีมินุชและโคเบรียรัดจรีเกอร์สชัน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 20, 30, 50, 100 ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มมีค่า 9, 25 โดยที่วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 10 ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มมีค่า 9, 25

พิจารณาที่ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่ม และระดับพหุสัมพันธ์

วิธีรัดจรีเกอร์สชันที่มีค่าเบี่ยงต้น มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น กรณีความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มมีค่า 0.25, 1 ในทุกระดับพหุสัมพันธ์ และที่ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่ม

มีค่า 9 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 ส่วนวิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบ มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มมีค่า 9 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และที่ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มมีค่า 25 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 โดยที่ วิธีมินิซและ ไคเบรียริตจ์ รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มมีค่า 25 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5, 0.7

สรุปวิธีการที่เหมาะสมเมื่อใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยความเอนเอียง ในทุกกรณี

ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มเป็น 0.25, 1 ในทุกขนาดตัวอย่าง และทุกระดับพหุสัมพันธ์ วิธีริตจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบี่ยงเบน มีประสิทธิภาพสูงสุด

ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มเป็น 9 เกือบทุกกรณี วิธีมินิซและไคเบรียริตจ์ รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพสูงสุด ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 10 ในทุกระดับพหุสัมพันธ์ ที่ขนาดตัวอย่าง 20 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และที่ขนาดตัวอย่าง 30 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพสูงสุด

ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มเป็น 25 เกือบทุกกรณี วิธีมินิซและไคเบรียริตจ์ รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพสูงสุด ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 10 ในทุกระดับพหุสัมพันธ์ ที่ขนาดตัวอย่าง 20 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพสูงสุด

ตารางที่ 5.2 ผลสรุปวิธีการที่มี ABIAS (β) ต่ำสุดจำแนกตามความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่ม ขนาดตัวอย่างและ ระดับพหุสัมพันธ์

ความแปรปรวน	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์			
		0.3	0.5	0.7	0.9
0.25	10	RJ	RJ	RJ	RJ
	20	RJ	RJ	RJ	RJ
	30	RJ	RJ	RJ	RJ
	50	RJ	RJ	RJ	RJ
	100	RJ	RJ	RJ	RJ
1	10	RJ	RJ	RJ	RJ
	20	RJ	RJ	RJ	RJ
	30	RJ	RJ	RJ	RJ
	50	RJ	RJ	RJ	RJ
	100	RJ	RJ	RJ	RJ
9	10	PC5	PC5	PC5	PC5
	20	RM	RM	PC5	PC5
	30	RM	RM	RM	PC5
	50	RM	RM	RM	RM
	100	RM	RM	RM	RM
25	10	PC5	PC5	PC5	PC5
	20	RM	RM	RM	PC5
	30	RM	RM	RM	RM
	50	RM	RM	RM	RM
	100	RM	RM	RM	RM

หมายเหตุ

RJ
RM
PC5

แสดงถึงกรณีที่เหมาะสมใช้ วิธีวัดจ ริเกอร์ชันที่มีค่าเบื้องต้น

แสดงถึงกรณีที่เหมาะสมใช้ วิธีมินิซและโคเบรีย วัดจ ริเกอร์ชัน

แสดงถึงกรณีที่เหมาะสมใช้ วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบ

สรุปวิธีการที่เหมาะสมเมื่อใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย และค่าเฉลี่ยความเอนเอียง ในทุกกรณี

ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มเป็น 0.25, 1 ในทุกขนาดตัวอย่าง และทุกระดับพหุสัมพันธ์ วิธีวิธีจี รีเกรสชันที่มีค่าเบี่ยงเบน มีประสิทธิภาพสูงสุด

ค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มเป็น 9 ขนาดตัวอย่าง 20, 30, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3 วิธีมินิซและโคเบรียวิธีจี รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพสูงสุด

ตารางที่ 5.3 ผลสรุปวิธีการที่มี AMSE($\hat{\beta}$) และ ABIAS($\hat{\beta}$) ต่ำสุดจำแนกตามความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่ม ขนาดตัวอย่างและ ระดับพหุสัมพันธ์

ความแปรปรวน	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์			
		0.3	0.5	0.7	0.9
0.25	10	RJ	RJ	RJ	RJ
	20	RJ	RJ	RJ	RJ
	30	RJ	RJ	RJ	RJ
	50	RJ	RJ	RJ	RJ
	100	RJ	RJ	RJ	RJ
1	10	RJ	RJ	RJ	*
	20	RJ	RJ	RJ	RJ
	30	RJ	RJ	RJ	RJ
	50	RJ	RJ	RJ	RJ
	100	RJ	RJ	RJ	RJ
9	10	*	*	*	*
	20	RM	*	*	*
	30	RM	*	*	*
	50	*	*	*	*
	100	RM	*	*	*
25	10	*	*	*	*
	20	*	*	*	*
	30	*	*	*	*
	50	*	*	*	*
	100	*	*	*	*

หมายเหตุ

RJ
*

แสดงถึงกรณีที่ใช้ วิธีวิธีจักรกรรสนที่มีค่าเบื้องต้น

แสดงถึงกรณีที่ไม่มีการใดให้ทั้งค่า AMSE($\hat{\beta}$) และ ABIAS($\hat{\beta}$) ต่ำสุด

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาเพิ่มเติมในกรณีที่มีความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบอื่น
2. ควรศึกษาเพิ่มเติมในกรณีที่ระดับพหุสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระมีค่าน้อยกว่าศูนย์