

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุ 3 วิธีคือวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีริคจ์รีเกรสชัน และวิธีที่ใช้หลักการของริคจ์และสไคน์ ตามลำดับ ในสถานการณ์ต่างๆ ดังนี้

- ก) ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ ปกติปลอมปน และลอกนอร์มอล
- ข) ขนาดตัวอย่างที่ใช้เท่ากับ 30 , 50 และ 100
- ค) จำนวนตัวแปรอิสระที่ศึกษามีดังนี้
 - 1) จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 จำแนกตามระดับพหุสัมพันธ์ได้ดังนี้
 - ระดับต่ำเท่ากับ 0.10 และ 0.30
 - ระดับปานกลางเท่ากับ 0.50 และ 0.70
 - ระดับสูงเท่ากับ 0.90 และ 0.99
 - 2) จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 จำแนกตามระดับพหุสัมพันธ์ได้ดังนี้
 - ระดับต่ำเท่ากับ (0.10,0.10) และ (0.30,0.30)
 - ระดับปานกลางเท่ากับ (0.50,0.50) และ (0.70,0.70)
 - ระดับสูงเท่ากับ (0.90,0.90) และ (0.99,0.99)

ในการสร้างข้อมูลได้ใช้วิธีการจำลองข้อมูล(Simulation) โดยใช้เครื่อง IBM 4361 ตามสถานการณ์ต่างๆ ที่กำหนดซึ่งกระทำซ้ำ 500 ครั้งในแต่ละสถานการณ์

สรุปผลการวิจัย

การสรุปว่าวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุวิธีการใดจะเป็นวิธีการที่ดีที่สุดเมื่อเกิดปัญหาพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระนั้น เราสามารถพิจารณาได้โดยใช้สองขั้นตอนที่ได้กล่าวแล้วในบทที่ 4 ซึ่งจะได้ผลสรุปตามการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนดังนี้

1) ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ

กรณีที่ตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1

สำหรับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05 หรือร้อยละของสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 5 โดยทั่วไปวิธี RR จะให้ผลดีกว่าวิธี RS เล็กน้อย ณ ระดับพหุสัมพันธ์ในระดับต่ำและขนาดตัวอย่างเล็ก แต่เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นวิธี RS จะให้ผลดี และเมื่อระดับพหุสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลางกล่าวคือความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นจะได้ผลสรุปเช่นเดียวกัน แต่วิธี RR จะให้ผลดีมากขึ้น ยกเว้นกรณีที่ความสัมพันธ์เท่ากับ 0.70 วิธี RR จะให้ผลดี ณ ทุกขนาดตัวอย่างที่กำหนดซึ่งเป็นผลสรุปที่สอดคล้องกับกรณีที่ระดับพหุสัมพันธ์อยู่ในระดับสูง

ในกรณีที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.10 และ 0.15 หรือร้อยละของสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 10 และ 15 ตามลำดับ โดยทั่วไป วิธี RR จะให้ผลดี ณ ทุกขนาดตัวอย่างและระดับพหุสัมพันธ์ที่กำหนด ยกเว้นเมื่อส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.10 ระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 วิธี RS จะให้ผลดี

กรณีที่ตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1

สำหรับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05 หรือร้อยละของสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 5 วิธี RR จะให้ผลดีเล็กน้อย ณ ระดับพหุสัมพันธ์ในระดับต่ำและระดับปานกลางที่มีขนาดตัวอย่างเล็ก แต่เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นวิธี RS จะให้ผลดี ในกรณีที่ระดับพหุสัมพันธ์อยู่ในระดับสูงวิธี RR จะให้ผลดี ณ ทุกระดับขนาดตัวอย่างที่กำหนด

สำหรับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.10 และ 0.15 หรือร้อยละของสัมประสิทธิ์การแปรผันเท่ากับ 10 และ 15 วิธี RR จะให้ผลดี ณ ทุกระดับพหุสัมพันธ์และขนาดตัวอย่างที่กำหนด

เมื่อพิจารณาค่า AMSE ทำให้สรุปได้ว่าวิธี OLS จะใช้ได้เมื่อระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำและระดับปานกลาง ณ ทุกขนาดตัวอย่าง จำนวนตัวแปรอิสระและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่กำหนด และใช้ได้เมื่อระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับสูงโดยระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.90 เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05 สำหรับทุกขนาดตัวอย่างที่กำหนด

หมายเหตุ วิธี RR จะให้ผลดีเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน และระดับความสัมพันธ์เพิ่มขึ้น แต่จะให้ผลดีลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

2) ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน

กรณีที่ตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 สเตกแฟคเตอร์เท่ากับ 3 และ 10 เปอร์เซนต์การปลอมปนเท่ากับ 5 และ 10

วิธี RR จะให้ผลดีกว่าวิธี RS เล็กน้อยเมื่อระดับพหุสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ ขนาดตัวอย่างเล็ก และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าน้อย ซึ่งโดยทั่วไปวิธี RR จะให้ผลดีสำหรับทุกระดับความสัมพันธ์ ขนาดตัวอย่าง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สเตกแฟคเตอร์และเปอร์เซนต์การปลอมปนที่กำหนด ยกเว้นกรณีที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05 สเตกแฟคเตอร์เท่ากับ 3 เปอร์เซนต์การปลอมปนเท่ากับ 5 และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ระดับพหุสัมพันธ์ในระดับต่ำ และระดับปานกลางบางระดับความสัมพันธ์คือ ระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.50 วิธี RS จะให้ผลดี

วิธี OLS จะสามารถใช้ได้เมื่อระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำและระดับปานกลาง ทุกขนาดตัวอย่าง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สเตกแฟคเตอร์ และเปอร์เซนต์การปลอมปนที่กำหนด ยกเว้นเมื่อสเตกแฟคเตอร์เท่ากับ 10 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 สำหรับทุกระดับของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปอร์เซนต์การปลอมปนที่กำหนด

กรณีที่ตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 สเตกแฟคเตอร์เท่ากับ 3 และ 10 เปอร์เซนต์การปลอมปนเท่ากับ 5 และ 10

โดยทั่วไป วิธี RR จะให้ผลดีสำหรับทุกระดับพหุสัมพันธ์ ขนาดตัวอย่าง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สเตกแฟคเตอร์ และเปอร์เซนต์การปลอมปนที่กำหนด ยกเว้นกรณีที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05 สเตกแฟคเตอร์เท่ากับ 3 เปอร์เซนต์การปลอมปนเท่ากับ 5 และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับพหุสัมพันธ์ในระดับต่ำ และระดับปานกลางบางระดับความสัมพันธ์คือ ระดับความสัมพันธ์เท่ากับ (0.50 , 0.50) วิธี RS จะให้ผลดี

วิธี OLS จะใช้ได้เมื่อระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำทุกขนาดตัวอย่างและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่กำหนดโดยมีสเตกแฟคเตอร์เท่ากับ 3 เปอร์เซนต์การปลอมปนเท่ากับ 5 และ 10 และใช้ได้เมื่อสเตกแฟคเตอร์เท่ากับ 10 เปอร์เซนต์การปลอมปนเท่ากับ 5 และ 10 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 สำหรับทุกระดับของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่กำหนด

หมายเหตุ เมื่อระดับความสัมพันธ์ สเตกแฟคเตอร์ และเปอร์เซนต์การปลอมปนเพิ่มขึ้นวิธี RR จะให้ผลดีเพิ่มขึ้น แต่จะให้ผลดีลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

3) ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงลอการมอด

กรณีที่ตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ความแปรปรวนเท่ากับ 0.05 , 0.30 และ 0.70 (หรือ C.V. เท่ากับ 0.22 , 0.59 และ 1.00 ตามลำดับ)

โดยทั่วๆ ไปวิธี RR ให้ผลดีสำหรับทุกระดับพหุสัมพันธ์ ขนาดตัวอย่าง และความแปรปรวนที่กำหนด

กรณีที่ตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 ความแปรปรวนเท่ากับ 0.05 , 0.30 และ 0.70 (หรือ C.V. เท่ากับ 0.22 , 0.59 และ 1.00 ตามลำดับ)

โดยทั่วๆ ไปวิธี RR ให้ผลดีสำหรับทุกระดับพหุสัมพันธ์ ขนาดตัวอย่าง และความแปรปรวนที่กำหนด

วิธี OLS จะสามารถใช้ได้เมื่อระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำซึ่งมีจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ณ ทุกระดับความแปรปรวนที่กำหนด

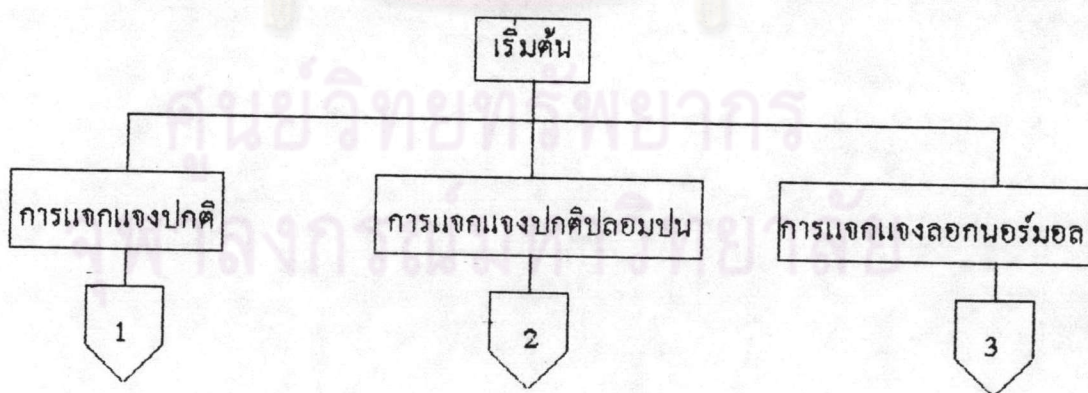
หมายเหตุ วิธี RR จะให้ผลดีเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสัมประสิทธิ์การแปรผัน และระดับความสัมพันธ์เพิ่มขึ้น แต่จะให้ผลดีลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

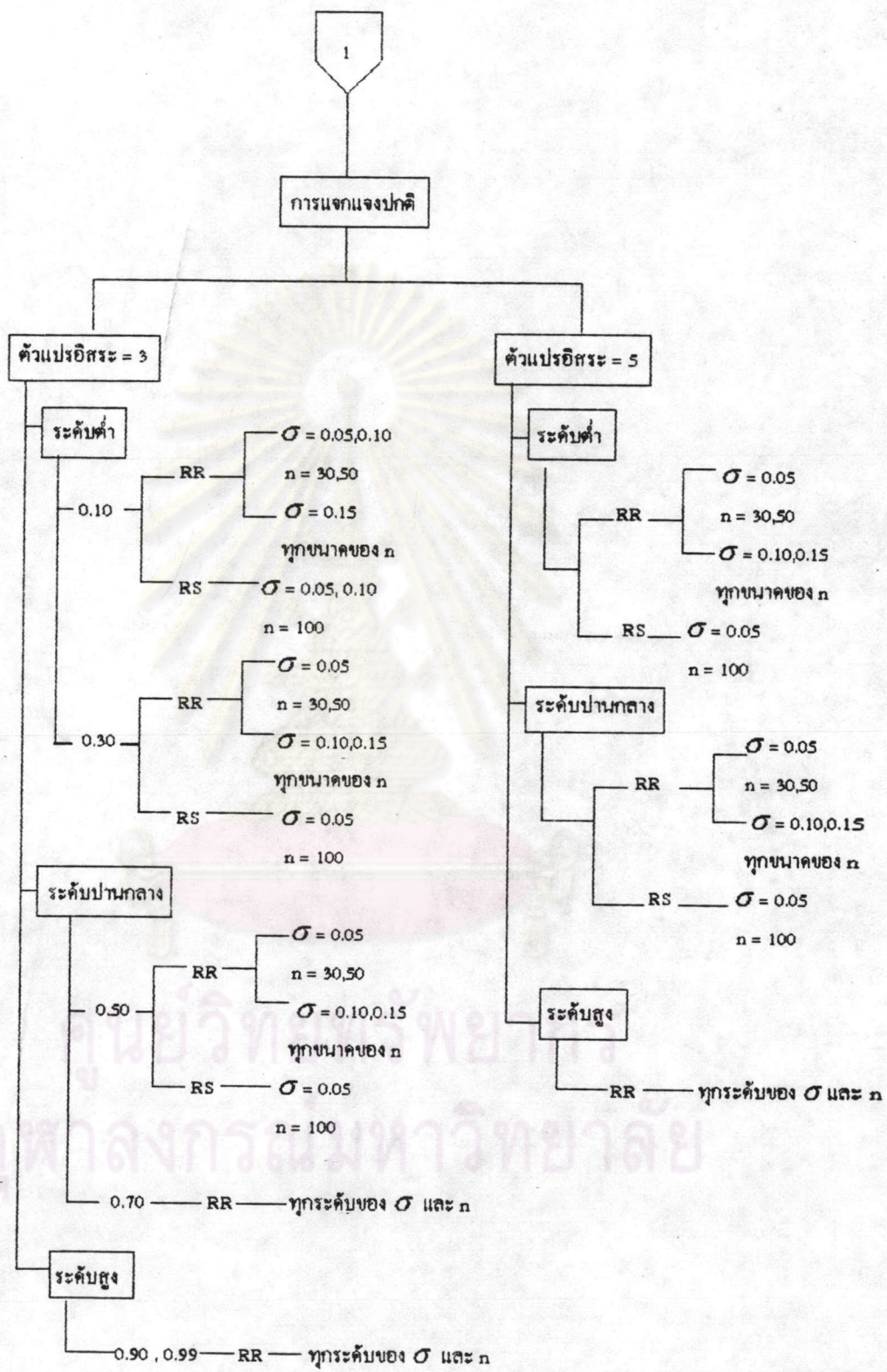
ตารางที่ 5.1 สรุปสถานการณ์ที่วิธี OLS สามารถนำไปใช้ได้

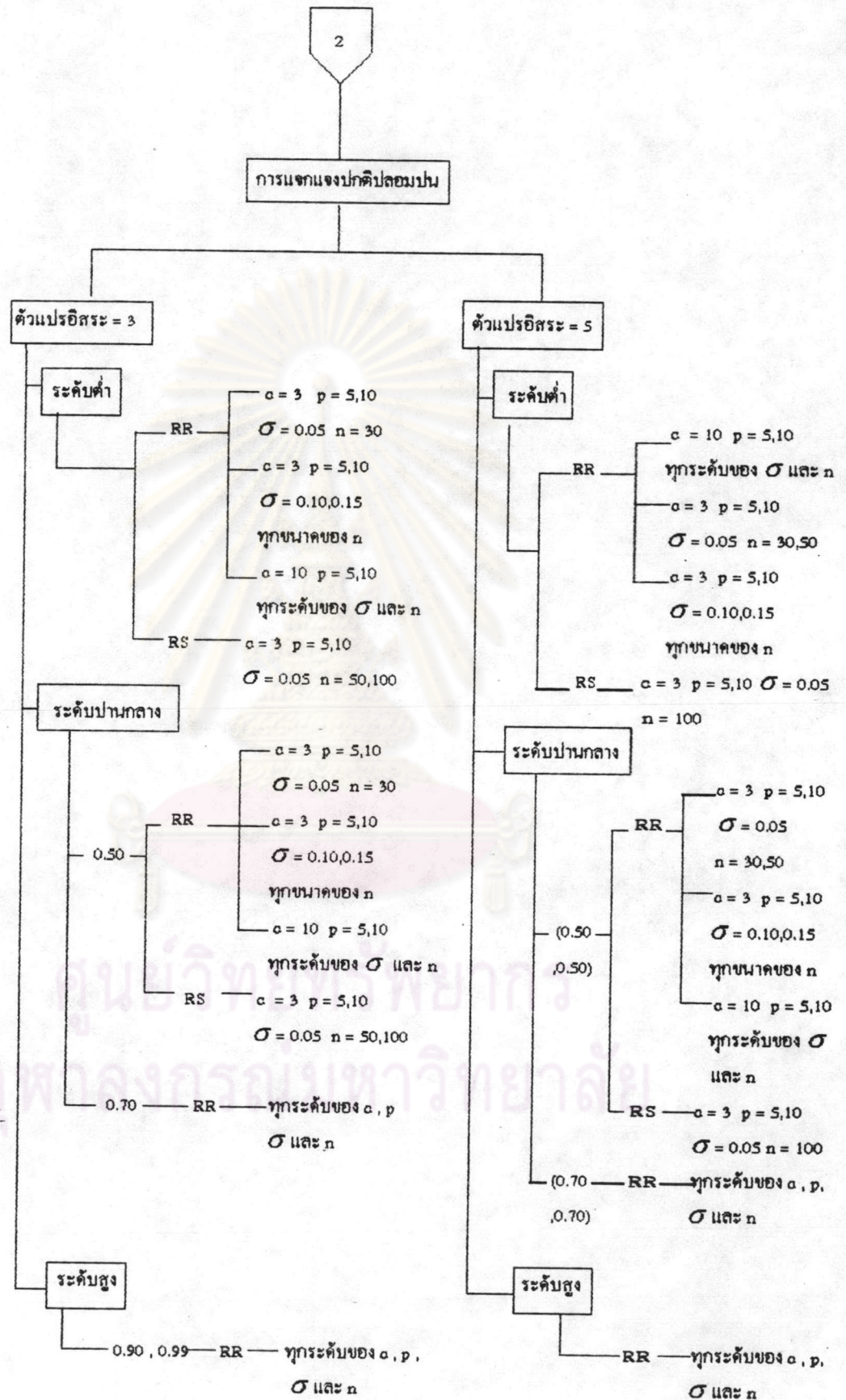
การแจกแจงของค่าความคลาดเคลื่อน	จำนวนตัวแปรอิสระ	ระดับความสัมพันธ์	สถานการณ์
ปกติ	3	ระดับต่ำ และระดับปานกลาง	ทุกระดับของ σ และ n
	5	ระดับต่ำ และระดับปานกลาง	ทุกระดับของ σ และ n

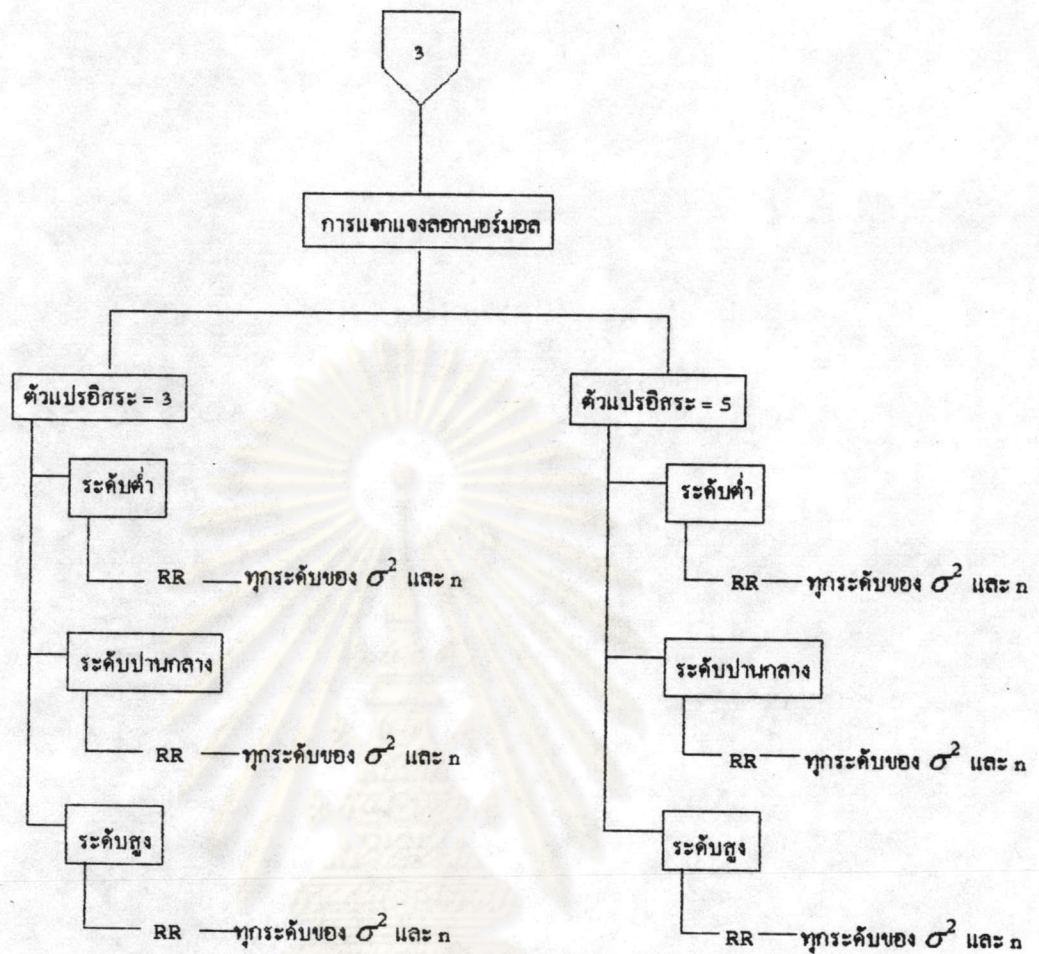
การแจกแจงของ ค่าความคลาดเคลื่อน	จำนวน ตัวแปรอิสระ	ระดับความสัมพันธ์	สถานการณ์
ปกติปโลมปน	3	ระดับต่ำ และระดับปานกลาง	$\sigma = 3, p = 5, 10$ ทุกระดับของ σ และ n $\sigma = 10, p = 5, 10$ $n = 100$ ทุกระดับของ σ
	5	ระดับต่ำ	$\sigma = 3, p = 5, 10$ ทุกระดับของ σ และ n $\sigma = 10, p = 5, 10$ $n = 100$ ทุกระดับของ σ
ลอกนอร์มอล	3	ระดับต่ำ	$n = 100$ ทุกระดับของ σ^2

สำหรับผลสรุปของวิธี RR และ RS สามารถเขียนได้ดังแผนผังข้างล่างนี้









จากแผนผังที่ได้สรุปแล้วข้างต้นอาจทำให้มีความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกวิธีการที่จะนำไปใช้เนื่องจากในทางปฏิบัติเมื่อเราได้ข้อมูลมาชุดหนึ่งอาจจะยังไม่สามารถทราบถึงการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ หรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนจนกระทั่งต้องนำข้อมูลนั้นไปวิเคราะห์ก่อน ดังนั้นเพื่อให้เหมาะสมในการนำไปใช้งานผู้วิจัยจึงขอทำการสรุปถึงวิธีการภายใต้สถานการณ์ที่ทราบเพียงจำนวนตัวแปรอิสระและขนาดตัวอย่างเพราะข้อมูลทั้งสองเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะทราบได้เบื้องต้นซึ่งผลสรุปอยู่ในตารางข้างล่างนี้

จำนวนตัวแปรอิสระ	ขนาดตัวอย่าง		
	30	50	100
3	RR	RR	OLS , RS
5	RR	RR	RS

การอภิปรายผล

จากการวิเคราะห์เมื่อพิจารณาถึงค่า AMSE PRR PRS และ RRS พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อค่าดังกล่าวในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุทั้ง 3 วิธี ได้แก่

- ก) จำนวนตัวแปรอิสระ
- ข) ขนาดตัวอย่าง
- ค) ขนาดความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวแปรอิสระ
- ง) ลักษณะการแจกแจงของค่าความคลาดเคลื่อน

ซึ่งค่า AMSE มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวแปรอิสระ จำนวนตัวแปรอิสระ และการกระจายของความคลาดเคลื่อนมีค่ามากขึ้น และมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

จากค่า k เฉลี่ยซึ่งได้แสดงในตารางที่ 4.1-4.6 เราพบว่าค่า k จะมีค่าน้อยและเข้าใกล้ศูนย์เมื่อระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำทั้งนี้เนื่องจากลักษณะการเกิดปัญหาพหุสัมพันธ์ยังไม่รุนแรงมากนักจึงทำให้ค่า AMSE จากวิธี OLS มีค่าไม่สูงมากนัก ดังนั้นเราสามารถใช้ k ที่มีค่าน้อยและเข้าใกล้ศูนย์ได้เพราะเมื่อค่า k เข้าใกล้ศูนย์จะทำให้วิธี RR มีคุณสมบัติเข้าใกล้วิธี OLS มากขึ้น และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่า k มีค่าลดลงโดยจะมีค่าน้อยและเข้าใกล้ศูนย์เนื่องจากเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่า AMSE จากวิธี OLS จะมีค่าไม่สูงมากนัก ดังนั้นจึงทำให้ค่า k มีค่าน้อยและเข้าใกล้ศูนย์ได้เช่นเดียวกัน

เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 โดยส่วนใหญ่วิธี RR จะให้ผลดี ณ ระดับพหุสัมพันธ์ในระดับต่ำและระดับปานกลาง ขนาดตัวอย่างน้อย แต่เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นวิธี RS จะให้ผลดีสำหรับการกระจายของความคลาดเคลื่อนที่มีค่าน้อย แต่เมื่อการกระจายของความคลาดเคลื่อนเพิ่มขึ้นวิธี RR จะให้ผลดี ณ ทุกขนาดตัวอย่างและระดับพหุสัมพันธ์ที่กำหนด ยกเว้นเมื่อการกระจายของความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.10 ระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 วิธี RS จะให้ผลดี ในกรณีที่จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 การกระจายของความคลาดเคลื่อนมีค่าเพิ่มขึ้นวิธี RR จะให้ผลดี ณ ทุกขนาดตัวอย่างและระดับพหุสัมพันธ์ที่กำหนด

เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน กรณีที่จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 โดยส่วนใหญ่วิธี RR จะให้ผลดีสำหรับทุกระดับพหุสัมพันธ์ ขนาดตัวอย่าง สเกลแฟคเตอร์ และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนที่กำหนด ยกเว้นกรณีที่การกระจายของความคลาดเคลื่อนเท่ากับ

0.05 สเตลแพคเตอร์เท่ากับ 3 เปอร์เซนต์การปลอมปนเท่ากับ 5 และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ระดับพหุสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ และระดับปานกลางบางระดับความสัมพันธ์คือ ระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.50 วิธี RS จะให้ผลดี สำหรับจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 โดยส่วนใหญ่วิธี RR จะให้ผลดีเช่นเดียวกัน ยกเว้นกรณีที่มีการกระจายของค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.05 สเตลแพคเตอร์เท่ากับ 3 เปอร์เซนต์การปลอมปนเท่ากับ 5 และ 10 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ระดับพหุสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ และระดับปานกลางบางระดับความสัมพันธ์คือ ระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.50 วิธี RS จะให้ผลดี

เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงลอการิธึม โดยส่วนใหญ่วิธี RR จะให้ผลดี สำหรับทุกระดับพหุสัมพันธ์ ขนาดตัวอย่าง ความแปรปรวน และจำนวนตัวแปรอิสระที่กำหนด

จากข้อสรุปในแต่ละการแจกแจงของค่าความคลาดเคลื่อนเราสามารถสรุปถึงแต่ละวิธีการ ได้ดังนี้

วิธี OLS จะสามารถใช้ได้เมื่อระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำและระดับปานกลาง เมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ และการกระจายของความคลาดเคลื่อนมีค่าน้อย

วิธี RR จะให้ผลดีโดยส่วนใหญ่และให้ผลดีลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นแต่จะให้ผลดีเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสัมพันธ์เพิ่มขึ้น และจะเห็นผลดีชัดเจนเมื่อระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.99 สำหรับทุกการแจกแจง

วิธี RS จะให้ผลดีเมื่อขนาดตัวอย่างมากและการกระจายของความคลาดเคลื่อนมีค่าน้อย

ข้อสรุปที่ได้คือ โดยส่วนใหญ่วิธี RR จะให้ผลดีสำหรับทุกการแจกแจง ณ ทุกๆ ระดับพหุสัมพันธ์ ขนาดตัวอย่าง และพารามิเตอร์ที่กำหนดของแต่ละการแจกแจง ยกเว้นกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ ระดับพหุสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำและระดับปานกลาง การกระจายของความคลาดเคลื่อนมีค่าน้อย ขนาดตัวอย่างมาก และกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน ระดับพหุสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ และระดับปานกลางบางระดับความสัมพันธ์คือ ระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.50 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 100 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05 สเตลแพคเตอร์เท่ากับ 3 และเปอร์เซนต์การปลอมปนทุกระดับที่กำหนด วิธี RS จะให้ผลดี

จากผลสรุปถึงแม้วิธี RR จะให้ผลดีโดยส่วนใหญ่ แต่วิธี RS จะเป็นวิธีในการประมาณค่าที่ดีกว่าเพราะสามารถแก้ไขปัญหาพหุสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในระดับต่ำได้ดีโดยใช้ขนาดตัว-

อย่างขนาดใหญ่ สาเหตุที่วิธี RS น่าจะเป็นวิธีที่ดีกว่าเนื่องจาก ณ ระดับพหุสัมพันธ์ในระดับสูง นั้นวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุโดยทั่วๆ ไปจะสามารถแก้ไขปัญหาพหุสัมพันธ์ได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาในกรณีที่มีความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบอื่น เช่น การแจกแจงไวบูลล์หรือการแจกแจงที่มีลักษณะเบ้ซ้าย และศึกษาในกรณีที่ไม่ทำการแปลงข้อมูล เพื่อจะทำให้ได้ข้อสรุปที่กว้างขึ้นสำหรับลักษณะข้อมูลแบบอื่นๆ
2. ควรศึกษาวิจัยวิธีการสถิติอื่นๆ เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก(Principle Component) ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุเมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน (Multicollinearity) และนำมาเปรียบเทียบกับวิธีรีดจ์รีเกรสชันซึ่งใช้วิธีการค้นหาข้อมูลแบบลำดับ (Sequential Search) ในการหาค่าพารามิเตอร์ k
3. ควรศึกษาเพิ่มเติมในกรณีที่ข้อมูลของตัวแปรอิสระสูญหายและเกิดพหุสัมพันธ์กัน
4. ควรศึกษาในกรณีที่ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระมีมากกว่า 2 ตัวขึ้นไปเนื่องจากในทางปฏิบัติอาจจะมีลักษณะความสัมพันธ์แบบนี้เกิดขึ้น และอาจทำการศึกษาเพิ่มเติมในกรณีที่ค่าความสัมพันธ์มีค่าน้อยกว่าศูนย์
5. ควรศึกษาเพิ่มเติมเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเป็นกรณีอื่นๆ คือ นอกเหนือจากกรณีที่จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 และ 5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย