

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อเปรียบเทียบวิธีการหาตัวแบบที่เหมาะสมของการถดถอยพหุนามแบบลำดับชั้น โดยปกติการวิเคราะห์ความถดถอยของตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป ตัวแปรอิสระเหล่านั้นจะต้องไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และหากตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันมากการคัดเลือกตัวแบบโดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยอาจได้ตัวแบบที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นผู้วิจัยจึงจะทำการเปรียบเทียบตัวแบบที่ได้จากวิธีการของเบส์เซียน กับตัวแบบที่ได้จากวิธีต่างๆ ว่าจะมีประสิทธิภาพดีเพียงพอหรือไม่ จึงได้ทำการศึกษาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นดังนี้

1. การแจกแจงของค่าคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 5 10 20 และ 25
2. ขนาดตัวอย่างที่ศึกษาเป็น 25 50 75 และ 100
3. ระดับนัยสำคัญเป็น 0.05 และ 0.01
4. จำนวนอันดับสูงสุดที่ศึกษาไม่เกิน 2
5. จำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้ในการสร้างข้อมูลของตัวแปรตามเป็น 1 2 3 4 5 และ 6
6. จำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้ในการสร้างตัวแบบเริ่มต้นเป็น 1 2 3 4 5 และ 6
7. ค่าคงที่ที่กำหนดลักษณะการกระจายของการแจกแจงของสัมประสิทธิ์การถดถอยโดยวิธีของเบส์เซียน คือ $(\sigma_B / \tau, c)$ เป็น (1,5) (1,10) (10,100) (10,500)

การสรุปผลว่าตัวแบบจากวิธีใดเป็นตัวแบบที่เหมาะสมนั้นจะพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย และค่าอัตราส่วนผลต่างของค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย โดยตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดจะมีค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย และค่าอัตราส่วนผลต่างของค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุด ผลการวิจัยได้ข้อสรุปดังนี้

ปัจจัยที่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของแต่ละวิธี

1. จำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้ในการสร้างตัวแปรตาม (MB) และจำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้ในการสร้างตัวแบบเริ่มต้น (MI) เมื่อ MB เพิ่มขึ้นค่า AMSE ของทุกวิธีจะมีอัตราเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระจะทำให้ระดับชั้นความเสรีมีค่าน้อยลง ส่งผลให้ค่า AMSE มีค่าสูงขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่าง MB และ MI แยกออกเป็น 3 กรณีดังนี้

ก) เมื่อ $MB - MI < 0$ หมายถึงการใช้ตัวแบบที่มีจำนวนตัวแปรมากกว่าที่ควรจะเป็น (over-fitted) ค่า AMSE ของทุกวิธีจะไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงหรือมีแนวโน้มที่จะต่ำลงไม่มากนัก ค่า AMSE ของวิธี BS จะให้ค่าที่คงเส้นคงวา

ข) เมื่อ $MB - MI = 0$ หมายถึงการใช้ตัวแบบที่มีจำนวนตัวแปรเหมาะสม (optimal fitted) ค่า AMSE ของวิธี BE และ SW มีแนวโน้มที่จะลดลงไม่มากนัก และเมื่อค่า $MB=MI$ มีค่าเพิ่มขึ้น ค่า AMSE ก็จะมีอัตราเพิ่มขึ้น

ค) เมื่อ $MB - MI > 0$ หมายถึงการใช้ตัวแบบซึ่งขาดตัวแปรที่จำเป็นหรือมีจำนวนตัวแปรน้อยกว่าที่ควรจะมี (underfitted) ค่า AMSE ของทุกวิธีจะมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น โดยอัตราการเพิ่มจะสูงยิ่งขึ้นถ้า $MB - MI$ มีค่าเพิ่มมากขึ้น

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อน (σ) AMSE ของทุกวิธีจะมีแนวโน้มสูงขึ้น เมื่อค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคลาดเคลื่อนมีค่าสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากค่า AMSE เป็นตัวประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (σ^2)

3. ขนาดตัวอย่าง (n) การเพิ่มขนาดตัวอย่างจะทำให้ค่า AMSE ของทุกวิธีมีแนวโน้มลดลง เพราะขนาดตัวอย่างที่ใหญ่ขึ้นจะช่วยลดความเบี่ยงเบนที่ไม่ทราบสาเหตุลงได้ ขนาดตัวอย่างใหญ่จะมีอิทธิพลต่อวิธี BS คือจะทำให้วิธี BS มีอันดับดีขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มมากขึ้น

4. ระดับนัยสำคัญ (α) ระดับนัยสำคัญจะมีผลต่อค่า AMSE ของวิธี SW และ BE เท่านั้น โดยค่า AMSE จะลดลง เมื่อระดับนัยสำคัญเพิ่มมากขึ้น ส่วนวิธี BS ไม่ได้นำระดับนัยสำคัญมาพิจารณาในการคัดเลือกตัวแปร ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงค่าระดับนัยสำคัญจึงไม่ทำให้ AMSE ของวิธี BS เปลี่ยนแปลง

5. ค่าคงที่ σ_B/τ และ c ค่า c และ σ_B/τ ที่สูงขึ้นจะทำให้ค่า AMSE ของวิธี BS สูงขึ้น เนื่องจากค่าทั้งสองใช้ในการกำหนดลักษณะการกระจายของสัมประสิทธิ์การถดถอยที่สุ่มได้โดยวิธี BS แต่ไม่มีผลทำให้ AMSE ของวิธี BE และ SW เปลี่ยนแปลง

การเปรียบเทียบความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ยของแต่ละวิธี

เมื่อใช้ตัวแบบที่เหมาะสมหรือตัวแบบที่มีจำนวนตัวแปรมากกว่าที่ควรจะมี ($MB - MI \leq 0$) วิธี BS จะดีกว่าวิธีอื่นทุกกรณี แต่ถ้าใช้ตัวแบบที่มีจำนวนตัวแปรน้อยกว่าที่ควรจะมี ($MB - MI > 0$) วิธี SW จะให้อันดับที่ดีกว่า BS โดยวิธี SW จะให้อันดับที่ดีกว่า BS เมื่อส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคลาดเคลื่อนเพิ่มมากขึ้นและขนาดตัวอย่างลดลง การเพิ่มขนาดตัวอย่างจะช่วยวิธี BS มีอันดับที่ดีขึ้น และเมื่อเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระเข้าสู่ตัวแบบมากขึ้น (เพิ่ม MI) วิธี BS จะให้อันดับที่ดีขึ้น การเพิ่มระดับนัยสำคัญจะทำให้วิธี BE และ SW มีแนวโน้มที่ดีกว่า BS

ข้อเสนอแนะ

1. การวิเคราะห์การถดถอยพหุนามแบบลำดับขั้นในงานวิจัยนี้เป็นกรณีเฉพาะ ในงานวิจัยแบบเต็มรูปของการศึกษาความถดถอยแบบพหุนามควรจะทำการศึกษาเมื่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีอันดับที่สูงกว่า 2 เพื่อจะได้เห็นแนวโน้มประสิทธิภาพของแต่ละวิธีได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยเฉพาะวิธี BE

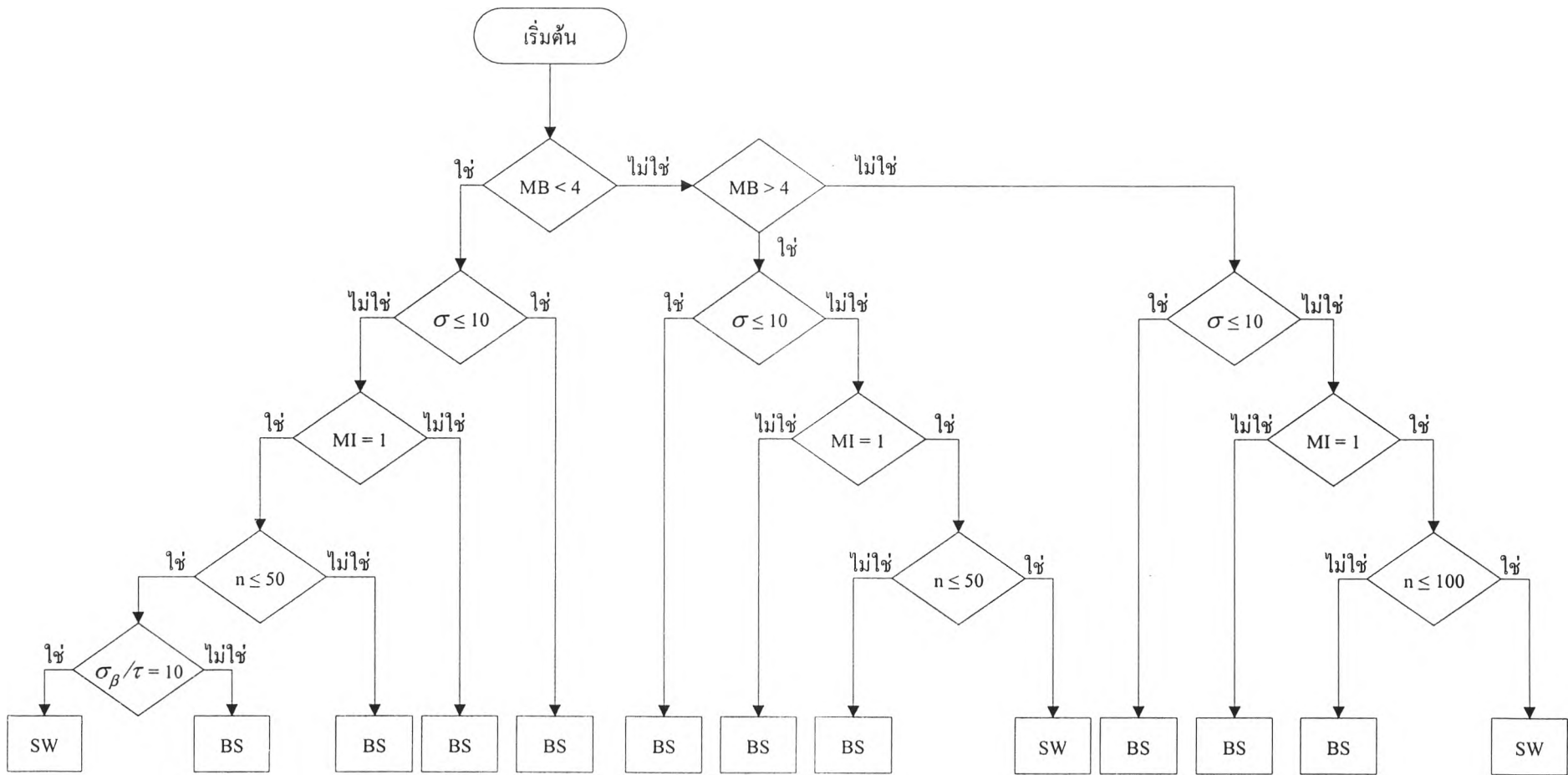
2. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เบส์เซียน เพื่อประมาณค่าความน่าจะเป็นโดยประสพการณ์ของตัวแบบความน่าจะเป็นนั้น การกำหนดค่าเริ่มต้นของเวกเตอร์สัมประสิทธิ์การถดถอย β และค่าความแปรปรวน σ^2 ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด นับได้ว่าเป็นการประมาณค่าเริ่มต้นอย่างคร่าว ๆ แต่ถ้าต้องการให้ค่าเริ่มต้นนั้นใกล้เคียงกับค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริง ทำได้โดยการหาฐานนิยมของการแจกแจงโดยประสพการณ์ส่วนริม (marginal posterior modes) ของพารามิเตอร์นั้น ๆ แล้วนำไปเป็นค่าเริ่มต้นในการค้นหาตัวแบบที่เหมาะสม จะทำให้การคัดเลือก β และ σ^2 ผู้เข้าสู่ค่าที่เหมาะสมได้เร็วกว่าการใช้วิธีกำลังสองน้อยสุดในการประมาณค่าเริ่มต้นเพียงอย่างเดียว วิธีการหาฐานนิยมของการแจกแจงโดยประสพการณ์ส่วนริม¹ ได้แก่ วิธีของนิวตัน (Newton's method) วิธีการหาค่าสูงสุดแบบมีเงื่อนไข (Conditional Maximization) เป็นต้น

3. การคัดเลือกตัวแปรด้วยวิธีของเบส์เซียนจะได้รับผลกระทบจากค่าของ c และ σ_β/τ ค่อนข้างมาก ดังนั้นควรทำการปรับเปลี่ยนค่าของ c และ σ_β/τ เพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละปัญหาโดยวิธีการผู้เข้าแบบกึ่งอัตโนมัติ² (Semiautomatic Approach)

ตารางที่ 5.1 แสดงวิธีที่ให้ค่า AMSE ต่ำสุด ณ สถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจำแนกตาม MB MI σ n σ_β/τ และ c และรูปที่ 7 แสดงแผนผังผลสรุปการเลือกวิธีการสร้างตัวแบบในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุนามแบบลำดับชั้น

¹Gelman, Andrew and Carlin, John B. "Bayesian Data Analysis" London : Chapman and Hall, 1995.

² George, E.I. and McCulloch, R.E. "Variable Selection Via Gibbs Sampling", Journal of the American Statistical Association. 88 (1993) : 881-889.



รูปที่ 7 แสดงแผนผังผลสรุปการเลือกวิธีการสร้างตัวแบบในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุนามแบบลำดับขั้น

หมายเหตุ : 1. MB หมายถึงจำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้ในการสร้างตัวแปรตาม 2. MI หมายถึงจำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้ในการสร้างตัวแบบเริ่มต้น

ตารางที่ 5.1 แสดงวิธีที่ให้ค่า AMSE ต่ำสุด ณ สถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจำแนกตาม MB, MI, σ , n , c และ σ_B/τ

MB	MI	σ \ n	$c = 5 \quad \sigma_B/\tau = 1$				$c = 10 \quad \sigma_B/\tau = 1$				$c = 100 \quad \sigma_B/\tau = 10$				$c = 500 \quad \sigma_B/\tau = 10$			
			25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100
1	1	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	2	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	3	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	4	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	5	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	6	5	-	BS	BS	BS	-	BS	BS	BS	-	BS	BS	BS	-	BS	BS	BS
		10	-	BS	BS	BS	-	BS	BS	BS	-	BS	BS	BS	-	BS	BS	BS
		20	-	BS	BS	BS	-	BS	BS	BS	-	BS	BS	BS	-	BS	BS	BS
		25	-	BS	BS	BS	-	BS	BS	BS	-	BS	BS	BS	-	BS	BS	BS

SW* หมายถึง ค่า AMSE ที่ได้จากวิธี SW จะแตกต่างจากวิธี BS เพียงเล็กน้อย

BE* หมายถึง ค่า AMSE ที่ได้จากวิธี BE จะแตกต่างจากวิธี BS เพียงเล็กน้อย

MB หมายถึง จำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแปรตามที่เหมาะสม

MI หมายถึง จำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแปรตามในตัวแบบเริ่มต้น

c และ σ_B/τ เป็นค่าคงที่ซึ่งกำหนดลักษณะการกระจายของการแจกแจงสำหรับค่าสุ่มของสัมประสิทธิ์การถดถอยโดยวิธี BS

ตารางที่ 5.1 (ต่อ) แสดงวิธีที่ให้ค่า AMSE ต่ำสุด ณ สถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจำแนกตาม MB, MI, σ , n , c และ σ_B/τ

MB	MI	σ \n	$c = 5 \quad \sigma_B/\tau = 1$				$c = 10 \quad \sigma_B/\tau = 1$				$c = 100 \quad \sigma_B/\tau = 10$				$c = 500 \quad \sigma_B/\tau = 10$			
			25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100
2	1	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	SW*	SW*	BS	BS	SW*	SW*	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	SW	BS	BS	BS	SW	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	SW*	SW	BS	BS	SW*	SW	BS	BS
	2	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	SW*	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	3	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	4	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	5	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	6	5		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS
		10		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS
		20		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS
		25		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS

SW* หมายถึง ค่า AMSE ที่ได้จากวิธี SW จะแตกต่างจากวิธี BS เพียงเล็กน้อย

BE* หมายถึง ค่า AMSE ที่ได้จากวิธี BE จะแตกต่างจากวิธี BS เพียงเล็กน้อย

MB หมายถึง จำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแปรตามที่เหมาะสม

MI หมายถึง จำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแปรตามในตัวแบบเริ่มต้น

c และ σ_B/τ เป็นค่าคงที่ซึ่งกำหนดลักษณะการกระจายของการแจกแจงสำหรับค่าสุ่มของสัมประสิทธิ์การถดถอยโดยวิธี BS

ตารางที่ 5.1 (ต่อ) แสดงวิธีที่ให้ค่า AMSE ต่ำสุด ณ สถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจำแนกตาม MB, MI, σ , n , c และ σ_B/τ

MB	MI	σ \ n	$c = 5 \quad \sigma_B/\tau = 1$				$c = 10 \quad \sigma_B/\tau = 1$				$c = 100 \quad \sigma_B/\tau = 10$				$c = 500 \quad \sigma_B/\tau = 10$			
			25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100
3	1	5	BS	SW*	BS	BS	SW*	SW*	BS	BS	SW*	SW*	BS	BS	SW*	SW*	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	SW	SW	BS
	2	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	SW*	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	3	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	4	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	5	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	SW*	BS	BS	BS	SW*	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	6	5		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS
		10		BE*	BS	BS		BE*	BS	BS		BE*	BS	BS		BE*	BS	BS
		20		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS
		25		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS

SW* หมายถึง ค่า AMSE ที่ได้จากวิธี SW จะแตกต่างจากวิธี BS เพียงเล็กน้อย

BE* หมายถึง ค่า AMSE ที่ได้จากวิธี BE จะแตกต่างจากวิธี BS เพียงเล็กน้อย

MB หมายถึง จำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแปรตามที่เหมาะสม

MI หมายถึง จำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแปรตามในแบบเริ่มต้น

c และ σ_B/τ เป็นค่าคงที่ซึ่งกำหนดลักษณะการกระจายของการแจกแจงสำหรับค่าสมของสัมประสิทธิ์การถดถอยโดยวิธี BS

ตารางที่ 5.1 (ต่อ) แสดงวิธีที่ให้ค่า AMSE ต่ำสุด ณ สถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจำแนกตาม MB, MI, σ , n , c และ σ_{β}/τ

MB	MI	σ \n	$c = 5 \quad \sigma_{\beta}/\tau = 1$				$c = 10 \quad \sigma_{\beta}/\tau = 1$				$c = 100 \quad \sigma_{\beta}/\tau = 10$				$c = 500 \quad \sigma_{\beta}/\tau = 10$			
			25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100
4	1	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	SW	SW	BS	BS	SW	SW	BS	BS	SW	SW	BS	BS	SW	SW	BS	BS
		25	BS	SW	SW*	BS	SW	SW	BS	BS	SW	SW	BS	BS	SW	SW	BS	BS
	2	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	SW*	BS	BS	BS	SW*	SW*	BS	BS	SW*	SW*	BS
	3	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	4	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	5	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	6	5		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS
		10		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS
		20		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS
		25		BS	BS	BS		SW*	SW*	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS

SW* หมายถึง ค่า AMSE ที่ได้จากวิธี SW จะแตกต่างจากวิธี BS เพียงเล็กน้อย

BE* หมายถึง ค่า AMSE ที่ได้จากวิธี BE จะแตกต่างจากวิธี BS เพียงเล็กน้อย

MB หมายถึง จำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแปรตามที่เหมาะสม

MI หมายถึง จำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแปรตามในตัวแบบเริ่มต้น

c และ σ_{β}/τ เป็นค่าคงที่ซึ่งกำหนดลักษณะการกระจายของการแจกแจงสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยโดยวิธี BS

ตารางที่ 5.1 (ต่อ) แสดงวิธีที่ให้ค่า AMSE ต่ำสุด ณ สถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจำแนกตาม MB, MI, σ , n , c และ σ_B/τ

MB	MI	σ \backslash n	$c = 5$ $\sigma_B/\tau = 1$				$c = 10$ $\sigma_B/\tau = 1$				$c = 100$ $\sigma_B/\tau = 10$				$c = 500$ $\sigma_B/\tau = 10$			
			25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100
5	1	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	SW*	BS	BS	BS	BS	BS	BS	SW*	BS	BS	BS	SW*	BS	BS	BS
		20	SW	SW	BS	BS	SW	SW	BS	BS	SW	SW	BS	BS	SW	SW	BS	BS
		25	SW	SW	BS	BS	SW	SW	BS	BS	SW	SW	BS	BS	SW	SW	BS	BS
	2	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	3	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	4	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	5	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	6	5		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS
		10		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS
		20		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS
		25		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS

SW* หมายถึง ค่า AMSE ที่ได้จากวิธี SW จะแตกต่างจากวิธี BS เพียงเล็กน้อย

BE* หมายถึง ค่า AMSE ที่ได้จากวิธี BE จะแตกต่างจากวิธี BS เพียงเล็กน้อย

MB หมายถึง จำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแปรตามที่เหมาะสม

MI หมายถึง จำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแปรตามในตัวแบบเริ่มต้น

c และ σ_B/τ เป็นค่าคงที่ซึ่งกำหนดลักษณะการกระจายของการแจกแจงสำหรับค่าสุ่มของสัมประสิทธิ์การถดถอยโดยวิธี BS

ตารางที่ 5.1 (ต่อ) แสดงวิธีที่ให้ค่า AMSE ต่ำสุด ณ สถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจำแนกตาม MB, MI, σ , n , c และ σ_B/τ

MB	MI	σ	n	$c = 5 \quad \sigma_B/\tau = 1$				$c = 10 \quad \sigma_B/\tau = 1$				$c = 100 \quad \sigma_B/\tau = 10$				$c = 500 \quad \sigma_B/\tau = 10$			
				25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100
6	1	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	
		10	SW*	BS	BS	BS	SW*	BS	BS	BS	SW*	SW*	BS	BS	SW*	SW*	BS	BS	
		20	SW	SW	BS	BS	SW	SW	BS	BS	SW*	SW*	BS	BS	BS	SW*	BS	BS	
		25	SW	SW	BS	BS	SW	SW	BS	BS	SW	SW	BS	BS	SW	SW	BS	BS	
	2	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	
	3	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	
	4	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	
		10	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	
	5	5	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	
		10	BS	BS	SW*	BS	BS	BS	SW*	BS	BS	BS	SW*	BS	BS	BS	SW*	BS	
		20	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	
		25	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	
	6	5		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS	
		10		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS	
		20		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS	
		25		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS		BS	BS	BS	

SW* หมายถึง ค่า AMSE ที่ได้จากวิธี SW จะแตกต่างจากวิธี BS เพียงเล็กน้อย

BE* หมายถึง ค่า AMSE ที่ได้จากวิธี BE จะแตกต่างจากวิธี BS เพียงเล็กน้อย

MB หมายถึง จำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแปรตามที่เหมาะสม

MI หมายถึง จำนวนตัวแปรอิสระสูงสุดที่ใช้สำหรับการสร้างตัวแปรตามในตัวแบบเริ่มต้น

c และ σ_B/τ เป็นค่าคงที่ซึ่งกำหนดลักษณะการกระจายของการแจกแจงสำหรับค่าสุ่มของสัมประสิทธิ์การถดถอยโดยวิธี BS