บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นที่เหมาะสมระหว่างวิธีการถดถอยองค์ประกอบหลัก (เลือกโดยเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของไอเกน, ค่าไอเกนสูงสุด 3, 4, และ 5 อันดับแรก) วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น และ วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชันที่ใช้แก้ปัญหาในกรณีตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน ภายใต้สถานการณ์ปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

ระดับพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแบ่งเป็น 3 ระดับคือ

1.1 ระดับต่ำ $\rho_{ij} = 0.3$

1.2 ระดับกลาง $\rho_{ij} = 0.5, 0.7$

1.3 ระดับสูง $\rho_{ij} = 0.9$

เมื่อ ρ_{ij} แทน $\text{corr}(X_i, X_j)$ $(1 \leq i \neq j \leq 3)$

ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10, 20, 30, 50, 100

การแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นแบบปกติ ที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเท่ากับ 0.25, 1, 9, 25

สัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ (β) 6 ชุด

$$\beta = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 5 \\ 5 \\ 5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 5 \\ 5 \\ 5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \\ 1 \\ 1 \\ 5 \\ 5 \\ 5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5 \\ 5 \\ 5 \\ 5 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \\ 5 \\ 5 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5 \\ 1 \\ 5 \\ 5 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

ผลการวิจัยแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

ก. ผลการศึกษาในภาพรวมตามระดับของแต่ละปัจจัย

- ระดับพหุสัมพันธ์ 4 ระดับ
- ขนาดตัวอย่าง 5 ระดับ
- ระดับความแปรปรวน 4 ระดับ
- ระดับความต่างของค่าคงที่และค่าสัมประสิทธิ์

ข. ผลการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างวิธีการตามระดับของแต่ละปัจจัย

- ระดับพหุสัมพันธ์
- ขนาดตัวอย่าง
- ระดับความแปรปรวน
- ขนาดตัวอย่าง และระดับพหุสัมพันธ์
- ขนาดตัวอย่าง และระดับความแปรปรวน
- ระดับความแปรปรวน และระดับพหุสัมพันธ์

ค. ผลการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างวิธีการตามระดับของพหุปัจจัย

การนำเสนอผลการวิจัยใช้สัญลักษณ์ต่อไปนี้แทนความหมายต่าง ๆ ของวิธีการในตาราง ดังนี้

PCA	คือ วิธีประมาณค่าแบบองค์ประกอบหลัก ที่มีจำนวนองค์ประกอบมากกว่าหรือเท่ากับค่าเฉลี่ยไอเกน
PC3	คือ วิธีประมาณค่าแบบองค์ประกอบหลัก ที่มีจำนวนองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ
PC4	คือ วิธีประมาณค่าแบบองค์ประกอบหลัก ที่มีจำนวนองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ
PC5	คือ วิธีประมาณค่าแบบองค์ประกอบหลัก ที่มีจำนวนองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ
RJ	คือ วิธีประมาณค่าแบบริดจ์รีเกรสชัน ที่มีค่าเบื้องต้น
RM	คือ วิธีประมาณค่าแบบมูนิซและไคเบรียริดจ์รีเกรสชัน

4.1 ผลการศึกษาในภาพรวมตามระดับของปัจจัย

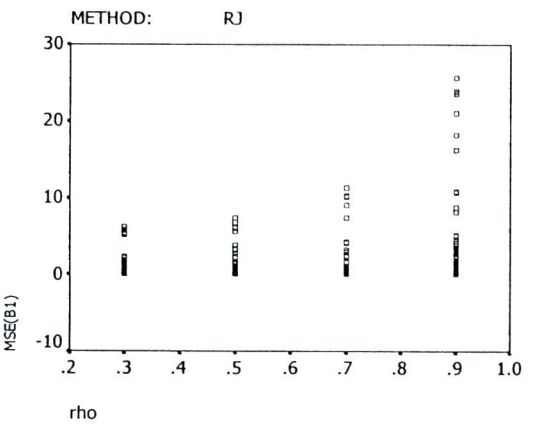
4.1.1 ปัจจัยต่าง ๆ กับค่า $MSE(\hat{\beta}_j)$ $(j = 0,1,....,6)$

4.1.1.1 พหุสัมพันธ์ 4 ระดับ

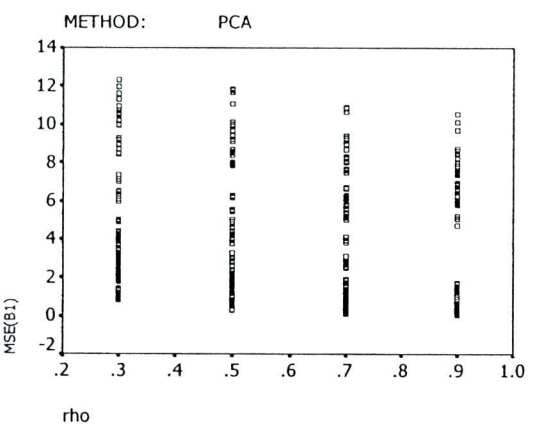
ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่มีพหุสัมพันธ์กัน $MSE(\hat{\beta}_j)$ $(j = 1,2,3)$ ของการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของวิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น, วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบ และวิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชันจะเพิ่มขึ้น เมื่อระดับพหุสัมพันธ์เพิ่มขึ้น

วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักเลือกโดยเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของไอเกน วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 3 องค์ประกอบ วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบ จะลดลงเมื่อระดับพหุสัมพันธ์เพิ่มขึ้น ตัวอย่างเช่น $MSE(\hat{\beta}_1)$ (รูปที่ 4.1.1 ถึงรูปที่ 4.1.6)

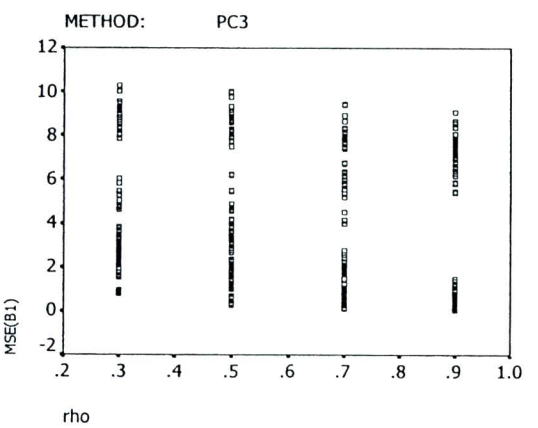
รูปที่ 4.1.1 ค่า $MSE(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี RJ



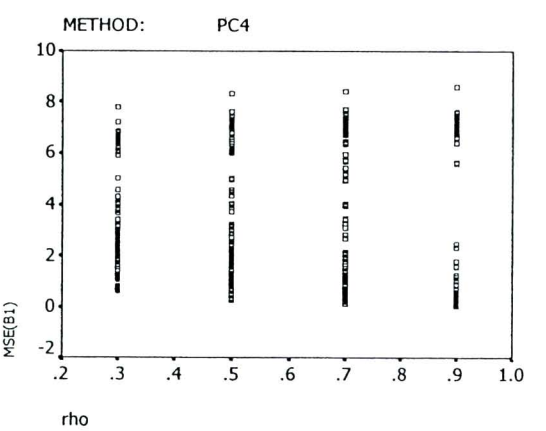
รูปที่ 4.1.2 ค่า $MSE(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี PCA



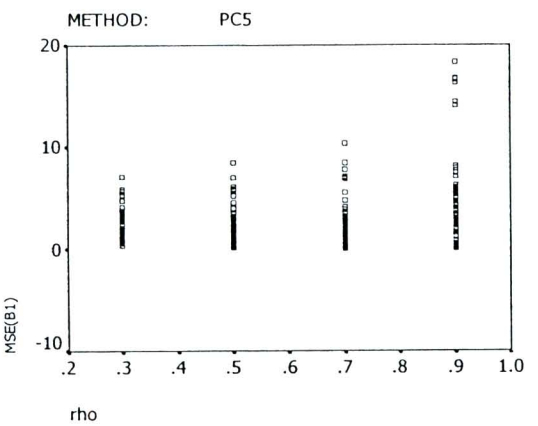
รูปที่ 4.1.3 ค่า $MSE(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี PC3



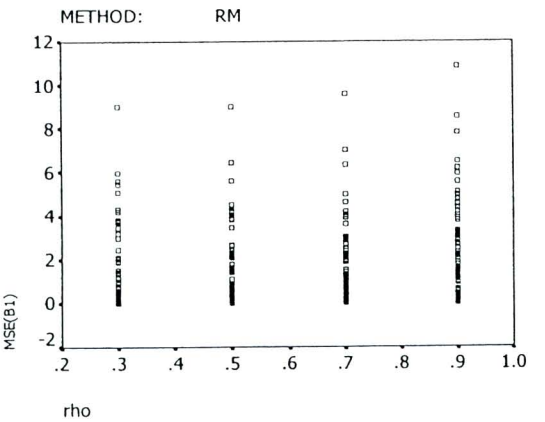
รูปที่ 4.1.4 ค่า $MSE(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี PC4



รูปที่ 4.1.5 ค่า $MSE(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี PC5



รูปที่ 4.1.6 ค่า $MSE(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี RM

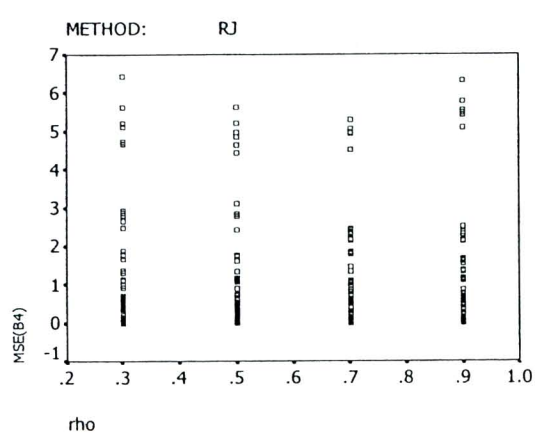


สำหรับรูปแสดงค่า $MSE(\hat{\beta}_2)$ และ $MSE(\hat{\beta}_3)$ จะคล้ายคลึงกันในทุก ๆ วิธีการ

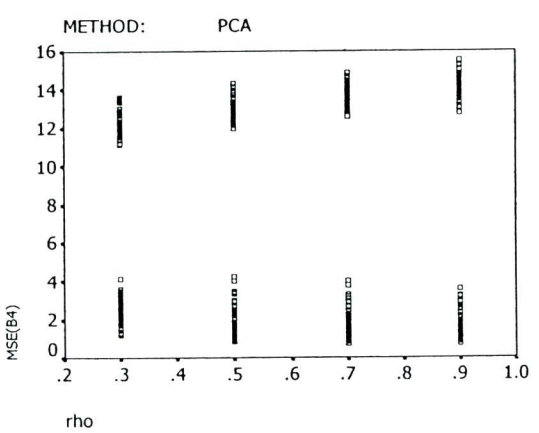
ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง $MSE(\hat{\beta}_j)$ $(j = 4,5,6)$ ของการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของวิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักเลือกโดยเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของไอเกนจะเพิ่มขึ้น เมื่อระดับพหุสัมพันธ์เพิ่มขึ้น

วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 3 องค์ประกอบ, วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบ, วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบ และวิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์รีเกรสชันค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง จะลดลงเมื่อระดับพหุสัมพันธ์เพิ่มขึ้น ตัวอย่างเช่น $MSE(\hat{\beta}_4)$ (รูปที่ 4.1.7 ถึงรูปที่ 4.1.12)

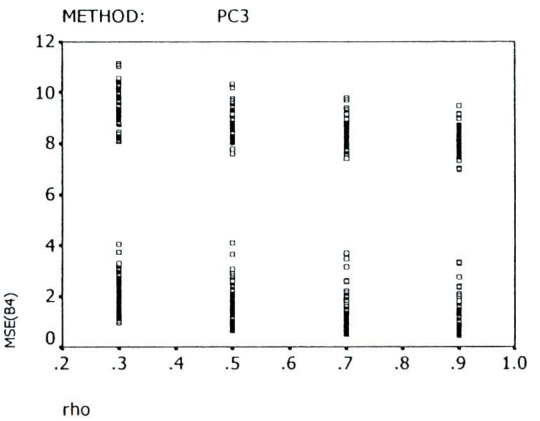
รูปที่ 4.1.7 ค่า $MSE(\hat{\beta}_4)$ ของ วิธี RJ



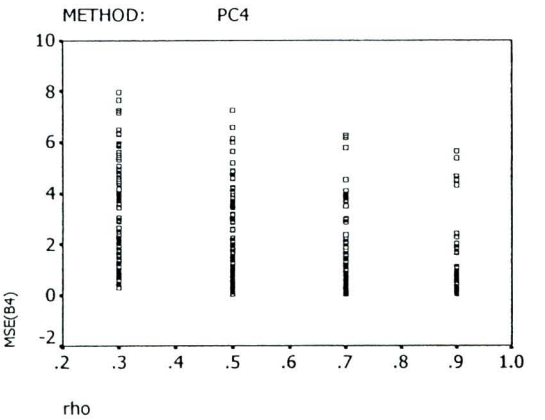
รูปที่ 4.1.8 ค่า $MSE(\hat{\beta}_4)$ ของ วิธี PCA



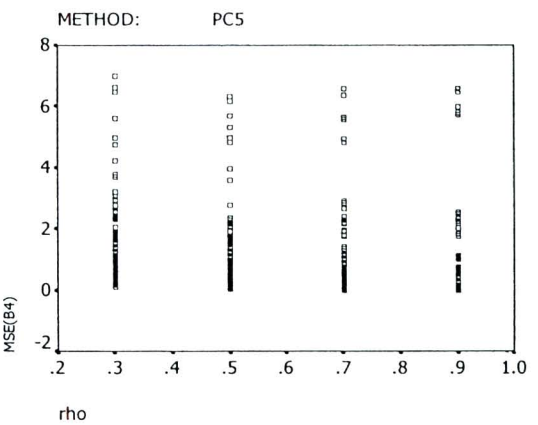
รูปที่ 4.1.9 ค่า MSE($\hat{\beta}_4$) ของ วิธี PC3



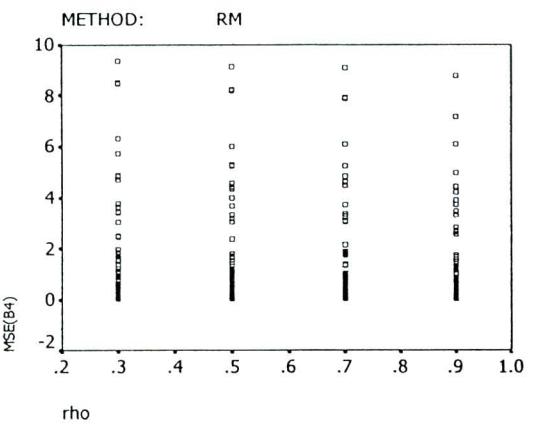
รูปที่ 4.1.10 ค่า MSE($\hat{\beta}_4$) ของ วิธี PC4



รูปที่ 4.1.11 ค่า MSE($\hat{\beta}_4$) ของ วิธี PC5



รูปที่ 4.1.12 ค่า MSE($\hat{\beta}_4$) ของ วิธี RM

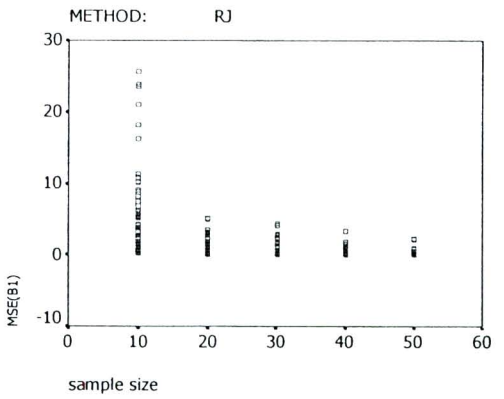


สำหรับรูปแสดงค่า MSE($\hat{\beta}_5$) และ MSE($\hat{\beta}_6$) จะคล้ายคลึงกันในทุก ๆ วิธีการ

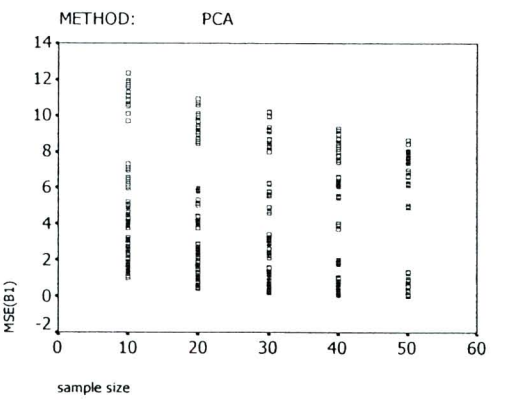
4.1.1.2 ขนาดตัวอย่าง 5 ระดับ

ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง MSE($\hat{\beta}_j$) ($j = 0,1,....,6$) ของการประมาณค่าทุก ๆ สัมประสิทธิ์ของทุก ๆ วิธีจะมีค่าน้อยลง เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ดังจะเห็นได้จากกรณีตัวอย่างเช่นค่า MSE($\hat{\beta}_1$) (รูปที่ 4.1.13 ถึงรูปที่ 4.1.18)

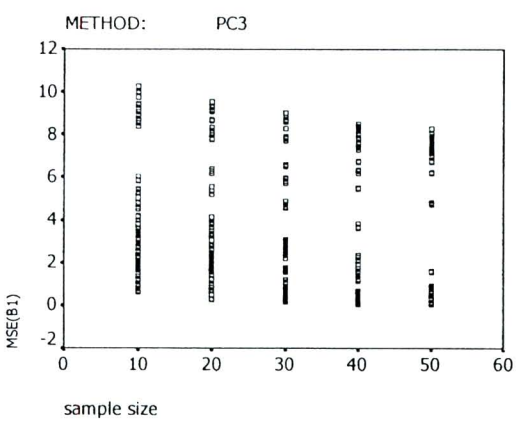
รูปที่ 4.1.13 ค่า MSE($\hat{\beta}_1$) ของ วิธี RJ



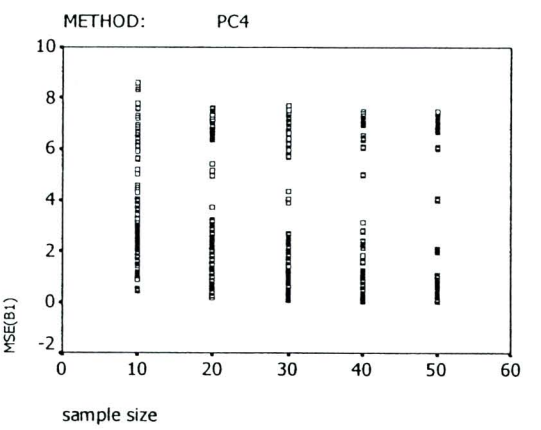
รูปที่ 4.1.14 ค่า MSE($\hat{\beta}_1$) ของ วิธี PCA



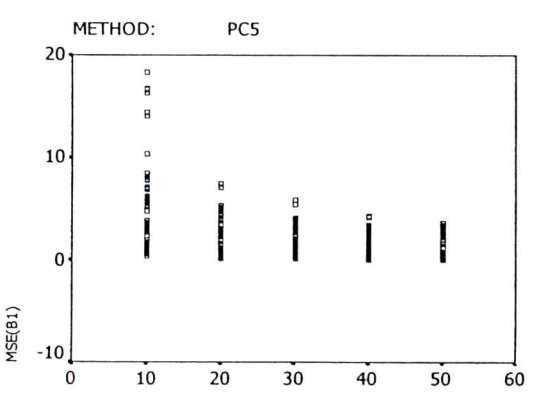
รูปที่ 4.1.15 ค่า MSE($\hat{\beta}_1$) ของ วิธี PC3



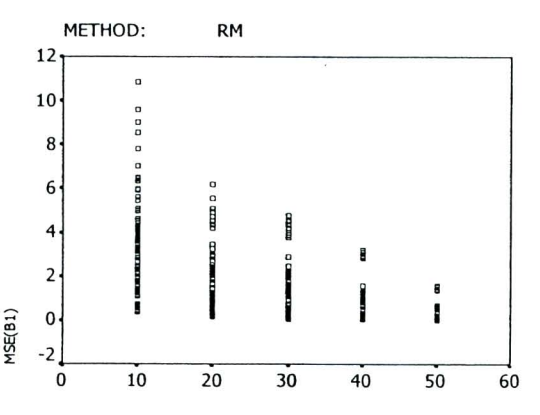
รูปที่ 4.1.16 ค่า MSE($\hat{\beta}_1$) ของ วิธี PC4



รูปที่ 4.1.17 ค่า MSE($\hat{\beta}_1$) ของ วิธี PC5



รูปที่ 4.1.18 ค่า MSE($\hat{\beta}_1$) ของ วิธี RM

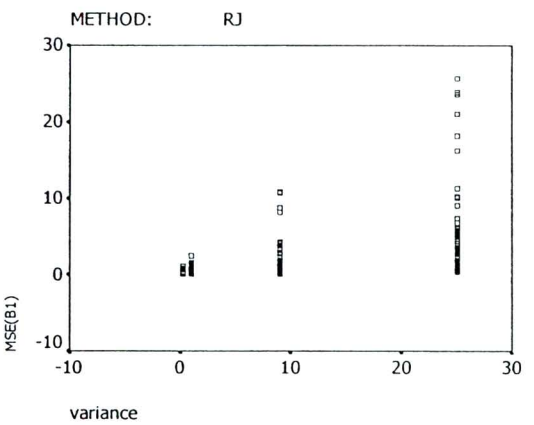


สำหรับรูปแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นค่าอื่น ๆ จะคล้ายคลึงกันในทุก ๆ วิธีการ

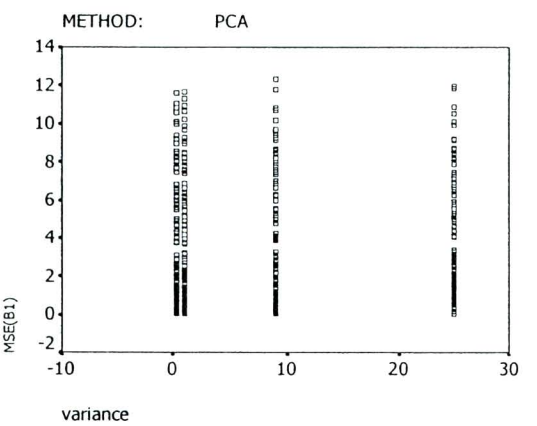
4.1.1.3 ความแปรปรวน 4 ระดับ

ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง $MSE(\hat{\beta}_j)$ $(j = 0,1,....,6)$ ของการประมาณค่าทุก ๆ สัมประสิทธิ์ของทุก ๆ วิธีจะมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่มมีค่าเพิ่มขึ้น ตัวอย่างเช่นค่า $MSE(\hat{\beta}_1)$ (รูปที่ 4.1.19 ถึงรูปที่ 4.1.24)

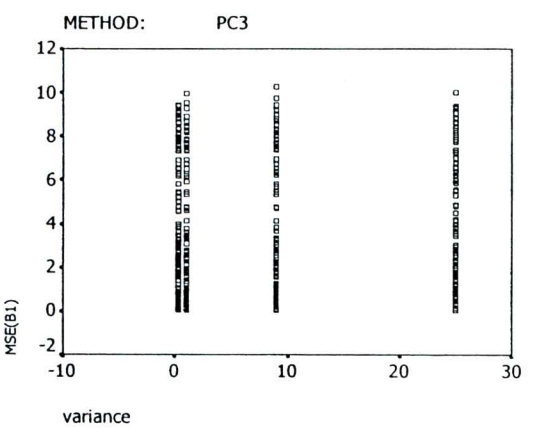
รูปที่ 4.1.19 ค่า $MSE(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี RJ



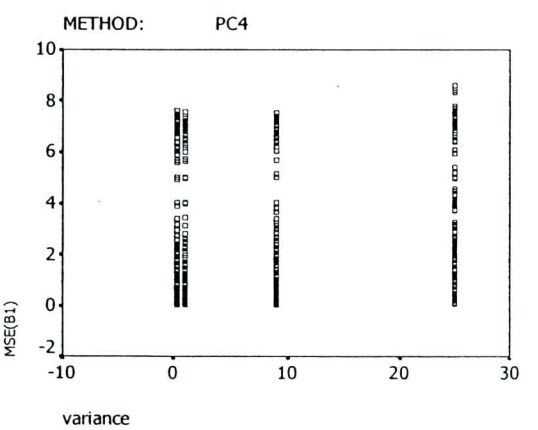
รูปที่ 4.1.20 ค่า $MSE(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี PCA



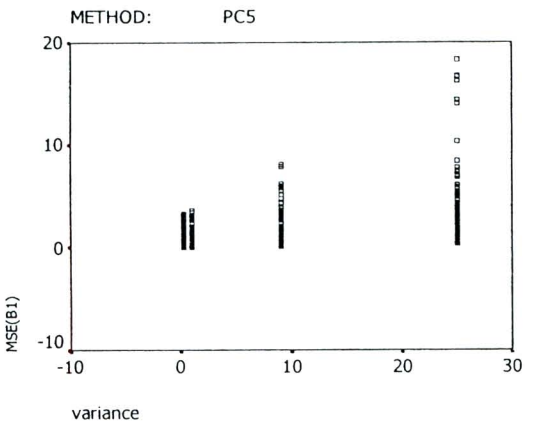
รูปที่ 4.1.21 ค่า $MSE(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี PC3



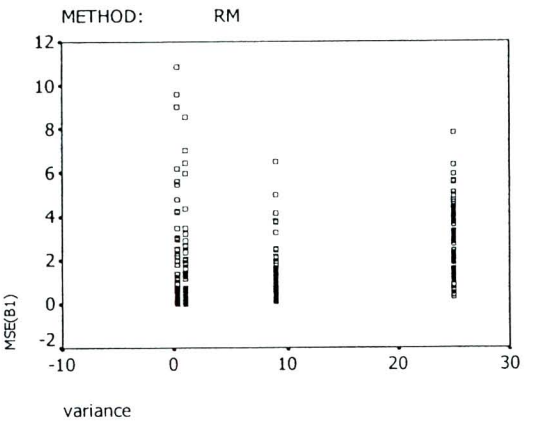
รูปที่ 4.1.22 ค่า $MSE(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี PC4



รูปที่ 4.1.23 ค่า $MSE(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี PC5



รูปที่ 4.1.24 ค่า $MSE(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี RM



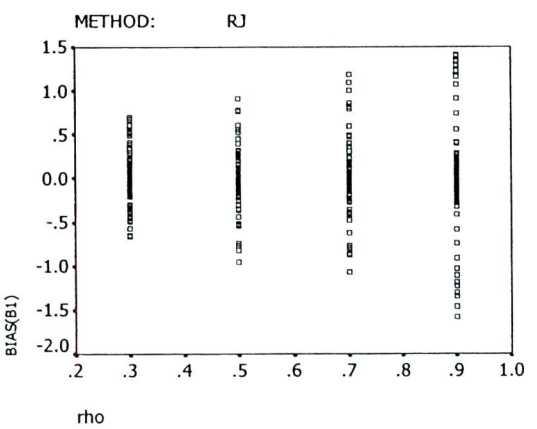
สำหรับรูปแสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นค่าอื่น ๆ จะคล้ายคลึงกันในทุก ๆ วิธีการ

4.1.2 ปัจจัยต่าง ๆ กับค่า $BIAS(\hat{\beta}_j)$ $(j = 0,1,....,6)$

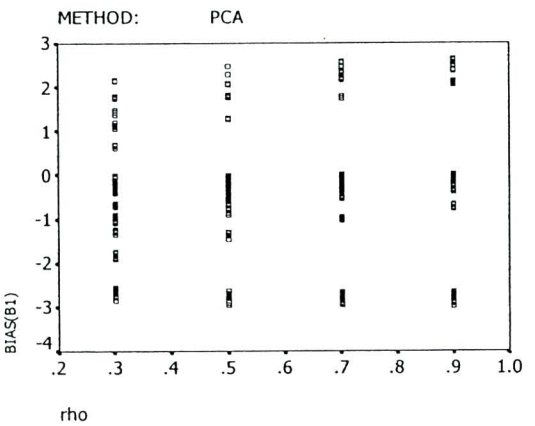
4.1.2.1 พหุสัมพันธ์ 4 ระดับ

ผลการศึกษาพบว่า ค่าความเอนเอียงของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่มีพหุสัมพันธ์กัน $BIAS(\hat{\beta}_j)$ $(j = 1,2,3)$ ของการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของทุก ๆวิธีจะคงที่ เมื่อระดับพหุสัมพันธ์เพิ่มขึ้น ตัวอย่างเช่นค่า $BIAS(\hat{\beta}_1)$ (รูปที่ 4.1.25 ถึงรูปที่ 4.1.30)

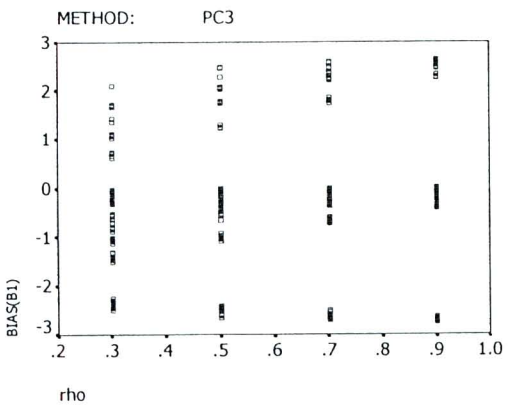
รูปที่ 4.1.25 ค่า $BIAS(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี RJ



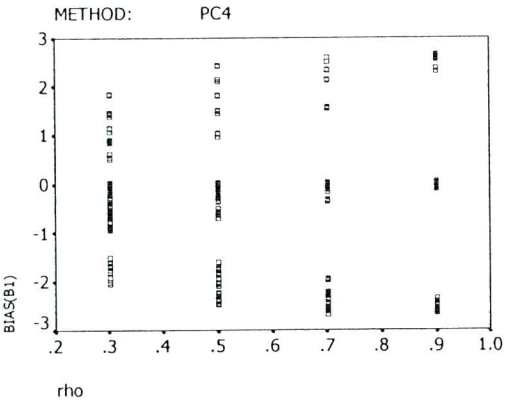
รูปที่ 4.1.26 ค่า $BIAS(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี PCA



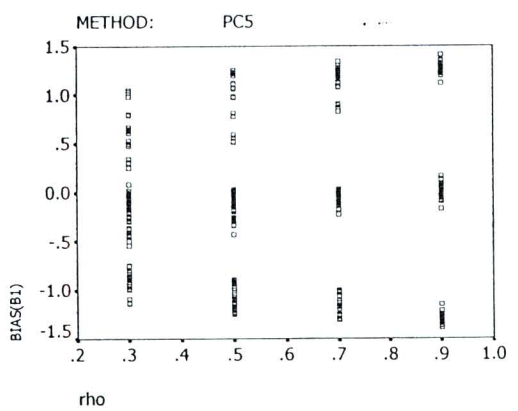
รูปที่ 4.1.27 ค่า BIAS $(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี PC3



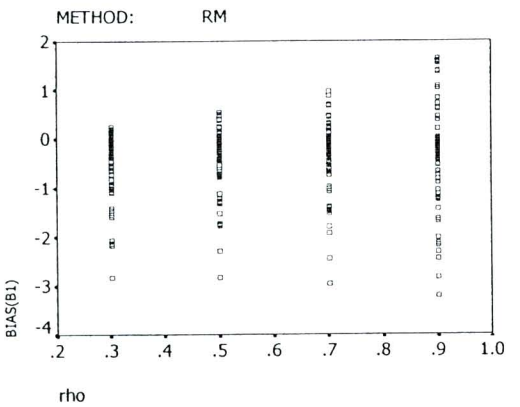
รูปที่ 4.1.28 ค่า BIAS $(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี PC4



รูปที่ 4.1.29 ค่า BIAS $(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี PC5



รูปที่ 4.1.30 ค่า BIAS $(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี RM

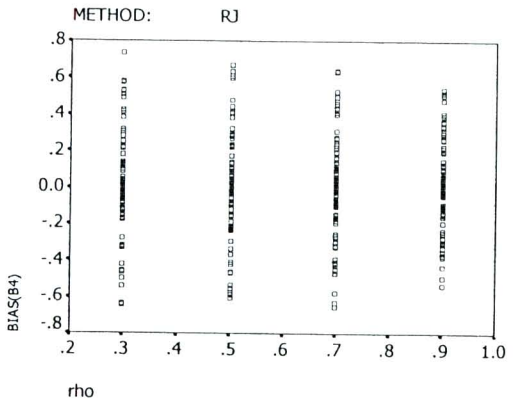


สำหรับรูปแสดงค่า BIAS $(\hat{\beta}_2)$ และ BIAS $(\hat{\beta}_3)$ จะคล้ายคลึงกันในทุก ๆ วิธีการ

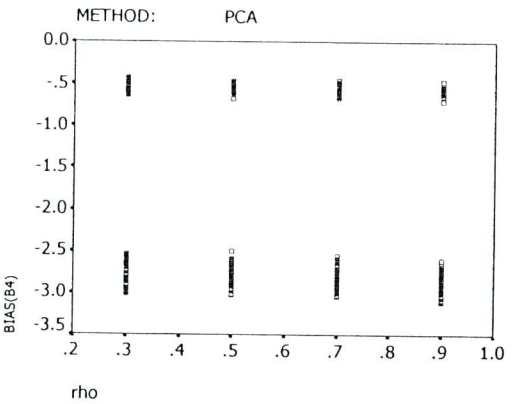
ผลการศึกษาพบว่า ค่าความเอนเอียง BIAS$(\hat{\beta}_j)$ $(j = 4,5,6)$ ของการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของวิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นและวิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักเลือกโดยเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของไอเกนจะมีค่าค่อนข้างคงที่ เมื่อระดับพหุสัมพันธ์เพิ่มขึ้น

วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 3 องค์ประกอบ, วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบ, วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบ และวิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน ค่าความเอนเอียงจะลดลง เมื่อระดับพหุสัมพันธ์เพิ่มขึ้น ตัวอย่างเช่นค่า BIAS $(\hat{\beta}_4)$ (รูปที่ 4.1.31 ถึงรูปที่ 4.1.36)

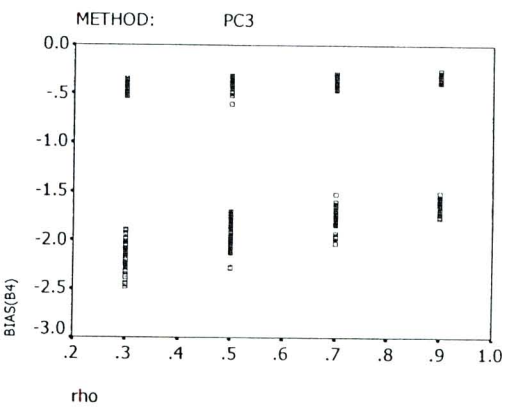
รูปที่ 4.1.31 ค่า BIAS($\hat{\beta}_4$) ของ วิธี RJ



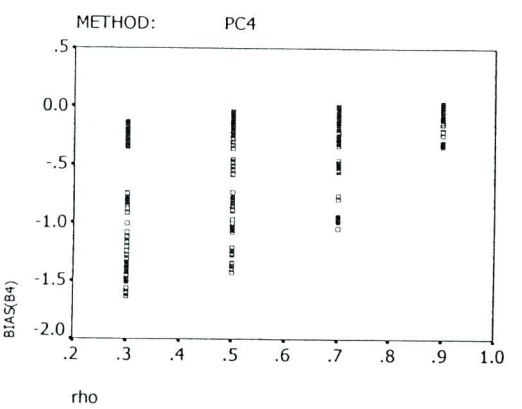
รูปที่ 4.1.32 ค่า BIAS($\hat{\beta}_4$) ของ วิธี PCA



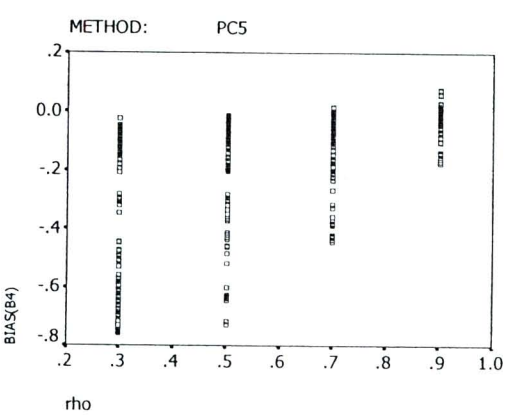
รูปที่ 4.1.33 ค่า BIAS($\hat{\beta}_4$) ของ วิธี PC3



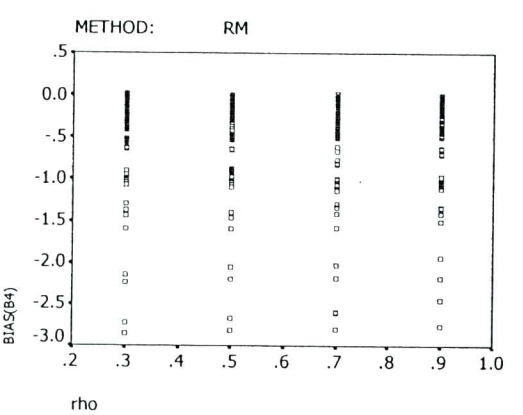
รูปที่ 4.1.34 ค่า BIAS($\hat{\beta}_4$) ของ วิธี PC4



รูปที่ 4.1.35 ค่า BIAS($\hat{\beta}_4$) ของ วิธี PC5



รูปที่ 4.1.36 ค่า BIAS($\hat{\beta}_4$) ของ วิธี RM



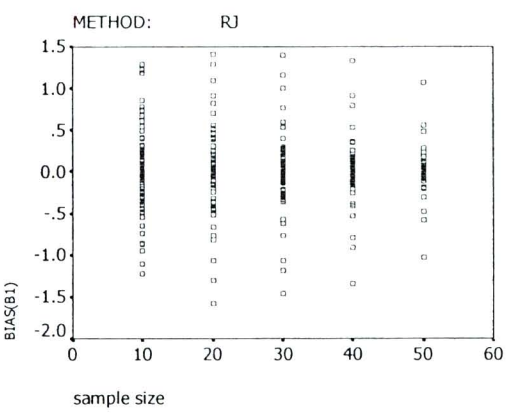
สำหรับรูปแสดงค่า BIAS($\hat{\beta}_5$) และ BIAS($\hat{\beta}_6$) จะคล้ายคลึงกันในทุก ๆ วิธีการ

4.1.2.2 ขนาดตัวอย่าง 5 ระดับ

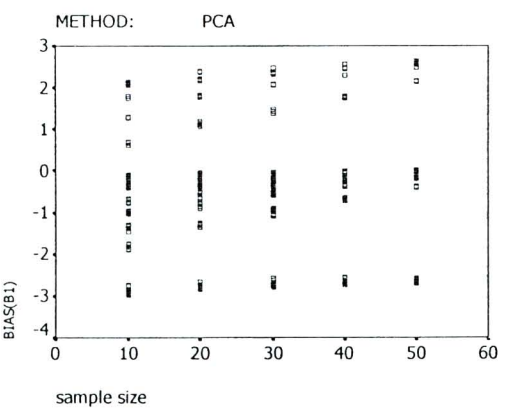
ผลการศึกษาพบว่า ค่า BIAS $(\hat{\beta}_j)$ $(j = 0,1,....,6)$ ของการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของวิธีริดจ์รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นและวิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์รีเกรสชันจะมีค่าค่อนข้างคงที่ เมื่อระดับพหุสัมพันธ์เพิ่มขึ้น

วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักเลือกโดยเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของไอเกน วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 3 องค์ประกอบ วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบ และวิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบจะมีค่าลดลง เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ตัวอย่างเช่นค่า BIAS $(\hat{\beta}_1)$ (รูปที่ 4.1.37 ถึงรูปที่ 4.1.42)

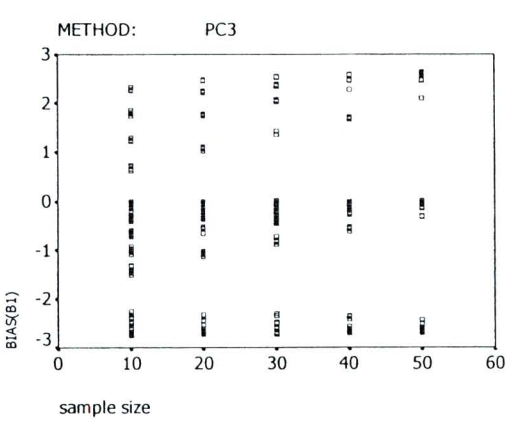
รูปที่ 4.1.37 ค่า BIAS $(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี RJ



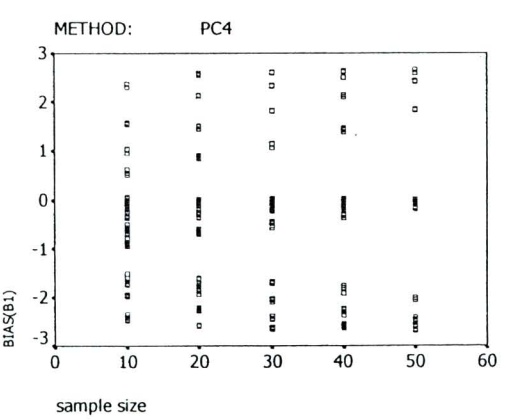
รูปที่ 4.1.38 ค่า BIAS $(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี PCA



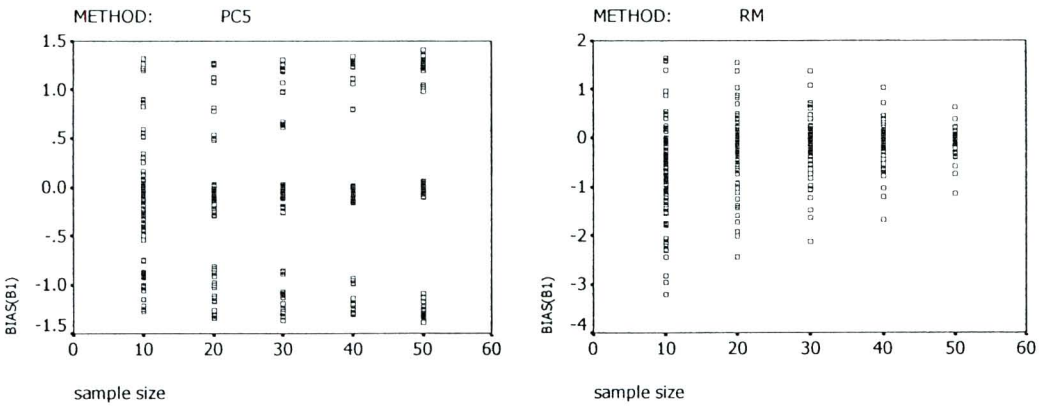
รูปที่ 4.1.39 ค่า BIAS $(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี PC3



รูปที่ 4.1.40 ค่า BIAS $(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี PC4



รูปที่ 4.1.41 ค่า BIAS $(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี PC5 รูปที่ 4.1.42 ค่า BIAS $(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี RM

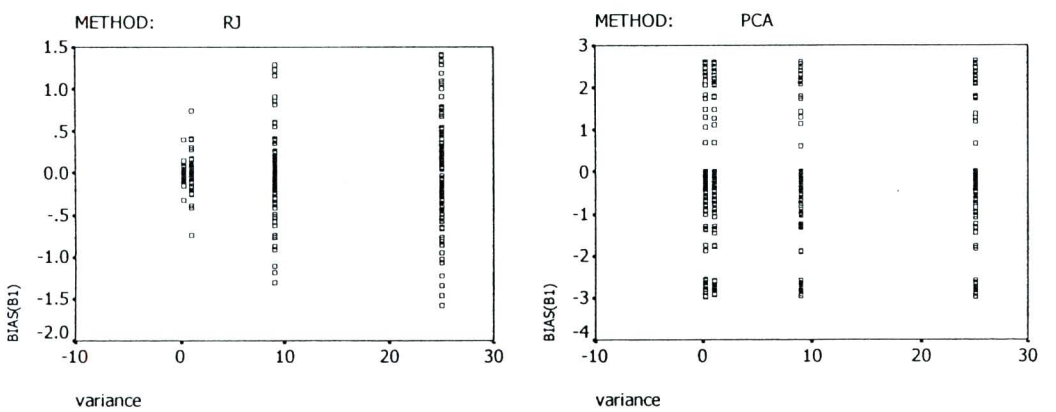


สำหรับรูปแสดงค่าเฉลี่ยความเอนเอียงของสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นค่าอื่น ๆ จะคล้ายคลึงกันในทุก ๆ วิธีการ

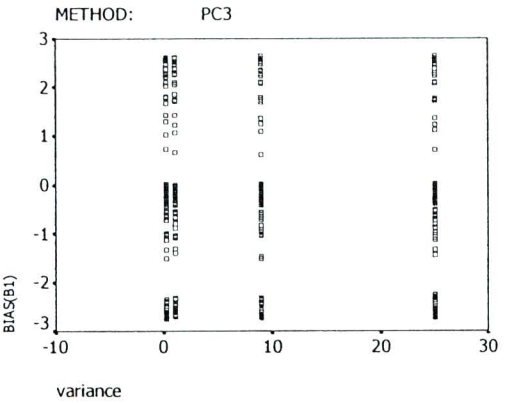
4.1.2.3 ความแปรปรวน 4 ระดับ

ผลการศึกษาพบว่า ค่า BIAS $(\hat{\beta}_j)$ $(j = 0,1,....,6)$ ของการประมาณค่าทุก ๆ สัมประสิทธิ์ของทุก ๆ วิธีจะมีค่าคงที่ ตัวอย่างเช่นค่า BIAS $(\hat{\beta}_1)$ (รูปที่ 4.1.43 ถึงรูปที่ 4.1.48)

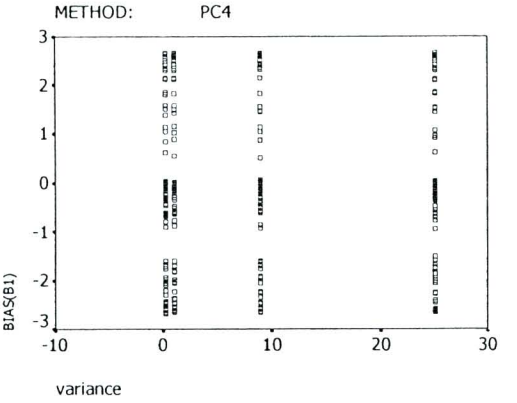
รูปที่ 4.1.43 ค่า BIAS $(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี RJ รูปที่ 4.1.44 ค่า BIAS $(\hat{\beta}_1)$ ของ วิธี PCA



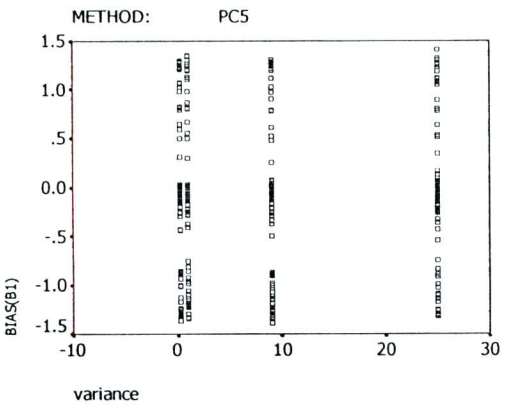
รูปที่ 4.1.45 ค่า BIAS($\hat{\beta}_1$) ของ วิธี PC3



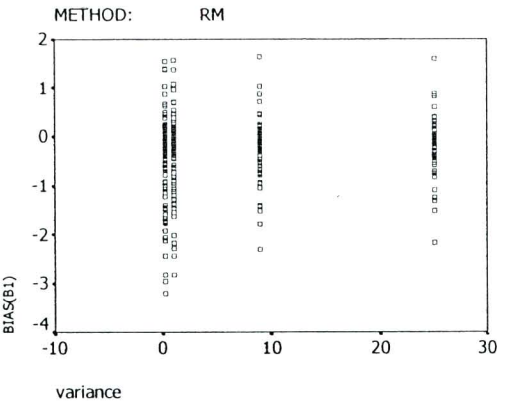
รูปที่ 4.1.46 ค่า BIAS($\hat{\beta}_1$) ของ วิธี PC4



รูปที่ 4.1.47 ค่า BIAS($\hat{\beta}_1$) ของ วิธี PC5



รูปที่ 4.1.48 ค่า BIAS($\hat{\beta}_1$) ของ วิธี RM



สำหรับรูปแสดงค่าเฉลี่ยความเอนเอียงของสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นค่าอื่น ๆ จะคล้ายคลึงกันในทุก ๆ วิธีการ

4.1.3 ระดับความต่างของค่าคงที่และค่าสัมประสิทธิ์

ในการศึกษาว่าค่า MSE($\hat{\beta}_0$) จะเปลี่ยนแปลงตามขนาดของค่าคงที่ (β_0) หรือไม่

ผลการศึกษาพบว่า เมื่อค่าคงที่ของสมการถดถอยเชิงเส้นพหุเปลี่ยนจาก 1 เป็น 5 โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ตัวอื่นมีค่าเท่ากัน โดยดูจากชุดสัมประสิทธิ์ β' = [1 1 1 1 5 5 5] กับ β' = [5 1 1 1 5 5 5] และชุดสัมประสิทธิ์ β' = [5 5 5 5 1 1 1] กับ β' = [1 5 5 5 1 1 1]

ตาราง 4.1.1 ค่า MSE($\hat{\beta}_0$) กรณีพิจารณาที่สัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อค่าคงที่ของสมการถดถอยเชิงเส้นพหุเปลี่ยนจาก 1 เป็น 5

β'	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
(1) 1 1 1 5 5 5	.6843	2.3528	1.7228	.9604	.7947	.8564
(5) 1 1 1 5 5 5	.6842	2.3408	1.7279	.9688	.8013	.8653

β'	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
(1) 5 5 5 1 1 1	.6718	1.1992	.9675	.7317	.6961	.7860
(5) 5 5 5 1 1 1	.6911	1.2319	.9897	.7484	.7063	.8062

จากตารางจะสังเกตได้ว่าเมื่อค่าคงที่ของสมการถดถอยเชิงเส้นพหุเปลี่ยนจาก 1 เป็น 5 โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ตัวอื่นมีค่าเท่ากัน ค่า MSE($\hat{\beta}_0$) ของแต่ละวิธีจะไม่แตกต่างกันมากนัก

ในการศึกษาว่าค่า MSE($\hat{\beta}_1$) จะเปลี่ยนแปลงตามขนาดของค่าสัมประสิทธิ์หรือไม่

ผลการศึกษาพบว่า เมื่อค่าคงที่ของสมการถดถอยเชิงเส้นพหุเปลี่ยนจาก 1 เป็น 5 โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ตัวอื่นมีค่าเท่ากัน โดยดูจากชุดสัมประสิทธิ์ β' = [1 1 1 1 5 5 5] กับ β' = [1 5 1 1 5 5 5] และชุดสัมประสิทธิ์ β' = [5 5 5 5 1 1 1] กับ β' = [5 1 5 5 1 1 1]

ตาราง 4.1.2 ค่า MSE($\hat{\beta}_1$) กรณีพิจารณาที่สัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยเชิงเส้นพหุเปลี่ยนจาก 1 เป็น 5

β'	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
1 (1) 1 1 5 5 5	1.1748	1.2501	1.3982	1.6095	1.6844	.8130
1 (5) 1 1 5 5 5	1.4962	9.1625	8.3739	7.0443	3.7973	2.5950

β'	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
5 (1) 5 5 1 1 1	1.5908	4.9160	5.0115	4.8539	2.8030	1.1711
5 (5) 5 5 1 1 1	1.1695	1.6182	1.3040	.9928	1.2826	1.1646

จากตารางจะสังเกตได้ว่าเมื่อค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยเชิงเส้นพหุเปลี่ยนจาก 1 เป็น 5 โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ตัวอื่นมีค่าเท่ากัน ค่า MSE($\hat{\beta}_1$) ของวิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักจะมีค่าแตกต่างกัน

4.2 ผลการเปรียบเทียบระหว่างวิธีการตามระดับของแต่ละปัจจัยและกลุ่มตัวแปร

ผลการศึกษาจะแบ่งกลุ่มตัวแปรออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวแปรที่มีพหุสัมพันธ์ (x_1, x_2, x_3) กับ กลุ่มตัวแปรที่ไม่มีพหุสัมพันธ์ (x_4, x_5, x_6)

ตาราง 4.2.1 ค่า $MSE(\hat{\beta}_j)$ $(j = 1, 2, ..., 6)$ ของทั้ง 6 วิธี

method	$MSE(\hat{\beta}_j)$	rho			
		0.3	0.5	0.7	0.9
RJ	$MSE(\hat{\beta}_1)$	.6808	.8227	1.1251	2.4799
	$MSE(\hat{\beta}_2)$	.7136	.8131	1.0375	2.4364
	$MSE(\hat{\beta}_3)$	.7184	.8720	1.0619	2.2601
	$MSE(\hat{\beta}_4)$	.6868	.6703	.6423	.6710
	$MSE(\hat{\beta}_5)$	.6775	.6829	.6534	.6675
	$MSE(\hat{\beta}_6)$	.6733	.6729	.6571	.6868
PCA	$MSE(\hat{\beta}_1)$	4.0743	3.4148	2.9970	2.7407
	$MSE(\hat{\beta}_2)$	3.2066	2.1185	1.5025	1.1051
	$MSE(\hat{\beta}_3)$	3.1706	2.1152	1.5086	1.1072
	$MSE(\hat{\beta}_4)$	7.2652	7.5028	7.7069	7.8453
	$MSE(\hat{\beta}_5)$	7.2808	7.4592	7.5711	7.8023
	$MSE(\hat{\beta}_6)$	7.3049	7.4527	7.5824	7.8347
PC3	$MSE(\hat{\beta}_1)$	3.7474	3.2577	2.8980	2.6350
	$MSE(\hat{\beta}_2)$	3.0072	2.0368	1.4368	.9867
	$MSE(\hat{\beta}_3)$	2.9792	2.0431	1.4479	.9825
	$MSE(\hat{\beta}_4)$	5.6882	5.1181	4.8236	4.6479
	$MSE(\hat{\beta}_5)$	5.6810	5.0771	4.7306	4.6226
	$MSE(\hat{\beta}_6)$	5.7000	5.0657	4.7333	4.6210
PC4	$MSE(\hat{\beta}_1)$	3.0130	2.9423	2.8268	2.6182
	$MSE(\hat{\beta}_2)$	2.5230	1.9773	1.4970	.9755

	$MSE(\hat{\beta}_3)$	2.5139	1.9827	1.4979	.9692
	$MSE(\hat{\beta}_4)$	2.9636	1.7957	1.0413	.6642
	$MSE(\hat{\beta}_5)$	2.9661	1.7981	1.0031	.6814
	$MSE(\hat{\beta}_6)$	2.9625	1.7776	1.0012	.6864
PC5	$MSE(\hat{\beta}_1)$	1.9093	1.8355	1.8463	2.7552
	$MSE(\hat{\beta}_2)$	1.7676	1.5653	1.5105	2.3523
	$MSE(\hat{\beta}_3)$	1.7414	1.5533	1.4958	2.3187
	$MSE(\hat{\beta}_4)$	1.5430	1.0462	.8053	.7196
	$MSE(\hat{\beta}_5)$	1.5307	1.0539	.7888	.7355
	$MSE(\hat{\beta}_6)$	1.5211	1.0300	.7956	.7529
RM	$MSE(\hat{\beta}_1)$	1.0175	1.0615	1.2207	1.8632
	$MSE(\hat{\beta}_2)$	.9315	.9266	1.0280	1.3692
	$MSE(\hat{\beta}_3)$	.9292	.9202	1.0236	1.3633
	$MSE(\hat{\beta}_4)$	1.1575	1.1154	1.0896	1.0035
	$MSE(\hat{\beta}_5)$	1.1441	1.1399	1.0750	1.0132
	$MSE(\hat{\beta}_6)$	1.1363	1.1107	1.0769	1.0221

จากตารางจะสังเกตได้ว่าในวิธีเดียวกันและระดับพหุสัมพันธ์เดียวกันค่า $MSE(\hat{\beta}_1)$ $MSE(\hat{\beta}_2)$ $MSE(\hat{\beta}_3)$ ของกลุ่มตัวแปรที่มีพหุสัมพันธ์กันจะมีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวแปรที่มีพหุสัมพันธ์ เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ และกลุ่มตัวแปรที่ไม่มีพหุสัมพันธ์จะมีค่า$MSE(\hat{\beta}_4)$ $MSE(\hat{\beta}_5)$ $MSE(\hat{\beta}_6)$ ใกล้เคียงกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวแปรที่ไม่มีพหุสัมพันธ์ เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ

ข้อสรุปการเปรียบเทียบวิธีที่เหมาะสม โดยใช้เกณฑ์ ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวแปรที่มีพหุสัมพันธ์(AMSE ($\hat{\beta}_{mcl}$))และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวแปรที่ไม่มีพหุสัมพันธ์(AMSE ($\hat{\beta}_{ind}$))

ระดับพหุสัมพันธ์กับกลุ่มตัวแปรที่มีพหุสัมพันธ์และกลุ่มตัวแปรที่ไม่มีพหุสัมพันธ์

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบ AMSE ($\hat{\beta}_{mcl}$) ในภาพรวมจะเห็นว่า เมื่อระดับพหุสัมพันธ์มีค่า 0.3, 0.5, 0.7 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบ จะมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.2.2 ค่า AMSE ($\hat{\beta}_{mcl}$) จำแนกตามระดับพหุสัมพันธ์ 4 ระดับ

ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
0.3	.7043	3.4838	3.2446	2.6833	1.8061	.9594
0.5	.8359	2.5495	2.4459	2.3007	1.6513	.9694
0.7	1.0749	2.0027	1.9276	1.9406	1.6175	1.0907
0.9	2.3921	1.6510	1.5347	1.5210	2.4754	1.5319

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า AMSE ($\hat{\beta}_{ind}$) ในภาพรวมจะเห็นว่า ทุก ๆ ระดับพหุสัมพันธ์ วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.2.3 ค่า AMSE ($\hat{\beta}_{ind}$) จำแนกตามระดับพหุสัมพันธ์ 4 ระดับ

ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
0.3	.6792	7.2836	5.6897	2.9641	1.5316	1.1459
0.5	.6754	7.4716	5.0870	1.7905	1.0434	1.1220
0.7	.6509	7.6201	4.7625	1.0152	.7966	1.0805
0.9	.6751	7.8274	4.6305	.6773	.7360	1.0129

ขนาดตัวอย่างกับกลุ่มตัวแปรที่มีพหุสัมพันธ์และกลุ่มตัวแปรที่ไม่มีพหุสัมพันธ์

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า AMSE $(\hat{\beta}_{mcl})$ ในภาพรวมจะเห็นว่า เกือบทุกขนาดตัวอย่าง วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 10 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชันจะมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.2.4 ค่า AMSE $(\hat{\beta}_{mcl})$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง 5 ระดับ

ขนาดตัวอย่าง	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
(n)	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
10	4.2000	3.7287	3.3320	3.0189	3.9646	2.6665
20	.8838	2.6663	2.4990	2.2106	1.9008	1.3171
30	.5925	2.2553	2.1736	1.9793	1.4843	.8933
50	.3756	1.8861	1.8595	1.7743	1.1708	.5455
100	.2071	1.5724	1.5768	1.5738	.9175	.2670

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า AMSE $(\hat{\beta}_{ind})$ ในภาพรวมจะเห็นว่า ทุก ๆ ขนาดตัวอย่าง วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.2.5 ค่า AMSE $(\hat{\beta}_{ind})$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง 5 ระดับ

ขนาดตัวอย่าง	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
(n)	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
10	2.0839	8.3485	5.7527	3.2792	2.6581	3.4706
20	.5958	7.7931	5.1995	1.9294	1.0996	1.0625
30	.3732	7.4966	4.9625	1.4205	.7380	.5531
50	.2042	7.2181	4.7695	.9478	.4367	.2596
100	.0936	6.8972	4.5281	.4820	.2021	.1060

ความแปรปรวนกับกลุ่มตัวแปรที่มีพหุสัมพันธ์และกลุ่มตัวแปรที่ไม่มีพหุสัมพันธ์

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า AMSE($\hat{\beta}_{mcl}$) ในภาพรวมจะเห็นว่า เมื่อความแปรปรวนมีค่า 0.25, 1 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ความแปรปรวนมีค่า 9, 25 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.2.6 ค่า AMSE($\hat{\beta}_{mcl}$) จำแนกตามความแปรปรวน 4 ระดับ

ความแปรปรวน (σ^2)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
0.25	.0856	2.3576	2.1961	1.9190	1.0239	.8265
1	.2500	2.3609	2.1991	1.9384	1.1011	.5602
9	1.4046	2.4218	2.2903	2.1123	1.9166	.9109
25	3.2670	2.5468	2.4674	2.4759	3.5087	2.2539

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า AMSE($\hat{\beta}_{ind}$) ในภาพรวมจะเห็นว่า เมื่อความแปรปรวนมีค่า 0.25, 1 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ความแปรปรวนมีค่า 9, 25 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.2.7 ค่า AMSE($\hat{\beta}_{ind}$) จำแนกตามความแปรปรวน 4 ระดับ

ความแปรปรวน (σ^2)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
0.25	.0307	7.4142	4.8302	1.2020	.4545	1.3109
1	.1087	7.4378	4.8218	1.2537	.5091	.8064
9	.7808	7.5857	5.0964	1.6312	1.0489	.7521
25	1.7604	7.7651	5.4213	2.3601	2.0951	1.4920

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ข้อสรุปการเปรียบเทียบวิธีที่เหมาะสม โดยใช้เกณฑ์ ค่าเฉลี่ยความเอนเอียงของตัวแปรที่มีพหุสัมพันธ์(ABIAS ($\hat{\beta}_{mcl}$))และค่าเฉลี่ยความเอนเอียงของตัวแปรที่ไม่มีพหุสัมพันธ์(ABIAS ($\hat{\beta}_{ind}$))

ระดับพหุสัมพันธ์กับกลุ่มตัวแปรที่มีพหุสัมพันธ์และกลุ่มตัวแปรที่ไม่มีพหุสัมพันธ์

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า ABIAS ($\hat{\beta}_{mcl}$) ในภาพรวมจะเห็นว่า ทุก ๆ พหุสัมพันธ์ วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.2.8 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}_{mcl}$) จำแนกตามระดับพหุสัมพันธ์ 4 ระดับ

ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
0.3	.1596	.9154	.7939	.5484	.2810	.3031
0.5	.1574	.8132	.7123	.5454	.2816	.2781
0.7	.1723	.7564	.6796	.5699	.2936	.2875
0.9	.2216	.7151	.6573	.5902	.3049	.3731

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า ABIAS ($\hat{\beta}_{ind}$) ในภาพรวมจะเห็นว่า ที่ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ระดับพหุสัมพันธ์ 0.7, 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบ จะมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.2.9 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}_{ind}$) จำแนกตามระดับพหุสัมพันธ์ 4 ระดับ

ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
0.3	.1548	1.6488	1.3290	.7514	.3374	.4229
0.5	.1549	1.6651	1.1687	.4709	.1996	.4101
0.7	.1511	1.6752	1.0538	.2328	.0979	.3939
0.9	.1409	1.7077	.9790	.0627	.0333	.3758

ขนาดตัวอย่างกับกลุ่มตัวแปรที่มีพหุสัมพันธ์และกลุ่มตัวแปรที่ไม่มีพหุสัมพันธ์

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า ABIAS ($\hat{\beta}_{mcl}$) ในภาพรวมจะเห็นว่า ทุก ๆ ขนาดตัวอย่าง วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.2.10 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}_{mcl}$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง 5 ระดับ

ขนาดตัวอย่าง	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
(n)	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
10	.2856	1.0307	.8394	.5858	.3064	.7894
20	.2395	.8450	.7394	.5542	.2841	.3393
30	.1796	.7714	.6967	.5540	.2861	.2234
50	.1187	.7055	.6572	.5582	.2851	.1336
100	.0652	.6476	.6212	.5653	.2897	.0666

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า ABIAS ($\hat{\beta}_{ind}$) ในภาพรวมจะเห็นว่า เกือบทุกขนาดตัวอย่าง วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 20 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบ จะมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.2.11 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}_{ind}$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง 5 ระดับ

ขนาดตัวอย่าง	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
(n)	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
10	.2514	1.7807	1.2178	.6171	.2880	1.0682
20	.2143	1.7081	1.1587	.4570	.2016	.4418
30	.1533	1.6723	1.1306	.3735	.1647	.2733
50	.0903	1.6308	1.0994	.2777	.1127	.1490
100	.0428	1.5790	1.0567	.1717	.0681	.0710

ความแปรปรวนกับกลุ่มตัวแปรที่มีพหุสัมพันธ์และกลุ่มตัวแปรที่ไม่มีพหุสัมพันธ์

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า ABIAS ($\hat{\beta}_{mcl}$) ในภาพรวมจะเห็นว่า เมื่อความแปรปรวนมีค่า 0.25, 1 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ความแปรปรวนมีค่า 9, 25 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.2.12 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}_{mcl}$) จำแนกตามความแปรปรวน 4 ระดับ

ความแปรปรวน (σ^2)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
0.25	.0190	.7991	.7110	.5640	.2852	.4865
1	.0544	.7987	.7082	.5620	.2861	.3462
9	.2344	.7993	.7103	.5605	.2894	.2158
25	.4031	.8031	.7136	.5674	.3004	.1934

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า ABIAS ($\hat{\beta}_{ind}$) ในภาพรวมจะเห็นว่า เมื่อความแปรปรวนมีค่า 0.25, 1, 9 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ความแปรปรวนมีค่า 25 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบ จะมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.2.13 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}_{ind}$) จำแนกตามความแปรปรวน 4 ระดับ

ความแปรปรวน (σ^2)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
0.25	.0109	1.6688	1.1327	.3779	.1656	.6715
1	.0360	1.6727	1.1263	.3808	.1656	.4599
9	.1945	1.6825	1.1438	.3813	.1689	.2596
25	.3603	1.6729	1.1277	.3776	.1680	.2116

ข้อสรุปการเปรียบเทียบวิธีที่เหมาะสม โดยใช้เกณฑ์ ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (AMSE $(\hat{\beta})$) และค่าเฉลี่ยความเอนเอียง (ABIAS $(\hat{\beta})$)

ขนาดตัวอย่าง

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า AMSE $(\hat{\beta})$ ในภาพรวมจะเห็นว่า ทุก ๆ ขนาดตัวอย่าง วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ตามเกณฑ์ AMSE

ตารางที่ 4.2.14 ค่า AMSE $(\hat{\beta})$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง 5 ระดับ

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
10	2.9987	5.8597	4.4149	3.0649	3.1716	3.0307
20	.7219	4.7698	3.5206	1.9092	1.3935	1.1219
30	.4658	4.3552	3.1936	1.5350	1.0148	.6755
50	.2766	3.9992	2.9170	1.2076	.7223	.3738
100	.1418	3.6755	2.6514	.8984	.4946	.1728

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า ABIAS $(\hat{\beta})$ ในภาพรวมจะเห็นว่า ทุก ๆ ขนาดตัวอย่าง วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ตามเกณฑ์ ABIAS

ตารางที่ 4.2.15 ค่า ABIAS $(\hat{\beta})$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง 5 ระดับ

ขนาดตัวอย่าง (n)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
10	.2355	1.2126	.8899	.5224	.2608	.8035
20	.1971	1.0993	.8183	.4369	.2117	.3384
30	.1453	1.0514	.7867	.4004	.1959	.2155
50	.0907	1.0045	.7553	.3598	.1718	.1224
100	.0473	.9563	.7209	.3170	.1545	.0600

ระดับพหุสัมพันธ์

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า AMSE ($\hat{\beta}$) ในภาพรวมจะเห็นว่า เมื่อระดับพหุสัมพันธ์มีค่า 0.3, 0.5, 0.7 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นกรณีพหุสัมพันธ์มีค่า 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบ จะมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.2.16 ค่า AMSE ($\hat{\beta}$) จำแนกตามระดับพหุสัมพันธ์ 4 ระดับ

ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
0.3	.6907	4.8980	4.0700	2.5940	1.5610	1.0306
0.5	.7506	4.5551	3.4324	1.8929	1.2703	1.0184
0.7	.8357	4.3746	3.0508	1.3780	1.1381	1.0510
0.9	1.4068	4.2999	2.8047	1.0271	1.4680	1.1999

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในภาพรวมจะเห็นว่า เมื่อระดับพหุสัมพันธ์มีค่า 0.3, 0.5, 0.7 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นกรณีพหุสัมพันธ์มีค่า 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบ จะมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.2.17 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) จำแนกตามระดับพหุสัมพันธ์ 4 ระดับ

ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
0.3	.1369	1.1038	.9144	.5610	.2685	.3144
0.5	.1368	1.0665	.8101	.4388	.2087	.2978
0.7	.1415	1.0469	.7474	.3473	.1713	.2959
0.9	.1575	1.0421	.7049	.2822	.1472	.3237

ความแปรปรวน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า AMSE $(\hat{\beta})$ ในภาพรวมจะเห็นว่า เมื่อความแปรปรวนมีค่า 0.25, 1 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ความแปรปรวนมีค่า 9, 25 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.2.18 ค่า AMSE $(\hat{\beta})$ จำแนกตามความแปรปรวน 4 ระดับ

ความแปรปรวน (σ^2)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
0.25	.0536	4.3880	3.1448	1.3913	.6590	1.0019
1	.1670	4.4046	3.1484	1.4318	.7236	.6463
9	1.0410	4.5498	3.3673	1.7340	1.3825	.8112
25	2.4222	4.7851	3.6975	2.3349	2.6723	1.8405

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า ABIAS $(\hat{\beta})$ ในภาพรวมจะเห็นว่า เมื่อความแปรปรวนมีค่า 0.25, 1, 9 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ความแปรปรวนมีค่า 25 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.2.19 ค่า ABIAS $(\hat{\beta})$ จำแนกตามความแปรปรวน 4 ระดับ

ความแปรปรวน (σ^2)	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
	RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
0.25	.0133	1.0615	.7936	.4056	.1945	.4983
1	.0398	1.0635	.7900	.4064	.1954	.3477
9	.1873	1.0678	.7984	.4070	.1995	.2070
25	.3323	1.0665	.7948	.4102	.2063	.1788

ขนาดตัวอย่าง และระดับพหุสัมพันธ์

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า AMSE$(\hat{\beta})$ ทุก ๆ ขนาดตัวอย่าง และ ทุก ๆ ระดับพหุสัมพันธ์ วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นจะมี ประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 ความแปรปรวน 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบ จะมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.2.20 ค่า AMSE$(\hat{\beta})$ กรณีพิจารณาที่ขนาดตัวอย่าง และระดับพหุสัมพันธ์

ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
		RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
10	0.3	2.1528	6.4522	5.3845	3.9290	3.0285	3.2451
	0.5	2.3712	5.9658	4.6763	3.4120	2.8913	3.0929
	0.7	2.6151	5.6203	4.0964	2.8272	2.8478	2.9901
	0.9	4.8557	5.4005	3.5024	2.0916	3.9187	2.7948
20	0.3	.6186	5.2693	4.4336	2.9325	1.7008	1.0137
	0.5	.6408	4.8166	3.6776	2.2109	1.3478	1.0316
	0.7	.7063	4.5707	3.1387	1.4974	1.1268	1.1139
	0.9	.9218	4.4227	2.8327	.9958	1.3988	1.3285
30	0.3	.3758	4.7245	3.9691	2.5098	1.3541	.5300
	0.5	.4045	4.3617	3.2629	1.7403	.9856	.5657
	0.7	.4576	4.1721	2.8570	1.0906	.7816	.6539
	0.9	.6255	4.1626	2.6852	.7993	.9379	.9524
50	0.3	.2086	4.2536	3.5236	2.0787	1.0207	.2569
	0.5	.2264	3.9732	2.9175	1.2597	.6756	.2798
	0.7	.2653	3.8763	2.6700	.8266	.5472	.3427
	0.9	.4060	3.8935	2.5568	.6655	.6456	.6160
100	0.3	.0978	3.7903	3.0392	1.5202	.7007	.1074
	0.5	.1102	3.6583	2.6278	.8419	.4513	.1219
	0.7	.1340	3.6334	2.4920	.6481	.3874	.1543
	0.9	.2251	3.6201	2.4464	.5835	.4391	.3077

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ทุก ๆ ขนาดตัวอย่าง และ ทุก ๆ ระดับพหุสัมพันธ์วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นจะมี ประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 ขนาดตัวอย่าง 10, 20, 30 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.2.21 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) กรณีพิจารณาที่ขนาดตัวอย่าง และระดับพหุสัมพันธ์

ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
		RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
10	0.3	.2516	1.2825	1.0415	.6771	.3402	.8346
	0.5	.2443	1.2268	.9354	.5931	.2892	.7984
	0.7	.2344	1.1839	.8425	.4856	.2369	.7867
	0.9	.2116	1.1572	.7401	.3339	.1769	.7942
20	0.3	.1886	1.1591	.9707	.6131	.2940	.3465
	0.5	.1909	1.1035	.8447	.4896	.2288	.3287
	0.7	.1971	1.0749	.7547	.3638	.1747	.3215
	0.9	.2120	1.0596	.7030	.2811	.1494	.3570
30	0.3	.1300	1.0884	.9153	.5684	.2752	.2160
	0.5	.1333	1.0492	.7989	.4381	.2056	.2038
	0.7	.1449	1.0305	.7324	.3240	.1621	.2031
	0.9	.1730	1.0374	.7002	.2713	.1408	.2391
50	0.3	.0768	1.0283	.8580	.5175	.2358	.1207
	0.5	.0769	.9977	.7544	.3680	.1710	.1076
	0.7	.0874	.9900	.7133	.2897	.1454	.1125
	0.9	.1219	1.0019	.6955	.2640	.1350	.1488
100	0.3	.0377	.9606	.7864	.4289	.1975	.0541
	0.5	.0387	.9555	.7172	.3051	.1490	.0506
	0.7	.0438	.9551	.6941	.2736	.1375	.0556
	0.9	.0689	.9541	.6859	.2606	.1339	.0796

ขนาดตัวอย่าง และความแปรปรวน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า AMSE ($\hat{\beta}$) ทุก ๆ ขนาดตัวอย่าง และ ทุก ๆ ความแปรปรวน วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นจะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 10 ความแปรปรวนเท่ากับ 9, 25 และขนาดตัวอย่าง 20 ความแปรปรวนเท่ากับ 9 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน จะมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.2.22 ค่า AMSE ($\hat{\beta}$) กรณีพิจารณาที่ขนาดตัวอย่าง และความแปรปรวน

ขนาดตัวอย่าง	ความแปรปรวน	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
		RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
10	0.25	.1944	5.5327	3.8941	2.1361	1.0693	3.4629
	1	.5575	5.5790	3.9783	2.2526	1.2518	2.4121
	9	3.3322	5.8874	4.4585	3.0997	3.2283	2.1745
	25	7.9107	6.4397	5.3288	4.7714	7.1368	4.0734
20	0.25	.0369	4.6064	3.3214	1.5762	.7306	.9277
	1	.1362	4.6273	3.3071	1.6218	.8017	.4919
	9	.8535	4.7968	3.5376	1.9068	1.4214	.8346
	25	1.8607	5.0490	3.9165	2.5319	2.6205	2.2335
30	0.25	.0206	4.2573	3.0754	1.3270	.6148	.4190
	1	.0789	4.2370	3.0264	1.3340	.6436	.2120
	9	.5438	4.3584	3.2183	1.5430	1.0337	.5514
	25	1.2200	4.5682	3.4542	1.9359	1.7671	1.5196
50	0.25	.0110	3.9239	2.8282	1.0834	.4949	.1559
	1	.0428	3.9531	2.8474	1.1037	.5197	.0855
	9	.3175	3.9922	2.9405	1.2095	.7330	.3321
	25	.7350	4.1274	3.0518	1.4338	1.1415	.9218
100	0.25	.0049	3.6198	2.6050	.8340	.3856	.0438
	1	.0197	3.6265	2.5830	.8470	.4011	.0301
	9	.1579	3.7143	2.6814	.9110	.4962	.1633
	25	.3846	3.7413	2.7360	1.0016	.6956	.4542

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในทุกขนาดตัวอย่าง เมื่อความแปรปรวนมีค่า 0.25, 1 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 20, 30, 50, 100 ความแปรปรวนมีค่า 9, 25 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 10 ความแปรปรวนมีค่า 9, 25 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบจะมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.2.23 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) กรณีพิจารณาที่ขนาดตัวอย่าง และความแปรปรวน

ขนาดตัวอย่าง	ความแปรปรวน	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
		RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
10	0.25	.0405	1.2063	.8843	.5200	.2560	1.1675
	1	.1123	1.2136	.8909	.5216	.2534	.9149
	9	.3506	1.2151	.8922	.5224	.2580	.6076
	25	.4385	1.2153	.8920	.5257	.2759	.5238
20	0.25	.0127	1.1002	.8240	.4374	.2058	.5904
	1	.0400	1.0988	.8119	.4368	.2084	.3863
	9	.2592	1.1033	.8205	.4356	.2167	.2065
	25	.4767	1.0948	.8167	.4378	.2158	.1706
30	0.25	.0071	1.0515	.7898	.3972	.1898	.3906
	1	.0246	1.0461	.7786	.3985	.1906	.2391
	9	.1732	1.0524	.7891	.3985	.1964	.1221
	25	.3763	1.0555	.7895	.4076	.2069	.1103
50	0.25	.0042	1.0008	.7519	.3582	.1687	.2302
	1	.0150	1.0079	.7563	.3605	.1719	.1352
	9	.1015	1.0005	.7603	.3582	.1711	.0656
	25	.2422	1.0087	.7527	.3622	.1754	.0585
100	0.25	.0020	.9486	.7182	.3150	.1522	.1128
	1	.0069	.9511	.7124	.3149	.1528	.0631
	9	.0523	.9674	.7298	.3204	.1555	.0332
	25	.1279	.9582	.7233	.3179	.1574	.0307

ความแปรปรวน และระดับพหุสัมพันธ์

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า AMSE $(\hat{\beta})$ ที่ความแปรปรวนมีค่า 0.25, 1 ในทุกระดับพหุสัมพันธ์ วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ที่ความแปรปรวนมีค่า 9, 25 ในทุกระดับพหุสัมพันธ์วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชันมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.2.24 ค่า AMSE $(\hat{\beta})$ กรณีพิจารณาที่ความแปรปรวน และระดับพหุสัมพันธ์

ความแปรปรวน	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
		RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
0.25	0.3	.0318	4.7695	3.8805	2.2840	1.0679	1.1149
	0.5	.0364	4.4130	3.2483	1.5809	.7221	1.0039
	0.7	.0440	4.2037	2.8446	1.0439	.4988	.9478
	0.9	.1021	4.1659	2.6059	.6565	.3473	.9409
1	0.3	.1206	4.7660	3.8977	2.3467	1.1171	.6931
	0.5	.1229	4.4339	3.2536	1.6281	.7799	.6421
	0.7	.1528	4.2394	2.8270	1.0703	.5527	.6135
	0.9	.2718	4.1789	2.6154	.6822	.4446	.6365
9	0.3	.8187	4.9036	4.0977	2.6196	1.5804	.7246
	0.5	.8778	4.5738	3.4484	1.8847	1.2941	.7583
	0.7	.9358	4.4097	3.1031	1.3978	1.1561	.8063
	0.9	1.5317	4.3122	2.8198	1.0339	1.4996	.9555
25	0.3	1.7917	5.1528	4.4042	3.1258	2.4785	1.5898
	0.5	1.9653	4.7998	3.7794	2.4780	2.2852	1.6692
	0.7	2.2101	4.6454	3.4287	2.0000	2.3450	1.8363
	0.9	3.7218	4.5425	3.1777	1.7360	3.5805	2.2667

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า ABIAS $(\hat{\beta})$ ที่ความแปรปรวนมีค่า 0.25, 1 ในทุกระดับพหุสัมพันธ์ และที่ความแปรปรวนมีค่า 9 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 วิธีริดจ์รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นจะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ความแปรปรวนมีค่า 9 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.7, 0.9 และที่ความแปรปรวนมีค่า 25 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบจะมีประสิทธิภาพดีกว่าอื่น ที่ความแปรปรวนมีค่า 25 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5, 0.7 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์รีเกรสชันจะมีประสิทธิภาพดีกว่าอื่น

ตารางที่ 4.2.25 ค่า ABIAS $(\hat{\beta})$ กรณีพิจารณาที่ความแปรปรวน และระดับพหุสัมพันธ์

ความแปรปรวน	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
		RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
0.25	0.3	.0096	1.1083	.9152	.5596	.2667	.5305
	0.5	.0107	1.0650	.8113	.4367	.2047	.4922
	0.7	.0121	1.0356	.7443	.3456	.1677	.4776
	0.9	.0207	1.0370	.7037	.2805	.1390	.4929
1	0.3	.0318	1.1017	.9129	.5644	.2680	.3614
	0.5	.0345	1.0657	.8077	.4392	.2058	.3386
	0.7	.0380	1.0456	.7355	.3430	.1669	.3313
	0.9	.0548	1.0410	.7039	.2791	.1410	.3597
9	0.3	.1757	1.1019	.9168	.5617	.2670	.1951
	0.5	.1754	1.0681	.8114	.4347	.2105	.1943
	0.7	.1845	1.0562	.7594	.3499	.1744	.2022
	0.9	.2139	1.0448	.7059	.2818	.1462	.2363
25	0.3	.3306	1.1032	.9128	.5584	.2725	.1706
	0.5	.3266	1.0673	.8100	.4445	.2139	.1661
	0.7	.3314	1.0500	.7504	.3507	.1762	.1723
	0.9	.3406	1.0454	.7062	.2874	.1625	.2061

4.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างวิธีการตามระดับของพหุปัจจัย

ผลการเปรียบเทียบค่า AMSE($\hat{\beta}$) ที่ได้จากแต่ละวิธีการ ในแต่ละสถานการณ์ ที่ทำซ้ำ 1,000 ครั้ง การแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นแบบปกติ ที่ความแปรปรวน 4 ระดับ ได้ผลดังนี้

ความแปรปรวนเท่ากับ 0.25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.1 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 0.25 $\beta = [1\ 1\ 1\ 1\ 5\ 5\ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,0.25)	10	0.3	.1143	7.1829	5.7172	3.6368	1.8648	4.3318
		0.5	.1264	7.0183	5.0478	3.0995	1.5119	4.1344
		0.7	.1510	7.0879	4.6612	2.2263	1.0062	3.9872
		0.9	.3530	7.2288	3.8575	.7930	.4064	3.6250
	20	0.3	.0220	6.4593	5.3132	3.2563	1.4899	1.2367
		0.5	.0254	6.6081	4.7780	2.3681	.9649	1.1724
		0.7	.0307	6.4918	4.0521	1.1508	.4795	1.0473
		0.9	.0661	6.3314	3.5554	.2001	.1177	.7204
	30	0.3	.0122	6.1832	5.0839	3.0413	1.4159	.5392
		0.5	.0137	6.0929	4.3416	1.8082	.7126	.4885
		0.7	.0172	6.1243	3.7979	.6182	.2523	.3792
		0.9	.0384	6.3446	3.6538	.1176	.0709	.3031
	50	0.3	.0064	5.9231	4.7480	2.5437	1.0658	.1805
		0.5	.0073	5.8728	4.0054	1.1323	.4459	.1428
		0.7	.0091	5.7965	3.6422	.3218	.1588	.1132
		0.9	.0209	6.0871	3.6635	.0664	.0430	.1004
	100	0.3	.0030	5.5831	4.2733	1.7100	.6503	.0360
		0.5	.0032	5.7782	3.9374	.5171	.2167	.0284
		0.7	.0043	5.5119	3.4650	.1466	.0686	.0244
		0.9	.0092	5.8050	3.6726	.0299	.0192	.0257

ความแปรปรวนเท่ากับ 1

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง10, 30, 50 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบ มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.2 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1 $\beta = [1\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,1)	10	0.3	.4146	7.2545	5.9282	3.9155	2.0024	3.0708
		0.5	.4051	7.1681	5.2808	3.2900	1.6533	2.8995
		0.7	.4838	7.1047	4.6706	2.2932	1.1449	2.7685
		0.9	.7959	7.3576	3.9831	.8285	.6897	2.5047
	20	0.3	.0857	6.3989	5.3154	3.3732	1.5408	.6037
		0.5	.0952	6.4393	4.6071	2.4399	1.0926	.5648
		0.7	.1246	6.5957	3.9088	1.1980	.5277	.5133
		0.9	.2122	6.6161	3.7158	.2454	.2209	.4025
	30	0.3	.0491	6.3539	5.1929	3.1232	1.4780	.2311
		0.5	.0537	6.0992	4.2819	1.7323	.7290	.2099
		0.7	.0716	6.2952	3.8168	.6650	.3160	.1944
		0.9	.1324	6.3844	3.8325	.1386	.1281	.1694
	50	0.3	.0252	5.8499	4.6870	2.6021	1.1004	.0739
		0.5	.0284	5.9587	4.0470	1.1784	.4525	.0666
		0.7	.0361	6.0617	3.8129	.3566	.1783	.0620
		0.9	.0767	6.3342	3.6895	.0756	.0718	.0749
	100	0.3	.0110	5.5937	4.3747	1.7719	.6841	.0199
		0.5	.0129	5.7218	3.7493	.5268	.2182	.0188
		0.7	.0170	5.7238	3.4722	.1515	.0806	.0215
		0.9	.0378	5.7755	3.5080	.0351	.0351	.0347

ความแปรปรวนเท่ากับ 9

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบี้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่าง 10 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5, 0.7 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชันจะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่นทุกขนาดตัวอย่าง ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบที่มี 4 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.3 ค่า AMSE $(\hat{\beta})$ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 9 $\beta = [1\ 1\ 1\ 1\ 5\ 5\ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,9)	10	0.3	2.6515	7.4839	6.2973	4.5454	3.2936	2.3600
		0.5	2.8363	7.6295	5.9015	4.1181	3.2872	2.4707
		0.7	2.8113	7.4121	5.1556	3.1990	2.9464	2.3572
		0.9	4.5166	7.6041	4.4687	1.8686	3.8569	2.1232
	20	0.3	.6743	6.7016	5.5560	3.6167	2.0753	.7081
		0.5	.7060	6.6556	4.8119	2.6444	1.5695	.7657
		0.7	.7629	6.7253	4.3454	1.4325	1.0355	.8429
		0.9	.9380	6.7961	3.9794	.5915	1.2003	.9385
	30	0.3	.3909	6.1123	5.2178	3.1504	1.6550	.4014
		0.5	.4405	6.3461	4.5258	2.0336	1.0845	.4666
		0.7	.4754	6.2885	4.1300	.8744	.6452	.5273
		0.9	.6506	6.5078	3.6679	.3424	.7183	.7148
	50	0.3	.2177	5.9685	4.8616	2.6455	1.2374	.2221
		0.5	.2352	5.9310	4.1243	1.2321	.6131	.2460
		0.7	.2735	6.0375	3.9311	.4738	.3676	.2979
		0.9	.4248	6.1478	3.7232	.1866	.4133	.5253
	100	0.3	.0997	5.6778	4.3698	1.8932	.7288	.1003
		0.5	.1113	5.7123	3.8411	.5580	.2932	.1137
		0.7	.1421	5.9425	3.7992	.2035	.1620	.1495
		0.9	.2355	5.9084	3.6445	.0867	.1958	.2795

ความแปรปรวนเท่ากับ 25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ทุกขนาดตัวอย่าง ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบที่มี 4 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.4 ค่า AMSE ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 25 $\beta = [1\ 1\ 1\ 1\ 5\ 5\ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,25)	10	0.3	5.2196	8.0176	7.0193	5.9261	6.0138	4.1982
		0.5	5.9820	8.1281	6.6255	5.3463	5.9831	4.2498
		0.7	6.9422	8.0836	6.1307	4.9506	6.2723	4.2484
		0.9	14.6474	7.9486	5.5302	3.9222	10.3569	3.7924
	20	0.3	1.6153	6.7599	5.7846	4.0919	2.8706	1.7790
		0.5	1.6273	6.9121	5.2781	3.3261	2.3846	1.9655
		0.7	1.6984	6.8229	4.6789	2.1160	2.2103	2.2447
		0.9	2.0355	6.8919	4.1656	1.2419	3.1756	2.7684
	30	0.3	1.0269	6.2630	5.2335	3.3882	2.1663	1.1042
		0.5	1.0052	6.6331	4.7791	2.4864	1.6168	1.2012
		0.7	1.1047	6.6917	4.3981	1.3128	1.3356	1.4991
		0.9	1.3508	6.7307	3.9643	.7323	1.8986	2.1670
	50	0.3	.5637	6.1468	5.0345	2.9820	1.5205	.6026
		0.5	.5867	6.0890	4.1872	1.5469	.9326	.6795
		0.7	.6483	6.1410	3.9411	.7069	.7293	.8524
		0.9	.8318	6.4136	3.8163	.4089	1.1117	1.4914
	100	0.3	.2704	5.7211	4.4584	1.9250	.9141	.2797
		0.5	.2996	5.7729	3.9114	.6708	.4447	.3261
		0.7	.3441	5.9774	3.7669	.3093	.3418	.4101
		0.9	.4644	5.8697	3.6389	.1900	.5144	.7917

ความแปรปรวนเท่ากับ 0.25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.5 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 0.25 $\beta = [5\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,0.25)	10	0.3	.1158	7.1818	5.7058	3.6311	1.8594	4.3420
		0.5	.1258	6.9977	5.0289	3.0687	1.4917	4.1113
		0.7	.1517	7.0738	4.6523	2.2128	1.0012	3.9734
		0.9	.3527	7.2278	3.8708	.7920	.4064	3.6244
	20	0.3	.0220	6.4442	5.3001	3.2432	1.4885	1.2355
		0.5	.0255	6.5792	4.7626	2.3697	.9648	1.1738
		0.7	.0306	6.5047	4.0587	1.1507	.4761	1.0455
		0.9	.0662	6.3264	3.5477	.1977	.1165	.7195
	30	0.3	.0121	6.2898	5.1540	3.0524	1.3829	.5452
		0.5	.0140	6.2185	4.4831	1.8580	.7475	.5041
		0.7	.0175	6.1833	3.8200	.6753	.2653	.3869
		0.9	.0378	6.2481	3.6144	.1278	.0779	.3138
	50	0.3	.0064	5.9321	4.7553	2.5473	1.0620	.1804
		0.5	.0073	5.8721	4.0104	1.1370	.4468	.1430
		0.7	.0091	5.7897	3.6410	.3215	.1586	.1131
		0.9	.0209	6.0852	3.6615	.0664	.0430	.1004
	100	0.3	.0030	5.5798	4.2699	1.7097	.6503	.0360
		0.5	.0033	5.6702	3.8120	.5538	.2337	.0288
		0.7	.0043	5.5161	3.4645	.1466	.0686	.0243
		0.9	.0092	5.8047	3.6740	.0299	.0192	.0257

ความแปรปรวนเท่ากับ 1

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง10, 30, 50 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบ มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.6 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1 $\beta = [5\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,1)	10	0.3	.4152	7.2418	5.9092	3.9143	1.9889	3.0639
		0.5	.4069	7.2073	5.2968	3.3178	1.6648	2.9120
		0.7	.4825	7.0877	4.6736	2.3013	1.1610	2.7785
		0.9	.7936	7.3443	3.9688	.8252	.6877	2.4935
	20	0.3	.0857	6.3947	5.3250	3.3712	1.5368	.6048
		0.5	.0953	6.4606	4.6126	2.4436	1.0900	.5642
		0.7	.1248	6.5995	3.9161	1.1988	.5277	.5139
		0.9	.2120	6.5830	3.6982	.2465	.2207	.4039
	30	0.3	.0483	6.0660	4.9474	3.0555	1.4182	.2184
		0.5	.0526	5.8987	4.0933	1.6652	.6914	.2029
		0.7	.0663	6.0875	3.5911	.6460	.3006	.1837
		0.9	.1363	6.4786	3.6794	.1441	.1360	.1732
	50	0.3	.0251	5.8424	4.6767	2.5927	1.0954	.0736
		0.5	.0284	5.9553	4.0506	1.1769	.4521	.0665
		0.7	.0362	6.0546	3.8055	.3565	.1781	.0621
		0.9	.0766	6.3291	3.6934	.0756	.0716	.0748
	100	0.3	.0110	5.5892	4.3739	1.7707	.6859	.0199
		0.5	.0129	5.7288	3.7479	.5261	.2180	.0188
		0.7	.0170	5.7332	3.4722	.1516	.0806	.0215
		0.9	.0378	5.7685	3.5048	.0351	.0351	.0347

ความแปรปรวนเท่ากับ 9

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่าง 10 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5, 0.7 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์รีเกรสชัน จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ทุกขนาดตัวอย่าง ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบที่มี 4 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.7 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 9 $\beta = [5\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,9)	10	0.3	2.6515	7.4839	6.2973	4.5454	3.2936	2.3600
		0.5	2.8363	7.6295	5.9015	4.1181	3.2872	2.4707
		0.7	2.9164	7.5044	5.2686	3.3011	3.0660	2.4007
		0.9	5.8078	7.4243	4.3254	1.8889	3.9126	2.1843
	20	0.3	.6743	6.7016	5.5560	3.6167	2.0753	.7081
		0.5	.7060	6.6556	4.8119	2.6444	1.5695	.7657
		0.7	.7622	6.8912	4.3956	1.4836	1.0698	.8393
		0.9	.9470	6.8824	3.9525	.5824	1.1986	.9202
	30	0.3	.3909	6.1123	5.2178	3.1504	1.6550	.4014
		0.5	.4405	6.3461	4.5258	2.0336	1.0845	.4666
		0.7	.4803	6.2784	3.9045	.8324	.6407	.5333
		0.9	.6573	6.4650	3.8565	.3453	.7291	.7481
	50	0.3	.2177	5.9685	4.8616	2.6455	1.2374	.2221
		0.5	.2352	5.9310	4.1243	1.2321	.6131	.2460
		0.7	.2791	6.0972	3.8414	.4636	.3655	.3043
		0.9	.4291	6.0289	3.7313	.1871	.4106	.5297
	100	0.3	.0997	5.6778	4.3698	1.8932	.7288	.1003
		0.5	.1113	5.7123	3.8411	.5580	.2932	.1137
		0.7	.1408	5.8880	3.8094	.2056	.1645	.1480
		0.9	.2361	5.8925	3.6481	.0869	.1916	.2806

ความแปรปรวนเท่ากับ 25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่นยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ทุกขนาดตัวอย่าง ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบที่มี 4 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.8 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 25 $\beta = [5\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,25)	10	0.3	5.5430	8.0277	7.0313	6.0270	6.0502	4.2994
		0.5	6.4859	7.8850	6.5129	5.5764	6.4025	4.3619
		0.7	6.8463	8.0721	5.9795	4.8939	7.0012	4.3777
		0.9	10.1551	8.0667	5.4953	4.1528	10.0345	3.9323
	20	0.3	1.6448	6.9475	6.0114	4.1371	2.8935	1.8654
		0.5	1.6080	6.8528	5.2534	3.1745	2.3530	1.9571
		0.7	1.7421	6.8141	4.6055	2.1486	2.1543	2.2528
		0.9	2.1314	6.9390	4.1155	1.2402	3.2255	2.8055
	30	0.3	.9847	6.5773	5.4586	3.5717	2.2000	1.0800
		0.5	1.0584	6.4106	4.8117	2.3811	1.6111	1.2382
		0.7	1.1002	6.4326	4.1968	1.2693	1.3710	1.4922
		0.9	1.3197	6.5924	4.0683	.7511	1.8960	2.1763
	50	0.3	.5666	6.1626	5.0251	2.9701	1.4937	.6034
		0.5	.5967	6.0848	4.1642	1.5474	.9578	.6950
		0.7	.6424	6.1439	3.9344	.7025	.7208	.8483
		0.9	.8230	6.3931	3.8490	.4055	1.1088	1.5070
	100	0.3	.2720	5.7179	4.4217	1.9259	.9074	.2821
		0.5	.2985	5.7062	3.8575	.6767	.4492	.3245
		0.7	.3465	6.0078	3.8495	.3057	.3462	.4134
		0.9	.4676	5.8503	3.6689	.1898	.5124	.7975

ความแปรปรวนเท่ากับ 0.25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.9 ค่า AMSE ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 0.25 $\beta = [1\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,0.25)	10	0.3	.1205	9.2285	7.4073	4.7178	2.4818	6.0929
		0.5	.1324	8.8858	6.6029	4.1956	2.0761	5.8458
		0.7	.1756	8.9704	6.3044	3.4783	1.6727	5.8861
		0.9	.4396	9.1103	5.5302	2.2828	1.1890	6.0724
	20	0.3	.0221	8.3663	7.0668	4.4624	2.1021	1.8993
		0.5	.0247	8.1233	6.1746	3.4856	1.6297	1.9449
		0.7	.0332	8.2004	5.6610	2.3475	1.1093	2.0511
		0.9	.0732	8.2725	5.2461	1.6859	.8786	2.3219
	30	0.3	.0119	7.9565	6.5489	3.9693	1.8496	.8472
		0.5	.0136	7.8571	5.9258	3.0400	1.3284	.9177
		0.7	.0188	7.8254	5.4302	2.0051	.9726	1.0481
		0.9	.0409	8.1040	5.2767	1.6649	.8692	1.4539
	50	0.3	.0063	7.4004	6.1171	3.5583	1.5909	.2933
		0.5	.0073	7.6346	5.7059	2.5614	1.1878	.3449
		0.7	.0091	7.6591	5.3723	1.8607	.9222	.4465
		0.9	.0214	7.7566	5.1377	1.5553	.7743	.7696
	100	0.3	.0028	7.1004	5.6922	2.9193	1.2976	.0733
		0.5	.0033	7.4170	5.4638	1.9293	.9224	.0851
		0.7	.0042	7.1577	5.0773	1.7055	.8183	.1215
		0.9	.0094	7.4556	5.1279	1.5550	.7805	.3227

ความแปรปรวนเท่ากับ 1

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.10 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1 $\beta = [1\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,1)	10	0.3	.4344	9.1696	7.5412	5.0335	2.5207	4.2496
		0.5	.4567	9.1123	6.9312	4.4361	2.2861	4.1614
		0.7	.5672	8.9882	6.2640	3.5087	1.7727	4.2018
		0.9	1.0257	9.1359	5.5922	2.2972	1.4265	4.3599
	20	0.3	.0915	8.3254	6.9856	4.3962	2.0574	.9089
		0.5	.1004	8.1496	6.1455	3.5586	1.6302	.9256
		0.7	.1331	8.1471	5.3245	2.4526	1.2239	1.0425
		0.9	.2766	8.0212	5.2454	1.6982	.9876	1.3953
	30	0.3	.0472	7.7838	6.3099	3.9139	1.7560	.3395
		0.5	.0560	7.8651	5.7655	3.0024	1.4121	.3925
		0.7	.0691	7.6825	5.3179	2.0084	.9627	.4589
		0.9	.1610	7.7914	5.0472	1.6441	.8768	.8000
	50	0.3	.0253	7.5282	6.2016	3.6151	1.6157	.1142
		0.5	.0289	7.4594	5.7125	2.5596	1.1453	.1330
		0.7	.0410	7.5287	5.3111	1.8328	.8984	.1797
		0.9	.0902	7.6107	5.1258	1.5861	.8153	.4030
	100	0.3	.0114	7.1591	5.7965	3.0394	1.3469	.0319
		0.5	.0133	7.1965	5.2119	1.9420	.9495	.0356
		0.7	.0170	7.2228	5.0373	1.6455	.8236	.0485
		0.9	.0364	7.1105	4.9562	1.5534	.7954	.1479

ความแปรปรวนเท่ากับ 9

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 10 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5, 0.7 ขนาดตัวอย่าง 20 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 และขนาดตัวอย่าง 30 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.11 ค่า AMSE $(\hat{\beta})$ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 9 $\beta = [1\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,9)	10	0.3	2.6930	9.4762	7.9720	5.7139	3.8907	2.9018
		0.5	2.9255	9.6331	7.5495	5.1924	3.8914	3.0797
		0.7	3.0065	9.3084	6.8145	4.4256	3.6210	3.1240
		0.9	4.9474	9.3675	6.0613	3.2261	4.5546	3.2251
	20	0.3	.7426	8.4440	7.1024	4.7033	2.6274	.7645
		0.5	.8210	8.3536	6.4523	3.7033	2.1331	.8437
		0.7	.9933	8.2240	5.7439	2.8013	1.7479	.9453
		0.9	1.5063	8.4776	5.4474	2.0972	1.9325	1.3617
	30	0.3	.4242	7.7896	6.6303	4.2352	2.1932	.4285
		0.5	.4741	8.1007	6.0862	3.2908	1.7008	.4693
		0.7	.6332	8.0967	5.5842	2.3507	1.4138	.5864
		0.9	1.0810	8.0018	5.3964	1.8386	1.4753	.9055
	50	0.3	.2247	7.5220	6.2996	3.7985	1.8924	.2245
		0.5	.2518	7.6600	5.8641	2.5712	1.3038	.2429
		0.7	.3475	7.5794	5.3449	1.9519	1.0944	.3205
		0.9	.6809	7.7108	5.2019	1.6986	1.1855	.5861
	100	0.3	.1041	7.4113	5.9463	3.2620	1.4813	.1035
		0.5	.1205	7.2112	5.2220	1.9788	.9754	.1191
		0.7	.1530	7.5017	5.4129	1.6684	.8870	.1464
		0.9	.3565	7.4666	5.2247	1.6224	.9874	.3104

ความแปรปรวนเท่ากับ 25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 20 ในทุกระดับพหุสัมพันธ์ ขนาดตัวอย่าง 30 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.5, 0.7, 0.9 ขนาดตัวอย่าง 50 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบี้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.12 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 25 $\beta = [1\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,25)	10	0.3	5.2002	9.9386	8.6075	7.0198	6.6270	4.4921
		0.5	6.5632	9.8131	8.0788	6.7061	6.9274	4.7171
		0.7	7.1180	9.9585	7.5182	6.0476	7.6672	4.7795
		0.9	10.5508	9.9023	7.1185	5.5555	10.7883	4.7678
	20	0.3	1.7610	8.7143	7.3395	5.1146	3.3406	1.8833
		0.5	1.8352	8.8162	6.9467	4.5706	3.1245	1.9949
		0.7	2.0022	8.6343	6.2680	3.3813	2.8610	2.2631
		0.9	2.6301	8.6335	5.9556	2.7745	3.9412	2.9025
	30	0.3	1.1203	8.1042	6.8309	4.5757	2.6771	1.1021
		0.5	1.2386	8.1104	6.1904	3.7517	2.2881	1.2414
		0.7	1.4717	8.0914	5.8143	2.7467	2.0588	1.5241
		0.9	1.8279	8.3769	5.5501	2.2485	2.6543	2.1526
	50	0.3	.6153	7.4919	6.2876	3.7564	2.0155	.5975
		0.5	.7051	7.6527	5.7430	2.7889	1.6070	.6815
		0.7	.8554	7.8374	5.5532	2.1780	1.4727	.8633
		0.9	1.4087	7.6962	5.3565	1.9040	1.7861	1.5176
	100	0.3	.2843	7.2507	6.0198	3.1362	1.5310	.2812
		0.5	.3432	7.1881	5.4090	2.0594	1.1281	.3337
		0.7	.4183	7.5184	5.3878	1.8090	1.0910	.4016
		0.9	.8000	7.4206	5.1982	1.7270	1.2330	.7760

ความแปรปรวนเท่ากับ 0.25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ ขนาดตัวอย่าง 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.13 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 0.25 $\beta = [5\ \ 5\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,0.25)	10	0.3	.1118	4.6087	3.6361	2.2161	1.1157	3.1691
		0.5	.1264	3.5734	2.5914	1.5050	.6561	2.4452
		0.7	.1554	2.8546	1.8447	.9678	.4863	2.0007
		0.9	.3496	2.2266	1.1741	.2786	.2078	1.5944
	20	0.3	.0219	3.2480	2.6800	1.6118	.7160	.6701
		0.5	.0253	2.0838	1.5515	.8451	.3670	.4349
		0.7	.0308	1.4841	.9567	.3477	.1640	.2776
		0.9	.0656	1.0749	.6334	.0797	.0630	.1708
	30	0.3	.0122	2.3618	1.9546	1.1307	.5102	.2351
		0.5	.0137	1.5249	1.1298	.5421	.2428	.1354
		0.7	.0173	1.0424	.6951	.1890	.0913	.0787
		0.9	.0383	.7626	.4437	.0434	.0373	.0546
	50	0.3	.0064	1.7736	1.4586	.8099	.3376	.0632
		0.5	.0073	.9704	.6973	.2878	.1250	.0298
		0.7	.0091	.6767	.4480	.0969	.0504	.0199
		0.9	.0209	.5590	.3402	.0241	.0212	.0203
	100	0.3	.0030	1.0245	.8089	.3940	.1669	.0098
		0.5	.0032	.5945	.4344	.1281	.0604	.0056
		0.7	.0043	.4191	.2796	.0448	.0250	.0054
		0.9	.0092	.3904	.2517	.0114	.0101	.0081

ความแปรปรวนเท่ากับ 1

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มีจำนวนองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ มีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.14 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1 $\beta = [5\ \ 5\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,1)	10	0.3	.4224	4.6537	3.6919	2.3612	1.2582	2.1557
		0.5	.4077	3.6317	2.7524	1.6715	.9085	1.6842
		0.7	.4721	2.7233	1.8111	.9996	.6547	1.3056
		0.9	.7967	2.1589	1.1521	.3795	.4889	.9867
	20	0.3	.0845	3.2445	2.6824	1.5796	.7810	.3286
		0.5	.0953	2.2283	1.6400	.8866	.4418	.2346
		0.7	.1249	1.4426	.9325	.3808	.2067	.1775
		0.9	.2122	1.0493	.6065	.1133	.1596	.1453
	30	0.3	.0496	2.4634	2.0385	1.2410	.5732	.1190
		0.5	.0540	1.5023	1.0925	.5459	.2324	.0850
		0.7	.0715	1.0035	.6427	.2071	.1249	.0749
		0.9	.1321	.8117	.5010	.0657	.0947	.0875
	50	0.3	.0252	1.7214	1.4160	.7950	.3810	.0388
		0.5	.0284	.9834	.7255	.2980	.1422	.0328
		0.7	.0361	.7400	.4973	.1139	.0710	.0359
		0.9	.0766	.5379	.3317	.0354	.0520	.0573
	100	0.3	.0110	1.0370	.8492	.4176	.1872	.0126
		0.5	.0129	.6148	.4397	.1340	.0722	.0132
		0.7	.0169	.4793	.3050	.0477	.0321	.0166
		0.9	.0378	.3712	.2370	.0164	.0264	.0332

ความแปรปรวนเท่ากับ 9

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 20, 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.7, 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบ มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ขนาดตัวอย่าง 30 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.5 และขนาดตัวอย่าง 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.15 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 9 $\beta = [5\ \ 5\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,9)	10	0.3	2.7250	5.1073	4.1949	3.0735	2.5603	1.9278
		0.5	2.8449	3.8418	3.0081	2.3343	2.4316	1.7927
		0.7	2.8262	3.1451	2.4218	1.9835	2.4814	1.6932
		0.9	4.5662	2.3974	1.6916	1.4056	3.6776	1.3757
	20	0.3	.6856	3.3398	2.8329	1.8915	1.2609	.6566
		0.5	.7078	2.1726	1.7400	1.1213	.8912	.7064
		0.7	.7387	1.6501	1.2333	.7075	.7820	.7849
		0.9	.9340	1.2344	.8515	.4545	1.1382	.9357
	30	0.3	.4036	2.5068	2.1817	1.3862	.8537	.3947
		0.5	.4359	1.6276	1.2168	.7412	.5595	.4521
		0.7	.4776	1.1269	.8382	.4127	.4581	.5309
		0.9	.6550	.8890	.6168	.2736	.6845	.7718
	50	0.3	.2149	1.8497	1.5857	.9528	.5122	.2171
		0.5	.2374	1.0741	.8307	.4144	.3128	.2447
		0.7	.2760	.7410	.5475	.2224	.2566	.2995
		0.9	.4265	.6133	.4305	.1513	.3964	.5583
	100	0.3	.0998	1.0907	.8871	.4858	.2567	.0998
		0.5	.1111	.6558	.4766	.1880	.1404	.1133
		0.7	.1407	.5012	.3479	.1025	.1217	.1493
		0.9	.2350	.4087	.2672	.0670	.1863	.2884

ความแปรปรวนเท่ากับ 25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง10 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 และขนาดตัวอย่าง 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ขนาดตัวอย่าง 10 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.7, 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบ มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 20, 30, 50 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น มีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.16 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 25 $\beta = [5\ \ 5\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,25)	10	0.3	5.2037	5.5610	4.9781	4.4237	5.3434	3.9410
		0.5	5.9691	4.4721	3.9885	3.9671	5.3276	3.7914
		0.7	6.9223	3.7590	3.3314	3.5503	5.7265	3.7262
		0.9	14.6951	2.9908	2.6874	3.4786	10.1633	3.2606
	20	0.3	1.5931	3.6493	3.1798	2.4290	2.0295	1.7395
		0.5	1.6547	2.5600	2.1700	1.7626	1.8104	1.9555
		0.7	1.7461	1.8969	1.6115	1.3686	1.9160	2.2687
		0.9	2.0139	1.5471	1.2712	1.1204	3.1192	2.8651
	30	0.3	.9868	2.8722	2.5049	1.7852	1.3260	1.0970
		0.5	1.0295	1.7483	1.4539	1.1427	1.1259	1.2029
		0.7	1.1272	1.3420	1.0836	.8304	1.1572	1.5245
		0.9	1.3660	1.1114	.8648	.6607	1.8654	2.3242
	50	0.3	.5657	1.9615	1.6762	1.1261	.7927	.6020
		0.5	.5876	1.1900	.9448	.6187	.6199	.6813
		0.7	.6507	.8804	.7097	.4512	.6339	.8604
		0.9	.8203	.7371	.5703	.3684	1.0929	1.5526
	100	0.3	.2701	1.1190	.9426	.5868	.3992	.2797
		0.5	.2998	.7077	.5459	.2936	.2970	.3263
		0.7	.3408	.5482	.4148	.2019	.2962	.4109
		0.9	.4704	.4751	.3522	.1722	.5053	.8068

ความแปรปรวนเท่ากับ 0.25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้น ขนาดตัวอย่าง 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.17 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 0.25 $\beta = [1\ \ 5\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,0.25)	10	0.3	.1142	4.8518	3.8523	2.3626	1.1771	3.2335
		0.5	.1516	3.4386	2.5766	1.5466	.7341	2.5187
		0.7	.1376	2.6336	1.7024	.8746	.4409	1.8940
		0.9	.3068	2.0281	1.0707	.2675	.2069	1.3788
	20	0.3	.0217	3.1761	2.5798	1.5417	.7026	.6762
		0.5	.0246	1.9236	1.4351	.7534	.3138	.3870
		0.7	.0322	1.3744	.9133	.3511	.1698	.2608
		0.9	.0673	1.1149	.6642	.0813	.0648	.1757
	30	0.3	.0115	2.4198	1.9763	1.1461	.5069	.2330
		0.5	.0137	1.5154	1.1272	.5425	.2375	.1317
		0.7	.0178	1.0280	.7125	.1950	.0955	.0785
		0.9	.0389	.8017	.4983	.0454	.0392	.0596
	50	0.3	.0066	1.7312	1.4292	.7949	.3060	.0639
		0.5	.0073	1.0391	.7466	.2914	.1256	.0304
		0.7	.0091	.6960	.4582	.0943	.0497	.0202
		0.9	.0215	.5503	.3329	.0234	.0209	.0202
	100	0.3	.0029	1.0317	.8065	.3997	.1674	.0098
		0.5	.0032	.5965	.4323	.1265	.0608	.0056
		0.7	.0043	.4165	.2726	.0451	.0250	.0054
		0.9	.0091	.4022	.2584	.0112	.0100	.0080

ความแปรปรวนเท่ากับ 1

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 ในทุกขนาดตัวอย่าง วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มีจำนวนองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.18 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1 $\beta = [1\ \ 5\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,1)	10	0.3	.4582	4.6603	3.5671	2.2335	1.2297	1.9669
		0.5	.3997	3.8507	2.8121	1.7308	.9293	1.7276
		0.7	.5050	2.6821	1.8344	.9677	.6038	1.3193
		0.9	.7439	2.0585	1.1329	.3664	.5260	.9565
	20	0.3	.0852	3.2725	2.5994	1.5748	.7761	.3198
		0.5	.0930	2.1206	1.6043	.8530	.3952	.2221
		0.7	.1207	1.4078	.9069	.3754	.2125	.1764
		0.9	.2139	1.1120	.7176	.1157	.1590	.1500
	30	0.3	.0491	2.4907	2.0290	1.1868	.5535	.1185
		0.5	.0523	1.4785	1.0797	.5447	.2407	.0841
		0.7	.0692	.9620	.6513	.2115	.1256	.0768
		0.9	.1296	.8216	.5110	.0646	.0919	.0844
	50	0.3	.0254	1.6992	1.4202	.7985	.3799	.0399
		0.5	.0285	1.0127	.7267	.3038	.1420	.0329
		0.7	.0355	.7321	.5051	.1124	.0698	.0351
		0.9	.0753	.5552	.3370	.0355	.0530	.0571
	100	0.3	.0112	1.0397	.8624	.4176	.1896	.0128
		0.5	.0129	.6201	.4402	.1353	.0708	.0132
		0.7	.0165	.4716	.3003	.0491	.0317	.0162
		0.9	.0377	.3733	.2368	.0162	.0260	.0330

ความแปรปรวนเท่ากับ 9

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 20, 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.7, 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบ มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ขนาดตัวอย่าง 30 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.5 และขนาดตัวอย่าง 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.19 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 9 $\beta = [1\ \ 5\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,9)	10	0.3	2.5402	5.0722	4.2304	3.0874	2.6189	1.9688
		0.5	2.5972	3.7040	2.9299	2.2712	2.3038	1.7226
		0.7	2.6594	3.1098	2.3268	1.9195	2.5044	1.6930
		0.9	4.9149	2.4544	1.7335	1.4098	3.7818	1.3913
	20	0.3	.6769	3.2136	2.6757	1.8036	1.1176	.6513
		0.5	.7124	2.2183	1.7006	1.0750	.8351	.6989
		0.7	.8041	1.6129	1.1765	.7146	.7925	.8165
		0.9	1.0007	1.2371	.8581	.4525	1.1633	.9510
	30	0.3	.3990	2.6487	2.2762	1.4263	.8192	.3974
		0.5	.4229	1.6303	1.2137	.7251	.5486	.4432
		0.7	.4682	1.1384	.8317	.4172	.4648	.5226
		0.9	.6445	.9094	.6253	.2697	.6908	.7916
	50	0.3	.2180	1.8247	1.5404	.9196	.4966	.2187
		0.5	.2423	1.0637	.7960	.4172	.3160	.2503
		0.7	.2773	.7548	.5425	.2228	.2612	.3029
		0.9	.4246	.6005	.4221	.1484	.3959	.5578
	100	0.3	.0997	1.0986	.8924	.4940	.2625	.0998
		0.5	.1112	.6451	.4768	.1850	.1398	.1133
		0.7	.1390	.5031	.3522	.1020	.1218	.1472
		0.9	.2357	.4004	.2692	.0679	.1822	.2892

ความแปรปรวนเท่ากับ 25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง10 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 และขนาดตัวอย่าง 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ขนาดตัวอย่าง 10 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.7, 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบ มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 20, 30, 50 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้น มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.20 ค่า AMSE $(\hat{\beta})$ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 25 $\beta = [1\ \ 5\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,25)	10	0.3	5.9520	5.7685	5.1394	4.6468	5.6310	4.0721
		0.5	5.5005	4.6322	4.1361	4.0065	5.6874	3.8660
		0.7	6.5327	3.5141	3.0667	3.4505	6.1456	3.6026
		0.9	14.2576	3.0713	2.6993	3.4313	9.4950	3.1510
	20	0.3	1.6956	3.6989	3.2036	2.4744	2.0206	1.8659
		0.5	1.6319	2.4900	2.1063	1.7221	1.7972	1.9578
		0.7	1.7121	1.9034	1.5733	1.3491	1.8439	2.2367
		0.9	2.1493	1.5161	1.2273	1.0727	3.1142	2.8460
	30	0.3	1.0125	2.7952	2.4416	1.6919	1.2935	1.0605
		0.5	1.0338	1.7802	1.4907	1.1357	1.1629	1.2455
		0.7	1.0756	1.3088	1.1123	.7986	1.1579	1.4831
		0.9	1.3771	1.0978	.8850	.6731	1.8634	2.3043
	50	0.3	.5736	1.9708	1.7116	1.1595	.8109	.6075
		0.5	.5881	1.1923	.9439	.6305	.6380	.6896
		0.7	.6534	.8826	.6879	.4492	.6369	.8656
		0.9	.8215	.7149	.5428	.3674	1.1030	1.5991
	100	0.3	.2734	1.1257	.9446	.5856	.4036	.2817
		0.5	.2940	.7025	.5446	.2951	.2957	.3197
		0.7	.3475	.5587	.4190	.2042	.3056	.4188
		0.9	.4726	.4713	.3552	.1731	.5092	.8156

ความแปรปรวนเท่ากับ 0.25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.21 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 0.25 $\beta = [5\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,0.25)	10	0.3	.1176	3.9077	3.2211	2.1042	1.0511	2.3799
		0.5	.1330	3.4221	2.7170	1.7558	.8536	2.0925
		0.7	.1718	3.1956	2.4878	1.6984	.8854	2.1296
		0.9	.4311	2.8508	2.1986	1.5540	.8803	2.2462
	20	0.3	.0220	3.0623	2.6031	1.7009	.8435	.5343
		0.5	.0257	2.6814	2.2367	1.5544	.7708	.5348
		0.7	.0318	2.4144	2.0376	1.5171	.7595	.6185
		0.9	.0752	2.2073	1.9059	1.5257	.7819	.9559
	30	0.3	.0122	2.6817	2.3474	1.5405	.7617	.2193
		0.5	.0138	2.3814	2.0553	1.4708	.7720	.2197
		0.7	.0175	2.1833	1.9209	1.5014	.7663	.2750
		0.9	.0403	2.0439	1.8185	1.5240	.7494	.6075
	50	0.3	.0064	2.3615	2.0773	1.4021	.7056	.0654
		0.5	.0073	2.1070	1.8673	1.4628	.7036	.0648
		0.7	.0092	1.9679	1.7940	1.5132	.7681	.0979
		0.9	.0215	1.9315	1.7660	1.5291	.7656	.3181
	100	0.3	.0030	2.0329	1.8322	1.3667	.7176	.0138
		0.5	.0032	1.9110	1.7702	1.4913	.7591	.0142
		0.7	.0043	1.8326	1.7138	1.5139	.7570	.0231
		0.9	.0093	1.8446	1.7299	1.5316	.7498	.1095

ความแปรปรวนเท่ากับ 1

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.22 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1 $\beta = [5\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,1)	10	0.3	.4433	3.9028	3.1751	2.1252	1.1715	1.6055
		0.5	.4601	3.4381	2.7852	1.8984	1.0669	1.4963
		0.7	.5604	3.1324	2.5172	1.7337	1.0827	1.5193
		0.9	1.0291	2.8312	2.2078	1.6348	1.1251	1.7031
	20	0.3	.0859	3.1056	2.6648	1.7303	.9190	.2814
		0.5	.0995	2.7167	2.2603	1.5633	.8240	.2873
		0.7	.1374	2.4240	2.0478	1.5553	.8279	.3605
		0.9	.2802	2.1994	1.9078	1.5729	.8812	.6778
	30	0.3	.0502	2.7575	2.4138	1.6304	.8143	.1154
		0.5	.0554	2.3636	2.0411	1.5061	.7558	.1184
		0.7	.0754	2.1613	1.8999	1.5242	.8010	.1547
		0.9	.1603	2.0846	1.8586	1.5483	.8339	.3962
	50	0.3	.0253	2.3280	2.0862	1.4424	.7720	.0411
		0.5	.0288	2.1052	1.8925	1.4737	.7531	.0436
		0.7	.0377	2.0122	1.8125	1.5303	.7629	.0646
		0.9	.0871	1.9353	1.7728	1.5428	.8180	.1891
	100	0.3	.0111	2.0527	1.8711	1.3785	.6989	.0136
		0.5	.0130	1.9302	1.7810	1.5030	.7383	.0156
		0.7	.0172	1.8958	1.7517	1.5327	.7958	.0219
		0.9	.0397	1.8266	1.7117	1.5297	.8051	.0663

ความแปรปรวนเท่ากับ 9

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.23 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 9 $\beta = [5\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,9)	10	0.3	2.7483	4.2348	3.5933	2.7914	2.4310	1.7353
		0.5	2.9602	3.7086	3.1204	2.5855	2.5673	1.7952
		0.7	3.0216	3.4355	2.9776	2.6379	2.8636	1.8937
		0.9	4.9697	3.1296	2.7615	2.7497	4.3573	2.1419
	20	0.3	.7366	3.2457	2.8505	2.0520	1.3931	.6514
		0.5	.8307	2.7122	2.3870	1.7724	1.2510	.7242
		0.7	.9687	2.5905	2.2926	1.8846	1.3937	.8423
		0.9	1.4545	2.3862	2.1481	1.9151	1.8599	1.2079
	30	0.3	.4277	2.7601	2.4937	1.7425	1.0738	.3943
		0.5	.4932	2.5025	2.1734	1.6762	1.0702	.4549
		0.7	.6207	2.2499	2.0440	1.7164	1.1411	.5437
		0.9	1.0649	2.1671	1.9831	1.7678	1.4485	.8869
	50	0.3	.2282	2.4779	2.2282	1.6143	.8744	.2187
		0.5	.2585	2.1910	1.9850	1.5793	.9235	.2451
		0.7	.3249	2.0460	1.8956	1.6452	.9867	.2989
		0.9	.6746	1.9938	1.8592	1.6539	1.1255	.5906
	100	0.3	.1012	2.1061	1.9109	1.4522	.8147	.0995
		0.5	.1161	1.9579	1.8146	1.5454	.8314	.1132
		0.7	.1537	1.9106	1.7834	1.5787	.8253	.1486
		0.9	.3351	1.8636	1.7476	1.5799	.9366	.2930

ความแปรปรวนเท่ากับ 25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 20 ในทุกระดับพหุสัมพันธ์ ขนาดตัวอย่าง 30 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.7, 0.9 และขนาดตัวอย่าง 50 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.24 ค่า AMSE($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 25 $\beta = [5\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,25)	10	0.3	5.2561	4.8361	4.5154	4.2430	5.2098	3.9633
		0.5	6.0761	4.3588	4.0557	4.1504	5.4625	3.8838
		0.7	7.1457	4.0507	3.8990	4.2320	6.1380	4.1014
		0.9	15.0911	3.6956	3.7467	4.8089	10.8292	4.1848
	20	0.3	1.6965	3.5493	3.1992	2.6076	2.1603	1.7560
		0.5	1.8072	3.0844	2.7951	2.4225	2.1439	1.9755
		0.7	2.0645	2.8450	2.6886	2.5250	2.5504	2.3124
		0.9	2.5617	2.6961	2.5680	2.5944	3.8507	3.1431
	30	0.3	1.0855	3.0374	2.7741	2.0998	1.5661	1.0969
		0.5	1.2285	2.6468	2.4256	2.1101	1.6996	1.2055
		0.7	1.4177	2.5071	2.3352	2.1672	1.8390	1.5364
		0.9	1.9317	2.3761	2.2321	2.1518	2.5792	2.4111
	50	0.3	.6101	2.6514	2.3822	1.8174	1.2015	.6001
		0.5	.6929	2.3275	2.1244	1.7898	1.2542	.6810
		0.7	.8623	2.1758	2.0500	1.8611	1.3405	.8596
		0.9	1.3695	2.1213	2.0083	1.8755	1.8160	1.5841
	100	0.3	.2882	2.1468	1.9677	1.5496	.9464	.2800
		0.5	.3312	2.0465	1.9070	1.6829	1.0220	.3258
		0.7	.4226	1.9628	1.8537	1.6833	1.0278	.4099
		0.9	.8110	1.9267	1.8300	1.6865	1.2726	.8076

การเปรียบเทียบค่า ABIAS $(\hat{\beta})$

ผลการเปรียบเทียบค่า ABIAS $(\hat{\beta})$ ที่ได้จากแต่ละวิธีการ ในแต่ละสถานการณ์ ที่ทำซ้ำ 1000 ครั้ง การแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นแบบปกติ ที่ความแปรปรวน 4 ระดับ ได้ผลดังนี้

ความแปรปรวนเท่ากับ 0.25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.25 ค่า ABIAS $(\hat{\beta})$ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 0.25 $\beta = [1\ 1\ 1\ 1\ 5\ 5\ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,0.25)	10	0.3	.0305	1.4421	1.1578	.7433	.3805	1.3541
		0.5	.0229	1.3589	.9833	.6005	.2967	1.2945
		0.7	.0281	1.3571	.9061	.4413	.2009	1.2661
		0.9	.0291	1.3477	.7252	.1636	.0692	1.1823
	20	0.3	.0070	1.3309	1.1028	.6734	.3036	.7079
		0.5	.0083	1.3225	.9637	.4813	.1966	.6743
		0.7	.0054	1.2788	.8049	.2420	.1008	.6141
		0.9	.0112	1.2265	.6880	.0428	.0222	.4985
	30	0.3	.0060	1.2664	1.0383	.6173	.2877	.4655
		0.5	.0022	1.2254	.8780	.3676	.1433	.4300
		0.7	.0058	1.2201	.7574	.1358	.0567	.3676
		0.9	.0056	1.2346	.7135	.0324	.0126	.3166
	50	0.3	.0025	1.2139	.9697	.5307	.2188	.2747
		0.5	.0020	1.1781	.8012	.2414	.0909	.2328
		0.7	.0025	1.1515	.7244	.0645	.0314	.1991
		0.9	.0036	1.2087	.7231	.0201	.0105	.1786
	100	0.3	.0016	1.1273	.8633	.3560	.1462	.1224
		0.5	.0017	1.1564	.7923	.1100	.0481	.1042
		0.7	.0026	1.0985	.6932	.0421	.0176	.0904
		0.9	.0018	1.1559	.7329	.0092	.0054	.0851

ความแปรปรวนเท่ากับ 1

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 10, 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.26 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1 $\beta = [1\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,1)	10	0.3	.0863	1.4480	1.1785	.7728	.3817	1.0741
		0.5	.0896	1.3813	1.0279	.6333	.2901	1.0040
		0.7	.0755	1.3687	.8945	.4322	.1928	.9719
		0.9	.0750	1.3652	.7319	.1421	.0674	.9049
	20	0.3	.0280	1.3077	1.0890	.6836	.3053	.4496
		0.5	.0231	1.2910	.9209	.4820	.2138	.4180
		0.7	.0211	1.2834	.7571	.2366	.1019	.3785
		0.9	.0255	1.2793	.7222	.0483	.0274	.3274
	30	0.3	.0115	1.3029	1.0678	.6413	.3026	.2758
		0.5	.0131	1.2062	.8515	.3502	.1461	.2471
		0.7	.0144	1.2393	.7491	.1462	.0611	.2186
		0.9	.0172	1.2524	.7487	.0304	.0171	.1856
	50	0.3	.0090	1.1884	.9533	.5331	.2245	.1484
		0.5	.0056	1.1995	.8166	.2401	.0920	.1296
		0.7	.0090	1.2135	.7576	.0731	.0339	.1107
		0.9	.0113	1.2591	.7369	.0178	.0111	.1027
	100	0.3	.0035	1.1239	.8800	.3576	.1451	.0653
		0.5	.0043	1.1499	.7519	.1077	.0437	.0541
		0.7	.0047	1.1453	.6948	.0350	.0201	.0484
		0.9	.0050	1.1460	.6985	.0093	.0048	.0468

ความแปรปรวนเท่ากับ 9

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 20 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นจะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ในทุกขนาดตัวอย่าง ระดับพหุสัมพันธ์ 0.7 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชันมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.27 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 9 $\beta = [1\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,9)	10	0.3	.3521	1.4267	1.1457	.7247	.3518	.6405
		0.5	.3214	1.4231	1.0617	.6544	.3253	.6596
		0.7	.3057	1.3583	.9057	.4638	.2202	.6357
		0.9	.2079	1.3618	.7357	.1576	.0670	.6047
	20	0.3	.2042	1.3318	1.0957	.6799	.3316	.2058
		0.5	.1944	1.2901	.9250	.4735	.2295	.2074
		0.7	.2039	1.2908	.8245	.2237	.1074	.1943
		0.9	.2241	1.2802	.7227	.0633	.0451	.2024
	30	0.3	.1206	1.2340	1.0436	.6039	.2838	.1197
		0.5	.1268	1.2534	.8760	.3693	.1554	.1232
		0.7	.0921	1.2343	.7978	.1310	.0579	.1002
		0.9	.1036	1.2695	.6922	.0194	.0210	.0988
	50	0.3	.0768	1.2021	.9804	.5232	.2205	.0732
		0.5	.0607	1.1673	.8096	.2300	.0922	.0538
		0.7	.0623	1.1895	.7687	.0758	.0457	.0640
		0.9	.0610	1.2078	.7214	.0128	.0131	.0496
	100	0.3	.0378	1.1523	.8888	.3850	.1452	.0322
		0.5	.0355	1.1397	.7617	.1081	.0538	.0303
		0.7	.0364	1.1881	.7583	.0393	.0232	.0343
		0.9	.0336	1.1681	.7201	.0100	.0102	.0319

ความแปรปรวนเท่ากับ 25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า ที่ขนาดตัวอย่าง 10 ในทุกระดับพหุสัมพันธ์ และที่ขนาดตัวอย่าง 20, 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.7 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 20, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชันมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.28 ค่า ABIAS($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 25 $\beta = [1\ 1\ 1\ 1\ 5\ 5\ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,25)	10	0.3	.4395	1.4169	1.1381	.7453	.3800	.5322
		0.5	.4233	1.4358	1.0511	.6226	.3072	.5572
		0.7	.3906	1.4093	.9383	.4968	.2349	.5557
		0.9	.2398	1.3309	.7690	.1428	.1268	.5179
	20	0.3	.4845	1.2738	1.0497	.6460	.3124	.1682
		0.5	.4369	1.2722	.9128	.4814	.2069	.1744
		0.7	.4000	1.2366	.7965	.2199	.1044	.1511
		0.9	.3390	1.2657	.7063	.0638	.0742	.1747
	30	0.3	.3468	1.2205	1.0058	.5954	.2963	.1184
		0.5	.3108	1.2802	.9040	.4063	.1749	.1048
		0.7	.2822	1.2720	.8018	.1574	.0845	.1006
		0.9	.2926	1.2680	.7001	.0315	.0281	.0854
	50	0.3	.1869	1.2218	.9823	.5502	.2241	.0662
		0.5	.1635	1.1821	.7902	.2538	.0993	.0435
		0.7	.1670	1.1830	.7392	.0748	.0383	.0551
		0.9	.1786	1.2426	.7151	.0165	.0294	.0477
	100	0.3	.0881	1.1362	.8789	.3615	.1482	.0301
		0.5	.0813	1.1447	.7631	.1119	.0470	.0259
		0.7	.0875	1.1687	.7280	.0377	.0239	.0324
		0.9	.0912	1.1563	.7073	.0176	.0180	.0282

ความแปรปรวนเท่ากับ 0.25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.29 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 0.25 $\beta = [5\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,0.25)	10	0.3	.0312	1.4395	1.1558	.7430	.3792	1.3563
		0.5	.0232	1.3563	.9807	.5945	.2912	1.2902
		0.7	.0283	1.3547	.9055	.4398	.2004	1.2641
		0.9	.0287	1.3456	.7272	.1632	.0686	1.1803
	20	0.3	.0070	1.3275	1.0997	.6699	.3029	.7074
		0.5	.0081	1.3166	.9615	.4824	.1969	.6750
		0.7	.0056	1.2810	.8065	.2429	.1017	.6139
		0.9	.0116	1.2259	.6877	.0427	.0219	.4986
	30	0.3	.0038	1.2959	1.0583	.6198	.2851	.4730
		0.5	.0049	1.2382	.8915	.3679	.1542	.4336
		0.7	.0028	1.2176	.7545	.1427	.0611	.3680
		0.9	.0055	1.2208	.7040	.0353	.0228	.3219
	50	0.3	.0026	1.2158	.9707	.5326	.2184	.2746
		0.5	.0020	1.1775	.8021	.2427	.0920	.2329
		0.7	.0024	1.1505	.7240	.0642	.0315	.1990
		0.9	.0034	1.2088	.7227	.0202	.0104	.1787
	100	0.3	.0016	1.1266	.8626	.3560	.1464	.1224
		0.5	.0013	1.1414	.7658	.1173	.0558	.1042
		0.7	.0025	1.0995	.6933	.0421	.0177	.0904
		0.9	.0018	1.1558	.7331	.0093	.0054	.0852

ความแปรปรวนเท่ากับ 1

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบี้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 10, 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.30 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1 $\beta = [5\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,1)	10	0.3	.0857	1.4494	1.1790	.7744	.3794	1.0744
		0.5	.0880	1.3920	1.0337	.6390	.2921	1.0097
		0.7	.0747	1.3626	.8932	.4335	.1965	.9722
		0.9	.0745	1.3631	.7296	.1413	.0656	.9028
	20	0.3	.0283	1.3080	1.0919	.6839	.3045	.4500
		0.5	.0228	1.2967	.9229	.4828	.2142	.4180
		0.7	.0216	1.2872	.7607	.2352	.1014	.3792
		0.9	.0259	1.2724	.7181	.0481	.0284	.3281
	30	0.3	.0133	1.2311	.9967	.6222	.3016	.2651
		0.5	.0162	1.1850	.8293	.3407	.1394	.2430
		0.7	.0175	1.1925	.7128	.1356	.0536	.2148
		0.9	.0170	1.2812	.7302	.0313	.0169	.1910
	50	0.3	.0089	1.1870	.9513	.5314	.2239	.1482
		0.5	.0054	1.1988	.8172	.2401	.0918	.1294
		0.7	.0090	1.2116	.7559	.0732	.0338	.1107
		0.9	.0117	1.2580	.7375	.0175	.0115	.1026
	100	0.3	.0035	1.1227	.8797	.3573	.1451	.0653
		0.5	.0044	1.1513	.7514	.1077	.0437	.0541
		0.7	.0046	1.1472	.6947	.0349	.0201	.0483
		0.9	.0051	1.1446	.6978	.0093	.0050	.0469

ความแปรปรวนเท่ากับ 9

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า ในทุกขนาดตัวอย่าง ที่ระดับพหุสัมพันธ์ 0.7, 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชันมีประสิทธิภาพดีกว่าอื่น ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10, 20 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.31 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 9 $\beta = [5\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,9)	10	0.3	.3521	1.4267	1.1457	.7247	.3518	.6405
		0.5	.3214	1.4231	1.0617	.6544	.3253	.6596
		0.7	.3151	1.3709	.9053	.4533	.2302	.6181
		0.9	.1974	1.3593	.7264	.1629	.0921	.6335
	20	0.3	.2042	1.3318	1.0957	.6799	.3316	.2058
		0.5	.1944	1.2901	.9250	.4735	.2295	.2074
		0.7	.1995	1.3359	.8253	.2347	.1018	.1998
		0.9	.2111	1.2987	.7102	.0509	.0311	.1751
	30	0.3	.1206	1.2340	1.0436	.6039	.2838	.1197
		0.5	.1268	1.2534	.8760	.3693	.1554	.1232
		0.7	.1278	1.2225	.7439	.1324	.0731	.1127
		0.9	.1261	1.2626	.7347	.0311	.0269	.1096
	50	0.3	.0768	1.2021	.9804	.5232	.2205	.0732
		0.5	.0607	1.1673	.8096	.2300	.0922	.0538
		0.7	.0575	1.2058	.7533	.0666	.0378	.0557
		0.9	.0595	1.1809	.7209	.0126	.0070	.0515
	100	0.3	.0378	1.1523	.8888	.3850	.1452	.0322
		0.5	.0355	1.1397	.7617	.1081	.0538	.0303
		0.7	.0369	1.1773	.7604	.0407	.0237	.0345
		0.9	.0350	1.1648	.7211	.0090	.0128	.0335

ความแปรปรวนเท่ากับ 25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า ที่ขนาดตัวอย่าง 10 ในทุกระดับพหุสัมพันธ์ และที่ขนาดตัวอย่าง 20, 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.7 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 20, 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.32 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 25 $\beta = [5\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,25)	10	0.3	.4599	1.4033	1.1342	.7443	.3750	.5402
		0.5	.4342	1.3958	1.0371	.6487	.3214	.5491
		0.7	.3330	1.3318	.8341	.3875	.1778	.5011
		0.9	.2476	1.3658	.7403	.1698	.0914	.5293
	20	0.3	.4437	1.3565	1.1336	.6757	.3211	.1814
		0.5	.4219	1.2645	.9195	.4671	.2024	.1501
		0.7	.4171	1.2434	.7767	.2349	.0968	.1618
		0.9	.3258	1.2644	.6792	.0420	.0694	.1594
	30	0.3	.3067	1.2807	1.0353	.6237	.2937	.1003
		0.5	.3084	1.2203	.8859	.3717	.1711	.1004
		0.7	.2782	1.2314	.7706	.1535	.0753	.1015
		0.9	.3150	1.2385	.7275	.0368	.0350	.1057
	50	0.3	.1873	1.2251	.9841	.5433	.2170	.0589
		0.5	.1663	1.1762	.7850	.2487	.0996	.0443
		0.7	.1696	1.1909	.7362	.0820	.0389	.0562
		0.9	.1778	1.2432	.7248	.0309	.0319	.0600
	100	0.3	.0838	1.1334	.8696	.3613	.1442	.0271
		0.5	.0800	1.1262	.7481	.1105	.0482	.0257
		0.7	.0860	1.1781	.7451	.0400	.0244	.0330
		0.9	.0890	1.1529	.7138	.0154	.0171	.0262

ความแปรปรวนเท่ากับ 0.25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.33 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 0.25 $\beta = [1\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,0.25)	10	0.3	.0488	1.7349	1.4117	.9447	.4961	1.6884
		0.5	.0428	1.8136	1.4132	.9379	.4822	1.6233
		0.7	.0640	1.9022	1.4582	.9133	.4428	1.6846
		0.9	.1186	1.9854	1.3927	.8474	.4245	1.7927
	20	0.3	.0067	1.7601	1.5092	1.0019	.4822	.9164
		0.5	.0104	1.8469	1.4766	.9228	.4489	.9803
		0.7	.0204	1.9190	1.4521	.8069	.4061	1.0709
		0.9	.0473	2.0011	1.4435	.7724	.3900	1.2188
	30	0.3	.0060	1.7647	1.4910	.9424	.4611	.6233
		0.5	.0074	1.8590	1.4808	.8978	.4322	.6937
		0.7	.0119	1.9155	1.4634	.7963	.3972	.7880
		0.9	.0254	1.9951	1.4623	.7838	.4023	.9768
	50	0.3	.0032	1.7456	1.4829	.9457	.4502	.3810
		0.5	.0033	1.8734	1.5002	.8715	.4352	.4375
		0.7	.0059	1.9241	1.4853	.8012	.4015	.5283
		0.9	.0148	1.9535	1.4523	.7581	.3734	.7055
	100	0.3	.0014	1.7551	1.4683	.8934	.4335	.1950
		0.5	.0030	1.8821	1.5021	.7917	.3930	.2265
		0.7	.0034	1.8684	1.4567	.7940	.3848	.2825
		0.9	.0050	1.9253	1.4681	.7648	.3811	.4440

ความแปรปรวนเท่ากับ 1

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.34 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1 $\beta = [1\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,1)	10	0.3	.1136	1.7158	1.4364	.9707	.4722	1.3253
		0.5	.1374	1.8124	1.4305	.9440	.4830	1.3111
		0.7	.1700	1.9117	1.4388	.8985	.4328	1.3896
		0.9	.2728	2.0172	1.4150	.8180	.3973	1.5271
	20	0.3	.0357	1.7438	1.4864	.9651	.4663	.5987
		0.5	.0471	1.8435	1.4492	.9091	.4315	.6414
		0.7	.0613	1.9296	1.3969	.8221	.4075	.7275
		0.9	.1392	1.9385	1.4305	.7666	.4039	.9135
	30	0.3	.0205	1.7400	1.4494	.9503	.4451	.3720
		0.5	.0294	1.8415	1.4379	.8840	.4395	.4234
		0.7	.0400	1.9001	1.4401	.7890	.3845	.4944
		0.9	.0832	1.9484	1.4197	.7710	.3808	.6900
	50	0.3	.0131	1.7506	1.4832	.9452	.4511	.2148
		0.5	.0148	1.8447	1.5047	.8712	.4135	.2493
		0.7	.0260	1.8947	1.4666	.7909	.3916	.3072
		0.9	.0498	1.9303	1.4487	.7615	.3714	.4711
	100	0.3	.0076	1.7859	1.5028	.9272	.4451	.1079
		0.5	.0077	1.8382	1.4483	.7985	.3934	.1207
		0.7	.0096	1.8643	1.4376	.7705	.3833	.1507
		0.9	.0251	1.8610	1.4348	.7642	.3834	.2716

ความแปรปรวนเท่ากับ 9

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 20 ที่ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 20, 30 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 50, 100 ในทุกระดับพหุสัมพันธ์ วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชันมีประสิทธิภาพดีกว่าอื่น

ตารางที่ 4.3.35 ค่า ABIAS($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 9 $\beta = [1\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,9)	10	0.3	.3803	1.6717	1.4071	.9451	.4607	.7901
		0.5	.4376	1.8605	1.4657	.9451	.4842	.8819
		0.7	.4625	1.9278	1.4608	.8865	.4329	.9784
		0.9	.4758	2.0111	1.4147	.7977	.3818	1.1434
	20	0.3	.2626	1.7117	1.4639	.9618	.4818	.2691
		0.5	.3107	1.8487	1.4708	.8867	.4613	.3208
		0.7	.3752	1.8863	1.4132	.8310	.3981	.3709
		0.9	.5356	1.9950	1.4299	.7798	.3799	.5803
	30	0.3	.1846	1.6782	1.4461	.9519	.4736	.1728
		0.5	.1918	1.8818	1.4912	.9074	.4263	.1772
		0.7	.2822	1.9416	1.4640	.8316	.4243	.2420
		0.9	.4498	1.9497	1.4469	.7642	.3813	.3934
	50	0.3	.0958	1.7719	1.5180	.9844	.4737	.0889
		0.5	.1191	1.8685	1.5138	.8362	.4101	.1041
		0.7	.1702	1.8954	1.4576	.7918	.3853	.1352
		0.9	.3170	1.9394	1.4483	.7665	.3830	.2478
	100	0.3	.0477	1.8250	1.5283	.9527	.4576	.0447
		0.5	.0588	1.8448	1.4498	.8006	.3890	.0500
		0.7	.0793	1.9203	1.5113	.7620	.3731	.0593
		0.9	.1904	1.9143	1.4755	.7670	.4020	.1311

ความแปรปรวนเท่ากับ 25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 10 ในทุกระดับพหุสัมพันธ์ และ ที่ขนาดตัวอย่าง 20 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.36 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 25 $\beta = [1\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 5]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,25)	10	0.3	.4797	1.7025	1.3986	.9419	.4739	.6545
		0.5	.5636	1.8191	1.4185	.9390	.4752	.7441
		0.7	.4744	1.8888	1.3786	.8494	.4146	.8130
		0.9	.5182	1.9930	1.4153	.8132	.4029	1.0298
	20	0.3	.5623	1.7544	1.4700	.9545	.4957	.2355
		0.5	.5688	1.8754	1.4953	.9332	.4194	.2307
		0.7	.6251	1.9339	1.4735	.8517	.4173	.3007
		0.9	.6794	1.9702	1.4412	.7737	.4019	.4881
	30	0.3	.4106	1.7096	1.4527	.9519	.4712	.1339
		0.5	.4583	1.8236	1.4426	.9106	.4368	.1513
		0.7	.5602	1.9017	1.4520	.8305	.4302	.2134
		0.9	.6299	1.9934	1.4291	.7697	.3901	.3052
	50	0.3	.2563	1.7169	1.4650	.9080	.4461	.0723
		0.5	.3018	1.8603	1.4791	.8551	.4165	.0878
		0.7	.3525	1.9112	1.4612	.7896	.3817	.0899
		0.9	.5621	1.9291	1.4615	.7691	.3923	.1971
	100	0.3	.1305	1.7749	1.5249	.8994	.4347	.0373
		0.5	.1525	1.8307	1.4724	.7769	.3681	.0390
		0.7	.2021	1.9139	1.4917	.7746	.3880	.0440
		0.9	.3695	1.9006	1.4627	.7709	.3655	.0829

ความแปรปรวนเท่ากับ 0.25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 20 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.37 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 0.25 $\beta = [5\ \ 5\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,0.25)	10	0.3	.0191	1.0311	.8303	.5138	.2596	1.1344
		0.5	.0340	.8208	.6000	.3559	.1455	.9517
		0.7	.0214	.7058	.4638	.2409	.1189	.8372
		0.9	.0242	.5892	.3258	.0692	.0287	.7399
	20	0.3	.0082	.8210	.6867	.4075	.1800	.5189
		0.5	.0076	.5904	.4427	.2345	.0984	.3933
		0.7	.0092	.4764	.3112	.0973	.0426	.3006
		0.9	.0098	.3864	.2190	.0201	.0092	.2255
	30	0.3	.0037	.6464	.5319	.3079	.1420	.3087
		0.5	.0060	.4847	.3580	.1608	.0664	.2198
		0.7	.0033	.4014	.2606	.0587	.0259	.1569
		0.9	.0047	.3362	.1916	.0114	.0062	.1186
	50	0.3	.0034	.5281	.4278	.2403	.0995	.1591
		0.5	.0037	.3770	.2601	.0919	.0363	.1020
		0.7	.0042	.3139	.2022	.0270	.0124	.0706
		0.9	.0044	.2991	.1774	.0063	.0034	.0571
	100	0.3	.0007	.3723	.2895	.1324	.0563	.0593
		0.5	.0015	.2979	.2086	.0430	.0191	.0369
		0.7	.0014	.2486	.1582	.0134	.0071	.0271
		0.9	.0008	.2613	.1675	.0038	.0032	.0218

ความแปรปรวนเท่ากับ 1

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 10, 20, 30 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.38 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1 $\beta = [5\ \ 5\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,1)	10	0.3	.0852	1.0378	.8348	.5275	.2617	.8699
		0.5	.0897	.8387	.6285	.3784	.1750	.7243
		0.7	.0748	.6884	.4515	.2247	.1113	.6105
		0.9	.0677	.5686	.2999	.0714	.0297	.5278
	20	0.3	.0271	.7882	.6575	.3997	.1806	.3156
		0.5	.0270	.6206	.4486	.2297	.1021	.2422
		0.7	.0247	.4700	.2839	.0986	.0404	.1761
		0.9	.0208	.3871	.2138	.0215	.0128	.1462
	30	0.3	.0202	.6717	.5553	.3357	.1533	.1785
		0.5	.0159	.4680	.3372	.1588	.0574	.1268
		0.7	.0128	.3805	.2313	.0546	.0236	.0886
		0.9	.0093	.3548	.2116	.0133	.0078	.0753
	50	0.3	.0079	.5145	.4156	.2373	.1071	.0866
		0.5	.0096	.3820	.2700	.0935	.0395	.0567
		0.7	.0141	.3406	.2158	.0310	.0146	.0436
		0.9	.0089	.3031	.1805	.0099	.0102	.0365
	100	0.3	.0045	.3717	.2986	.1336	.0547	.0322
		0.5	.0048	.3059	.2054	.0417	.0191	.0212
		0.7	.0037	.2799	.1712	.0131	.0066	.0166
		0.9	.0033	.2513	.1536	.0041	.0036	.0143

ความแปรปรวนเท่ากับ 9

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า ที่ขนาดตัวอย่าง 10 ในทุกระดับพหุสัมพันธ์ ที่ขนาดตัวอย่าง 20, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.5, 0.7 และที่ขนาดตัวอย่าง 30, 50 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.7 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชันมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 20, 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.39 ค่า ABIAS($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 9 $\beta = [5\ \ 5\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,9)	10	0.3	.3902	1.0492	.8210	.5003	.2434	.5131
		0.5	.3485	.8393	.6152	.3748	.1781	.4525
		0.7	.3064	.7054	.4801	.2686	.1259	.4168
		0.9	.2112	.5569	.3061	.0635	.0368	.3480
	20	0.3	.2097	.8034	.6652	.4051	.1996	.1496
		0.5	.1963	.5752	.4373	.2252	.1060	.1244
		0.7	.1735	.4873	.3300	.1052	.0529	.1102
		0.9	.1965	.4022	.2304	.0313	.0329	.0956
	30	0.3	.1445	.6462	.5477	.3181	.1547	.0829
		0.5	.1194	.4923	.3427	.1585	.0690	.0651
		0.7	.1299	.3971	.2650	.0558	.0274	.0522
		0.9	.1266	.3583	.2000	.0165	.0247	.0381
	50	0.3	.0666	.5291	.4428	.2460	.0977	.0420
		0.5	.0693	.3759	.2694	.0857	.0350	.0273
		0.7	.0618	.3205	.2136	.0321	.0168	.0272
		0.9	.0594	.2984	.1822	.0044	.0105	.0171
	100	0.3	.0342	.3915	.3048	.1474	.0562	.0161
		0.5	.0293	.3044	.2064	.0416	.0204	.0133
		0.7	.0238	.2859	.1862	.0188	.0164	.0168
		0.9	.0315	.2617	.1564	.0054	.0108	.0147

ความแปรปรวนเท่ากับ 25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า ในทุกขนาดตัวอย่าง ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 10 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5, 0.7 และที่ขนาดตัวอย่าง 20, 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.7 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบจะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชันมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.40 ค่า ABIAS $(\hat{\beta})$ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 25 $\beta = [5\ \ 5\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,25)	10	0.3	.5452	1.0292	.8169	.5109	.2690	.4252
		0.5	.4473	.8740	.6537	.4127	.2058	.4118
		0.7	.4053	.7264	.4921	.2734	.1449	.3736
		0.9	.2663	.5581	.3330	.0880	.1264	.2984
	20	0.3	.4475	.7822	.6343	.3780	.1668	.1230
		0.5	.4459	.5805	.4241	.2338	.1172	.1090
		0.7	.4213	.4531	.3090	.0941	.0572	.0738
		0.9	.3544	.4243	.2419	.0558	.0659	.1005
	30	0.3	.3026	.6760	.5628	.3329	.1622	.0935
		0.5	.3140	.4922	.3599	.1856	.0925	.0728
		0.7	.3278	.4141	.2679	.0794	.0473	.0601
		0.9	.3144	.3642	.2051	.0294	.0326	.0458
	50	0.3	.1927	.5365	.4346	.2394	.1059	.0510
		0.5	.1818	.3774	.2584	.0859	.0335	.0256
		0.7	.1742	.3255	.2095	.0296	.0207	.0279
		0.9	.1945	.3105	.1794	.0177	.0303	.0243
	100	0.3	.0919	.3756	.2973	.1394	.0596	.0197
		0.5	.0873	.3090	.2074	.0456	.0242	.0206
		0.7	.0771	.2711	.1750	.0183	.0164	.0229
		0.9	.0719	.2572	.1553	.0118	.0166	.0127

ความแปรปรวนเท่ากับ 0.25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 10 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.41 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 0.25 $\beta = [1\ 5\ 5\ 5\ 1\ 1\ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,0.25)	10	0.3	.0311	1.0816	.8600	.5461	.2724	1.1484
		0.5	.0255	.8226	.6261	.3848	.1707	.9803
		0.7	.0239	.6572	.4320	.2184	.1014	.8071
		0.9	.0303	.5532	.3014	.0657	.0284	.6837
	20	0.3	.0056	.8040	.6528	.3969	.1797	.5234
		0.5	.0087	.5697	.4075	.2145	.0861	.3715
		0.7	.0075	.4507	.3000	.1036	.0433	.2916
		0.9	.0087	.4216	.2438	.0192	.0094	.2298
	30	0.3	.0039	.6702	.5483	.3263	.1423	.3091
		0.5	.0061	.4860	.3488	.1566	.0618	.2165
		0.7	.0043	.3812	.2541	.0553	.0250	.1559
		0.9	.0049	.3571	.2115	.0117	.0071	.1267
	50	0.3	.0039	.5275	.4262	.2315	.0928	.1616
		0.5	.0039	.4008	.2774	.0916	.0356	.1034
		0.7	.0025	.3255	.2098	.0270	.0125	.0724
		0.9	.0025	.2988	.1763	.0065	.0038	.0553
	100	0.3	.0010	.3786	.2920	.1376	.0556	.0598
		0.5	.0018	.3003	.2089	.0418	.0184	.0365
		0.7	.0016	.2489	.1557	.0138	.0073	.0274
		0.9	.0015	.2688	.1726	.0033	.0028	.0223

ความแปรปรวนเท่ากับ 1

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 10, 20, 50 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.42 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1 $\beta = [1\ 5\ 5\ 5\ 1\ 1\ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,1)	10	0.3	.0894	1.0222	.7818	.4799	.2382	.8166
		0.5	.0763	.9060	.6804	.3958	.1755	.7538
		0.7	.0820	.6597	.4463	.2132	.0898	.6055
		0.9	.0743	.5603	.3116	.0780	.0415	.5145
	20	0.3	.0276	.8042	.6449	.3870	.1847	.3149
		0.5	.0211	.6004	.4499	.2312	.0920	.2351
		0.7	.0229	.4506	.2833	.0975	.0412	.1769
		0.9	.0307	.4109	.2510	.0221	.0120	.1508
	30	0.3	.0184	.6705	.5491	.3127	.1391	.1771
		0.5	.0147	.4859	.3438	.1678	.0677	.1273
		0.7	.0148	.3678	.2434	.0596	.0257	.0944
		0.9	.0116	.3547	.2154	.0144	.0136	.0768
	50	0.3	.0077	.5158	.4241	.2435	.1118	.0890
		0.5	.0067	.3875	.2657	.0922	.0390	.0587
		0.7	.0104	.3369	.2199	.0284	.0123	.0415
		0.9	.0097	.3066	.1812	.0106	.0073	.0376
	100	0.3	.0055	.3759	.3067	.1388	.0572	.0331
		0.5	.0037	.3065	.2059	.0419	.0186	.0213
		0.7	.0046	.2748	.1682	.0135	.0068	.0163
		0.9	.0025	.2527	.1550	.0040	.0046	.0134

ความแปรปรวนเท่ากับ 9

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า ที่ขนาดตัวอย่าง 10 ในทุกระดับพหุสัมพันธ์ ที่ขนาดตัวอย่าง 20, 30, 50,100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.7 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 20, 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์รีเกรสชันมีประสิทธิภาพดีกว่า ที่ขนาดตัวอย่าง 20, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.43 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 9 $\beta = [1\ \ 5\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,9)	10	0.3	.3628	1.0673	.8538	.5279	.2620	.5359
		0.5	.3407	.8033	.5780	.3366	.1548	.4237
		0.7	.2970	.6934	.4589	.2490	.1073	.4100
		0.9	.1884	.5854	.3369	.0858	.0650	.3658
	20	0.3	.2116	.7665	.6208	.3721	.1640	.1413
		0.5	.2177	.5825	.4255	.2089	.0932	.1218
		0.7	.2101	.4850	.3013	.0998	.0441	.0969
		0.9	.1955	.4091	.2245	.0164	.0218	.0770
	30	0.3	.1283	.6824	.5716	.3314	.1539	.0865
		0.5	.1222	.4910	.3449	.1573	.0714	.0699
		0.7	.0982	.4010	.2565	.0656	.0352	.0615
		0.9	.1072	.3641	.2110	.0219	.0181	.0564
	50	0.3	.0771	.5238	.4382	.2339	.0916	.0401
		0.5	.0654	.3797	.2607	.0920	.0372	.0301
		0.7	.0620	.3220	.2048	.0291	.0195	.0235
		0.9	.0599	.2913	.1779	.0031	.0050	.0174
	100	0.3	.0326	.3924	.3052	.1479	.0569	.0146
		0.5	.0300	.2970	.2055	.0412	.0215	.0135
		0.7	.0247	.2841	.1869	.0193	.0142	.0181
		0.9	.0314	.2579	.1574	.0052	.0066	.0128

ความแปรปรวนเท่ากับ 25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า ในทุกขนาดตัวอย่าง ระดับพหุสัมพันธ์ 0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 4 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่าง 10 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5, 0.7 และที่ขนาดตัวอย่าง 20, 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.7 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มี 5 องค์ประกอบจะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30, 50, 100 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3, 0.5 วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชันมีประสิทธิภาพดีกว่า

ตารางที่ 4.3.44 ค่า ABIAS($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 25 $\beta = [1\ 5\ 5\ 5\ 1\ 1\ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,25)	10	0.3	.4786	1.0688	.8643	.5513	.3079	.4965
		0.5	.4246	.8626	.6504	.3846	.1816	.3828
		0.7	.3745	.6573	.4381	.2251	.0901	.3255
		0.9	.2562	.6066	.3241	.0627	.0689	.2966
	20	0.3	.4728	.8262	.6744	.4023	.1817	.1395
		0.5	.4560	.5724	.4207	.2233	.0900	.0879
		0.7	.4229	.4602	.2900	.0947	.0265	.0608
		0.9	.3365	.4030	.2199	.0174	.0420	.0569
	30	0.3	.3449	.6684	.5484	.2983	.1422	.0730
		0.5	.2874	.4568	.3275	.1545	.0682	.0504
		0.7	.2908	.3991	.2661	.0750	.0445	.0642
		0.9	.3148	.3633	.2091	.0115	.0199	.0472
	50	0.3	.1970	.5401	.4452	.2428	.1043	.0383
		0.5	.1589	.3794	.2622	.0933	.0421	.0279
		0.7	.1724	.3390	.2101	.0371	.0291	.0320
		0.9	.1895	.3076	.1816	.0202	.0240	.0337
	100	0.3	.0997	.3761	.2984	.1408	.0606	.0256
		0.5	.0903	.3053	.2052	.0482	.0264	.0217
		0.7	.0792	.2839	.1830	.0232	.0190	.0257
		0.9	.0724	.2511	.1546	.0134	.0141	.0123

ความแปรปรวนเท่ากับ 0.25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.45 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 0.25 $\beta = [5\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,0.25)	10	0.3	.0266	1.0291	.8777	.6013	.2951	.8976
		0.5	.0523	1.0387	.8560	.5832	.2857	.8831
		0.7	.0590	1.0930	.9075	.6562	.3339	.9450
		0.9	.1281	1.0916	.9257	.7116	.3703	1.0343
	20	0.3	.0106	.9642	.8392	.5600	.2880	.4413
		0.5	.0127	1.0264	.8835	.6347	.3184	.4762
		0.7	.0201	1.0326	.8964	.6844	.3393	.5362
		0.9	.0470	1.0244	.8971	.7444	.3711	.6858
	30	0.3	.0066	.9656	.8577	.5852	.3007	.2946
		0.5	.0088	1.0043	.8864	.6507	.3371	.3115
		0.7	.0080	1.0281	.9091	.7173	.3634	.3619
		0.9	.0218	1.0203	.9035	.7512	.3617	.5352
	50	0.3	.0031	.9415	.8389	.5857	.3054	.1616
		0.5	.0043	1.0012	.8867	.6984	.3351	.1719
		0.7	.0055	.9935	.8961	.7381	.3735	.2127
		0.9	.0120	1.0107	.9069	.7604	.3749	.3749
	100	0.3	.0015	.9417	.8535	.6443	.3384	.0740
		0.5	.0020	.9835	.8969	.7305	.3680	.0783
		0.7	.0009	.9734	.8874	.7478	.3719	.0993
		0.9	.0064	.9998	.9132	.7634	.3710	.2130

ความแปรปรวนเท่ากับ 1

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีริดจ์ รีเกรสชันที่มีค่าเบื้องต้นมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.46 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1 $\beta = [5\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,1)	10	0.3	.0266	1.0291	.8777	.6013	.2951	.8976
		0.5	.0523	1.0387	.8560	.5832	.2857	.8831
		0.7	.0590	1.0930	.9075	.6562	.3339	.9450
		0.9	.1281	1.0916	.9257	.7116	.3703	1.0343
	20	0.3	.0106	.9642	.8392	.5600	.2880	.4413
		0.5	.0127	1.0264	.8835	.6347	.3184	.4762
		0.7	.0201	1.0326	.8964	.6844	.3393	.5362
		0.9	.0470	1.0244	.8971	.7444	.3711	.6858
	30	0.3	.0066	.9656	.8577	.5852	.3007	.2946
		0.5	.0088	1.0043	.8864	.6507	.3371	.3115
		0.7	.0080	1.0281	.9091	.7173	.3634	.3619
		0.9	.0218	1.0203	.9035	.7512	.3617	.5352
	50	0.3	.0031	.9415	.8389	.5857	.3054	.1616
		0.5	.0043	1.0012	.8867	.6984	.3351	.1719
		0.7	.0055	.9935	.8961	.7381	.3735	.2127
		0.9	.0120	1.0107	.9069	.7604	.3749	.3749
	100	0.3	.0015	.9417	.8535	.6443	.3384	.0740
		0.5	.0020	.9835	.8969	.7305	.3680	.0783
		0.7	.0009	.9734	.8874	.7478	.3719	.0993
		0.9	.0064	.9998	.9132	.7634	.3710	.2130

ความแปรปรวนเท่ากับ 9

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์ รีเกรสชัน จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 10 ในทุกระดับพหุสัมพันธ์ วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มีจำนวนองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.47 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 9 $\beta = [5\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,9)	10	0.3	.4468	1.0154	.8328	.5415	.2624	.4326
		0.5	.4266	1.0505	.8591	.6043	.2875	.4804
		0.7	.4642	1.0864	.9069	.6756	.3616	.5791
		0.9	.5022	1.0895	.9280	.7405	.3833	.7389
	20	0.3	.2683	.9768	.8533	.5792	.3056	.1356
		0.5	.3134	.9969	.8627	.5981	.3054	.1653
		0.7	.3766	1.0540	.9207	.7044	.3683	.2210
		0.9	.5313	1.0491	.9185	.7694	.3791	.3773
	30	0.3	.1892	.9377	.8465	.5883	.3030	.0808
		0.5	.2067	1.0225	.8881	.6612	.3384	.0938
		0.7	.2798	1.0107	.8985	.7104	.3656	.1144
		0.9	.4514	1.0397	.9090	.7624	.3889	.2352
	50	0.3	.1085	.9603	.8622	.6316	.3090	.0571
		0.5	.1244	.9930	.8901	.6836	.3497	.0457
		0.7	.1517	1.0043	.9098	.7443	.3832	.0558
		0.9	.3121	1.0166	.9134	.7588	.3695	.1401
	100	0.3	.0459	.9622	.8651	.6497	.3370	.0157
		0.5	.0557	.9870	.8974	.7267	.3637	.0212
		0.7	.0677	1.0048	.9113	.7558	.3587	.0272
		0.9	.1830	1.0017	.9058	.7631	.3792	.0691

ความแปรปรวนเท่ากับ 25

เมื่อตัวแปรอิสระมีพหุสัมพันธ์กัน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ กรณีนี้พบว่า วิธีมูนิซและไคเบรียริดจ์รีเกรสชัน จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 10 ระดับพหุสัมพันธ์ 0.3-0.9 วิธีการถดถอยองค์ประกอบหลักที่มีจำนวนองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น

ตารางที่ 4.3.48 ค่า ABIAS ($\hat{\beta}$) ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 25 $\beta = [5\ \ 1\ \ 5\ \ 5\ \ 1\ \ 1\ \ 1]'$

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	ระดับพหุสัมพันธ์	วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นพหุ					
			RJ	PCA	PC3	PC4	PC5	RM
N(0,25)	10	0.3	.5874	1.0242	.8630	.5868	.3104	.3835
		0.5	.5311	1.0791	.8757	.6063	.3096	.4283
		0.7	.6249	1.1035	.9084	.6697	.3774	.5429
		0.9	.5785	1.0840	.9362	.7443	.4485	.6827
	20	0.3	.5306	.9816	.8393	.5774	.2915	.1347
		0.5	.5819	.9936	.8572	.6224	.3160	.1593
		0.7	.6187	1.0253	.9092	.6806	.3394	.1503
		0.9	.6467	1.0606	.9268	.7840	.3627	.3237
	30	0.3	.3809	.9440	.8457	.5711	.3099	.0858
		0.5	.4742	1.0296	.9102	.6918	.3936	.1008
		0.7	.5543	1.0472	.9239	.7417	.3810	.1176
		0.9	.6261	1.0376	.9130	.7730	.3846	.2146
	50	0.3	.2442	.9857	.8718	.6295	.3203	.0443
		0.5	.2971	.9985	.8796	.6674	.3414	.0361
		0.7	.3749	1.0049	.9009	.7384	.3780	.0514
		0.9	.5669	1.0207	.9071	.7689	.3641	.1316
	100	0.3	.1362	.9543	.8647	.6478	.3482	.0286
		0.5	.1486	1.0028	.9024	.7410	.3811	.0202
		0.7	.1994	.9951	.9054	.7608	.3847	.0315
		0.9	.3745	.9985	.9047	.7609	.4000	.0629