



บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการศึกษาถึงวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์แบบนอนพารามเมตริกซ์ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อค่าของตัวแปรตามบางส่วนถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ด้วยวิธี 3 วิธี คือ วิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัดแปลงแก๊ทแลน-ไมเออร์ และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ และทำการเปรียบเทียบกับวิธีกำลังสองต่ำสุด โดยศึกษาเมื่อค่าสูงสุดของตัวแปรตามถูกตัดทิ้ง 3 ระดับ คือ 8.5, 11.5 และ 14.5 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ และแจกแจงลอกนอร์มอล และที่ระดับ 10, 12 และ 14 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงไวบูลล์ ตัวแปรอิสระมีการแจกแจง 2 แบบ คือ การแจกแจงปกติ และการแจกแจงไวบูลล์ และศึกษาเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30, 40, 50 และ 60 และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งเท่ากับ 10%, 20%, 30% และ 40% ของขนาดตัวอย่าง จากการศึกษาในครั้งนี้เกณฑ์ในการพิจารณาเปรียบเทียบคือค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าประมาณของตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้งกับค่าจริง ในรูปของรากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) โดยวิธีการใดให้ค่า RMSE ต่ำกว่าจะเป็นวิธีการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายได้ดีกว่า โดยในการสรุปผลการวิจัยแสดงผลในรูปของตารางซึ่งแสดงค่า RMSE ของการประมาณค่าตัวแปรตามทั้ง 4 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง ค่าสูงสุดของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง การแจกแจงของค่าคลาดเคลื่อน และการแจกแจงของตัวแปรอิสระแตกต่างกัน และเพื่อความสะดวกในการสรุปผลจึงกำหนดสัญลักษณ์แทนความหมายต่างๆ ในตารางและกราฟ ดังต่อไปนี้

LS	หมายถึง วิธีกำลังสองต่ำสุด
ME	หมายถึง วิธีตัวประมาณของมิลเลอร์
MK	หมายถึง วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัดแปลงแก๊ทแลน-ไมเออร์
BJ	หมายถึง วิธีการของบัคเลย์และเจมส์
RMSE	หมายถึง ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของประมาณค่าตัวแปรตาม
N	หมายถึง ขนาดตัวอย่างทั้งหมดทั้งที่ถูกตัดทิ้งและไม่ถูกตัดทิ้ง
P	หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง
$N(\mu, \sigma^2)$, $LN(\mu, \sigma^2)$, $w(\alpha, \beta)$	หมายถึง การแจกแจงแบบปกติ, ลอกนอร์มอล และไวบูลล์ ตามลำดับ

4.1 ผลการศึกษาเมื่อค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

ศึกษาเมื่อค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ $N(0,36)$ สำหรับผลการศึกษานำเสนอในตารางที่ 4.1-4.6 และจะแสดงกราฟในรูปที่ 4.1-4.6 โดยที่ตารางที่ 4.1-4.3 และรูปที่ 4.1-4.3 เป็นกรณีที่ตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบปกติ $N(34,144)$ ส่วนตารางที่ 4.4-4.6 และรูปที่ 4.4-4.6 เป็นกรณีที่ตัวแปรอิสระมีการแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(3.3,38)$

ตารางที่ 4.1 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 8.5 จากตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1 สามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

1. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE สูงที่สุด วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัลแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ให้ค่า RMSE ต่ำกว่าวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ ในสถานการณ์ดังนี้

1.1 สำหรับทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา ($N = 20,30,40,50$ และ 60) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% ,20%

1.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 30%

2. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัลแปลงเค็พแลน-ไมเออร์, วิธีการของบัคเลย์และเจมส์ และวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ให้ค่า RMSE เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 30%

3. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์, วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัลแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ และวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ให้ค่า RMSE เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก ในสถานการณ์ดังนี้

3.1 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 40%

3.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40,50,60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 30% และประสิทธิภาพของวิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะดีกว่าวิธีกำลังสองต่ำสุดเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มเป็น 40%

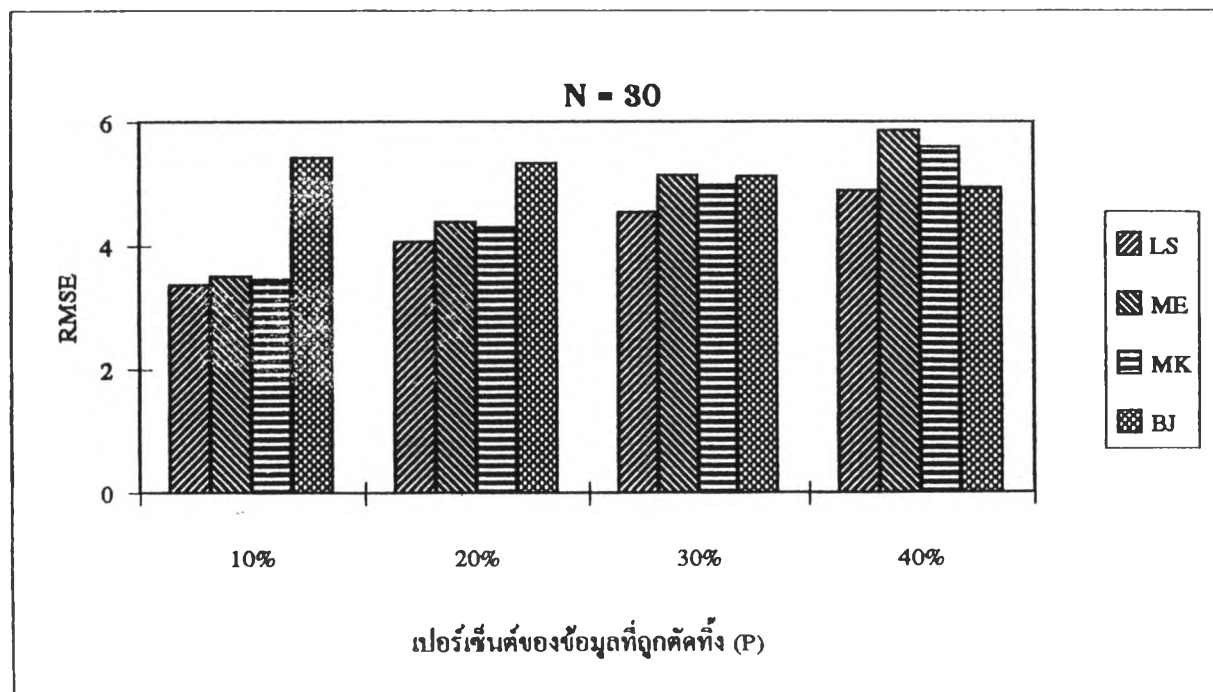
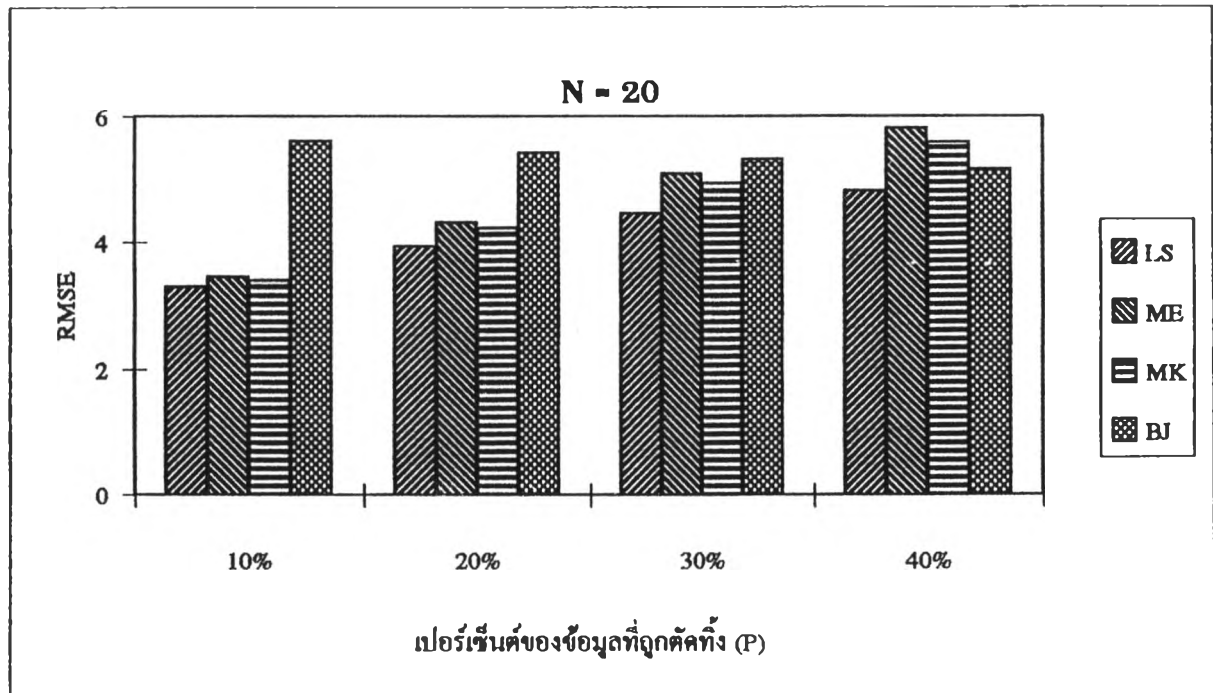
4. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุด, วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัลแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ และวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.1

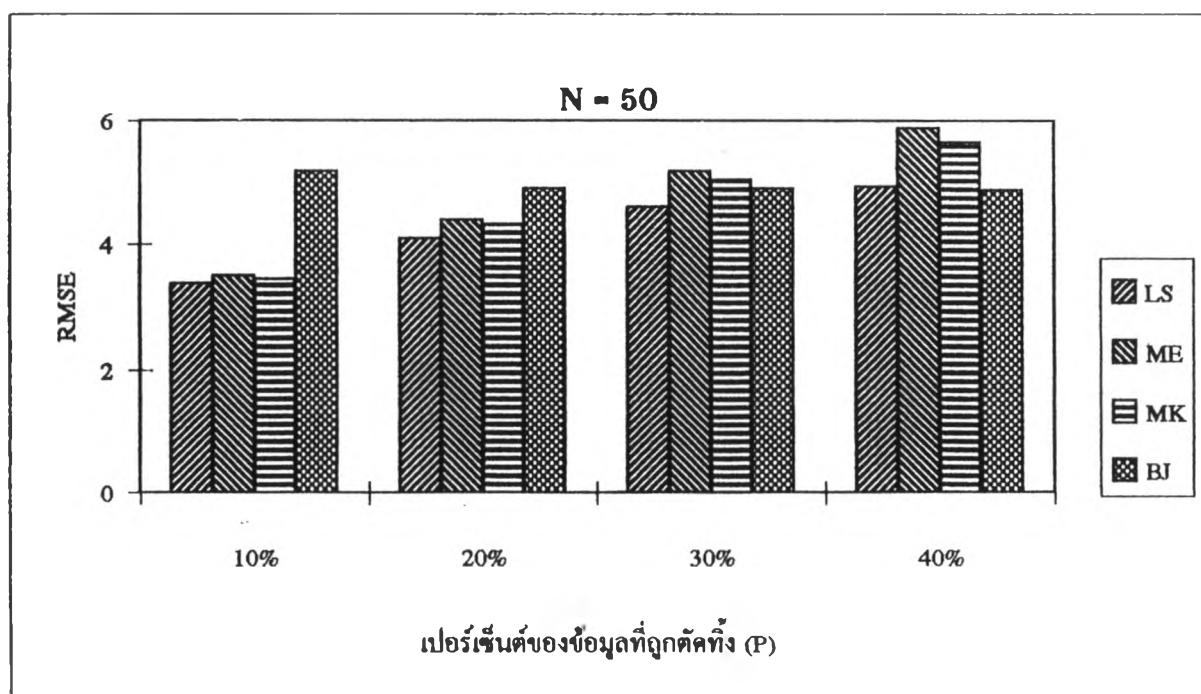
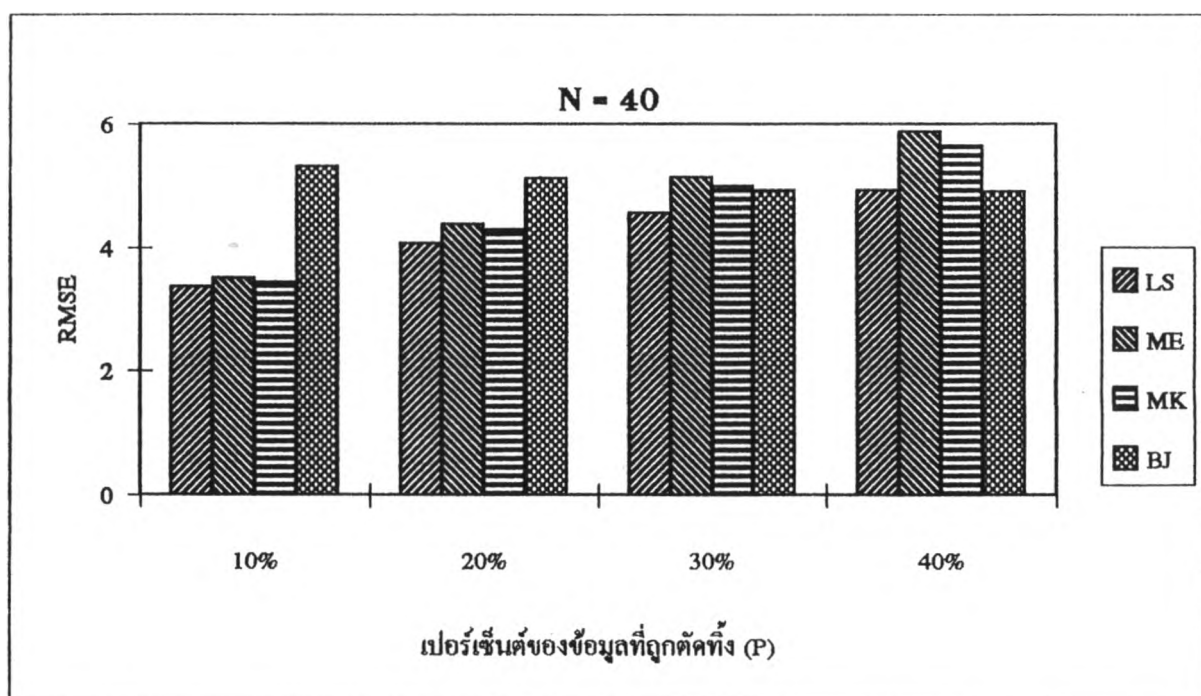
แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 8.5 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบปกติ $N(0,36)$ และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ $N(34,144)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกต้องทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	3.2947	3.4614	3.4111	5.6102
	20%	3.9447	4.3174	4.2248	5.4139
	30%	4.4447	5.0887	4.9410	5.3101
	40%	4.8209	5.8126	5.5892	5.1542
30	10%	3.3555	3.5024	3.4476	5.4184
	20%	4.0584	4.3854	4.2957	5.3230
	30%	4.5340	5.1339	4.9870	5.1265
	40%	4.8830	5.8535	5.5992	4.9444
40	10%	3.3646	3.5045	3.4464	5.3146
	20%	4.0693	4.3783	4.2954	5.1295
	30%	4.5643	5.1467	5.0072	4.9378
	40%	4.9261	5.8856	5.6444	4.9056
50	10%	3.3680	3.5015	3.4437	5.1700
	20%	4.0888	4.3927	4.3158	4.9039
	30%	4.5944	5.1692	5.0363	4.8902
	40%	4.9414	5.8816	5.6514	4.8838
60	10%	3.3816	3.5057	3.4535	5.0216
	20%	4.0963	4.3966	4.3182	4.8131
	30%	4.5752	5.1431	5.0081	4.8587
	40%	4.9312	5.8799	5.6383	4.8384

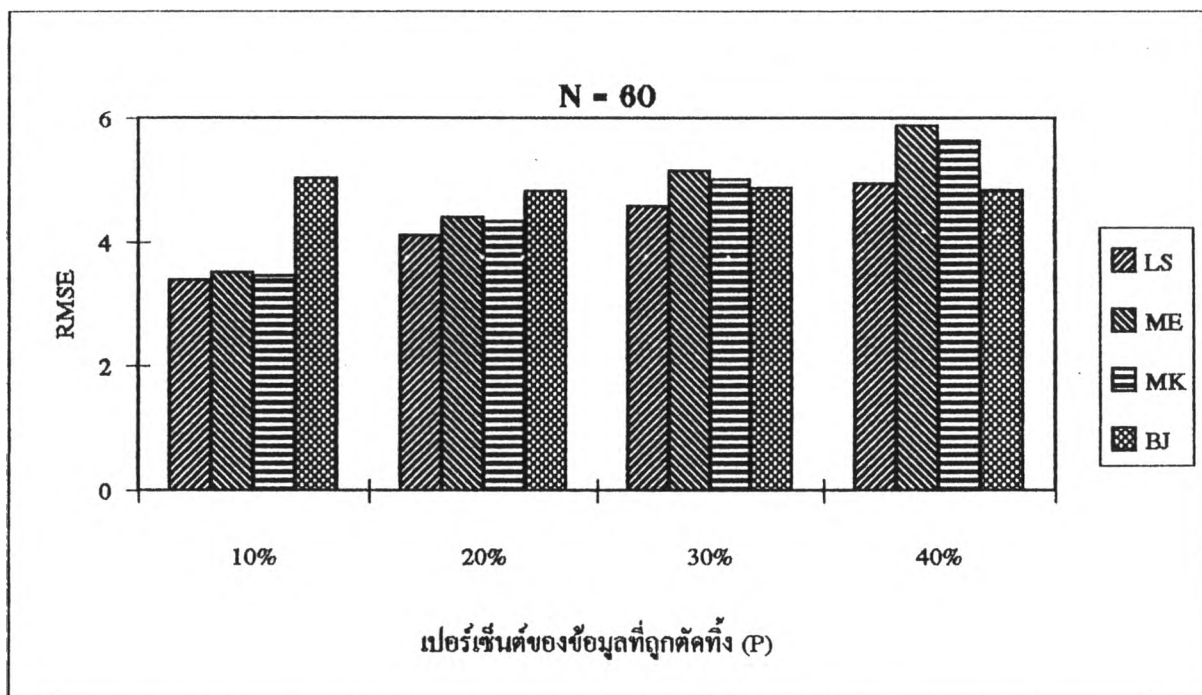
รูปที่ 4.1 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 8.5 ค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบปกติ $N(0,36)$ ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ $N(34,144)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.1 (ต่อ)



รูปที่ 4.1 (ต่อ)



ตารางที่ 4.2 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 11.5 จากตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.2 สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเคย์และเจมส์ให้ค่า RMSE สูงที่สุด วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ให้ค่า RMSE ต่ำกว่าวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ ในสถานการณ์ดังนี้

1.1 สำหรับทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา ($N = 20, 30, 40, 50$ และ 60) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% ,20%

1.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 30%

2. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์, วิธีการของบัคเคย์และเจมส์ และวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ให้ค่า RMSE เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 30%

3. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเคย์และเจมส์, วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ และวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ให้ค่า RMSE เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก ในสถานการณ์ดังนี้

3.1 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 40%

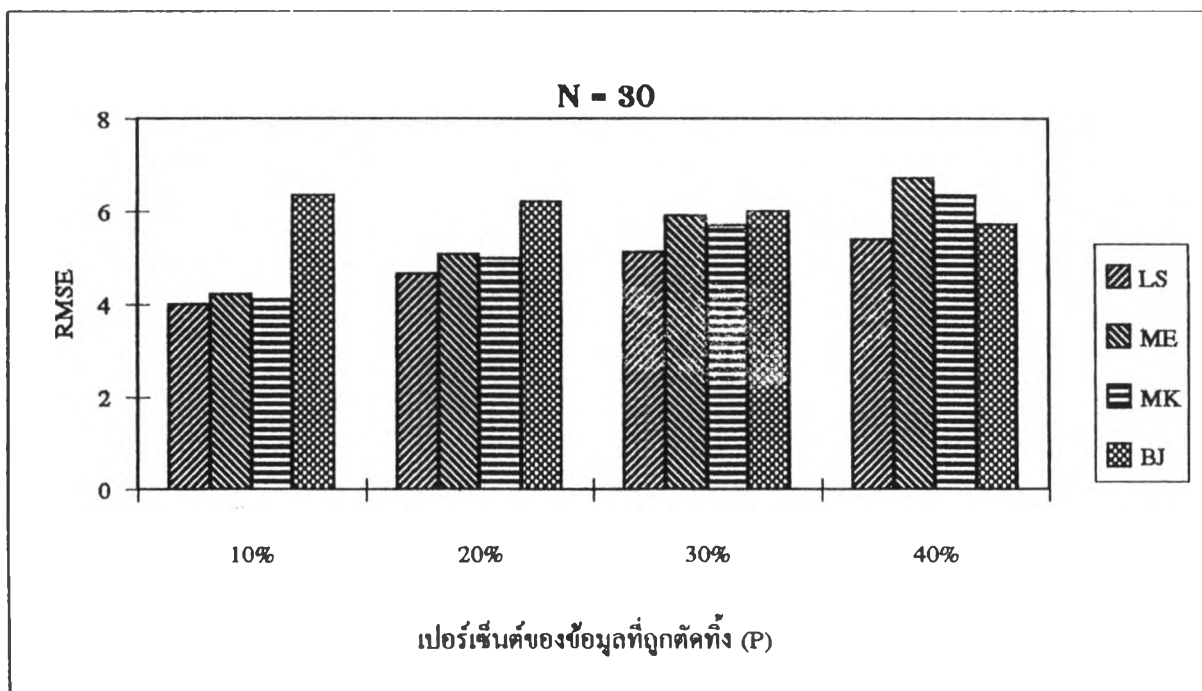
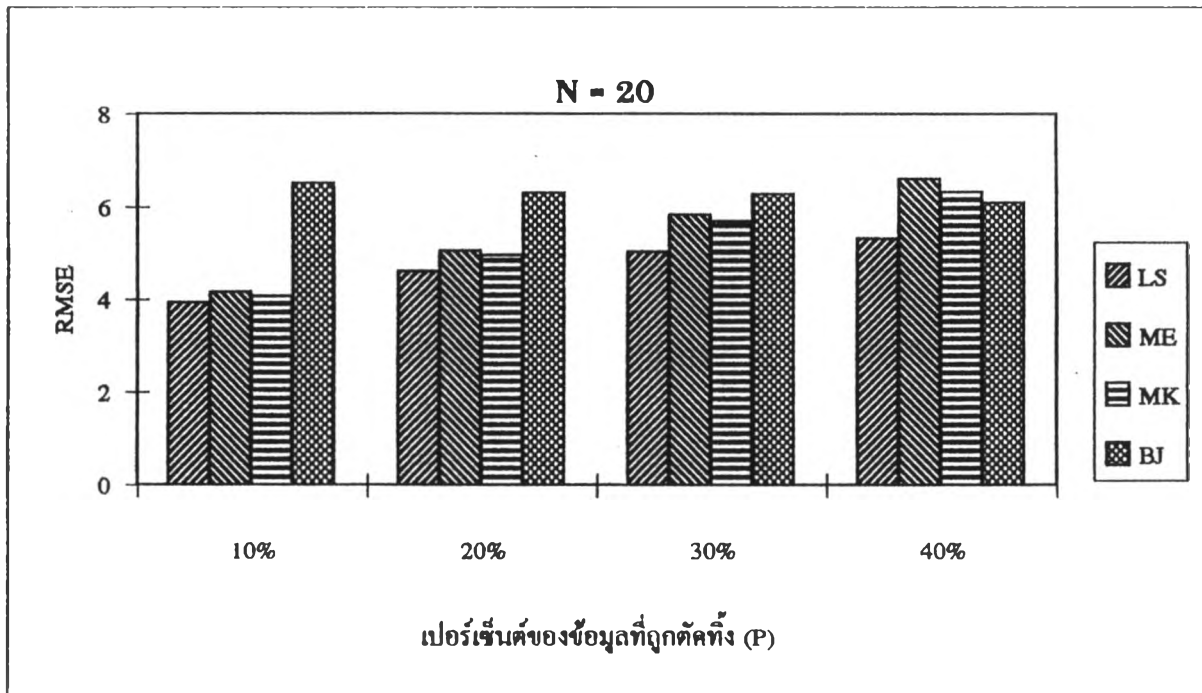
3.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40,50,60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 30% และประสิทธิภาพของวิธีการของบัคเคย์และเจมส์จะดีกว่าวิธีกำลังสองต่ำสุดเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มเป็น 40%

4. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุด, วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ และวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

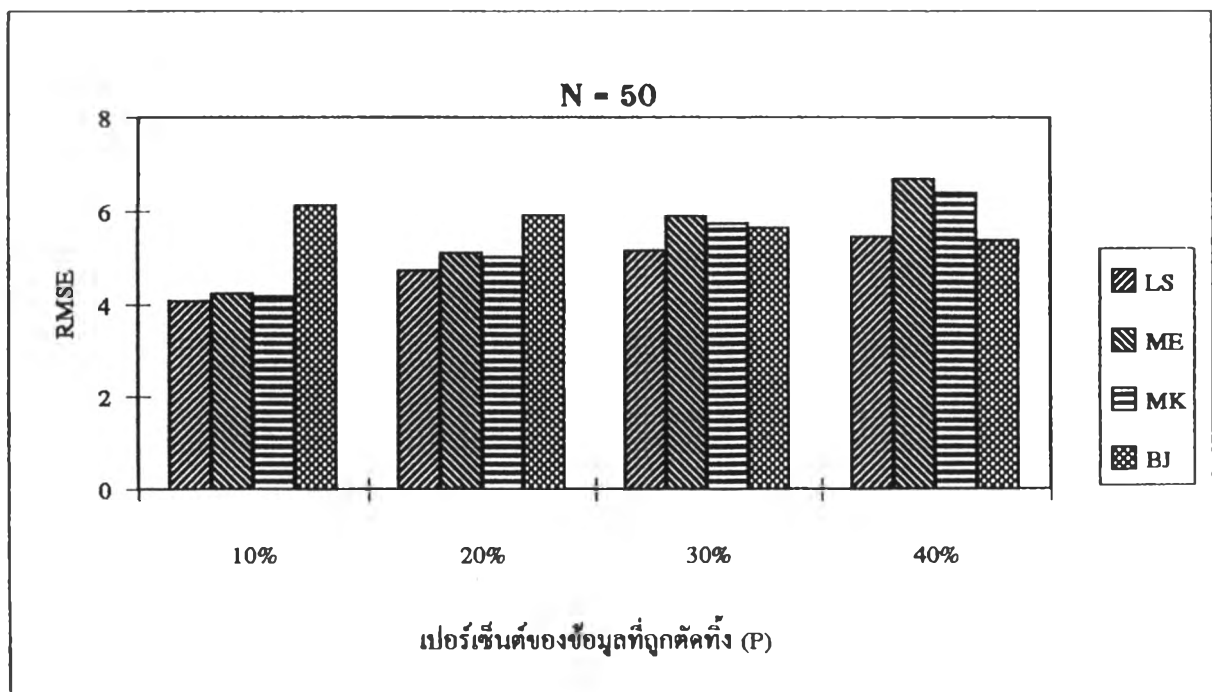
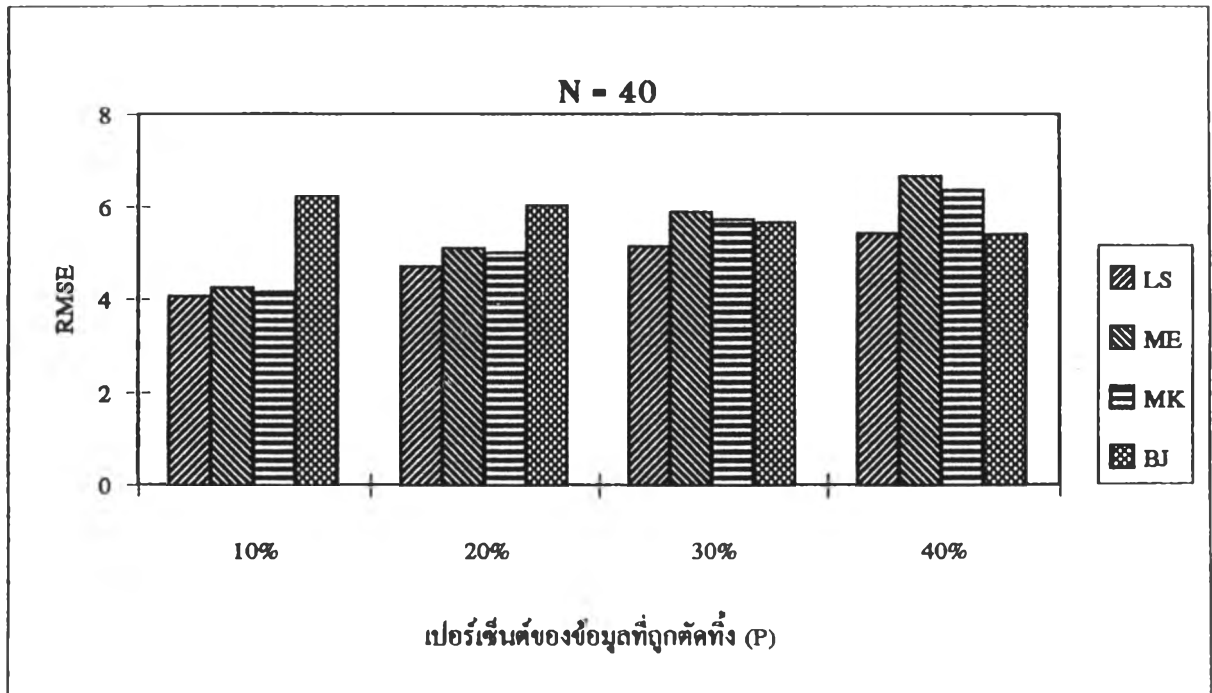
ตารางที่ 4.2 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 11.5 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบปกติ $N(0,36)$ และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ $N(34,144)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	3.9223	4.1560	4.0599	6.5100
	20%	4.6163	5.0606	4.9648	6.3012
	30%	5.0408	5.8349	5.6791	6.2648
	40%	5.3132	6.6042	6.3264	6.0924
30	10%	3.9863	4.2043	4.0902	6.3410
	20%	4.6478	5.0683	4.9604	6.1970
	30%	5.0964	5.9039	5.7004	6.0012
	40%	5.3846	6.7139	6.3389	5.7128
40	10%	4.0463	4.2336	4.1450	6.2012
	20%	4.6814	5.0727	4.9826	5.9989
	30%	5.1203	5.8703	5.7146	5.6453
	40%	5.3950	6.6505	6.3471	5.3701
50	10%	4.0570	4.2288	4.1504	6.1137
	20%	4.7032	5.0943	4.9996	5.9020
	30%	5.1302	5.8741	5.7080	5.6119
	40%	5.4242	6.6739	6.3749	5.3691
60	10%	4.0539	4.2326	4.1448	5.8700
	20%	4.7002	5.0954	4.9987	5.6638
	30%	5.1348	5.8985	5.7149	5.2852
	40%	5.4273	6.6989	6.3655	5.3529

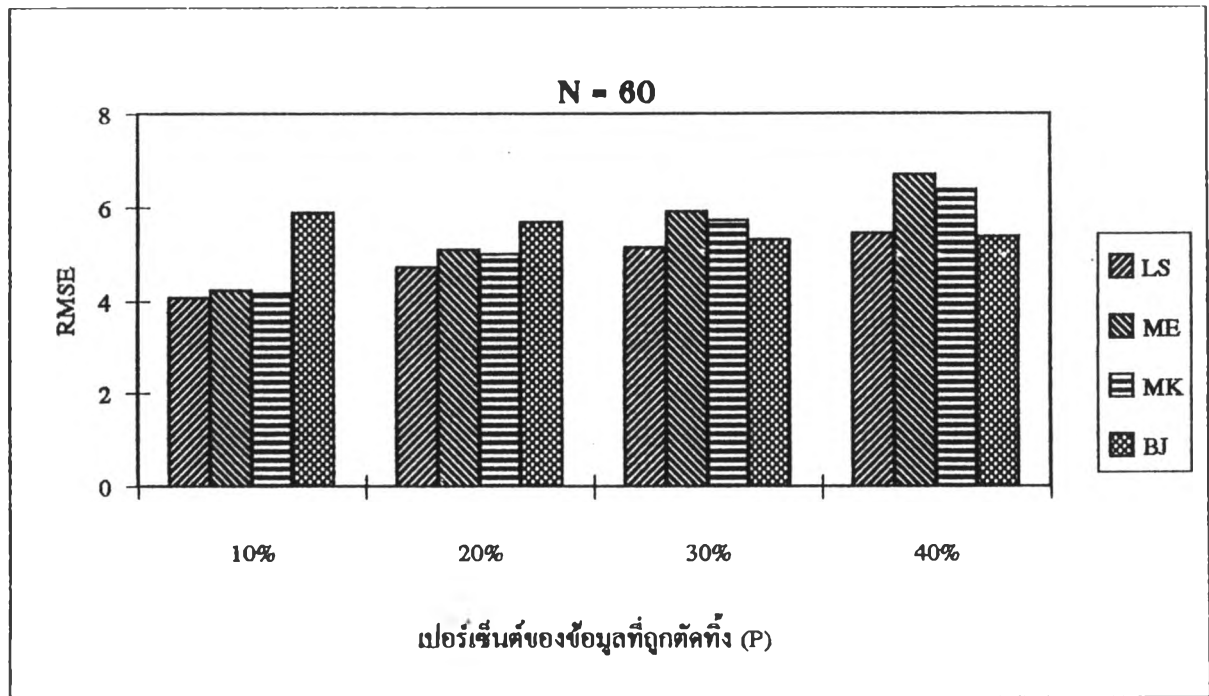
รูปที่ 4.2 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 11.5 ค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบปกติ $N(0,36)$ ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ $N(34,144)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.2 (ต่อ)



รูปที่ 4.2 (ต่อ)



ตารางที่ 4.8 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 14.5 จากตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.3 สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE สูงที่สุด วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคักแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ให้ค่า RMSE ต่ำกว่าวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ ในสถานการณ์ดังนี้

1.1 สำหรับทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา ($N = 20, 30, 40, 50$ และ 60) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% ,20%

1.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 30%

2. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคักแปลงเค็พแลน-ไมเออร์, วิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ ให้ค่า RMSE เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 30%

3. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์, วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคักแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ และวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ให้ค่า RMSE เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก ในสถานการณ์ดังนี้

3.1 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 40%

3.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40,50,60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 30% และประสิทธิภาพของวิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะดีกว่าวิธีกำลังสองต่ำสุดเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มเป็น 40%

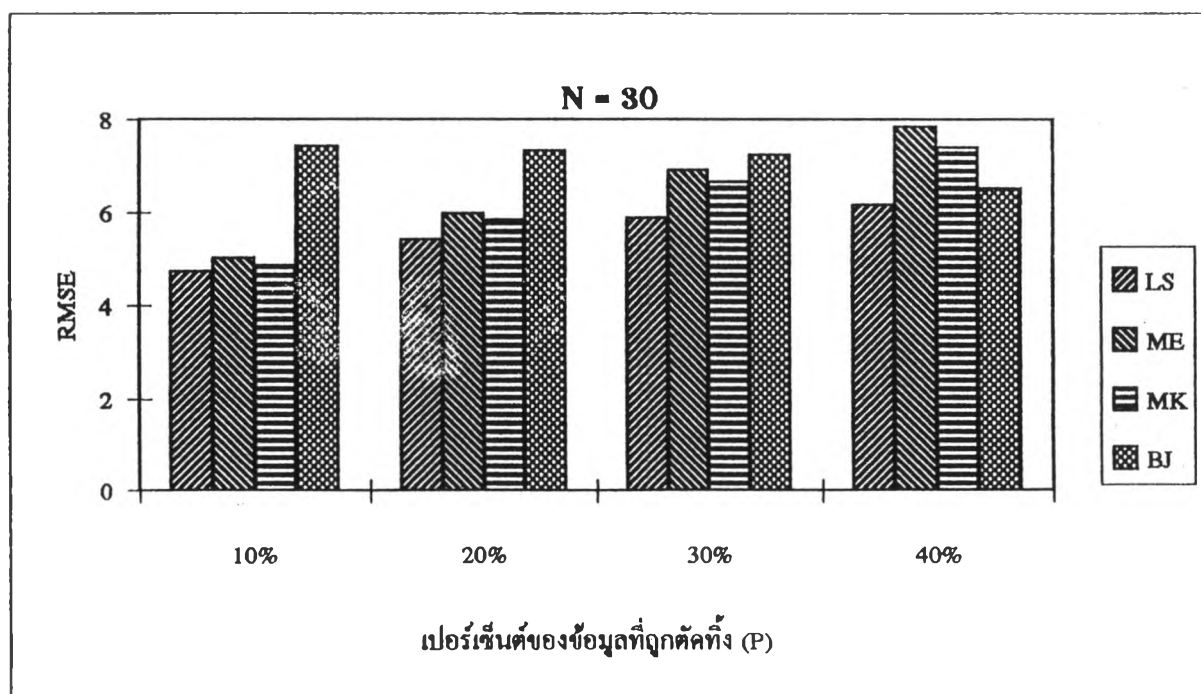
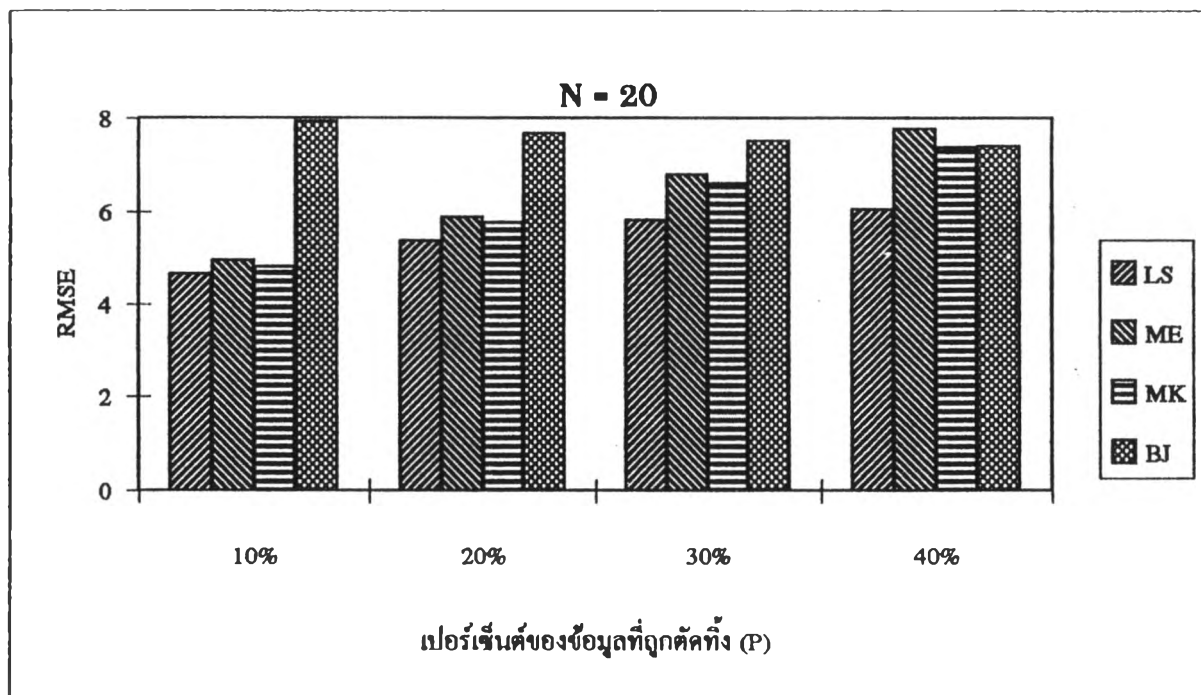
4. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุด, วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคักแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ และวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.3

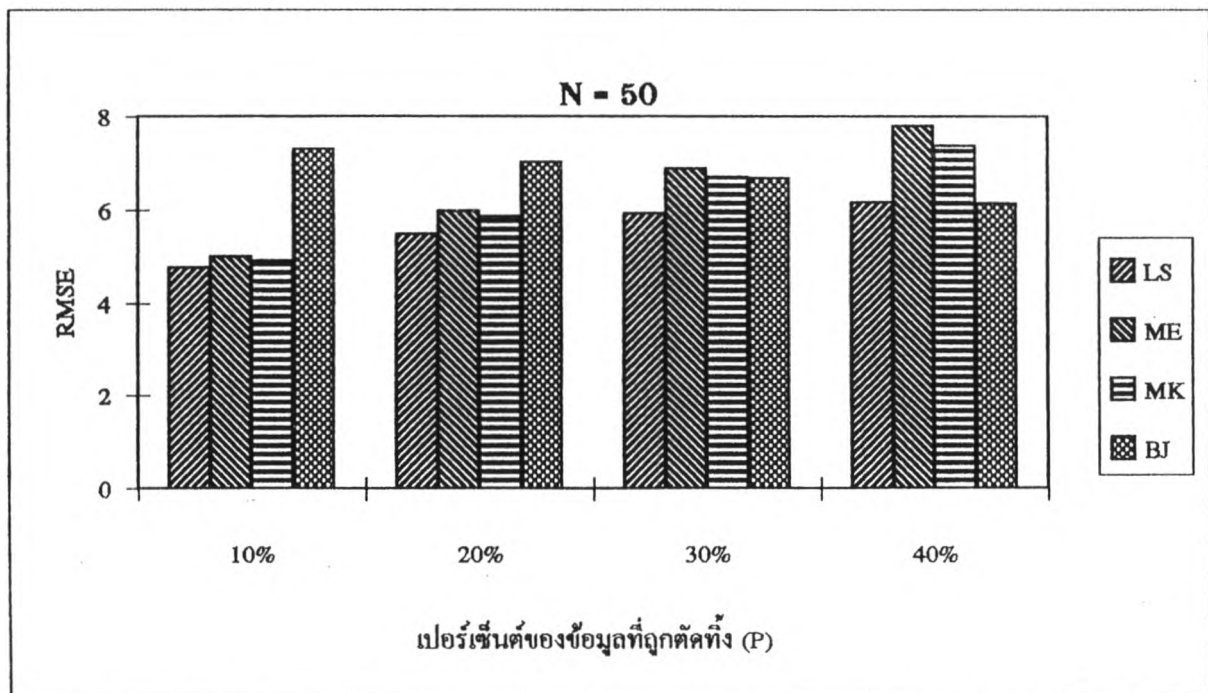
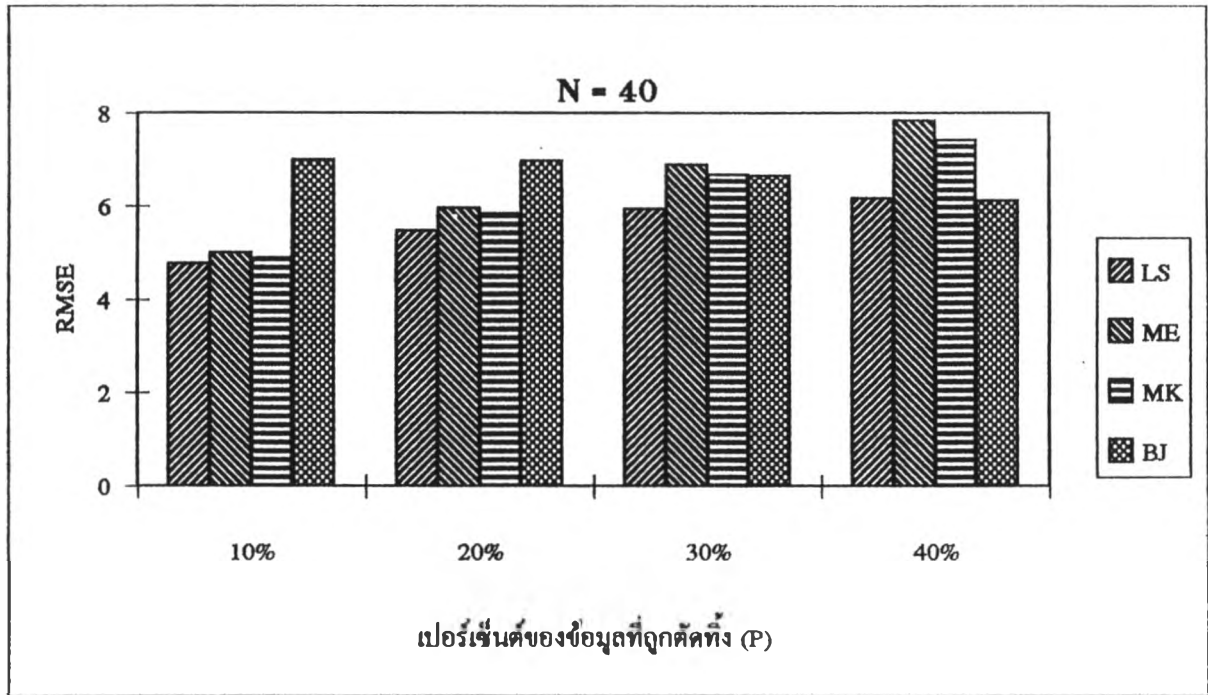
แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 14.5 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบปกติ $N(0,36)$ และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ $N(34,144)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกต้องทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	4.6419	4.9562	4.7971	7.9300
	20%	5.3598	5.8855	5.7720	7.6801
	30%	5.8167	6.7785	6.5995	7.5052
	40%	6.0343	7.7614	7.3772	7.3874
30	10%	4.7183	4.9951	4.8471	7.4240
	20%	5.4134	5.9687	5.8158	7.3114
	30%	5.8672	6.9023	6.6414	7.2374
	40%	6.1526	7.8286	7.3820	6.5070
40	10%	4.7613	5.0001	4.8857	7.0010
	20%	5.4512	5.9542	5.8354	6.9731
	30%	5.9168	6.8794	6.6729	6.6499
	40%	6.1570	7.8332	7.4064	6.1044
50	10%	4.7673	4.9941	4.8867	7.3100
	20%	5.4822	5.9668	5.8569	7.0228
	30%	5.9329	6.8881	6.6831	6.6617
	40%	6.1469	7.7859	7.3777	6.1230
60	10%	4.7649	4.9923	4.8925	6.8402
	20%	5.4635	5.9706	5.8493	6.6130
	30%	5.9376	6.9032	6.6760	6.2937
	40%	6.1841	7.8355	7.3992	6.1417

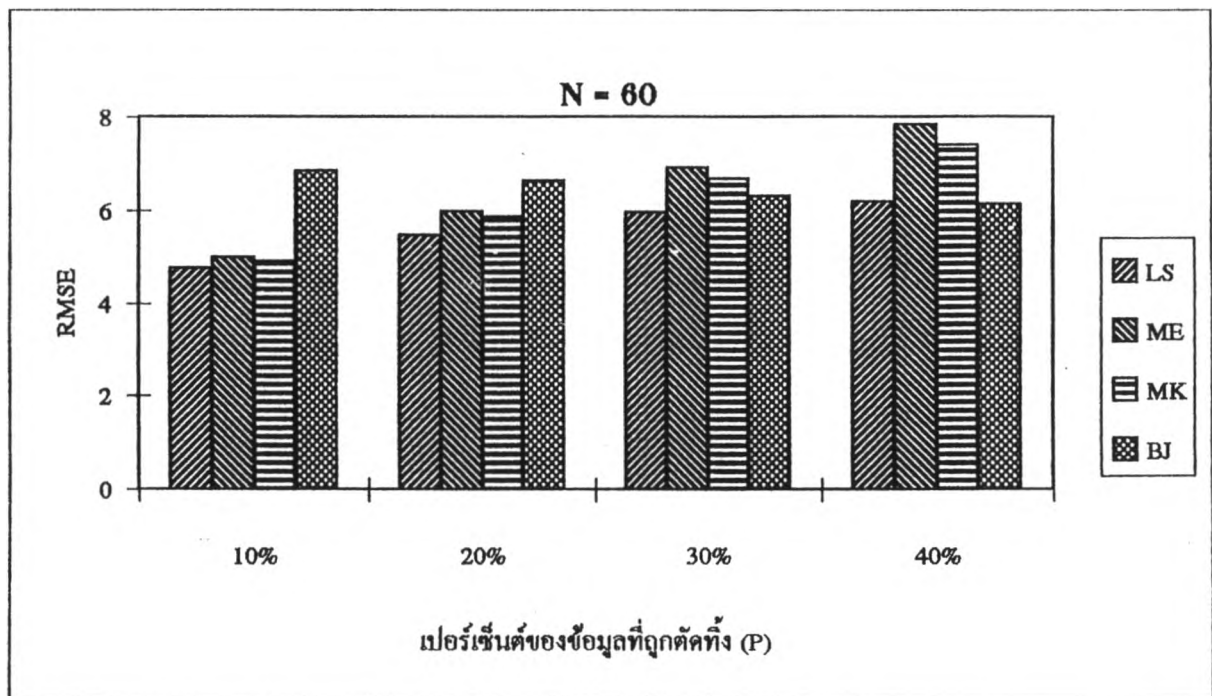
รูปที่ 4.3 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 14.5 ค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบปกติ $N(0,36)$ ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ $N(34,144)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.3 (ต่อ)



รูปที่ 4.3 (ต่อ)



ตารางที่ 4.4 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 8.5 จากตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.4 สามารถสรุปผลการศึกษาคิดดังนี้

1. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE สูงที่สุด วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคดแปลงแก๊พแลน-ไมเออร์ให้ค่า RMSE ต่ำกว่าวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ ในสถานการณ์ดังนี้

1.1 สำหรับทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา ($N = 20, 30, 40, 50$ และ 60) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% ,20%

1.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 30%

2. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์, กำลังสองต่ำสุดแบบคดแปลงแก๊พแลน-ไมเออร์ และวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ ให้ค่า RMSE เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 40%

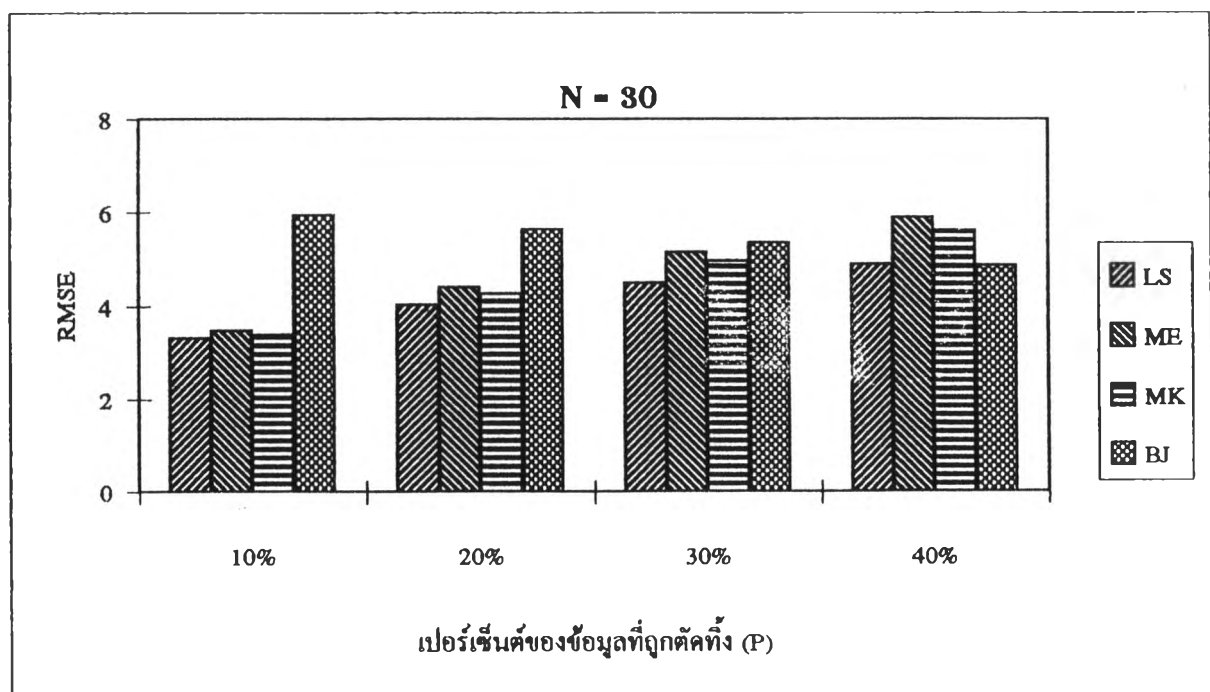
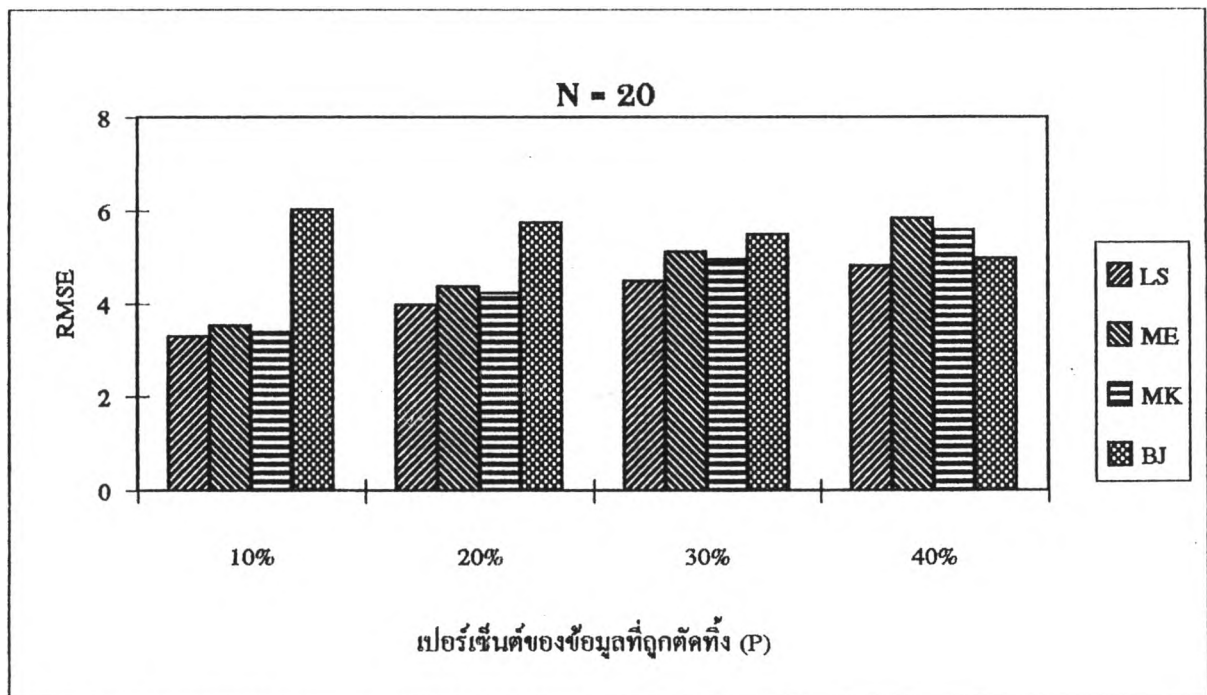
3. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์, วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคดแปลงแก๊พแลน-ไมเออร์ และวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ให้ค่า RMSE เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40,50,60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 30% และประสิทธิภาพของวิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะดีกว่าวิธีกำลังสองต่ำสุดเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มเป็น 40%

4. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุด ,วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคดแปลงแก๊พแลน-ไมเออร์ และวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

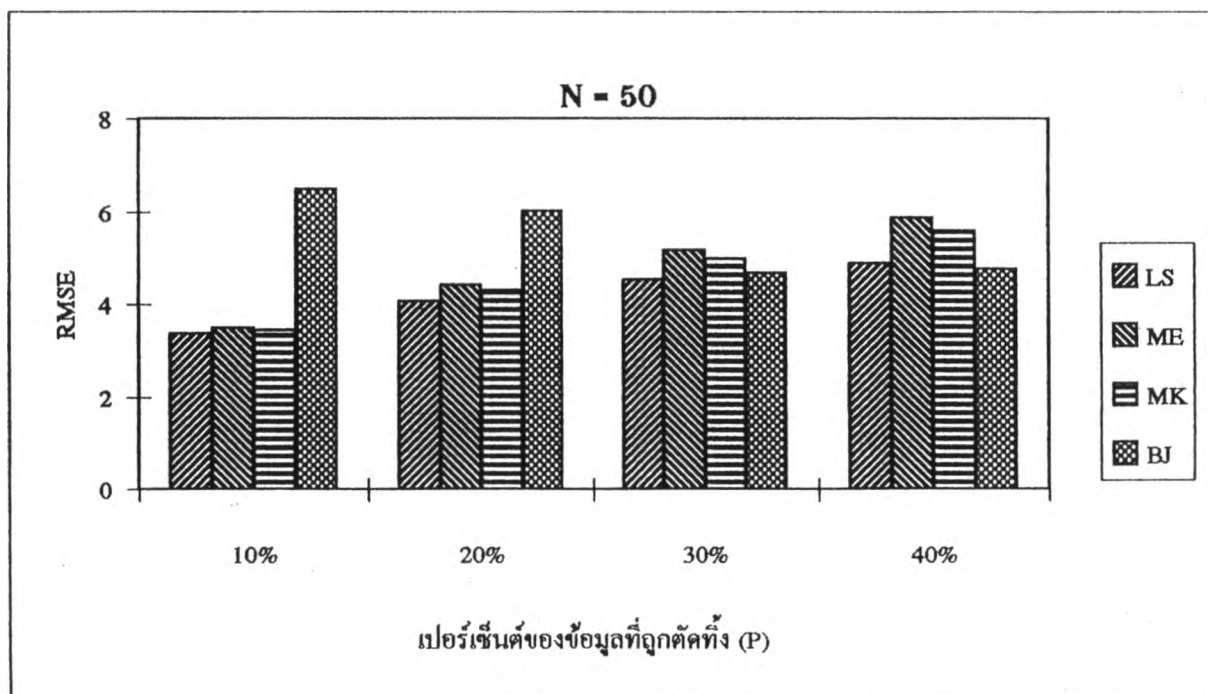
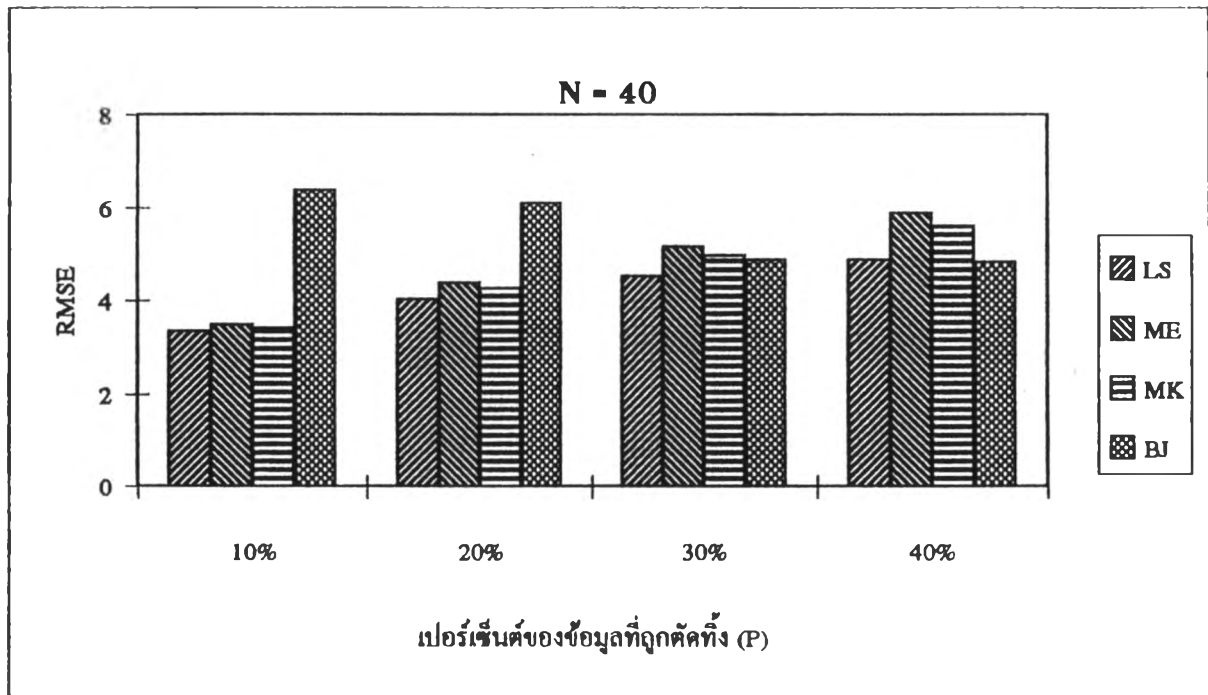
ตารางที่ 4.4 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 8.5 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบปกติ $N(0,36)$ และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลต์ $W(3.3,38)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกลบทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	3.2865	3.5215	3.3798	6.0143
	20%	3.9635	4.3630	4.2200	5.7264
	30%	4.4685	5.1075	4.9443	5.4894
	40%	4.8100	5.8212	5.5708	4.9776
30	10%	3.3073	3.4833	3.3863	5.9214
	20%	4.0112	4.3743	4.2515	5.6145
	30%	4.4825	5.1205	4.9426	5.3360
	40%	4.8676	5.8805	5.5953	4.8576
40	10%	3.3354	3.4860	3.4107	6.3520
	20%	4.0259	4.3780	4.2632	6.0731
	30%	4.5217	5.1459	4.9661	4.8625
	40%	4.8705	5.8658	5.5834	4.8099
50	10%	3.3671	3.4966	3.4398	6.4680
	20%	4.0707	4.4127	4.2993	6.0113
	30%	4.5419	5.1602	4.9854	4.6706
	40%	4.8854	5.8806	5.5940	4.7778
60	10%	3.3940	3.5165	3.4658	6.3870
	20%	4.0996	4.4381	4.3231	5.9629
	30%	4.5939	5.2112	5.0319	5.1588
	40%	4.9302	5.9233	5.6362	4.8154

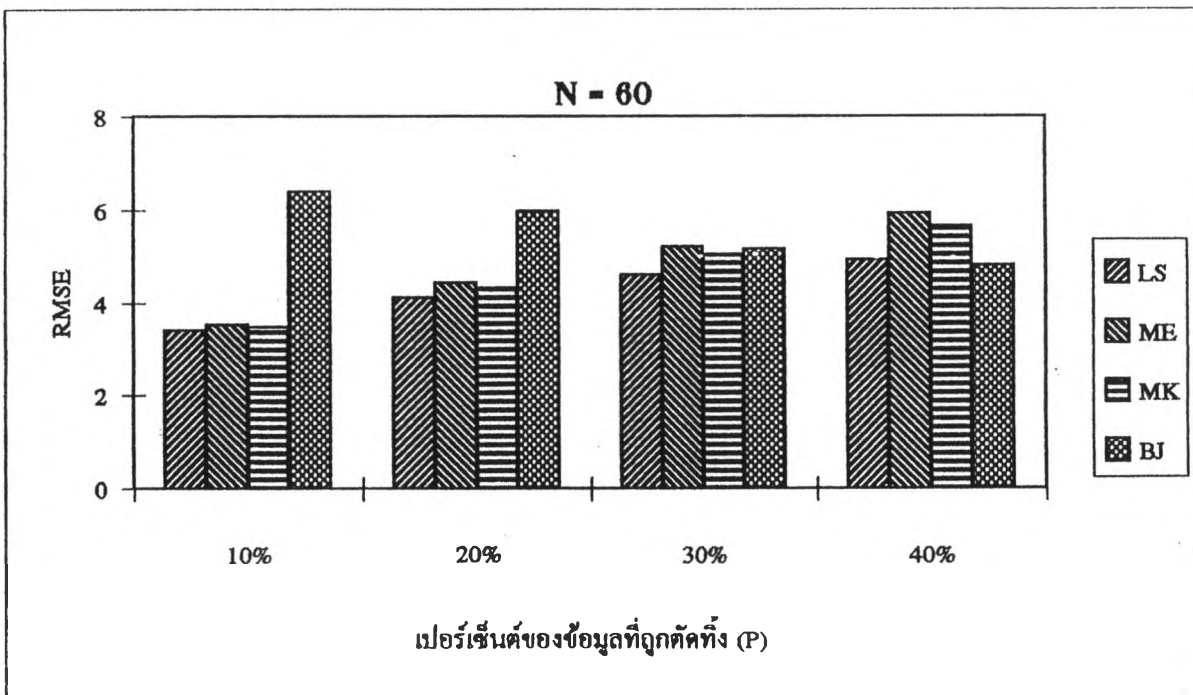
รูปที่ 4.4 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 8.5 ค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบปกติ $N(0,36)$ ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(3.3,38)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.4 (ต่อ)



รูปที่ 4.4 (ต่อ)



ตารางที่ 4.5 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 11.5 จากตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.5 สามารถสรุปผลการศึกษาคิดดังนี้

1. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE สูงที่สุด วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ให้ค่า RMSE ต่ำกว่าวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ ในสถานการณ์ดังนี้

1.1 สำหรับทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา ($N = 20, 30, 40, 50$ และ 60) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% ,20%

1.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 40%

2. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์, วิธีการของบัคเลย์และเจมส์ และวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ให้ค่า RMSE เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 30%

3. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์, วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ และวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ให้ค่า RMSE เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก ในสถานการณ์ดังนี้

3.1 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 30%,40%

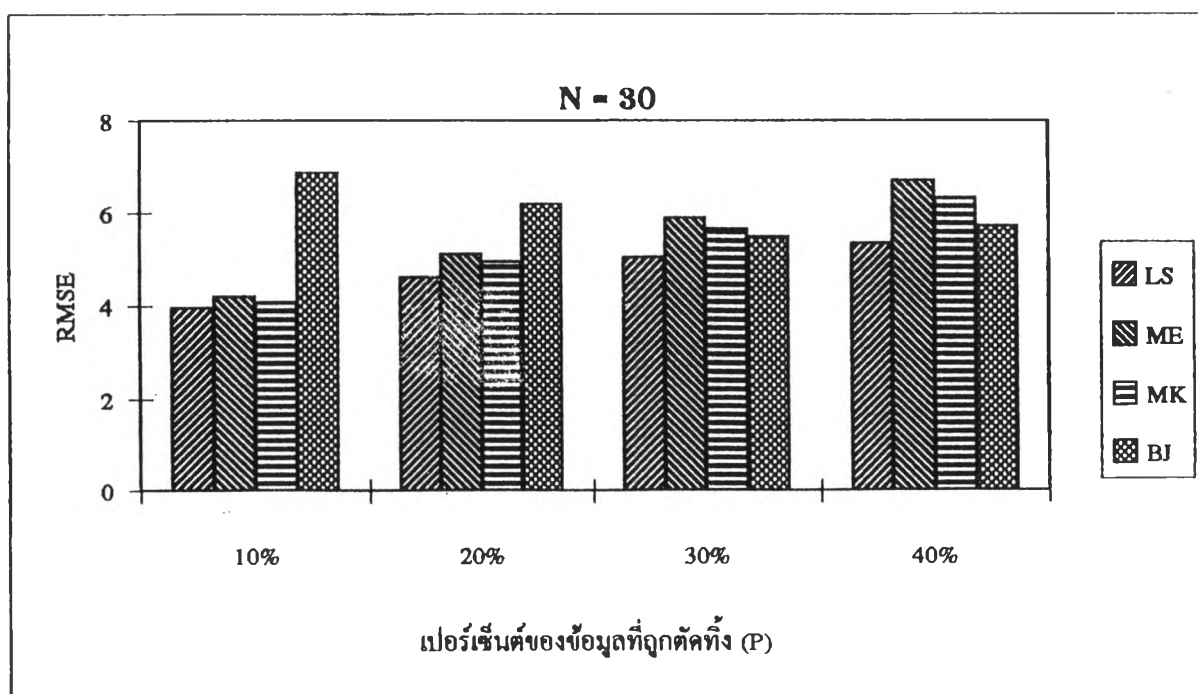
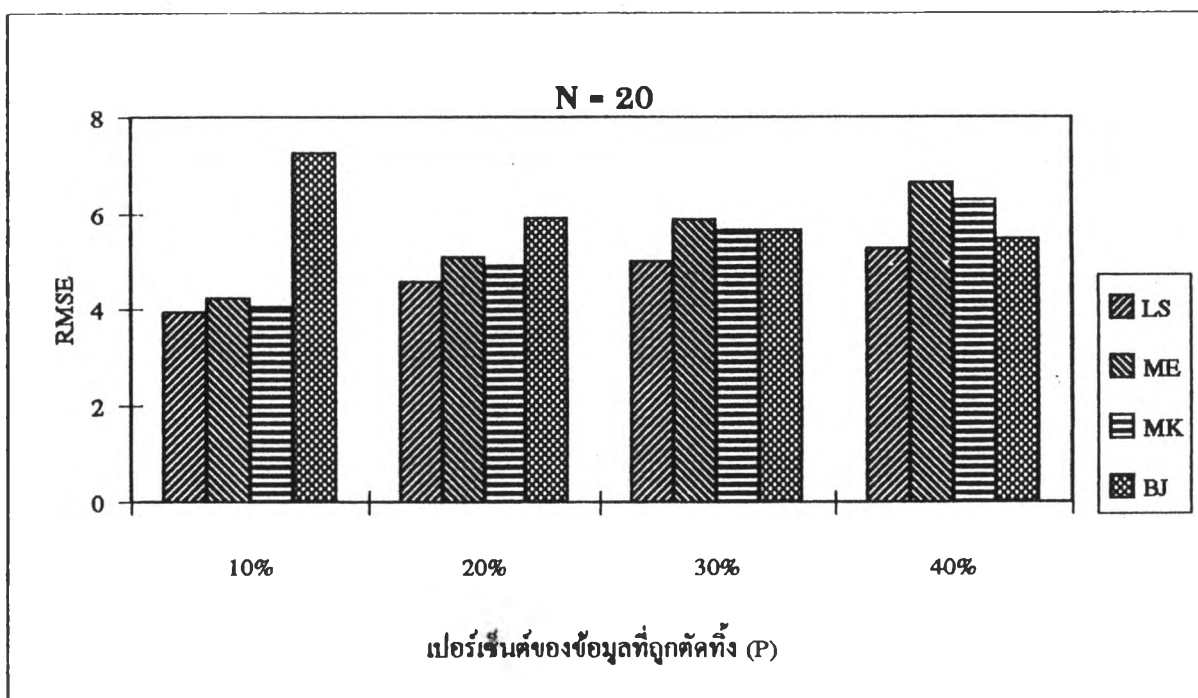
3.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40,50,60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 30% และประสิทธิภาพของวิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุดเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มเป็น 40%

4. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุด, วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ และวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

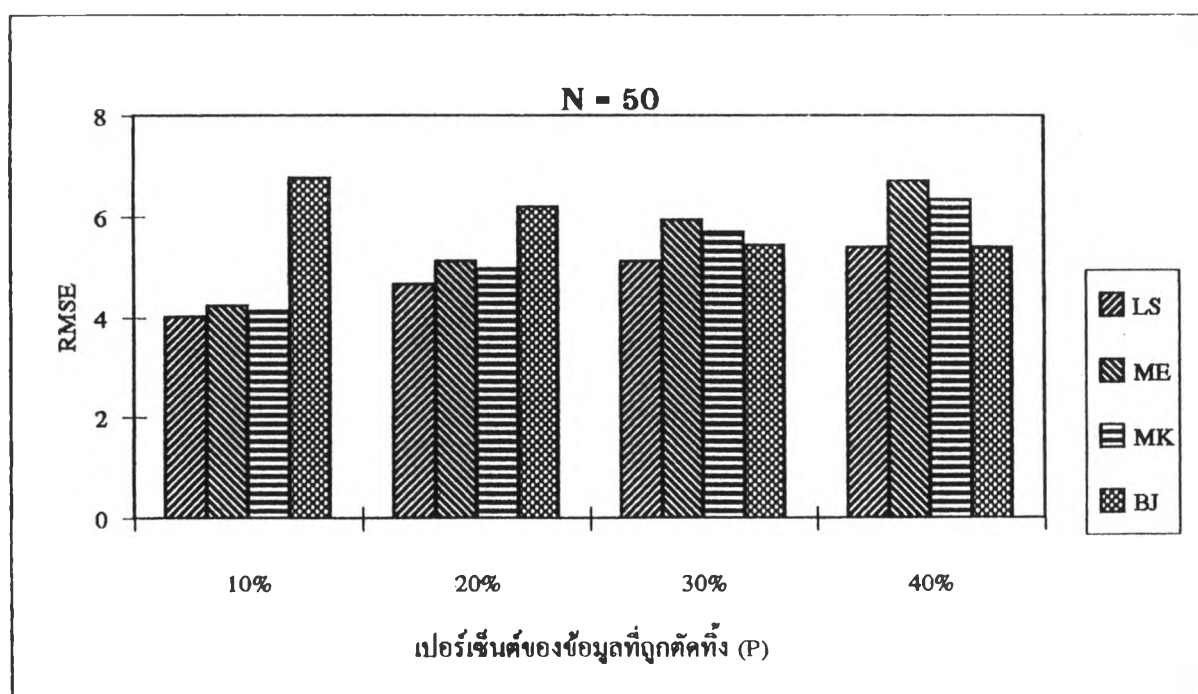
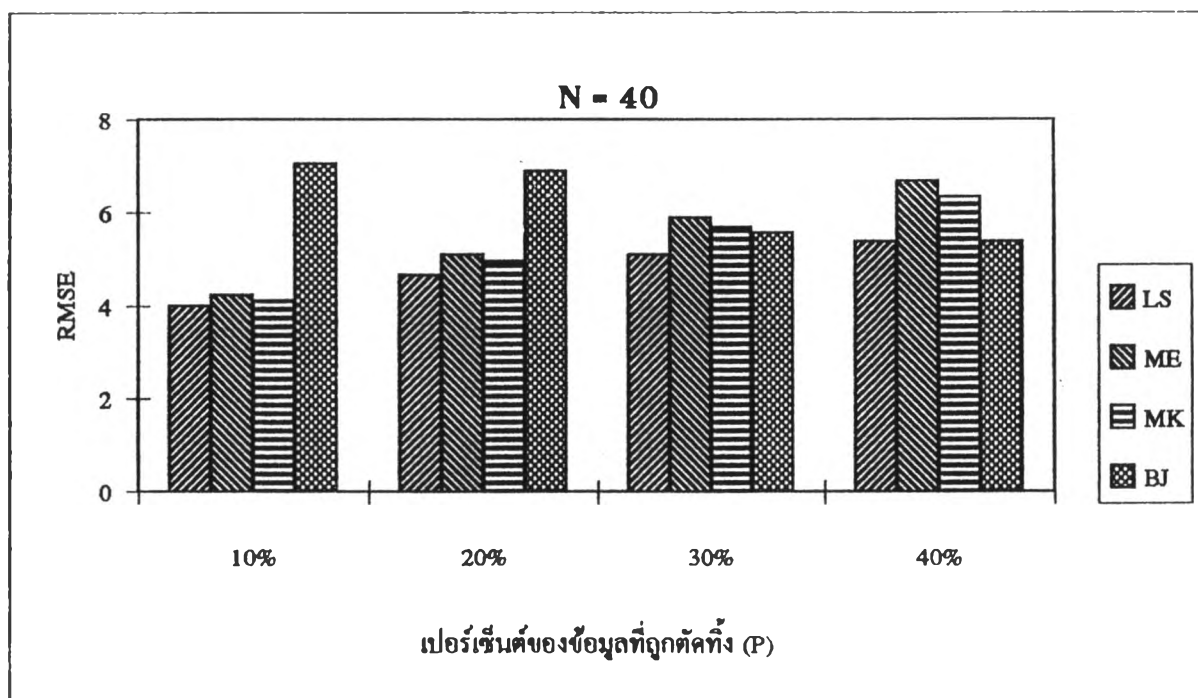
ตารางที่ 4.5 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 11.5 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบปกติ $N(0,36)$ และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลต์ $W(3.3,38)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกต้องทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	3.9244	4.2303	4.0462	7.2641
	20%	4.5656	5.0857	4.9098	5.9040
	30%	5.0048	5.8696	5.6518	5.6571
	40%	5.2598	6.6401	6.2846	5.4674
30	10%	3.9627	4.1948	4.0695	6.8560
	20%	4.6174	5.1048	4.9376	6.1649
	30%	5.0307	5.8674	5.6318	5.4743
	40%	5.3220	6.6831	6.3186	5.7047
40	10%	3.9944	4.2125	4.0950	7.0500
	20%	4.6356	5.0867	4.9370	6.8759
	30%	5.0875	5.8875	5.6733	5.5528
	40%	5.3645	6.6747	6.3181	5.3712
50	10%	4.0207	4.2198	4.1160	6.7700
	20%	4.6591	5.1105	4.9498	6.1944
	30%	5.1110	5.9227	5.6905	5.4274
	40%	5.3895	6.7158	6.3315	5.3901
60	10%	4.0581	4.2465	4.1516	7.1190
	20%	4.7017	5.1465	4.9925	6.1909
	30%	5.1497	5.9543	5.7231	5.4858
	40%	5.4225	6.7456	6.3624	5.4131

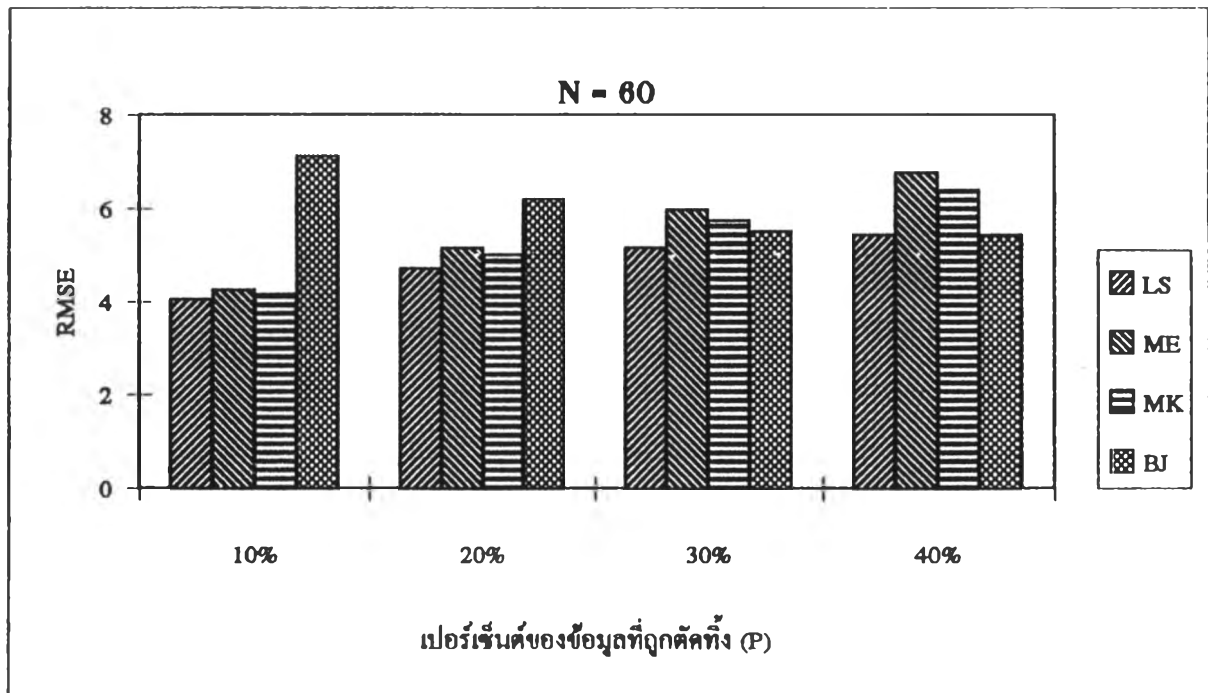
รูปที่ 4.5 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 11.5 ค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบปกติ $N(0,36)$ ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(3.3,38)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.5 (ต่อ)



รูปที่ 4.5 (ต่อ)



ตารางที่ 4.6 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 14.5 จากตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.6 สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE สูงที่สุด วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ให้ค่า RMSE ต่ำกว่าวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ ในสถานการณ์ดังนี้

1.1 สำหรับทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา ($N = 20, 30, 40, 50$ และ 60) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% ,20%

1.2 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 30%

2. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์, กำลังสองต่ำสุดแบบคัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ และวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ ให้ค่า RMSE เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 40%

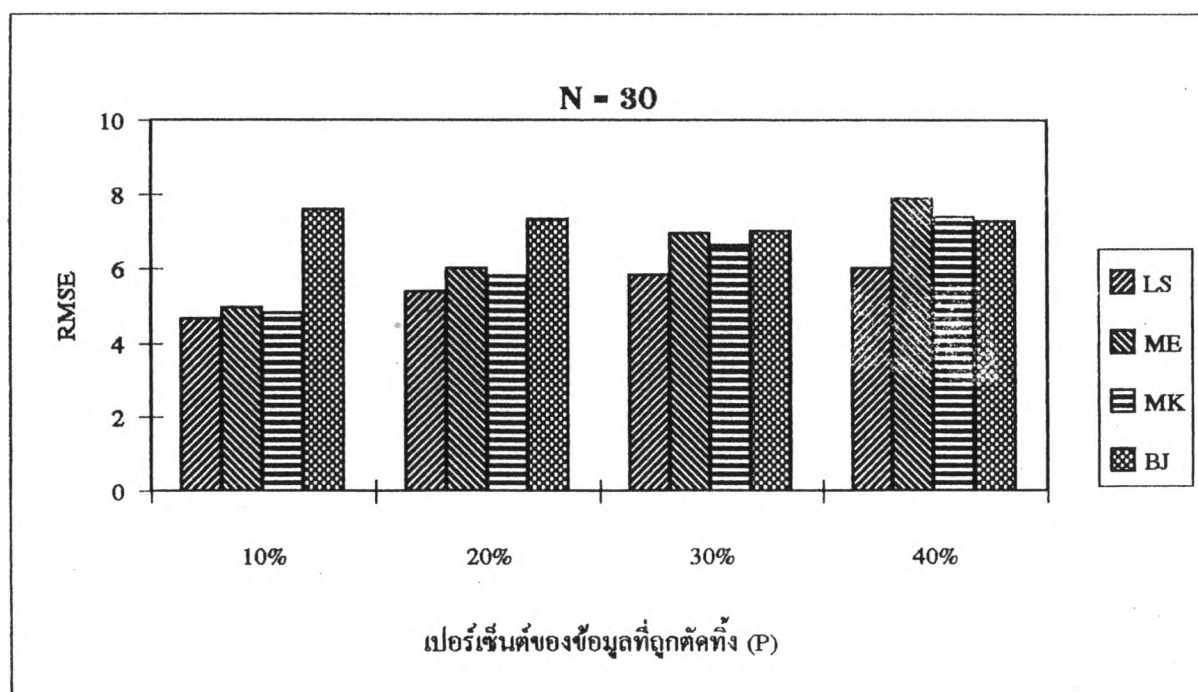
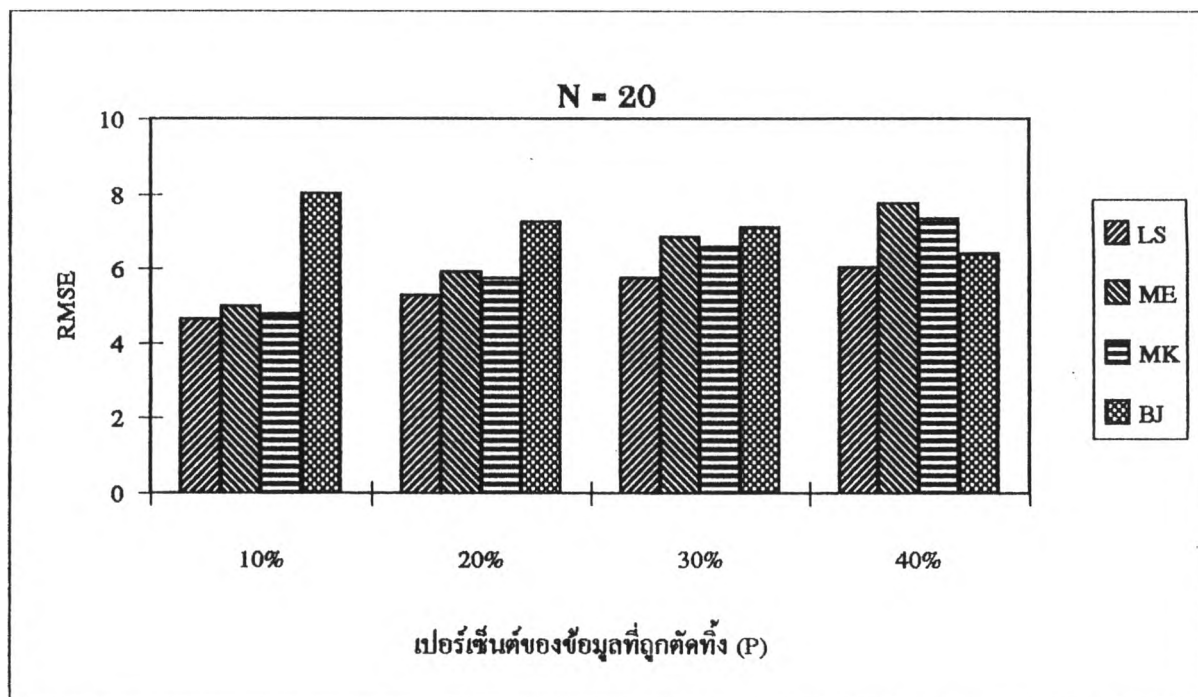
3. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์, วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ และวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ให้ค่า RMSE เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40,50,60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 30% และประสิทธิภาพของวิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะดีกว่าวิธีกำลังสองต่ำสุดเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มเป็น 40%

4. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุด, วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ และวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

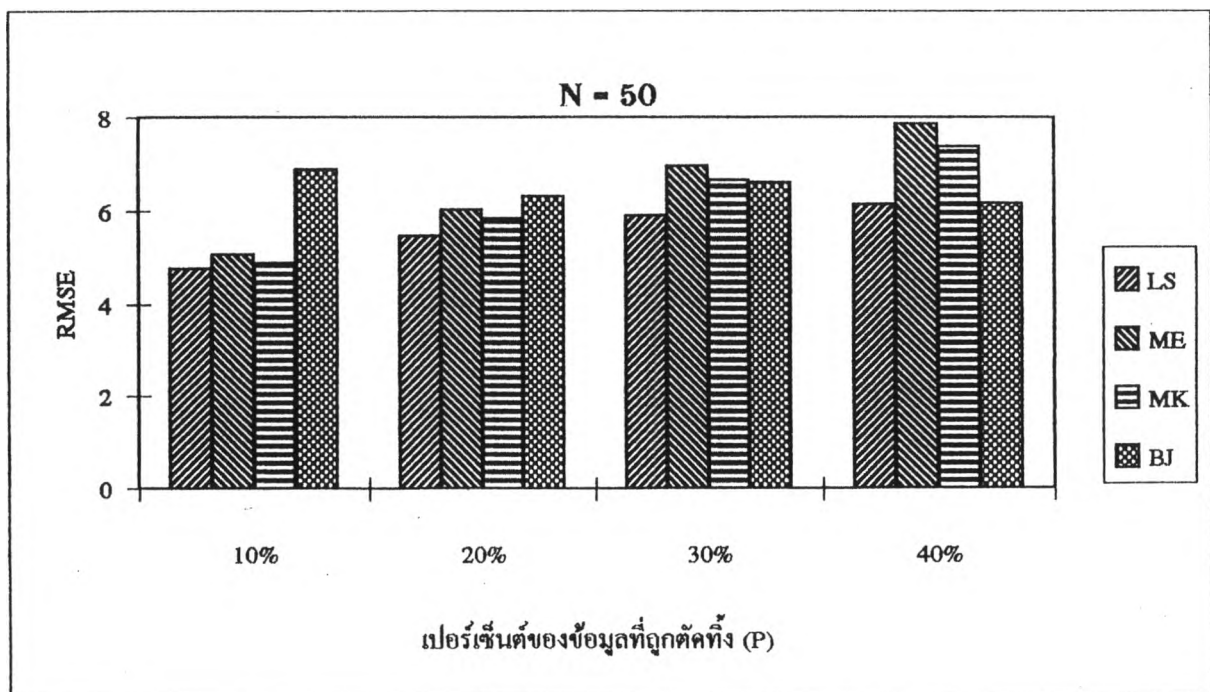
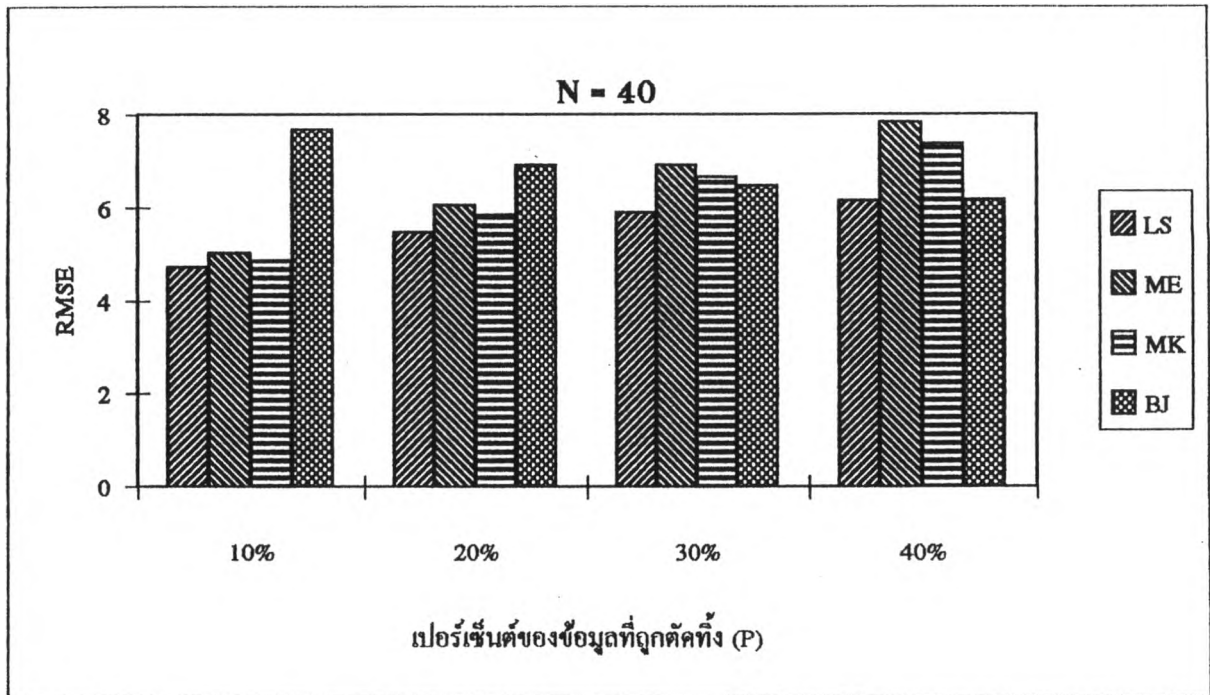
ตารางที่ 4.6 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 14.5 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบปกติ $N(0,36)$ และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(3.3,38)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	4.6431	4.9829	4.7894	8.0138
	20%	5.2807	5.9043	5.7376	7.2571
	30%	5.7420	6.8492	6.5772	7.1093
	40%	6.0375	7.7548	7.3498	6.4044
30	10%	4.6780	4.9673	4.8167	7.5900
	20%	5.3986	6.0003	5.7903	7.3289
	30%	5.8344	6.9391	6.6172	6.9974
	40%	6.0187	7.8821	7.3645	7.2478
40	10%	4.7230	5.0033	4.8485	7.6840
	20%	5.4577	6.0303	5.8370	6.9094
	30%	5.8859	6.9131	6.6380	6.4493
	40%	6.1344	7.8359	7.3649	6.1479
50	10%	4.7586	5.0524	4.8766	6.8800
	20%	5.4623	6.0285	5.8361	6.3075
	30%	5.9039	6.9431	6.6499	6.5983
	40%	6.1417	7.8494	7.3677	6.1634
60	10%	4.7846	5.1006	4.9046	7.5711
	20%	5.5036	6.0638	5.8765	6.9463
	30%	5.9390	6.9727	6.6763	6.2442
	40%	6.1833	7.9090	7.4125	6.1983

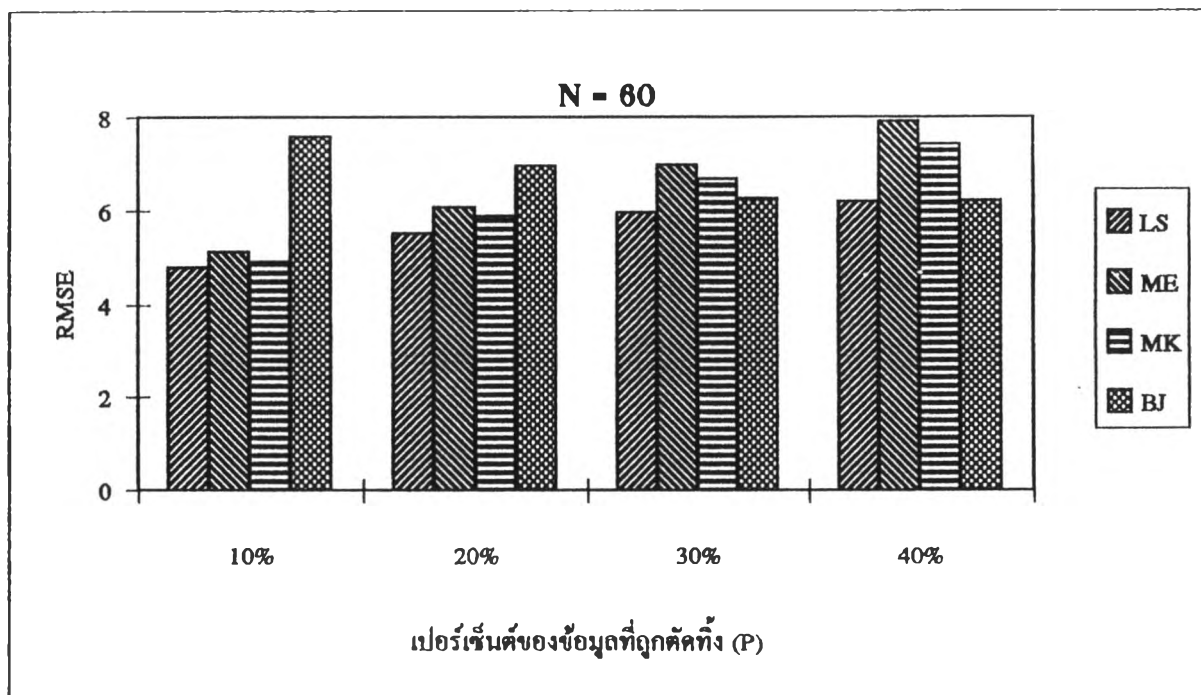
รูปที่ 4.6 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 14.5 ค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบปกติ $N(0,36)$ ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(3.3,38)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.6 (ต่อ)



รูปที่ 4.6 (ต่อ)



4.2 ผลการศึกษาเมื่อค่าคาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบลอการิทึม

ศึกษาเมื่อค่าคาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบลอการิทึม $LN(-5.5, 7.3)$ สำหรับผลการศึกษานำเสนอในตารางที่ 4.7-4.12 และจะแสดงกราฟในรูปที่ 4.7-4.12 โดยที่ตารางที่ 4.7-4.9 และรูปที่ 4.7-4.9 เป็นกรณีที่ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ $N(34, 144)$ ส่วนตารางที่ 4.10-4.12 และรูปที่ 4.10-4.12 เป็นกรณีที่ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลต์ $W(3.3, 38)$

ตารางที่ 4.7 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 8.5 จากตารางที่ 4.7 และรูปที่ 4.7 สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

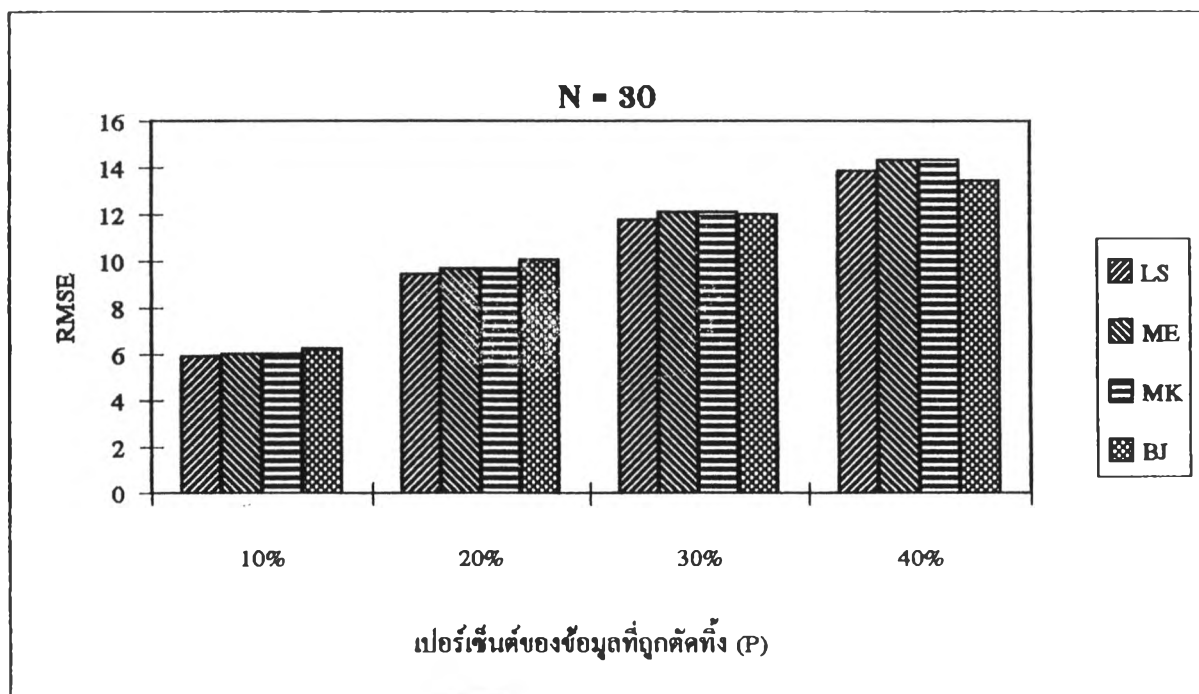
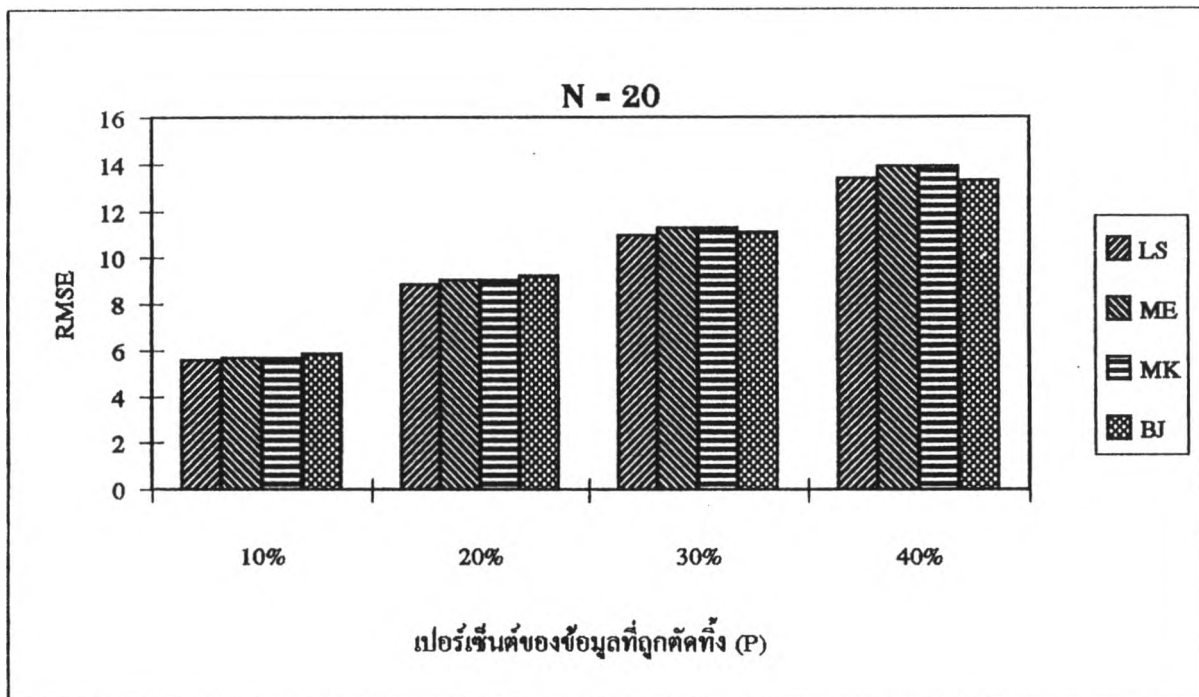
1. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE สูงที่สุด วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ให้ค่า RMSE ต่ำกว่าวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40, 50, 60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10%, 20% และเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 30%, 40% ประสิทธิภาพของวิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะดีขึ้น โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด
2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10%, 20%, 30% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าดีกว่าวิธีกำลังสองต่ำสุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด
3. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีการทั้ง 4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น
4. สำหรับทุกสถานการณ์ที่ทำการศึกษา วิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ให้ค่า RMSE ของการประมาณใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ แต่โดยมากวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์จะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำกว่า

ตารางที่ 4.7

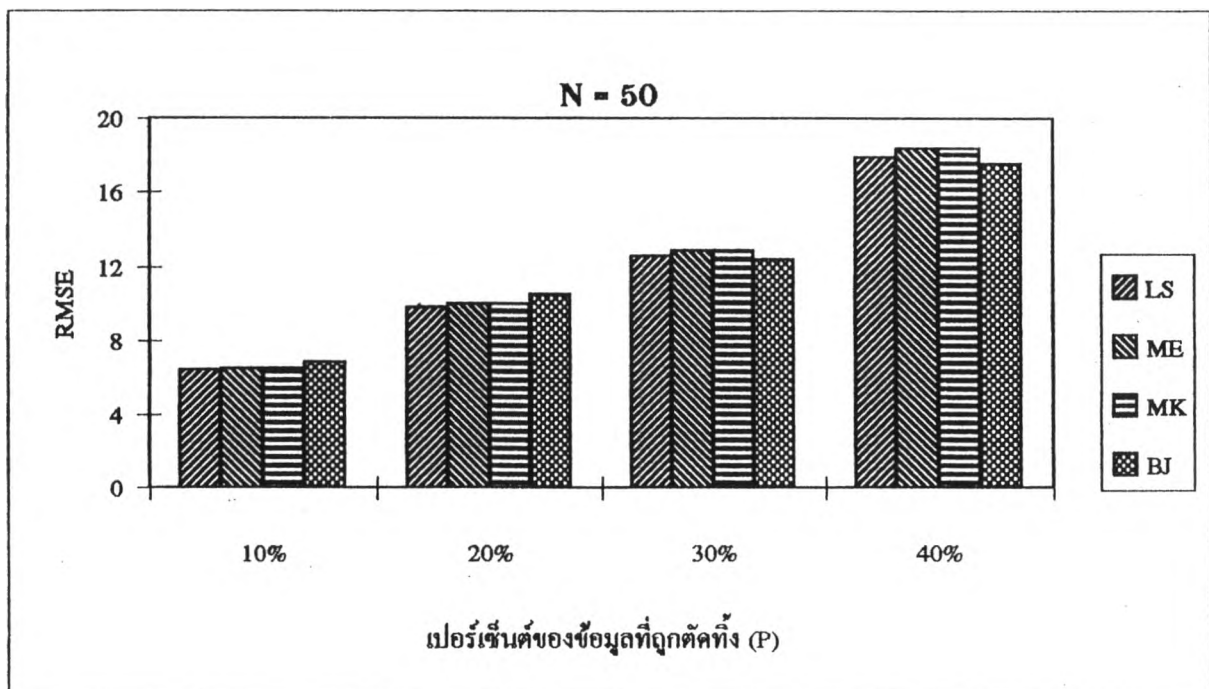
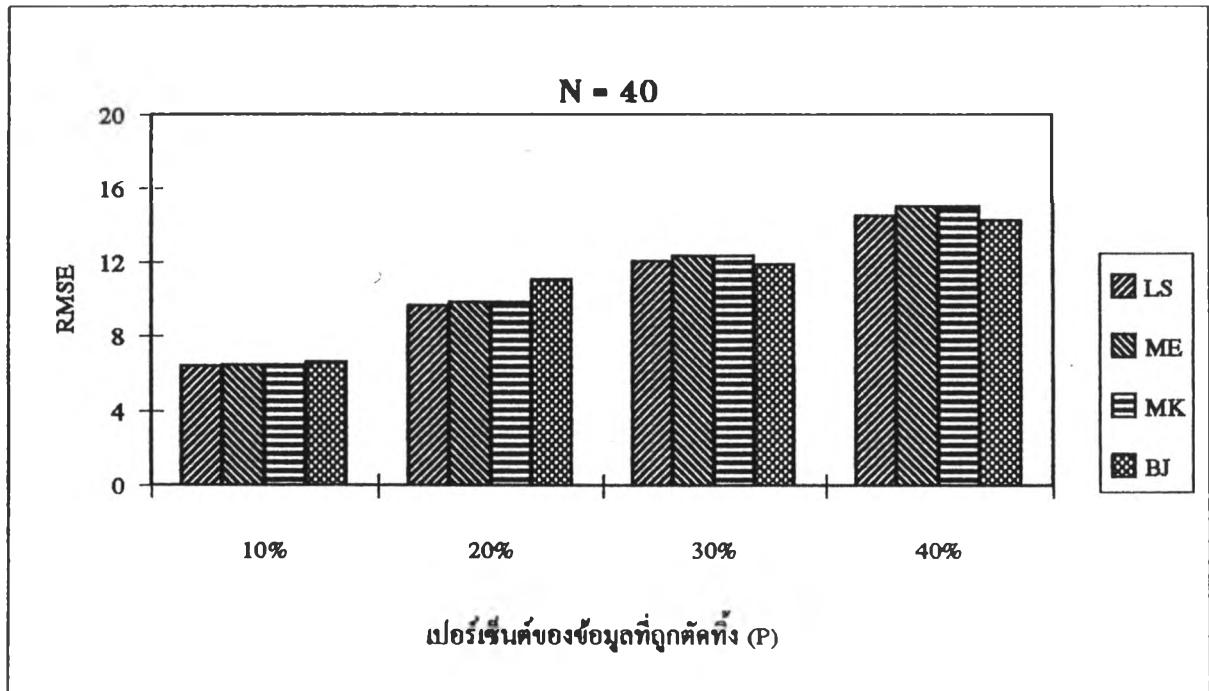
แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 8.5 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบลอการิธึม LN(-5.5,7.3) และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ N(34,144) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	5.5895	5.6649	5.6641	5.8521
	20%	8.8484	9.0360	9.0356	9.2345
	30%	10.9594	11.2841	11.2833	11.0971
	40%	13.3716	13.9157	13.9144	13.2889
30	10%	5.9388	6.0100	6.0089	6.2341
	20%	9.4074	9.6571	9.6563	10.0122
	30%	11.7392	12.0600	12.0586	12.0100
	40%	13.8429	14.3029	14.3007	13.4518
40	10%	6.3457	6.4105	6.4106	6.6135
	20%	9.6380	9.8180	9.8176	11.0675
	30%	12.0438	12.3362	12.3353	11.8815
	40%	14.5317	15.0191	15.0171	14.2579
50	10%	6.4349	6.5111	6.5107	6.8640
	20%	9.8174	9.9812	9.9805	10.5284
	30%	12.5646	12.8506	12.8495	12.4103
	40%	17.9149	18.3413	18.3395	17.5172
60	10%	6.2088	6.2873	6.2867	7.2600
	20%	9.9110	10.0669	10.0659	12.1016
	30%	13.5041	13.7747	13.7732	13.2611
	40%	17.7603	18.1694	18.1677	17.3978

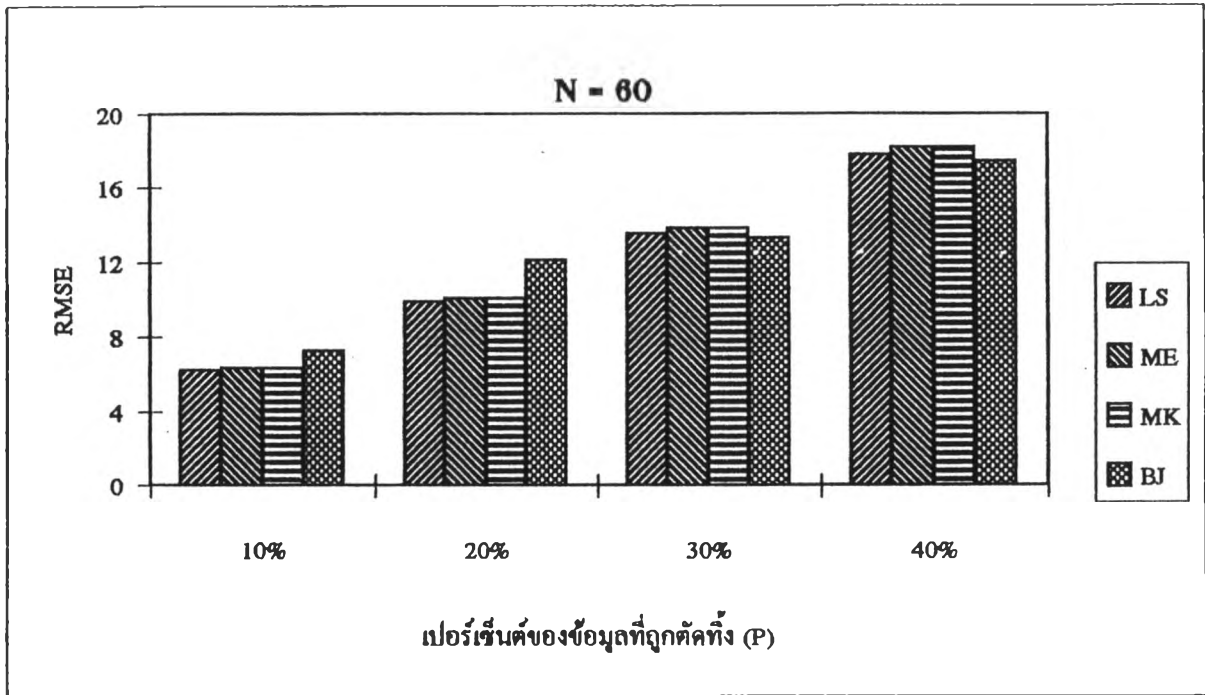
รูปที่ 4.7 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 8.5 ค่าสาคเคลื่อนแจกแจงแบบลอคนอร์มอล LN(-5.5,7.3) ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ N(34,144) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.7 (ต่อ)



รูปที่ 4.7 (ต่อ)



ตารางที่ 4.8 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 11.5 จากตารางที่ 4.8 และรูปที่ 4.8 สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE สูงที่สุด วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ให้ค่า RMSE ต่ำกว่าวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30,40 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% ,20% และเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 30%, 40% ประสิทธิภาพของวิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะดีขึ้น โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50,60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 20%,30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าดีกว่าวิธีกำลังสองต่ำสุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

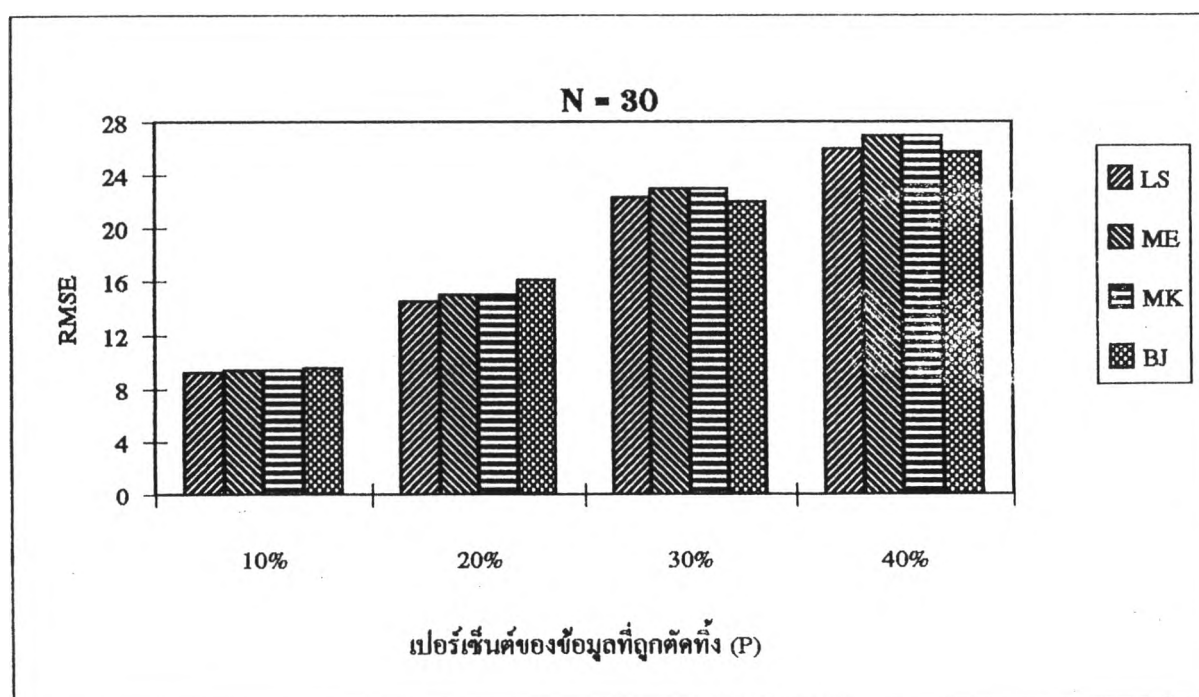
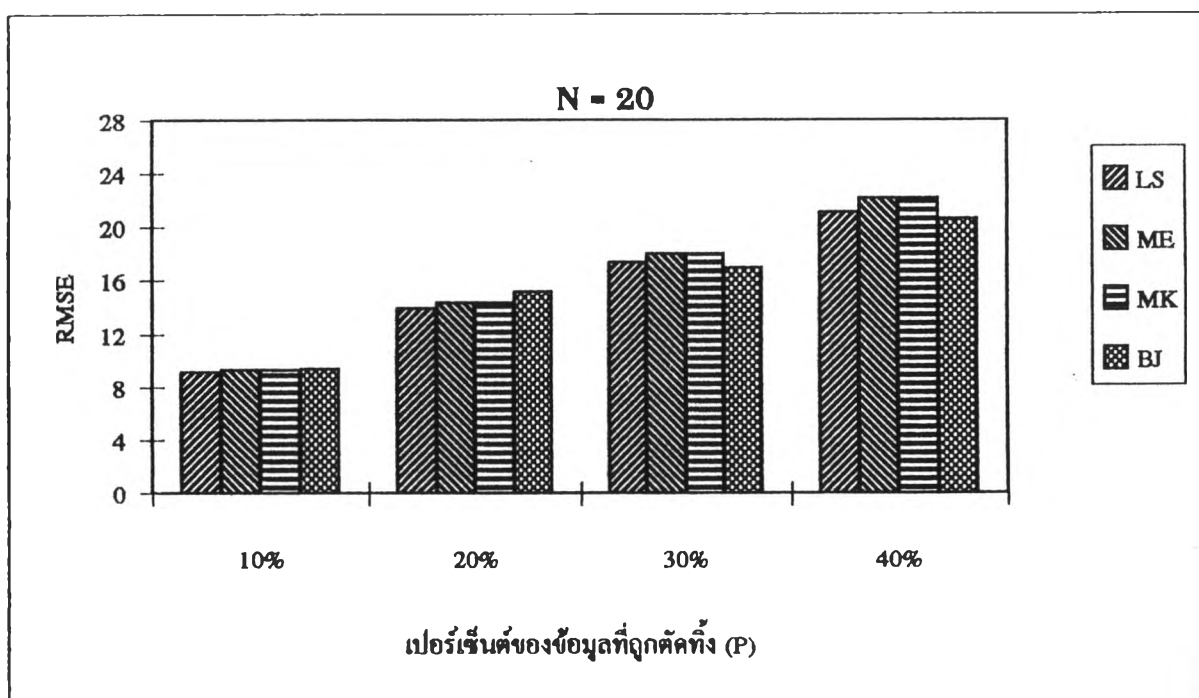
3. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีการทั้ง 4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

4. สำหรับทุกสถานการณ์ที่ทำการศึกษา วิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ให้ค่า RMSE ของการประมาณใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ แต่โดยมากวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์จะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำกว่า

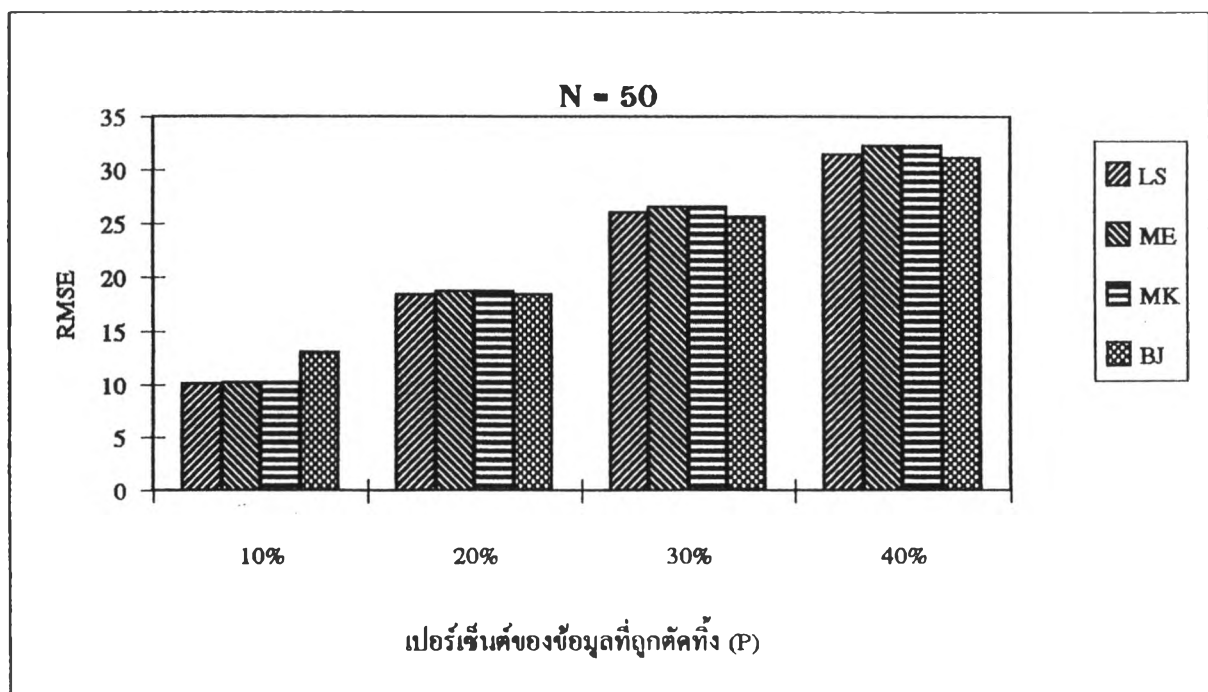
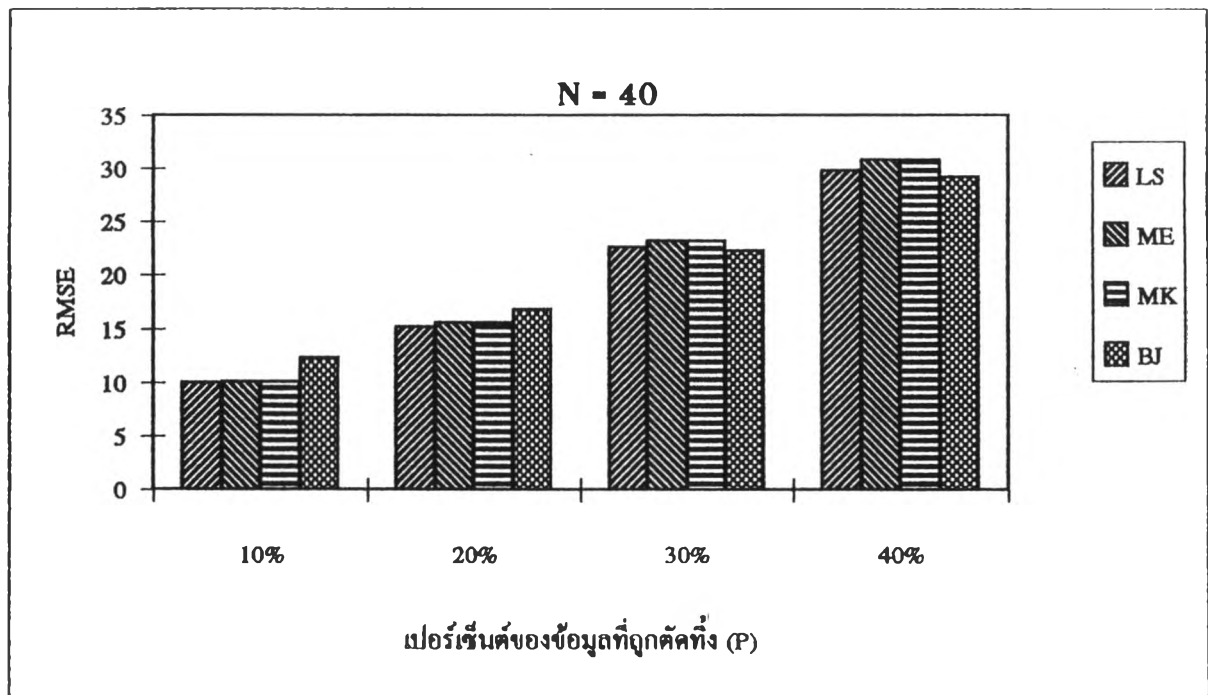
ตารางที่ 4.8 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 11.5 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบลอการิธึม LN(-5.5,7.3) และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ N(34,144) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	9.1550	9.3044	9.3022	9.3833
	20%	13.9468	14.3250	14.3244	15.1576
	30%	17.3346	17.9962	17.9945	16.9533
	40%	21.0421	22.1310	22.1289	20.5888
30	10%	9.1957	9.3466	9.3457	9.4961
	20%	14.5155	15.0079	15.0066	16.1010
	30%	22.3226	22.9629	22.9606	21.9510
	40%	26.0022	26.9473	26.9445	25.7073
40	10%	9.9500	10.0870	10.0809	12.2923
	20%	15.1830	15.5439	15.5433	16.8125
	30%	22.6076	23.2103	23.2090	22.2828
	40%	29.8566	30.8350	30.8322	29.2186
50	10%	10.0550	10.2131	10.2066	13.0086
	20%	18.3945	18.7298	18.7288	18.3782
	30%	26.0068	26.5927	26.5915	25.6246
	40%	31.4015	32.2784	32.2758	31.0959
60	10%	9.9540	10.1268	10.1259	14.8111
	20%	18.6297	18.9532	18.9521	18.4050
	30%	25.8559	26.4210	26.4194	25.6274
	40%	33.2918	34.1385	34.1358	33.1210

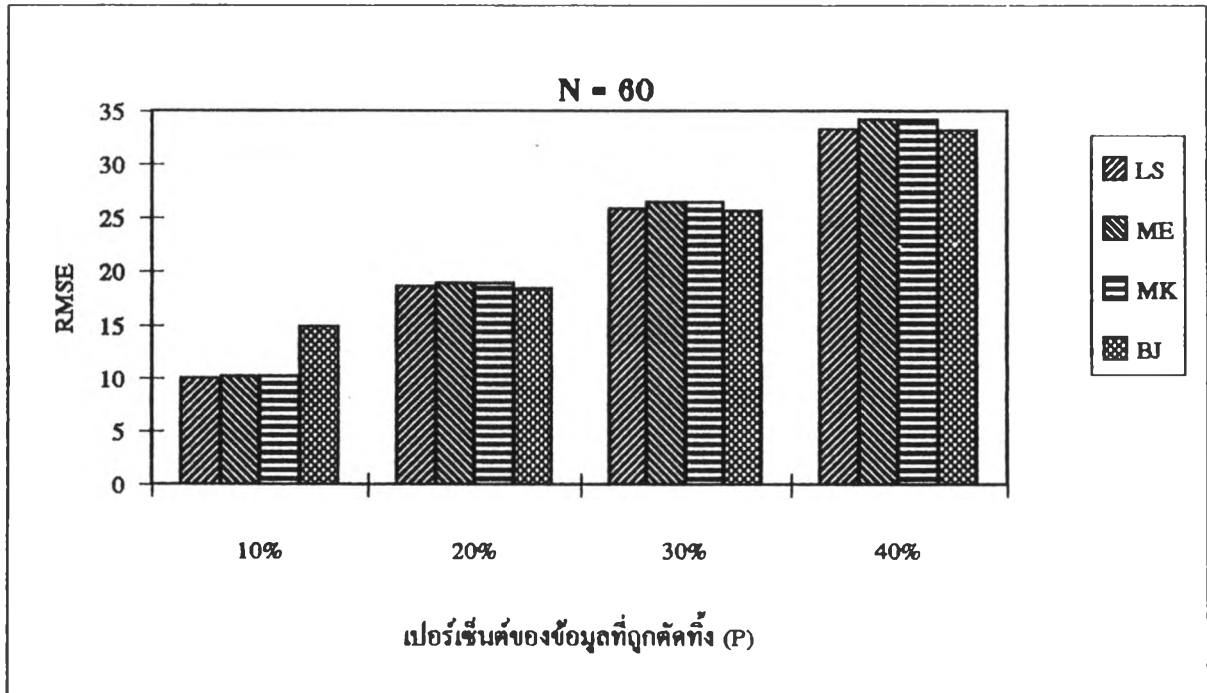
รูปที่ 4.8 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 11.5 ค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบลอการิธึม LN(-5.5,7.3) ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ $N(34,144)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.8 (ต่อ)



รูปที่ 4.8 (ต่อ)



ตารางที่ 4.9 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 14.5 จากตารางที่ 4.9 และรูปที่ 4.9 สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE สูงที่สุด วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบตัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ให้ค่า RMSE ต่ำกว่าวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30,40 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% ,20% และเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 30%, 40% ประสิทธิภาพของวิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะดีขึ้น โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

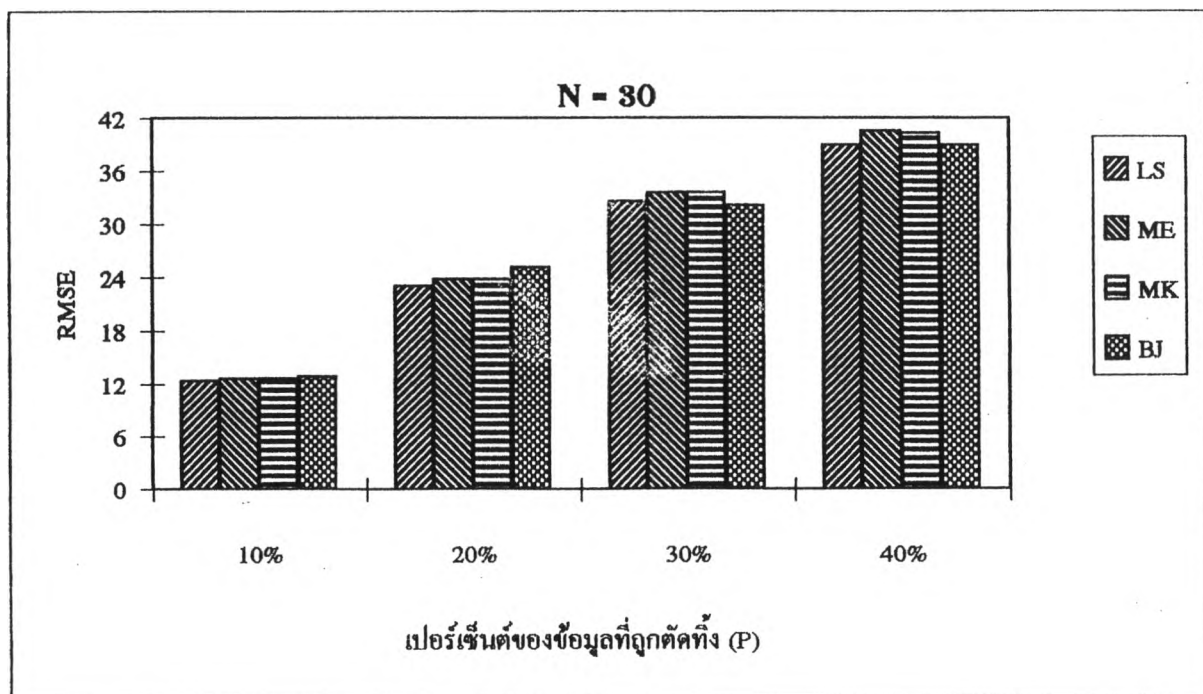
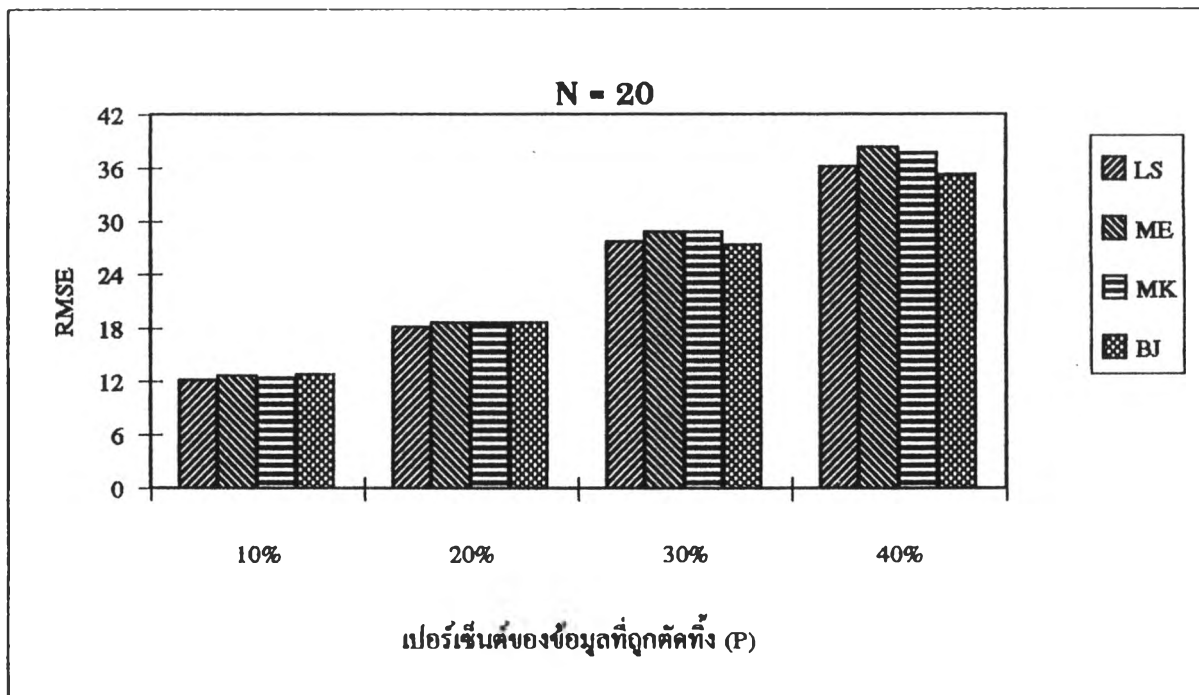
2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50,60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 20%,30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าดีกว่าวิธีกำลังสองต่ำสุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

3. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีการทั้ง 4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

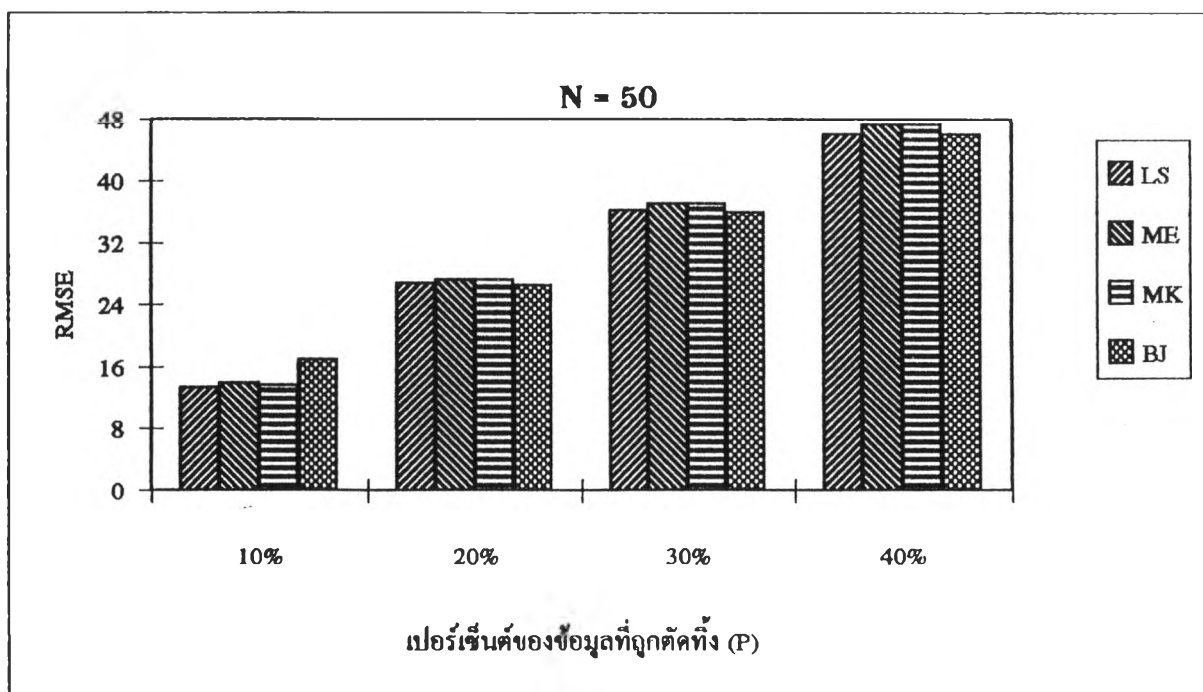
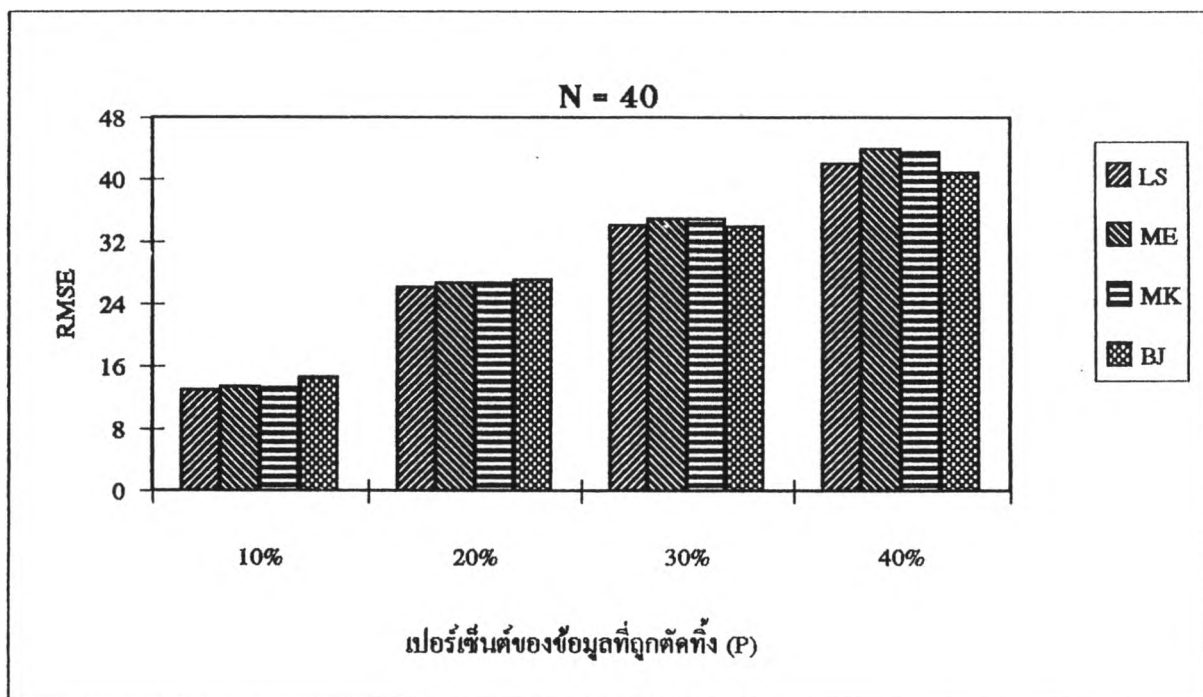
ตารางที่ 4.9 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 14.5 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบลอกนอร์มอล $LN(-5.5,7.3)$ และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ $N(34,144)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	12.1273	12.6315	12.3443	12.6401
	20%	18.0357	18.6039	18.6027	18.6136
	30%	27.7581	28.7562	28.7584	27.3777
	40%	36.1116	38.3970	37.7607	35.2412
30	10%	12.3985	12.5814	12.6248	12.8969
	20%	22.9968	23.7208	23.7181	25.1404
	30%	32.5954	33.5602	33.5582	32.0431
	40%	38.9085	40.5317	40.3316	38.9649
40	10%	13.0097	13.3957	13.2060	14.6592
	20%	26.0867	26.6278	26.6262	27.1047
	30%	34.0395	34.9521	34.9497	33.8672
	40%	41.9987	43.9975	43.4744	40.9398
50	10%	13.2924	13.8306	13.5190	16.9785
	20%	26.8090	27.3175	27.3163	26.5253
	30%	36.2322	37.1207	37.1186	35.9575
	40%	45.9882	47.3497	47.3114	46.0110
60	10%	16.1490	16.3058	16.4169	16.5672
	20%	27.9378	28.4278	28.4264	27.7239
	30%	37.4602	38.3204	38.3178	37.4260
	40%	46.0905	47.5977	47.3827	46.0601

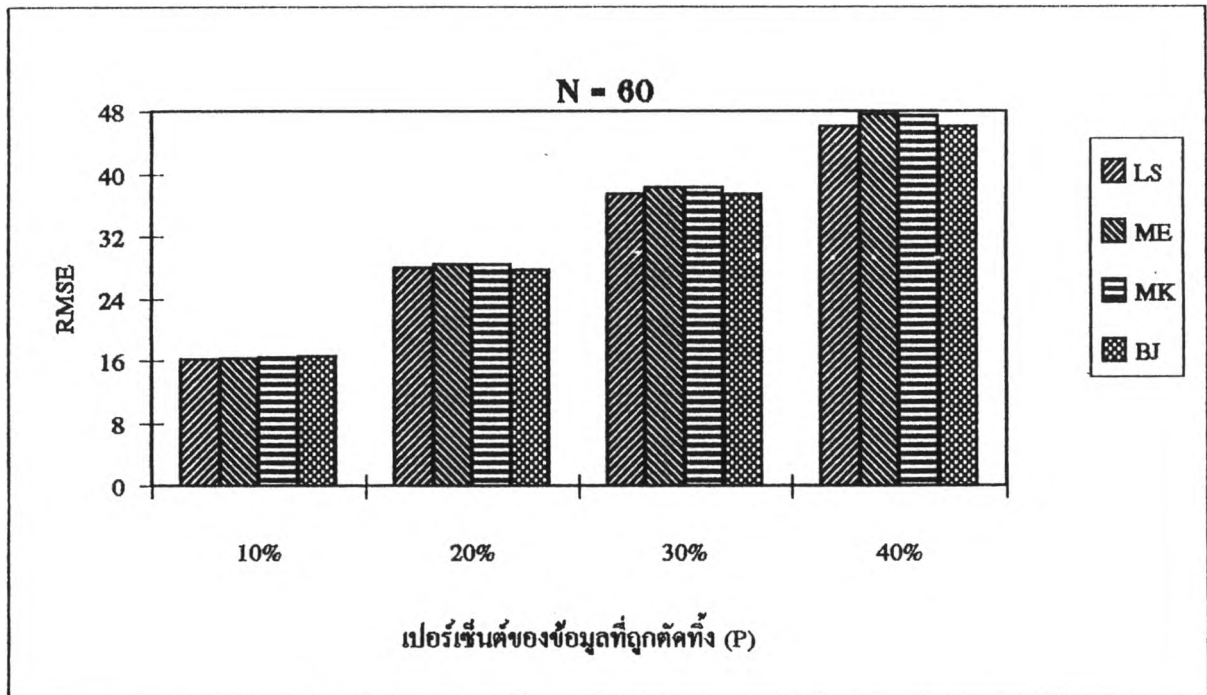
รูปที่ 4.9 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 14.5 ค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบลอการิธึม LN(-5.5,7.3) ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ N(34,144) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.9 (ต่อ)



รูปที่ 4.9 (ต่อ)



ตารางที่ 4.10 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 8.5 จากตารางที่ 4.10 และรูปที่ 4.10 สามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

1. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE สูงที่สุด วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบดัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ให้ค่า RMSE ต่ำกว่าวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40,50,60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% ,20% และเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 30%, 40% ประสิทธิภาพของวิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะดีขึ้น โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10%, 20% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 30% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุด และเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีการอื่นๆ ที่ทำการศึกษา โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

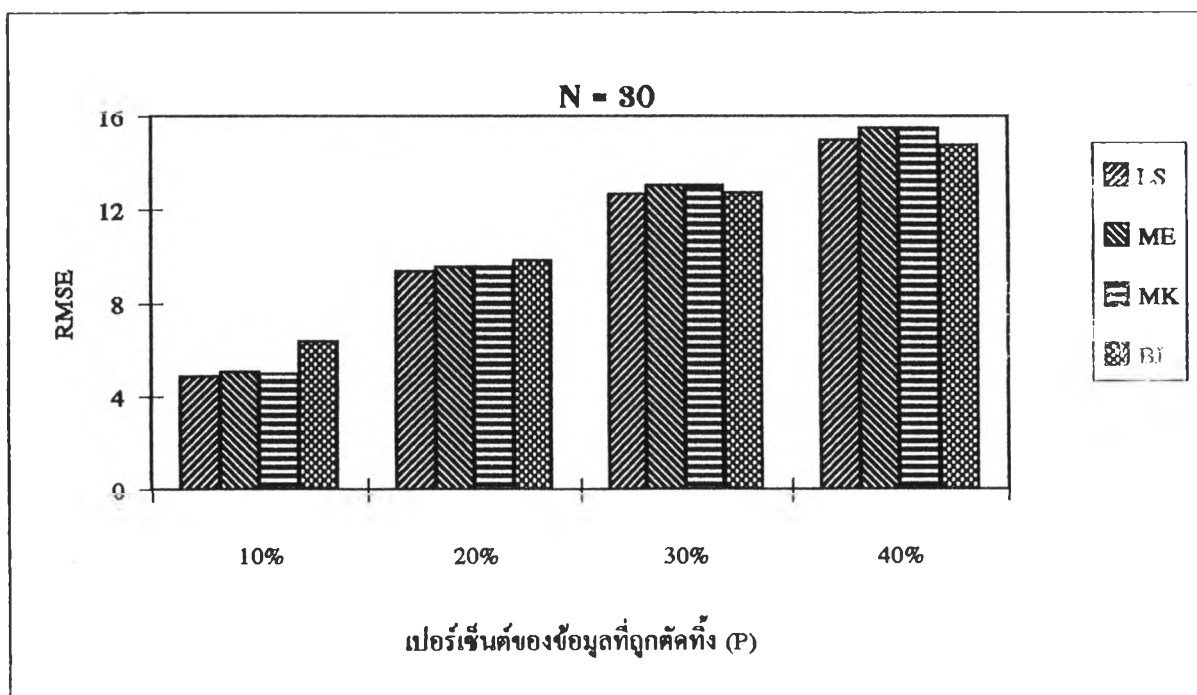
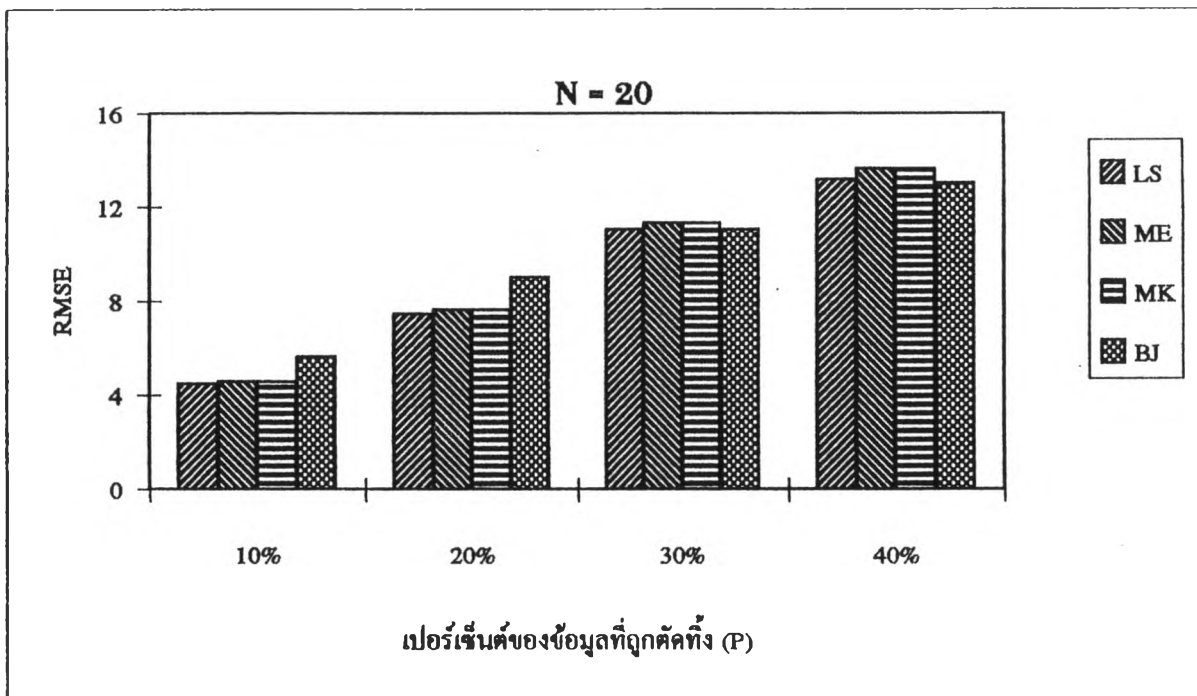
3. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีการทั้ง 4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

4. สำหรับทุกสถานการณ์ที่ทำการศึกษา วิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ให้ค่า RMSE ของการประมาณใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบดัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ แต่โดยมากวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบดัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์จะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำกว่า

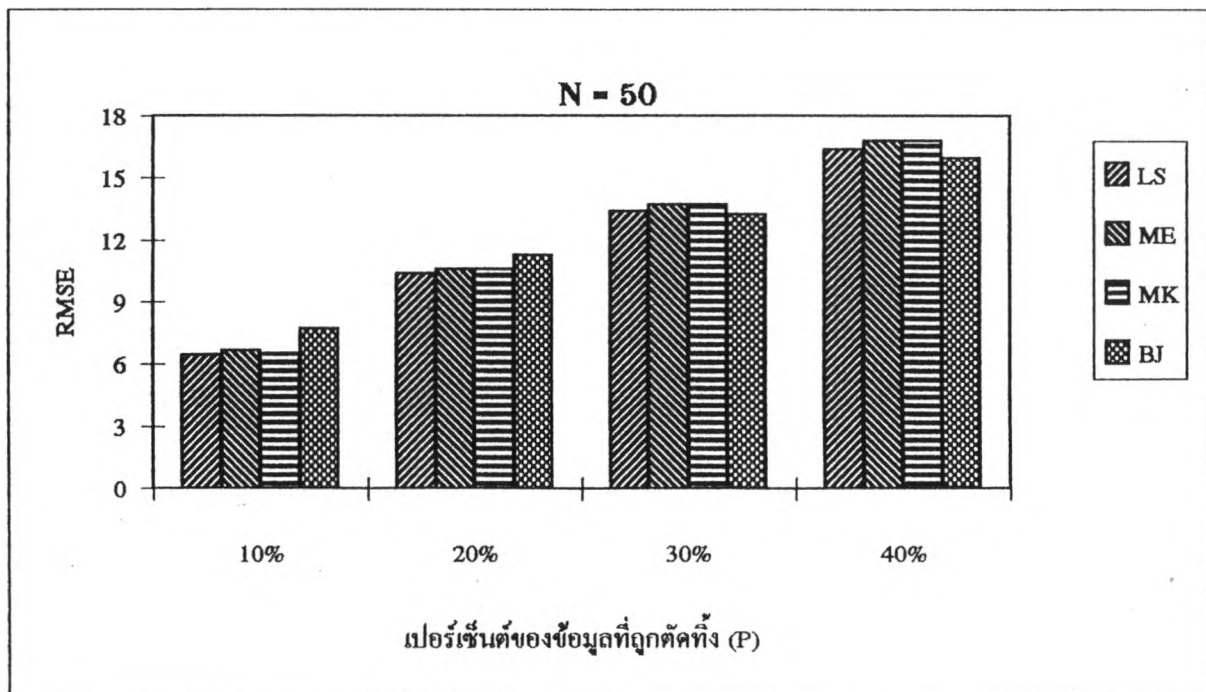
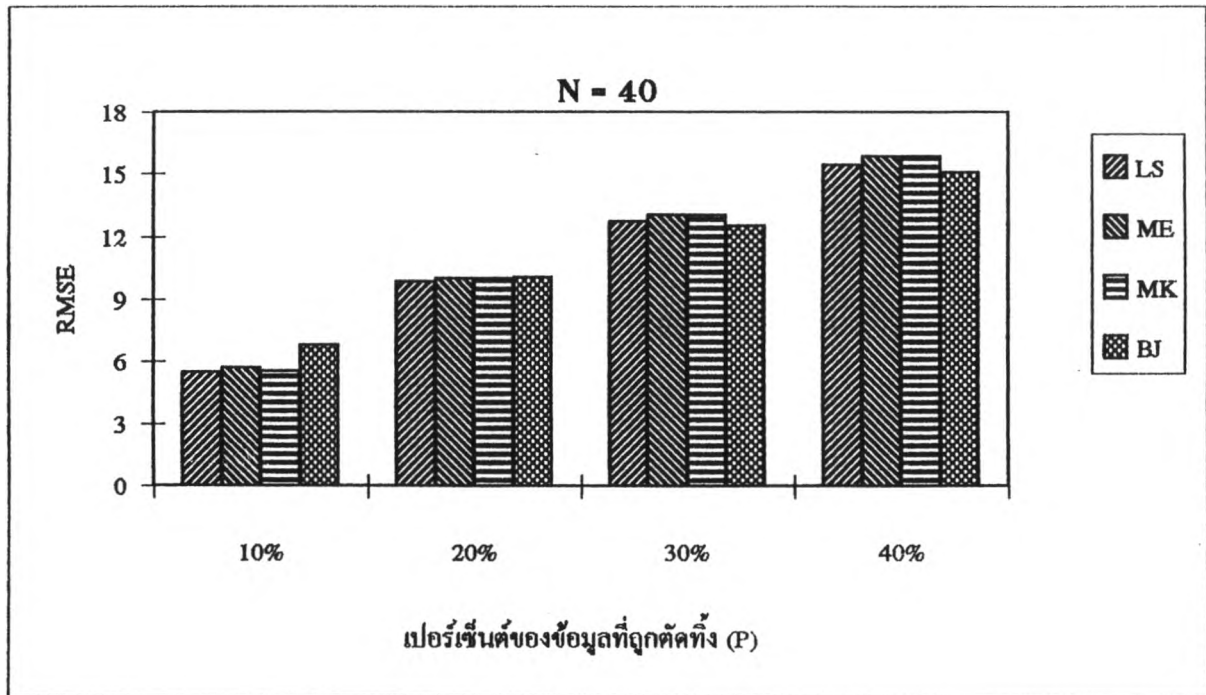
ตารางที่ 4.10 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 8.5 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบลอกนอร์มอล $LN(-5.5,7.3)$ และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลต์ $W(3.3,38)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	4.4606	4.5639	4.5361	5.6162
	20%	7.4269	7.6070	7.6050	9.0183
	30%	11.0252	11.3347	11.3325	11.0596
	40%	13.1756	13.6429	13.6411	13.0219
30	10%	4.9012	5.0747	4.9732	6.3780
	20%	9.3518	9.5275	9.5275	9.8074
	30%	12.6589	13.0149	13.0140	12.6801
	40%	14.9633	15.4846	15.4834	14.7308
40	10%	5.5024	5.6834	5.5687	6.8202
	20%	9.8369	10.0052	10.0048	10.0591
	30%	12.7195	13.0118	13.0106	12.5181
	40%	15.4270	15.8713	15.8703	15.0513
50	10%	6.4473	6.6626	6.5103	7.6701
	20%	10.3757	10.5492	10.5483	11.2670
	30%	13.4111	13.7106	13.7090	13.2562
	40%	16.3708	16.8101	16.8084	15.9618
60	10%	6.7757	7.1600	6.8499	8.4303
	20%	10.0092	10.1730	10.1720	10.4091
	30%	15.7198	15.9962	15.9948	15.4685
	40%	18.4198	18.8455	18.8433	18.0112

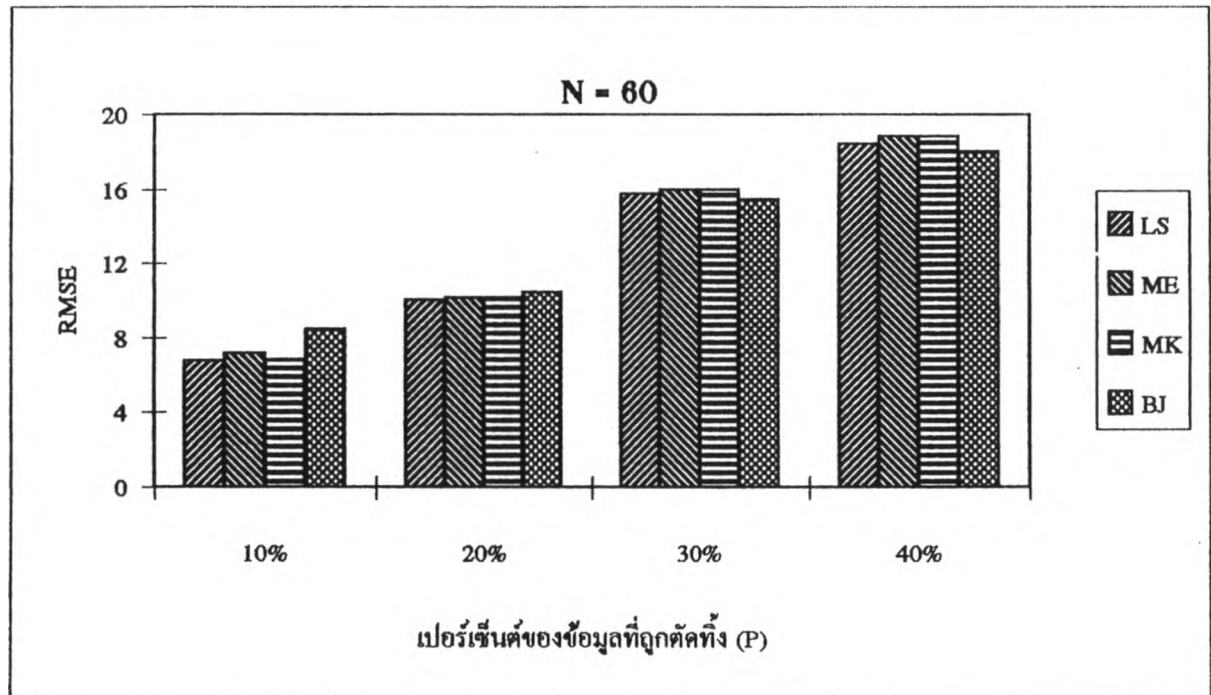
รูปที่ 4.10 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 8.5 ค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบลอการิธึม LN(-5.5,7.3) ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลล์ W(3.3,38) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.10 (ต่อ)



รูปที่ 4.10 (ต่อ)



ตารางที่ 4.11 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 11.5 จากตารางที่ 4.11 และรูปที่ 4.11 สามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE ของการประมาณสูงที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 20%,30% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุด และเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มเป็น 40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE ของการประมาณสูงที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 20% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุด และเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มเป็น 30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

3. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50,60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE ของการประมาณสูงที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 20%,30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

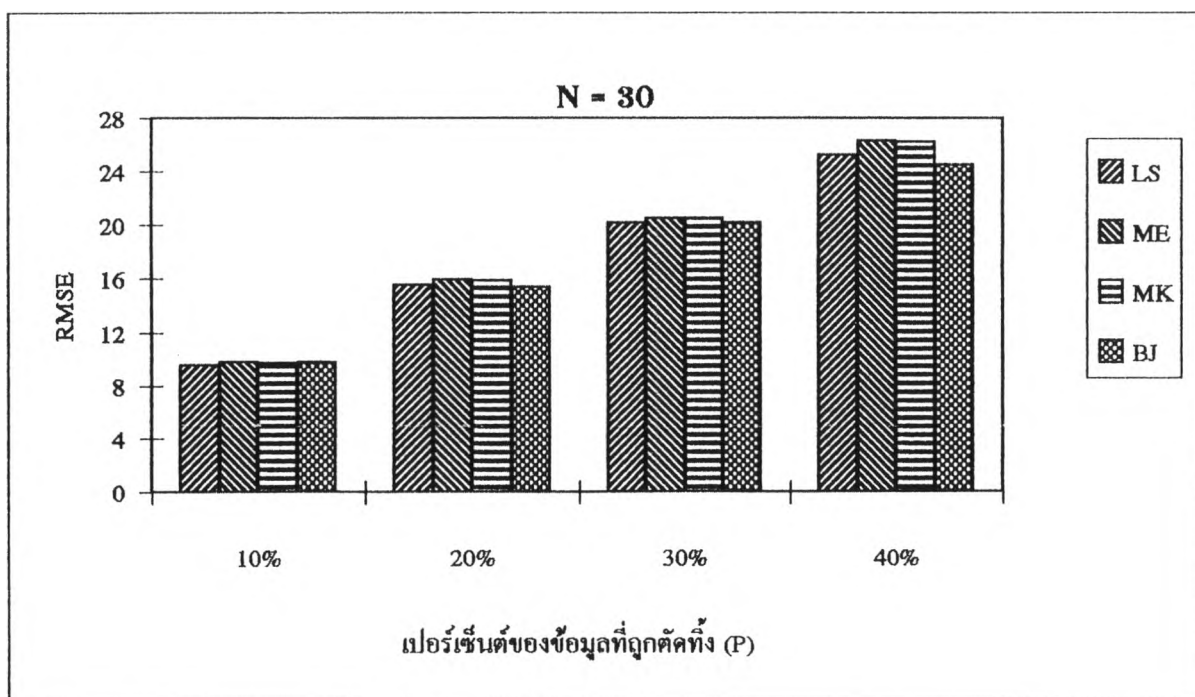
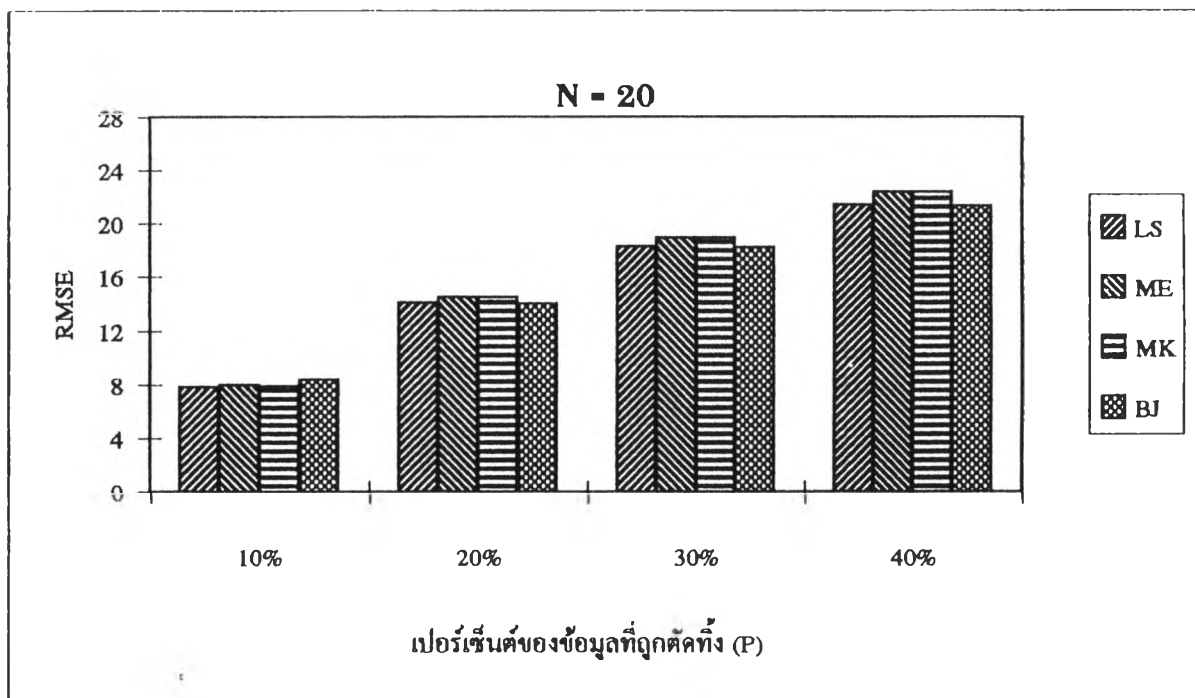
4. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีการทั้ง 4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

5. สำหรับทุกสถานการณ์ที่ทำการศึกษา วิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ให้ค่า RMSE ของการประมาณใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบดัดแปลงแค็พแลน-ไมเออร์ แต่โดยมากวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบดัดแปลงแค็พแลน-ไมเออร์จะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำกว่า

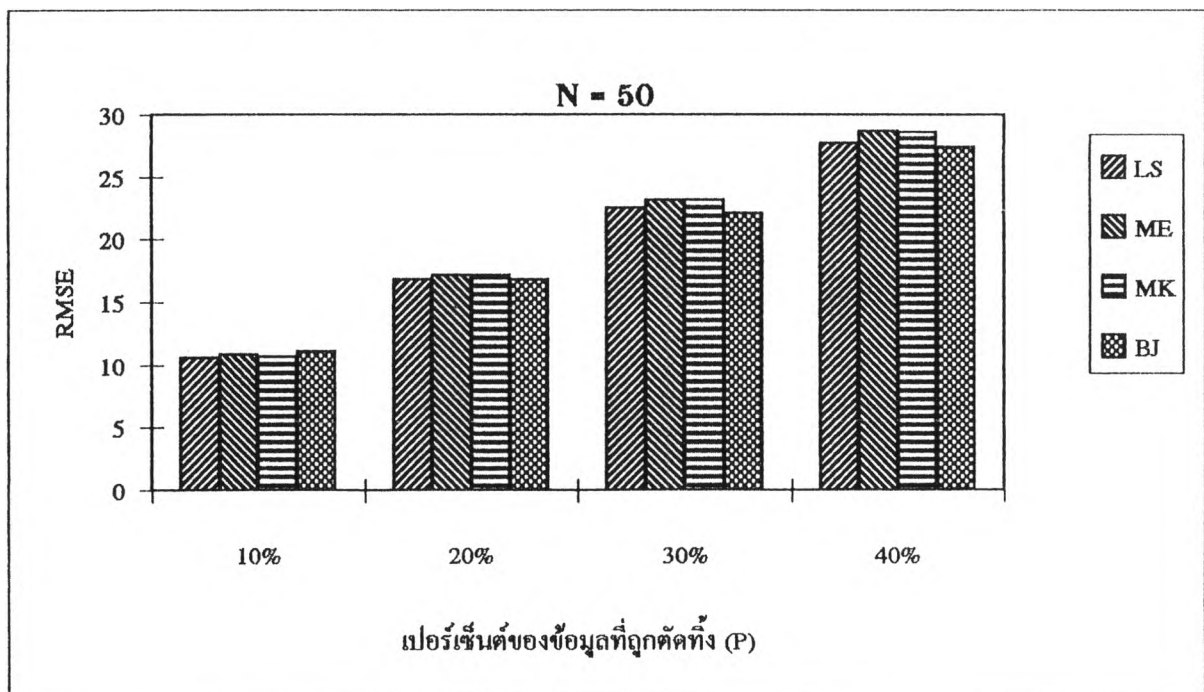
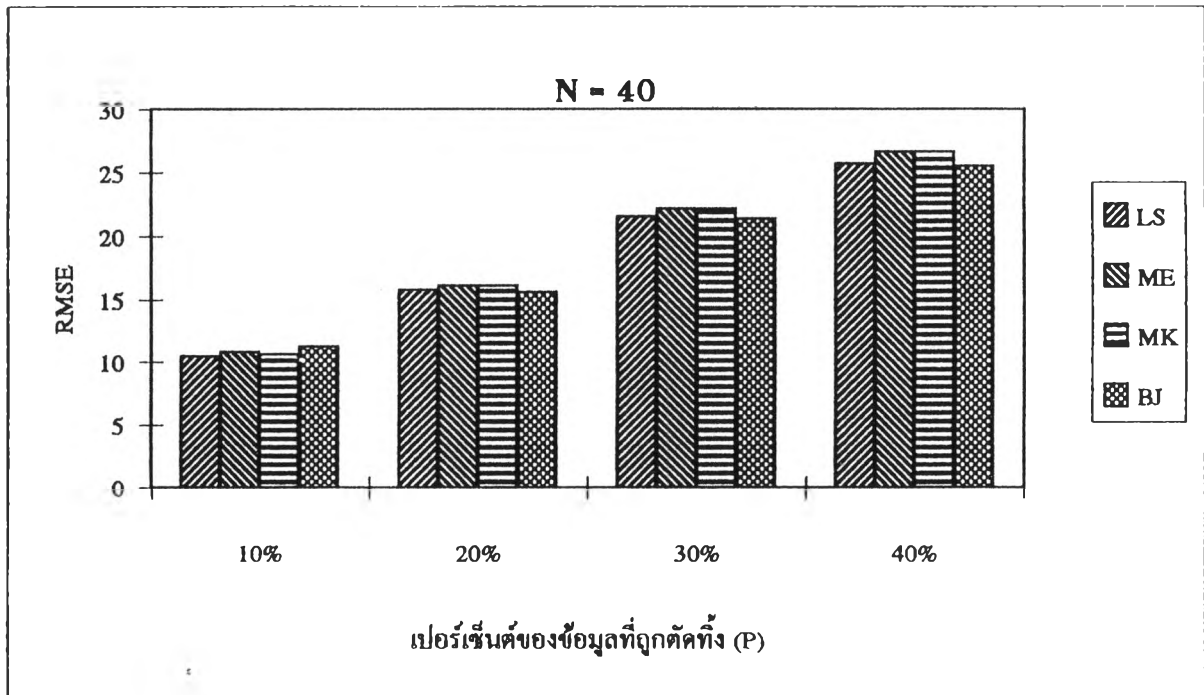
ตารางที่ 4.11 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 11.5 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบลอการิธึม LN(-5.5,7.3) และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลต์ $W(3.3,38)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	7.7749	7.9624	7.9351	8.3515
	20%	14.0843	14.4634	14.4628	13.9691
	30%	18.2799	18.9392	18.9372	18.2616
	40%	21.4122	22.4127	22.4101	21.3568
30	10%	9.5573	9.7352	9.7097	9.7806
	20%	15.5155	15.9379	15.8687	15.4032
	30%	20.1470	20.5511	20.5500	20.2216
	40%	25.2185	26.3199	26.2317	24.4737
40	10%	10.4885	10.8247	10.6183	11.2430
	20%	15.7517	16.0960	16.0917	15.6049
	30%	21.5622	22.1626	22.1613	21.3597
	40%	25.6987	26.6064	26.6038	25.4827
50	10%	10.5504	10.8735	10.6765	11.0633
	20%	16.8035	17.1548	17.1507	16.7908
	30%	22.5493	23.1538	23.1524	22.0949
	40%	27.7543	28.6650	28.6464	27.4115
60	10%	10.4708	10.9042	10.6117	13.4071
	20%	18.7934	19.1236	19.1224	18.6579
	30%	26.0098	26.5808	26.5794	25.7284
	40%	33.3707	34.2348	34.2327	33.0666

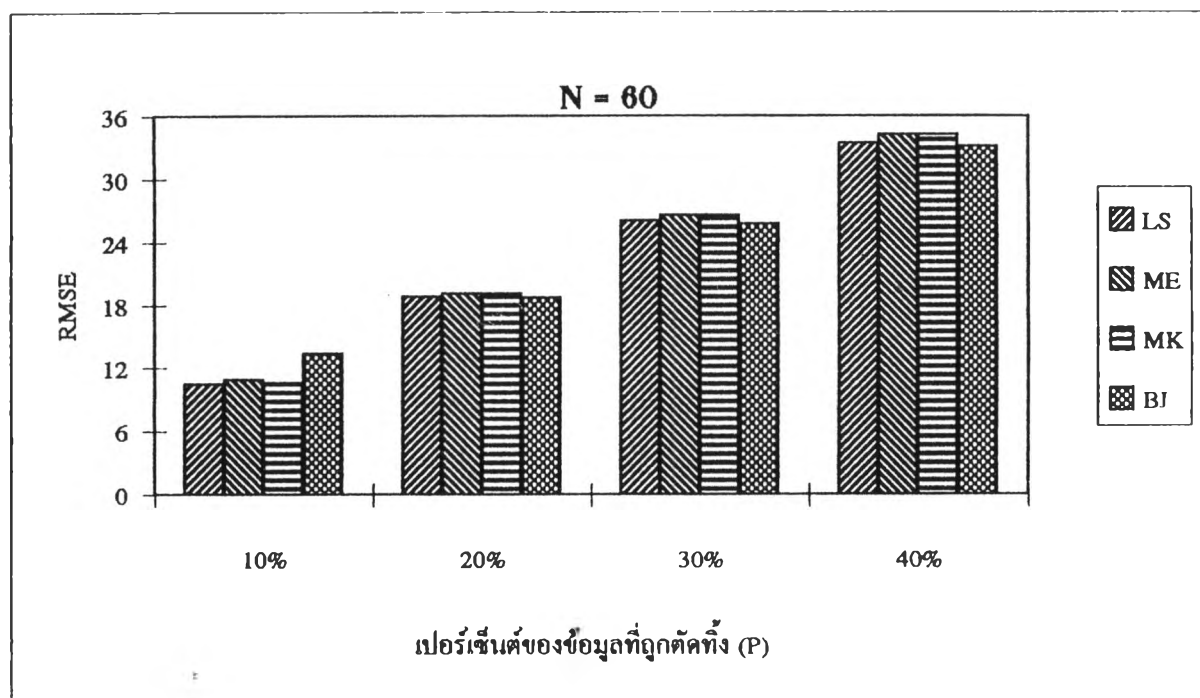
รูปที่ 4.11 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 11.5 ค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบลอการิธึม LN(-5.5,7.3) ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลล์ W(3.3,38) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.11 (ต่อ)



รูปที่ 4.11 (ต่อ)



ตารางที่ 4.12 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 14.5 จากตารางที่ 4.12 และรูปที่ 4.12 สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE ของการประมาณสูงที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 20%,30% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุด และเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มเป็น 40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE ของการประมาณสูงที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 20%,30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณใกล้เคียงกัน

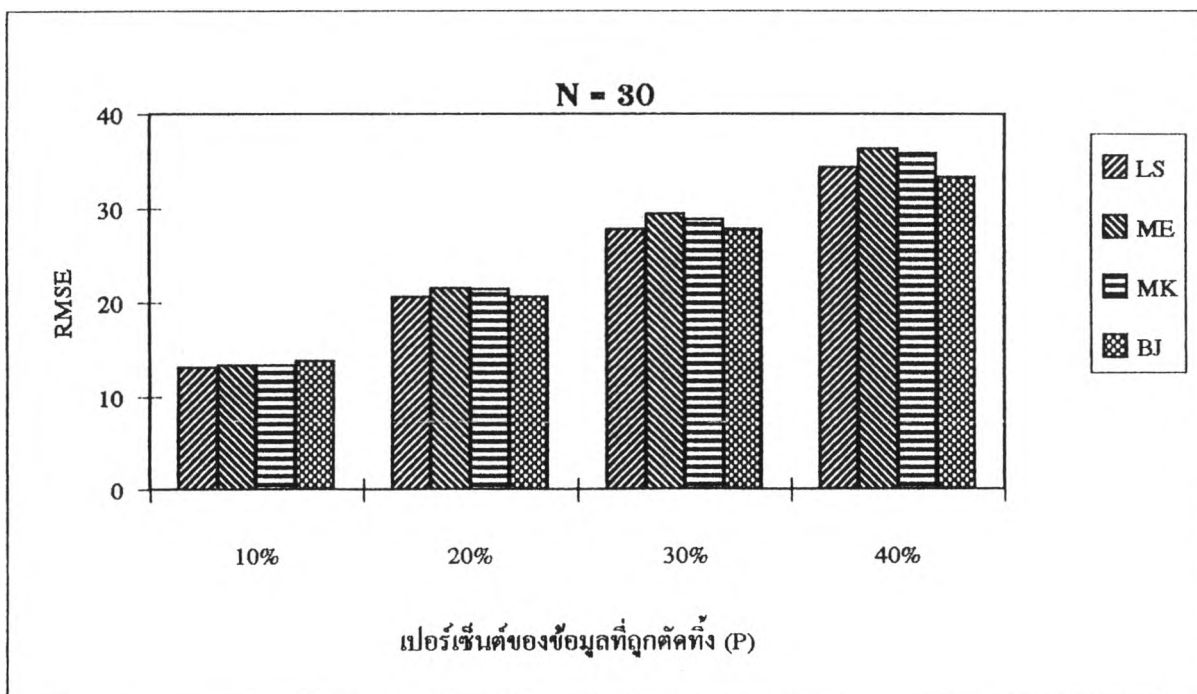
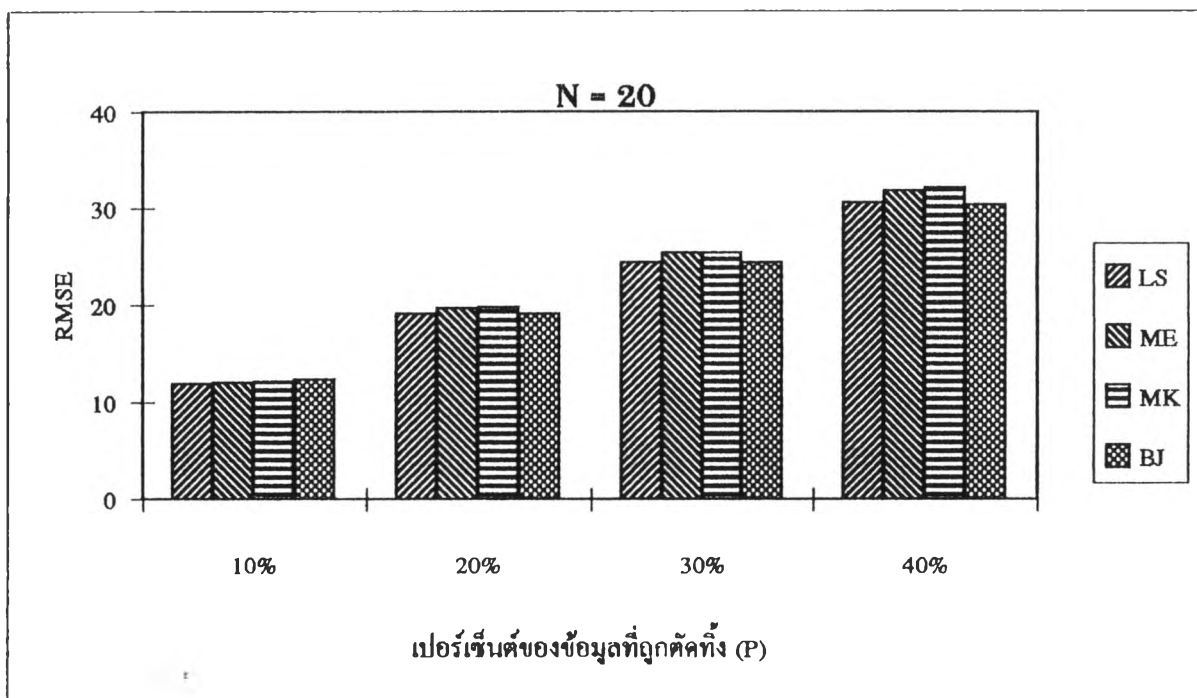
3. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50,60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE ของการประมาณสูงที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 20%,30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

4. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีการทั้ง 4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

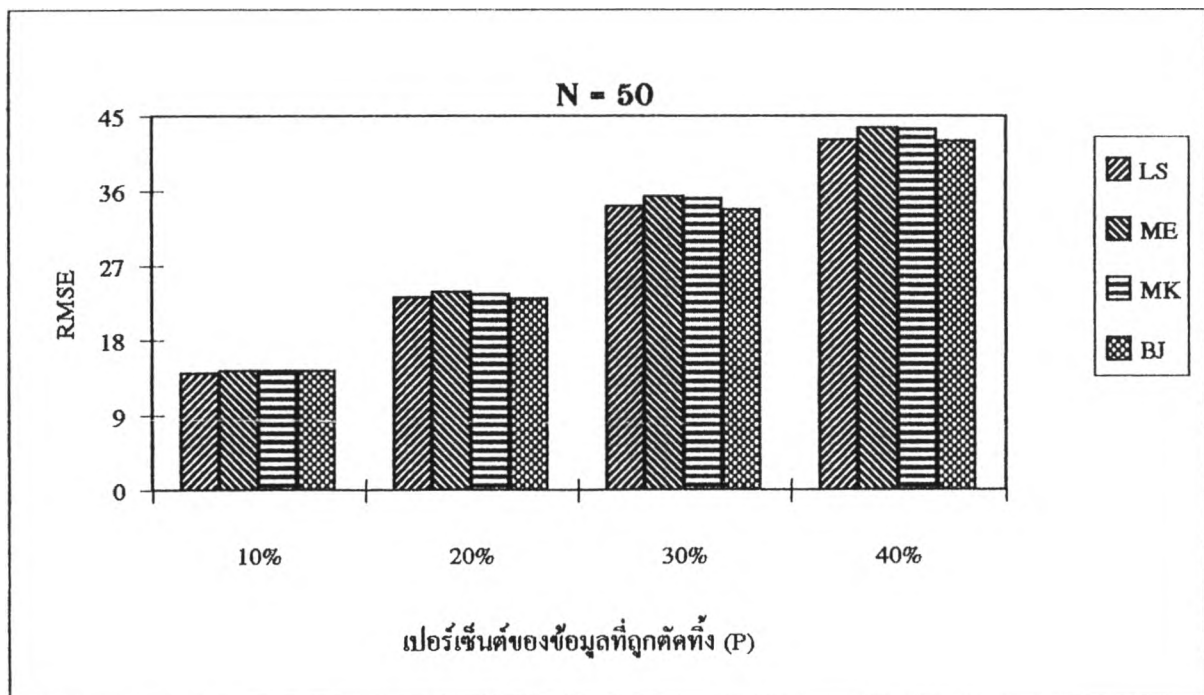
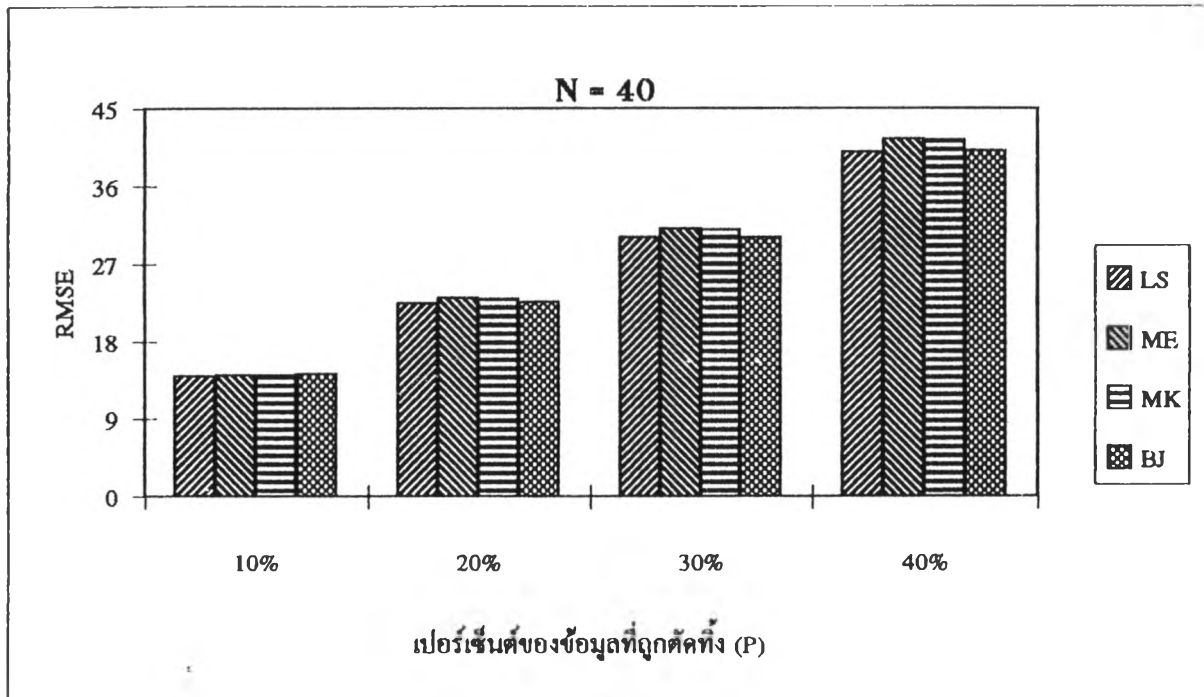
ตารางที่ 4.12 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 14.5 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบลอการิธึม LN(-5.5,7.3) และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(3.3,38)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	11.8612	12.0500	12.1043	12.3261
	20%	19.1517	19.6922	19.7324	19.1285
	30%	24.4001	25.4085	25.4053	24.3897
	40%	30.5651	31.7441	32.1045	30.3114
30	10%	13.0492	13.2397	13.2796	13.7727
	20%	20.5664	21.5108	21.3808	20.5766
	30%	27.7864	29.3332	28.8411	27.7005
	40%	34.3340	36.3112	35.8768	33.3049
40	10%	13.8932	14.0508	14.0872	14.2066
	20%	22.4414	23.0740	22.9563	22.5364
	30%	30.0365	31.0996	30.9491	30.0424
	40%	39.9196	41.4190	41.2967	40.0589
50	10%	14.1436	14.3643	14.3325	14.4346
	20%	23.0908	23.8305	23.6108	22.9773
	30%	34.1826	35.3812	35.0952	33.7005
	40%	42.0781	43.5838	43.4216	42.0387
60	10%	16.4450	16.6954	16.6511	20.4546
	20%	28.1689	28.8276	28.6634	27.8804
	30%	39.2976	40.3317	40.1585	39.1818
	40%	46.5590	47.9961	47.8605	46.4895

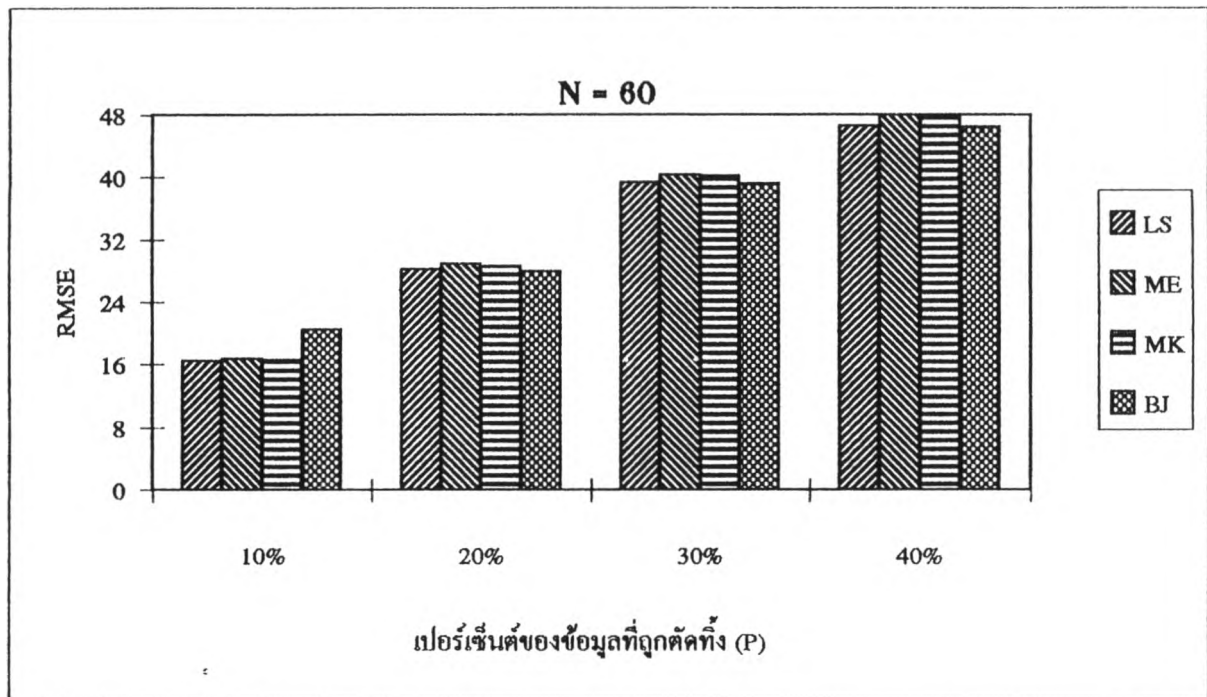
รูปที่ 4.12 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 14.5 ค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบลอการิธึม LN(-5.5,7.3) ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลล์ W(3,3,38) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.12 (ต่อ)



รูปที่ 4.12 (ต่อ)



4.3 ผลการศึกษาเมื่อค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบไวบูลล์

ศึกษาเมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(0.5,1)$ สำหรับผลการศึกษาจะนำเสนอในตารางที่ 4.13-4.18 และจะแสดงกราฟในรูปที่ 4.13-4.18 โดยที่ตารางที่ 4.13-4.15 และรูปที่ 4.13-4.15 เป็นกรณีที่ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ $N(34,144)$ ส่วนตารางที่ 4.16-4.18 และรูปที่ 4.16-4.18 เป็นกรณีที่ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(3.3,38)$ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ตารางที่ 4.13 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 10 จากตารางที่ 4.13 และรูปที่ 4.13 สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE สูงที่สุด วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบดัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ให้ค่า RMSE ต่ำกว่าวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10%,20%,30% และเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 40% ประสิทธิภาพของวิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะดีขึ้น โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุด

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40,50,60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10%,20% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าดีกว่าวิธีกำลังสองต่ำสุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

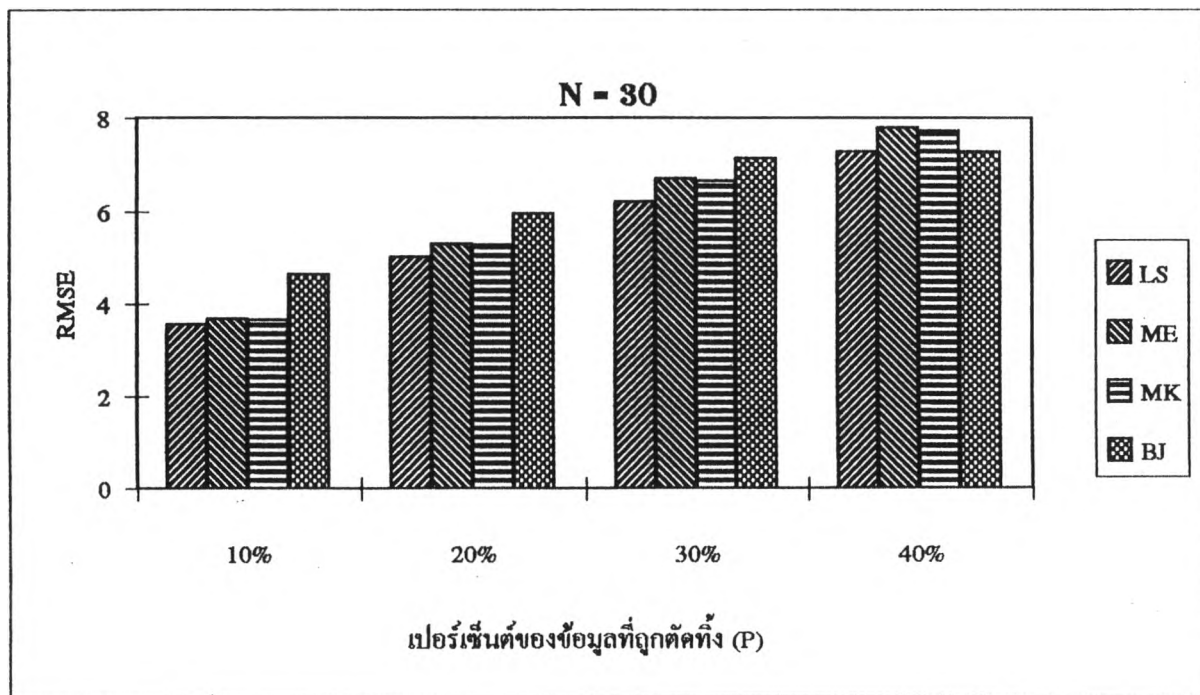
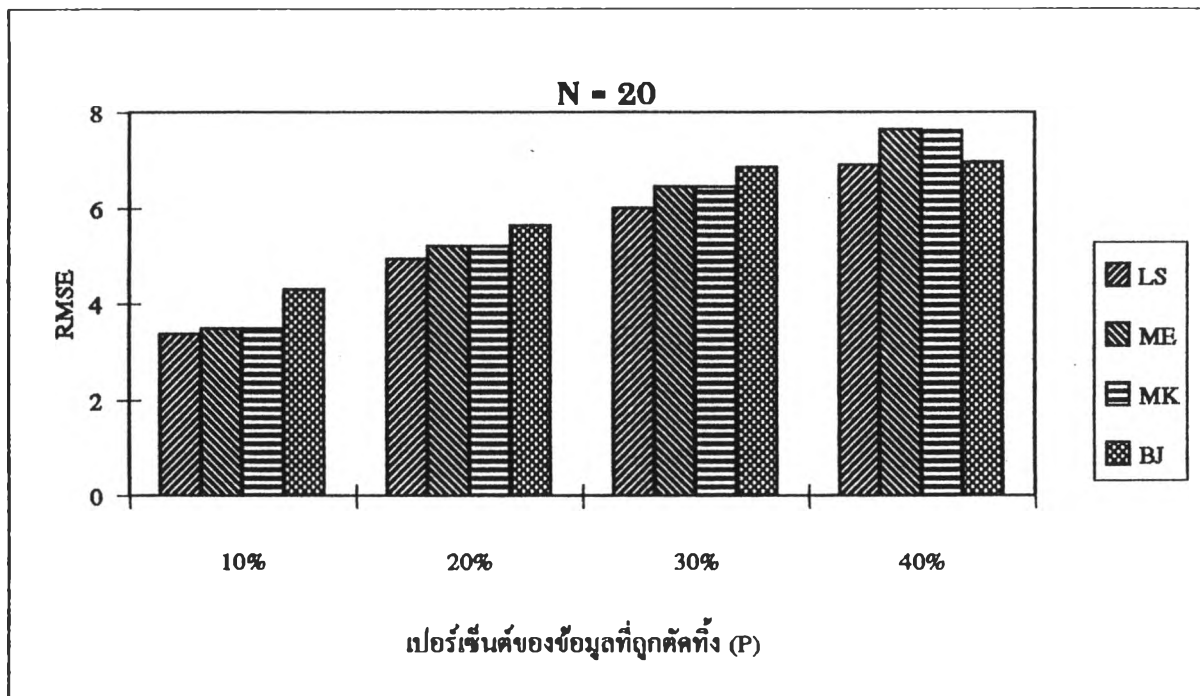
3. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีการทั้ง 4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

4. สำหรับทุกสถานการณ์ที่ทำการศึกษา วิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ให้ค่า RMSE ของการประมาณใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบดัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ แต่โดยมากวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบดัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์จะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำกว่า

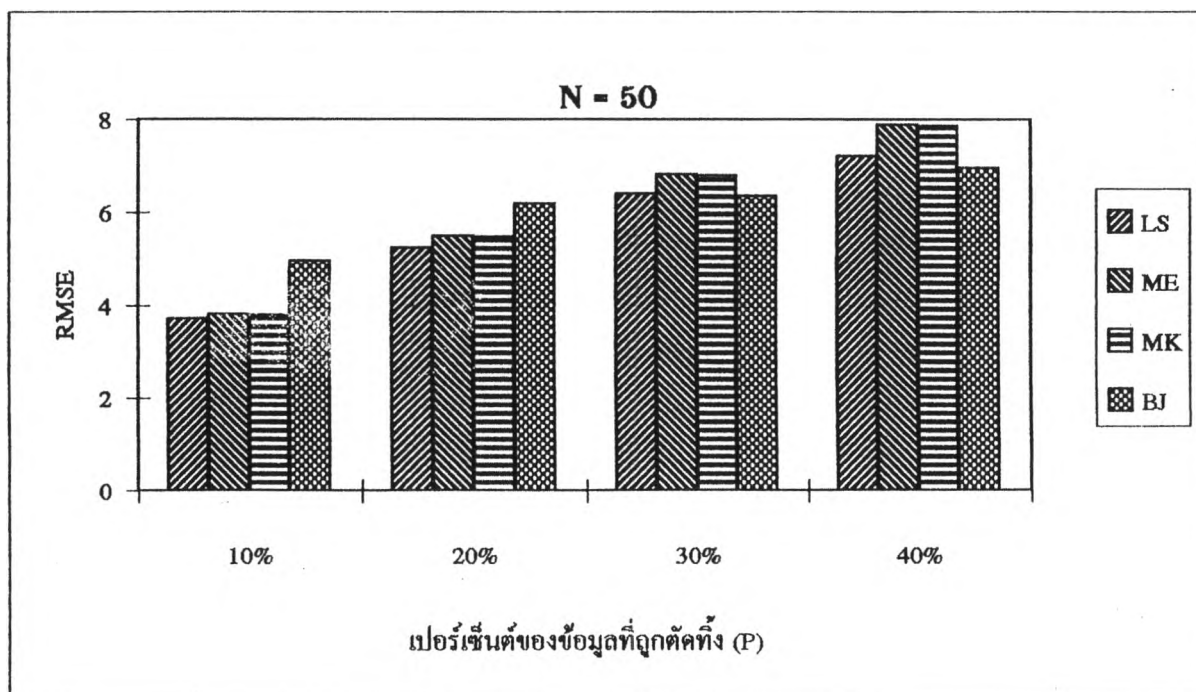
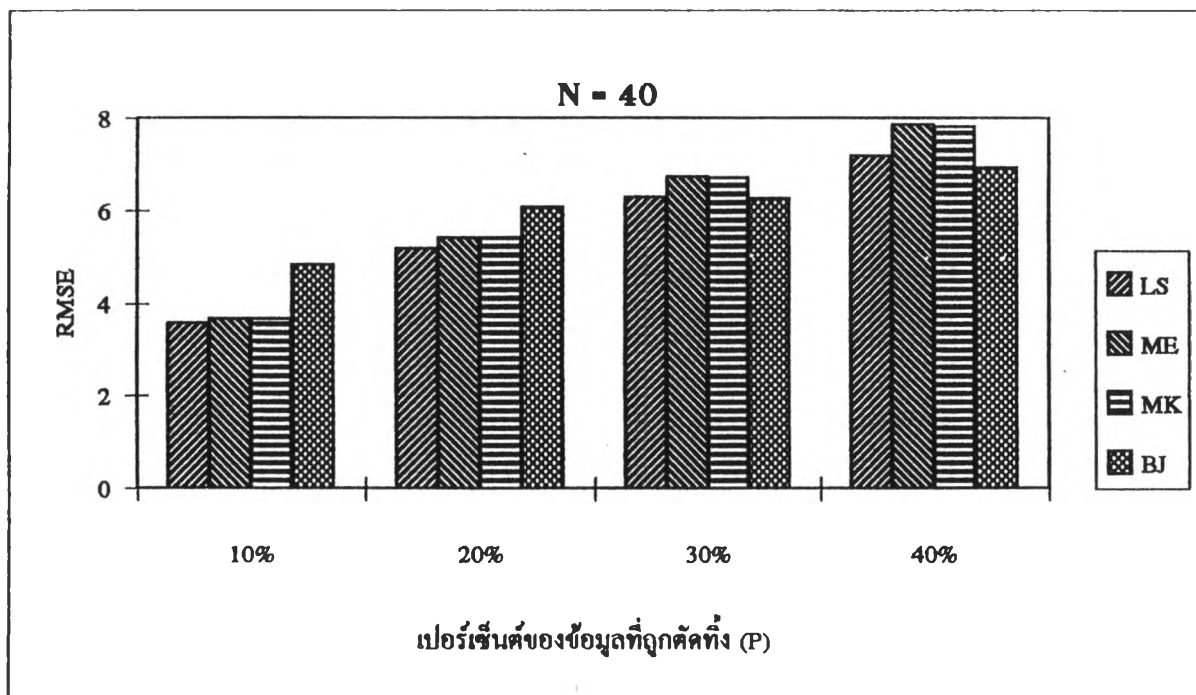
ตารางที่ 4.13 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 10.0 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(0.5,1)$ และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ $N(34,144)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	3.3596	3.4837	3.4727	4.3013
	20%	4.9278	5.2013	5.1882	5.6374
	30%	5.9785	6.4472	6.4303	6.8553
	40%	6.9021	7.6353	7.6057	6.9549
30	10%	3.5472	3.6695	3.6433	4.6260
	20%	5.0166	5.2809	5.2641	5.9384
	30%	6.2007	6.6797	6.6485	7.1457
	40%	7.2730	7.7781	7.7250	7.2722
40	10%	3.5610	3.6637	3.6514	4.8240
	20%	5.1794	5.4284	5.4153	6.0670
	30%	6.2784	6.7235	6.7024	6.2565
	40%	7.1765	7.8572	7.8205	6.9213
50	10%	3.6984	3.7954	3.7853	4.9511
	20%	5.2248	5.4707	5.4568	6.1780
	30%	6.3845	6.8201	6.7973	6.3361
	40%	7.2114	7.8884	7.8534	6.9564
60	10%	3.6906	3.7961	3.7759	5.0890
	20%	5.2309	5.4757	5.4548	6.3081
	30%	6.3809	6.8128	6.7838	6.3518
	40%	7.2182	7.8850	7.8420	6.9013

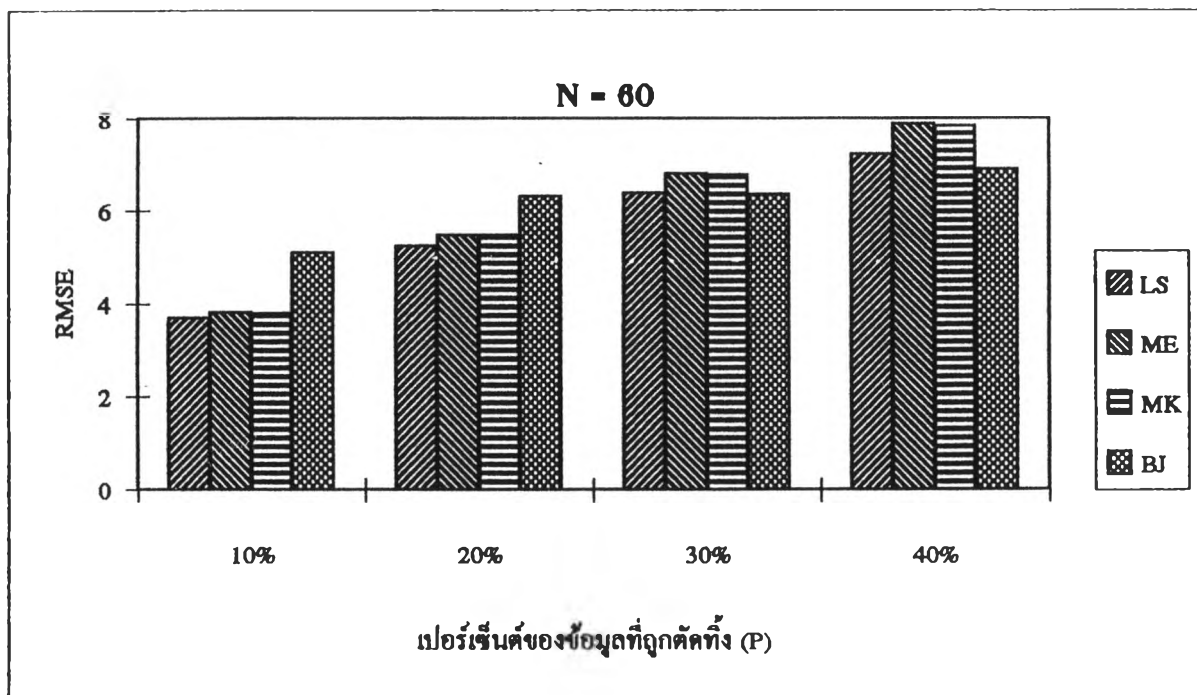
รูปที่ 4.13 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 10.0 ค่าคงที่เค็อนแจกแจกแบบไวบูลล์ $W(0.5,1)$ ตัวแปรอิสระแจกแจกแบบปกติ $N(34,144)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.13 (ต่อ)



รูปที่ 4.13 (ต่อ)



ตารางที่ 4.14 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 12 จากตารางที่ 4.14 และรูปที่ 4.14 สามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10%,20% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE ของการประมาณสูงที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุด

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10%,20% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE ของการประมาณสูงที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพดีกว่ากับวิธีกำลังสองต่ำสุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำกว่า

3. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50,60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE ของการประมาณสูงที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 20% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะให้ค่า RMSE ใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุด และเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มเป็น 30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

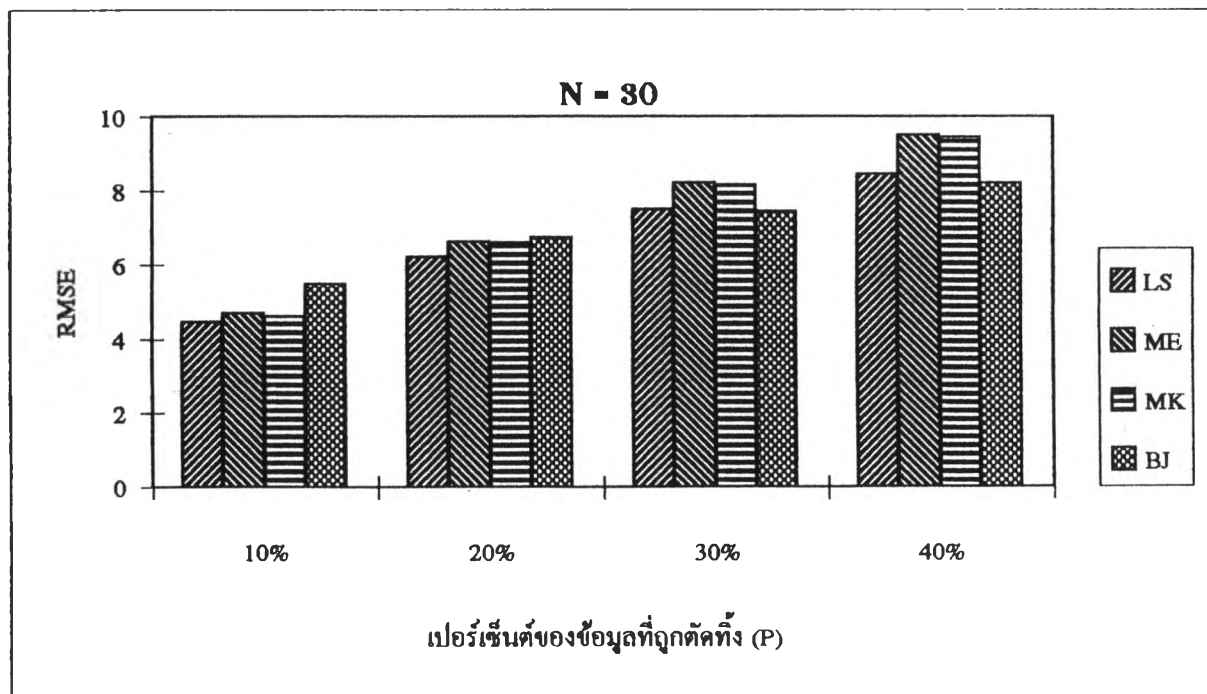
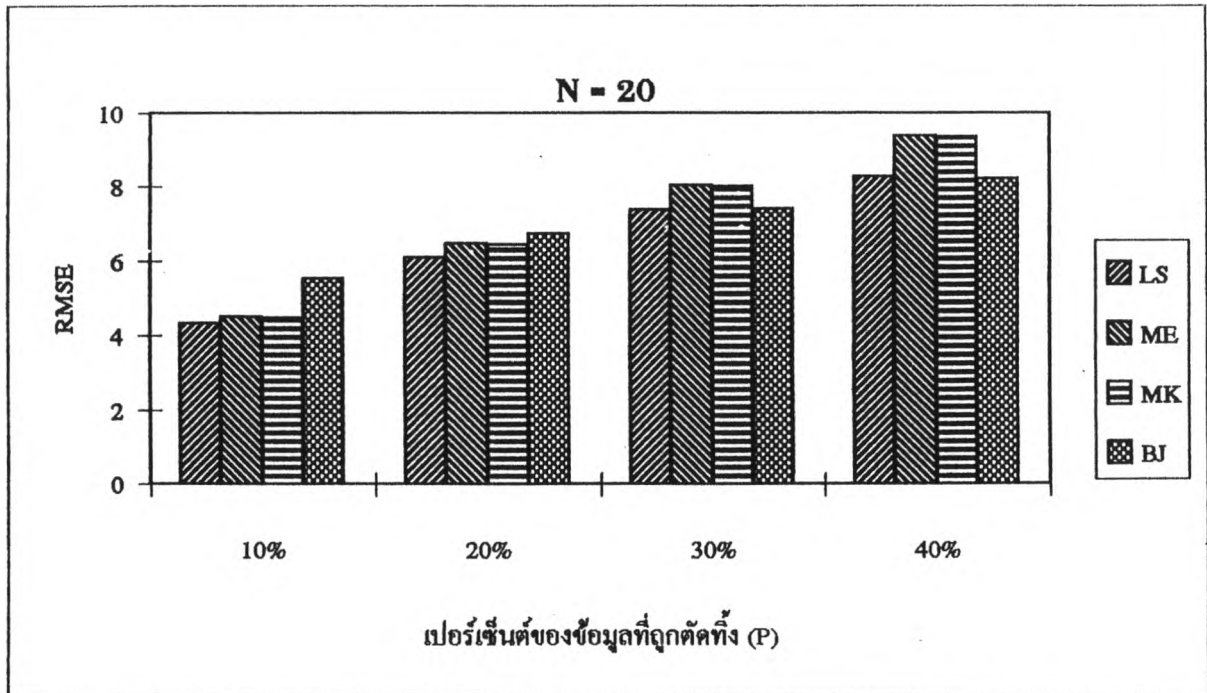
4. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีการทั้ง 4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

5. สำหรับทุกสถานการณ์ที่ทำการศึกษา วิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ให้ค่า RMSE ของการประมาณใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ แต่โดยมากวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคัดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์จะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำกว่า

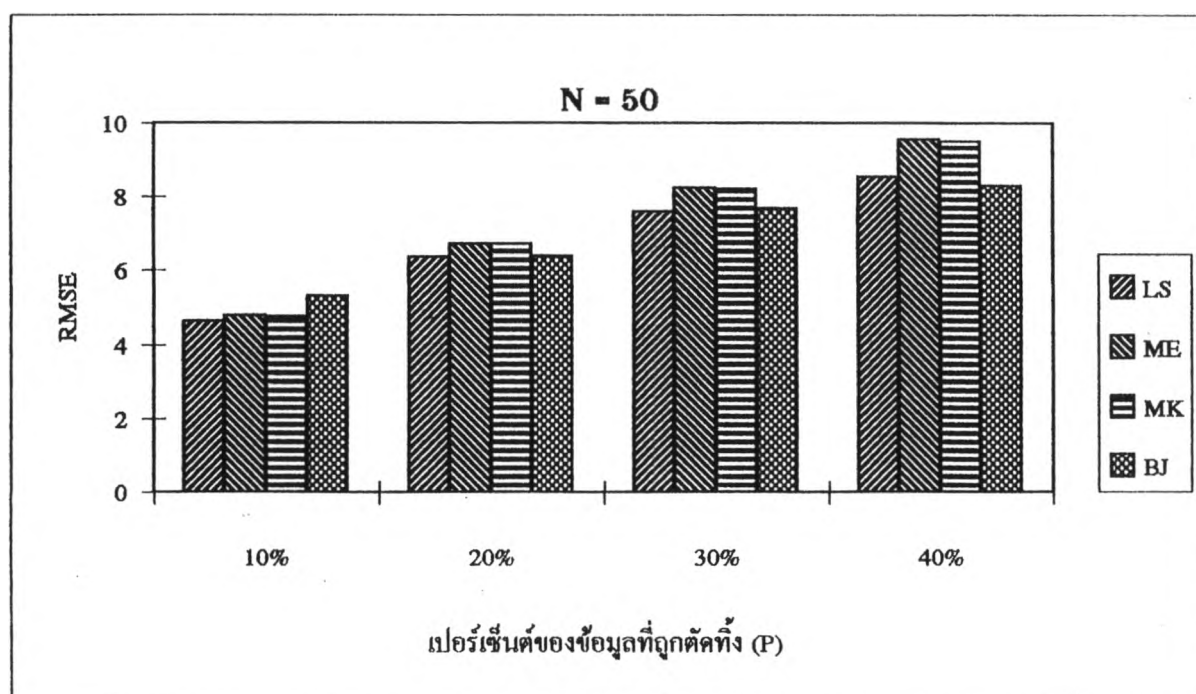
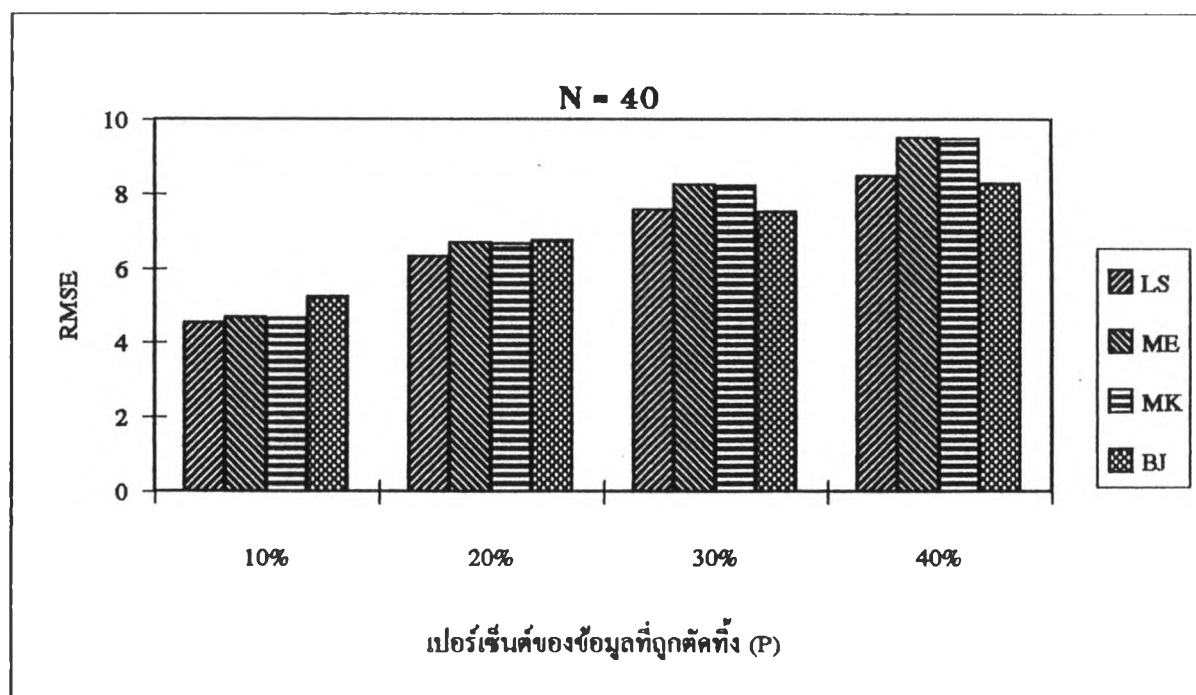
ตารางที่ 4.14 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 12.0 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(0.5,1)$ และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ $N(34,144)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	4.3211	4.4911	4.4751	5.5271
	20%	6.0723	6.4555	6.4455	6.7320
	30%	7.3682	8.0471	8.0261	7.3851
	40%	8.2894	9.3953	9.3504	8.2076
30	10%	4.4603	4.6827	4.5993	5.4700
	20%	6.2221	6.6196	6.5973	6.7384
	30%	7.5031	8.2112	8.1638	7.4589
	40%	8.4575	9.5033	9.4313	8.2237
40	10%	4.5177	4.6781	4.6500	5.2201
	20%	6.3279	6.6926	6.6796	6.7440
	30%	7.5842	8.2368	8.2105	7.5150
	40%	8.4792	9.5164	9.4613	8.2813
50	10%	4.6344	4.7838	4.7619	5.3130
	20%	6.3628	6.7199	6.7034	6.3846
	30%	7.6017	8.2471	8.2182	7.6776
	40%	8.5459	9.5633	9.5145	8.2937
60	10%	4.6114	4.7724	4.7441	5.4654
	20%	6.3781	6.7392	6.7167	6.3983
	30%	7.6341	8.2801	8.2436	7.5864
	40%	8.5896	9.5887	9.5312	8.3145

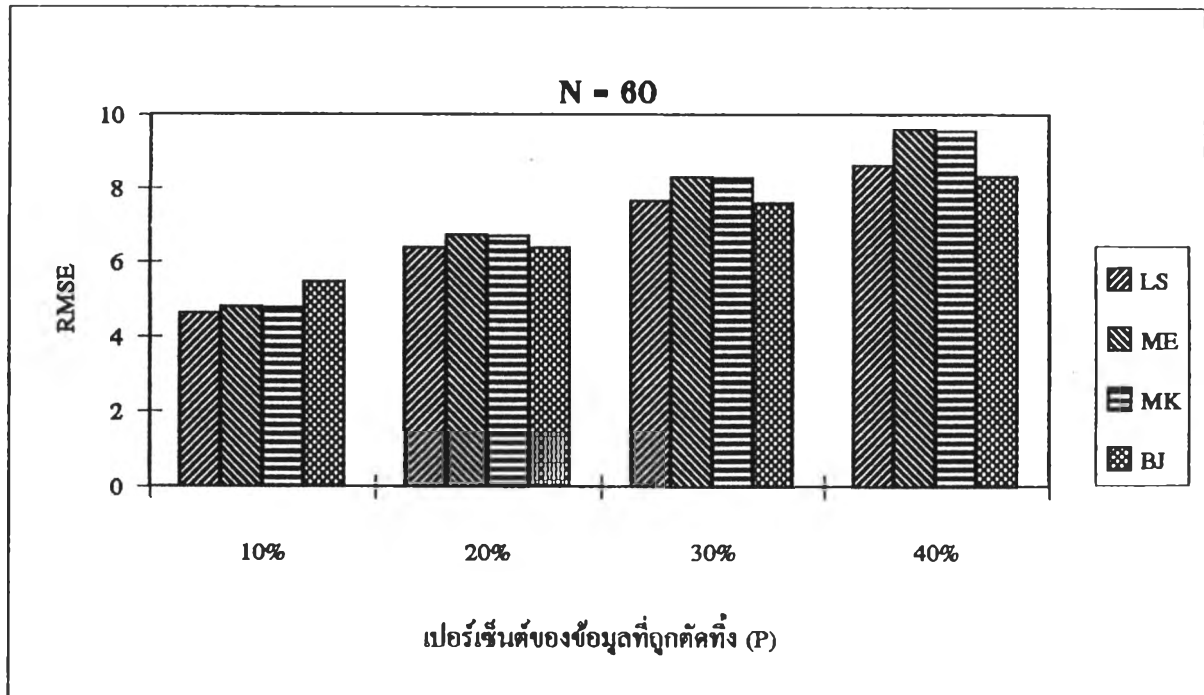
รูปที่ 4.14 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 12.0 ค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบไวบูลต์ $W(0.5,1)$ ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ $N(34,144)$ จำนวนตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.14 (ต่อ)



รูปที่ 4.14 (ต่อ)



ตารางที่ 4.15 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 14 จากตารางที่ 4.15 และรูปที่ 4.15 สามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30,40 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10%,20% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE ของการประมาณสูงที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าดีที่สุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

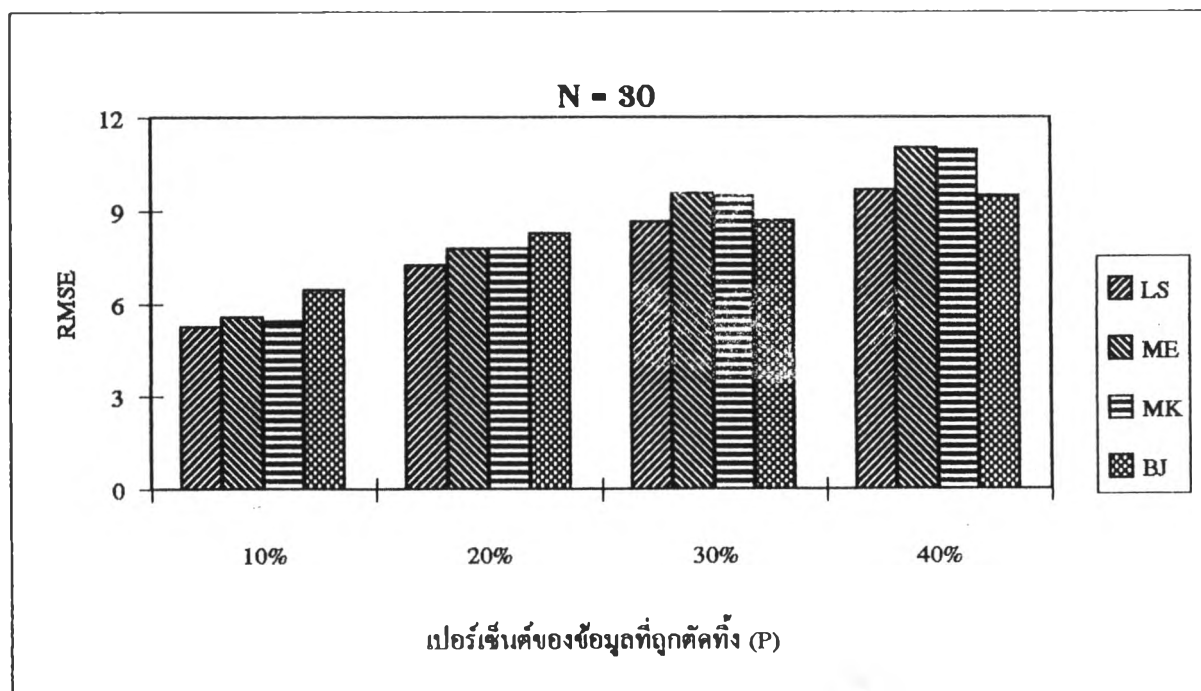
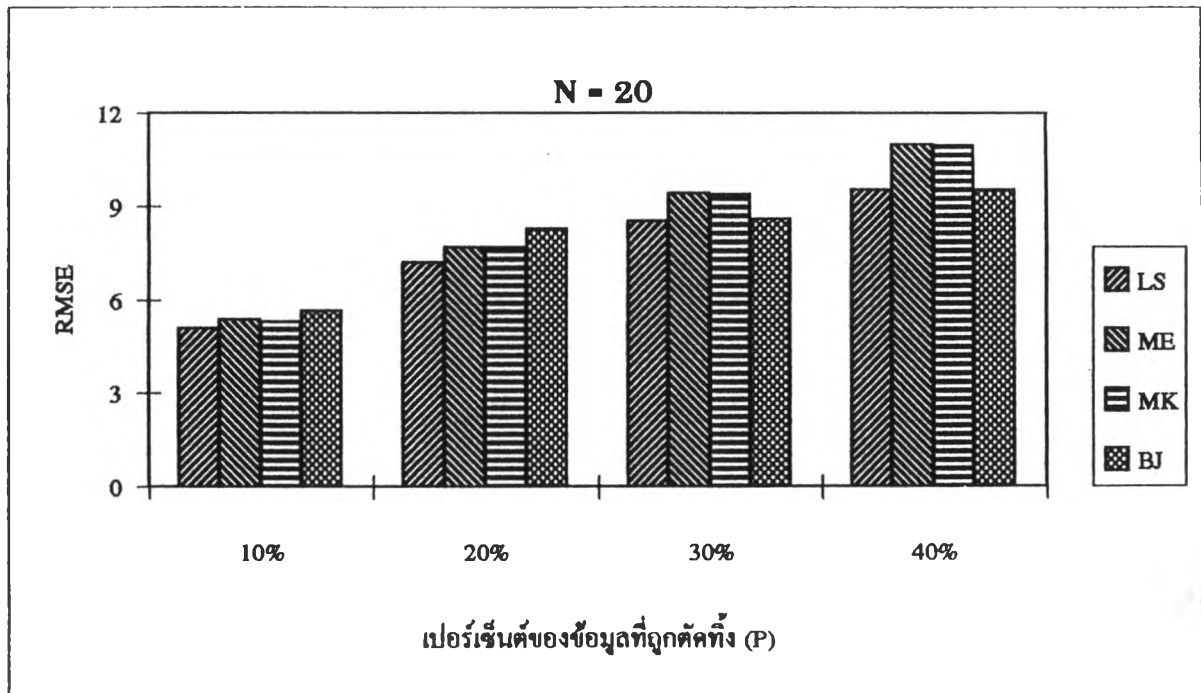
2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50,60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE ของการประมาณสูงที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 20% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะให้ค่า RMSE ใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุด และเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มเป็น 30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

3. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีการทั้ง 4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

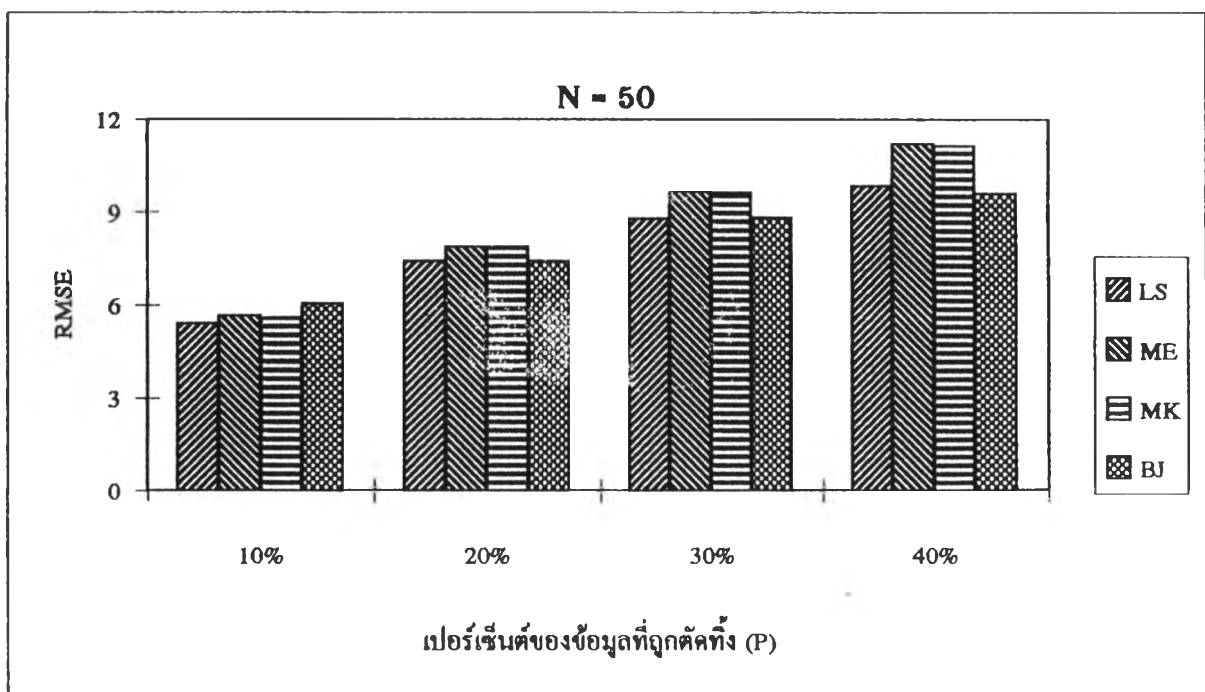
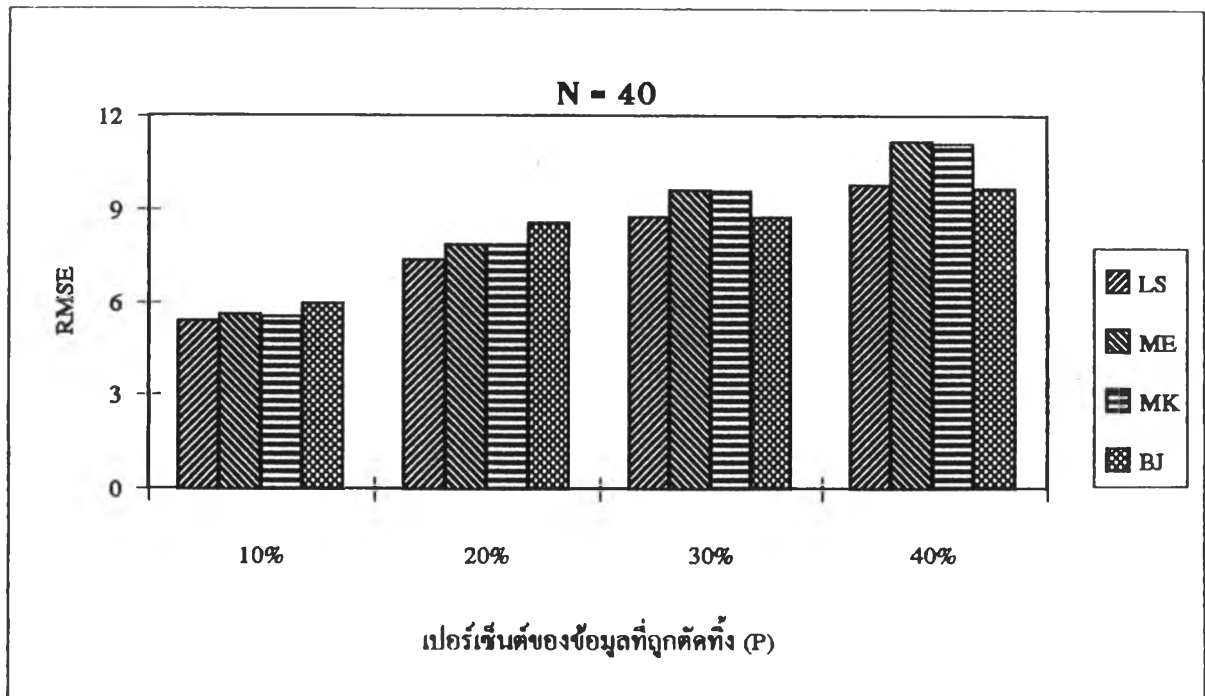
ตารางที่ 4.15 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 14.0 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(0.5,1)$ และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ $N(34,144)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกต้องทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	5.0884	5.3655	5.2798	5.6314
	20%	7.1683	7.6688	7.6522	8.2622
	30%	8.5171	9.4109	9.3817	8.5695
	40%	9.5171	10.9969	10.9378	9.5032
30	10%	5.2539	5.5723	5.4364	6.4300
	20%	7.2422	7.7790	7.7520	8.2578
	30%	8.6317	9.5492	9.4937	8.6618
	40%	9.6593	11.0343	10.9548	9.4971
40	10%	5.3716	5.6131	5.5403	5.9613
	20%	7.3536	7.8394	7.8235	8.5267
	30%	8.7028	9.5694	9.5337	8.7159
	40%	9.7488	11.1510	11.0778	9.6589
50	10%	5.3920	5.6312	5.5613	6.0200
	20%	7.3746	7.8410	7.8210	7.3836
	30%	8.7542	9.6141	9.5782	8.7868
	40%	9.8301	11.1894	11.1250	9.5990
60	10%	5.3704	5.5985	5.5570	6.0958
	20%	7.3740	7.8441	7.8184	7.3867
	30%	8.7992	9.6612	9.6163	8.7202
	40%	9.8655	11.2078	11.1322	9.7297

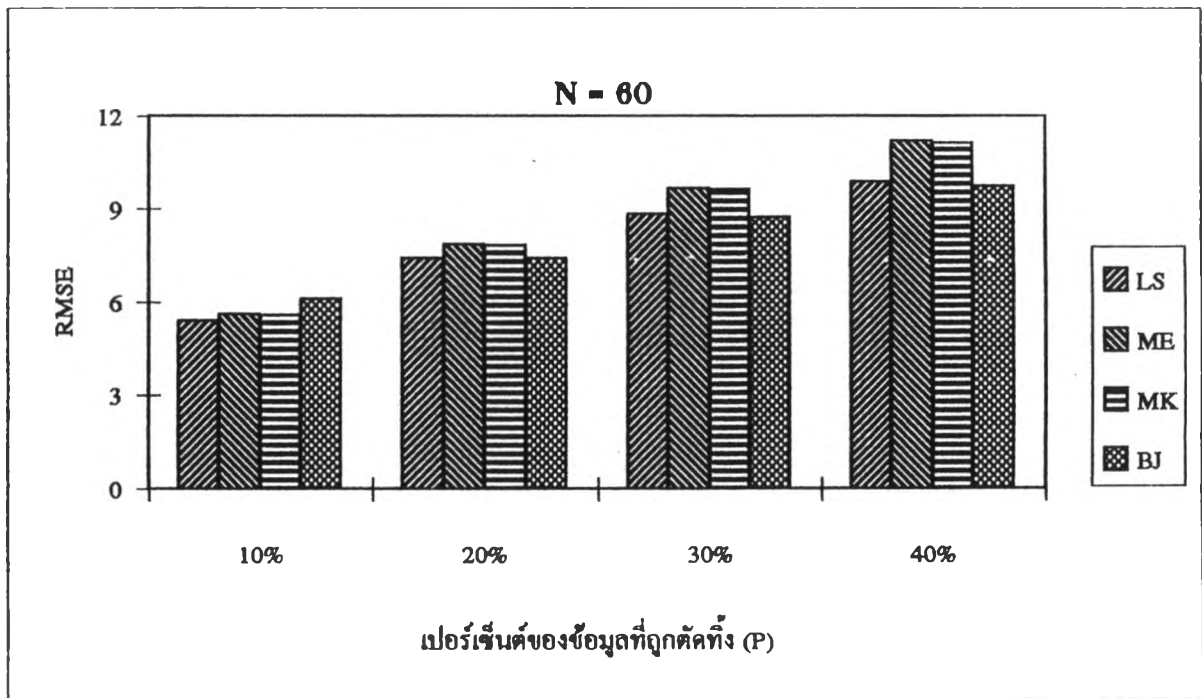
รูปที่ 4.15 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 14.0 ค่าภาคเคลื่อนแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(0.5,1)$ ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบปกติ $N(34,144)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.15 (ต่อ)



รูปที่ 4.15 (ต่อ)



ตารางที่ 4.16 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 10 จากตารางที่ 4.16 และรูปที่ 4.16 สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. วิธีการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE สูงที่สุด วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคดแปลงแก๊พแลน-ไมเออร์ให้ค่า RMSE ต่ำกว่าวิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10%,20%,30% และเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 40% ประสิทธิภาพของวิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะดีที่สุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40,50,60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10%,20% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าดีกว่าวิธีกำลังสองต่ำสุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

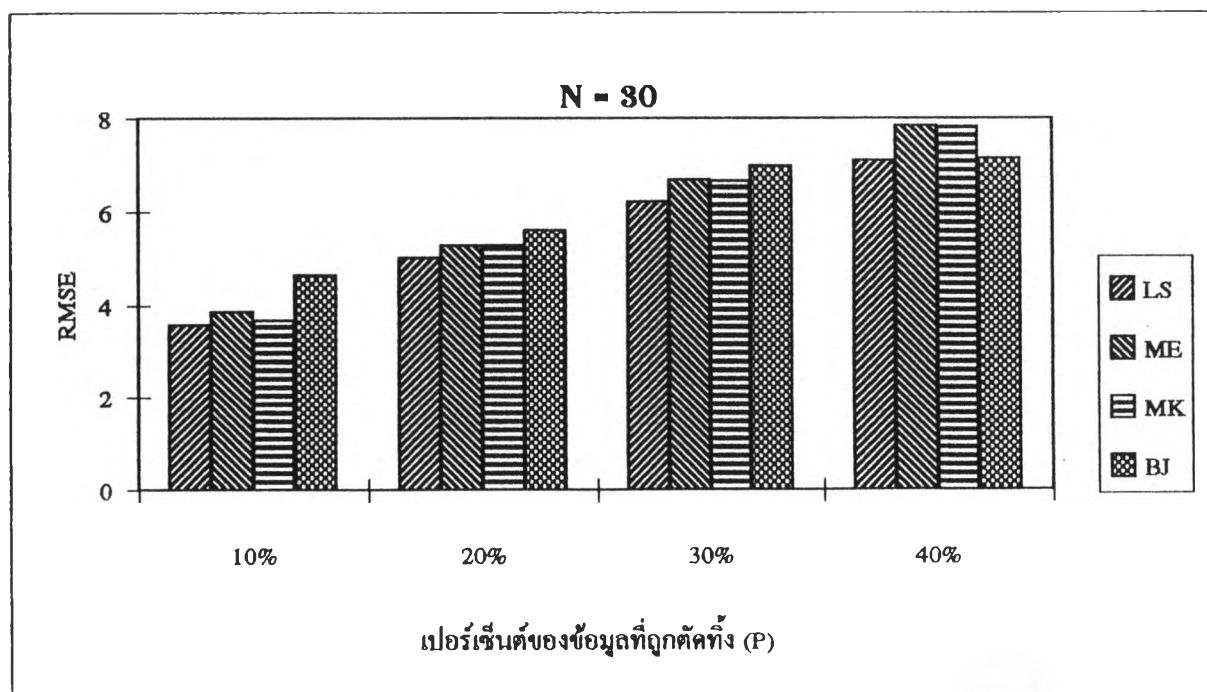
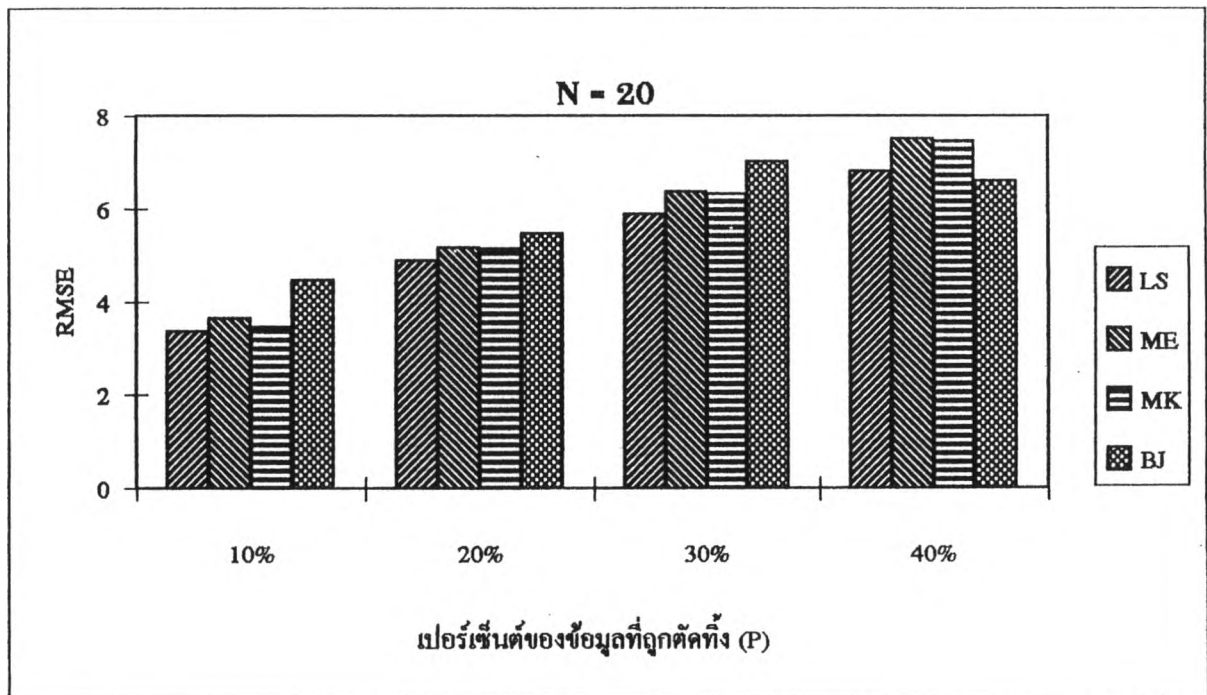
3. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีการทั้ง 4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

4. สำหรับทุกสถานการณ์ที่ทำการศึกษา วิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ให้ค่า RMSE ของการประมาณใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคดแปลงแก๊พแลน-ไมเออร์ แต่โดยมากวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคดแปลงแก๊พแลน-ไมเออร์จะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำกว่า

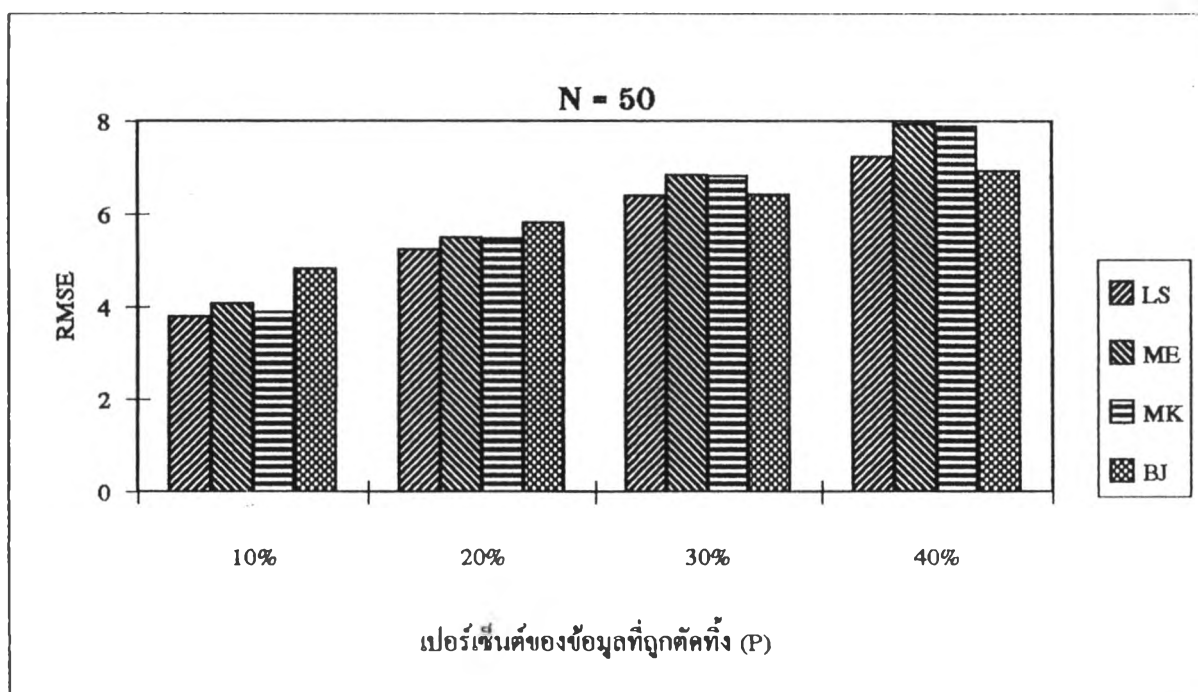
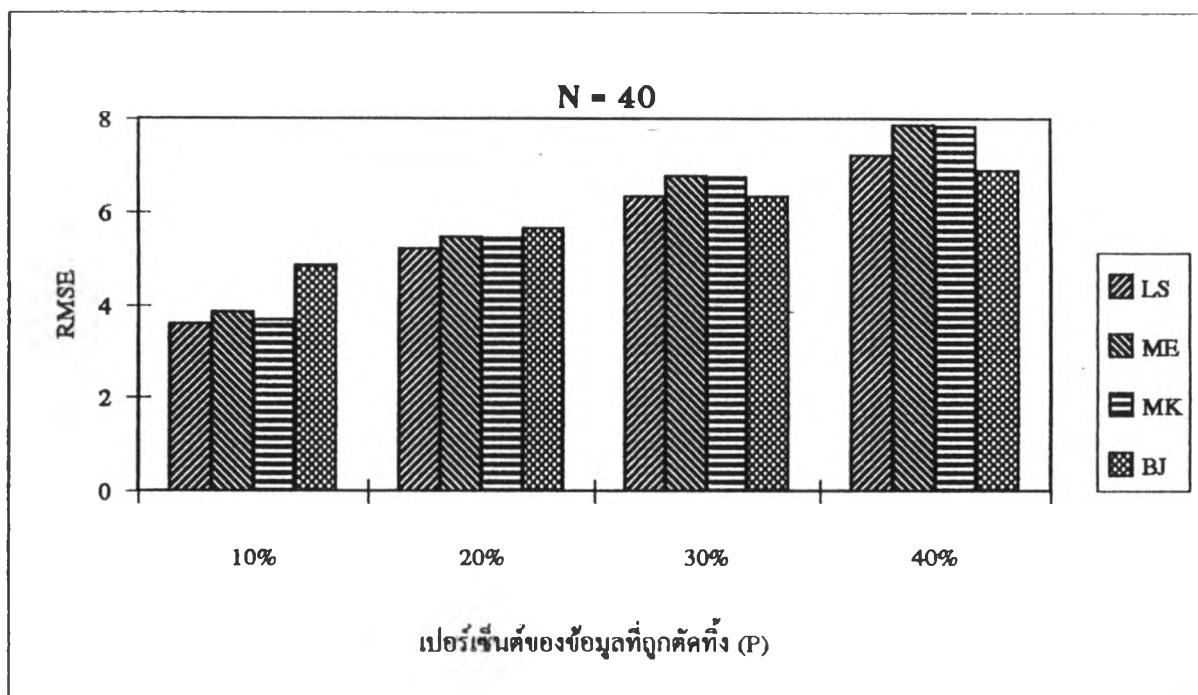
ตารางที่ 4.16 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 10.0 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(0.5,1)$ และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(3.3,38)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	3.3506	3.6470	3.4590	4.4602
	20%	4.8742	5.1537	5.1386	5.4604
	30%	5.8768	6.3569	6.3233	7.0304
	40%	6.8053	7.5153	7.4639	6.5945
30	10%	3.5693	3.8492	3.6677	4.6520
	20%	5.0183	5.2767	5.2644	5.6081
	30%	6.2060	6.6615	6.6460	6.9671
	40%	7.0986	7.8370	7.8132	7.1449
40	10%	3.5975	3.8474	3.6876	4.8500
	20%	5.2069	5.4531	5.4415	5.6347
	30%	6.3106	6.7523	6.7305	6.3307
	40%	7.2027	7.8712	7.8450	6.8787
50	10%	3.7875	4.0556	3.8747	4.8090
	20%	5.2355	5.4774	5.4637	5.8062
	30%	6.3941	6.8398	6.8113	6.4082
	40%	7.2377	7.9195	7.8814	6.9192
60	10%	3.7622	4.0296	3.8480	4.9222
	20%	5.3316	5.5763	5.5612	5.9005
	30%	6.4197	6.8552	6.8302	6.4194
	40%	7.2535	7.9268	7.8895	6.9156

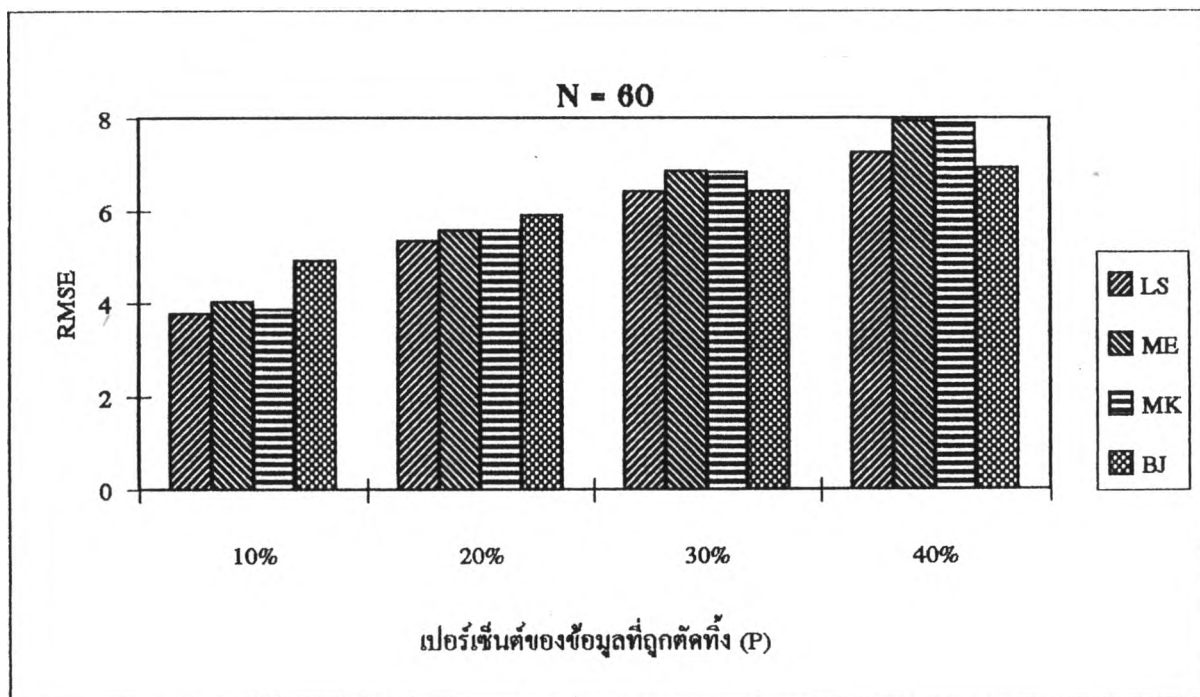
รูปที่ 4.16 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 10.0 ค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(0.5,1)$ ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(3.3,38)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.16 (ต่อ)



รูปที่ 4.16 (ต่อ)



ตารางที่ 4.17 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 12 จากตารางที่ 4.17 และรูปที่ 4.17 สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10%,20% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE ของการประมาณสูงที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุด

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10%,20% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE ของการประมาณสูงที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพดีกว่ากับวิธีกำลังสองต่ำสุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำกว่า

3. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50,60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE ของการประมาณสูงที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 20% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะให้ค่า RMSE ใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุด และเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มเป็น 30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

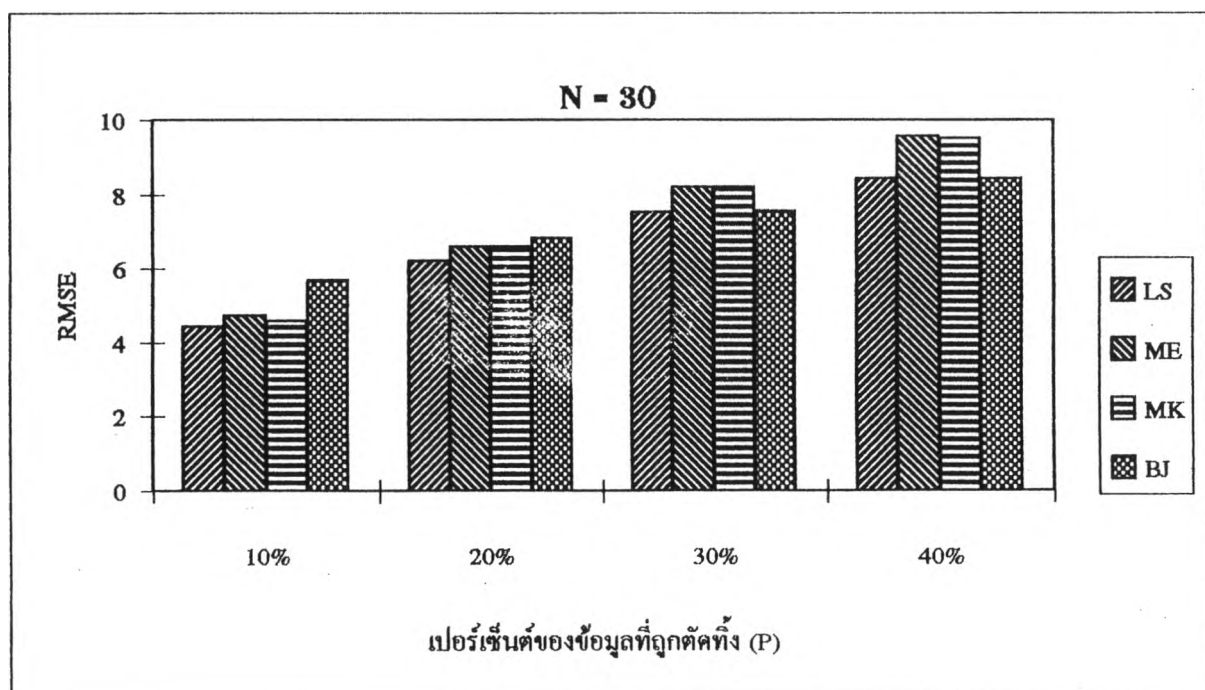
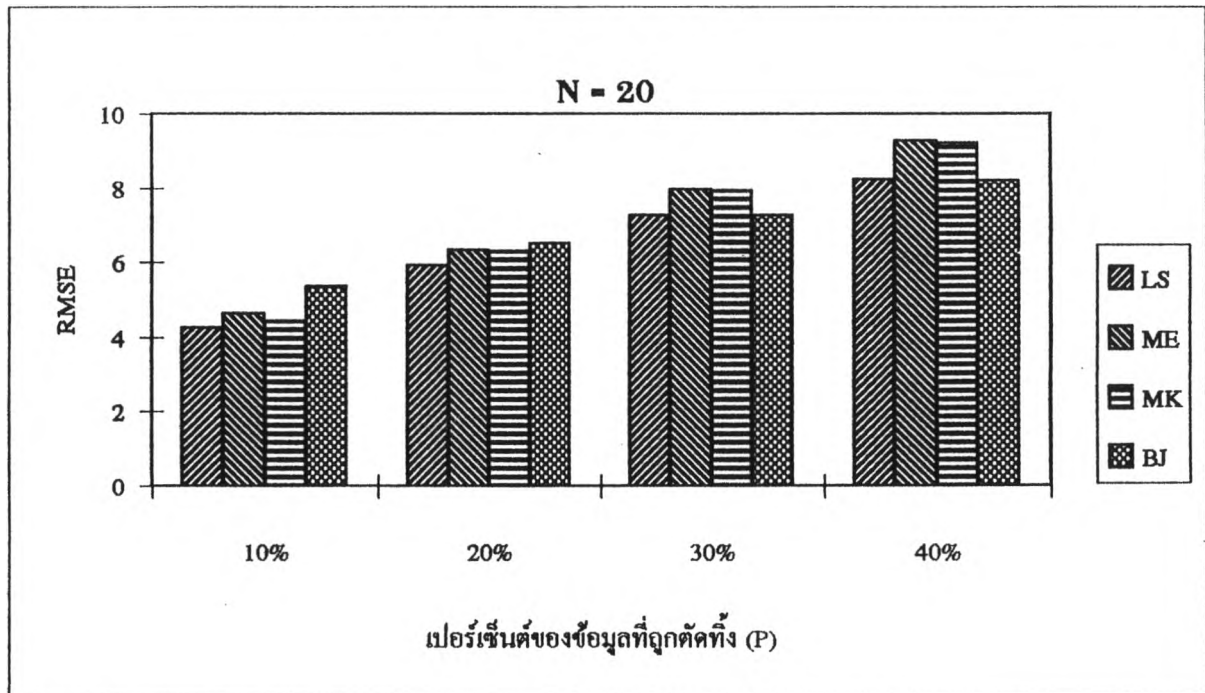
4. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีการทั้ง 4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

5. สำหรับทุกสถานการณ์ที่ทำการศึกษา วิธีตัวประมาณของมิลเลอร์ให้ค่า RMSE ของการประมาณใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์ แต่โดยมากวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบคดแปลงเค็พแลน-ไมเออร์จะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำกว่า

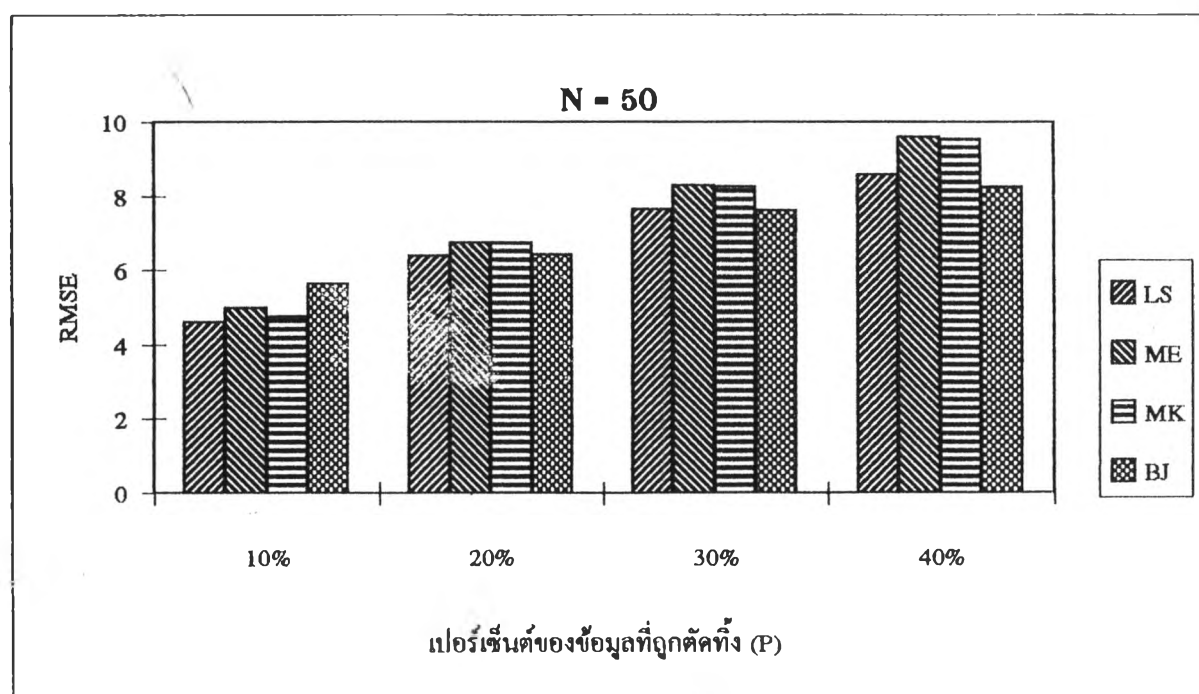
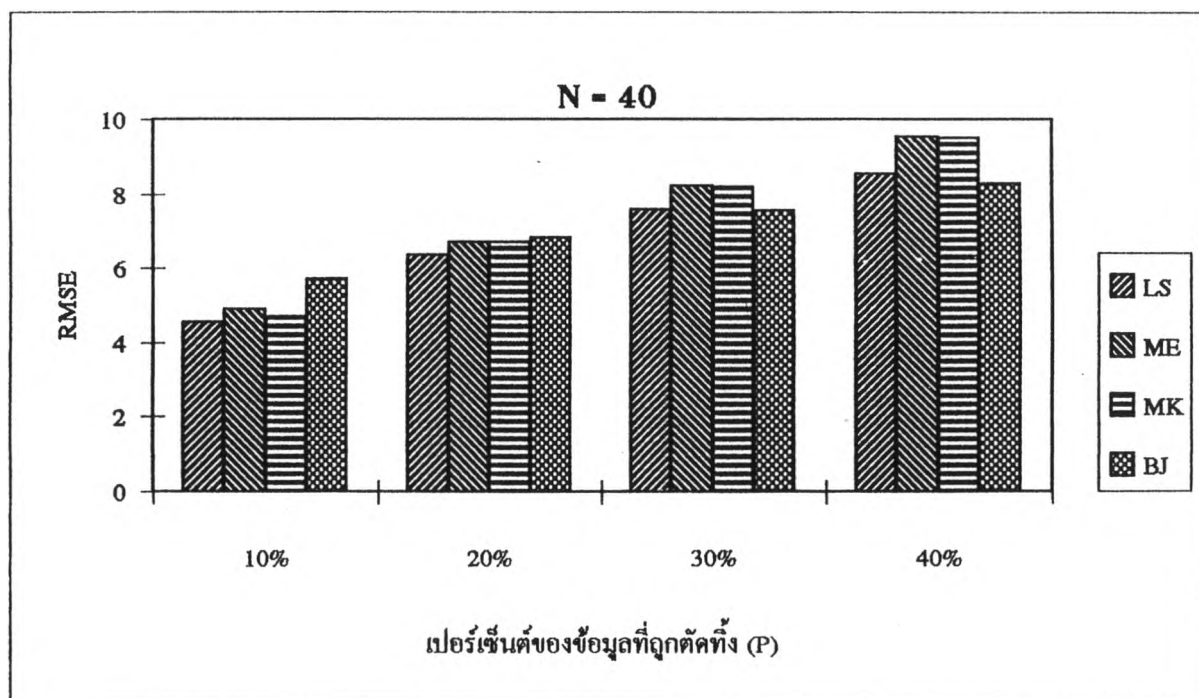
ตารางที่ 4.17 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 12.0 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(0.5,1)$ และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(3.3,38)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกต้องทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	4.2644	4.6280	4.4179	5.3701
	20%	5.9101	6.3324	6.3073	6.4982
	30%	7.2542	7.9688	7.9231	7.2651
	40%	8.2076	9.2676	9.2018	8.1823
30	10%	4.4235	4.7351	4.5663	5.6710
	20%	6.2222	6.5964	6.5758	6.8322
	30%	7.5261	8.2024	8.1821	7.5590
	40%	8.4288	9.5574	9.5128	8.4199
40	10%	4.5596	4.8839	4.6920	5.7251
	20%	6.3536	6.7145	6.6984	6.8168
	30%	7.5824	8.2328	8.2058	7.5377
	40%	8.5339	9.5347	9.5011	8.2718
50	10%	4.6203	4.9819	4.7480	5.6350
	20%	6.3912	6.7486	6.7273	6.4015
	30%	7.6329	8.2943	8.2624	7.6218
	40%	8.5710	9.5838	9.5398	8.2597
60	10%	4.6827	5.1004	4.8147	5.6175
	20%	6.4437	6.8013	6.7833	6.4575
	30%	7.6576	8.3032	8.2720	7.5414
	40%	8.6317	9.6409	9.5924	8.3025

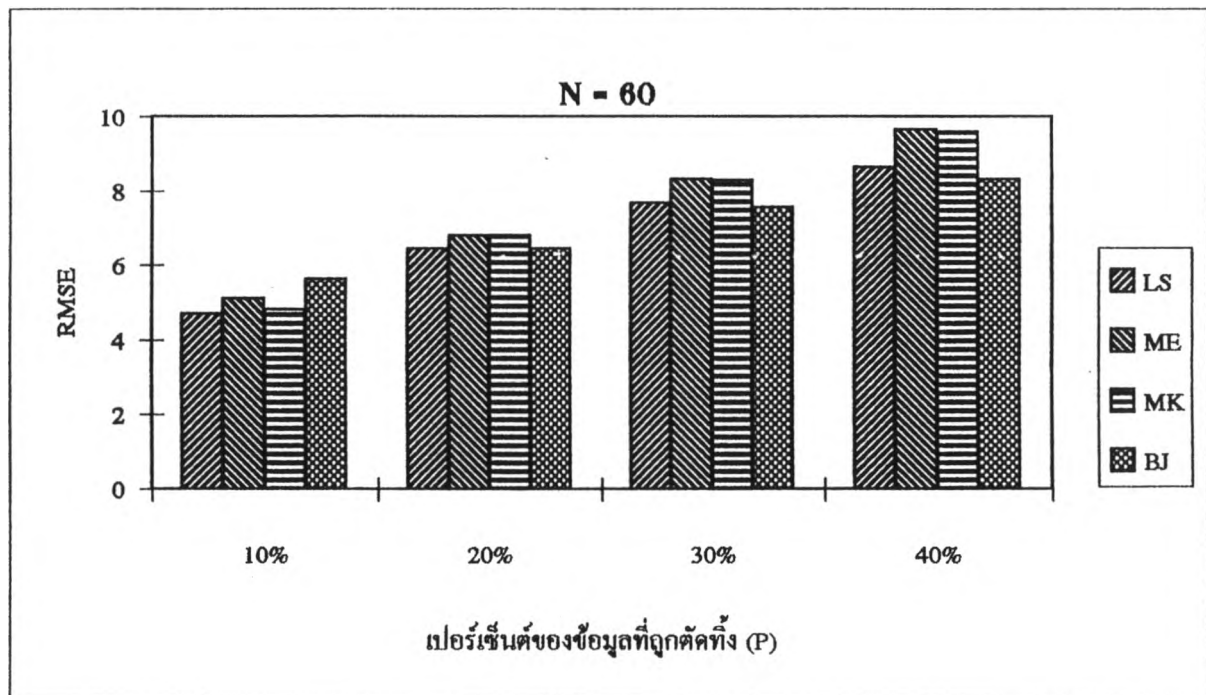
รูปที่ 4.17 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 12.0 ค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(0.5,1)$ ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(3.3,38)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกต้อง (P)



รูปที่ 4.17 (ต่อ)



รูปที่ 4.17 (ต่อ)



ตารางที่ 4.18 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 14 จากตารางที่ 4.18 และรูปที่ 4.18 สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20,30,40 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10%,20% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE ของการประมาณสูงที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าดีที่สุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

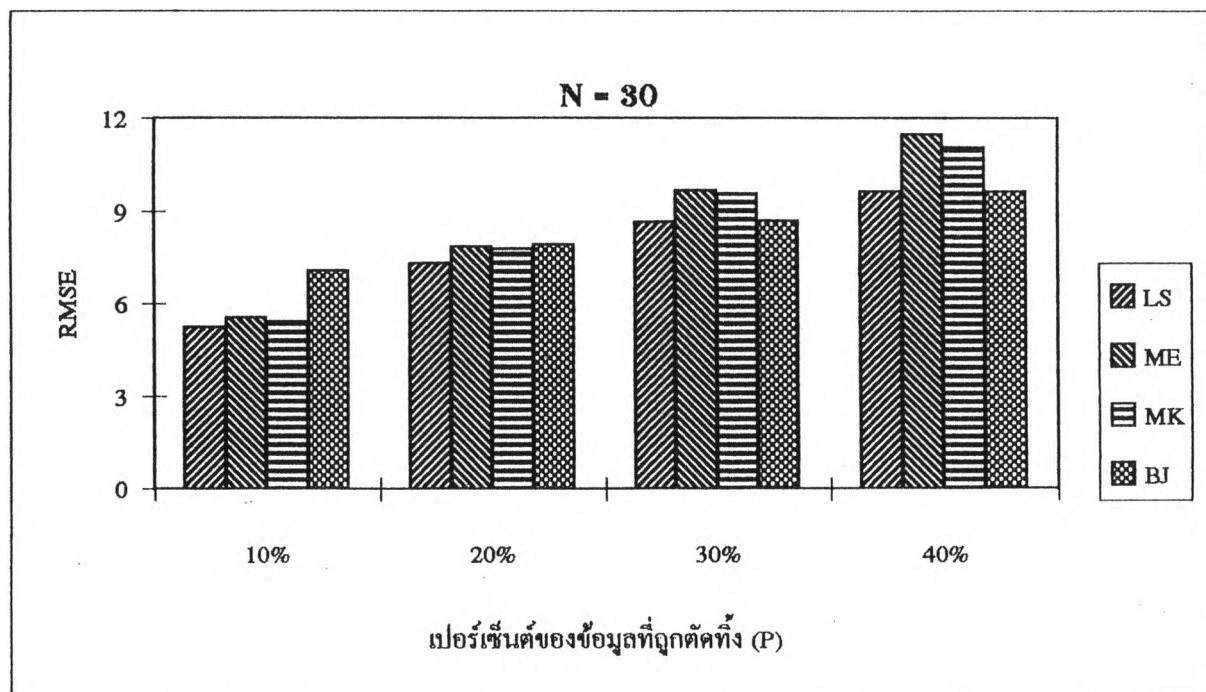
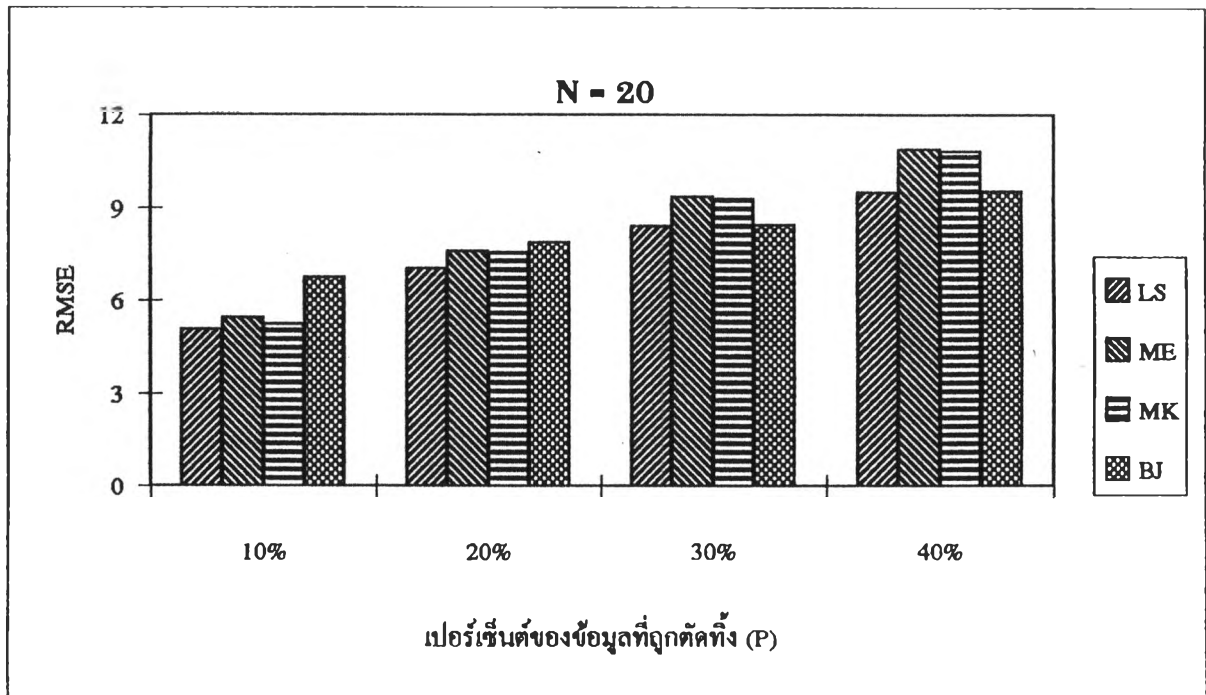
2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50,60 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเป็น 10% วิธีกำลังสองต่ำสุดจะให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE ของการประมาณสูงที่สุด แต่เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 20% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะให้ค่า RMSE ใกล้เคียงกับวิธีกำลังสองต่ำสุด และเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มเป็น 30%,40% วิธีการของบัคเลย์และเจมส์จะมีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยให้ค่า RMSE ของการประมาณต่ำที่สุด

3. จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีการทั้ง 4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

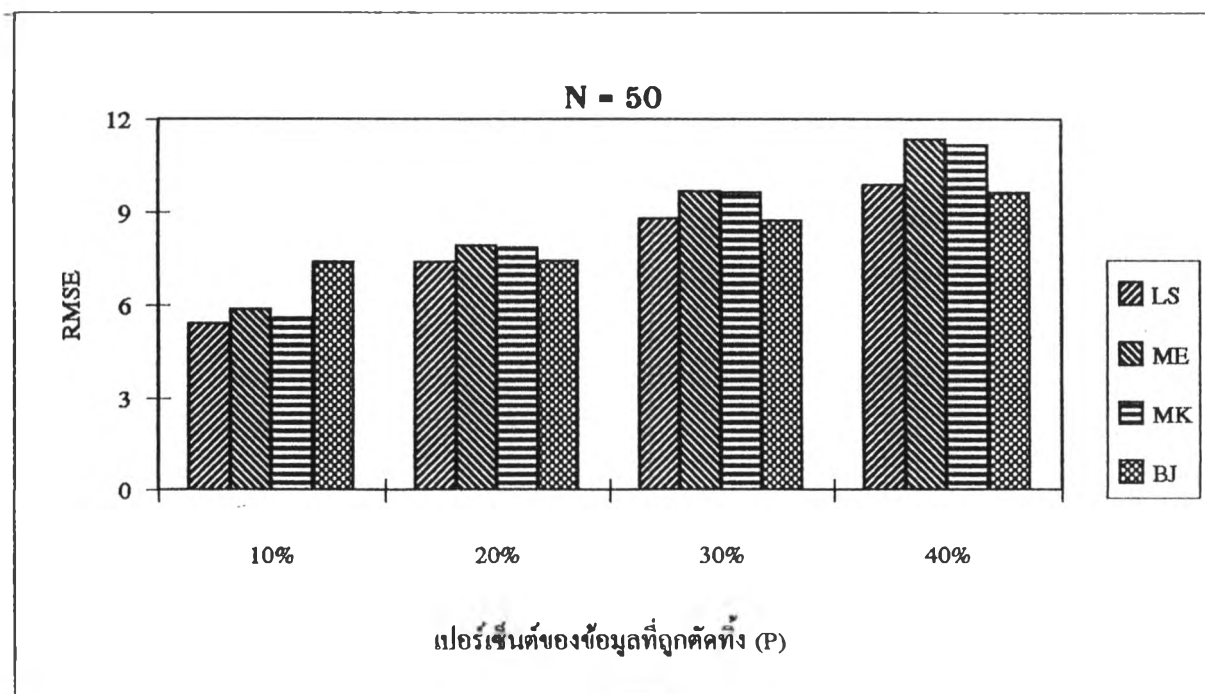
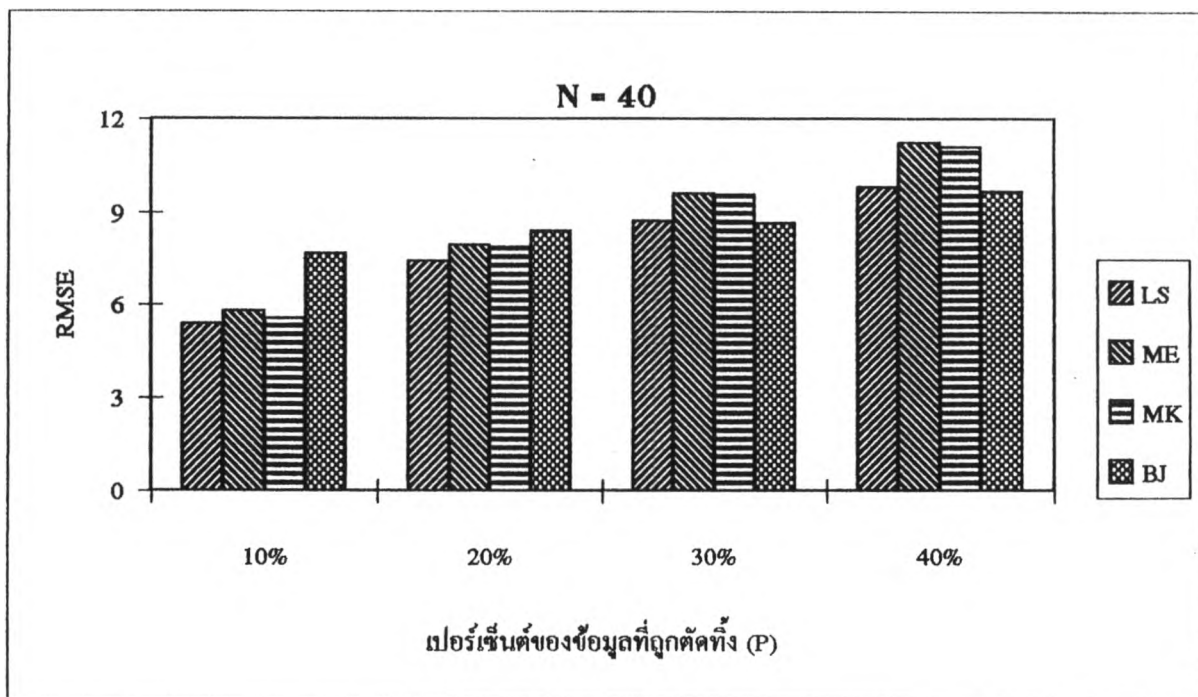
ตารางที่ 4.18 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 14.0 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(0.5,1)$ และตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(3.3,38)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		LS	ME	MK	BJ
20	10%	5.0358	5.4407	5.2350	6.7194
	20%	7.0016	7.5685	7.5325	7.8436
	30%	8.3747	9.3208	9.2674	8.4122
	40%	9.4625	10.8842	10.8116	9.5038
30	10%	5.2131	5.5368	5.4042	7.0560
	20%	7.2865	7.8388	7.7501	7.9002
	30%	8.6491	9.6394	9.5378	8.6553
	40%	9.6121	11.4649	11.0551	9.6045
40	10%	5.3835	5.7838	5.5535	7.6505
	20%	7.3942	7.9148	7.8486	8.3726
	30%	8.6967	9.5756	9.5274	8.6218
	40%	9.7804	11.2200	11.0720	9.6318
50	10%	5.4052	5.8434	5.5712	7.3682
	20%	7.3797	7.8864	7.8251	7.4011
	30%	8.7777	9.6627	9.6177	8.7062
	40%	9.8724	11.3303	11.1675	9.6222
60	10%	5.4879	6.0272	5.6646	7.2673
	20%	7.4298	7.9213	7.8772	7.4722
	30%	8.8191	9.6781	9.6381	8.6616
	40%	9.8861	11.2792	11.1766	9.6177

รูปที่ 4.18 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้ง ในสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 14.0 ค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(0.5,1)$ ตัวแปรอิสระแจกแจงแบบไวบูลล์ $W(3.3,38)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.18 (ต่อ)



รูปที่ 4.18 (ต่อ)

