

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการศึกษาถึงวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีการของ
แชนเดอร์ลีและแมคเลีย วิธีการของบัคเลย์และเจมส์ และวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนวิธี
อีเอ็ม ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นพหุเมื่อตัวแปรตามบางค่าถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1
โดยศึกษาเมื่อค่าสูงสุดของตัวแปรตามถูกตัดทิ้ง 3 ระดับและค่าคลาดเคลื่อนมี 3 การแจกแจง คือ
แจกแจงปกติ แจกแจงคัมเบิลเอกซโพเนนเชียล และแจกแจงลอการิธึม โดยได้ศึกษาเมื่อ
ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30, 40, 50, 60 และ 70 และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งเท่ากับ
10%, 20%, 30% และ 40% ของขนาดตัวอย่าง จากการศึกษาในครั้งนี้เกณฑ์ในการพิจารณา
เปรียบเทียบคือค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าประมาณของตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้งกับค่าจริง ในรูป
ของรากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) วิธีการใดให้ค่า RMSE ต่ำกว่าจะ
เป็นวิธีการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุได้ดี
กว่า โดยในการสรุปผลการวิจัยแสดงผลในรูปของตารางซึ่งแสดงค่า RMSE ของการประมาณค่า
ตัวแปรตามทั้ง 4 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง การแจกแจงของค่า
คลาดเคลื่อน และค่าสูงสุดของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งแตกต่างกัน และเพื่อความสะดวกในการสรุปผล
จึงกำหนดสัญลักษณ์แทนความหมายต่างๆ ในตารางและกราฟ ดังต่อไปนี้

วิธีประมาณพารามิเตอร์

LS	หมายถึง	วิธีกำลังสองต่ำสุด
CM	หมายถึง	วิธีการของแชนเดอร์ลีและแมคเลีย
BJ	หมายถึง	วิธีการของบัคเลย์และเจมส์
MLE	หมายถึง	วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดด้วยขั้นตอนวิธีอีเอ็ม

ซึ่งเพื่อความสะดวกในการอธิบายจะเรียกว่า วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด

RMSE	หมายถึง	ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของ การประมาณค่าตัวแปรตาม
N	หมายถึง	ขนาดตัวอย่างทั้งหมดทั้งที่ถูกตัดทิ้งและไม่ถูกตัดทิ้ง
P	หมายถึง	เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ตัดทิ้ง

4.1 สรุปผลการศึกษาวิธีชนบทที่ชนบทประมาณค่าทั้ง 4 วิธี

4.1.1 ผลการศึกษาค่าความคลาดเคลื่อนแบบแจกแจงแบบปกติ

4.1.1.1 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 53 จากตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1 สำหรับทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา ($N = 20, 30, 40, 50, 60$ และ 70) ในทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง ($P = 10\%, 20\%, 30\%$ และ 40%) พบว่าวิธีการประมาณด้วยภาวะน่าจะเป็นสูงสุดให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด และการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE สูงที่สุดในแต่ละสถานการณ์

วิธีการของแรคเตอร์จีและแมคลิซให้ค่า RMSE ใกล้เคียงกับการประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ โดยทั้งวิธีการของแรคเตอร์จีและแมคลิซ และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE มากกว่าการประมาณด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด แต่ให้ค่า RMSE น้อยกว่าการประมาณด้วยวิธีการกำลังสองต่ำสุด ทุกขนาดตัวอย่างและทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง

วิธีการของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE สูงกว่าวิธีการของแรคเตอร์จีและแมคลิซ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30 และ 40 ในทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูล และจะมีประสิทธิภาพในการประมาณมากขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น โดยให้ค่า RMSE ต่ำกว่าการประมาณด้วยวิธีการของแรคเตอร์จีและแมคลิซเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50, 60 และ 70 ในทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูล

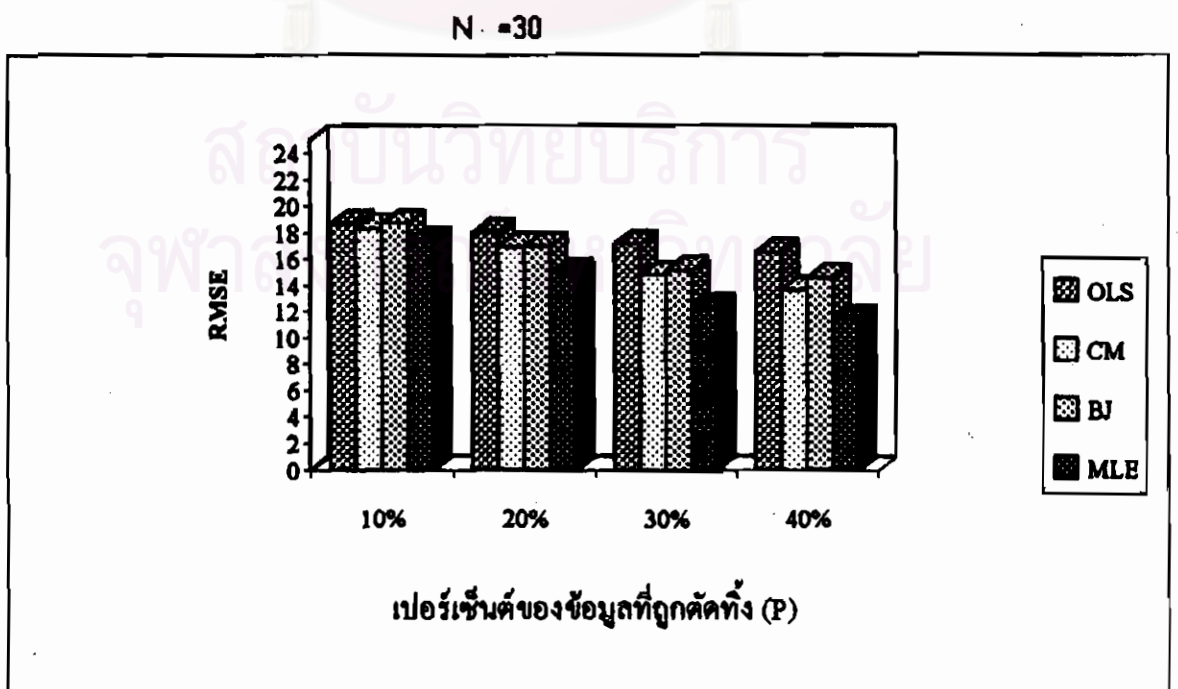
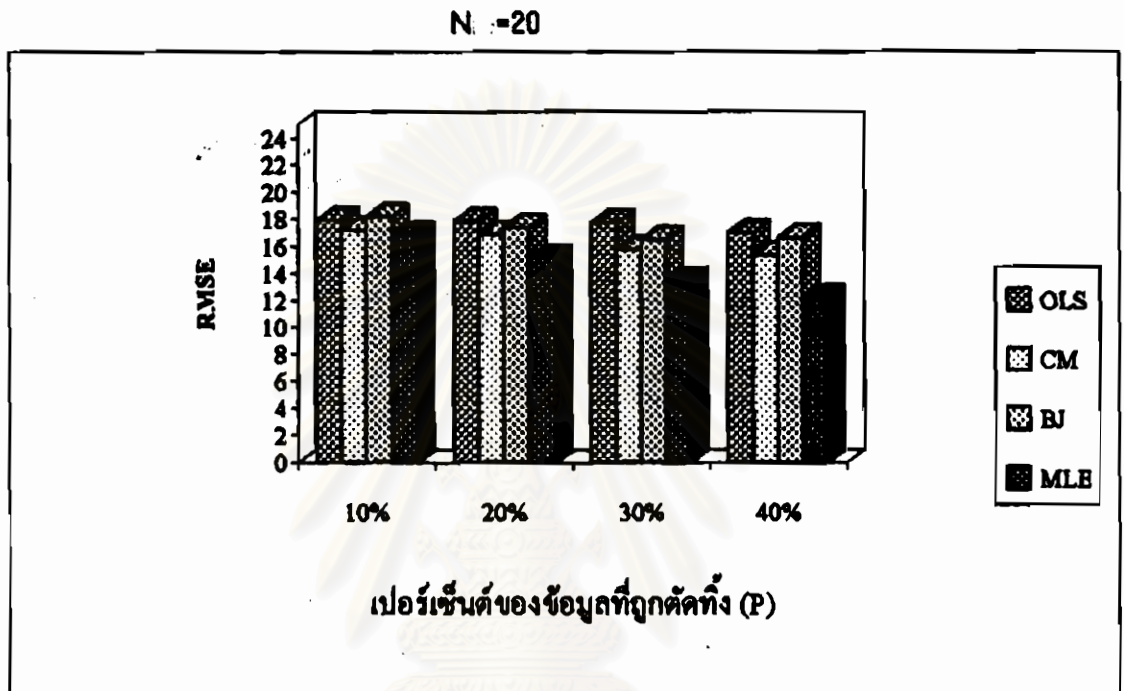
จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่มขึ้นค่า RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธีที่ศึกษามีแนวโน้มลดลง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

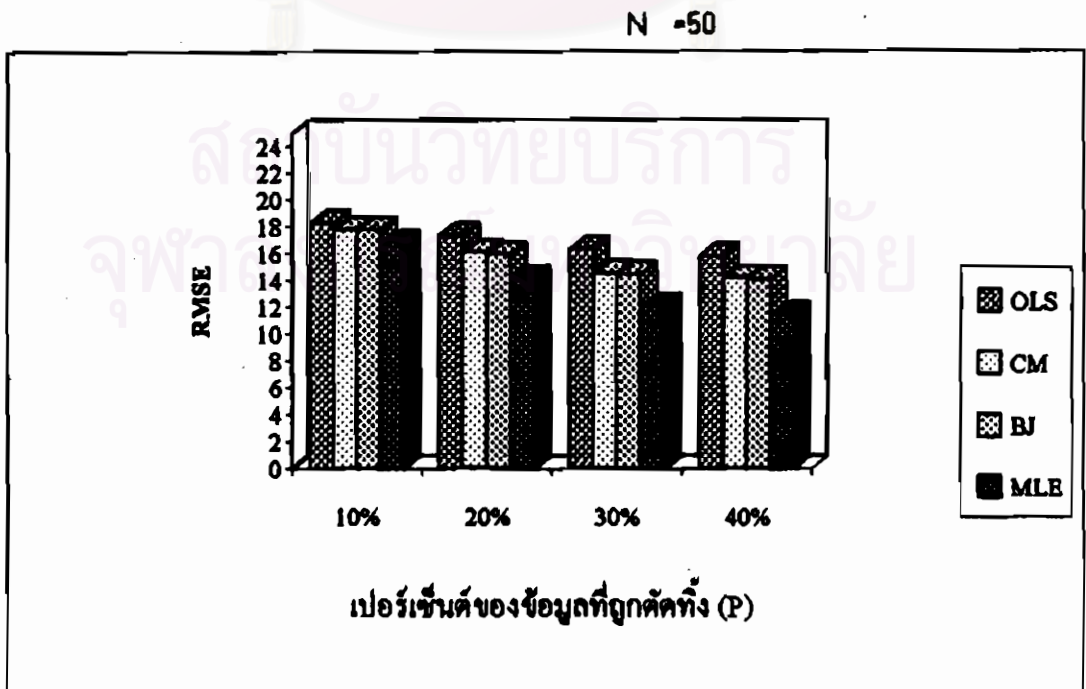
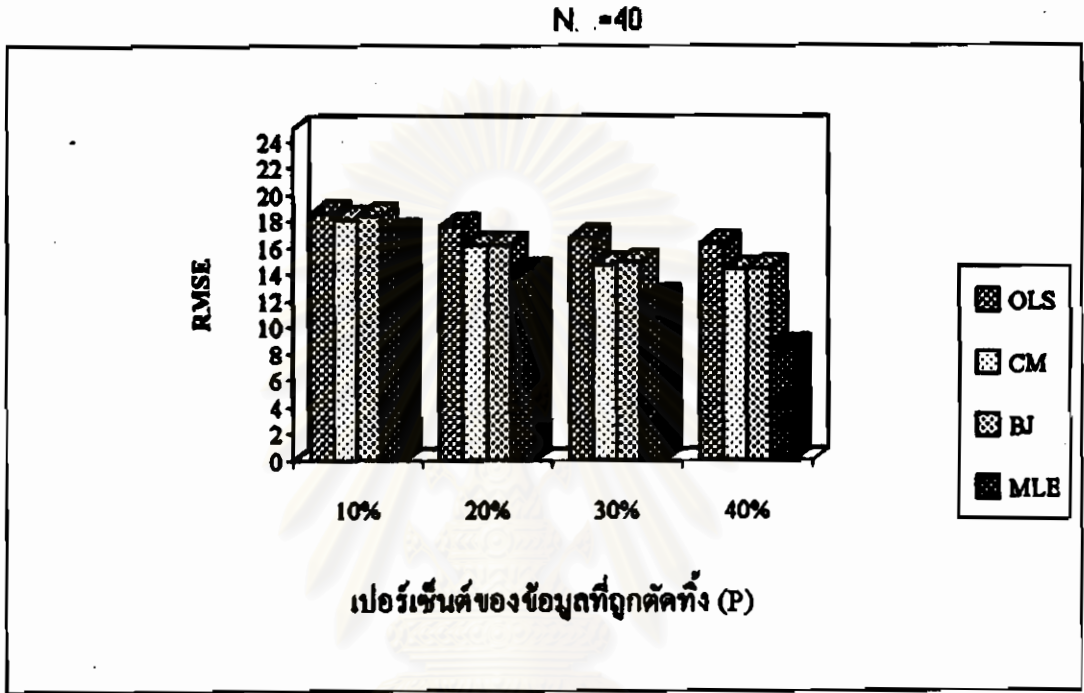
ตารางที่ 4.1 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกคิดทั้งที่ S3 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบปกติ $N(0,100)$ จำนวนตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกต้อง (P)

N	P	RMSE			
		OLS	CM	BJ	MLE
20	10%	17.9401	17.2494	18.1541	16.8252
	20%	17.8776	16.8225	17.4116	15.1303
	30%	17.6930	15.7980	16.4713	13.4848
	40%	17.0087	15.3978	16.6557	12.1940
30	10%	18.6859	18.3206	18.6783	17.3933
	20%	18.0012	16.9395	16.9866	14.9744
	30%	17.1608	14.7712	15.1394	12.2963
	40%	16.5519	13.6993	14.5717	11.4545
40	10%	18.6244	18.1454	18.3548	17.1504
	20%	17.5915	16.1512	16.1839	14.2076
	30%	16.7326	14.6800	14.9114	12.2489
	40%	16.2382	14.3516	14.4400	8.5256
50	10%	18.2734	17.7764	17.7395	16.7838
	20%	17.3062	16.0581	15.8935	14.1294
	30%	16.2674	14.4898	14.4253	12.0248
	40%	15.8001	14.1468	14.0152	11.3712
60	10%	18.1545	17.5837	17.3788	16.5938
	20%	17.0620	15.8401	15.6040	14.0119
	30%	16.1905	14.7471	14.1868	12.1694
	40%	16.0089	14.9393	13.7253	11.8532
70	10%	17.9772	17.3884	17.5988	16.4017
	20%	16.9000	15.8730	15.7434	14.0783
	30%	15.8034	14.4420	13.9482	11.8043
	40%	15.6527	14.5738	12.9312	11.4812

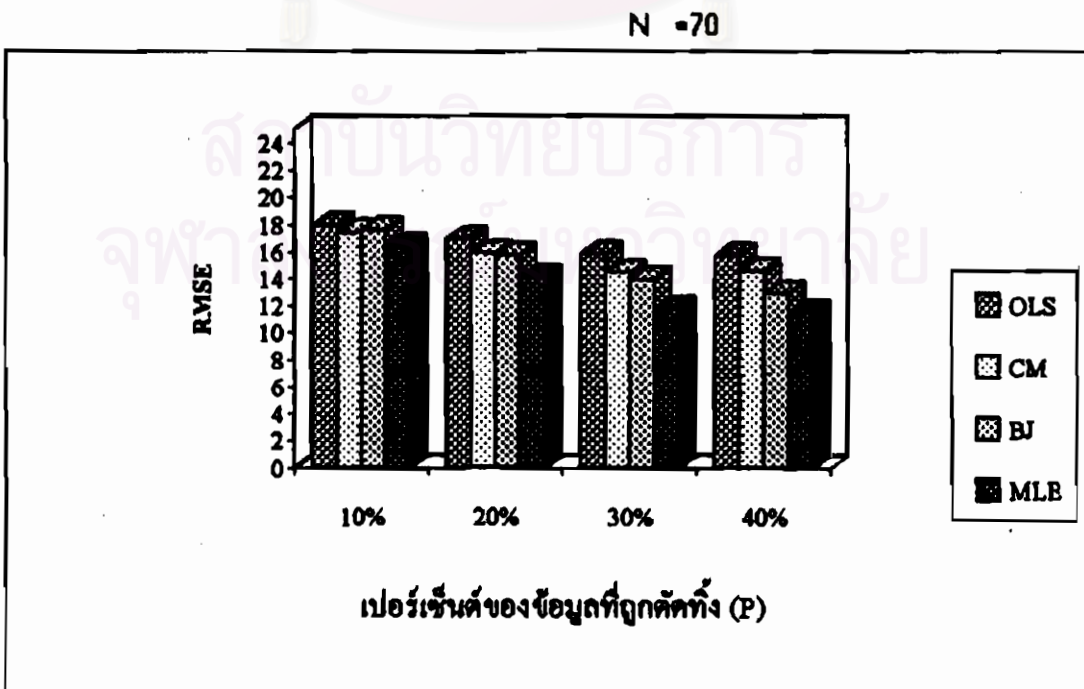
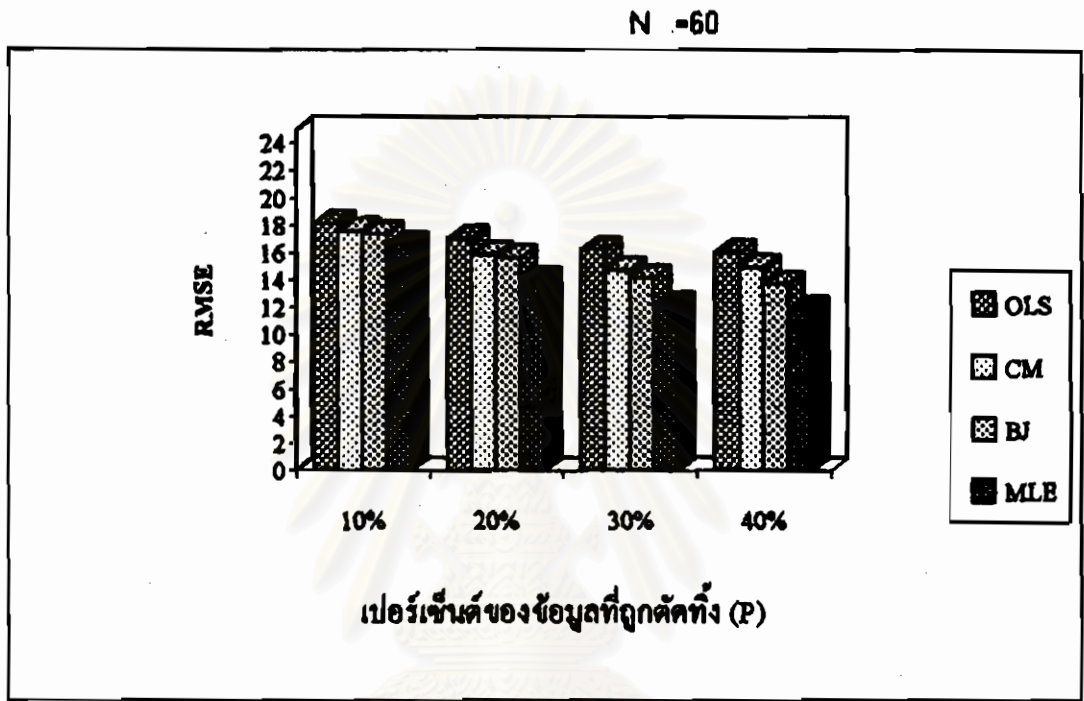
รูปที่ 4.1 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้งในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 53 และค่าคงที่เคลื่อนแจกแจงแบบปกติ $N(0,100)$ จำนวนตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.1 (ต่อ)



รูปที่ 4.1 (ต่อ)



4.1.1.2 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดที่ 58 จากตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.2 สำหรับทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา ($NM = 20, 30, 40, 50, 60$ และ 70) ในทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง ($P = 10\%, 20\%, 30\%$ และ 40%) พบว่าวิธีการประมาณด้วยภาวะน่าจะเป็นสูงสุดให้ค่า RMSE ต่ำสุด และวิธีการของแชนเทอร์จ์และแมคสกีให้ค่า RMSE สูงกว่าวิธีการภาวะน่าจะเป็นสูงสุดแต่ให้ค่า RMSE ต่ำกว่าวิธีการประมาณด้วยวิธีบักเลย์และเจมส์และวิธีกำลังสองต่ำสุดในทุกขนาดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูล

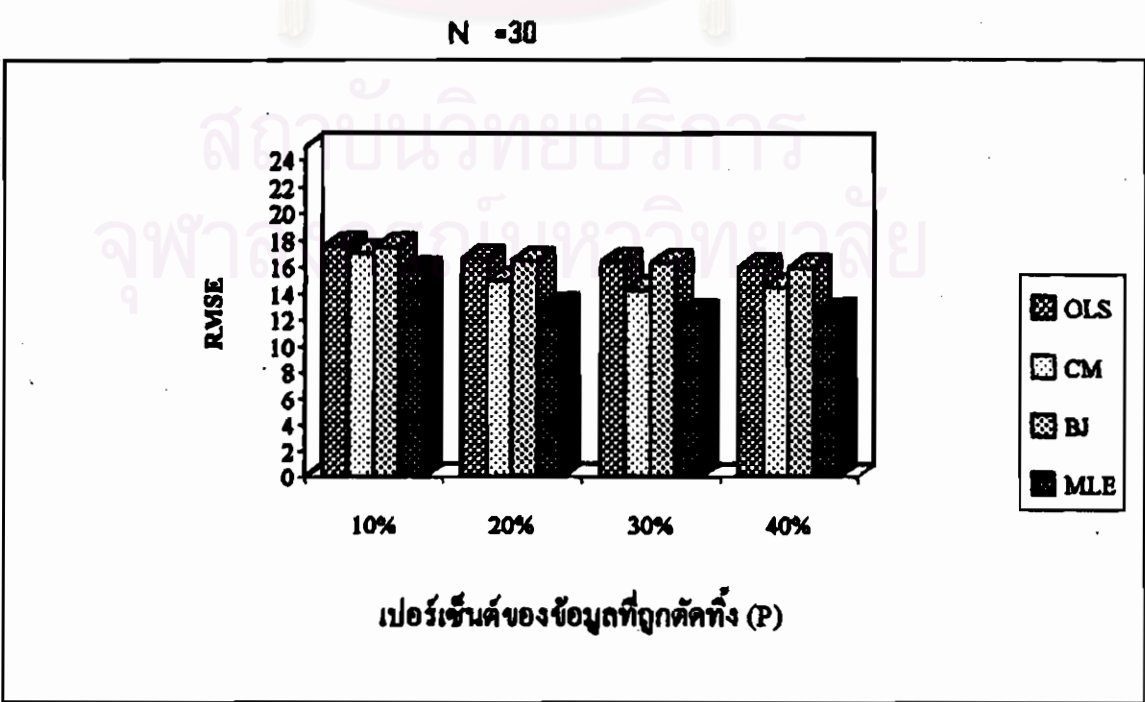
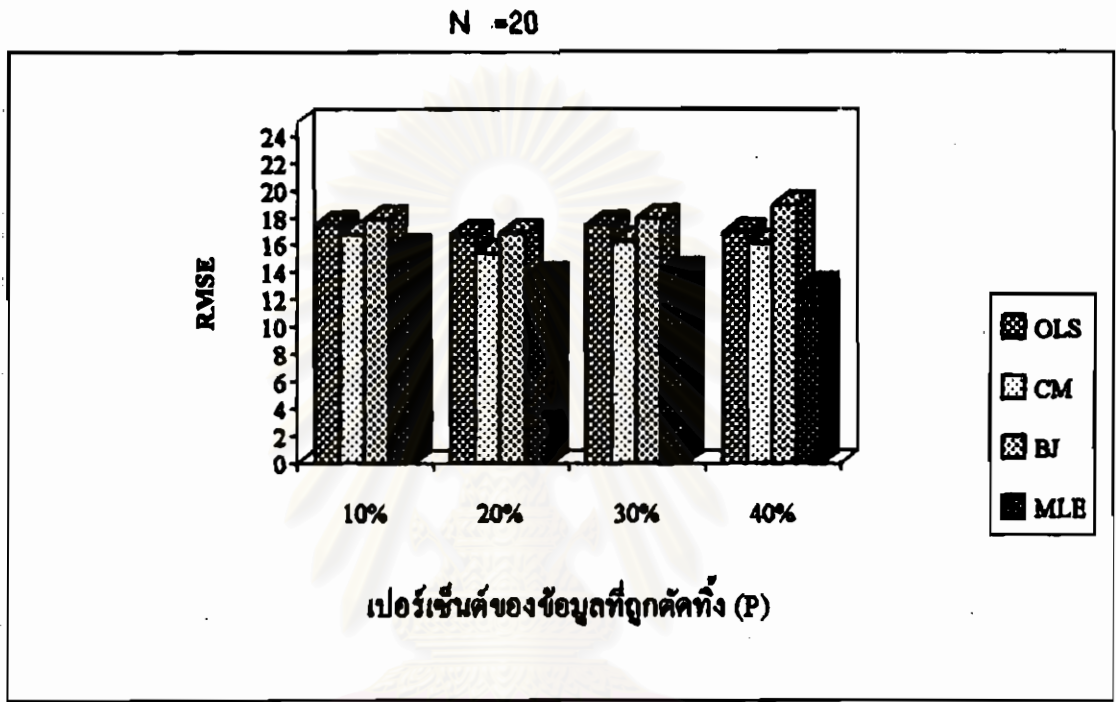
การประมาณด้วยวิธีบักเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE สูงที่สุดเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ในทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง และจะมีประสิทธิภาพในการประมาณเพิ่มขึ้นโดยให้ค่า RMSE น้อยกว่าการประมาณด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 40, 50, 60 และ 70 ในทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูล

จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การตัดทิ้งของข้อมูลเพิ่ม ค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน และค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีการของบักเลย์และเจมส์ วิธีการของแชนเทอร์จ์และแมคสกี และวิธีกำลังสองต่ำสุดมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย

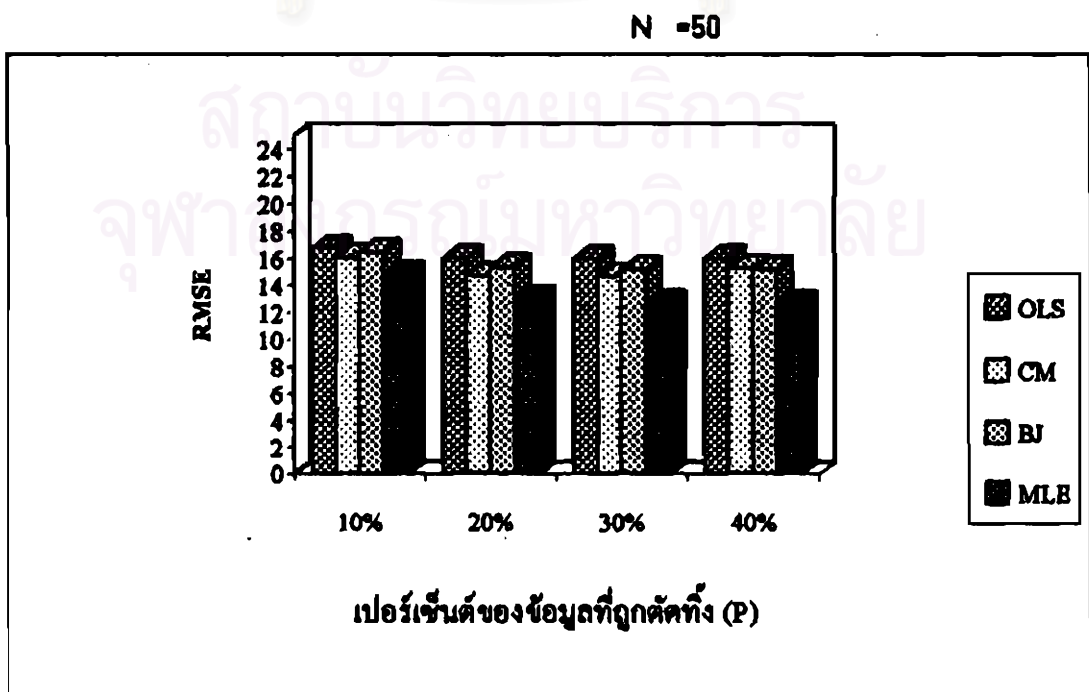
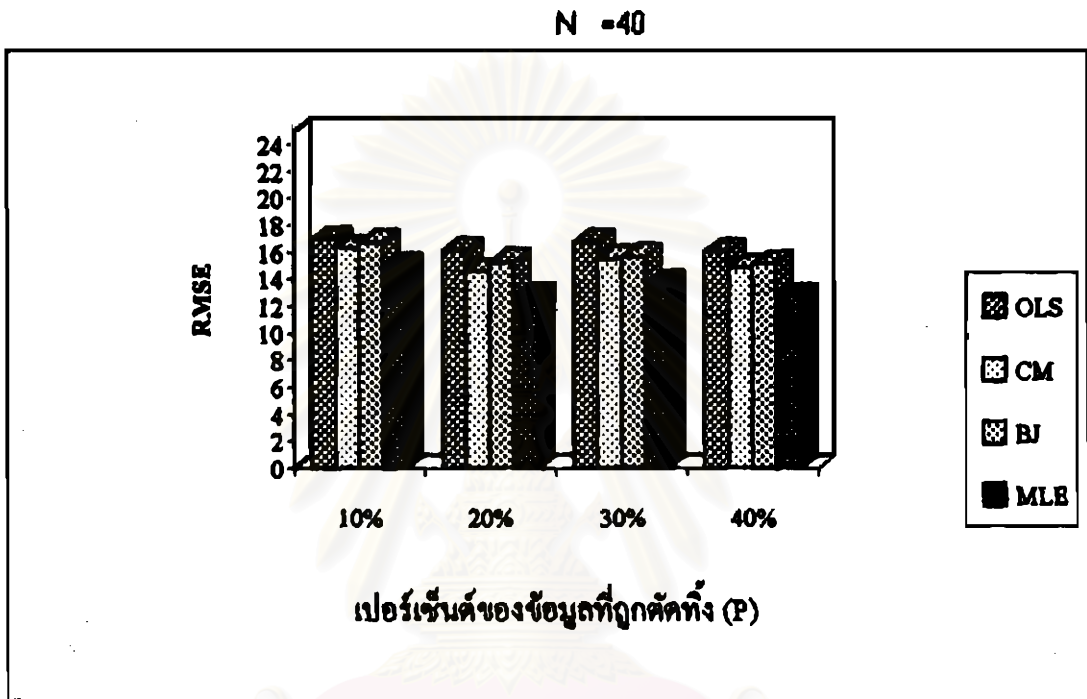
ตารางที่ 4.2 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกคัดทิ้งที่ 58 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบปกติ $N(0,100)$ จำนวนตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกต้องทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		OLS	CM	BJ	MLE
20	10%	17.5075	16.7398	17.8899	15.7025
	20%	16.8000	15.4244	16.8645	13.7292
	30%	17.4760	16.2390	17.9851	14.0287
	40%	16.8978	16.1285	18.9487	13.0165
30	10%	17.5897	17.0101	17.5165	15.6837
	20%	16.5882	14.9375	16.4530	12.9515
	30%	16.3143	14.2518	16.2710	12.4939
	40%	15.9395	14.4814	15.8940	12.5974
40	10%	16.9177	16.2648	16.7066	14.9207
	20%	16.1098	14.5540	15.2587	12.7442
	30%	16.7042	15.4972	15.6720	13.6432
	40%	16.0156	14.8296	15.1240	12.7148
50	10%	16.7736	16.1060	16.5057	14.8451
	20%	16.0395	14.7245	15.3633	12.9656
	30%	16.0083	14.6948	15.2197	12.7607
	40%	16.0156	15.2808	15.2015	12.7148
60	10%	16.5045	15.7246	16.1212	14.4795
	20%	16.1455	15.0854	15.3691	13.3232
	30%	16.8249	16.1574	16.2856	14.0043
	40%	16.0747	15.5107	15.7510	12.7161
70	10%	16.4455	15.7305	16.0819	14.5640
	20%	15.7175	14.7024	15.2769	12.8656
	30%	15.9032	15.0470	15.1258	12.8417
	40%	16.2657	15.9397	15.9904	12.8485

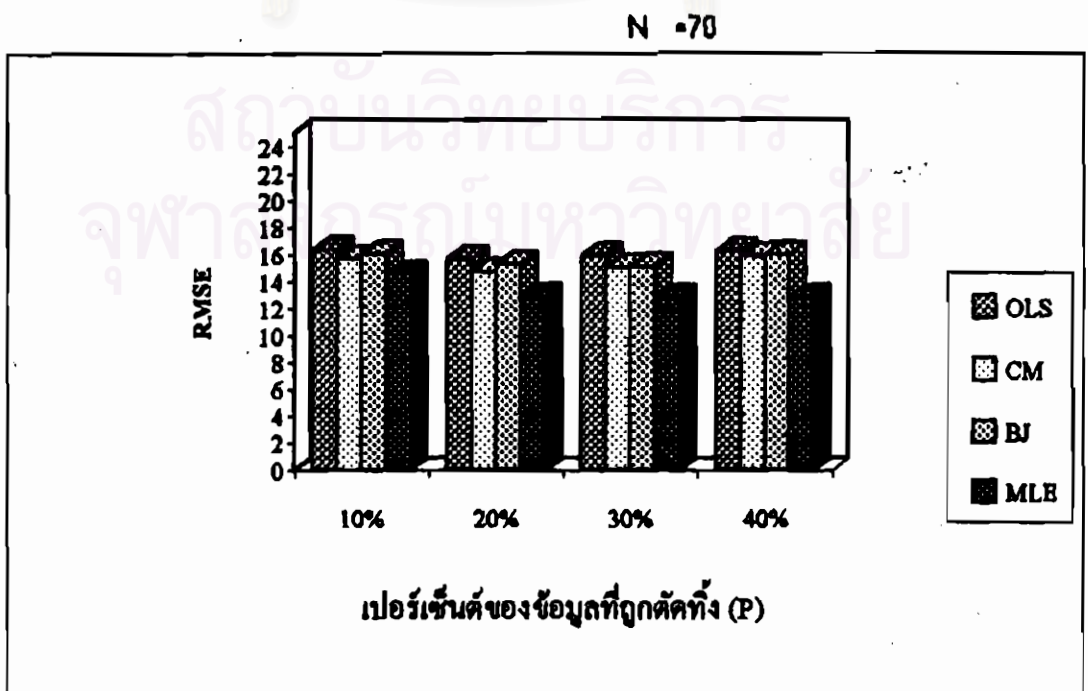
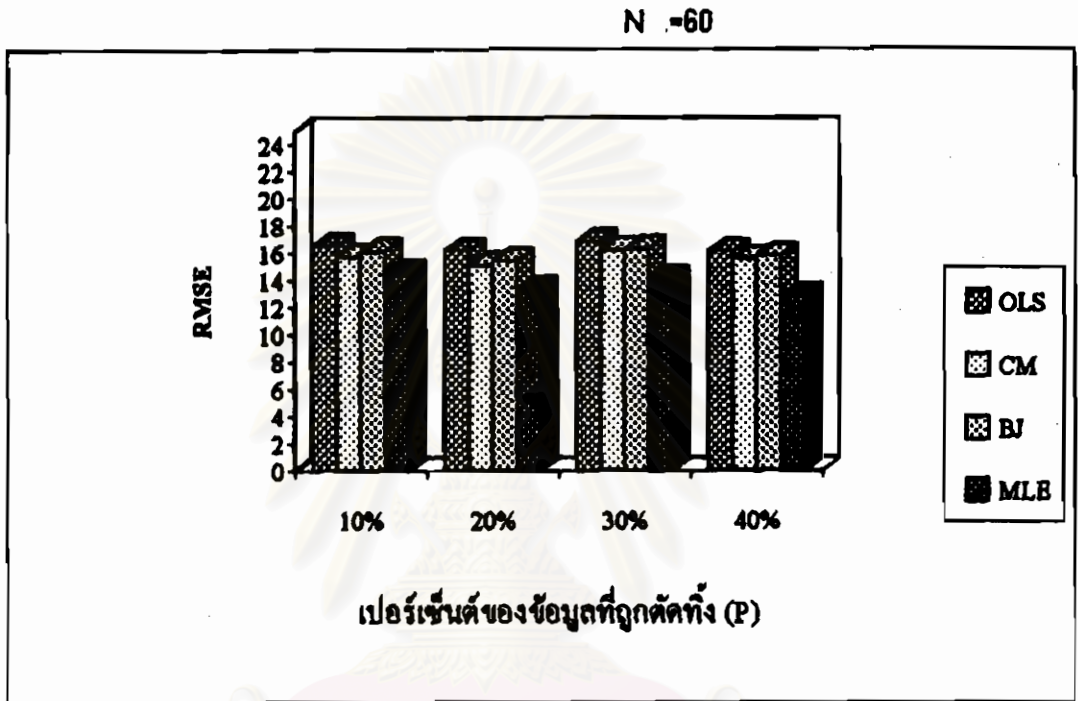
รูปที่ 4.2 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้งในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 58 และค่าภาคเคลื่อนแจกแจงแบบปกติ $N(0,100)$ จำนวนตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.2 (ต่อ)



รูปที่ 4.2 (ต่อ)



4.1.1.3 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดทิ้งที่ ๘ จากตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.3 พบว่า วิธีการประมาณค่าตัวถ่วงน่าจะเป็นสูงสุดให้ค่า RMSE น้อยกว่าทุกวิธีที่ศึกษาอย่างชัดเจน โดยในทุกขนาดตัวอย่างและทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลที่ศึกษา สามารถเรียงลำดับวิธีการประมาณที่ให้ค่า RMSE จากน้อยไปหามากตามลำดับคือ วิธีการน่าจะเป็นสูงสุด วิธีการของแชนทอร์จิและแมคลิส วิธีการกำลังสองต่ำสุด วิธีการของปักเคย์และเจมส์

และจากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งเพิ่มขึ้น ค่า RMSE ของการประมาณค่าวิธีการน่าจะเป็นสูงสุด วิธีการของปักเคย์และเจมส์ วิธีการของแชนทอร์จิ และแมคลิส และวิธีการกำลังสองต่ำสุดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

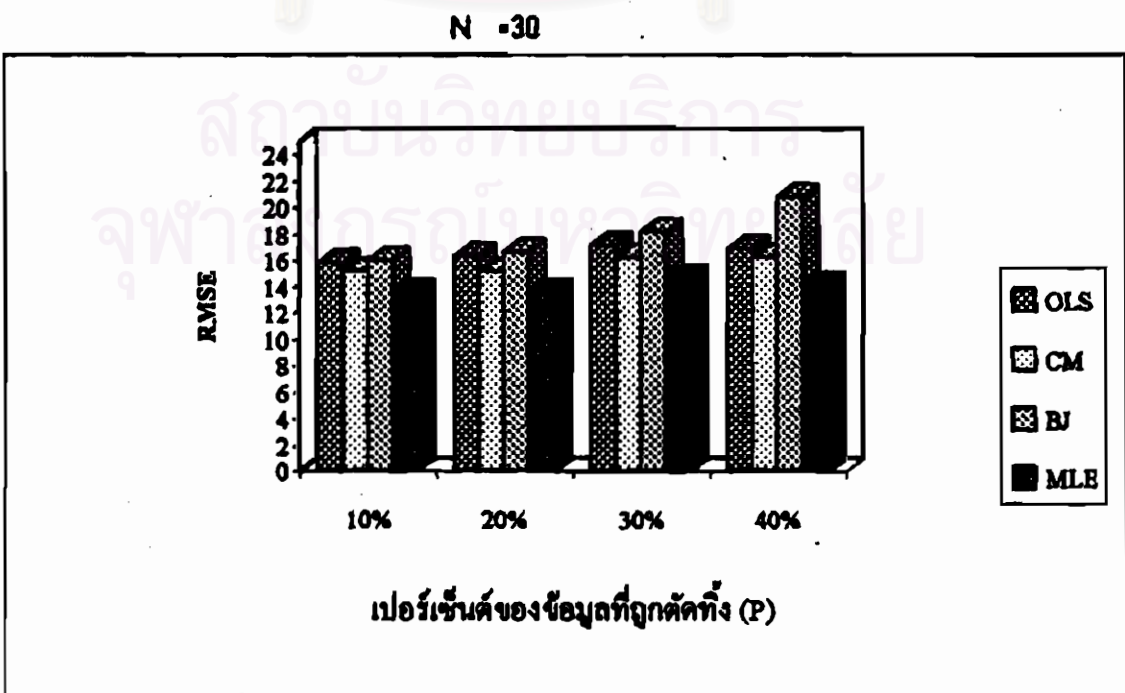
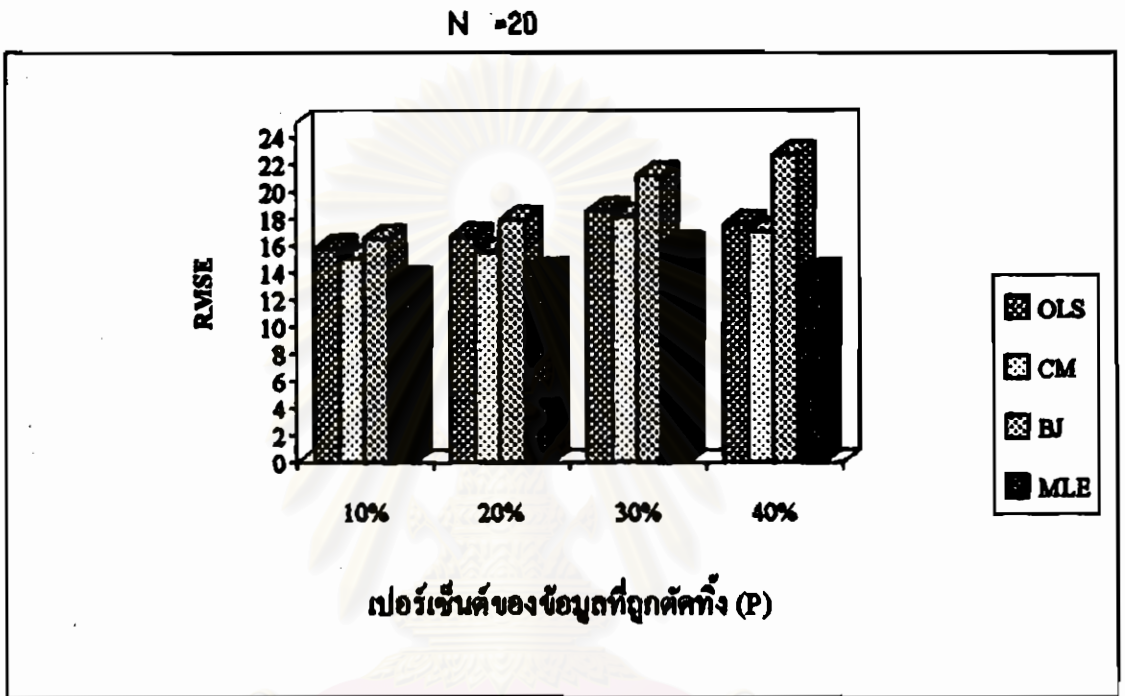


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

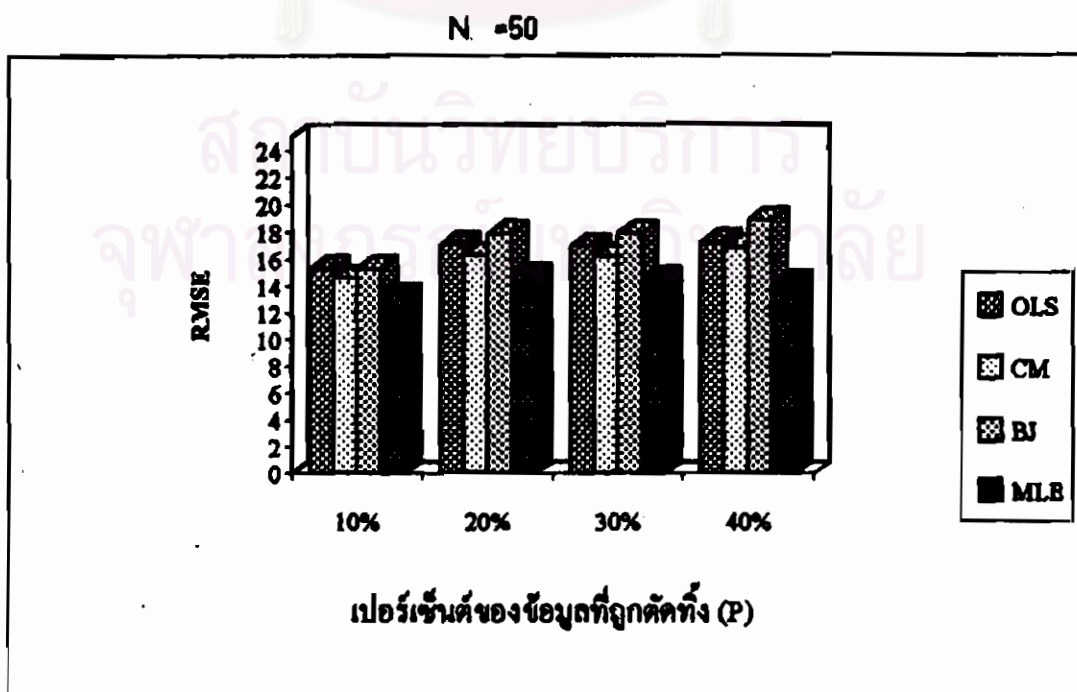
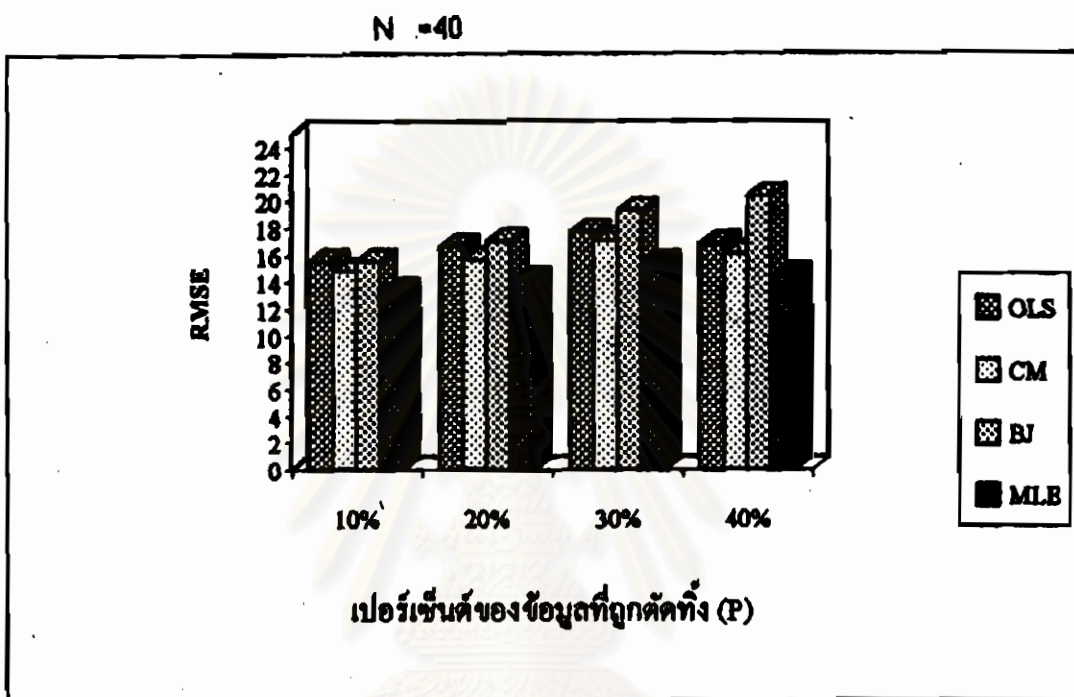
ตารางที่ 4.3 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกหาค่าที่ 63 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบปกติ $N(0,100)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกต้อง (P)

N	P	RMSE			
		OLS	CM	BJ	MLE
20	10%	15.7753	15.0802	16.5335	13.5020
	20%	16.7036	15.5834	17.8607	14.0728
	30%	18.5561	18.1479	21.1543	16.0082
	40%	17.5392	17.0698	22.6891	14.0068
30	10%	15.8324	15.1659	16.0136	13.5415
	20%	16.3125	15.2037	16.6894	13.5397
	30%	17.1623	16.2308	18.2348	14.5911
	40%	16.8728	16.2446	20.8335	14.1319
40	10%	15.5383	14.7982	15.5375	13.3215
	20%	16.5992	15.6540	16.9937	14.1010
	30%	17.6627	17.1029	19.2508	15.3647
	40%	16.7964	16.0596	20.3272	14.4303
50	10%	15.2889	14.6092	15.2897	13.2094
	20%	17.0451	16.3134	17.8431	14.7793
	30%	16.9222	16.2151	17.9136	14.5300
	40%	17.2353	16.8338	18.8544	14.2305
60	10%	15.7667	15.1612	15.8935	13.8314
	20%	17.3535	16.7547	17.7784	15.2961
	30%	18.5070	18.2750	18.5347	16.1151
	40%	17.0727	16.7517	17.8510	13.9538
70	10%	15.7219	15.1775	15.9397	13.9433
	20%	16.3725	15.6772	17.1116	14.0148
	30%	17.2066	16.6639	18.2540	14.7689
	40%	17.3049	17.2659	17.5115	13.5939

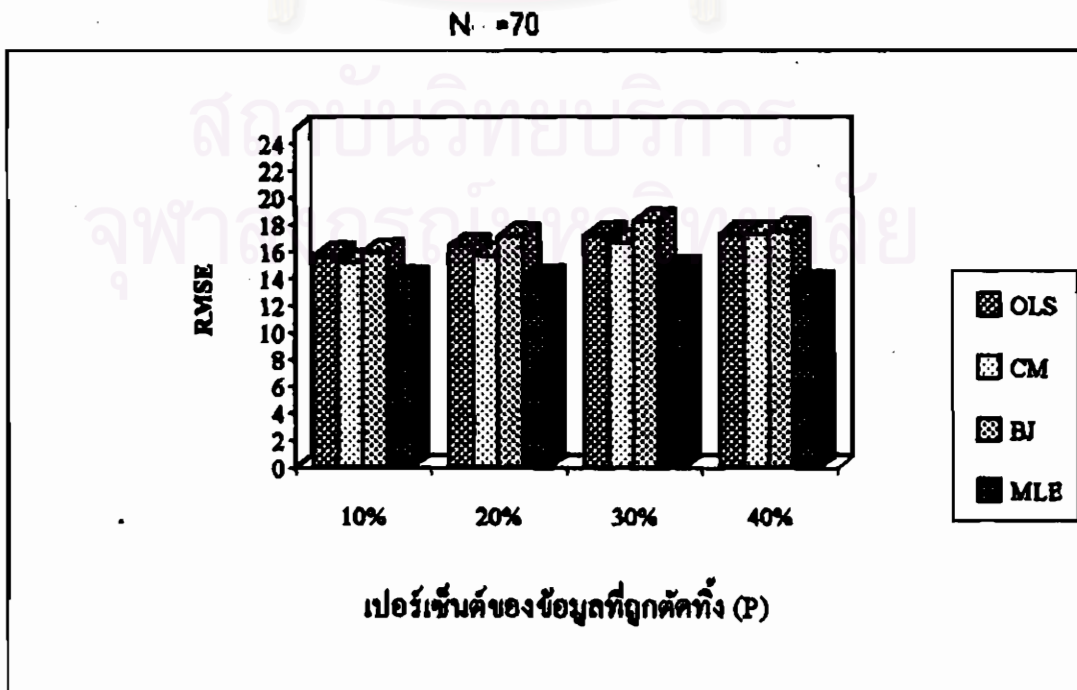
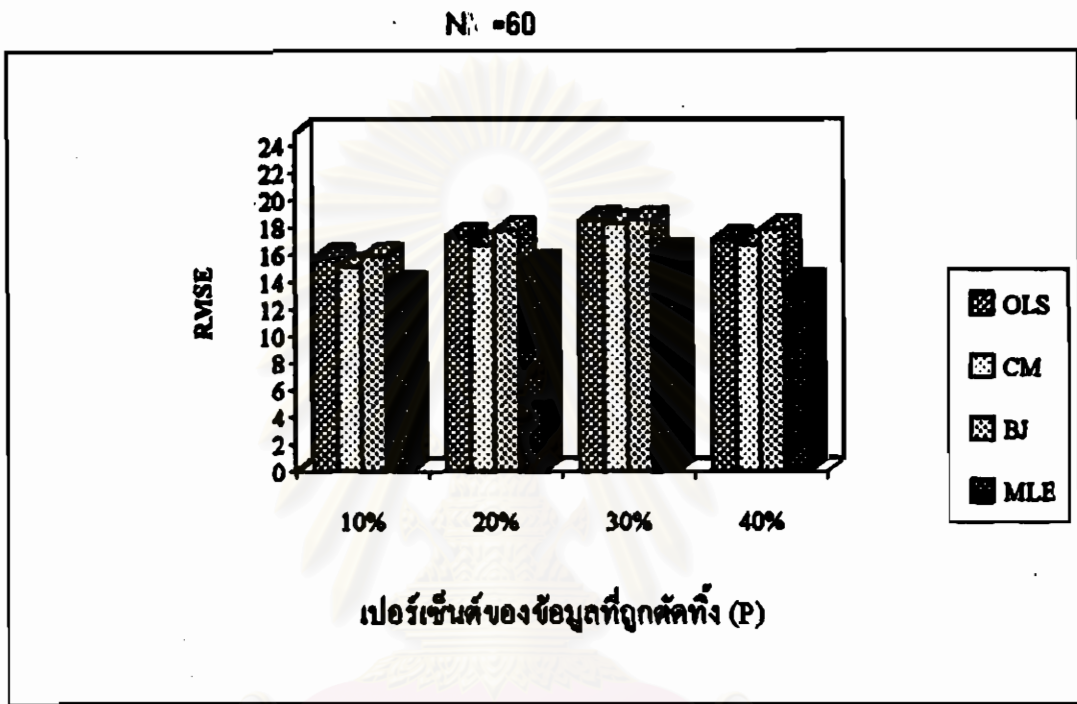
รูปที่ 4.3 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้งในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 63 และค่าภาคเบต้าของแจกแจงแบบปกติ $N(0,100)$ จำนวนตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 43 (ต่อ)



รูปที่ 4.3 (ต่อ)



4.1.2 ผลการศึกษาเมื่อค่าความถี่ของแจกแจงแบบคัมเบิลเออร์ไปเน้นเชิงลบ

4.1.2.1 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดทิ้งที่ 53 จากตาราง 4.4 และรูปที่ 4.4 พบว่า วิธีการประมาณด้วยวิธีการจะน่าจะเป็นสูงสุดให้ค่า RMSE น้อยกว่าทุกวิธีที่ศึกษา สำหรับทุกขนาดตัวอย่าง ($N = 20, 30, 40, 50, 60, 70$) และทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูล ($P = 10\%, 20\%, 30\%, 40\%$) ที่ทำการศึกษา สามารถเรียงลำดับวิธีการประมาณที่ให้ค่า RMSE จากน้อยไปมาก ตามลำดับคือ วิธีการจะน่าจะเป็นสูงสุด วิธีการของแซดเทอร์จิและแมกลิช วิธีการของบักเลย์และเจมส์ และวิธีกำลังสองต่ำสุด

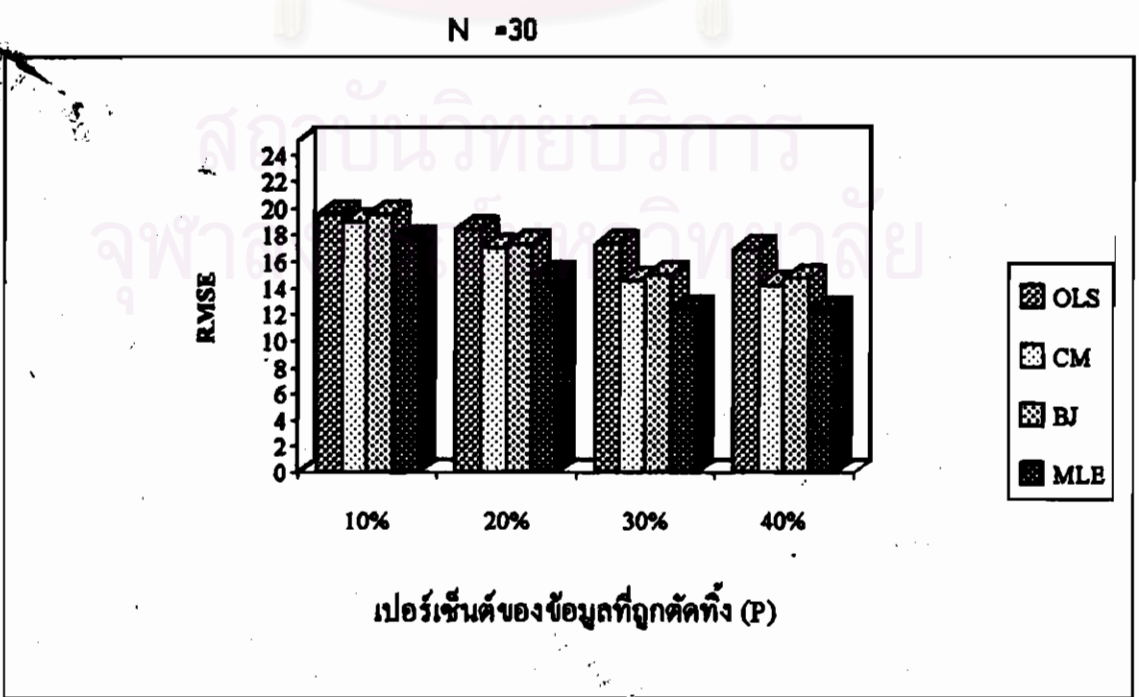
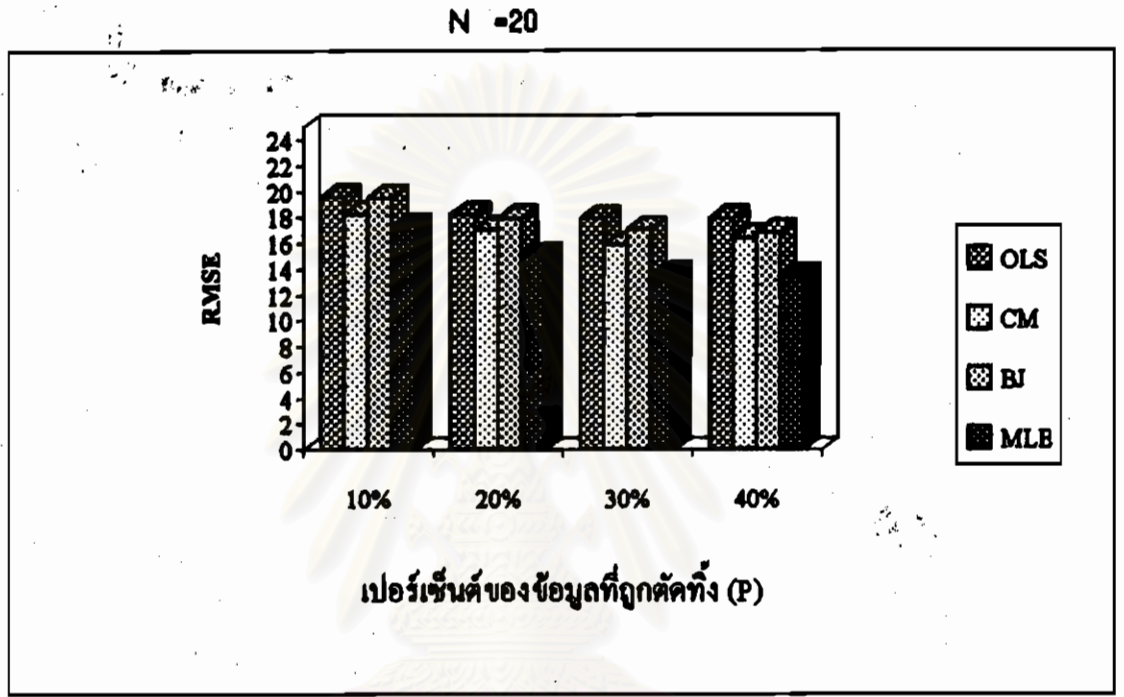
จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งเพิ่มขึ้น ค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีการประมาณค่าทั้ง 4 วิธีมีแนวโน้มลดลง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

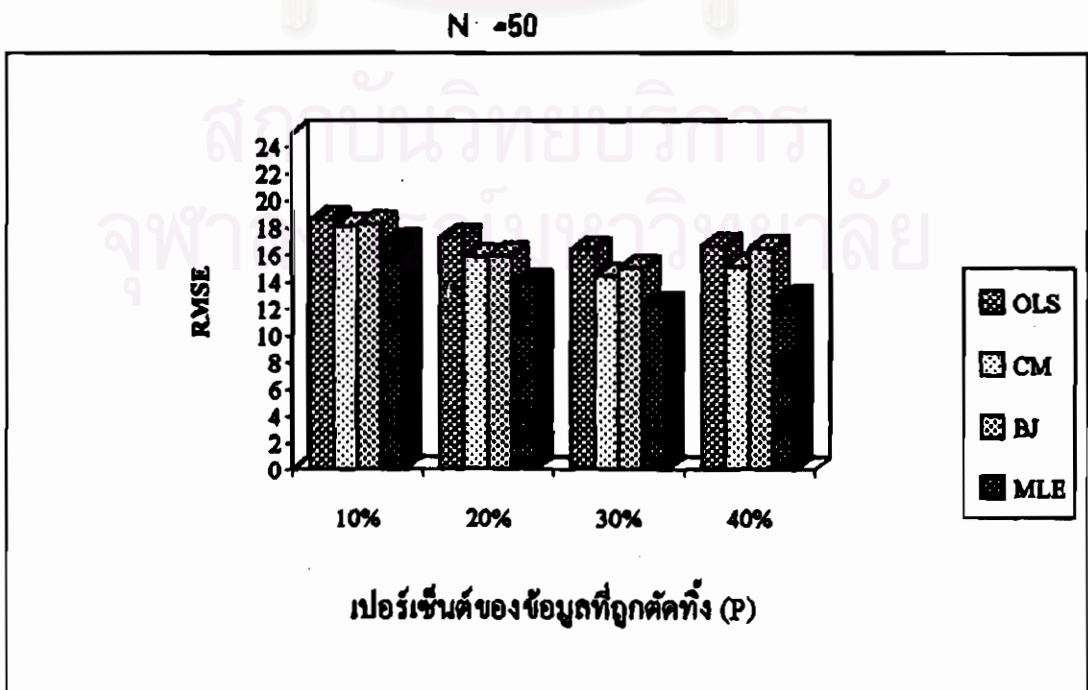
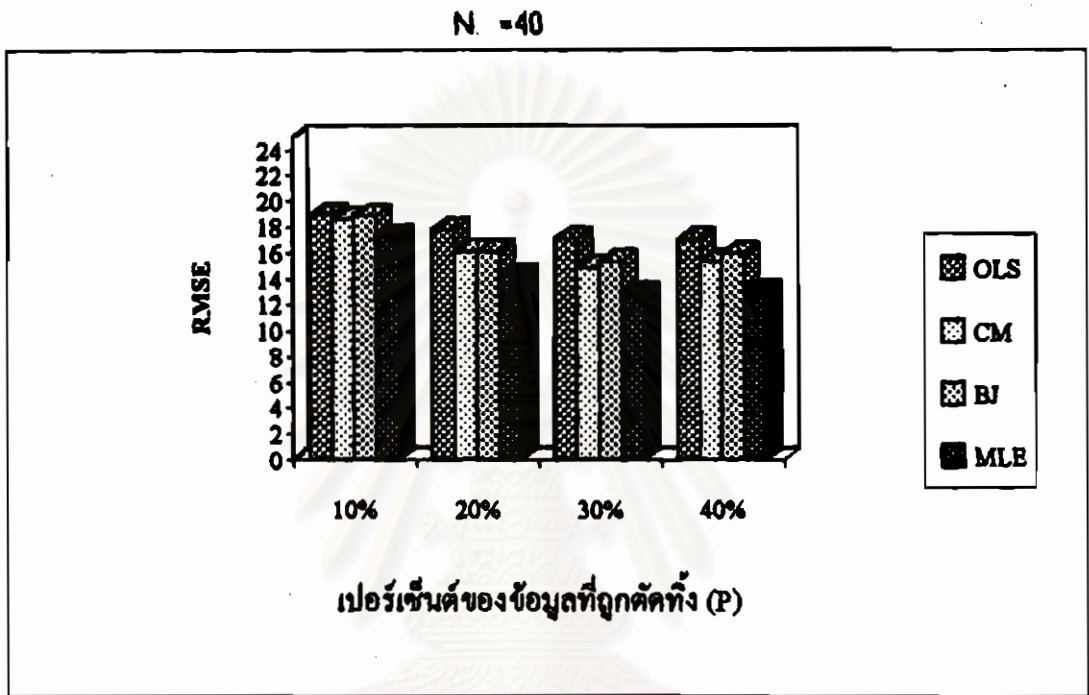
ตารางที่ 4.4 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 53 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบคัมเบิลเอกซ์โพเนนเชียล $DB(0, /50)$ จำนวนตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกต้องทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		OLS	CM	BJ	MLE
20	10%	19.5845	18.2145	19.5017	17.2752
	20%	18.1897	17.0701	17.8847	14.9620
	30%	17.8346	15.8408	16.9954	13.5243
	40%	17.9104	16.3919	16.8154	13.4036
30	10%	19.4825	18.8944	19.4744	17.6322
	20%	18.3371	16.9663	17.2633	14.9093
	30%	17.2616	14.5500	14.9400	12.3117
	40%	16.8376	14.1748	14.7140	12.2161
40	10%	18.8827	18.5517	18.7982	17.2151
	20%	17.7776	16.0767	16.0770	14.1226
	30%	17.0465	14.8266	15.3310	12.7727
	40%	16.9905	15.3023	15.9507	13.0031
50	10%	18.5880	18.0746	18.2957	16.9276
	20%	17.2647	15.8276	15.9453	13.9393
	30%	16.3848	14.4774	15.0244	12.3048
	40%	16.6565	15.1362	16.5238	12.7254
60	10%	18.1191	17.5742	17.6654	16.3600
	20%	16.9649	15.6189	15.6378	13.7395
	30%	16.4638	14.9714	14.9950	12.7682
	40%	16.6526	15.6528	15.7544	13.1646
70	10%	18.2091	17.5632	17.7449	16.3942
	20%	16.8582	15.6980	15.7341	13.8509
	30%	15.8426	14.3323	14.3521	12.0356
	40%	16.3438	15.4027	15.5109	12.9051

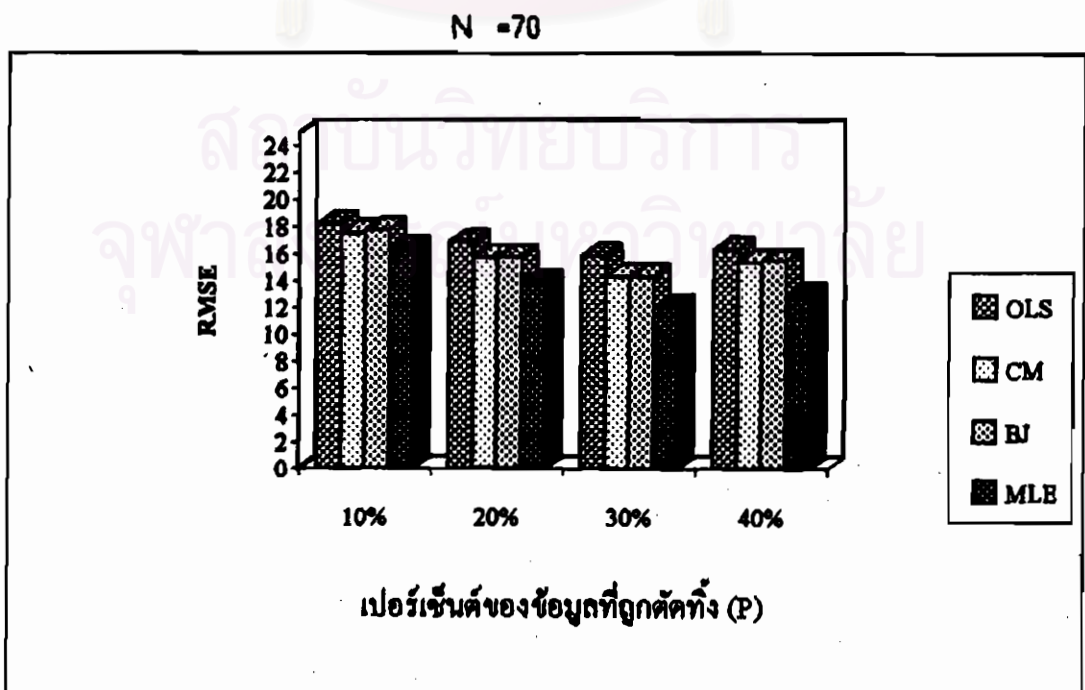
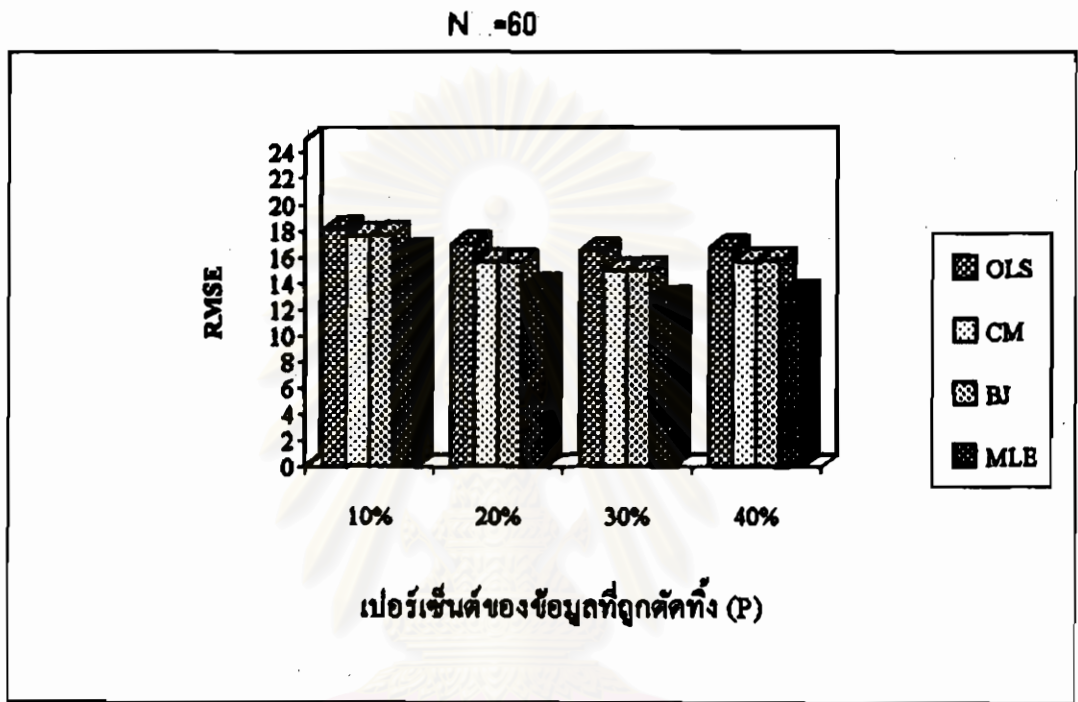
รูปที่ 4.4 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้งในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 53 และค่าภาคเคลื่อนจากแบบคัมเบิ้ลเฮกซ์โทเนนเรซิด DB(0,50) จำนวนตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.4 (ต่อ)



รูปที่ 4.4 (ต่อ)



4.1.2.2 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดทิ้งที่ 58 จากตาราง 4.5 และรูปที่ 4.5 ในทุกขนาดตัวอย่าง ($N = 20, 30, 40, 50, 60, 70$) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง ($P = 10\%, 20\%, 30\%, 40\%$) ที่ทำการศึกษาพบว่า การประมาณด้วยวิธีการจะน่าจะเป็นสูงสุดให้ค่า RMSE ต่ำสุด และวิธีการของแชนเทอร์จ์และแมคลีซให้ค่า RMSE มากกว่าวิธีการประมาณด้วยภาวะน่าจะเป็นสูงสุด แต่ให้ค่า RMSE น้อยกว่าวิธีการกำลังสองต่ำสุดและวิธีการของบัคเลย์และเจมส์ในทุกขนาดตัวอย่าง และทุกระดับเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง ที่ทำการศึกษา

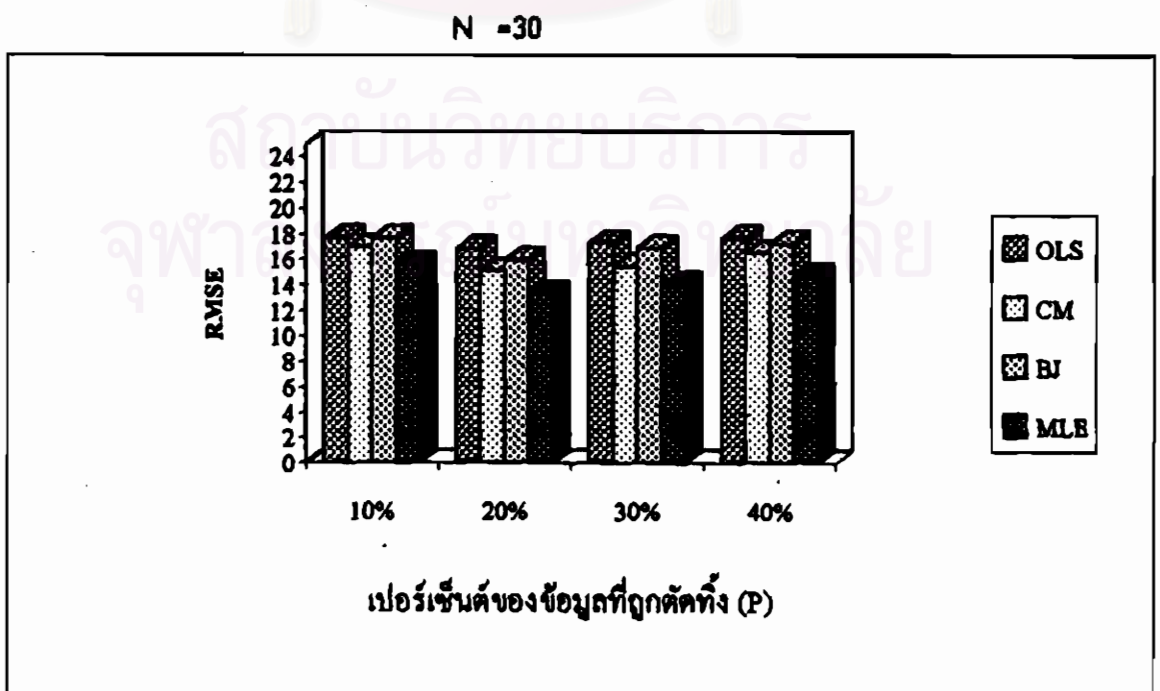
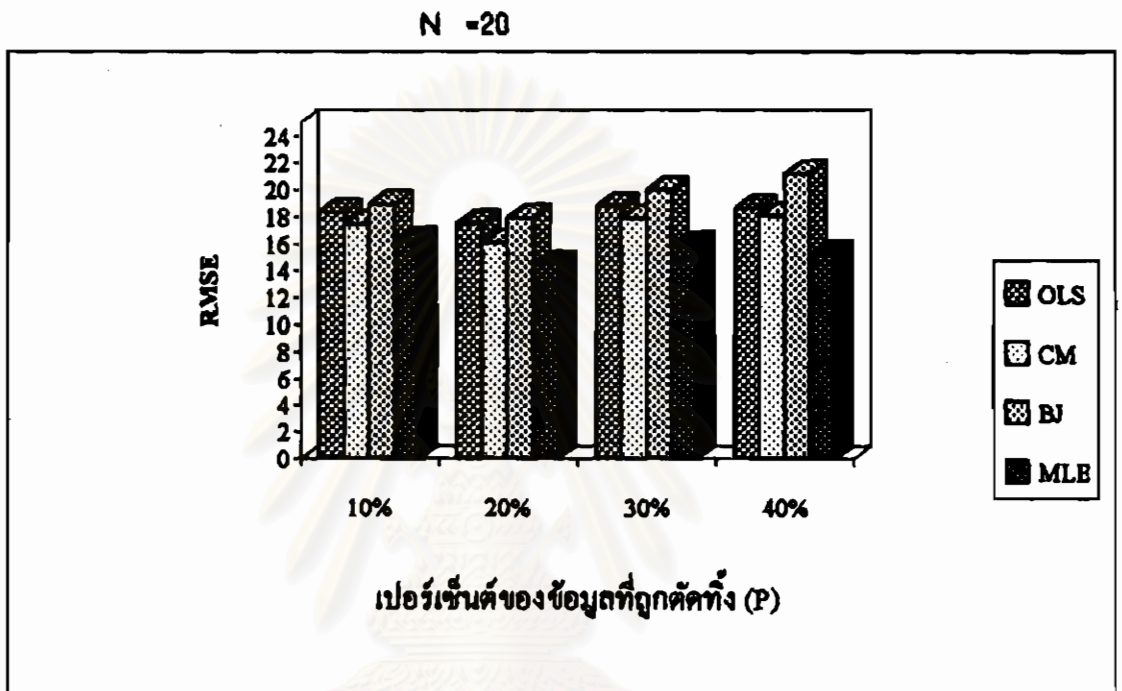
การประมาณด้วยวิธีการของบัคเลย์และเจมส์และวิธีการกำลังสองต่ำสุดให้ค่า RMSE ใกล้เคียงกันเมื่อขนาดตัวอย่างไม่มาก โดยวิธีของบัคเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE มากกว่าวิธีการกำลังสองต่ำสุดและมากกว่าทุกวิธีเมื่อตัวอย่างเท่ากับ 20 เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพในการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งของวิธีบัคเลย์และเจมส์จะมากกว่าวิธีการกำลังสองต่ำสุด โดยจะให้ค่า RMSE น้อยกว่าวิธีการกำลังสองต่ำสุดเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 40, 50, 60 และ 70 ในทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูล

จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งเพิ่มขึ้น ค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีการประมาณค่าทั้ง 4 วิธีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นไม่มาก

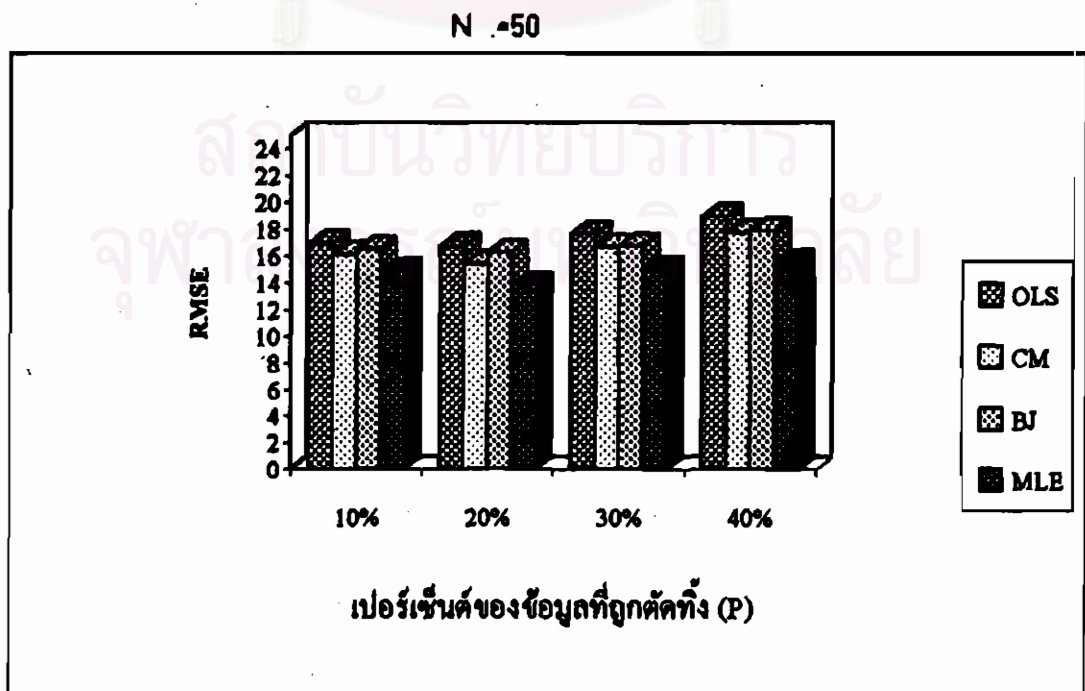
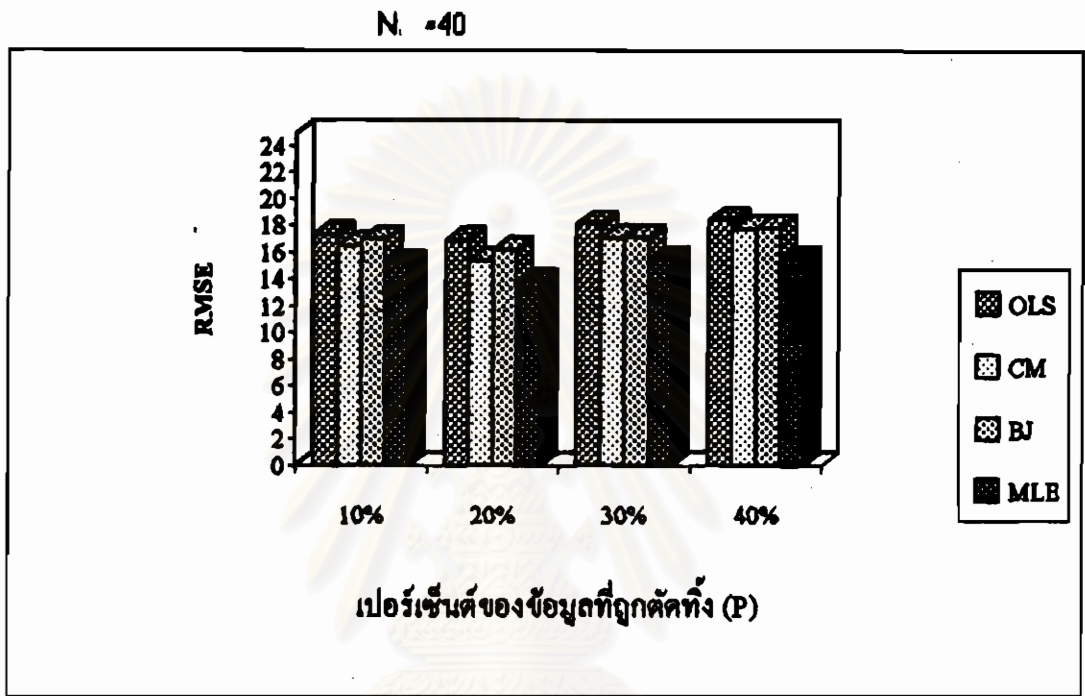
ตารางที่ 4.5 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 58 เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบดับเบิลเอกซ์โพเนนเชียล $DB(0, /50)$ จำนวนตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกต้องทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		OLS	CM	BJ	MLE
20	10%	18.3149	17.4632	18.9150	16.1816
	20%	17.5216	16.0271	17.9363	14.4306
	30%	18.7623	17.9295	20.0173	15.8789
	40%	18.6511	18.0886	21.1820	15.2015
30	10%	17.6234	16.9410	17.6433	15.5127
	20%	16.7884	15.0609	15.9230	13.2716
	30%	17.2812	15.4709	16.8732	13.9986
	40%	17.6636	16.5145	17.2140	14.6867
40	10%	17.2905	16.5177	16.9393	15.1611
	20%	16.8976	15.3563	16.1900	13.7969
	30%	18.0844	17.0663	17.1014	15.4808
	40%	18.4297	17.8157	17.8705	15.4763
50	10%	16.9195	16.1327	16.4779	14.8696
	20%	16.6890	15.3959	16.2491	13.8280
	30%	17.6053	16.6486	16.7401	14.9744
	40%	18.9500	17.7289	17.9112	15.4599
60	10%	16.4206	15.5027	15.8406	14.3539
	20%	17.1788	16.1919	16.8992	14.7625
	30%	18.5054	17.9895	17.9973	16.1739
	40%	18.0985	17.6588	17.8401	15.1923
70	10%	16.2892	15.4352	15.8806	14.3492
	20%	16.4146	15.4128	16.2297	13.8591
	30%	17.9693	17.3827	17.4823	15.6035
	40%	18.3459	18.1334	18.1543	15.4180

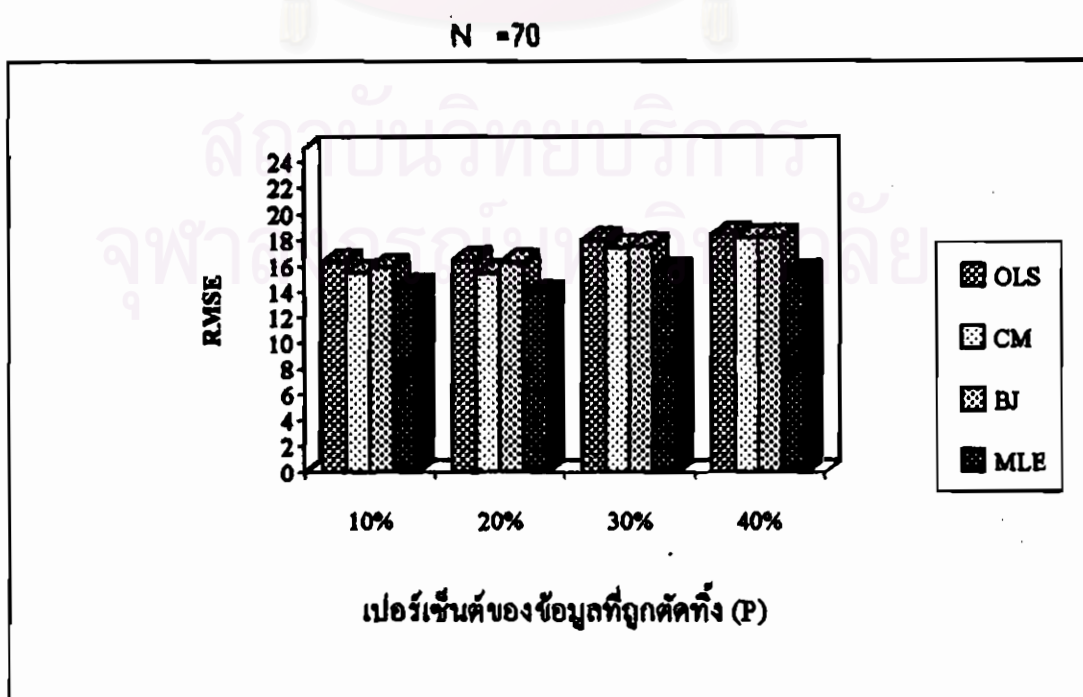
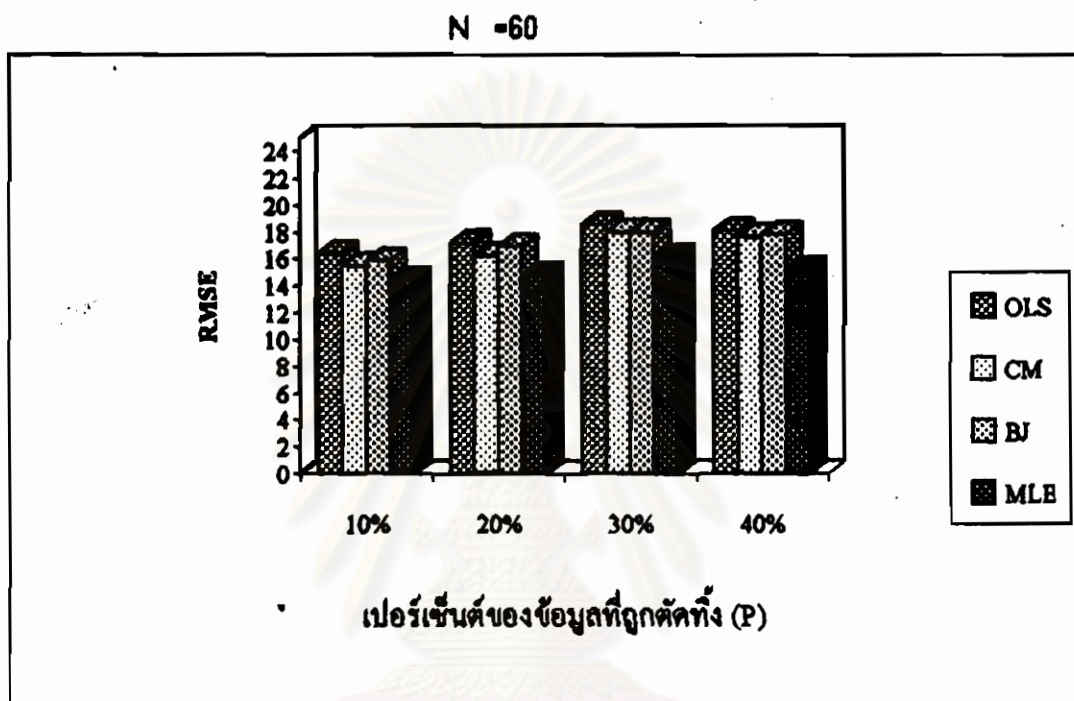
รูปที่ 4.5 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้งในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 58 และค่าภาคเคลื่อนแจกแจงแบบคัมเบิลเอกซโพเนนเชียล $DB(0, \sqrt{50})$ จำนวนตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกลบทิ้ง (P)



รูปที่ 4.5 (ต่อ)



รูปที่ 4.5 (ต่อ)



4.1.2.3 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดทิ้งที่ 6 จากตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.6 พบว่า วิธีการประมาณด้วยภาวะน่าจะเป็นสูงสุดให้ค่า RMSE น้อยกว่าทุกวิธีที่ศึกษาอย่างชัดเจน โดยในทุกขนาดตัวอย่างและทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูลที่ศึกษา สามารถเรียงลำดับวิธีการประมาณที่ให้ค่า RMSE จากน้อยไปมาก ตามลำดับดังนี้ วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด วิธีการของแมทเทอร์สันและแมคกีซ วิธีกำลังสองต่ำสุด และวิธีการของบัคเลย์และเจมส์

จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งเพิ่มขึ้น ค่า RMSE ของการประมาณด้วยวิธีการประมาณค่าทั้ง 4 วิธีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

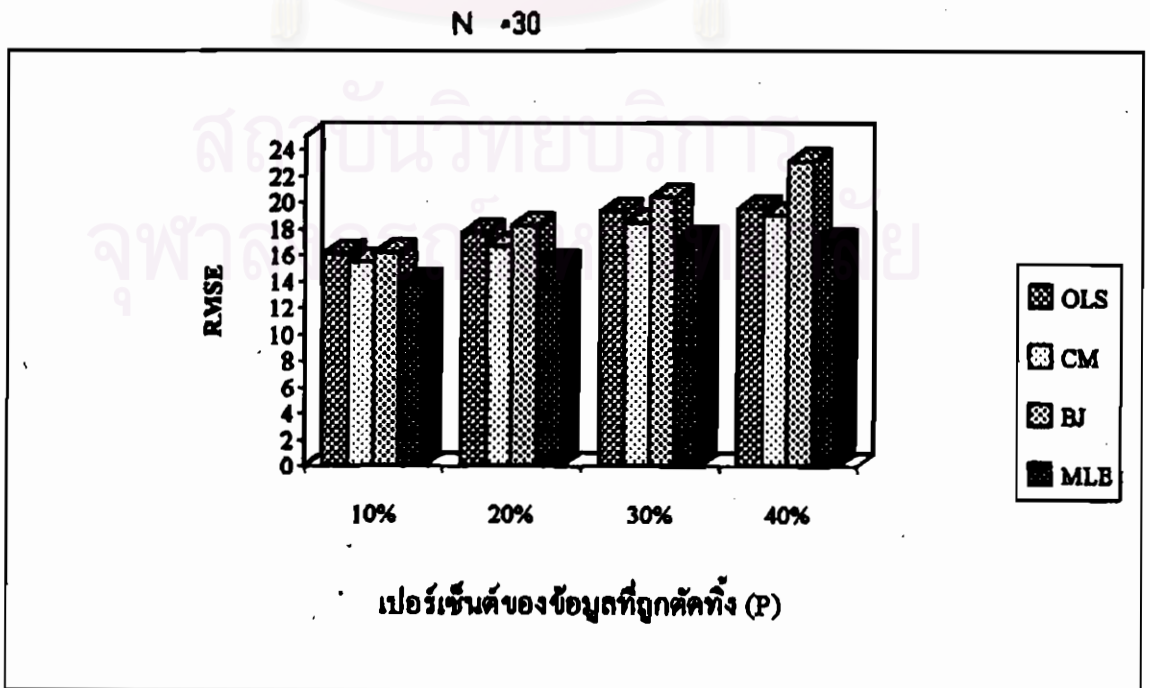
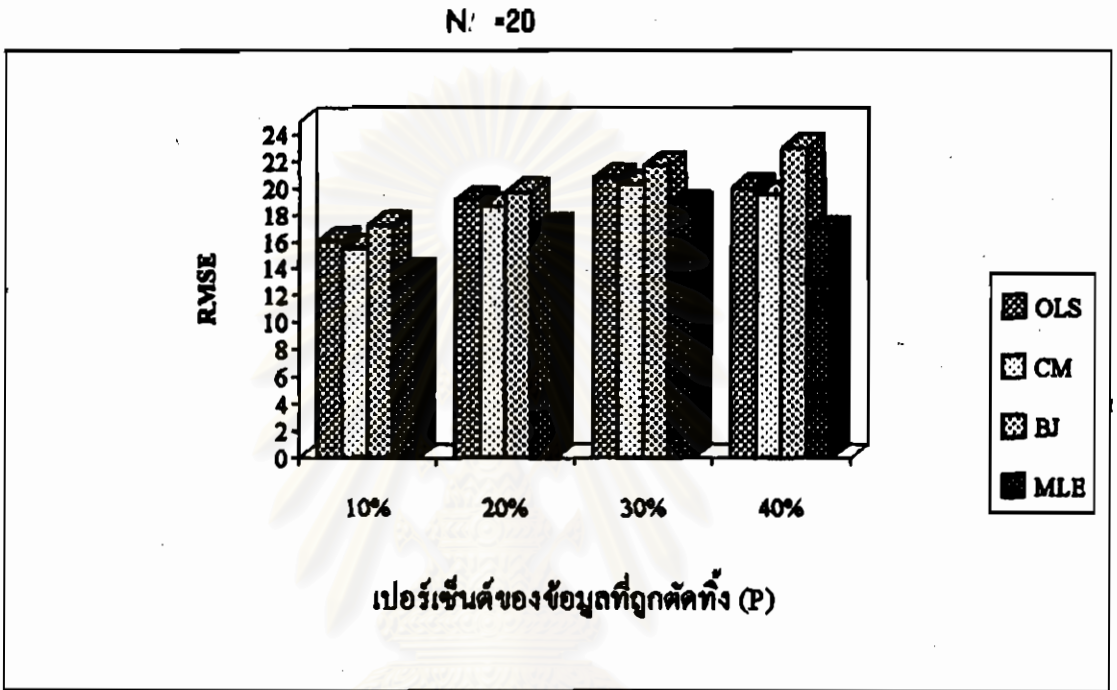


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

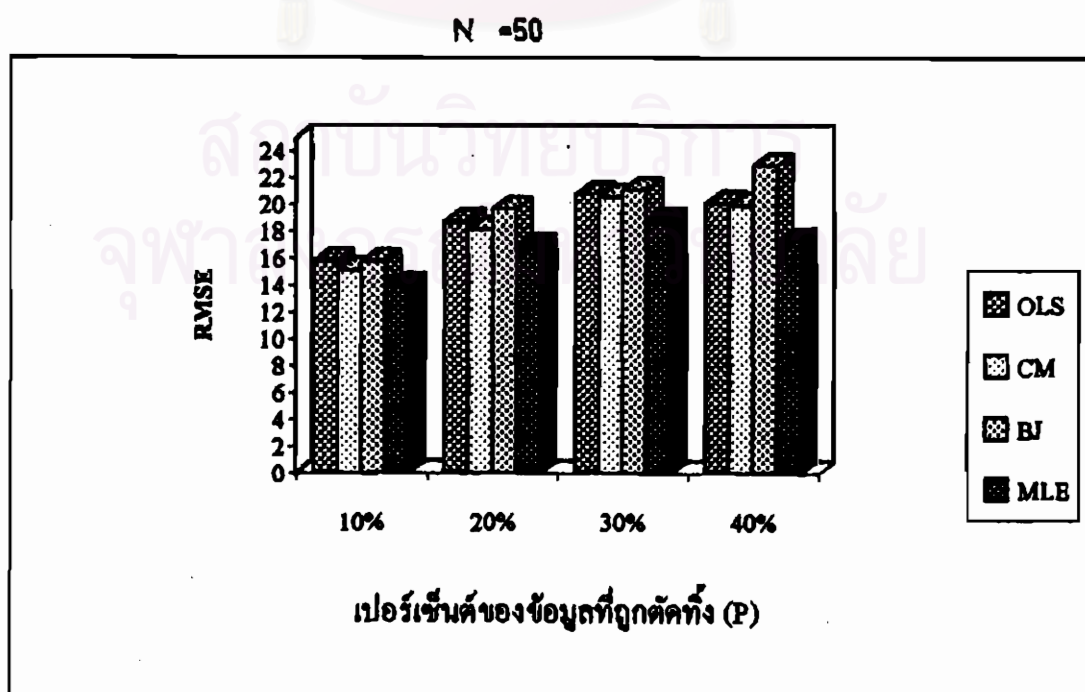
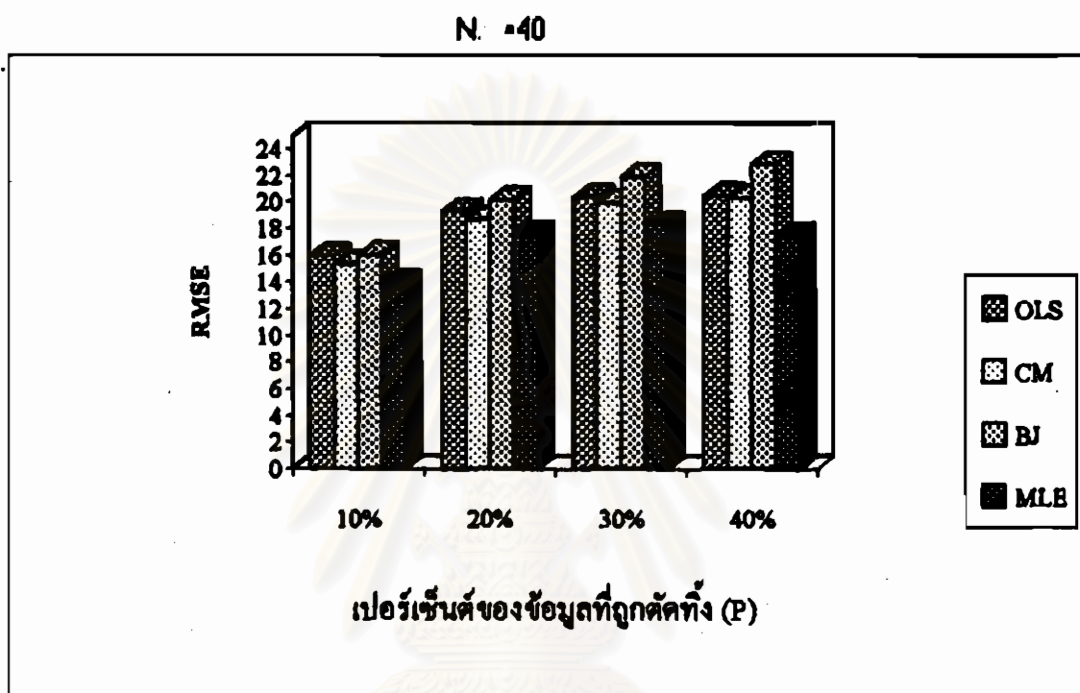
ตารางที่ 4.6 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 63 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบคัมเบิลเอ็กซ์โพเนนเชียล $DB(0, /50)$ จำนวนตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกต้องทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		OLS	CM	BJ	MLE
20	10%	16.0351	15.4811	17.2062	13.6809
	20%	19.0736	18.6063	19.6959	17.0672
	30%	20.7818	20.3139	21.6425	18.7514
	40%	20.0192	19.4821	22.9959	16.8630
30	10%	16.0957	15.4327	16.1995	13.8683
	20%	17.6508	16.6740	18.2082	15.3943
	30%	19.2627	18.4809	20.4051	17.1380
	40%	19.5409	19.0090	23.1425	16.9818
40	10%	15.9316	15.3253	15.9872	13.9311
	20%	19.2794	18.6489	20.1097	17.5205
	30%	20.2877	19.8961	21.9167	18.2982
	40%	20.4417	20.2752	22.8474	17.4419
50	10%	15.8065	15.1384	15.7423	13.9319
	20%	18.7425	18.1771	19.6994	16.9275
	30%	20.8253	20.6054	21.1432	18.8507
	40%	20.1399	19.9604	22.9840	17.3030
60	10%	16.8746	16.2214	16.9596	15.3010
	20%	20.9263	20.6214	21.3308	19.4657
	30%	21.2995	21.1009	21.4840	19.2332
	40%	20.2221	20.0949	23.1164	17.0405
70	10%	16.8872	16.3456	17.0765	15.3559
	20%	19.5654	19.0821	20.3864	17.8323
	30%	21.4463	21.3457	21.5614	19.3898
	40%	20.3899	20.3034	23.0125	17.0600

รูปที่ 4.6 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้งในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 63 และค่าภาคเคลื่อนแจกแจงแบบคัมเบิลเอกซโพเนนเชียล DB(0,50) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกลบทิ้ง (P)

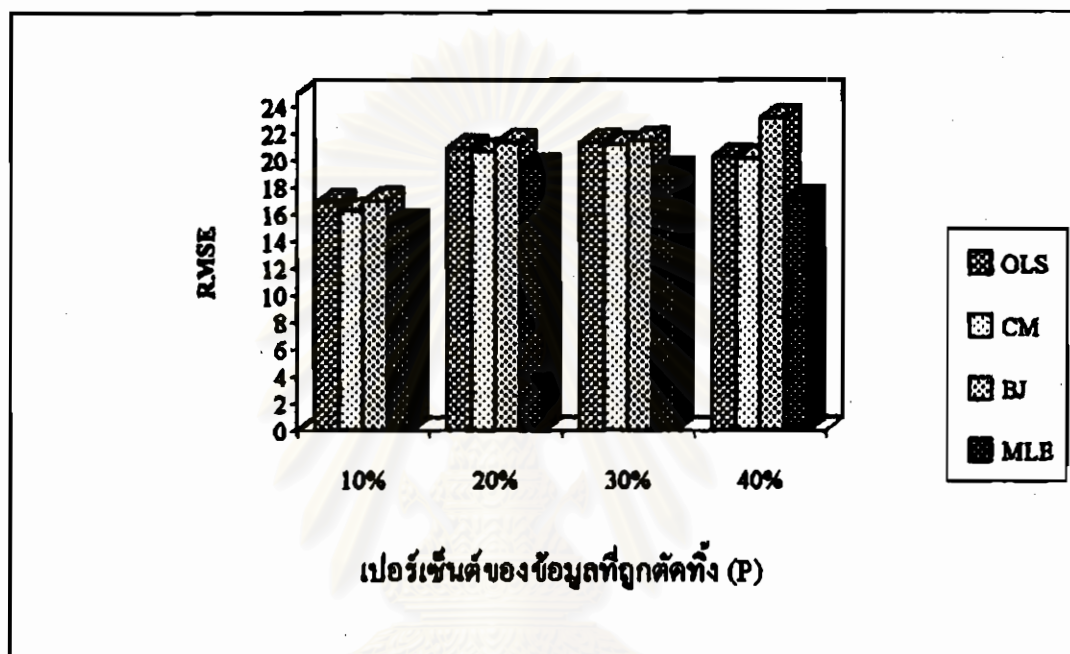


รูปที่ 4.6 (ต่อ)

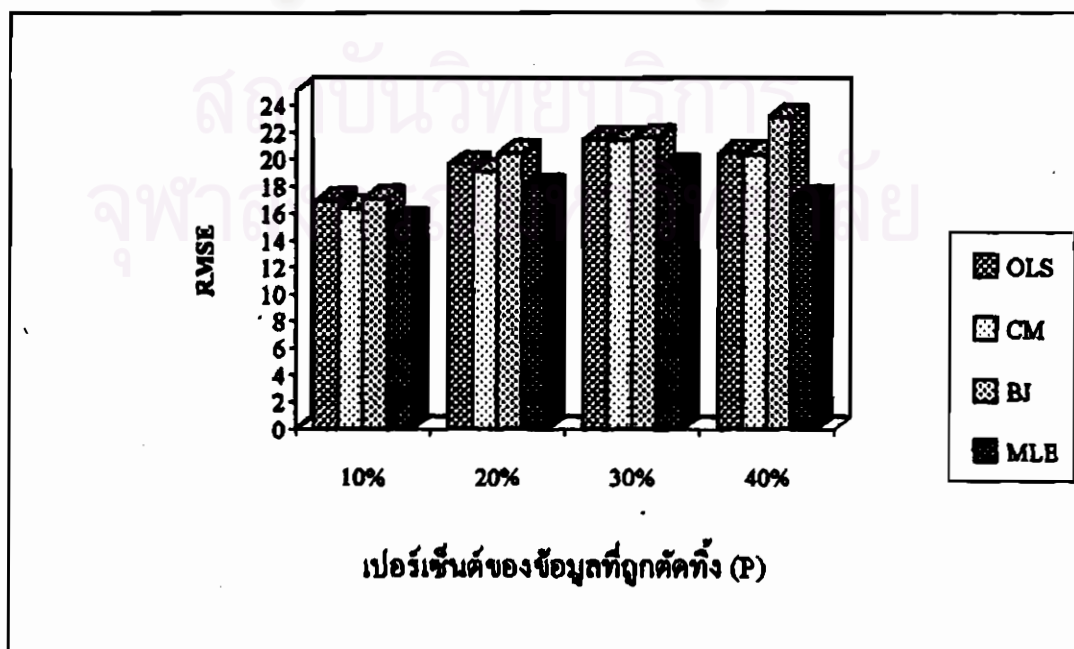


รูปที่ 4.6 (ต่อ)

N: =60



N: =70



4.1.3 ผลการศึกษาเมื่อค่าภาคพลีออนแจกแจงแบบถ้อยนอร์มอล

4.1.3.1 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดทิ้งที่ 55 จากตาราง 4.7 และรูปที่ 4.7 พบว่า การประมาณด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด วิธีการของแมทเทอร์จีและแมคลิส และวิธีการของบ็อกเลย์และเจมส์ ให้ความ RMSE ใกล้เคียงกันเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30,40,50,60 และ 70 ในทุกเปอร์เซ็นต์การตัดทิ้ง โดยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดเป็นวิธีที่ให้ความ RMSE ต่ำที่สุด และวิธีกำลังสองต่ำสุดเป็นวิธีที่ให้ความ RMSE มากกว่าทุกวิธีที่ศึกษาอย่างชัดเจนในทุกสถานการณ์

และจากการศึกษาพบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งสูงขึ้นเป็น 30% และ 40% ค่า RMSE ของทุกวิธีที่ศึกษาเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา

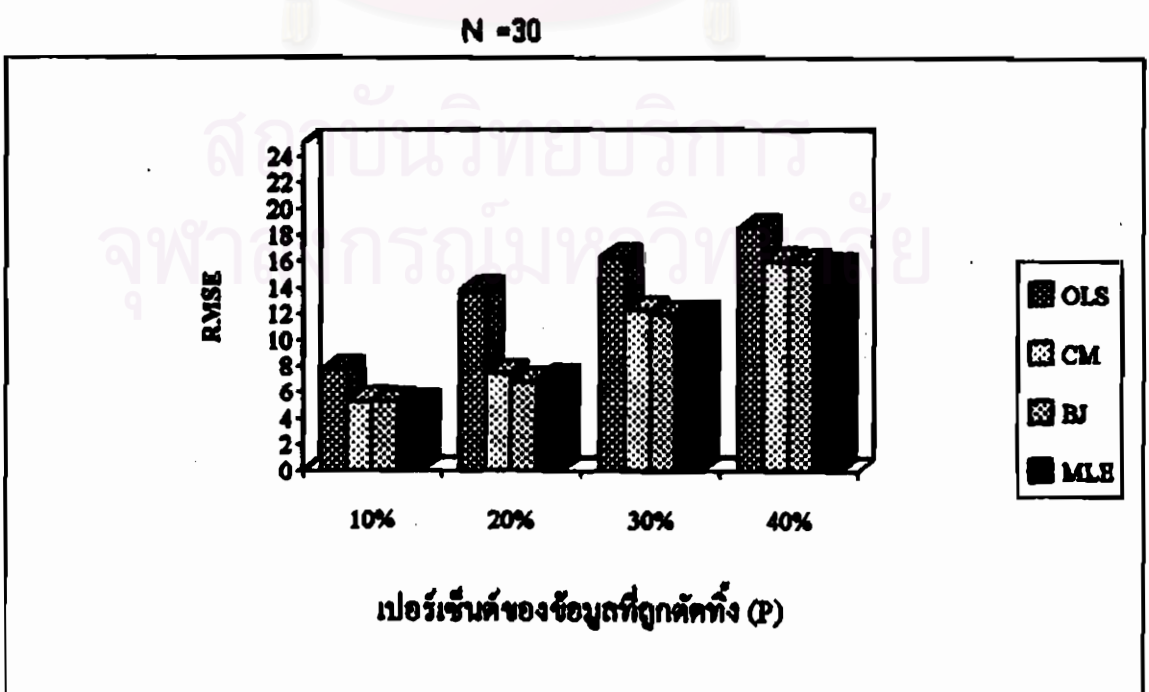
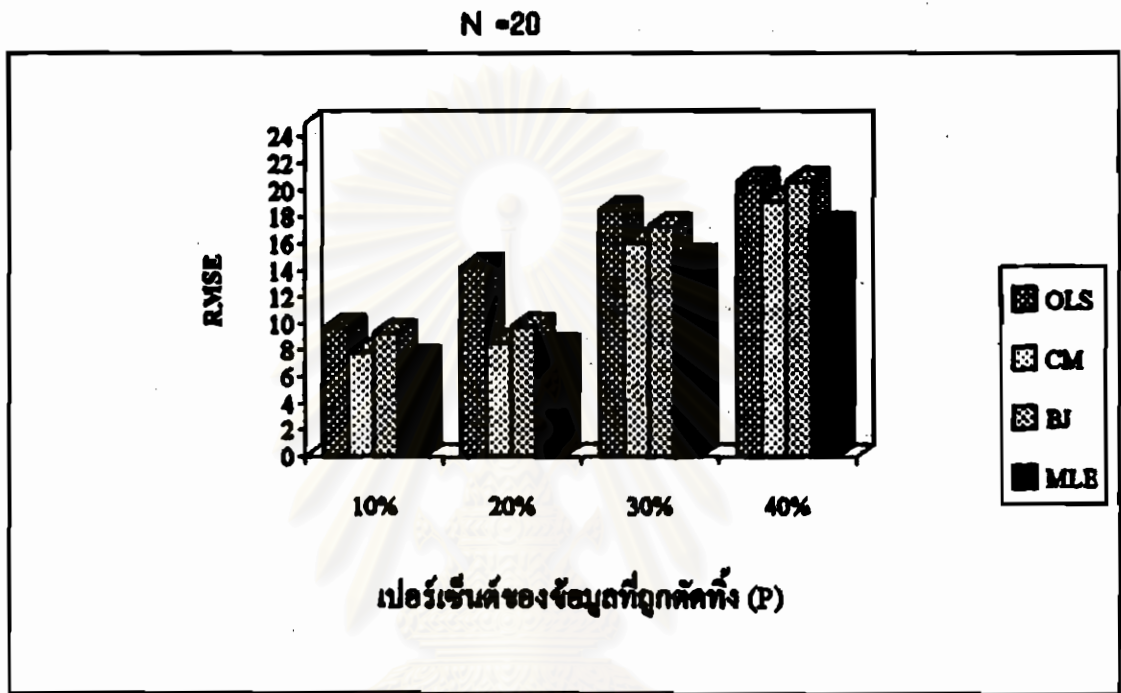


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

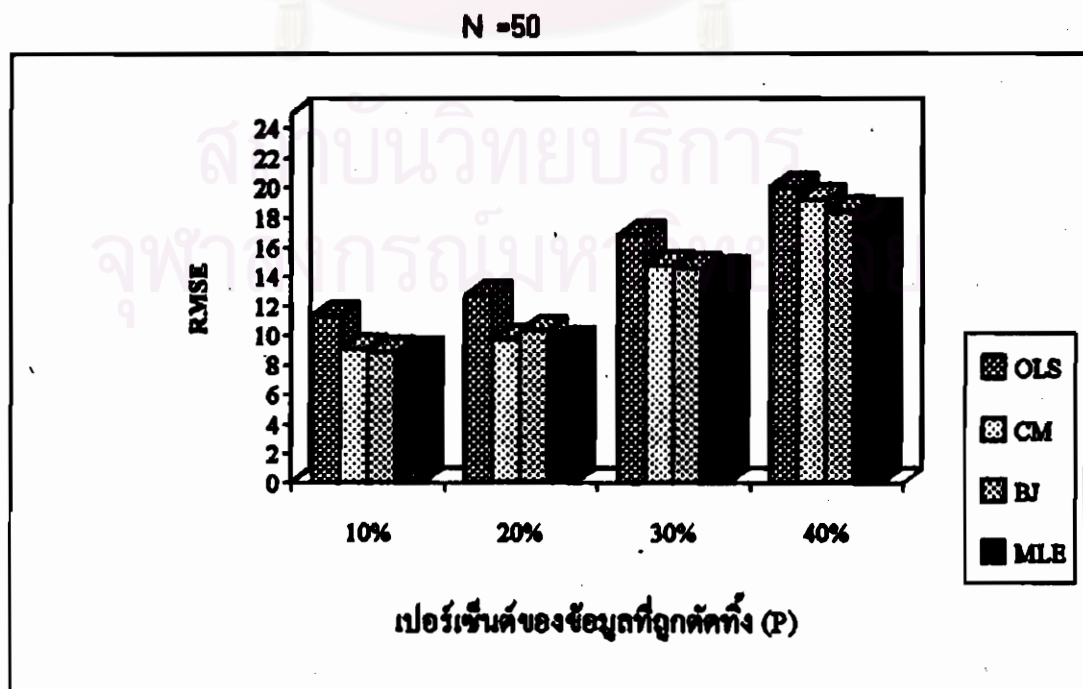
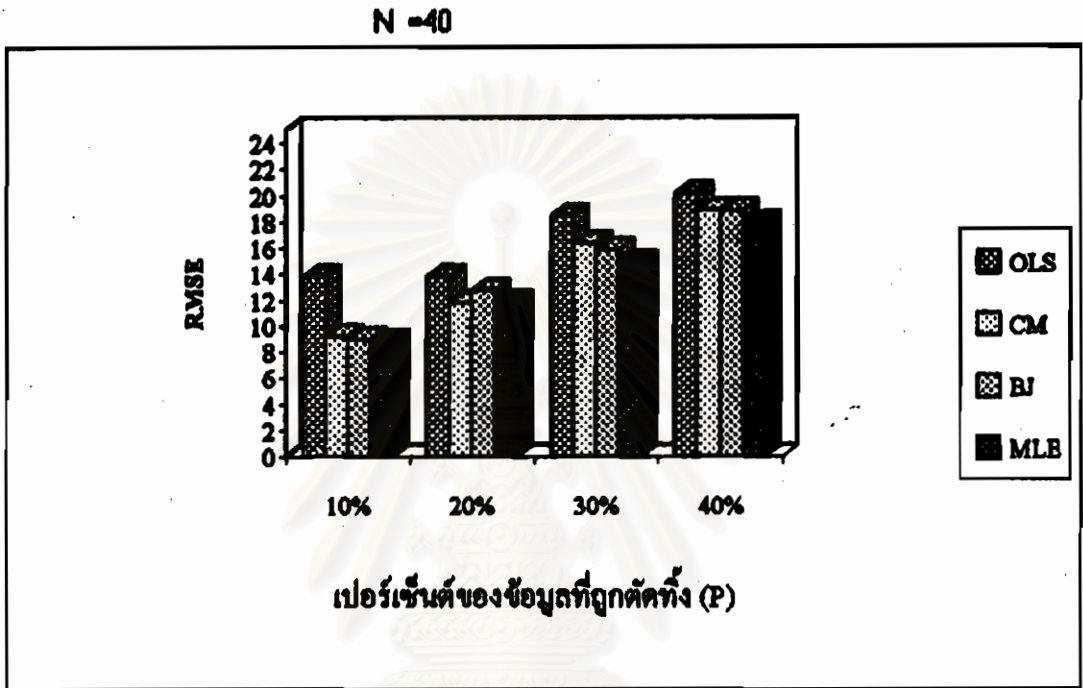
ตารางที่ 4.7 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 55 เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมาจากแจกแจงแบบถิกอนอร์มอล $LN(1, 1.1025)$ จำนวนความหมายตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกต้องทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		OLS	CM	BJ	MLR
20	10%	9.6666	7.8059	9.2759	7.3239
	20%	14.1721	8.4962	9.7391	8.1549
	30%	18.4046	16.0394	17.2646	14.8825
	40%	20.6142	19.1773	20.6021	17.3169
30	10%	7.7073	5.3301	5.2615	5.1167
	20%	13.7910	7.3867	6.7999	7.0672
	30%	16.3763	12.3499	12.0008	12.0416
	40%	18.5836	16.0665	15.9273	15.6069
40	10%	13.7833	9.1375	8.9269	8.7427
	20%	13.7814	11.8221	12.6671	11.8264
	30%	18.4190	16.2973	15.8489	14.8628
	40%	20.0993	18.8526	18.8251	17.8010
50	10%	11.3000	9.0583	8.8729	8.8144
	20%	12.6282	9.6936	10.2919	9.5562
	30%	16.7857	14.7078	14.5504	14.3402
	40%	20.0145	19.1637	18.3862	18.1975
60	10%	12.3687	10.6668	10.5473	10.4213
	20%	13.3226	10.8030	11.1932	10.6545
	30%	18.0209	16.9015	16.2394	16.4056
	40%	19.8840	19.1282	19.5325	18.2644
70	10%	7.3314	6.4121	6.4323	6.2663
	20%	11.8319	9.2234	8.9254	8.9369
	30%	16.1364	14.6257	14.7615	14.2983
	40%	20.3607	19.9142	20.2639	18.9101

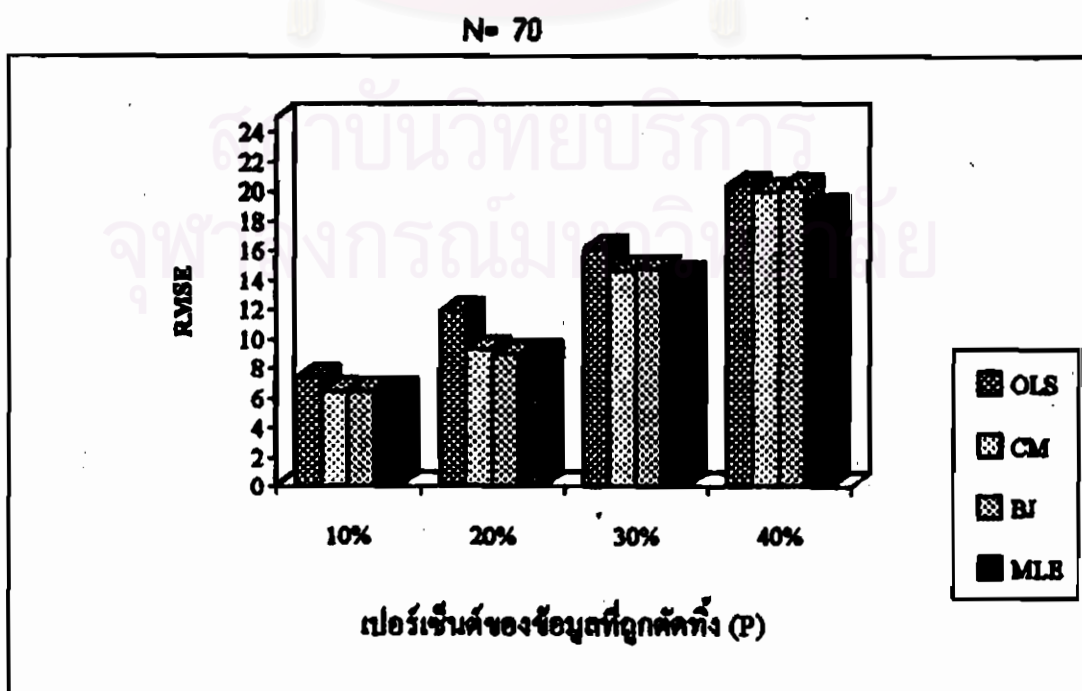
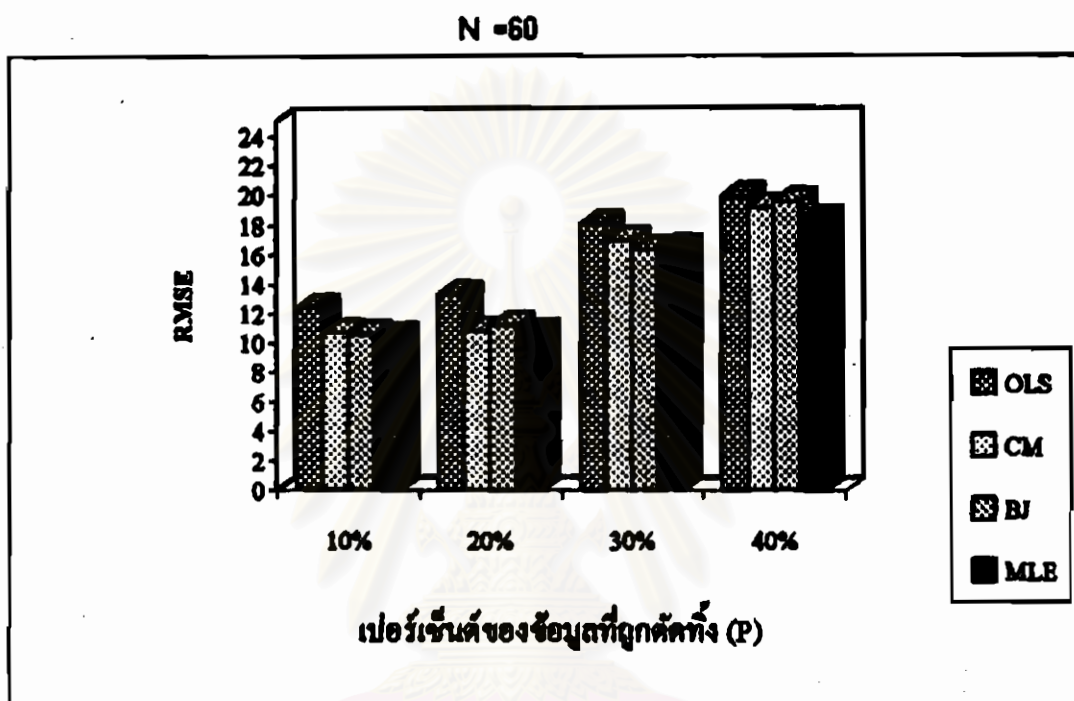
รูปที่ 4.7 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้งในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 55 และค่าความคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบล็อกนอร์มอล LN(1,1.1025) จำนวนตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 4.7 (ต่อ)



รูปที่ 4.7 (ต่อ)



4.1.3.2 กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดทิ้งที่ 58 จากตาราง 4.8 และรูปที่ 4.8 พบว่า การประมาณด้วยวิธีการของบักเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE มากกว่าทุกวิธีเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูล

การประมาณด้วยวิธีการจะน่าจะเป็นสูงสุด วิธีการของแมคเทอร์ริจและแมคคิส และวิธีการของบักเลย์และเจมส์ ให้ค่า RMSE ใกล้เคียงกันเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น คือเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30,40,50,60 และ 70 ในทุกเปอร์เซ็นต์การตัดทิ้ง โดยวิธีการจะน่าจะเป็นสูงสุด เป็นวิธีที่ให้ค่า RMSE ต่ำกว่าทุกวิธี

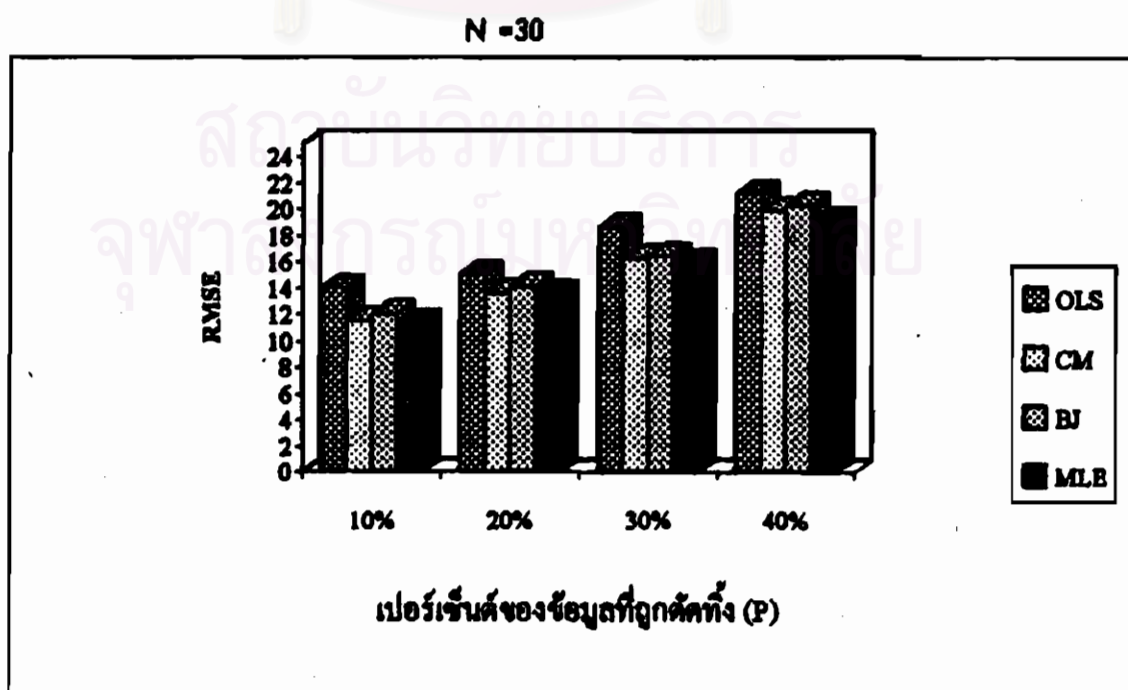
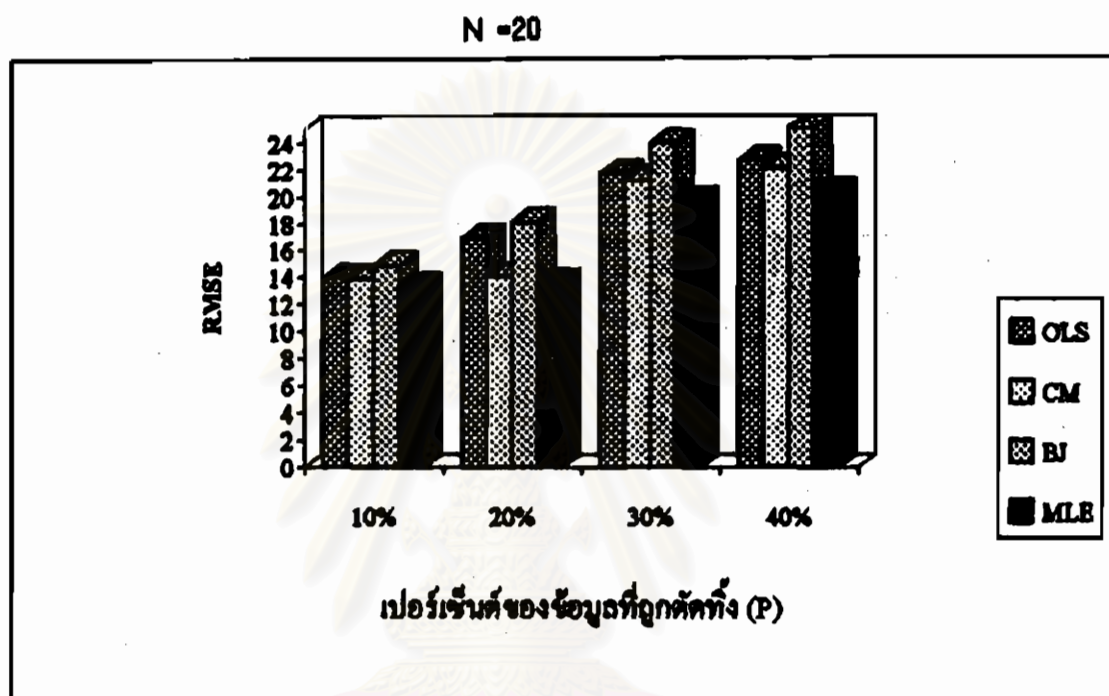
วิธีกำลังสองต่ำสุดเป็นวิธีที่ให้ค่า RMSE มากกว่าทุกวิธีที่ศึกษา ในขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30,40,50,60 และ 70 เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งเป็น 10%,20%,30% และที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 40 % วิธีการประมาณทั้ง 4 วิธีจะให้ค่า RMSE ใกล้เคียงกัน

เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดของข้อมูลเพิ่มขึ้น ค่า RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

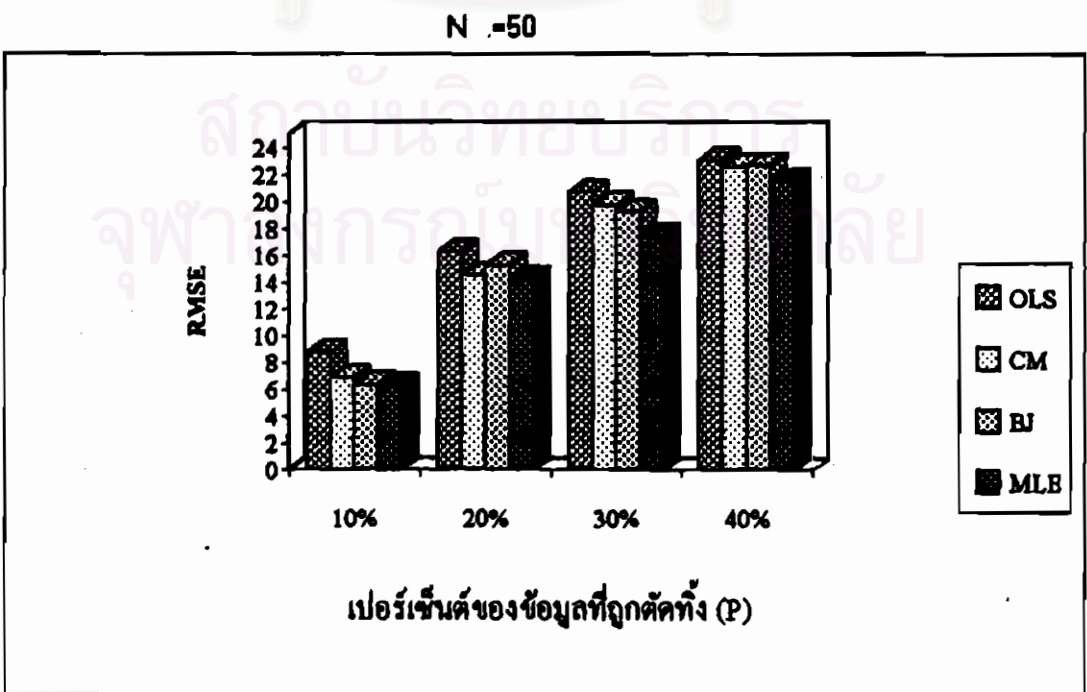
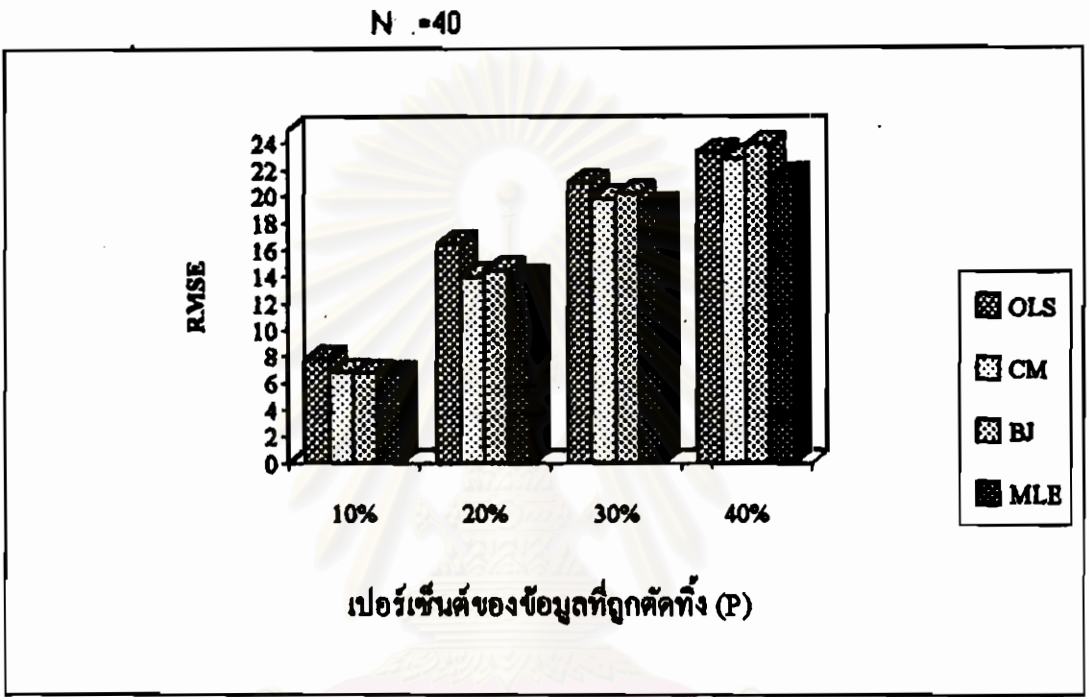
ตารางที่ 4.8 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 58 เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบไดอานอร์มอล LN(1, 1.1025) จำนวนความขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ ถูกตัดทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		OLS	CM	BJ	MLE
20	10%	13.9378	13.8475	14.8636	13.2765
	20%	16.8664	14.0462	18.0646	13.5480
	30%	21.6198	21.1968	23.8631	19.6272
	40%	22.6190	22.0655	26.3310	20.2545
30	10%	13.9476	11.5242	12.0479	11.2516
	20%	15.0354	13.6024	14.0879	13.5439
	30%	18.5964	16.2768	16.4311	15.9421
	40%	21.1694	19.8294	20.3058	19.0884
40	10%	7.7806	6.8036	6.6927	6.5757
	20%	16.3865	13.9493	14.4533	13.8394
	30%	20.9649	19.8064	20.1750	19.2565
	40%	23.2553	22.7815	23.8136	21.4004
50	10%	8.7257	6.8732	6.3407	6.1978
	20%	16.2934	14.5314	15.2928	14.2965
	30%	20.7138	19.7864	19.2468	17.4886
	40%	23.0517	22.5794	22.6892	21.5033
60	10%	10.8350	7.8978	7.7254	7.7889
	20%	18.0853	17.0147	17.7387	16.9839
	30%	22.3356	21.8644	21.2079	20.0738
	40%	22.9986	22.6000	22.6515	21.4232
70	10%	11.5940	9.4957	9.3849	9.3717
	20%	16.5118	15.2266	16.0351	14.9764
	30%	22.0456	21.6530	21.0140	18.0031
	40%	23.3205	23.1423	23.2501	21.8225

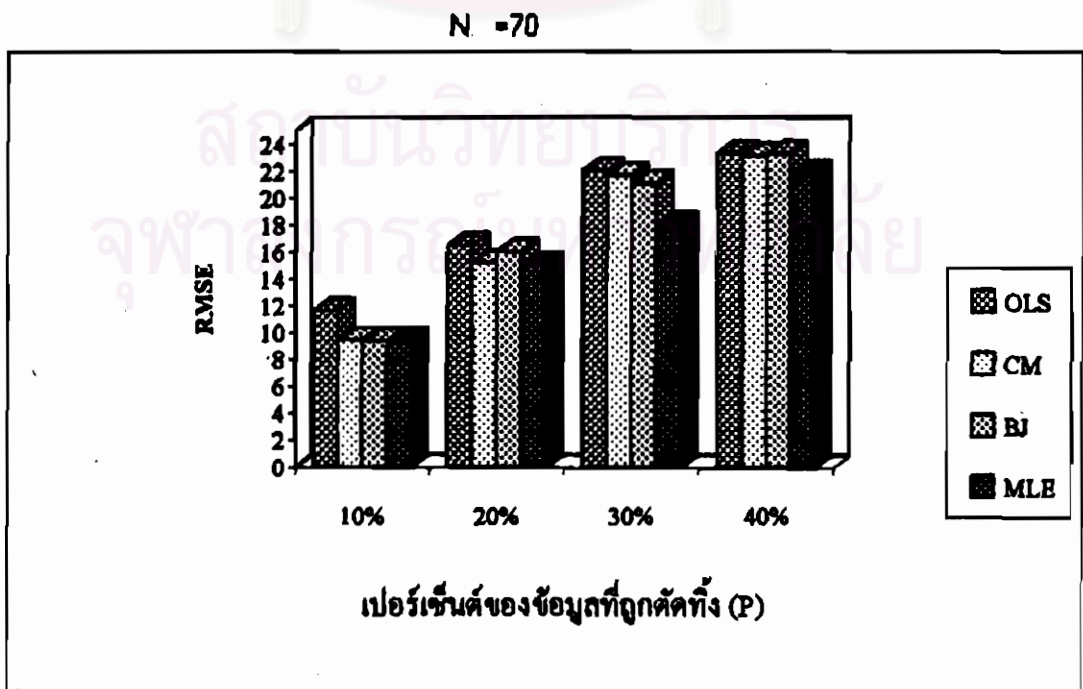
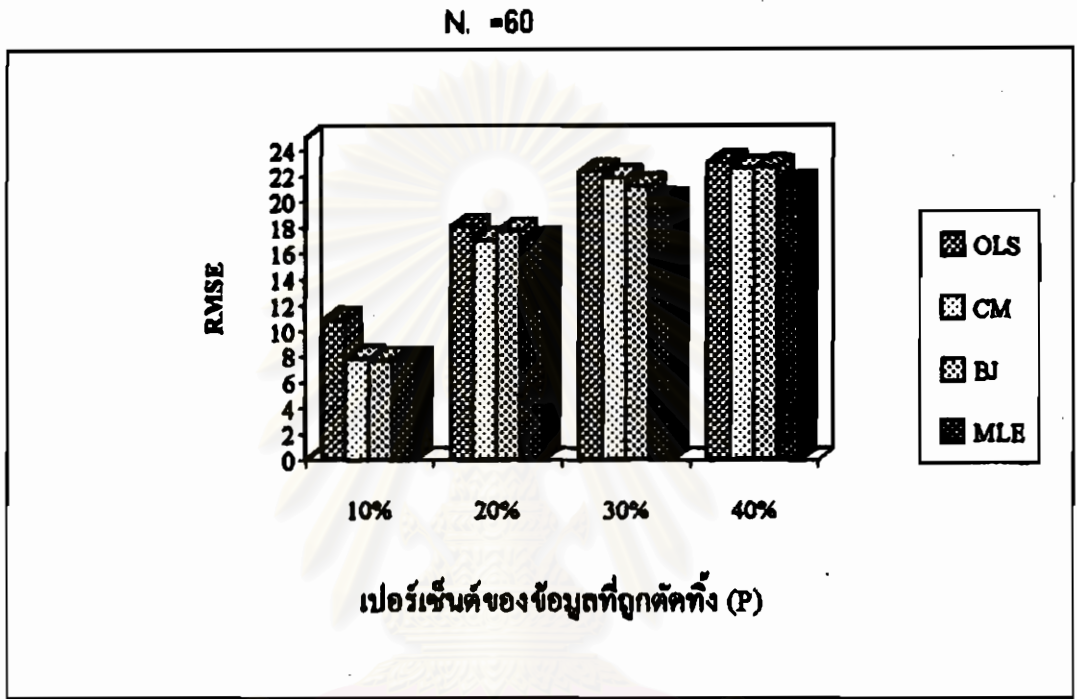
รูปที่ 4.8 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้งในกรณีการถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 58 และค่าภาคตัดอิสระแบบแจกแจงแบบล็อกนอร์มอล LN(1,1.1025) จำนวนตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกลบทิ้ง (P)



รูปที่ 4.8 (ต่อ)



รูปที่ 4.8 (ต่อ)



4.1.3.3. กรณีเมื่อค่าสูงสุดของข้อมูลถูกตัดทิ้งที่ 61 จากตาราง 4.9 และรูปที่ 4.9 พบว่า การประมาณด้วยวิธีการของโบกเลย์และเจมส์ให้ค่า RMSE มากกว่าทุกวิธีเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งของข้อมูล

การประมาณด้วยวิธีการจะน่าจะเป็นสูงสุด วิธีการของแรตเทอร์จีและแมคลิส วิธีการของโบกเลย์และเจมส์ และ วิธีกำลังสองต่ำสุด ให้ค่า RMSE ใกล้เคียงกันเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น คือเมื่อ ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30,40,50,60 และ 70 ในทุกเปอร์เซ็นต์การตัดทิ้ง โดยวิธีการจะน่าจะเป็นสูงสุดเป็นวิธีที่ให้ค่า RMSE ต่ำกว่าทุกวิธี ค่า RMSE ของการประมาณทั้ง 4 มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งเพิ่มขึ้น ในทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา

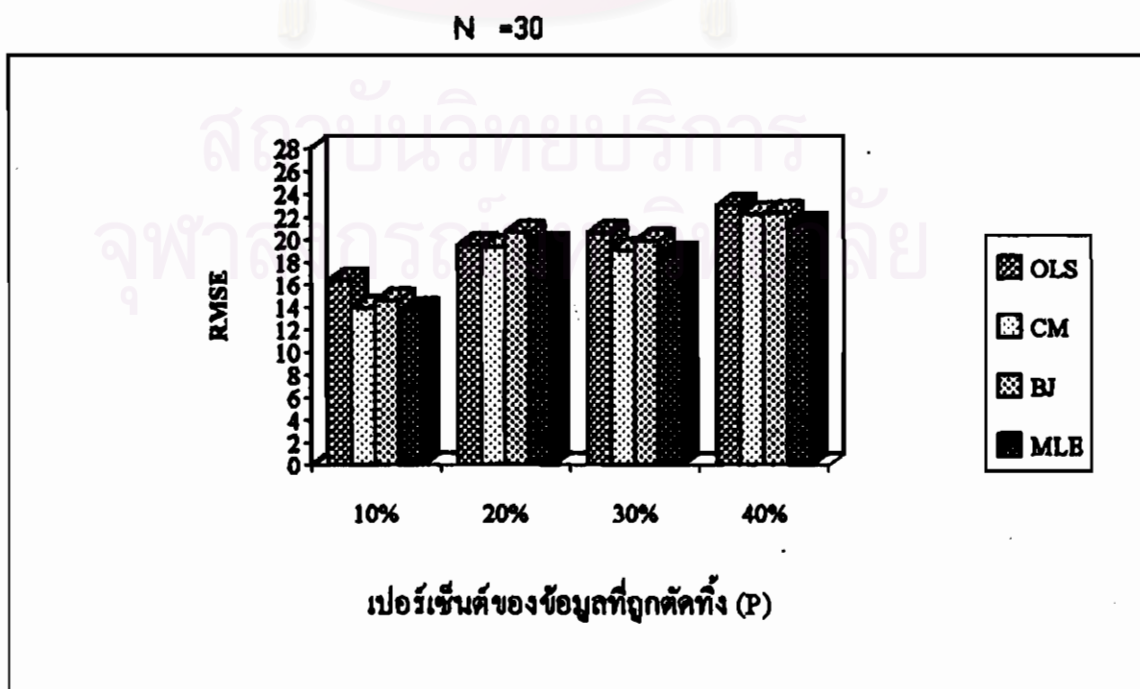
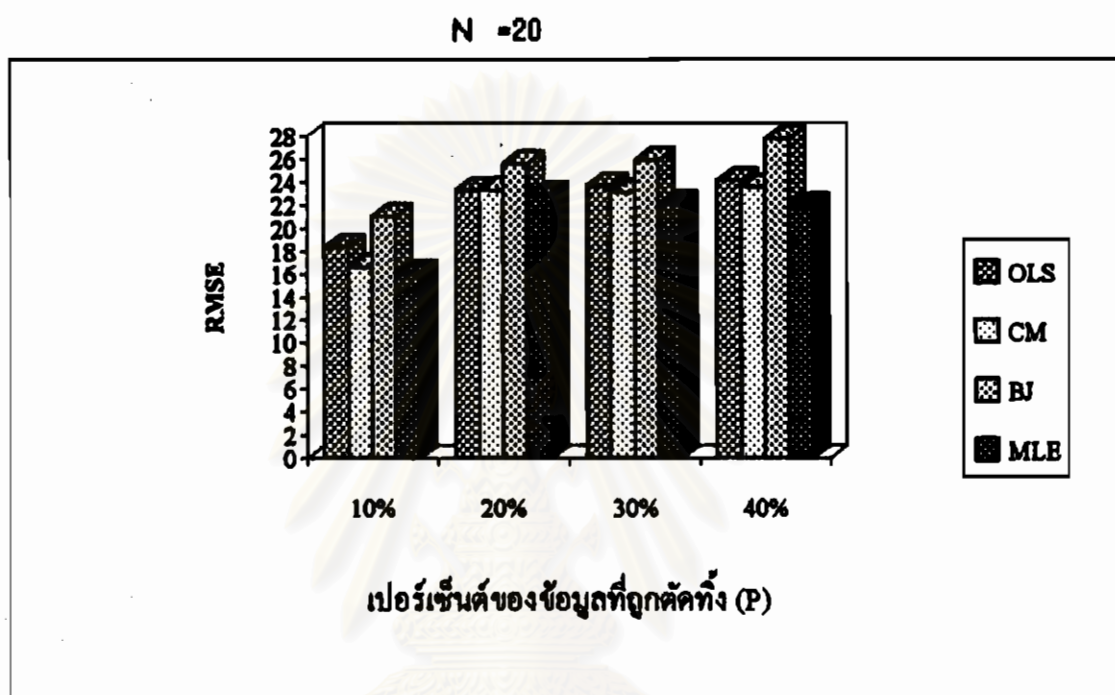


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

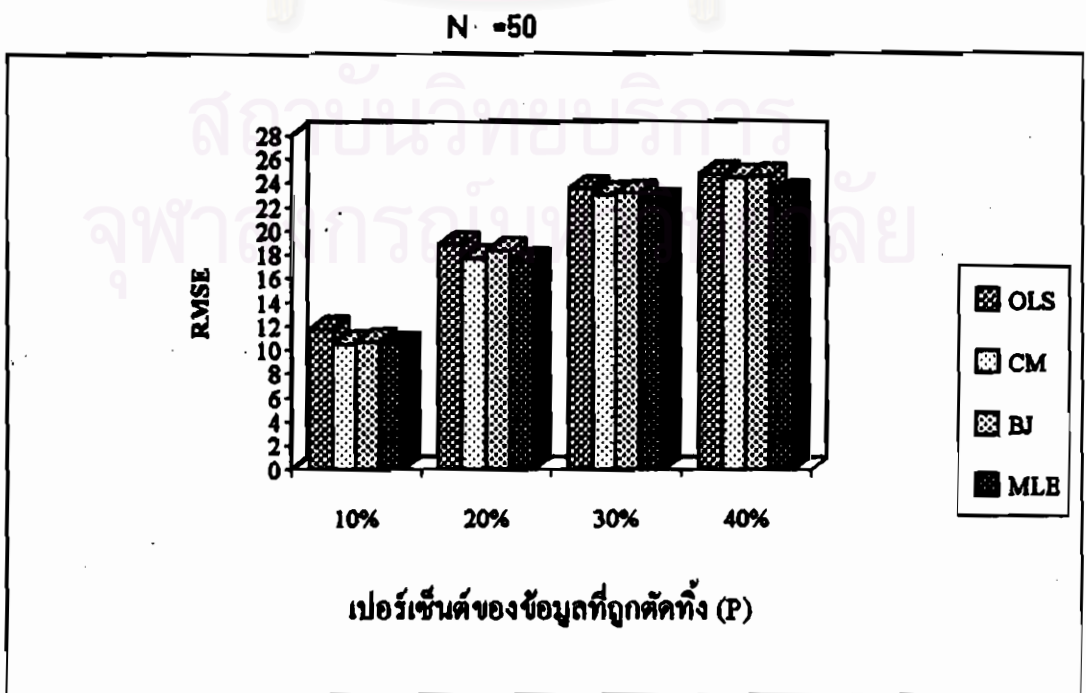
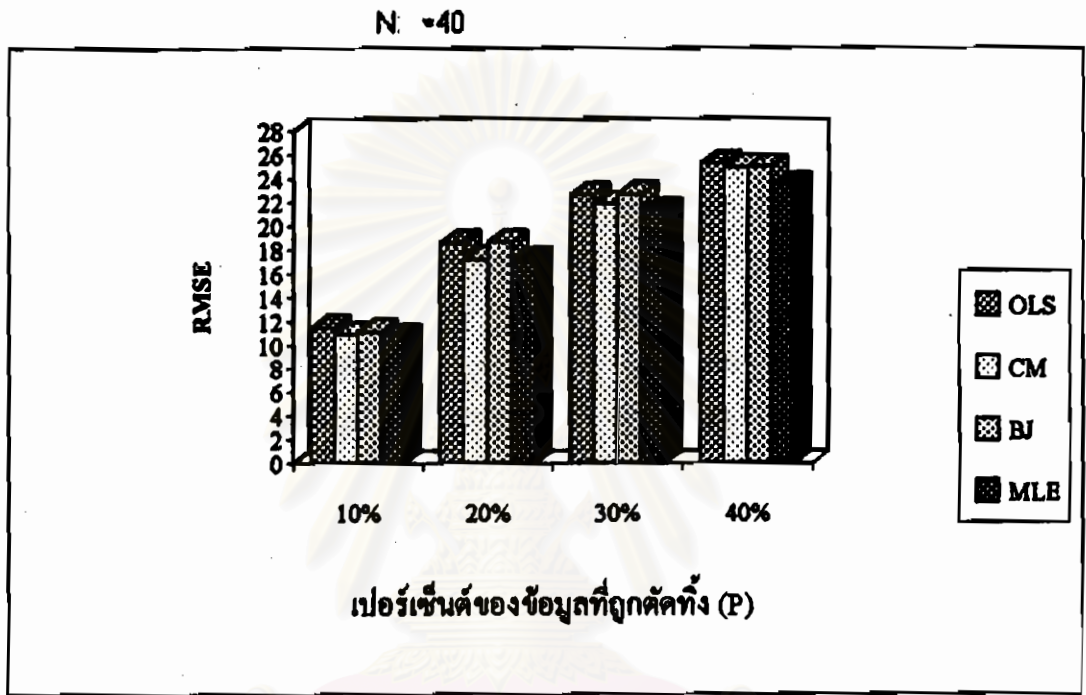
ตารางที่ 4.9 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการประมาณค่าที่ถูกตัดทิ้งที่ 61 เมื่อค่าคลาดเคลื่อนแจกแจงแบบล็อกนอร์มอล LN(1, 1.1025) จำนวนตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ ถูกตัดทิ้ง (P)

N	P	RMSE			
		OLS	CM	BJ	MLE
20	10%	18.3484	16.6047	21.0182	16.0529
	20%	23.2304	23.2949	25.5205	22.8678
	30%	23.6274	23.0958	25.8409	22.0713
	40%	24.0667	23.5047	27.6615	21.8822
30	10%	16.3175	13.8307	14.5311	13.6357
	20%	19.4597	19.2804	20.5854	19.4291
	30%	20.5654	19.0027	19.8624	18.6381
	40%	23.0008	22.2409	22.3289	21.2562
40	10%	11.4280	10.8327	11.0570	10.6538
	20%	18.5740	17.1953	18.6152	17.1571
	30%	22.6072	21.8093	22.6642	21.2553
	40%	25.2805	24.9699	25.0122	23.4758
50	10%	11.7326	10.4918	10.6725	10.3775
	20%	18.8217	17.6815	18.3235	17.4225
	30%	23.5008	22.9892	23.1207	22.3484
	40%	24.7112	24.4328	24.5191	23.1306
60	10%	10.9702	8.9593	9.4617	8.8773
	20%	21.2937	20.7039	20.9422	20.7217
	30%	24.7395	24.4248	24.5174	23.6623
	40%	24.8424	24.5861	24.5952	23.1779
70	10%	12.7801	11.3243	11.4125	11.2321
	20%	19.7416	18.9254	19.4855	18.7251
	30%	24.9530	24.7615	24.8334	23.9601
	40%	25.5811	25.4639	25.5103	23.8861

รูปที่ 4.9 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 4 วิธี ในการประมาณค่าตัวแปรตามที่ถูกตัดทิ้งในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามถูกตัดทิ้งทางขวาประเภทที่ 1 ที่ 61 และค่าภาคเคลื่อนแจกแจงแบบคั่นลอการิทึม LN(1,1.1025) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง (P)



รูปที่ 49 (ต่อ)



รูปที่ 4.9 (ต่อ)

