

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงความเสียหาย สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายทั้งสองข้าง เมื่อลักษณะข้อมูลความเสียหายมีการแจกแจงแบบสมมาตร การแจกแจงแบบเบ้ และการแจกแจงแบบหางยาว โดยใช้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ ซึ่งในผลการวิจัยนำเสนอด้วยตารางและกราฟ และเพื่อความสะดวกในการนำเสนอผลการวิจัยจะมีการใช้สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

- ML แทนวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด
- MD แทนวิธีระยะห่างต่ำสุด
- MWD แทนวิธีระยะห่างต่ำสุดแบบถ่วงน้ำหนัก
- n แทนขนาดตัวอย่าง
- d แทนค่าความรับผิดชอบส่วนแรก
- m แทนค่าความรับผิดชอบสูงสุด
- PC แทนเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวา
- RMSE แทนค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง

ผลการวิจัย

การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงความเสียหาย สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายทั้งทางซ้าย(d) และตัดปลายทางขวา(m) เมื่อข้อมูลความเสียหายมีลักษณะการแจกแจงปกติ การแจกแจงลอกนอร์มอล และการแจกแจงโลจิสติก ด้วยวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธีคือ วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด วิธีระยะห่างต่ำสุด และวิธีระยะห่างต่ำสุดแบบถ่วงน้ำหนัก

ผลการวิจัยของการเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงความเสียหายพบว่า ลักษณะการแจกแจงความเสียหายซึ่งเป็นการแจกแจงปกติ การแจกแจงลอกนอร์มอล และการแจกแจงโลจิสติก ไม่มีผลต่อวิธีการประมาณค่า ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดของผลการวิจัยสำหรับการแจกแจงปกติ การแจกแจงลอกนอร์มอล และการแจกแจงโลจิสติก ด้วยตารางและกราฟดังนี้

ผลการวิจัยสำหรับการแจกแจงปกติ

พิจารณาจากตารางที่ 4.1 ถึง 4.3 และรูปที่ 4.1 ถึง 4.9 พบว่า

- ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เปอร์เซนต์ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวา 10% และ 20% ทุกจุดตัดปลายทางซ้ายและจุดตัดปลายทางขวา วิธี MD ให้ค่า RMSE ต่ำสุด รองลงมาคือ วิธี ML และวิธี MWD ตามลำดับ และที่เปอร์เซนต์ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาเป็น 30% วิธี MD ให้ค่า RMSE ต่ำสุด วิธีรองลงมาคือวิธี MWD และวิธี ML ตามลำดับ

- ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 50 และ 70 เปอร์เซนต์ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวา 10% ทุกจุดตัดปลายทางซ้ายและจุดตัดปลายทางขวา วิธี ML ให้ค่า RMSE ต่ำสุด ส่วนวิธีรองลงมา สำหรับขนาดตัวอย่าง 30 คือ วิธี MD และวิธี MWD ตามลำดับ และเมื่อขนาดตัวอย่าง 50 และ 70 วิธีรองลงมาคือวิธี MWD และวิธี MD ตามลำดับ

- ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 50 และ 70 เปอร์เซนต์ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวา 20% และ 30% ทุกจุดตัดปลายทางซ้ายและจุดตัดปลายทางขวา วิธี MWD ให้ค่า RMSE ต่ำสุด รองลงมาคือวิธี MD และวิธี ML ตามลำดับ

- ทุกขนาดตัวอย่างและทุกจุดตัดปลาย เมื่อเปอร์เซนต์ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวา เพิ่มขึ้น(10%, 20% และ 30%) การประมาณค่าทั้ง 3 วิธีให้ค่า RMSE ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 แสดงค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายทั้งสองข้างที่มีจุดตัดปลายทางซ้าย(d) เท่ากับ 0.1 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติ($\mu = 10.0, \sigma = 2.0$) จำแนกตามจุดตัดปลายทางขวา(m) ตามขนาดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์ข้อมูลที่ถูกต้อง

n	PC	ค่า RMSE								
		m=13			m=14			m=15		
		ML	MD	MWD	ML	MD	MWD	ML	MD	MWD
10	10	1.07824	1.06719	3.73624	1.25835	1.24869	3.16421	1.36311	1.28232	2.78781
	20	2.14168	1.73317	4.57434	2.73793	2.05438	5.00891	2.97391	2.19276	4.56603
	30	5.51110	2.57756	5.50031	6.30550	2.97854	5.60917	7.34838	3.21419	5.53810
30	10	1.27654	1.81660	1.82429	0.91073	0.943704	1.06794	0.706852	0.708747	0.845763
	20	3.17634	3.16331	3.04329	2.80049	2.44140	2.24517	2.51376	1.59001	1.60171
	30	7.90280	5.06641	3.72321	8.17173	4.84869	3.39686	7.99264	3.96438	2.77830
50	10	1.10346	1.23019	1.19576	0.701643	0.715584	0.710665	0.511762	0.542314	0.511605
	20	3.24705	3.16220	2.51511	2.66085	2.29400	1.76099	2.28082	1.26183	1.20284
	30	8.84106	6.22944	3.55711	8.68912	5.22036	3.02568	7.35042	3.20606	2.15860
70	10	0.91154	1.02163	0.995522	0.611419	0.614417	0.618295	0.408663	0.491386	0.509779
	20	3.27036	3.06811	2.31698	2.55431	1.76844	1.48202	2.22036	1.16764	1.08939
	30	9.19848	6.68491	3.38500	8.85789	5.03260	2.76542	7.31061	2.83562	1.97544

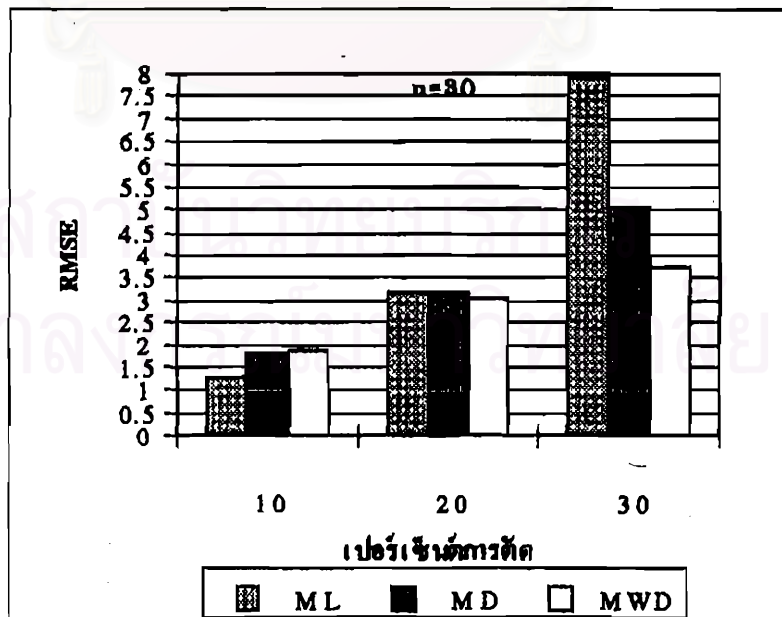
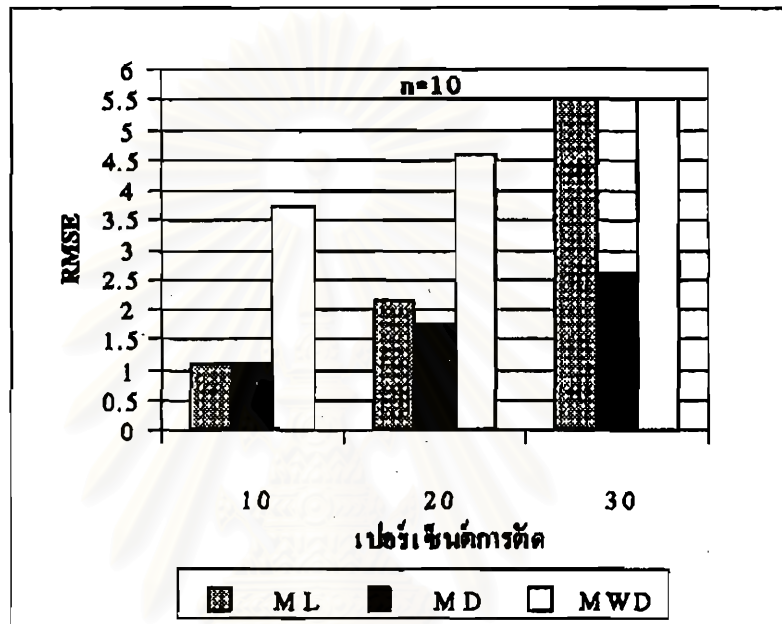
ตารางที่ 4.2 แสดงค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายทั้งสองข้างที่มีจุดตัดปลายทางซ้าย(d) เท่ากับ 0.2 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติ($\mu = 10.0, \sigma = 2.0$) จำแนกตามจุดตัดปลายทางขวา(m) ตามขนาดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์ข้อมูลที่ถูกต้อง

n	PC	ค่า RMSE								
		m=13			m=14			m=15		
		ML	MD	MWD	ML	MD	MWD	ML	MD	MWD
10	10	1.08002	1.07225	3.75396	1.26030	1.26215	3.25811	1.36653	1.27021	2.73461
	20	2.11583	1.75590	4.53850	2.63450	2.02927	4.81623	2.99351	2.21151	4.73075
	30	5.22564	2.44505	4.98172	6.30300	2.96792	5.63972	7.56527	3.22099	5.69058
30	10	1.27709	1.74588	1.81857	0.91780	0.995055	1.06922	0.707597	0.709940	0.847580
	20	3.19854	3.12902	3.12463	2.80209	2.47369	2.22815	2.52119	1.59294	1.60382
	30	7.96999	5.15386	3.82466	8.23550	4.84438	3.35222	7.78899	3.68486	2.65691
50	10	1.10472	1.23361	1.19747	0.701127	0.705874	0.700899	0.547037	0.592355	0.591682
	20	3.28345	3.11401	2.50667	2.65960	2.18521	1.74952	2.28524	1.24917	1.20355
	30	8.88670	6.28104	3.53508	8.67147	5.12020	3.01256	7.41743	3.07629	2.15524
70	10	0.94235	1.02288	0.986144	0.649794	0.664508	0.648402	0.408869	0.491381	0.429842
	20	3.26671	3.04069	2.29461	2.55980	1.77311	1.48235	2.22370	1.16904	1.08980
	30	9.21217	6.63748	3.36821	8.95412	4.99577	2.76778	7.35206	2.80001	1.97013

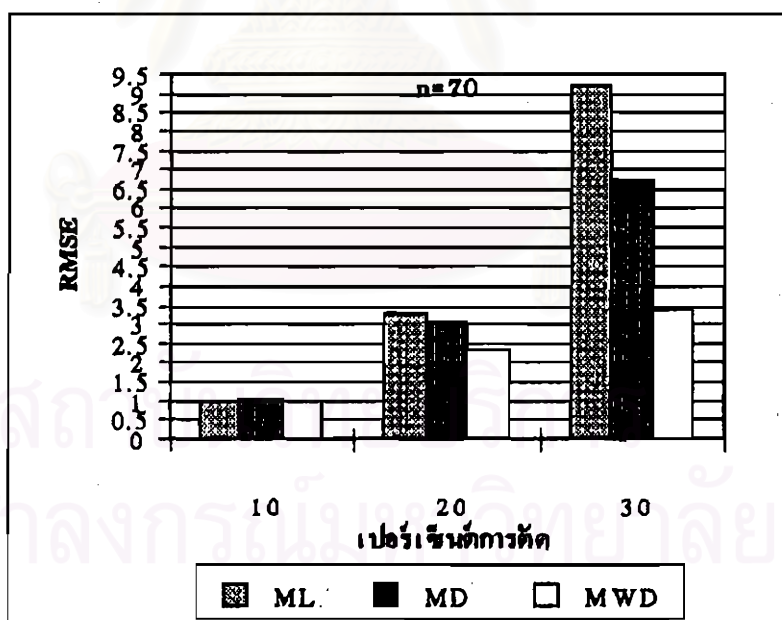
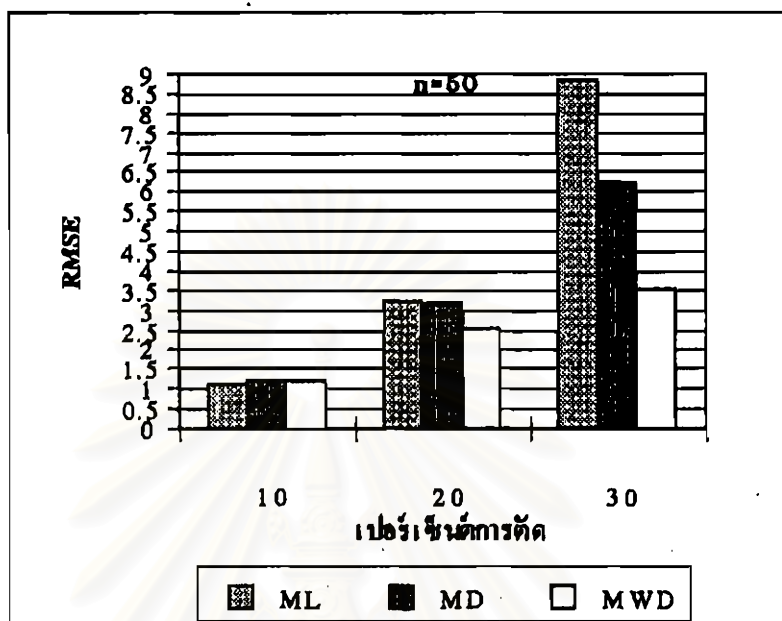
ตารางที่ 4.3 แสดงค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายทั้งสองข้างที่มีจุดตัดปลายทางซ้าย(d) เท่ากับ 0.3 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติ($\mu = 10.0, \sigma = 2.0$) จำแนกตามจุดตัดปลายทางขวา(m) ตามขนาดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์ข้อมูลที่ถูกต้อง

n	PC	ค่า RMSE								
		m=13			m=14			m=15		
		ML	MD	MWD	ML	MD	MWD	ML	MD	MWD
10	10	1.08320	1.07048	3.78985	1.24858	1.24216	3.10813	1.37030	1.27118	2.78230
	20	2.10958	1.71161	4.54063	2.64705	2.03330	4.97682	2.96276	2.20956	4.71033
	30	5.22331	2.45477	5.02571	6.34910	2.95499	5.55391	7.55449	3.25839	5.68303
30	10	1.27795	1.71062	1.80808	0.91901	0.946407	1.07046	0.707797	0.709510	0.848826
	20	3.18013	3.15793	3.09575	2.80679	2.38619	2.21721	2.52990	1.59652	1.60694
	30	8.00885	5.14442	3.68660	8.26170	4.80824	3.33625	7.89008	3.64991	2.74651
50	10	1.10608	1.23712	1.19931	0.707618	0.716125	0.711211	0.547749	0.596610	0.59239
	20	3.25917	3.22075	2.55648	2.66789	2.19477	1.75235	2.28980	1.27991	1.20403
	30	8.93915	6.34652	3.55720	8.81597	5.20904	3.01459	7.46626	3.07319	2.15118
70	10	0.94322	1.02421	0.986845	0.550234	0.614579	0.618566	0.409143	0.491414	0.501899
	20	3.29889	3.11648	2.32668	2.56719	1.77396	1.48411	2.22773	1.16963	1.09013
	30	9.27160	6.66573	3.36935	9.01361	4.97516	2.76980	7.37970	2.83902	1.97742

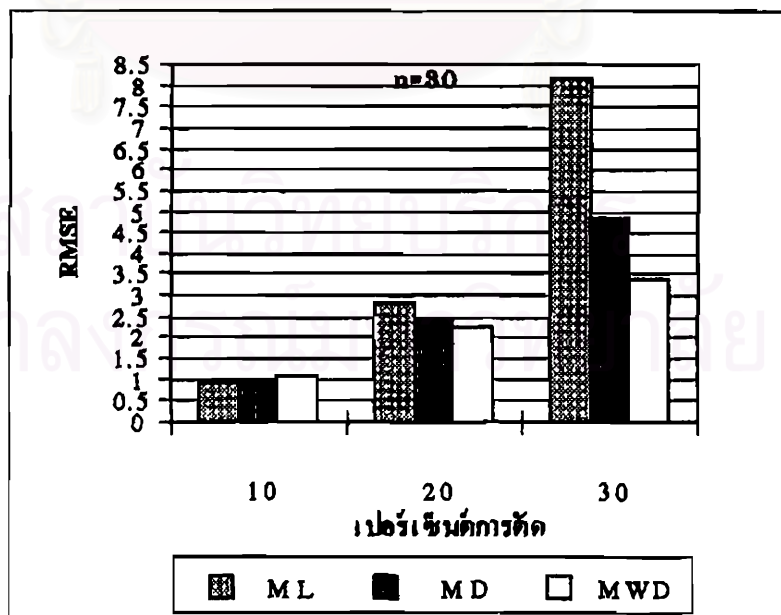
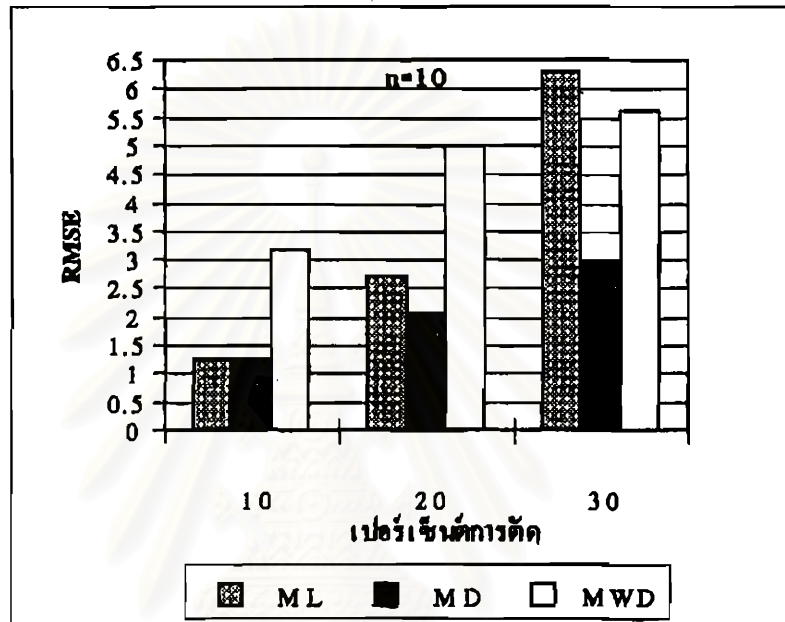
รูปที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่ถูกตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.1 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 13 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติ($\mu = 10.0, \sigma = 2.0$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



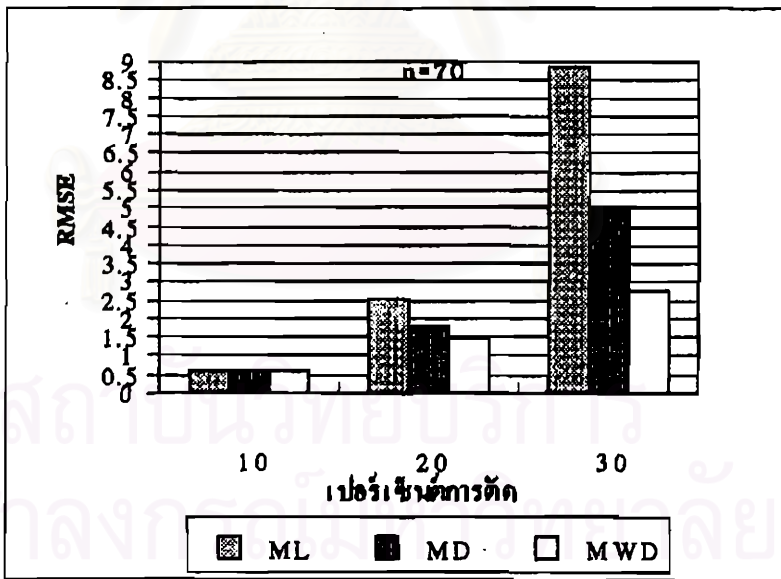
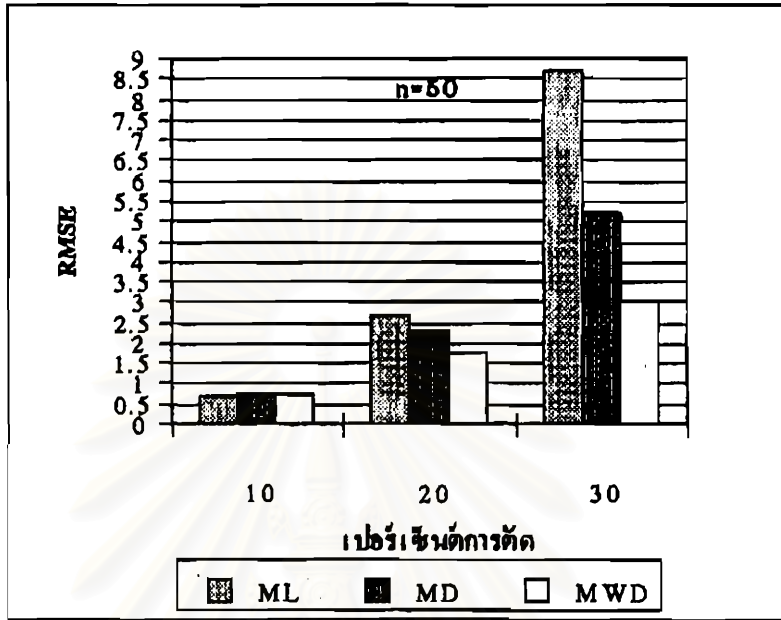
รูปที่ 4.1 (ต่อ)



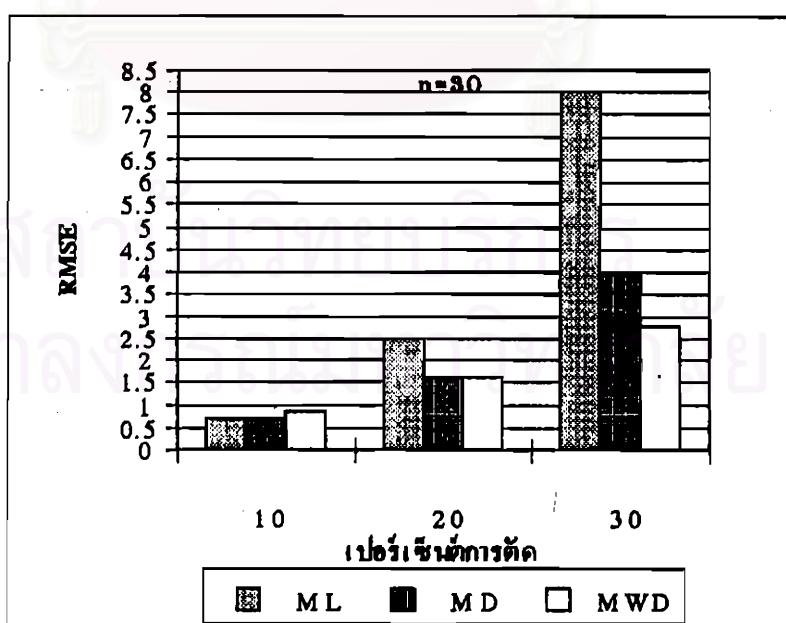
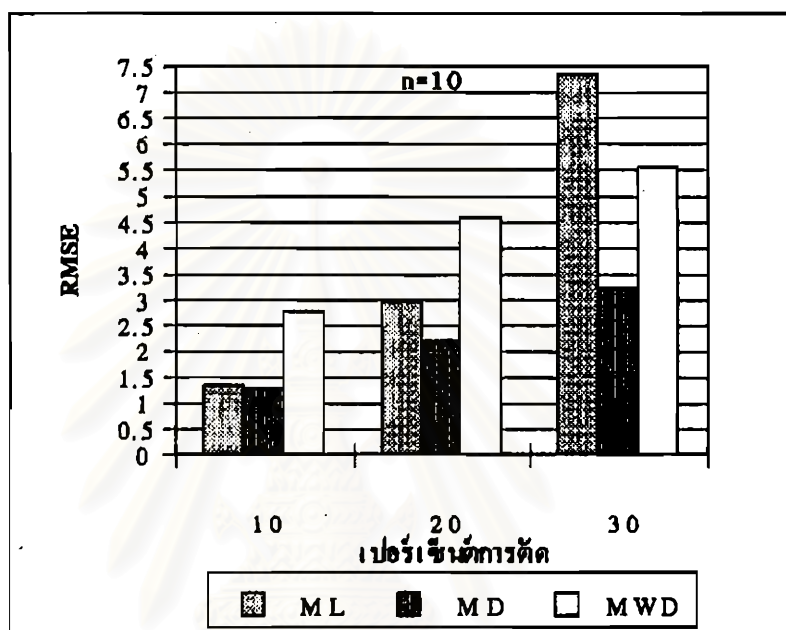
รูปที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.1 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 14 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติ($\mu = 10.0, \sigma = 2.0$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



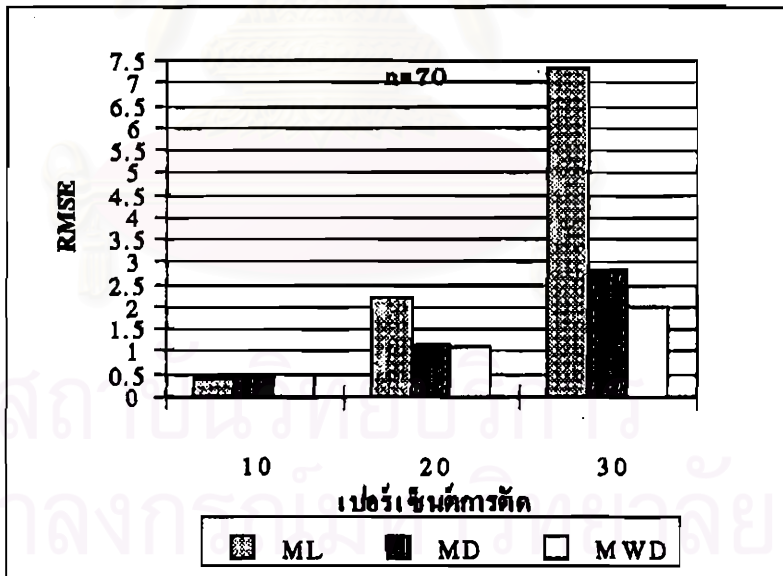
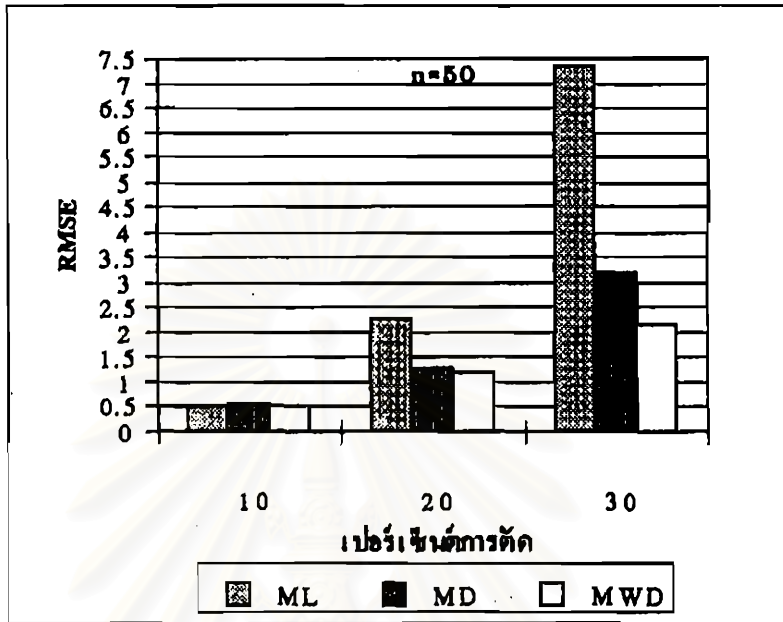
รูปที่ 4.2 (ต่อ)



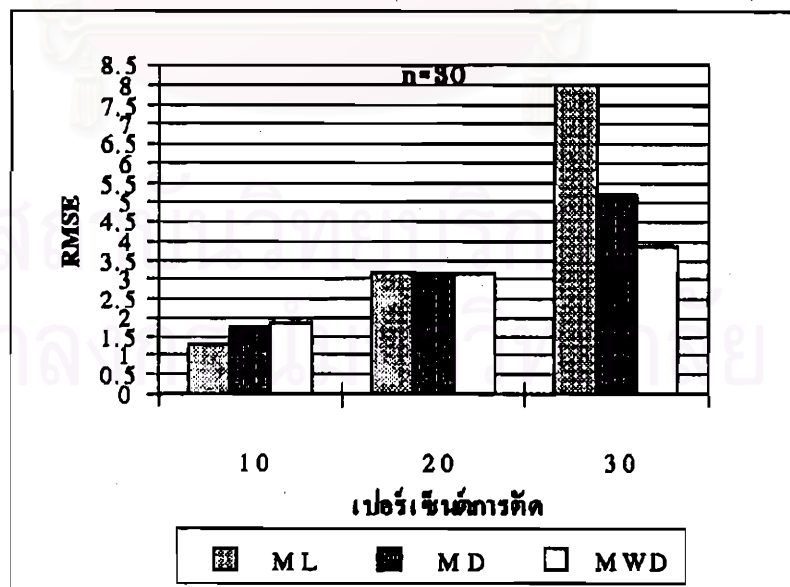
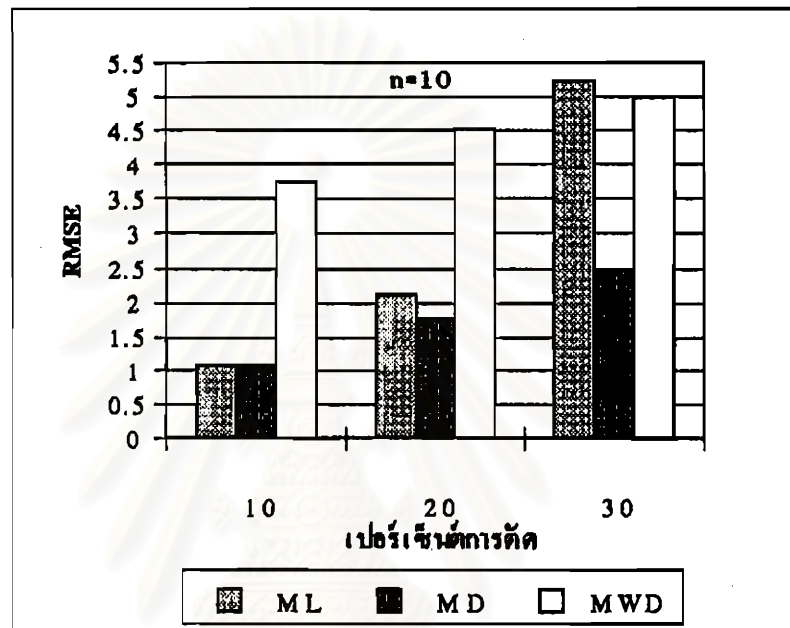
รูปที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.1 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 15 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติ($\mu = 10.0, \sigma = 2.0$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



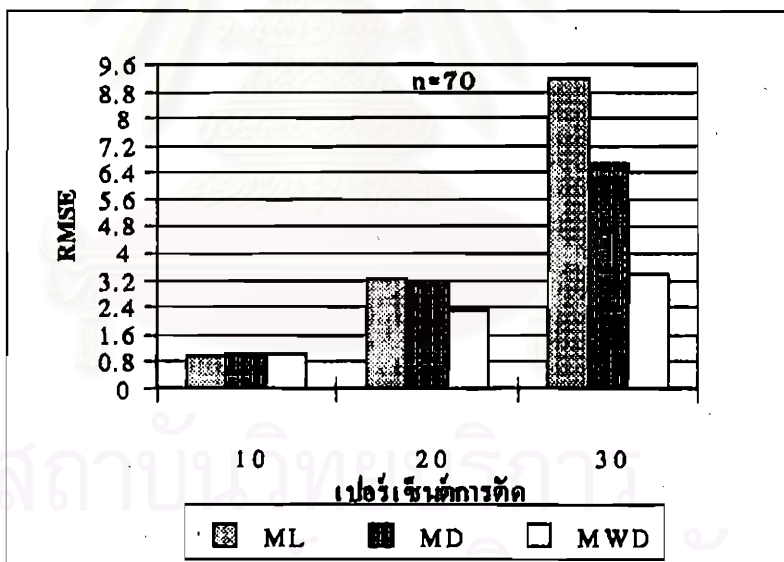
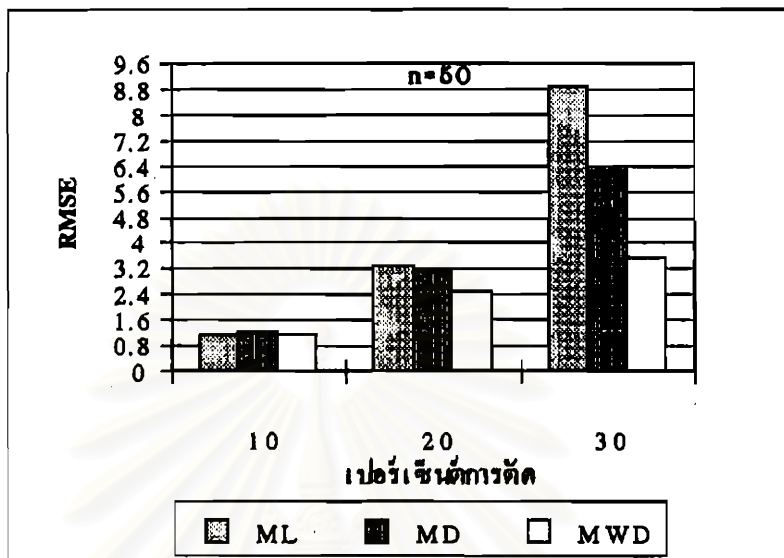
รูปที่ 4.3 (ต่อ)



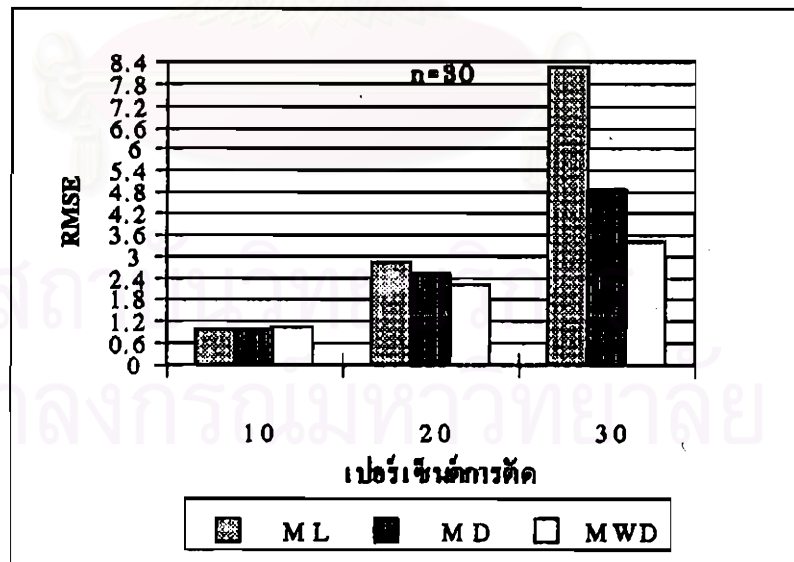
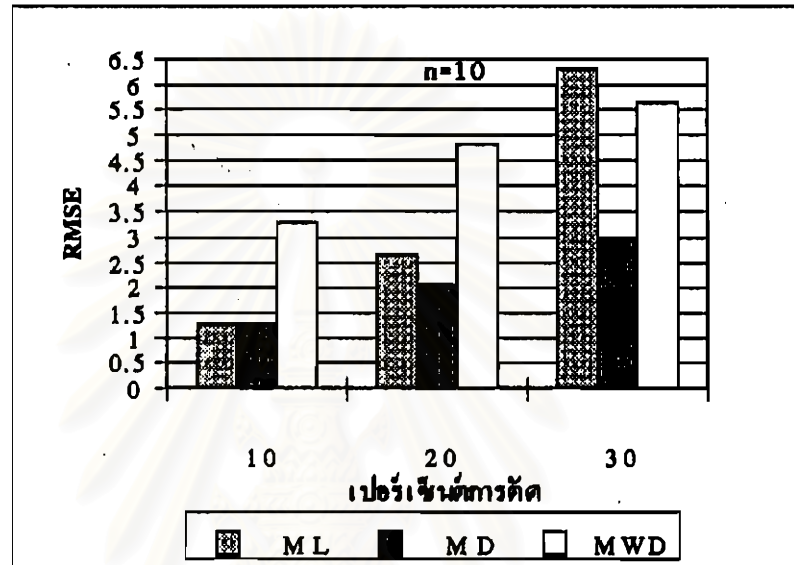
รูปที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.2 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 13 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติ($\mu = 10.0, \sigma = 2.0$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



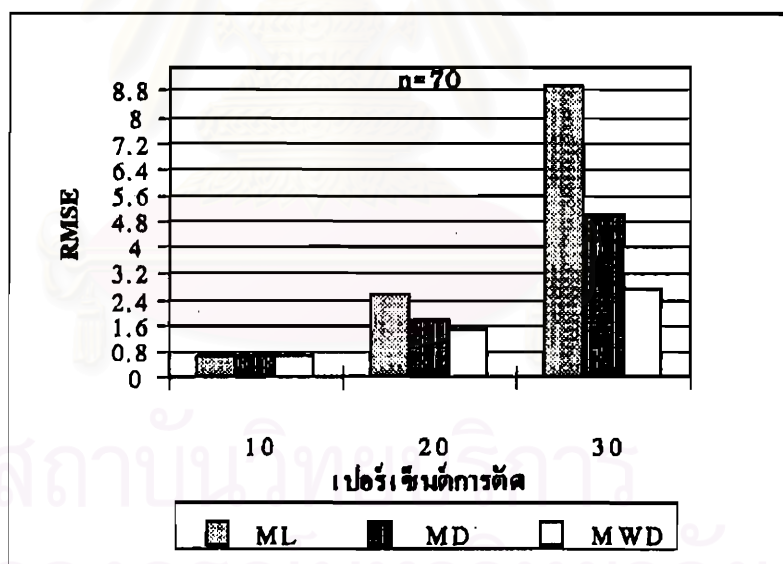
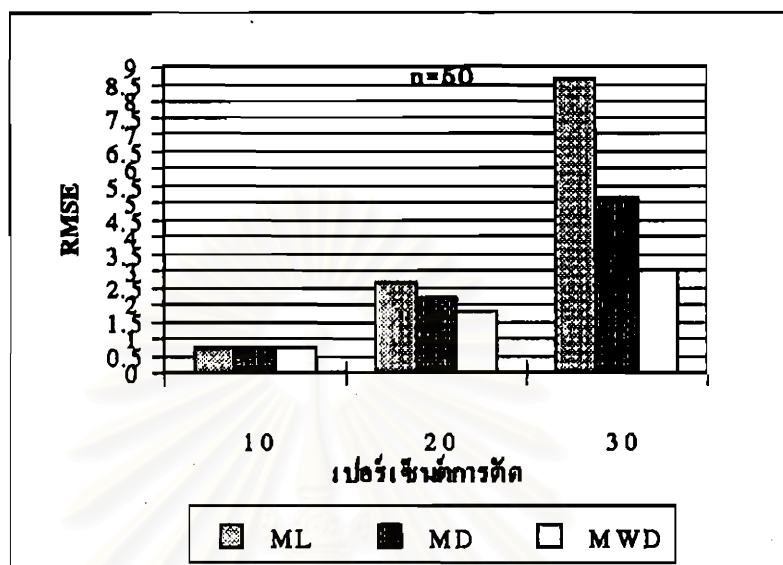
รูปที่ 4.4 (ต่อ)



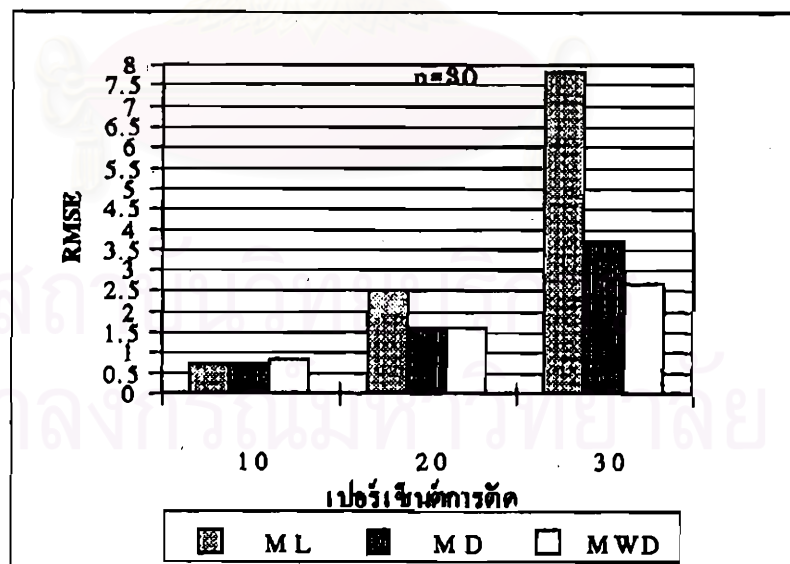
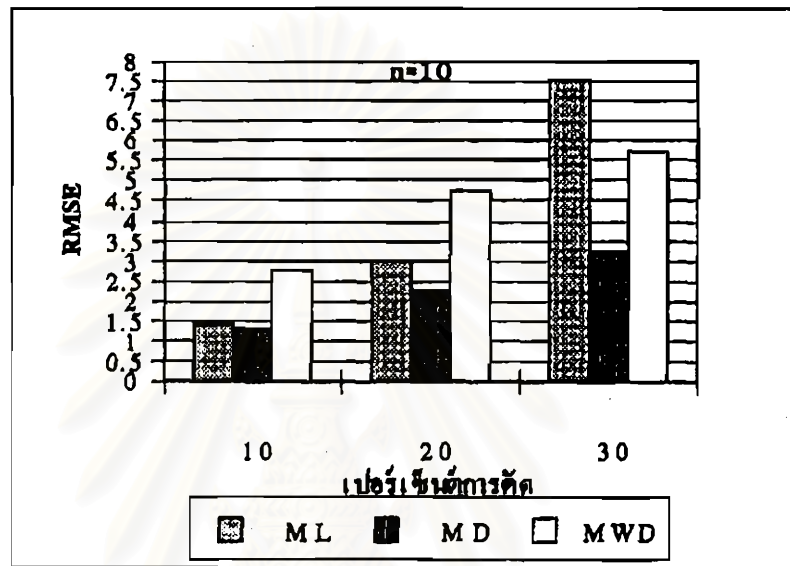
รูปที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.2 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 14 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติ($\mu = 10.0, \sigma = 2.0$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



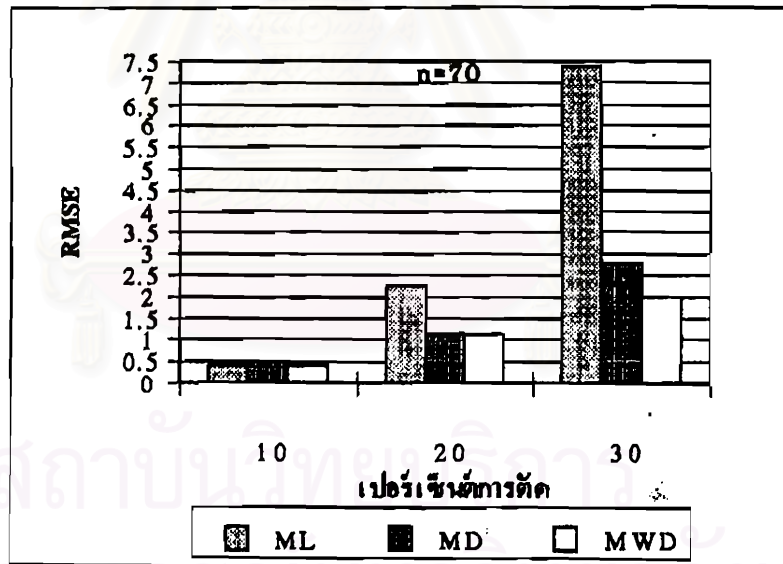
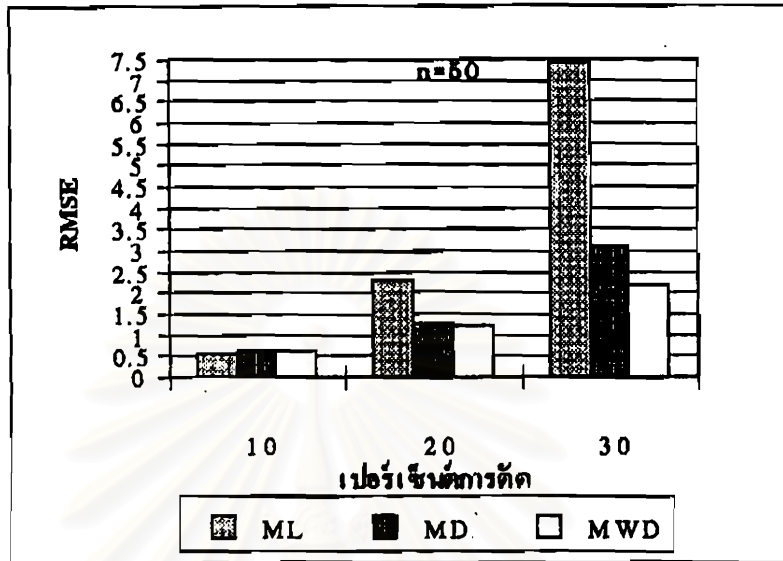
รูปที่ 4.5 (ต่อ)



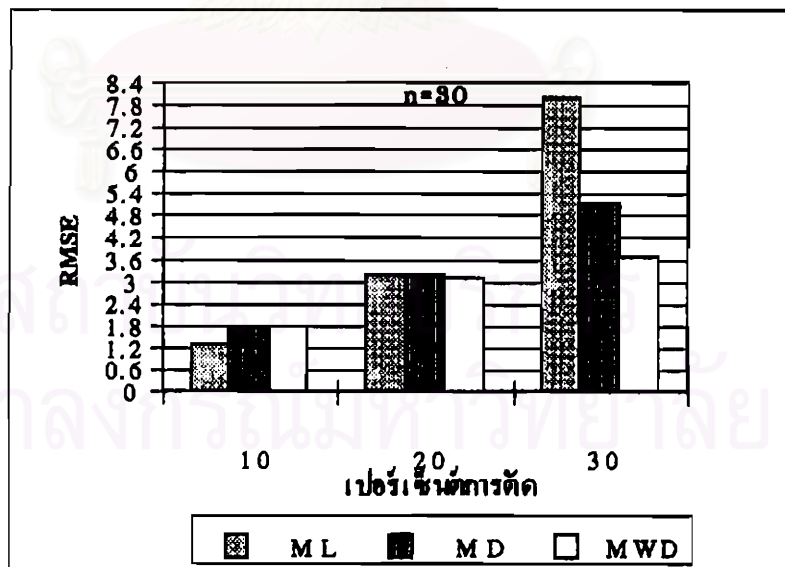
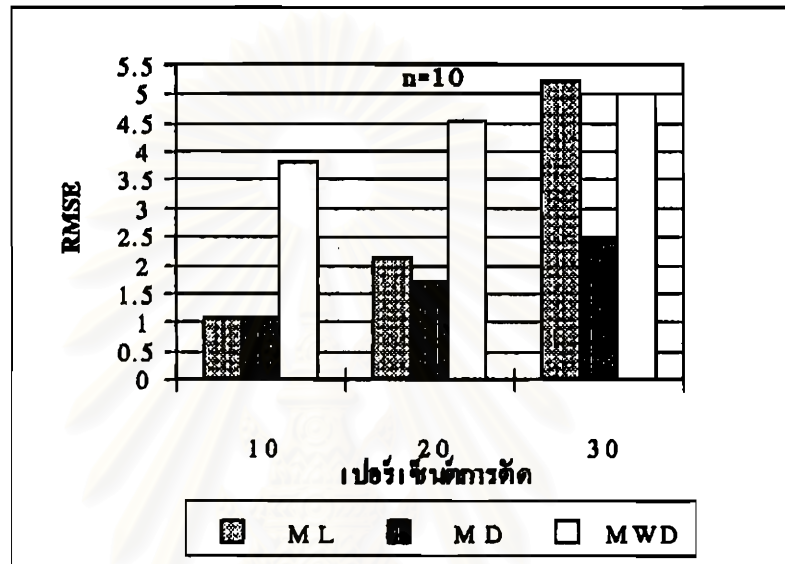
รูปที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.2 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 15 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติ($\mu = 10.0, \sigma = 2.0$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



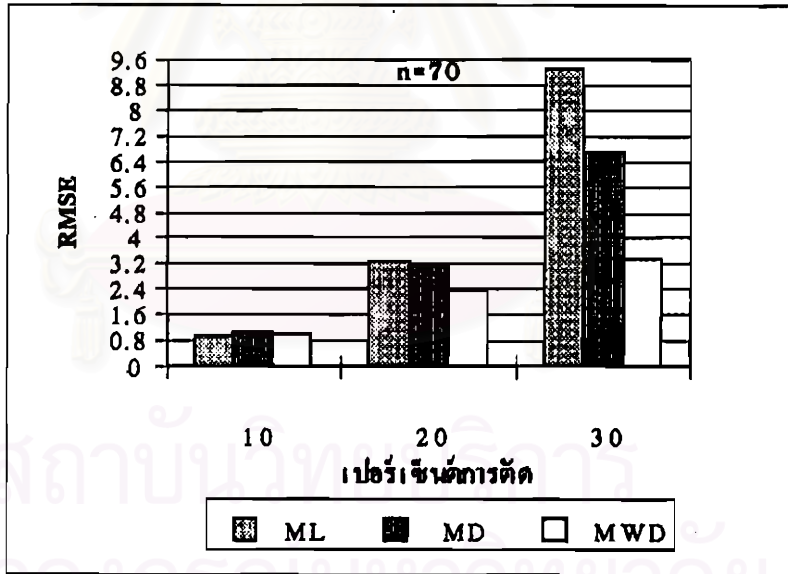
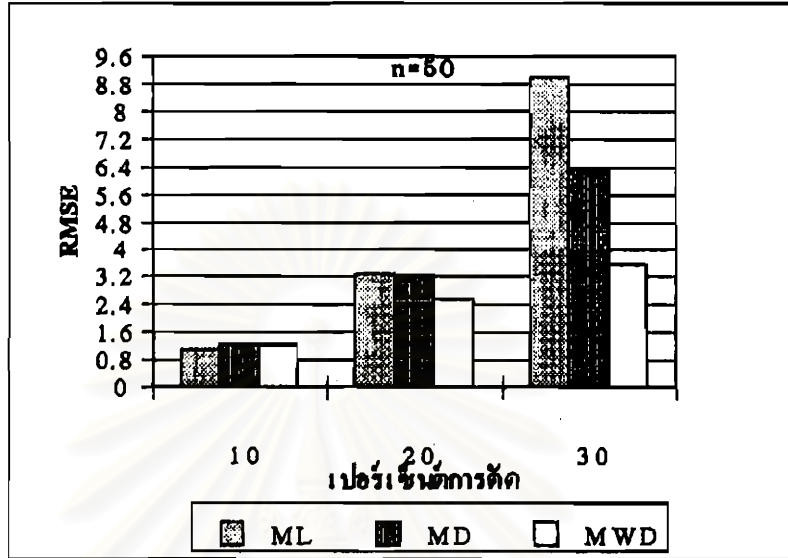
รูปที่ 4.6 (ต่อ)



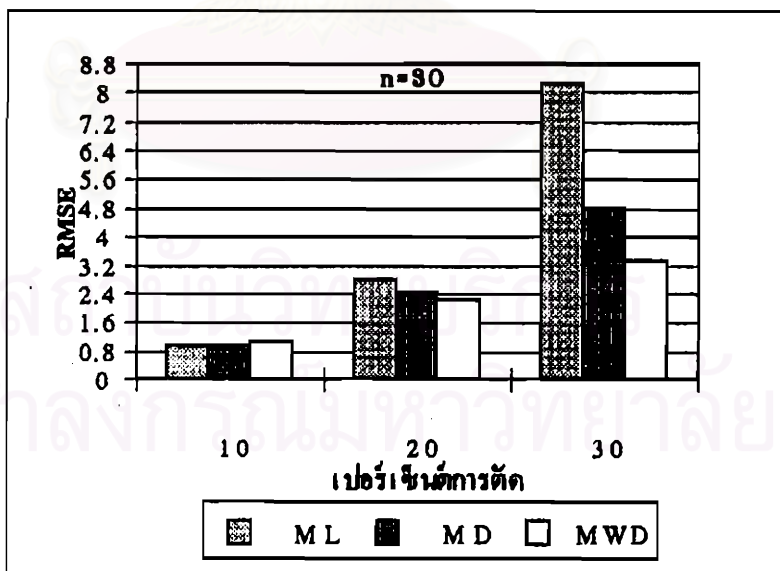
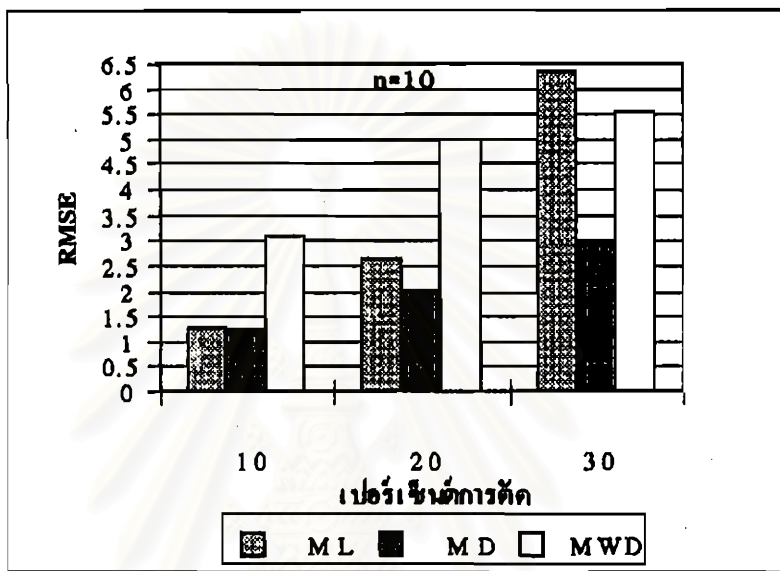
รูปที่ 4.7 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.3 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 13 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติ($\mu = 10.0, \sigma = 2.0$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



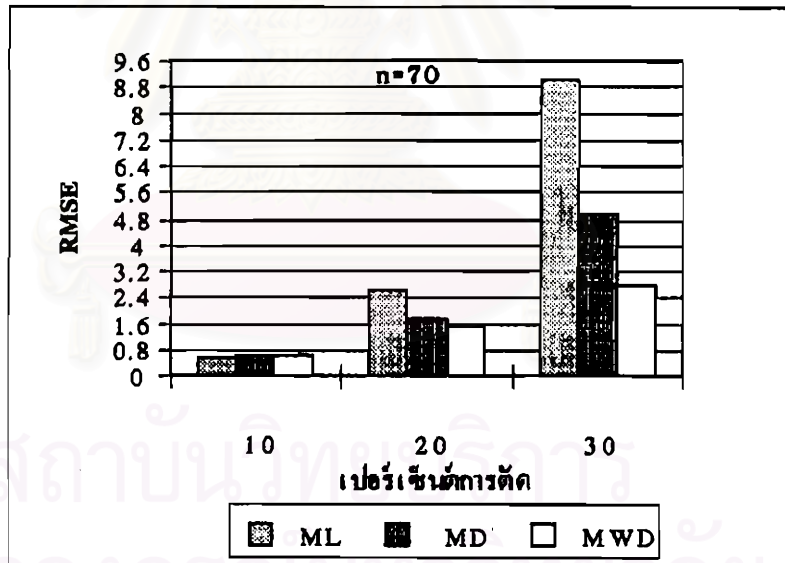
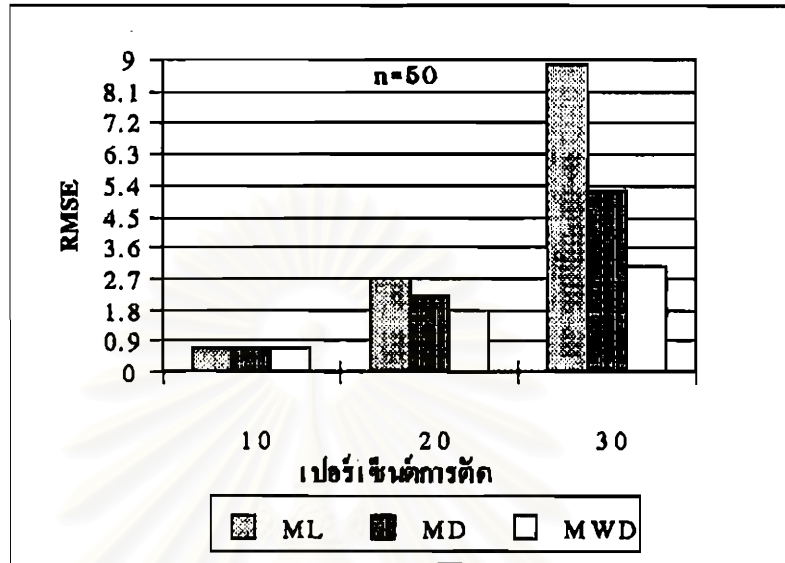
รูปที่ 4.7 (ต่อ)



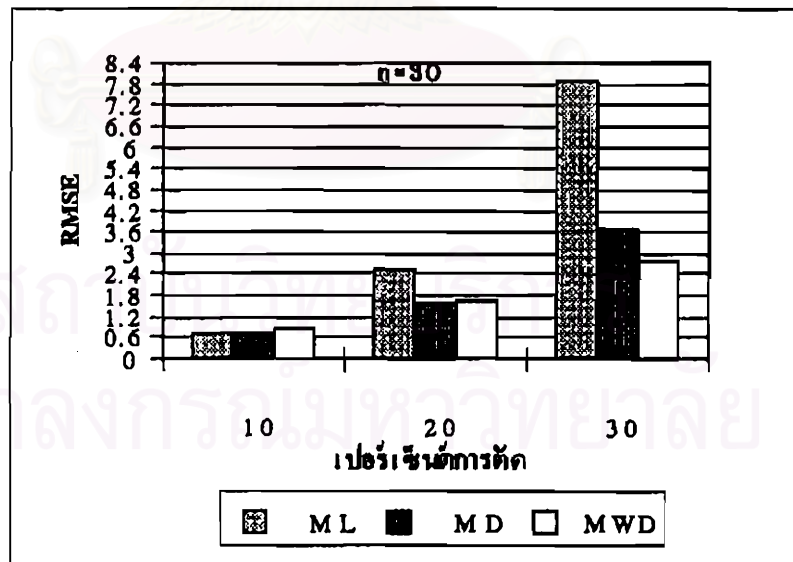
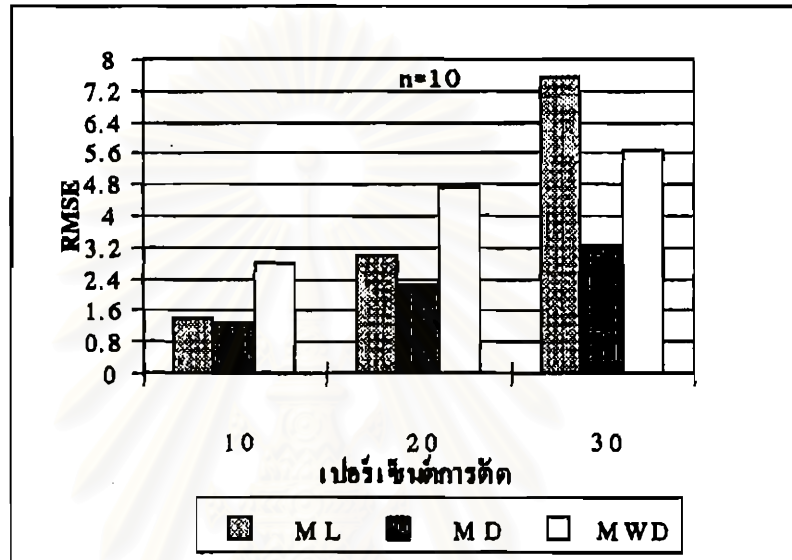
รูปที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.3 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 14 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติ($\mu = 10.0, \sigma = 2.0$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



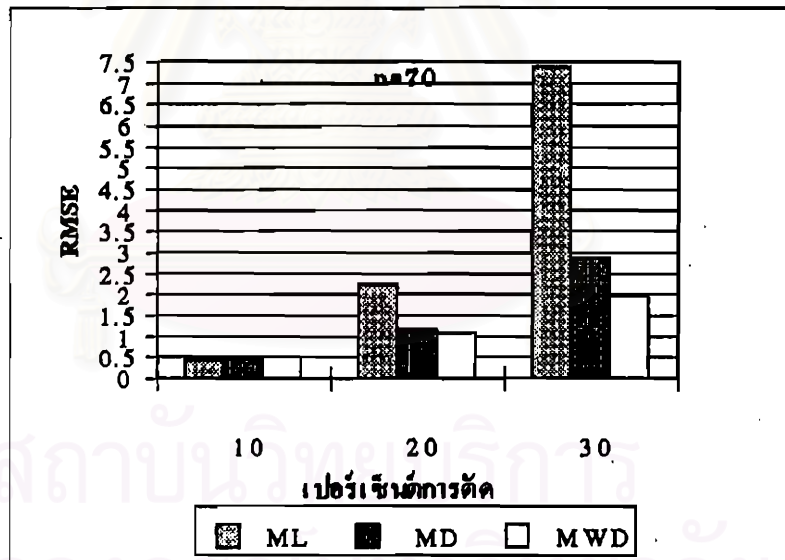
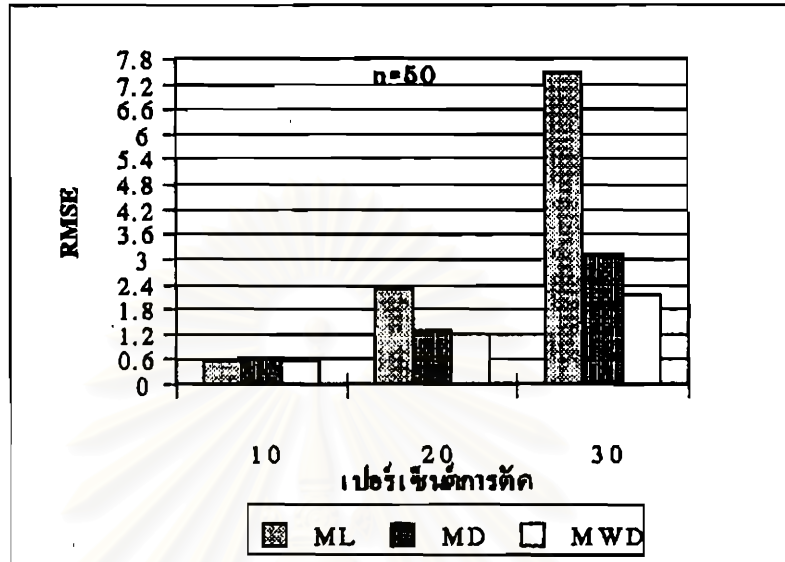
รูปที่ 4.8 (ต่อ)



รูปที่ 4.9 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.3 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 15 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติ($\mu = 10.0, \sigma = 2.0$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



รูปที่ 4.9 (ต่อ)



ผลการวิจัยสำหรับการแจกแจงตอกนอร์มอล

พิจารณาจากตารางที่ 4.4 ถึง 4.6 และรูปที่ 4.10 ถึง 4.18 พบว่า

- ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เปอร์เซนต์ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาเป็น 10% และ 20% ทุกจุดตัดปลายทางซ้ายและจุดตัดปลายทางขวา วิธี MD ให้ค่า RMSE ต่ำสุด รองลงมาคือ วิธี ML และวิธี MWD ตามลำดับ และที่เปอร์เซนต์ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาเป็น 30% วิธี MD ก็ยังให้ค่า RMSE ต่ำสุดแต่วิธีรองลงมาคือ วิธี MWD และวิธี ML ตามลำดับ

- ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 50 และ 70 เปอร์เซนต์ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาเป็น 10% ทุกจุดตัดปลายทางซ้ายและจุดตัดปลายทางขวา วิธี ML ให้ค่า RMSE ต่ำสุด สำหรับวิธีที่รองลงมาเมื่อขนาดตัวอย่าง 30 คือวิธี MD และวิธี MWD ตามลำดับ และที่ขนาดตัวอย่าง 50 และ 70 วิธีที่รองลงมาคือวิธี MWD และวิธี MD ตามลำดับ

- ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 50 และ 70 เปอร์เซนต์ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาเป็น 20% และ 30% ทุกจุดตัดปลายทางซ้ายและจุดตัดปลายทางขวา วิธี MWD ให้ค่า RMSE ต่ำสุด รองลงมาคือ วิธี MD และวิธี ML ตามลำดับ

- ทุกขนาดตัวอย่าง ทุกจุดตัดปลาย เมื่อเปอร์เซนต์ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาเพิ่มขึ้น(10%,20% และ 30%) การประมาณค่าด้วยวิธีทั้ง 3 จะให้ค่า RMSE ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.4 แสดงค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายทั้งสองข้างที่มีจุดตัดปลายทางซ้าย(d) เท่ากับ 0.1 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงลอกนอร์มอล($\mu=1.956011, \sigma=0.832555$) จำแนกตามจุดตัดปลายทางขวา(m) ตามขนาดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์ข้อมูลที่ถูกต้อง

n	PC	ค่า RMSE								
		m=13			m=14			m=15		
		ML	MD	MWD	ML	MD	MWD	ML	MD	MWD
10	10	0.463564	0.416190	1.40021	0.542013	0.478617	1.48491	0.533806	0.409089	1.45636
	20	0.741572	0.485220	1.63731	0.884691	0.526810	1.67584	0.815292	0.569408	1.70403
	30	1.64294	0.750761	1.61520	1.80134	0.772019	1.73096	1.89527	0.852953	1.80042
30	10	0.707031	1.18420	1.41410	0.695569	1.12539	1.29807	0.704055	1.10014	1.29873
	20	1.69964	1.64968	1.61871	1.71097	1.64576	1.61102	1.78369	1.72208	1.62180
	30	2.76109	2.12165	1.61059	2.85042	2.20160	1.70902	2.94130	2.21714	1.74135
50	10	0.699139	1.26841	1.15897	0.703485	1.15453	1.05015	0.731302	1.14778	1.04059
	20	2.14168	1.66364	1.66234	2.00840	1.64277	1.53853	2.08095	1.73983	1.50497
	30	3.06527	2.59443	1.59822	3.18073	2.67729	1.65689	3.24220	2.68528	1.60198
70	10	0.759289	1.15833	1.00955	0.724520	1.17101	1.00366	0.675922	1.02905	0.908719
	20	2.24094	1.68782	1.42445	2.28055	1.71706	1.45694	2.25668	1.78161	1.42026
	30	3.24284	2.84031	1.58012	3.34365	2.86929	1.64130	3.41173	2.95183	1.59311

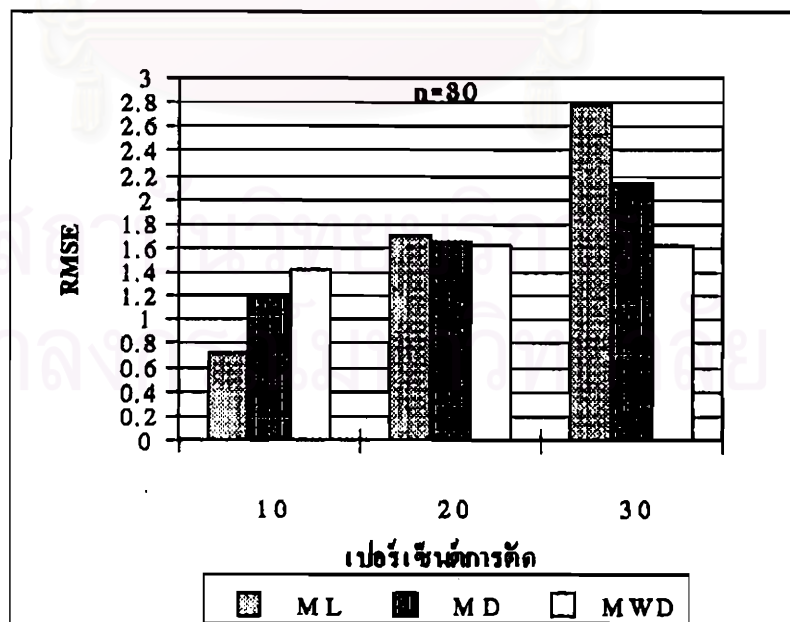
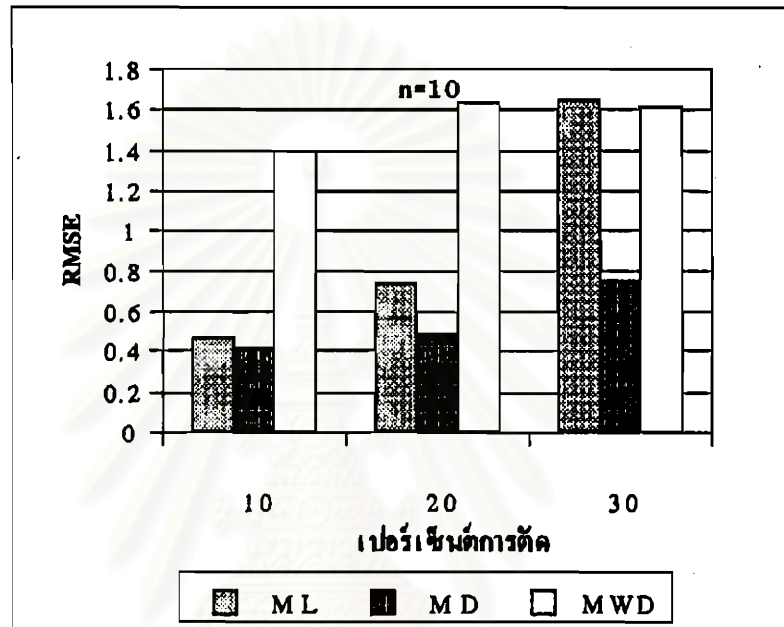
ตารางที่ 4.5 แสดงค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายทั้งสองข้างที่มีจุดตัดปลายทางซ้าย(d) เท่ากับ 0.2 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงลอกนอร์มอล($\mu=1.956011, \sigma=0.832555$) จำแนกตามจุดตัดปลายทางขวา(m) ตามขนาดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์ข้อมูลที่ถูกตัด

n	PC	ค่า RMSE								
		m=13			m=14			m=15		
		ML	MD	MWD	ML	MD	MWD	ML	MD	MWD
10	10	0.567963	0.358302	1.39946	0.562972	0.422203	1.49407	0.573396	0.415080	1.43063
	20	0.811448	0.471183	1.56517	0.934583	0.493770	1.63985	0.853784	0.516142	1.62657
	30	1.62425	0.744215	1.62203	1.77029	0.775963	1.76603	1.86710	0.808183	1.85776
30	10	0.759257	1.21182	1.44697	0.723856	1.10354	1.32142	0.744201	1.04713	1.27822
	20	1.67716	1.67303	1.59950	1.68375	1.67627	1.60138	1.68571	1.66979	1.61855
	30	2.86304	2.07204	1.58812	2.94682	2.14137	1.67220	3.07377	2.18149	1.72846
50	10	0.727408	1.24338	1.16176	0.746821	1.20932	1.11090	0.767385	1.11063	1.06824
	20	2.12072	1.70931	1.58104	1.94948	1.72184	1.49206	2.06427	1.73848	1.49536
	30	3.16862	2.54214	1.57364	3.29096	2.57820	1.60101	3.39410	2.65204	1.61862
70	10	0.806669	1.18610	1.03368	0.742049	1.16092	0.973342	0.712330	1.05291	0.941722
	20	2.16667	1.78919	1.44372	2.24602	1.81257	1.43654	2.22457	1.79951	1.44214
	30	3.33094	2.89848	1.59078	3.43767	2.90355	1.58288	3.53015	2.91595	1.56988

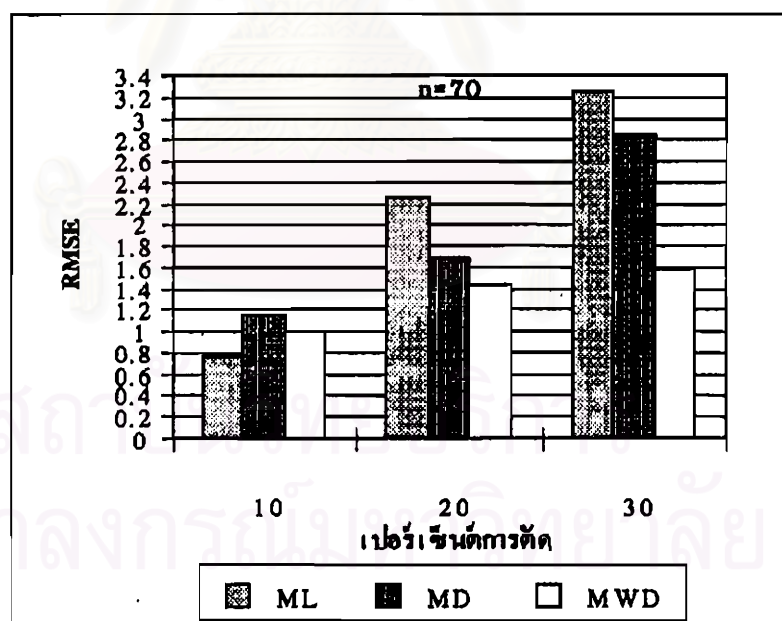
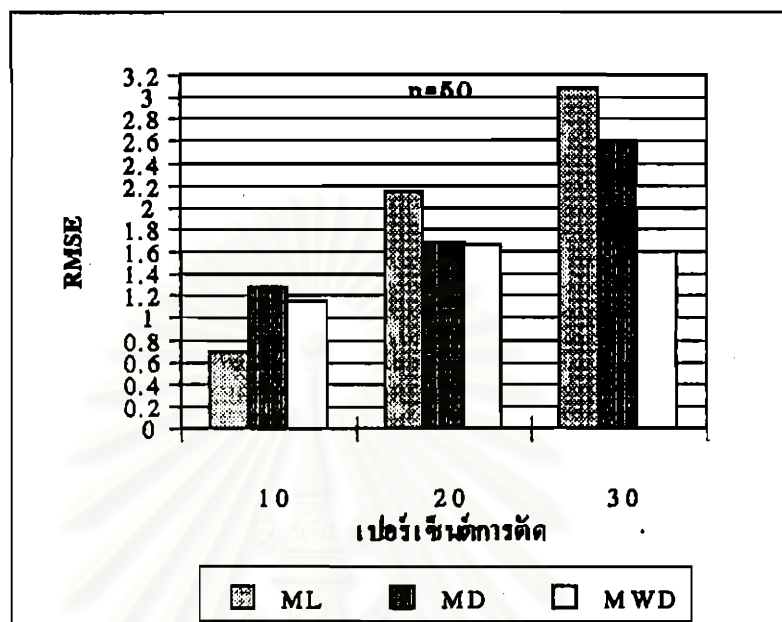
ตารางที่ 4.6 แสดงค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายทั้งสองข้างที่มีจุดตัดปลายทางซ้าย(d) เท่ากับ 0.3 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงลอกนอร์มอล($\mu=1.956011, \sigma=0.832555$) จำแนกตามจุดตัดปลายทางขวา(m) ตามขนาดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์ข้อมูลที่ถูกต้อง

n	PC	ค่า RMSE								
		m=13			m=14			m=15		
		ML	MD	MWD	ML	MD	MWD	ML	MD	MWD
10	10	0.634497	0.365153	1.35327	0.609329	0.370933	1.40249	0.672906	0.370316	1.40752
	20	0.881376	0.461251	1.53933	1.00854	0.529958	1.58554	0.922798	0.532253	1.62894
	30	1.68837	0.711425	1.54667	1.99980	0.737052	1.92853	1.89001	0.762123	1.79437
30	10	0.818457	1.13704	1.40713	0.757310	1.08019	1.33558	0.769215	1.02419	1.21025
	20	1.57521	1.57599	1.53465	1.62390	1.62083	1.57357	1.67927	1.63126	1.56673
	30	2.96592	2.02087	1.60931	3.06852	2.01970	1.65358	3.22071	2.08237	1.65296
50	10	0.784606	1.19648	1.14540	0.776275	1.18879	1.15241	0.806614	1.13850	1.08361
	20	2.04458	1.81817	1.55715	1.96063	1.84041	1.48147	1.98895	1.85757	1.48156
	30	3.26576	2.40108	1.54161	3.42620	2.49033	1.55567	3.53777	2.60381	1.54990
70	10	0.838667	1.25038	1.08223	0.762007	1.17355	0.984815	0.718022	1.05770	0.910631
	20	2.10667	1.87187	1.40053	2.17801	1.96955	1.43508	2.24658	1.93840	1.42389
	30	3.42718	2.76624	1.53216	3.55974	2.74679	1.54263	3.67513	2.77300	1.50550

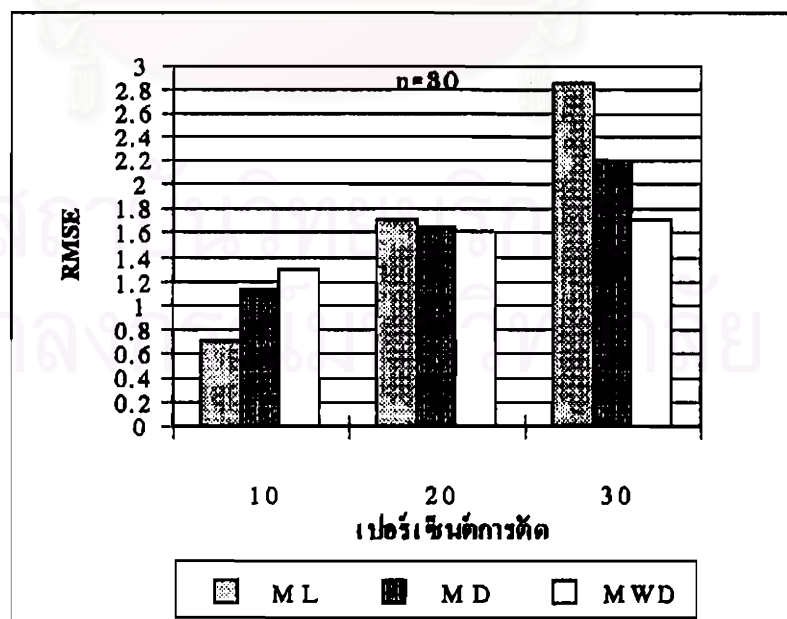
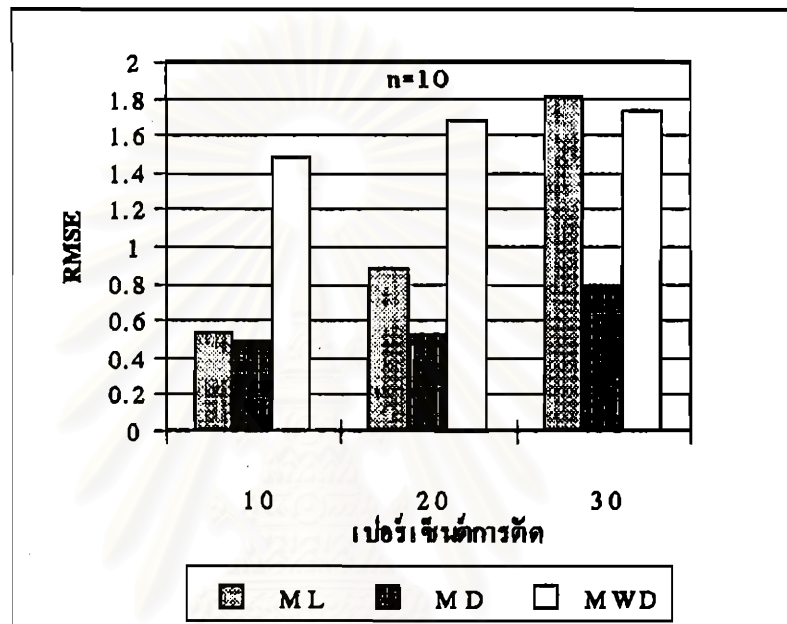
รูปที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.1 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 13 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงทอกรนอร์มอล($\mu=1.956011$, $\sigma=0.832555$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



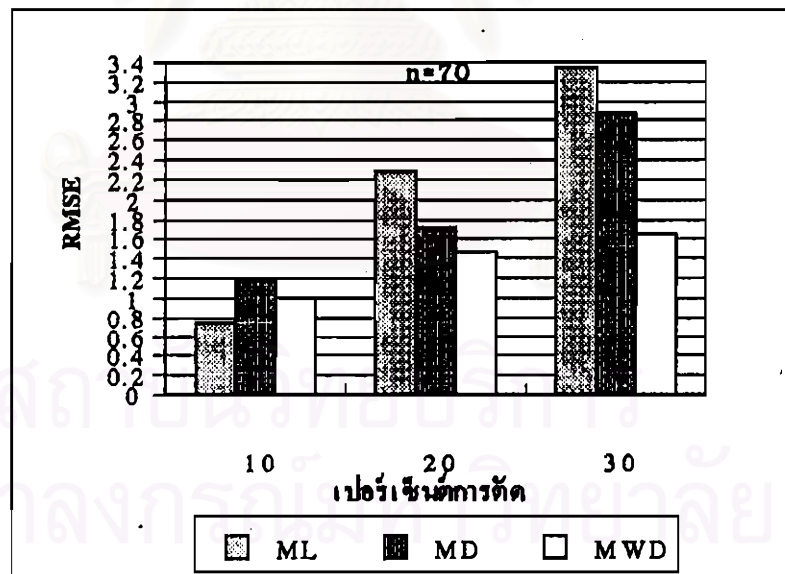
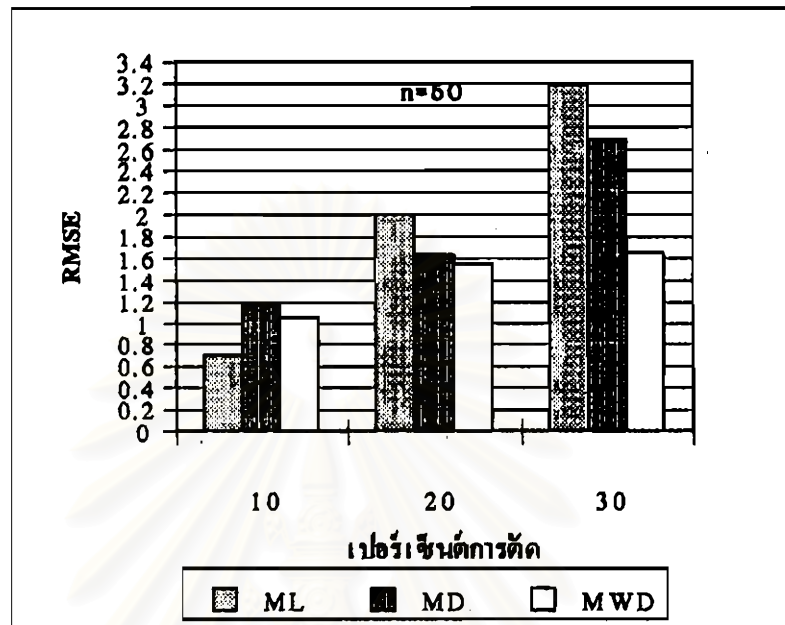
รูปที่ 4.10 (ต่อ)



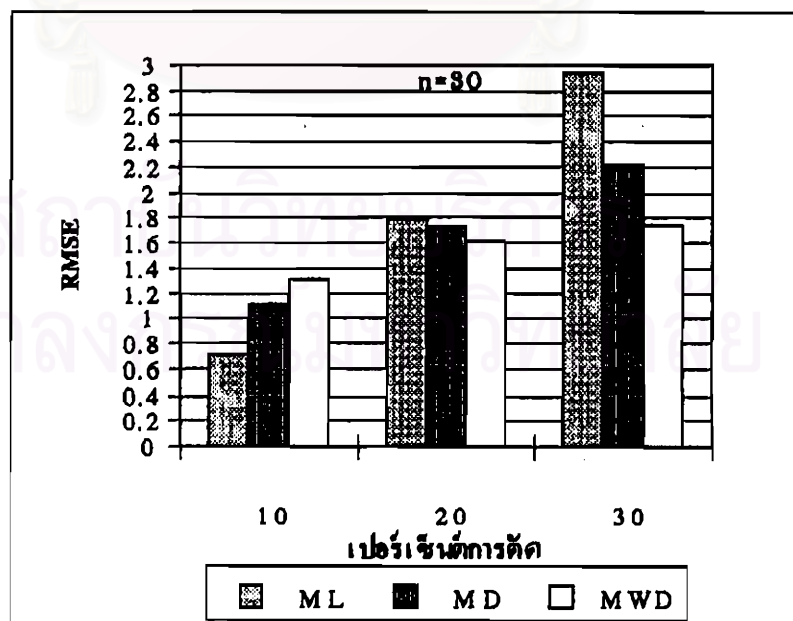
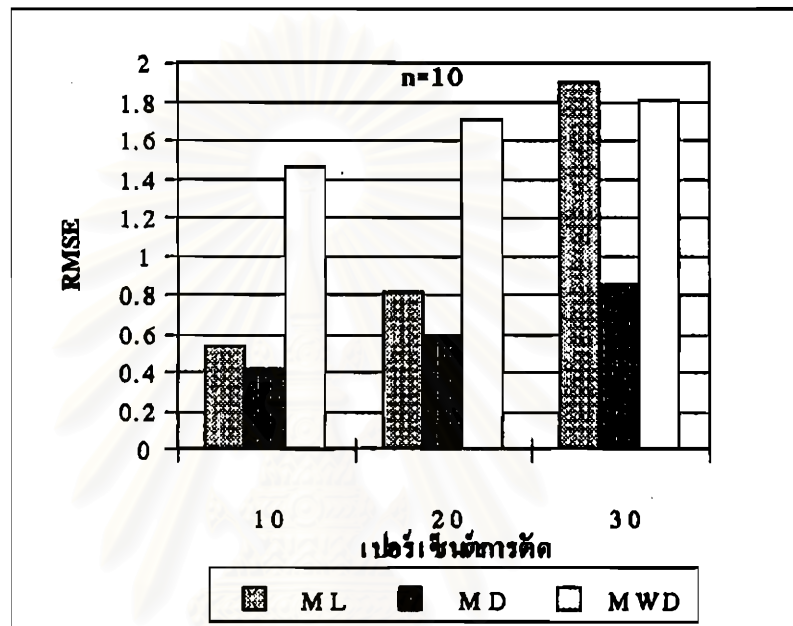
รูปที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.1 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 14 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงถกนอร์มอล($\mu=1.956011$, $\sigma=0.832555$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



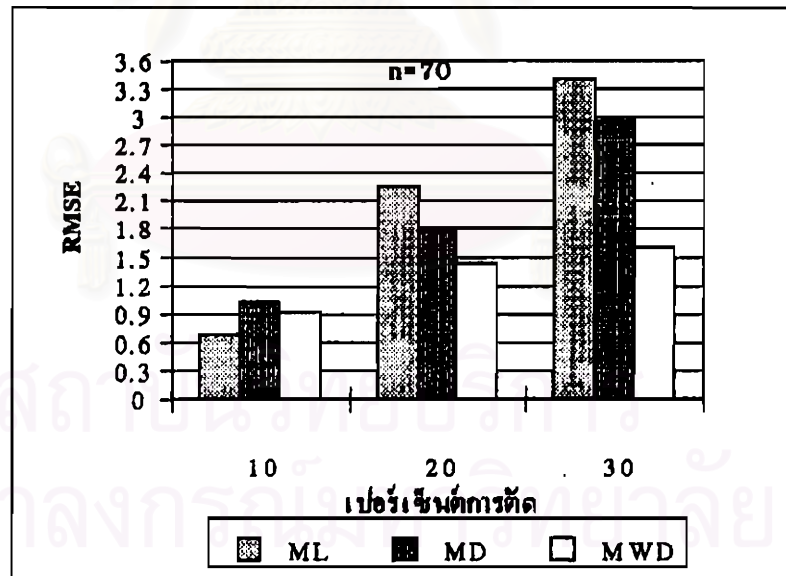
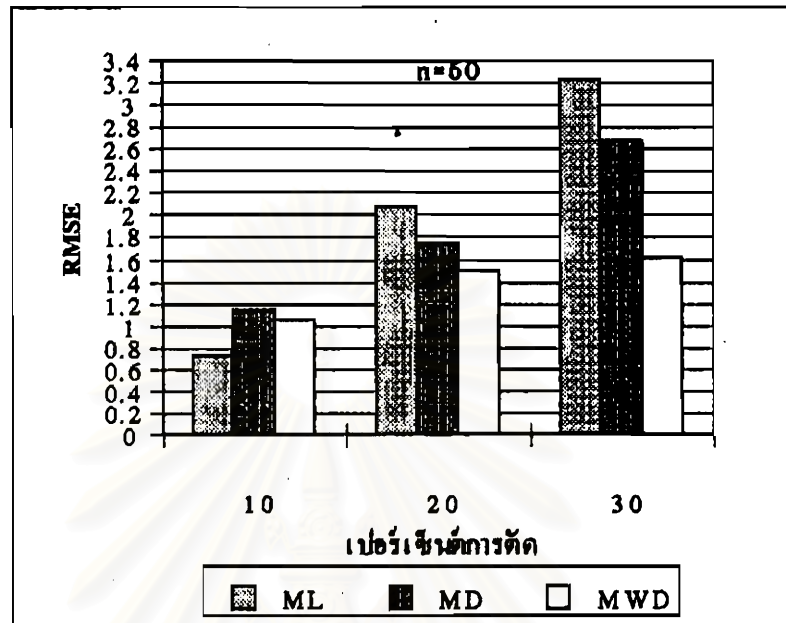
รูปที่ 4.11 (ต่อ)



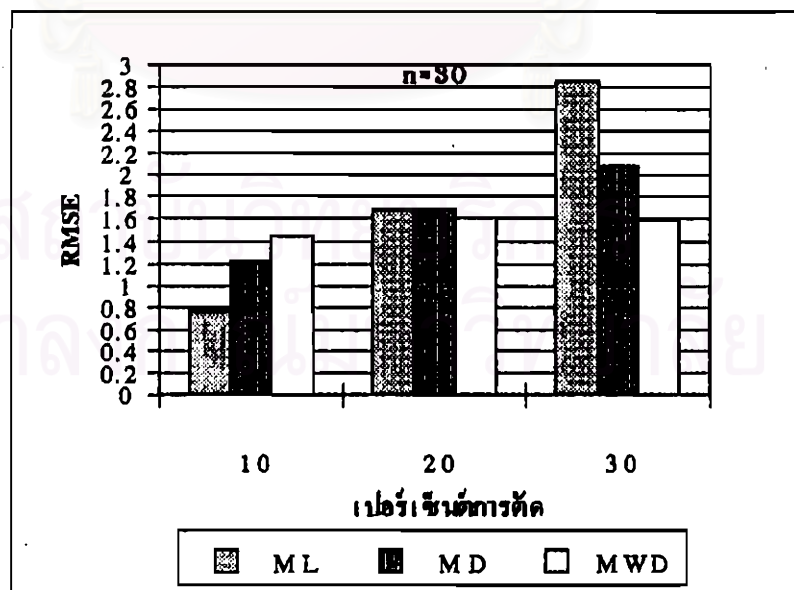
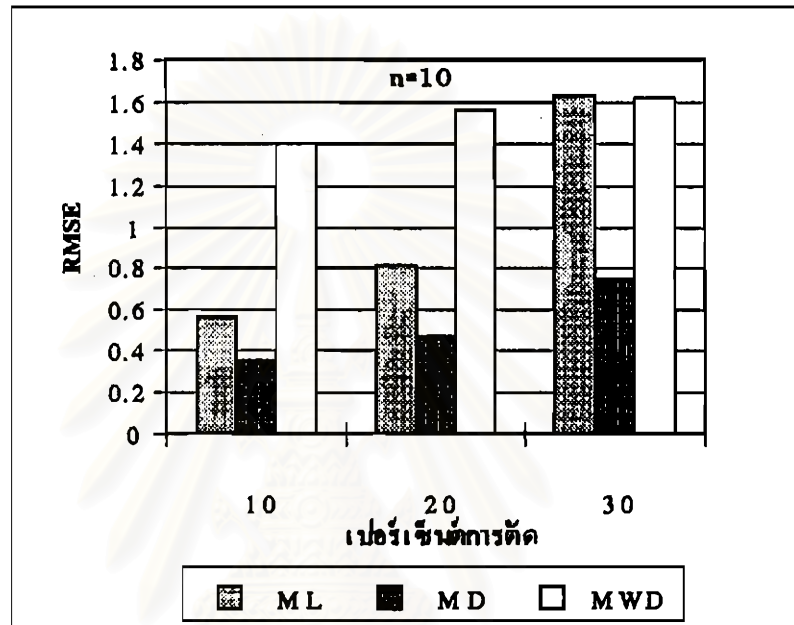
รูปที่ 4.12 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.1 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 15 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงลอการิธึม ($\mu=1.956011$, $\sigma=0.832555$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



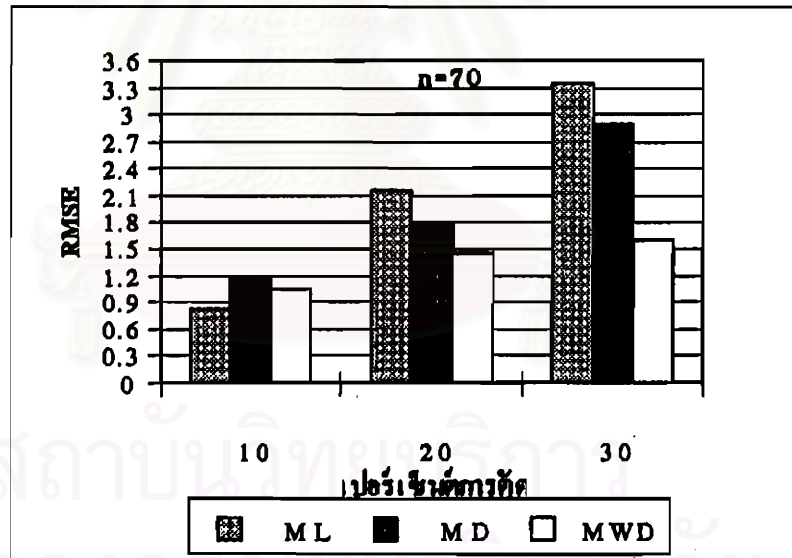
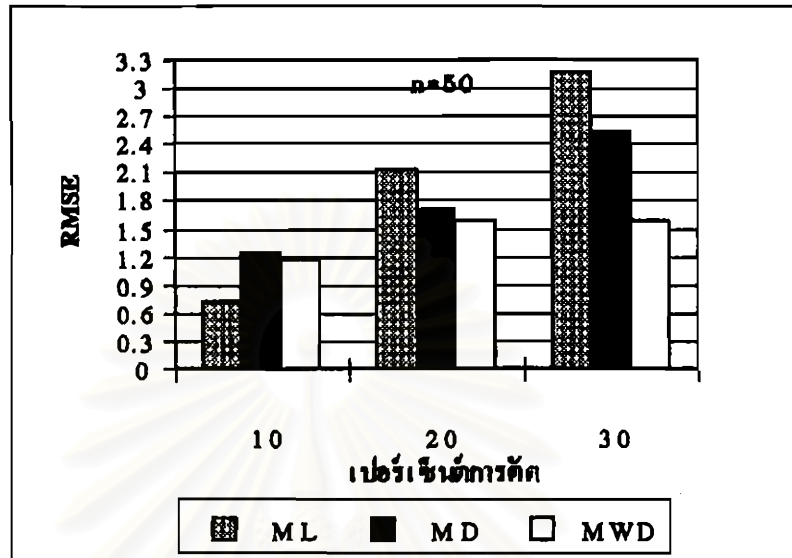
รูปที่ 4.12 (ต่อ)



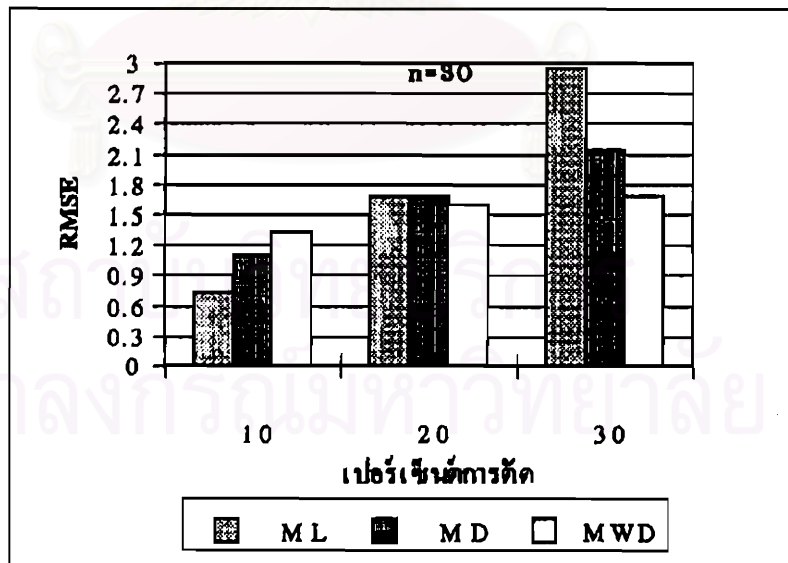
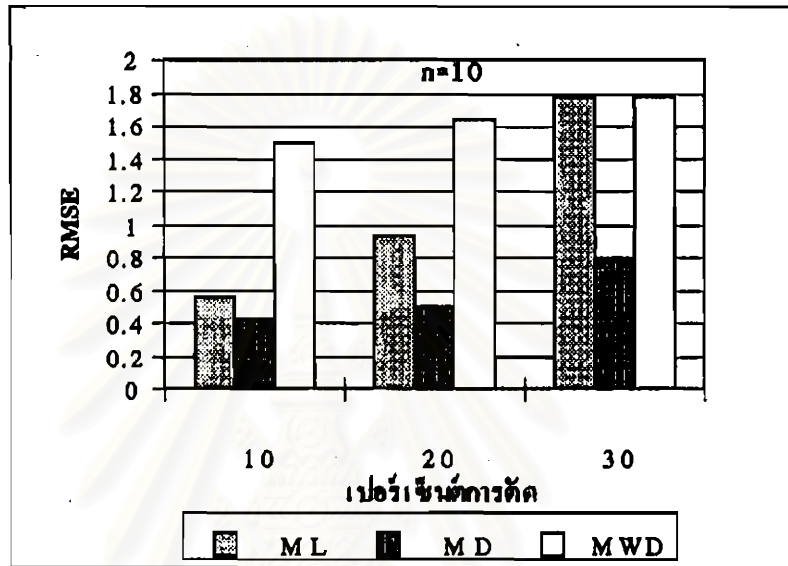
รูปที่ 4.13 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.2 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 13 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงลอการิธึม ($\mu=1.956011$, $\sigma=0.832555$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



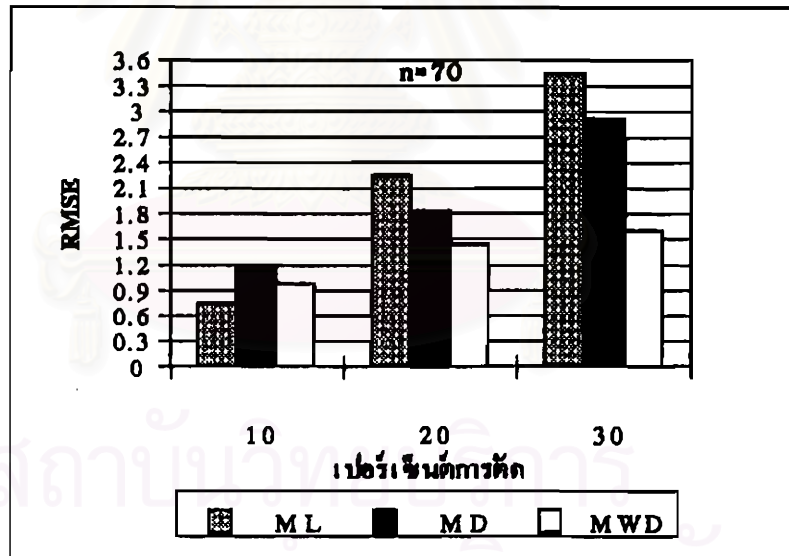
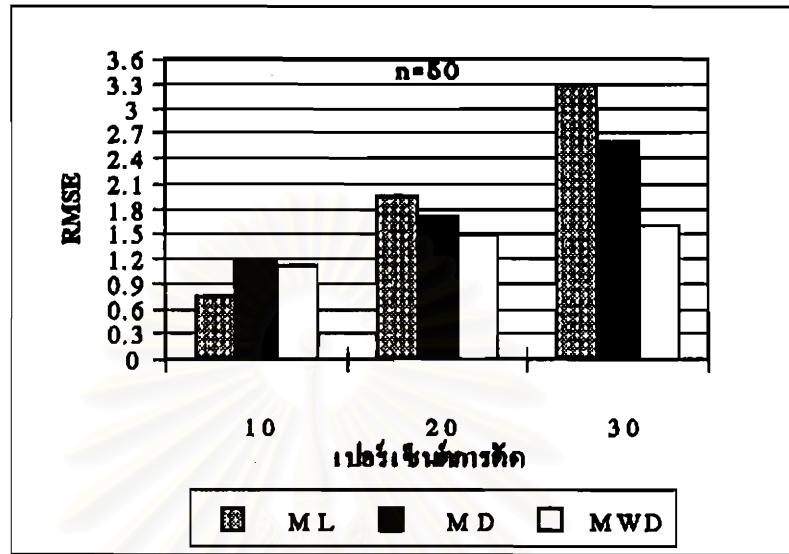
รูปที่ 4.13 (ต่อ)



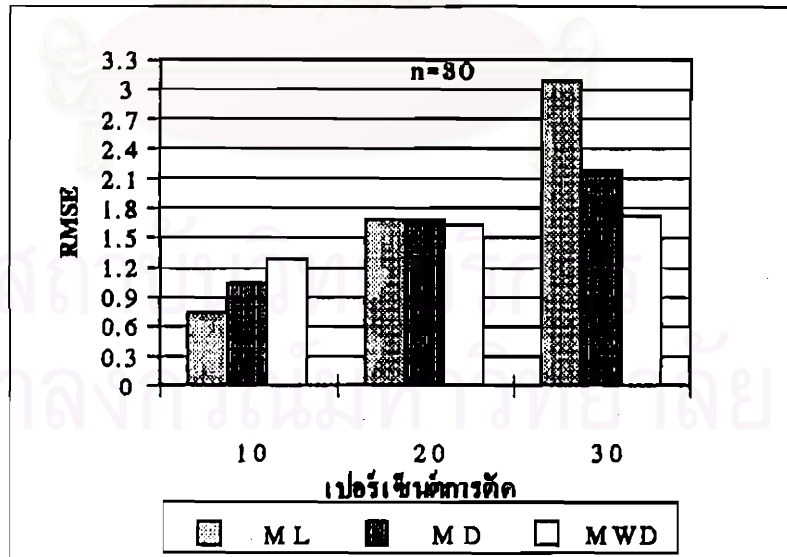
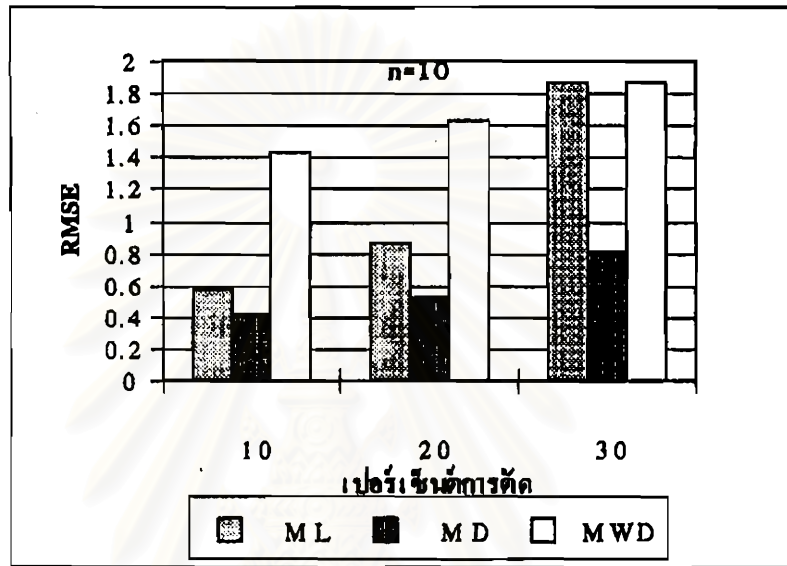
รูปที่ 4.14 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.2 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 14 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงลอการิธึม($\mu=1.956011$, $\sigma=0.832555$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



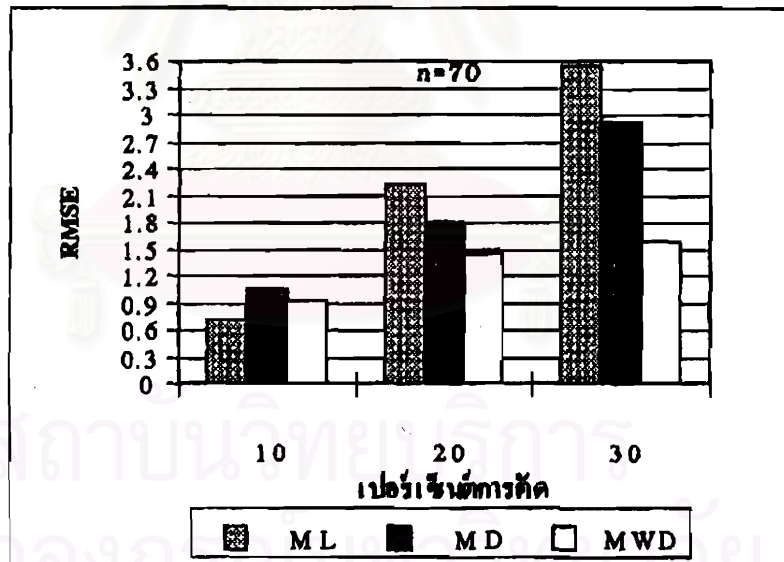
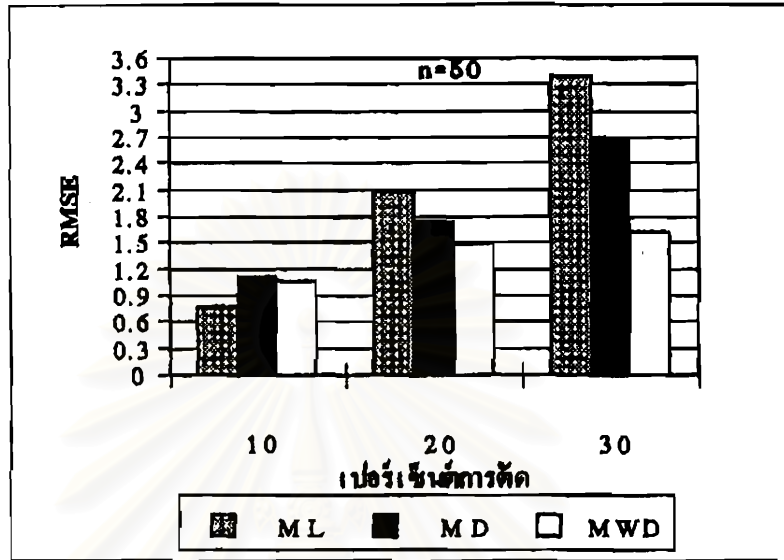
รูปที่ 4.14 (ต่อ)



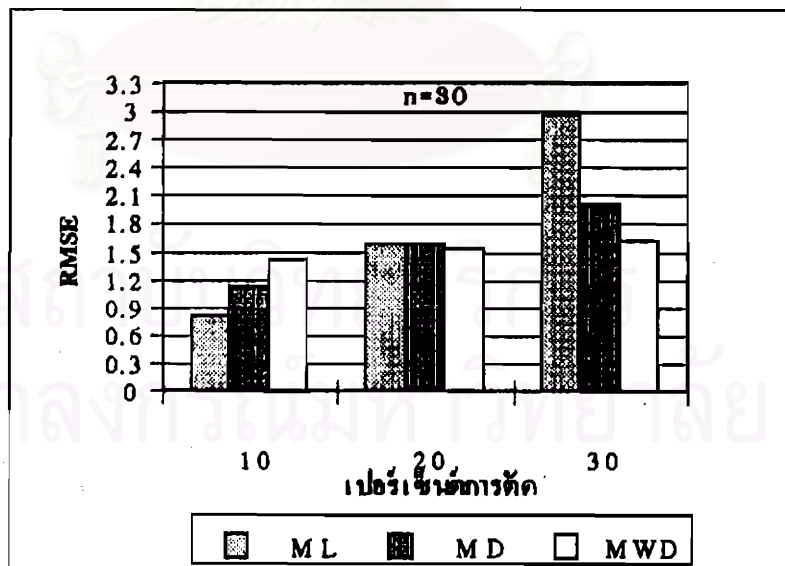
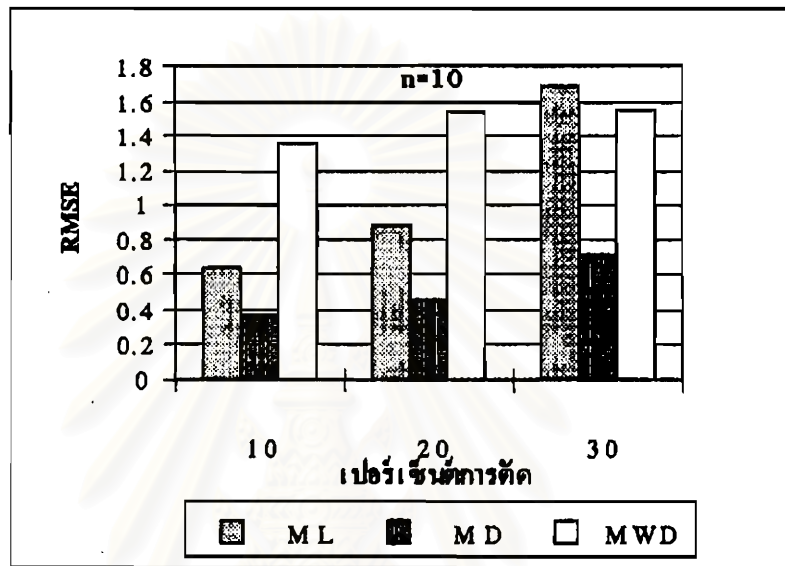
รูปที่ 4.15 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.2 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 15 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงลอการิธึม($\mu=1.956011$, $\sigma=0.832555$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



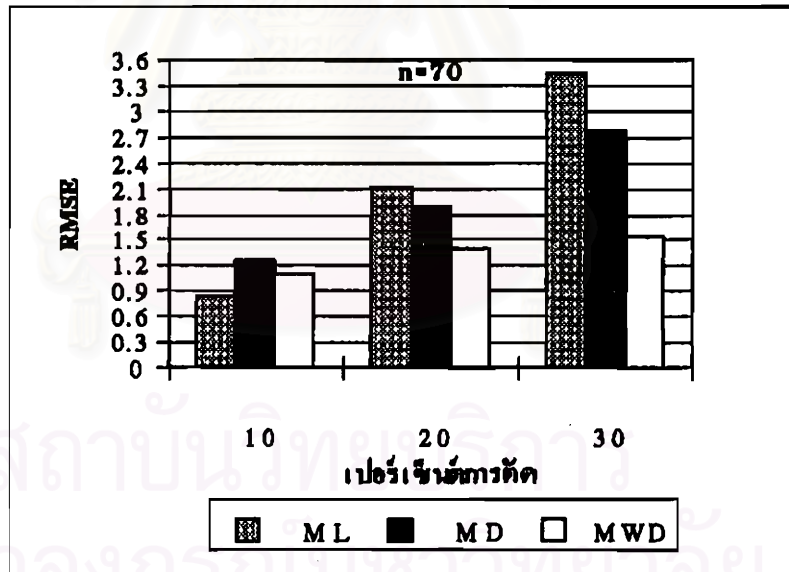
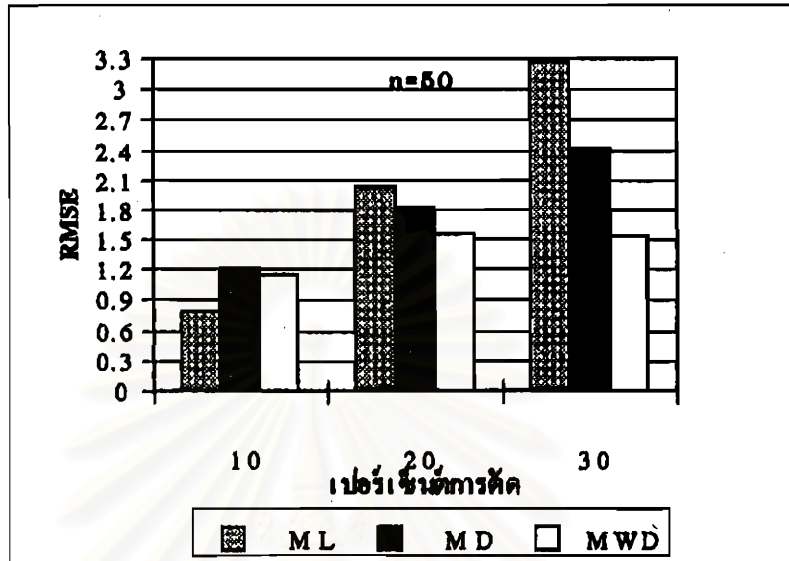
รูปที่ 4.15 (ต่อ)



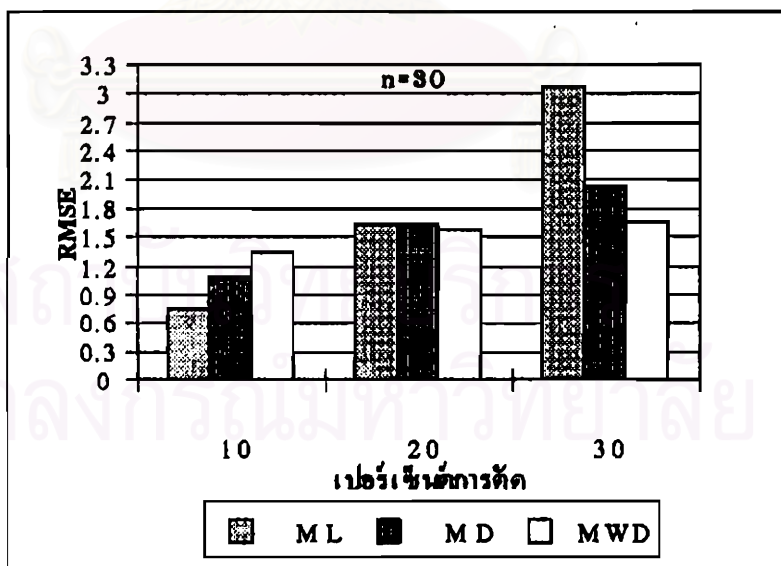
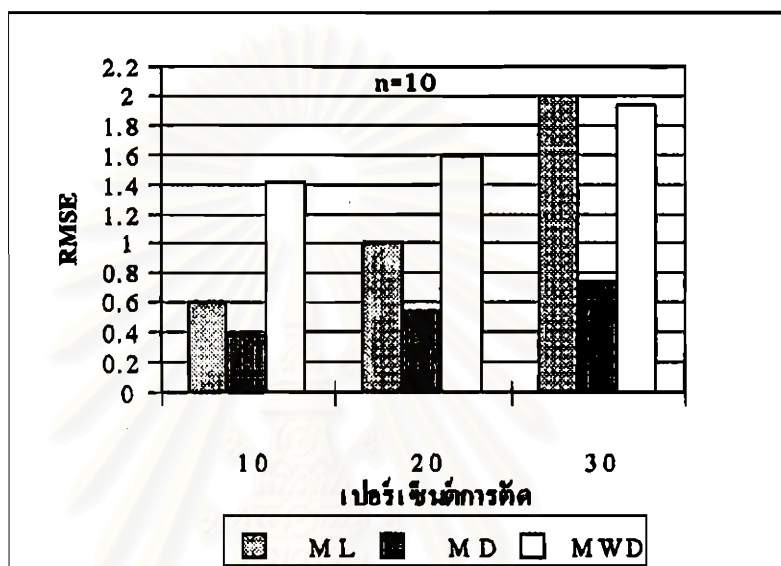
รูปที่ 4.16 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.3 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 13 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงถกนอร์มอล($\mu=1.956011$, $\sigma=0.832555$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



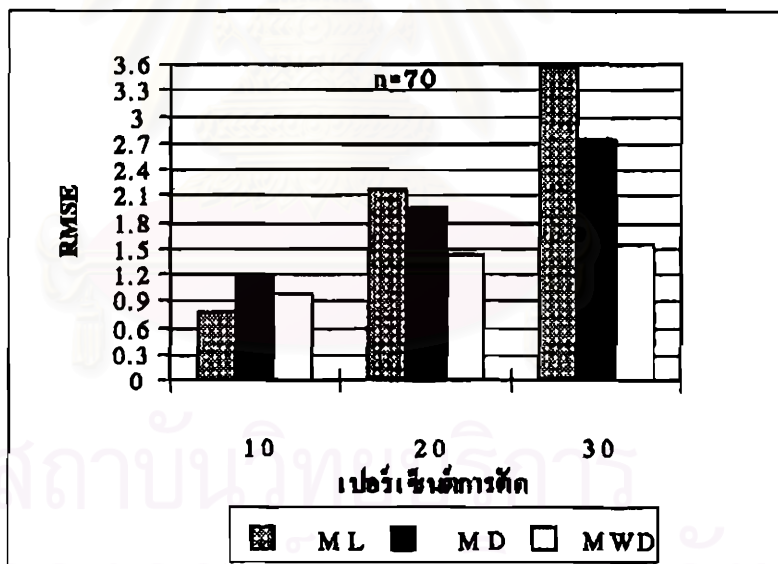
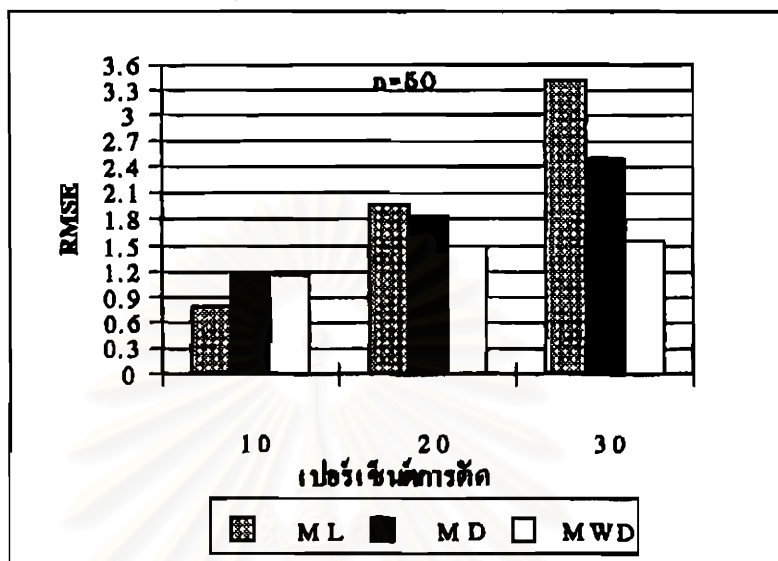
รูปที่ 4.16 (ต่อ)



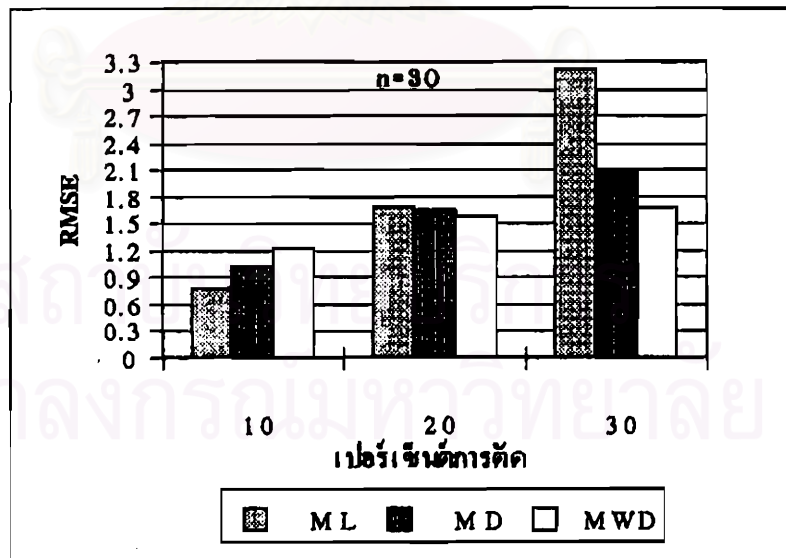
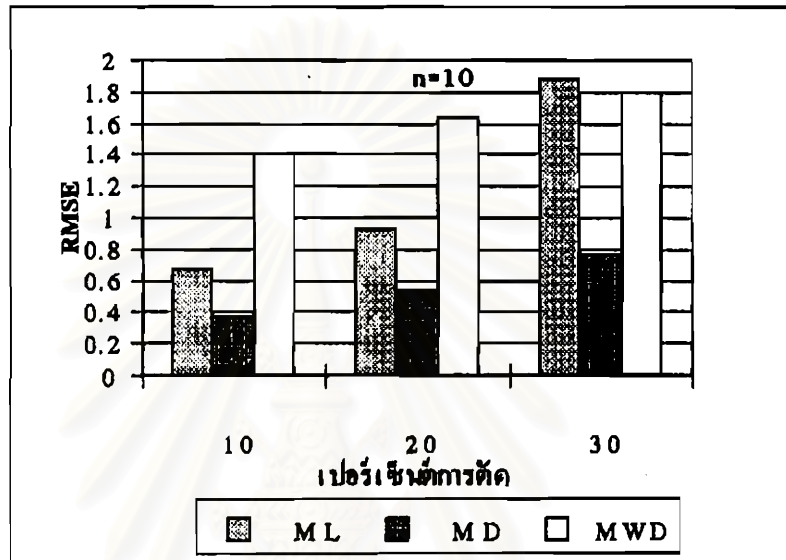
รูปที่ 4.17 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.3 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 14 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงลอการิธึม ($\mu=1.956011$, $\sigma=0.832555$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



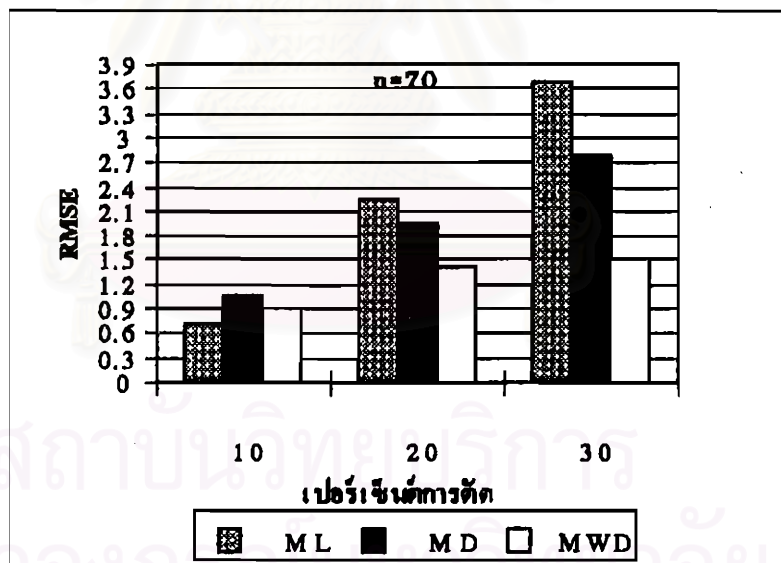
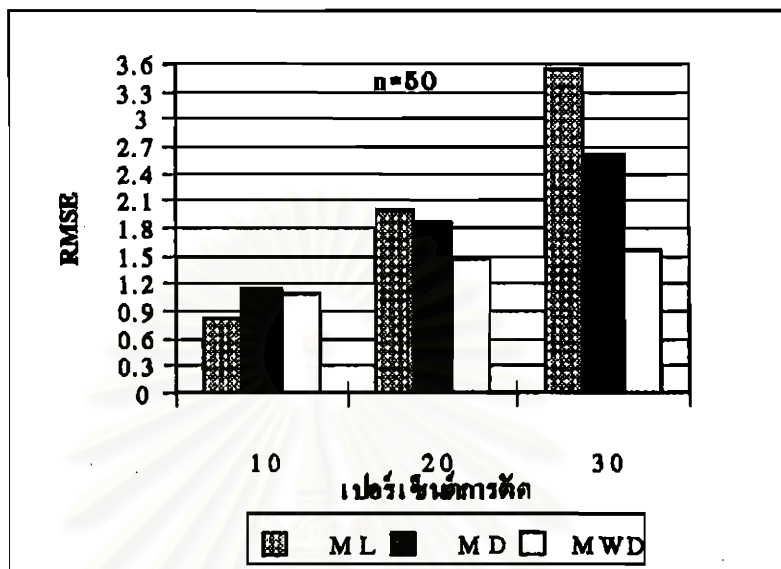
รูปที่ 4.17 (ต่อ)



รูปที่ 4.18 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.3 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 15 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงลอการิธึม($\mu=1.956011$, $\sigma=0.832555$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



รูปที่ 4.18 (ต่อ)



ผลการวิจัยสำหรับการแจกแจงโอดีตติค

พิจารณาจากตารางที่ 4.7 ถึง 4.9 และรูปที่ 4.19 ถึง 4.27 พบว่า

- ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 เปอร์เซนต์ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาเป็น 10% และ 20% ทุกจุดตัดปลายทั้งทางซ้ายและทางขวา วิธี MD ให้ค่า RMSE ต่ำสุด รองลงมาคือวิธี ML และวิธี MWD ตามลำดับ ซึ่งที่เปอร์เซนต์ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาเป็น 30% วิธี MD ก็ยังให้ค่า RMSE ต่ำสุด แต่วิธีรองลงมาคือ วิธี MWD และวิธี ML ตามลำดับ

- ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 50 และ 70 เปอร์เซนต์ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวา 10% ทุกจุดตัดปลายทั้งทางซ้ายและทางขวา วิธี ML ให้ค่า RMSE ต่ำสุด วิธีที่รองลงมาที่ขนาดตัวอย่าง 30 คือวิธี MD และวิธี MWD ตามลำดับ และที่ขนาดตัวอย่าง 50 และ 70 วิธีที่รองลงมาคือวิธี MWD และวิธี MD ตามลำดับ

- ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 50 และ 70 เปอร์เซนต์ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาเป็น 20% และ 30% ทุกจุดตัดปลายทั้งทางซ้ายและทางขวา วิธี MWD ให้ค่า RMSE ต่ำสุด รองลงมาคือ วิธี MD และวิธี ML ตามลำดับ

- ทุกขนาดตัวอย่างและทุกจุดตัดปลาย เมื่อเปอร์เซนต์ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวาเพิ่มขึ้น(10%,20% และ 30%) การประมาณค่าด้วยวิธีทั้ง 3 จะให้ค่า RMSE ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.7 แสดงค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายทั้งสองข้างที่มีจุดตัดปลายทางซ้าย(d) เท่ากับ 0.1 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงโลจิสติก($\alpha=10.0, \beta=1.378$) ขั้วแนกตามจุดตัดปลายทางขวา(m) ตามขนาดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์ข้อมูลที่ถูกตัด

n	PC	ค่า RMSE								
		m=13			m=14			m=15		
		ML	MD	MWD	ML	MD	MWD	ML	MD	MWD
10	10	2.07107	0.892138	2.55518	1.87626	1.06223	3.19238	1.19588	0.980564	2.19090
	20	3.43760	1.36077	4.07654	3.39006	1.56750	3.46551	3.43768	1.68571	3.44357
	30	13.5478	1.77189	3.51203	18.3635	2.03765	4.25247	13.1125	3.11415	4.66423
30	10	1.40672	1.41222	1.57672	0.90715	0.957258	1.10166	0.615715	0.676454	0.830804
	20	9.80244	2.45873	2.33955	7.11726	2.01781	1.91308	3.48551	1.57432	1.57347
	30	18.4183	3.79626	2.96000	12.0725	3.95661	2.98279	14.5910	3.90936	2.88014
50	10	1.18022	1.21613	1.21009	0.813619	0.844381	0.824686	0.605189	0.678299	0.651929
	20	8.50475	2.37823	1.91520	4.77680	1.92880	1.60742	3.14304	1.49626	1.34991
	30	19.0569	4.35806	2.74891	11.5396	4.61805	2.78289	14.2836	4.09117	2.53326
70	10	0.96389	1.02383	1.01907	0.680519	0.757285	0.711199	0.515782	0.534851	0.525531
	20	6.05757	2.21950	1.71169	3.78235	1.76215	1.47196	2.90834	1.31762	1.22022
	30	16.6032	4.92554	2.69598	13.2968	4.67724	2.70505	17.0499	3.84546	2.38818

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 แสดงค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายทั้งสองข้างที่มีจุดตัดปลายทางซ้าย(d) เท่ากับ 0.2 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงโลจิสติก($\alpha=10.0, \beta=1.378$) จำแนกตามจุดตัดปลายทางขวา(m) ตามขนาดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์ข้อมูลที่ถูกต้อง

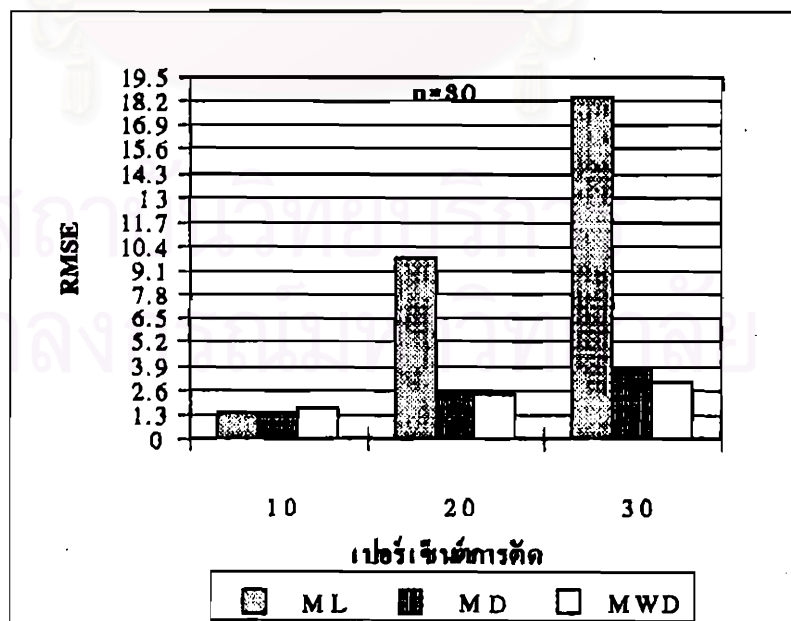
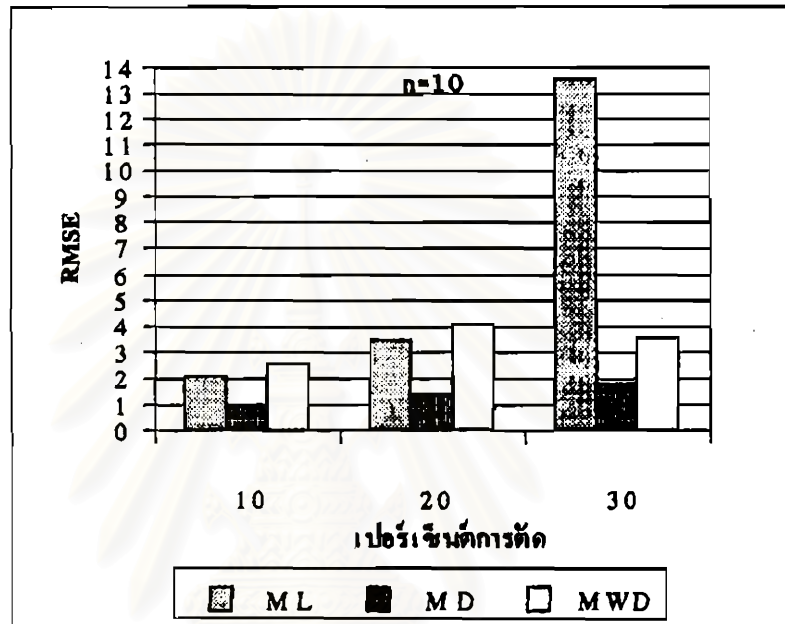
n	PC	ค่า RMSE								
		m=13			m=14			m=15		
		ML	MD	MWD	ML	MD	MWD	ML	MD	MWD
10	10	2.20075	0.866068	2.34659	1.84872	1.01127	2.43173	1.19252	0.981327	2.08796
	20	3.34781	1.27101	3.43863	2.79072	1.58094	3.58007	2.95149	1.70203	3.74414
	30	12.9681	1.76987	3.71137	18.7569	2.22840	3.89153	14.0397	2.72371	4.64053
30	10	1.34511	1.43261	1.59673	0.84090	0.927356	1.08229	0.808459	0.874635	0.875742
	20	9.73352	2.47121	2.39087	7.10643	2.05586	1.98536	5.33170	1.67809	1.68782
	30	18.6498	3.77913	2.91171	12.1613	3.89224	2.92859	15.0242	3.87984	2.97214
50	10	1.25340	1.28587	1.28257	0.816180	0.845716	0.826504	0.604697	0.678186	0.651606
	20	8.83232	2.47737	1.96774	4.71652	1.90782	1.59673	3.16017	1.49152	1.33966
	30	19.0168	4.43326	2.77421	11.6439	4.46129	2.81836	14.2613	3.82924	2.48957
70	10	0.97075	1.02788	1.02374	0.66334	0.738131	0.712474	0.516916	0.535379	0.525924
	20	6.15888	2.27251	1.71153	3.70685	1.74698	1.46638	2.93945	1.31964	1.22140
	30	16.6902	5.36822	2.75120	13.4956	4.69767	2.68416	17.5531	3.96809	2.42282

ตารางที่ 4.9 แสดงค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกต้องปลายทั้งสองข้างที่มีจุดตัดปลายทางซ้าย(d) เท่ากับ 0.3 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงโลจิสติก($\alpha=10.0, \beta=1.378$) จำแนกตามจุดตัดปลายทางขวา(m) ตามขนาดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์ข้อมูลที่ถูกต้อง

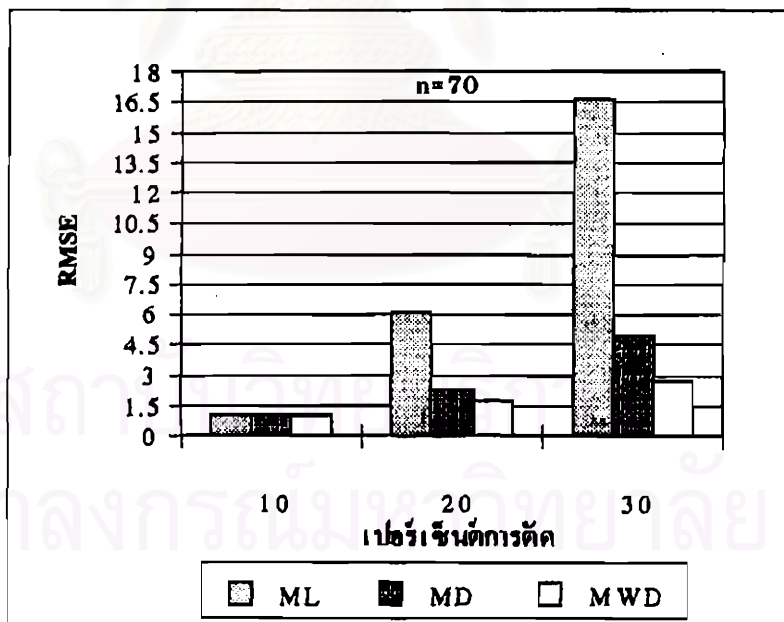
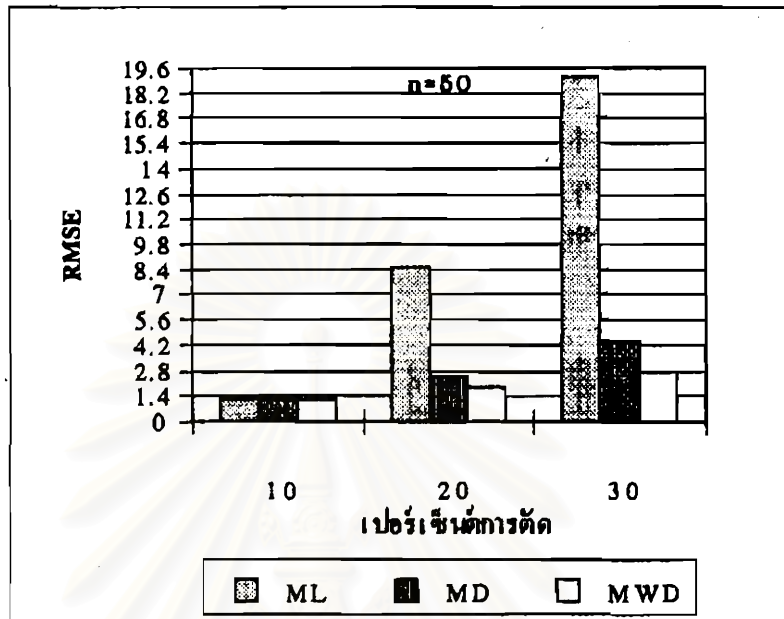
n	PC	ค่า RMSE								
		m=13			m=14			m=15		
		ML	MD	MWD	ML	MD	MWD	ML	MD	MWD
10	10	0.983072	0.870341	2.41507	1.72830	1.01712	2.44771	1.27490	0.980482	2.06894
	20	3.06529	1.28186	3.20240	3.39673	1.57137	3.77459	3.55959	1.69783	3.66583
	30	13.3260	1.80940	3.71093	18.7742	2.29916	4.16360	14.1224	2.74745	4.51433
30	10	1.75847	1.77758	2.04855	0.83229	0.928695	1.07774	0.812211	0.875750	0.878154
	20	10.3935	2.36362	2.25624	7.45583	2.07079	2.00998	5.34762	1.68596	1.64919
	30	18.4926	3.99602	2.97026	12.2350	3.88734	2.93172	14.9074	3.85571	2.87919
50	10	1.23652	1.27329	1.26527	0.769026	0.846957	0.828279	0.607234	0.678932	0.652561
	20	8.22813	2.42087	1.96134	4.86762	1.95406	1.64648	3.69628	1.52023	1.34746
	30	19.2857	4.41285	2.76982	11.9449	4.64203	2.79449	14.9002	3.89148	2.58987
70	10	0.97438	1.02989	1.02600	0.686027	0.728805	0.713408	0.518023	0.535505	0.526351
	20	5.75695	2.20019	1.67545	3.82736	1.74346	1.46593	2.93049	1.31455	1.21639
	30	16.7520	5.06734	2.73187	13.3596	4.79532	2.72067	17.9241	3.83786	2.39337

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

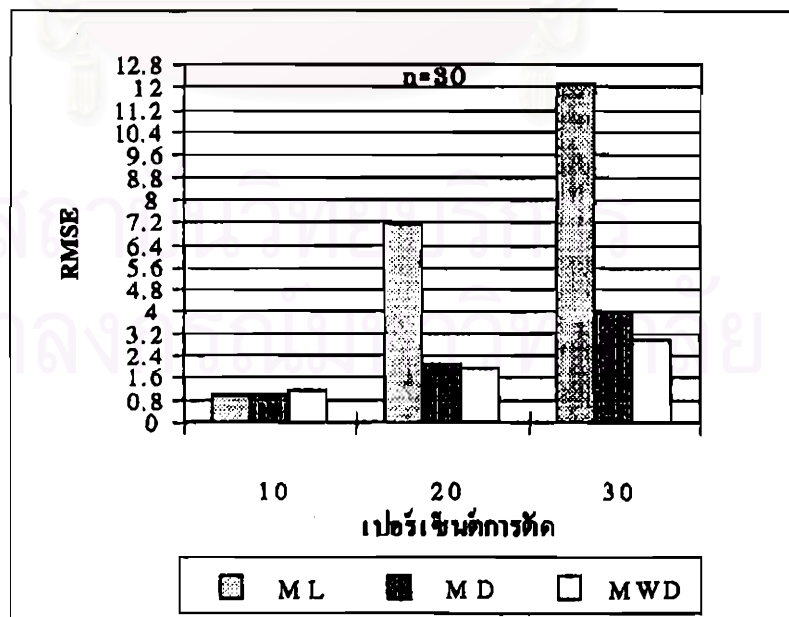
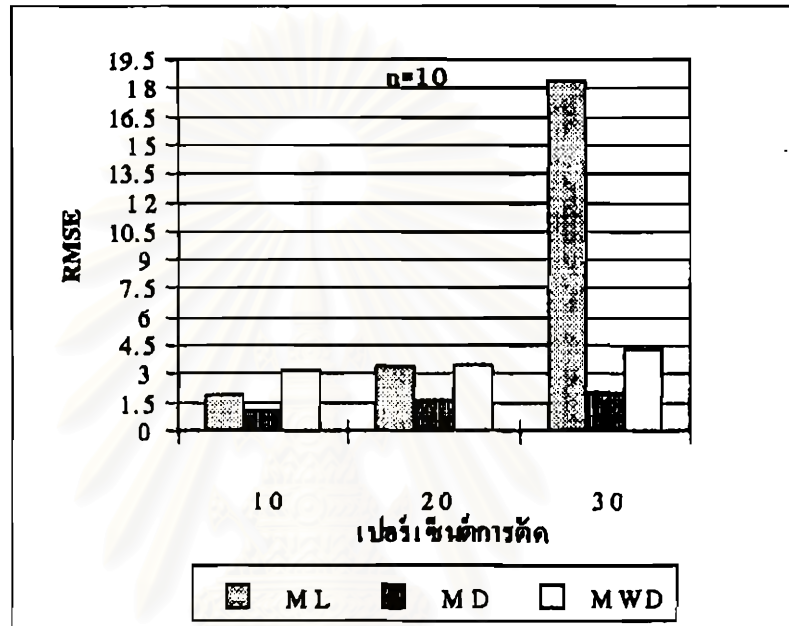
รูปที่ 4.19 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.1 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 13 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงโลจิสติก($\alpha=10.0, \beta=1.378$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



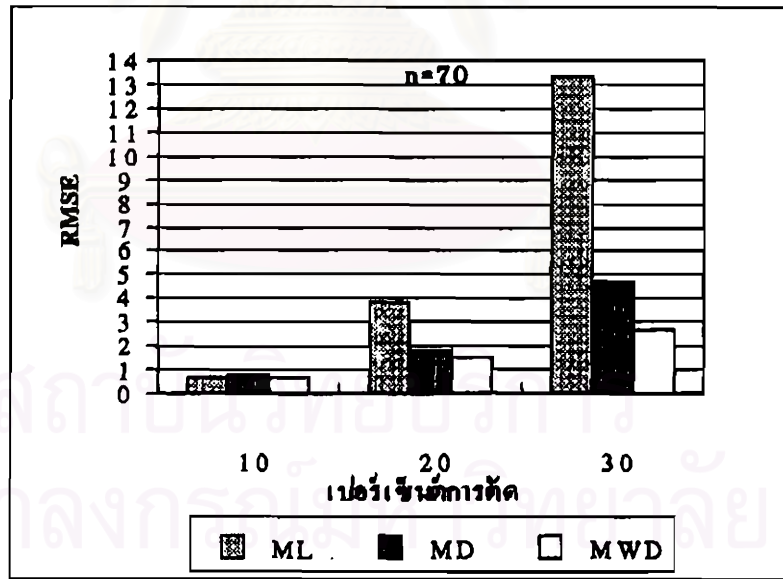
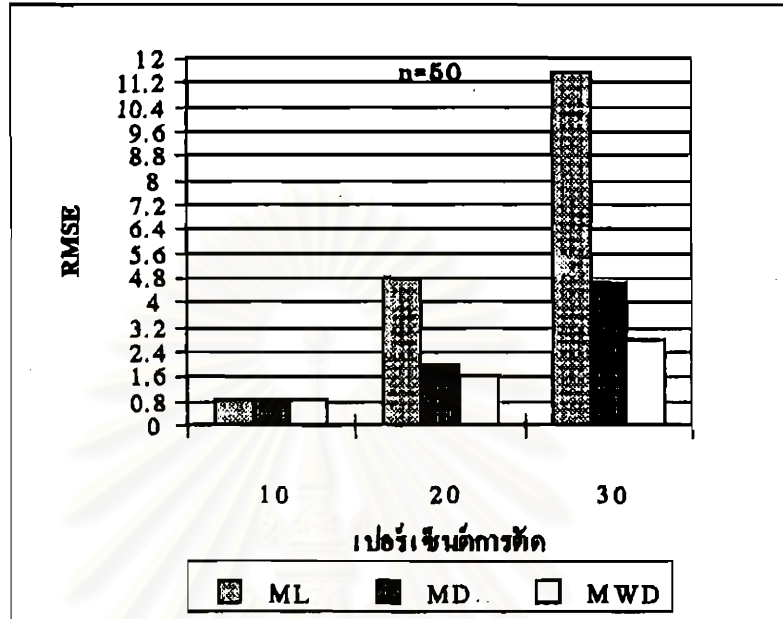
รูปที่ 4.19 (ต่อ)



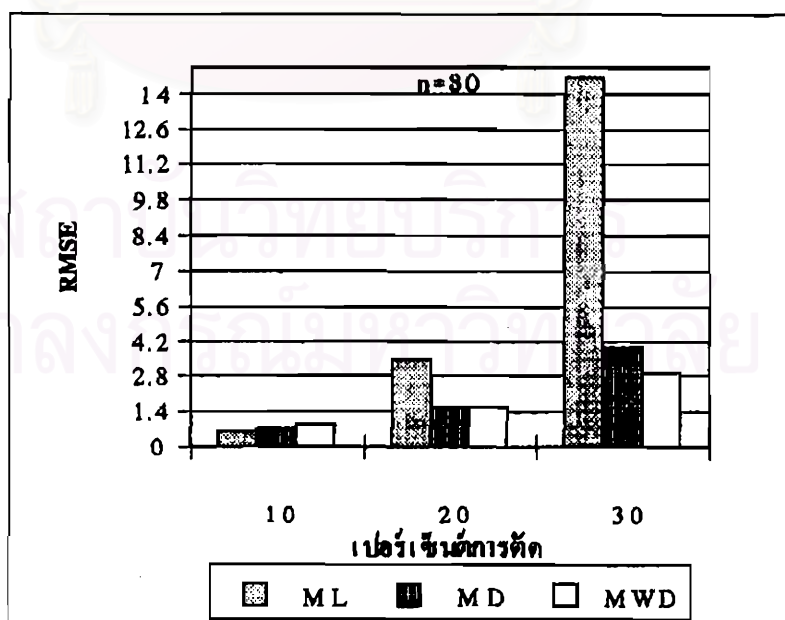
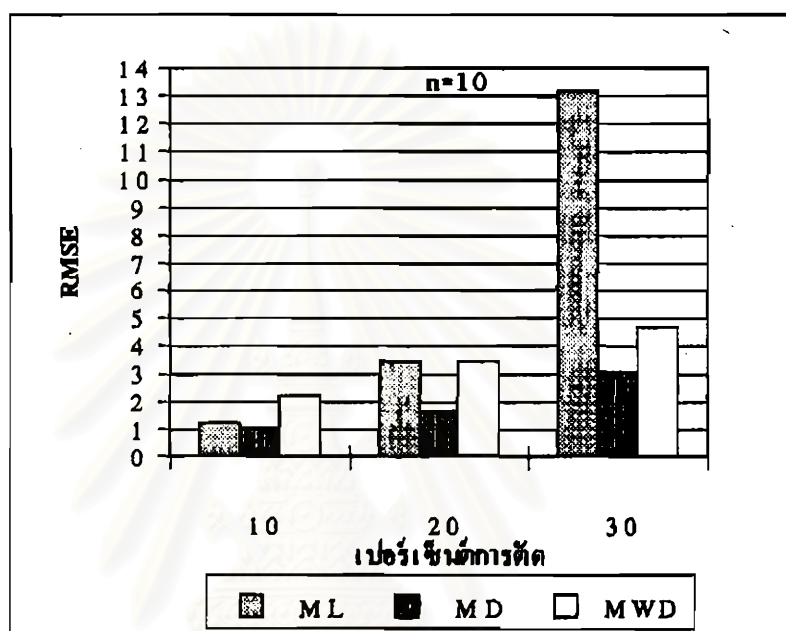
รูปที่ 4.20 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้งด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.1 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 14 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงโลจิสติก($\alpha=10.0, \beta=1.378$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



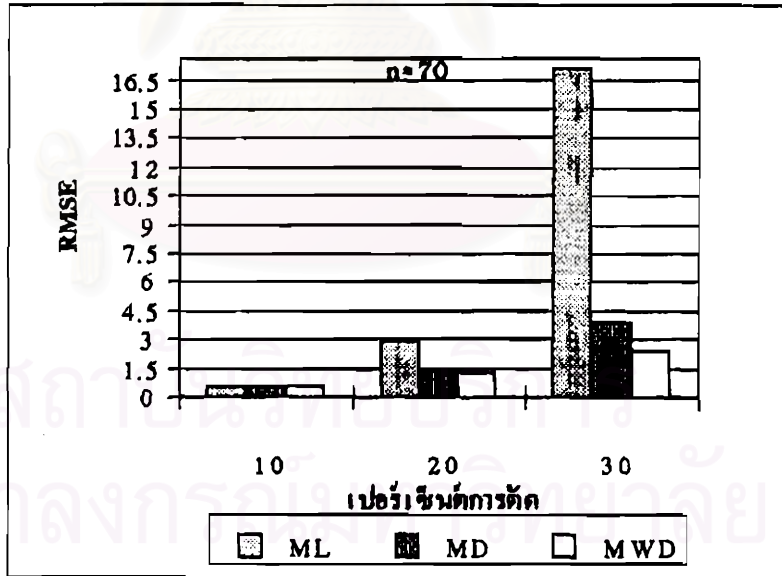
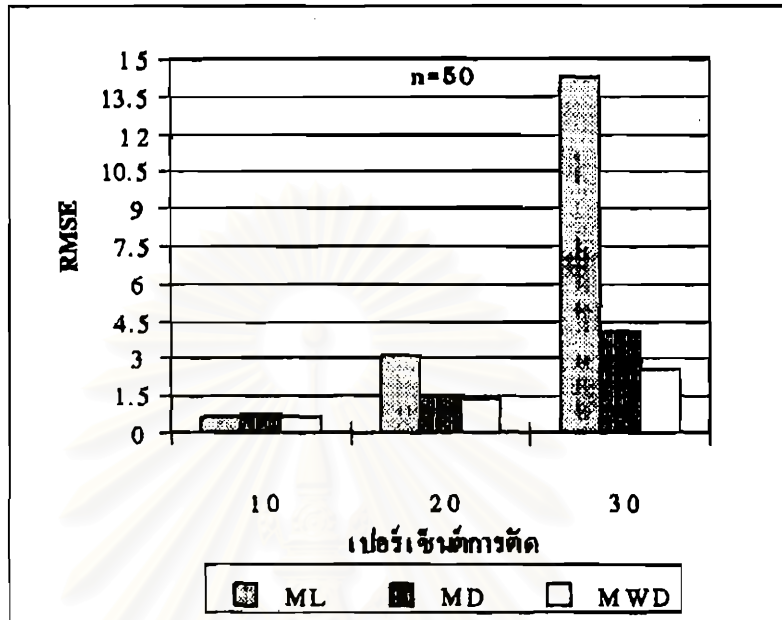
รูปที่ 4.20 (ต่อ)



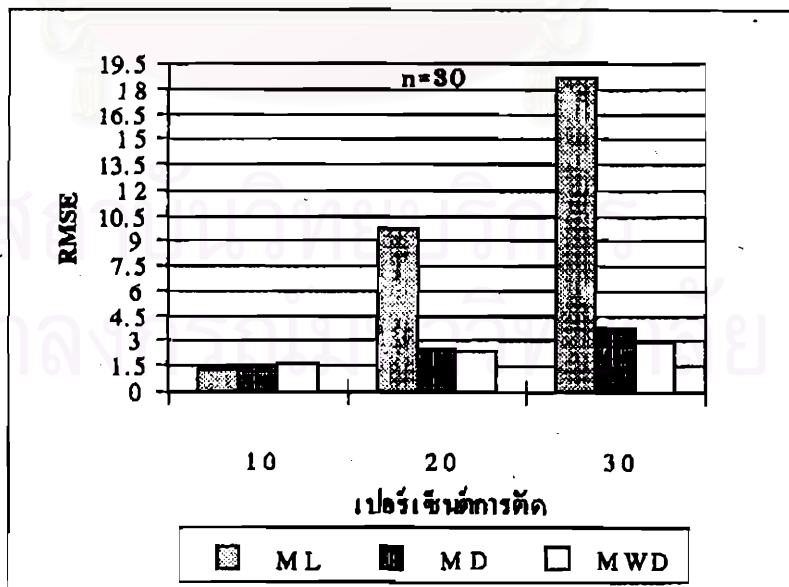
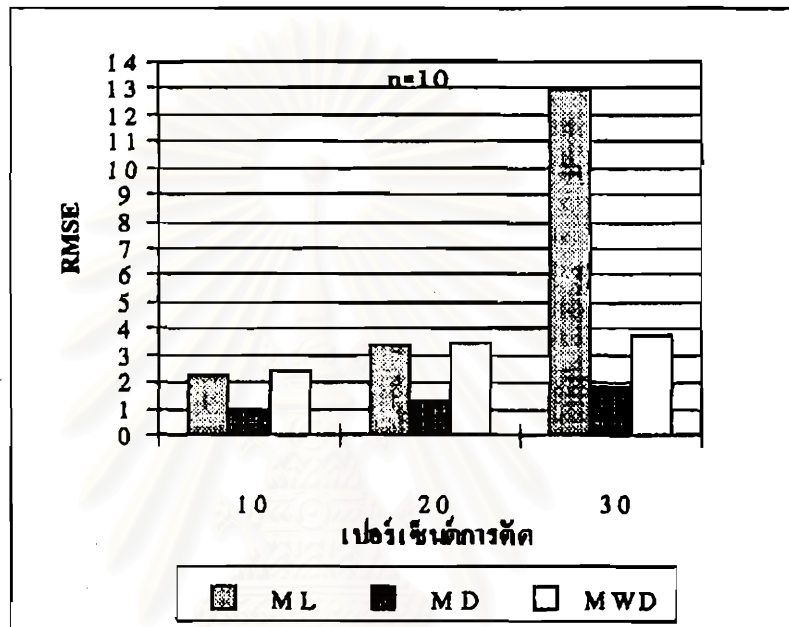
รูปที่ 4.21 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.1 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 15 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงโลจิสติก($\alpha=10.0, \beta=1.378$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



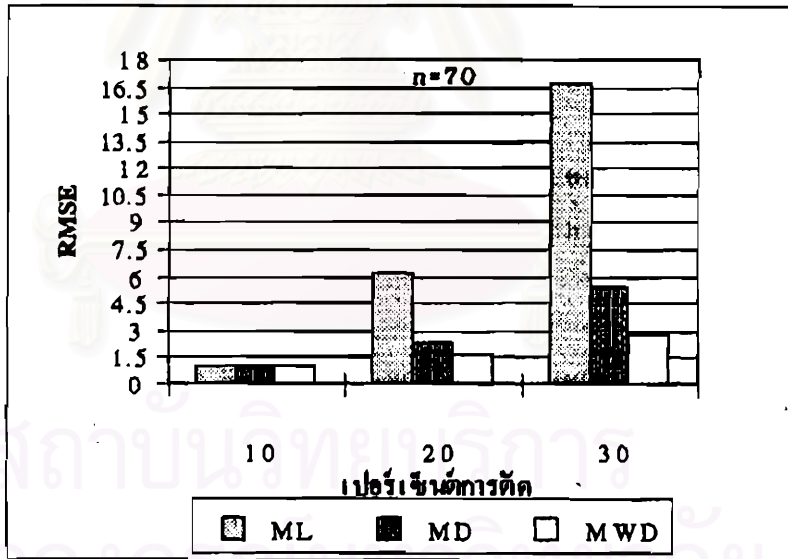
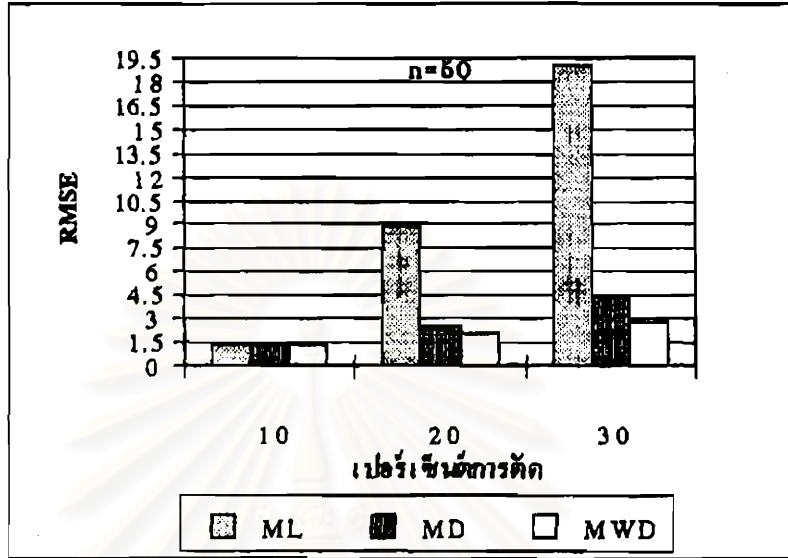
รูปที่ 4.21 (ต่อ)



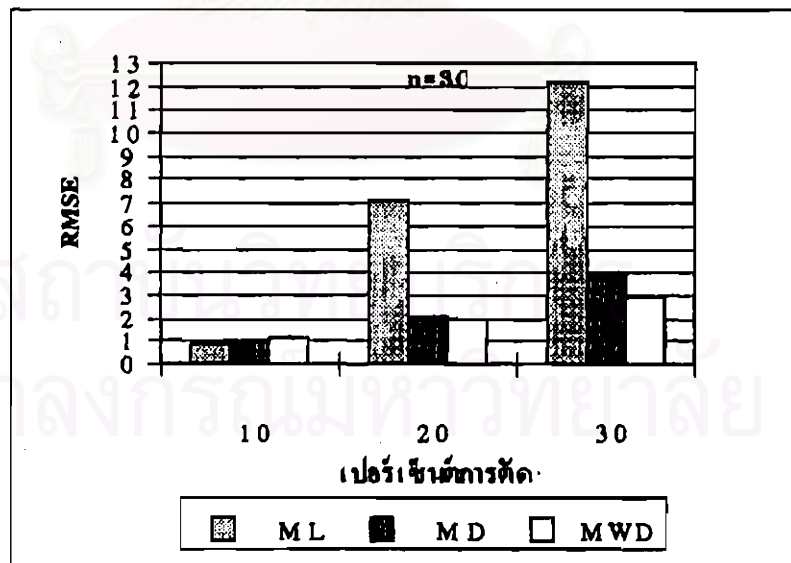
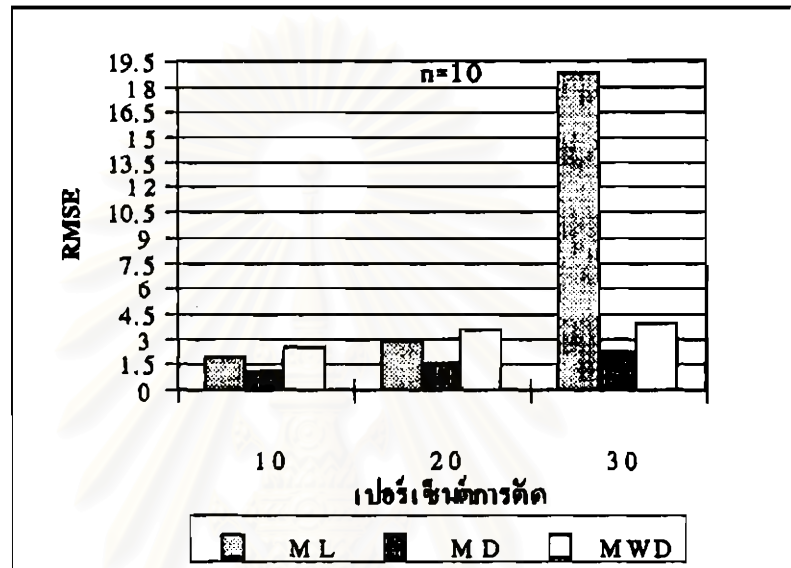
รูปที่ 4.22 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.2 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 13 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงโลจิสติก ($\alpha=10.0, \beta=1.378$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



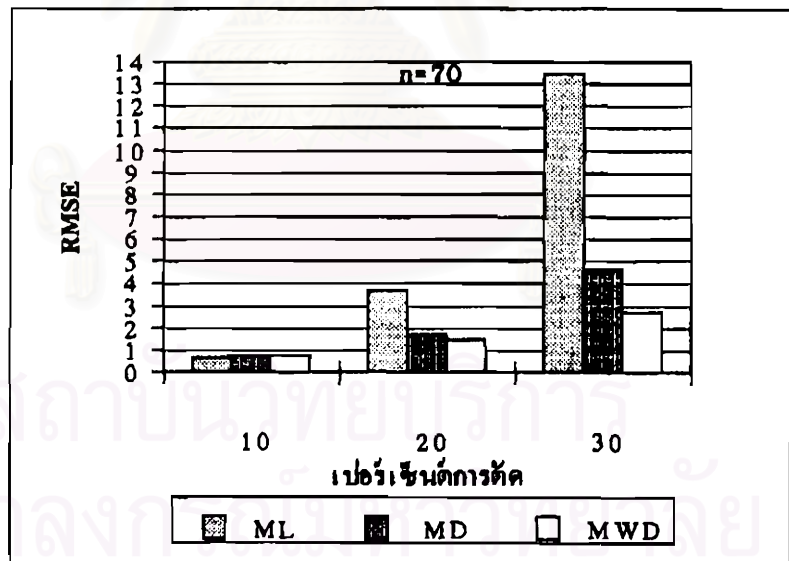
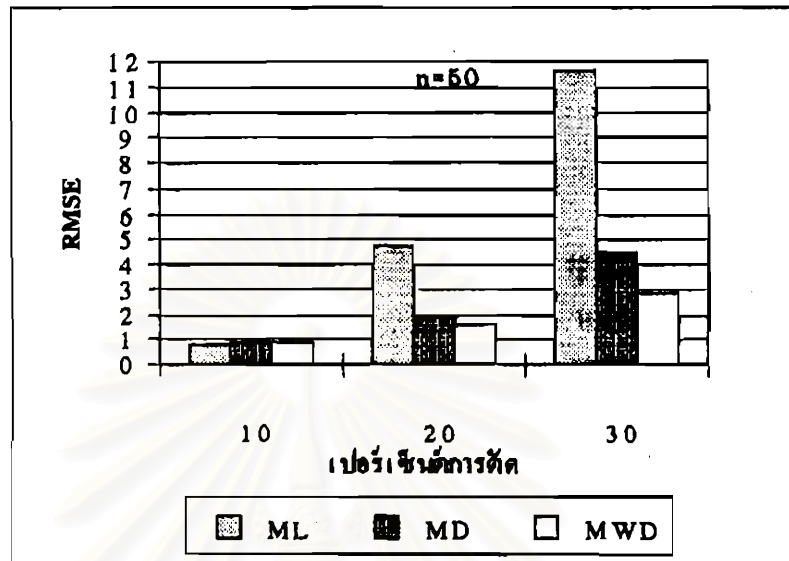
รูปที่ 4.22 (ต่อ)



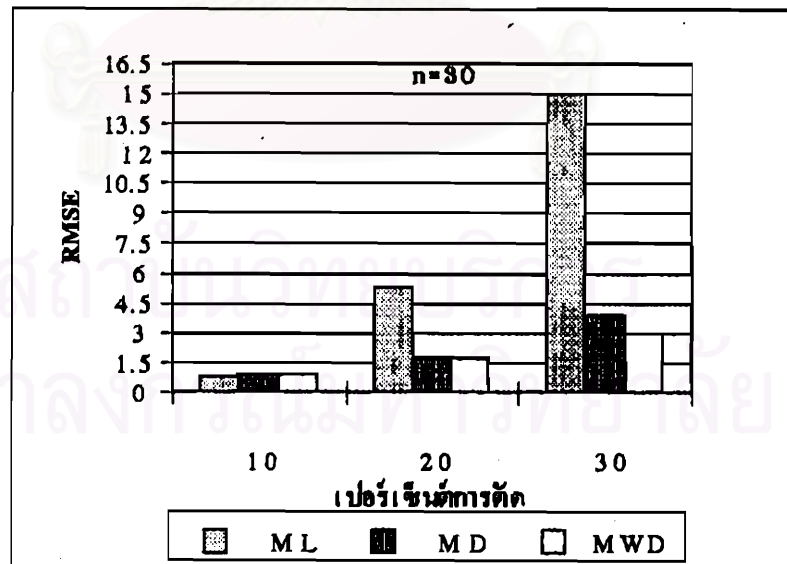
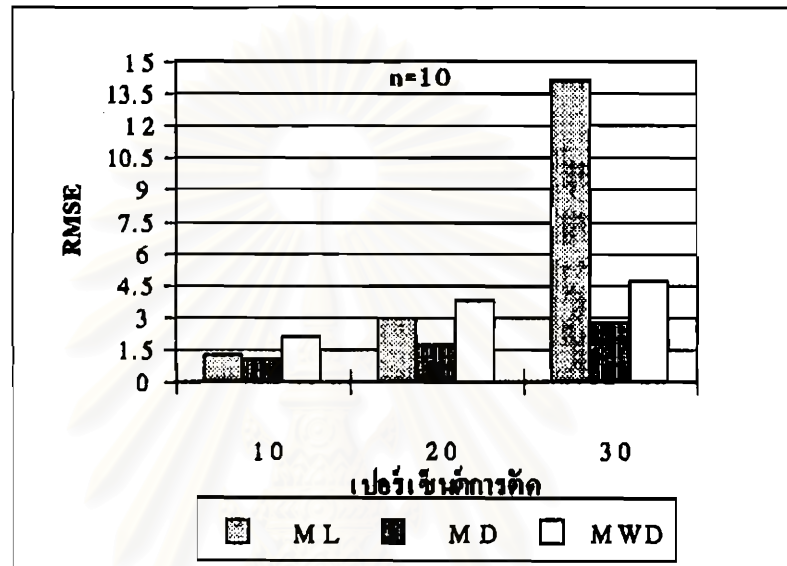
รูปที่ 4.23 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.2 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 14 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงโลจิสติก ($\alpha=10.0, \beta=1.378$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



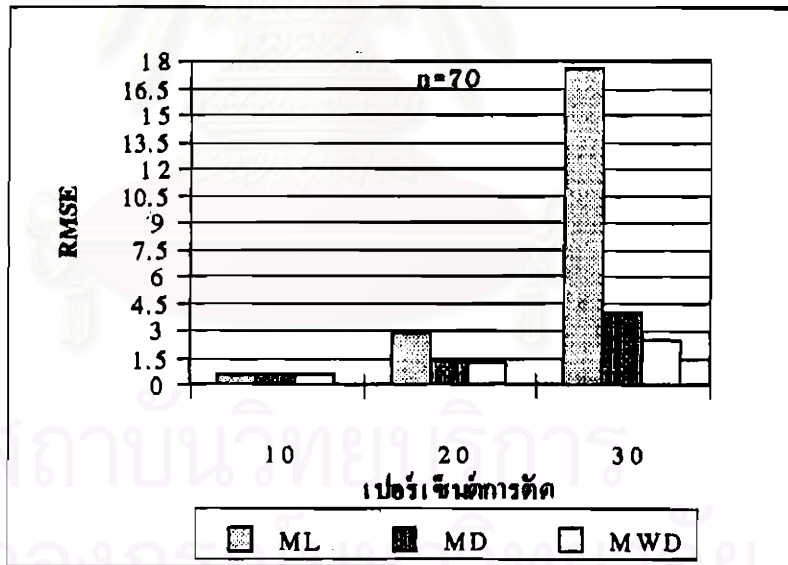
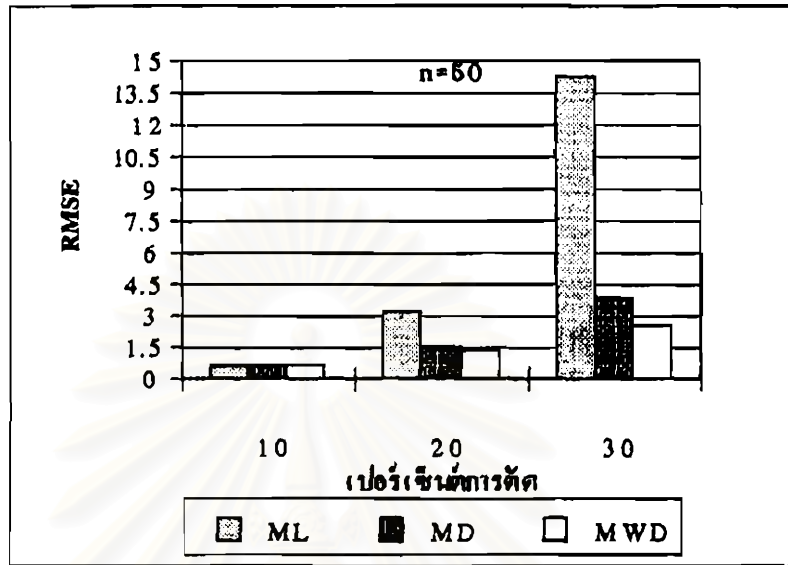
รูปที่ 4.23 (ต่อ)



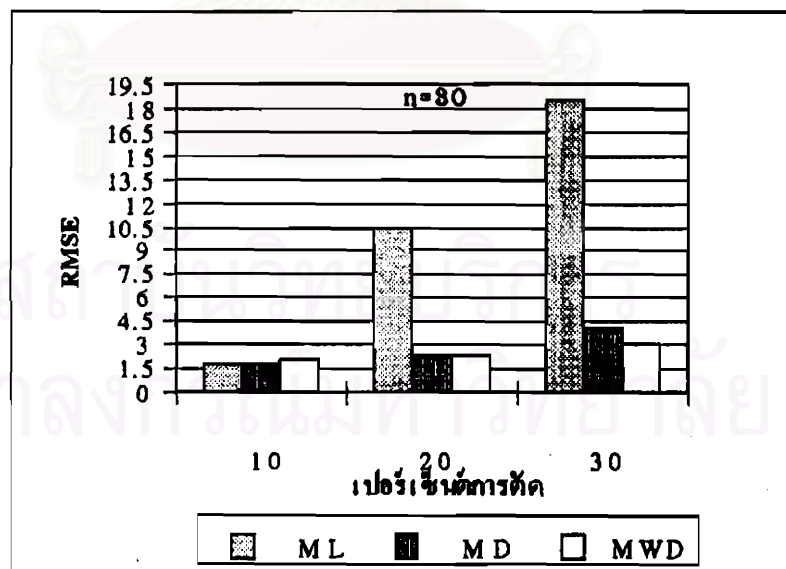
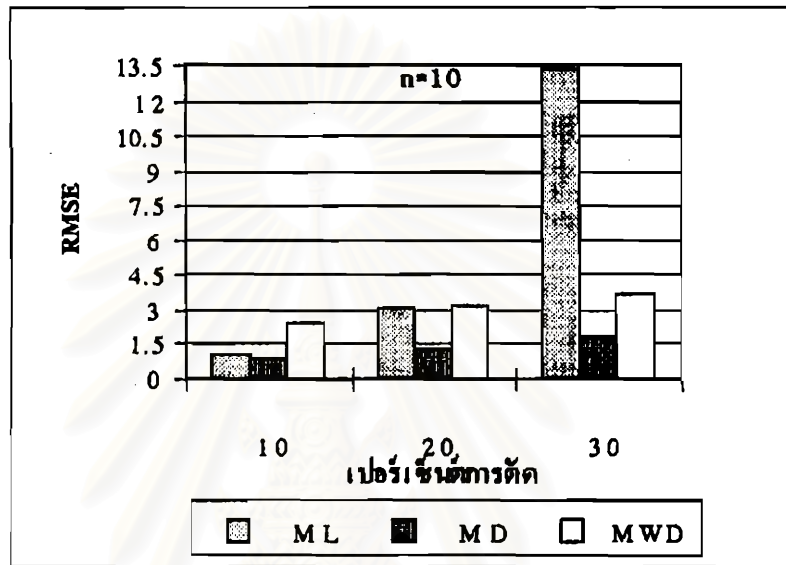
รูปที่ 4.24 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.2 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 15 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงโลจิสติก ($\alpha=10.0, \beta=1.378$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



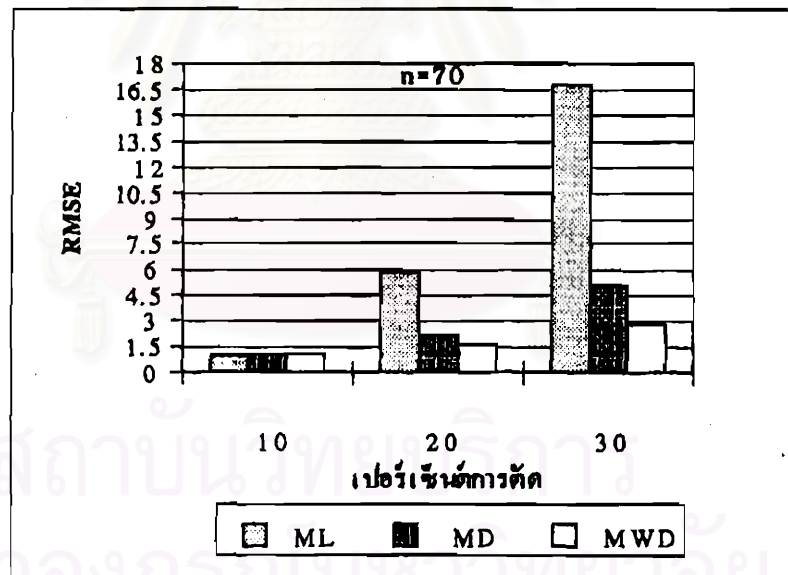
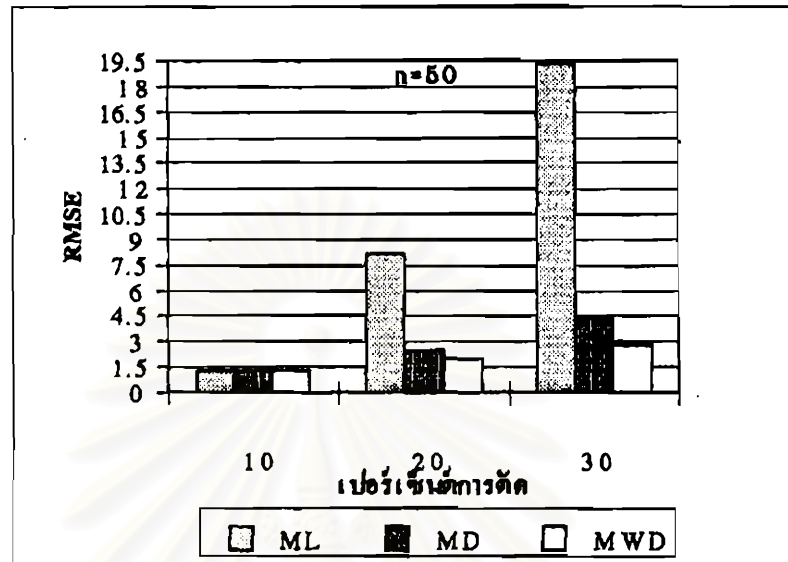
รูปที่ 4.24 (ต่อ)



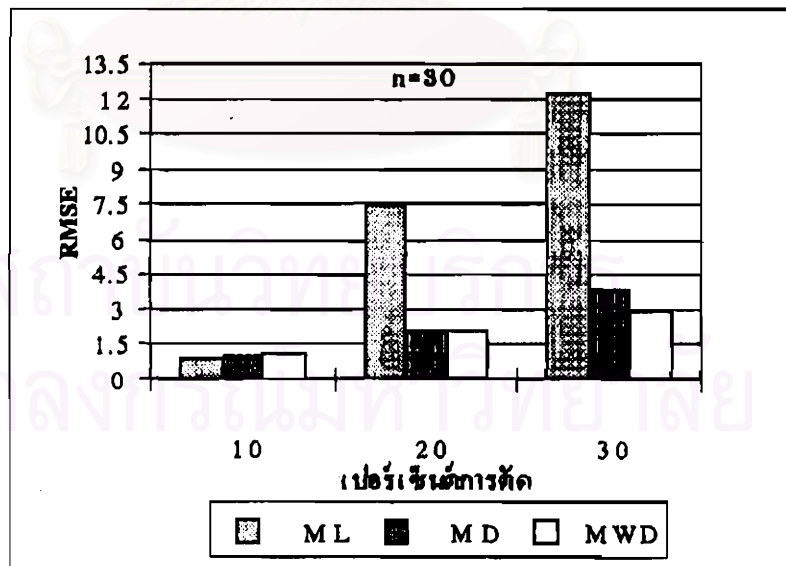
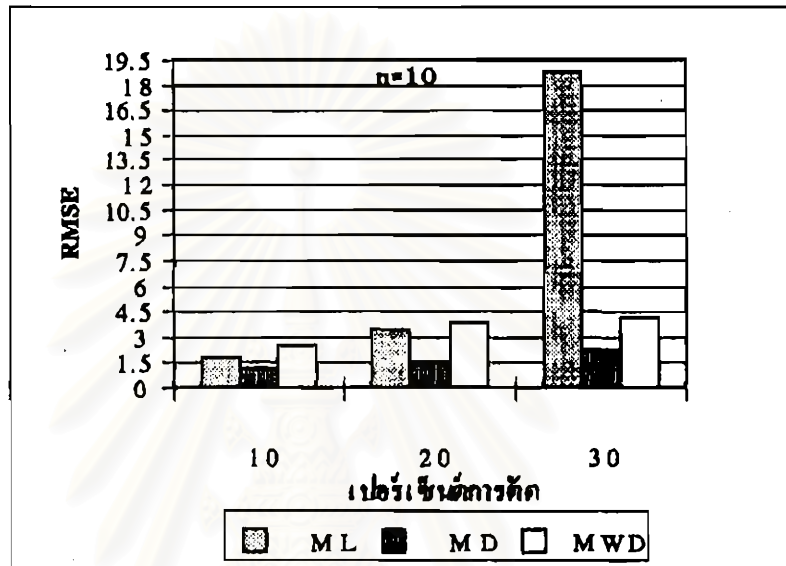
รูปที่ 4.25 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.3 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 13 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงโลจิสติก ($\alpha=10.0, \beta=1.378$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



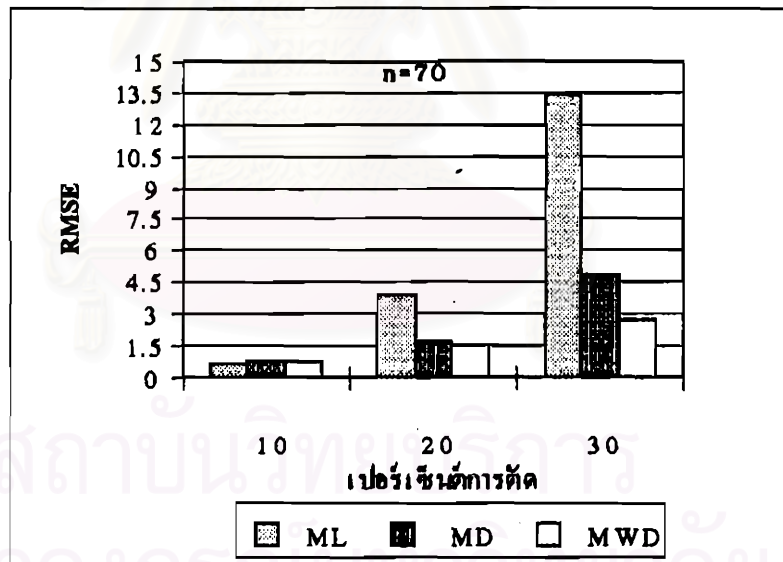
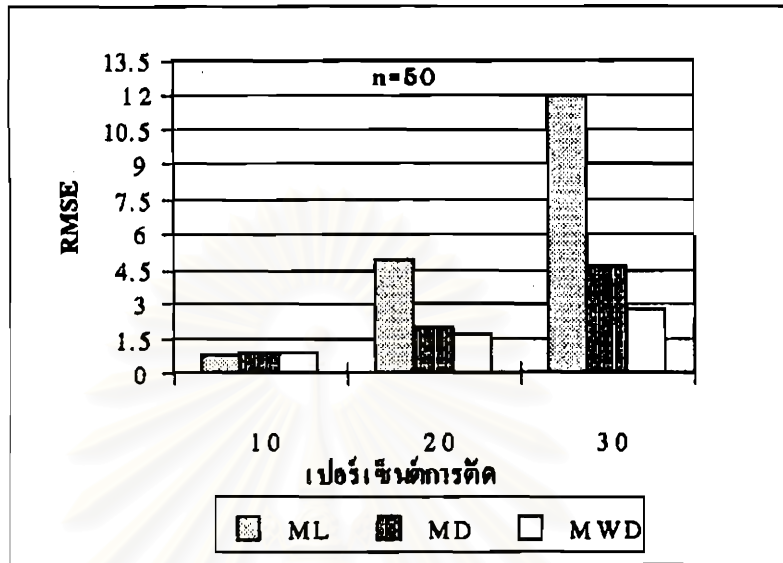
รูปที่ 4.25 (ต่อ)



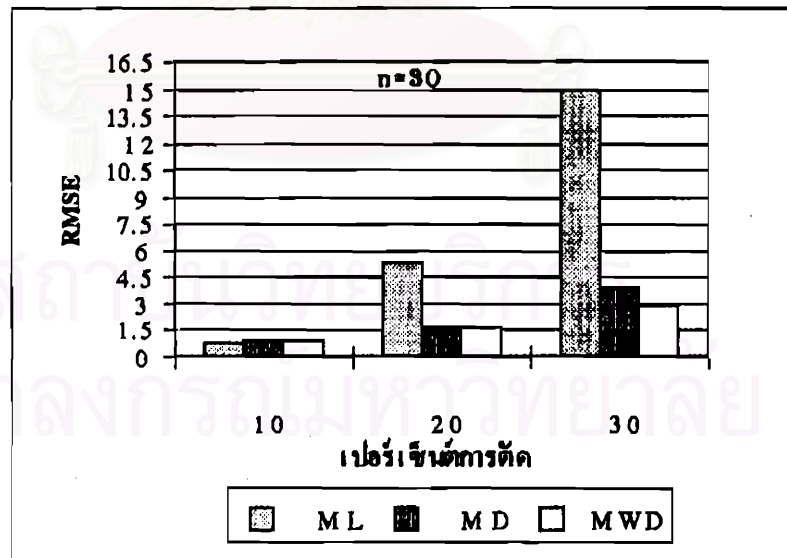
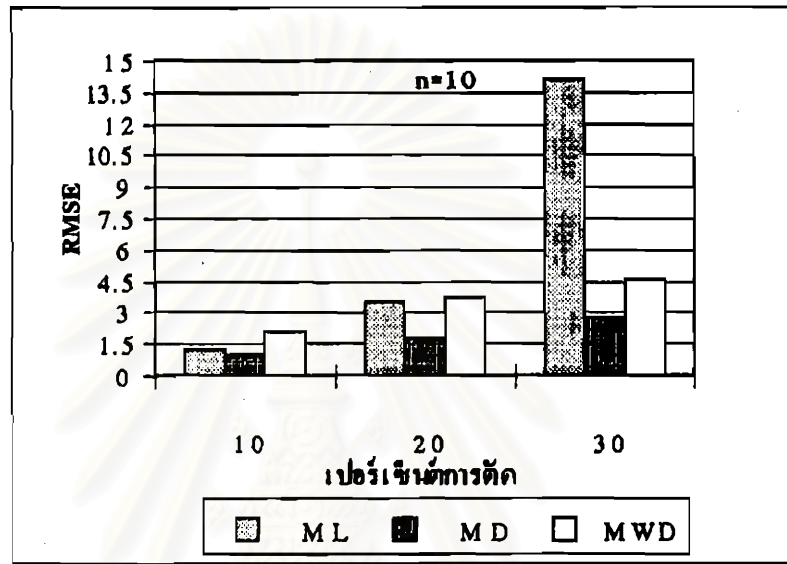
รูปที่ 4.26 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.3 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 14 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงโลจิสติก ($\alpha=10.0, \beta=1.378$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



รูปที่ 4.26 (ต่อ)



รูปที่ 4.27 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML, MD และ MWD สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายที่จุดตัดปลายทางซ้ายเท่ากับ 0.3 และจุดตัดปลายทางขวาเท่ากับ 15 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงโลจิสติก ($\alpha=10.0, \beta=1.378$) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง



รูปที่ 4.27 (ต่อ)

