บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการเปรียบเทียบการทดสอบเทียบความกลมกลืนสำหรับการแจกแจงแกมมากรณีที่ข้อมูลถูกตัดปลายประเภทที่ 2 โดยอาศัยตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว คือ ตัวสถิติทดสอบ K-S^C ตัวสถิติทดสอบ AD^C และตัวสถิติทดสอบ CVM^C โดยจะพิจารณาจากความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และหาข้อสรุปว่าตัวสถิติใดมีอำนาจการทดสอบสูงที่สุดในแต่ละสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น

ในการทดสอบสมมติฐานโดยทั่วไปแล้ว ผลการทดสอบที่ได้อาจเกิดความคลาดเคลื่อนในการสรุปผล ซึ่งความคลาดเคลื่อนจะแบ่งเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Type I Error) และความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (Type II Error) ลักษณะของความคลาดเคลื่อนทั้ง 2 ชนิดนี้ได้แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ความคลาดเคลื่อนในการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

สมมติฐานว่าง	ผลการทดลอง	
(H_0)	ปฏิเสธ H_0	ยอมรับ H_0
จริง	ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (α)	ตัดสินใจถูกต้อง $(1-\alpha)$
เท็จ	อำนาจการทดสอบ $(1-\beta)$	ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (β)

ในการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ผู้ทำการทดสอบต้องการให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (α) และความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (β) มีค่าน้อยที่สุด เพื่อทำให้อำนาจการทดสอบ $(1-\beta)$ มีค่ามากที่สุด ดังนั้นในการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบจะพิจารณาความสามารถในการควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ด้วย กล่าวคือ ถ้าค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา ณ ระดับนัยสำคัญที่กำหนด ก็จะส่งผลให้ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 มีค่าต่ำ นั่นหมายถึงอำนาจการทดสอบจะมีค่าสูงเกินกว่าปกติ ทำให้ความน่าเชื่อถือน้อยตามไปด้วย ดังนั้นการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติจะพิจารณาเฉพาะตัวสถิติที่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เท่านั้น

การนำเสนอผลการวิจัยจะแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 นำเสนอค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ของตัวสถิติทดสอบ AD^C และ CVM^C

ส่วนที่ 2 นำเสนอการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

ส่วนที่ 3 นำเสนอการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว

การนำเสนอค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เป็นการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลองกับช่วงของการยอมรับ เพื่อหาข้อสรุปว่าตัวสถิติใดสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญของการทดสอบเท่ากับ 0.10, 0.05 และ 0.01

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการวิจัยครั้งนี้คือ การทดสอบทวินาม ซึ่งตัวสถิติทดสอบจะสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ถ้าค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 $(\hat{\alpha})$ จากการทดลอง อยู่ในช่วงการยอมรับ ดังต่อไปนี้

- ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ค่า $\hat{\alpha}$ อยู่ในช่วง [0 , 0.116]
- ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่า $\hat{\alpha}$ อยู่ในช่วง [0 , 0.061]
- ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่า $\hat{\alpha}$ อยู่ในช่วง [0 , 0.015]

กรณีที่ค่า $\hat{\alpha}$ อยู่นอกช่วงดังกล่าว จะถือว่าตัวสถิติทดสอบนั้นไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

การนำเสนอค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จะนำเสนอในรูปแบบของตาราง ส่วนค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบต่างๆ จะนำเสนอในรูปแบบของตารางและกราฟ

4.1 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ของตัวสถิติทดสอบ AD^c และ CVM^c

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดสอบเทียบความกลมกลืนสำหรับการแจกแจงแกมมา กรณีข้อมูลถูกตัดปลายประเภทที่ 2 ซึ่งสมมติฐานว่างสำหรับการวิจัยนี้คือ

1. H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 16, \lambda = 1)$
2. H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 3.3, \lambda = 1)$
3. H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 0.76, \lambda = 1)$

ค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ 0.10, 0.05 และ 0.01 จึงได้จากการคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90, 0.95 และ 0.99 ของตัวสถิติทดสอบ AD^c และ CVM^c ผลการวิจัยได้นำเสนอไว้ในตารางที่ 4.2 - 4.4 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90, 0.95 และ 0.99 สำหรับตัวสถิติทดสอบ AD^C และ CVM^C เมื่อพารามิเตอร์ $\alpha = 16, \lambda = 1$

ตารางที่ 4.3 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90, 0.95 และ 0.99 สำหรับตัวสถิติทดสอบ AD^C และ CVM^C เมื่อพารามิเตอร์ $\alpha = 3.3, \lambda = 1$

ตารางที่ 4.4 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90, 0.95 และ 0.99 สำหรับตัวสถิติทดสอบ AD^C และ CVM^C เมื่อพารามิเตอร์ $\alpha = 0.76, \lambda = 1$

ตารางที่ 4.2 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90, 0.95 และ 0.99 สำหรับตัวสถิติทดสอบ AD^C และ CVM^C เมื่อพารามิเตอร์ $\alpha = 16, \lambda = 1$

ขนาดตัวอย่าง	เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย	AD^C			CVM^C		
		เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่			เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่		
		0.90	0.95	0.99	0.90	0.95	0.99
10	10%	1.67	2.19	3.51	0.29	0.39	0.62
	20%	1.52	2.02	3.30	0.26	0.35	0.59
	30%	1.35	1.83	3.05	0.23	0.33	0.58
20	10%	1.71	2.26	3.58	0.31	0.42	0.67
	20%	1.55	2.08	3.32	0.29	0.38	0.63
	30%	1.38	1.86	3.05	0.25	0.34	0.59
25	10%	1.71	2.22	3.48	0.31	0.41	0.65
	20%	1.58	2.07	3.27	0.29	0.39	0.62
	30%	1.37	1.82	2.92	0.25	0.34	0.56
30	10%	1.72	2.27	3.54	0.32	0.43	0.67
	20%	1.56	2.07	3.28	0.29	0.39	0.63
	30%	1.39	1.86	3.00	0.26	0.35	0.59
40	10%	1.75	2.29	3.64	0.33	0.43	0.70
	20%	1.59	2.10	3.38	0.30	0.40	0.66
	30%	1.41	1.90	3.05	0.26	0.36	0.60
50	10%	1.75	2.27	3.57	0.33	0.43	0.70
	20%	1.59	2.07	3.33	0.30	0.40	0.65
	30%	1.41	1.85	3.02	0.27	0.36	0.60
60	10%	1.77	2.30	3.64	0.33	0.44	0.71
	20%	1.60	2.11	3.37	0.31	0.41	0.67
	30%	1.42	1.89	3.07	0.27	0.37	0.61

ตารางที่ 4.3 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90, 0.95 และ 0.99 สำหรับตัวสถิติทดสอบ AD^C และ CVM^C เมื่อพารามิเตอร์ $\alpha = 3.3$, $\lambda = 1$

ขนาดตัวอย่าง	เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย	AD^C			CVM^C		
		เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่			เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่		
		0.90	0.95	0.99	0.90	0.95	0.99
10	10%	1.70	2.24	3.57	0.30	0.39	0.62
	20%	1.53	2.05	3.31	0.26	0.36	0.60
	30%	1.37	1.85	3.06	0.23	0.33	0.58
20	10%	1.73	2.25	3.61	0.31	0.42	0.67
	20%	1.57	2.07	3.29	0.29	0.38	0.62
	30%	1.40	1.85	3.01	0.25	0.34	0.58
25	10%	1.72	2.25	3.58	0.31	0.42	0.68
	20%	1.58	2.09	3.34	0.29	0.39	0.64
	30%	1.38	1.83	2.98	0.25	0.34	0.57
30	10%	1.74	2.27	3.56	0.32	0.43	0.68
	20%	1.57	2.08	3.28	0.29	0.39	0.63
	30%	1.40	1.87	2.99	0.26	0.35	0.59
40	10%	1.75	2.26	3.57	0.32	0.43	0.69
	20%	1.58	2.08	3.29	0.30	0.40	0.64
	30%	1.41	1.86	3.03	0.26	0.36	0.59
50	10%	1.76	2.28	3.62	0.33	0.43	0.70
	20%	1.60	2.08	3.34	0.30	0.40	0.65
	30%	1.41	1.87	3.06	0.27	0.36	0.60
60	10%	1.76	2.30	3.62	0.33	0.44	0.70
	20%	1.60	2.11	3.37	0.30	0.41	0.66
	30%	1.42	1.89	3.04	0.27	0.37	0.61

ตารางที่ 4.4 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90, 0.95 และ 0.99 สำหรับตัวสถิติทดสอบ AD^C และ CVM^C เมื่อพารามิเตอร์ $\alpha = 0.76$, $\lambda = 1$

ขนาดตัวอย่าง	เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย	AD^C			CVM^C		
		เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่			เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่		
		0.90	0.95	0.99	0.90	0.95	0.99
10	10%	1.35	1.78	2.83	0.25	0.32	0.50
	20%	1.19	1.56	2.49	0.21	0.27	0.41
	30%	1.05	1.38	2.19	0.17	0.22	0.36
20	10%	1.61	2.13	3.34	0.31	0.41	0.64
	20%	1.38	1.83	2.90	0.26	0.34	0.52
	30%	1.19	1.57	2.50	0.21	0.27	0.42
25	10%	1.67	2.18	3.44	0.33	0.43	0.66
	20%	1.45	1.91	3.05	0.27	0.36	0.56
	30%	1.20	1.58	2.53	0.21	0.27	0.42
30	10%	1.83	2.38	3.70	0.36	0.48	0.73
	20%	1.53	2.00	3.20	0.29	0.38	0.60
	30%	1.28	1.68	2.68	0.23	0.30	0.47
40	10%	2.02	2.59	3.97	0.40	0.53	0.80
	20%	1.64	2.15	3.38	0.32	0.42	0.66
	30%	1.36	1.79	2.84	0.25	0.33	0.51
50	10%	2.21	2.82	4.26	0.45	0.58	0.87
	20%	1.78	2.33	3.58	0.35	0.46	0.70
	30%	1.45	1.91	3.01	0.27	0.36	0.55
60	10%	2.37	3.02	4.57	0.48	0.62	0.93
	20%	1.88	2.45	3.82	0.38	0.49	0.76
	30%	1.51	1.99	3.19	0.29	0.38	0.59

จากตารางที่ 4.2 และ 4.4 สรุปผลได้ดังนี้

จากการพิจารณาที่ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 2 ตัว พบว่า เมื่อระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์เพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะเพิ่มขึ้นในทุกกรณีศึกษา

จากการพิจารณาที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดปลาย เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดปลายเพิ่มมากขึ้น จะทำให้ค่าวิกฤตในตารางจะลดลงในทุกกรณีศึกษา

4.2 การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

การนำเสนอความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อกำหนดให้ประชากรมีการแจกแจงแกมมา ได้นำเสนอไว้ในตาราง 4.5 - 4.7 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว สำหรับการแจกแจงแกมมาที่พารามิเตอร์ $\alpha = 16$, $\lambda = 1$

ตารางที่ 4.6 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว สำหรับการแจกแจงแกมมาที่พารามิเตอร์ $\alpha = 3.3$, $\lambda = 1$

ตารางที่ 4.7 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว สำหรับการแจกแจงแกมมาที่พารามิเตอร์ $\alpha = 0.76$, $\lambda = 1$

ตารางที่ 4.5 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว สำหรับการแจกแจงแกมมาที่พารามิเตอร์ $\alpha = 16, \lambda = 1$

ขนาดตัวอย่าง	เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย	K-S^C			AD^C			CVM^C		
		ระดับนัยสำคัญ			ระดับนัยสำคัญ			ระดับนัยสำคัญ		
		0.01	0.05	0.10	0.01	0.05	0.10	0.01	0.05	0.10
10	10%	0.014	0.059	0.115	0.012	0.060	0.112	0.013	0.057	0.112
	20%	0.015	0.061	0.116	0.014	0.055	0.111	0.012	0.056	0.110
	30%	0.013	0.060	0.114	0.013	0.058	0.106	0.011	0.056	0.108
20	10%	0.011	0.056	0.113	0.011	0.052	0.109	0.011	0.055	0.107
	20%	0.013	0.058	0.115	0.013	0.055	0.105	0.010	0.056	0.107
	30%	0.012	0.058	0.112	0.012	0.055	0.104	0.011	0.058	0.108
25	10%	0.011	0.055	0.113	0.011	0.050	0.109	0.011	0.055	0.100
	20%	0.010	0.058	0.109	0.012	0.053	0.103	0.010	0.056	0.107
	30%	0.011	0.056	0.107	0.012	0.054	0.101	0.011	0.058	0.107
30	10%	0.010	0.052	0.108	0.011	0.049	0.105	0.010	0.053	0.101
	20%	0.010	0.055	0.104	0.012	0.051	0.098	0.010	0.055	0.104
	30%	0.009	0.054	0.105	0.010	0.053	0.101	0.011	0.056	0.106
40	10%	0.010	0.051	0.105	0.010	0.048	0.099	0.009	0.046	0.090
	20%	0.009	0.049	0.100	0.009	0.051	0.093	0.010	0.046	0.097
	30%	0.009	0.048	0.102	0.009	0.051	0.091	0.009	0.049	0.100
50	10%	0.008	0.046	0.095	0.009	0.048	0.097	0.008	0.043	0.089
	20%	0.008	0.047	0.096	0.009	0.045	0.099	0.009	0.048	0.095
	30%	0.007	0.047	0.098	0.009	0.048	0.096	0.009	0.045	0.097
60	10%	0.007	0.043	0.086	0.008	0.040	0.088	0.008	0.041	0.087
	20%	0.006	0.046	0.087	0.008	0.044	0.089	0.007	0.040	0.095
	30%	0.007	0.045	0.091	0.008	0.045	0.092	0.008	0.043	0.096

ตารางที่ 4.6 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว สำหรับการแจกแจงแกมมาที่พารามิเตอร์ $\alpha = 3.3 , \lambda = 1$

ขนาดตัวอย่าง	เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย	K-S^C			AD^C			CVM^C		
		ระดับนัยสำคัญ			ระดับนัยสำคัญ			ระดับนัยสำคัญ		
		0.01	0.05	0.10	0.01	0.05	0.10	0.01	0.05	0.10
10	10%	0.013	0.061	0.111	0.013	0.056	0.107	0.012	0.053	0.104
	20%	0.014	0.060	0.111	0.012	0.055	0.104	0.012	0.055	0.103
	30%	0.015	0.058	0.110	0.015	0.050	0.103	0.014	0.059	0.105
20	10%	0.012	0.060	0.108	0.013	0.052	0.104	0.011	0.051	0.102
	20%	0.012	0.059	0.105	0.011	0.052	0.101	0.011	0.053	0.102
	30%	0.014	0.056	0.107	0.013	0.049	0.102	0.013	0.057	0.103
25	10%	0.011	0.054	0.106	0.012	0.049	0.103	0.010	0.051	0.099
	20%	0.011	0.052	0.104	0.010	0.051	0.100	0.011	0.052	0.101
	30%	0.012	0.055	0.103	0.011	0.048	0.102	0.011	0.056	0.101
30	10%	0.010	0.052	0.106	0.011	0.046	0.102	0.009	0.051	0.097
	20%	0.011	0.052	0.102	0.009	0.046	0.099	0.011	0.054	0.101
	30%	0.010	0.050	0.103	0.011	0.054	0.101	0.011	0.052	0.100
40	10%	0.009	0.051	0.105	0.010	0.054	0.097	0.008	0.050	0.097
	20%	0.009	0.049	0.101	0.009	0.050	0.098	0.010	0.048	0.100
	30%	0.009	0.048	0.102	0.009	0.056	0.100	0.009	0.050	0.099
50	10%	0.008	0.049	0.104	0.008	0.055	0.097	0.008	0.047	0.096
	20%	0.008	0.047	0.098	0.009	0.045	0.097	0.009	0.046	0.095
	30%	0.009	0.048	0.102	0.008	0.049	0.098	0.009	0.048	0.097
60	10%	0.007	0.048	0.100	0.007	0.047	0.086	0.006	0.043	0.095
	20%	0.008	0.046	0.093	0.008	0.046	0.095	0.007	0.045	0.087
	30%	0.008	0.047	0.098	0.007	0.050	0.095	0.007	0.046	0.090

ตารางที่ 4.7 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว สำหรับการแจกแจงแกมมาที่พารามิเตอร์ $\alpha = 0.76$, $\lambda = 1$

ขนาดตัวอย่าง	เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย	K-S[C]			AD[C]			CVM[C]		
		ระดับนัยสำคัญ			ระดับนัยสำคัญ			ระดับนัยสำคัญ		
		0.01	0.05	0.10	0.01	0.05	0.10	0.01	0.05	0.10
10	10%	0.014	0.058	0.099	0.014	0.059	0.103	0.015	0.056	0.105
	20%	0.015	0.055	0.102	0.012	0.061	0.108	0.011	0.060	0.104
	30%	0.013	0.052	0.101	0.012	0.056	0.105	0.012	0.059	0.111
20	10%	0.012	0.044	0.095	0.012	0.055	0.103	0.013	0.054	0.102
	20%	0.011	0.043	0.101	0.010	0.053	0.106	0.011	0.053	0.101
	30%	0.012	0.049	0.104	0.011	0.052	0.102	0.010	0.056	0.108
25	10%	0.010	0.048	0.092	0.012	0.055	0.099	0.011	0.048	0.102
	20%	0.011	0.057	0.098	0.010	0.051	0.103	0.011	0.048	0.100
	30%	0.012	0.049	0.099	0.010	0.050	0.102	0.009	0.049	0.105
30	10%	0.008	0.043	0.092	0.011	0.045	0.096	0.010	0.048	0.101
	20%	0.010	0.046	0.102	0.009	0.049	0.101	0.009	0.048	0.106
	30%	0.010	0.047	0.091	0.010	0.048	0.099	0.010	0.051	0.096
40	10%	0.008	0.042	0.089	0.009	0.043	0.093	0.010	0.044	0.092
	20%	0.010	0.046	0.092	0.007	0.047	0.100	0.009	0.042	0.095
	30%	0.009	0.043	0.089	0.009	0.047	0.098	0.009	0.046	0.093
50	10%	0.007	0.040	0.087	0.008	0.042	0.086	0.009	0.044	0.084
	20%	0.009	0.042	0.089	0.007	0.046	0.097	0.009	0.042	0.092
	30%	0.007	0.041	0.089	0.009	0.045	0.092	0.007	0.045	0.090
60	10%	0.007	0.036	0.080	0.007	0.038	0.085	0.008	0.035	0.084
	20%	0.007	0.039	0.085	0.006	0.042	0.069	0.007	0.031	0.080
	30%	0.006	0.039	0.087	0.006	0.038	0.075	0.005	0.033	0.089

จากตารางที่ 4.5 - 4.7 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 16, \lambda = 1)$, $G(\alpha = 3.3, \lambda = 1)$ และ $G(\alpha = 0.76, \lambda = 1)$ โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย และระดับนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 โดยเทียบกับเกณฑ์การทดสอบทวินาม สรุปผลได้ดังนี้

ทุกกรณีศึกษา ตัวสถิติทดสอบ K-S^{C} ตัวสถิติทดสอบ AD^{C} และตัวสถิติทดสอบ CVM^{C} สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

โดยทั่วไปแล้วพบว่า ระดับนัยสำคัญของการทดสอบและขนาดตัวอย่าง ต่างก็มีผลต่อค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 โดยค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับนัยสำคัญเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

4.3 การเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว

ทำการทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบเทียบความกลมกลืนสำหรับการแจกแจงแกมมาเมื่อข้อมูลถูกตัดปลายประเภทที่ 2 โดยใช้ตัวสถิติทดสอบ K-S^C ตัวสถิติทดสอบ AD^C และตัวสถิติทดสอบ CVM^C เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบต่างๆ ได้แก่ การแจกแจงแกมมาที่มิใช่พารามิเตอร์เดียวกับสมมติฐานว่าง การแจกแจงล็อกนอร์มอล การแจกแจงไวบูลล์ และการแจกแจงไคกำลังสอง โดยสมมติฐานการทดสอบแบ่งเป็น 3 กรณี ดังนี้

1) H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 16, \lambda = 1)$
   H_1 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงไม่ใช่แกมมา $G(\alpha = 16, \lambda = 1)$

2) H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 3.3, \lambda = 1)$
   H_1 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงไม่ใช่แกมมา $G(\alpha = 3.3, \lambda = 1)$

3) H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 0.76, \lambda = 1)$
   H_1 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงไม่ใช่แกมมา $G(\alpha = 0.76, \lambda = 1)$

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิจัยมีดังต่อไปนี้

Significance level	หมายถึง	ระดับนัยสำคัญที่กำหนดในการทดสอบ
n	หมายถึง	ขนาดตัวอย่าง
P	หมายถึง	เปอร์เซ็นต์การตัดปลายข้อมูล
K-SC	หมายถึง	ตัวสถิติทดสอบ K-S^C
ADC	หมายถึง	ตัวสถิติทดสอบ AD^C
CVMC	หมายถึง	ตัวสถิติทดสอบ CVM^C

จากการวิจัยการหาอำนาจการทดสอบของทั้ง 3 กรณี มีดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.3.1 การแจกแจงแกมมาที่มีพารามิเตอร์ $\alpha = 16$ และ $\lambda = 1$ โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.5 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.38

การแจกแจงที่นำมาหาอำนาจการทดสอบมีดังนี้

ก) การแจกแจงแกมมาที่มีพารามิเตอร์ $\alpha = 17.4$ และ $\lambda = 1$ โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.48 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.34

ทำการทดสอบเทียบความกลมกลืนโดยการตั้งสมมติฐานดังนี้

H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 16, \lambda = 1)$

H_1 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 17.4, \lambda = 1)$

ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.8 และรูปที่ 4.1 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

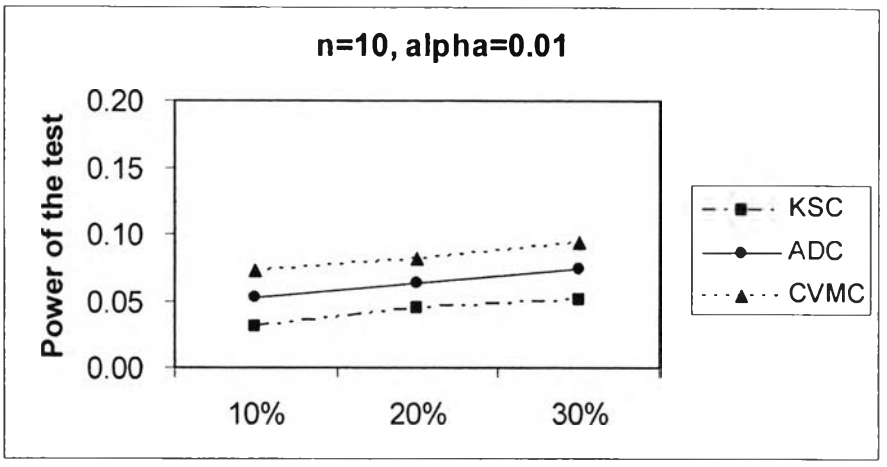
ตารางที่ 4.8 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแกมมา ($\alpha = 17.4$, $\lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.48 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.34

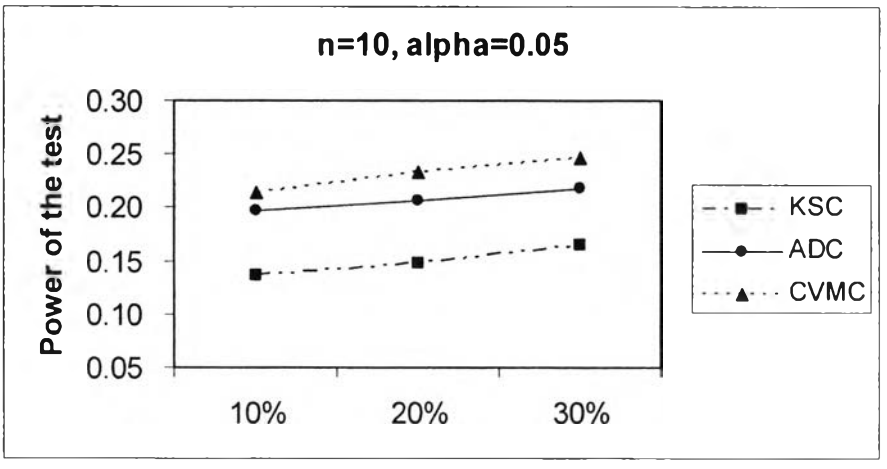
รูปที่ 4.1 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแกมมา ($\alpha = 17.4$, $\lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.48 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.34

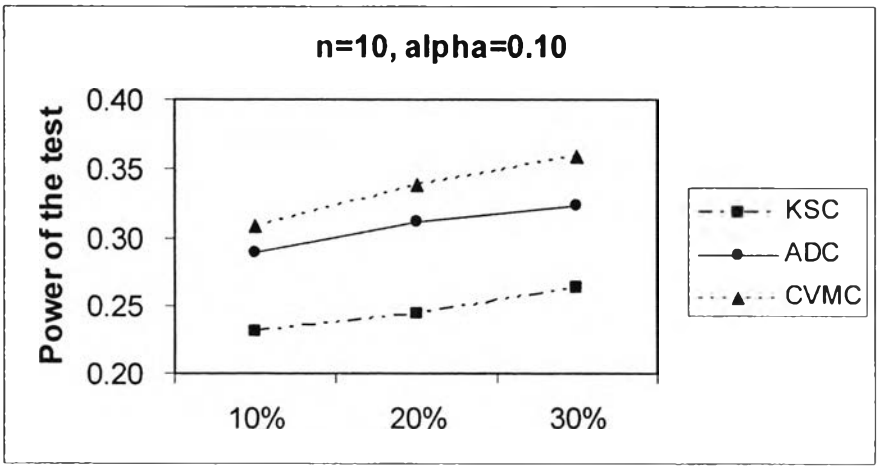
ตารางที่ 4.8 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแกมมา ($\alpha = 17.4, \lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.48 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.34

n	P	Significance level								
		0.01			0.05			0.10		
		KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C
10	10%	0.031	0.052	0.073	0.135	0.196	0.214	0.231	0.289	0.308
	20%	0.045	0.063	0.081	0.148	0.207	0.233	0.244	0.311	0.338
	30%	0.051	0.074	0.094	0.164	0.218	0.246	0.264	0.323	0.359
20	10%	0.094	0.128	0.142	0.262	0.315	0.331	0.364	0.428	0.454
	20%	0.105	0.138	0.155	0.271	0.333	0.353	0.370	0.452	0.474
	30%	0.114	0.145	0.168	0.279	0.351	0.378	0.396	0.465	0.498
25	10%	0.140	0.173	0.195	0.315	0.372	0.398	0.422	0.487	0.512
	20%	0.149	0.187	0.218	0.325	0.406	0.433	0.434	0.506	0.535
	30%	0.163	0.201	0.226	0.334	0.411	0.447	0.444	0.520	0.562
30	10%	0.178	0.231	0.238	0.379	0.452	0.458	0.509	0.576	0.580
	20%	0.182	0.245	0.262	0.387	0.473	0.491	0.516	0.586	0.602
	30%	0.191	0.251	0.281	0.400	0.478	0.503	0.528	0.602	0.624
40	10%	0.256	0.324	0.329	0.460	0.558	0.561	0.587	0.677	0.681
	20%	0.262	0.332	0.358	0.465	0.574	0.592	0.597	0.689	0.703
	30%	0.269	0.344	0.387	0.481	0.585	0.612	0.613	0.695	0.724
50	10%	0.292	0.377	0.382	0.520	0.616	0.620	0.653	0.732	0.738
	20%	0.299	0.395	0.419	0.528	0.635	0.659	0.667	0.747	0.762
	30%	0.305	0.405	0.438	0.542	0.651	0.676	0.681	0.753	0.781
60	10%	0.363	0.468	0.472	0.614	0.715	0.719	0.740	0.804	0.808
	20%	0.368	0.481	0.512	0.619	0.722	0.755	0.757	0.812	0.837
	30%	0.374	0.497	0.536	0.631	0.733	0.778	0.763	0.827	0.854

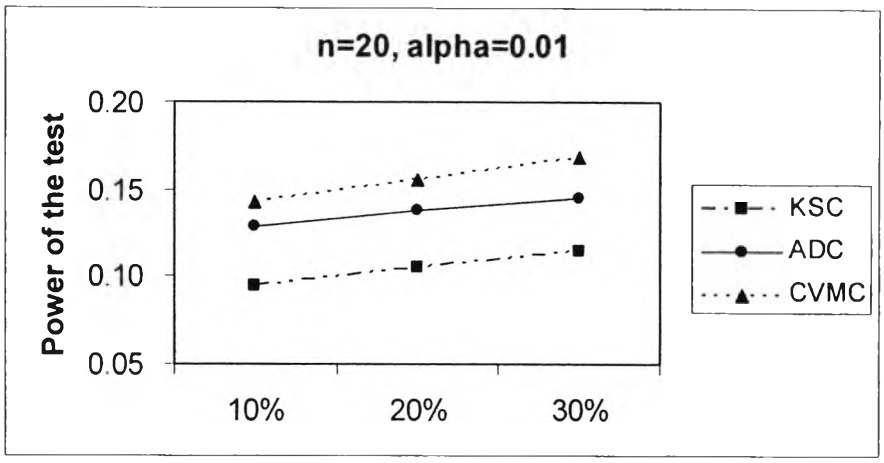
รูปที่ 4.1 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแกมมา ($\alpha = 17.4, \lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.48 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.34

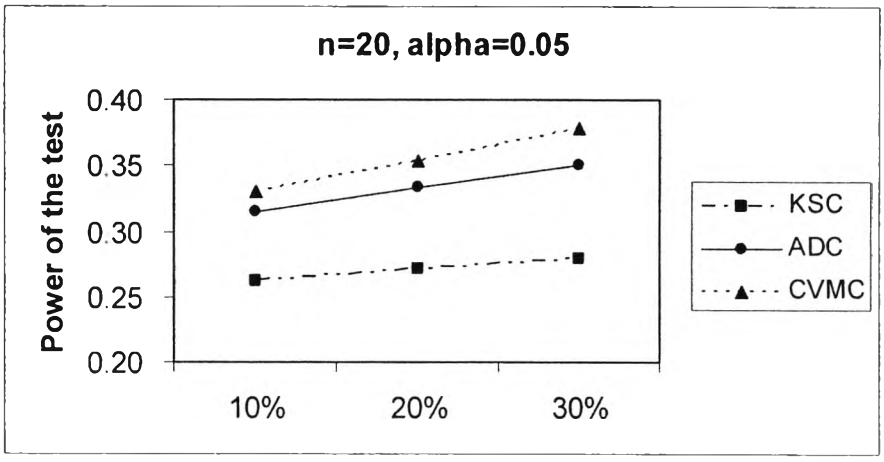


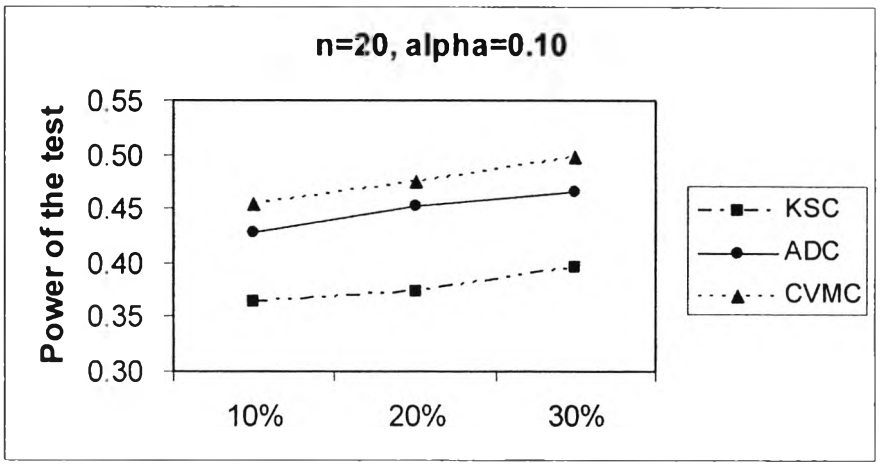




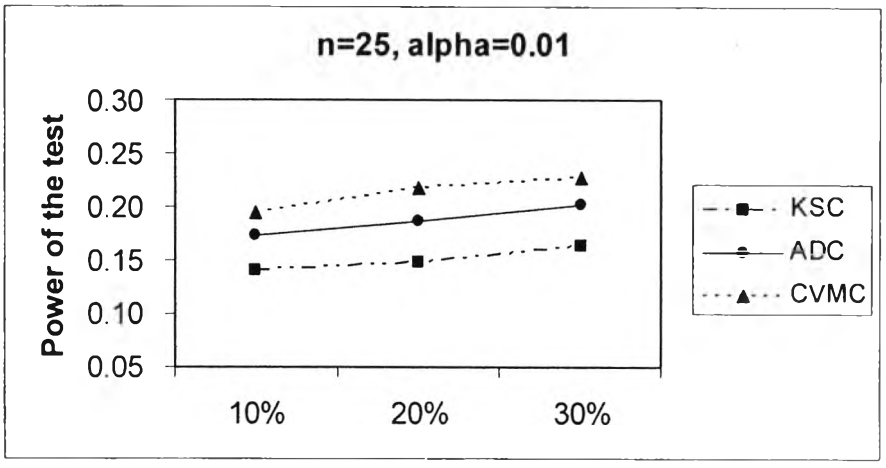
รูปที่ 4.1 (ต่อ)

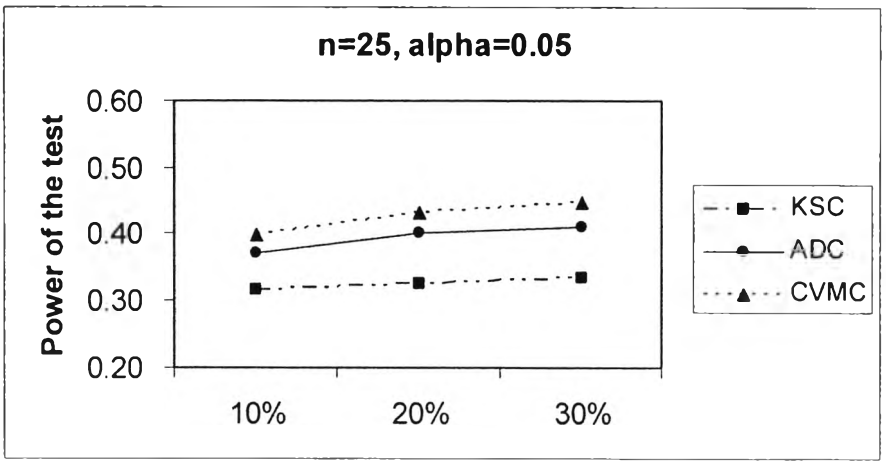

n=20, alpha=0.01
Power of the test
0.20
0.15
0.10
0.05
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

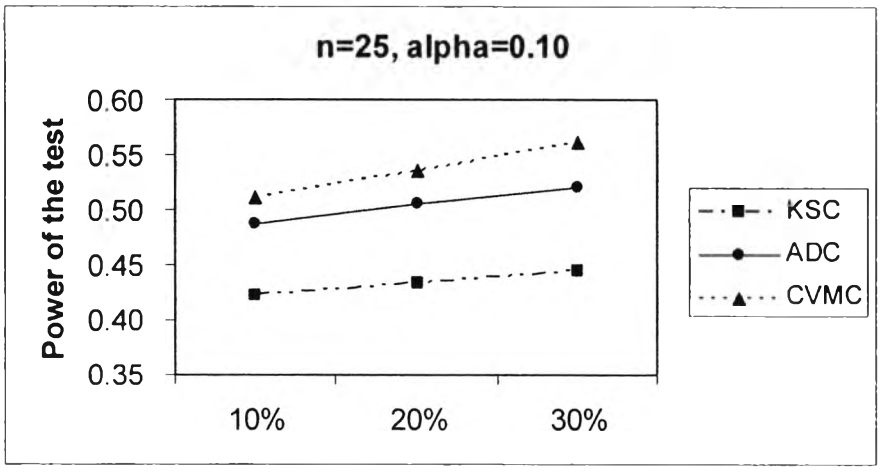

n=20, alpha=0.05
Power of the test
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=20, alpha=0.10
Power of the test
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

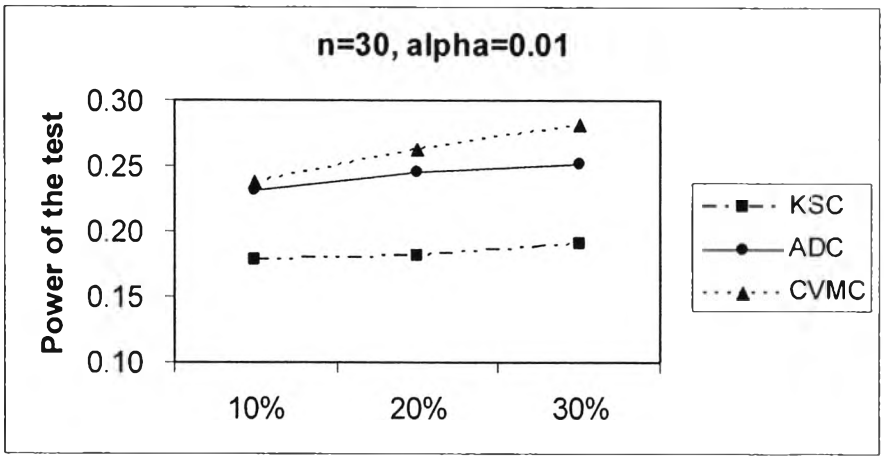
รูปที่ 4.1 (ต่อ)

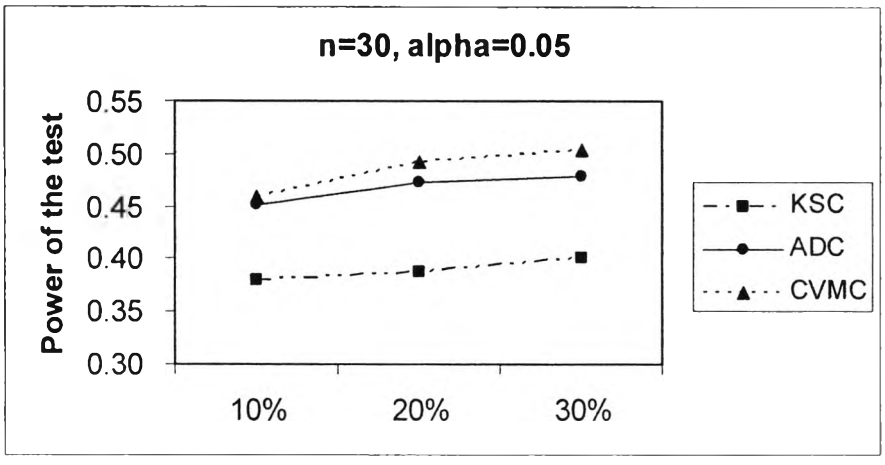

n=25, alpha=0.01
Power of the test
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

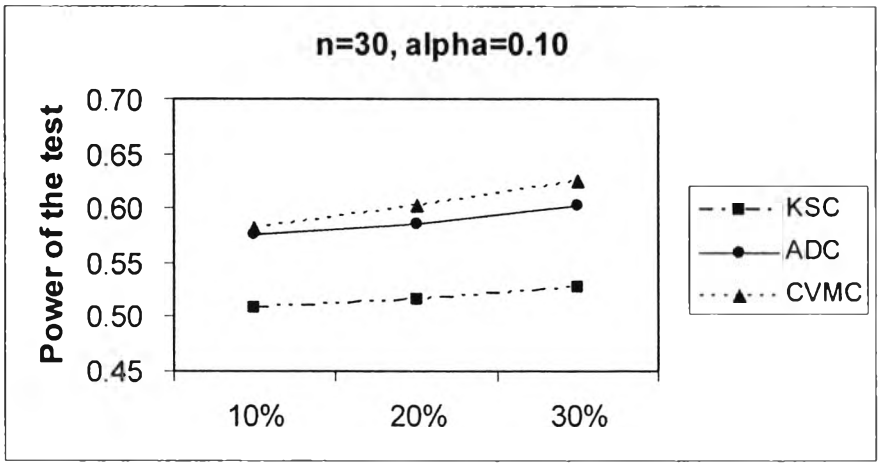

n=25, alpha=0.05
Power of the test
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=25, alpha=0.10
Power of the test
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

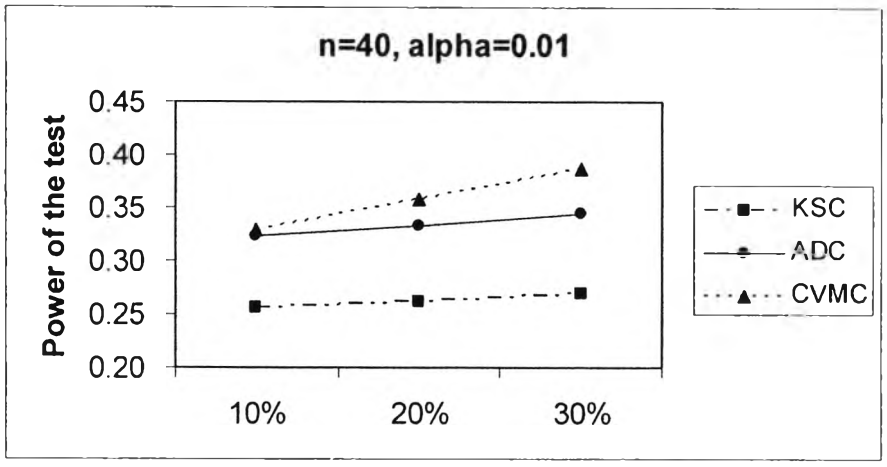
รูปที่ 4.1 (ต่อ)

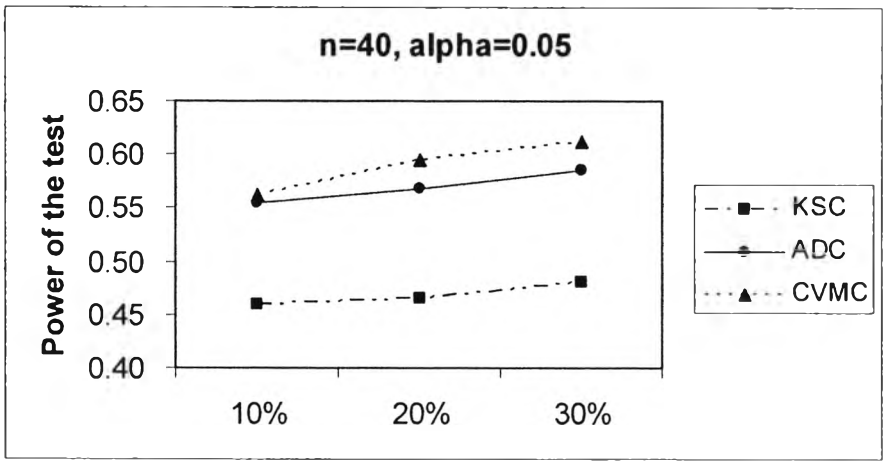

n=30, alpha=0.01
Power of the test
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

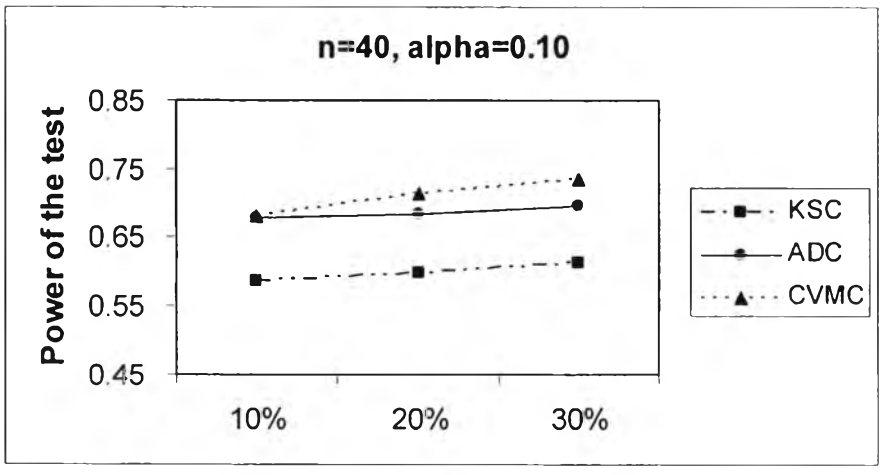

n=30, alpha=0.05
Power of the test
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=30, alpha=0.10
Power of the test
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

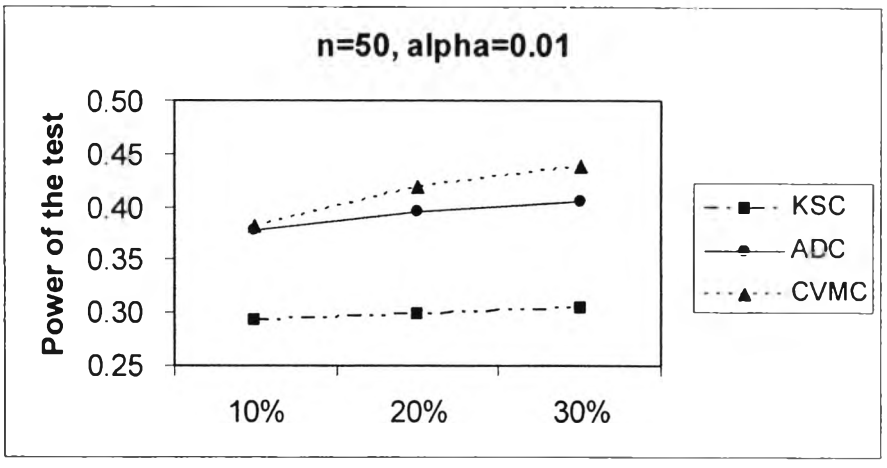
รูปที่ 4.1 (ต่อ)

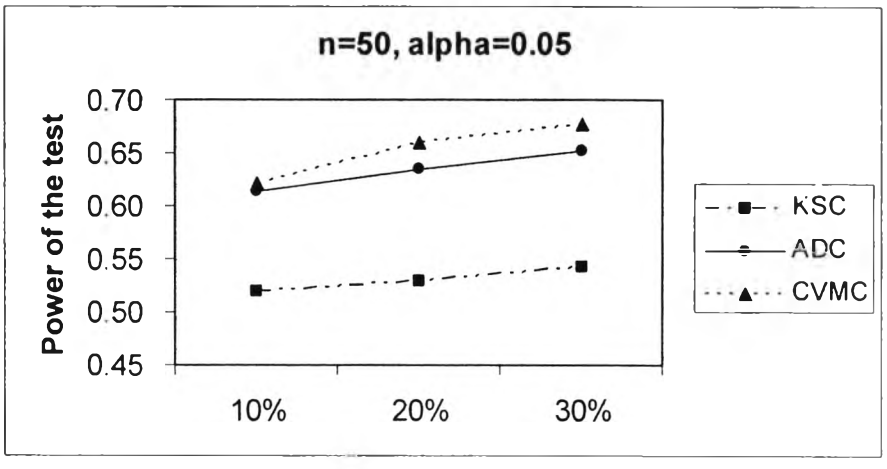

n=40, alpha=0.01
Power of the test
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

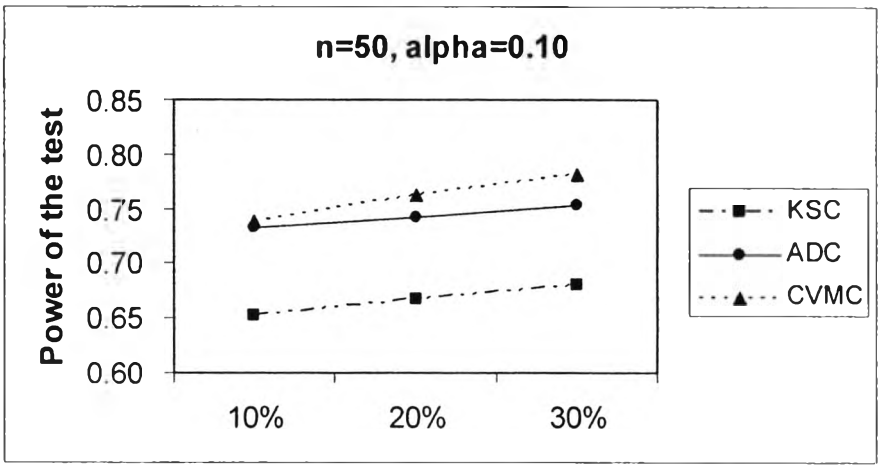

n=40, alpha=0.05
Power of the test
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=40, alpha=0.10
Power of the test
0.85
0.75
0.65
0.55
0.45
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

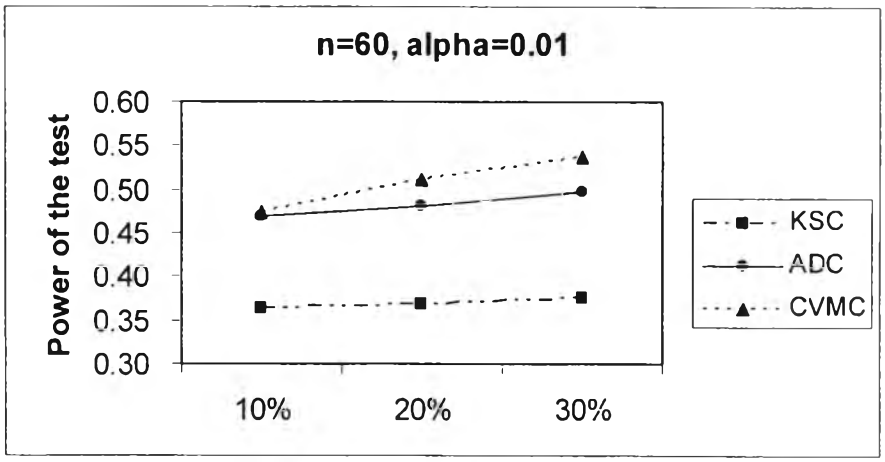
รูปที่ 4.1 (ต่อ)

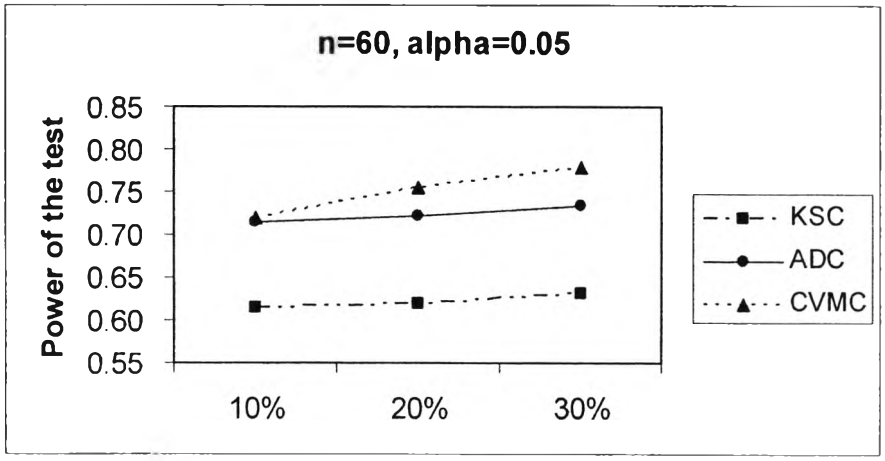

n=50, alpha=0.01
Power of the test
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

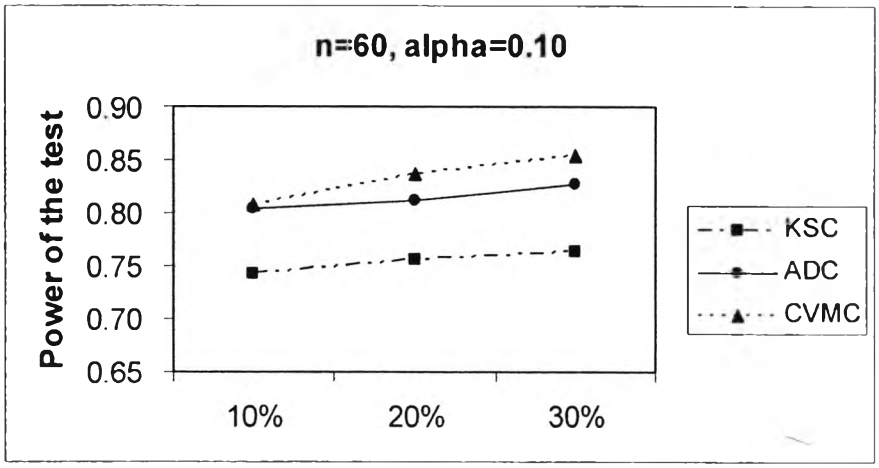

n=50, alpha=0.05
Power of the test
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=50, alpha=0.10
Power of the test
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

รูปที่ 4.1 (ต่อ)


n=60, alpha=0.01
Power of the test
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.05
Power of the test
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.10
Power of the test
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

จากตารางที่ 4.8 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแกมมา ($\alpha = 17.4$, $\lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.48 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.34 โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย และระดับนัยสำคัญ สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10, 20 และ 25 ในทุกเปอร์เซ็นต์การตัดปลาย ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ AD^C และตัวสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ และเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 40, 50 และ 60 ที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 10% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C และตัวสถิติทดสอบ AD^C ให้อำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน แต่เมื่อข้อมูลถูกตัดปลาย 20% และ 30% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C มีอำนาจการทดสอบสูงสุด

จากตารางจะสังเกตได้ว่าการเพิ่มเปอร์เซ็นต์การตัดปลายข้อมูลมีผลทำให้อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

ข) การแจกแจงล็อกนอร์มอลที่มีพารามิเตอร์ $\mu = 2.8$ และ $\sigma = 0.16$ โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.49 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.43

ทำการทดสอบเทียบความกลมกลืนโดยการตั้งสมมติฐานดังนี้

H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 16, \lambda = 1)$

H_1 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงล็อกนอร์มอล $LN(\mu = 2.8, \sigma = 0.16)$

ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.9 และรูปที่ 4.2 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

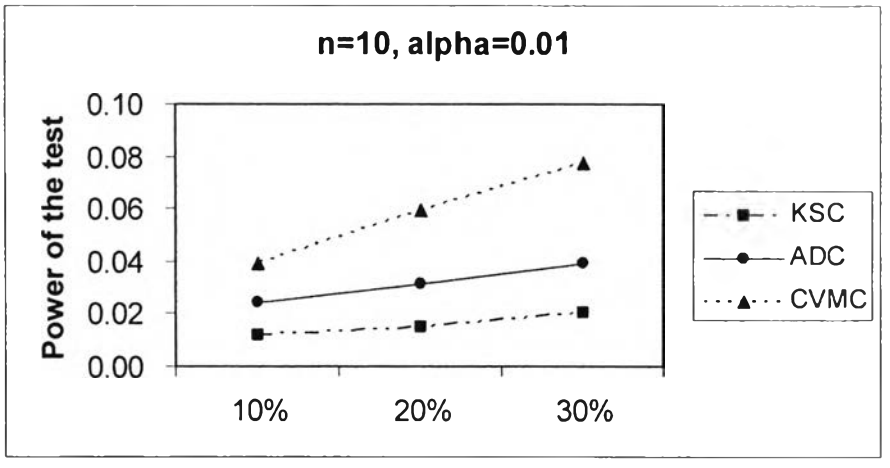
ตารางที่ 4.9 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล ($\mu = 2.8, \sigma = 0.16$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.49 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3. 43

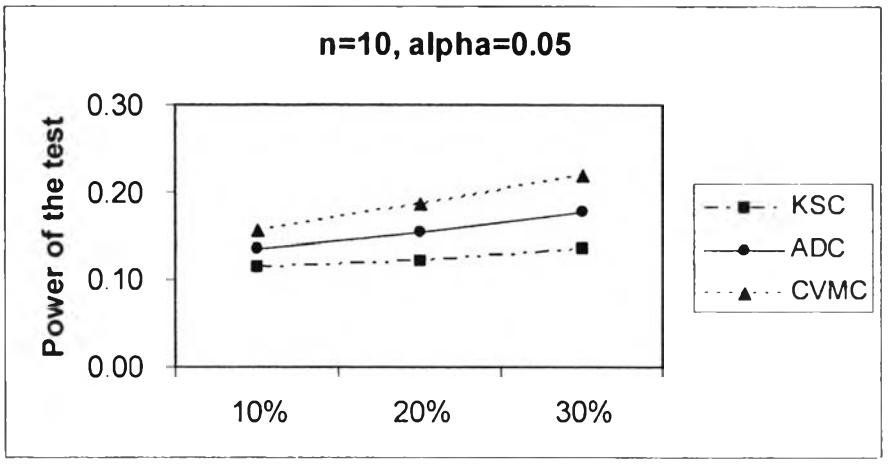
รูปที่ 4.2 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล ($\mu = 2.8, \sigma = 0.16$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.49 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3. 43

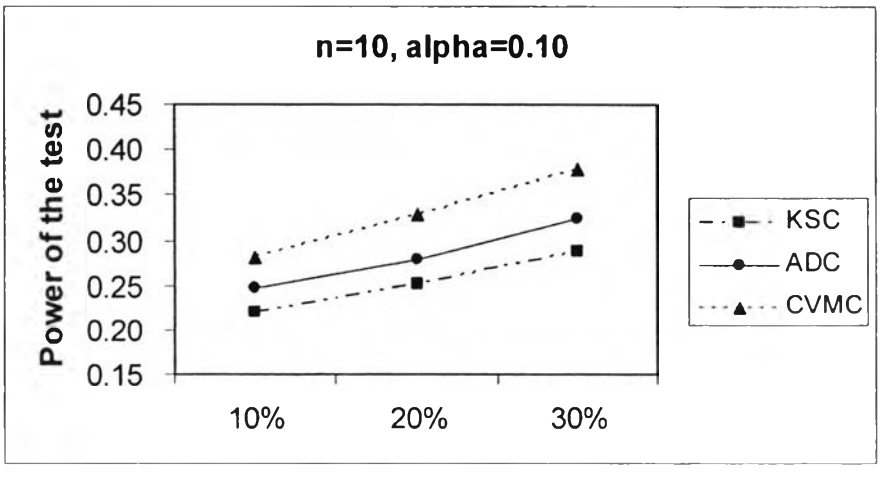
ตารางที่ 4.9 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล ($\mu = 2.8, \sigma = 0.16$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.49 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3. 43

n	P	Significance level								
		0.01			0.05			0.10		
		KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C
10	10%	0.012	0.024	0.039	0.114	0.135	0.156	0.221	0.246	0.280
	20%	0.015	0.031	0.059	0.121	0.153	0.187	0.251	0.279	0.329
	30%	0.020	0.039	0.077	0.134	0.177	0.218	0.288	0.323	0.377
20	10%	0.087	0.097	0.118	0.298	0.321	0.345	0.494	0.504	0.52
	20%	0.109	0.119	0.141	0.329	0.356	0.384	0.517	0.542	0.558
	30%	0.121	0.134	0.157	0.372	0.412	0.451	0.539	0.589	0.614
25	10%	0.137	0.164	0.182	0.424	0.441	0.464	0.601	0.612	0.639
	20%	0.157	0.183	0.199	0.457	0.472	0.489	0.622	0.655	0.676
	30%	0.198	0.223	0.241	0.483	0.539	0.567	0.646	0.711	0.731
30	10%	0.174	0.204	0.209	0.519	0.531	0.537	0.704	0.738	0.741
	20%	0.207	0.222	0.247	0.547	0.568	0.586	0.719	0.749	0.781
	30%	0.243	0.267	0.287	0.569	0.633	0.658	0.743	0.798	0.831
40	10%	0.312	0.336	0.341	0.709	0.723	0.729	0.869	0.887	0.892
	20%	0.344	0.373	0.395	0.728	0.755	0.797	0.874	0.894	0.915
	30%	0.369	0.429	0.453	0.749	0.807	0.849	0.885	0.910	0.939
50	10%	0.478	0.536	0.541	0.838	0.858	0.863	0.927	0.948	0.951
	20%	0.525	0.565	0.606	0.853	0.875	0.909	0.936	0.953	0.971
	30%	0.581	0.631	0.675	0.868	0.899	0.940	0.945	0.964	0.989
60	10%	0.671	0.696	0.703	0.913	0.929	0.934	0.955	0.969	0.973
	20%	0.696	0.723	0.747	0.925	0.941	0.962	0.968	0.978	0.991
	30%	0.716	0.755	0.794	0.933	0.955	0.976	0.979	0.986	1.000

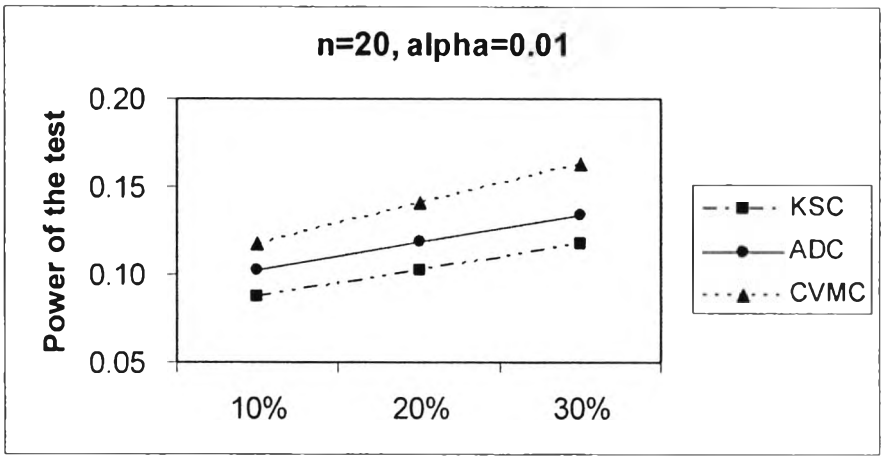
รูปที่ 4.2 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล ($\mu = 2.8, \sigma = 0.16$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.49 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3. 43

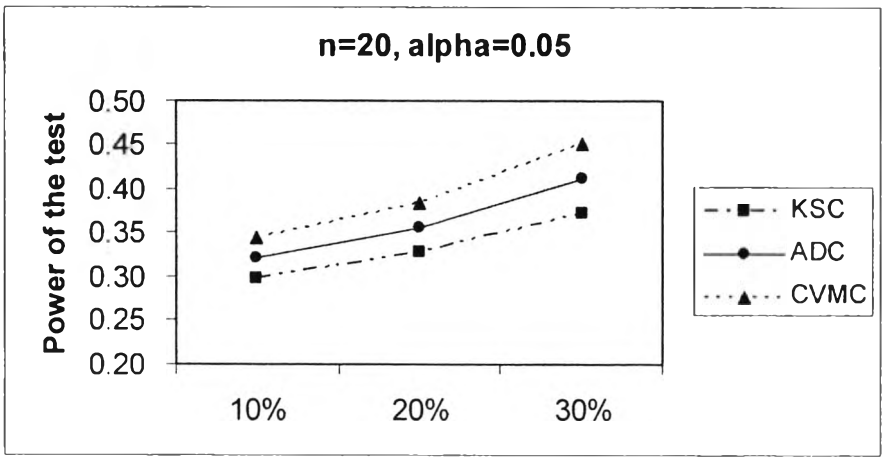


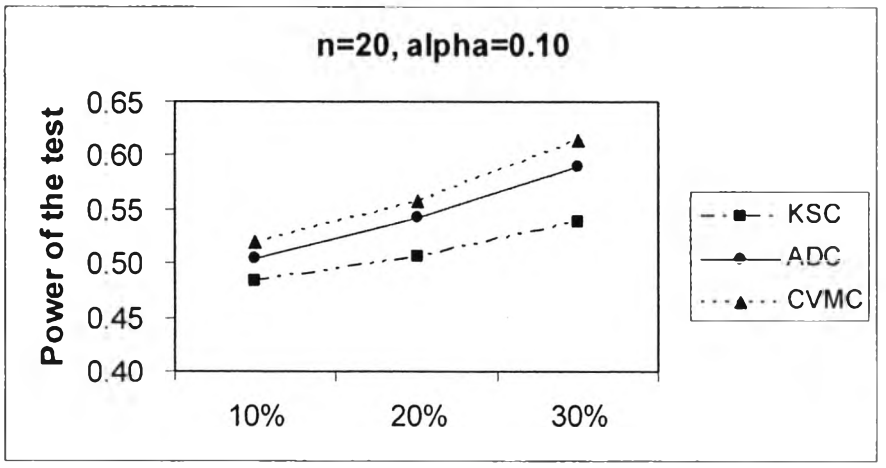




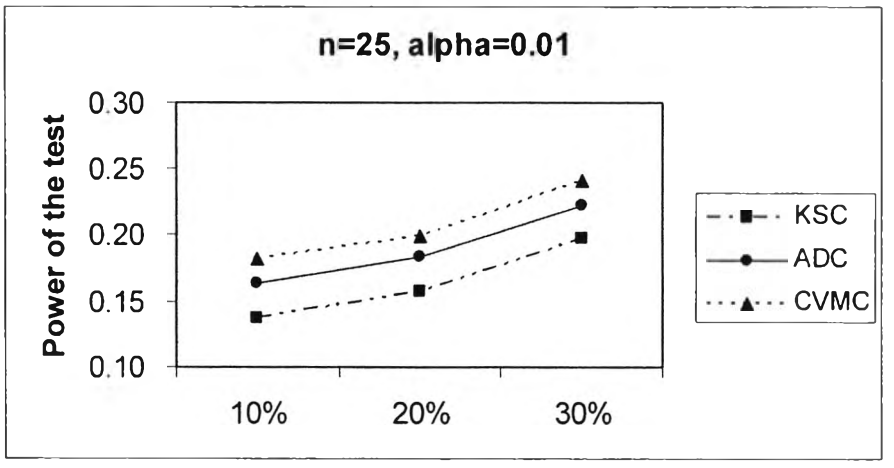
รูปที่ 4.2 (ต่อ)

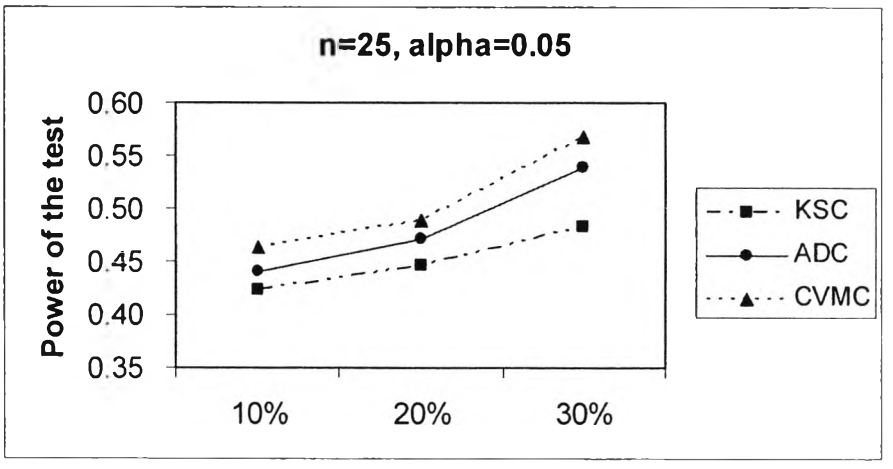

n=20, alpha=0.01
Power of the test
0.20
0.15
0.10
0.05
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

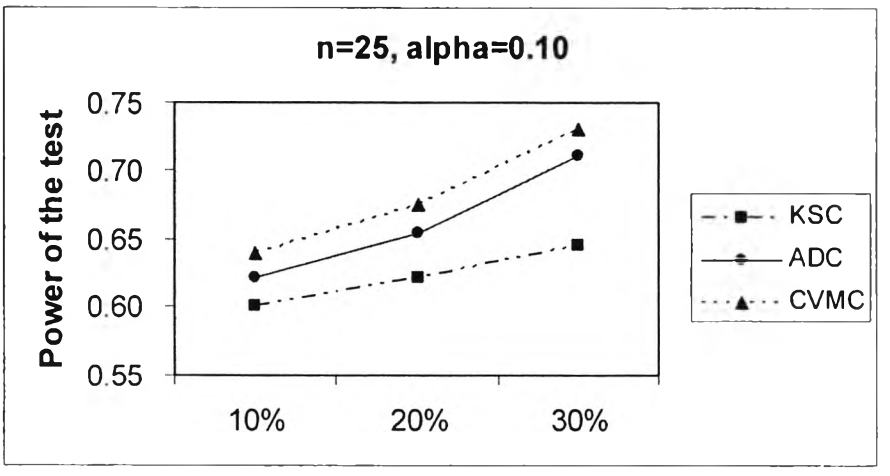

n=20, alpha=0.05
Power of the test
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=20, alpha=0.10
Power of the test
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

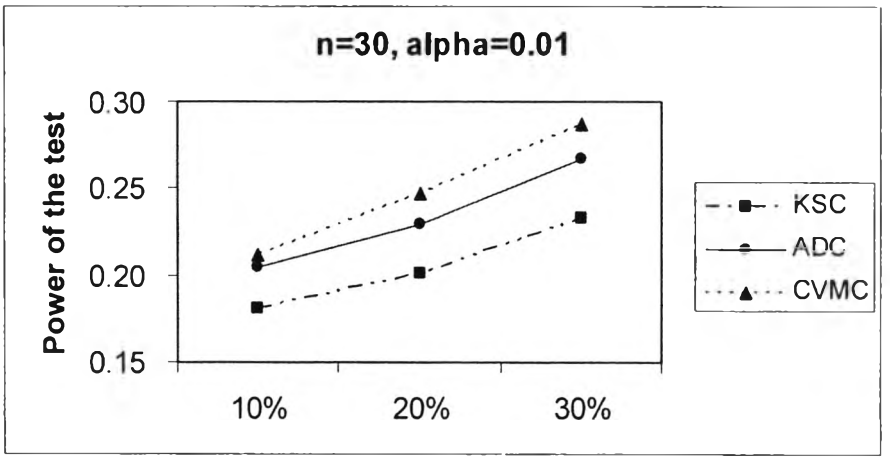
รูปที่ 4.2 (ต่อ)

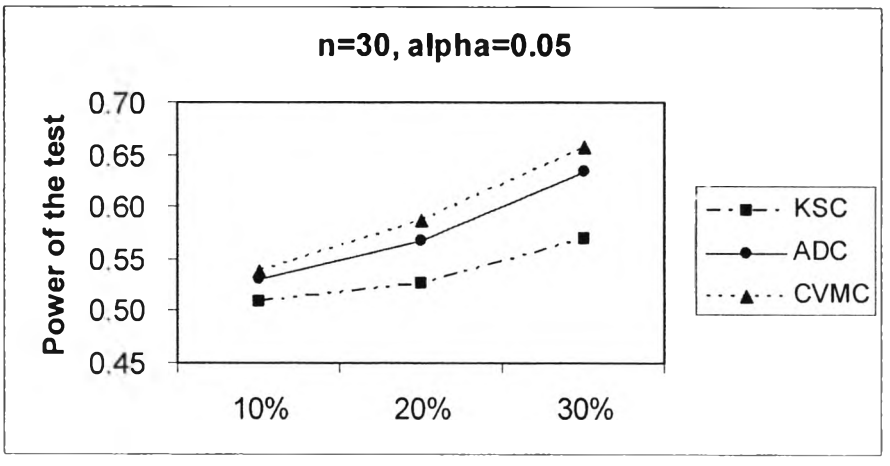

n=25, alpha=0.01
Power of the test
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

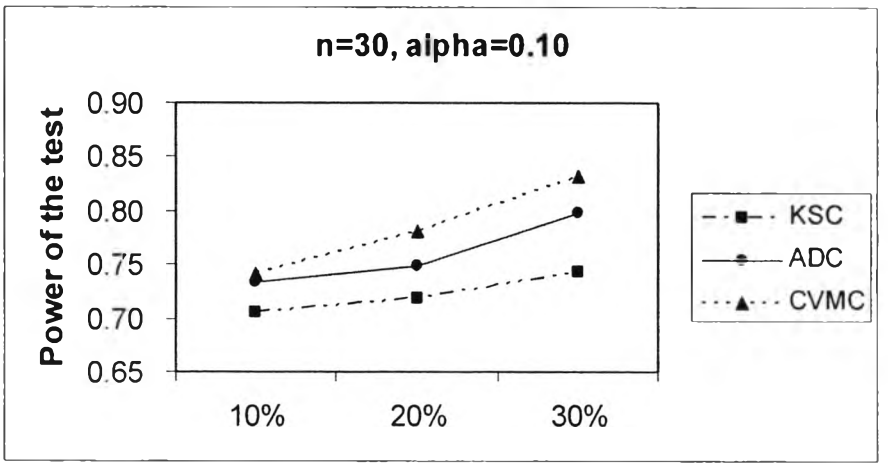

n=25, alpha=0.05
Power of the test
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=25, alpha=0.10
Power of the test
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

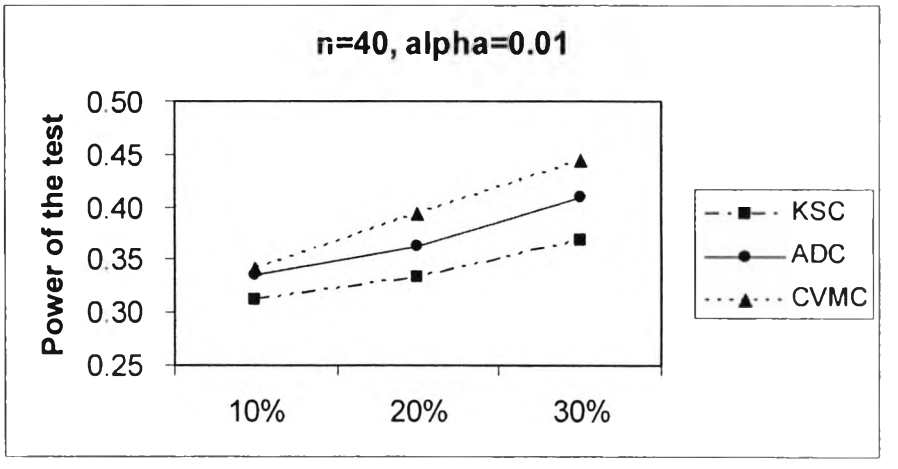
รูปที่ 4.2 (ต่อ)

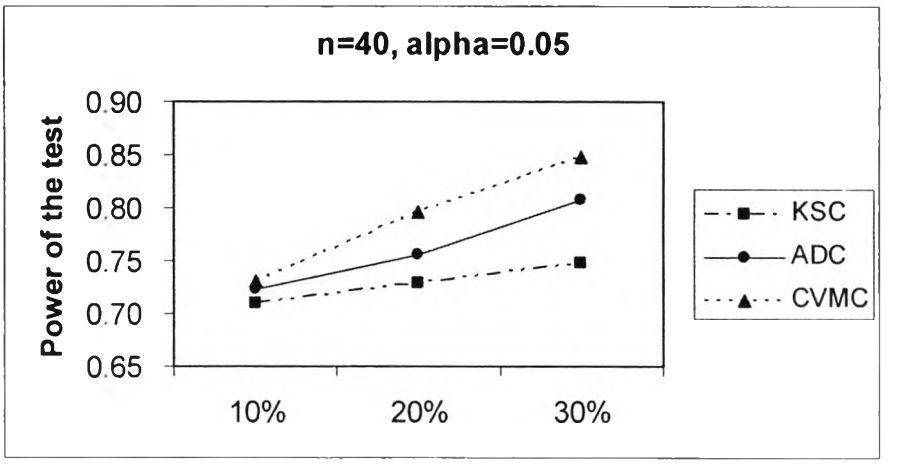

n=30, alpha=0.01
Power of the test
0.30
0.25
0.20
0.15
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

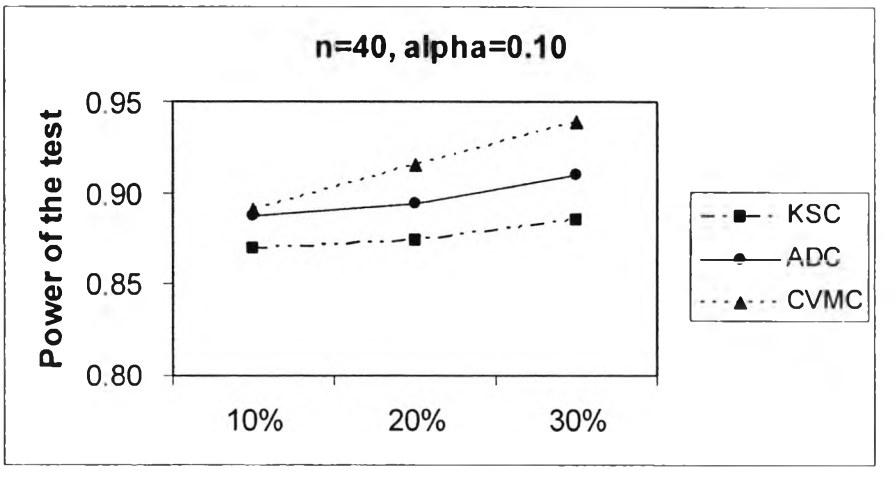

n=30, alpha=0.05
Power of the test
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=30, alpha=0.10
Power of the test
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

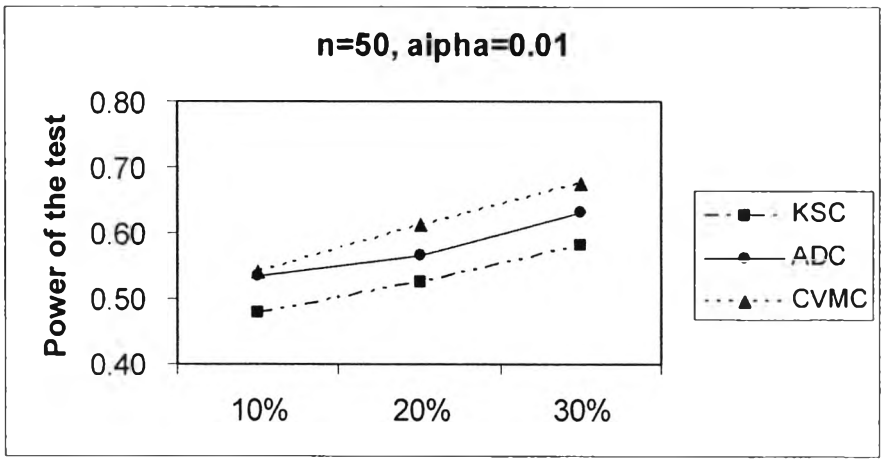
รูปที่ 4.2 (ต่อ)

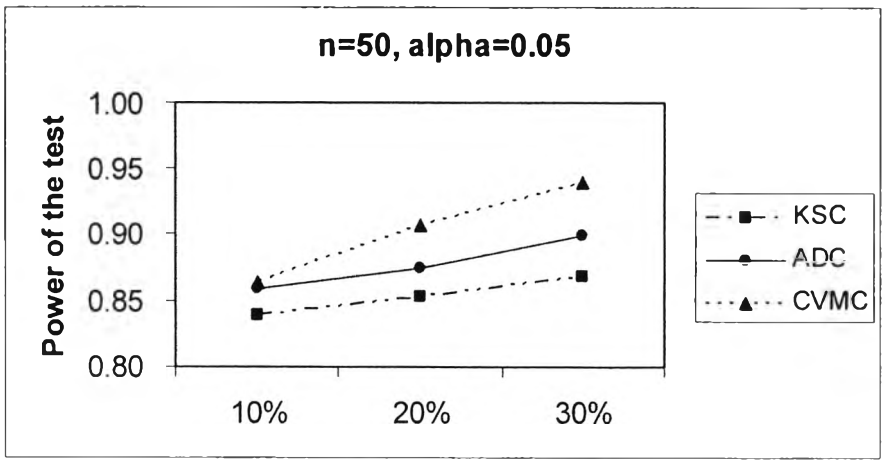

n=40, alpha=0.01
Power of the test
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

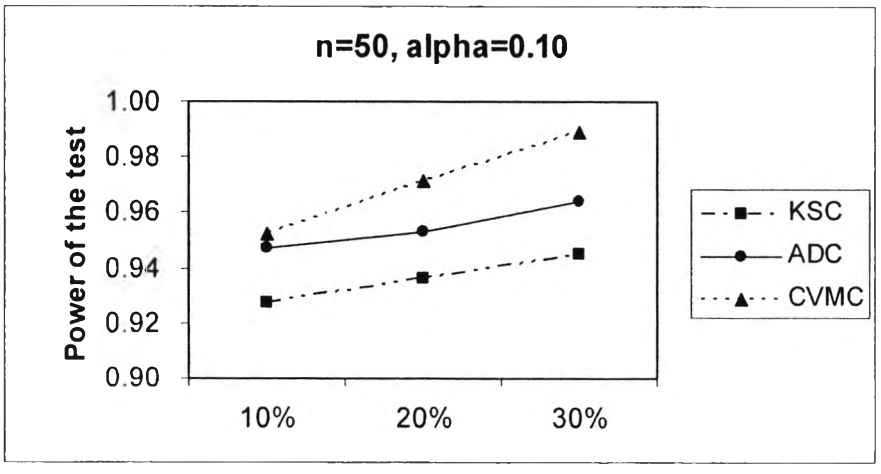

n=40, alpha=0.05
Power of the test
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=40, alpha=0.10
Power of the test
0.95
0.90
0.85
0.80
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

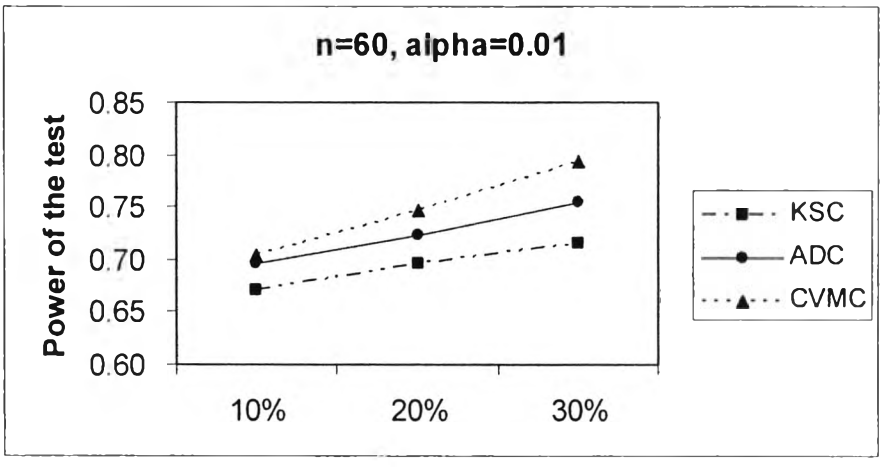
รูปที่ 4.2 (ต่อ)

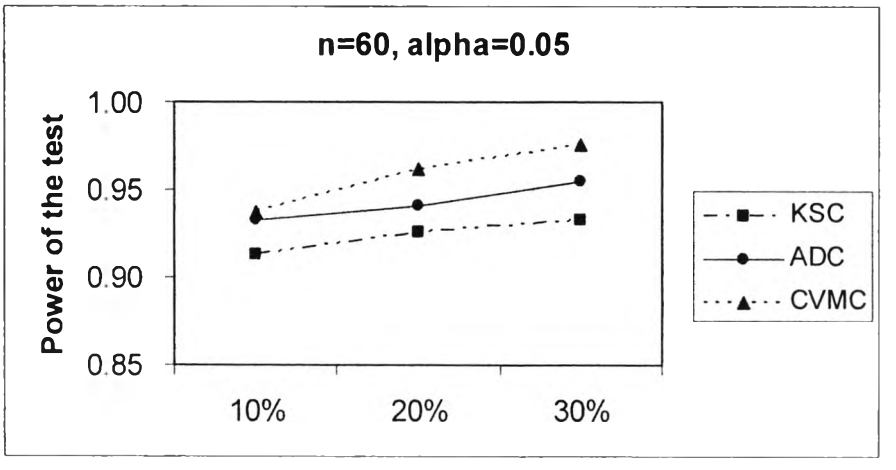

n=50, aipha=0.01
Power of the test
0.80
0.70
0.60
0.50
0.40
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

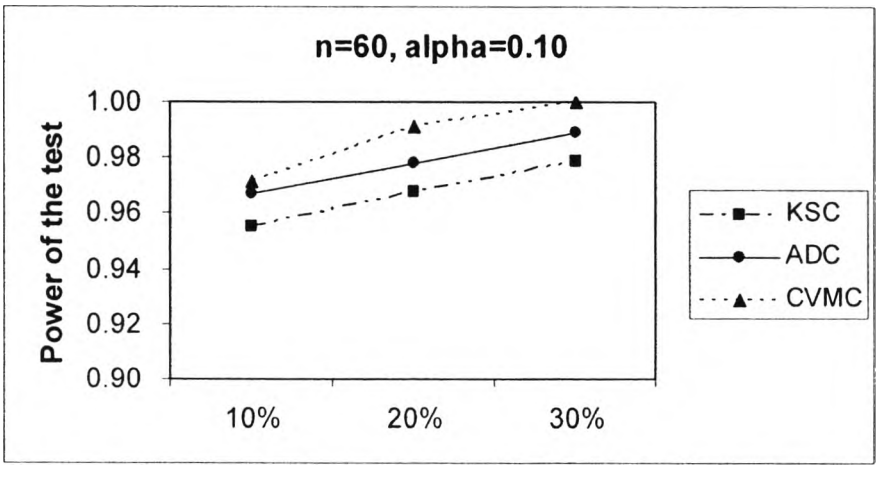

n=50, alpha=0.05
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=50, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.98
0.96
0.94
0.92
0.90
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

รูปที่ 4.2 (ต่อ)


n=60, alpha=0.01
Power of the test
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.05
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.98
0.96
0.94
0.92
0.90
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

จากตารางที่ 4.9 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล ($\mu = 2.8, \sigma = 0.16$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.49 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.43 โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย และระดับนัยสำคัญ สรุปผลได้ดังนี้

จากผลการวิจัยพบว่าในทุกขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์การตัดปลาย ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ AD^C และตัวสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ และเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 40, 50 และ 60 ที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 10% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C และตัวสถิติทดสอบ AD^C ให้อำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน แต่เมื่อข้อมูลถูกตัดปลาย 20% และ 30% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C มีอำนาจการทดสอบสูงสุด

และการเพิ่มเปอร์เซ็นต์การตัดปลายข้อมูลมีผลทำให้อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

ค) การแจกแจงไวบูลล์ที่มีพารามิเตอร์ $\alpha = 2.02$ และ $\beta = 18$ โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.6 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.22

ทำการทดสอบเทียบความกลมกลืนโดยการตั้งสมมติฐานดังนี้

H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 16, \lambda = 1)$

H_1 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงไวบูลล์ $W(\alpha = 2.02, \beta = 18)$

ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.10 และ รูปที่ 4.3 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

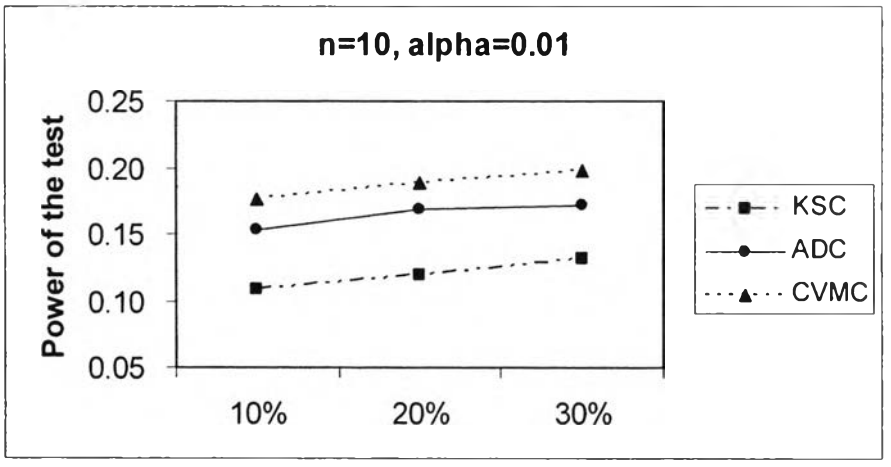
ตารางที่ 4.10 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ ($\alpha = 2.02$, $\beta = 18$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.6 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.22

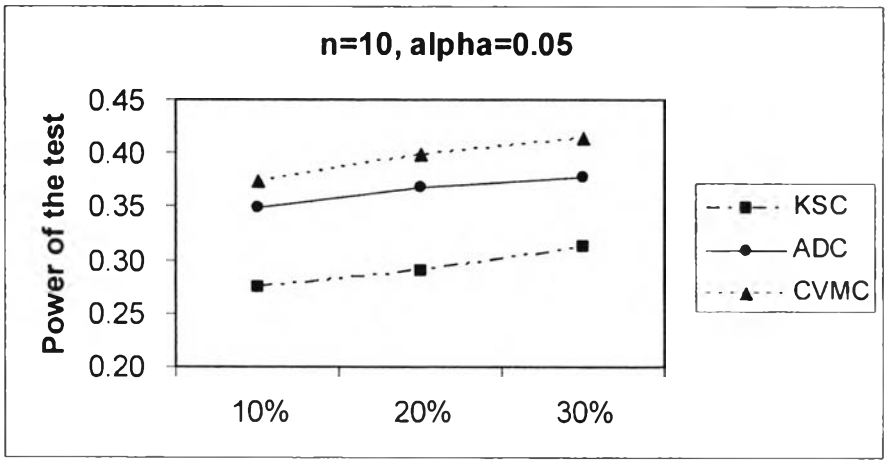
รูปที่ 4.3 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ ($\alpha = 2.02$, $\beta = 18$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.6 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.22

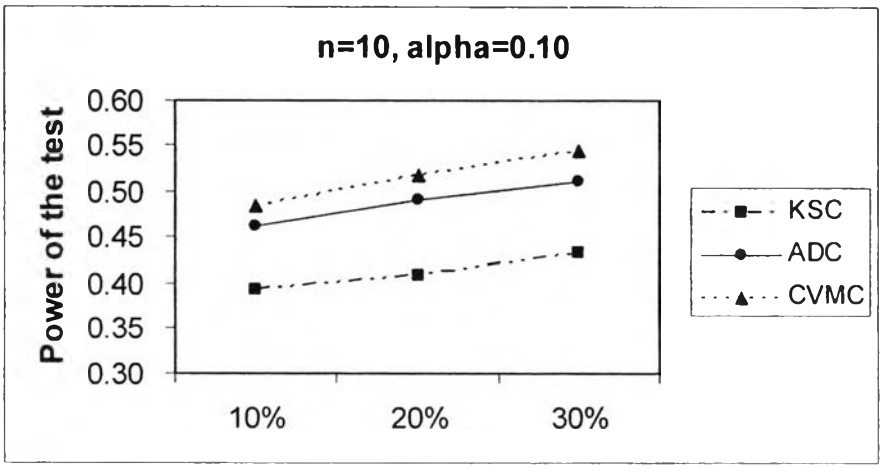
ตารางที่ 4.10 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ ($\alpha = 2.02, \beta = 18$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.6 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.22

n	P	Significance level								
		0.01			0.05			0.10		
		KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C
10	10%	0.109	0.153	0.176	0.275	0.348	0.374	0.394	0.462	0.485
	20%	0.119	0.168	0.188	0.289	0.367	0.398	0.410	0.491	0.518
	30%	0.131	0.172	0.197	0.313	0.378	0.414	0.433	0.511	0.544
20	10%	0.237	0.329	0.346	0.486	0.574	0.591	0.615	0.691	0.707
	20%	0.248	0.347	0.364	0.491	0.588	0.604	0.624	0.704	0.719
	30%	0.263	0.361	0.381	0.514	0.601	0.631	0.641	0.713	0.733
25	10%	0.341	0.442	0.467	0.574	0.653	0.671	0.690	0.764	0.778
	20%	0.352	0.453	0.481	0.581	0.672	0.692	0.701	0.771	0.786
	30%	0.371	0.479	0.501	0.594	0.685	0.712	0.717	0.789	0.804
30	10%	0.392	0.517	0.523	0.642	0.744	0.751	0.766	0.835	0.841
	20%	0.403	0.532	0.556	0.649	0.757	0.776	0.770	0.842	0.857
	30%	0.418	0.541	0.564	0.667	0.771	0.793	0.781	0.851	0.872
40	10%	0.539	0.678	0.682	0.775	0.849	0.853	0.866	0.917	0.922
	20%	0.554	0.687	0.709	0.781	0.861	0.879	0.869	0.925	0.938
	30%	0.562	0.691	0.723	0.796	0.873	0.894	0.874	0.929	0.945
50	10%	0.658	0.795	0.803	0.857	0.912	0.918	0.919	0.948	0.952
	20%	0.662	0.805	0.834	0.864	0.923	0.936	0.926	0.953	0.967
	30%	0.677	0.812	0.851	0.873	0.931	0.949	0.935	0.962	0.979
60	10%	0.749	0.866	0.872	0.909	0.947	0.951	0.953	0.979	0.981
	20%	0.763	0.875	0.896	0.912	0.959	0.972	0.956	0.985	0.997
	30%	0.774	0.883	0.908	0.917	0.963	0.979	0.958	0.989	1.000

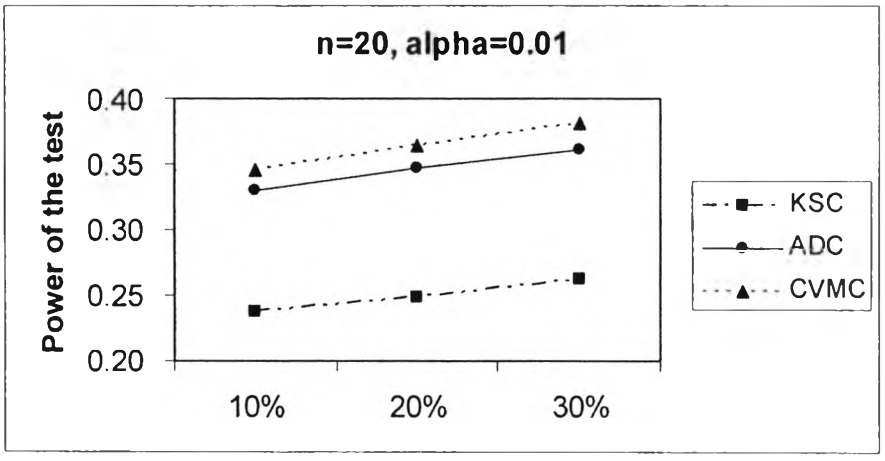
รูปที่ 4.3 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ ($\alpha = 2.02$, $\beta = 18$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.6 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.22

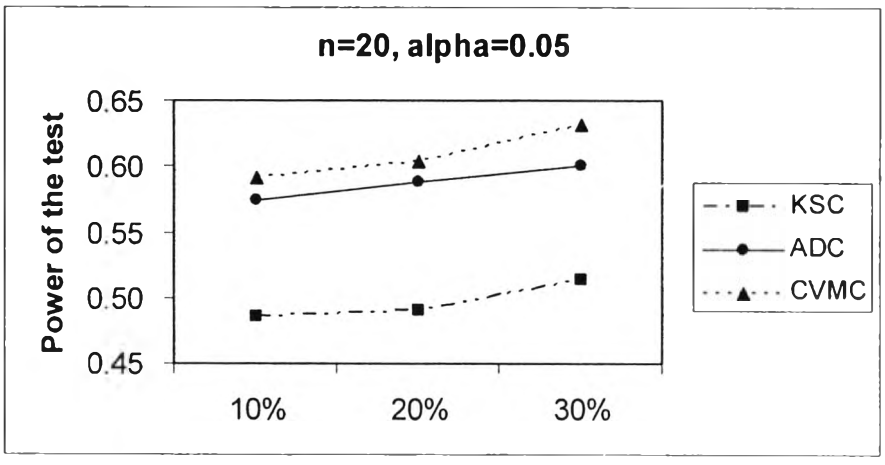


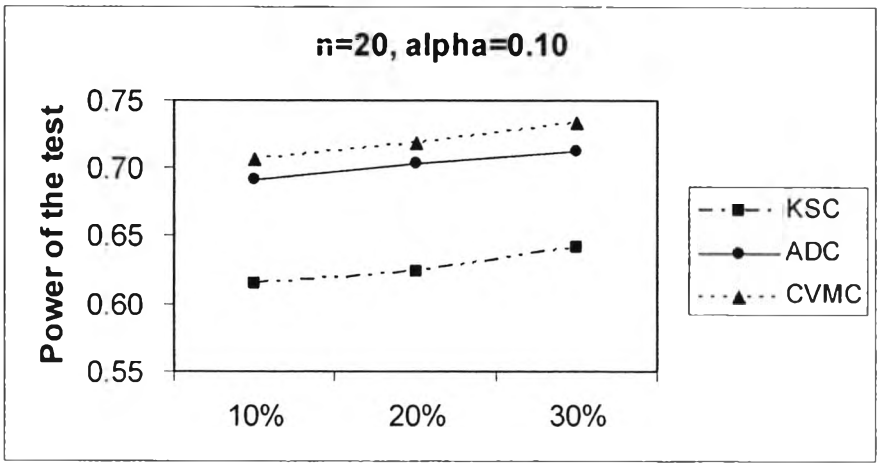




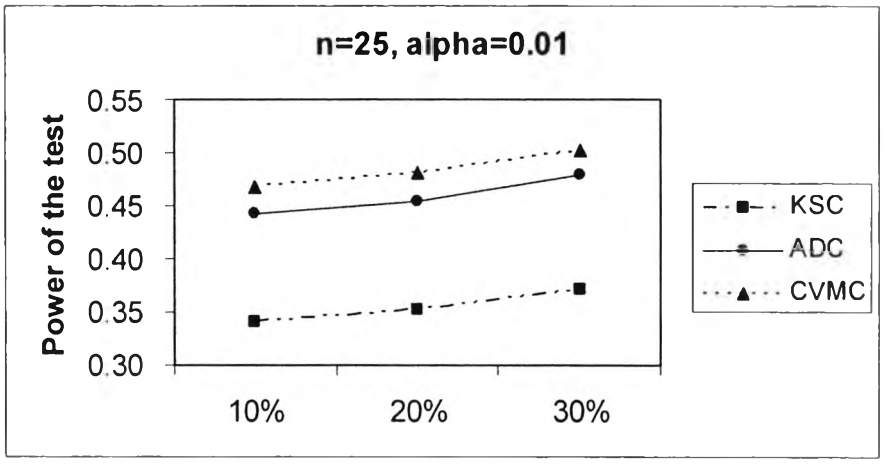
รูปที่ 4.3 (ต่อ)

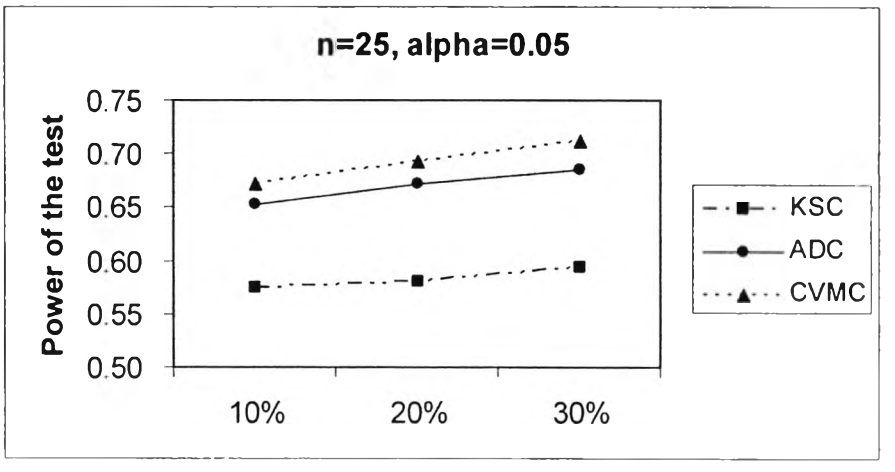

n=20, alpha=0.01
Power of the test
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

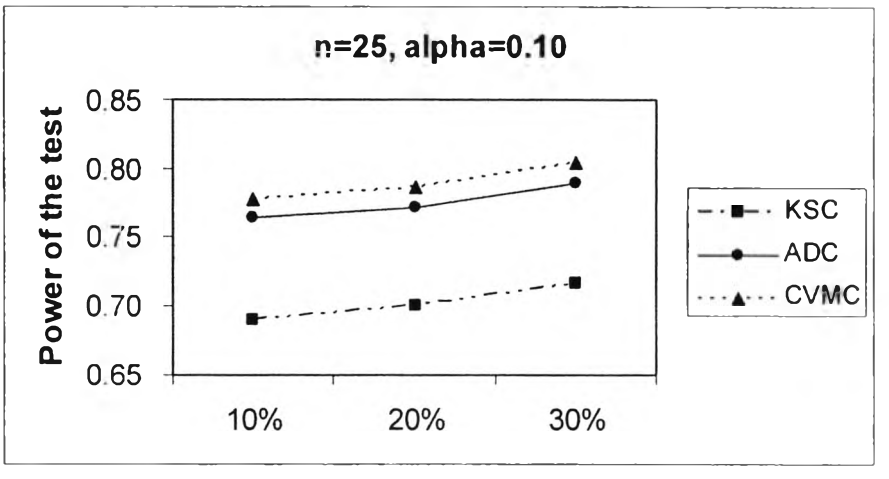

n=20, alpha=0.05
Power of the test
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=20, alpha=0.10
Power of the test
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

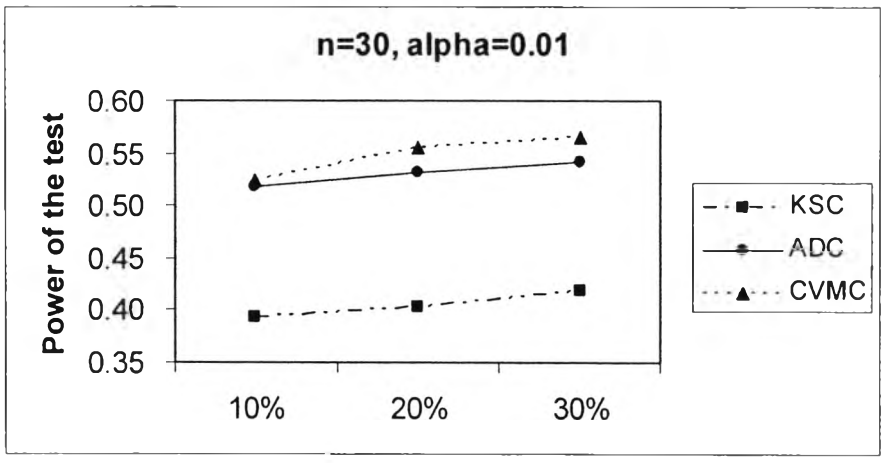
รูปที่ 4.3 (ต่อ)

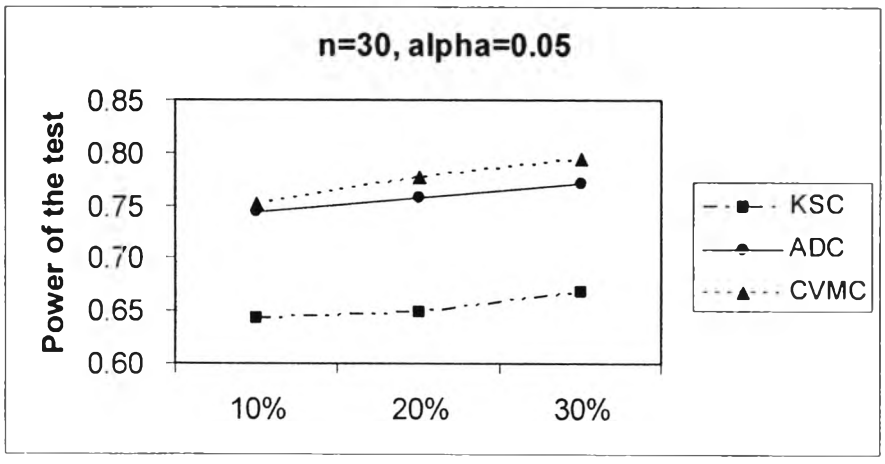

n=25, alpha=0.01
Power of the test
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

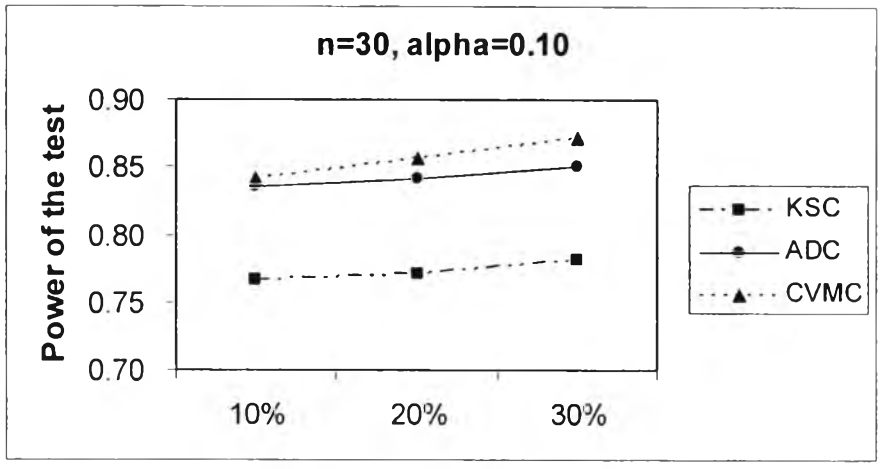

n=25, alpha=0.05
Power of the test
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=25, alpha=0.10
Power of the test
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

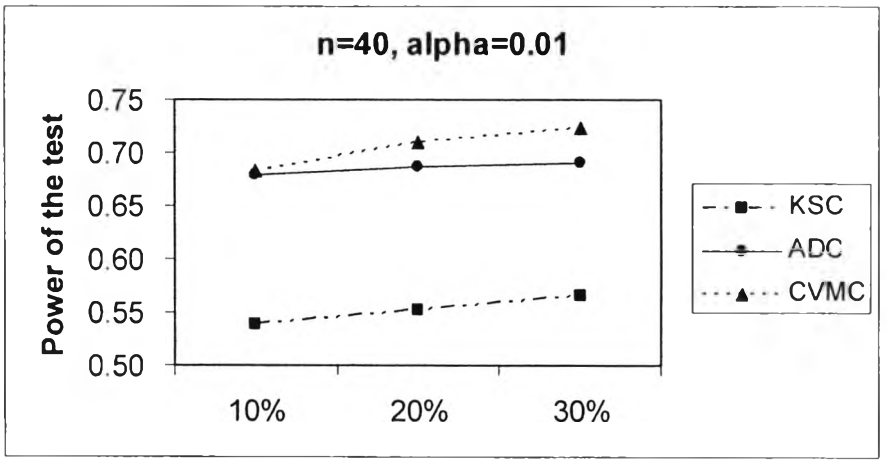
รูปที่ 4.3 (ต่อ)

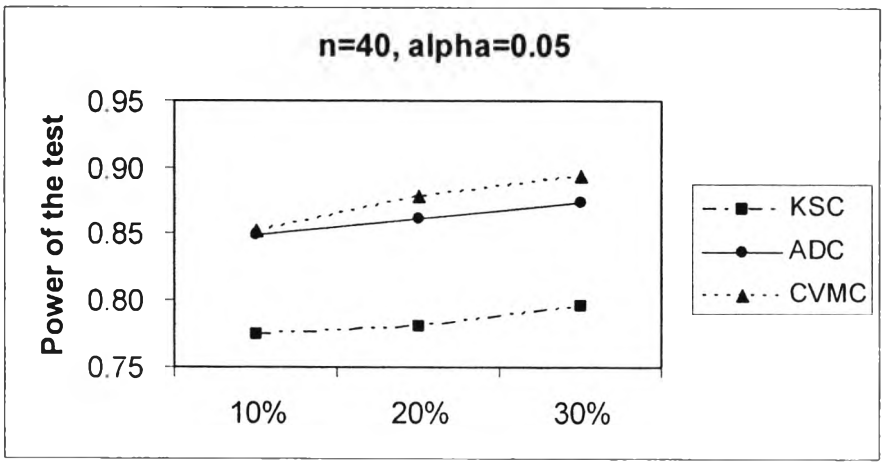

n=30, alpha=0.01
Power of the test
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

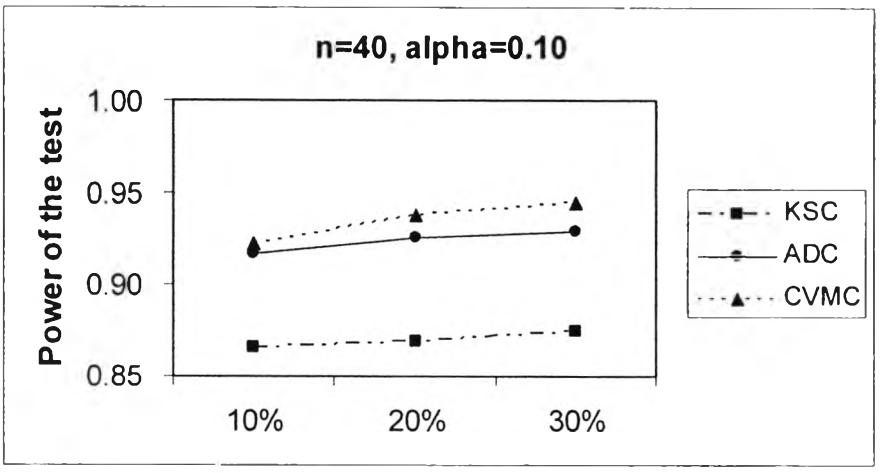

n=30, alpha=0.05
Power of the test
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=30, alpha=0.10
Power of the test
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

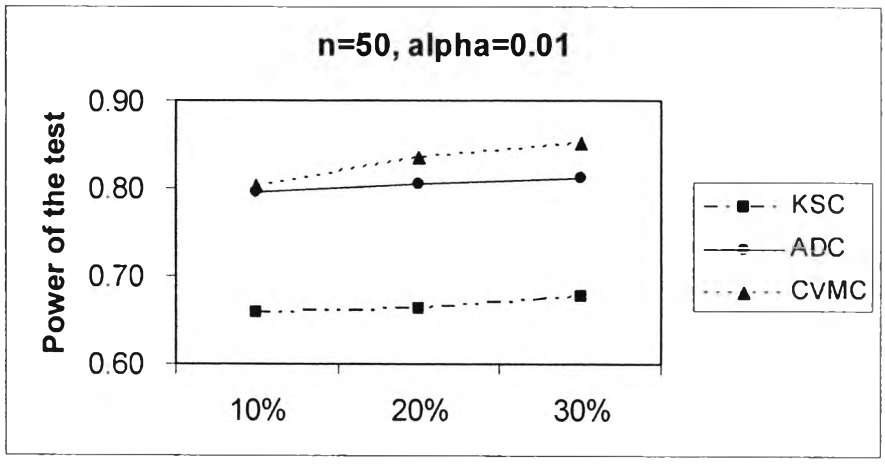
รูปที่ 4.3 (ต่อ)

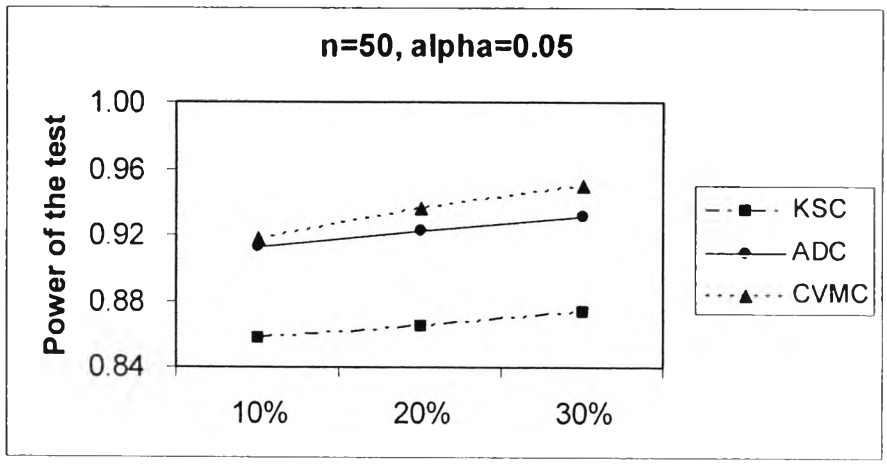

n=40, alpha=0.01
Power of the test
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

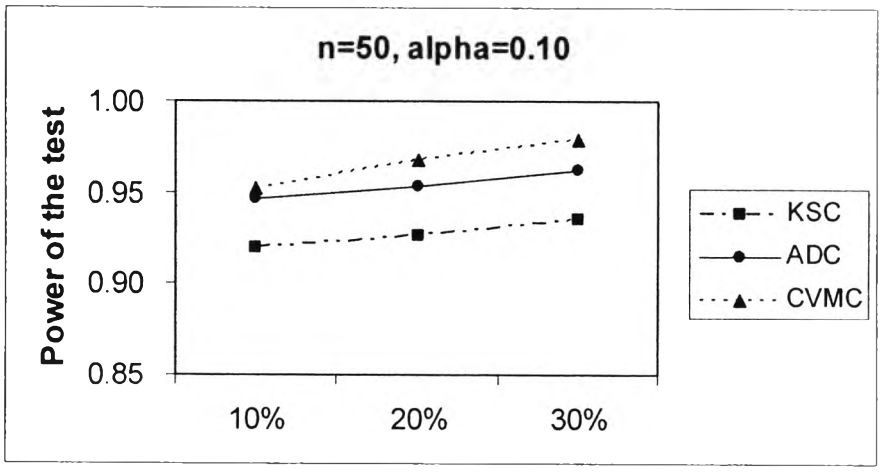

n=40, alpha=0.05
Power of the test
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=40, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

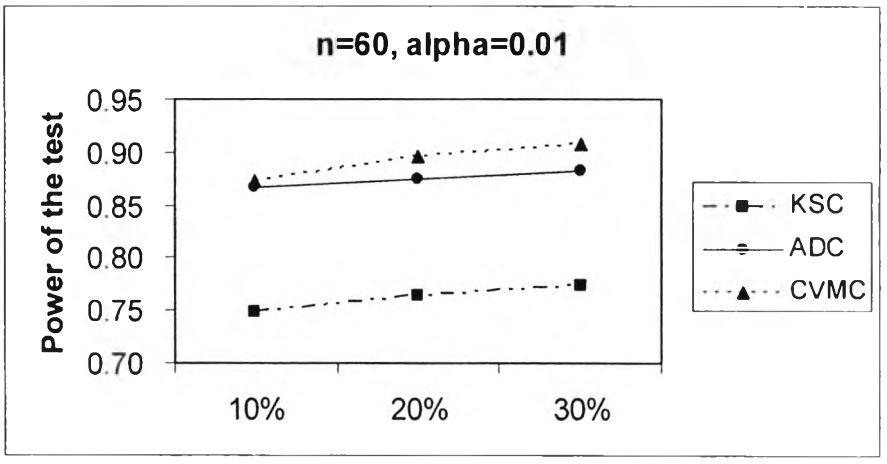
รูปที่ 4.3 (ต่อ)

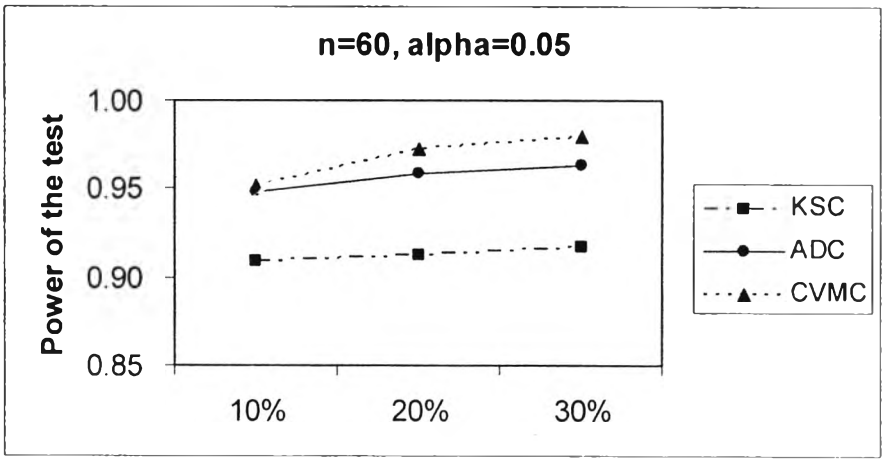

n=50, alpha=0.01
Power of the test
0.90
0.80
0.70
0.60
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

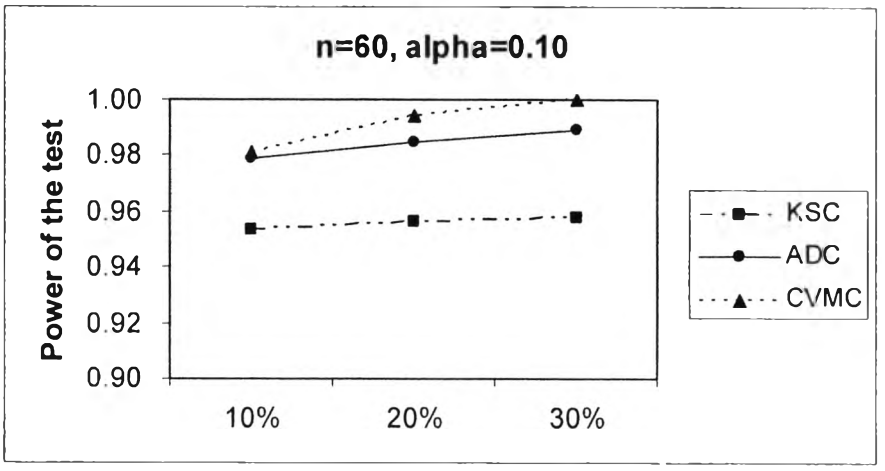

n=50, alpha=0.05
Power of the test
1.00
0.96
0.92
0.88
0.84
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=50, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

รูปที่ 4.3 (ต่อ)


n=60, alpha=0.01
Power of the test
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.05
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.98
0.96
0.94
0.92
0.90
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

จากตารางที่ 4.10 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ ($\alpha = 2.02$, $\beta = 18$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.6 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.22 โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย และระดับนัยสำคัญ สรุปผลได้ดังนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10, 20 และ 25 ในทุกเปอร์เซ็นต์การตัดปลาย ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ AD^C และตัวสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ ตามลำดับ และเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 40, 50 และ 60 พบว่าที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 10% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C และตัวสถิตทดสอบ AD^C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ ส่วนที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 20% และ 30% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือตัวสถิตทดสอบ AD^C และตัวสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$

และการเพิ่มเปอร์เซ็นต์การตัดปลายจะทำให้อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทดสอบทั้ง 3 ตัว มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น

ง) การแจกแจงไคกำลังสองที่มีระดับขั้นความเสรี 19 โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.6 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.63

ทำการทดสอบเทียบความกลมกลืนโดยการตั้งสมมติฐานดังนี้

H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 16, \lambda = 1)$

H_1 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(19)}$

ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.11 และรูปที่ 4.4 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

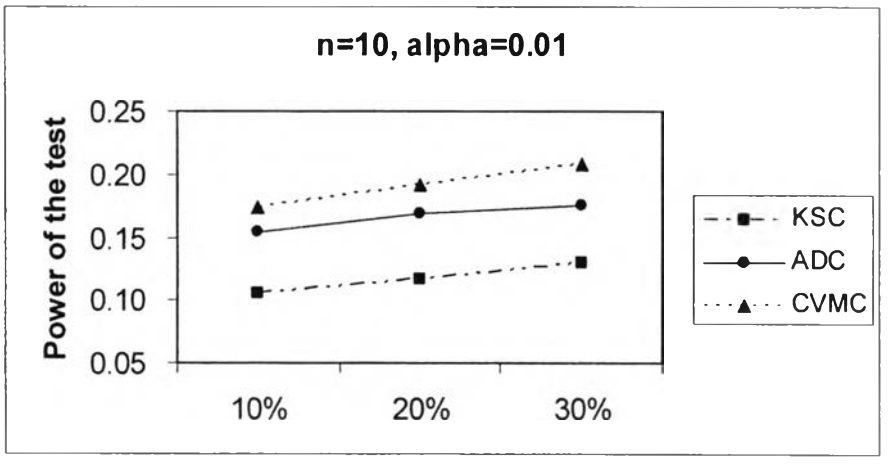
ตารางที่ 4.11 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(19)}$ มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.6 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.63

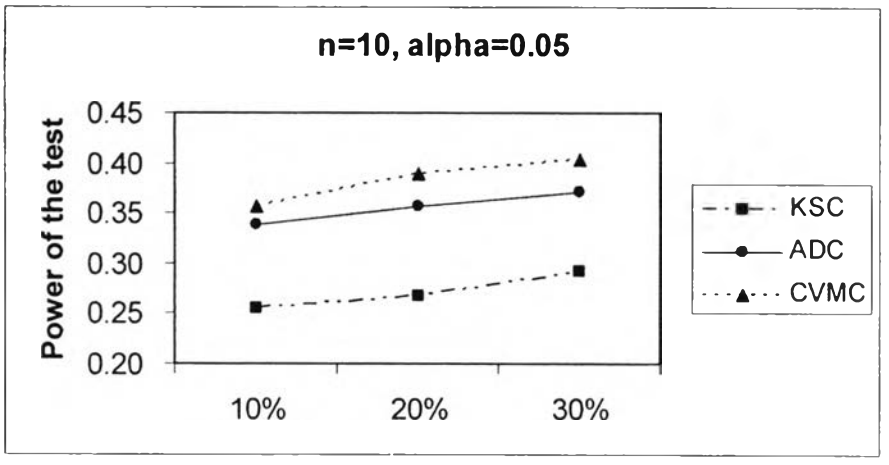
รูปที่ 4.4 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(19)}$ มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.6 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.63

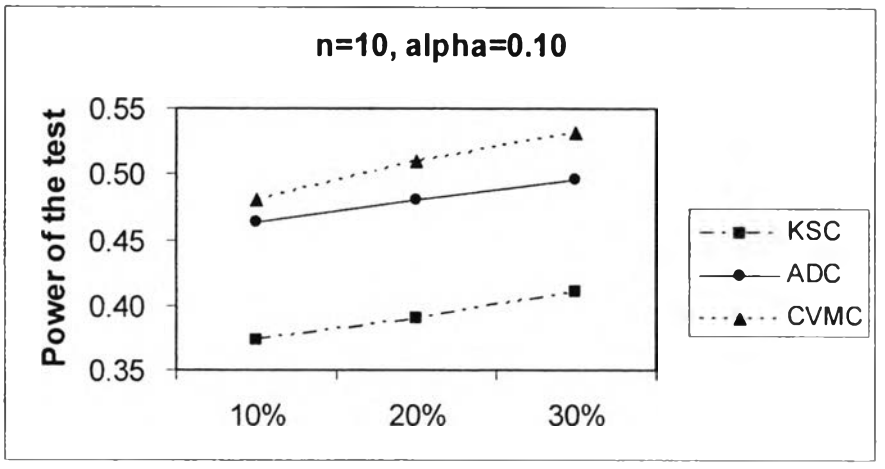
ตารางที่ 4.11 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(19)}$ มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.6 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.63

n	P	Significance level								
		0.01			0.05			0.10		
		KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C
10	10%	0.105	0.154	0.173	0.255	0.338	0.357	0.373	0.463	0.481
	20%	0.117	0.169	0.191	0.267	0.357	0.390	0.390	0.481	0.510
	30%	0.130	0.173	0.207	0.292	0.370	0.404	0.410	0.496	0.531
20	10%	0.244	0.326	0.342	0.475	0.539	0.556	0.596	0.655	0.674
	20%	0.260	0.352	0.368	0.485	0.562	0.585	0.611	0.667	0.691
	30%	0.272	0.368	0.387	0.504	0.579	0.610	0.621	0.683	0.711
25	10%	0.341	0.441	0.459	0.574	0.673	0.689	0.690	0.768	0.784
	20%	0.352	0.457	0.474	0.581	0.685	0.702	0.701	0.778	0.796
	30%	0.371	0.478	0.497	0.594	0.696	0.719	0.717	0.795	0.814
30	10%	0.390	0.545	0.550	0.641	0.739	0.744	0.759	0.853	0.862
	20%	0.400	0.552	0.573	0.651	0.746	0.767	0.766	0.861	0.884
	30%	0.415	0.561	0.586	0.670	0.755	0.776	0.778	0.872	0.898
40	10%	0.545	0.689	0.693	0.791	0.865	0.868	0.877	0.929	0.934
	20%	0.556	0.697	0.716	0.801	0.872	0.886	0.881	0.935	0.948
	30%	0.573	0.705	0.733	0.813	0.881	0.897	0.886	0.942	0.957
50	10%	0.647	0.771	0.776	0.866	0.937	0.942	0.930	0.958	0.962
	20%	0.654	0.782	0.802	0.874	0.943	0.958	0.933	0.964	0.986
	30%	0.673	0.790	0.822	0.880	0.951	0.971	0.938	0.977	0.997
60	10%	0.762	0.866	0.870	0.911	0.949	0.952	0.959	0.976	0.978
	20%	0.765	0.871	0.885	0.913	0.955	0.969	0.960	0.981	0.992
	30%	0.778	0.878	0.898	0.918	0.963	0.981	0.967	0.988	1.000

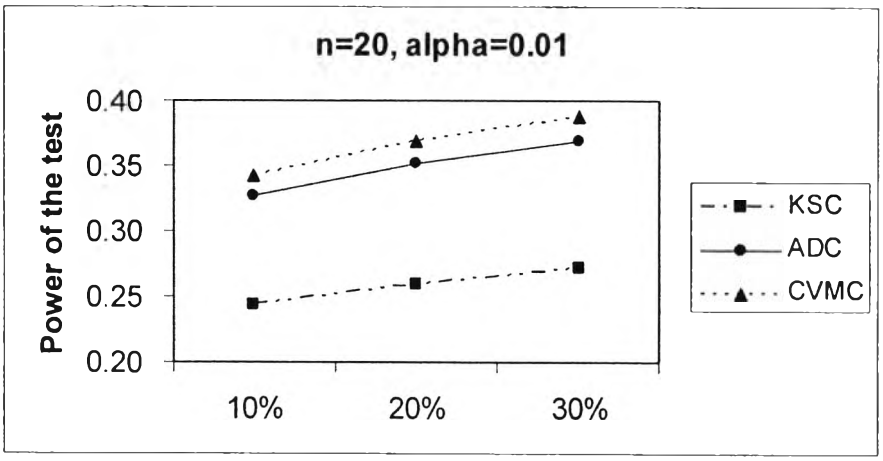
รูปที่ 4.4 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(19)}$ มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.6 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.63

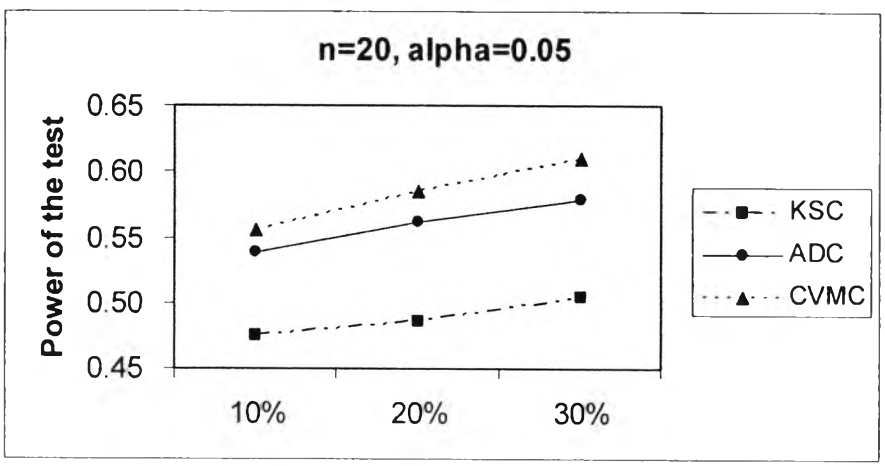


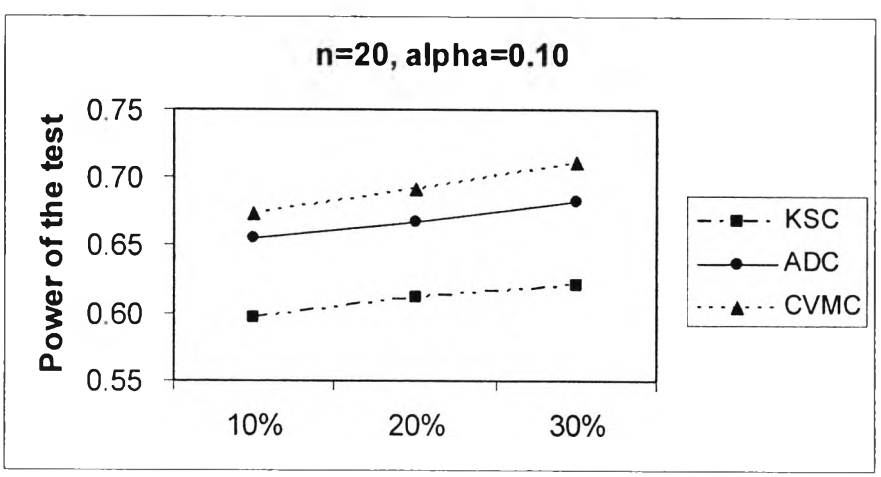




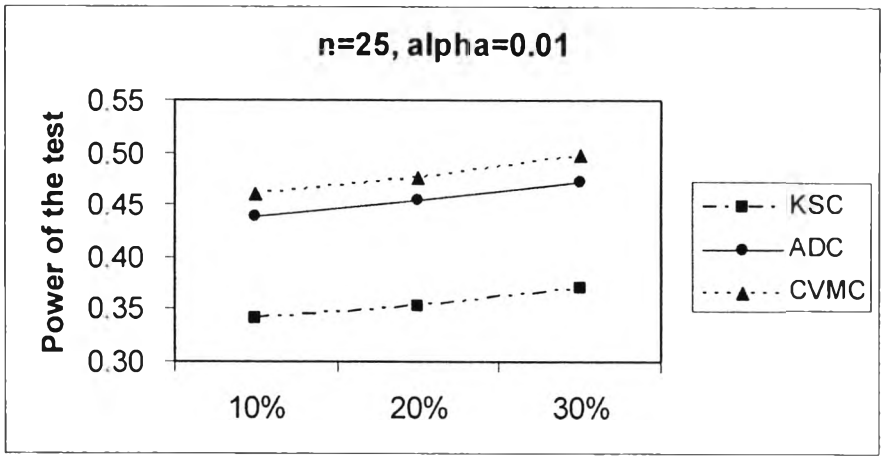
รูปที่ 4.4 (ต่อ)

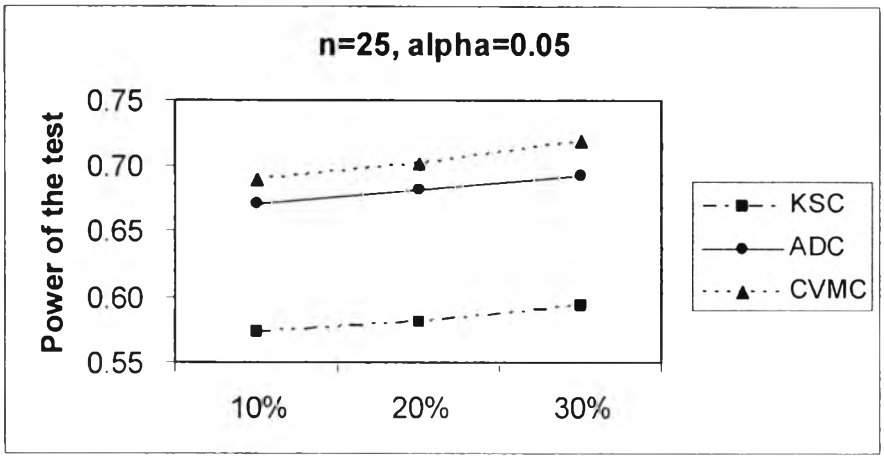

n=20, alpha=0.01
Power of the test
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

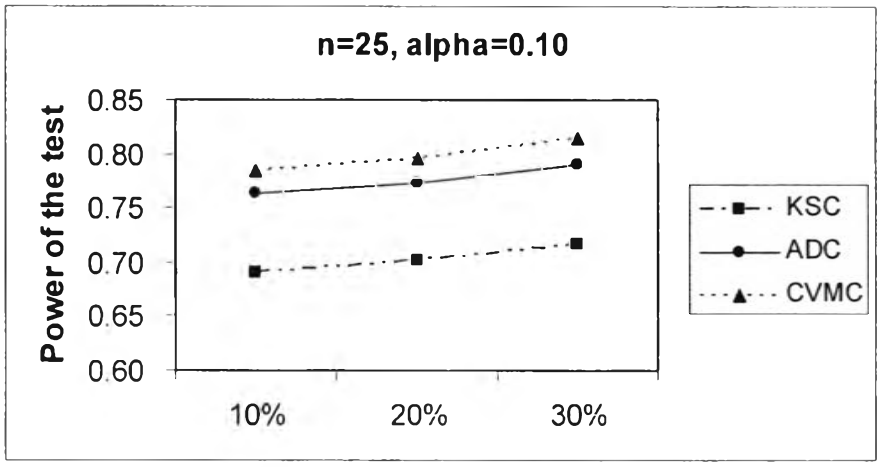

n=20, alpha=0.05
Power of the test
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=20, alpha=0.10
Power of the test
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

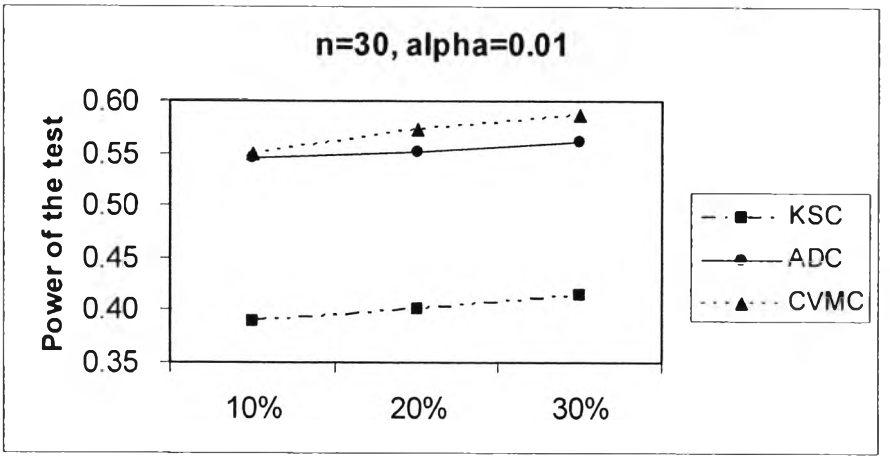
รูปที่ 4.4 (ต่อ)

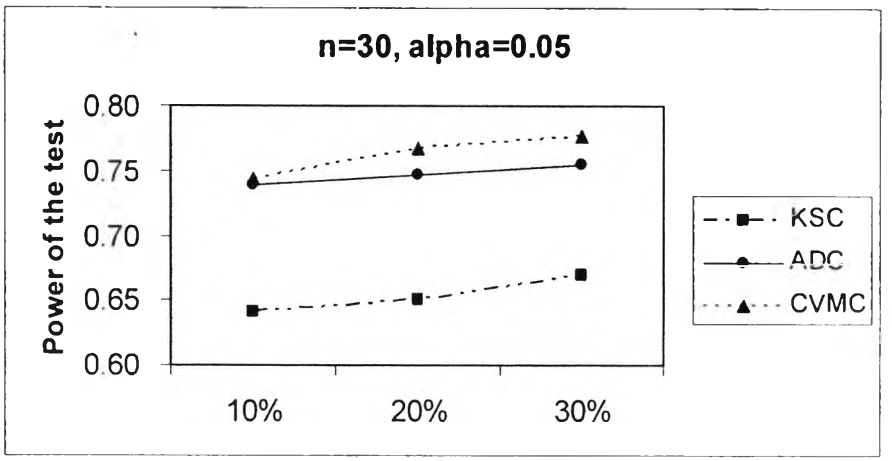

n=25, alpha=0.01
Power of the test
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

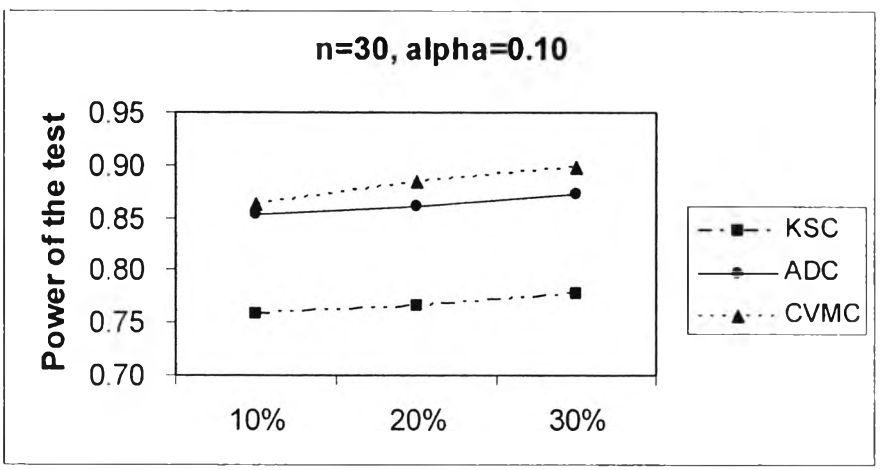

n=25, alpha=0.05
Power of the test
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=25, alpha=0.10
Power of the test
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

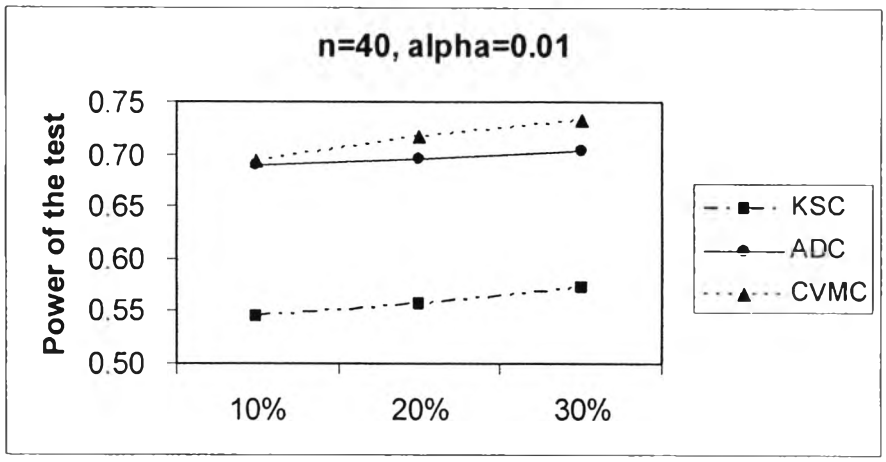
รูปที่ 4.4 (ต่อ)

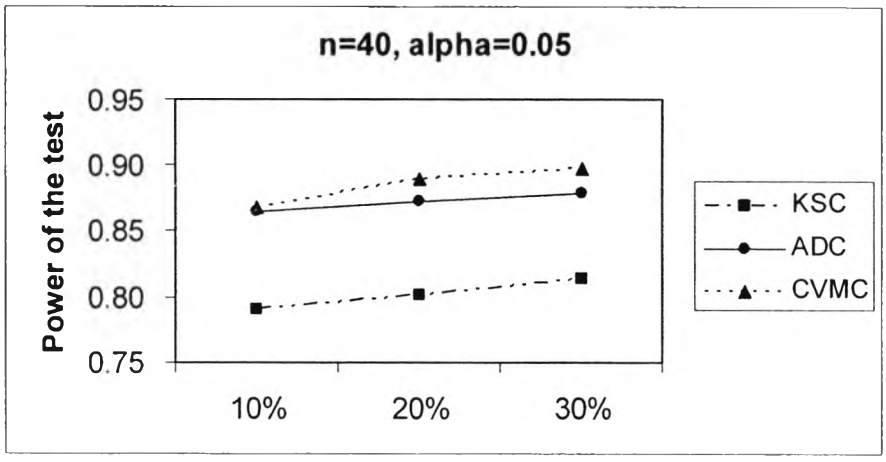

n=30, alpha=0.01
Power of the test
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

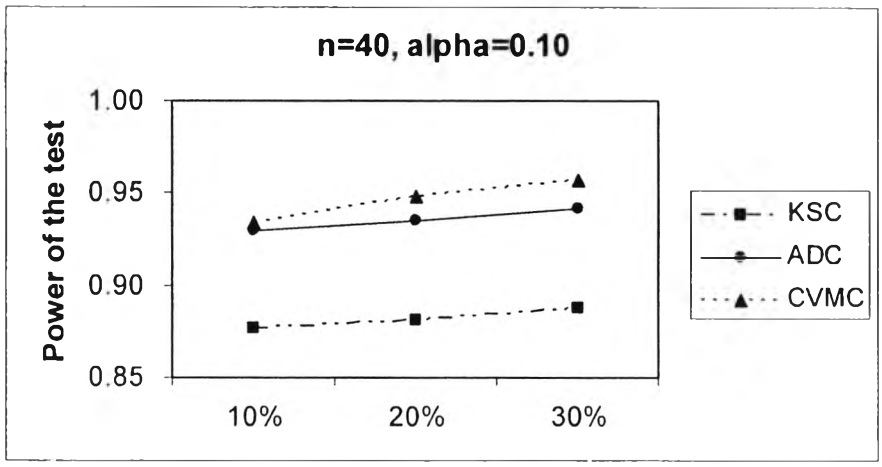

n=30, alpha=0.05
Power of the test
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=30, alpha=0.10
Power of the test
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

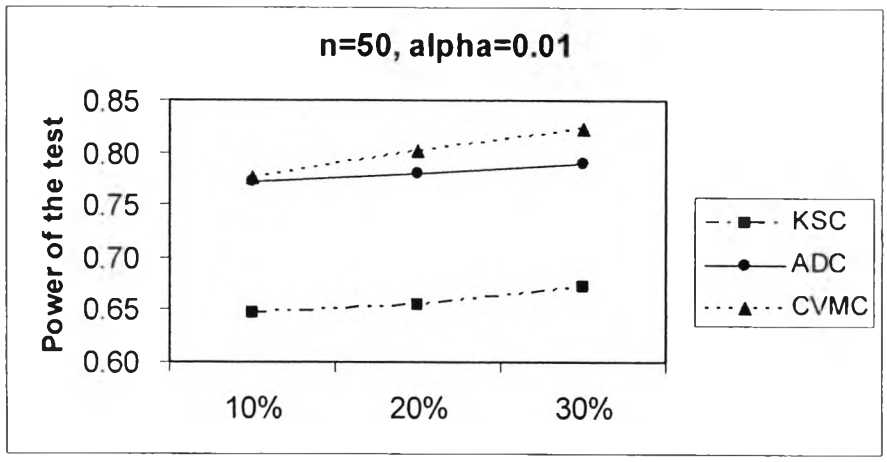
รูปที่ 4.4 (ต่อ)

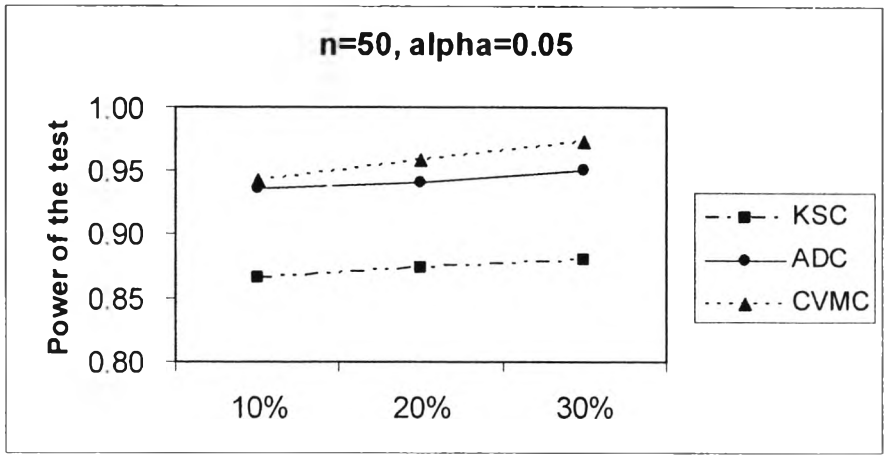

n=40, alpha=0.01
Power of the test
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

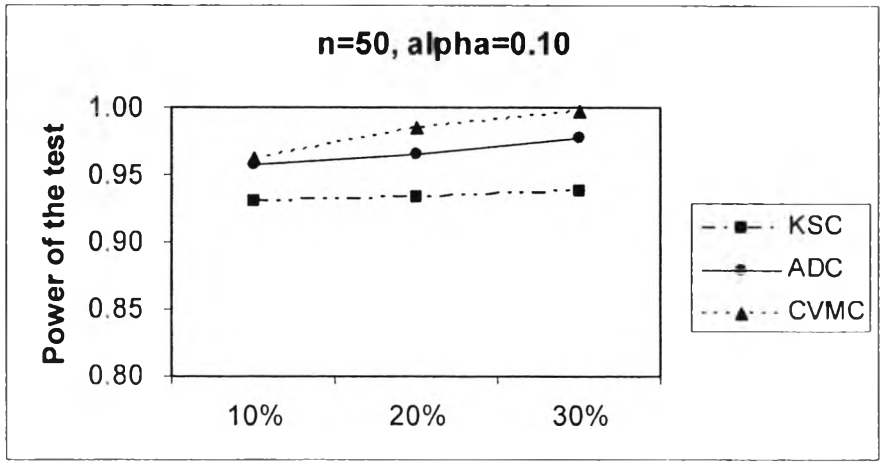

n=40, alpha=0.05
Power of the test
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=40, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

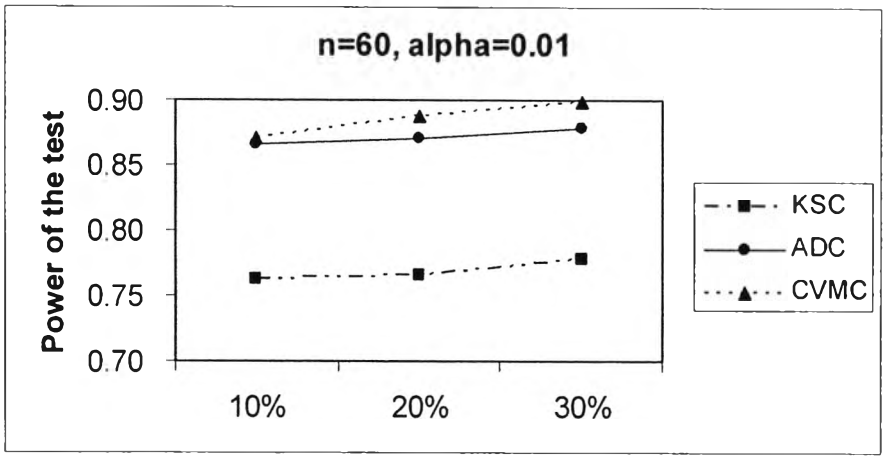
รูปที่ 4.4 (ต่อ)

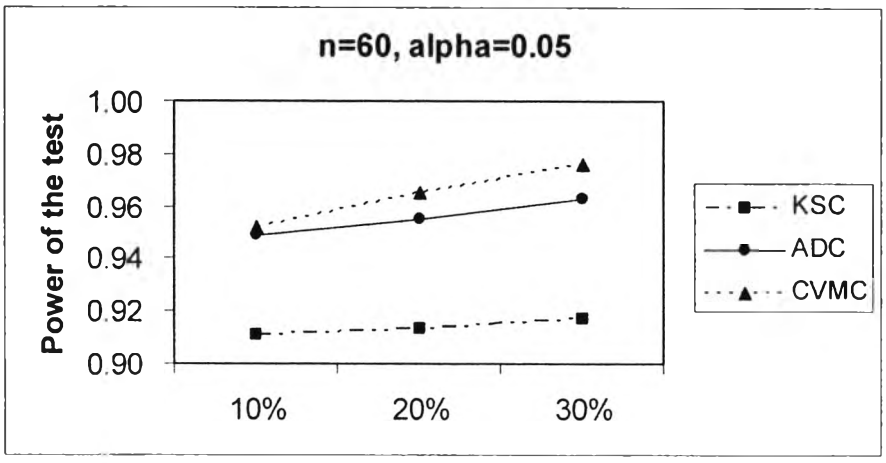

n=50, alpha=0.01
Power of the test
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

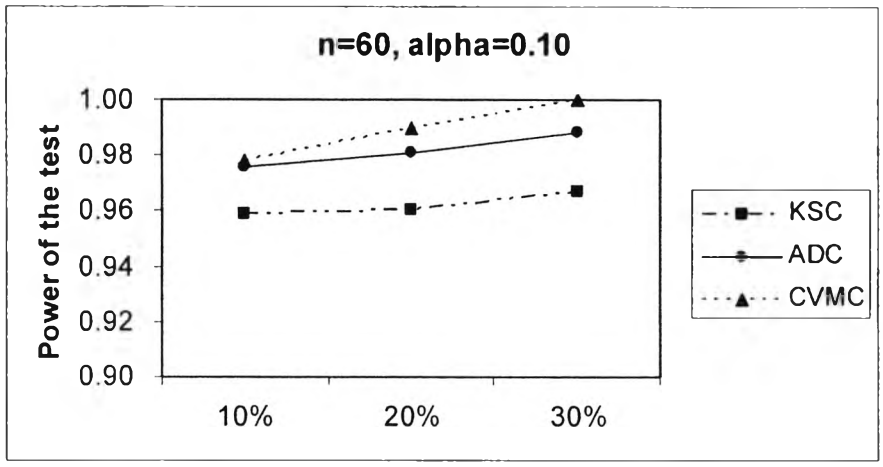

n=50, alpha=0.05
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=50, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

รูปที่ 4.4 (ต่อ)


n=60, alpha=0.01
Power of the test
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.05
Power of the test
1.00
0.98
0.96
0.94
0.92
0.90
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.98
0.96
0.94
0.92
0.90
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

จากตารางที่ 4.11 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(19)}$ มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 0.6 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 3.63 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย และระดับนัยสำคัญ สรุปผลได้ดังนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10, 20 และ 25 ในทุกเปอร์เซ็นต์การตัดปลาย ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุด ตัวสถิติทดสอบ AD^C และตัวสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ ให้อำนาจการทดสอบรองลงมาตามลำดับ และเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 40, 50 และ 60 พบว่าที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 10% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C และตัวสถิตทดสอบ AD^C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ ส่วนที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 20% และ 30% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ AD^C และตัวสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ ตามลำดับ

และพบว่าการเพิ่มเปอร์เซ็นต์การตัดปลายจะทำให้อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น

4.3.2 การแจกแจงแกมมาที่มีพารามิเตอร์ $\alpha = 3.3$ และ $\lambda = 1$ โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.1 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.82

การแจกแจงที่นำมาหาอำนาจการทดสอบมีดังนี้

ก) การแจกแจงแกมมาที่มีพารามิเตอร์ $\alpha = 4$ และ $\lambda = 1$ โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.0 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.50

ทำการทดสอบเทียบความกลมกลืนโดยการตั้งสมมติฐานดังนี้

H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 3.3, \lambda = 1)$

H_1 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 4, \lambda = 1)$

ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.12 และรูปที่ 4.5 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

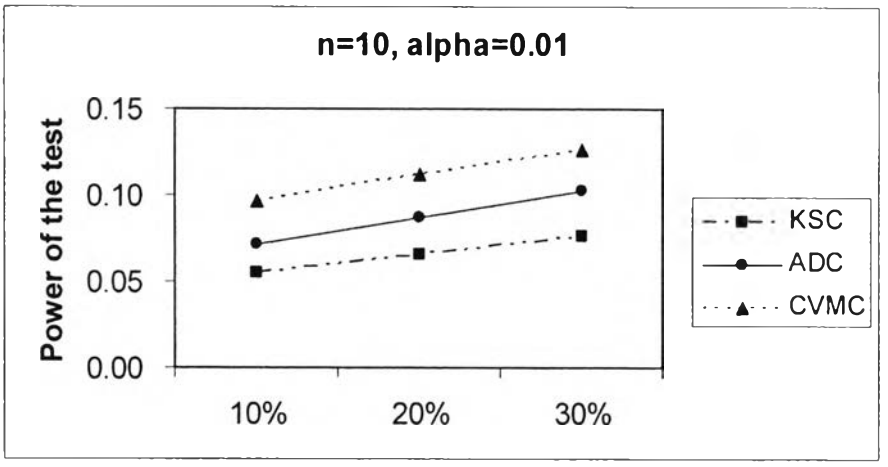
ตารางที่ 4.12 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแกมมา($\alpha = 4$, $\lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.0 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.50

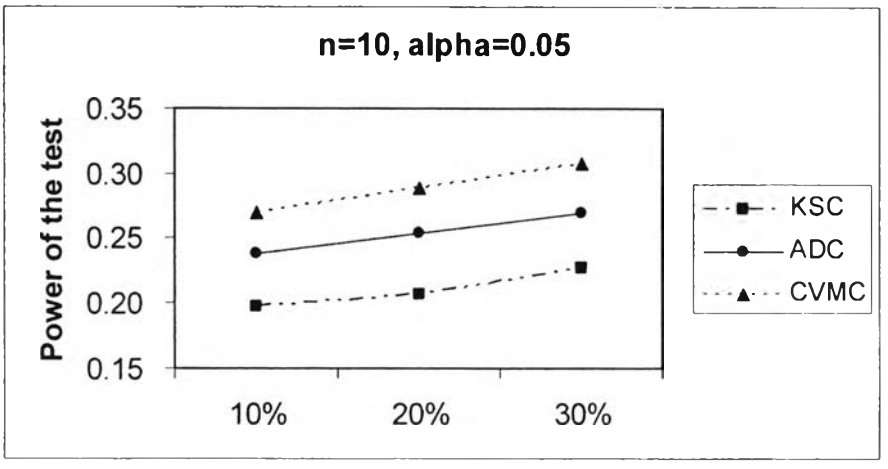
รูปที่ 4.5 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแกมมา($\alpha = 4$, $\lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.0 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.50

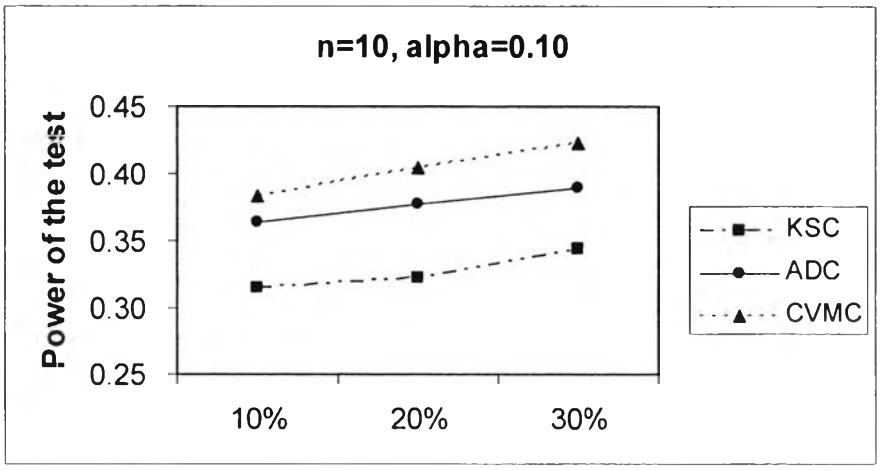
ตารางที่ 4.12 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแกมมา ($\alpha = 4, \lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.0 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.50

n	P	Significance level								
		0.01			0.05			0.10		
		KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C
10	10%	0.055	0.072	0.096	0.197	0.248	0.270	0.315	0.363	0.384
	20%	0.069	0.087	0.112	0.206	0.254	0.289	0.323	0.377	0.404
	30%	0.076	0.102	0.126	0.227	0.270	0.308	0.344	0.390	0.422
20	10%	0.137	0.184	0.201	0.320	0.375	0.401	0.443	0.516	0.541
	20%	0.145	0.198	0.218	0.336	0.398	0.426	0.454	0.529	0.556
	30%	0.154	0.211	0.229	0.354	0.423	0.452	0.469	0.546	0.574
25	10%	0.165	0.245	0.265	0.374	0.459	0.493	0.511	0.587	0.618
	20%	0.174	0.256	0.281	0.390	0.487	0.518	0.533	0.607	0.644
	30%	0.186	0.267	0.296	0.410	0.497	0.536	0.549	0.621	0.667
30	10%	0.198	0.288	0.293	0.434	0.523	0.527	0.581	0.659	0.665
	20%	0.203	0.297	0.314	0.455	0.537	0.564	0.587	0.671	0.686
	30%	0.210	0.305	0.331	0.467	0.556	0.587	0.604	0.690	0.714
40	10%	0.303	0.409	0.413	0.548	0.648	0.654	0.678	0.748	0.752
	20%	0.310	0.426	0.442	0.555	0.656	0.673	0.687	0.754	0.771
	30%	0.324	0.441	0.457	0.571	0.669	0.687	0.696	0.765	0.783
50	10%	0.393	0.519	0.522	0.643	0.747	0.752	0.769	0.841	0.846
	20%	0.402	0.527	0.545	0.651	0.756	0.779	0.774	0.849	0.865
	30%	0.416	0.533	0.556	0.664	0.767	0.795	0.782	0.853	0.872
60	10%	0.477	0.597	0.602	0.718	0.802	0.803	0.824	0.879	0.884
	20%	0.485	0.614	0.631	0.725	0.811	0.827	0.827	0.887	0.903
	30%	0.494	0.626	0.646	0.735	0.821	0.838	0.836	0.891	0.914

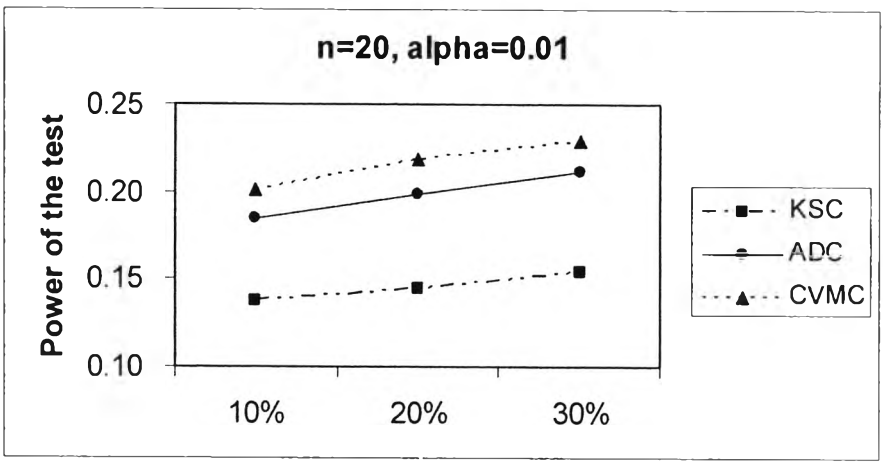
รูปที่ 4.5 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแกมมา($\alpha = 4, \lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.0 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.50

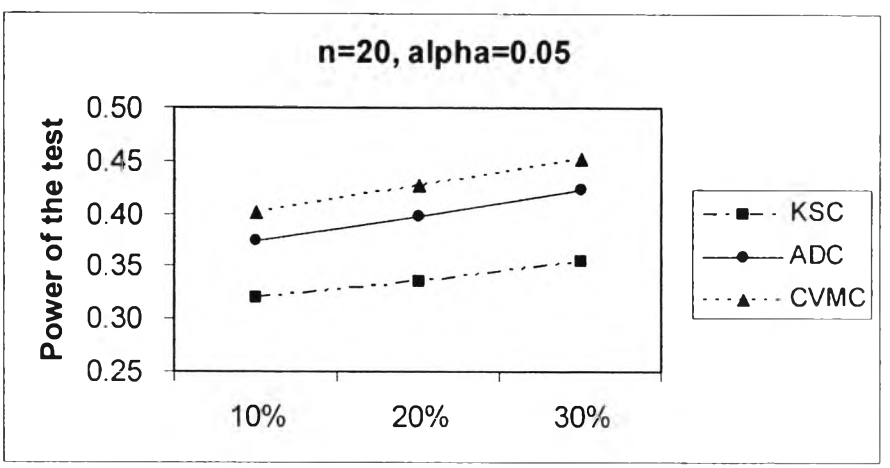


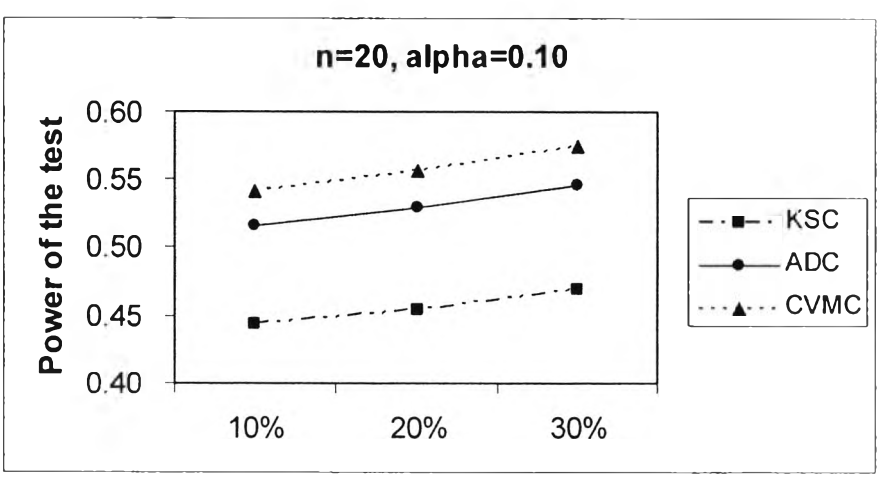




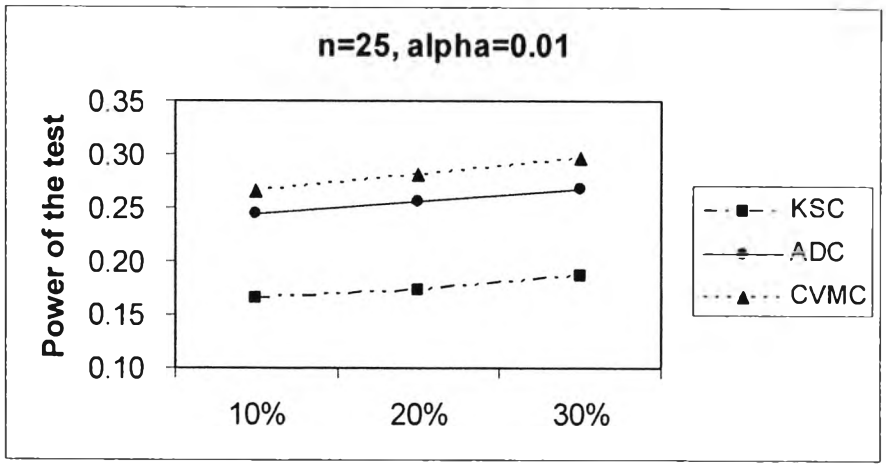
รูปที่ 4.5 (ต่อ)

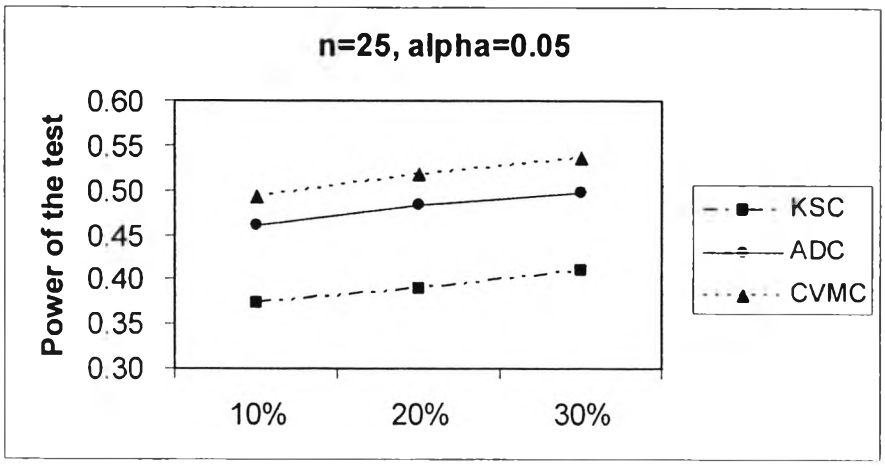

n=20, alpha=0.01
Power of the test
0.25
0.20
0.15
0.10
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

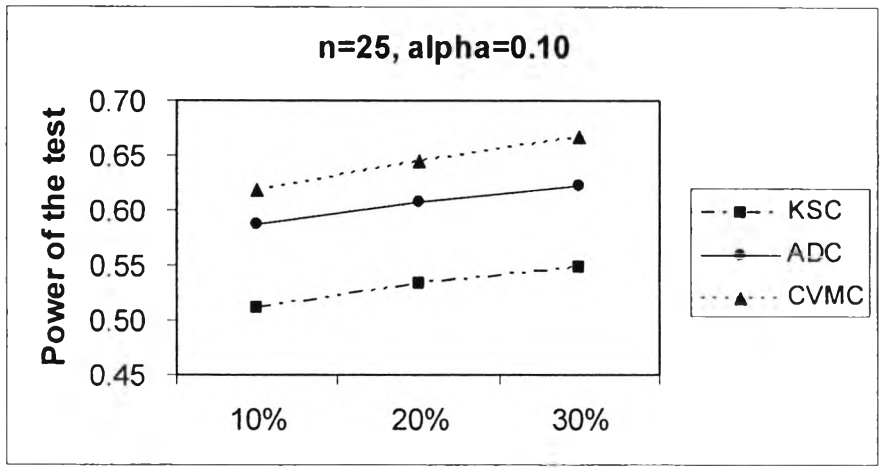

n=20, alpha=0.05
Power of the test
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=20, alpha=0.10
Power of the test
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

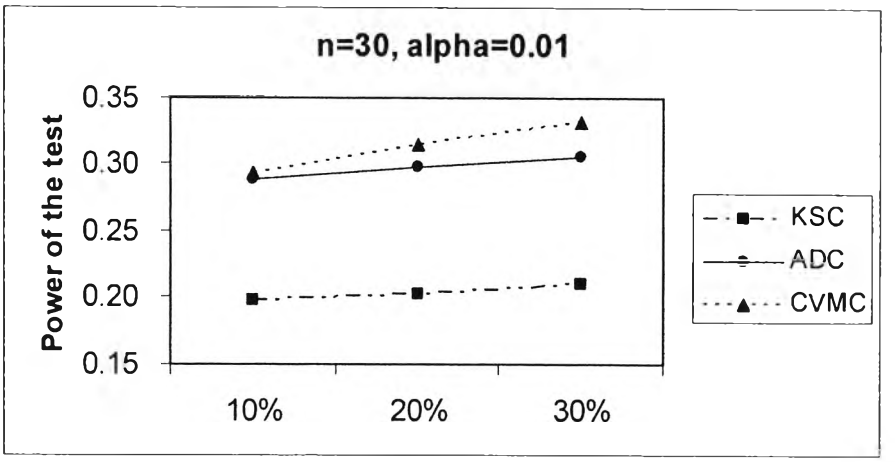
รูปที่ 4.5 (ต่อ)

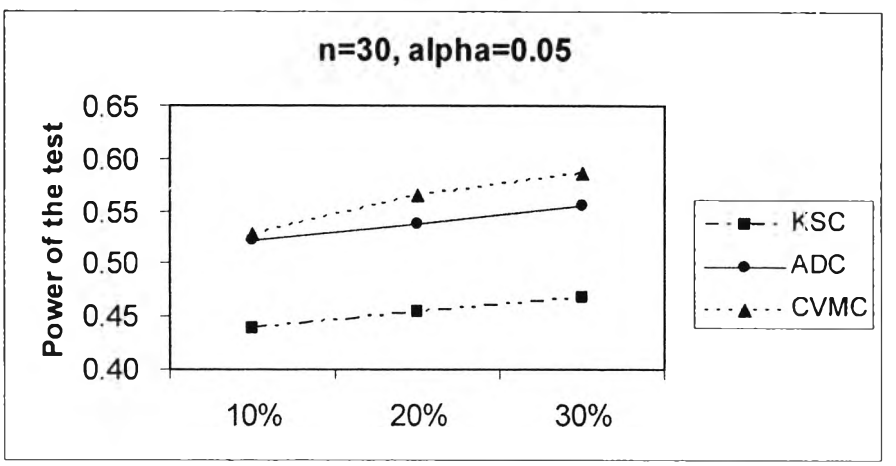

n=25, alpha=0.01
Power of the test
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

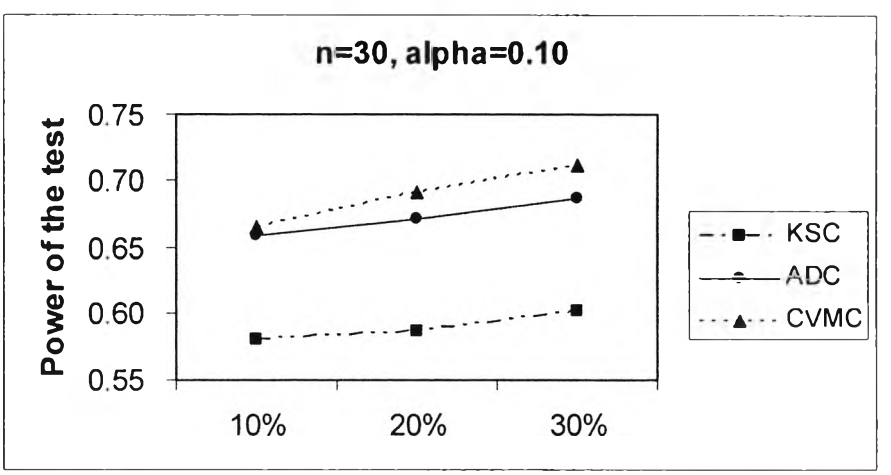

n=25, alpha=0.05
Power of the test
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=25, alpha=0.10
Power of the test
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

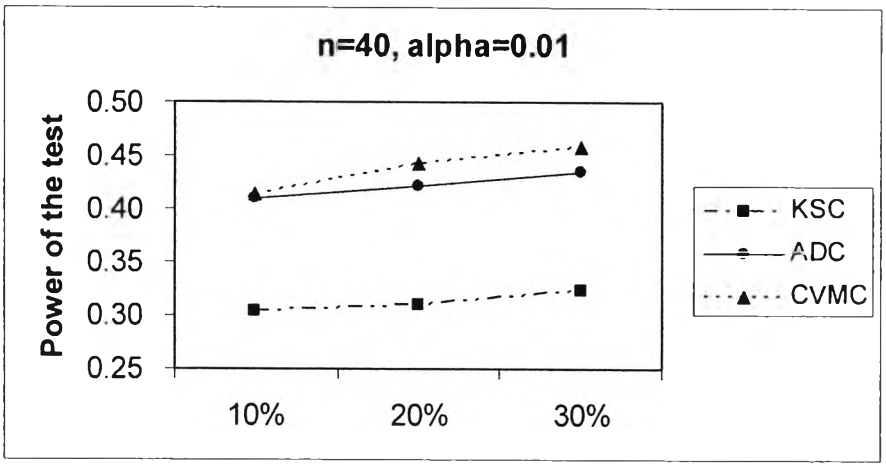
รูปที่ 4.5 (ต่อ)

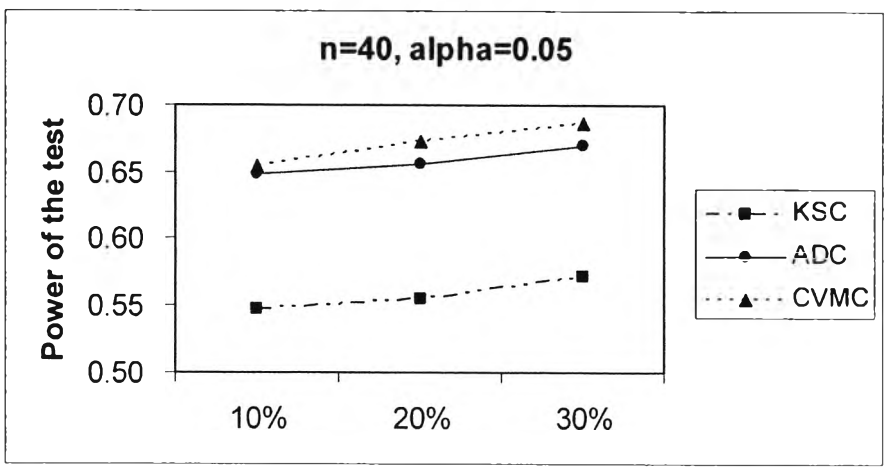

n=30, alpha=0.01
Power of the test
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

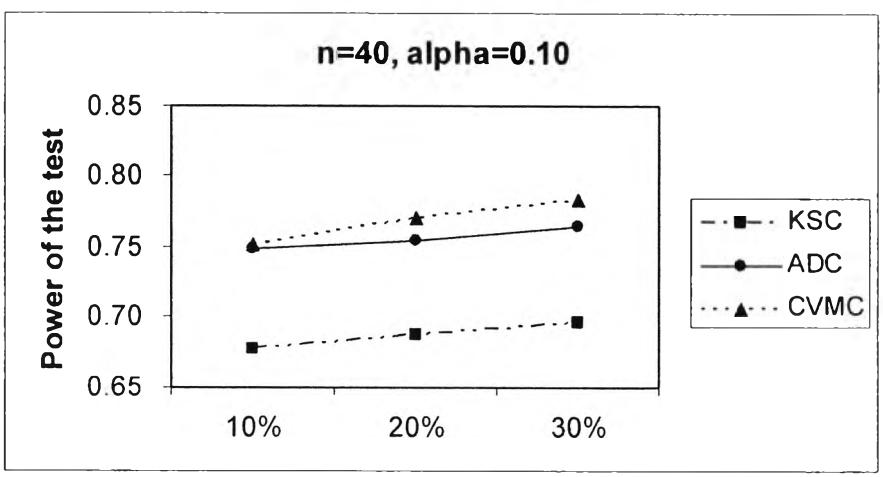

n=30, alpha=0.05
Power of the test
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=30, alpha=0.10
Power of the test
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

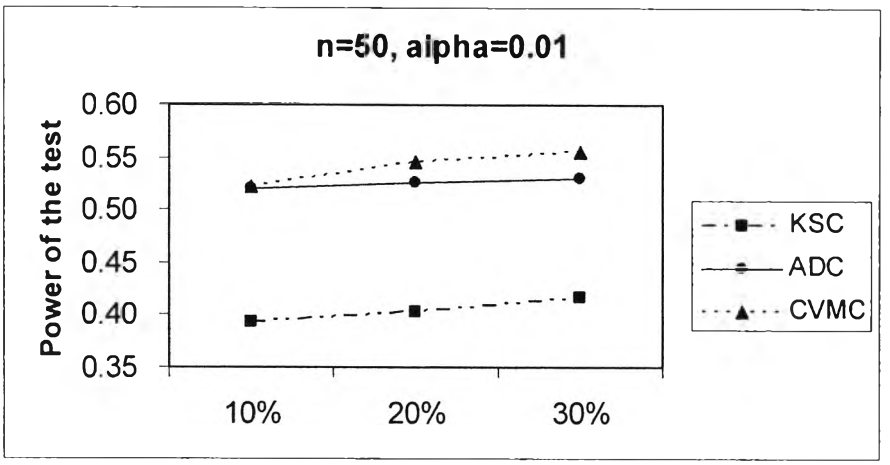
รูปที่ 4.5 (ต่อ)

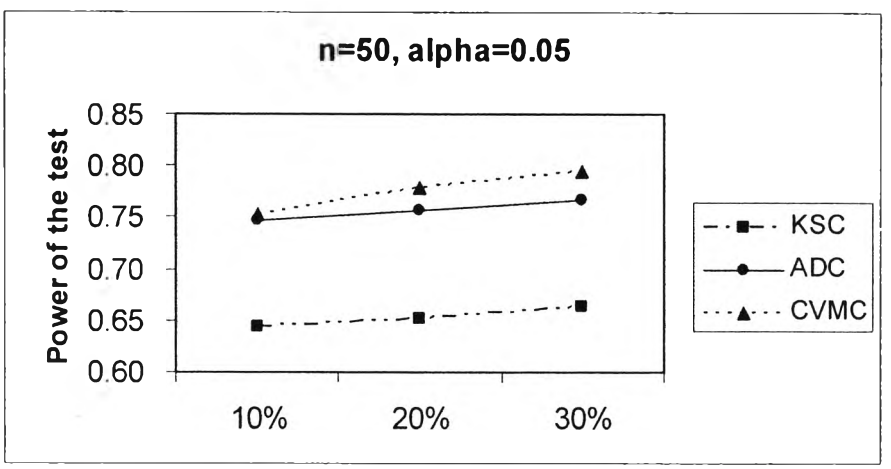

n=40, alpha=0.01
Power of the test
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

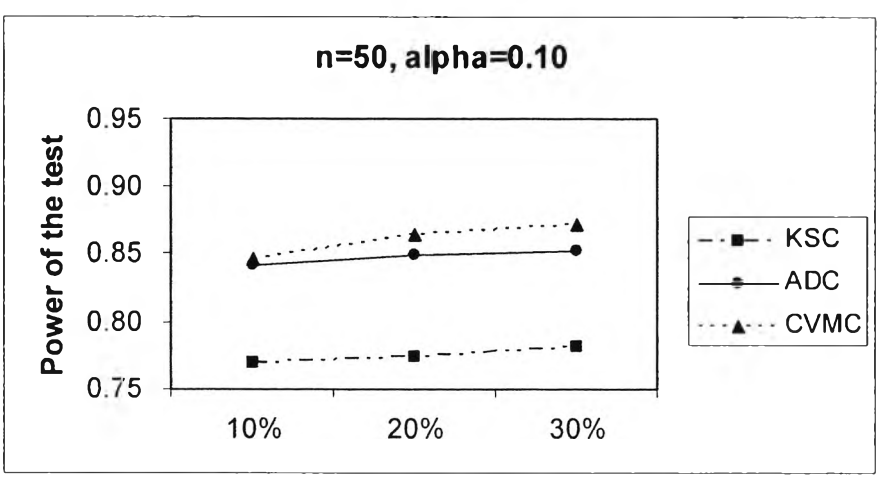

n=40, alpha=0.05
Power of the test
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=40, alpha=0.10
Power of the test
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

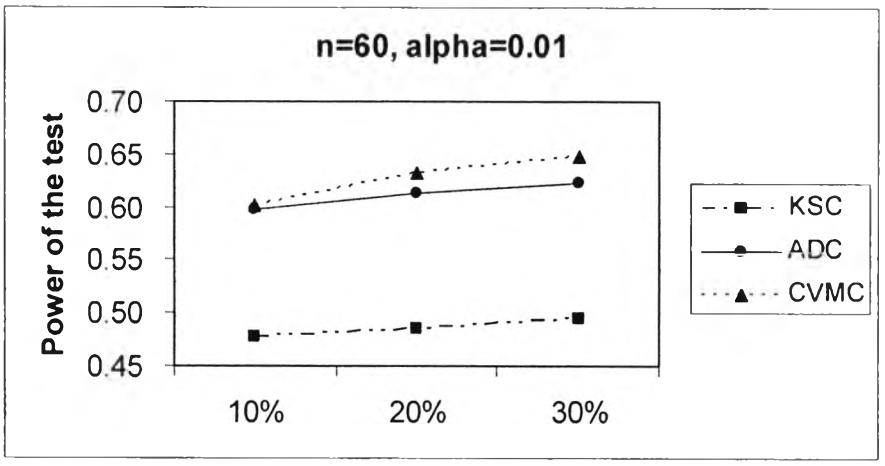
รูปที่ 4.5 (ต่อ)

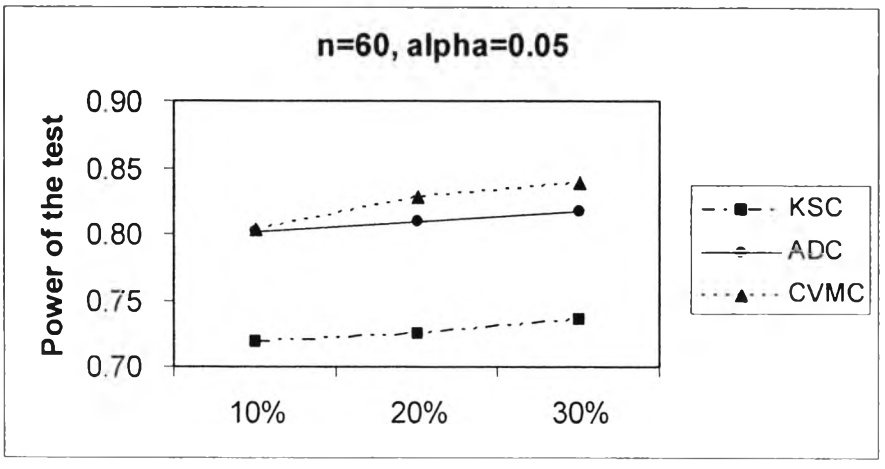

n=50, alpha=0.01
Power of the test
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

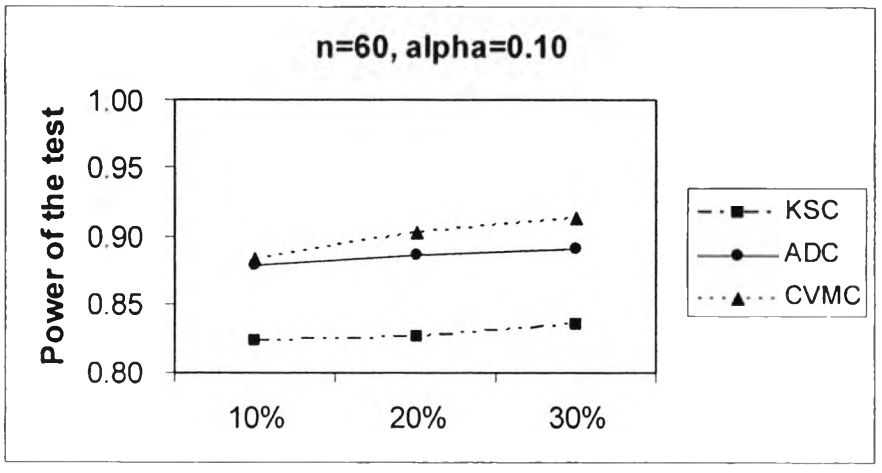

n=50, alpha=0.05
Power of the test
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=50, alpha=0.10
Power of the test
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

รูปที่ 4.5 (ต่อ)


n=60, alpha=0.01
Power of the test
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.05
Power of the test
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

จากตารางที่ 4.12 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแกมมา ($\alpha = 4, \lambda = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.0 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.50 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย และระดับนัยสำคัญ สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ AD^C และตัวสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ ตามลำดับ และเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 40, 50 และ 60 พบว่า ที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 10% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ตัวสถิติทดสอบ AD^C ให้อำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน ส่วนที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 20% และ 30% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด

การเพิ่มเปอร์เซ็นต์การตัดปลายมากขึ้นส่งผลให้ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น

ข) การแจกแจงล็อกนอร์มอลที่มีพารามิเตอร์ $\mu = 1.3$ และ $\sigma = 0.32$ โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.02 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.91

ทำการทดสอบเทียบความกลมกลืนโดยการตั้งสมมติฐานดังนี้

H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 3.3, \lambda = 1)$

H_1 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงล็อกนอร์มอล $LN(\mu = 1.3, \sigma = 0.32)$

ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.13 และรูปที่ 4.6 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

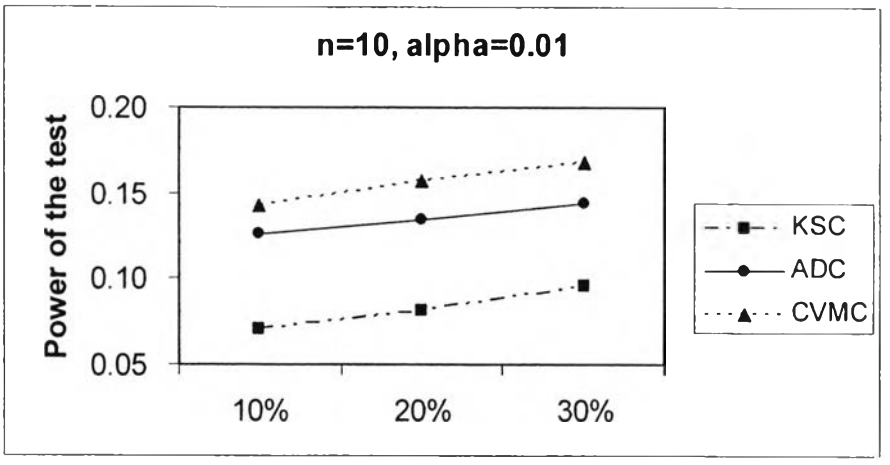
ตารางที่ 4.13 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล ($\mu = 1.3$, $\sigma = 0.32$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 1.02 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.91

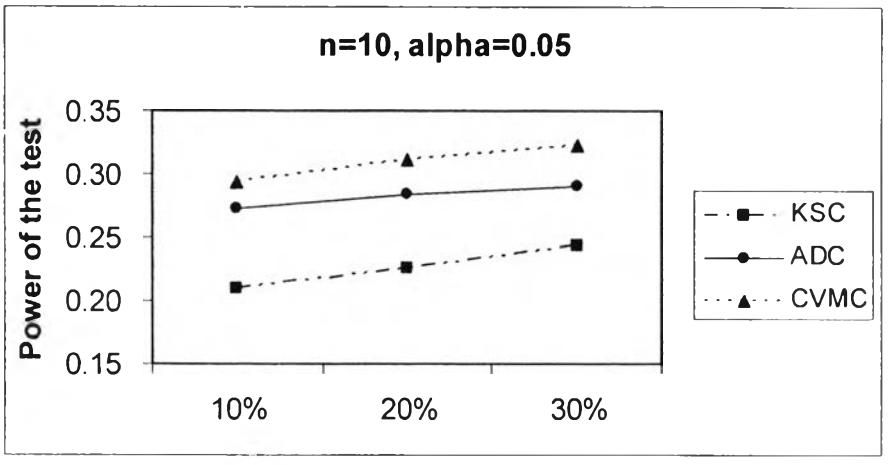
รูปที่ 4.6 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล ($\mu = 1.3$, $\sigma = 0.32$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 1.02 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.91

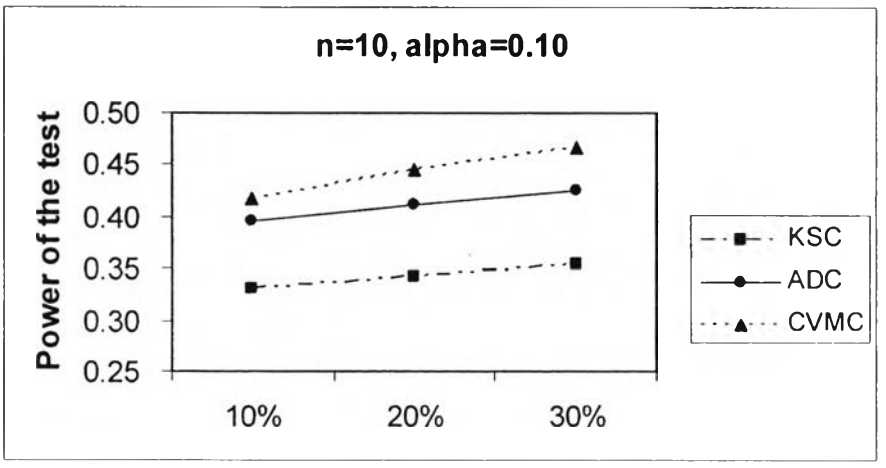
ตารางที่ 4.13 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล ($\mu = 1.3, \sigma = 0.32$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ1.02 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.91

n	P	Significance level								
		0.01			0.05			0.10		
		KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C
10	10%	0.070	0.126	0.143	0.209	0.273	0.293	0.330	0.396	0.418
	20%	0.081	0.134	0.157	0.226	0.284	0.312	0.342	0.411	0.445
	30%	0.096	0.144	0.168	0.243	0.291	0.322	0.355	0.425	0.467
20	10%	0.197	0.276	0.291	0.426	0.511	0.528	0.551	0.612	0.631
	20%	0.208	0.295	0.316	0.433	0.526	0.547	0.564	0.628	0.651
	30%	0.219	0.307	0.328	0.448	0.535	0.562	0.579	0.647	0.671
25	10%	0.216	0.321	0.342	0.474	0.582	0.601	0.630	0.687	0.708
	20%	0.224	0.342	0.363	0.481	0.597	0.619	0.635	0.704	0.731
	30%	0.245	0.353	0.375	0.507	0.609	0.636	0.649	0.719	0.754
30	10%	0.274	0.401	0.406	0.537	0.653	0.657	0.662	0.754	0.759
	20%	0.287	0.417	0.438	0.544	0.662	0.684	0.668	0.765	0.786
	30%	0.303	0.432	0.455	0.554	0.672	0.698	0.686	0.771	0.799
40	10%	0.437	0.547	0.553	0.674	0.762	0.765	0.771	0.849	0.851
	20%	0.443	0.562	0.586	0.677	0.771	0.786	0.777	0.853	0.867
	30%	0.451	0.584	0.608	0.691	0.782	0.802	0.780	0.858	0.874
50	10%	0.527	0.646	0.649	0.766	0.829	0.832	0.859	0.901	0.904
	20%	0.533	0.662	0.687	0.772	0.834	0.851	0.863	0.912	0.925
	30%	0.549	0.673	0.706	0.779	0.846	0.864	0.869	0.923	0.937
60	10%	0.641	0.743	0.748	0.845	0.914	0.916	0.913	0.944	0.948
	20%	0.643	0.759	0.775	0.851	0.917	0.929	0.917	0.949	0.965
	30%	0.650	0.774	0.793	0.860	0.922	0.942	0.920	0.953	0.971

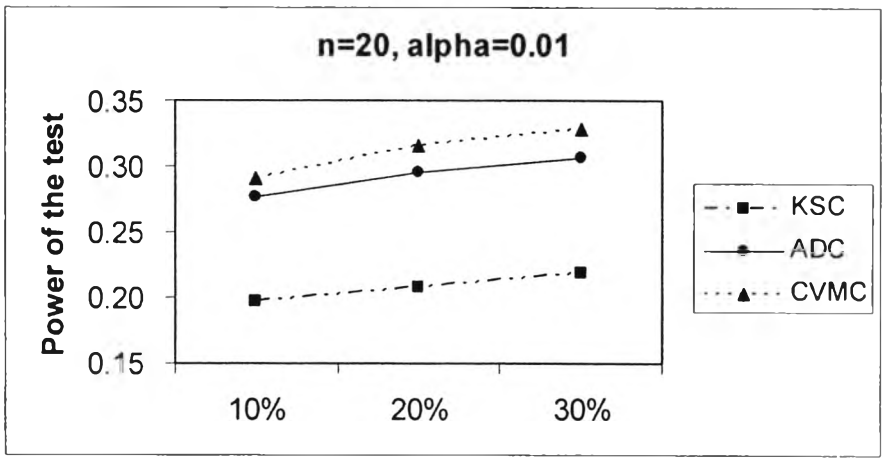
รูปที่ 4.6 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล ($\mu = 1.3, \sigma = 0.32$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 1.02 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.91

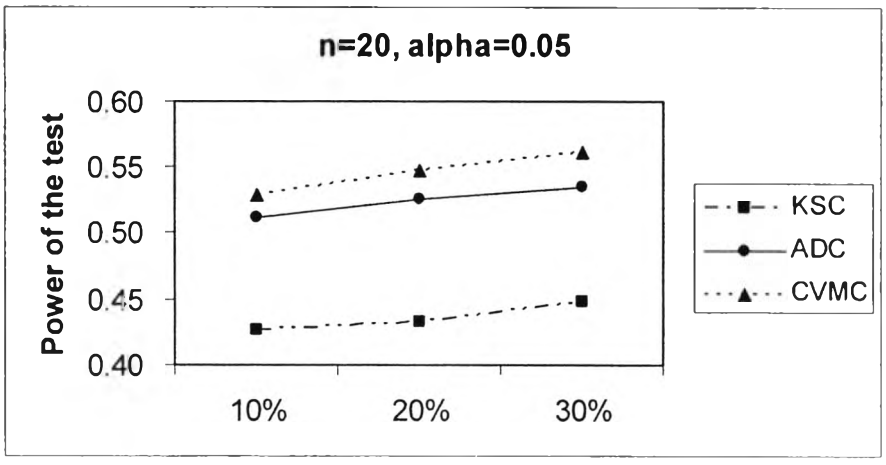


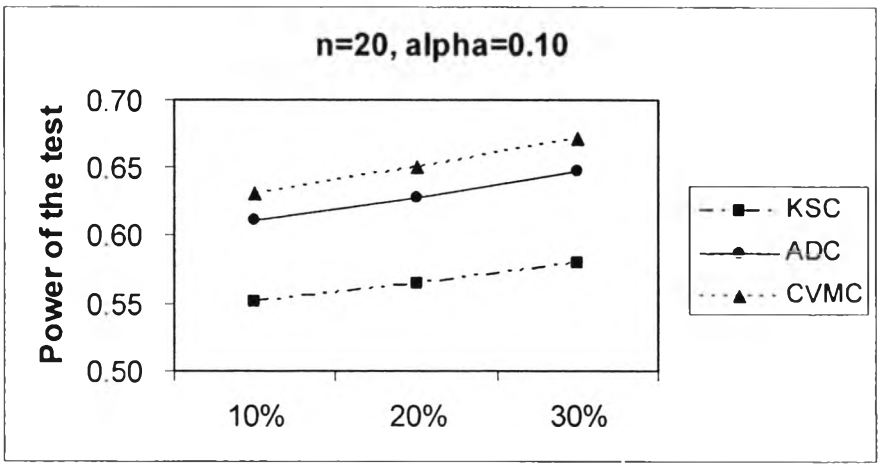




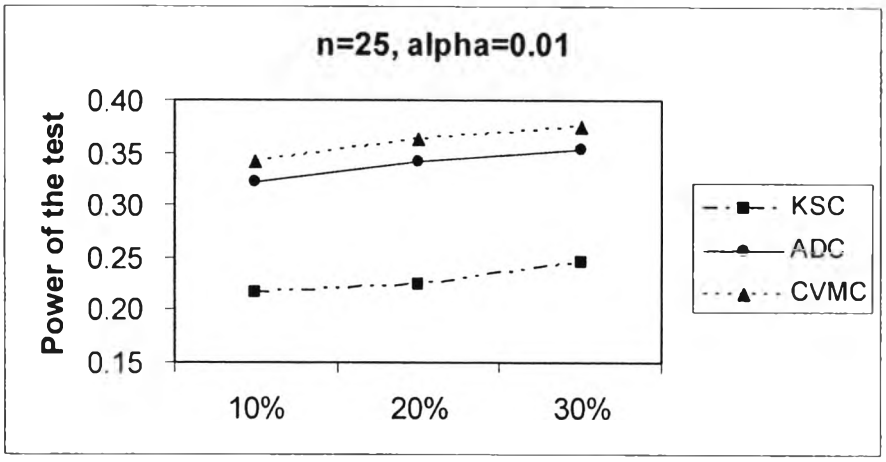
รูปที่ 4.6 (ต่อ)

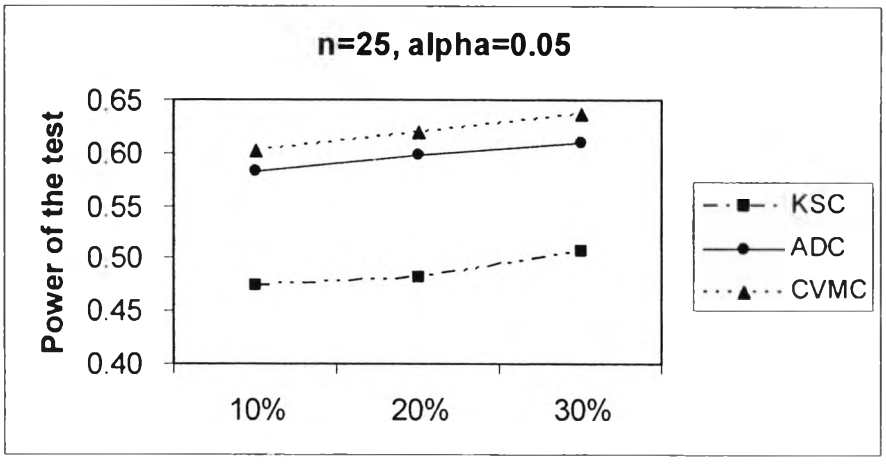

n=20, alpha=0.01
Power of the test
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

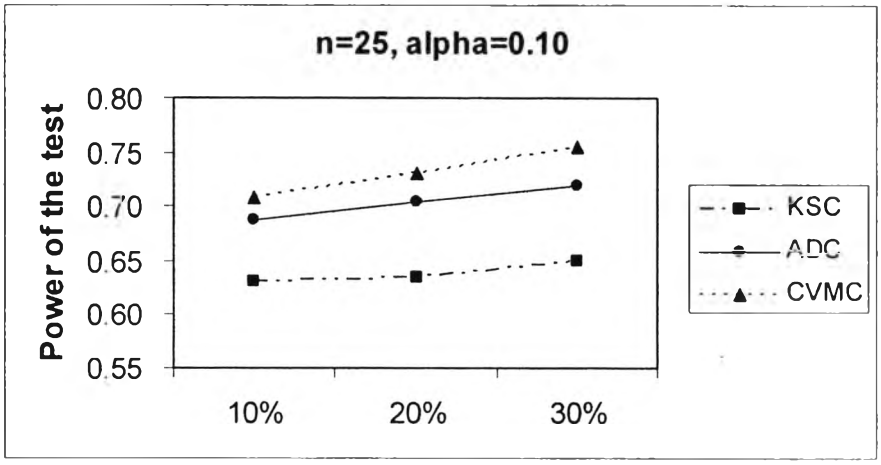

n=20, alpha=0.05
Power of the test
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=20, alpha=0.10
Power of the test
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

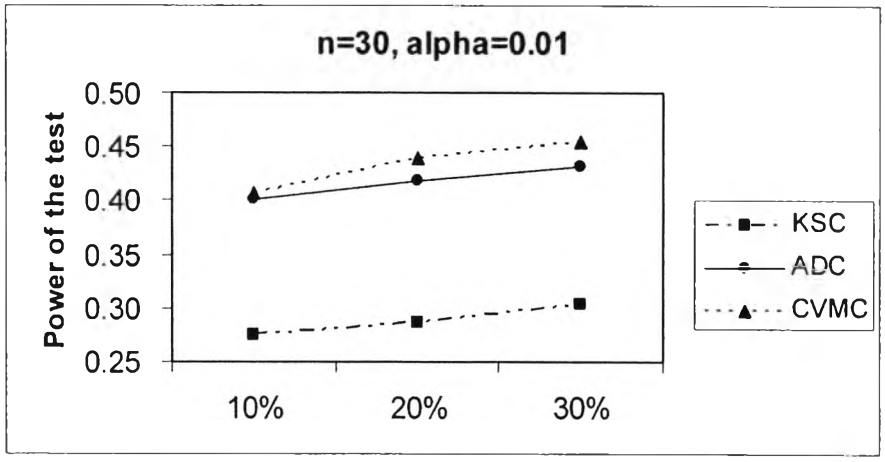
รูปที่ 4.6 (ต่อ)

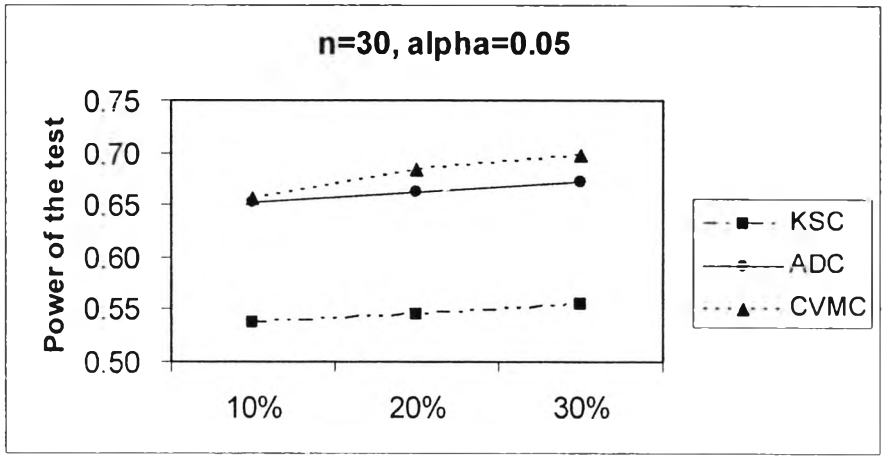

n=25, alpha=0.01
Power of the test
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

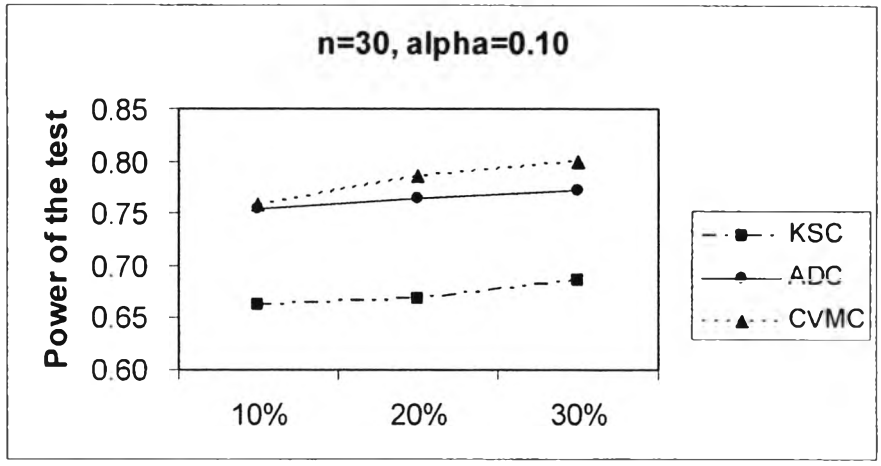

n=25, alpha=0.05
Power of the test
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=25, alpha=0.10
Power of the test
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

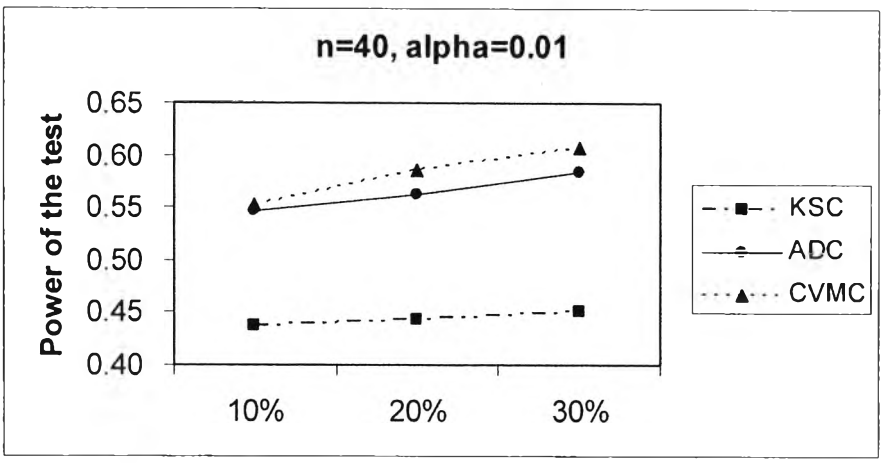
รูปที่ 4.6 (ต่อ)

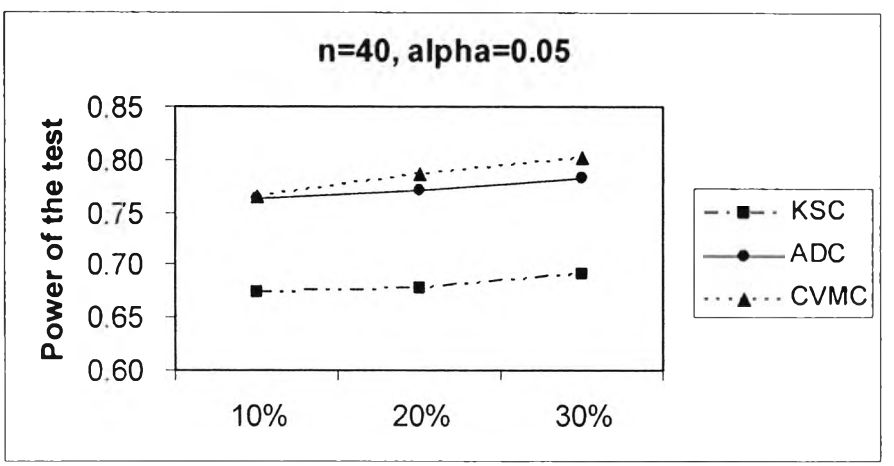

n=30, alpha=0.01
Power of the test
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

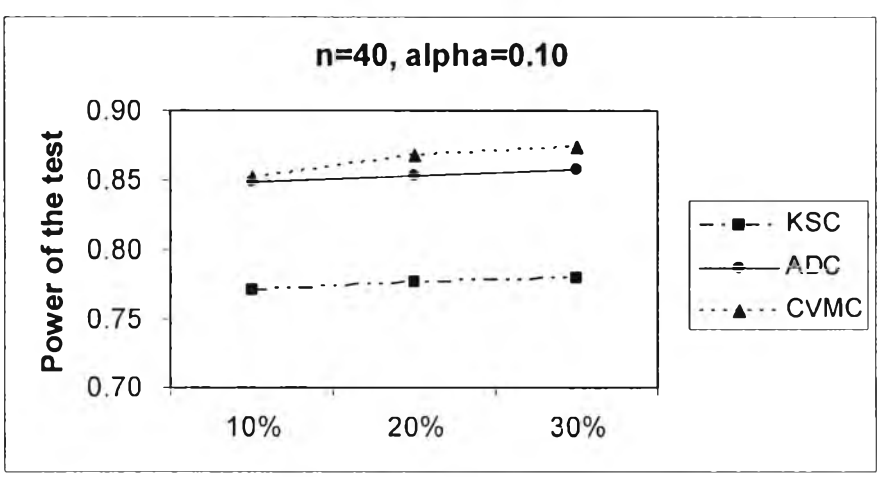

n=30, alpha=0.05
Power of the test
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=30, alpha=0.10
Power of the test
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

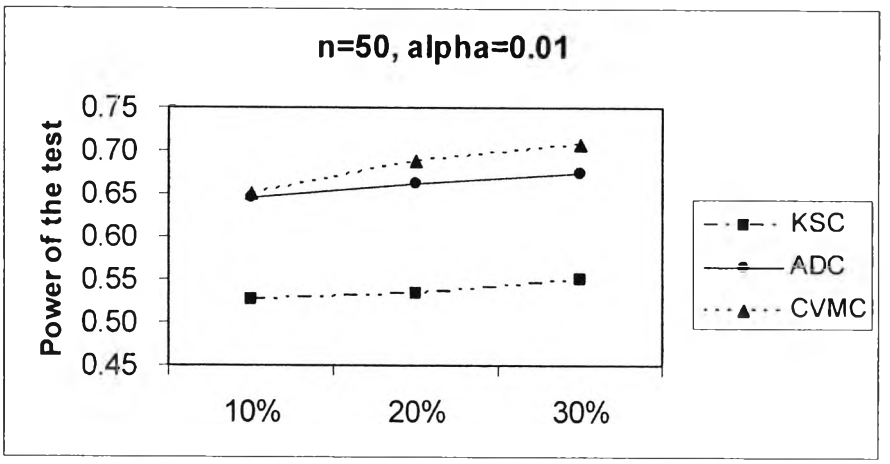
รูปที่ 4.6 (ต่อ)

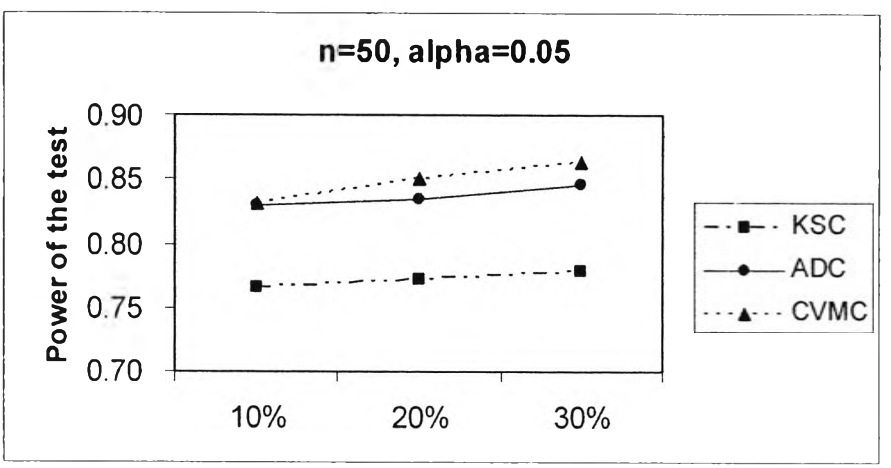

n=40, alpha=0.01
Power of the test
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

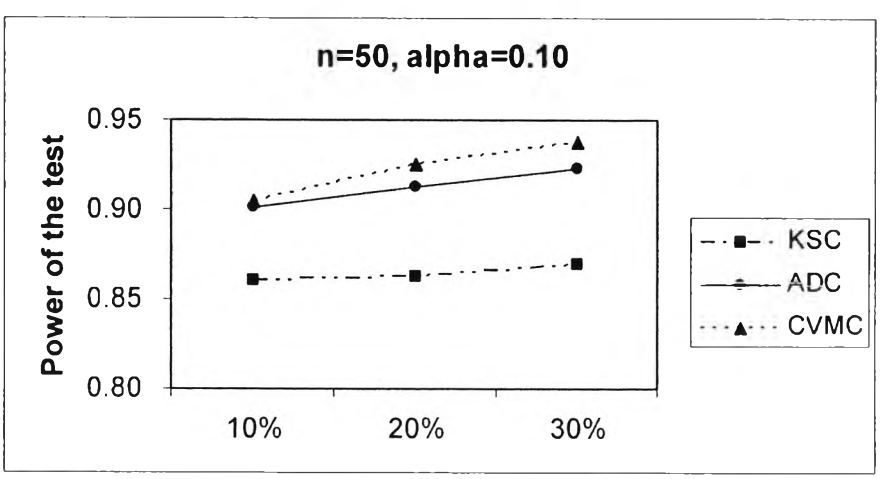

n=40, alpha=0.05
Power of the test
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=40, alpha=0.10
Power of the test
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

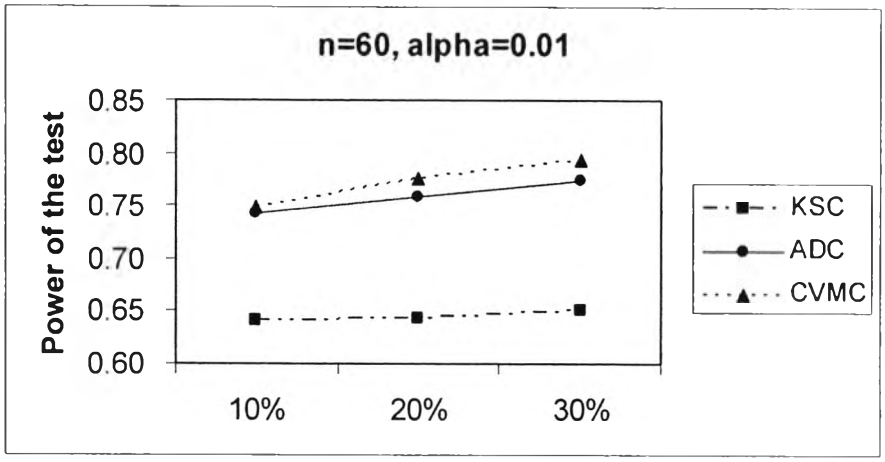
รูปที่ 4.6 (ต่อ)

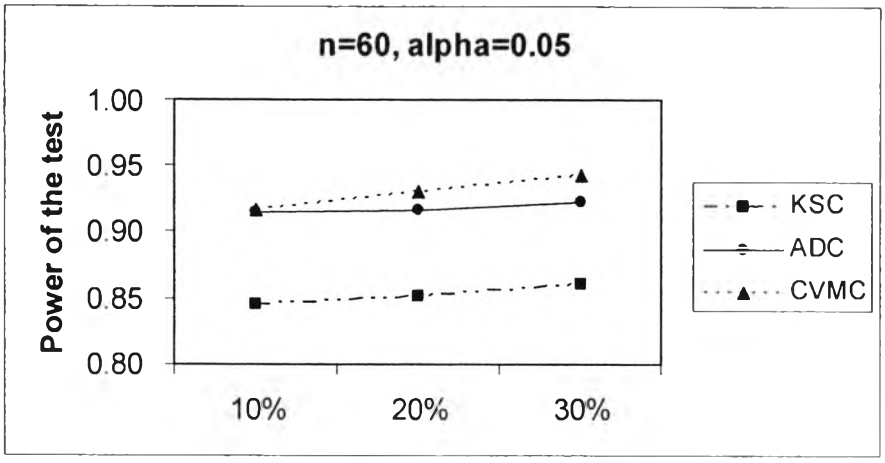

n=50, alpha=0.01
Power of the test
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

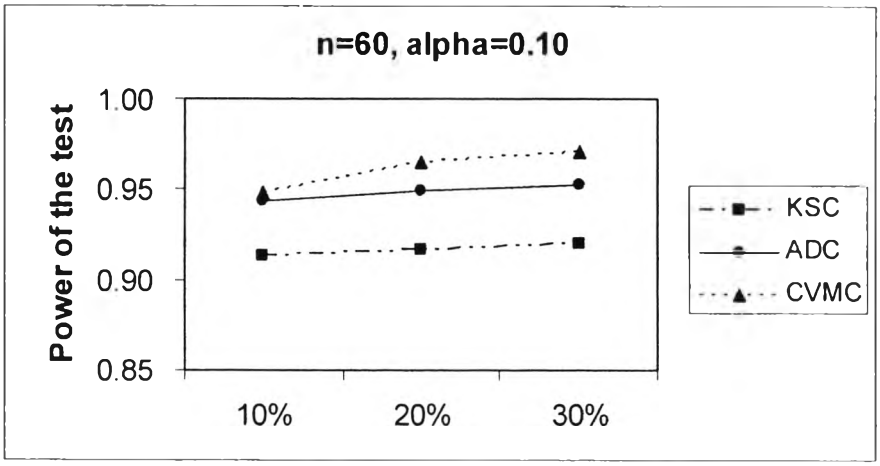

n=50, alpha=0.05
Power of the test
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=50, alpha=0.10
Power of the test
0.95
0.90
0.85
0.80
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

รูปที่ 4.6 (ต่อ)


n=60, alpha=0.01
Power of the test
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.05
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล ($\mu = 1.3, \sigma = 0.32$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้เท่ากับ 1.02 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.91 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย และระดับนัยสำคัญ สรุปผลได้ดังนี้

จากผลการวิจัยพบว่า ในทุกระดับนัยสำคัญ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10, 20 และ 25 ในทุกเปอร์เซ็นต์การตัดปลาย ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ AD^C และตัวสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ และเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 40, 50 และ 60 ที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 10% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C และตัวสถิติทดสอบ AD^C ให้อำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ AD^C แต่เมื่อข้อมูลถูกตัดปลาย 20% และ 30% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C มีอำนาจการทดสอบสูงสุด

การเพิ่มเปอร์เซ็นต์การตัดปลายข้อมูลมีผลทำให้อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

ค) การแจกแจงไวบูลล์ที่มีพารามิเตอร์ $\alpha = 1.48$ และ $\beta = 3.5$ โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.1 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.47

ทำการทดสอบเทียบความกลมกลืนโดยการตั้งสมมติฐานดังนี้

H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 3.3, \lambda = 1)$

H_1 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงไวบูลล์ $W(\alpha = 1.48, \beta = 3.5)$

ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.14 และรูปที่ 4.7 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

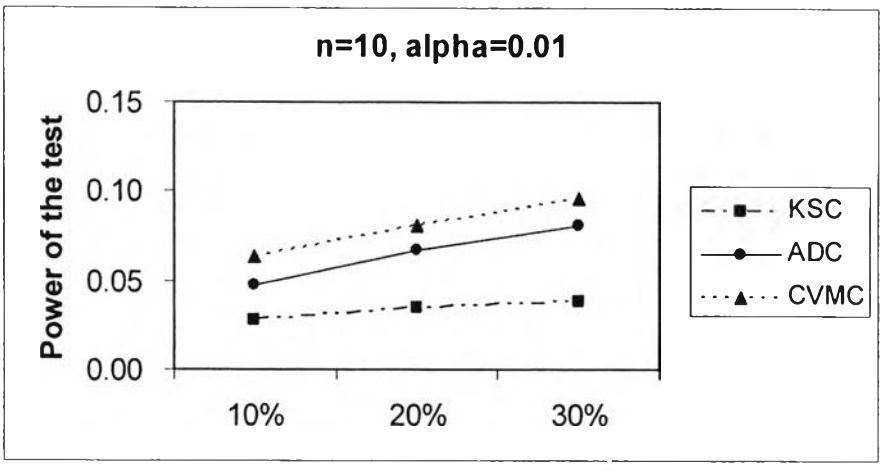
ตารางที่ 4.14 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ $(\alpha = 1.48, \beta = 3.5)$ มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.1 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.47

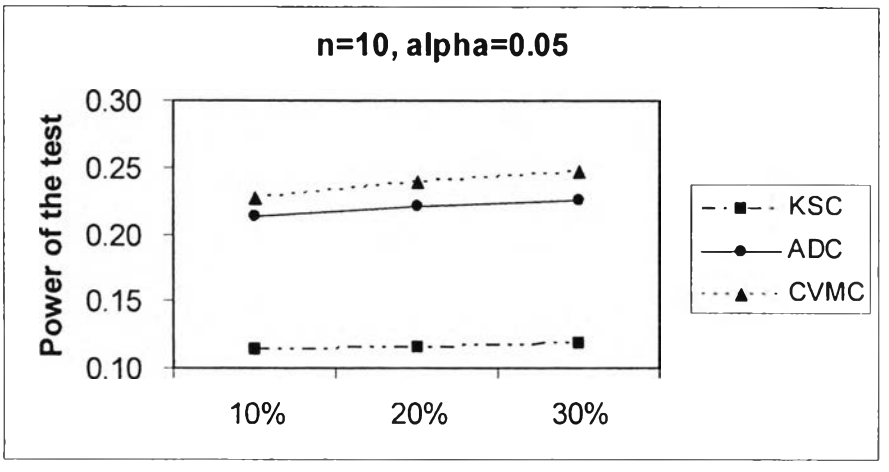
รูปที่ 4.7 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ $(\alpha = 1.48, \beta = 3.5)$ มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.1 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.47

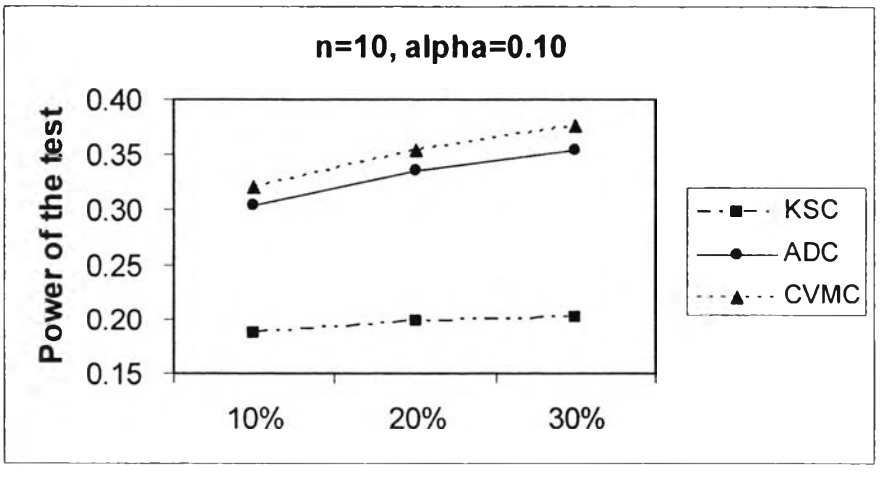
ตารางที่ 4.14 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ ($\alpha = 1.48, \beta = 3.5$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.1 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.47

n	P	Significance level								
		0.01			0.05			0.10		
		KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C
10	10%	0.028	0.047	0.063	0.113	0.213	0.227	0.187	0.303	0.321
	20%	0.035	0.067	0.081	0.116	0.221	0.239	0.198	0.335	0.354
	30%	0.038	0.081	0.096	0.118	0.225	0.246	0.201	0.354	0.376
20	10%	0.057	0.124	0.136	0.155	0.312	0.332	0.247	0.421	0.445
	20%	0.058	0.138	0.158	0.156	0.328	0.351	0.254	0.446	0.470
	30%	0.060	0.159	0.171	0.169	0.339	0.362	0.266	0.467	0.489
25	10%	0.061	0.165	0.184	0.178	0.364	0.387	0.276	0.492	0.516
	20%	0.067	0.174	0.202	0.185	0.375	0.398	0.291	0.504	0.533
	30%	0.073	0.189	0.212	0.193	0.398	0.427	0.302	0.513	0.542
30	10%	0.071	0.203	0.206	0.197	0.421	0.426	0.299	0.528	0.531
	20%	0.074	0.224	0.247	0.206	0.432	0.447	0.305	0.535	0.558
	30%	0.076	0.237	0.268	0.211	0.441	0.457	0.319	0.547	0.572
40	10%	0.092	0.267	0.273	0.241	0.504	0.506	0.371	0.637	0.643
	20%	0.096	0.286	0.311	0.247	0.531	0.568	0.378	0.658	0.692
	30%	0.098	0.304	0.332	0.254	0.546	0.584	0.398	0.662	0.709
50	10%	0.118	0.323	0.331	0.307	0.584	0.592	0.446	0.702	0.711
	20%	0.121	0.335	0.367	0.311	0.607	0.641	0.453	0.716	0.746
	30%	0.129	0.354	0.384	0.327	0.619	0.662	0.463	0.722	0.755
60	10%	0.142	0.357	0.361	0.335	0.636	0.644	0.472	0.779	0.783
	20%	0.146	0.396	0.429	0.339	0.649	0.685	0.479	0.799	0.831
	30%	0.151	0.426	0.465	0.349	0.662	0.697	0.496	0.815	0.856

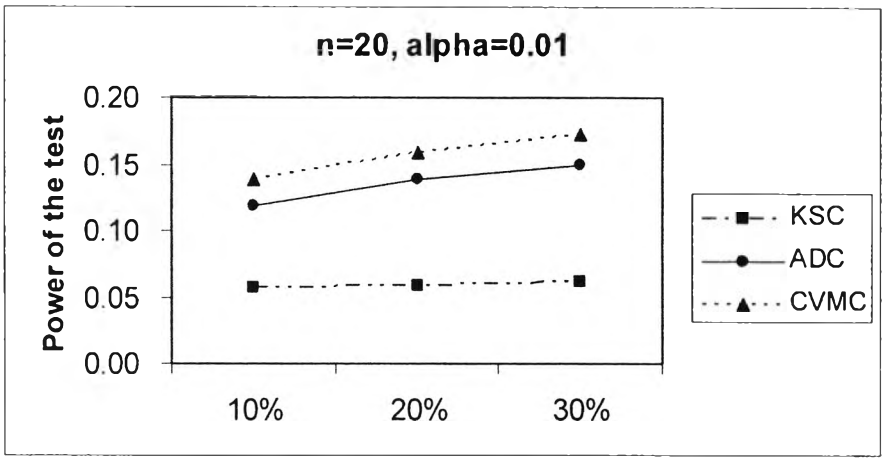
รูปที่ 4.7 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ ($\alpha = 1.48$, $\beta = 3.5$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.1 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.47

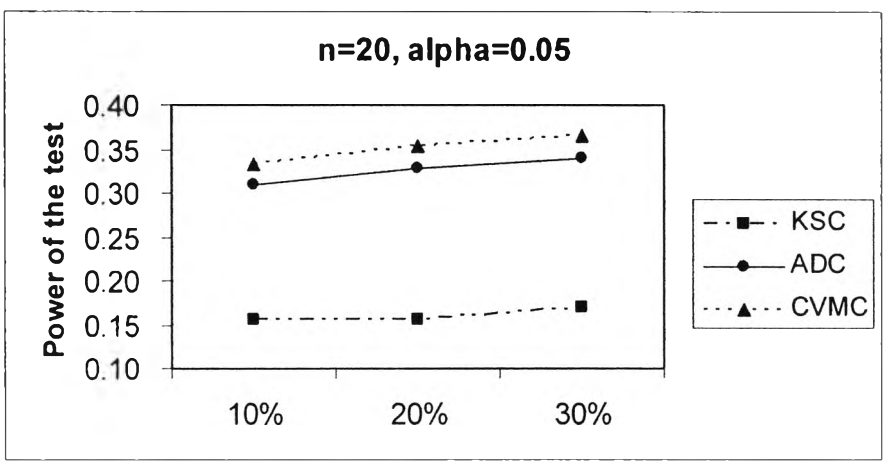


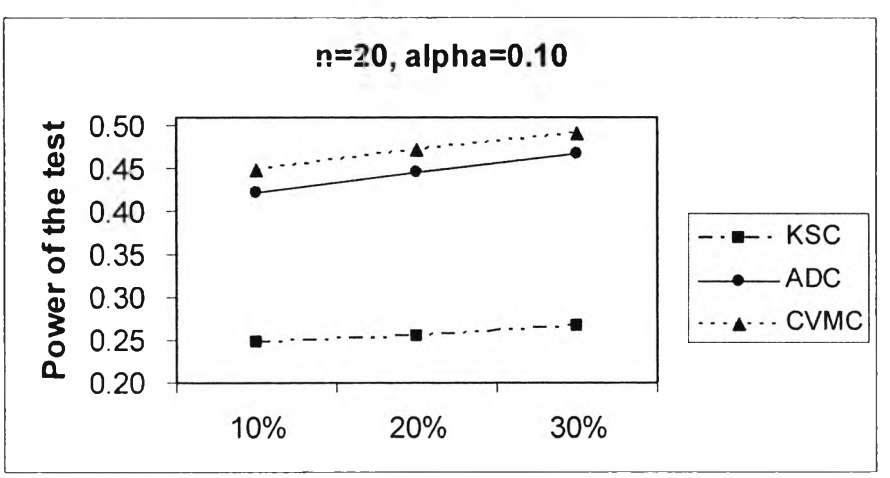




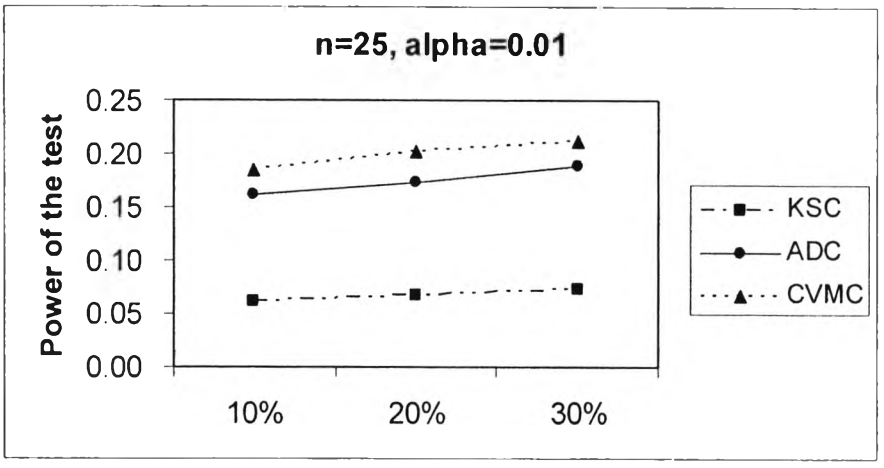
รูปที่ 4.7 (ต่อ)

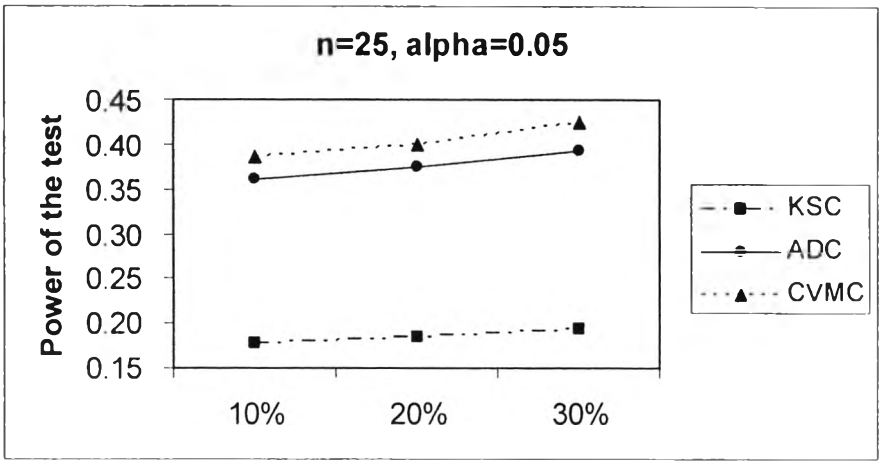

n=20, alpha=0.01
Power of the test
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

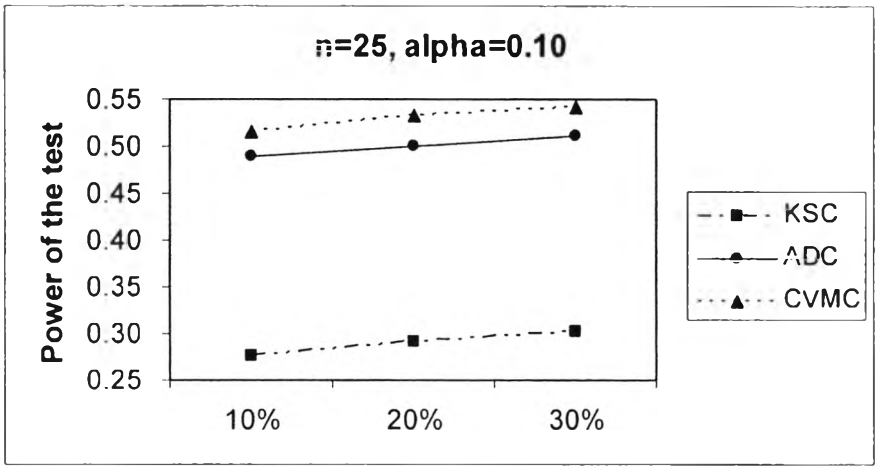

n=20, alpha=0.05
Power of the test
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=20, alpha=0.10
Power of the test
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

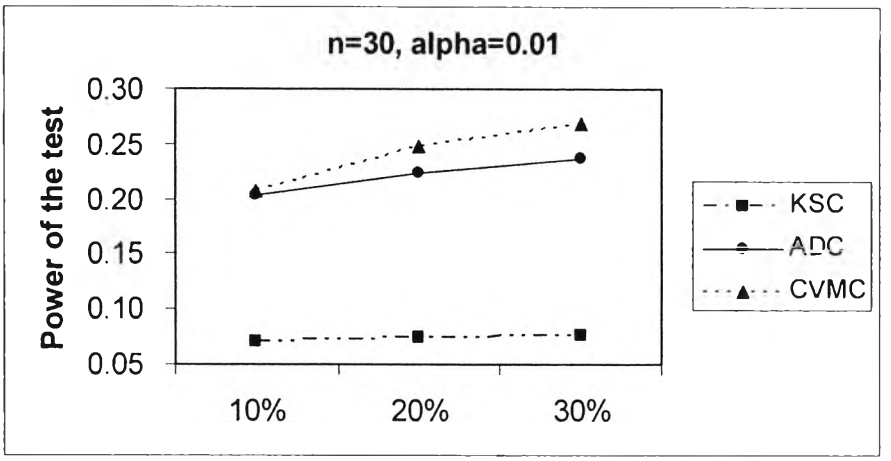
รูปที่ 4.7 (ต่อ)

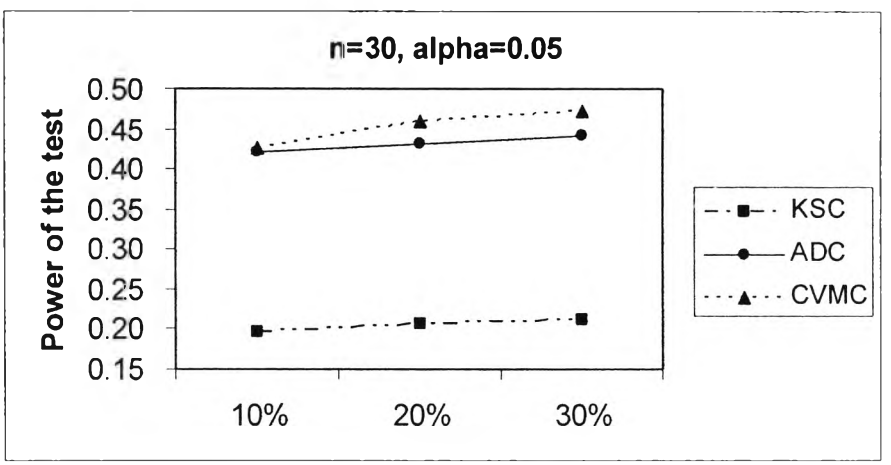

n=25, alpha=0.01
Power of the test
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

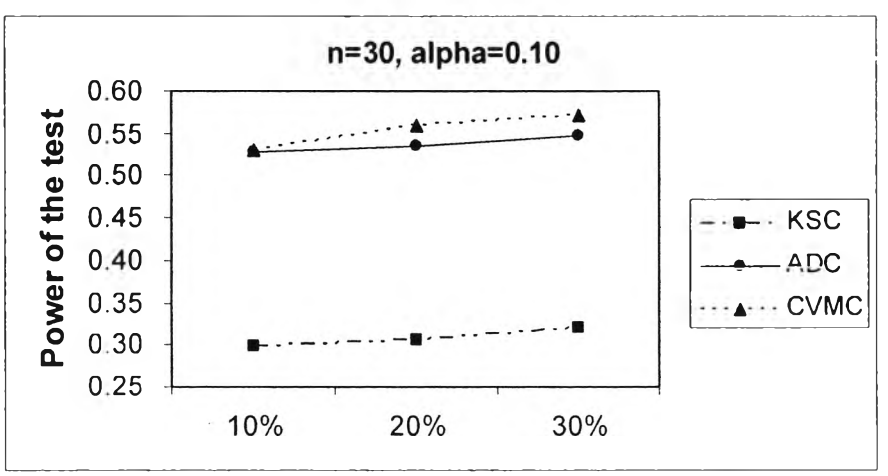

n=25, alpha=0.05
Power of the test
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=25, alpha=0.10
Power of the test
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

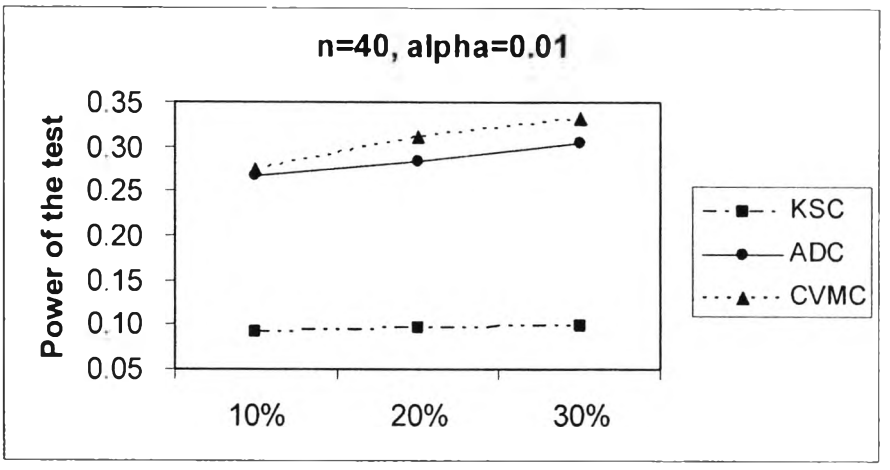
รูปที่ 4.7 (ต่อ)

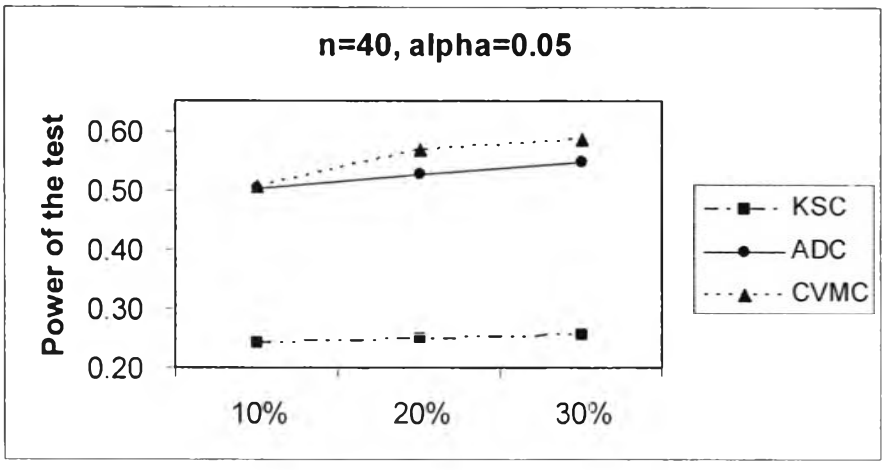

n=30, alpha=0.01
Power of the test
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

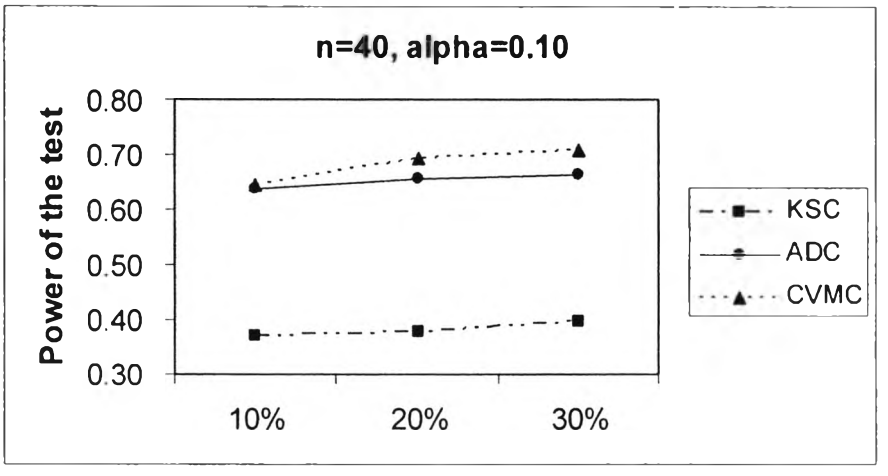

n=30, alpha=0.05
Power of the test
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=30, alpha=0.10
Power of the test
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

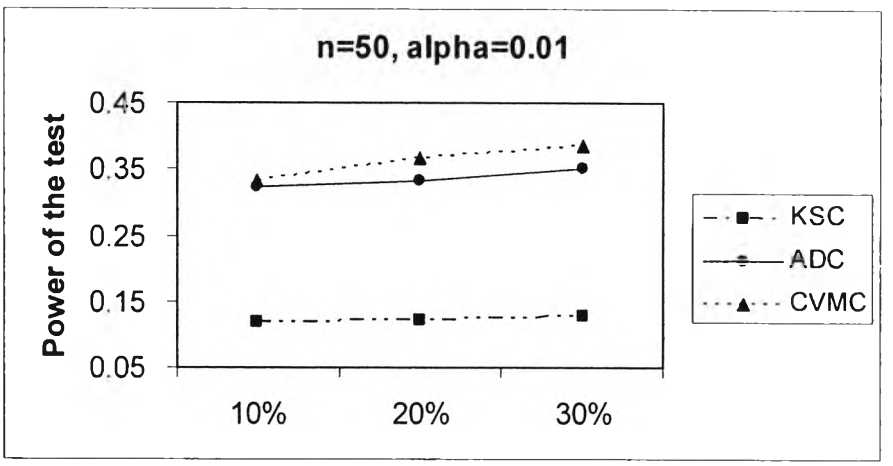
รูปที่ 4.7 (ต่อ)

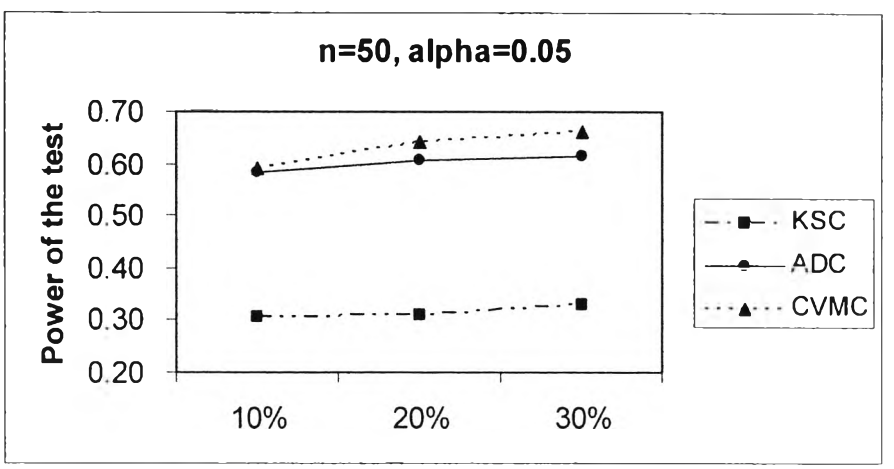

n=40, alpha=0.01
Power of the test
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

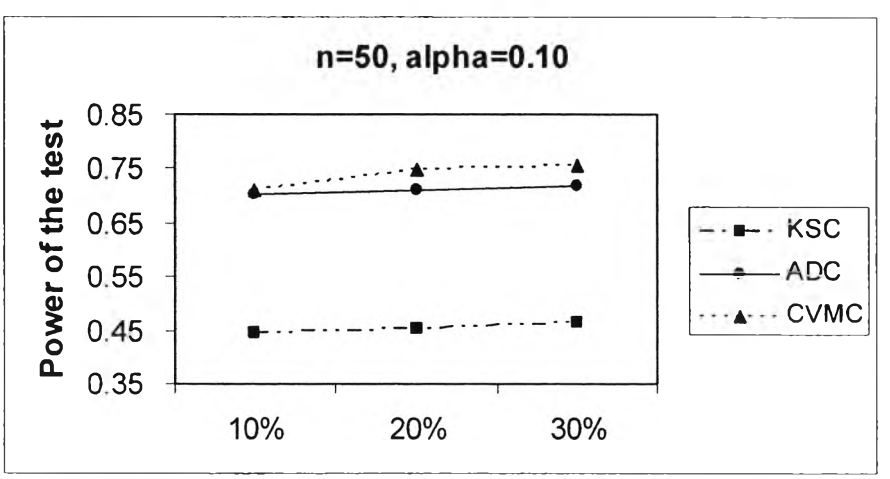

n=40, alpha=0.05
Power of the test
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=40, alpha=0.10
Power of the test
0.80
0.70
0.60
0.50
0.40
0.30
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

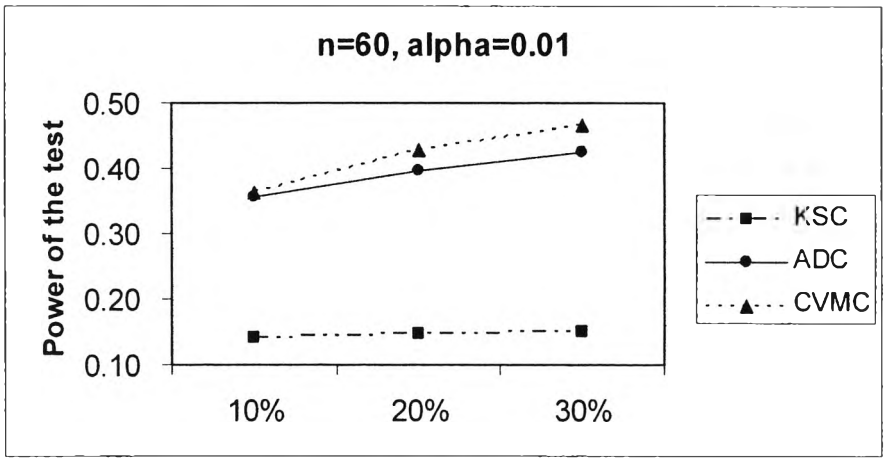
รูปที่ 4.7 (ต่อ)

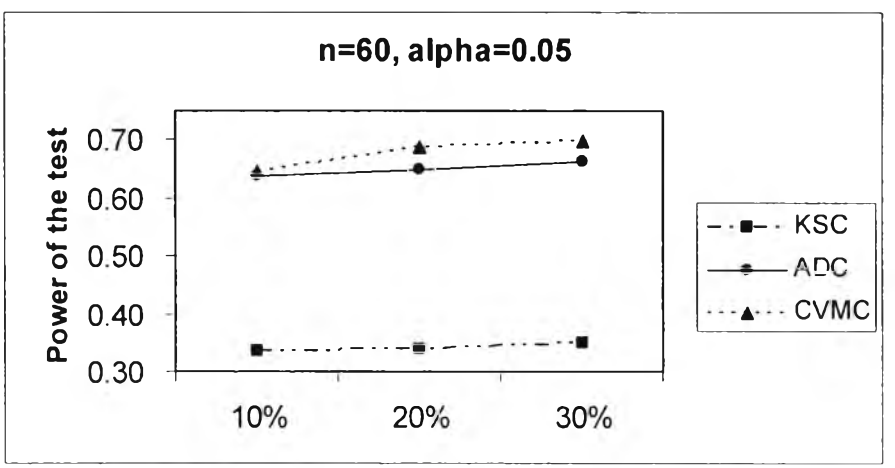

n=50, alpha=0.01
Power of the test
0.45
0.35
0.25
0.15
0.05
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

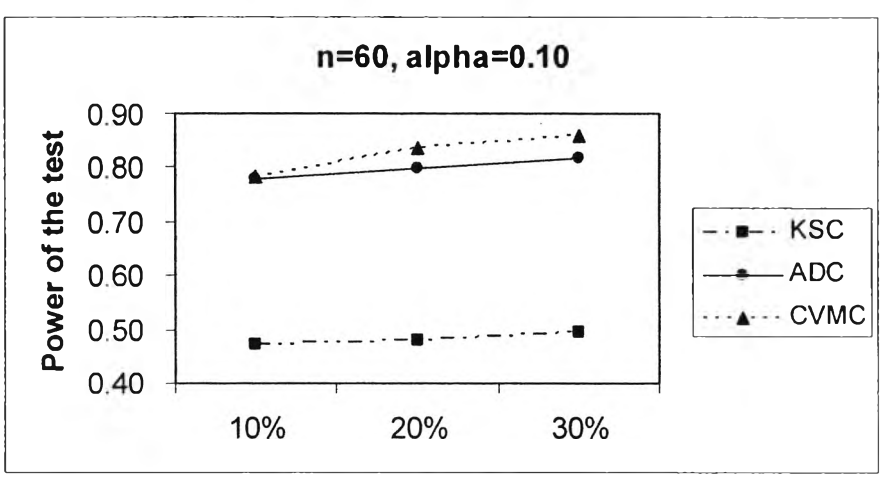

n=50, alpha=0.05
Power of the test
0.70
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=50, alpha=0.10
Power of the test
0.85
0.75
0.65
0.55
0.45
0.35
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

รูปที่ 4.7 (ต่อ)


n=60, alpha=0.01
Power of the test
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.05
Power of the test
0.70
0.60
0.50
0.40
0.30
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.10
Power of the test
0.90
0.80
0.70
0.60
0.50
0.40
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

จากตารางที่ 4.14 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ ($\alpha = 1.48, \beta = 3.5$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.1 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 4.47 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย และระดับนัยสำคัญ สรุปผลได้ดังนี้

จากตารางพบว่า ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10, 20 และ 25 ในทุกเปอร์เซ็นต์การตัดปลาย ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ AD^C และตัวสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ และเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 40, 50 และ 60 ที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 10% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C และตัวสถิติทดสอบ AD^C ให้อำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ AD^C และที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดปลาย 20% และ 30% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C มีอำนาจการทดสอบสูงสุด

การเพิ่มเปอร์เซ็นต์การตัดปลายข้อมูลมีผลทำให้อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

ง) การแจกแจงไคกำลังสองที่มีระดับขั้นความเสรี 5 โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.27 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 5.4

ทำการทดสอบเทียบความกลมกลืนโดยการตั้งสมมติฐานดังนี้

H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 3.3, \lambda = 1)$

H_1 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(5)}$

ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.15 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

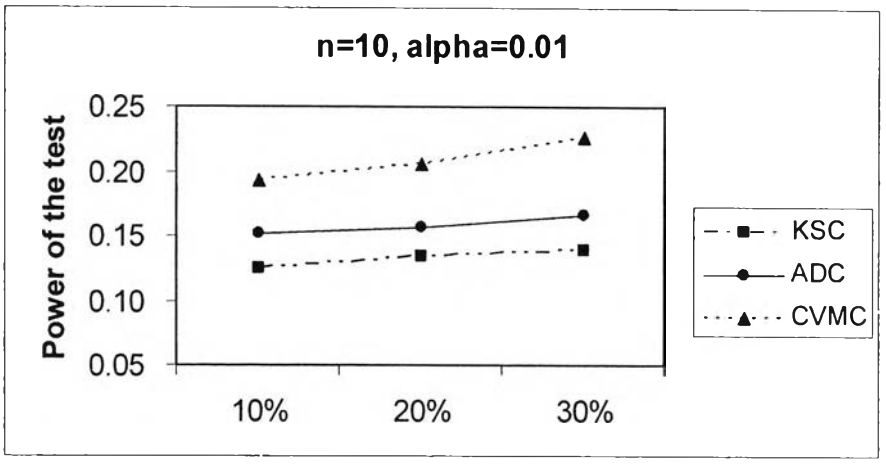
ตารางที่ 4.15 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(5)}$ มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.27 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 5.4

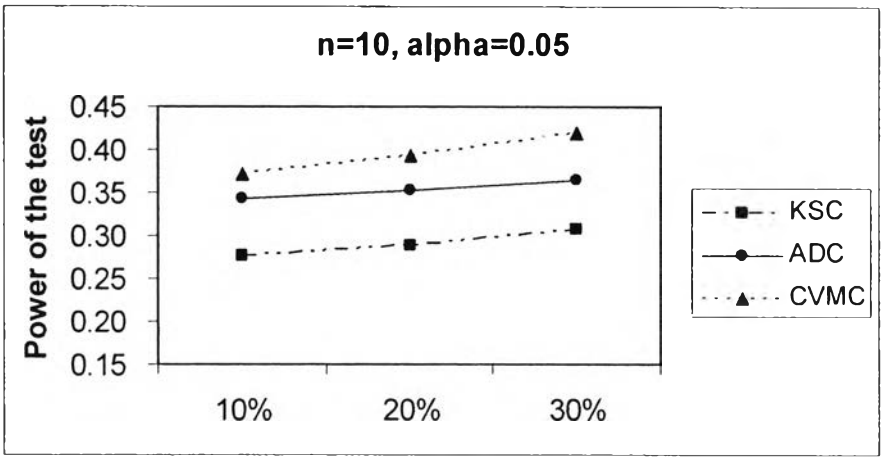
รูปที่ 4.8 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(5)}$ มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.27 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 5.4

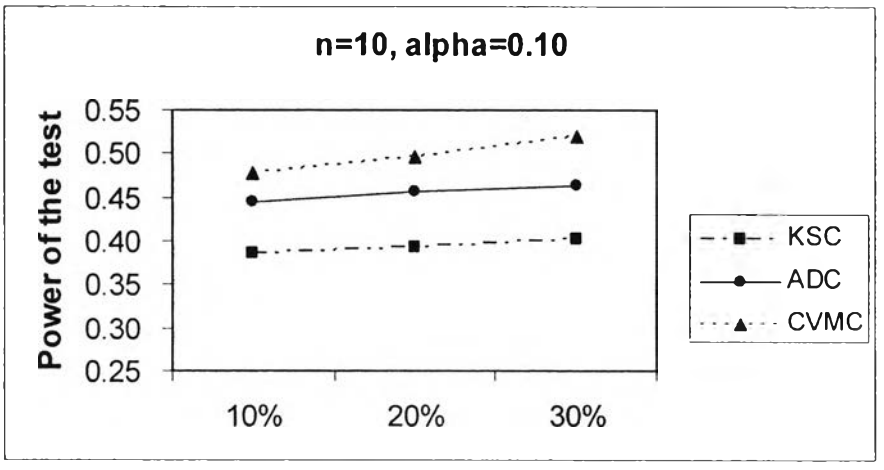
ตารางที่ 4.15 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(5)}$ มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.27 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 5.4

n	P	Significance level								
		0.01			0.05			0.10		
		KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C
10	10%	0.122	0.151	0.193	0.277	0.342	0.371	0.385	0.444	0.477
	20%	0.134	0.157	0.206	0.289	0.353	0.392	0.393	0.456	0.495
	30%	0.139	0.166	0.226	0.306	0.365	0.419	0.402	0.463	0.519
20	10%	0.248	0.275	0.307	0.472	0.530	0.551	0.615	0.653	0.668
	20%	0.250	0.283	0.356	0.477	0.537	0.598	0.620	0.665	0.697
	30%	0.252	0.290	0.392	0.487	0.545	0.634	0.628	0.678	0.721
25	10%	0.308	0.348	0.371	0.551	0.575	0.592	0.663	0.676	0.692
	20%	0.319	0.357	0.423	0.553	0.589	0.638	0.669	0.695	0.729
	30%	0.324	0.364	0.464	0.560	0.596	0.678	0.674	0.716	0.772
30	10%	0.365	0.461	0.470	0.619	0.656	0.662	0.723	0.739	0.742
	20%	0.376	0.476	0.531	0.621	0.671	0.715	0.731	0.753	0.778
	30%	0.384	0.499	0.583	0.626	0.682	0.754	0.742	0.764	0.819
40	10%	0.512	0.568	0.575	0.729	0.739	0.746	0.798	0.814	0.819
	20%	0.519	0.582	0.630	0.733	0.753	0.792	0.812	0.832	0.862
	30%	0.524	0.590	0.681	0.738	0.766	0.831	0.823	0.846	0.897
50	10%	0.639	0.682	0.690	0.828	0.840	0.844	0.891	0.905	0.909
	20%	0.642	0.698	0.748	0.835	0.857	0.879	0.902	0.922	0.938
	30%	0.651	0.713	0.802	0.842	0.869	0.912	0.917	0.934	0.962
60	10%	0.671	0.711	0.719	0.867	0.882	0.885	0.918	0.927	0.931
	20%	0.679	0.736	0.775	0.875	0.902	0.920	0.925	0.936	0.950
	30%	0.685	0.753	0.825	0.883	0.915	0.945	0.932	0.944	0.965

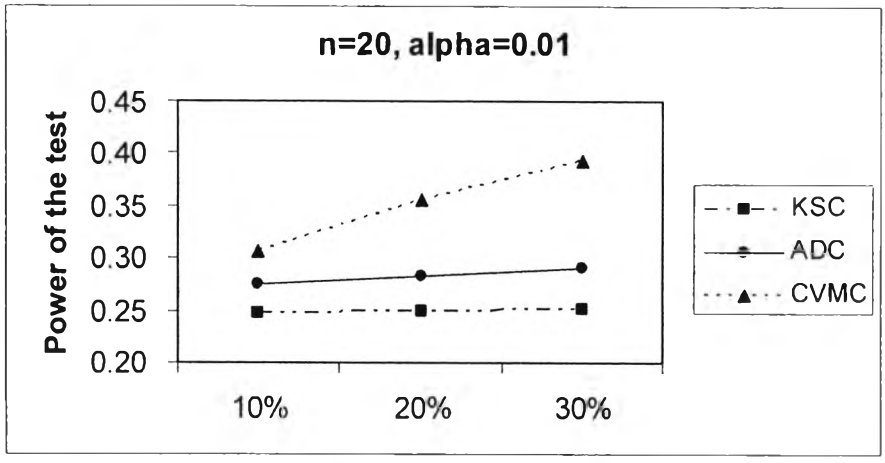
รูปที่ 4.8 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(5)}$ มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.27 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 5.4

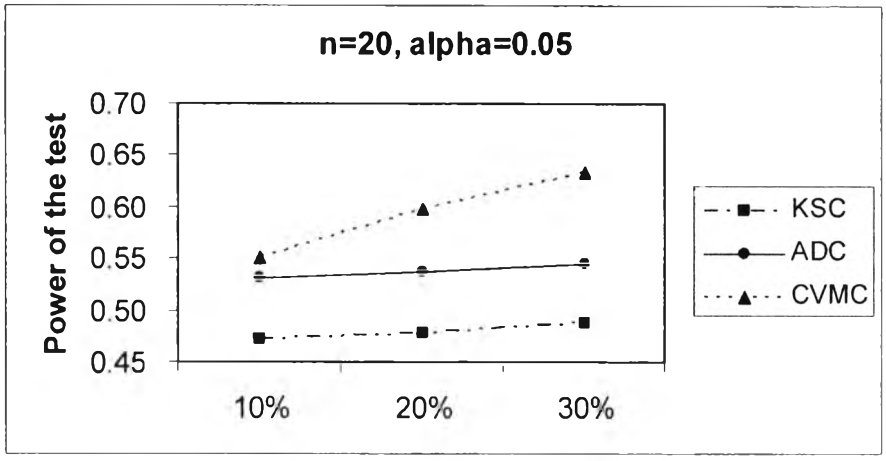


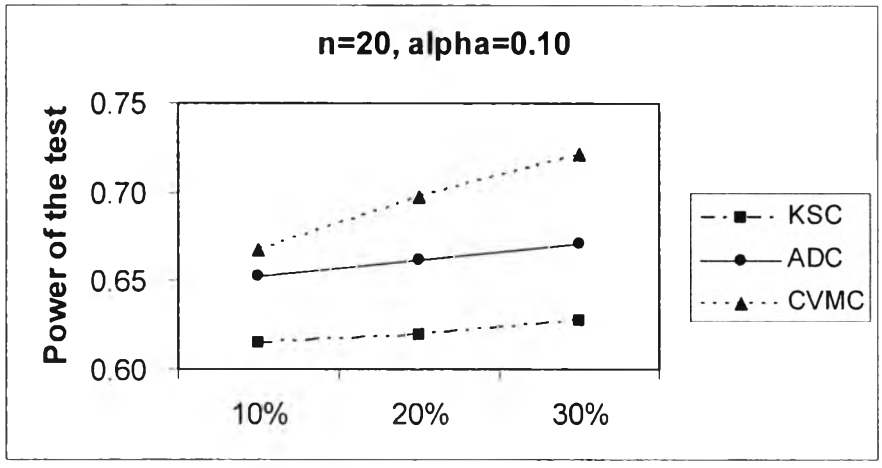




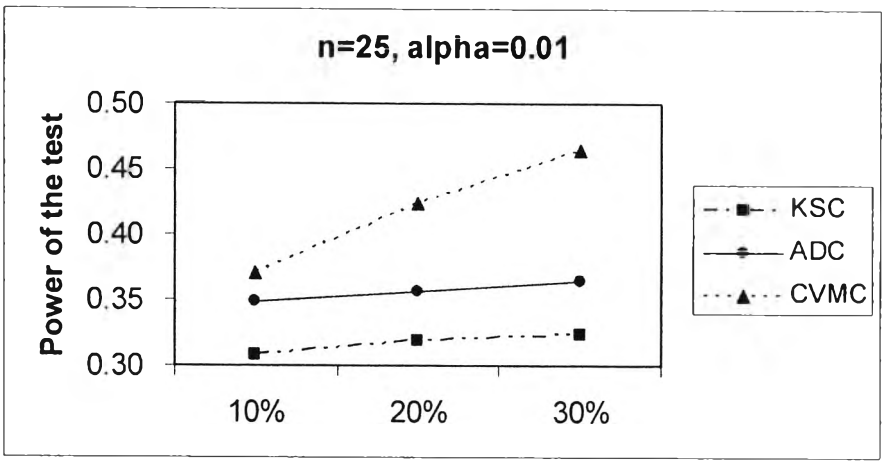
รูปที่ 4.8 (ต่อ)

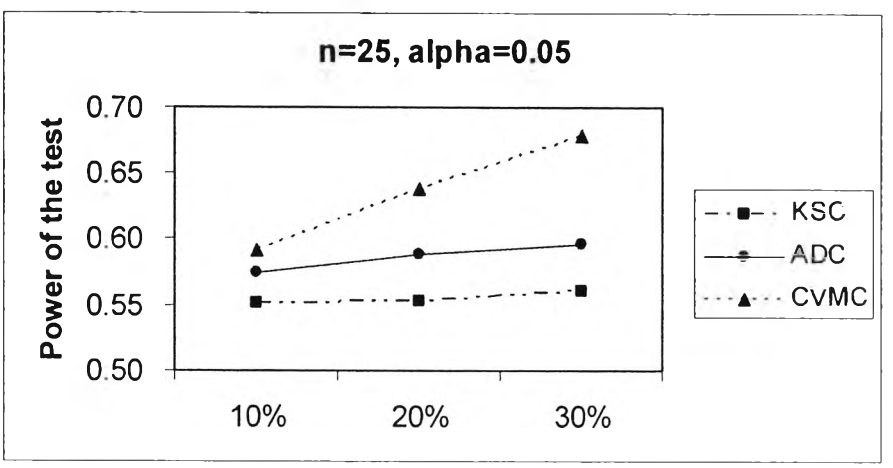

n=20, alpha=0.01
Power of the test
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

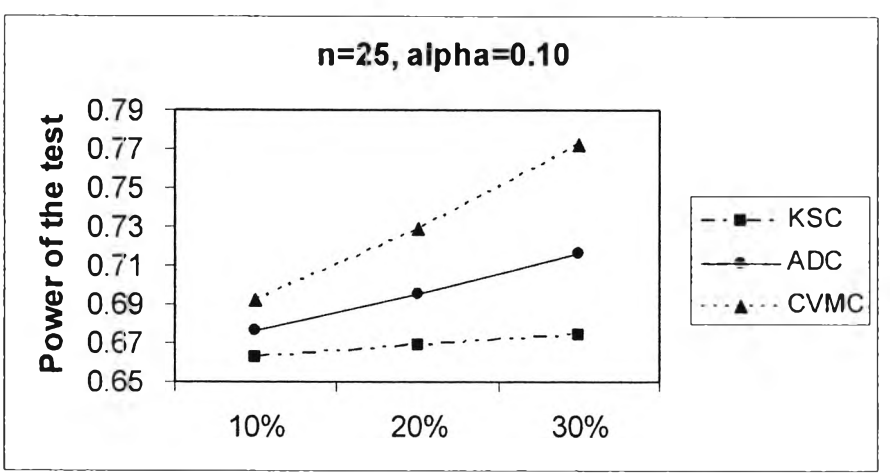

n=20, alpha=0.05
Power of the test
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=20, alpha=0.10
Power of the test
0.75
0.70
0.65
0.60
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

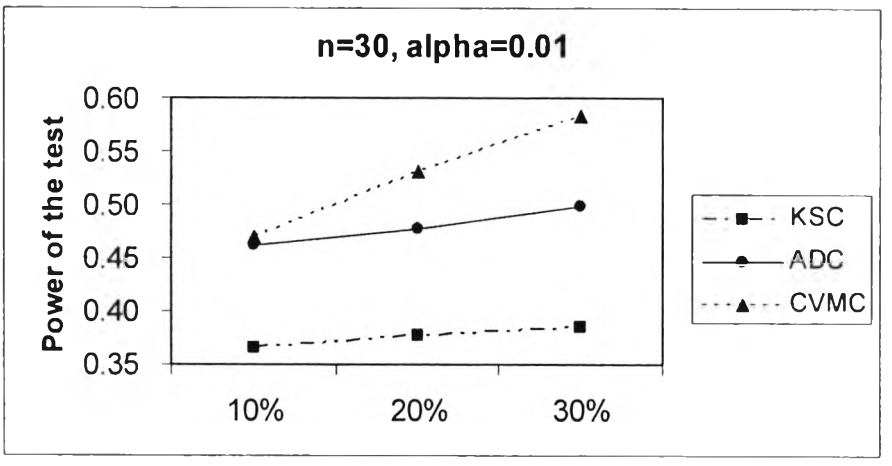
รูปที่ 4.8 (ต่อ)

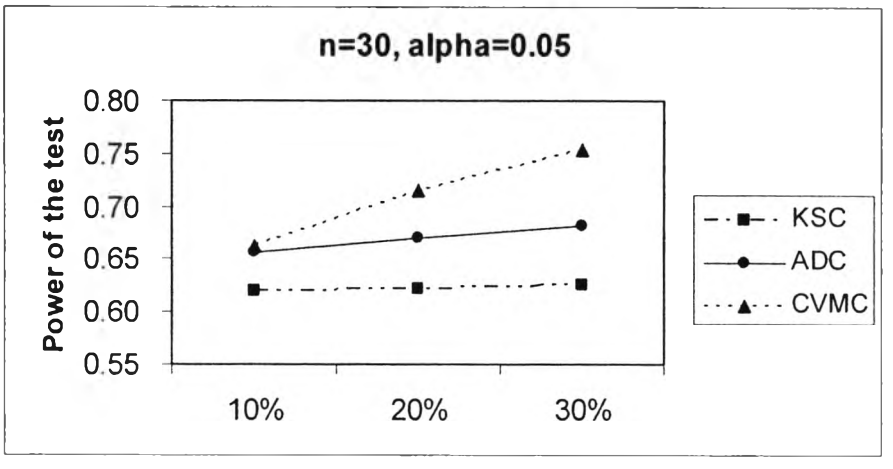

n=25, alpha=0.01
Power of the test
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

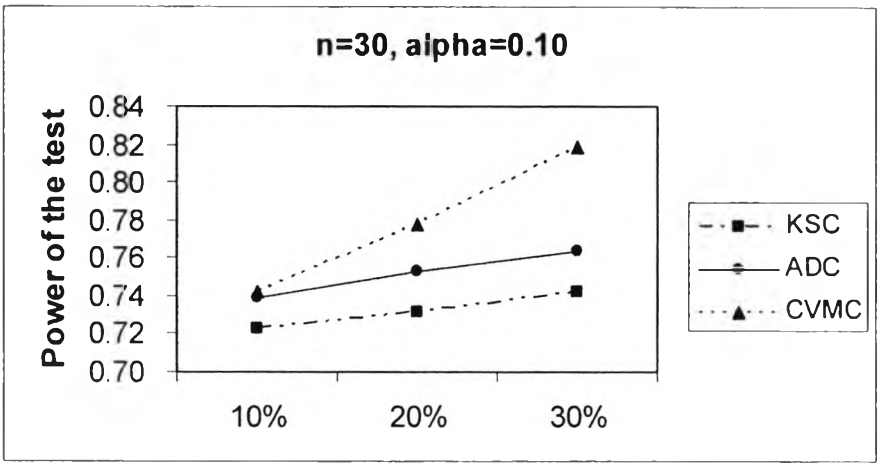

n=25, alpha=0.05
Power of the test
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=25, alpha=0.10
Power of the test
0.79
0.77
0.75
0.73
0.71
0.69
0.67
0.65
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

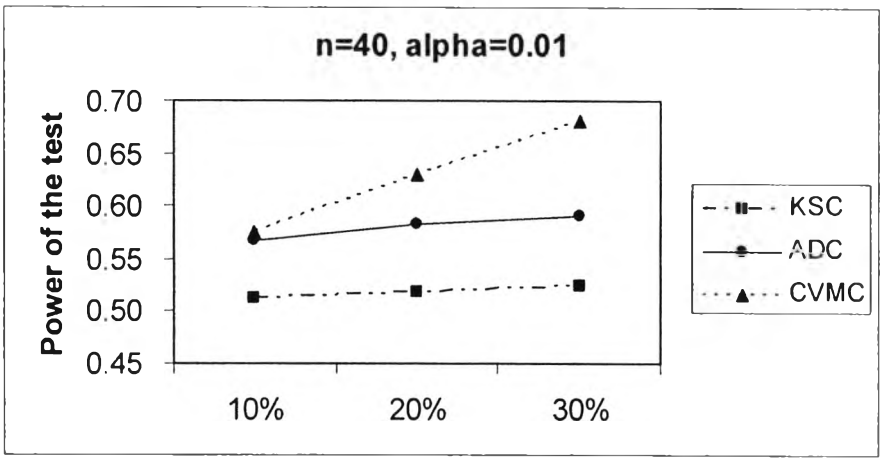
รูปที่ 4.8 (ต่อ)

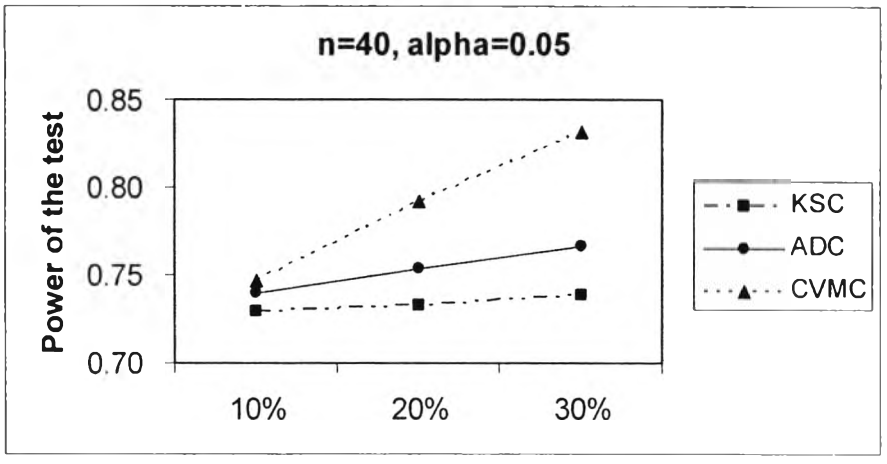

n=30, alpha=0.01
Power of the test
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

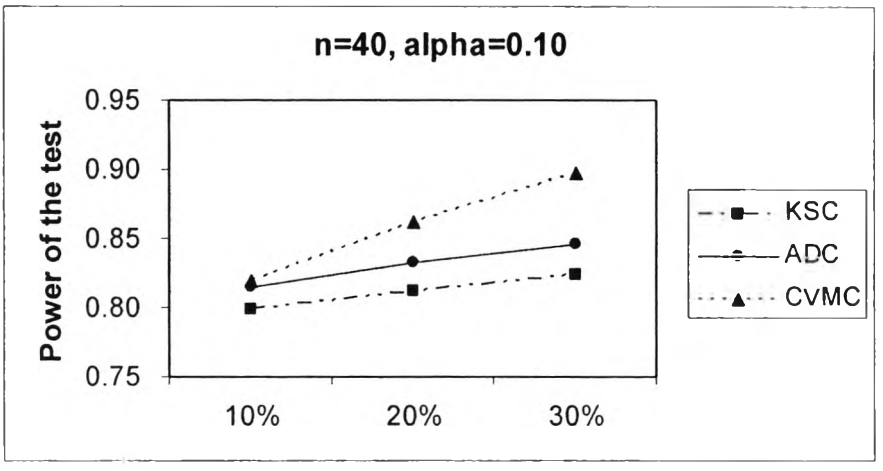

n=30, alpha=0.05
Power of the test
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=30, alpha=0.10
Power of the test
0.84
0.82
0.80
0.78
0.76
0.74
0.72
0.70
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

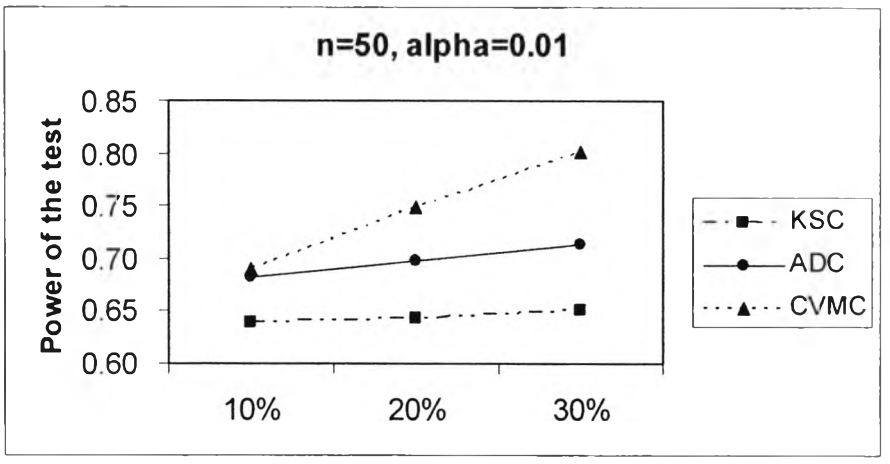
รูปที่ 4.8 (ต่อ)

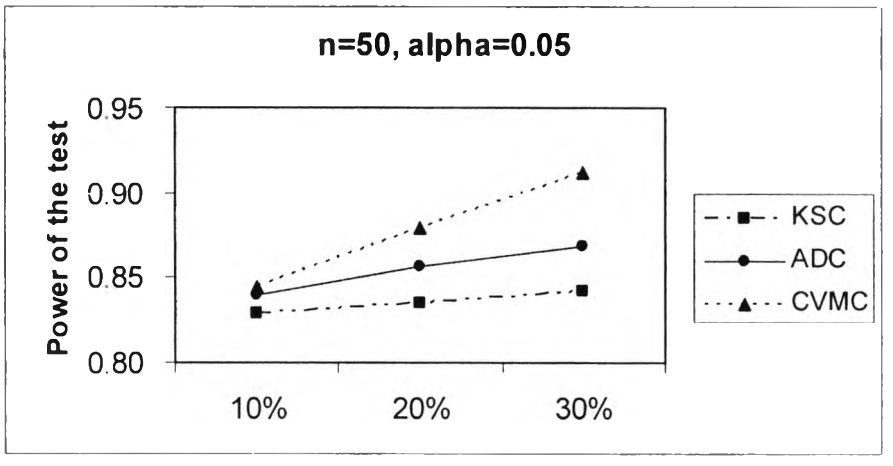

n=40, alpha=0.01
Power of the test
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

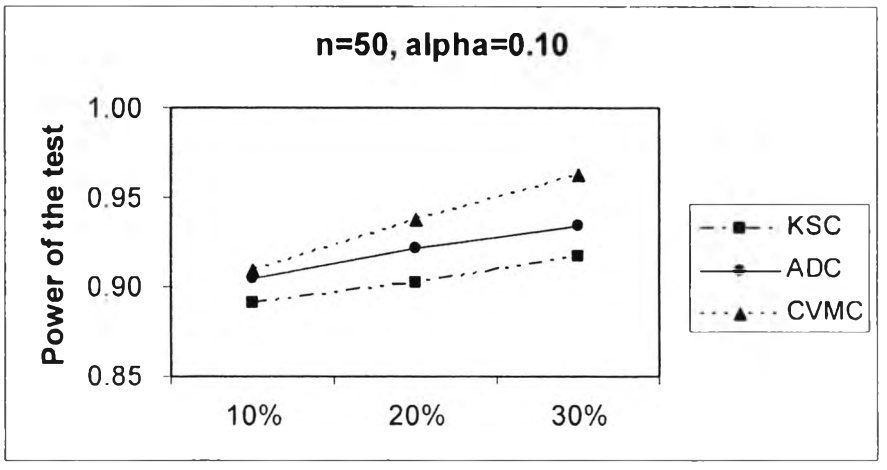

n=40, alpha=0.05
Power of the test
0.85
0.80
0.75
0.70
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=40, alpha=0.10
Power of the test
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

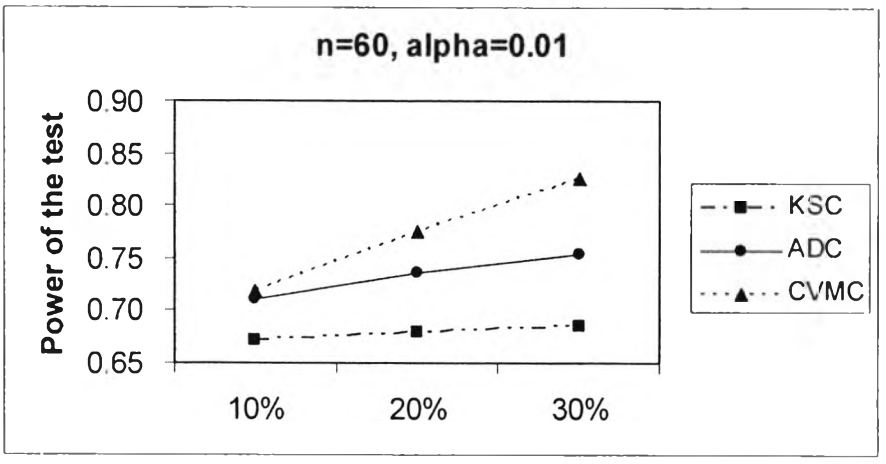
รูปที่ 4.8 (ต่อ)

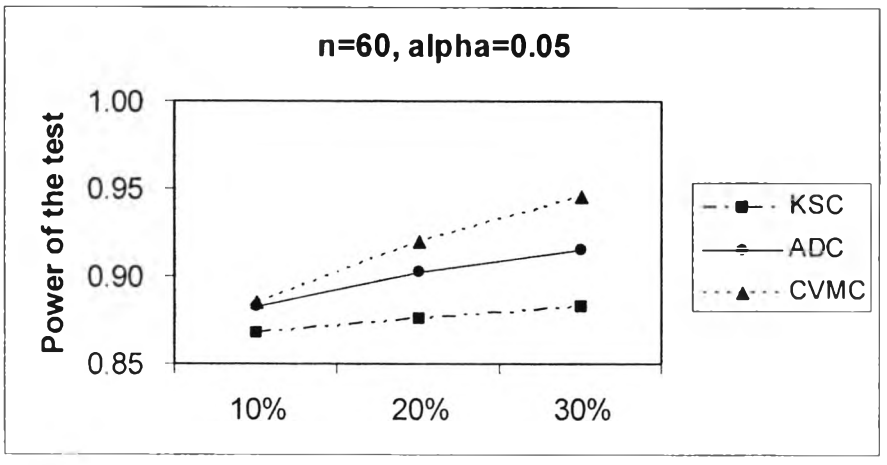

n=50, alpha=0.01
Power of the test
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

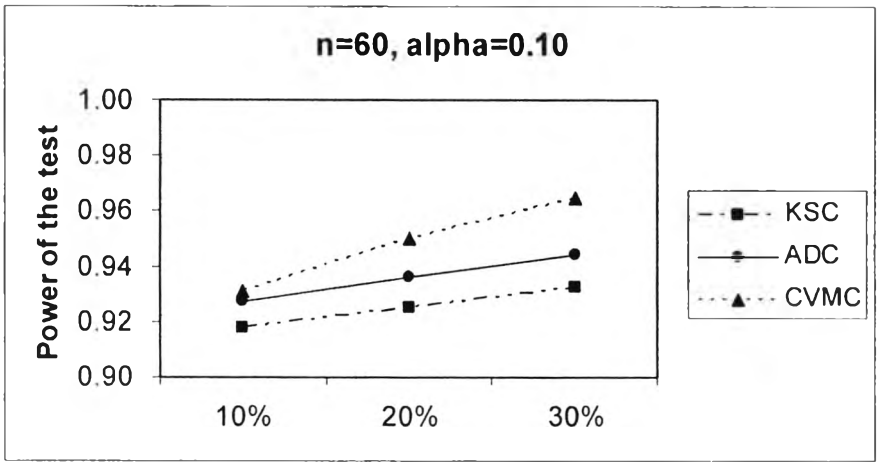

n=50, alpha=0.05
Power of the test
0.95
0.90
0.85
0.80
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=50, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

รูปที่ 4.8 (ต่อ)


n=60, alpha=0.01
Power of the test
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.05
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.98
0.96
0.94
0.92
0.90
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

จากตารางที่ 4.15 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(5)}$ มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.27 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 5.4 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย และระดับนัยสำคัญ สรุปผลได้ดังนี้

จากการวิจัยพบว่า ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10, 20 และ 25 ในทุกเปอร์เซ็นต์การตัดปลาย ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ AD^C และตัวสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ และเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 40, 50 และ 60 ที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 10% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C และตัวสถิติทดสอบ AD^C ให้อำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน แต่เมื่อข้อมูลถูกตัดปลาย 20% และ 30% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C มีอำนาจการทดสอบสูงสุด

การเพิ่มเปอร์เซ็นต์การตัดปลายข้อมูลมีผลทำให้อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

4.3.3 การแจกแจงแกมมาที่มีพารามิเตอร์ $\alpha = 0.76$ และ $\lambda = 1$ โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 2.3 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 10.94

การแจกแจงที่นำมาหาอำนาจการทดสอบมีดังนี้

ก) การแจกแจงแกมมาที่มีพารามิเตอร์ $\alpha = 1.1$ และ $\lambda = 1$ โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.9 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 8.42

ทำการทดสอบเทียบความกลมกลืนโดยการตั้งสมมติฐานดังนี้

H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 0.76, \lambda = 1)$

H_1 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 1.1, \lambda = 1)$

ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.16 และรูปที่ 4.9 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

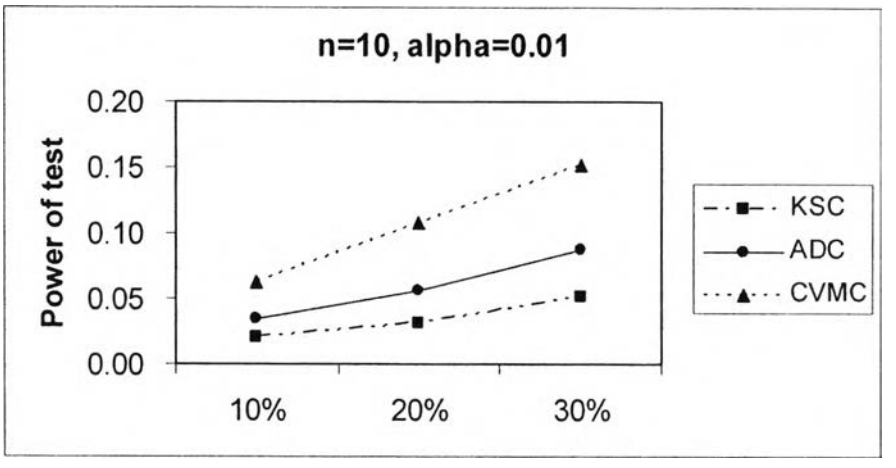
ตารางที่ 4.16 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแกมมา $(\alpha = 1.1, \lambda = 1)$ โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.9 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 8.42

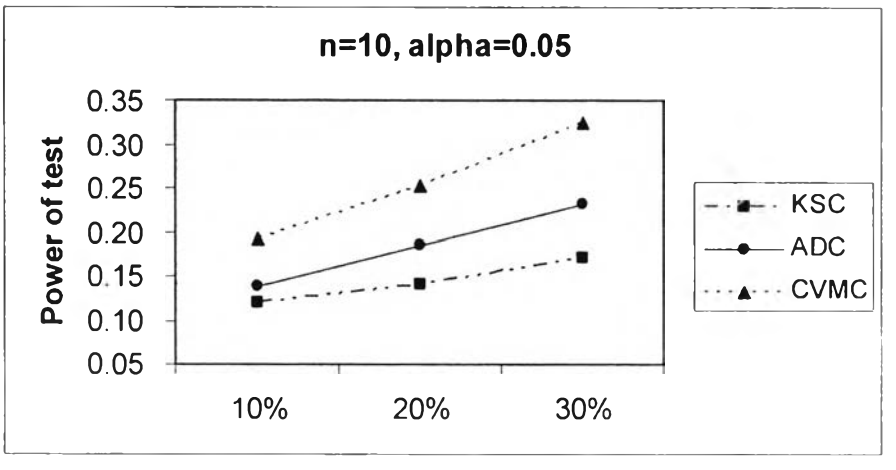
รูปที่ 4.9 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแกมมา$(\alpha = 1.1, \lambda = 1)$ โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.9 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 8.42

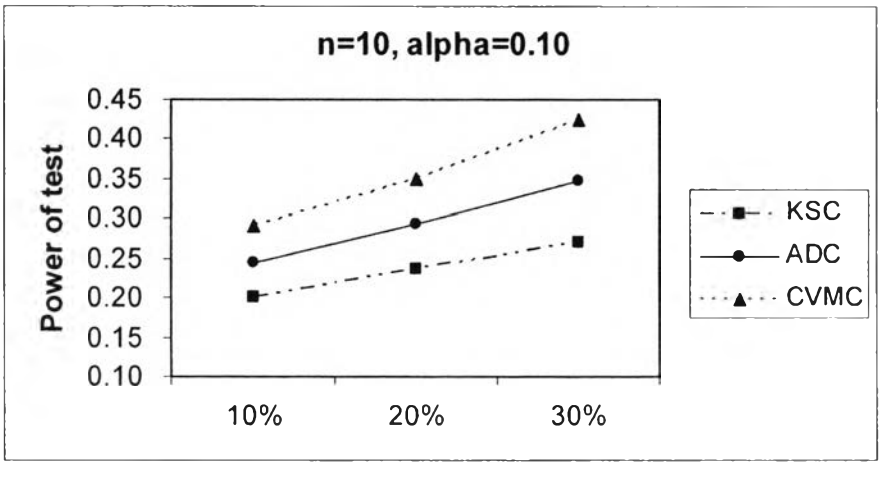
ตารางที่ 4.16 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแกมมา ($\alpha = 1.1, \lambda = 1$) โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.9 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 8.42

n	P	Significance level								
		0.01			0.05			0.10		
		KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C
10	10%	0.020	0.034	0.063	0.119	0.138	0.192	0.201	0.243	0.291
	20%	0.032	0.057	0.108	0.140	0.185	0.252	0.236	0.292	0.349
	30%	0.051	0.088	0.151	0.172	0.231	0.324	0.270	0.346	0.425
20	10%	0.046	0.061	0.086	0.176	0.195	0.217	0.264	0.327	0.348
	20%	0.063	0.093	0.131	0.207	0.264	0.313	0.302	0.396	0.425
	30%	0.085	0.130	0.210	0.233	0.347	0.403	0.351	0.467	0.511
25	10%	0.058	0.076	0.097	0.217	0.236	0.261	0.333	0.378	0.401
	20%	0.075	0.097	0.156	0.252	0.313	0.348	0.356	0.460	0.478
	30%	0.109	0.168	0.262	0.314	0.413	0.474	0.426	0.552	0.580
30	10%	0.073	0.097	0.106	0.228	0.278	0.282	0.341	0.415	0.419
	20%	0.088	0.115	0.166	0.256	0.367	0.390	0.384	0.487	0.507
	30%	0.118	0.203	0.283	0.318	0.448	0.491	0.445	0.585	0.609
40	10%	0.098	0.121	0.128	0.261	0.329	0.330	0.396	0.482	0.485
	20%	0.125	0.180	0.203	0.320	0.438	0.461	0.467	0.592	0.626
	30%	0.152	0.268	0.342	0.391	0.552	0.577	0.532	0.672	0.702
50	10%	0.115	0.146	0.149	0.310	0.397	0.401	0.448	0.536	0.541
	20%	0.138	0.241	0.264	0.367	0.482	0.506	0.511	0.622	0.654
	30%	0.173	0.349	0.410	0.453	0.606	0.632	0.570	0.713	0.747
60	10%	0.140	0.176	0.179	0.354	0.458	0.462	0.489	0.598	0.602
	20%	0.171	0.279	0.304	0.426	0.554	0.580	0.569	0.699	0.723
	30%	0.235	0.402	0.457	0.502	0.675	0.698	0.638	0.793	0.814

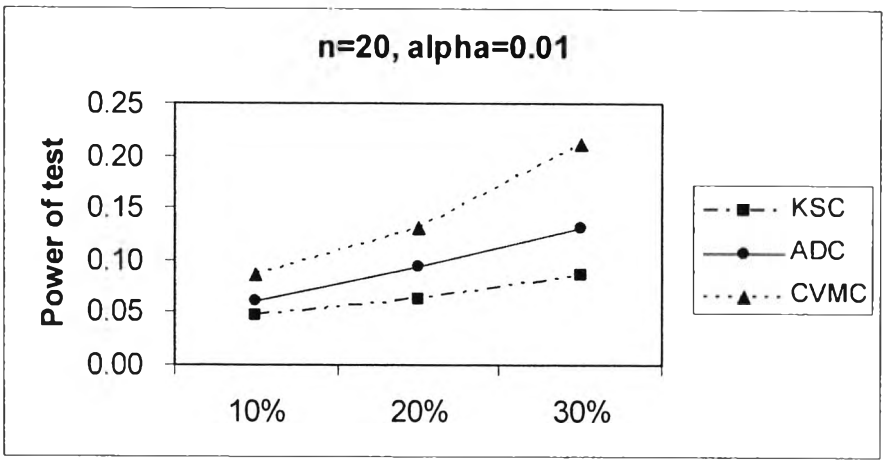
รูปที่ 4.9 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแกมมา($\alpha = 1.1, \lambda = 1$) โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.9 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 8.42

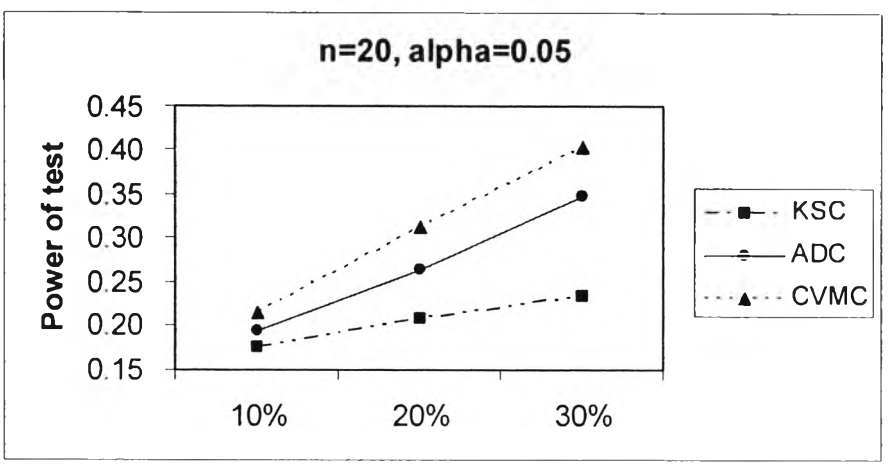


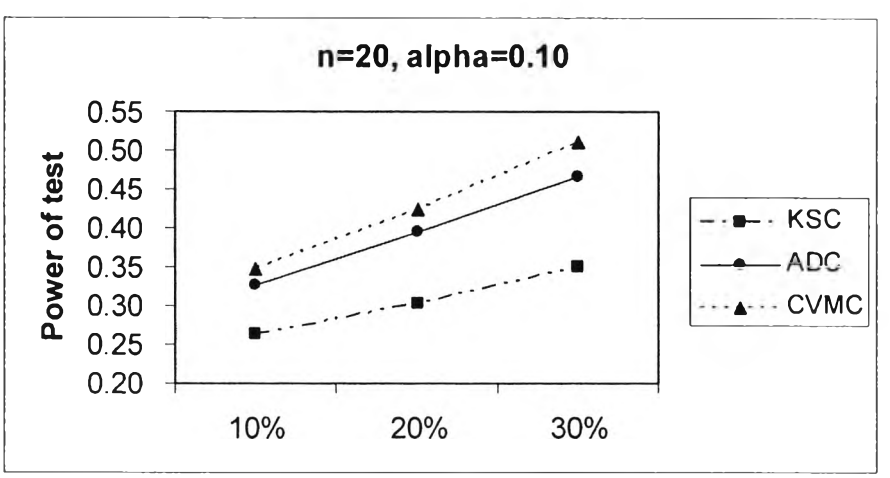




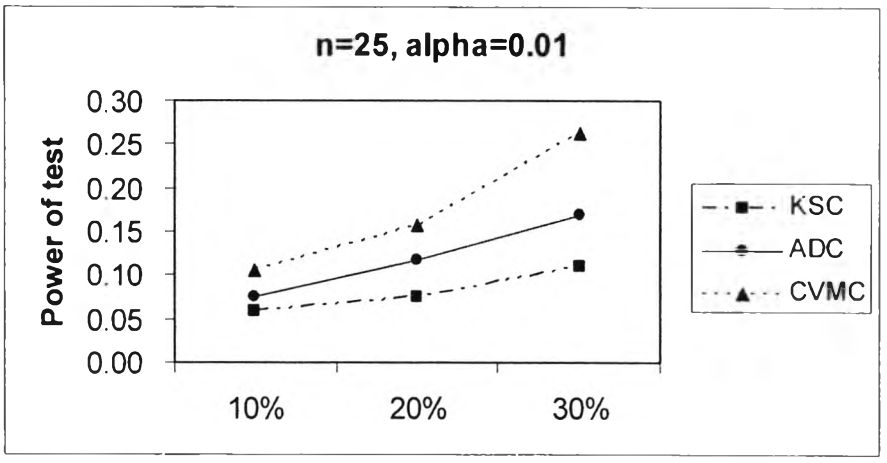
รูปที่ 4.9 (ต่อ)

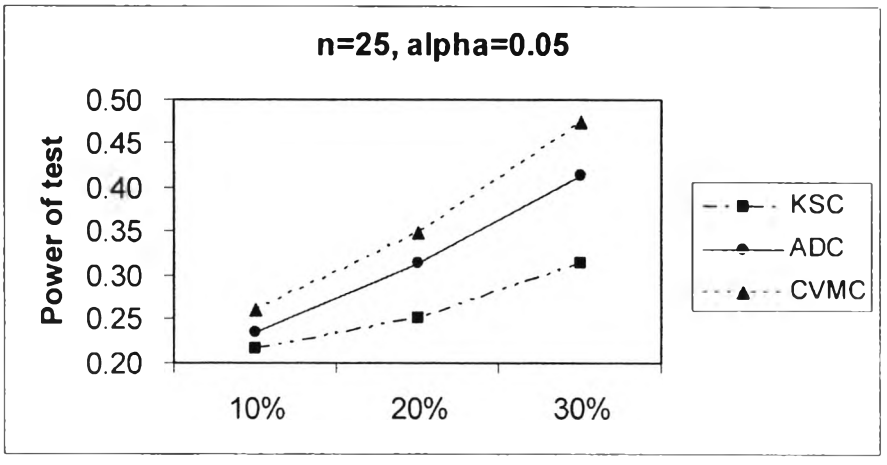

n=20, alpha=0.01
Power of test
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

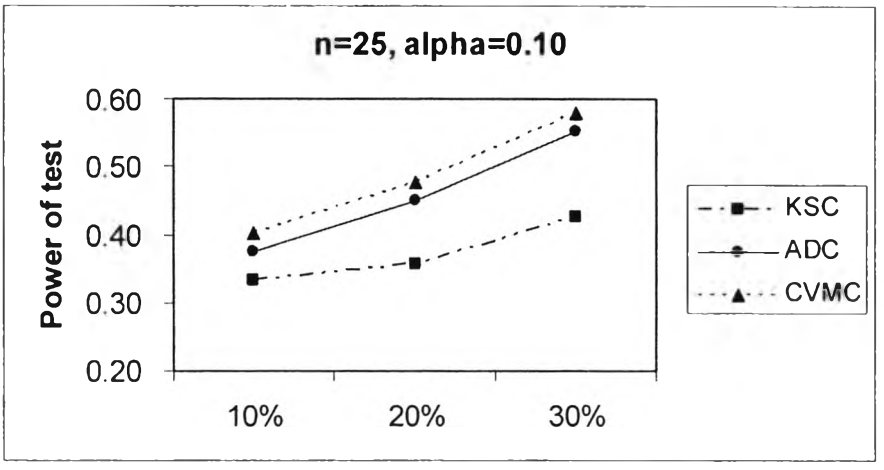

n=20, alpha=0.05
Power of test
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=20, alpha=0.10
Power of test
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

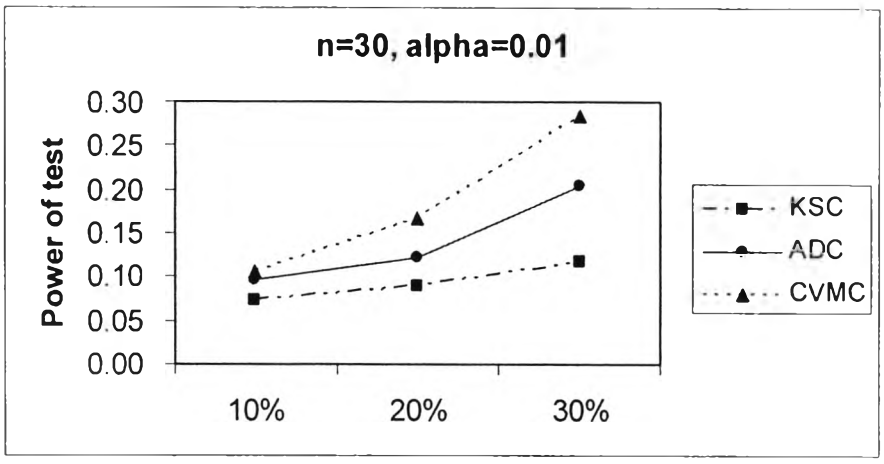
รูปที่ 4.9 (ต่อ)

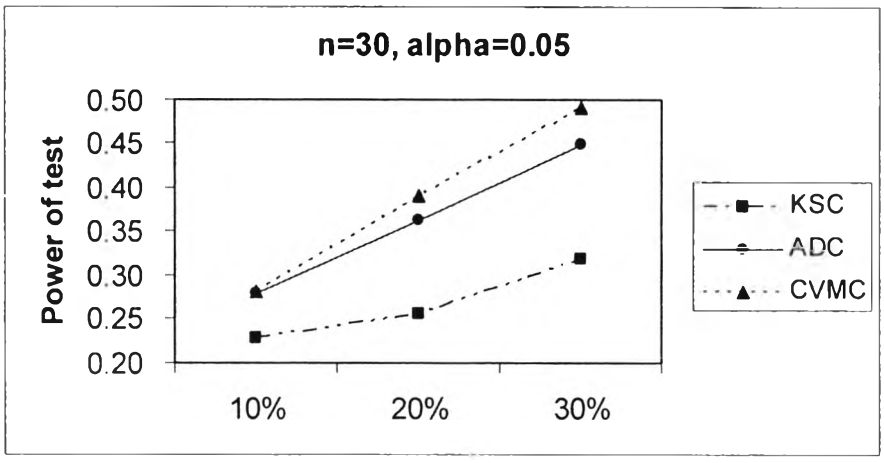

n=25, alpha=0.01
Power of test
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

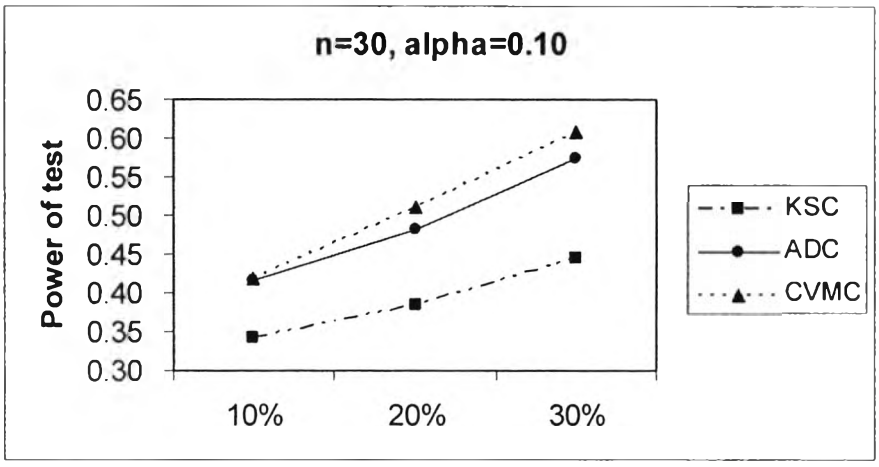

n=25, alpha=0.05
Power of test
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=25, alpha=0.10
Power of test
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

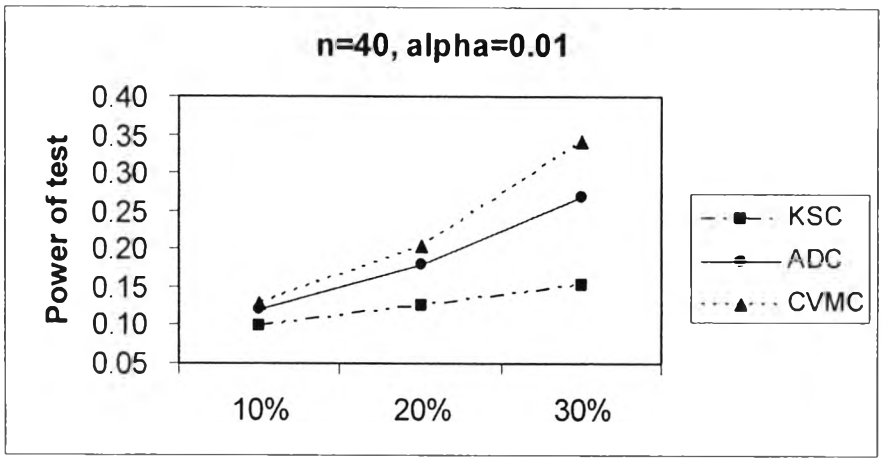
รูปที่ 4.9 (ต่อ)

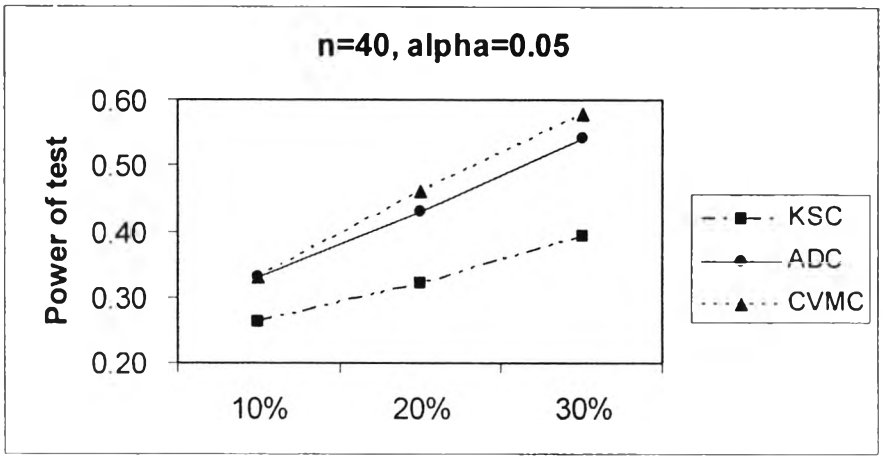

n=30, alpha=0.01
Power of test
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

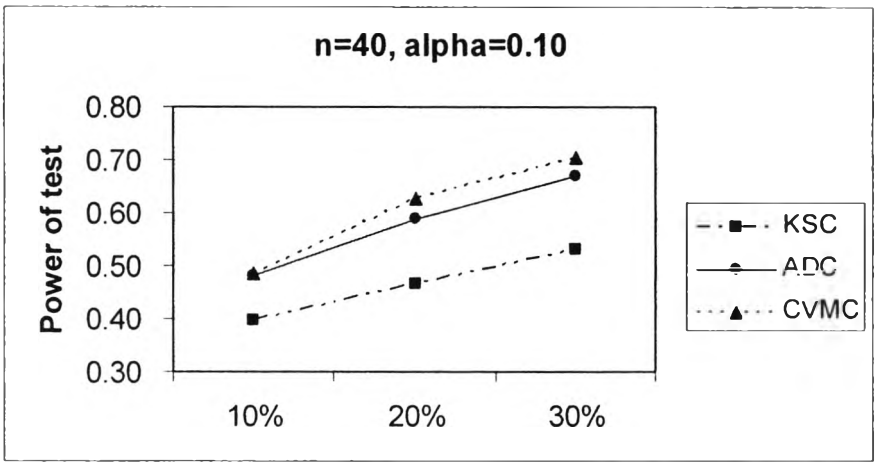

n=30, alpha=0.05
Power of test
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=30, alpha=0.10
Power of test
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

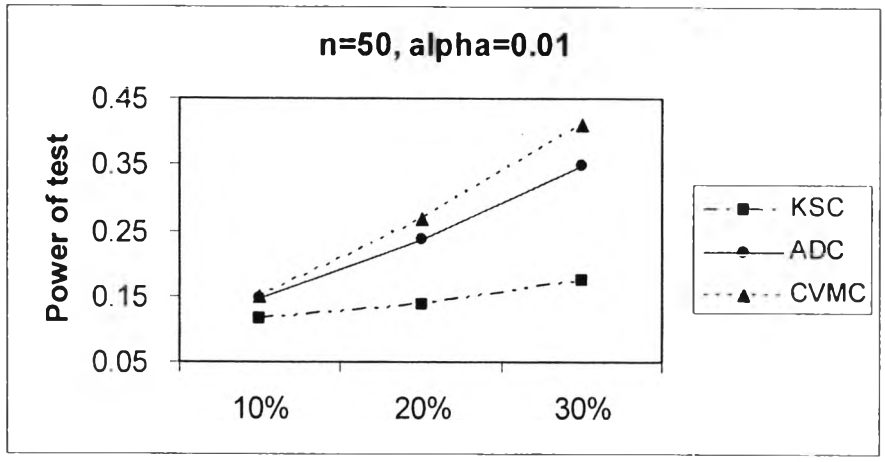
รูปที่ 4.9 (ต่อ)

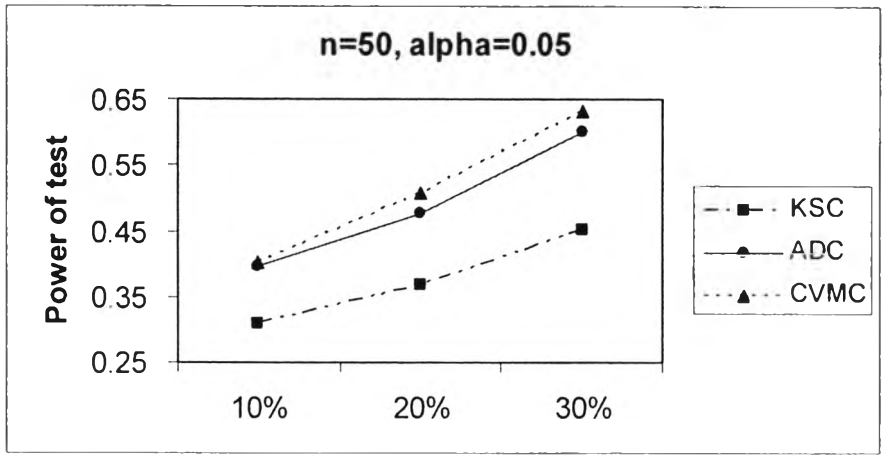

n=40, alpha=0.01
Power of test
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

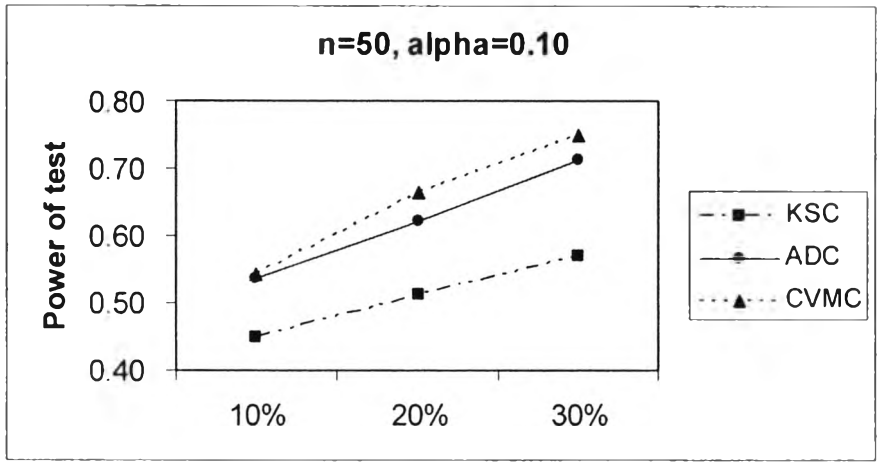

n=40, alpha=0.05
Power of test
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=40, alpha=0.10
Power of test
0.80
0.70
0.60
0.50
0.40
0.30
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

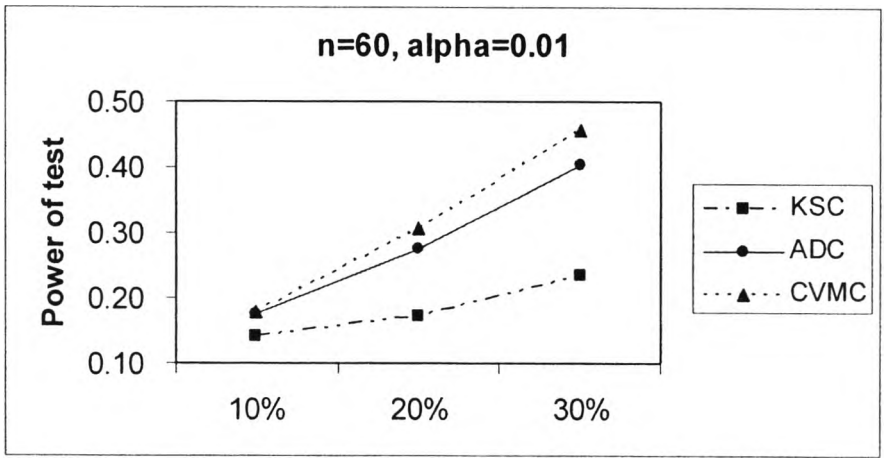
รูปที่ 4.9 (ต่อ)

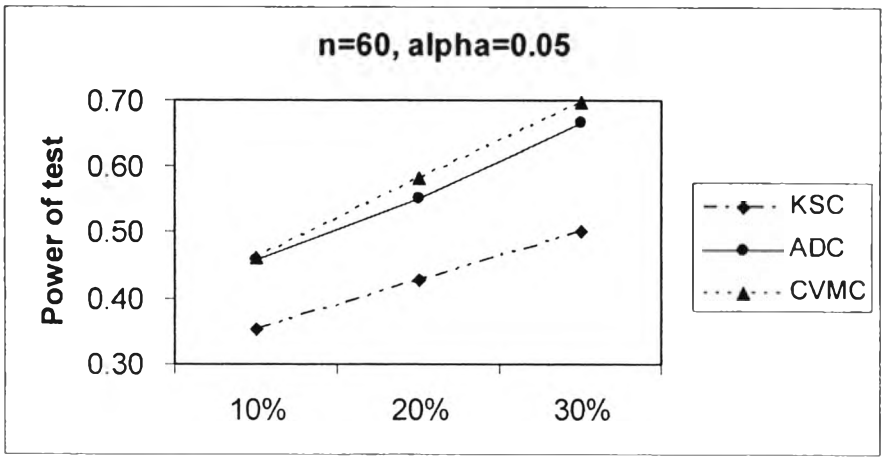

n=50, alpha=0.01
Power of test
0.45
0.35
0.25
0.15
0.05
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

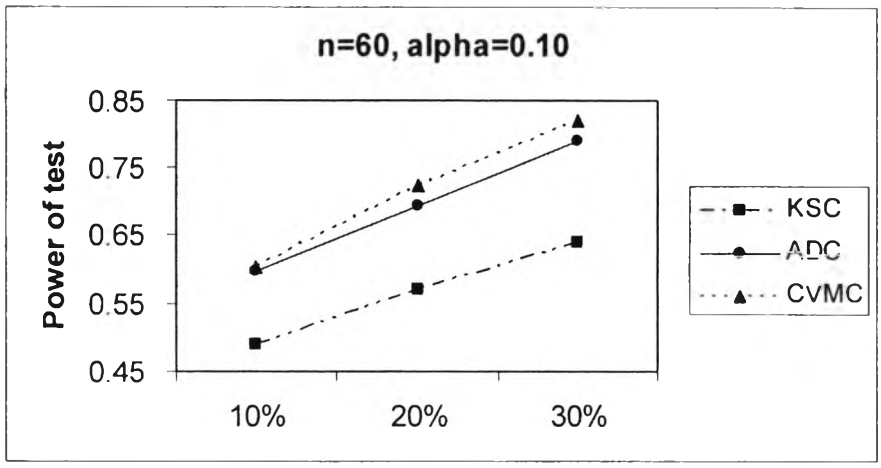

n=50, alpha=0.05
Power of test
0.65
0.55
0.45
0.35
0.25
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=50, alpha=0.10
Power of test
0.80
0.70
0.60
0.50
0.40
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

รูปที่ 4.9 (ต่อ)


n=60, alpha=0.01
Power of test
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.05
Power of test
0.70
0.60
0.50
0.40
0.30
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.10
Power of test
0.85
0.75
0.65
0.55
0.45
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

จากตารางที่ 4.16 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแกมมา ($\alpha = 1.1, \lambda = 1$) โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.9 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 8.42 โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย และระดับนัยสำคัญ สรุปผลได้ดังนี้

ในทุกระดับนัยสำคัญ ที่ขนาดตัวอย่าง 10, 20 และ 25 ในทุกเปอร์เซ็นต์การตัดปลาย ตัวสถิติทดสอบ CVM^C มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ AD^C และตัวสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ ตามลำดับ และเมื่อขนาดตัวอย่าง 30, 40, 50 และ 60 ที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 10% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C และตัวสถิติทดสอบ AD^C ให้อำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ ตามลำดับ กรณีที่ข้อมูลถูกตัดปลาย 20% และ 30% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C มีอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ AD^C และตัวสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ ตามลำดับ

จากตารางพบว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว ให้ค่าอำนาจการทดสอบค่อนข้างต่ำ เนื่องจากประชากรที่นำมาตั้งเป็นสมมติฐานแย้งใกล้เคียงกับประชากรที่ตั้งในสมมติฐานว่างมาก ดังนั้นจึงมีผลทำให้ค่าอำนาจการทดสอบที่ได้ค่อนข้างต่ำ

การเพิ่มเปอร์เซ็นต์การตัดปลายมีผลทำให้อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว มีแนวโน้มสูงขึ้น

ข) การแจกแจงล็อกนอร์มอลที่มีพารามิเตอร์ $\mu = 0$ และ $\sigma = 0.56$ โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 2.04 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 11.25

ทำการทดสอบเทียบความกลมกลืนโดยการตั้งสมมติฐานดังนี้

H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 0.76, \lambda = 1)$

H_1 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงล็อกนอร์มอล $LN(\mu = 0, \sigma = 0.56)$

ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.17 และรูปที่ 4.10 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

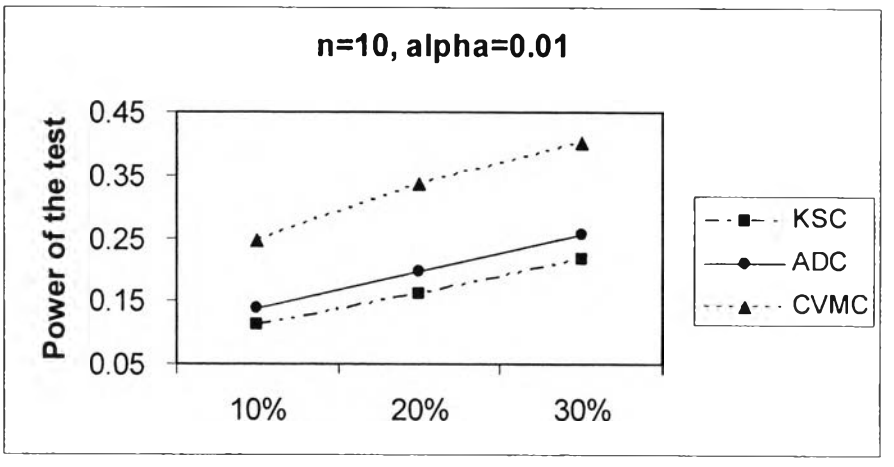
ตารางที่ 4.17 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล ($\mu = 0$, $\sigma = 0.56$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 2.04 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 11.25

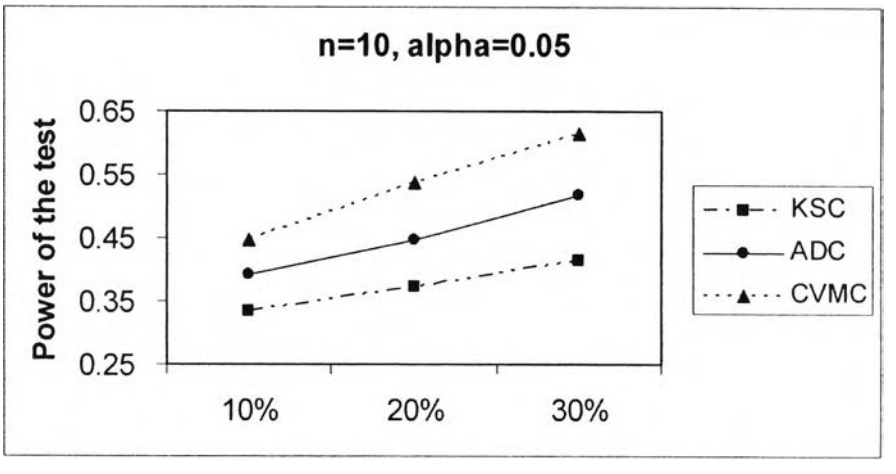
รูปที่ 4.10 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 เมื่อประชากรมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล ($\mu = 0$, $\sigma = 0.56$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 2.04 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 11.25

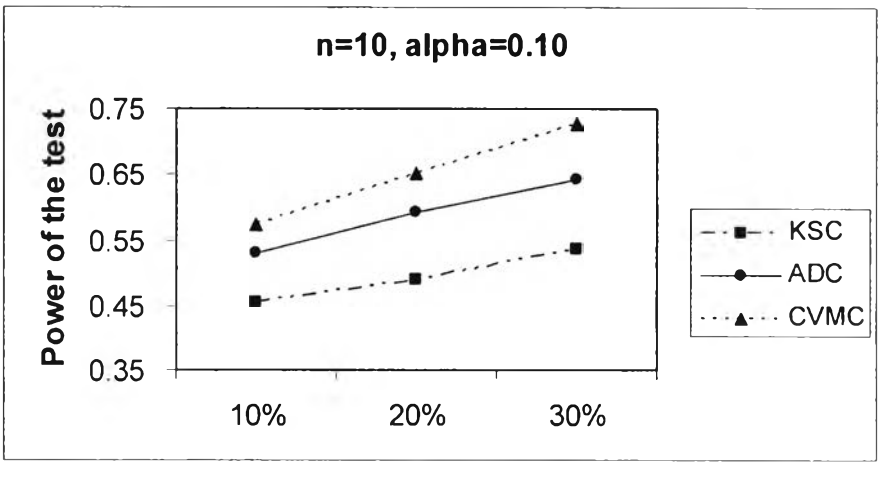
ตารางที่ 4.17 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล ($\mu = 0, \sigma = 0.56$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 2.04 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 11.25

n	P	Significance level								
		0.01			0.05			0.10		
		KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C
10	10%	0.112	0.138	0.245	0.333	0.393	0.448	0.455	0.530	0.574
	20%	0.159	0.195	0.337	0.374	0.447	0.538	0.490	0.591	0.651
	30%	0.215	0.255	0.400	0.416	0.517	0.614	0.536	0.643	0.724
20	10%	0.228	0.268	0.347	0.505	0.602	0.637	0.678	0.749	0.766
	20%	0.273	0.382	0.501	0.561	0.695	0.723	0.707	0.804	0.825
	30%	0.352	0.493	0.631	0.630	0.764	0.800	0.754	0.858	0.880
25	10%	0.338	0.428	0.482	0.629	0.732	0.751	0.767	0.817	0.838
	20%	0.374	0.515	0.592	0.671	0.784	0.814	0.793	0.861	0.886
	30%	0.470	0.633	0.745	0.736	0.848	0.886	0.841	0.902	0.941
30	10%	0.389	0.488	0.493	0.678	0.779	0.783	0.805	0.886	0.890
	20%	0.422	0.612	0.648	0.733	0.842	0.866	0.838	0.912	0.932
	30%	0.479	0.738	0.784	0.777	0.893	0.913	0.883	0.936	0.968
40	10%	0.540	0.627	0.631	0.790	0.873	0.878	0.873	0.933	0.937
	20%	0.595	0.734	0.765	0.832	0.908	0.930	0.902	0.954	0.968
	30%	0.651	0.840	0.878	0.868	0.936	0.960	0.941	0.972	0.987
50	10%	0.664	0.756	0.760	0.850	0.926	0.930	0.925	0.963	0.967
	20%	0.701	0.823	0.859	0.888	0.946	0.963	0.951	0.970	0.981
	30%	0.742	0.904	0.935	0.923	0.958	0.976	0.970	0.983	0.995
60	10%	0.739	0.856	0.859	0.922	0.967	0.971	0.963	0.987	0.989
	20%	0.785	0.902	0.932	0.945	0.976	0.985	0.977	0.991	0.996
	30%	0.839	0.944	0.975	0.967	0.983	0.992	0.988	0.996	1.000

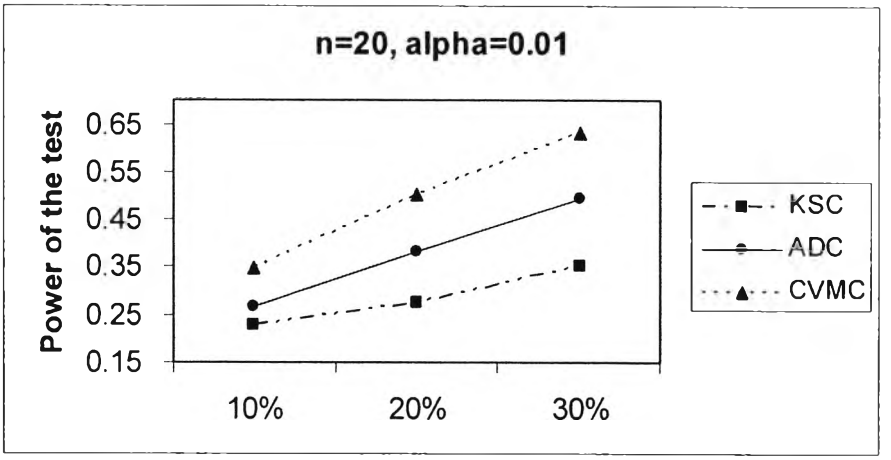
รูปที่ 4.10 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 เมื่อประชากรมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล ($\mu = 0, \sigma = 0.56$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 2.04 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 11.25

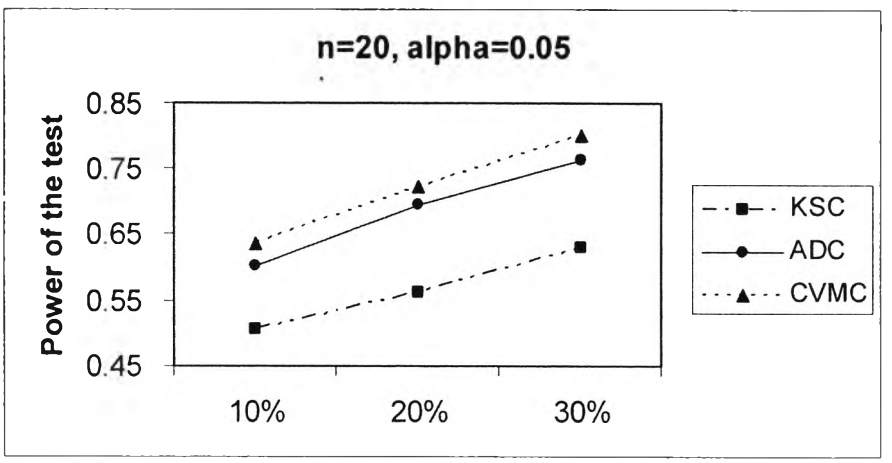


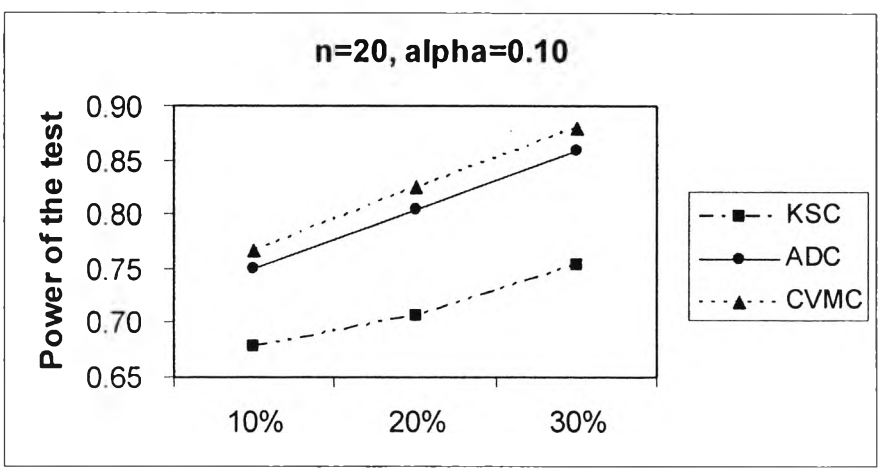




รูปที่ 4.10 (ต่อ)

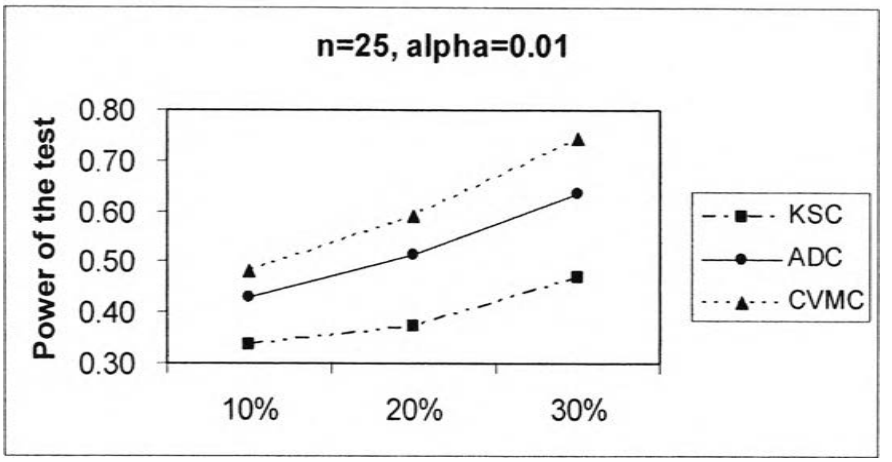

n=20, alpha=0.01
Power of the test
0.65
0.55
0.45
0.35
0.25
0.15
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

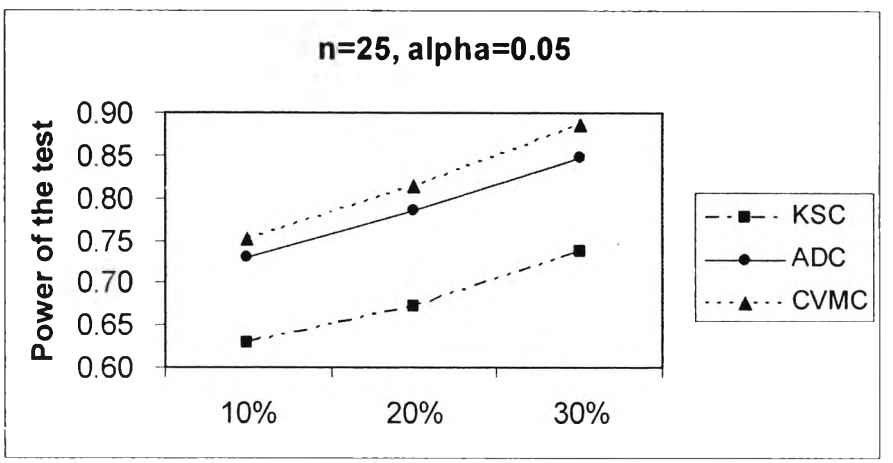

n=20, alpha=0.05
Power of the test
0.85
0.75
0.65
0.55
0.45
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

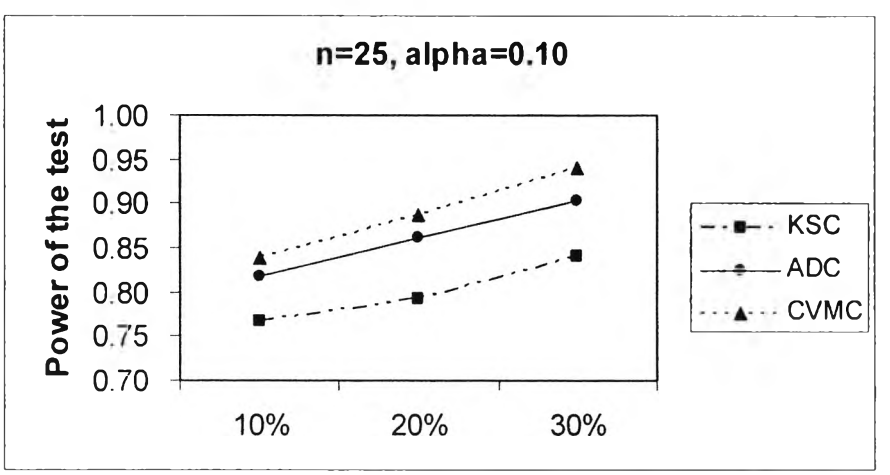

n=20, alpha=0.10
Power of the test
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

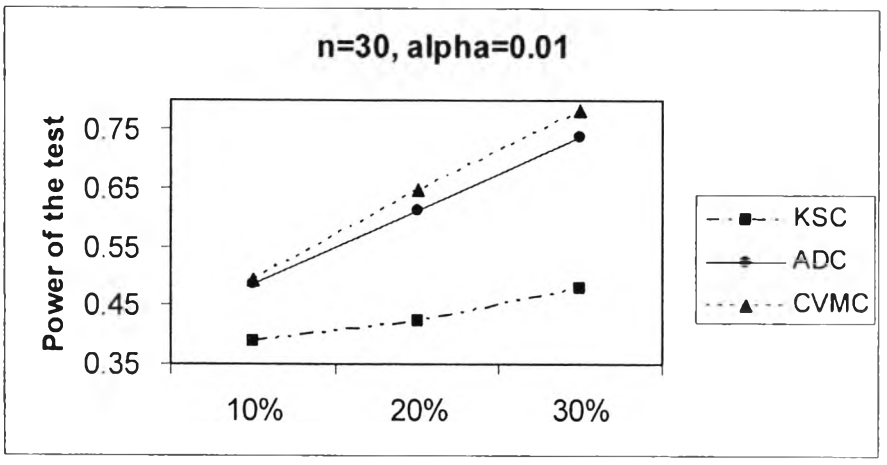
รูปที่ 4.10 (ต่อ)

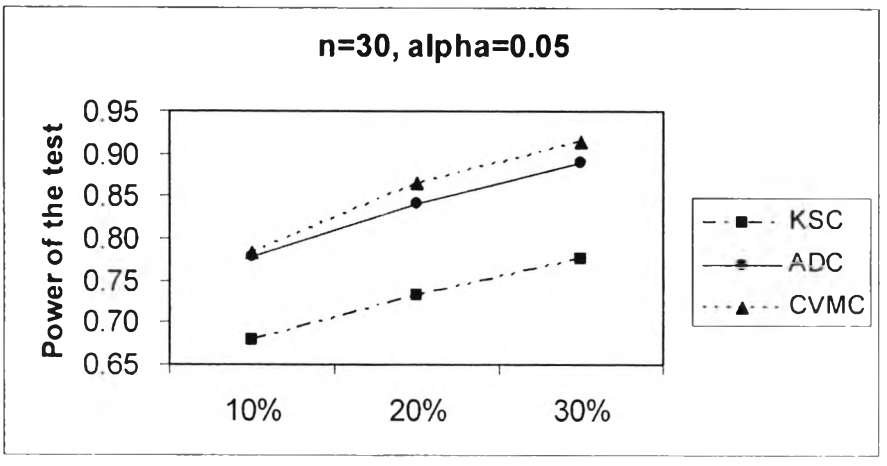


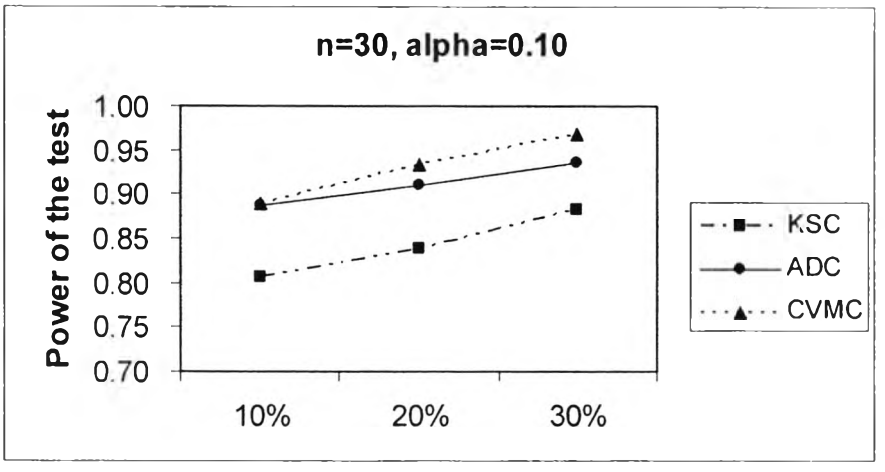




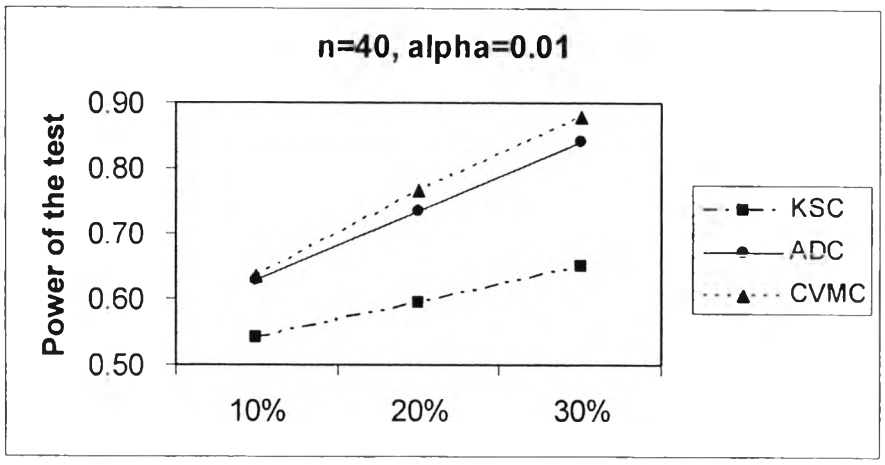
รูปที่ 4.10 (ต่อ)

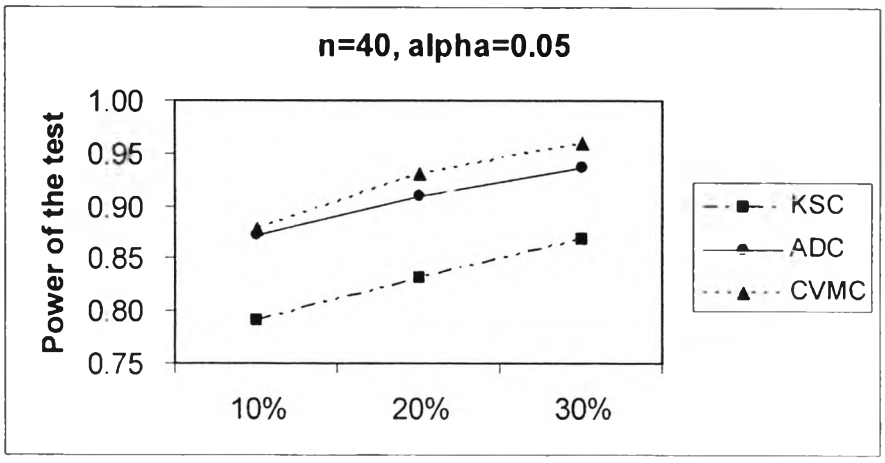

n=30, alpha=0.01
Power of the test
0.75
0.65
0.55
0.45
0.35
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

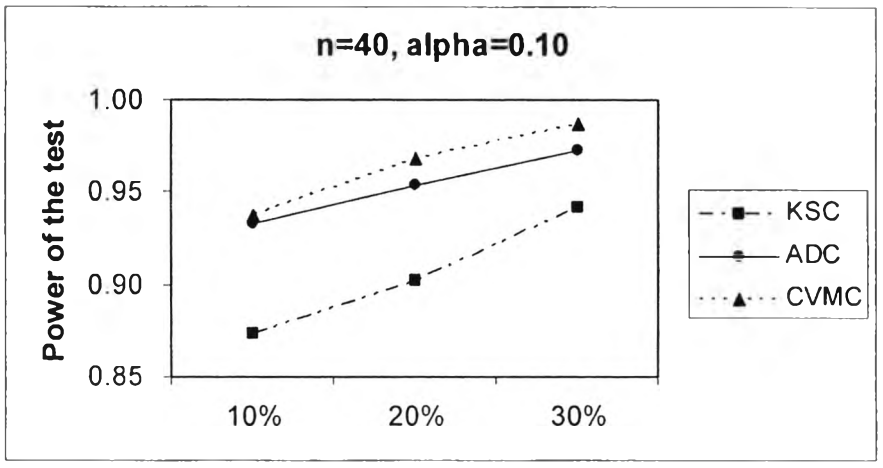

n=30, alpha=0.05
Power of the test
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=30, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

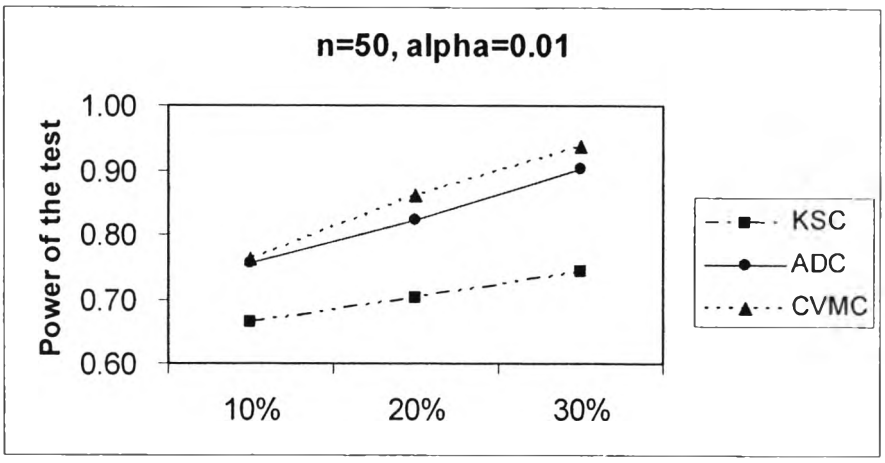
รูปที่ 4.10 (ต่อ)

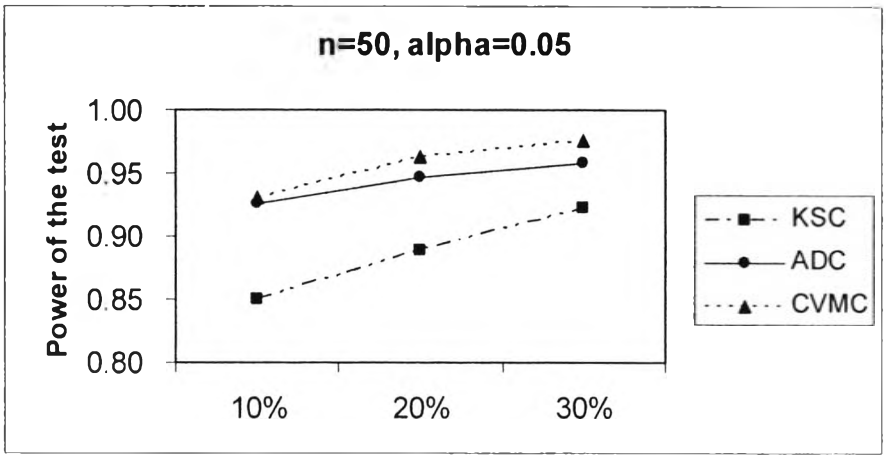

n=40, alpha=0.01
Power of the test
0.90
0.80
0.70
0.60
0.50
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

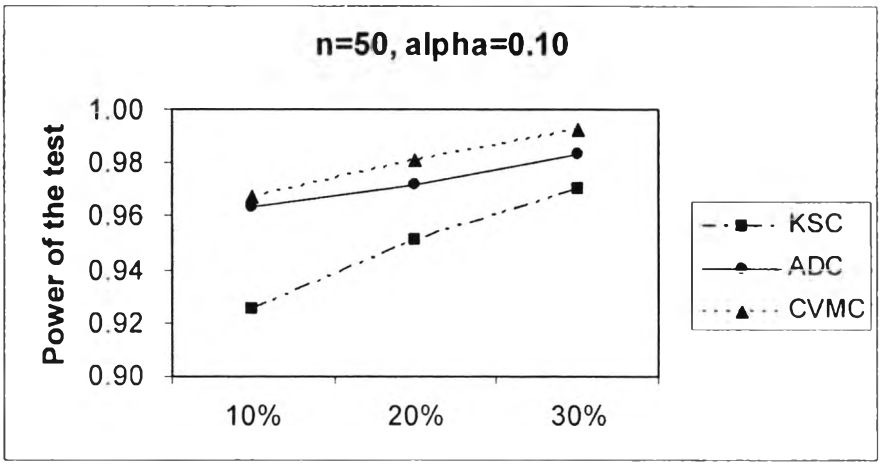

n=40, alpha=0.05
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=40, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

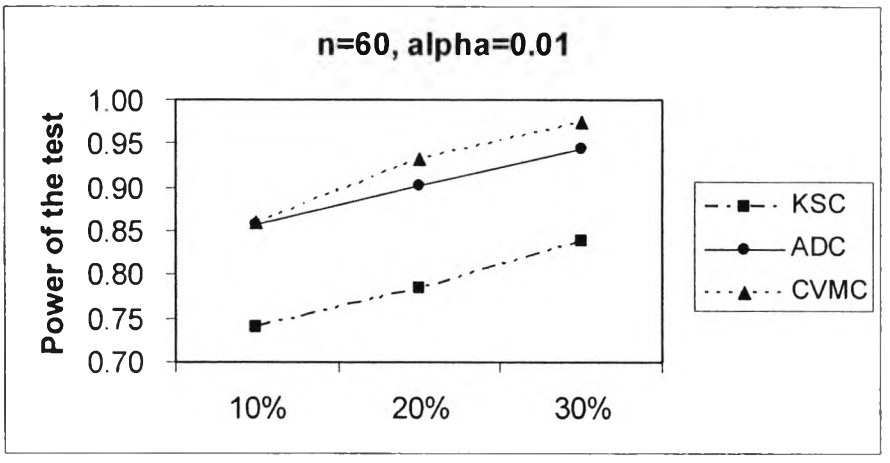
รูปที่ 4.10 (ต่อ)

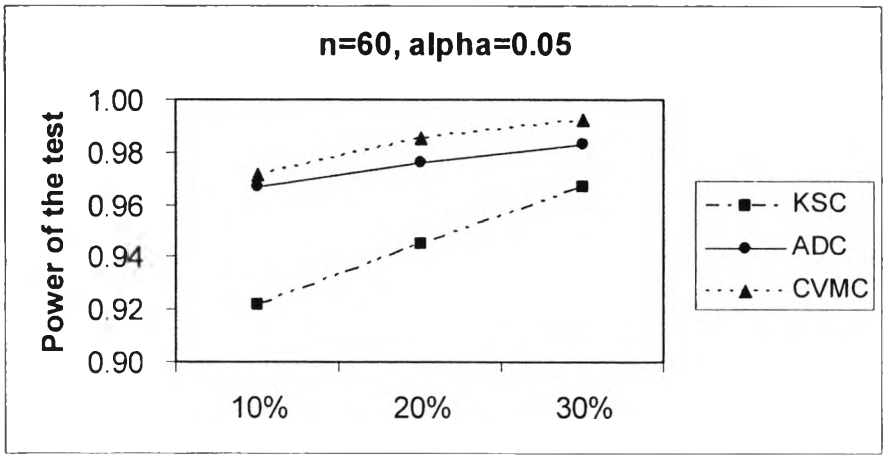

n=50, alpha=0.01
Power of the test
1.00
0.90
0.80
0.70
0.60
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

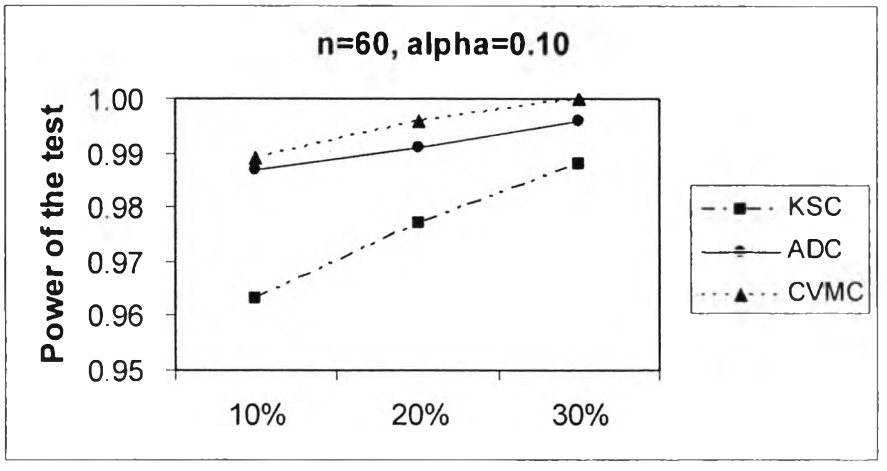

n=50, alpha=0.05
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=50, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.98
0.96
0.94
0.92
0.90
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

รูปที่ 4.10 (ต่อ)


n=60, alpha=0.01
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.05
Power of the test
1.00
0.98
0.96
0.94
0.92
0.90
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.99
0.98
0.97
0.96
0.95
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

จากตารางที่ 4.17 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล ($\mu = 0, \sigma = 0.56$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 2.04 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 11.25 โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย และระดับนัยสำคัญ สรุปผลได้ดังนี้

พบว่าในทุกขนาดตัวอย่างที่ทำการศึกษา ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ AD^C และตัวสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ ตามลำดับ และเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 40, 50 และ 60 พบว่า ที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 10% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ตัวสถิติทดสอบ AD^C ให้อำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน ส่วนที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 20% และ 30% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด

การเพิ่มเปอร์เซ็นต์การตัดปลายมากขึ้นส่งผลให้ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น

ค) การแจกแจงไวบูลล์ที่มีพารามิเตอร์ $\alpha = 1.03$ และ $\beta = 1$ โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.9 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 8.44

ทำการทดสอบเทียบความกลมกลืนโดยการตั้งสมมติฐานดังนี้

H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 0.76, \lambda = 1)$

H_1 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงไวบูลล์ $W(\alpha = 1.03, \beta = 1)$

ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.18 และรูปที่ 4.11 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

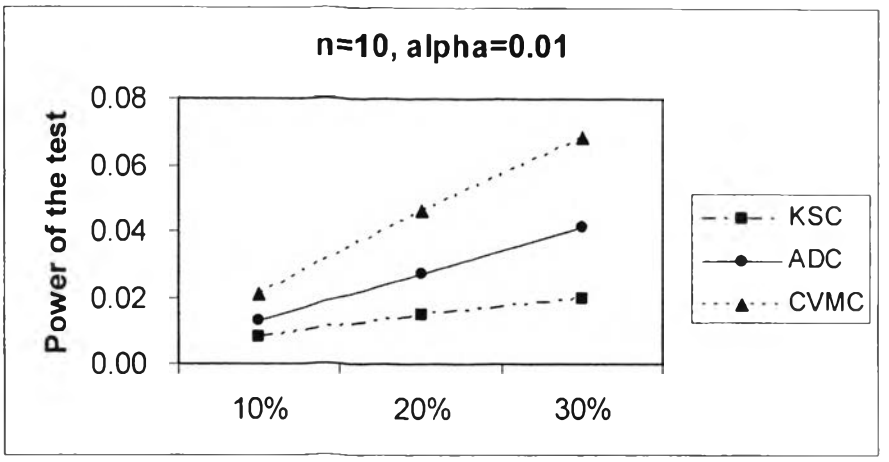
ตารางที่ 4.18 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ ($\alpha = 1.03$, $\beta = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.9 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 8.44

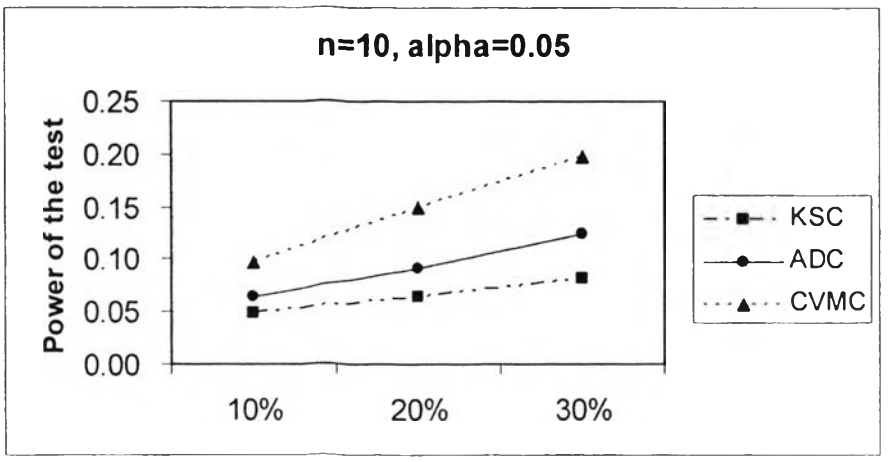
รูปที่ 4.11 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ ($\alpha = 1.03$, $\beta = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.9 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 8.44

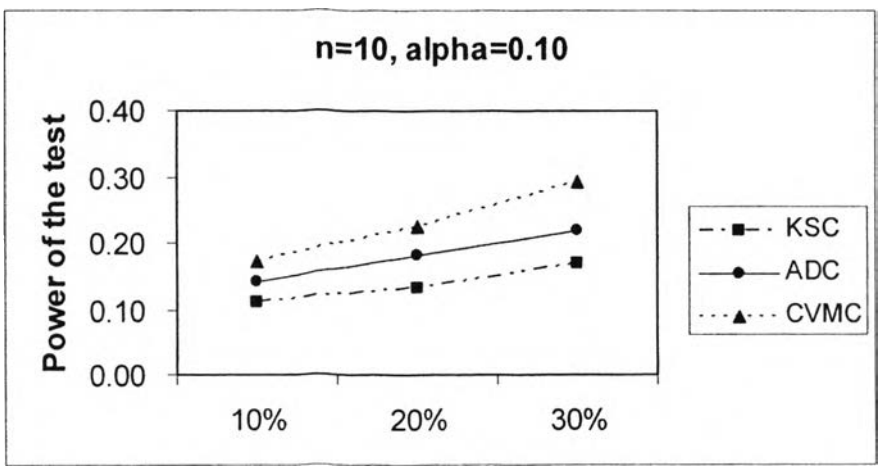
ตารางที่ 4.18 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ ($\alpha = 1.03, \beta = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.9 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 8.44

n	P	Significance level								
		0.01			0.05			0.10		
		KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C
10	10%	0.008	0.011	0.021	0.051	0.064	0.096	0.111	0.140	0.173
	20%	0.015	0.027	0.046	0.064	0.092	0.150	0.133	0.181	0.225
	30%	0.020	0.041	0.068	0.081	0.124	0.197	0.170	0.218	0.291
20	10%	0.012	0.015	0.024	0.084	0.097	0.113	0.148	0.177	0.193
	20%	0.026	0.035	0.052	0.111	0.135	0.165	0.180	0.229	0.255
	30%	0.037	0.060	0.099	0.136	0.188	0.236	0.219	0.286	0.323
25	10%	0.015	0.019	0.030	0.096	0.101	0.117	0.163	0.192	0.208
	20%	0.030	0.039	0.061	0.116	0.154	0.170	0.202	0.254	0.278
	30%	0.043	0.069	0.120	0.156	0.218	0.266	0.243	0.341	0.368
30	10%	0.022	0.027	0.033	0.101	0.124	0.129	0.175	0.209	0.213
	20%	0.032	0.041	0.068	0.120	0.168	0.181	0.218	0.271	0.297
	30%	0.049	0.074	0.131	0.159	0.247	0.276	0.259	0.346	0.373
40	10%	0.027	0.033	0.037	0.108	0.131	0.136	0.187	0.220	0.228
	20%	0.034	0.058	0.073	0.132	0.180	0.193	0.229	0.291	0.312
	30%	0.055	0.089	0.136	0.173	0.253	0.292	0.263	0.372	0.401
50	10%	0.030	0.037	0.041	0.111	0.137	0.140	0.203	0.238	0.243
	20%	0.042	0.061	0.079	0.141	0.203	0.236	0.247	0.333	0.354
	30%	0.063	0.105	0.147	0.197	0.282	0.327	0.295	0.432	0.468
60	10%	0.039	0.042	0.045	0.151	0.176	0.182	0.235	0.299	0.304
	20%	0.055	0.073	0.087	0.191	0.268	0.289	0.291	0.377	0.407
	30%	0.087	0.133	0.179	0.247	0.364	0.395	0.361	0.484	0.522

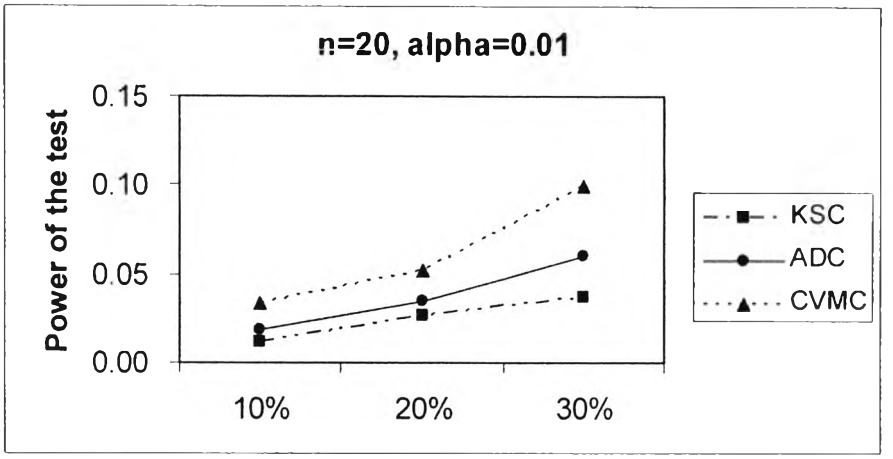
รูปที่ 4.11 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ ($\alpha = 1.03$, $\beta = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.9 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 8.44

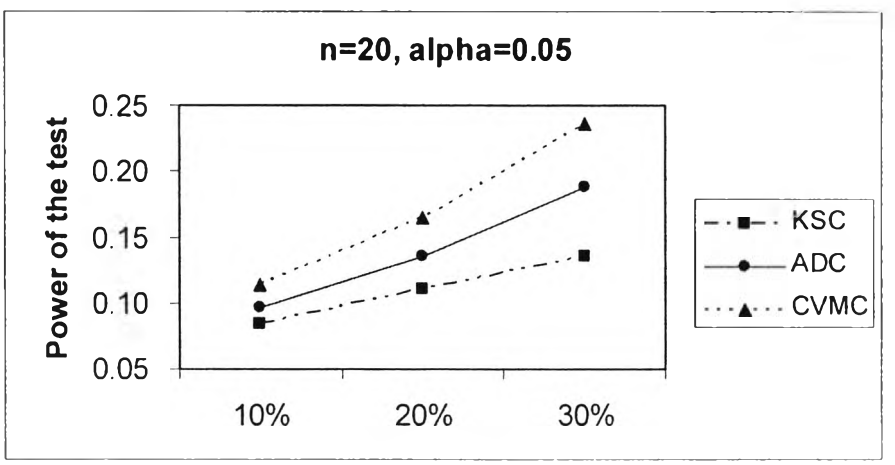


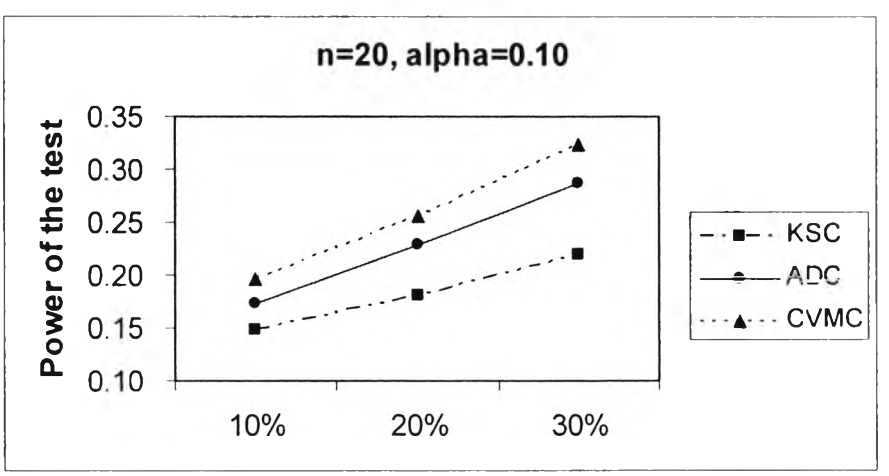




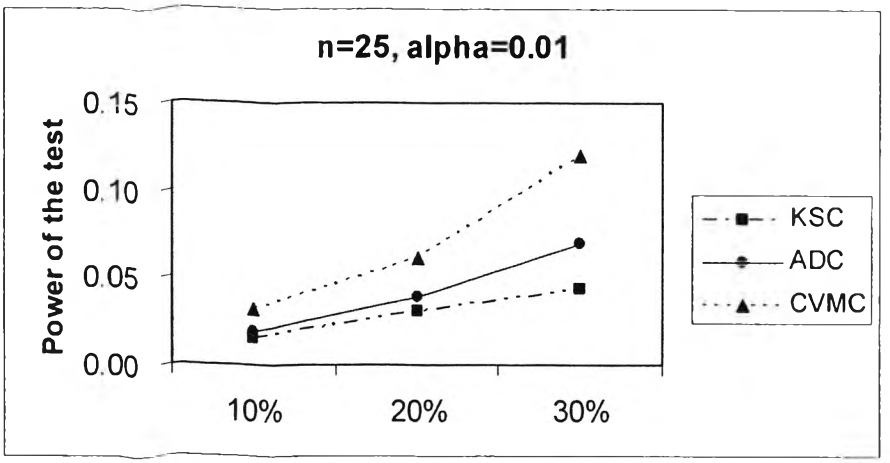
รูปที่ 4.11 (ต่อ)

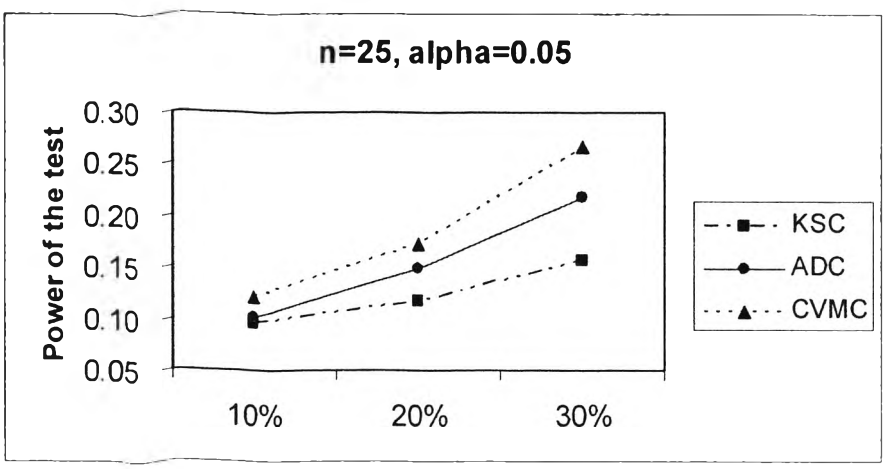

n=20, alpha=0.01
Power of the test
0.15
0.10
0.05
0.00
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

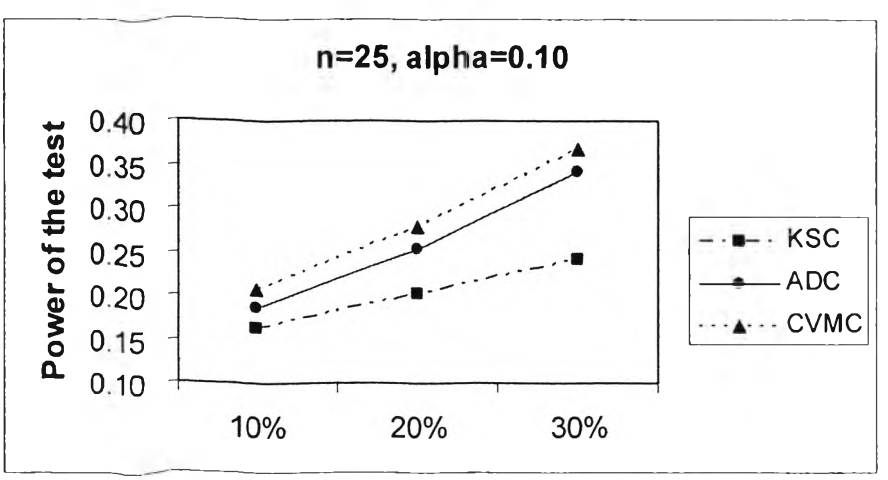

n=20, alpha=0.05
Power of the test
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=20, alpha=0.10
Power of the test
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

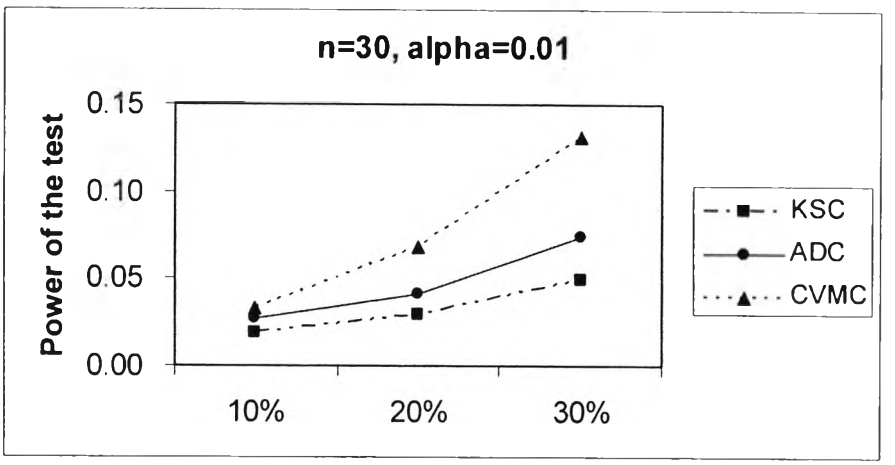
รูปที่ 4.11 (ต่อ)

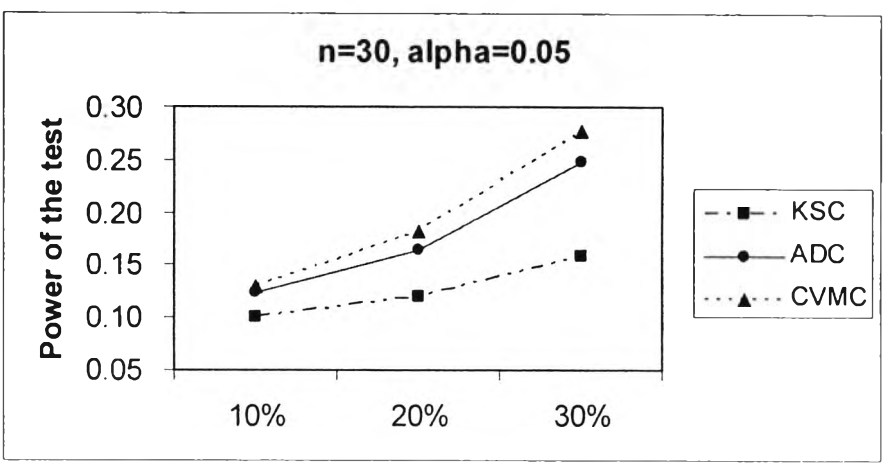

n=25, alpha=0.01
Power of the test
0.15
0.10
0.05
0.00
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

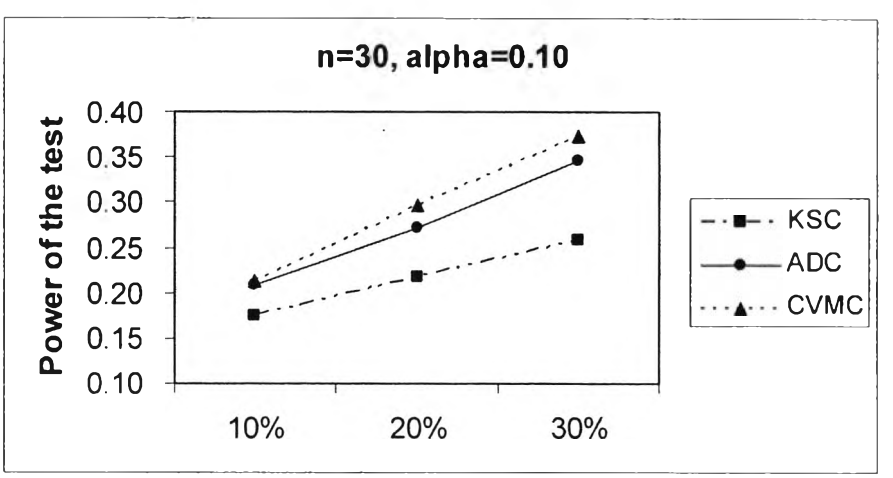

n=25, alpha=0.05
Power of the test
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=25, alpha=0.10
Power of the test
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

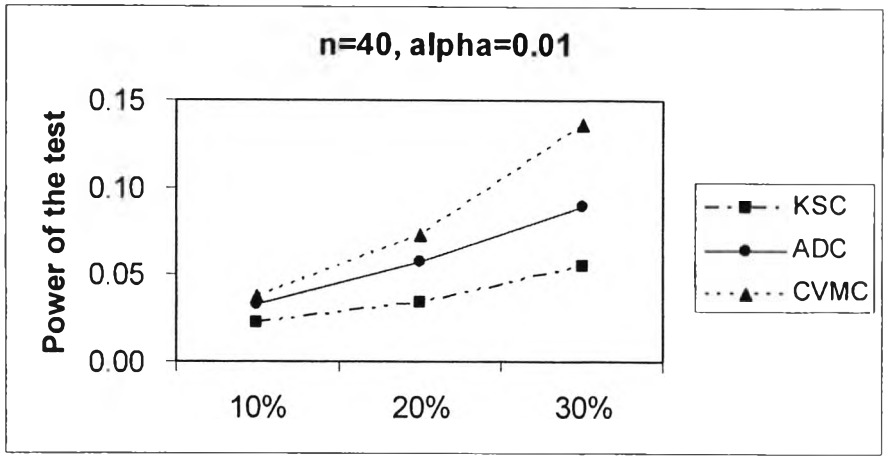
รูปที่ 4.11 (ต่อ)

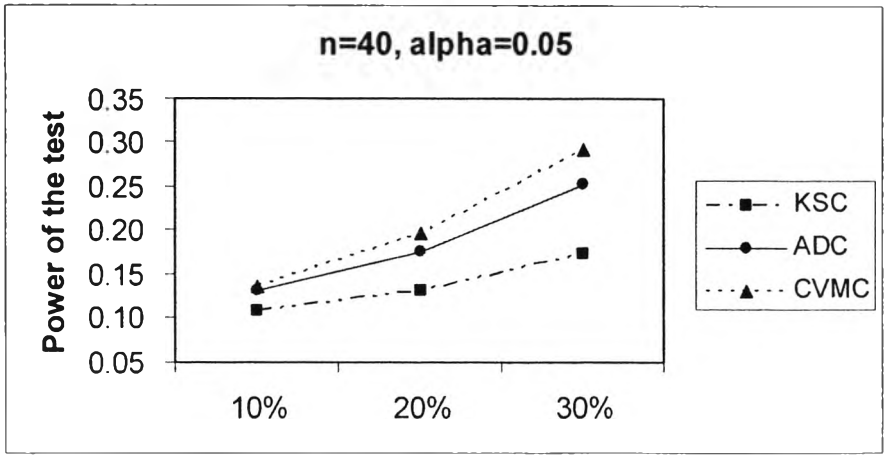

n=30, alpha=0.01
Power of the test
0.15
0.10
0.05
0.00
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

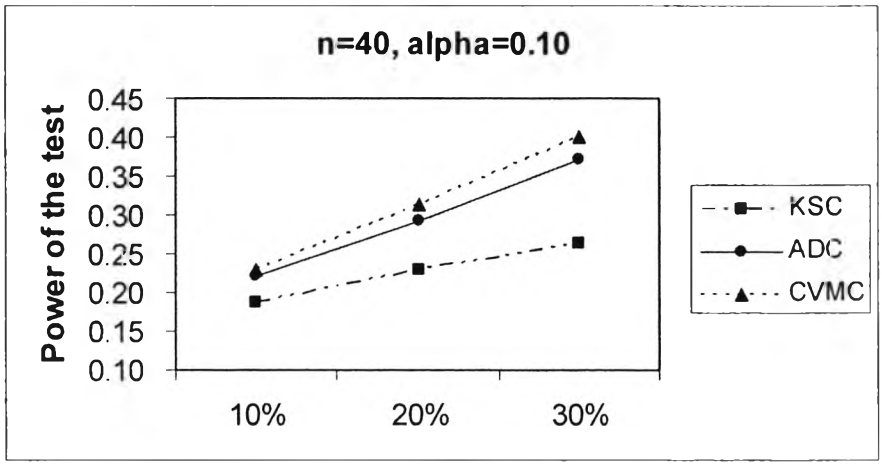

n=30, alpha=0.05
Power of the test
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=30, alpha=0.10
Power of the test
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

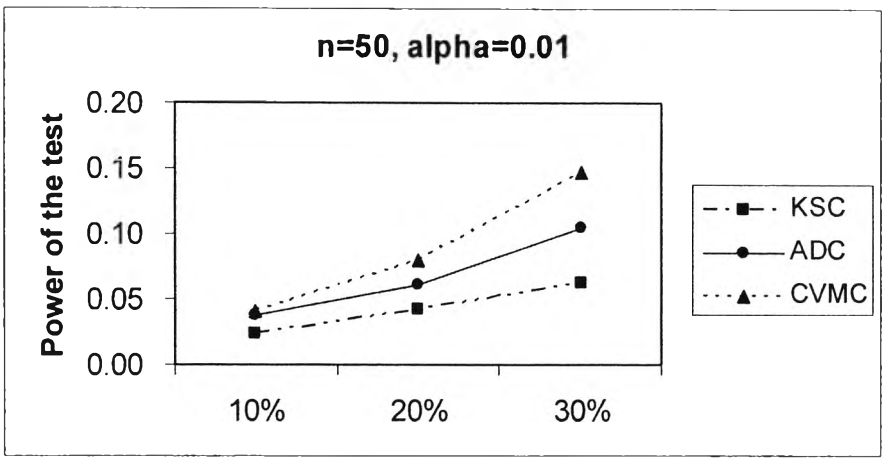
รูปที่ 4.11 (ต่อ)

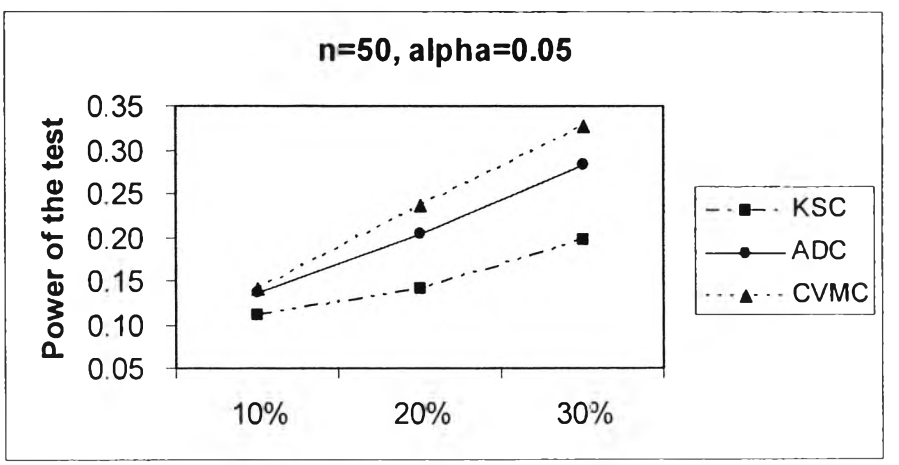

n=40, alpha=0.01
Power of the test
0.15
0.10
0.05
0.00
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

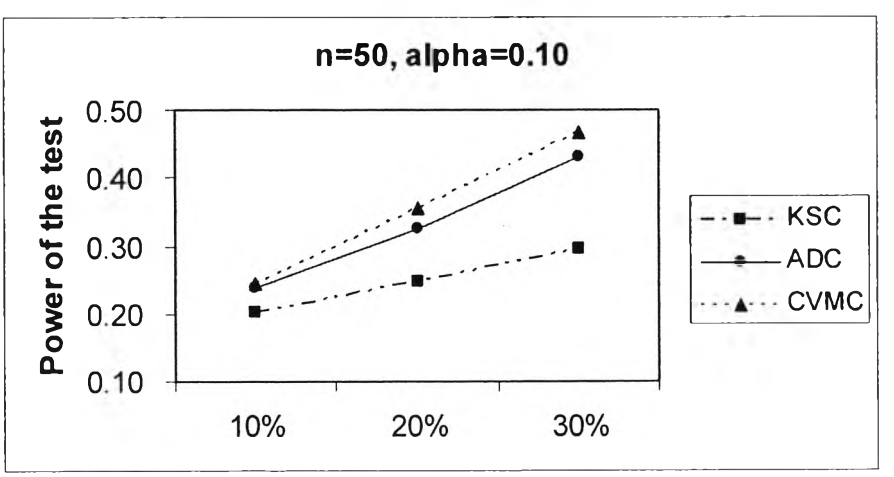

n=40, alpha=0.05
Power of the test
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=40, alpha=0.10
Power of the test
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

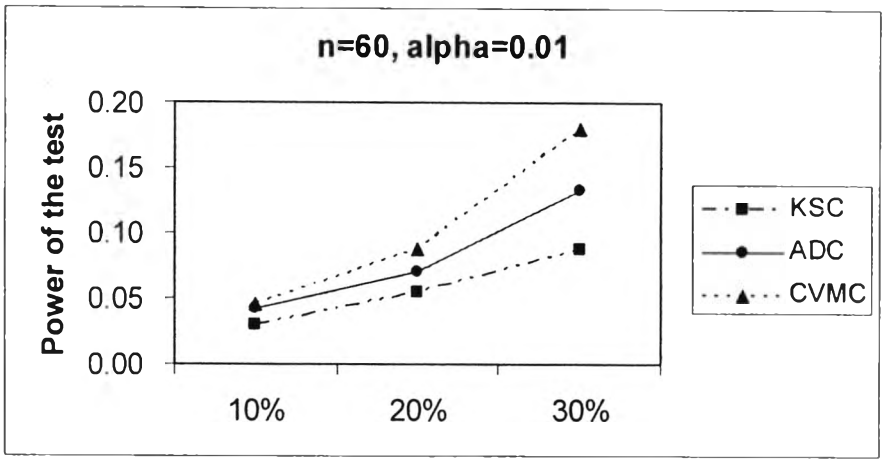
รูปที่ 4.11 (ต่อ)

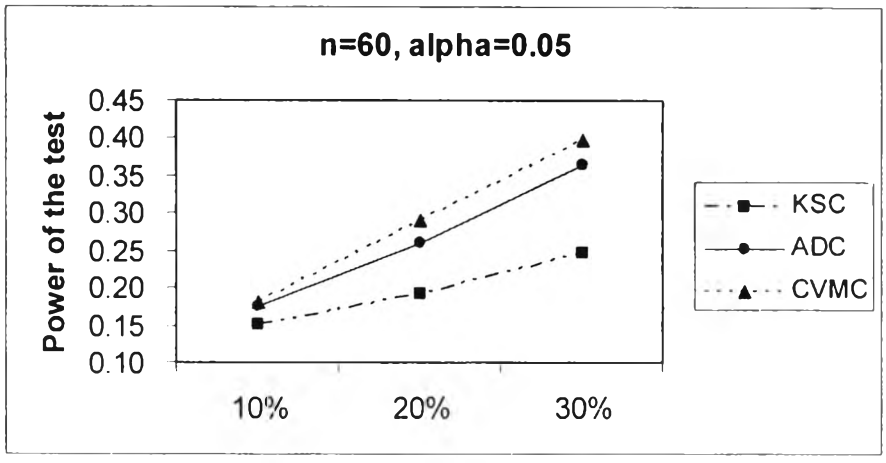

n=50, alpha=0.01
Power of the test
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

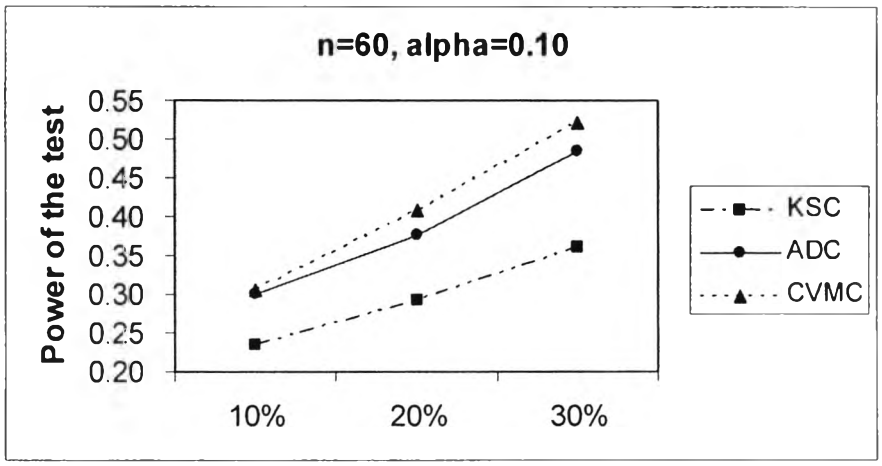

n=50, alpha=0.05
Power of the test
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=50, alpha=0.10
Power of the test
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

รูปที่ 4.11 (ต่อ)


n=60, alpha=0.01
Power of the test
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.05
Power of the test
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.10
Power of the test
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

จากตารางที่ 4.18 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ ($\alpha = 1.03$, $\beta = 1$) มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 1.9 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 8.44 โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย และระดับนัยสำคัญ สรุปผลได้ดังนี้

เมื่อขนาดตัวอย่าง 10, 20 และ 25 ในทุกเปอร์เซ็นต์การตัดปลาย ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ AD^C และสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่าง 30, 40, 50 และ 60 ที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 10% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกับตัวสถิติทดสอบ AD^C รองลงมาคือ สถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ และที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 20% และ 30% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ AD^C และสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ ตามลำดับ

จากตารางพบว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว ให้ค่าอำนาจการทดสอบค่อนข้างต่ำ เนื่องจากประชากรที่นำมาตั้งเป็นสมมติฐานแย้งใกล้เคียงกับประชากรที่ตั้งในสมมติฐานว่างมาก ดังนั้นจึงมีผลทำให้ค่าอำนาจการทดสอบที่ได้ค่อนข้างต่ำ

การเพิ่มเปอร์เซ็นต์การตัดปลายมีผลทำให้ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น

ง) การแจกแจงไคกำลังสองที่มีระดับขั้นความเสรี 2 โดยมีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 2.0 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 9.0

ทำการทดสอบเทียบความกลมกลืนโดยการตั้งสมมติฐานดังนี้

H_0 : ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมา $G(\alpha = 0.76, \lambda = 1)$

H_1 : ตัวแปรสุ่ม X 'มีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(2)}$

ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.19 และรูปที่ 4.12 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

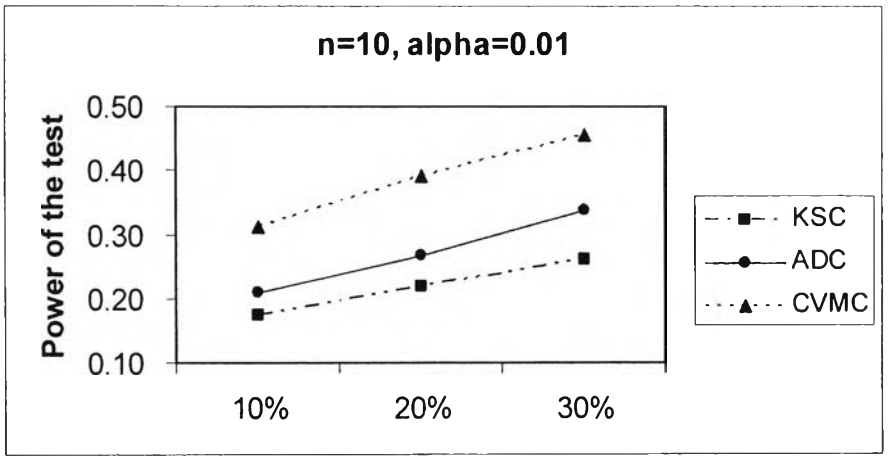
ตารางที่ 4.19 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(2)}$ มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 2.0 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 9.0

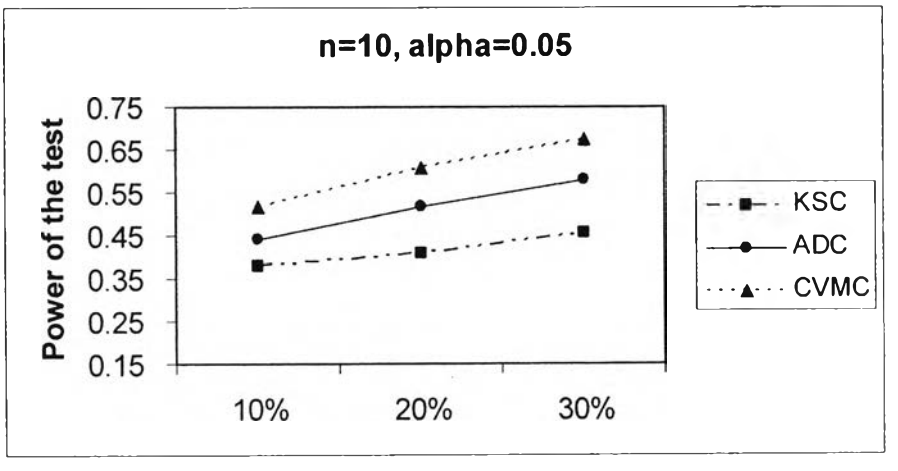
รูปที่ 4.12 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(2)}$ มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 2.0 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 9.0

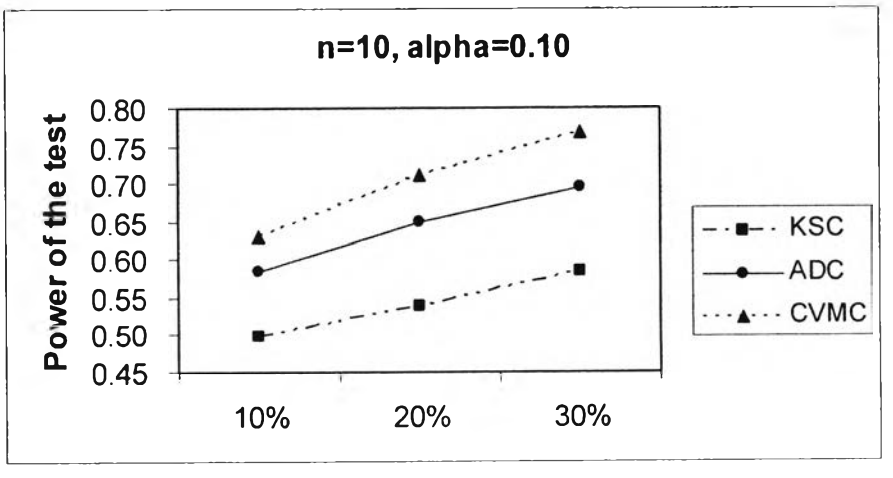
ตารางที่ 4.19 ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(2)}$ มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 2.0 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 9.0

n	P	Significance level								
		0.01			0.05			0.10		
		KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C	KS^C	AD^C	CVM^C
10	10%	0.175	0.209	0.310	0.379	0.442	0.518	0.498	0.585	0.631
	20%	0.218	0.265	0.392	0.406	0.516	0.606	0.540	0.649	0.710
	30%	0.260	0.336	0.455	0.453	0.577	0.674	0.585	0.696	0.769
20	10%	0.355	0.418	0.480	0.582	0.667	0.695	0.699	0.785	0.801
	20%	0.392	0.503	0.588	0.618	0.746	0.779	0.743	0.835	0.857
	30%	0.459	0.590	0.696	0.670	0.797	0.848	0.791	0.876	0.908
25	10%	0.410	0.505	0.561	0.665	0.754	0.779	0.780	0.854	0.869
	20%	0.441	0.579	0.665	0.696	0.810	0.837	0.811	0.878	0.894
	30%	0.515	0.689	0.786	0.759	0.865	0.894	0.859	0.919	0.935
30	10%	0.484	0.598	0.604	0.743	0.814	0.816	0.836	0.896	0.898
	20%	0.515	0.673	0.703	0.776	0.870	0.886	0.868	0.928	0.941
	30%	0.583	0.762	0.808	0.819	0.913	0.933	0.896	0.954	0.976
40	10%	0.653	0.720	0.726	0.835	0.899	0.905	0.904	0.947	0.948
	20%	0.687	0.794	0.817	0.869	0.916	0.932	0.923	0.959	0.966
	30%	0.734	0.863	0.891	0.898	0.948	0.964	0.947	0.967	0.983
50	10%	0.745	0.828	0.832	0.903	0.946	0.951	0.947	0.966	0.969
	20%	0.782	0.894	0.911	0.923	0.965	0.978	0.956	0.976	0.984
	30%	0.825	0.936	0.958	0.946	0.978	0.987	0.969	0.982	0.991
60	10%	0.811	0.897	0.903	0.938	0.968	0.971	0.974	0.981	0.983
	20%	0.844	0.934	0.949	0.954	0.977	0.985	0.981	0.989	0.996
	30%	0.882	0.961	0.971	0.976	0.986	0.993	0.988	0.993	1.000

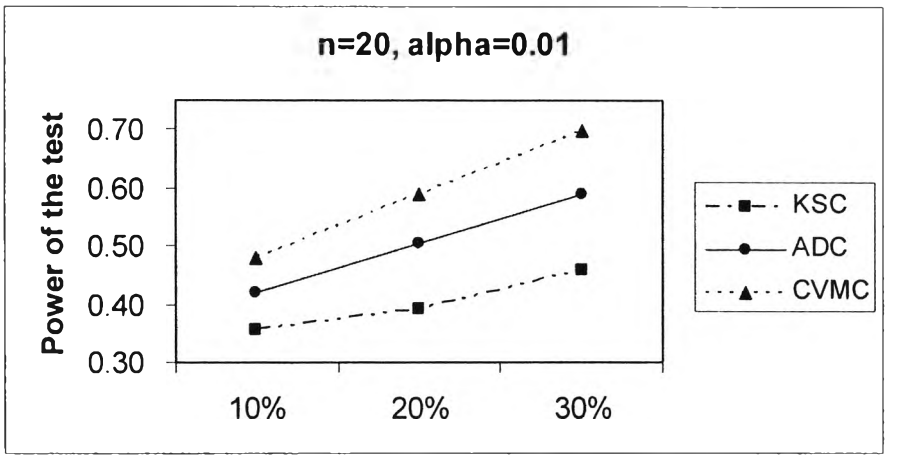
รูปที่ 4.12 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(2)}$ มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 2.0 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 9.0

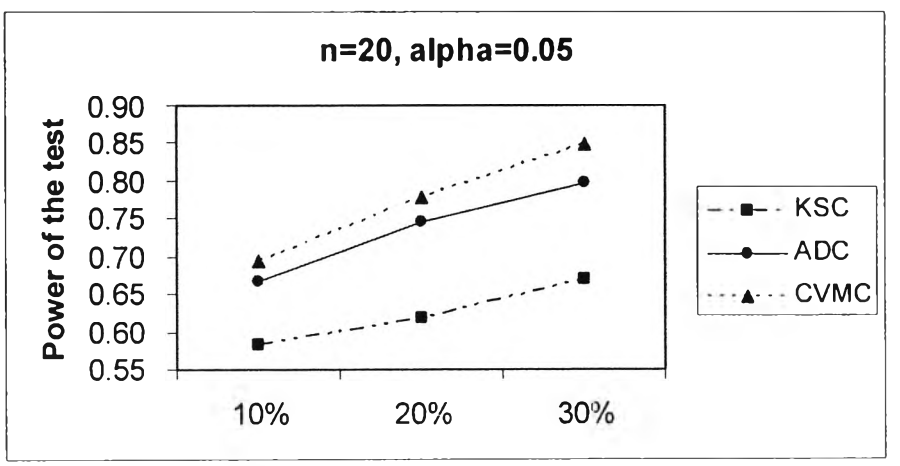


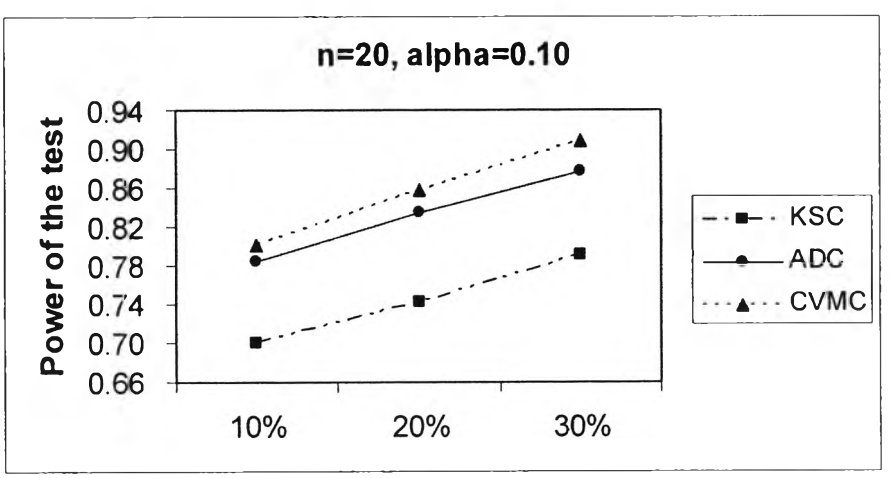




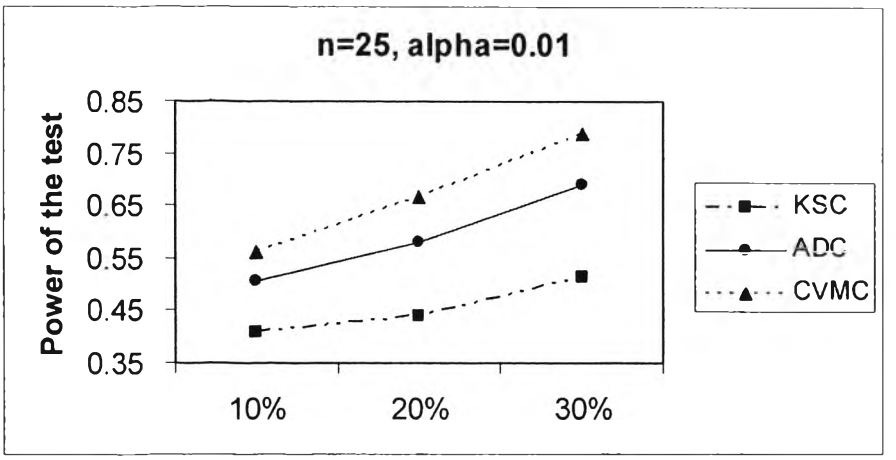
รูปที่ 4.12 (ต่อ)

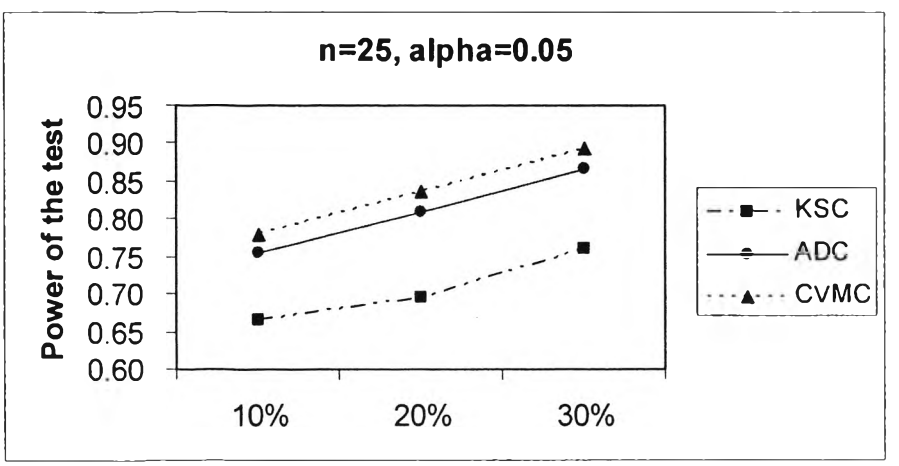

n=20, alpha=0.01
Power of the test
0.70
0.60
0.50
0.40
0.30
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

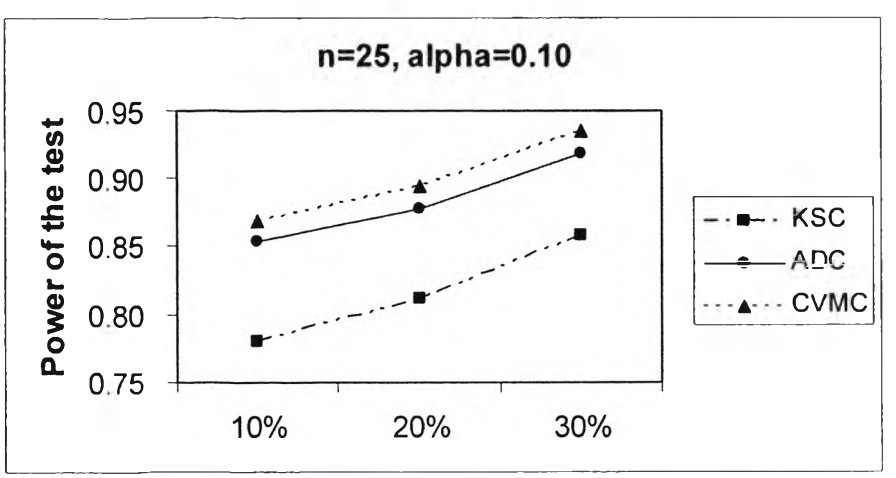

n=20, alpha=0.05
Power of the test
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=20, alpha=0.10
Power of the test
0.94
0.90
0.86
0.82
0.78
0.74
0.70
0.66
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

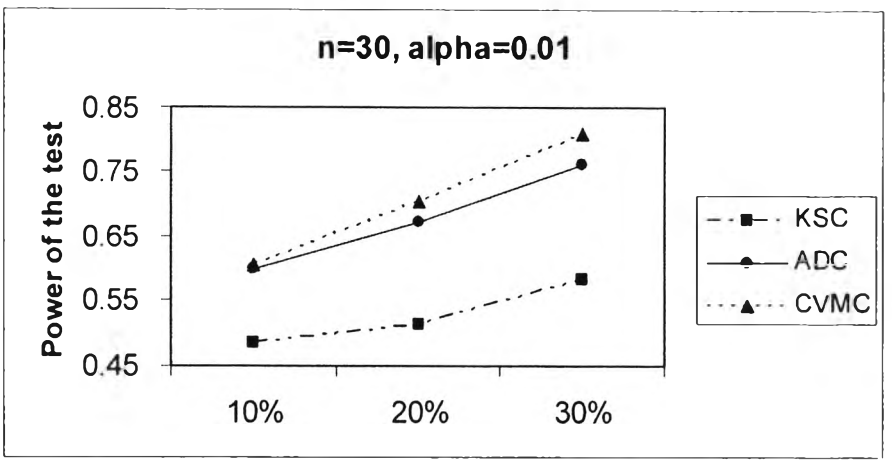
รูปที่ 4.12 (ต่อ)

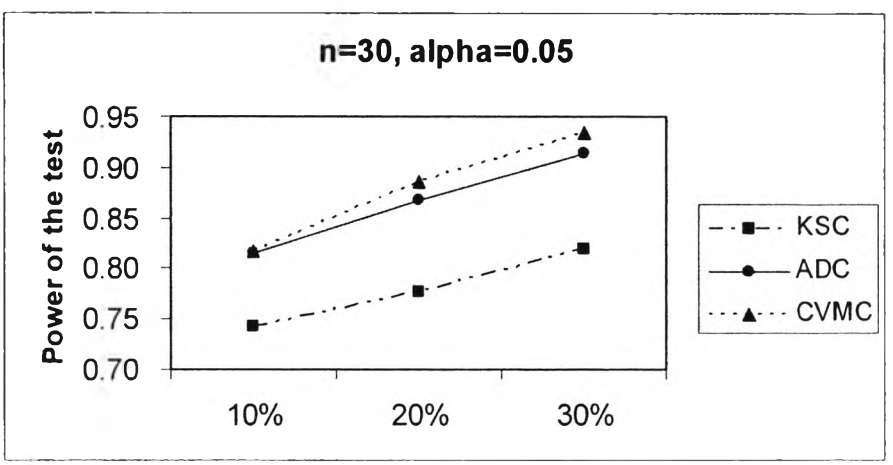

n=25, alpha=0.01
Power of the test
0.85
0.75
0.65
0.55
0.45
0.35
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

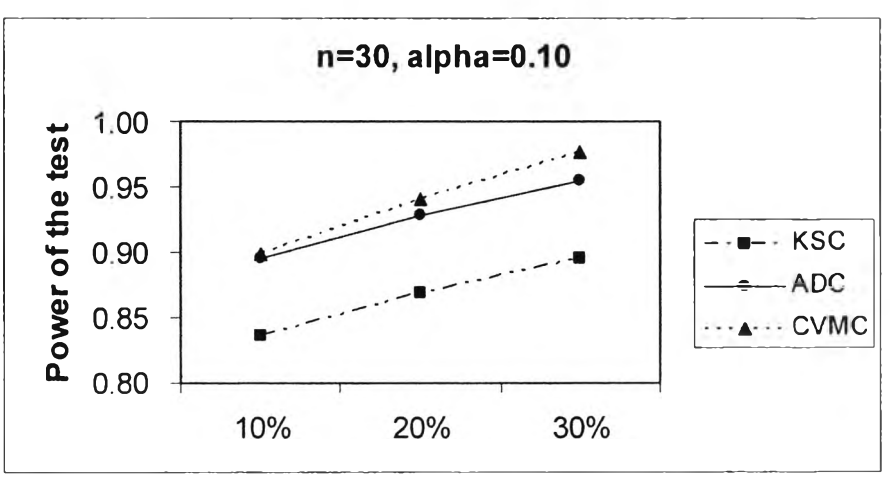

n=25, alpha=0.05
Power of the test
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=25, alpha=0.10
Power of the test
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

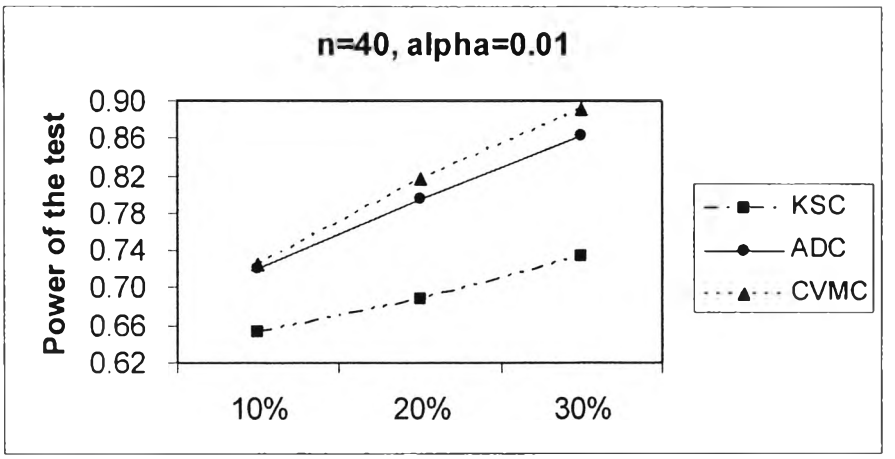
รูปที่ 4.12 (ต่อ)

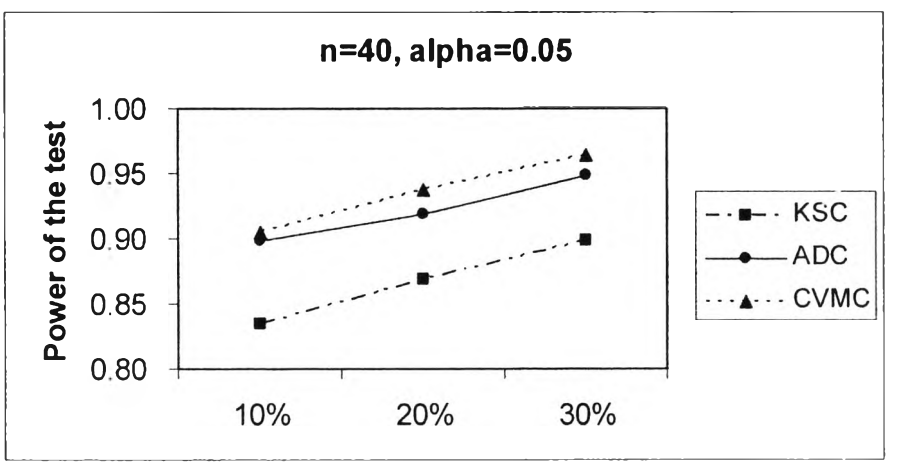

n=30, alpha=0.01
Power of the test
0.85
0.75
0.65
0.55
0.45
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

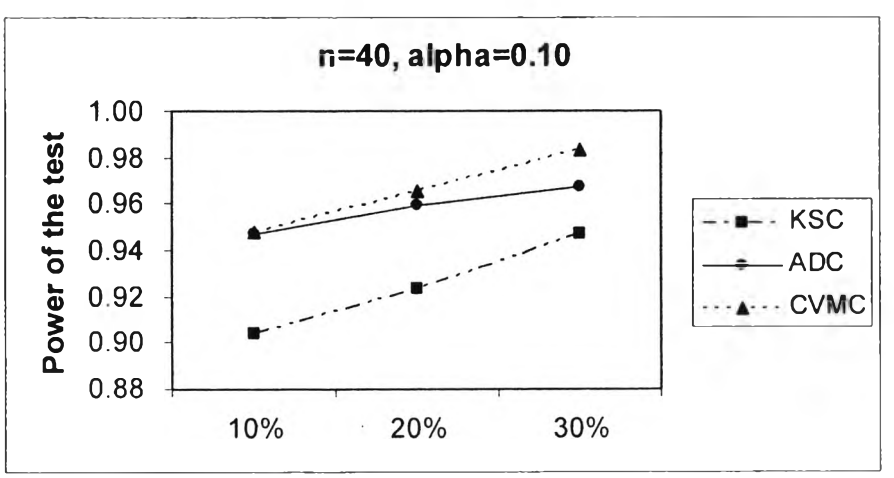

n=30, alpha=0.05
Power of the test
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=30, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

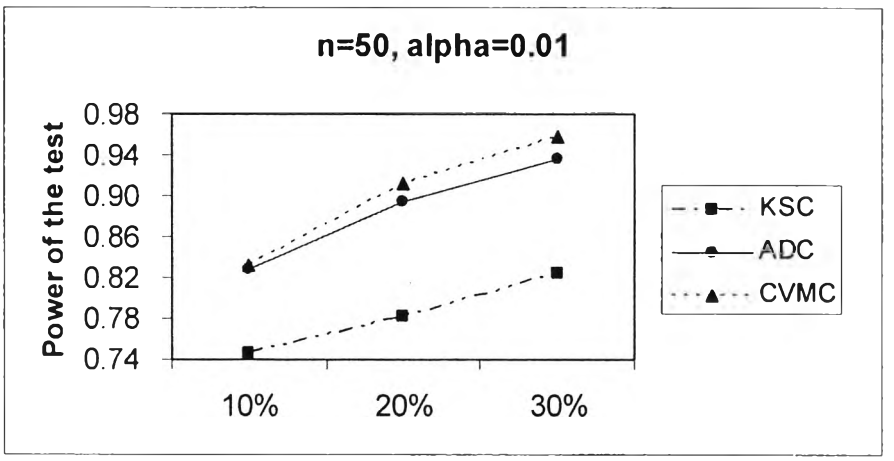
รูปที่ 4.12 (ต่อ)

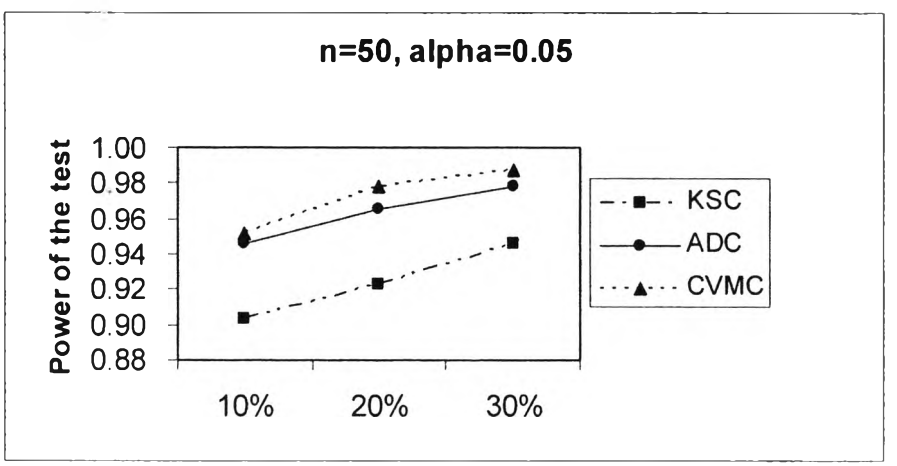

n=40, alpha=0.01
Power of the test
0.90
0.86
0.82
0.78
0.74
0.70
0.66
0.62
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

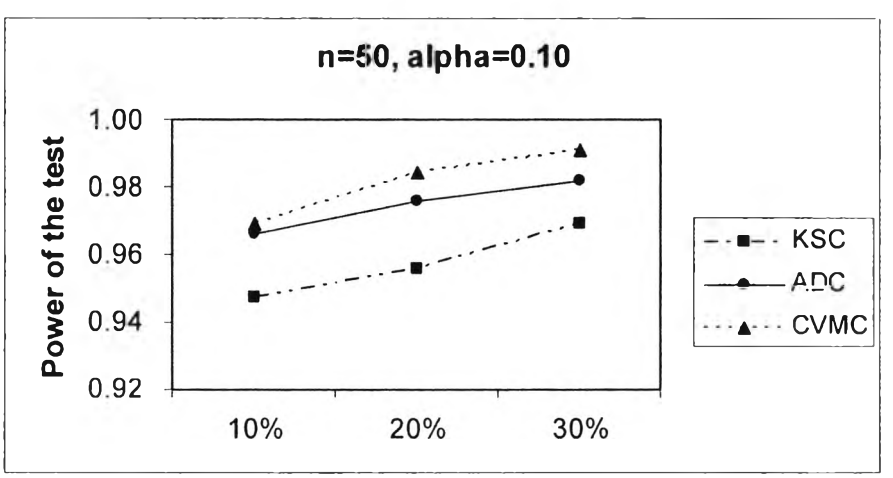

n=40, alpha=0.05
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=40, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.98
0.96
0.94
0.92
0.90
0.88
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

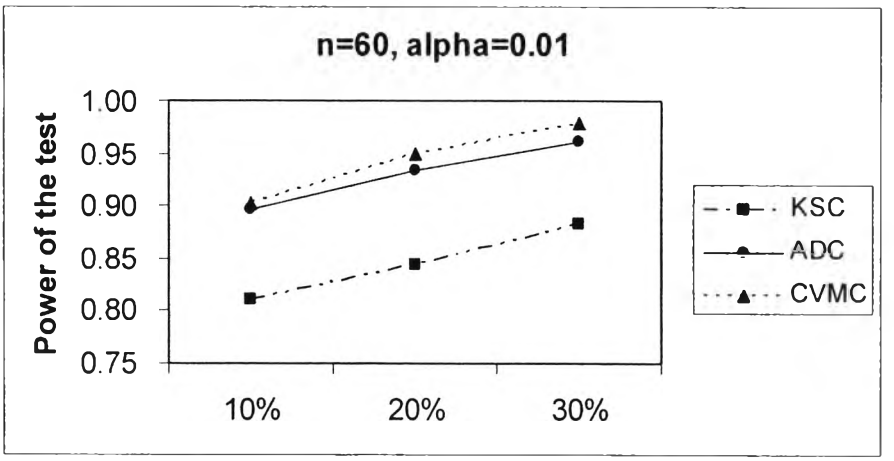
รูปที่ 4.12 (ต่อ)

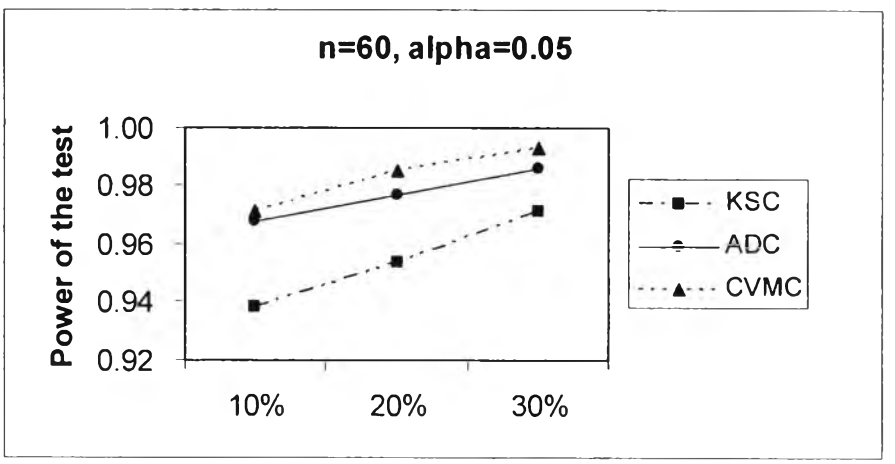

n=50, alpha=0.01
Power of the test
0.98
0.94
0.90
0.86
0.82
0.78
0.74
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

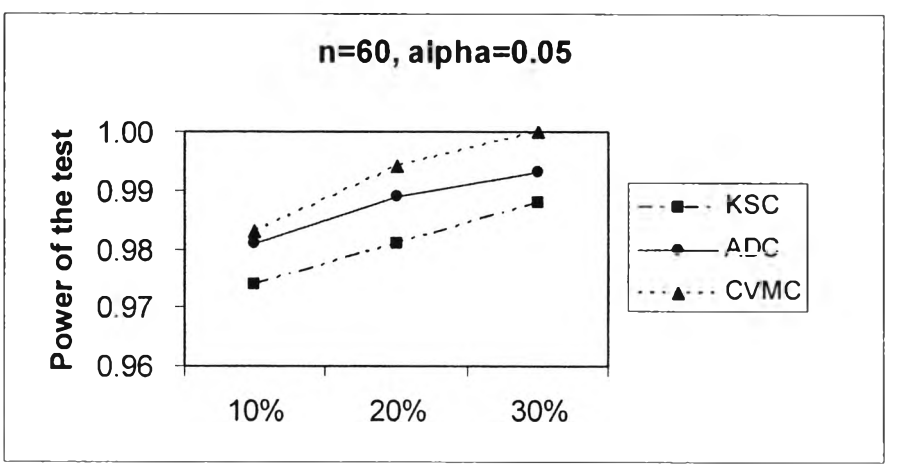

n=50, alpha=0.05
Power of the test
1.00
0.98
0.96
0.94
0.92
0.90
0.88
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=50, alpha=0.10
Power of the test
1.00
0.98
0.96
0.94
0.92
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

รูปที่ 4.12 (ต่อ)


n=60, alpha=0.01
Power of the test
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.05
Power of the test
1.00
0.98
0.96
0.94
0.92
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC


n=60, alpha=0.05
Power of the test
1.00
0.99
0.98
0.97
0.96
10%
20%
30%
KSC
ADC
CVMC

จากตารางที่ 4.19 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว เมื่อประชากรมีการแจกแจงไคกำลังสอง $\chi^2_{(2)}$ มีสัมประสิทธิ์ความเบ้ 2.0 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง 9.0 โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย และระดับนัยสำคัญ สรุปผลได้ดังนี้

เมื่อขนาดตัวอย่าง 10, 20 และ 25 ในทุกเปอร์เซ็นต์การตัดปลาย ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ AD^C และสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ ตามลำดับ และเมื่อขนาดตัวอย่าง 30, 40, 50 และ 60 ที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 10% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกับตัวสถิติทดสอบ AD^C รองลงมาคือ สถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ และที่เปอร์เซ็นต์การตัดปลาย 20% และ 30% ตัวสถิติทดสอบ CVM^C ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ AD^C และสถิติทดสอบ $K\text{-}S^C$ ตามลำดับ

จากตารางพบว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว จะให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงมากขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มมากขึ้นและมีแนวโน้มจะเข้าใกล้ 1 มากขึ้น

การเพิ่มเปอร์เซ็นต์การตัดปลายมีผลทำให้ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัว มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น