บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาถึงการทดสอบการแจกแจงไวบูลล์ 2 พารามิเตอร์ และการแจกแจงกอมเพิรตซ์ ด้วยวิธีทดสอบเทียบความกลมกลืน เมื่อข้อมูลถูกตัดทิ้งประเภทที่ 2 จำนวนมาก สถิติทดสอบที่ใช่มี 3 วิธี คือ KS, K และ CVM เพื่อเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาแต่ละวิธีจึงทำการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีข้างต้น

ในการทดสอบเทียบความกลมกลืนจะต้องมีการตั้งสมมติฐานขึ้น แล้วนำมาทำการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ โดยทั่วไปพบว่าผลการทดสอบที่ได้อาจเกิดความคลาดเคลื่อน 2 ประเภทด้วยกัน คือความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Type I error) และความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (Type II error) ดังแสดงได้ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงความคลาดเคลื่อนในการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ [1]

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

[1] นิภา ศรีไพโรจน์, รศ., สถิตินอนพาราเมตริก. (กรุงเทพมหานคร : 2533), หน้า 25

ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบแต่ละวิธี จะสามารถควบคุมได้ในแต่ละสถานการณ์หรือไม่นั้น มีเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา 2 เกณฑ์ด้วยกัน คือ

1. เกณฑ์ของ Cochran (1954: อ้างโดย Ramsey 1980: 337-349) รายละเอียดมีดังนี้

กำหนดให้ τ คือค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่เกิดจากการทดลอง ซึ่งถ้าหากว่า τ ตกอยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ในแต่ละระดับนัยสำคัญจะถือว่าการทดสอบนั้นสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ แต่ถ้าอยู่นอกช่วงที่กำหนดจะถือว่าไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ช่วงที่กำหนดไว้ในแต่ละระดับนัยสำคัญเป็นดังนี้

ระดับนัยสำคัญ	ช่วงที่กำหนด
0.25	[0.200 , 0.300]
0.20	[0.160 , 0.240]
0.15	[0.120 , 0.180]
0.10	[0.080 , 0.120]
0.05	[0.040 , 0.060]
0.01	[0.007 , 0.015]

2. เกณฑ์ของ Bradley (1978: 144-152) รายละเอียดมีดังนี้

กำหนดให้ τ คือค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่เกิดจากการทดลอง ซึ่งถ้าหากว่า τ ตกอยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ในแต่ละระดับนัยสำคัญ จะถือว่าการทดสอบนั้นสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ แต่ถ้าอยู่นอกช่วงที่กำหนดจะถือว่าไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ช่วงที่กำหนดไว้ในแต่ละระดับนัยสำคัญเป็นดังนี้

ระดับนัยสำคัญ	ช่วงที่กำหนด
0.25	[0.125 , 0.375]
0.20	[0.100 , 0.300]
0.15	[0.075 , 0.225]
0.10	[0.050 , 0.150]
0.05	[0.025 , 0.075]
0.01	[0.005 , 0.015]

I 17016873

ในการพิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จะใช้เกณฑ์ของทั้ง Cochran จากผลการทดลองถ้าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดลองอยู่นอกเหนือช่วงที่กำหนด หรือการทดลองนั้นไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ สามารถแบ่งได้เป็น 2 กรณี คือ

1. กรณีที่ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สูงกว่าขอบเขตบนที่กำหนด จะถือว่า การทดสอบนั้นมีค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด ($\tau > \alpha$)

2. กรณีที่ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ต่ำกว่าขอบเขตล่างที่กำหนด จะถือว่า การทดสอบนั้นมีค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด ($\tau < \alpha$)

การนำเสนอผลการวิจัยครั้งนี้จะแบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 การแจกแจงด้วยกัน คือการแจกแจงไวบูลล์ 2 พารามิเตอร์ และการแจกแจงกอมเพิรตซ์ แต่ละการแจกแจงจะมีขั้นตอนการนำเสนอดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการแสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี

เพื่อความสะดวกในการนำเสนอผลการวิจัยครั้งนี้ จึงขอใช้สัญลักษณ์ต่อไปนี้แทนความหมายต่าง ๆ ดังนี้

H_0 หมายถึง สมมติฐานว่าง (the null hypothesis)

H_1 หมายถึง สมมติฐานแย้ง (the alternative hypothesis)

KS หมายถึง สถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov Test Statistic)

K หมายถึง สถิติทดสอบคิวเปอร์ (Kuiper Test Statistic)

CVM หมายถึง สถิติทดสอบคราเมอร์-ฟอน ไมสส์ (Cramer-von Mises Test Statistic)

D หมายถึง ตัวสถิติของสถิติทดสอบ KS

V หมายถึง ตัวสถิติของสถิติทดสอบ K

C หมายถึง ตัวสถิติของสถิติทดสอบ CVM

N หมายถึง ขนาดตัวอย่าง

p หมายถึง เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง

γ หมายถึง ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ γ

df หมายถึง ระดับความเป็นเสรี (degrees of freedom)

α หมายถึง ระดับนัยสำคัญ หรือความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

α หมายถึง พารามิเตอร์

β หมายถึง ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2

β หมายถึง พารามิเตอร์

ผลการวิจัยสำหรับการแจกแจงไวบูลล์

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดสอบเทียบความกลมกลืน (Goodness-of-Fit Test) สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ กรณีข้อมูลถูกตัดทิ้งประเภทที่ 2 จำนวนมาก ซึ่งสมมติฐานว่าง สำหรับการวิจัยนี้ คือ

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ $\alpha = 3, \beta = 1$

สถิติทดสอบที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานมี 3 วิธี คือ KS, K และ CVM จากที่ได้กล่าวขั้นตอนในการนำเสนอไว้ข้างต้น ผลการวิจัยมีดังนี้

1. การแสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM

ทำการหาค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ α จากการคิดเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ตำแหน่ง $(1 - \alpha)$ ตามวิธีการดำเนินวิจัยที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 การคำนวณหาค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ α = 0.25, 0.20, 0.15, 0.10, 0.05 และ 0.01 โดยคำนวณจากเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ γ = 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95 และ 0.99 ตามลำดับ ของสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี ผลของการวิจัยได้นำเสนอไว้ในตารางที่ 4.2 - 4.4 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95 และ 0.99สำหรับสถิติทดสอบ KS สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ โดยที่ $p(\sqrt{N}D < d_\gamma) = \gamma$

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95 และ 0.99 สำหรับสถิติทดสอบ K สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ โดยที่ $p(\sqrt{N}V < v_\gamma) = \gamma$

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95 และ 0.99สำหรับสถิติทดสอบ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ โดยที่ $p(NC < c_\gamma) = \gamma$

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95 และ 0.99 สำหรับสถิติทดสอบ KS สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ โดยที่ $p(\sqrt{N}\,D < d_\gamma) = \gamma$

Weibull Distribution

Kolmogorov-Smirnov Test Statistic

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.450	0.316	
300	0.459	0.326	
500	0.462	0.330	0.143
700	0.464	0.331	0.145

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.80

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.484	0.342	
300	0.494	0.351	
500	0.495	0.355	0.156
700	0.498	0.356	0.157

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.85

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.528	0.378	
300	0.536	0.383	
500	0.537	0.385	0.173
700	0.539	0.386	0.172

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.590	0.433	
300	0.590	0.426	
500	0.592	0.426	0.199
700	0.594	0.427	0.196

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.95

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	0.900	0.950	99%
100	0.700	0.535	
300	0.681	0.501	
500	0.681	0.495	0.247
700	0.681	0.493	0.239

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.99

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.957	0.755	
300	0.889	0.680	
500	0.877	0.659	0.352
700	0.873	0.643	0.337

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95 และ 0.99 สำหรับสถิติทดสอบ K สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ โดยที่ $p(\sqrt{N}\, V < v_\gamma) = \gamma$

Weibull Distribution

Kuiper Test Statistic

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.535	0.368	
300	0.554	0.389	
500	0.559	0.395	0.166
700	0.564	0.397	0.170

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.80

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.565	0.391	
300	0.584	0.411	
500	0.589	0.417	0.177
700	0.593	0.419	0.180

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.85

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.604	0.423	
300	0.621	0.439	
500	0.627	0.444	0.192
700	0.630	0.446	0.194

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.660	0.474	
300	0.671	0.478	
500	0.676	0.481	0.217
700	0.678	0.483	0.216

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.95

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.763	0.571	
300	0.754	0.548	
500	0.756	0.544	0.263
700	0.757	0.544	0.257

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.99

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	1.007	0.784	
300	0.956	0.719	
500	0.946	0.700	0.364
700	0.938	0.689	0.351

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95 และ 0.99 สำหรับสถิติทดสอบ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ โดยที่ $p(NC < c_\gamma) = \gamma$

Weibull Distribution

Cramer-von Mises Test Statistic

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.672	0.235	
300	1.856	0.543	
500	3.035	0.853	0.115
700	4.239	1.163	0.128

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.80

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.798	0.271	
300	2.226	0.640	
500	3.624	1.013	0.123
700	5.089	1.381	0.138

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.85

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.976	0.330	
300	2.721	0.777	
500	4.431	1.231	0.135
700	6.239	1.680	0.153

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	1.274	0.442	
300	3.461	0.988	
500	5.683	1.565	0.160
700	7.947	2.147	0.180

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.95

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	1.930	0.689	
300	4.915	1.440	
500	7.964	2.217	0.213
700	11.037	3.014	0.242

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.99

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	3.987	1.440	
300	9.320	2.937	
500	14.552	4.295	0.380
700	19.766	5.633	0.441

จากตารางที่ 4.2 ผลการวิจัยเป็นดังต่อไปนี้

การพิจารณาที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ พบว่า เมื่อค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์เพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะเพิ่มขึ้นในทุกกรณีศึกษา

การพิจารณาที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง พบว่า เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งเพิ่มมากขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลงในทุกกรณีศึกษา

การพิจารณาที่ขนาดตัวอย่าง พบว่า ณ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75 และ 0.80 ทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะเพิ่มขึ้น ณ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.85 ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% และ 95% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะเพิ่มขึ้นด้วย แต่ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลง ณ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90 ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 95% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 100 เป็น 300 ค่าวิกฤตในตารางลดต่ำลง ที่ขนาดตัวอย่าง 300 และ 500 ค่าวิกฤตในตารางคงที่ ที่ขนาดตัวอย่าง 700 ค่าวิกฤตเพิ่มจากที่ขนาดตัวอย่าง 500 เล็กน้อย ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางลดลง ณ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.95 และ 0.99 ทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลง

จากตารางที่ 4.3 ผลการวิจัยเป็นดังต่อไปนี้

การพิจารณาที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ พบว่า เมื่อค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์เพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะเพิ่มขึ้นในทุกกรณีศึกษา

การพิจารณาที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง พบว่า เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งเพิ่มมากขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลงในทุกกรณีศึกษา

การพิจารณาที่ขนาดตัวอย่าง พบว่า ณ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75, 0.80, 0.85 และ 0.90 ทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง พบว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางเพิ่มขึ้น ณ เปอร์เซ็นต์-ไทล์ที่ 0.95 และ 0.99 ทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลง

จากตารางที่ 4.4 ผลการวิจัยเป็นดังต่อไปนี้

การพิจารณาที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ พบว่า เมื่อค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์เพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะเพิ่มขึ้นในทุกกรณีศึกษา

การพิจารณาที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง พบว่า เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งเพิ่มมากขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลงในทุกกรณีศึกษา

การพิจารณาที่ขนาดตัวอย่าง พบว่า เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะเพิ่มขึ้นทุกกรณีศึกษา

นอกจากนี้ยังได้มีการวิจัยเพิ่มเติม กรณีที่ค่าพารามิเตอร์เปลี่ยนแปลงไปว่า จะมีผลกับค่าวิกฤตในตารางหรือไม่ จึงได้ทำการหาค่าวิกฤตสำหรับการแจกแจงไวบูลล์ที่ α = 0.5, β = 2 ที่ขนาดตัวอย่าง 100 เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% และ 95% และที่ขนาดตัวอย่าง 500 เปอรเซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% ซึ่งผลการวิจัยที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1. ภาคผนวก จ สรุปได้ว่า การเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ไปค่าวิกฤตในตารางยังคงใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า ตารางแสดงค่าวิกฤตสำหรับการแจกแจงไวบูลล์ 2 พารามิเตอร์ ที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.2 - 4.4 สามารถใช้ทดสอบเทียบความกลมกลืนได้ทุกค่าพารามิเตอร์

2. การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

จากที่กล่าวมาแล้วถึงเกณฑ์ที่ใช้ในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อนำมาพิจารณาความสามารถในการควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแต่ละสถานการณ์ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ผลการวิจัยได้นำเสนอไว้ในตารางที่ 4.5 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ

N	p	α	KS	K	CVM
100	90%	0.25	0.259**	0.243**	0.264**
		0.20	0.206**	0.192**	0.207**
		0.15	0.147**	0.144**	0.147**
		0.10	0.093**	0.097**	0.091**
		0.05	0.044**	0.043**	0.041**
		0.01	0.008**	0.008**	0.009**
	95%	0.25	0.259**	0.256**	0.260**
		0.20	0.199**	0.204**	0.206**
		0.15	0.152**	0.148**	0.149**
		0.10	0.096**	0.097**	0.095**
		0.05	0.047**	0.046**	0.047**
		0.01	0.007**	0.008**	0.012**
500	90%	0.25	0.251**	0.244**	0.249**
		0.20	0.200**	0.201**	0.202**
		0.15	0.147**	0.147**	0.146**
		0.10	0.097**	0.098**	0.094**
		0.05	0.042**	0.050**	0.045**
		0.01	0.011**	0.009**	0.011**
	95%	0.25	0.245**	0.245**	0.253**
		0.20	0.198**	0.193**	0.204**
		0.15	0.153**	0.146**	0.143**
		0.10	0.099**	0.100**	0.089**
		0.05	0.046**	0.046**	0.045**
		0.01	0.007**	0.008**	0.009**
	99%	0.25	0.248**	0.253**	0.246**
		0.20	0.195**	0.200**	0.195**
		0.15	0.151**	0.150**	0.156**
		0.10	0.105**	0.104**	0.103**
		0.05	0.049**	0.052**	0.052**
		0.01	0.012**	0.011**	0.010**

N	p	α	KS	K	CVM
300	90%	0.25	0.255**	0.252**	0.245**
		0.20	0.190**	0.197**	0.205**
		0.15	0.137**	0.145**	0.151**
		0.10	0.094**	0.092**	0.096**
		0.05	0.051**	0.046**	0.048**
		0.01	0.009**	0.008**	0.009**
	95%	0.25	0.241**	0.237**	0.239**
		0.20	0.190**	0.186**	0.197**
		0.15	0.142**	0.135**	0.150**
		0.10	0.101**	0.099**	0.107**
		0.05	0.054**	0.050**	0.053**
		0.01	0.011**	0.011**	0.012**
700	90%	0.25	0.240**	0.243**	0.238**
		0.20	0.194**	0.193**	0.192**
		0.15	0.146**	0.146**	0.142**
		0.10	0.104**	0.102**	0.099**
		0.05	0.051**	0.053**	0.054**
		0.01	0.007**	0.009**	0.009**
	95%	0.25	0.240**	0.248**	0.241**
		0.20	0.186**	0.197**	0.193**
		0.15	0.148**	0.146**	0.142**
		0.10	0.100**	0.103**	0.098**
		0.05	0.051**	0.048**	0.050**
		0.01	0.012**	0.012**	0.007**
	99%	0.25	0.250**	0.258**	0.251**
		0.20	0.196**	0.204**	0.206**
		0.15	0.158**	0.149**	0.152**
		0.10	0.102**	0.095**	0.107**
		0.05	0.045**	0.045**	0.048**
		0.01	0.010**	0.010**	0.009**

** หมายถึง กรณีที่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ด้วยเกณฑ์ของ Cochran

จากตารางที่ 4.5 ผลการวิจัยเป็นดังต่อไปนี้

ในทุกกรณีศึกษาพบว่า สามารถควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ด้วยเกณฑ์ของ Cochran ได้ รายละอียดของค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 นำเสนอในรูปที่ 4.1 - 4.8 มีรายละเอียดดังนี้

รูปที่ 4.1 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ เมื่อ p = 90%, ทุกขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$

รูปที่ 4.2 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ เมื่อ p = 95%, ทุกขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$

รูปที่ 4.3 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ เมื่อ p = 95%, ทุกขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.20$

รูปที่ 4.4 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ เมื่อ p = 95%, ทุกขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.10$

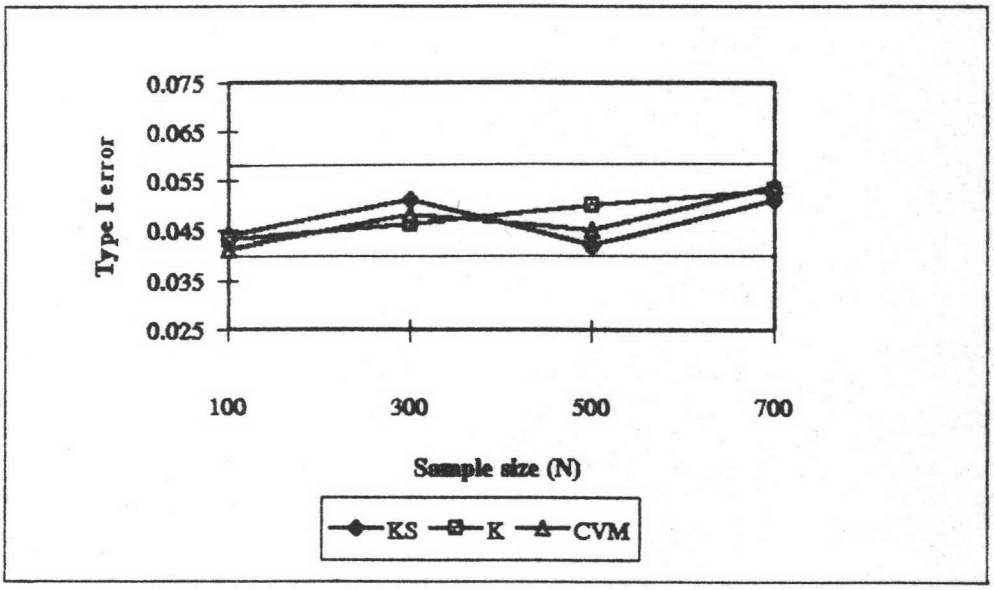
รูปที่ 4.5 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ เมื่อ p = 90%, N = 500 และ 700 และระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$

รูปที่ 4.6 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ เมื่อ p = 99%, N = 500 และ 700 และระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$

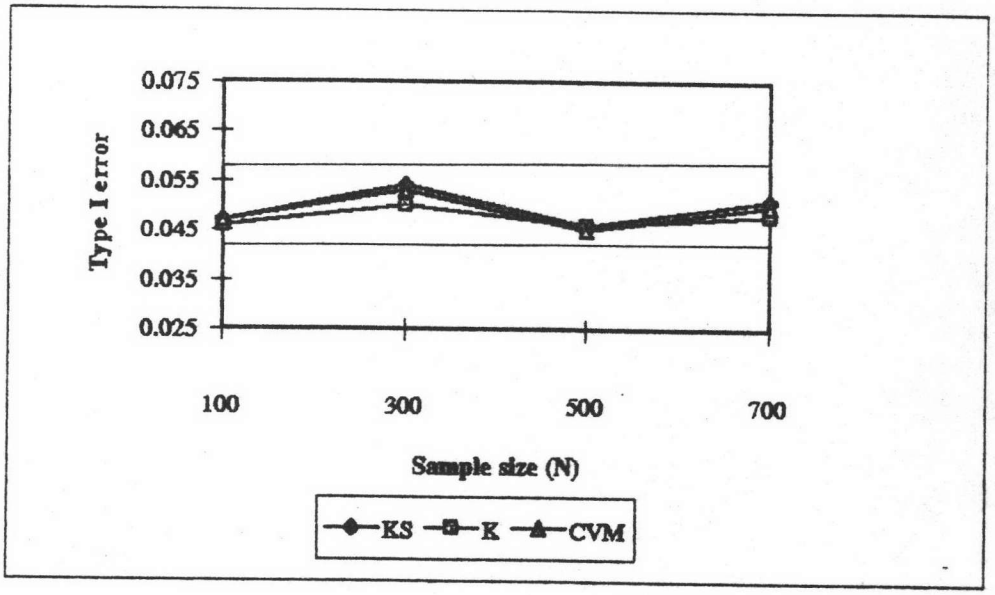
รูปที่ 4.7 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ เมื่อ p = 99%, N = 500 และ 700 และระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.20$

รูปที่ 4.8 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ เมื่อ p = 99%, N = 500 และ 700 และระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.10$

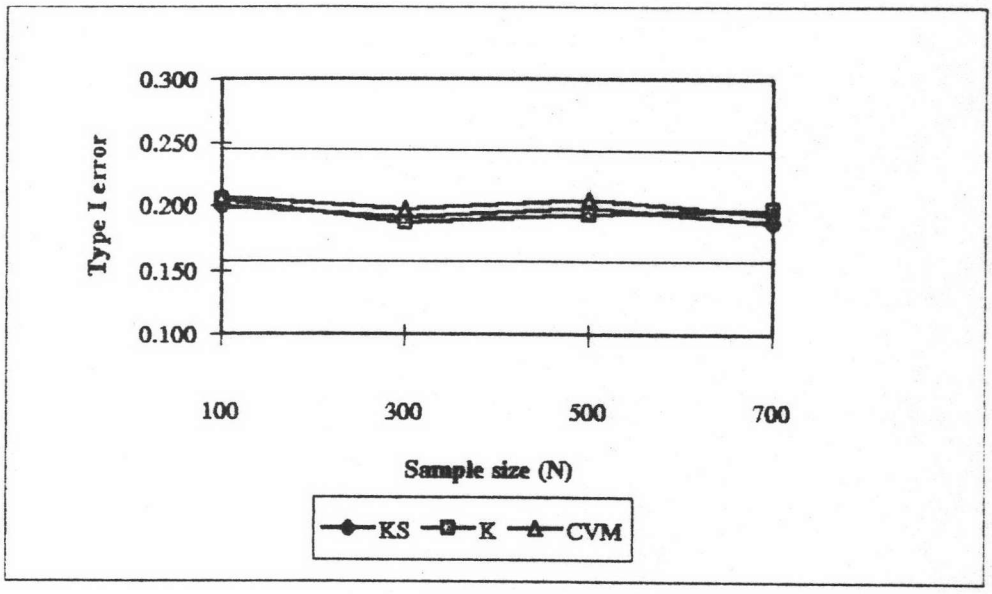
รูปที่ 4.1 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ เมื่อ p = 90%, ทุกขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$



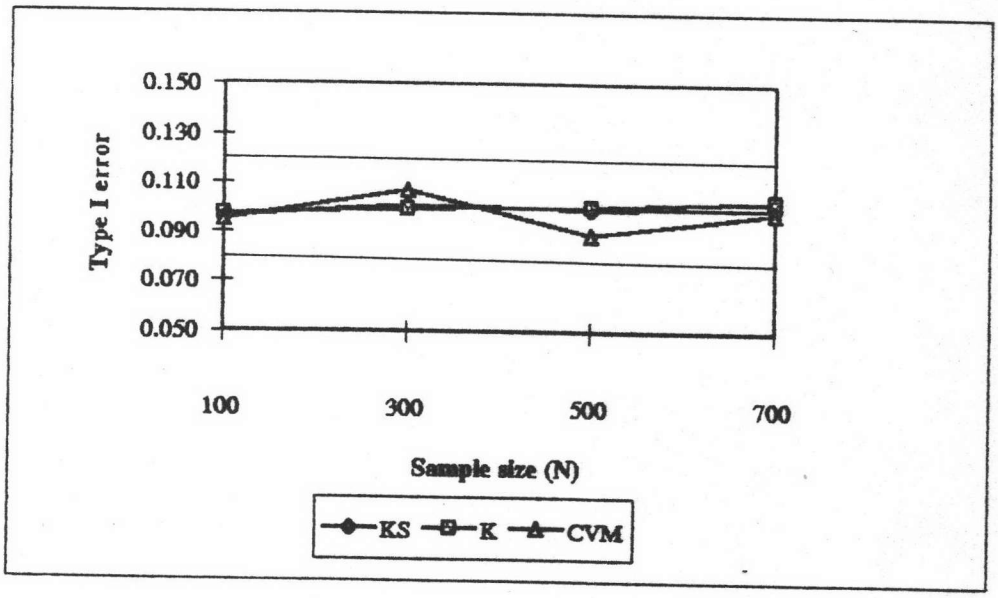
รูปที่ 4.2 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, Kและ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ เมื่อ p = 95%, ทุกขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$



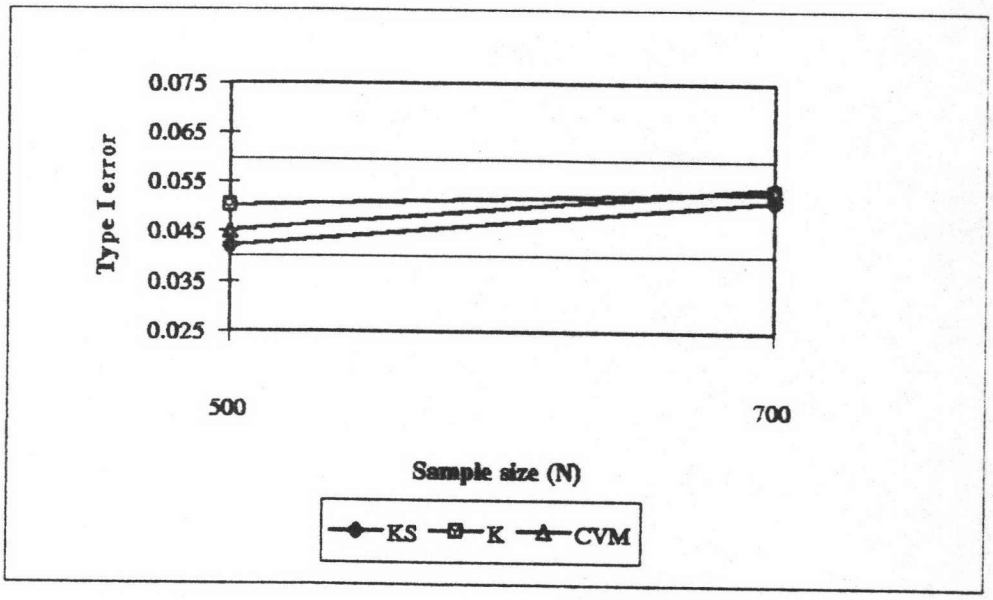
รูปที่ 4.3 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ เมื่อ p = 95%, ทุกขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.20$



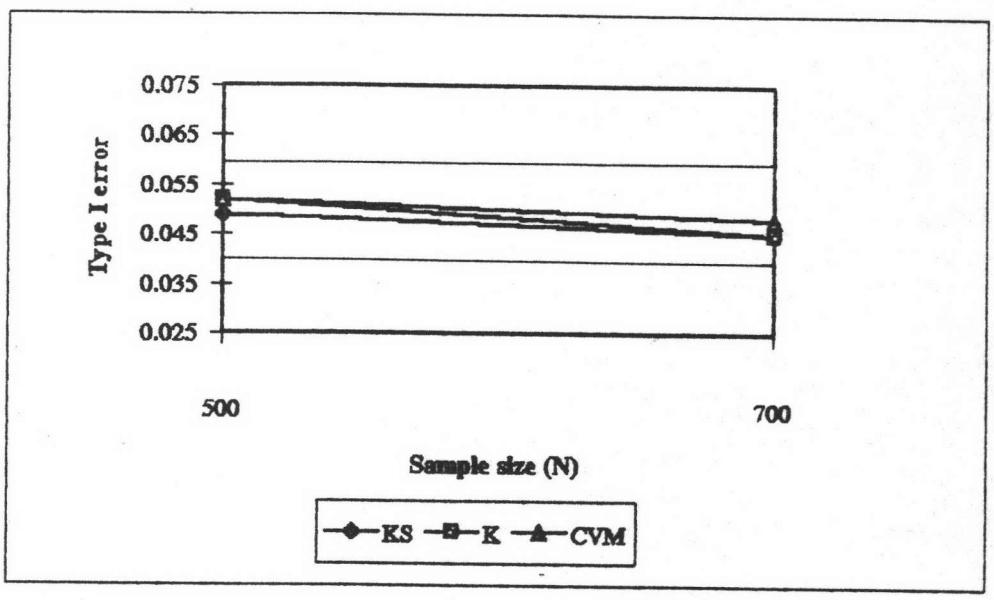
รูปที่ 4.4 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, Kและ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ เมื่อ p = 95%, ทุกขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.10$



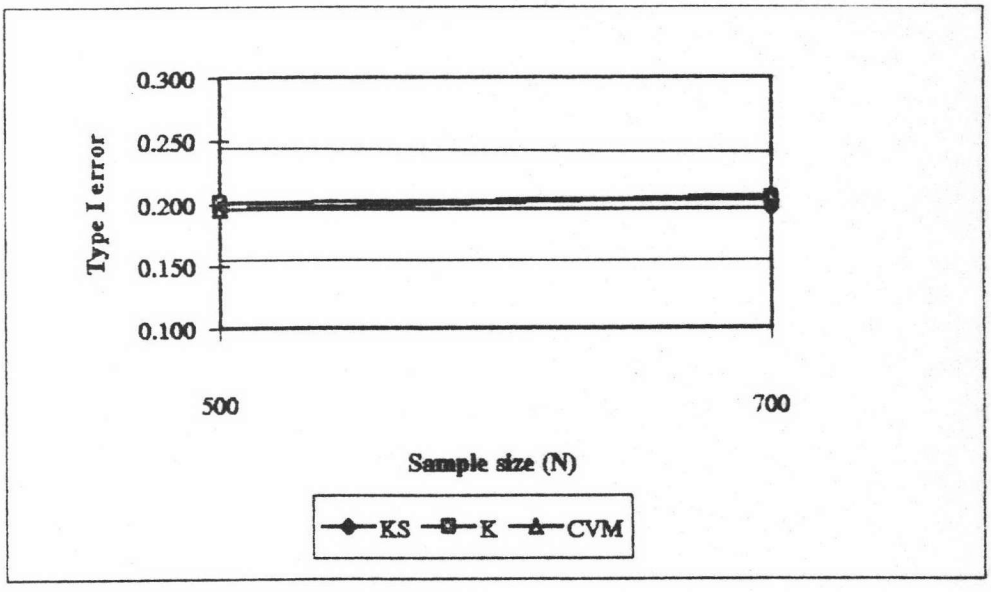
รูปที่ 4.5 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ เมื่อ p = 90%, N = 500 และ 700 และระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$



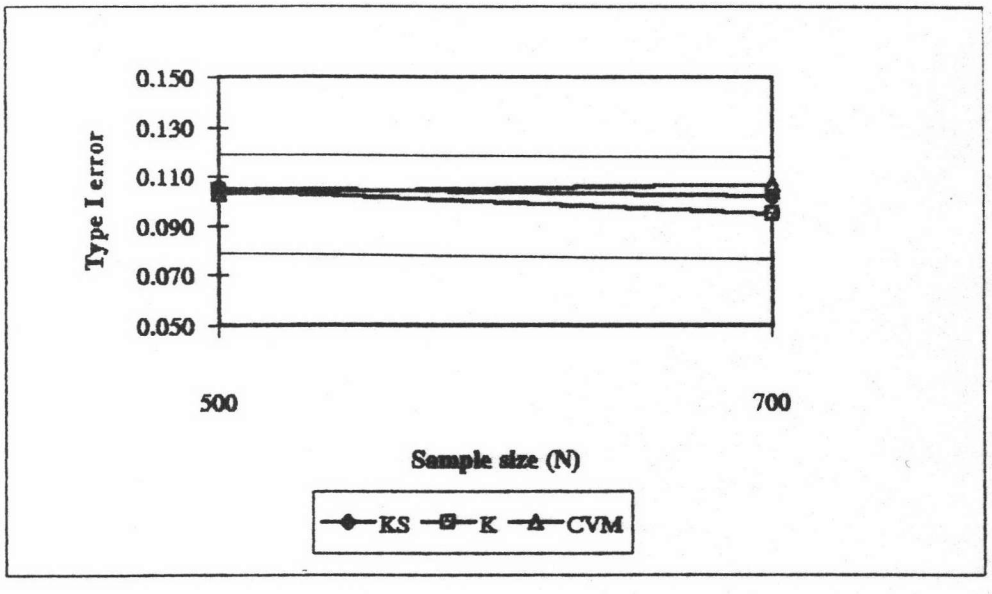
รูปที่ 4.6 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ เมื่อ p = 99%, N = 500 และ 700 และระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$



รูปที่ 4.7 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ เมื่อ p = 99%, N = 500 และ 700 และระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.20$



รูปที่ 4.8 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ เมื่อ p = 99%, N = 500 และ 700 และระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.10$

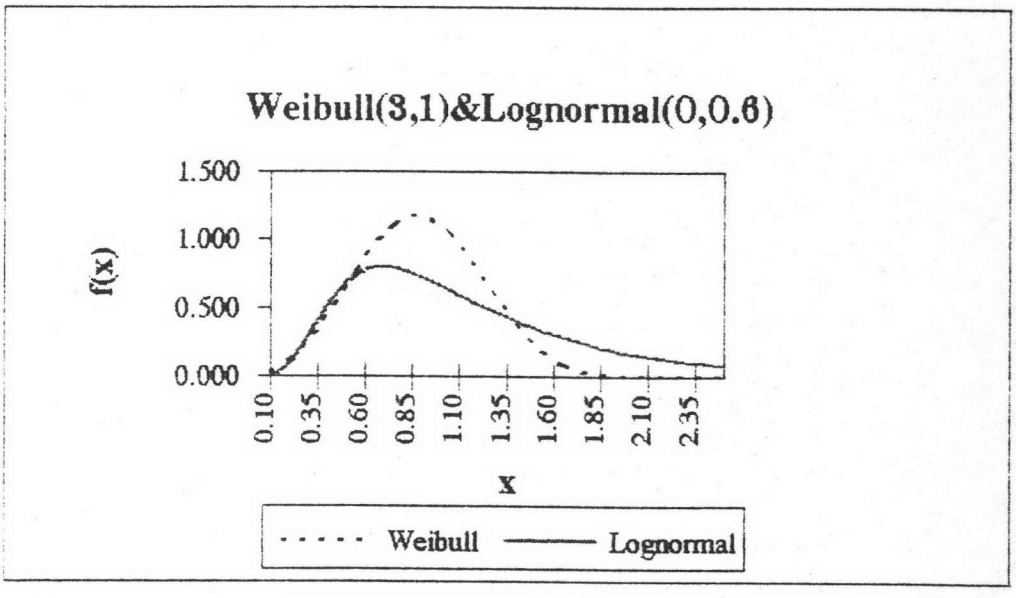


3. การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี

ทำการทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบเทียบความกลมกลืน โดยใช้สถิติทดสอบ KS, K และ CVM สมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ $\alpha = 3, \beta = 1$

H_1 : ประชากรมีการแจกแจงลอกนอร์มอล $\mu = 0, \sigma = 0.60$



รูปที่ 4.9 แสดงกราฟของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ และการแจกแจงลอกนอร์มอลที่ $\mu = 0, \sigma = 0.6$

จากรูปที่ 4.9 พิจารณากราฟของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ และการแจกแจงลอกนอร์มอลที่ $\mu = 0, \sigma = 0.60$ โดยที่ข้อมูลของทั้งสองการแจกแจงเป็นข้อมูลสมบูรณ์ แต่เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ศึกษากรณีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งประเภทที่ 2 จำนวนมาก จึงได้แสดงกราฟของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ กรณีข้อมูลสมบูรณ์ และการแจกแจงลอกนอร์มอลที่ $\mu = 0, \sigma = 0.60$ กรณีข้อมูลถูกตัดทิ้ง โดยที่ ขนาดตัวอย่าง = 100 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง = 90% ซึ่งได้นำเสนอไว้ในรูปที่ 1. ของภาคผนวก ฉ

จากการวิจัยได้แสดงค่าอำนาจการทดสอบไว้ในตารางที่ 4.6 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM กระทำซ้ำ 2,000 รอบ

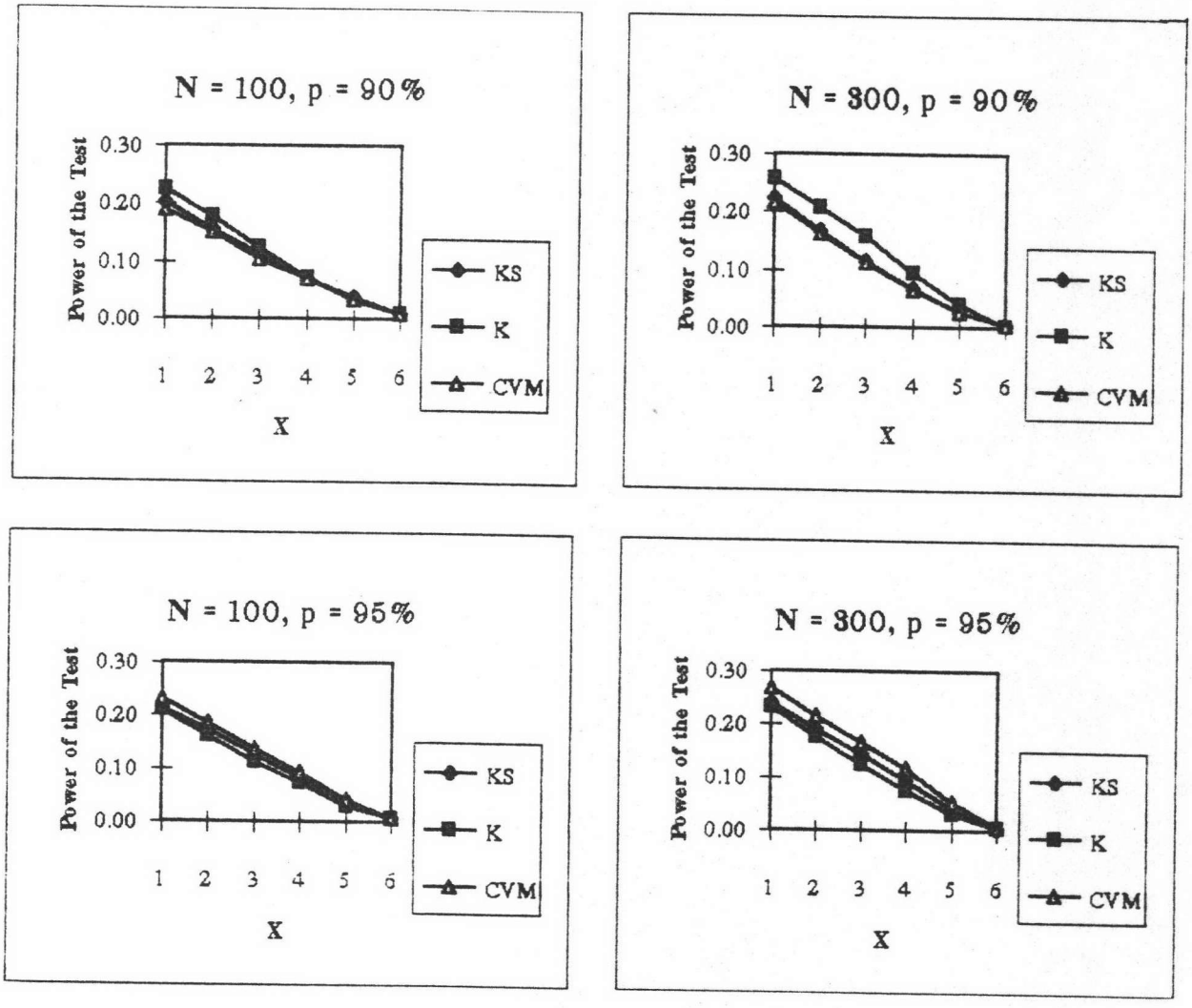
เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ และ

H_1 : ประชากรมีการแจกแจงลอกนอร์มอลที่ $\mu = 0, \sigma = 0.6$

N	p	α	KS	K	CVM
100	90%	0.25	0.204	0.227	0.189
		0.20	0.156	0.178	0.152
		0.15	0.113	0.125	0.104
		0.10	0.069	0.073	0.070
		0.05	0.039	0.033	0.035
		0.01	0.010	0.008	0.009
	95%	0.25	0.212	0.211	0.231
		0.20	0.173	0.161	0.187
		0.15	0.127	0.113	0.137
		0.10	0.083	0.073	0.092
		0.05	0.038	0.030	0.042
		0.01	0.008	0.007	0.008
500	90%	0.25	0.222	0.333	0.213
		0.20	0.184	0.273	0.167
		0.15	0.131	0.199	0.124
		0.10	0.077	0.134	0.073
		0.05	0.031	0.062	0.030
		0.01	0.003	0.005	0.001
	95%	0.25	0.246	0.254	0.270
		0.20	0.189	0.191	0.220
		0.15	0.133	0.132	0.171
		0.10	0.081	0.080	0.120
		0.05	0.038	0.028	0.060
		0.01	0.004	0.002	0.009
	99%	0.25	0.667	0.578	0.699
		0.20	0.603	0.518	0.648
		0.15	0.520	0.448	0.583
		0.10	0.402	0.337	0.449
		0.05	0.223	0.186	0.263
		0.01	0.046	0.040	0.057

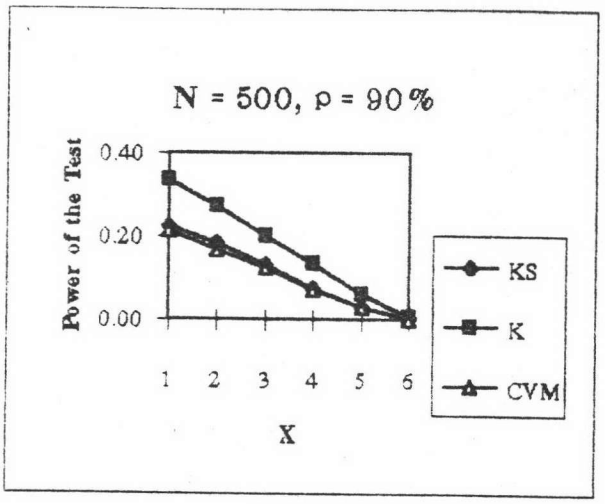
N	p	α	KS	K	CVM
300	90%	0.25	0.224	0.258	0.217
		0.20	0.167	0.209	0.163
		0.15	0.115	0.159	0.113
		0.10	0.069	0.094	0.067
		0.05	0.026	0.041	0.027
		0.01	0.004	0.003	0.005
	95%	0.25	0.239	0.232	0.269
		0.20	0.190	0.177	0.214
		0.15	0.144	0.125	0.165
		0.10	0.094	0.076	0.118
		0.05	0.042	0.031	0.054
		0.01	0.005	0.005	0.007
700	90%	0.25	0.249	0.368	0.246
		0.20	0.192	0.306	0.183
		0.15	0.135	0.241	0.126
		0.10	0.085	0.161	0.068
		0.05	0.039	0.090	0.032
		0.01	0.005	0.017	0.003
	95%	0.25	0.295	0.309	0.326
		0.20	0.236	0.240	0.268
		0.15	0.166	0.181	0.205
		0.10	0.100	0.105	0.142
		0.05	0.045	0.039	0.075
		0.01	0.006	0.004	0.014
	99%	0.25	0.738	0.634	0.774
		0.20	0.677	0.590	0.731
		0.15	0.604	0.513	0.667
		0.10	0.495	0.419	0.569
		0.05	0.324	0.268	0.394
		0.01	0.086	0.071	0.122

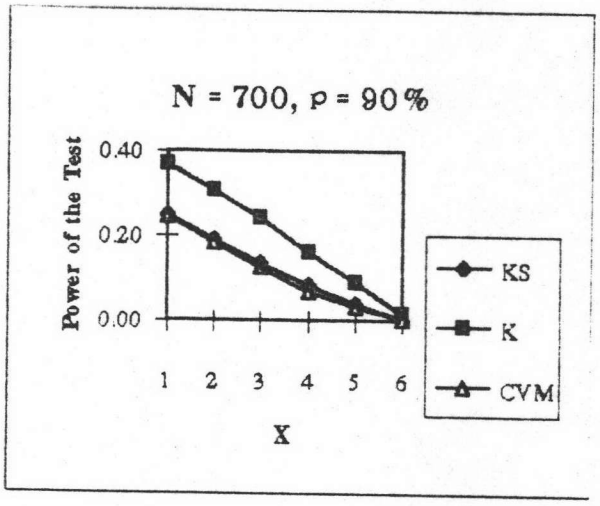
รูปที่ 4.10 เปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และการแจกแจงลอกนอร์มอลที่ $\mu = 0$, $\sigma = 0.60$ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.25, 0.20, 0.15, 0.10, 0.05 และ 0.01 ในแต่ละขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง

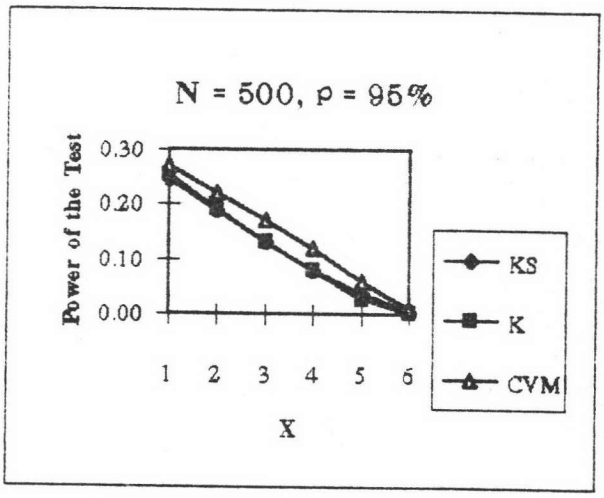


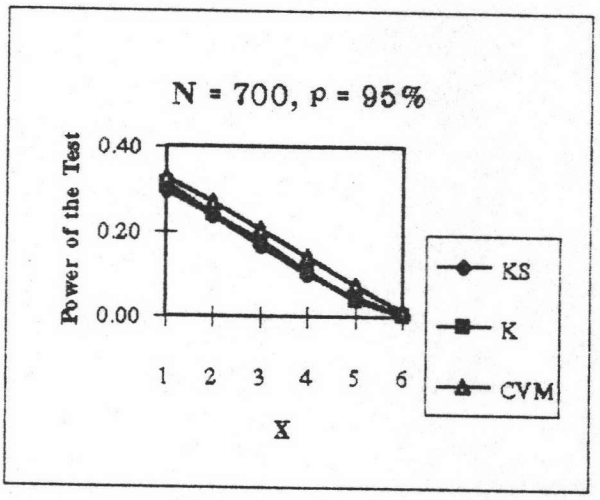
หมายเหตุ ให้แกน x คือระดับนัยสำคัญ (α) โดยที่ 1 แทน $\alpha = 0.25$, 2 แทน $\alpha = 0.20$, 3 แทน $\alpha = 0.15$, 4 แทน $\alpha = 0.10$, 5 แทน $\alpha = 0.05$ และ 6 แทน $\alpha = 0.01$

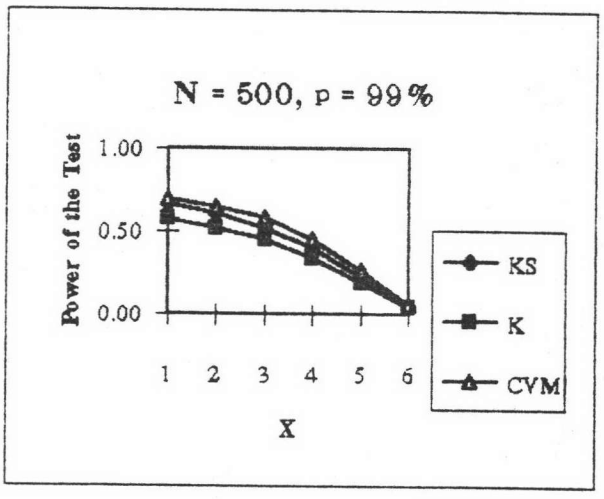
รูปที่ 4.10 (ต่อ)

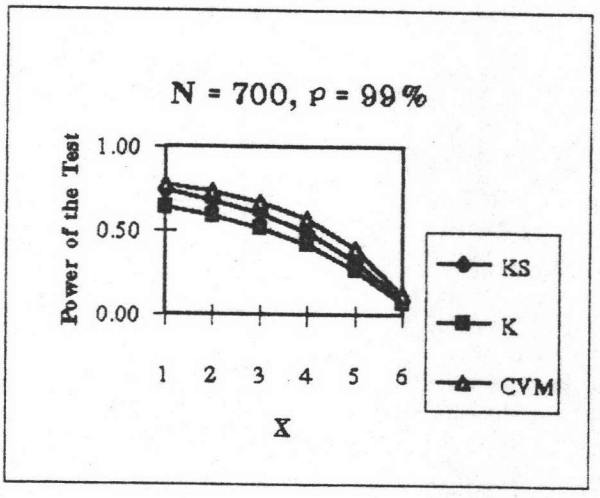












หมายเหตุ ให้แกน x คือระดับนัยสำคัญ (α) โดยที่ 1 แทน $\alpha = 0.25$, 2 แทน $\alpha = 0.20$, 3 แทน $\alpha = 0.15$, 4 แทน $\alpha = 0.10$, 5 แทน $\alpha = 0.05$ และ 6 แทน $\alpha = 0.01$

พิจารณาตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.10 พบว่า

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด ส่วนสถิติทดสอบ KS และ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน แต่โดยส่วนใหญ่สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบ CVM (พิจารณาจากรูปที่ 4.10) และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 100 เป็น 300, 500 และ 700 พบว่า สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบ KS และ CVM มากยิ่งขึ้น ขณะที่สถิติทดสอบ KS และ CVM ยังคงให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และการเพิ่มขนาดตัวอย่างมีผลทำให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นตามลำดับ

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 95% สถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และสถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด ที่ขนาดตัวอย่าง 500 และ 700 พบว่าสถิติทดสอบ CVM ยังคงให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด ขณะที่สถิติทดสอบ KS และสถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นตามลำดับ

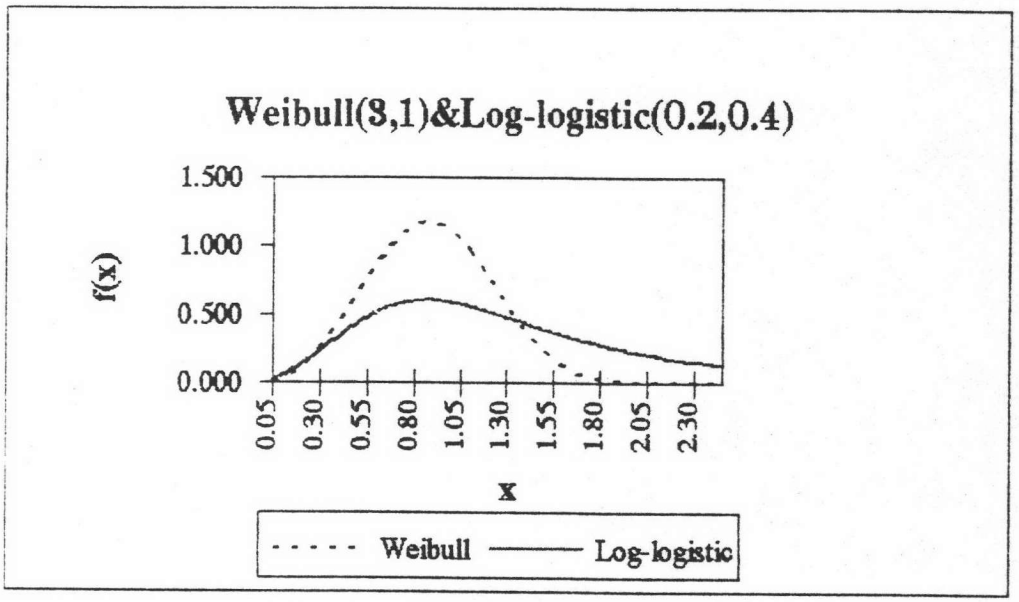
ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% สถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมาและสถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 500 เป็น 700 พบว่า ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นตามลำดับ

เมื่อพิจารณารูปที่ 1. ของภาคผนวก ฉ พบว่า รูปร่างของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และการแจกแจงลอกนอร์มอลที่ $\mu = 0$, $\sigma = 0.60$ ใกล้เคียงกันมาก ซึ่งมีผลทำให้ที่ระดับนัยสำคัญต่ำ ๆ เช่นที่ 0.05 และ 0.01 มีค่าอำนาจการทดสอบค่อนข้างต่ำ

ทำการทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบเทียบความกลมกลืน โดยใช้สถิติทดสอบ KS, K และ CVM สมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ $\alpha = 3, \beta = 1$

H_1 : ประชากรมีการแจกแจงลอกโลจีสติก $\alpha = 0.2, \beta = 0.4$



รูปที่ 4.11 แสดงกราฟของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ และการแจกแจงลอกโลจีสติกที่ $\alpha = 0.2, \beta = 0.4$

จากรูปที่ 4.11 พิจารณากราฟของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ และการแจกแจงลอกโลจีสติกที่ $\alpha = 0.2, \beta = 0.4$ โดยที่ข้อมูลของทั้งสองการแจกแจงเป็นข้อมูลสมบูรณ์ แต่เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ศึกษากรณีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งประเภทที่ 2 จำนวนมาก จึงได้แสดงกราฟของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ กรณีข้อมูลสมบูรณ์ และการแจกแจงลอกโลจีสติกที่ $\alpha=0.2, \beta = 0.4$ กรณีข้อมูลถูกตัดทิ้ง โดยที่ ขนาดตัวอย่าง = 100 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง = 90% ซึ่งได้นำเสนอไว้ในรูปที่ 2. ของภาคผนวก ฉ

จากการวิจัยได้แสดงค่าอำนาจการทดสอบไว้ในตารางที่ 4.7 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM กระทำซ้ำ 2,000 รอบ

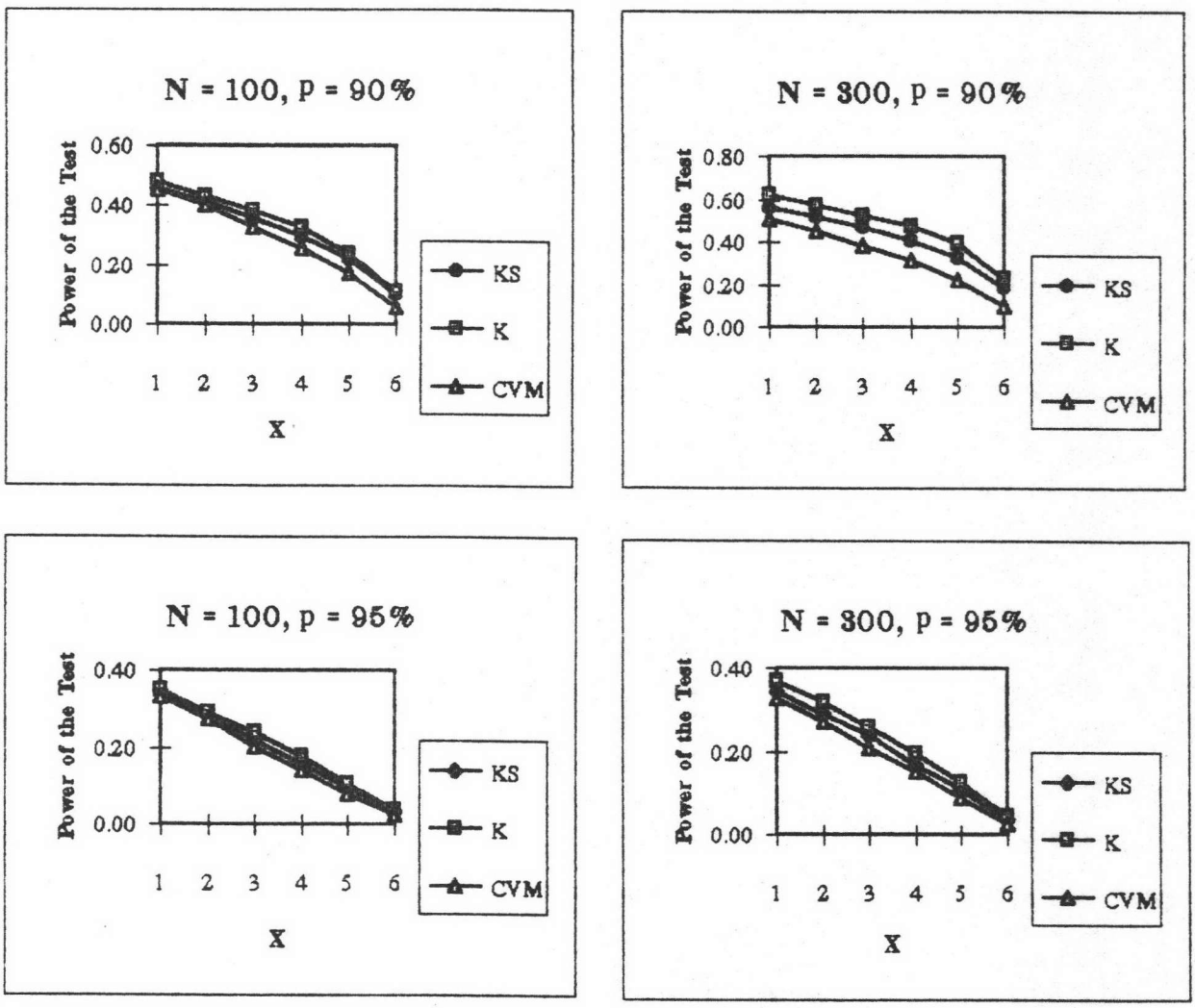
เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ และ

H_1 : ประชากรมีการแจกแจงลอกโลจิสติกที่ $\alpha = 0.1, \beta = 0.4$

N	p	α	KS	K	CVM
100	90%	0.25	0.461	0.483	0.454
		0.20	0.415	0.435	0.400
		0.15	0.356	0.385	0.327
		0.10	0.294	0.325	0.255
		0.05	0.219	0.237	0.172
		0.01	0.100	0.110	0.056
	95%	0.25	0.347	0.348	0.332
		0.20	0.285	0.290	0.272
		0.15	0.220	0.240	0.203
		0.10	0.158	0.177	0.140
		0.05	0.096	0.107	0.079
		0.01	0.034	0.039	0.025
500	90%	0.25	0.652	0.742	0.579
		0.20	0.600	0.694	0.509
		0.15	0.537	0.651	0.434
		0.10	0.476	0.593	0.347
		0.05	0.387	0.499	0.254
		0.01	0.242	0.314	0.125
	95%	0.25	0.364	0.392	0.341
		0.20	0.297	0.338	0.287
		0.15	0.250	0.276	0.223
		0.10	0.181	0.205	0.160
		0.05	0.101	0.132	0.079
		0.01	0.038	0.051	0.018
	99%	0.25	0.249	0.222	0.232
		0.20	0.177	0.162	0.155
		0.15	0.099	0.097	0.084
		0.10	0.038	0.043	0.038
		0.05	0.020	0.019	0.020
		0.01	0.004	0.003	0.002

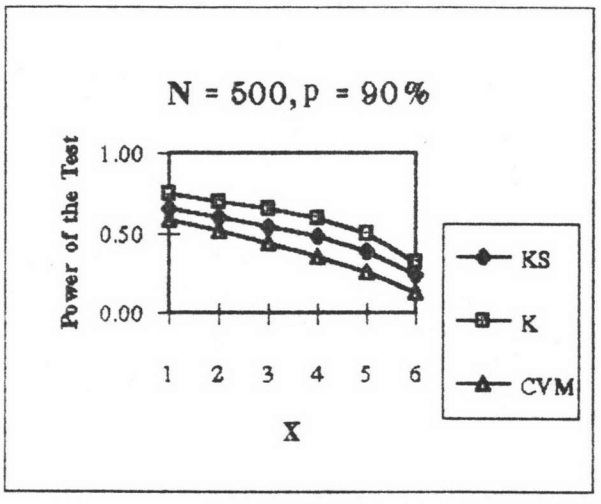
N	p	α	KS	K	CVM
300	90%	0.25	0.562	0.620	0.507
		0.20	0.516	0.575	0.450
		0.15	0.467	0.525	0.382
		0.10	0.405	0.474	0.313
		0.05	0.329	0.391	0.223
		0.01	0.186	0.226	0.099
	95%	0.25	0.344	0.368	0.328
		0.20	0.290	0.320	0.272
		0.15	0.238	0.259	0.208
		0.10	0.169	0.197	0.153
		0.05	0.109	0.125	0.087
		0.01	0.036	0.045	0.024
700	90%	0.25	0.718	0.799	0.643
		0.20	0.676	0.775	0.566
		0.15	0.628	0.739	0.494
		0.10	0.559	0.679	0.413
		0.05	0.474	0.595	0.313
		0.01	0.299	0.412	0.151
	95%	0.25	0.375	0.419	0.356
		0.20	0.317	0.364	0.294
		0.15	0.255	0.303	0.233
		0.10	0.193	0.242	0.166
		0.05	0.117	0.152	0.096
		0.01	0.043	0.055	0.021
	99%	0.25	0.292	0.253	0.294
		0.20	0.210	0.189	0.204
		0.15	0.135	0.120	0.121
		0.10	0.056	0.050	0.048
		0.05	0.014	0.015	0.011
		0.01	0.003	0.004	0.002

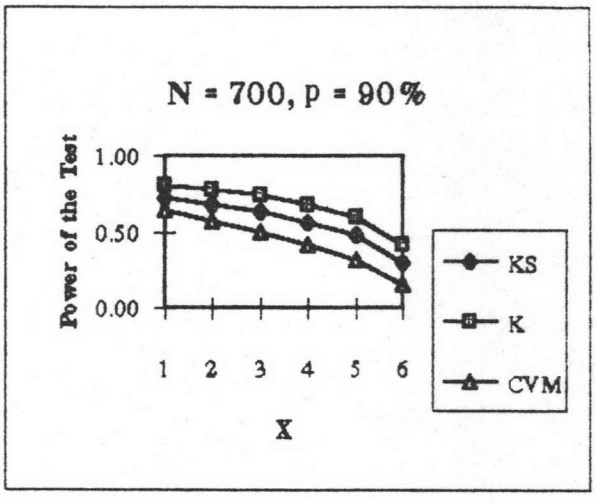
รูปที่ 4.12 เปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และการแจกแจงลอกโลจีสติกที่ $\alpha = 0.2$, $\beta = 0.4$ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.25, 0.20, 0.15, 0.10, 0.05 และ 0.01 ในแต่ละขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง

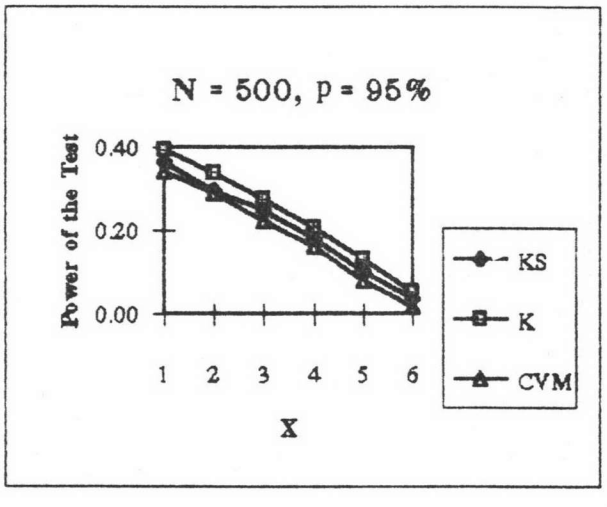


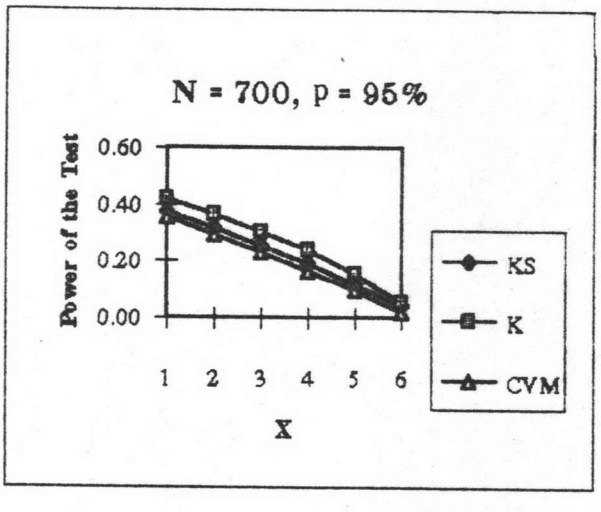
หมายเหตุ ให้แกน x คือระดับนัยสำคัญ (α) โดยที่ 1 แทน $\alpha = 0.25$, 2 แทน $\alpha = 0.20$, 3 แทน $\alpha = 0.15$, 4 แทน $\alpha = 0.10$, 5 แทน $\alpha = 0.05$ และ 6 แทน $\alpha = 0.01$

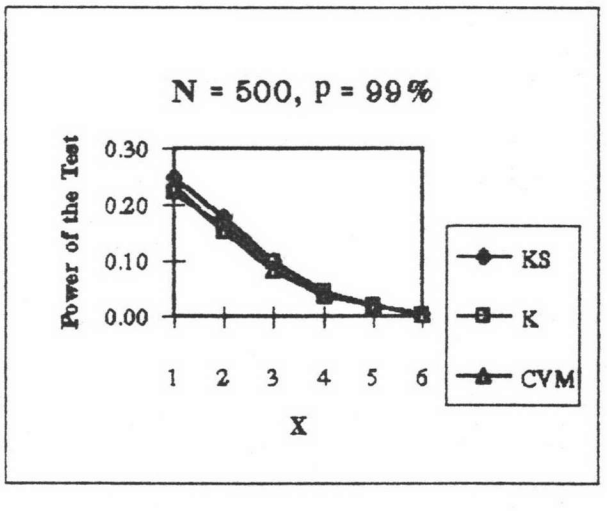
รูปที่ 4.12 (ต่อ)

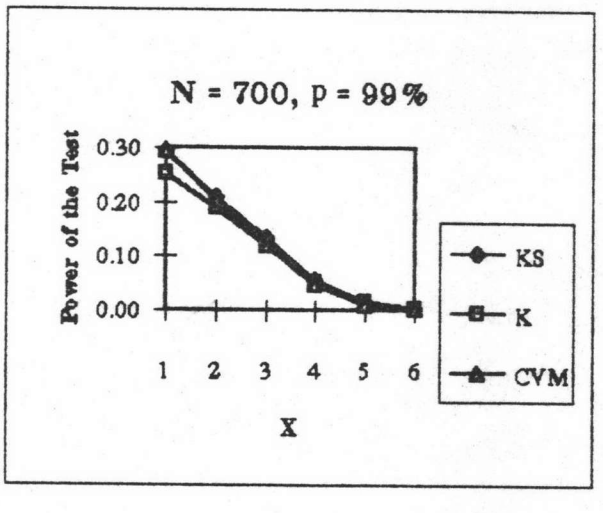












หมายเหตุ ให้แกน x คือระดับนัยสำคัญ (α) โดยที่ 1 แทน $\alpha = 0.25$, 2 แทน $\alpha = 0.20$, 3 แทน $\alpha = 0.15$, 4 แทน $\alpha = 0.10$, 5 แทน $\alpha = 0.05$ และ 6 แทน $\alpha = 0.01$

พิจารณาตารางที่ 4.7 และรูปที่ 4.12 พบว่า

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และสถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 100 เป็น 300, 500 และ 700 พบว่า ค่าอำนาจการทดสอบมีค่าสูงขึ้น และเห็นความแตกต่างของทั้ง 3 วิธีชัดเจนขึ้น

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 95% สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และสถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด พิจารณาจากรูปจะเห็นว่าที่ขนาดตัวอย่าง 100, 300, 500 และ 700 ค่าอำนาจการทดสอบของทั้ง 3 วิธีใกล้เคียงกัน และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นพบว่า ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นตามลำดับ

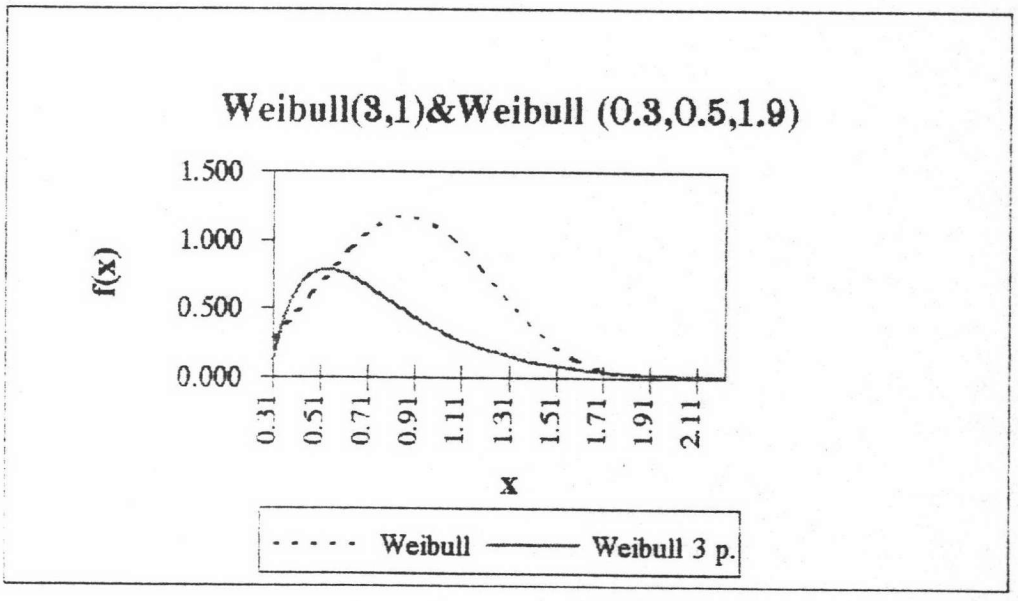
ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% สถิติทดสอบ KS, K และ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน แต่โดยส่วนใหญ่สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 500 เป็น 700 พบว่า ค่าอำนาจการทดสอบของทั้ง 3 วิธีมีค่าใกล้เคียงกัน และมีค่าสูงขึ้นตามลำดับ

เมื่อพิจารณารูปที่ 2. ของภาคผนวก ฉ พบว่า รูปร่างของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และการแจกแจงลอกโลจีสติกที่ $\alpha = 0.2$, $\beta = 0.4$ ใกล้เคียงกัน ซึ่งมีผลทำให้ที่ระดับนัยสำคัญต่ำ ๆ เช่นที่ 0.05 และ 0.01 มีค่าอำนาจการทดสอบค่อนข้างต่ำ

ทำการทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบเทียบความกลมกลืน โดยใช้สถิติทดสอบ KS, K และ CVM สมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ $\alpha = 3, \beta = 1$

H_1 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ $a = 0.3, b = 0.5, c = 1.9$



รูปที่ 4.13 แสดงกราฟของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ และการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์ที่ $a = 0.3, b = 0.5$ และ $c = 1.9$

จากรูปที่ 4.13 พิจารณากราฟของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ และการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์ที่ $a = 0.3, b = 0.5$ และ $c = 1.9$ โดยที่ข้อมูลของทั้งสองการแจกแจงเป็นข้อมูลสมบูรณ์ แต่เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ศึกษากรณีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งประเภทที่ 2 จำนวนมาก จึงได้แสดงกราฟของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ กรณีข้อมูลสมบูรณ์ และการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์ที่ $a = 0.3, b = 0.5$ และ $c = 1.9$ กรณีข้อมูลถูกตัดทิ้ง โดยที่ ขนาดตัวอย่าง = 100 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง = 90% ซึ่งได้นำเสนอไว้ในรูปที่ 3. ของภาคผนวก ฉ

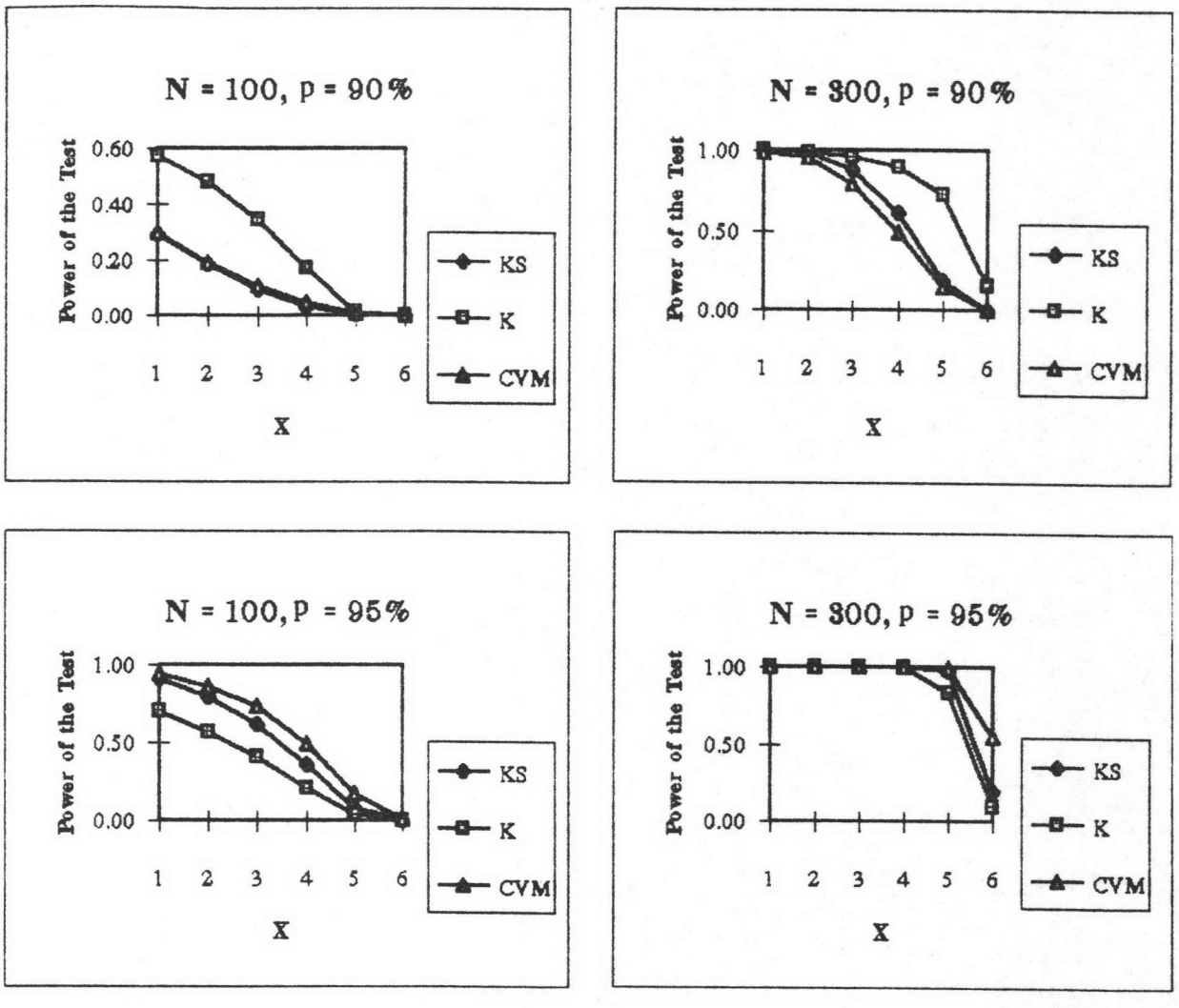
จากการวิจัยได้แสดงค่าอำนาจการทดสอบไว้ในตารางที่ 4.8 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM กระทำซ้ำ 2,000 รอบ เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์ที่ a = 0.3, b = 0.5, c = 1.9

N	p	α	KS	K	CVM
100	90%	0.25	0.295	0.573	0.296
		0.20	0.185	0.478	0.190
		0.15	0.095	0.343	0.105
		0.10	0.034	0.173	0.047
		0.05	0.004	0.015	0.010
		0.01	0.000	0.000	0.000
	95%	0.25	0.905	0.701	0.941
		0.20	0.792	0.571	0.863
		0.15	0.614	0.406	0.732
		0.10	0.357	0.210	0.494
		0.05	0.083	0.045	0.174
		0.01	0.001	0.000	0.009
500	90%	0.25	1.000	1.000	1.000
		0.20	1.000	1.000	1.000
		0.15	1.000	1.000	0.998
		0.10	1.000	1.000	0.982
		0.05	0.895	0.984	0.690
		0.01	0.073	0.730	0.040
	95%	0.25	1.000	1.000	1.000
		0.20	1.000	1.000	1.000
		0.15	1.000	1.000	1.000
		0.10	1.000	1.000	1.000
		0.05	1.000	1.000	1.000
		0.01	0.953	0.817	0.994
	99%	0.25	1.000	1.000	1.000
		0.20	1.000	1.000	1.000
		0.15	1.000	1.000	1.000
		0.10	1.000	1.000	1.000
		0.05	1.000	1.000	1.000
		0.01	1.000	1.000	1.000

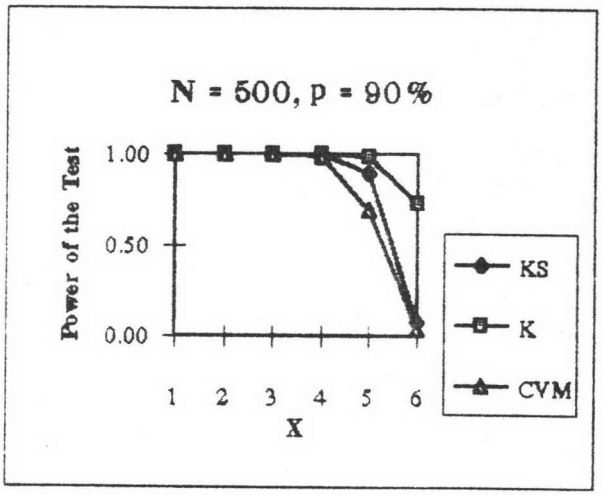
N	p	α	KS	K	CVM
300	90%	0.25	1.000	0.996	0.987
		0.20	0.987	0.988	0.952
		0.15	0.878	0.963	0.787
		0.10	0.610	0.896	0.491
		0.05	0.190	0.721	0.146
		0.01	0.002	0.152	0.003
	95%	0.25	1.000	1.000	1.000
		0.20	1.000	1.000	1.000
		0.15	1.000	1.000	1.000
		0.10	1.000	0.999	1.000
		0.05	0.978	0.836	0.992
		0.01	0.193	0.093	0.549
700	90%	0.25	1.000	1.000	1.000
		0.20	1.000	1.000	1.000
		0.15	1.000	1.000	1.000
		0.10	1.000	1.000	1.000
		0.05	1.000	1.000	0.991
		0.01	0.527	0.969	0.261
	95%	0.25	1.000	1.000	1.000
		0.20	1.000	1.000	1.000
		0.15	1.000	1.000	1.000
		0.10	1.000	1.000	1.000
		0.05	1.000	1.000	1.000
		0.01	1.000	1.000	1.000
	99%	0.25	1.000	1.000	1.000
		0.20	1.000	1.000	1.000
		0.15	1.000	1.000	1.000
		0.10	1.000	1.000	1.000
		0.05	1.000	1.000	1.000
		0.01	1.000	1.000	1.000

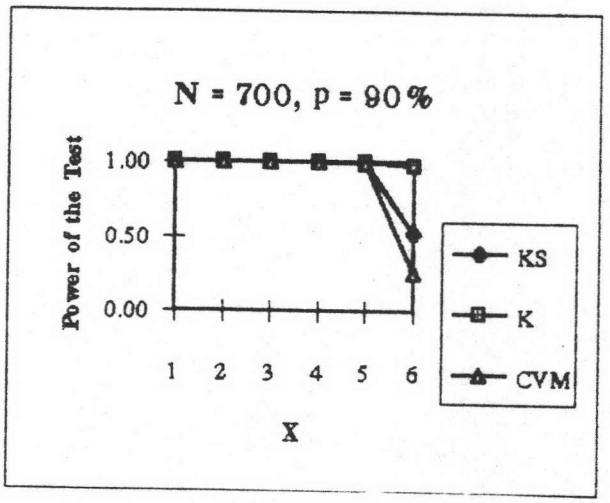
รูปที่ 4.14 เปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์ที่ a = 0.3, b = 0.5, c = 1.9 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.25, 0.20, 0.15, 0.10, 0.05 และ 0.01 ในแต่ละขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง

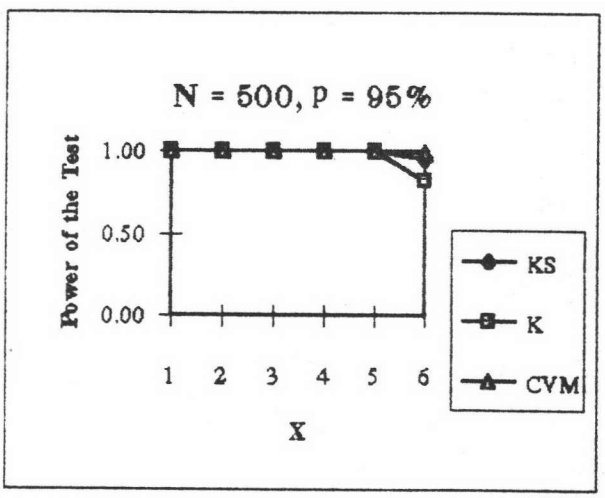


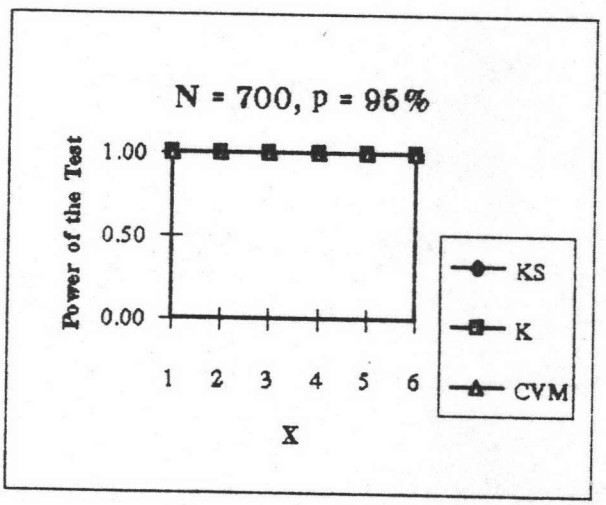
หมายเหตุ ให้แกน x คือระดับนัยสำคัญ (α) โดยที่ 1 แทน $\alpha = 0.25$, 2 แทน $\alpha = 0.20$, 3 แทน $\alpha = 0.15$, 4 แทน $\alpha = 0.10$, 5 แทน $\alpha = 0.05$ และ 6 แทน $\alpha = 0.01$

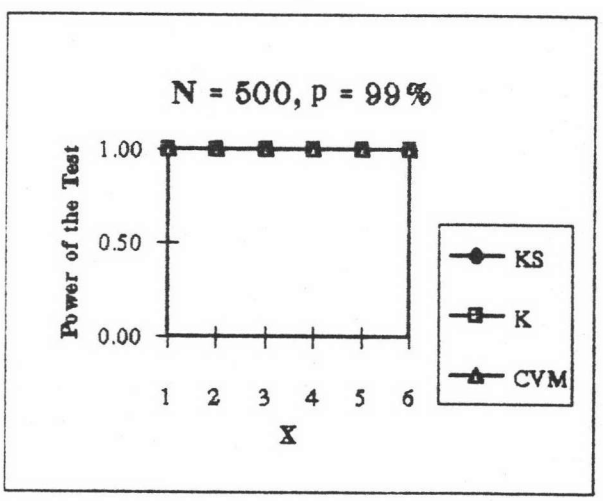
รูปที่ 4.14 (ต่อ)

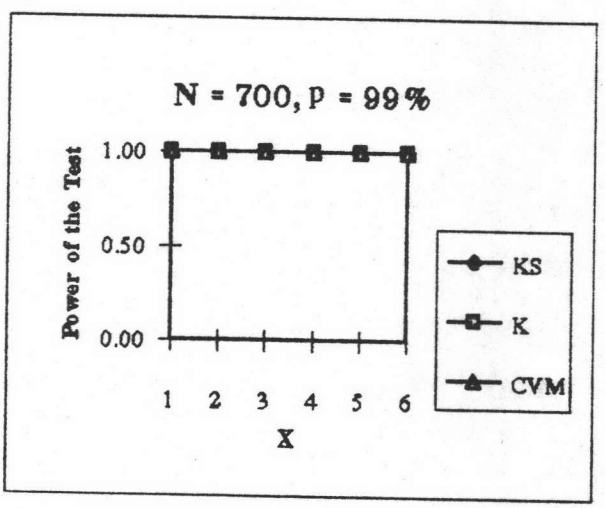












หมายเหตุ ให้แกน x คือระดับนัยสำคัญ (α) โดยที่ 1 แทน $\alpha = 0.25$, 2 แทน $\alpha = 0.20$, 3 แทน $\alpha = 0.15$, 4 แทน $\alpha = 0.10$, 5 แทน $\alpha = 0.05$ และ 6 แทน $\alpha = 0.01$

พิจารณาตารางที่ 4.8 และรูปที่ 4.14 พบว่า

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และสถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด แต่ที่ขนาดตัวอย่าง 100 สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด ขณะที่สถิติทดสอบ KS และ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 100 เป็น 300, 500 และ 700 พบว่า ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นตามลำดับ

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 95% ที่ขนาดตัวอย่าง 100 สถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และ สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด ที่ขนาดตัวอย่าง 300 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.25, 0.20, 0.15 และ 0.10 ให้ค่าอำนาจการทดสอบเป็น 1.00 หมด ยกเว้น ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.01 สถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และ สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด ที่ขนาดตัวอย่าง 500 และ 700 ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงมากเป็น 1.00 เกือบทั้งหมด ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่าง 500 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

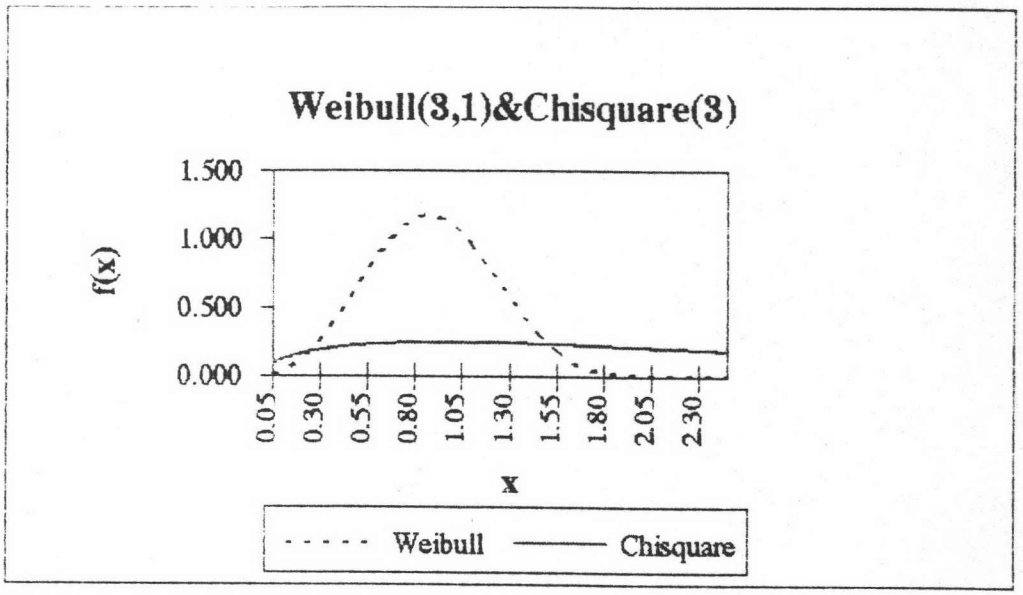
ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% ค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี ที่ขนาดตัวอย่าง 500 และ 700 เป็น 1.00 ทั้งหมด

เมื่อพิจารณารูปที่ 3. ของภาคผนวก ฉ พบว่า รูปร่างของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์ที่ $a = 0.3$, $b = 0.5$ และ $c = 1.9$ แตกต่างกัน ซึ่งมีผลทำให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงมาก

ทำการทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบเทียบความกลมกลืน โดยใช้สถิติทดสอบ KS, K และ CVM สมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ $\alpha = 3, \beta = 1$

H_1 : ประชากรมีการแจกแจง ไค-สแควร์ df = 3



รูปที่ 4.15 แสดงกราฟของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ และการแจกแจงไค-สแควร์ที่ df = 3

จากรูปที่ 4.15 พิจารณากราฟของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ และการแจกแจงไค-สแควร์ที่ df = 3 โดยที่ข้อมูลของทั้งสองการแจกแจงเป็นข้อมูลสมบูรณ์ แต่เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ศึกษากรณีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งประเภทที่ 2 จำนวนมาก จึงได้แสดงกราฟของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ กรณีข้อมูลสมบูรณ์ และการแจกแจงไค-สแควร์ที่ df = 3 กรณีข้อมูลถูกตัดทิ้ง โดยที่ ขนาดตัวอย่าง = 100 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง = 90% ซึ่งได้นำเสนอไว้ในรูปที่ 4. ของภาคผนวก ฉ

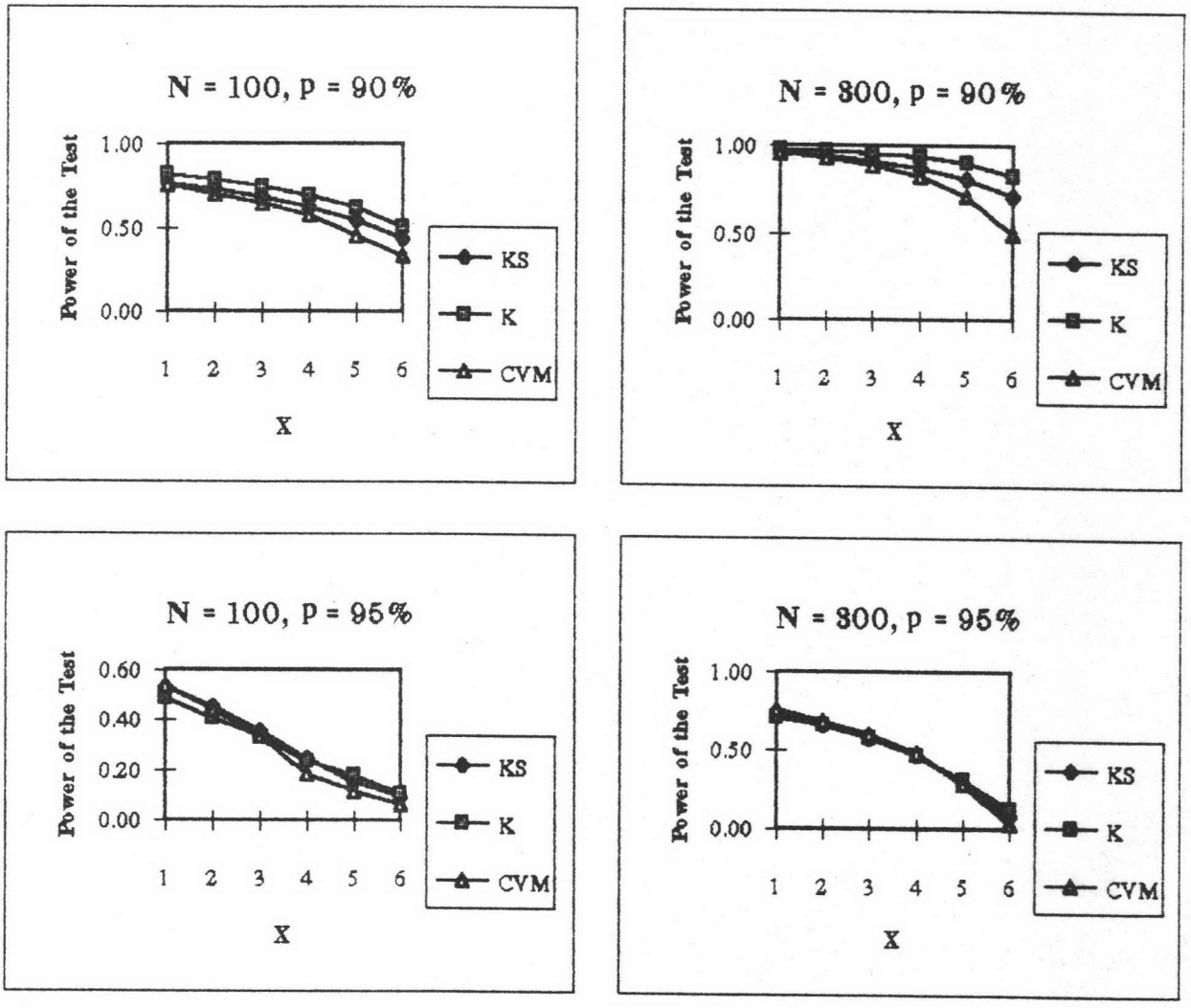
จากการวิจัยได้แสดงค่าอำนาจการทดสอบไว้ในตารางที่ 4.9 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM กระทำซ้ำ 2,000 รอบ เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงไคสแควร์ที่ df = 3

N	p	α	KS	K	CVM
100	90%	0.25	0.770	0.822	0.760
		0.20	0.735	0.791	0.703
		0.15	0.684	0.753	0.647
		0.10	0.628	0.693	0.575
		0.05	0.546	0.629	0.454
		0.01	0.439	0.507	0.333
	95%	0.25	0.531	0.486	0.536
		0.20	0.452	0.407	0.444
		0.15	0.353	0.332	0.336
		0.10	0.244	0.234	0.181
		0.05	0.151	0.180	0.114
		0.01	0.092	0.105	0.064
500	90%	0.25	0.991	0.997	0.992
		0.20	0.983	0.996	0.983
		0.15	0.977	0.993	0.969
		0.10	0.960	0.990	0.942
		0.05	0.921	0.980	0.868
		0.01	0.834	0.943	0.666
	95%	0.25	0.851	0.818	0.874
		0.20	0.785	0.767	0.827
		0.15	0.714	0.704	0.742
		0.10	0.612	0.614	0.639
		0.05	0.422	0.458	0.454
		0.01	0.139	0.184	0.133
	99%	0.25	0.900	0.820	0.907
		0.20	0.850	0.724	0.851
		0.15	0.727	0.564	0.710
		0.10	0.422	0.086	0.100
		0.05	0.000	0.000	0.000
		0.01	0.000	0.000	0.000

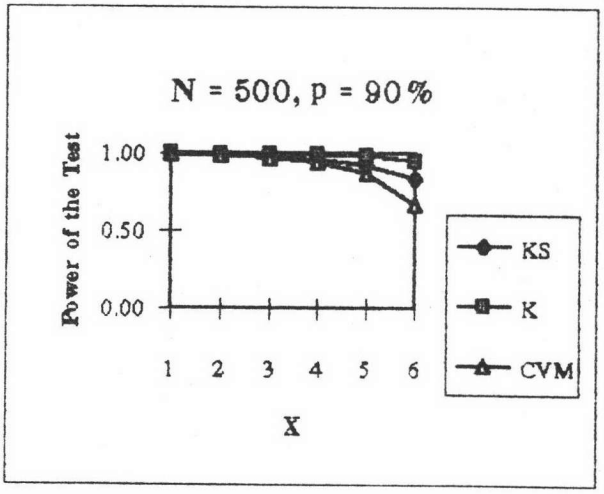
N	p	α	KS	K	CVM
300	90%	0.25	0.958	0.979	0.957
		0.20	0.940	0.969	0.934
		0.15	0.910	0.958	0.891
		0.10	0.870	0.938	0.826
		0.05	0.811	0.900	0.712
		0.01	0.714	0.828	0.497
	95%	0.25	0.730	0.712	0.757
		0.20	0.655	0.663	0.687
		0.15	0.573	0.575	0.597
		0.10	0.465	0.468	0.482
		0.05	0.289	0.308	0.283
		0.01	0.083	0.122	0.034
700	90%	0.25	0.999	1.000	0.998
		0.20	0.999	1.000	0.997
		0.15	0.997	0.999	0.994
		0.10	0.992	0.999	0.986
		0.05	0.971	0.995	0.946
		0.01	0.916	0.985	0.780
	95%	0.25	0.928	0.914	0.941
		0.20	0.895	0.884	0.913
		0.15	0.836	0.834	0.863
		0.10	0.747	0.755	0.780
		0.05	0.575	0.603	0.622
		0.01	0.223	0.247	0.293
	99%	0.25	0.971	0.935	0.978
		0.20	0.954	0.907	0.959
		0.15	0.919	0.843	0.925
		0.10	0.814	0.676	0.800
		0.05	0.349	0.049	0.006
		0.01	0.000	0.000	0.000

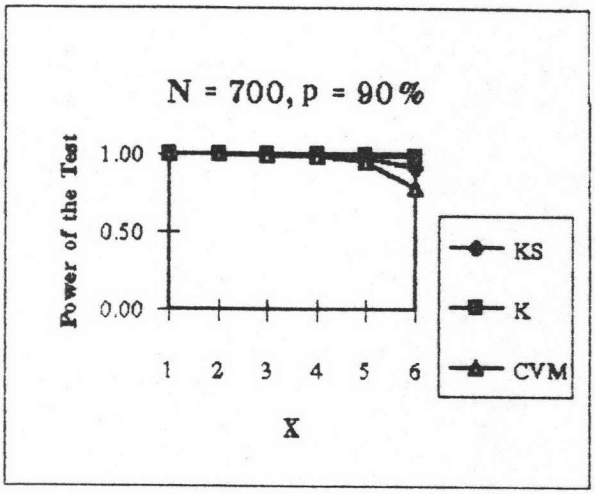
รูปที่ 4.16 เปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และการแจกแจงไค-สแควร์ที่ df = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.25, 0.20, 0.15, 0.10, 0.05 และ 0.01 ในแต่ละขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง

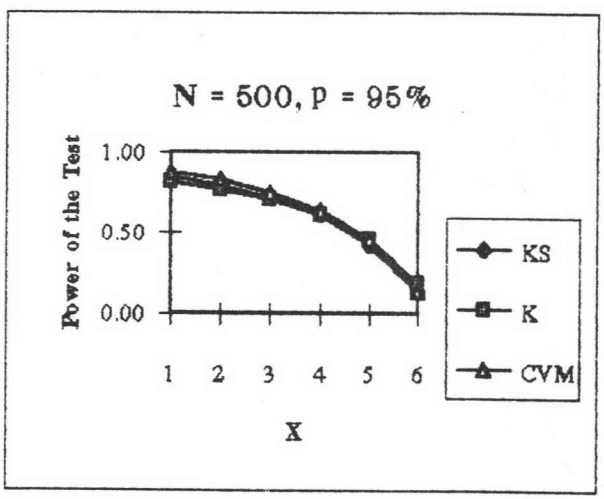


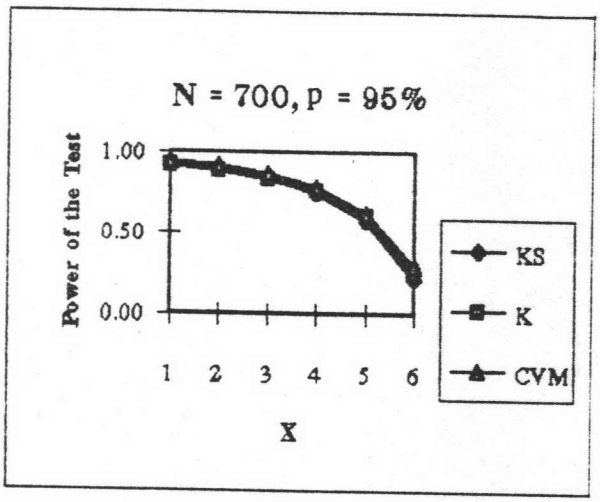
หมายเหตุ ให้แกน x คือระดับนัยสำคัญ (α) โดยที่ 1 แทน $\alpha = 0.25$, 2 แทน $\alpha = 0.20$, 3 แทน $\alpha = 0.15$, 4 แทน $\alpha = 0.10$, 5 แทน $\alpha = 0.05$ และ 6 แทน $\alpha = 0.01$

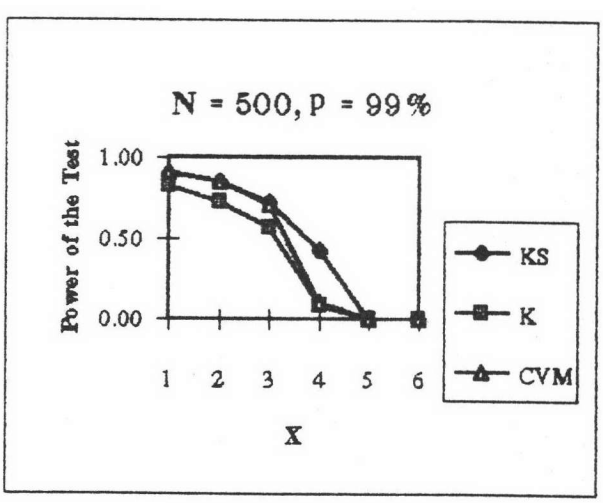
รูปที่ 4.16 (ต่อ)

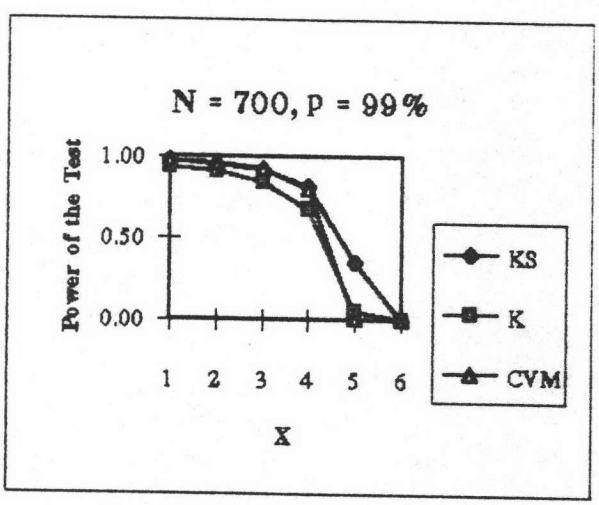












หมายเหตุ ให้แกน x คือระดับนัยสำคัญ (α) โดยที่ 1 แทน $\alpha = 0.25$, 2 แทน $\alpha = 0.20$, 3 แทน $\alpha = 0.15$, 4 แทน $\alpha = 0.10$, 5 แทน $\alpha = 0.05$ และ 6 แทน $\alpha = 0.01$

พิจารณาตารางที่ 4.9 และรูปที่ 4.16 พบว่า

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% สถิติทดสอบ Kให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และ สถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 100 เป็น 300, 500 และ 700 พบว่า ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นตามลำดับ

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 95% ที่ขนาดตัวอย่าง 100 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.25 และ 0.20 สถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และ Kให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1, 0.05 และ 0.01 สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และ CVMให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 100 เป็น 300, 500 และ 700 พบว่า ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นตามลำดับ และ ค่าอำนาจการทดสอบที่ได้ใกล้เคียงกัน

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% ที่ขนาดตัวอย่าง 500 และ 700 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.25, 0.20 และ 0.15 สถิติทดสอบ KS และ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกันและสูงกว่าสถิติทดสอบ K ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10, 0.05 และ 0.01 สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ K และ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 500 เป็น 700 พบว่า ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นตามลำดับ

เมื่อพิจารณารูปที่ 4. ของภาคผนวก ฉ พบว่า รูปร่างของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และการแจกแจงไค-สแควร์ที่ df = 3 แตกต่างกัน ซึ่งมีผลทำให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงมาก

ผลการวิจัยสำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดสอบเทียบความกลมกลืน (Goodness-of-Fit Test) สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ กรณีข้อมูลถูกตัดทิ้งประเภทที่ 2 จำนวนมาก ซึ่งสมมติฐานว่าง สำหรับการวิจัยนี้ คือ

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ $B = 0.02, c = 20$

สถิติทดสอบที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานมี 3 วิธี คือ KS, K และ CVM จากที่กล่าวขั้นตอนในการนำเสนอข้างต้น ผลการวิจัยมีดังนี้

1. การแสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM

ทำการหาค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ α จากการคิดเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ตำแหน่ง $(1 - \alpha)$ ตามวิธีการดำเนินวิจัยที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 การคำนวณหาค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.25, 0.20, 0.15, 0.10, 0.05$ และ 0.01 โดยคำนวณจากเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ $\gamma = 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95$ และ 0.99 ตามลำดับ ของสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี ผลของการวิจัยได้นำเสนอไว้ในตารางที่ 4.10 - 4.12 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95 และ 0.99 สำหรับสถิติทดสอบ KS สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ โดยที่ $p(\sqrt{N}\, D < d_\gamma) = \gamma$

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95 และ 0.99 สำหรับสถิติทดสอบ K สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ โดยที่ $p(\sqrt{N}\, V < v_\gamma) = \gamma$

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95 และ 0.99สำหรับสถิติทดสอบ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ โดยที่ $p(NC < c_\gamma) = \gamma$

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95 และ 0.99 สำหรับสถิติทดสอบ KS สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ โดยที่ $p(\sqrt{N}\,D < d_\gamma) = \gamma$

Gompertz Distribution

Kolmogorov-Smirnov Test Statistic

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.450	0.316	
300	0.459	0.326	
500	0.462	0.329	0.143
700	0.464	0.331	0.145

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.80

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.484	0.342	
300	0.494	0.351	
500	0.495	0.354	0.156
700	0.498	0.355	0.157

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.85

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.528	0.379	
300	0.536	0.383	
500	0.537	0.384	0.173
700	0.539	0.386	0.172

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.591	0.435	
300	0.591	0.426	
500	0.592	0.424	0.200
700	0.594	0.427	0.196

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.95

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.701	0.538	
300	0.681	0.500	
500	0.682	0.493	0.248
700	0.681	0.493	0.239

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.99

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.959	0.754	
300	0.889	0.681	
500	0.877	0.658	0.352
700	0.873	0.645	0.337

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95 และ 0.99 สำหรับสถิติทดสอบ K สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ โดยที่ $p(\sqrt{N}\,V < v_\gamma) = \gamma$

Gompertz Distribution

Kuiper Test Statistic

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.535	0.368	
300	0.554	0.389	
500	0.559	0.394	0.166
700	0.563	0.398	0.170

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.80

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.565	0.391	
300	0.584	0.411	
500	0.590	0.415	0.177
700	0.593	0.419	0.180

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.85

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.604	0.424	
300	0.621	0.439	
500	0.628	0.443	0.192
700	0.630	0.446	0.194

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.660	0.475	
300	0.671	0.478	
500	0.677	0.479	0.217
700	0.678	0.483	0.216

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.95

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.763	0.574	
300	0.754	0.548	
500	0.757	0.544	0.264
700	0.758	0.545	0.257

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.99

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	1.010	0.784	
300	0.956	0.719	
500	0.946	0.700	0.365
700	0.938	0.689	0.351

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75, 0.80, 0.85, 0.90, 0.95 และ 0.99 สำหรับสถิติทดสอบ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ โดยที่ $p(NC < c_\gamma) = \gamma$

Gompertz Distribution

Cramer-von Mises Test Statistic

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.672	0.235	
300	1.857	0.543	
500	3.038	0.848	0.115
700	4.236	1.164	0.128

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.80

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.799	0.273	
300	2.227	0.640	
500	3.626	1.005	0.123
700	5.079	1.382	0.138

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.85

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	0.980	0.332	
300	2.723	0.777	
500	4.434	1.225	0.136
700	6.231	1.680	0.153

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	1.279	0.447	
300	3.462	0.988	
500	5.681	1.553	0.160
700	7.947	2.145	0.180

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.95

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	1.948	0.695	
300	4.917	1.440	
500	7.983	2.196	0.214
700	11.044	3.019	0.242

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.99

เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง / ขนาดตัวอย่าง (N)	90%	95%	99%
100	3.990	1.438	
300	9.343	2.941	
500	14.590	4.309	0.382
700	19.812	5.623	0.441

จากตารางที่ 4.10 ผลการวิจัยเป็นดังต่อไปนี้

การพิจารณาที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ พบว่า เมื่อค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์เพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะเพิ่มขึ้นในทุกกรณีศึกษา

การพิจารณาที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง พบว่า เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งเพิ่มมากขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลงในทุกกรณีศึกษา

การพิจารณาที่ขนาดตัวอย่าง พบว่า ณ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75 และ 0.80 ทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะเพิ่มขึ้น ณ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.85 ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% และ 95% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะเพิ่มขึ้นด้วย แต่ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลง ณ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90 ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 95% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 100 เป็น 300 และ 500 ค่าวิกฤตในตารางลดต่ำลง ที่ขนาดตัวอย่าง 700 ค่าวิกฤตเพิ่มจากที่ขนาดตัวอย่าง 500 เล็กน้อย ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางลดลง ณ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.95 ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลง ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 95% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 100 เป็น 300 และ 500ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลง ที่ขนาดตัวอย่าง 500 และ 700 ค่าวิกฤตในตารางคงที่ ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลง ณ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.99 ทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลง

จากตารางที่ 4.11 ผลการวิจัยเป็นดังต่อไปนี้

การพิจารณาที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ พบว่า เมื่อค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์เพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะเพิ่มขึ้นในทุกกรณีศึกษา

การพิจารณาที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง พบว่า เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งเพิ่มมากขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลงในทุกกรณีศึกษา

การพิจารณาที่ขนาดตัวอย่าง พบว่า ณ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.75, 0.80 และ 0.85 ทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง พบว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางเพิ่มขึ้น ณ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.90 ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% และ 95% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะเพิ่มขึ้นด้วย แต่ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลง ณ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.95 ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 100 เป็น 300 ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลง แต่เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 300 เป็น 500 และ 700 ค่าวิกฤต

ในตารางเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 95% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 100 เป็น 300 และ 500 ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลง ที่ขนาดตัวอย่าง 500 และ 700 ค่าวิกฤตในตารางเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลง ณ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0.99 ทุกเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลง

จากตารางที่ 4.12 ผลการวิจัยเป็นดังต่อไปนี้

การพิจารณาที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ พบว่า เมื่อค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์เพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะเพิ่มขึ้นในทุกกรณีศึกษา

การพิจารณาที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง พบว่า เมื่อเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งเพิ่มมากขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะลดต่ำลงในทุกกรณีศึกษา

การพิจารณาที่ขนาดตัวอย่าง พบว่า เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าวิกฤตในตารางจะเพิ่มขึ้นทุกกรณีศึกษา

นอกจากนี้ยังได้มีการวิจัยเพิ่มเติม กรณีที่ค่าพารามิเตอร์เปลี่ยนแปลงไป ว่าจะมีผลกับค่าวิกฤตในตารางหรือไม่ จึงได้ทำการหาค่าวิกฤตสำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.2, c = 5 ที่ขนาดตัวอย่าง 100 เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% และ 95% และที่ขนาดตัวอย่าง 500 เปอรเซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% ซึ่งผลการวิจัยที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2. ภาคผนวก จ สรุปได้ว่า การเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ไปค่าวิกฤตในตารางยังคงใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า ตารางแสดงค่าวิกฤตสำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ ที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.10 - 4.12 สามารถใช้ทดสอบเทียบความกลมกลืนได้ทุกค่าพารามิเตอร์

2. การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

จากที่กล่าวมาแล้วถึงเกณฑ์ที่ใช้ในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อนำมาพิจารณาความสามารถในการควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแต่ละสถานการณ์ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ผลการวิจัยได้นำเสนอไว้ในตารางที่ 4.13 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ

N	p	α	KS	K	CVM
100	90%	0.25	0.259**	0.243**	0.264**
		0.20	0.206**	0.192**	0.206**
		0.15	0.147**	0.144**	0.145**
		0.10	0.092**	0.097**	0.091**
		0.05	0.043**	0.043**	0.041**
		0.01	0.008**	0.008**	0.009**
	95%	0.25	0.259**	0.256**	0.260**
		0.20	0.199**	0.204**	0.201**
		0.15	0.150**	0.146**	0.147**
		0.10	0.093**	0.096**	0.094**
		0.05	0.047**	0.046**	0.046**
		0.01	0.007**	0.008**	0.012**
500	90%	0.25	0.251**	0.244**	0.248**
		0.20	0.200**	0.199**	0.202**
		0.15	0.147**	0.147**	0.146**
		0.10	0.097**	0.098**	0.094**
		0.05	0.042**	0.050**	0.045**
		0.01	0.011**	0.009**	0.010**
	95%	0.25	0.247**	0.246**	0.255**
		0.20	0.200**	0.197**	0.205**
		0.15	0.153**	0.148**	0.145**
		0.10	0.100**	0.101**	0.089**
		0.05	0.048**	0.046**	0.046**
		0.01	0.007**	0.008**	0.009**
	99%	0.25	0.248**	0.253**	0.246**
		0.20	0.195**	0.200**	0.195**
		0.15	0.151**	0.150**	0.153**
		0.10	0.103**	0.104**	0.103**
		0.05	0.048**	0.051**	0.052**
		0.01	0.012**	0.010**	0.010**

N	p	α	KS	K	CVM
300	90%	0.25	0.255**	0.252**	0.245**
		0.20	0.190**	0.197**	0.205**
		0.15	0.137**	0.145**	0.151**
		0.10	0.093**	0.092**	0.096**
		0.05	0.051**	0.046**	0.048**
		0.01	0.009**	0.007**	0.008**
	95%	0.25	0.241**	0.237**	0.239**
		0.20	0.190**	0.186**	0.197**
		0.15	0.142**	0.135**	0.150**
		0.10	0.101**	0.099**	0.107**
		0.05	0.055**	0.050**	0.053**
		0.01	0.011**	0.011**	0.012**
700	90%	0.25	0.240**	0.244**	0.238**
		0.20	0.194**	0.193**	0.192**
		0.15	0.146**	0.146**	0.142**
		0.10	0.104**	0.102**	0.099**
		0.05	0.051**	0.053**	0.054**
		0.01	0.007**	0.009**	0.009**
	95%	0.25	0.240**	0.246**	0.241**
		0.20	0.188**	0.197**	0.193**
		0.15	0.148**	0.146**	0.142**
		0.10	0.100**	0.103**	0.098**
		0.05	0.051**	0.048**	0.050**
		0.01	0.012**	0.012**	0.007**
	99%	0.25	0.250**	0.253**	0.251**
		0.20	0.196**	0.204**	0.206**
		0.15	0.158**	0.149**	0.152**
		0.10	0.102**	0.095**	0.107**
		0.05	0.045**	0.045**	0.048**
		0.01	0.010**	0.010**	0.009**

** หมายถึง กรณีที่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ด้วยเกณฑ์ของ Cochran

จากตารางที่ 4.13 ผลการวิจัยเป็นดังต่อไปนี้

ในทุกกรณีศึกษาพบว่า สามารถควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ด้วยเกณฑ์ของ Cochran ได้ รายละอียดของค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 นำเสนอไว้ในรูปที่ 4.17 - 4.24 มีรายละเอียดดังนี้

รูปที่ 4.17 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ เมื่อ p = 90%, ทุกขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ α = 0.05

รูปที่ 4.18 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ เมื่อ p = 95%, ทุกขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ α = 0.05

รูปที่ 4.19 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ เมื่อ p = 95%, ทุกขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ α = 0.20

รูปที่ 4.20 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ เมื่อ p = 95%, ทุกขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ α = 0.10

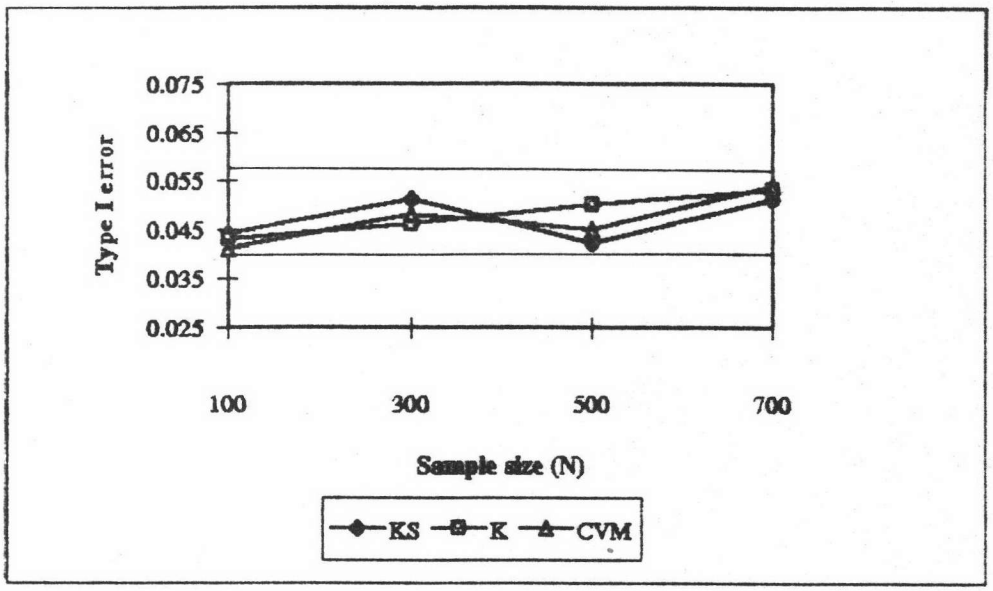
รูปที่ 4.21 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ เมื่อ p = 90%, N = 500 และ 700 และระดับนัยสำคัญ α = 0.05

รูปที่ 4.22 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ เมื่อ p = 99%, N = 500 และ 700 และระดับนัยสำคัญ α = 0.05

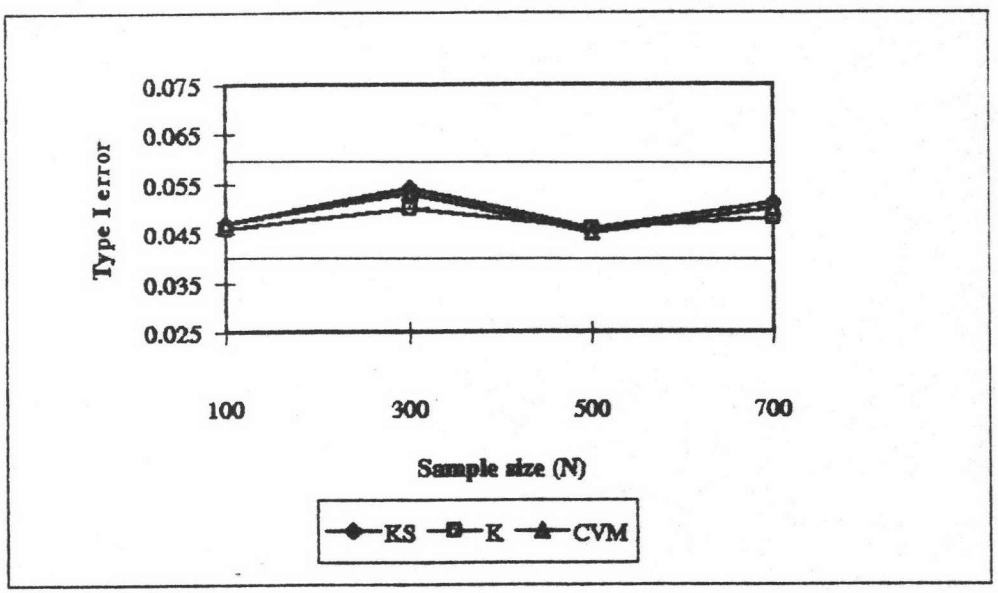
รูปที่ 4.23 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ เมื่อ p = 99%, N = 500 และ 700 และระดับนัยสำคัญ α = 0.20

รูปที่ 4.24 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ เมื่อ p = 99%, N = 500 และ 700 และระดับนัยสำคัญ α = 0.10

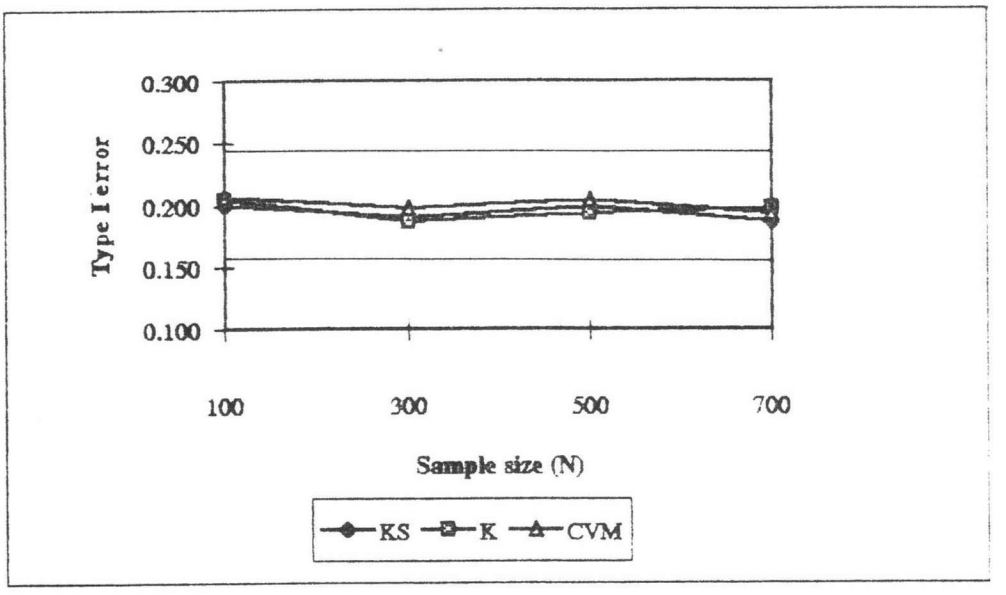
รูปที่ 4.17 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ เมื่อ p = 90%, ทุกขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ α = 0.05



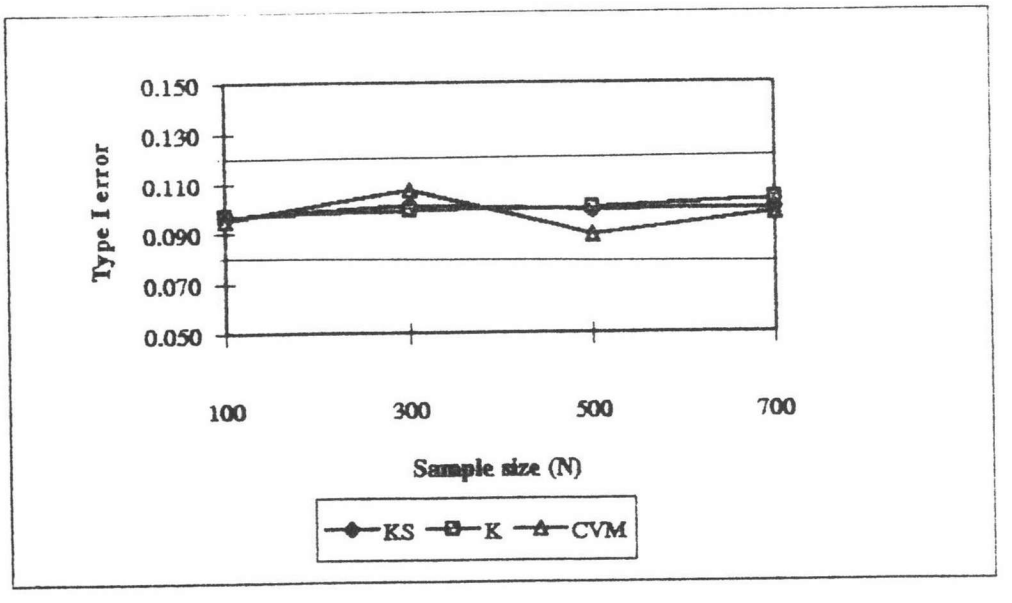
รูปที่ 4.18 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ เมื่อ p = 95%, ทุกขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ α = 0.05



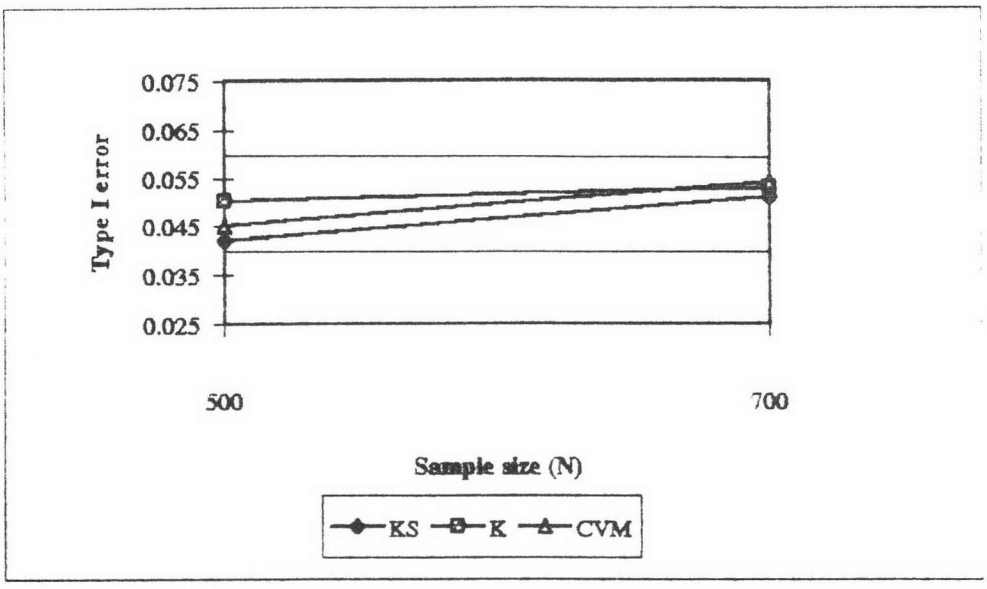
รูปที่ 4.19 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ เมื่อ p = 95%, ทุกขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ α = 0.20



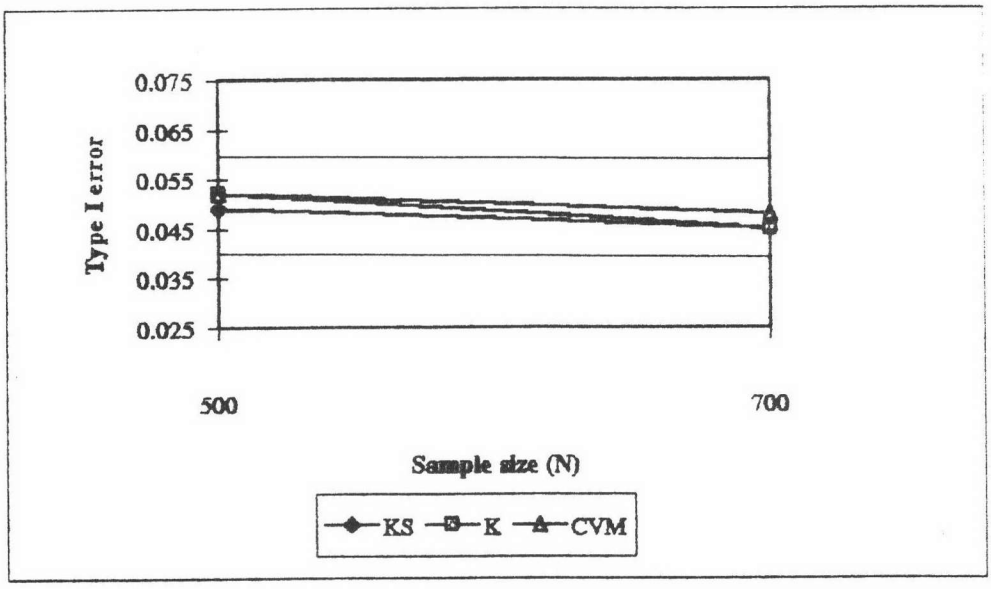
รูปที่ 4.20 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ เมื่อ p = 95%, ทุกขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ α = 0.10



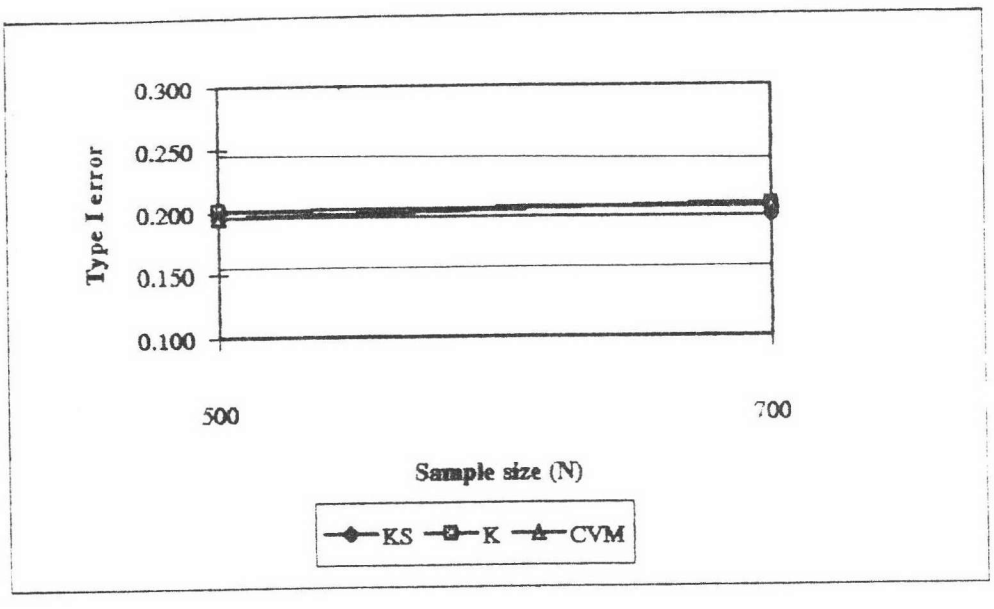
รูปที่ 4.21 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ เมื่อ p = 90%, N = 500 และ 700 และระดับนัยสำคัญ α = 0.05



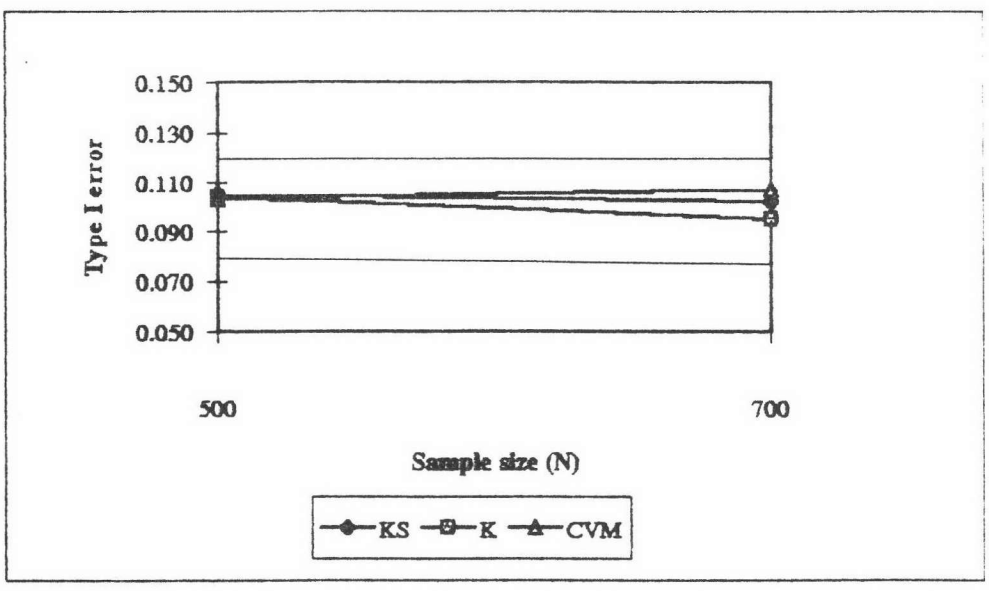
รูปที่ 4.22 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ เมื่อ p = 99%, N = 500 และ 700 และระดับนัยสำคัญ α = 0.05



รูปที่ 4.23 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ เมื่อ p = 99%, N = 500 และ 700 และระดับนัยสำคัญ α = 0.20



รูปที่ 4.24 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ เมื่อ p = 99%, N = 500 และ 700 และระดับนัยสำคัญ α = 0.10

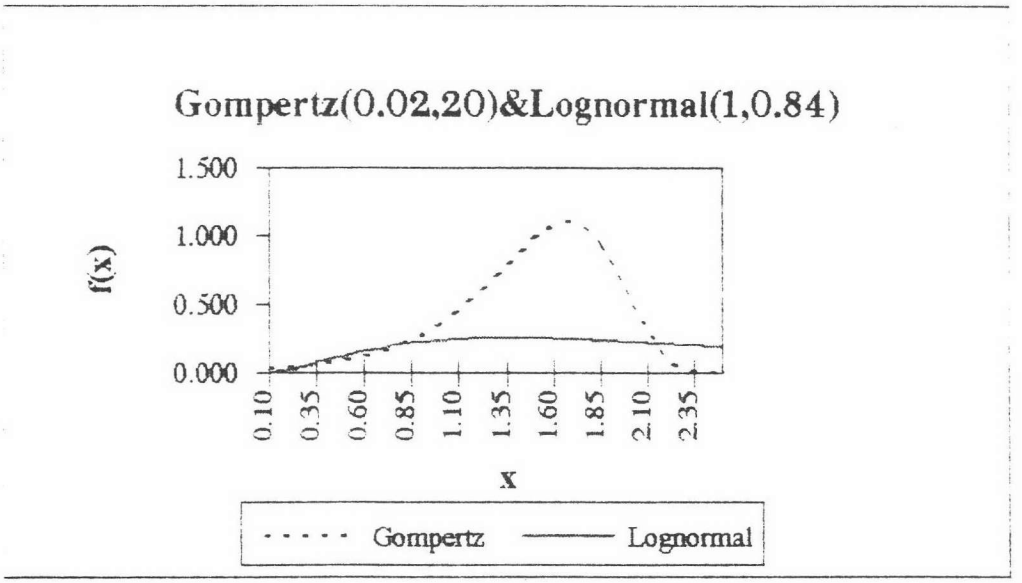


3. การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี

ทำการทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบเทียบความกลมกลืน โดยใช้สถิติทดสอบ KS, K และ CVM สมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ B = 0.02, c = 20

H_1 : ประชากรมีการแจกแจงลอกนอร์มอล μ = 1, σ = 0.84



รูปที่ 4.25 แสดงกราฟของการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และการแจกแจงลอกนอร์มอลที่ μ = 1, σ = 0.84

จากรูปที่ 4.25 พิจารณากราฟของการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และการแจกแจงลอกนอร์มอลที่ μ = 1, σ = 0.84 โดยที่ข้อมูลของทั้งสองการแจกแจงเป็นข้อมูลสมบูรณ์ แต่เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ศึกษากรณีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งประเภทที่ 2 จำนวนมาก จึงได้แสดงกราฟของการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 กรณีข้อมูลสมบูรณ์และการแจกแจงลอกนอร์มอลที่ μ = 1, σ = 0.84 กรณีข้อมูลถูกตัดทิ้ง โดยที่ขนาดตัวอย่าง = 100 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง = 90% ซึ่งได้นำเสนอไว้ในรูปที่ 5. ของภาคผนวก ฉ

จากการวิจัยได้แสดงค่าอำนาจการทดสอบไว้ในตารางที่ 4.14 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.14 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM กระทำซ้ำ 2,000 รอบ

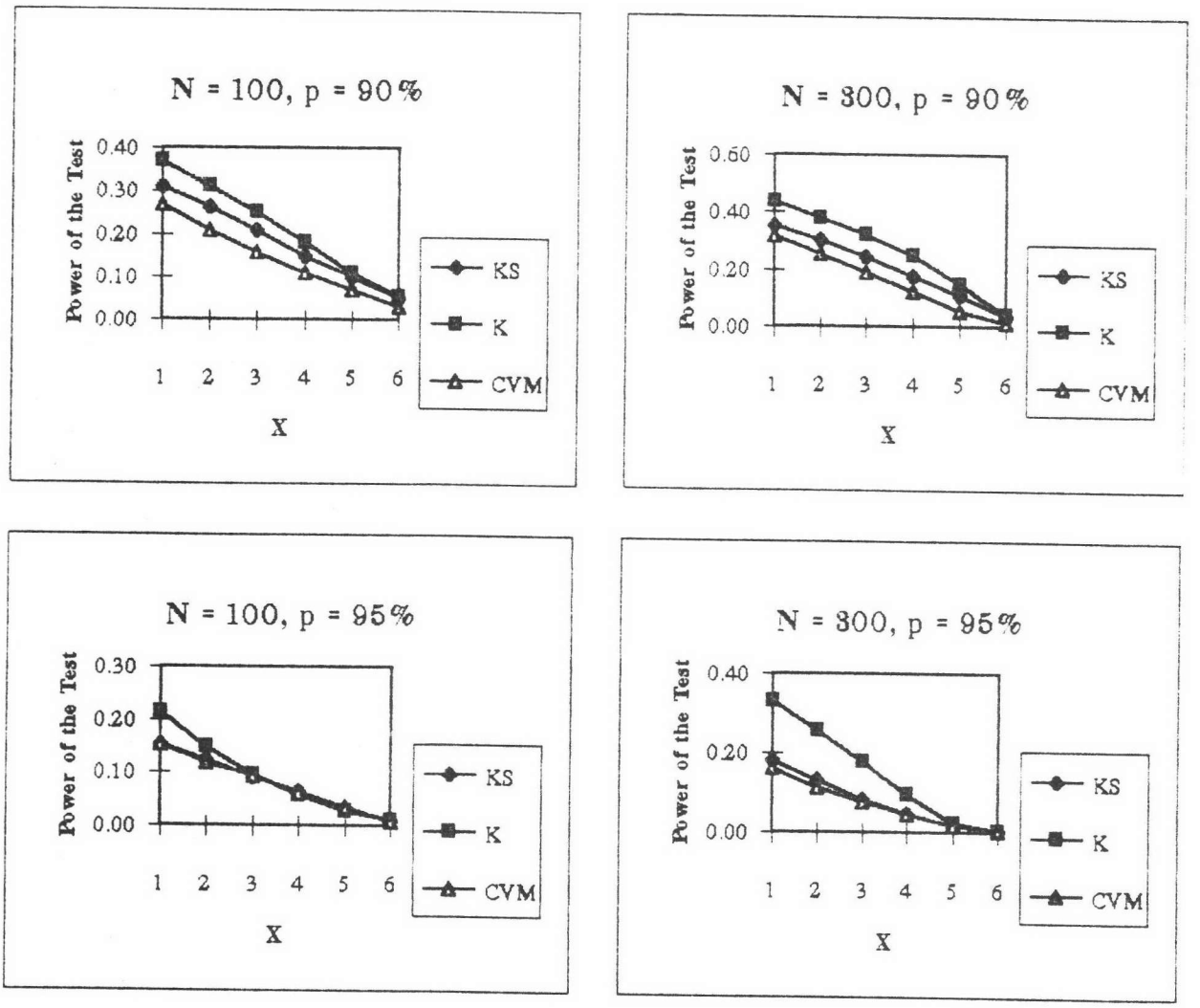
เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ B = 0.02, c = 20 และ

H_1 : ประชากรมีการแจกแจงลอกนอร์มอล $\mu = 1$, $\sigma = 0.84$

N	p	α	KS	K	CVM
100	90%	0.25	0.310	0.370	0.273
		0.20	0.262	0.311	0.224
		0.15	0.208	0.249	0.157
		0.10	0.147	0.181	0.110
		0.05	0.099	0.109	0.070
		0.01	0.051	0.054	0.030
	95%	0.25	0.173	0.213	0.170
		0.20	0.129	0.147	0.128
		0.15	0.092	0.095	0.093
		0.10	0.046	0.057	0.047
		0.05	0.024	0.028	0.026
		0.01	0.003	0.004	0.003
500	90%	0.25	0.367	0.530	0.335
		0.20	0.312	0.461	0.264
		0.15	0.251	0.383	0.211
		0.10	0.188	0.299	0.144
		0.05	0.113	0.184	0.078
		0.01	0.032	0.046	0.009
	95%	0.25	0.223	0.447	0.198
		0.20	0.173	0.383	0.145
		0.15	0.119	0.297	0.101
		0.10	0.069	0.197	0.063
		0.05	0.019	0.077	0.016
		0.01	0.003	0.005	0.002
	99%	0.25	0.763	0.631	0.825
		0.20	0.680	0.550	0.764
		0.15	0.574	0.450	0.669
		0.10	0.396	0.307	0.519
		0.05	0.176	0.121	0.266
		0.01	0.018	0.013	0.040

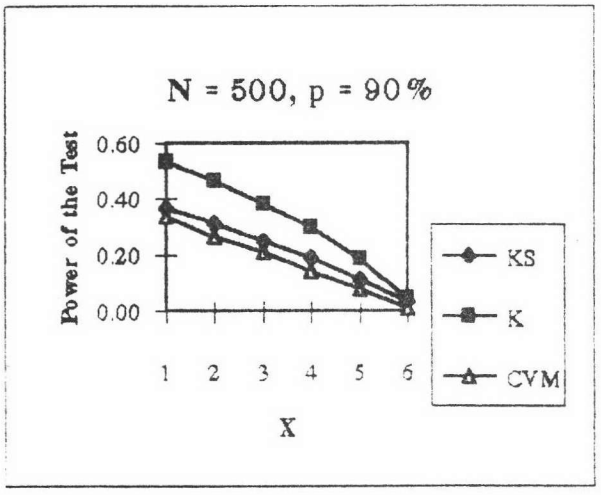
N	p	α	KS	K	CVM
300	90%	0.25	0.354	0.440	0.315
		0.20	0.303	0.381	0.252
		0.15	0.243	0.320	0.190
		0.10	0.175	0.247	0.124
		0.05	0.107	0.151	0.055
		0.01	0.038	0.040	0.015
	95%	0.25	0.192	0.330	0.175
		0.20	0.150	0.256	0.127
		0.15	0.091	0.178	0.085
		0.10	0.063	0.097	0.061
		0.05	0.033	0.037	0.034
		0.01	0.004	0.004	0.003
700	90%	0.25	0.414	0.599	0.378
		0.20	0.353	0.530	0.316
		0.15	0.284	0.447	0.234
		0.10	0.220	0.365	0.169
		0.05	0.129	0.234	0.087
		0.01	0.036	0.070	0.014
	95%	0.25	0.279	0.537	0.247
		0.20	0.205	0.461	0.171
		0.15	0.137	0.382	0.115
		0.10	0.085	0.289	0.067
		0.05	0.039	0.161	0.016
		0.01	0.002	0.015	0.002
	99%	0.25	0.858	0.733	0.909
		0.20	0.801	0.668	0.869
		0.15	0.713	0.572	0.808
		0.10	0.557	0.444	0.699
		0.05	0.304	0.222	0.461
		0.01	0.040	0.030	0.104

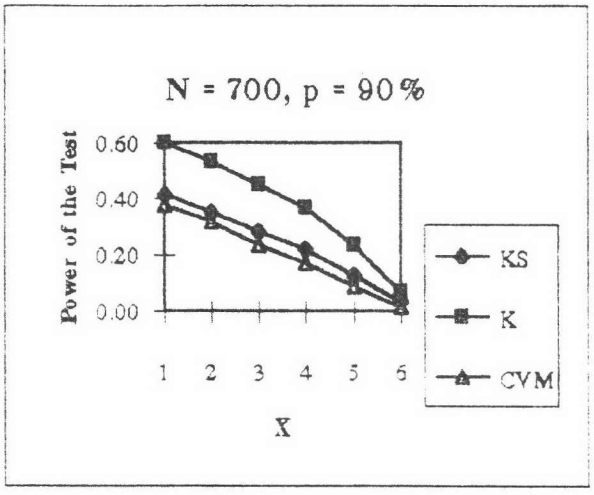
รูปที่ 4.26 เปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และการแจกแจงลอกนอร์มอลที่ $\mu = 1$, $\sigma = 0.84$ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.25, 0.20, 0.15, 0.10, 0.05 และ 0.01 ในแต่ละขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง

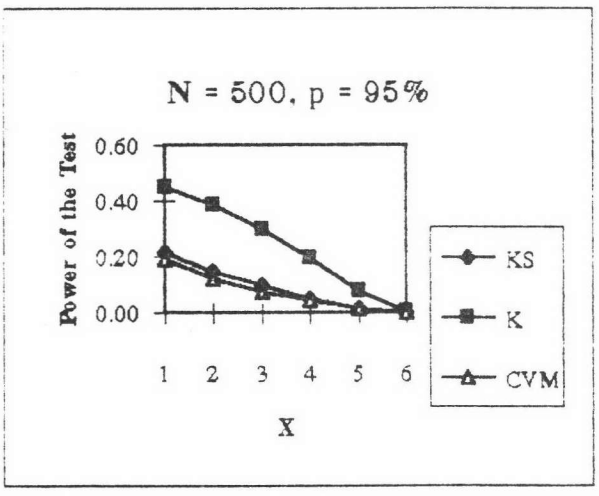


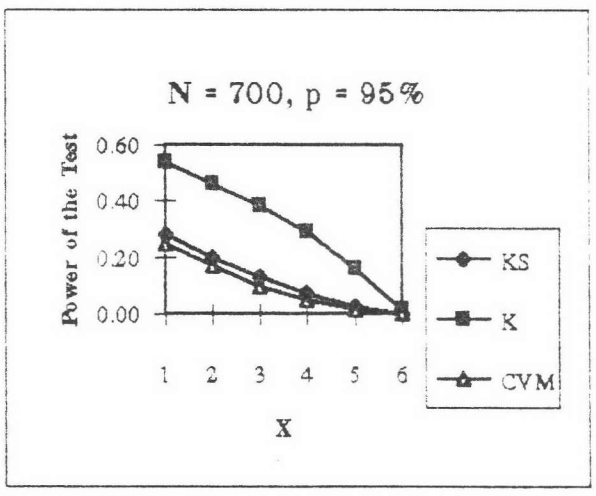
หมายเหตุ ให้แกน x คือระดับนัยสำคัญ (α) โดยที่ 1 แทน $\alpha = 0.25$, 2 แทน $\alpha = 0.20$, 3 แทน $\alpha = 0.15$, 4 แทน $\alpha = 0.10$, 5 แทน $\alpha = 0.05$ และ 6 แทน $\alpha = 0.01$

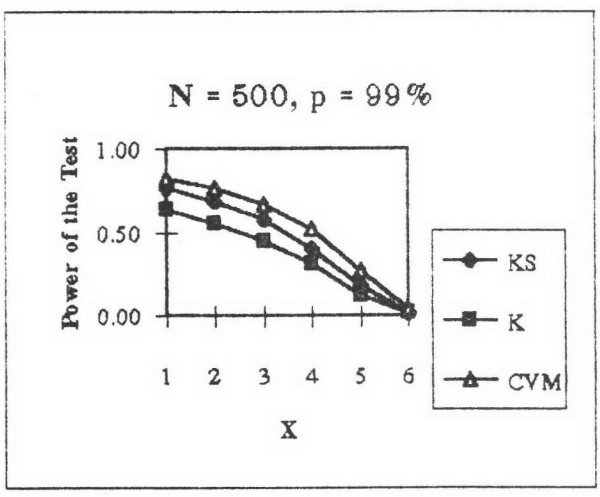
รูปที่ 4.26 (ต่อ)

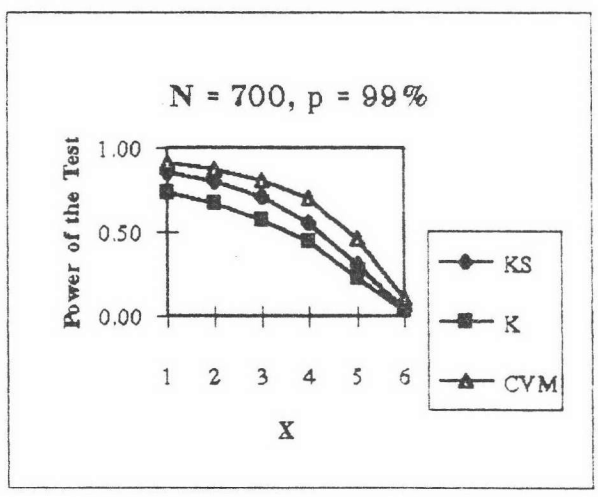












หมายเหตุ ให้แกน x คือระดับนัยสำคัญ (α) โดยที่ 1 แทน $\alpha = 0.25$, 2 แทน $\alpha = 0.20$, 3 แทน $\alpha = 0.15$, 4 แทน $\alpha = 0.10$, 5 แทน $\alpha = 0.05$ และ 6 แทน $\alpha = 0.01$

พิจารณาตารางที่ 4.14 และรูปที่ 4.26 พบว่า

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และสถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 100 เป็น 300, 500 และ 700 พบว่า ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นตามลำดับ

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 95% ที่ขนาดตัวอย่าง 100 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.25 และ 0.20 สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด ขณะที่สถิติทดสอบ KS และ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกันมาก ณ ระดับนัยสำคัญ 0.15, 0.10, 0.05 และ 0.01 ค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีมีค่าใกล้เคียงกัน ที่ขนาดตัวอย่าง 300, 500 และ 700 สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และสถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด เมื่อพิจารณาจากรูปจะเห็นว่าสถิติทดสอบ KS และ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน

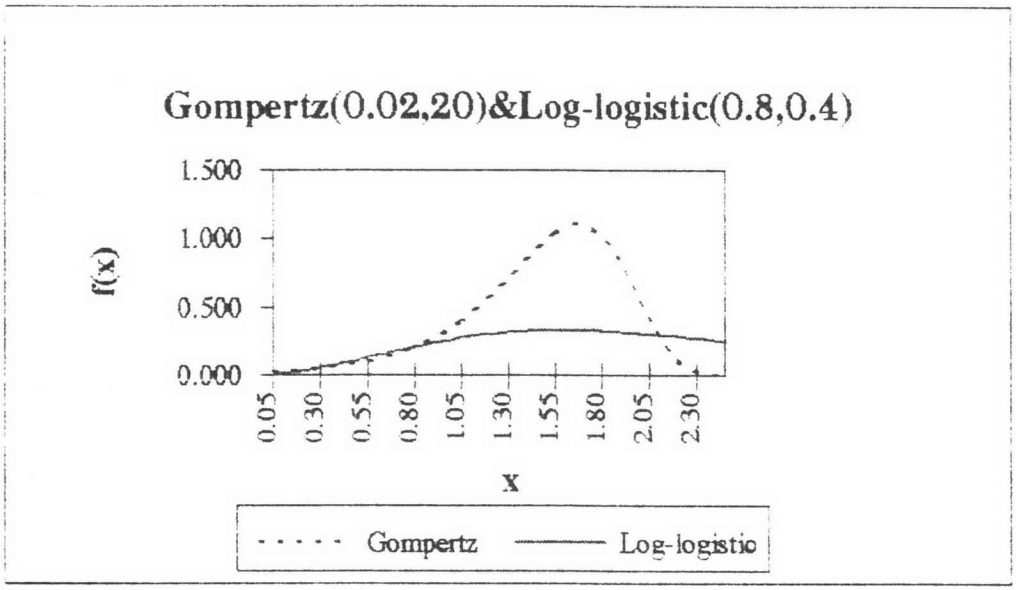
ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% สถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และสถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 500 เป็น 700 พบว่า ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นตามลำดับ

เมื่อพิจารณารูปที่ 5. ของภาคผนวก ฉ พบว่า รูปร่างของการแจกแจงกอมเพิร์ตซ์ที่ $B = 0.02$, $c = 20$ และการแจกแจงลอกนอร์มอลที่ $\mu = 1$, $\sigma = 0.84$ ใกล้เคียงกันมาก ซึ่งมีผลทำให้ค่าอำนาจการทดสอบที่ได้ค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ที่ระดับนัยสำคัญต่ำ ๆ เช่น 0.05 และ 0.01 เป็นต้น

ทำการทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบเทียบความกลมกลืน โดยใช้สถิติทดสอบ KS, K และ CVM สมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ B = 0.02, c = 20

H_1 : ประชากรมีการแจกแจงลอกโลจีสติก α = 0.8, β = 0.4



รูปที่ 4.27 แสดงกราฟของการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และการแจกแจงลอกโลจีสติกที่ α = 0.8, β = 0.4

จากรูปที่ 4.27 พิจารณากราฟของการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และการแจกแจงลอกโลจีสติกที่ α = 0.8, β = 0.4 โดยที่ข้อมูลของทั้งสองการแจกแจงเป็นข้อมูลสมบูรณ์ แต่เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ศึกษากรณีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งประเภทที่ 2 จำนวนมาก จึงได้แสดงกราฟของการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 กรณีข้อมูลสมบูรณ์และการแจกแจงลอกโลจีสติกที่ α = 0.8, β = 0.4 กรณีข้อมูลถูกตัดทิ้ง โดยที่ขนาดตัวอย่าง = 100 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง = 90% ซึ่งได้นำเสนอไว้ในรูปที่ 6. ของภาคผนวก ฉ

จากการวิจัยได้แสดงค่าอำนาจการทดสอบไว้ในตารางที่ 4.15 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM กระทำซ้ำ 2,000 รอบ

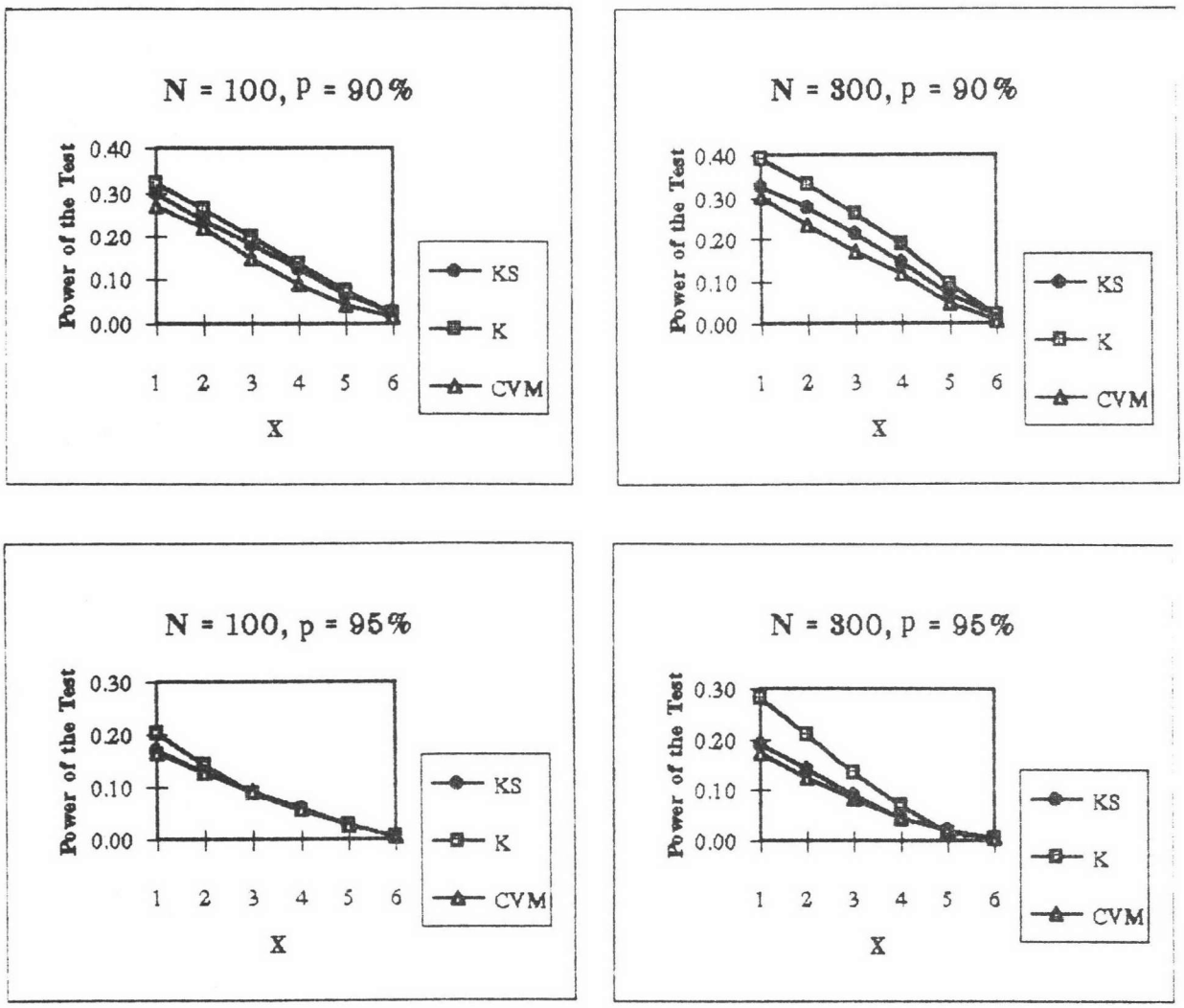
เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ $B = 0.02$, $c = 20$ และ

H_1 : ประชากรมีการแจกแจงลอกโลจีสติกที่ $\alpha = 0.8$, $\beta = 0.4$

N	p	α	KS	K	CVM
100	90%	0.25	0.298	0.322	0.271
		0.20	0.238	0.263	0.219
		0.15	0.180	0.200	0.148
		0.10	0.124	0.135	0.090
		0.05	0.066	0.074	0.041
		0.01	0.027	0.025	0.016
	95%	0.25	0.171	0.202	0.166
		0.20	0.127	0.143	0.127
		0.15	0.091	0.088	0.092
		0.10	0.060	0.054	0.059
		0.05	0.029	0.029	0.028
		0.01	0.006	0.006	0.006
500	90%	0.25	0.342	0.427	0.322
		0.20	0.287	0.367	0.266
		0.15	0.227	0.298	0.203
		0.10	0.163	0.219	0.135
		0.05	0.090	0.131	0.067
		0.01	0.021	0.030	0.008
	95%	0.25	0.221	0.369	0.195
		0.20	0.170	0.301	0.140
		0.15	0.117	0.223	0.096
		0.10	0.066	0.138	0.043
		0.05	0.018	0.053	0.014
		0.01	0.003	0.003	0.003
	99%	0.25	0.441	0.356	0.493
		0.20	0.366	0.300	0.420
		0.15	0.290	0.234	0.338
		0.10	0.194	0.159	0.242
		0.05	0.088	0.069	0.119
		0.01	0.012	0.007	0.021

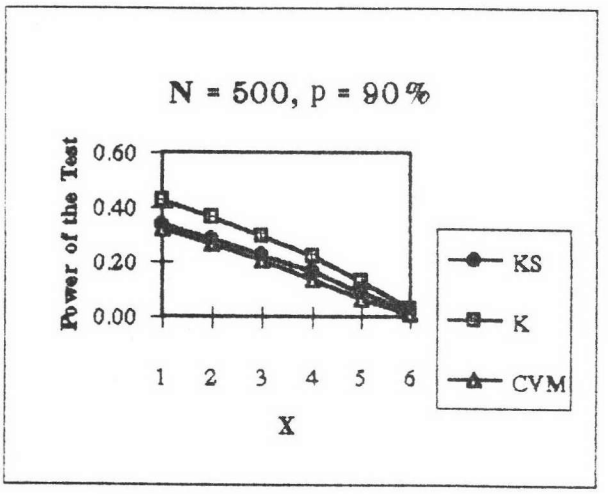
N	p	α	KS	K	CVM
300	90%	0.25	0.327	0.391	0.303
		0.20	0.277	0.332	0.234
		0.15	0.212	0.261	0.170
		0.10	0.144	0.189	0.117
		0.05	0.069	0.094	0.046
		0.01	0.018	0.019	0.006
	95%	0.25	0.191	0.282	0.174
		0.20	0.142	0.210	0.124
		0.15	0.090	0.135	0.084
		0.10	0.045	0.070	0.045
		0.05	0.022	0.017	0.021
		0.01	0.006	0.004	0.004
700	90%	0.25	0.382	0.489	0.358
		0.20	0.322	0.426	0.291
		0.15	0.259	0.350	0.222
		0.10	0.193	0.272	0.164
		0.05	0.101	0.161	0.082
		0.01	0.023	0.037	0.014
	95%	0.25	0.261	0.434	0.223
		0.20	0.204	0.370	0.166
		0.15	0.136	0.285	0.112
		0.10	0.081	0.188	0.064
		0.05	0.036	0.090	0.016
		0.01	0.001	0.006	0.003
	99%	0.25	0.522	0.409	0.568
		0.20	0.444	0.345	0.518
		0.15	0.362	0.261	0.435
		0.10	0.244	0.188	0.326
		0.05	0.119	0.080	0.178
		0.01	0.013	0.010	0.024

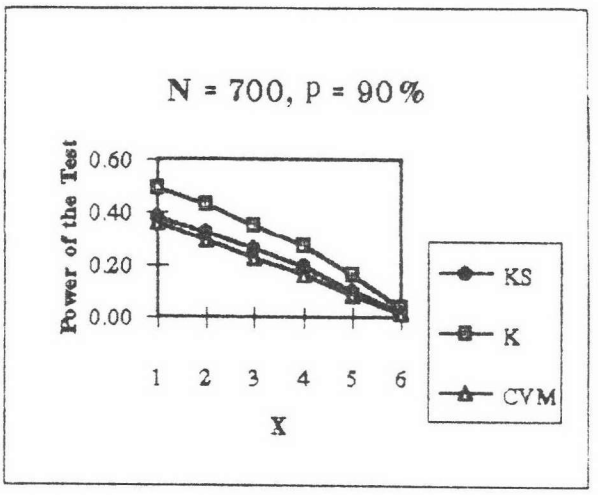
รูปที่ 4.28 เปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และการแจกแจงลอกโลจีสติกที่ α = 0.8, β = 0.4 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.25, 0.20, 0.15, 0.10, 0.05 และ 0.01 ในแต่ละขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง

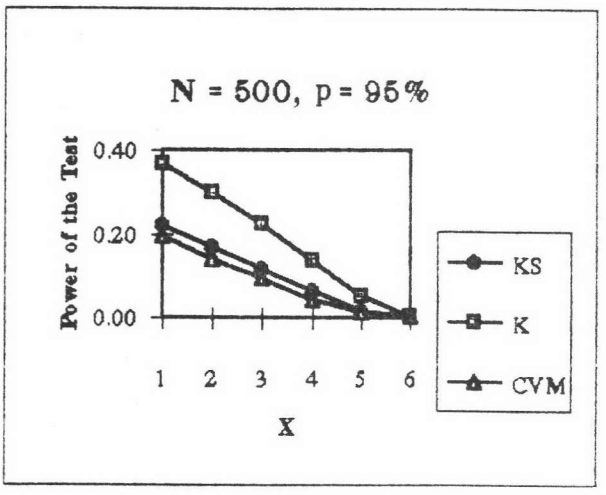


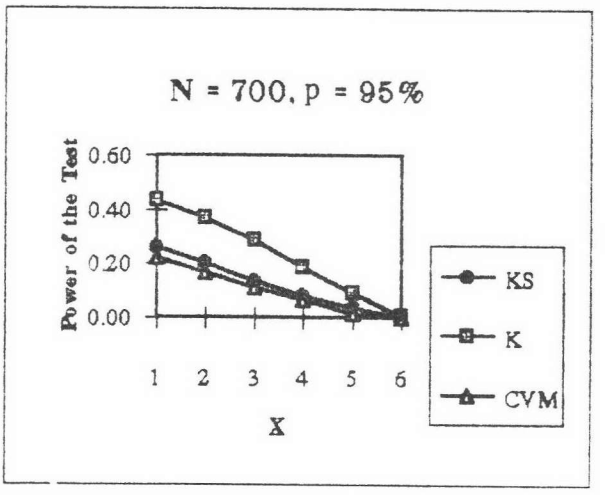
หมายเหตุ ให้แกน x คือระดับนัยสำคัญ (α) โดยที่ 1 แทน α = 0.25, 2 แทน α = 0.20, 3 แทน α = 0.15, 4 แทน α = 0.10, 5 แทน α = 0.05 และ 6 แทน α = 0.01

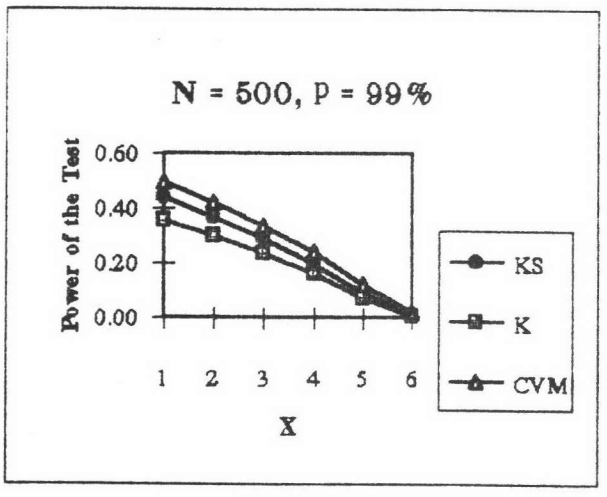
รูปที่ 4.28 (ต่อ)

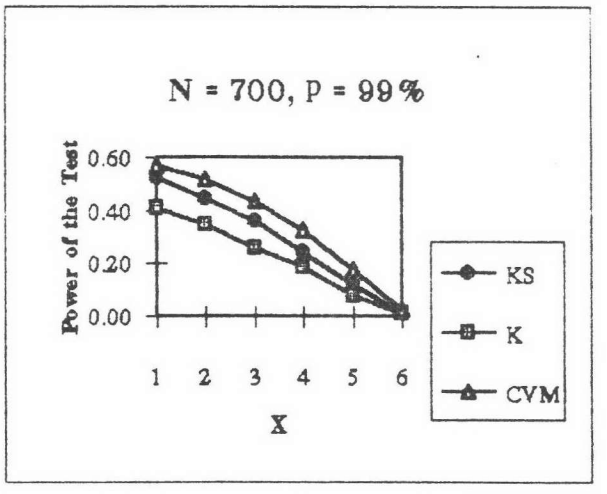












หมายเหตุ ให้แกน x คือระดับนัยสำคัญ (α) โดยที่ 1 แทน $\alpha = 0.25$, 2 แทน $\alpha = 0.20$, 3 แทน $\alpha = 0.15$, 4 แทน $\alpha = 0.10$, 5 แทน $\alpha = 0.05$ และ 6 แทน $\alpha = 0.01$

พิจารณาตารางที่ 4.15 และรูปที่ 4.28 พบว่า

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และสถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด พิจารณาจากรูปจะเห็นว่า ที่ขนาดตัวอย่าง 100 สถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 100 เป็น 300, 500 และ 700 พบว่า ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นตามลำดับ

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 95% ที่ขนาดตัวอย่าง 100 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.25 และ 0.20 สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด ขณะที่สถิติทดสอบ KS และ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกันมาก ณ ระดับนัยสำคัญ 0.15, 0.10, 0.05 และ 0.01 สถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีให้ค่าใกล้เคียงกัน และที่ขนาดตัวอย่าง 300, 500 และ 700 สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และสถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นด้วย

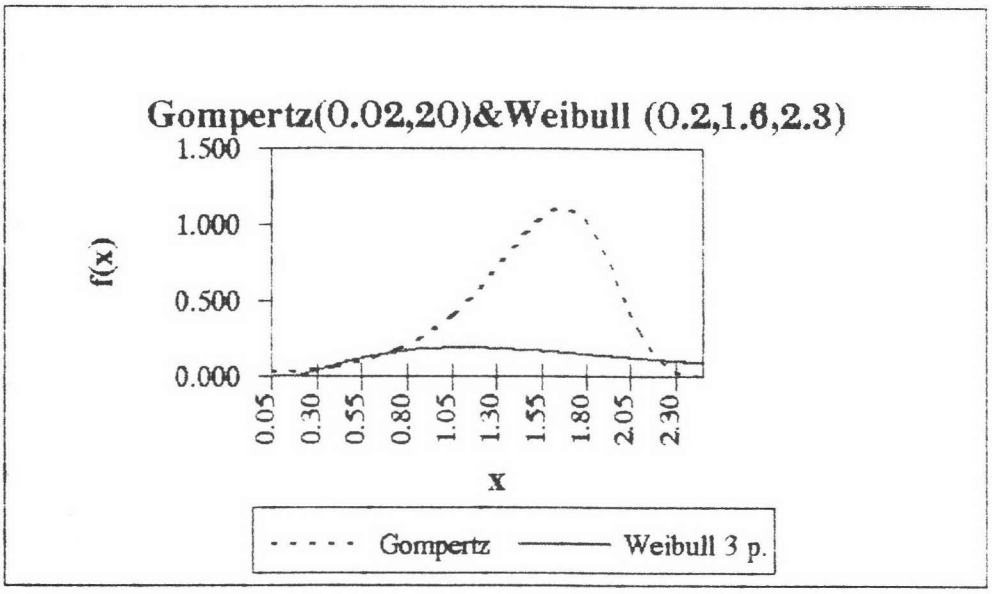
ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% สถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และสถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 500 เป็น 700 พบว่า ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นตามลำดับ

เมื่อพิจารณารูปที่ 6. ของภาคผนวก ฉ พบว่า รูปร่างของการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ $B = 0.02$, $c = 20$ และการแจกแจงลอกโลจีสติกที่ $\alpha = 0.8$, $\beta = 0.4$ ใกล้เคียงกันมาก ซึ่งมีผลทำให้ค่าอำนาจการทดสอบที่ได้ค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ที่ระดับนัยสำคัญต่ำ ๆ เช่น 0.05 และ 0.01 เป็นต้น

ทำการทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบเทียบความกลมกลืน โดยใช้สถิติทดสอบ KS, K และ CVM สมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ B = 0.02, c = 20

H_1 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ a = 0.2, b = 1.6, c = 2.3



รูปที่ 4.29 แสดงกราฟของการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์ที่ a = 0.2, b = 1.6 และ c = 2.3

จากรูปที่ 4.29 พิจารณากราฟของการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และการแจกแจงไวบูลล์ที่ a = 0.2, b = 1.6 และ c = 2.3 โดยที่ข้อมูลของทั้งสองการแจกแจงเป็นข้อมูลสมบูรณ์ แต่เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ศึกษากรณีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งประเภทที่ 2 จำนวนมาก จึงได้แสดงกราฟของการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 กรณีข้อมูลสมบูรณ์ และการแจกแจงไวบูลล์ที่ a = 0.2, b = 1.6 และ c = 2.3 กรณีข้อมูลถูกตัดทิ้ง โดยที่ ขนาดตัวอย่าง = 100 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง = 90% ซึ่งได้นำเสนอไว้ในรูปที่ 7. ของภาคผนวก ฉ

จากการวิจัยได้แสดงค่าอำนาจการทดสอบไว้ในตารางที่ 4.16 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.16 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ ของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM กระทำซ้ำ 2,000 รอบ

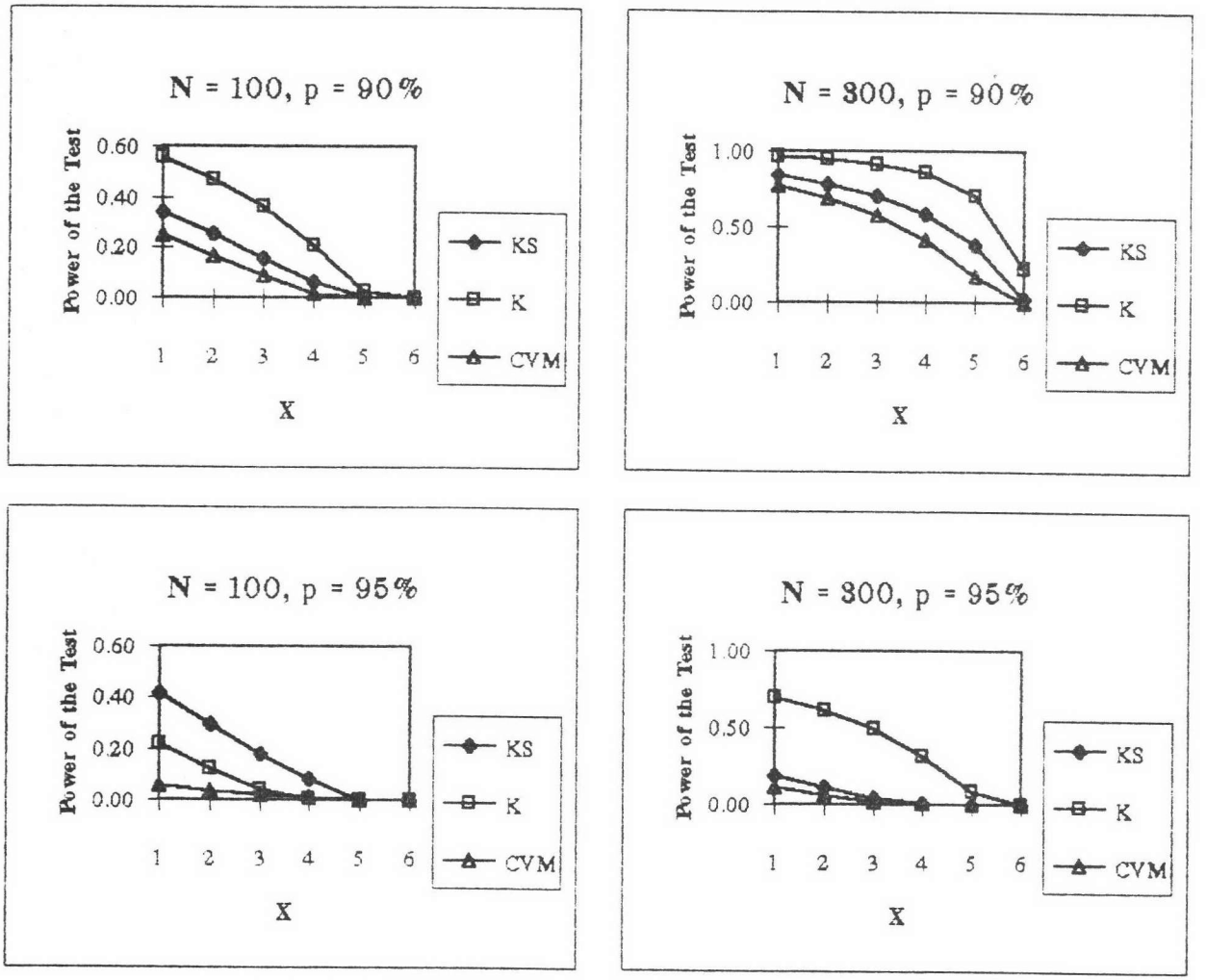
เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิร์ตซ์ B = 0.02, c = 20 และ

H_1 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์ a = 0.2, b = 1.6, c = 2.3

N	p	α	KS	K	CVM
100	90%	0.25	0.341	0.559	0.250
		0.20	0.252	0.471	0.163
		0.15	0.156	0.360	0.086
		0.10	0.064	0.209	0.013
		0.05	0.003	0.028	0.001
		0.01	0.000	0.000	0.000
	95%	0.25	0.417	0.219	0.055
		0.20	0.297	0.123	0.036
		0.15	0.176	0.042	0.021
		0.10	0.084	0.003	0.011
		0.05	0.001	0.000	0.002
		0.01	0.000	0.000	0.000
500	90%	0.25	0.972	0.997	0.955
		0.20	0.960	0.995	0.933
		0.15	0.940	0.992	0.880
		0.10	0.896	0.985	0.784
		0.05	0.782	0.958	0.546
		0.01	0.327	0.739	0.071
	95%	0.25	0.417	0.907	0.335
		0.20	0.297	0.864	0.186
		0.15	0.176	0.808	0.078
		0.10	0.084	0.700	0.014
		0.05	0.011	0.447	0.004
		0.01	0.000	0.025	0.001
	99%	0.25	0.995	0.957	0.999
		0.20	0.980	0.915	0.993
		0.15	0.930	0.840	0.981
		0.10	0.784	0.649	0.913
		0.05	0.406	0.310	0.642
		0.01	0.043	0.029	0.123

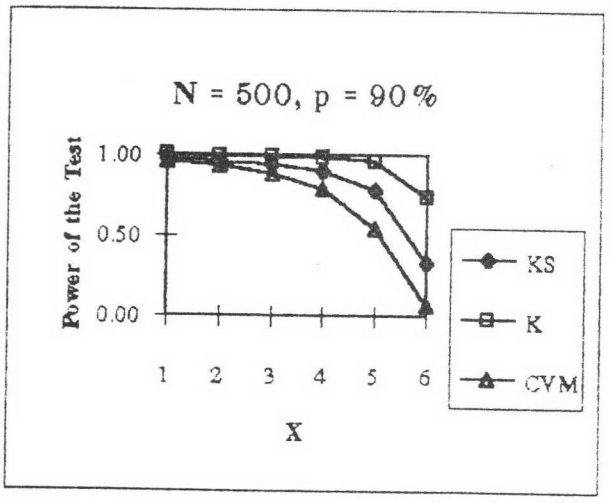
N	p	α	KS	K	CVM
300	90%	0.25	0.843	0.965	0.778
		0.20	0.784	0.950	0.693
		0.15	0.705	0.918	0.581
		0.10	0.586	0.859	0.413
		0.05	0.384	0.711	0.172
		0.01	0.026	0.225	0.001
	95%	0.25	0.188	0.697	0.113
		0.20	0.113	0.608	0.057
		0.15	0.046	0.489	0.021
		0.10	0.012	0.310	0.006
		0.05	0.002	0.085	0.003
		0.01	0.000	0.000	0.001
700	90%	0.25	0.996	1.000	0.994
		0.20	0.995	1.000	0.987
		0.15	0.991	1.000	0.969
		0.10	0.978	0.999	0.935
		0.05	0.934	0.997	0.814
		0.01	0.671	0.954	0.287
	95%	0.25	0.620	0.972	0.580
		0.20	0.475	0.957	0.387
		0.15	0.318	0.933	0.190
		0.10	0.188	0.873	0.063
		0.05	0.057	0.724	0.007
		0.01	0.001	0.191	0.001
	99%	0.25	1.000	0.996	1.000
		0.20	1.000	0.989	1.000
		0.15	0.995	0.960	1.000
		0.10	0.952	0.859	0.993
		0.05	0.718	0.596	0.914
		0.01	0.122	0.080	0.368

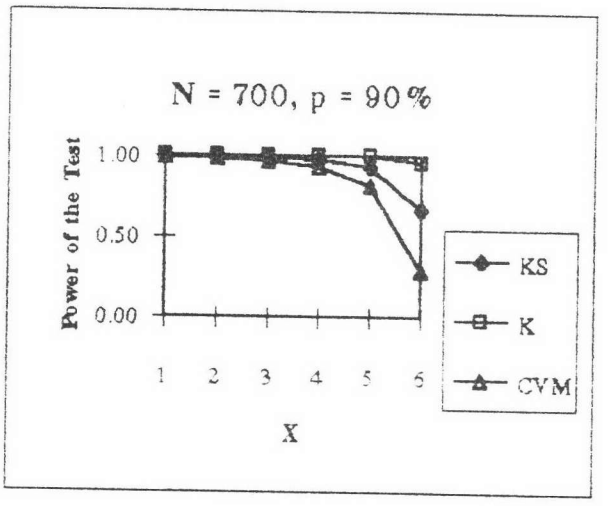
รูปที่ 4.30 เปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS,K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์ที่ a = 0.02, b = 1.6, c = 2.3 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.25, 0.20, 0.15, 0.10, 0.05 และ 0.01 ในแต่ละขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์การถูกคัดทิ้ง

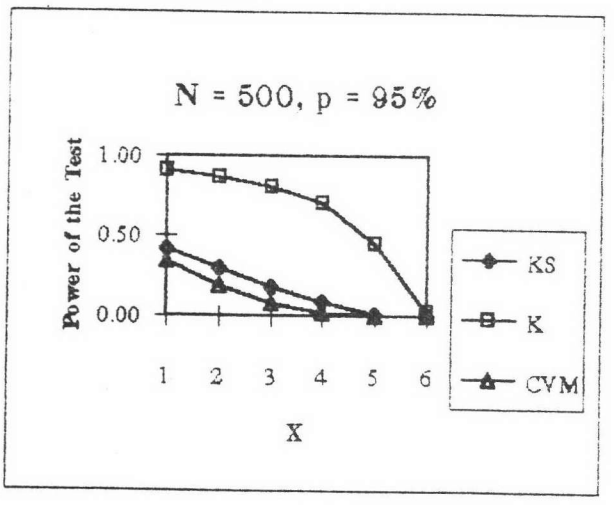


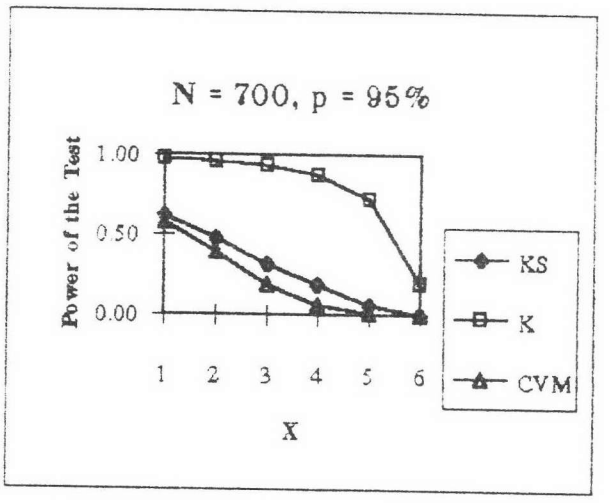
หมายเหตุ ให้แกน x คือระดับนัยสำคัญ (α) โดยที่ 1 แทน α = 0.25, 2 แทน α = 0.20, 3 แทน α = 0.15, 4 แทน α = 0.10, 5 แทน α = 0.05 และ 6 แทน α = 0.01

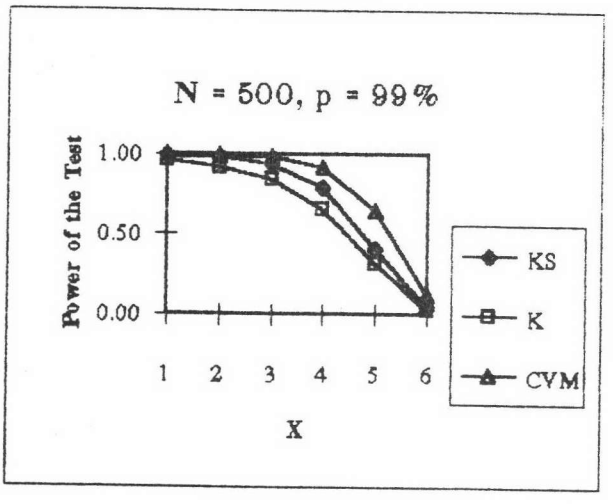
รูปที่ 4.30 (ต่อ)

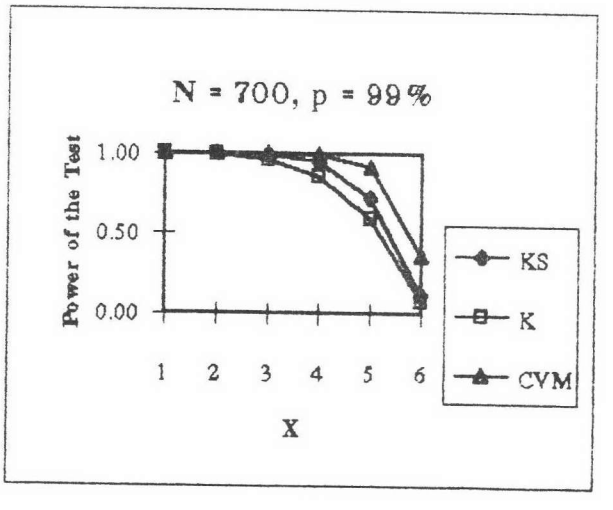












หมายเหตุ ให้แกน x คือระดับนัยสำคัญ (α) โดยที่ 1 แทน α = 0.25, 2 แทน α = 0.20, 3 แทน α = 0.15, 4 แทน α = 0.10, 5 แทน α = 0.05 และ 6 แทน α = 0.01

พิจารณาตารางที่ 4.16 และรูปที่ 4.30 พบว่า

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และสถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 100 เป็น 300, 500 และ 700 พบว่า ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นตามลำดับ

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 95% ที่ขนาดตัวอย่าง 100 สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และสถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด แต่เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 100 เป็น 300, 500 และ 700 พบว่า สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และสถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด และค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นตามลำดับ

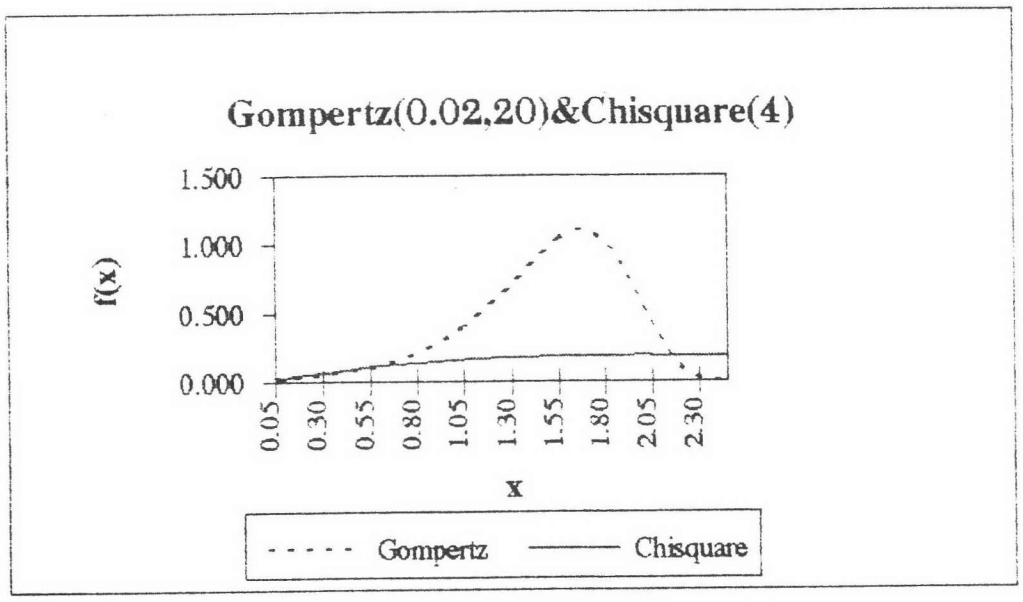
ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% สถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และสถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด

เมื่อพิจารณารูปที่ 7. ของภาคผนวก ฉ พบว่า รูปร่างของการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และการแจกแจงไวบูลล์ที่ a = 0.2, b = 1.6 และ c = 2.3 ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% เนื่องจากค่าข้อมูลของการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์เริ่มที่ค่ามากกว่า a ทำให้เกิดความแตกต่างกันทำให้ค่าอำนาจการทดสอบสูง ซึ่งเห็นชัดเจนขึ้นที่ขนาดตัวอย่างใหญ่ ส่วนที่เปอร์เซ็นต์การตัดทิ้ง 95% รูปร่างของทั้งสองการแจกแจงใกล้เคียงกันมาก ซึ่งมีผลทำให้ค่าอำนาจการทดสอบที่ได้ค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ที่ระดับนัยสำคัญต่ำ ๆ เช่น 0.05 และ 0.01 เป็นต้น และที่เปอร์เซ็นต์การตัดทิ้ง 90% รูปร่างแตกต่างกันมากค่าอำนาจการทดสอบที่ได้จึงสูงมาก

ทำการทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบเทียบความกลมกลืน โดยใช้สถิติทดสอบ KS, K และ CVM สมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ B = 0.02, c = 20

H_1 : ประชากรมีการแจกแจงไค-สแควร์ df = 4



รูปที่ 4.31 แสดงกราฟของการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และการแจกแจงไค-สแควร์ที่ df = 4

จากรูปที่ 4.31 พิจารณากราฟของการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และการแจกแจงไค-สแควร์ที่ df = 4 โดยที่ข้อมูลของทั้งสองการแจกแจงเป็นข้อมูลสมบูรณ์ แต่เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ศึกษากรณีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งประเภทที่ 2 จำนวนมาก จึงได้แสดงกราฟของการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 กรณีข้อมูลสมบูรณ์ และการแจก-แจงไค-สแควร์ที่ df = 4 กรณีข้อมูลถูกตัดทิ้ง โดยที่ ขนาดตัวอย่าง = 100 และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง = 90% ซึ่งได้นำเสนอไว้ในรูปที่ 8. ของภาคผนวก ฉ

จากการวิจัยได้แสดงค่าอำนาจการทดสอบไว้ในตารางที่ 4.17 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.17 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM กระทำซ้ำ 2,000 รอบ

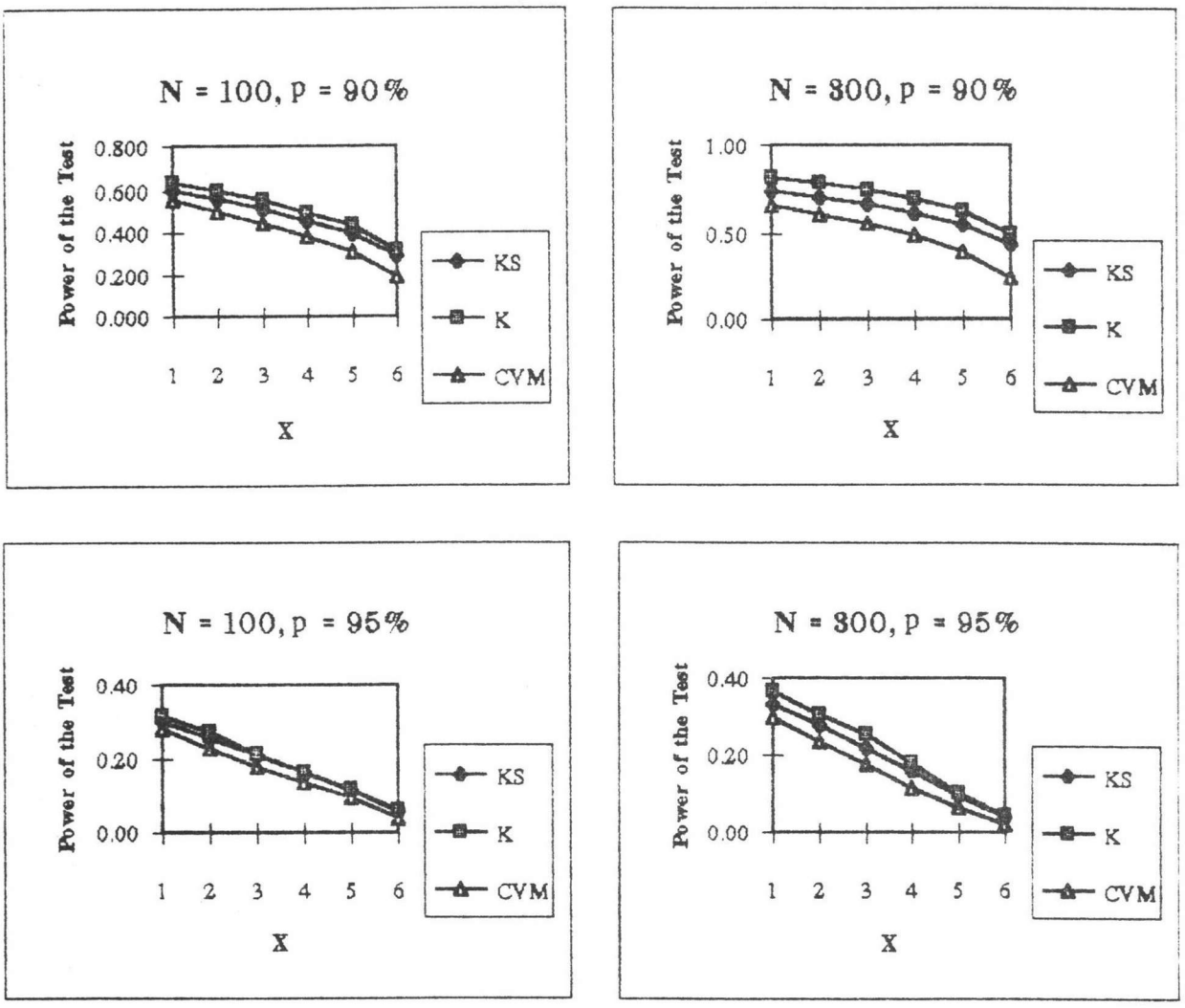
เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และ

H_1 : ประชากรมีการแจกแจงไคสแควร์ที่ df = 4

N	p	α	KS	K	CVM
100	90%	0.25	0.599	0.633	0.555
		0.20	0.559	0.596	0.500
		0.15	0.510	0.552	0.444
		0.10	0.456	0.494	0.380
		0.05	0.391	0.434	0.307
		0.01	0.288	0.315	0.191
	95%	0.25	0.300	0.315	0.281
		0.20	0.255	0.274	0.228
		0.15	0.209	0.212	0.178
		0.10	0.162	0.164	0.136
		0.05	0.114	0.116	0.096
		0.01	0.060	0.060	0.041
500	90%	0.25	0.855	0.911	0.767
		0.20	0.824	0.892	0.718
		0.15	0.781	0.870	0.650
		0.10	0.742	0.840	0.578
		0.05	0.685	0.786	0.477
		0.01	0.576	0.661	0.318
	95%	0.25	0.351	0.396	0.317
		0.20	0.291	0.345	0.256
		0.15	0.236	0.279	0.192
		0.10	0.171	0.216	0.135
		0.05	0.100	0.115	0.068
		0.01	0.040	0.043	0.018
	99%	0.25	0.170	0.164	0.187
		0.20	0.127	0.115	0.144
		0.15	0.086	0.074	0.100
		0.10	0.048	0.038	0.059
		0.05	0.018	0.015	0.021
		0.01	0.004	0.004	0.005

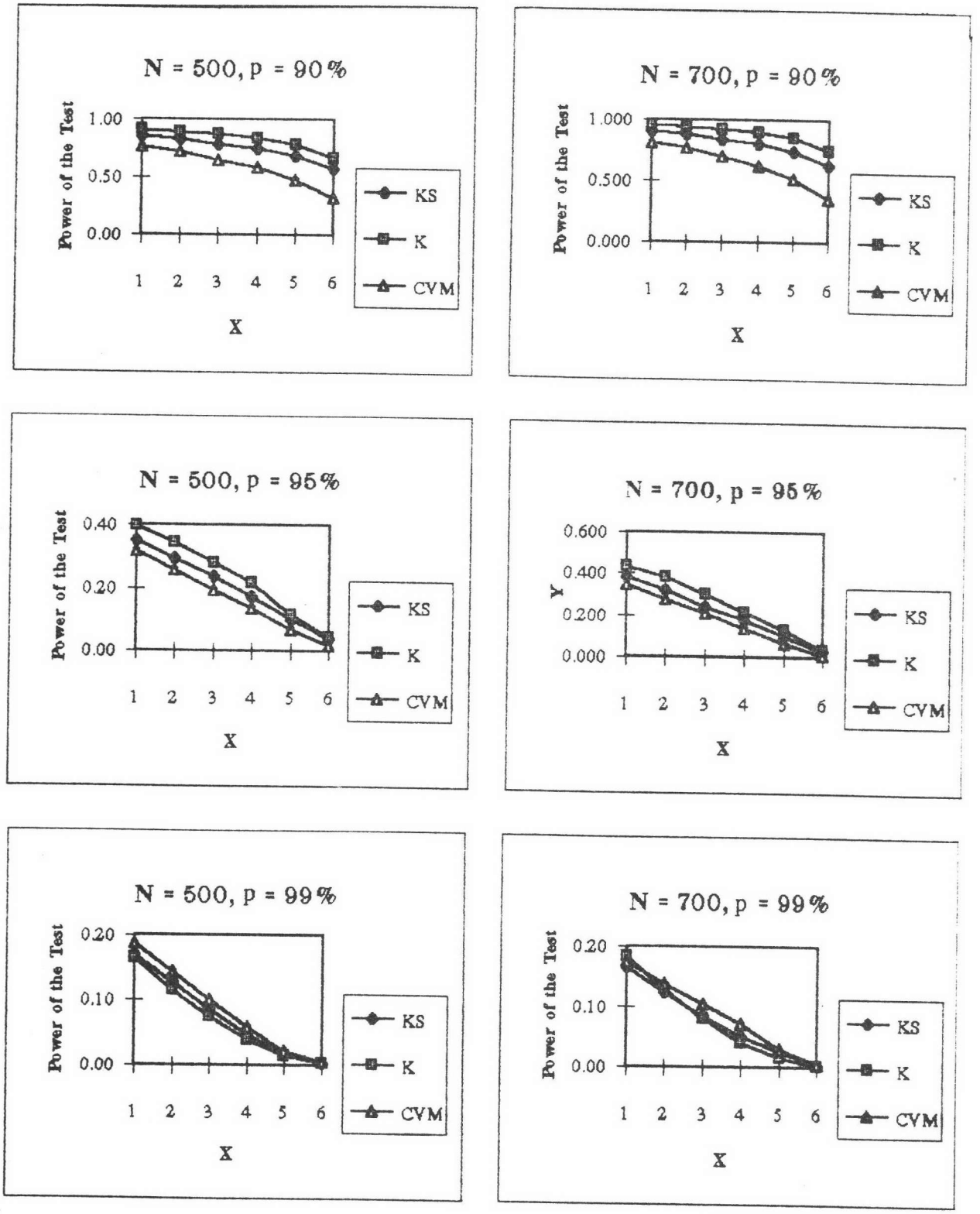
N	p	α	KS	K	CVM
300	90%	0.25	0.741	0.819	0.659
		0.20	0.708	0.791	0.608
		0.15	0.667	0.751	0.554
		0.10	0.614	0.697	0.487
		0.05	0.546	0.635	0.394
		0.01	0.436	0.494	0.239
	95%	0.25	0.334	0.366	0.298
		0.20	0.278	0.307	0.236
		0.15	0.217	0.254	0.176
		0.10	0.160	0.181	0.117
		0.05	0.095	0.101	0.064
		0.01	0.042	0.045	0.020
700	90%	0.25	0.902	0.957	0.812
		0.20	0.876	0.944	0.769
		0.15	0.839	0.925	0.696
		0.10	0.798	0.898	0.621
		0.05	0.741	0.852	0.517
		0.01	0.631	0.753	0.352
	95%	0.25	0.384	0.434	0.345
		0.20	0.320	0.380	0.276
		0.15	0.242	0.301	0.208
		0.10	0.178	0.216	0.137
		0.05	0.103	0.131	0.064
		0.01	0.028	0.035	0.009
	99%	0.25	0.165	0.182	0.175
		0.20	0.124	0.130	0.138
		0.15	0.083	0.080	0.105
		0.10	0.051	0.040	0.072
		0.05	0.026	0.016	0.029
		0.01	0.004	0.003	0.005

รูปที่ 4.32 เปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และการแจกแจงไค-สแควร์ที่ df = 4 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.25, 0.20, 0.15, 0.10, 0.05 และ 0.01 ในแต่ละขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์การถูกคัดทิ้ง



หมายเหตุ ให้แกน x คือระดับนัยสำคัญ (α) โดยที่ 1 แทน α = 0.25, 2 แทน α = 0.20, 3 แทน α = 0.15, 4 แทน α = 0.10, 5 แทน α = 0.05 และ 6 แทน α = 0.01

รูปที่ 4.32 (ต่อ)



หมายเหตุ ให้แกน x คือระดับนัยสำคัญ (α) โดยที่ 1 แทน $\alpha = 0.25$, 2 แทน $\alpha = 0.20$, 3 แทน $\alpha = 0.15$, 4 แทน $\alpha = 0.10$, 5 แทน $\alpha = 0.05$ และ 6 แทน $\alpha = 0.01$

พิจารณาตารางที่ 4.17 และรูปที่ 4.32 พบว่า

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และ สถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 100 เป็น 300, 500 และ 700 พบว่า ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นตามลำดับ

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 95% ที่ขนาดตัวอย่าง 100 สถิติทดสอบ K และ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกันมาก และสูงกว่าสถิติทดสอบ CVM ส่วนที่ขนาดตัวอย่าง 300, 500 และ 700 สถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด สถิติทดสอบ KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และสถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นด้วย

ที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 99% สถิติทดสอบ CVM ให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงที่สุด KS ให้ค่าอำนาจการทดสอบรองลงมา และสถิติทดสอบ K ให้ค่าอำนาจการทดสอบต่ำที่สุด และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 500 เป็น 700 พบว่า ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นตามลำดับ

เมื่อพิจารณารูปที่ 8. ของภาคผนวก ฉ พบว่า รูปร่างของการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ $B = 0.02$, $c = 20$ และการแจกแจงไค-สแควร์ที่ $df = 4$ ใกล้เคียงกันมากในช่วงต้น ๆ ของข้อมูล (หรือข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบมีจำนวนน้อย) และเมื่อจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบมากขึ้นรูปร่างของทั้งสองการแจกแจงก็แตกต่างกันมากขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ค่าอำนาจการทดสอบที่เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง 90% สูงกว่าที่ 95% และ 99%

จากที่ได้กล่าวถึงผลการวิจัยสำหรับการแจกแจงไวบูลล์ เมื่อ H_0: ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และ H_1: ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ สามารถทำการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบแต่ละวิธีกับการแจกแจงต่าง ๆ ที่นำมาตั้งไว้ใน H_1 พบว่า การที่รูปร่างของประชากรที่นำมาตั้งไว้ใน H_1 ใกล้เคียงกับรูปร่างของประชากรที่ตั้งไว้ใน H_0 มีผลทำให้ค่าอำนาจการทดสอบที่ได้ค่อนข้างต่ำ แต่ถ้ารูปร่างของทั้งสองประชากรแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจนก็ทำให้ค่าอำนาจการทดสอบที่ได้จะสูงขึ้น ซึ่งเสนอไว้ในรูปที่ 4.33 และตารางที่ 4.18 - 4.23 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

รูปที่ 4.33 a) แสดงกราฟของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ ตั้งไว้ในสมมติฐานว่างเปรียบเทียบกับการแจกแจงลอกโลจิสติกที่ $\alpha = 0.2$, $\beta = 0.4$, การแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์ที่ a = 0.3, b = 0.5, c = 1.9, การแจกแจงลอกนอร์มอลที่ $\mu = 0$, $\sigma = 0.6$ และการแจกแจงไคสแควร์ที่ df = 3 ตั้งไว้ในสมมติฐานแย้ง

b) ขยายกรอบสี่เหลี่ยมเล็กของ a)

ตารางที่ 4.18 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ $\alpha = 0.25$ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0: ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และ H_1: ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

ตารางที่ 4.19 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ $\alpha = 0.20$ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0: ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และH_1: ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

ตารางที่ 4.20 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ $\alpha = 0.15$ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0: ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และH_1: ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

ตารางที่ 4.21 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ $\alpha = 0.10$ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0: ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และH_1: ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

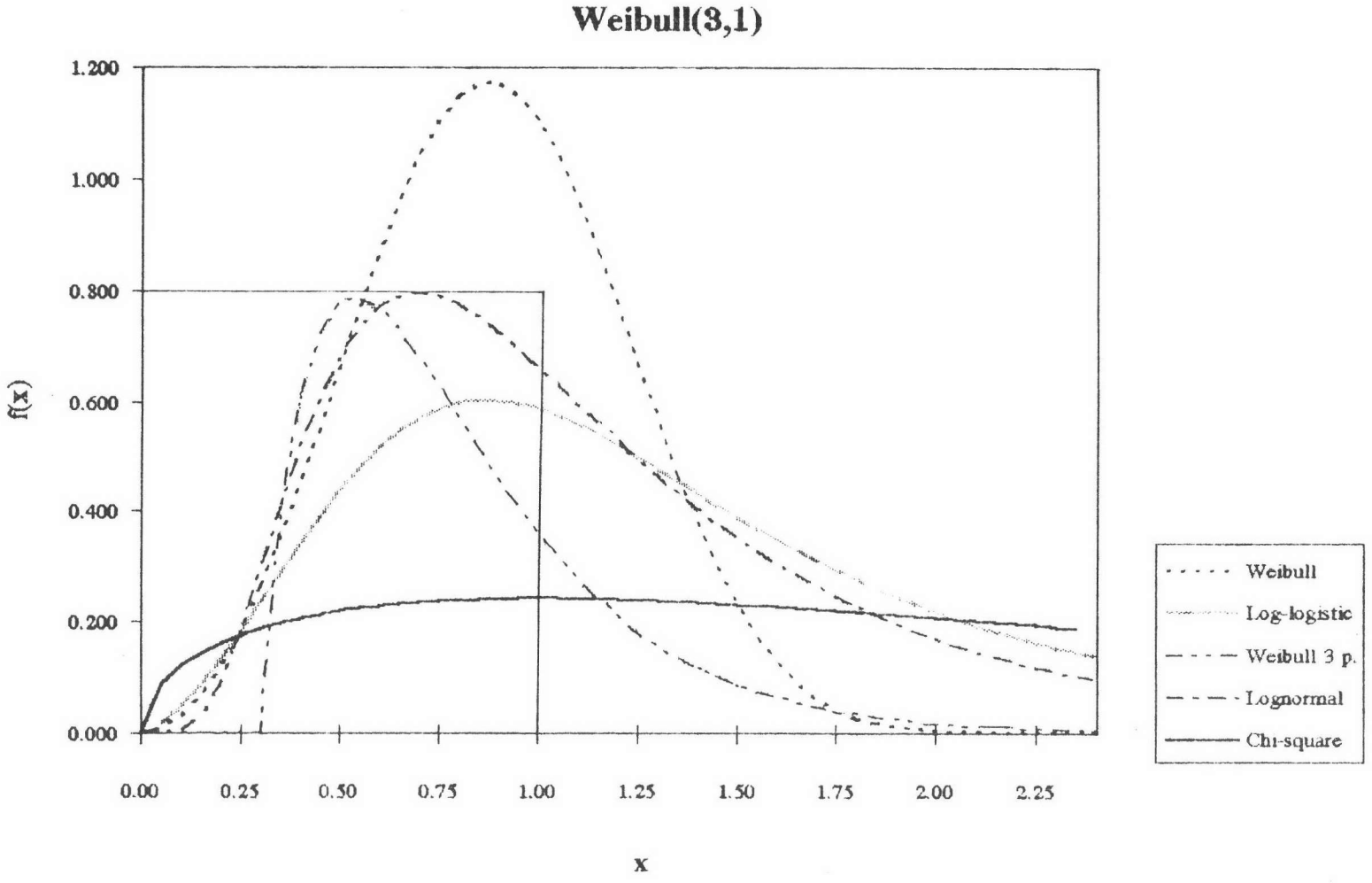
ตารางที่ 4.22 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ $\alpha = 0.05$ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0: ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และH_1: ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

ตารางที่ 4.23 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ $\alpha = 0.01$ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0: ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และH_1: ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

รูปที่ 4.88 a) แสดงกราฟของการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ ตั้งไว้ในสมมติฐานว่างเปรียบเทียบกับการแจกแจงลอกโลจีสติกที่ $\alpha = 0.2$, $\beta = 0.4$, การแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์ที่ a = 0.3, b = 0.5, c = 1.9, การแจกแจงลอกนอร์มอลที่ $\mu = 0$, $\sigma = 0.6$ และการแจกแจงไค-สแควร์ที่ df = 3 ตั้งไว้ในสมมติฐานแย้ง

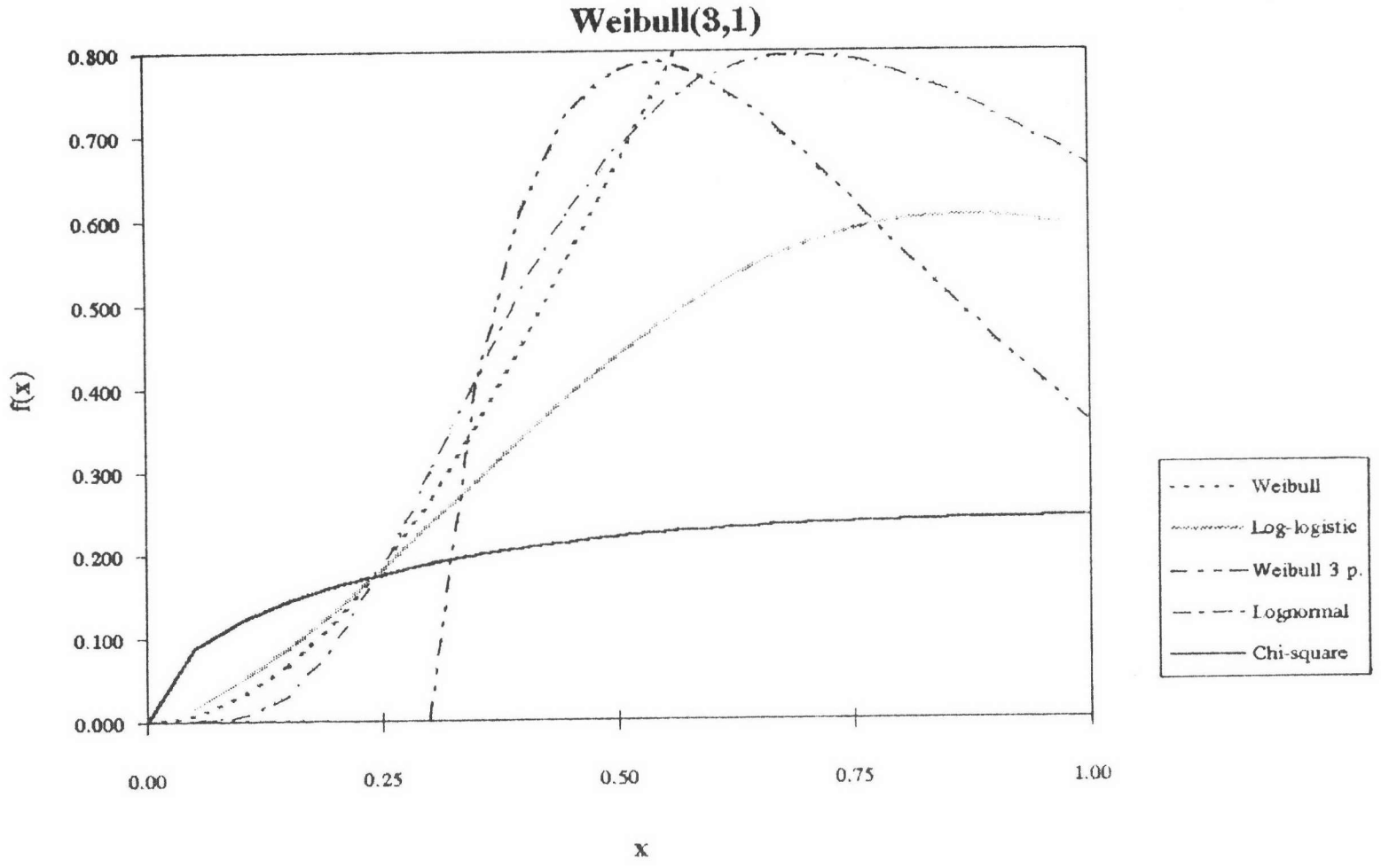
b) ขยายกรอบสี่เหลี่ยมเล็กของ a)

a)



รูปที่ 4.33 (ต่อ)

b)


Weibull(3,1)
f(x)
0.800
0.700
0.600
0.500
0.400
0.300
0.200
0.100
0.000
0.00
0.25
0.50
0.75
1.00
x
Weibull
Log-logistic
Weibull 3 p.
Lognormal
Chi-square

ตารางที่ 4.18 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ $\alpha = 0.25$ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LN	LL	χ^2	W3P
100	90%	KS	0.204	0.461	0.770	0.295
		K	0.227	0.483	0.822	0.573
		CVM	0.189	0.454	0.760	0.296
	95%	KS	0.212	0.347	0.531	0.905
		K	0.211	0.348	0.486	0.701
		CVM	0.231	0.332	0.536	0.941
500	90%	KS	0.222	0.652	0.991	1.000
		K	0.333	0.742	0.997	1.000
		CVM	0.213	0.579	0.992	1.000
	95%	KS	0.246	0.364	0.851	1.000
		K	0.254	0.392	0.818	1.000
		CVM	0.270	0.341	0.874	1.000
	99%	KS	0.667	0.249	0.900	1.000
		K	0.578	0.222	0.820	1.000
		CVM	0.699	0.232	0.907	1.000

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LN	LL	χ^2	W3P
300	90%	KS	0.224	0.562	0.958	1.000
		K	0.258	0.620	0.979	0.996
		CVM	0.217	0.507	0.957	0.987
	95%	KS	0.239	0.344	0.730	1.000
		K	0.232	0.368	0.712	1.000
		CVM	0.269	0.328	0.757	1.000
700	90%	KS	0.249	0.718	0.999	1.000
		K	0.368	0.799	1.000	1.000
		CVM	0.246	0.643	0.998	1.000
	95%	KS	0.295	0.375	0.928	1.000
		K	0.309	0.419	0.914	1.000
		CVM	0.326	0.356	0.941	1.000
	99%	KS	0.738	0.292	0.971	1.000
		K	0.634	0.253	0.935	1.000
		CVM	0.774	0.294	0.978	1.000

หมายเหตุ ให้ LN คือการแจกแจงลอกนอร์มอล, LL คือการแจกแจงลอกโลจิสติก, χ^2 คือการแจกแจงไค-สแควร์ และ W3P คือการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์

ตารางที่ 4.19 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ $\alpha = 0.20$ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LN	LL	χ^2	W3P
100	90%	KS	0.156	0.415	0.735	0.185
		K	0.178	0.435	0.791	0.478
		CVM	0.152	0.400	0.703	0.190
	95%	KS	0.173	0.285	0.452	0.792
		K	0.161	0.290	0.407	0.571
		CVM	0.187	0.272	0.444	0.863
500	90%	KS	0.184	0.600	0.983	1.000
		K	0.273	0.694	0.996	1.000
		CVM	0.167	0.509	0.983	1.000
	95%	KS	0.189	0.297	0.785	1.000
		K	0.191	0.338	0.767	1.000
		CVM	0.220	0.287	0.827	1.000
	99%	KS	0.603	0.177	0.850	1.000
		K	0.518	0.162	0.724	1.000
		CVM	0.648	0.155	0.851	1.000

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LN	LL	χ^2	W3P
300	90%	KS	0.167	0.516	0.940	0.987
		K	0.209	0.575	0.969	0.988
		CVM	0.163	0.450	0.934	0.952
	95%	KS	0.190	0.290	0.655	1.000
		K	0.177	0.320	0.663	1.000
		CVM	0.214	0.272	0.687	1.000
700	90%	KS	0.192	0.676	0.999	1.000
		K	0.306	0.775	1.000	1.000
		CVM	0.183	0.566	0.997	1.000
	95%	KS	0.236	0.317	0.895	1.000
		K	0.240	0.364	0.884	1.000
		CVM	0.268	0.294	0.913	1.000
	99%	KS	0.677	0.210	0.954	1.000
		K	0.590	0.189	0.907	1.000
		CVM	0.731	0.204	0.959	1.000

หมายเหตุ ให้ LN คือการแจกแจงลอกนอร์มอล, LL คือการแจกแจงลอกโลจิสติก, χ^2 คือการแจกแจงไค-สแควร์ และ W3P คือการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์

ตารางที่ 4.20 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ $\alpha = 0.15$ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LN	LL	χ^2	W3P
100	90%	KS	0.113	0.356	0.684	0.095
		K	0.125	0.385	0.753	0.343
		CVM	0.104	0.327	0.647	0.105
	95%	KS	0.127	0.220	0.353	0.614
		K	0.113	0.240	0.332	0.406
		CVM	0.137	0.203	0.336	0.732
500	90%	KS	0.131	0.537	0.977	1.000
		K	0.199	0.651	0.993	1.000
		CVM	0.124	0.434	0.969	0.998
	95%	KS	0.133	0.250	0.714	1.000
		K	0.132	0.276	0.704	1.000
		CVM	0.171	0.223	0.742	1.000
	99%	KS	0.520	0.099	0.727	1.000
		K	0.448	0.097	0.564	1.000
		CVM	0.583	0.084	0.710	1.000
300	90%	KS	0.115	0.467	0.910	0.878
		K	0.159	0.525	0.958	0.963
		CVM	0.113	0.382	0.891	0.787
	95%	KS	0.144	0.238	0.573	1.000
		K	0.125	0.259	0.575	1.000
		CVM	0.165	0.208	0.597	1.000
700	90%	KS	0.135	0.628	0.997	1.000
		K	0.241	0.739	0.999	1.000
		CVM	0.126	0.494	0.994	1.000
	95%	KS	0.166	0.255	0.836	1.000
		K	0.181	0.303	0.834	1.000
		CVM	0.205	0.233	0.863	1.000
	99%	KS	0.604	0.135	0.919	1.000
		K	0.513	0.120	0.843	1.000
		CVM	0.667	0.121	0.925	1.000

หมายเหตุ ให้ LN คือการแจกแจงลอกนอร์มอล, LL คือการแจกแจงลอกโลจิสติก, χ^2 คือการแจกแจงไค-สแควร์ และ W3P คือการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์

ตารางที่ 4.21 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ $\alpha = 0.10$ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LN	LL	χ^2	W3P
100	90%	KS	0.069	0.294	0.628	0.034
		K	0.073	0.325	0.693	0.173
		CVM	0.070	0.255	0.575	0.047
	95%	KS	0.083	0.158	0.244	0.357
		K	0.073	0.177	0.234	0.210
		CVM	0.092	0.140	0.181	0.494
500	90%	KS	0.077	0.476	0.960	1.000
		K	0.134	0.593	0.990	1.000
		CVM	0.073	0.347	0.942	0.982
	95%	KS	0.081	0.181	0.612	1.000
		K	0.080	0.205	0.614	1.000
		CVM	0.120	0.160	0.639	1.000
	99%	KS	0.402	0.038	0.422	1.000
		K	0.337	0.043	0.086	1.000
		CVM	0.449	0.038	0.100	1.000

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LN	LL	χ^2	W3P
300	90%	KS	0.069	0.405	0.870	0.610
		K	0.094	0.474	0.938	0.896
		CVM	0.067	0.313	0.826	0.491
	95%	KS	0.094	0.169	0.465	1.000
		K	0.076	0.197	0.468	0.999
		CVM	0.118	0.153	0.482	1.000
700	90%	KS	0.085	0.559	0.992	1.000
		K	0.161	0.679	0.999	1.000
		CVM	0.068	0.413	0.986	1.000
	95%	KS	0.100	0.193	0.747	1.000
		K	0.105	0.242	0.755	1.000
		CVM	0.142	0.166	0.780	1.000
	99%	KS	0.495	0.056	0.814	1.000
		K	0.419	0.050	0.676	1.000
		CVM	0.569	0.048	0.800	1.000

หมายเหตุ ให้ LN คือการแจกแจงลอกนอร์มอล, LL คือการแจกแจงลอกโลจิสติก, χ^2 คือการแจกแจงไค-สแควร์ และ W3P คือการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์

ตารางที่ 4.22 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ $\alpha = 0.05$ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LN	LL	χ^2	W3P
100	90%	KS	0.039	0.219	0.546	0.004
		K	0.033	0.237	0.629	0.015
		CVM	0.035	0.172	0.454	0.010
	95%	KS	0.038	0.096	0.151	0.083
		K	0.030	0.107	0.180	0.045
		CVM	0.042	0.079	0.114	0.174
500	90%	KS	0.031	0.387	0.921	0.895
		K	0.062	0.499	0.980	0.984
		CVM	0.030	0.254	0.868	0.690
	95%	KS	0.038	0.101	0.422	1.000
		K	0.028	0.132	0.458	1.000
		CVM	0.060	0.079	0.454	1.000
	99%	KS	0.223	0.020	0.000	1.000
		K	0.186	0.019	0.000	1.000
		CVM	0.263	0.020	0.000	1.000

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LN	LL	χ^2	W3P
300	90%	KS	0.026	0.329	0.811	0.190
		K	0.041	0.391	0.900	0.721
		CVM	0.027	0.223	0.712	0.146
	95%	KS	0.042	0.109	0.289	0.978
		K	0.031	0.125	0.308	0.836
		CVM	0.054	0.087	0.283	0.992
700	90%	KS	0.039	0.474	0.971	1.000
		K	0.090	0.595	0.995	1.000
		CVM	0.032	0.313	0.946	0.991
	95%	KS	0.045	0.117	0.575	1.000
		K	0.039	0.152	0.603	1.000
		CVM	0.075	0.096	0.622	1.000
	99%	KS	0.324	0.014	0.349	1.000
		K	0.268	0.015	0.049	1.000
		CVM	0.394	0.011	0.006	1.000

หมายเหตุ ให้ LN คือการแจกแจงลอกนอร์มอล, LL คือการแจกแจงลอกโลจิสติก, χ^2 คือการแจกแจงไค-สแควร์ และ W3P คือการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์

ตารางที่ 4.23 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ $\alpha = 0.01$ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ $\alpha = 3$, $\beta = 1$ และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LN	LL	χ^2	W3P
100	90%	KS	0.010	0.100	0.439	0.000
		K	0.008	0.110	0.507	0.000
		CVM	0.009	0.056	0.333	0.000
	95%	KS	0.008	0.034	0.092	0.001
		K	0.007	0.039	0.105	0.000
		CVM	0.008	0.025	0.064	0.009
500	90%	KS	0.003	0.242	0.834	0.073
		K	0.005	0.314	0.943	0.730
		CVM	0.001	0.125	0.666	0.040
	95%	KS	0.004	0.038	0.139	0.953
		K	0.002	0.051	0.184	0.817
		CVM	0.009	0.018	0.133	0.994
	99%	KS	0.046	0.004	0.000	1.000
		K	0.040	0.003	0.000	1.000
		CVM	0.057	0.002	0.000	1.000

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LN	LL	χ^2	W3P
300	90%	KS	0.004	0.186	0.714	0.002
		K	0.003	0.226	0.828	0.152
		CVM	0.005	0.099	0.497	0.003
	95%	KS	0.005	0.036	0.083	0.193
		K	0.005	0.045	0.122	0.093
		CVM	0.007	0.024	0.034	0.549
700	90%	KS	0.005	0.299	0.916	0.527
		K	0.017	0.412	0.985	0.969
		CVM	0.003	0.151	0.780	0.261
	95%	KS	0.006	0.043	0.223	1.000
		K	0.004	0.055	0.247	1.000
		CVM	0.014	0.021	0.293	1.000
	99%	KS	0.086	0.003	0.000	1.000
		K	0.071	0.004	0.000	1.000
		CVM	0.122	0.002	0.000	1.000

หมายเหตุ ให้ LN คือการแจกแจงลอกนอร์มอล, LL คือการแจกแจงลอกโลจิสติก, χ^2 คือการแจกแจงไค-สแควร์ และ W3P คือการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์

พิจารณารูปที่ 4.33 และตารางที่ 4.18 - 4.23 พบว่า

จากตารางแสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ (ดังแสดงในตาราง) โดยเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบเรียงลำดับจากน้อยไปมาก (หรือเรียงลำดับความแตกต่างของการแจกแจงที่ตั้งไว้ในสมมติฐานว่างกับการแจกแจงอื่น ๆ ที่ตั้งไว้ในสมมติฐานแย้งจากน้อยไปหามาก) เมื่อพิจารณารูปที่ 4.33 ประกอบทำให้เห็นชัดเจนขึ้นว่า การที่รูปร่างของการแจกแจงที่ตั้งไว้ใน H_1 ใกล้เคียง H_0 มากค่าอำนาจการทดสอบที่ได้จะต่ำมากด้วย ในทางกลับกันการที่รูปร่างของการแจกแจงที่ตั้งไว้ใน H_1 แตกต่าง H_0 มากค่าอำนาจการทดสอบที่ได้จะสูงมากด้วย

นอกจากนี้เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งยังมีผลต่อค่าอำนาจการทดสอบเช่นกัน เมื่อพิจารณารูปที่ 4.33 ภาพ b) ประกอบจะเห็นว่า ความแตกต่างระหว่างการแจกแจงที่ตั้งไว้ในสมมติฐานว่างกับการแจกแจงที่ตั้งไว้ในสมมติฐานแย้งไม่ได้เรียงลำดับคงที่ตลอดมีการสลับความแตกต่างไปมา ด้วยเหตุนี้มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งมีอิทธิพลต่อค่าอำนาจการทดสอบ โดยที่ถ้าเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งถูกกำหนดในช่วงที่ความแตกต่างระหว่างการแจกแจงที่ตั้งไว้ใน H_0 และ H_1 ใกล้เคียงกันค่าอำนาจการทดสอบที่ได้ก็จะต่ำ ในทางกลับกันถ้าเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งถูกกำหนดในช่วงความแตกต่างระหว่างการแจกแจงที่ตั้งไว้ใน H_0 และ H_1 แตกต่างกันค่าอำนาจการทดสอบที่ได้ก็จะสูง

และการที่เพิ่มขนาดตัวอย่างก็ทำให้ผลการวิจัยที่ได้ชัดเจนขึ้น

จากที่ได้กล่าวถึงผลการวิจัยสำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์ เมื่อ H_0: ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และ H_1: ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ สามารถทำการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบแต่ละวิธีกับการแจกแจงต่าง ๆ ที่นำมาตั้งเป็น H_1 พบว่า การที่รูปร่างของประชากรที่นำมาตั้งเป็นสมมติฐานแย้ง ใกล้เคียงกับรูปร่างของประชากรที่ตั้งเป็นสมมติฐานว่างมีผลทำให้ค่าอำนาจการทดสอบที่ได้ค่อนข้างต่ำ แต่ถ้ารูปร่างของทั้งสองประชากรแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจนก็ทำให้ค่าอำนาจการทดสอบที่ได้สูงขึ้น ซึ่งเสนอไว้ในรูปที่ 3.34 และตารางที่ 4.24 - 4.29 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

รูปที่ 4.34 a) แสดงกราฟของการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 ตั้งไว้ในสมมติฐานว่างเปรียบเทียบกับการแจกแจงลอกโลจีสติกที่ α = 0.8, β = 0.4, การแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์ที่ a = 0.2, b = 1.6, c = 2.3, การแจกแจงลอกนอร์มอลที่ μ = 1, σ = 0.84 และการแจกแจงไค-สแควร์ที่ df = 4 ตั้งไว้ในสมมติฐานแย้ง

b) ขยายกรอบสี่เหลี่ยมเล็กของ a)

ตารางที่ 4.24 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ α = 0.25 กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0: ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

ตารางที่ 4.25 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ α = 0.20 กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0: ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

ตารางที่ 4.26 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ α = 0.15 กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0: ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

ตารางที่ 4.27 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ α = 0.10 กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0: ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

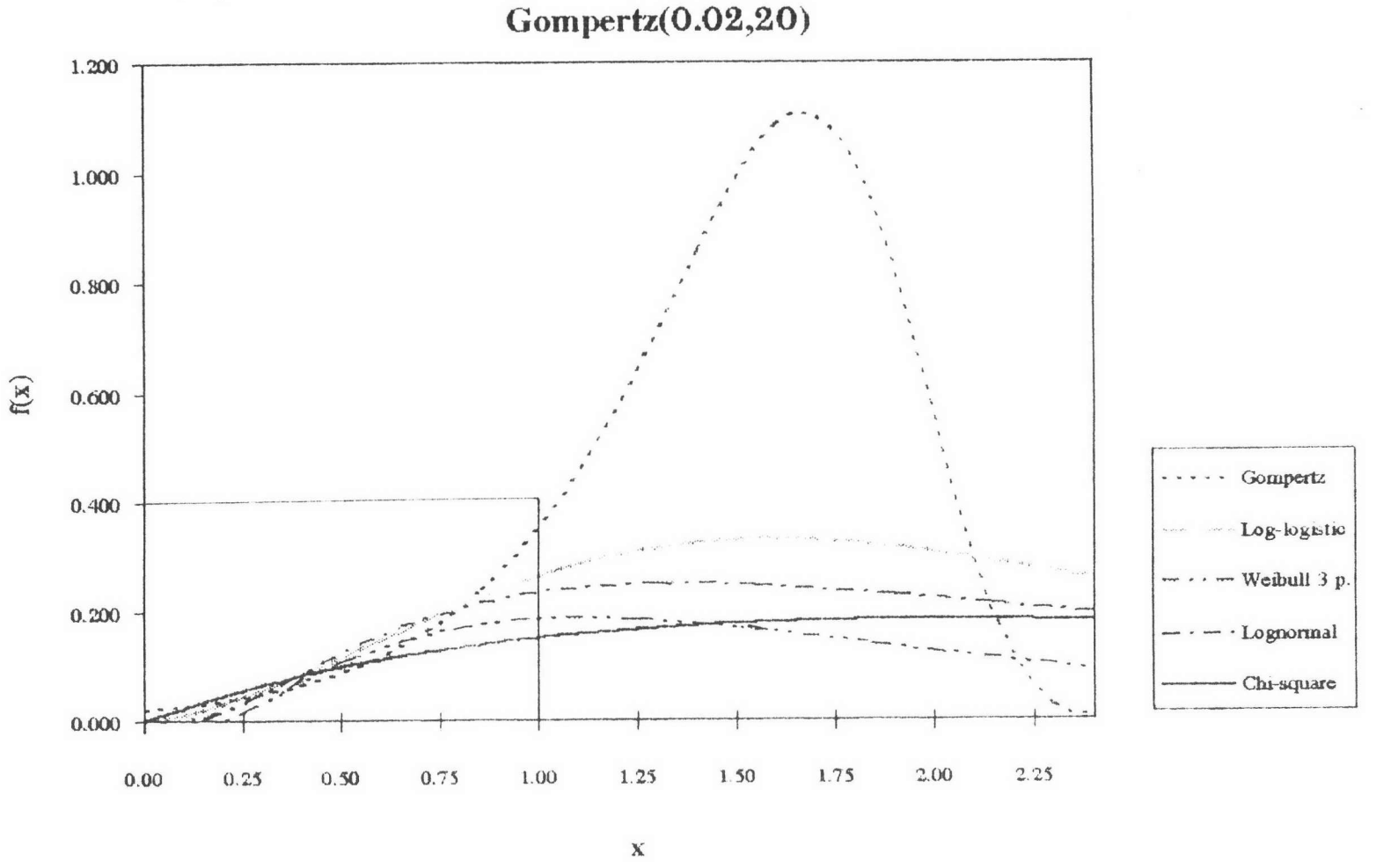
ตารางที่ 4.28 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ α = 0.05 กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกคัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0: ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, θ = 20 และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

ตารางที่ 4.29 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ α = 0.01 กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกคัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0: ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, θ = 20 และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

รูปที่ 4.34 a) แสดงกราฟของการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 ตั้งไว้ในสมมติฐานว่างเปรียบเทียบกับการแจกแจงลอกโลจิสติกที่ $\alpha = 0.8$, $\beta = 0.4$, การแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์ที่ a = 0.2, b = 1.6, c = 2.3, การแจกแจงลอกนอร์มอลที่ $\mu = 1$, $\sigma = 0.84$ และการแจกแจงไค-สแควร์ที่ df = 4 ตั้งไว้ในสมมติฐานแย้ง

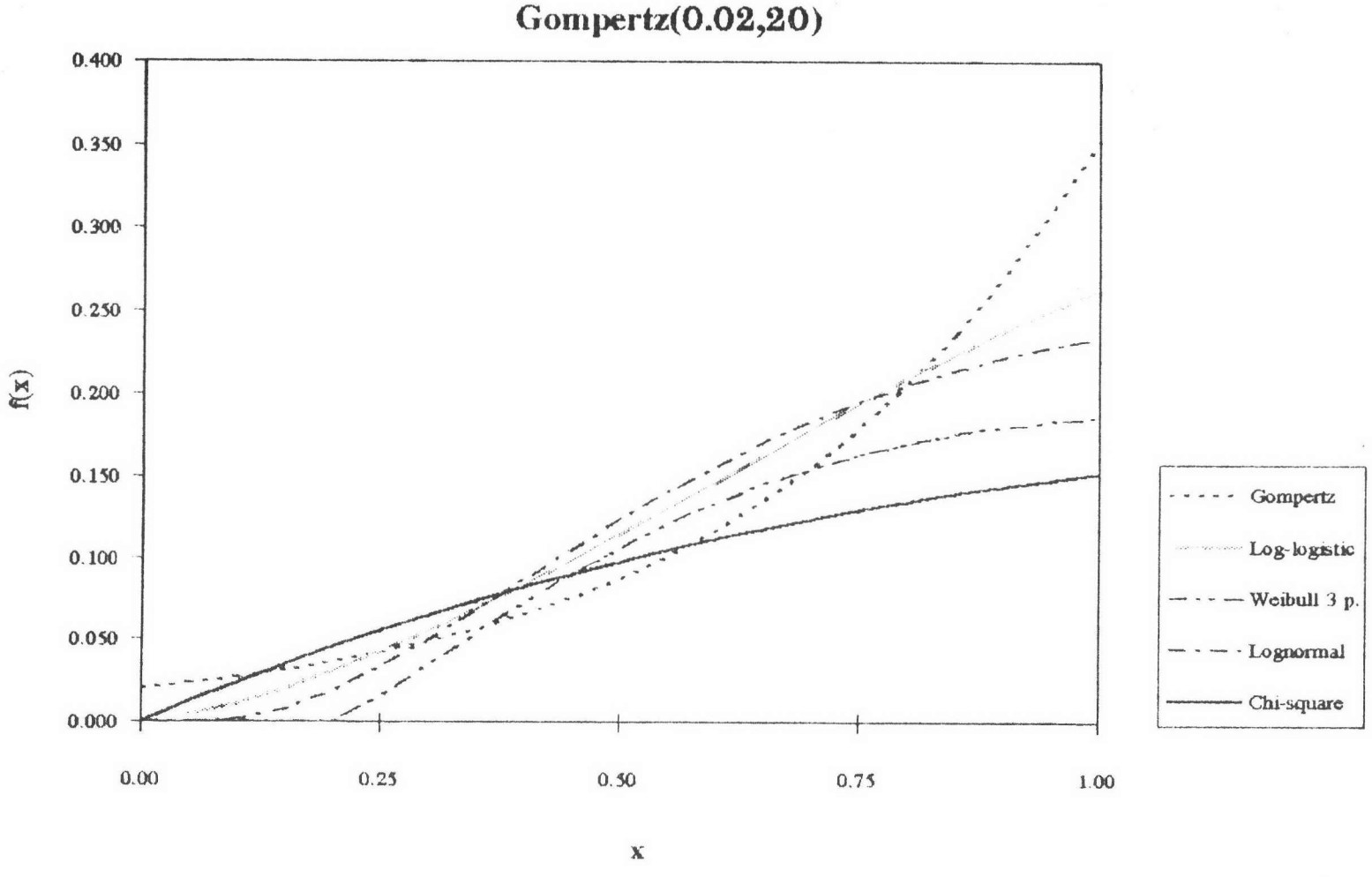
b) ขยายกรอบสี่เหลี่ยมเล็กของ a)

a)



รูปที่ 4.34 (ต่อ)

b)


Gompertz(0.02,20)
f(x)
0.400
0.350
0.300
0.250
0.200
0.150
0.100
0.050
0.000
0.00
0.25
0.50
0.75
1.00
x
Gompertz
Log-logistic
Weibull 3 p.
Lognormal
Chi-square

ตารางที่ 4.24 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ $\alpha = 0.25$ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ B = 0.02, c = 20 และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LL	LN	χ^2	W3P
100	90%	KS	0.298	0.310	0.599	0.341
		K	0.322	0.370	0.633	0.559
		CVM	0.271	0.273	0.555	0.250
	95%	KS	0.171	0.173	0.300	0.056
		K	0.202	0.213	0.315	0.219
		CVM	0.166	0.170	0.281	0.055
500	90%	KS	0.342	0.367	0.855	0.972
		K	0.427	0.530	0.911	0.997
		CVM	0.322	0.335	0.767	0.955
	95%	KS	0.221	0.223	0.351	0.417
		K	0.369	0.447	0.396	0.907
		CVM	0.195	0.198	0.317	0.335
	99%	KS	0.441	0.763	0.170	0.995
		K	0.356	0.631	0.164	0.957
		CVM	0.493	0.825	0.187	0.999

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LL	LN	χ^2	W3P
300	90%	KS	0.327	0.354	0.741	0.843
		K	0.391	0.440	0.819	0.965
		CVM	0.303	0.315	0.659	0.778
	95%	KS	0.191	0.192	0.334	0.188
		K	0.282	0.330	0.366	0.697
		CVM	0.174	0.175	0.298	0.113
700	90%	KS	0.382	0.414	0.902	0.996
		K	0.489	0.599	0.957	1.000
		CVM	0.358	0.378	0.812	0.994
	95%	KS	0.261	0.279	0.384	0.620
		K	0.434	0.537	0.434	0.972
		CVM	0.223	0.247	0.345	0.580
	99%	KS	0.522	0.858	0.165	1.000
		K	0.409	0.733	0.182	0.996
		CVM	0.568	0.909	0.175	1.000

หมายเหตุ ให้ LN คือการแจกแจงลอกนอร์มอล, LL คือการแจกแจงลอกโลจิสติก, χ^2 คือการแจกแจงไค-สแควร์ และ W3P คือการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์

ตารางที่ 4.25 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ $\alpha = 0.20$กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ B = 0.02, c = 20 และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LL	LN	χ^2	W3P
100	90%	KS	0.238	0.262	0.559	0.252
		K	0.263	0.311	0.596	0.471
		CVM	0.219	0.224	0.500	0.163
	95%	KS	0.127	0.129	0.255	0.034
		K	0.143	0.147	0.274	0.123
		CVM	0.127	0.128	0.228	0.036
500	90%	KS	0.287	0.312	0.824	0.960
		K	0.367	0.461	0.892	0.995
		CVM	0.266	0.264	0.718	0.933
	95%	KS	0.170	0.173	0.291	0.297
		K	0.301	0.383	0.345	0.864
		CVM	0.140	0.145	0.256	0.186
	99%	KS	0.366	0.680	0.127	0.980
		K	0.300	0.550	0.115	0.915
		CVM	0.420	0.764	0.144	0.993

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LL	LN	χ^2	W3P
300	90%	KS	0.277	0.303	0.708	0.784
		K	0.332	0.381	0.791	0.950
		CVM	0.234	0.252	0.608	0.693
	95%	KS	0.142	0.150	0.278	0.113
		K	0.210	0.256	0.307	0.608
		CVM	0.124	0.127	0.236	0.057
700	90%	KS	0.322	0.353	0.876	0.995
		K	0.426	0.530	0.944	1.000
		CVM	0.291	0.316	0.769	0.987
	95%	KS	0.204	0.205	0.320	0.620
		K	0.370	0.461	0.380	0.972
		CVM	0.166	0.171	0.276	0.580
	99%	KS	0.444	0.801	0.124	1.000
		K	0.345	0.668	0.130	0.989
		CVM	0.518	0.869	0.138	1.000

หมายเหตุ ให้ LN คือการแจกแจงลอกนอร์มอล, LL คือการแจกแจงลอกโลจิสติก, χ^2 คือการแจกแจงไค-สแควร์ และ W3P คือการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์

ตารางที่ 4.26 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ $\alpha = 0.15$กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ B = 0.02, c = 20 และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LL	LN	χ^2	W3P
100	90%	KS	0.180	0.208	0.510	0.156
		K	0.200	0.249	0.552	0.360
		CVM	0.148	0.157	0.444	0.086
	95%	KS	0.091	0.092	0.209	0.017
		K	0.088	0.095	0.212	0.042
		CVM	0.092	0.093	0.178	0.021
500	90%	KS	0.227	0.251	0.781	0.940
		K	0.298	0.383	0.870	0.992
		CVM	0.203	0.211	0.650	0.880
	95%	KS	0.117	0.119	0.236	0.176
		K	0.223	0.297	0.279	0.808
		CVM	0.096	0.101	0.192	0.078
	99%	KS	0.290	0.574	0.086	0.930
		K	0.234	0.450	0.074	0.840
		CVM	0.338	0.669	0.100	0.981

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LL	LN	χ^2	W3P
300	90%	KS	0.212	0.243	0.667	0.705
		K	0.261	0.320	0.751	0.918
		CVM	0.170	0.190	0.554	0.581
	95%	KS	0.090	0.091	0.217	0.046
		K	0.135	0.178	0.254	0.489
		CVM	0.084	0.085	0.176	0.021
700	90%	KS	0.259	0.284	0.839	0.991
		K	0.350	0.447	0.925	1.000
		CVM	0.222	0.234	0.696	0.969
	95%	KS	0.136	0.137	0.242	0.318
		K	0.285	0.382	0.301	0.933
		CVM	0.112	0.115	0.208	0.190
	99%	KS	0.362	0.713	0.083	0.995
		K	0.261	0.572	0.080	0.960
		CVM	0.435	0.808	0.105	1.000

หมายเหตุ ให้ LN คือการแจกแจงลอกนอร์มอล, LL คือการแจกแจงลอกโลจิสติก, χ^2 คือการแจกแจงไค-สแควร์ และ W3P คือการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์

ตารางที่ 4.27 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ α = 0.10กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ B = 0.02, c = 20 และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LL	LN	χ^2	W3P
100	90%	KS	0.124	0.147	0.456	0.064
		K	0.135	0.181	0.494	0.209
		CVM	0.090	0.110	0.380	0.013
	95%	KS	0.060	0.063	0.162	0.007
		K	0.054	0.057	0.164	0.003
		CVM	0.059	0.061	0.136	0.011
500	90%	KS	0.163	0.188	0.742	0.896
		K	0.219	0.299	0.840	0.985
		CVM	0.135	0.144	0.578	0.784
	95%	KS	0.066	0.069	0.171	0.084
		K	0.138	0.197	0.216	0.700
		CVM	0.043	0.047	0.135	0.014
	99%	KS	0.194	0.396	0.048	0.784
		K	0.159	0.307	0.038	0.649
		CVM	0.242	0.519	0.059	0.913
300	90%	KS	0.144	0.175	0.614	0.586
		K	0.189	0.247	0.697	0.859
		CVM	0.117	0.124	0.487	0.413
	95%	KS	0.045	0.046	0.160	0.012
		K	0.070	0.097	0.181	0.310
		CVM	0.045	0.047	0.117	0.006
700	90%	KS	0.193	0.220	0.798	0.978
		K	0.272	0.365	0.898	0.999
		CVM	0.164	0.169	0.621	0.935
	95%	KS	0.081	0.085	0.178	0.188
		K	0.188	0.289	0.216	0.873
		CVM	0.064	0.067	0.137	0.063
	99%	KS	0.244	0.557	0.051	0.952
		K	0.188	0.444	0.040	0.859
		CVM	0.326	0.699	0.072	0.993

หมายเหตุ ให้ LN คือการแจกแจงลอกนอร์มอล, LL คือการแจกแจงลอกโลจิสติก, χ^2 คือการแจกแจงไค-สแควร์ และ W3P คือการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์

ตารางที่ 4.28 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ $\alpha = 0.05$ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ B = 0.02, c = 20 และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LL	LN	χ^2	W3P
100	90%	KS	0.066	0.099	0.391	0.003
		K	0.074	0.109	0.434	0.028
		CVM	0.041	0.070	0.307	0.001
	95%	KS	0.022	0.024	0.095	0.001
		K	0.017	0.028	0.101	0.000
		CVM	0.021	0.026	0.064	0.002
500	90%	KS	0.090	0.113	0.685	0.782
		K	0.131	0.184	0.786	0.958
		CVM	0.067	0.078	0.477	0.546
	95%	KS	0.018	0.019	0.100	0.011
		K	0.053	0.077	0.115	0.447
		CVM	0.014	0.016	0.068	0.004
	99%	KS	0.088	0.176	0.018	0.406
		K	0.069	0.121	0.015	0.310
		CVM	0.119	0.266	0.021	0.642

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LL	LN	χ^2	W3P
300	90%	KS	0.069	0.107	0.546	0.384
		K	0.094	0.151	0.635	0.711
		CVM	0.046	0.055	0.394	0.172
	95%	KS	0.029	0.033	0.114	0.002
		K	0.029	0.037	0.116	0.085
		CVM	0.028	0.034	0.096	0.003
700	90%	KS	0.101	0.129	0.741	0.934
		K	0.161	0.234	0.852	0.997
		CVM	0.082	0.087	0.517	0.814
	95%	KS	0.036	0.039	0.103	0.057
		K	0.090	0.161	0.131	0.724
		CVM	0.016	0.016	0.064	0.007
	99%	KS	0.119	0.304	0.026	0.718
		K	0.080	0.222	0.016	0.596
		CVM	0.178	0.461	0.029	0.914

หมายเหตุ ให้ LN คือการแจกแจงลอกนอร์มอล, LL คือการแจกแจงลอกโลจิสติก, χ^2 คือการแจกแจงไค-สแควร์ และ W3P คือการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์

ตารางที่ 4.29 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ KS, K และ CVM ณ $\alpha = 0.01$ กระทำซ้ำ 2,000 รอบ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (N) และเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้ง (p) เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ B = 0.02, c = 20 และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LL	LN	χ^2	W3P
100	90%	KS	0.027	0.051	0.288	0.000
		K	0.025	0.054	0.315	0.000
		CVM	0.016	0.030	0.191	0.000
	95%	KS	0.006	0.003	0.060	0.000
		K	0.006	0.004	0.060	0.000
		CVM	0.006	0.003	0.041	0.000
500	90%	KS	0.021	0.032	0.576	0.327
		K	0.030	0.046	0.661	0.739
		CVM	0.008	0.009	0.318	0.071
	95%	KS	0.003	0.003	0.040	0.000
		K	0.003	0.005	0.043	0.025
		CVM	0.003	0.002	0.018	0.001
	99%	KS	0.012	0.018	0.004	0.043
		K	0.007	0.013	0.004	0.029
		CVM	0.021	0.040	0.005	0.123

N	p	วิธี	ภายใต้ H_1			
			LL	LN	χ^2	W3P
300	90%	KS	0.018	0.038	0.436	0.026
		K	0.019	0.040	0.494	0.225
		CVM	0.006	0.015	0.239	0.001
	95%	KS	0.006	0.004	0.042	0.000
		K	0.004	0.004	0.045	0.000
		CVM	0.004	0.003	0.020	0.001
700	90%	KS	0.023	0.036	0.631	0.671
		K	0.037	0.070	0.753	0.954
		CVM	0.014	0.014	0.352	0.287
	95%	KS	0.001	0.001	0.028	0.001
		K	0.006	0.015	0.035	0.191
		CVM	0.003	0.004	0.009	0.001
	99%	KS	0.013	0.040	0.004	0.122
		K	0.010	0.030	0.003	0.080
		CVM	0.024	0.104	0.005	0.368

หมายเหตุ ให้ LN คือการแจกแจงลอกนอร์มอล, LL คือการแจกแจงลอกโลจิสติก, χ^2 คือการแจกแจงไค-สแควร์ และ W3P คือการแจกแจงไวบูลล์ 3 พารามิเตอร์

พิจารณารูปที่ 4.34 และตารางที่ 4.24 - 4.29 พบว่า

จากตารางแสดงค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงกอมเพิรตซ์ที่ B = 0.02, c = 20 และ H_1 : ประชากรมีการแจกแจงต่าง ๆ (ดังแสดงในตาราง) โดยเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบเรียงลำดับจากน้อยไปมาก (หรือเรียงลำดับความแตกต่างของการแจกแจงที่ตั้งไว้ในสมมติฐานว่างกับการแจกแจงอื่น ๆ ที่ตั้งไว้ในสมมติฐานแย้งจากน้อยไปหามาก) เมื่อพิจารณารูปที่ 4.34 ประกอบทำให้เห็นชัดเจนขึ้นว่า การที่รูปร่างของการแจกแจงที่ตั้งไว้ใน H_1 ใกล้เคียง H_0 มากค่าอำนาจการทดสอบที่ได้จะต่ำมากด้วย ในทางกลับกันการที่รูปร่างของการแจกแจงที่ตั้งไว้ใน H_1 แตกต่าง H_0 มากค่าอำนาจการทดสอบที่ได้จะสูงมากเช่นกัน ซึ่งการเรียงลำดับความแตกต่างของการแจกแจงที่ตั้งไว้ในสมมติฐานว่างกับการแจกแจงอื่น ๆ ที่ตั้งไว้ในสมมติฐานแย้งจากน้อยไปหามากนี้แตกต่างจากกรณีที่ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์ที่ $\alpha = 3, \beta = 1$ เนื่องการแจกแจงภายใต้ H_0 ไม่เหมือนกัน ฉะนั้นลำดับการเรียงการแจกแจงภายใต้ H_1 จึงแตกต่างกันไปด้วย นั่นคือสำหรับการแจกแจงไวบูลล์เรียงลำดับการแจกแจงภายใต้ H_1 ดังนี้ LN, LL, χ^2 ,W3P สำหรับการแจกแจงกอมเพิรตซ์เรียงลำดับการแจกแจงภายใต้ H_1 ดังนี้ LL, LN, χ^2 ,W3P

นอกจากนี้เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งยังมีผลต่อค่าอำนาจการทดสอบเช่นกัน เมื่อพิจารณารูปที่ 4.34 ภาพ b) ประกอบจะเห็นว่า ความแตกต่างระหว่างการแจกแจงที่ตั้งไว้ในสมมติฐานว่างกับการแจกแจงที่ตั้งไว้ในสมมติฐานแย้งไม่ได้เรียงลำดับคงที่ตลอดมีการสลับความแตกต่างไปมาด้วยเหตุนี้นี้มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งมีอิทธิพลต่อค่าอำนาจการทดสอบโดยที่ถ้าเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งถูกกำหนดในช่วงที่ความแตกต่างระหว่างการแจกแจงที่ตั้งไว้ใน H_0 และ H_1 ใกล้เคียงกันค่าอำนาจการทดสอบที่ได้ก็จะต่ำ ในทางกลับกันถ้าเปอร์เซ็นต์การถูกตัดทิ้งถูกกำหนดในช่วงที่ความแตกต่างระหว่างการแจกแจงที่ตั้งไว้ในH_0 และ H_1 แตกต่างกันค่าอำนาจการทดสอบที่ได้ก็จะสูง

และการที่เพิ่มขนาดตัวอย่างก็ทำให้ผลการวิจัยที่ได้ชัดเจนขึ้น