หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 การวิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยแต่ละตัวในต้นทุนงานก่อสร้าง

เนื่องจากต้นทุนรวมของงานธุรกิจรับเหมาก่อสร้าง ประกอบไปด้วยต้นทุนย่อยต่างๆมาก ดังนั้น จึงควรนำต้นทุนย่อยแต่ละตัวมาวิเคราะห์ความสำคัญ เพื่อหาดูว่าต้นทุนตัวใดมีความสำคัญมาก ซึ่งจะหมายถึงว่า ต้นทุนย่อยตัวนั้นส่งผลกระทบต่อต้นทุนรวมมาก จะได้นำไปวิเคราะห์หาตัวปรับค่าเอนเอียงต่อไป ส่วนต้นทุนย่อยตัวใดที่มีความสำคัญน้อย ก็จะไม่นำมาปรับค่า

มีขั้นตอนดำเนินการวิเคราะห์หาความสำคัญของต้นทุนย่อย ดังนี้

1. จัดกลุ่มของต้นทุนย่อยต่างๆตามลักษณะงานที่คล้ายๆกัน เพื่อสะดวกในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มต้นทุนย่อยตามลักษณะงานของบริษัทดังแสดงในตารางที่ 3.1.1(การแบ่งรายละเอียดนี้ขึ้นอยู่กับแต่ละบริษัท)
2. เลือกโครงการตัวอย่างที่จะนำมาวิเคราะห์ความสำคัญ ควรกำหนดรหัสโครงการเพื่อความสะดวกในการเรียกชื่อโครงการ กรณีมีหลายๆโครงการ ในงานวิจัยนี้ใช้ 8 โครงการตัวอย่าง ซึ่งเป็นงานด้านอาคารโรงงานหรือสำนักงานที่มีความสูงไม่เกิน 4 ชั้น ดังแสดงในตาราง ที่ 3.1.2

   นำบัญชีแสดงปริมาณวัสดุและแรงงาน (ที่ประเมินไว้) ของแต่ละโครงการมาแยกแยะตามกลุ่มของต้นทุน (ตามหลักเกณฑ์ในตารางที่ 3.1.1) แล้วจัดเรียงต้นทุนตามมูลค่าจากมากไปหาน้อยตามลำดับ จากนั้นใช้หลักการของพารีโตวิเคราะห์หาต้นทุนที่มีความสำคัญ โดยใช้เกณฑ์พิจารณาที่ 95% ของมูลค่าต้นทุนรวม ถ้าต้นทุนตัวใดอยู่ในกลุ่ม 95% แรกถือว่ามีความสำคัญมาก จะต้องนำไปปรับค่าเอนเอียงต่อไป ส่วนต้นทุนที่อยู่ในกลุ่ม 5% หลังถือว่ามีความสำคัญไม่เพียงพอ ไม่ต้องนำไปปรับค่าเอนเอียง ดังแสดงในตารางที่ 3.1.3 ถึง 3.1.10 และรูปที่3.1.1 (หมายเหตุ:เกณฑ์ในการพิจารณาขึ้นอยู่กับแต่ละบริษัท)
3. เนื่องจากโครงการที่ใช้เป็นตัวอย่าง หลายโครงการ จึงควรนำผลแต่ละโครงการมาเปรียบเทียบและสรุปรวมเพื่อหาดูว่าต้นทุนย่อยตัวใดมีความสำคัญมาก ได้ผลดังตารางที่ 3.1.11 จากโครงการทั้ง 8 โครงการของบริษัท ผู้ทำการวิจัยพบว่าต้นทุนย่อยที่มีความสำคัญมาก คือ

4.1 ต้นทุนวัสดุงานเสาเข็ม (Cm1)

4.2 ต้นทุนวัสดุงานคอนกรีต (Cm3)

4.3 ต้นทุนวัสดุงานเหล็กเส้น (Cm4)

4.4 ต้นทุนวัสดุงานเหล็กรูปพรรณ (Cm5)

4.5 ต้นทุนวัสดุงานไม้แบบ (Cm6)

4.6 ต้นทุนวัสดุงานหลังคา (Cm7)

4.7 ต้นทุนวัสดุงานฝ้า-ผนังเบา (Cm8)

4.8 ต้นทุนวัสดุงานพื้น (Cm9)

4.9 ต้นทุนวัสดุงานผนังปูน (Cm10)

4.10 ต้นทุนวัสดุงานประตู-หน้าต่าง (Cm11)

4.11 ต้นทุนวัสดุงานไฟฟ้า (Cm15)

4.12 ต้นทุนวัสดุงานปรับอากาศ (Cm16)

4.13 ต้นทุนวัสดุงานสุขาภิบาล (Cm18)

4.14 ต้นทุนค่าแรงงานรวม (CL)

4.15 ต้นทุนค่าใช้จ่ายอื่นๆ (Co)

ซึ่งจะได้นำไปหาตัวปรับค่าเอนเอียงต่อไป

ตารางที่ 3.1.1 รายละเอียดองค์ประกอบของต้นทุนย่อยแต่ละกลุ่ม
(หมายเหตุ : การแบ่งรายละเอียดขึ้นอยู่กับแต่ละบริษัท)

ต้นทุนย่อย(Ci)	รายละเอียดองค์ประกอบ
1. งานเสาเข็ม (C1)	- เข็มตอก เข็มเจาะ - งานเก็บตัวอย่างดิน งานทดสอบเข็ม
2. งานดิน+ทราย (C2)	- งานถมดิน - งานกันดินพัง - ขุดดิน ทราย และขนย้าย - งานปรับระดับและถมกลับ - งานบดอัดทราย - พลาสติกปูรองคอนกรีต ยางกันน้ำ
3. งานคอนกรีต (C3)	- งานคอนกรีตหยาบ - งานคอนกรีตโครงสร้าง เสา คาน พื้น บันได ผนังหล่อ
4. งานเหล็กเส้น (C4)	- งานเหล็กเสริมโครงสร้าง(เส้นกลม ข้ออ้อย) - งานลวดอัดแรง - ตะแกรง WIREMESH - ลวดผูกเหล็ก
5. งานเหล็กรูปพรรณ (C5)	- งานเหล็กรูปพรรณชนิดต่างๆ - ANCHOR BOLT - วัสดุสิ้นเปลืองที่ใช้ในการ ตัด เชื่อม เหล็กรูปพรรณ - ทาสีน้ำมัน สีกันสนิม ทินเนอร์ ที่ใช้ในงานทาเหล็กเท่านั้น (ไม่รวมสีทาอาคาร)
6. งานไม้แบบ (C6)	- ไม้แบบและ ไม้ค้ำยันต่างๆ ตะปู - แบบเหล็กและอุปกรณ์ค้ำต่างๆ
7. งานหลังคา (C7)	- หลังคาประเภทต่างๆ และอุปกรณ์ยึด - งานกระเบื้องบานเกล็ด กระเบื้องแผ่นเรียบ - รางน้ำฝน ลูกหมุนระบายอากาศ - หลังคากันสาดประเภทต่างๆ - ฉนวนกันความร้อนใต้หลังคา

T3.1.1.xls

ตารางที่ 3.1.1 (ต่อ) รายละเอียดองค์ประกอบของต้นทุนย่อยแต่ละกลุ่ม

ต้นทุนย่อย(Ci)	รายละเอียดองค์ประกอบ
8. งานฝ้า+ผนังเบา (C8)	- ฝ้าทีบาร์ ฝ้ายิบซั่มฉาบเรียบ พร้อมโครงคร่าว - ฝ้าไม้ระแนง ฝ้าประเภทต่างๆ - ผนังเบายิบซั่ม ผนังไม้ ผนังสำเร็จรูปต่างๆ
9. งานพื้น (C9)	- พื้นสำเร็จรูป - พื้นผิวขัดมัน (ปรับระดับด้วยปูนทราย) - งานตกแต่งผิวพื้นประเภทต่างๆ
10.งานผนังปูน (C10)	- งานก่ออิฐประเภทต่างๆ - งานตกแต่งผิวผนังประเภทต่างๆ - เสาเอ็น ทับหลัง บัวปูน
11.งานประตู-หน้าต่าง (C11)	- ไม้ประเภทต่างๆ - กระจกกรอบอลูมิเนียม ประเภทต่างๆ - เหล็กประเภทต่างๆ - PVC - งานประตู-หน้าต่างประเภทต่างๆ
12.งานสุขภัณฑ์ (C12)	- โถส้วมชนิดต่างๆ - ก๊อกน้ำ - อ่างล้างหน้า - เคาเตอร์ - โถปัสสาวะ - สายฉีดน้ำ - ที่ใส่กระดาษชำระ - ฝักบัวอาบน้ำ - กระจกเงา - อุปกรณ์อื่นๆในห้องน้ำ
13.งานสีทาอาคาร (C13)	- สีรองพื้นกันด่าง - สีน้ำพลาสติกภายใน-นอก - สีทาพื้น-ผนังอาคารประเภทต่างๆ
14.งานประปา ระบบท่อภายในอาคาร (C14)	- ท่อประปาเหล็ก PVC. HDPE. - อุปกรณ์วาวล์ ข้อต่อ ข้องอประเภทต่างๆ - วัสดุสิ้นเปลือง เช่น เทปพันเกลียว กาว - ถังเก็บน้ำสำเร็จรูป ต่างๆ

ตารางที่ 3.1.1 (ต่อ) รายละเอียดองค์ประกอบของต้นทุนย่อยแต่ละกลุ่ม

ต้นทุนย่อย(Ci)	รายละเอียดองค์ประกอบ
15. งานไฟฟ้า (C15)	- สะพานไฟประเภทต่างๆ - ปลั๊กไฟ สายไฟ ประเภทต่างๆ - หลอดไฟประเภทต่างๆ และอุปกรณ์ประกอบ - ตู้วงจร และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ - ระบบโทรศัพท์ ระบบไฟฟ้าอื่นๆ
16.งานปรับอากาศ (C16)	- ตัวเครื่องปรับอากาศและCONDENSING UNIT - ท่อลมเย็น และอุปกรณ์ยึด - ฉนวนหุ้มท่อ และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ เช่นท่อทองแดง
17.งานเครื่องกล (C17)	- ปั๊มน้ำ และปั๊มประเภทต่างๆ - ติดตั้งเครื่องจักรกลประเภทต่างๆแลอุปกรณ์ประกอบ - ลิฟต์ - บันไดเลื่อน ประตูเลื่อน
18.งานสุขาภิบาล (C18)	- ท่อประปา ชนิดค.ส.ล. ชนิดใยหิน - บ่อพักน้ำ - บ่อบำบัด - บ่อดักไขมัน - บ่อเกรอะ-ซึม - ฝาบ่อ ปูน-เหล็ก
19.งานเบ็ดเตล็ด (C19)	- รั้ว ราวแสตนเลส - ฟุตบาท ทางเดิน - งานปลูกหญ้า ต้นไม้ - งานตกแต่งประเภทต่างๆ นอกเหนือต้นทุนที่กล่าวมาแล้ว
20.ค่าแรงรวม (CL)	- ค่าแรงพนักงานรายวัน - ค่าจ้างเหมาช่วงแรงงาน
21.ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (Co)	- งานจัดเตรียมพื้นที่ก่อนเริ่มงาน - ที่พักคนงาน ห้องควบคุมงาน ห้องเก็บของ - ทำผังบริเวณเตรียมตอกเข็ม

ตารางที่ 3.1.1 (ต่อ) รายละเอียดองค์ประกอบของต้นทุนย่อยแต่ละกลุ่ม

ต้นทุนย่อย(Ci)	รายละเอียดองค์ประกอบ
21.ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (Co) (ต่อ)	- เครื่องทุ่นแรงและเครื่องมือหนัก - ค่าบำรุงซ่อมแซม - นั่งร้านชั่วคราว - ค่าใช้จ่ายพนักงาน บริหาร และทีมงานควบคุมงาน - ค่าใช้จ่ายด้านอำนวยการต่างๆ - ค่าล่วงเวลาเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน - ค่าเลี้ยงรับรอง - ค่าธรรมเนียมธนาคาร - ค่าประกันภัยและรักษาความปลอดภัย - ค่ายานพาหนะ

ตารางที่ 3.1.2 รหัสโครงการที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อย

รหัสโครงการ	ชื่อโครงการ	วันยื่นซองประมูล
A001	อาคารสโมสรและอาคารสำนักงาน บ.โนเบิลนีโอ ซิตี้ จก.	24/10/2538
A002	อาคารสำนักงาน2 ชั้นและอาคารโรงงาน บ.ทองไทยการทอ จก.(ส.น.ง สามพราน)	21/02/2539
A003	อาคารโรงงาน บ.เครื่องดื่มไทย จก.	13/01/2540
A004	อาคารสำนักงาน อาคารโรงจอดรถและห้องน้ำ ธ.ก.ส (สาขาทุ่งใหญ่)	04/04/2540
A005	อาคารสำนักงาน 2 ชั้นและอาคารโรงงาน บ.ทองไทยการทอ จก.(ส.น.ง เพชรเกษม81)	29/07/2540
A006	อาคารสำนักงาน ธ.ก.ส สาขากระบี่	09/08/2540
A007	อาคารโรงงานและสำนักงาน บ.นารายณ์อินเตอร์ฟู้ด จก.	12/01/2541
A008	อาคารเก็บสินค้า 2 ชั้น(เฟส2) บ.ทองไทยการทอ จก.(ส.น.ง เพชรเกษม81)	01/02/2541

ตารางที่ 3.1.3 วิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยในโครงการที่ A001

มูลค่าโครงการก่อนคิดกำไรและภาษีมูลค่าเพิ่ม = 12,276,231.00 บาท

ต้นทุนย่อยวัสดุ(Cmi)			มูลค่าที่ประเมินไว้	%	มูลค่าสะสม	%สะสม	ปรับค่าBIAS
1	ค่าแรงงานรวม	CL	2,520,242.00	20.53%	2,520,242.00	20.53%	ปรับค่าBIAS
2	งานเหล็กเส้น	Cm4	1,489,778.00	12.14%	4,010,020.00	32.66%	ปรับค่าBIAS
3	งานคอนกรีต	Cm3	1,180,606.00	9.62%	5,190,626.00	42.28%	ปรับค่าBIAS
4	งานพื้น	Cm9	1,138,270.00	9.27%	6,328,896.00	51.55%	ปรับค่าBIAS
5	ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	Co	1,134,582.00	9.24%	7,463,478.00	60.80%	ปรับค่าBIAS
6	งานไม้แบบ	Cm6	1,027,880.00	8.37%	8,491,358.00	69.17%	ปรับค่าBIAS
7	งานหลังคา	Cm7	825,745.00	6.73%	9,317,103.00	75.90%	ปรับค่าBIAS
8	งานผนังปูน	Cm10	717,315.00	5.84%	10,034,418.00	81.74%	ปรับค่าBIAS
9	งานไฟฟ้า	Cm15	563,383.00	4.59%	10,597,801.00	86.33%	ปรับค่าBIAS
10	งานประตู+หน้าต่าง	Cm11	411,225.00	3.35%	11,009,026.00	89.68%	ปรับค่าBIAS
11	งานเครื่องกล	Cm17	376,960.00	3.07%	11,385,986.00	92.75%	ปรับค่าBIAS
12	งานประปา+ท่อภายใน	Cm14	288,075.00	2.35%	11,674,061.00	95.09%	ไม่ปรับค่าBIAS
13	งานดิน+ทราย	Cm2	231,350.00	1.88%	11,905,411.00	96.98%	ไม่ปรับค่าBIAS
14	งานสีทาอาคาร	Cm13	131,670.00	1.07%	12,037,081.00	98.05%	ไม่ปรับค่าBIAS
15	งานสุขาภิบาล	Cm18	108,850.00	0.89%	12,145,931.00	98.94%	ไม่ปรับค่าBIAS
16	งานฝ้า+ผนังเบา	Cm8	95,100.00	0.77%	12,241,031.00	99.71%	ไม่ปรับค่าBIAS
17	งานเบ็ดเตล็ด	Cm19	35,200.00	0.29%	12,276,231.00	100.00%	ไม่ปรับค่าBIAS
18	งานเสาเข็ม	Cm1	-	0.00%	12,276,231.00	100.00%	ไม่พิจารณา
19	งานเหล็กรูปพรรณ	Cm5	-	0.00%	12,276,231.00	100.00%	ไม่พิจารณา
20	งานสุขภัณฑ์	Cm12	-	0.00%	12,276,231.00	100.00%	ไม่พิจารณา
21	งานปรับอากาศ	Cm16	-	0.00%	12,276,231.00	100.00%	ไม่พิจารณา
รวม			12,276,231.00				

<u>หมายเหตุ</u> : 1.Cm = Material Cost , CL = Labor Cost , Co = Overhead Cost

2.ต้นทุนย่อยตัวที่ต้อง "ปรับค่าBIAS" คือต้นทุนที่เมื่อจัดเรียงตามลำดับมากไปน้อยแล้วอยู่ในช่วง95% แรก

3.ต้นทุนย่อยตัวที่ "ไม่ปรับค่าBIAS" คือต้นทุนที่เมื่อจัดเรียงตามลำดับมากไปน้อยแล้วอยู่ในช่วง5% หลัง

4.ต้นทุนย่อยตัวที่ "ไม่พิจารณา" คือต้นทุนที่ไม่ปรากฏในโครงการนี้

ตารางที่ 3.1.4 **วิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยในโครงการที่** A002

มูลค่าโครงการก่อนคิดกำไรและภาษีมูลค่าเพิ่ม = 7,617,272.00 บาท

ต้นทุนย่อยวัสดุ(Cmi)			มูลค่าที่ประเมินไว้	%	มูลค่าสะสม	%สะสม	ปรับค่าBIAS
1	ค่าแรงงานรวม	CL	1,431,452.00	18.79%	1,431,452.00	18.79%	ปรับค่าBIAS
2	งานประตู+หน้าต่าง	Cm11	938,181.00	12.32%	2,369,633.00	31.11%	ปรับค่าBIAS
3	งานเหล็กเส้น	Cm4	756,398.00	9.93%	3,126,031.00	41.04%	ปรับค่าBIAS
4	งานคอนกรีต	Cm3	747,636.00	9.82%	3,873,667.00	50.85%	ปรับค่าBIAS
5	งานไม้แบบ	Cm6	701,272.00	9.21%	4,574,939.00	60.06%	ปรับค่าBIAS
6	งานผนังปูน	Cm10	498,863.00	6.55%	5,073,802.00	66.61%	ปรับค่าBIAS
7	งานเสาเข็ม	Cm1	378,727.00	4.97%	5,452,529.00	71.58%	ปรับค่าBIAS
8	ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	Co	362,731.00	4.76%	5,815,260.00	76.34%	ปรับค่าBIAS
9	งานเหล็กรูปพรรณ	Cm5	351,358.00	4.61%	6,166,618.00	80.96%	ปรับค่าBIAS
10	งานพื้น	Cm9	329,272.00	4.32%	6,495,890.00	85.28%	ปรับค่าBIAS
11	งานหลังคา	Cm7	282,004.00	3.70%	6,777,894.00	88.98%	ปรับค่าBIAS
12	งานสุขาภิบาล	Cm18	218,727.00	2.87%	6,996,621.00	91.85%	ปรับค่าBIAS
13	งานฝ้า+ผนังเบา	Cm8	187,272.00	2.46%	7,183,893.00	94.31%	ปรับค่าBIAS
14	งานสีทาอาคาร	Cm13	155,813.00	2.05%	7,339,706.00	96.36%	ไม่ปรับค่าBIAS
15	งานสุขภัณฑ์	Cm12	108,909.00	1.43%	7,448,615.00	97.79%	ไม่ปรับค่าBIAS
16	งานเบ็ดเตล็ด	Cm19	106,636.00	1.40%	7,555,251.00	99.19%	ไม่ปรับค่าBIAS
17	งานดิน+ทราย	Cm2	47,045.00	0.62%	7,602,296.00	99.80%	ไม่ปรับค่าBIAS
18	งานประปา+ท่อภายใน	Cm14	14,976.00	0.20%	7,617,272.00	100.00%	ไม่ปรับค่าBIAS
19	งานไฟฟ้า	Cm15	-	0.00%	7,617,272.00	100.00%	ไม่พิจารณา
20	งานเครื่องกล	Cm17	-	0.00%	7,617,272.00	100.00%	ไม่พิจารณา
21	งานปรับอากาศ	Cm16	-	0.00%	7,617,272.00	100.00%	ไม่พิจารณา
รวม			7,617,272.00				

หมายเหตุ : 1.Cm = Material Cost , CL = Labor Cost , Co = Overhead Cost

2.ต้นทุนย่อยตัวที่ต้อง "ปรับค่าBIAS" คือต้นทุนที่เมื่อจัดเรียงตามลำดับมากไปน้อยแล้วอยู่ในช่วง95% แรก

3.ต้นทุนย่อยตัวที่ "ไม่ปรับค่าBIAS" คือต้นทุนที่เมื่อจัดเรียงตามลำดับมากไปน้อยแล้วอยู่ในช่วง5% หลัง

4.ต้นทุนย่อยตัวที่ "ไม่พิจารณา" คือต้นทุนที่ไม่ปรากฏในโครงการนี้

ตารางที่ 3.1.5 วิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยในโครงการที่ A003

มูลค่าโครงการก่อนคิดกำไรและภาษีมูลค่าเพิ่ม = 18,866,715.00 บาท

ต้นทุนย่อยวัสดุ(Cmi)			มูลค่าที่ประเมินไว้	%	มูลค่าสะสม	%สะสม	ปรับค่าBIAS
1	ค่าแรงงานรวม	CL	3,298,482.00	17.48%	3,298,482.00	17.48%	ปรับค่าBIAS
2	งานคอนกรีต	Cm3	3,286,081.00	17.42%	6,584,563.00	34.90%	ปรับค่าBIAS
3	งานเหล็กเส้น	Cm4	2,351,695.25	12.46%	8,936,258.25	47.37%	ปรับค่าBIAS
4	งานผนังปูน	Cm10	2,161,200.00	11.46%	11,097,458.25	58.82%	ปรับค่าBIAS
5	งานไม้แบบ	Cm6	1,831,072.75	9.71%	12,928,531.00	68.53%	ปรับค่าBIAS
6	งานพื้น	Cm9	1,309,070.00	6.94%	14,237,601.00	75.46%	ปรับค่าBIAS
7	งานเหล็กรูปพรรณ	Cm5	957,120.00	5.07%	15,194,721.00	80.54%	ปรับค่าBIAS
8	ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	Co	911,030.00	4.83%	16,105,751.00	85.37%	ปรับค่าBIAS
9	งานไฟฟ้า	Cm15	732,300.00	3.88%	16,838,051.00	89.25%	ปรับค่าBIAS
10	งานเสาเข็ม	Cm1	501,830.00	2.66%	17,339,881.00	91.91%	ปรับค่าBIAS
11	งานหลังคา	Cm7	378,629.00	2.01%	17,718,510.00	93.91%	ปรับค่าBIAS
12	งานสุขาภิบาล	Cm18	357,700.00	1.90%	18,076,210.00	95.81%	ไม่ปรับค่าBIAS
13	งานประปา+ท่อภายใน	Cm14	203,205.00	1.08%	18,279,415.00	96.89%	ไม่ปรับค่าBIAS
14	งานสีทาอาคาร	Cm13	149,300.00	0.79%	18,428,715.00	97.68%	ไม่ปรับค่าBIAS
15	งานประตู+หน้าต่าง	Cm11	147,700.00	0.78%	18,576,415.00	98.46%	ไม่ปรับค่าBIAS
16	งานสุขภัณฑ์	Cm12	133,100.00	0.71%	18,709,515.00	99.17%	ไม่ปรับค่าBIAS
17	งานดิน+ทราย	Cm2	68,000.00	0.36%	18,777,515.00	99.53%	ไม่ปรับค่าBIAS
18	งานฝ้า+ผนังเบา	Cm8	59,200.00	0.31%	18,836,715.00	99.84%	ไม่ปรับค่าBIAS
19	งานเบ็ดเตล็ด	Cm19	30,000.00	0.16%	18,866,715.00	100.00%	ไม่ปรับค่าBIAS
20	งานเครื่องกล	Cm17	-	0.00%	18,866,715.00	100.00%	ไม่พิจารณา
21	งานปรับอากาศ	Cm16	-	0.00%	18,866,715.00	100.00%	ไม่พิจารณา
รวม			18,866,715.00				

<u>หมายเหตุ</u> : 1.Cm = Material Cost , CL = Labor Cost , Co = Overhead Cost

2.ต้นทุนย่อยตัวที่ต้อง "ปรับค่าBIAS" คือต้นทุนที่เมื่อจัดเรียงตามลำดับมากไปน้อยแล้วอยู่ในช่วง95% แรก

3.ต้นทุนย่อยตัวที่ "ไม่ปรับค่าBIAS" คือต้นทุนที่เมื่อจัดเรียงตามลำดับมากไปน้อยแล้วอยู่ในช่วง5% หลัง

4.ต้นทุนย่อยตัวที่ "ไม่พิจารณา" คือต้นทุนที่ไม่ปรากฏในโครงการนี้

ตารางที่ 3.1.6 วิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยในโครงการที่ A004

มูลค่าโครงการก่อนคิดกำไรและภาษีมูลค่าเพิ่ม = 17,262,796.00 บาท

ต้นทุนย่อยวัสดุ(Cmi)			มูลค่าที่ประเมินไว้	%	มูลค่าสะสม	%สะสม	ปรับค่าBIAS
1	ค่าแรงงานรวม	CL	3,681,161.00	21.32%	3,681,161.00	21.32%	ปรับค่าBIAS
2	งานไม้แบบ	Cm6	1,946,572.00	11.28%	5,627,733.00	32.60%	ปรับค่าBIAS
3	งานคอนกรีต	Cm3	1,710,915.00	9.91%	7,338,648.00	42.51%	ปรับค่าBIAS
4	งานเบ็ดเตล็ด	Cm19	1,588,400.00	9.20%	8,927,048.00	51.71%	ปรับค่าBIAS
5	งานไฟฟ้า	Cm15	1,453,832.00	8.42%	10,380,880.00	60.13%	ปรับค่าBIAS
6	ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	Co	1,105,806.00	6.41%	11,486,686.00	66.54%	ปรับค่าBIAS
7	งานเหล็กเส้น	Cm4	978,958.00	5.67%	12,465,644.00	72.21%	ปรับค่าBIAS
8	งานผนังปูน	Cm10	825,545.00	4.78%	13,291,189.00	76.99%	ปรับค่าBIAS
9	งานเสาเข็ม	Cm1	587,700.00	3.40%	13,878,889.00	80.40%	ปรับค่าBIAS
10	งานประตู+หน้าต่าง	Cm11	577,275.00	3.34%	14,456,164.00	83.74%	ปรับค่าBIAS
11	งานพื้น	Cm9	422,110.00	2.45%	14,878,274.00	86.19%	ปรับค่าBIAS
12	งานประปา+ท่อภายใน	Cm14	419,155.00	2.43%	15,297,429.00	88.62%	ปรับค่าBIAS
13	งานฝ้า+ผนังเบา	Cm8	392,635.00	2.27%	15,690,064.00	90.89%	ปรับค่าBIAS
14	งานดิน+ทราย	Cm2	368,350.00	2.13%	16,058,414.00	93.02%	ปรับค่าBIAS
15	งานสุขาภิบาล	Cm18	330,628.00	1.92%	16,389,042.00	94.94%	ปรับค่าBIAS
16	งานปรับอากาศ	Cm16	270,937.00	1.57%	16,659,979.00	96.51%	ไม่ปรับค่าBIAS
17	งานสีทาอาคาร	Cm13	188,850.00	1.09%	16,848,829.00	97.60%	ไม่ปรับค่าBIAS
18	งานสุขภัณฑ์	Cm12	167,917.00	0.97%	17,016,746.00	98.57%	ไม่ปรับค่าBIAS
19	งานเครื่องกล	Cm17	154,500.00	0.89%	17,171,246.00	99.47%	ไม่ปรับค่าBIAS
20	งานเหล็กรูปพรรณ	Cm5	49,950.00	0.29%	17,221,196.00	99.76%	ไม่ปรับค่าBIAS
21	งานหลังคา	Cm7	41,600.00	0.24%	17,262,796.00	100.00%	ไม่ปรับค่าBIAS
รวม			17,262,796.00				

หมายเหตุ : 1.Cm = Material Cost , CL = Labor Cost , Co = Overhead Cost

2.ต้นทุนย่อยตัวที่ต้อง "ปรับค่าBIAS" คือต้นทุนที่เมื่อจัดเรียงตามลำดับมากไปน้อยแล้วอยู่ในช่วง95% แรก

3.ต้นทุนย่อยตัวที่ "ไม่ปรับค่าBIAS" คือต้นทุนที่เมื่อจัดเรียงตามลำดับมากไปน้อยแล้วอยู่ในช่วง5% หลัง

4.ต้นทุนย่อยตัวที่ "ไม่พิจารณา" คือต้นทุนที่ไม่ปรากฏในโครงการนี้

ตารางที่ 3.1.7 วิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยในโครงการที่ A005

มูลค่าโครงการก่อนคิดกำไรและภาษีมูลค่าเพิ่ม = 4,656,268.00 บาท

ต้นทุนย่อยวัสดุ(Cmi)			มูลค่าที่ประเมินไว้	%	มูลค่าสะสม	%สะสม	ปรับค่าBIAS
1	งานเหล็กรูปพรรณ	Cm5	1,239,616.00	26.62%	1,239,616.00	26.62%	ปรับค่าBIAS
2	ค่าแรงงานรวม	CL	1,227,450.00	26.36%	2,467,066.00	52.98%	ปรับค่าBIAS
3	งานเหล็กเส้น	Cm4	328,980.00	7.07%	2,796,046.00	60.05%	ปรับค่าBIAS
4	งานประตู+หน้าต่าง	Cm11	317,000.00	6.81%	3,113,046.00	66.86%	ปรับค่าBIAS
5	งานผนังปูน	Cm10	263,370.00	5.66%	3,376,416.00	72.51%	ปรับค่าBIAS
6	งานพื้น	Cm9	257,840.00	5.54%	3,634,256.00	78.05%	ปรับค่าBIAS
7	งานคอนกรีต	Cm3	245,950.00	5.28%	3,880,206.00	83.33%	ปรับค่าBIAS
8	ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	Co	227,852.00	4.89%	4,108,058.00	88.23%	ปรับค่าBIAS
9	งานไม้แบบ	Cm6	174,150.00	3.74%	4,282,208.00	91.97%	ปรับค่าBIAS
10	งานหลังคา	Cm7	144,460.00	3.10%	4,426,668.00	95.07%	ไม่ปรับค่าBIAS
11	งานสีทาอาคาร	Cm13	92,750.00	1.99%	4,519,418.00	97.06%	ไม่ปรับค่าBIAS
12	งานสุขาภิบาล	Cm18	61,400.00	1.32%	4,580,818.00	98.38%	ไม่ปรับค่าBIAS
13	งานสุขภัณฑ์	Cm12	43,500.00	0.93%	4,624,318.00	99.31%	ไม่ปรับค่าBIAS
14	งานประปา+ท่อภายใน	Cm14	27,450.00	0.59%	4,651,768.00	99.90%	ไม่ปรับค่าBIAS
15	งานดิน+ทราย	Cm2	4,500.00	0.10%	4,656,268.00	100.00%	ไม่ปรับค่าBIAS
16	งานไฟฟ้า	Cm15	-	0.00%	4,656,268.00	100.00%	ไม่พิจารณา
17	งานเครื่องกล	Cm17	-	0.00%	4,656,268.00	100.00%	ไม่พิจารณา
18	งานฝ้า+ผนังเบา	Cm8	-	0.00%	4,656,268.00	100.00%	ไม่พิจารณา
19	งานเบ็ดเตล็ด	Cm19	-	0.00%	4,656,268.00	100.00%	ไม่พิจารณา
20	งานเสาเข็ม	Cm1	-	0.00%	4,656,268.00	100.00%	ไม่พิจารณา
21	งานปรับอากาศ	Cm16	-	0.00%	4,656,268.00	100.00%	ไม่พิจารณา
รวม			4,656,268.00				

หมายเหตุ : 1.Cm = Material Cost , CL = Labor Cost , Co = Overhead Cost

2.ต้นทุนย่อยตัวที่ต้อง "ปรับค่าBIAS" คือต้นทุนที่เมื่อจัดเรียงตามลำดับมากไปน้อยแล้วอยู่ในช่วง95% แรก

3.ต้นทุนย่อยตัวที่ "ไม่ปรับค่าBIAS" คือต้นทุนที่เมื่อจัดเรียงตามลำดับมากไปน้อยแล้วอยู่ในช่วง5% หลัง

4.ต้นทุนย่อยตัวที่ "ไม่พิจารณา" คือต้นทุนที่ไม่ปรากฎในโครงการนี้

ตารางที่ 3.1.8 วิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยในโครงการที่ A006

มูลค่าโครงการก่อนคิดกำไรและภาษีมูลค่าเพิ่ม = 15,726,341.00 บาท

ต้นทุนย่อยวัสดุ(Cmi)			มูลค่าที่ประเมินไว้	%	มูลค่าสะสม	%สะสม	ปรับค่าBIAS
1	ค่าแรงงานรวม	CL	3,873,372.00	24.63%	3,873,372.00	24.63%	ปรับค่าBIAS
2	งานไฟฟ้า	Cm15	2,065,039.00	13.13%	5,938,411.00	37.76%	ปรับค่าBIAS
3	งานเบ็ดเตล็ด	Cm19	1,320,000.00	8.39%	7,258,411.00	46.15%	ปรับค่าBIAS
4	งานผนังปูน	Cm10	951,880.00	6.05%	8,210,291.00	52.21%	ปรับค่าBIAS
5	งานประตู+หน้าต่าง	Cm11	933,450.00	5.94%	9,143,741.00	58.14%	ปรับค่าBIAS
6	งานเหล็กเส้น	Cm4	888,739.00	5.65%	10,032,480.00	63.79%	ปรับค่าBIAS
7	งานพื้น	Cm9	851,965.00	5.42%	10,884,445.00	69.21%	ปรับค่าBIAS
8	งานไม้แบบ	Cm6	820,825.00	5.22%	11,705,270.00	74.43%	ปรับค่าBIAS
9	งานคอนกรีต	Cm3	733,611.00	4.66%	12,438,881.00	79.10%	ปรับค่าBIAS
10	ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	Co	500,000.00	3.18%	12,938,881.00	82.28%	ปรับค่าBIAS
11	งานปรับอากาศ	Cm16	443,100.00	2.82%	13,381,981.00	85.09%	ปรับค่าBIAS
12	งานสุขาภิบาล	Cm18	342,777.00	2.18%	13,724,758.00	87.27%	ปรับค่าBIAS
13	งานประปา+ท่อภายใน	Cm14	324,343.00	2.06%	14,049,101.00	89.33%	ปรับค่าBIAS
14	งานเสาเข็ม	Cm1	322,800.00	2.05%	14,371,901.00	91.39%	ปรับค่าBIAS
15	งานสีทาอาคาร	Cm13	272,380.00	1.73%	14,644,281.00	93.12%	ปรับค่าBIAS
16	งานสุขภัณฑ์	Cm12	229,680.00	1.46%	14,873,961.00	94.58%	ปรับค่าBIAS
17	งานเครื่องกล	Cm17	226,000.00	1.44%	15,099,961.00	96.02%	ไม่ปรับค่าBIAS
18	งานดิน+ทราย	Cm2	165,850.00	1.05%	15,265,811.00	97.07%	ไม่ปรับค่าBIAS
19	งานหลังคา	Cm7	161,260.00	1.03%	15,427,071.00	98.10%	ไม่ปรับค่าBIAS
20	งานเหล็กรูปพรรณ	Cm5	156,800.00	1.00%	15,583,871.00	99.09%	ไม่ปรับค่าBIAS
21	งานฝ้า+ผนังเบา	Cm8	142,470.00	0.91%	15,726,341.00	100.00%	ไม่ปรับค่าBIAS
รวม			15,726,341.00				

หมายเหตุ : 1.Cm = Material Cost , CL = Labor Cost , Co = Overhead Cost

2.ต้นทุนย่อยตัวที่ต้อง "ปรับค่าBIAS" คือต้นทุนที่เมื่อจัดเรียงตามลำดับมากไปน้อยแล้วอยู่ในช่วง95% แรก

3.ต้นทุนย่อยตัวที่ "ไม่ปรับค่าBIAS" คือต้นทุนที่เมื่อจัดเรียงตามลำดับมากไปน้อยแล้วอยู่ในช่วง5% หลัง

4.ต้นทุนย่อยตัวที่ "ไม่พิจารณา" คือต้นทุนที่ไม่ปรากฏในโครงการนี้

ตารางที่ 3.1.9 **วิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยในโครงการที่** A007

มูลค่าโครงการก่อนคิดกำไรและภาษีมูลค่าเพิ่ม = 4,663,486.00 บาท

ต้นทุนย่อยวัสดุ(Cmi)			มูลค่าที่ประเมินไว้	%	มูลค่าสะสม	%สะสม	ปรับค่าBIAS
1	ค่าแรงงานรวม	CL	1,083,391.00	23.23%	1,083,391.00	23.23%	ปรับค่าBIAS
2	งานประตู+หน้าต่าง	Cm11	514,300.00	11.03%	1,597,691.00	34.26%	ปรับค่าBIAS
3	งานผนังปูน	Cm10	432,380.00	9.27%	2,030,071.00	43.53%	ปรับค่าBIAS
4	งานสุขาภิบาล	Cm18	384,000.00	8.23%	2,414,071.00	51.77%	ปรับค่าBIAS
5	งานพื้น	Cm9	346,825.00	7.44%	2,760,896.00	59.20%	ปรับค่าBIAS
6	ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	Co	263,970.00	5.66%	3,024,866.00	64.86%	ปรับค่าBIAS
7	งานฝ้า+ผนังเบา	Cm8	246,870.00	5.29%	3,271,736.00	70.16%	ปรับค่าBIAS
8	งานไม้แบบ	Cm6	229,230.00	4.92%	3,500,966.00	75.07%	ปรับค่าBIAS
9	งานเหล็กเส้น	Cm4	222,480.00	4.77%	3,723,446.00	79.84%	ปรับค่าBIAS
10	งานสีทาอาคาร	Cm13	184,800.00	3.96%	3,908,246.00	83.81%	ปรับค่าBIAS
11	งานคอนกรีต	Cm3	178,100.00	3.82%	4,086,346.00	87.62%	ปรับค่าBIAS
12	งานเหล็กรูปพรรณ	Cm5	174,700.00	3.75%	4,261,046.00	91.37%	ปรับค่าBIAS
13	งานหลังคา	Cm7	170,700.00	3.66%	4,431,746.00	95.03%	ไม่ปรับค่าBIAS
14	งานสุขภัณฑ์	Cm12	125,530.00	2.69%	4,557,276.00	97.72%	ไม่ปรับค่าBIAS
15	งานเบ็ดเตล็ด	Cm19	104,320.00	2.24%	4,661,596.00	99.96%	ไม่ปรับค่าBIAS
16	งานดิน+ทราย	Cm2	1,890.00	0.04%	4,663,486.00	100.00%	ไม่ปรับค่าBIAS
17	งานไฟฟ้า	Cm15	-	0.00%	4,663,486.00	100.00%	ไม่พิจารณา
18	งานเครื่องกล	Cm17	-	0.00%	4,663,486.00	100.00%	ไม่พิจารณา
19	งานประปา+ท่อภายใน	Cm14	-	0.00%	4,663,486.00	100.00%	ไม่พิจารณา
20	งานเสาเข็ม	Cm1	-	0.00%	4,663,486.00	100.00%	ไม่พิจารณา
21	งานปรับอากาศ	Cm16	-	0.00%	4,663,486.00	100.00%	ไม่พิจารณา
รวม			4,663,486.00				

หมายเหตุ : 1.Cm = Material Cost , CL = Labor Cost , Co = Overhead Cost

2.ต้นทุนย่อยตัวที่ต้อง "ปรับค่าBIAS" คือต้นทุนที่เมื่อจัดเรียงตามลำดับมากไปน้อยแล้วอยู่ในช่วง95% แรก

3.ต้นทุนย่อยตัวที่ "ไม่ปรับค่าBIAS" คือต้นทุนที่เมื่อจัดเรียงตามลำดับมากไปน้อยแล้วอยู่ในช่วง5% หลัง

4.ต้นทุนย่อยตัวที่ "ไม่พิจารณา" คือต้นทุนที่ไม่ปรากฏในโครงการนี้

ตารางที่ 3.1.10 วิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยในโครงการที่ A008

มูลค่าโครงการก่อนคิดกำไรและภาษีมูลค่าเพิ่ม = 7,656,316.00 บาท

ต้นทุนย่อยวัสดุ(Cmi)			มูลค่าที่ประเมินได้	%	มูลค่าสะสม	%สะสม	ปรับค่าBIAS
1	งานเหล็กรูปพรรณ	Cm5	2,572,590.00	33.60%	2,572,590.00	33.60%	ปรับค่าBIAS
2	ค่าแรงงานรวม	CL	2,037,545.00	26.61%	4,610,135.00	60.21%	ปรับค่าBIAS
3	งานเหล็กเส้น	Cm4	664,720.00	8.68%	5,274,855.00	68.90%	ปรับค่าBIAS
4	งานพื้น	Cm9	456,995.00	5.97%	5,731,850.00	74.86%	ปรับค่าBIAS
5	งานผนังปูน	Cm10	394,020.00	5.15%	6,125,870.00	80.01%	ปรับค่าBIAS
6	ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	Co	364,586.00	4.76%	6,490,456.00	84.77%	ปรับค่าBIAS
7	งานคอนกรีต	Cm3	318,300.00	4.16%	6,808,756.00	88.93%	ปรับค่าBIAS
8	งานหลังคา	Cm7	303,800.00	3.97%	7,112,556.00	92.90%	ปรับค่าBIAS
9	งานไม้แบบ	Cm6	255,400.00	3.34%	7,367,956.00	96.23%	ไม่ปรับค่าBIAS
10	งานสีทาอาคาร	Cm13	134,820.00	1.76%	7,502,776.00	97.99%	ไม่ปรับค่าBIAS
11	งานประตู+หน้าต่าง	Cm11	73,200.00	0.96%	7,575,976.00	98.95%	ไม่ปรับค่าBIAS
12	งานสุขภัณฑ์	Cm12	42,340.00	0.55%	7,618,316.00	99.50%	ไม่ปรับค่าBIAS
13	งานประปา+ท่อภายใน	Cm14	30,000.00	0.39%	7,648,316.00	99.90%	ไม่ปรับค่าBIAS
14	งานดิน+ทราย	Cm2	5,000.00	0.07%	7,653,316.00	99.96%	ไม่ปรับค่าBIAS
15	งานสุขาภิบาล	Cm18	3,000.00	0.04%	7,656,316.00	100.00%	ไม่ปรับค่าBIAS
16	งานไฟฟ้า	Cm15	-	0.00%	7,656,316.00	100.00%	ไม่พิจารณา
17	งานเครื่องกล	Cm17	-	0.00%	7,656,316.00	100.00%	ไม่พิจารณา
18	งานฝ้า+ผนังเบา	Cm8	-	0.00%	7,656,316.00	100.00%	ไม่พิจารณา
19	งานเบ็ดเตล็ด	Cm19	-	0.00%	7,656,316.00	100.00%	ไม่พิจารณา
20	งานเสาเข็ม	Cm1	-	0.00%	7,656,316.00	100.00%	ไม่พิจารณา
21	งานปรับอากาศ	Cm16	-	0.00%	7,656,316.00	100.00%	ไม่พิจารณา
รวม			7,656,316.00				

หมายเหตุ : 1.Cm = Material Cost , CL = Labor Cost , Co = Overhead Cost

2.ต้นทุนย่อยตัวที่ต้อง "ปรับค่าBIAS" คือต้นทุนที่เมื่อจัดเรียงตามลำดับมากไปน้อยแล้วอยู่ในช่วง95% แรก

3.ต้นทุนย่อยตัวที่ "ไม่ปรับค่าBIAS" คือต้นทุนที่เมื่อจัดเรียงตามลำดับมากไปน้อยแล้วอยู่ในช่วง5% หลัง

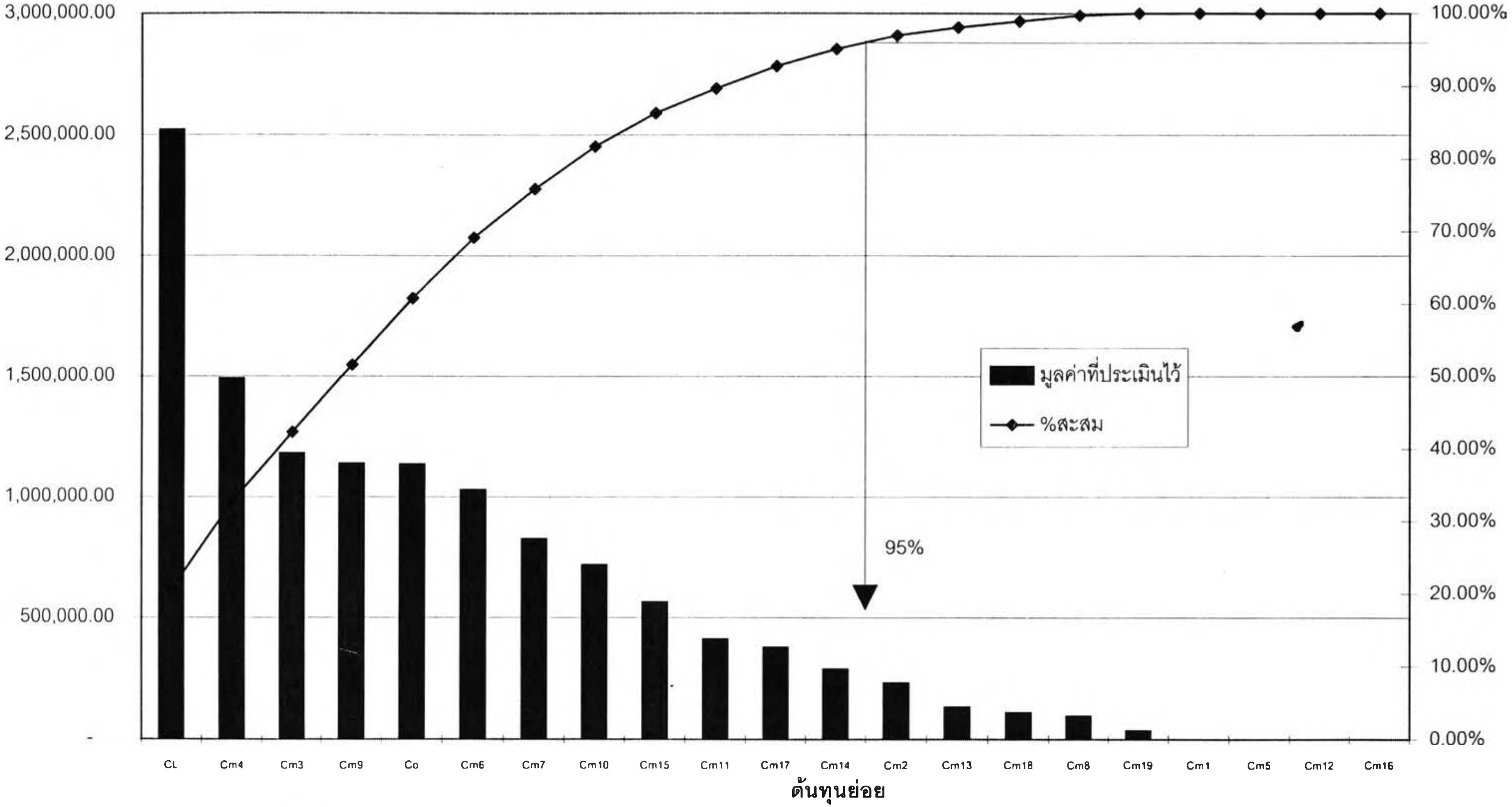
4.ต้นทุนย่อยตัวที่ "ไม่พิจารณา" คือต้นทุนที่ไม่ปรากฏในโครงการนี้

ตารางที่ 3.1.11 สรุปการวิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยแต่ละตัว

ต้นทุนย่อย (Ci)		จำนวนโครงการที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมด	จำนวนโครงการที่ต้องปรับค่าเอนเอียง		สรุปความสำคัญของต้นทุนย่อย
			จำนวน	คิดเป็น %	
1. งานเสาเข็ม	Cm1	4	4	100.00	มาก
2. งานดิน	Cm2	8	1	12.50	น้อย
3. งานคอนกรีต	Cm3	8	8	100.00	มาก
4. งานเหล็กเส้น	Cm4	8	8	100.00	มาก
5. งานเหล็กรูปพรรณ	Cm5	7	5	71.43	มาก
6. งานไม้แบบ	Cm6	8	7	87.50	มาก
7. งานหลังคา	Cm7	8	4	50.00	มาก
8. งานฝ้า - ผนังเบา	Cm8	6	3	50.00	มาก
9. งานพื้น	Cm9	8	8	100.00	มาก
10. งานผนังปูน	Cm10	8	8	100.00	มาก
11. งานประตู-หน้าต่าง	Cm11	8	6	75.00	มาก
12. งานสุขภัณฑ์	Cm12	7	1	14.29	น้อย
13. งานสี	Cm13	8	2	25.00	น้อย
14. งานประปา	Cm14	7	2	28.57	น้อย
15. งานไฟฟ้า	Cm15	4	4	100.00	มาก
16. งานปรับอากาศ	Cm16	2	1	50.00	มาก
17. งานเครื่องกล	Cm17	3	1	33.33	น้อย
18. งานสุขาภิบาล	Cm18	8	4	50.00	มาก
19. งานเบ็ดเตล็ด	Cm19	6	2	33.33	น้อย
20. ค่าแรงงานรวม	CL	8	8	100.00	มาก
21. ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	Co	8	8	100.00	มาก

หมายเหตุ 1) Cm = Meterial Cost ; CL = Labor Cost ; Co = Overhead Cost

2) ต้นทุนย่อยตัวที่ถือว่ามีความสำคัญ "มาก" พิจารณาจากสัดส่วนของจำนวนโครงการที่ต้องการปรับค่าเอนเอียงเทียบกับจำนวนโครงการที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมด ถ้าสัดส่วนมีค่าตั้งแต่ 50 % ขึ้นไปถือว่าต้นทุนย่อยตัวนั้นมีความสำคัญมาก



รูปที่ 3.1.1 พาร์โตวิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยโครงการ A001

3.2 การวิเคราะห์หารูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นของ

3.2.1 การวิเคราะห์หารูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวปรับค่าเอนเอียงของต้นทุนย่อยแต่ละตัว (Si)

ตัวปรับค่าเอนเอียงของต้นทุน หรือแฟคเตอร์ S คือ ค่าที่ใช้ในการปรับให้ต้นทุนประเมิน (Ce) มีค่าเข้าใกล้ต้นทุนจริง (Ca) มากยิ่งขึ้น ซึ่งหาได้จากการนำเอาแฟคเตอร์ S ของต้นทุนย่อยแต่ละตัวมาสร้างฮีสโตแกรมแจกแจงความถี่และกราฟความน่าจะเป็น จากนั้น วิเคราะห์หาลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็นว่าเป็นแบบปกติหรือไม่ แล้วทำการทดสอบมีขั้นตอนดังนี้

1. รวบรวมข้อมูล sqi, spi ของต้นทุนย่อยแต่ละตัวของทุกโครงการที่บริษัทได้ดำเนินการเสร็จไปแล้ว (ข้อมูลย้อนหลังไม่เกิน 3 ปี) เพื่อนำมาคำนวณหา Si

sq = แฟคเตอร์ปรับค่าเอนเอียงของปริมาณวัสดุที่ประเมิน = ปริมาณที่ใช้จริง/ปริมาณที่ประเมิน

sp = แฟคเตอร์ปรับค่าเอนเอียงของราคาวัสดุที่ประเมิน = มูลค่าราคาจริง / มูลค่าราคาที่ประเมิน

S = แฟคเตอร์ปรับค่าเอนเอียงของต้นทุน = sq x sp

ข้อมูล sqi, spi, Si แสดงไว้ในภาคผนวก ก.

2. นำข้อมูล Si แต่ละต้นทุนย่อยมาแจกแจงความถี่และหาความน่าจะเป็นในงานวิจัยนี้กำหนดอันตรภาคชั้นแต่ละชั้นกว้าง 0.05 และเริ่มจาก 0.5 - 0.54 ถึง 1.45 - 1.49 จากนั้นคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (MEAN) , ค่าความแปรปรวน (VARIENCE) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (STANDARD DEVIATION) ดังตารางที่ 3.2.1 ถึง 3.2.15

3. ทดสอบสมมุติฐานว่าข้อมูลมีลักษณะการกระจายเป็นแบบปกติหรือไม่ โดยใช้วิธีทดสอบแบบ CHI-SQUARE TEST (กรณีข้อมูลมีไม่พอ ใช้วิธีทดสอบแบบโคโมโกรอฟ-สเมอร์ - นอฟ) ดังตารางที่ 3.2.1 ถึง 3.2.15 และรูปที่ 3.2.1 ถึง 3.2.15

4. สรุปผลการวิเคราะห์รูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวปรับค่าเอนเอียงของต้นทุนย่อยแต่ละตัว (Si) ผลที่ได้คือ ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S ทุกตัวที่นำมาทดสอบ เป็นการกระจายแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 ดังตารางที่ 3.2.16

ตารางที่ 3.2.1 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST)แบบ NORMAL DIST.
ของแฟคเตอร์ S1 (งานเสาเข็ม)

S-ratio	อันตรภาคชั้น S-ratio	ความถี่ (Oi)	Prob.	Z1	Z2	P(Z1<Z<Z2)	Ei	[(Oi-Ei)^2]/Ei
0.5	0.50-0.54	0	-	-3.66	-3.22	0.0006	0.0222	
0.55	0.55-0.59	0	-	-3.22	-2.77	0.0022	0.0814	
0.6	0.60-0.64	0	-	-2.77	-2.33	0.0071	0.2627	
0.65	0.65-0.69	0	-	-2.33	-1.88	0.0202	0.7474	
0.7	0.70-0.74	2	0.05	-1.88	-1.44	0.0448	1.6576	
0.75	0.75-0.79	4 } 12	0.11	-1.44	-1.00	0.0838	3.1006 } 9.6	0.566
0.8	0.80-0.84	6	0.16	-1.00	-0.55	0.1325	4.9025	
0.85	0.85-0.89	5	0.14	-0.55	-0.11	0.165	6.105	0.2
0.9	0.90-0.94	8	0.22	-0.11	0.34	0.1769	6.5453	0.32
0.95	0.95-0.99	2	0.05	0.34	0.78	0.1492	5.5204	2.24
1	1.00-1.04	3	0.08	0.78	1.23	0.1084	4.0108	
1.05	1.05-1.09	5 } 10	0.14	1.23	1.67	0.0618	2.2866 } 7.4	0.89
1.1	1.10-1.14	2	0.05	1.67	2.12	0.0305	1.1285	
1.15	1.15-1.19	0	-	2.12	2.56	0.0118	0.4366	
1.2	1.20-1.24	0	-	2.56	3.01	0.0039	0.1443	
1.25	1.25-1.29	0	-	3.01	3.45	0.001	0.037	
1.3	1.30-1.34	0	-	3.45	3.90	0.0003	0.0111	
1.35	1.35-1.39	0	-	3.90	4.34	0	0	
1.4	1.40-1.44	0	-	4.34	4.79	0	0	
1.45	1.45-1.49	0	-	4.79	5.23	0	0	
	รวม=	37	1.00			1		4.22 <= χ^2

MEAN(S1)=	0.91
VAR.(S1)=	0.013
SD.(S1)=	0.112

$\chi^2_{0.05,5-2-1} = 5.991 > \chi^2$

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น
เป็นแบบ NORMAL DIST. ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.2 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST)แบบ NORMAL DIST.
ของแฟคเตอร์ S3 (งานคอนกรีต)

S-ratio	อันตรภาคชั้น S-ratio	ความถี่ (Oi)	Prob.	Z1	Z2	P(Z1<Z<Z2)	Ei	[(Oi-Ei)^2]/Ei
0.5	0.50-0.54	0	-	-5.08	-4.48	0	0	
0.55	0.55-0.59	0	-	-4.48	-3.88	0	0	
0.6	0.60-0.64	0	-	-3.88	-3.28	0.0005	0.021	
0.65	0.65-0.69	0	-	-3.28	-2.69	0.0031	0.1302	
0.7	0.70-0.74	1 } 8	0.02	-2.69	-2.09	0.0147	0.6174 } 7.69	
0.75	0.75-0.79	1	0.02	-2.09	-1.49	0.0498	2.0916	0.012
0.8	0.80-0.84	6	0.14	-1.49	-0.89	0.1186	4.9812	
0.85	0.85-0.89	8	0.19	-0.89	-0.30	0.1954	8.2068	0.005
0.9	0.90-0.94	7	0.17	-0.30	0.30	0.2358	9.9036	0.85
0.95	0.95-0.99	10	0.24	0.30	0.90	0.198	8.316	0.34
1	1.00-1.04	6 } 9	0.14	0.90	1.50	0.1173	4.9266 } 6.9	
1.05	1.05-1.09	3	0.07	1.50	2.09	0.0485	2.037	0.59
1.1	1.10-1.14	0	-	2.09	2.69	0.0147	0.6174	
1.15	1.15-1.19	0	-	2.69	3.29	0.0031	0.1302	
1.2	1.20-1.24	0	-	3.29	3.89	0.0005	0.021	
1.25	1.25-1.29	0	-	3.89	4.48	0	0	
1.3	1.30-1.34	0	-	4.48	5.08	0	0	
1.35	1.35-1.39	0	-	5.08	5.68	0	0	
1.4	1.40-1.44	0	-	5.68	6.28	0	0	
1.45	1.45-1.49	0	-	6.28	6.87	0	0	
	รวม=	42	1.00			1		1.79 <= χ^2

MEAN(S3)=	0.92
VAR.(S3)=	0.007
SD.(S3)=	0.084

$\chi^2_{0.05,5-2-1} = 5.991 > \chi^2$

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น

เป็นแบบ NORMAL DIST. ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.3 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST)แบบ NORMAL DIST.
ของแฟคเตอร์ S4 (งานเหล็กเส้น)

S-ratio	อันตรภาคชั้น S-ratio	ความถี่ (Oi)	Prob.	Z1	Z2	P(Z1<Z<Z2)	Ei	[(Oi-Ei)^2]/Ei
0.5	0.50-0.54	0	-	-3.68	-3.27	0.0005	0.0245	
0.55	0.55-0.59	0	-	-3.27	-2.85	0.0017	0.0833	
0.6	0.60-0.64	0	-	-2.85	-2.44	0.0051	0.2499	
0.65	0.65-0.69	0	-	-2.44	-2.02	0.0144	0.7056	
0.7	0.70-0.74	2	0.04	-2.02	-1.61	0.032	1.568	
0.75	0.75-0.79	3 } 11	0.06	-1.61	-1.19	0.0633	3.1017 } 9.604	0.203
0.8	0.80-0.84	6	0.12	-1.19	-0.78	0.1007	4.9343	
0.85	0.85-0.89	7	0.14	-0.78	-0.36	0.1417	6.9433	0.00046
0.9	0.90-0.94	8	0.16	-0.36	0.05	0.1605	7.8645	0.0023
0.95	0.95-0.99	8	0.16	0.05	0.47	0.1609	7.8841	0.0017
1	1.00-1.04	5	0.10	0.47	0.88	0.1298	6.3602	0.29
1.05	1.05-1.09	3	0.06	0.88	1.30	0.0926	4.5374	
1.1	1.10-1.14	4 } 10	0.08	1.30	1.72	0.0541	2.6509 } 9.016	
1.15	1.15-1.19	2	0.04	1.72	2.13	0.0261	1.2789	0.107
1.2	1.20-1.24	1	0.02	2.13	2.55	0.0112	0.5488	
1.25	1.25-1.29	0	-	2.55	2.96	0.0039	0.1911	
1.3	1.30-1.34	0	-	2.96	3.38	0.0011	0.0539	
1.35	1.35-1.39	0	-	3.38	3.79	0.0004	0.0196	
1.4	1.40-1.44	0	-	3.79	0.00	0	0	
1.45	1.45-1.49	0	-	4.21	0.00		0	
	รวม=	49	1.00			1		0.605 <= χ^2

MEAN(S4)=	0.94
VAR.(S4)=	0.015
SD.(S4)=	0.120

$\chi^2_{0.05,6-2-1} = 7.815 > \chi^2$

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น
เป็นแบบ NORMAL DIST. ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.4 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST)แบบ NORMAL DIST.
ของแฟคเตอร์ S5 (งานเหล็กรูปพรรณ)

S-ratio	อันตรภาคชั้น S-ratio	ความถี่ (Oi)	Prob.	Z1	Z2	P(Z1<Z<Z2)	Ei	[(Oi-Ei)^2]/Ei
0.5	0.50-0.54	0	-	-3.05	-2.62	0.0033	0.1419	
0.55	0.55-0.59	0	-	-2.62	-2.19	0.0099	0.4257	
0.6	0.60-0.64	1	0.02	-2.19	-1.75	0.0258	1.1094	
0.65	0.65-0.69	3 (9)	0.07	-1.75	-1.32	0.0533	2.2919 (7.41)	0.34
0.7	0.70-0.74	5	0.12	-1.32	-0.89	0.0933	4.0119	
0.75	0.75-0.79	4	0.09	-0.89	-0.45	0.1397	6.0071	0.67
0.8	0.80-0.84	7	0.16	-0.45	-0.02	0.1656	7.1208	0.002
0.85	0.85-0.89	9	0.21	-0.02	0.41	0.1671	7.1853	0.46
0.9	0.90-0.94	5	0.12	0.41	0.84	0.1404	6.0372	0.18
0.95	0.95-0.99	3	0.07	0.84	1.28	0.1002	4.3086	
1	1.00-1.04	4 (9)	0.09	1.28	1.71	0.0567	2.4381 (8.4)	
1.05	1.05-1.09	1	0.02	1.71	2.14	0.0274	1.1782	0.04
1.1	1.10-1.14	1	0.02	2.14	2.57	0.0111	0.4773	
1.15	1.15-1.19	0	-	2.57	3.01	0.0038	0.1634	
1.2	1.20-1.24	0	-	3.01	3.44	0.001	0.043	
1.25	1.25-1.29	0	-	3.44	3.87	0.0003	0.0129	
1.3	1.30-1.34	0	-	3.87	4.30	0	0	
1.35	1.35-1.39	0	-	4.30	4.74	0	0	
1.4	1.40-1.44	0	-	4.74	5.17	0	0	
1.45	1.45-1.49	0	-	5.17	5.60	0	0	
	รวม=	43	1.00			0.9989		1.69 <= χ^2

MEAN(S5)=	0.85
VAR.(S5)=	0.013
SD.(S5)=	0.116

$\chi^2_{0.05,6-2-1} = 7.815 > \chi^2$

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น
เป็นแบบ NORMAL DIST. ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.5 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST)แบบ NORMAL DIST.
ของแฟคเตอร์ S6 (งานไม้แบบ)

S-ratio	อันตรภาคชั้น S-ratio	ความถี่ (Oi)	Prob.	Z1	Z2	P(Z1<Z<Z2)	Ei	[(Oi-Ei)^2]/Ei
0.5	0.50-0.54	0	-	-3.14	-2.55	0.0046	0.1242	
0.55	0.55-0.59	0	-	-2.55	-1.96	0.0196	0.5292	
0.6	0.60-0.64	1 } 7	0.04	-1.96	-1.37	0.0603	1.6281 } 5.	0.62
0.65	0.65-0.69	6	0.22	-1.37	-0.78	0.1324	3.5748	
0.7	0.70-0.74	4	0.15	-0.78	-0.19	0.207	5.589	0.45
0.75	0.75-0.79	7	0.26	-0.19	0.40	0.2307	6.2289	0.095
0.8	0.80-0.84	4 } 9	0.15	0.40	0.99	0.1835	4.9545 } 9.	
0.85	0.85-0.89	3	0.11	0.99	1.57	0.1029	2.7783	
0.9	0.90-0.94	1	0.04	1.57	2.16	0.0428	1.1556	0.005
0.95	0.95-0.99	1	0.04	2.16	2.75	0.0124	0.3348	
1	1.00-1.04	0	-	2.75	3.34	0.0026	0.0702	
1.05	1.05-1.09	0	-	3.34	3.93	0.0004	0.0108	
1.1	1.10-1.14	0	-	3.93	4.52	0	0	
1.15	1.15-1.19	0	-	4.52	5.11	0	0	
1.2	1.20-1.24	0	-	5.11	5.70	0	0	
1.25	1.25-1.29	0	-	5.70	6.29	0	0	
1.3	1.30-1.34	0	-	6.29	6.87	0	0	
1.35	1.35-1.39	0	-	6.87	7.46	0	0	
1.4	1.40-1.44	0	-	7.46	8.05	0	0	
1.45	1.45-1.49	0	-	8.05	8.64	0	0	
	รวม=	27	1.00			0.9992		1.17 <= χ^2

MEAN(S6)=	0.77
VAR.(S6)=	0.007
SD.(S6)=	0.085

$\chi^2_{0.05,4-2-1} = 3.841 > \chi^2$

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น
เป็นแบบ NORMAL DIST. ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.6 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST)แบบ NORMAL DIST. ของแฟคเตอร์ S7 (งานหลังคา)

S-ratio	อันตรภาคชั้น S-ratio	ความถี่ (Oi)		Prob.	Z1	Z2	P(Z1<Z<Z2)	Ei		[(Oi-Ei)^2]/Ei
0.5	0.50-0.54	0		-	-6.55	-5.82	0	0		
0.55	0.55-0.59	0		-	-5.82	-5.10	0	0		
0.6	0.60-0.64	0		-	-5.10	-4.37	0	0		
0.65	0.65-0.69	0		-	-4.37	-3.64	0	0		
0.7	0.70-0.74	0		-	-3.64	-2.92	0.0017	0.0408		
0.75	0.75-0.79	0		-	-2.92	-2.19	0.0126	0.3024		
0.8	0.80-0.84	1	5	0.04	-2.19	-1.47	0.0565	1.356	5.16	0.0034
0.85	0.85-0.89	4		0.17	-1.47	-0.74	0.1588	3.8112		
0.9	0.90-0.94	7		0.29	-0.74	-0.02	0.2624	6.2976		0.078
0.95	0.95-0.99	6		0.25	-0.02	0.71	0.2691	6.4584		0.032
1	1.00-1.04	4		0.17	0.71	1.43	0.1625	3.9		
1.05	1.05-1.09	1	6	0.04	1.43	2.16	0.061	1.464	5.68	0.017
1.1	1.10-1.14	1		0.04	2.16	2.88	0.0134	0.3216		
1.15	1.15-1.19	0		-	2.88	3.61	0.002	0.048		
1.2	1.20-1.24	0		-	3.61	4.33	0	0		
1.25	1.25-1.29	0		-	4.33	5.06	0	0		
1.3	1.30-1.34	0		-	5.06	5.78	0	0		
1.35	1.35-1.39	0		-	5.78	6.51	0	0		
1.4	1.40-1.44	0		-	6.51	7.23	0	0		
1.45	1.45-1.49	0		-	7.23	7.96	0	0		
	รวม=	24		1.00			1			0.13 <= χ^2

MEAN(S7)=	0.95
VAR.(S7)=	0.005
SD.(S7)=	0.069

$\chi^2_{0.05,4-2-1} = 3.841 > \chi^2$

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น

เป็นแบบ NORMAL DIST. ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.7 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (K-S TEST)แบบ NORMAL DIST.
ของแฟคเตอร์ S8 (งานฝ้า+ผนังเบา)

S-ratio	อันตรภาคชั้น S-ratio	ความถี่ (Oi)	Prob.	cum. S(X)	Z1	Z2	P(Z1<Z<Z2)	cum. F(X)	I S(X)-F(X) I
0.5	0.50-0.54	0	-	-	-6.60	-5.87	0	0	-
0.55	0.55-0.59	0	-	-	-5.87	-5.14	0	0	-
0.6	0.60-0.64	0	-	-	-5.14	-4.41	0	0	-
0.65	0.65-0.69	0	-	-	-4.41	-3.69	0	0	-
0.7	0.70-0.74	0	-	-	-3.69	-2.96	0.0015	0.0015	0.00
0.75	0.75-0.79	0	-	-	-2.96	-2.23	0.0114	0.0129	0.01
0.8	0.80-0.84	1	0.06	0.06	-2.23	-1.50	0.0539	0.0668	0.01
0.85	0.85-0.89	3	0.17	0.22	-1.50	-0.78	0.1509	0.2177	0.00
0.9	0.90-0.94	4	0.22	0.44	-0.78	-0.05	0.2624	0.4801	0.04
0.95	0.95-0.99	5	0.28	0.72	-0.05	0.68	0.2716	0.7517	0.03
1	1.00-1.04	3	0.17	0.89	0.68	1.41	0.169	0.9207	0.03
1.05	1.05-1.09	2	0.11	1.00	1.41	2.13	0.0627	0.9834	0.02
1.1	1.10-1.14	0	-	1.00	2.13	2.86	0.0145	0.9979	0.00
1.15	1.15-1.19	0	-	1.00	2.86	3.59	0.0021	1	-
1.2	1.20-1.24	0	-	1.00	3.59	4.32	0	1	-
1.25	1.25-1.29	0	-	1.00	4.32	5.04	0	1	-
1.3	1.30-1.34	0	-	1.00	5.04	5.77	0	1	-
1.35	1.35-1.39	0	-	1.00	5.77	6.50	0	1	-
1.4	1.40-1.44	0	-	1.00	6.50	7.23	0	1	-
1.45	1.45-1.49	0	-	1.00	7.23	7.96	0	1	-
	รวม=	18	1.00				1	MAX=	0.04 <= Do

MEAN(S8)=	0.95
VAR.(S8)=	0.005
SD.(S8)=	0.069

D 0.05,18 = 0.32 > Do
ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น
เป็นแบบ NORMAL DIST. ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.8 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (K-S TEST)แบบ NORMAL DIST. ของแฟคเตอร์ S9 (งานพื้น)

S-ratio	อันตรภาคชั้น S-ratio	ความถี่ (Oi)	Prob.	cum. S(X)	Z1	Z2	P(Z1<Z<Z2)	cum. F(X)	I S(X)-F(X) I
0.5	0.50-0.54	0	-	-	-5.32	-4.70	0	0	-
0.55	0.55-0.59	0	-	-	-4.70	-4.07	0	0	-
0.6	0.60-0.64	0	-	-	-4.07	-3.44	0.0003	0.0003	0.00
0.65	0.65-0.69	0	-	-	-3.44	-2.81	0.0022	0.0025	0.00
0.7	0.70-0.74	0	-	-	-2.81	-2.18	0.0121	0.0146	0.01
0.75	0.75-0.79	2	0.07	0.07	-2.18	-1.55	0.046	0.0606	0.01
0.8	0.80-0.84	4	0.13	0.20	-1.55	-0.92	0.1182	0.1788	0.02
0.85	0.85-0.89	4	0.13	0.33	-0.92	-0.29	0.2071	0.3859	0.05
0.9	0.90-0.94	7	0.23	0.57	-0.29	0.34	0.2472	0.6331	0.07
0.95	0.95-0.99	8	0.27	0.83	0.34	0.96	0.1984	0.8315	0.00
1	1.00-1.04	3	0.10	0.93	0.96	1.59	0.1126	0.9441	0.01
1.05	1.05-1.09	2	0.07	1.00	1.59	2.22	0.0427	0.9868	0.01
1.1	1.10-1.14	0	-	1.00	2.22	2.85	0.011	0.9978	0.00
1.15	1.15-1.19	0	-	1.00	2.85	3.48	0.0019	0.9997	0.00
1.2	1.20-1.24	0	-	1.00	3.48	4.11	0.0003	1	0.00
1.25	1.25-1.29	0	-	1.00	4.11	4.74	0	1	0.00
1.3	1.30-1.34	0	-	1.00	4.74	5.37	0	1	0.00
1.35	1.35-1.39	0	-	1.00	5.37	5.99	0	1	0.00
1.4	1.40-1.44	0	-	1.00	5.99	6.62	0	1	0.00
1.45	1.45-1.49	0	-	1.00	6.62	7.25	0	1	0.00
	รวม=	30	1.00				1	MAX=	0.07 <= Do

MEAN(S9)=	0.92
VAR.(S9)=	0.006
SD.(S9)=	0.080

D 0.05,30 = 0.24 > Do

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น

เป็นแบบ NORMAL DIST. ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.9 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST)แบบ NORMAL DIST.

ของแฟคเตอร์ S10 (งานผนังปูน)

S-ratio	อันตรภาคชั้น S-ratio	ความถี่ (Oi)	Prob.	Z1	Z2	P(Z1<Z<Z2)	Ei	[(Oi-Ei)^2]/Ei
0.5	0.50-0.54	0	-	-5.50	-4.84	0	0	
0.55	0.55-0.59	0	-	-4.84	-4.19	0	0	
0.6	0.60-0.64	0	-	-4.19	-3.54	0	0	
0.65	0.65-0.69	0	-	-3.54	-2.89	0.0019	0.0589	
0.7	0.70-0.74	0	-	-2.89	-2.24	0.0106	0.3286	
0.75	0.75-0.79	2 } 5	0.06	-2.24	-1.59	0.0434	1.3454 } 5.07	0.0011
0.8	0.80-0.84	3	0.10	-1.59	-0.93	0.1203	3.7293	
0.85	0.85-0.89	6	0.19	-0.93	-0.28	0.2135	6.6185	0.058
0.9	0.90-0.94	8	0.26	-0.28	0.37	0.2546	7.8926	0.00146
0.95	0.95-0.99	7	0.23	0.37	1.02	0.2018	6.2558	
1	1.00-1.04	3 } 12	0.10	1.02	1.67	0.1064	3.2984 } 10.7	0.153
1.05	1.05-1.09	2	0.06	1.67	2.33	0.0376	1.1656	
1.1	1.10-1.14	0	-	2.33	2.98	0.0085	0.2635	
1.15	1.15-1.19	0	-	2.98	3.63	0.0014	0.0434	
1.2	1.20-1.24	0	-	3.63	4.28	0	0	
1.25	1.25-1.29	0	-	4.28	4.93	0	0	
1.3	1.30-1.34	0	-	4.93	5.58	0	0	
1.35	1.35-1.39	0	-	5.58	6.24	0	0	
1.4	1.40-1.44	0	-	6.24	6.89	0	0	
1.45	1.45-1.49	0	-	6.89	7.54	0	0	
	รวม=	31	1.00			1		0.21 <= χ^2

MEAN(S10)=	0.92
VAR.(S10)=	0.006
SD.(S10)=	0.077

$\chi^2_{0.05,4-2-1} = 3.841 > \chi^2$

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น

เป็นแบบ NORMAL DIST. ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.10 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST)แบบ NORMAL DIST.
ของแฟคเตอร์ S11 (งานประตู-หน้าต่าง)

S-ratio	อันตรภาคชั้น S-ratio	ความถี่ (Oi)	Prob.	Z1	Z2	P(Z1<Z<Z2)	Ei	[(Oi-Ei)^2]/Ei
0.5	0.50-0.54	0	-	-3.90	-3.34	0.0004	0.0136	
0.55	0.55-0.59	0	-	-3.34	-2.78	0.0023	0.0782	
0.6	0.60-0.64	0	-	-2.78	-2.22	0.0105	0.357	
0.65	0.65-0.69	2 } 9	0.06	-2.22	-1.66	0.0353	1.2002 } 9.5	
0.7	0.70-0.74	2	0.06	-1.66	-1.10	0.0872	2.9648	0.033
0.75	0.75-0.79	5	0.15	-1.10	-0.54	0.1589	5.4026	
0.8	0.80-0.84	7	0.21	-0.54	0.02	0.2134	7.2556	0.009
0.85	0.85-0.89	9	0.26	0.02	0.58	0.211	7.174	0.46
0.9	0.90-0.94	5 } 9	0.15	0.58	1.14	0.1539	5.2326 } 9.4	
0.95	0.95-0.99	2	0.06	1.14	1.70	0.0825	2.805	0.023
1	1.00-1.04	1	0.03	1.70	2.26	0.0327	1.1118	
1.05	1.05-1.09	1	0.03	2.26	2.82	0.0095	0.323	
1.1	1.10-1.14	0	-	2.82	3.38	0.002	0.068	
1.15	1.15-1.19	0	-	3.38	3.94	0.0004	0.0136	
1.2	1.20-1.24	0	-	3.94	4.50	0	0	
1.25	1.25-1.29	0	-	4.50	5.06	0	0	
1.3	1.30-1.34	0	-	5.06	5.62	0	0	
1.35	1.35-1.39	0	-	5.62	6.18	0	0	
1.4	1.40-1.44	0	-	6.18	6.74	0	0	
1.45	1.45-1.49	0	-	6.74	7.30	0	0	
	รวม=	34	1.00			1		0.53 <= χ^2

MEAN(S11)=	0.85
VAR.(S11)=	0.008
SD.(S11)=	0.089

$\chi^2_{0.05,4-2-1} = 3.841 > \chi^2$

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น

เป็นแบบ NORMAL DIST. ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.11 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST)แบบ NORMAL DIST. ของแฟคเตอร์ S15 (งานไฟฟ้า)

S-ratio	อันตรภาคชั้น S-ratio	ความถี่ (Oi)	Prob.	Z1	Z2	P(Z1<Z<Z2)	Ei	[(Oi-Ei)^2]/Ei
0.5	0.50-0.54	0	-	-4.37	-3.84	0	0	
0.55	0.55-0.59	0	-	-3.84	-3.31	0.0005	0.0265	
0.6	0.60-0.64	0	-	-3.31	-2.78	0.0022	0.1166	
0.65	0.65-0.69	0	-	-2.78	-2.25	0.0095	0.5035	
0.7	0.70-0.74	1	0.02	-2.25	-1.73	0.0296	1.5688	0.05
0.75	0.75-0.79	5 } 6	0.09	-1.73	-1.20	0.0733	3.8849 } 5.45	
0.8	0.80-0.84	7	0.13	-1.20	-0.67	0.1363	7.2239	0.0069
0.85	0.85-0.89	11	0.21	-0.67	-0.14	0.1929	10.2237	0.059
0.9	0.90-0.94	10	0.19	-0.14	0.39	0.2074	10.9922	0.09
0.95	0.95-0.99	8	0.15	0.39	0.91	0.1669	8.8457	0.081
1	1.00-1.04	6	0.11	0.91	1.44	0.1065	5.6445	
1.05	1.05-1.09	3 } 11	0.06	1.44	1.97	0.0505	2.6765 } 9.28	0.32
1.1	1.10-1.14	2	0.04	1.97	2.50	0.0182	0.9646	
1.15	1.15-1.19	0	-	2.50	3.03	0.005	0.265	
1.2	1.20-1.24	0	-	3.03	3.55	0.0012	0.0636	
1.25	1.25-1.29	0	-	3.55	4.08	0	0	
1.3	1.30-1.34	0	-	4.08	4.61	0	0	
1.35	1.35-1.39	0	-	4.61	5.14	0	0	
1.4	1.40-1.44	0	-	5.14	5.67	0	0	
1.45	1.45-1.49	0	-	5.67	6.20	0	0	
	รวม=	53	1.00			1		0.6 <= χ^2

MEAN(S15)=	0.91
VAR.(S15)=	0.009
SD.(S15)=	0.095

$\chi^2_{0.05,6-2-1} = 7.815 > \chi^2$

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น เป็นแบบ NORMAL DIST. ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.12 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (K-S TEST)แบบ NORMAL DIST.
ของแฟคเตอร์ S16 (งานปรับอากาศ)

S-ratio	อันตรภาคชั้น S-ratio	ความถี่ (Oi)	Prob.	cum. S(X)	Z1	Z2	P(Z1<Z<Z2)	cum. F(X)	I S(X)-F(X) I
0.5	0.50-0.54	0	-	-	-5.29	-4.62	0	0	-
0.55	0.55-0.59	0	-	-	-4.62	-3.95	0	0	-
0.6	0.60-0.64	0	-	-	-3.95	-3.28	0.0005	0.0005	0.00
0.65	0.65-0.69	0	-	-	-3.28	-2.62	0.0039	0.0044	0.00
0.7	0.70-0.74	0	-	-	-2.62	-1.95	0.0212	0.0256	0.03
0.75	0.75-0.79	2	0.11	0.11	-1.95	-1.28	0.0747	0.1003	0.00
0.8	0.80-0.84	3	0.16	0.26	-1.28	-0.62	0.1673	0.2676	0.00
0.85	0.85-0.89	5	0.26	0.53	-0.62	0.05	0.2523	0.5199	0.01
0.9	0.90-0.94	3	0.16	0.68	0.05	0.72	0.2443	0.7642	0.08
0.95	0.95-0.99	4	0.21	0.89	0.72	1.38	0.152	0.9162	0.02
1	1.00-1.04	2	0.11	1.00	1.38	2.05	0.0636	0.9798	0.02
1.05	1.05-1.09	0	-	1.00	2.05	2.72	0.0169	0.9967	0.00
1.1	1.10-1.14	0	-	1.00	2.72	3.38	0.0029	0.9996	0.00
1.15	1.15-1.19	0	-	1.00	3.38	4.05	0.0004	1	0.00
1.2	1.20-1.24	0	-	1.00	4.05	4.72	0	1	0.00
1.25	1.25-1.29	0	-	1.00	4.72	5.38	0	1	0.00
1.3	1.30-1.34	0	-	1.00	5.38	6.05	0	1	0.00
1.35	1.35-1.39	0	-	1.00	6.05	6.72	0	1	0.00
1.4	1.40-1.44	0	-	1.00	6.72	7.38	0	1	0.00
1.45	1.45-1.49	0	-	1.00	7.38	8.05	0	1	0.00
	รวม=	19	1.00				1	MAX=	0.08 <= Do

MEAN(S16)=	0.90
VAR.(S16)=	0.006
SD.(S16)=	0.075

D 0.05,19 = 0.30 > Do

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น

เป็นแบบ NORMAL DIST. ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.13 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST)แบบ NORMAL DIST.
ของแฟตคเตอร์ S18 (งานสุขาภิบาล)

S-ratio	อันตรภาคชั้น S-ratio	ความถี่ (Oi)	Prob.	Z1	Z2	P(Z1<Z<Z2)	Ei	[(Oi-Ei)^2]/Ei
0.5	0.50-0.54	0	-	-4.18	-3.64	0	0	
0.55	0.55-0.59	0	-	-3.64	-3.10	0.001	0.041	
0.6	0.60-0.64	0	-	-3.10	-2.57	0.0041	0.1681	
0.65	0.65-0.69	0	-	-2.57	-2.03	0.0161	0.6601	
0.7	0.70-0.74	1 } 6	0.02	-2.03	-1.49	0.0469	1.9229 } 6.1	0.0034
0.75	0.75-0.79	5	0.12	-1.49	-0.95	0.103	4.223	
0.8	0.80-0.84	8	0.20	-0.95	-0.41	0.1698	6.9618	0.155
0.85	0.85-0.89	11	0.27	-0.41	0.13	0.2108	8.6428	0.64
0.9	0.90-0.94	7	0.17	0.13	0.66	0.1937	7.9417	0.111
0.95	0.95-0.99	3 } 9	0.07	0.66	1.20	0.1395	5.7195 } 10.34	
1	1.00-1.04	2	0.05	1.20	1.74	0.0742	3.0422	0.173
1.05	1.05-1.09	3	0.07	1.74	2.28	0.0296	1.2136	
1.1	1.10-1.14	1	0.02	2.28	2.82	0.0089	0.3649	
1.15	1.15-1.19	0	-	2.82	3.36	0.002	0.082	
1.2	1.20-1.24	0	-	3.36	3.89	0.0004	0.0164	
1.25	1.25-1.29	0	-	3.89	4.43	0	0	
1.3	1.30-1.34	0	-	4.43	4.97	0	0	
1.35	1.35-1.39	0	-	4.97	5.51	0	0	
1.4	1.40-1.44	0	-	5.51	6.05	0	0	
1.45	1.45-1.49	0	-	6.05	6.59	0	0	
	รวม=	41	1.00			1		1.083 <= χ^2

MEAN(S18)=	0.89
VAR.(S18)=	0.009
SD.(S18)=	0.093

$\chi^2_{0.05,5-2-1} = 5.991 > \chi^2$

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น
เป็นแบบ NORMAL DIST. ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.14 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (K-S TEST)แบบ NORMAL DIST.
ของแฟคเตอร์ SL (แรงงานรวม)

S-ratio	อันตรภาคชั้น S-ratio	ความถี่ (Oi)	Prob.	cum. S(X)	Z1	Z2	P(Z1<Z<Z2)	cum. F(X)	I S(X)-F(X) I
0.5	0.50-0.54	0	-	-	-9.72	-8.88	0	0	-
0.55	0.55-0.59	0	-	-	-8.88	-8.05	0	0	-
0.6	0.60-0.64	0	-	-	-8.05	-7.21	0	0	-
0.65	0.65-0.69	0	-	-	-7.21	-6.38	0	0	-
0.7	0.70-0.74	0	-	-	-6.38	-5.55	0	0	-
0.75	0.75-0.79	0	-	-	-5.55	-4.71	0	0	-
0.8	0.80-0.84	0	-	-	-4.71	-3.88	0	0	-
0.85	0.85-0.89	0	-	-	-3.88	-3.04	0.0012	0.0012	0.00
0.9	0.90-0.94	0	-	-	-3.04	-2.21	0.0124	0.0136	0.01
0.95	0.95-0.99	1	0.13	0.13	-2.21	-1.38	0.0702	0.0838	0.04
1	1.00-1.04	1	0.13	0.25	-1.38	-0.54	0.2108	0.2946	0.04
1.05	1.05-1.09	2	0.25	0.50	-0.54	0.29	0.3195	0.6141	0.11
1.1	1.10-1.14	3	0.38	0.88	0.29	1.13	0.2567	0.8708	0.00
1.15	1.15-1.19	1	0.13	1.00	1.13	1.96	0.1042	0.975	0.03
1.2	1.20-1.24	0	-	1.00	1.96	2.79	0.0224	0.9974	0.00
1.25	1.25-1.29	0	-	1.00	2.79	3.63	0.0026	1	-
1.3	1.30-1.34	0	-	1.00	3.63	4.46	0	1	-
1.35	1.35-1.39	0	-	1.00	4.46	5.30	0	1	-
1.4	1.40-1.44	0	-	1.00	5.30	6.13	0	1	-
1.45	1.45-1.49	0	-	1.00	6.13	6.96	0	1	-
	รวม=	8	1.00				1	MAX=	0.11 <= Do

MEAN(SL)=	1.08
VAR.(SL)=	0.004
SD.(SL)=	0.060

D 0.05,8 = 0.46 > Do
ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น
เป็นแบบ NORMAL DIST. ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.15 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (K-S TEST)แบบ NORMAL DIST.
ของแฟคเตอร์ So (ค่าใช้จ่ายอื่นๆ)

S-ratio	อันตรภาคชั้น S-ratio	ความถี่ (Oi)	Prob.	cum. S(X)	Z1	Z2	P(Z1<Z<Z2)	cum. F(X)	I S(X)-F(X) I
0.5	0.50-0.54	0	-	-	-12.03	-11.00	0	0	-
0.55	0.55-0.59	0	-	-	-11.00	-9.97	0	0	-
0.6	0.60-0.64	0	-	-	-9.97	-8.93	0	0	-
0.65	0.65-0.69	0	-	-	-8.93	-7.90	0	0	-
0.7	0.70-0.74	0	-	-	-7.90	-6.87	0	0	-
0.75	0.75-0.79	0	-	-	-6.87	-5.84	0	0	-
0.8	0.80-0.84	0	-	-	-5.84	-4.80	0	0	-
0.85	0.85-0.89	0	-	-	-4.80	-3.77	0	0	-
0.9	0.90-0.94	0	-	-	-3.77	-2.74	0.0031	0.0031	0.00
0.95	0.95-0.99	0	-	-	-2.74	-1.70	0.0415	0.0446	0.04
1	1.00-1.04	2	0.25	0.25	-1.70	-0.67	0.2068	0.2514	0.00
1.05	1.05-1.09	3	0.38	0.63	-0.67	0.36	0.3892	0.6406	0.02
1.1	1.10-1.14	2	0.25	0.88	0.36	1.39	0.2771	0.9177	0.04
1.15	1.15-1.19	1	0.13	1.00	1.39	2.43	0.0748	0.9925	0.01
1.2	1.20-1.24	0	-	1.00	2.43	3.46	0.0072	0.9997	0.00
1.25	1.25-1.29	0	-	1.00	3.46	4.49	0.0003	1	-
1.3	1.30-1.34	0	-	1.00	4.49	5.53	0	1	-
1.35	1.35-1.39	0	-	1.00	5.53	6.56	0	1	-
1.4	1.40-1.44	0	-	1.00	6.56	7.59	0	1	-
1.45	1.45-1.49	0	-	1.00	7.59	8.62	0	1	-
	รวม=	8	1.00				1	MAX=	0.04 <= Do

MEAN(So)=	1.08
VAR.(So)=	0.002
SD.(So)=	0.048

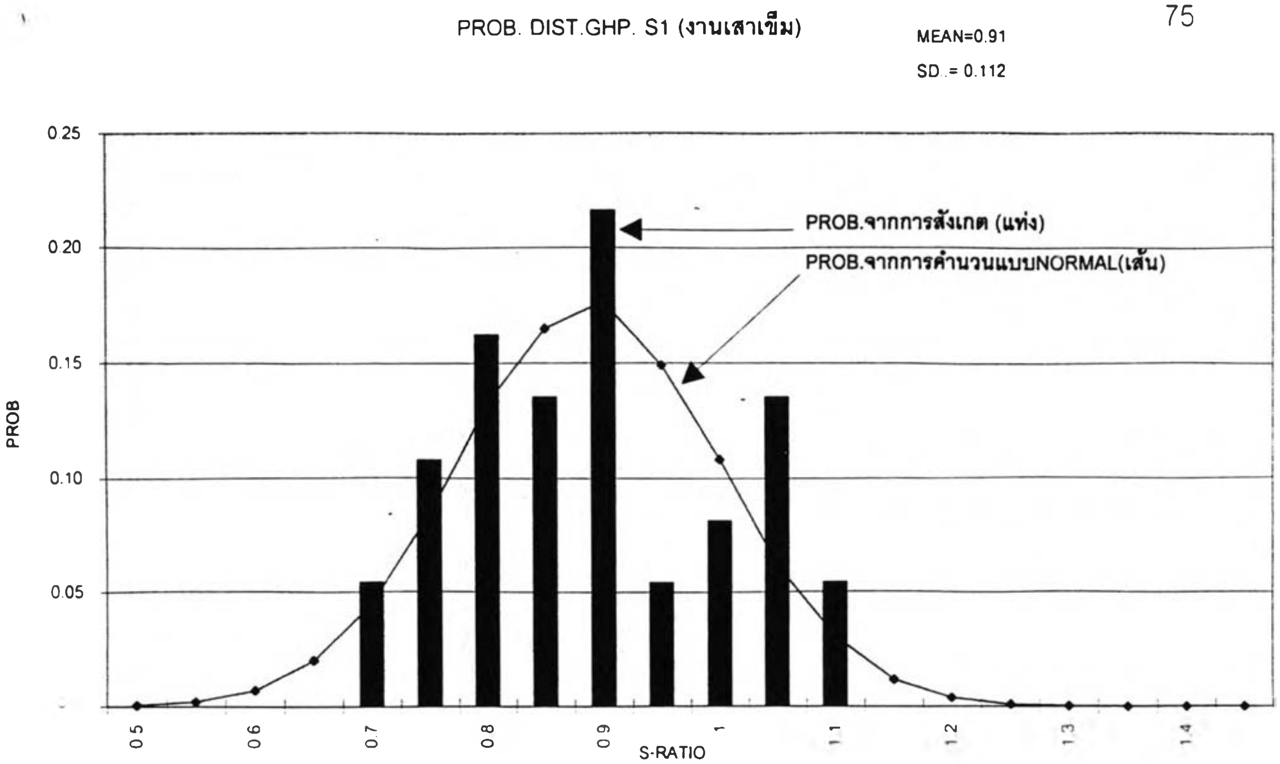
D 0.05,8 = 0.46 > Do

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น

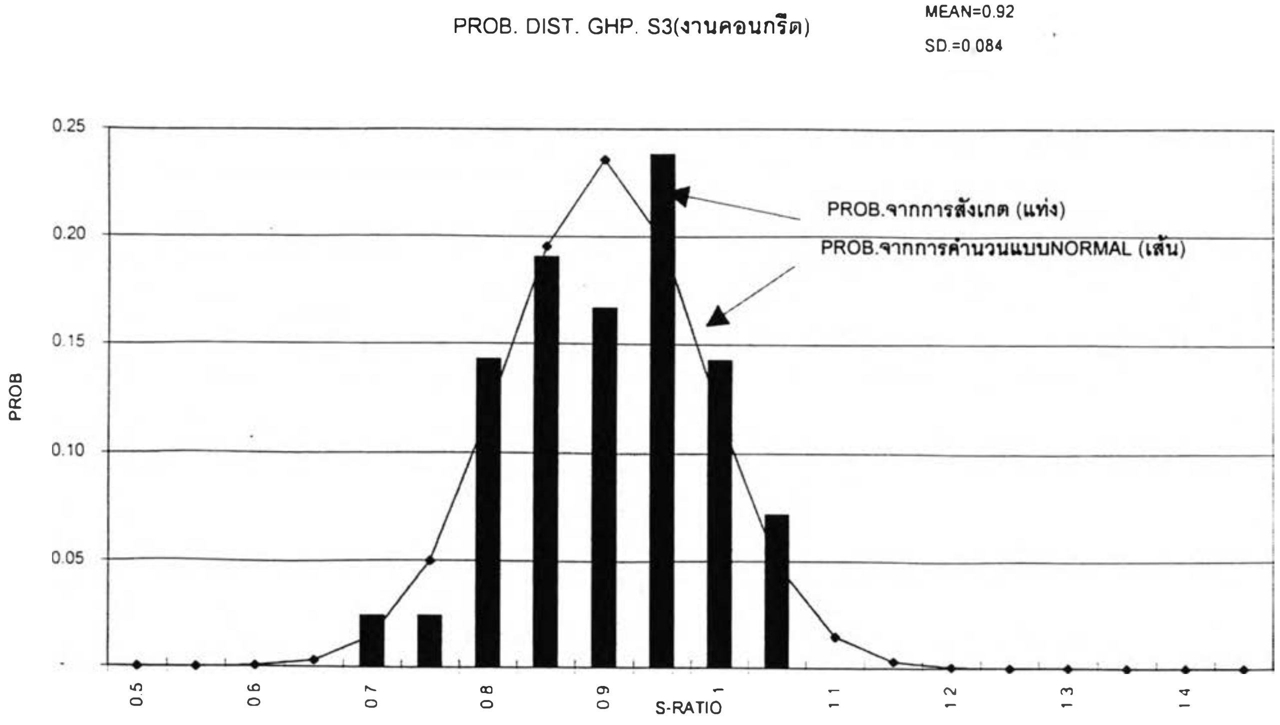
เป็นแบบ NORMAL DIST. ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.16 สรุปผลการการทดสอบการหาลักษณะการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ปรับค่าเอนเอียง(S)

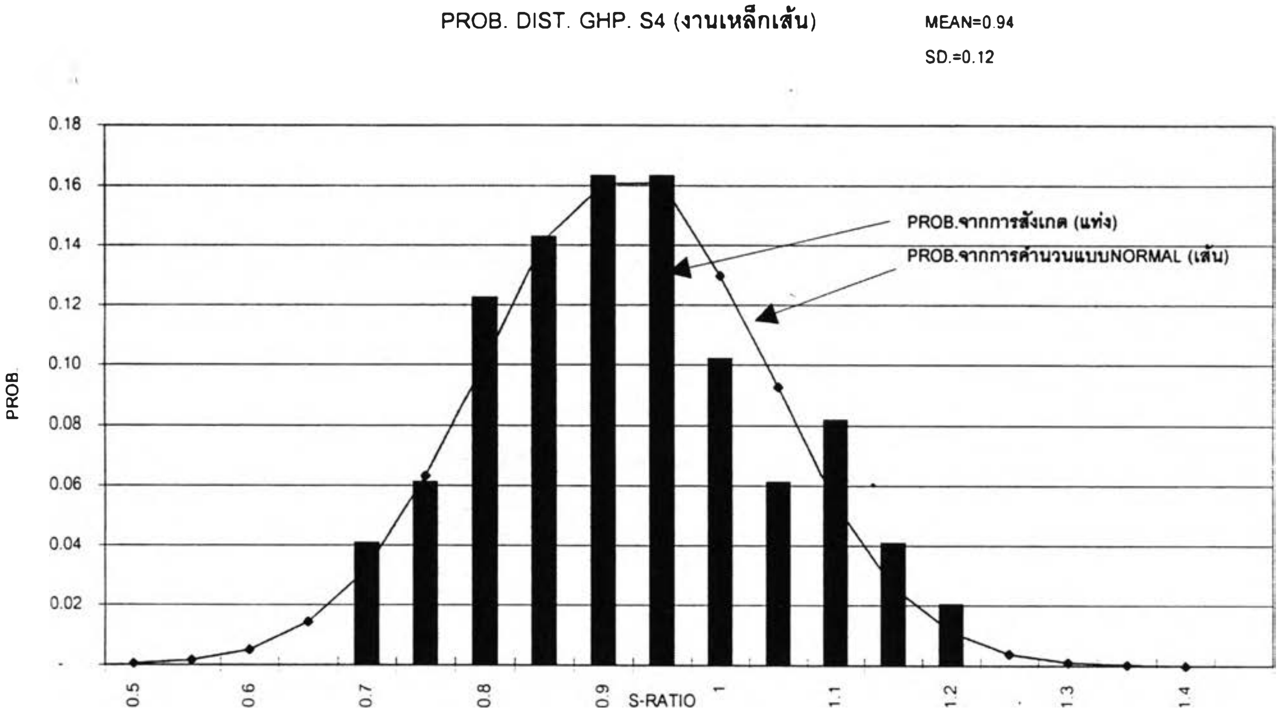
แฟคเตอร์ S	งาน	จำนวนข้อมูลที่นำมาทดสอบ	MEAN(Si)	SD(Si)	วิธีการทดสอบ	ผลการทดสอบลักษณะการกระจาย	ตารางที่	รูปภาพที่
S1	เสาเข็ม	37	0.91	0.112	chi-square	ยอมรับเป็นNORMAL DIST.	3.2.1	3.2.1
S3	คอนกรีต	42	0.92	0.084	chi-square	ยอมรับเป็นNORMAL DIST.	3.2.2	3.2.2
S4	เหล็กเส้น	49	0.94	0.12	chi-square	ยอมรับเป็นNORMAL DIST.	3.2.3	3.2.3
S5	เหล็กรูปพรรณ	43	0.85	0.116	chi-square	ยอมรับเป็นNORMAL DIST.	3.2.4	3.2.4
S6	ไม้แบบ	27	0.77	0.085	chi-square	ยอมรับเป็นNORMAL DIST.	3.2.5	3.2.5
S7	หลังคา	24	0.95	0.069	chi-square	ยอมรับเป็นNORMAL DIST.	3.2.6	3.2.6
S8	ฝ้า+ผนังเบา	18	0.95	0.069	k-s	ยอมรับเป็นNORMAL DIST.	3.2.7	3.2.7
S9	พื้น	30	0.92	0.08	k-s	ยอมรับเป็นNORMAL DIST.	3.2.8	3.2.8
S10	ผนังปูน	31	0.92	0.077	chi-square	ยอมรับเป็นNORMAL DIST.	3.2.9	3.2.9
S11	ประตู+หน้าต่าง	34	0.85	0.089	chi-square	ยอมรับเป็นNORMAL DIST.	3.2.10	3.2.10
S15	ไฟฟ้า	53	0.91	0.095	chi-square	ยอมรับเป็นNORMAL DIST.	3.2.11	3.2.11
S16	ปรับอากาศ	19	0.9	0.075	k-s	ยอมรับเป็นNORMAL DIST.	3.2.12	3.2.12
S18	สุขาภิบาล	41	0.89	0.093	chi-square	ยอมรับเป็นNORMAL DIST.	3.2.13	3.2.13
SL	แรงงาน	8	1.08	0.06	k-s	ยอมรับเป็นNORMAL DIST.	3.2.14	3.2.14
So	ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	8	1.08	0.048	k-s	ยอมรับเป็นNORMAL DIST.	3.2.15	3.2.15



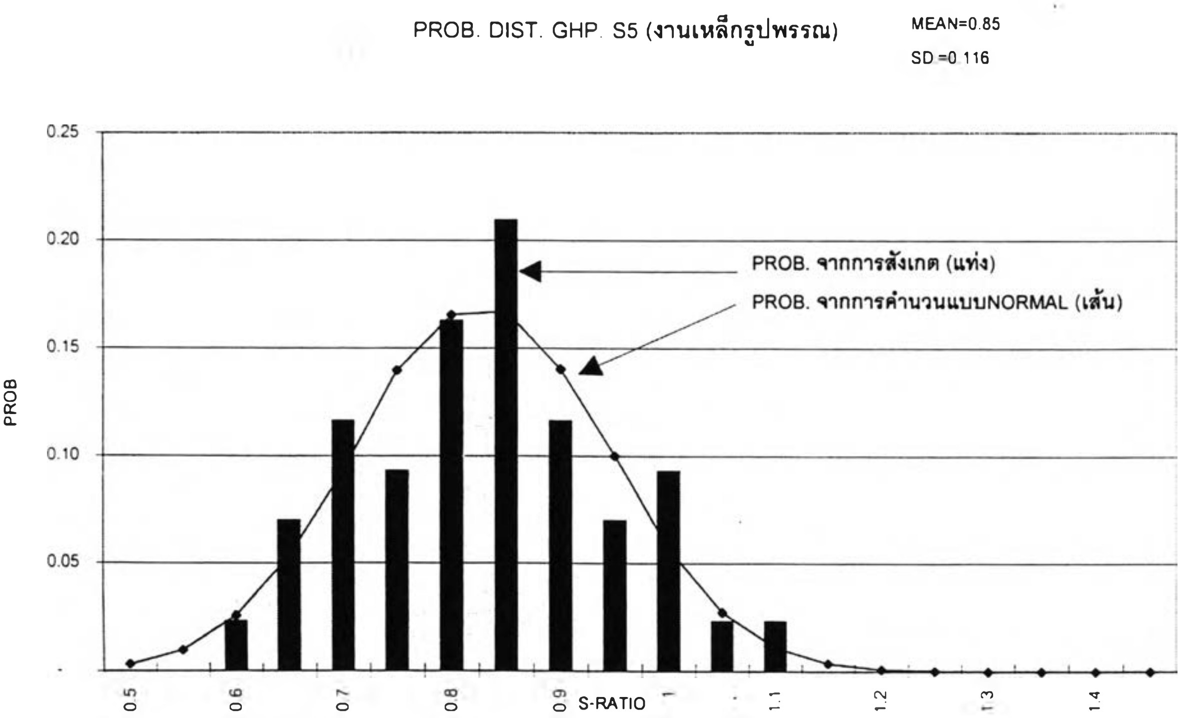
รูปที่ 3.2.1 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S1 (งานเสาเข็ม)



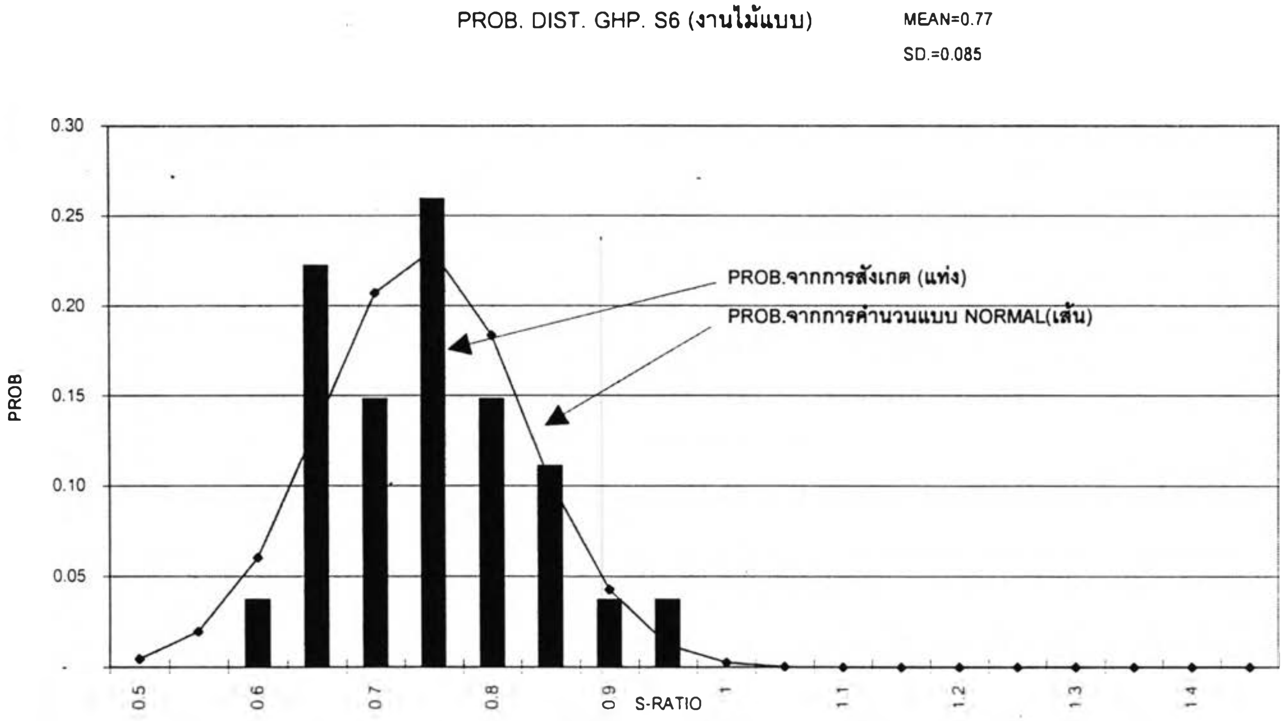
รูปที่ 3.2.2 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S3 (งานคอนกรีต)



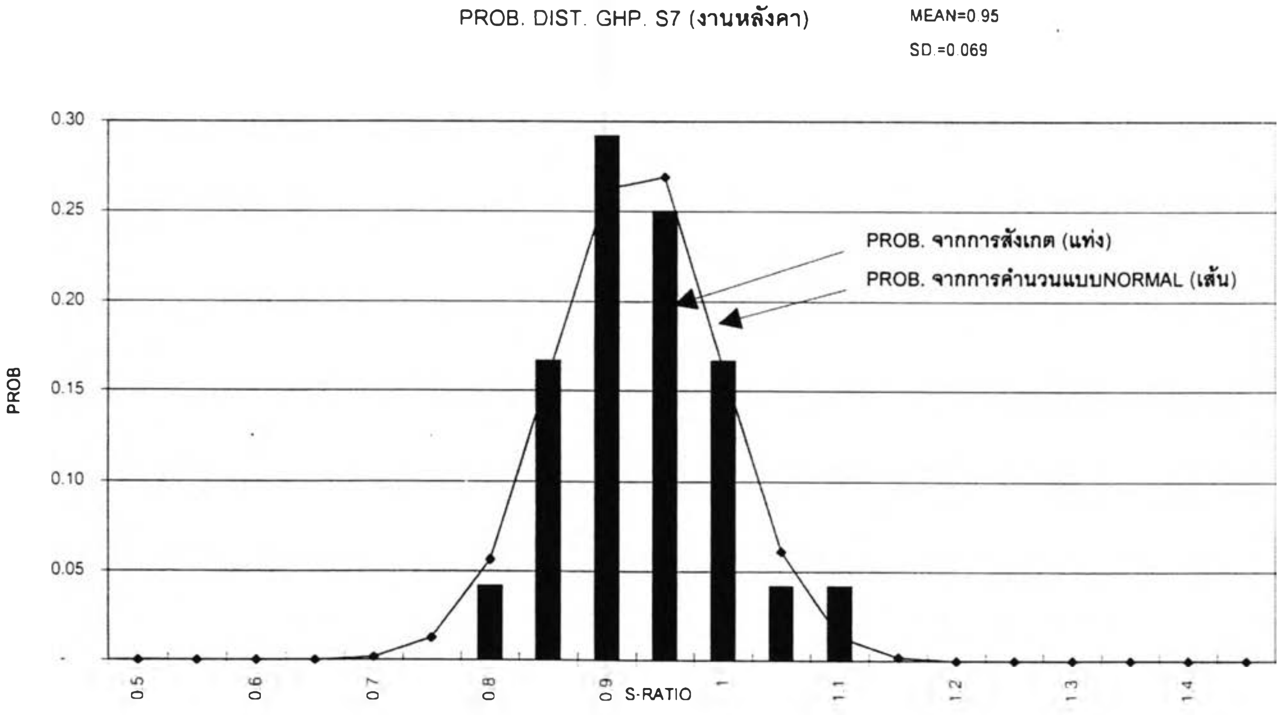
รูปที่ 3.2.3 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S4 (งานเหล็กเส้น)



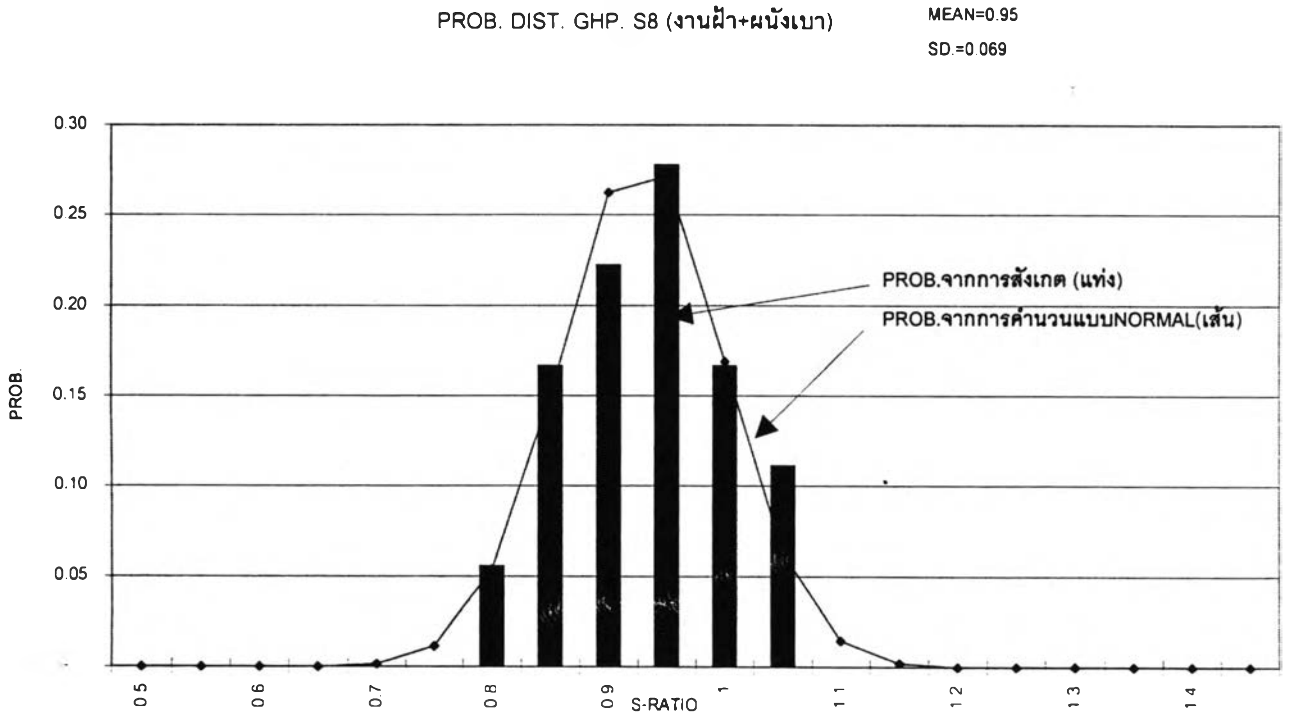
รูปที่ 3.2.4 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S5 (งานเหล็กรูปพรรณ)



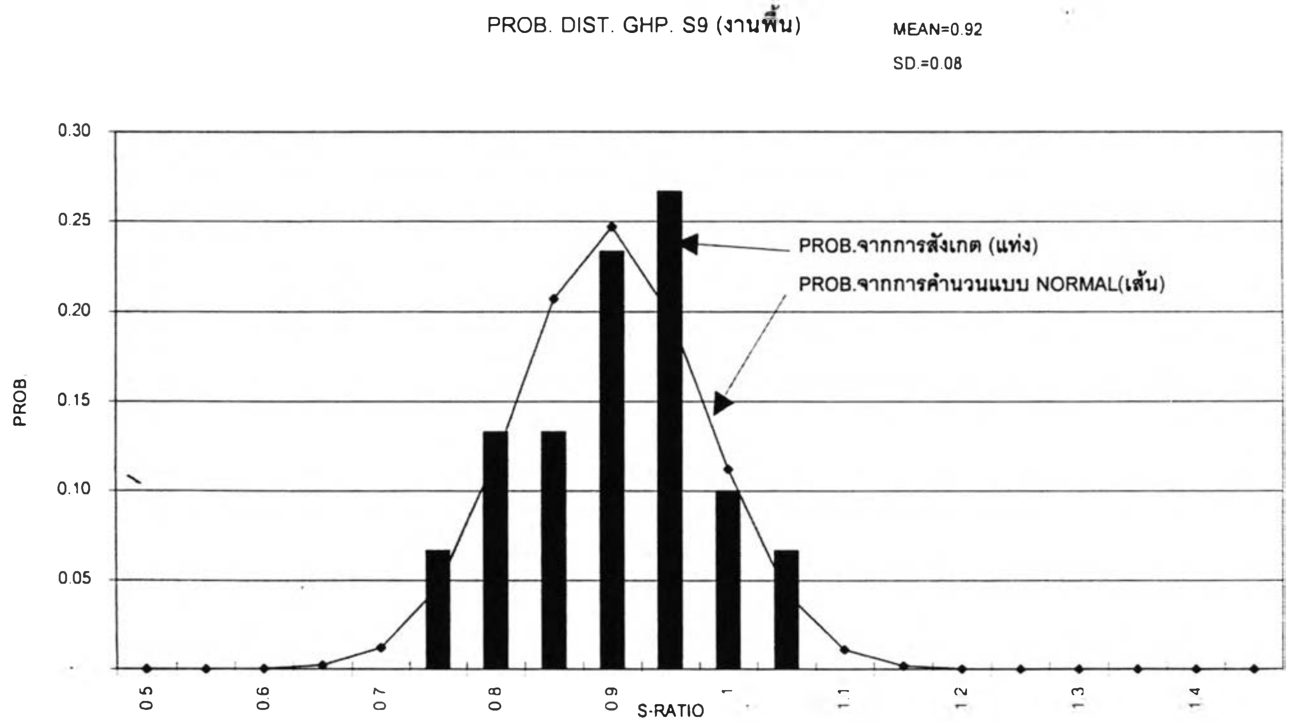
รูปที่ 3.2.5 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S6 (งานไม้แบบ)



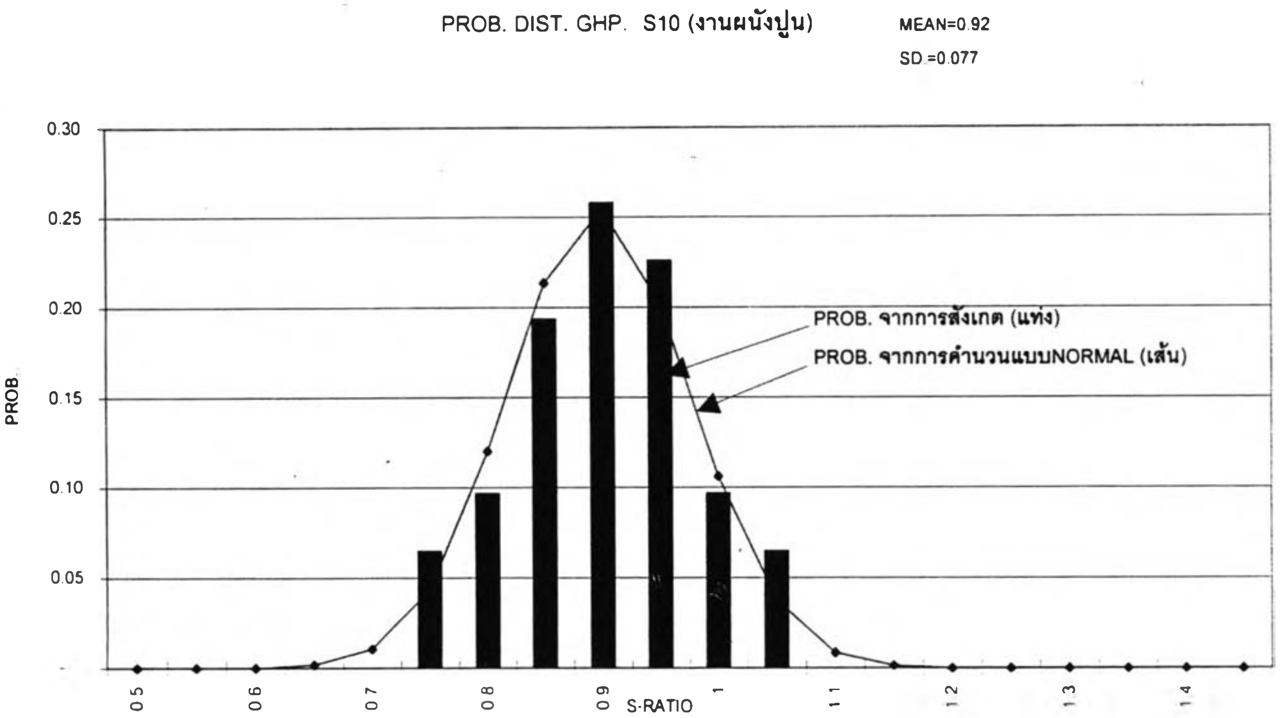
รูปที่ 3.2.6 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S7 (งานหลังคา)



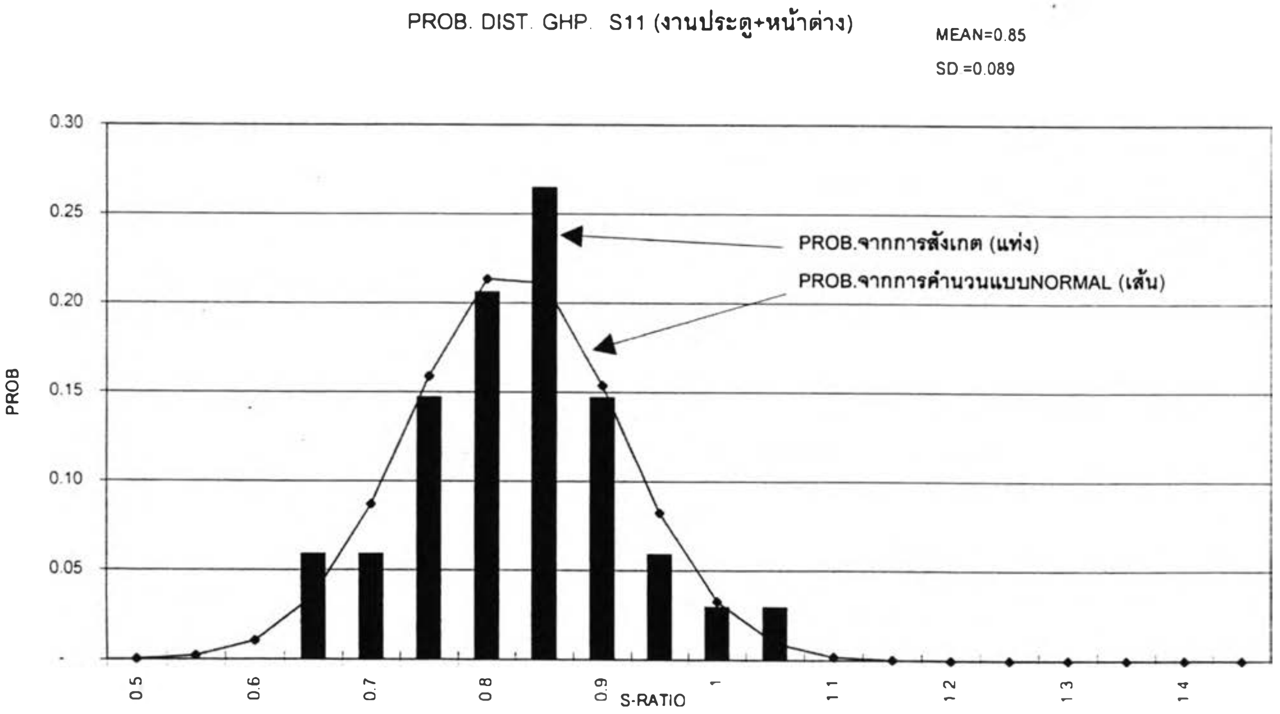
รูปที่ 3.2.7 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S8 (งานฝ้า+ผนังเบา)



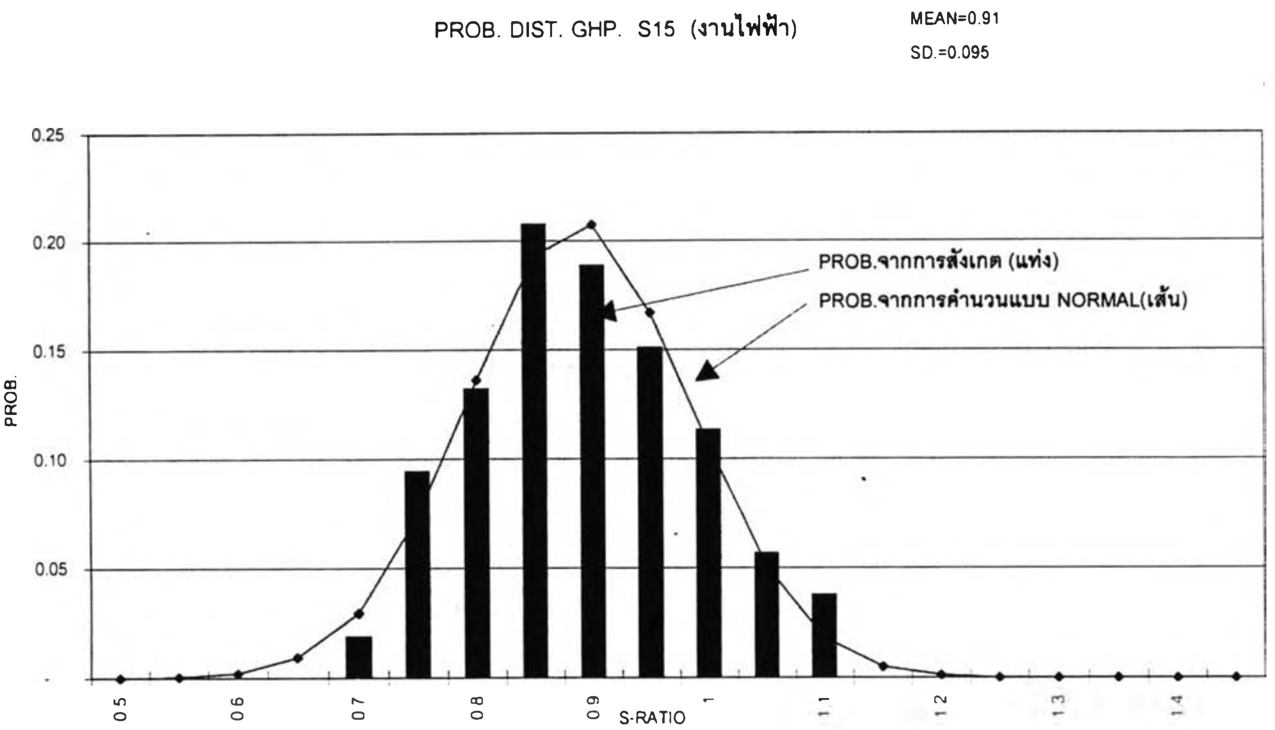
รูปที่ 3.2.8 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S9 (งานพื้น)



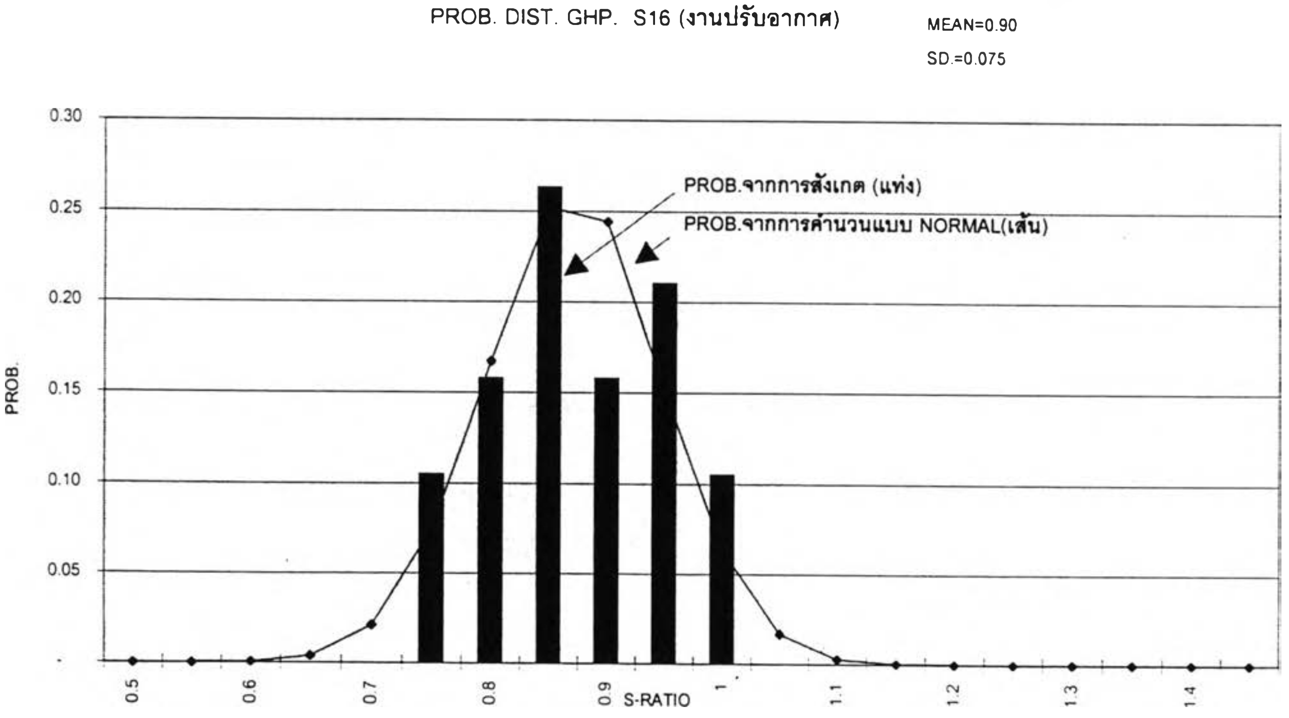
รูปที่ 3.2.9 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S10 (งานผนังปูน)



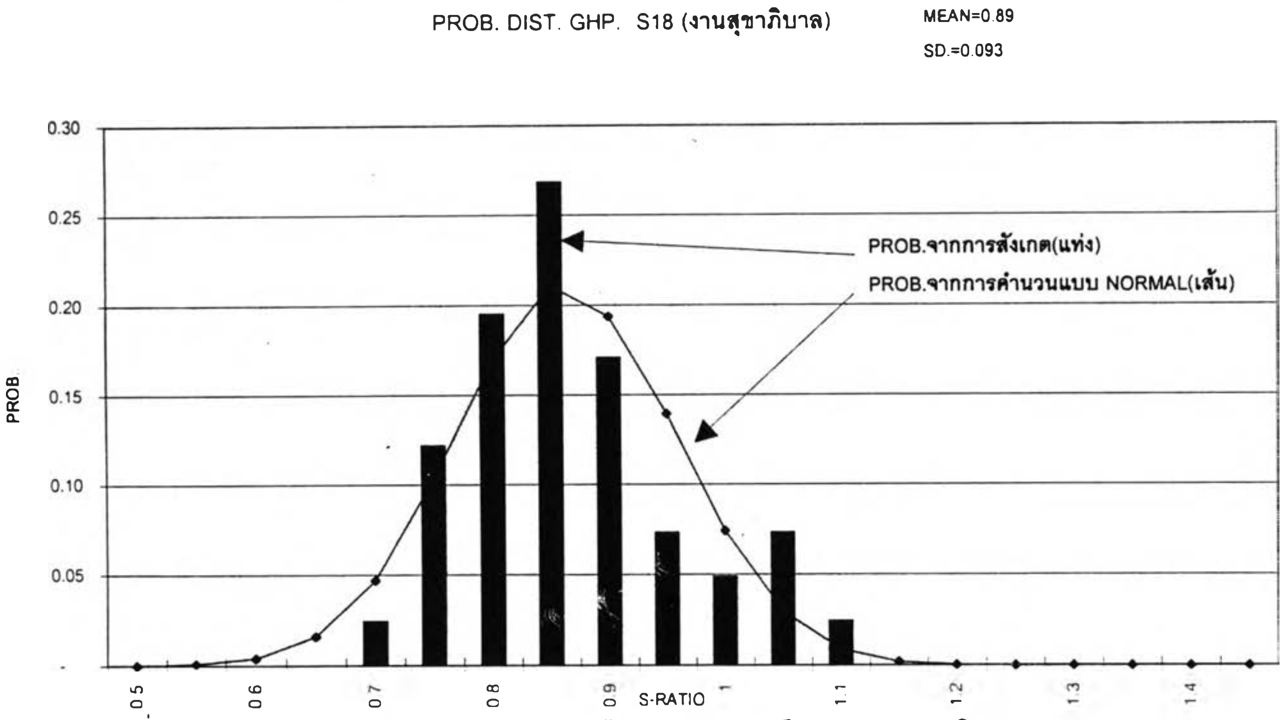
รูปที่ 3.2.10 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S11 (งานประตู+หน้าต่าง)



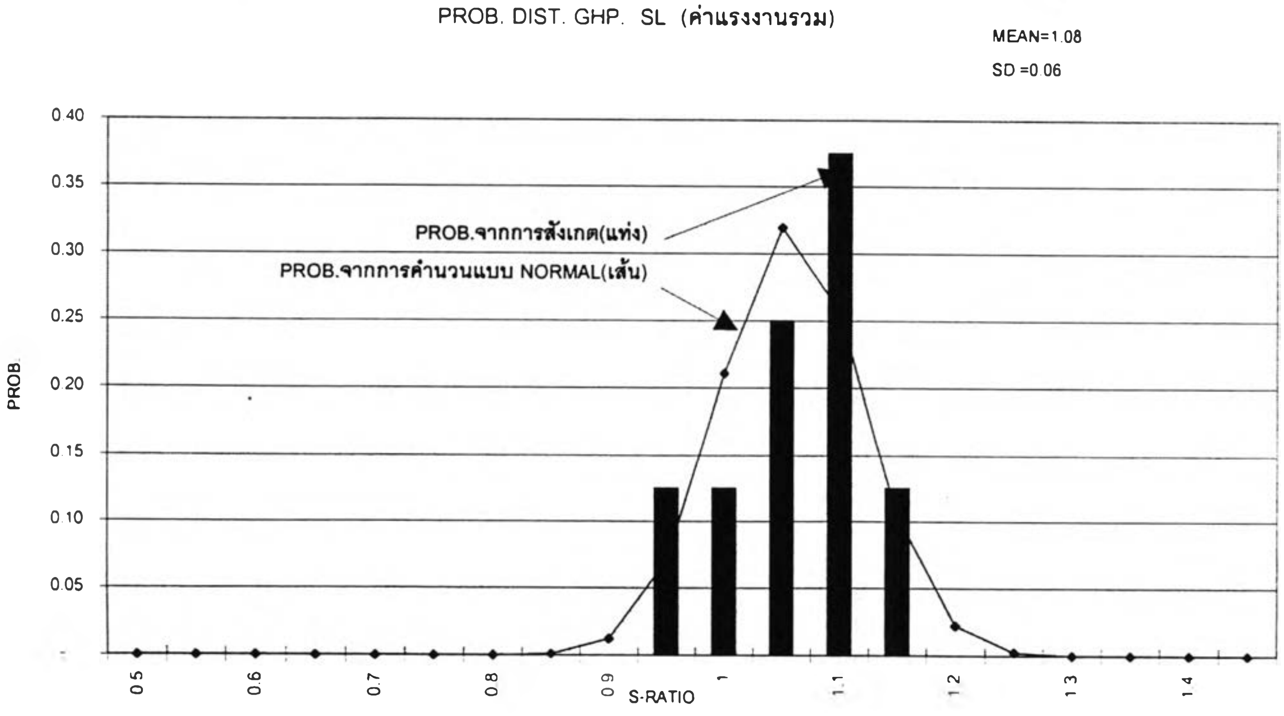
รูปที่ 3.2.11 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S15 (งานไฟฟ้า)



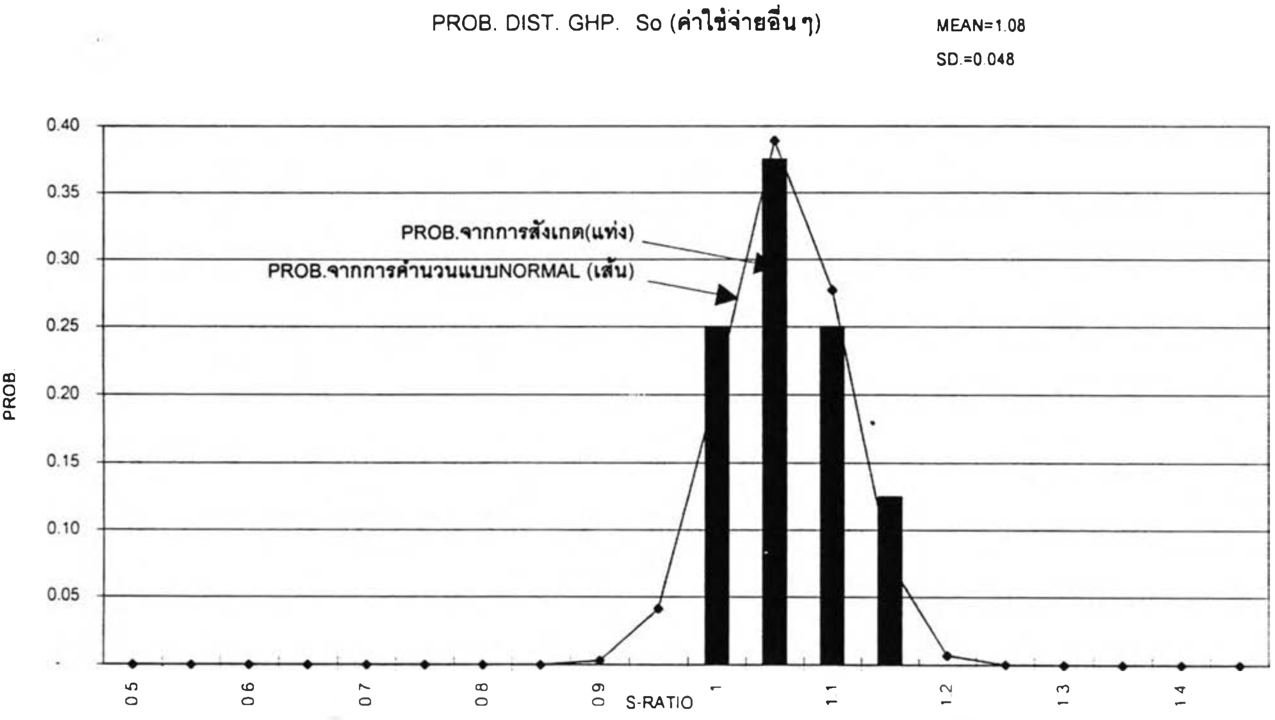
รูปที่ 3.2.12 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S16 (งานปรับอากาศ)



รูปที่ 3.2.13 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S18 (งานสุขาภิบาล)



รูปที่ 3.2.14 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ SL (ค่าแรงงานรวม)



รูปที่ 3.2.15 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ So (ค่าใช้จ่ายอื่นๆ)

3.2.2 การวิเคราะห์หารูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นของอัตราส่วน r

อัตราส่วน r คือ อัตราส่วนราคาเสนอประมูลของคู่แข่งรายทั่วๆ ไป (P) ต่อต้นทุนของบริษัทเรา (c) ประโยชน์ของอัตราส่วน r คือ ใช้พิจารณาดูโอกาสที่จะเสนอราคาต่ำกว่าคู่แข่งรายทั่วๆ ไป ที่แต่ละราคาที่เลือกไว้ โดยเมื่อมีข้อมูลของคู่แข่งเป็นจำนวนมากพอ นำ r มาสร้างฮีสโตแกรมความถี่และวิเคราะห์หารูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นออกมา ก็จะได้โอกาสที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่งรายทั่วๆ ไป ที่แต่ละราคาที่เลือกเสนอประมูล (P) ในงานวิจัยนี้ กำหนดให้ r = P/c โดยที่

c = ต้นทุนรวมของบริษัทเราก่อนคิดกำไรและภาษี

= ต้นทุนวัสดุรวม + ต้นทุนแรงงานรวม + ต้นทุนค่าใช้จ่ายอื่นๆ รวม

$= \sum C_M + \sum C_L + \sum C_{OH}$

P = ราคาเสนอประมูลของคู่แข่งรายทั่วๆ ไป (โดยที่บวกกำไรแต่ยังไม่บวกภาษี)

$= \sum C_M + \sum C_L + \sum C_{OH}$ + กำไร (PROFIT)

มีขั้นตอนดำเนินการวิเคราะห์หารูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นของอัตราส่วน r ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูล r ของทุกๆ โครงการที่ทางบริษัทเรามีการยื่นประมูลแข่งขัน ทั้งโครงการที่ชนะและแพ้ (ตั้งแต่ปี 2538 - 2539 เพื่อนำพารามิเตอร์ไปทดสอบโครงการในปี 2540) ข้อมูลอัตราส่วน r แสดงไว้ในภาคผนวก ข.

   (หมายเหตุ : 1.1 ข้อมูลฐาน คือข้อมูลตั้งแต่วันที่ 15/2/38 ถึง 25/3/40 จำนวน 121 ข้อมูล

   1.2 ข้อมูลที่มีความแปรปรวนสูง 2 ค่า คือ r =2.23, 2.47 ตัดออก ไม่นำมาพิจารณา เหลือจำนวนข้อมูล 119 ข้อมูล)

2. นำข้อมูล r ทุกตัวมาสร้างฮีสโตแกรมความถี่และหาความน่าจะเป็น ในงานวิจัยนี้กำหนดอันตรภาคชั้นแต่ละชั้นกว้าง 0.1 และเริ่มจากชั้น 0.5-0.59 ถึง 2.00-2.09 และคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (MEAN) = 1.236 ค่าความแปรปรวน (VARIENCE = 0.073) ดังตารางที่ 3.2.17 และรูปที่ 3.2.16

3. ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ Scale parameter - R = $\hat{R}$ และ Shape parameter - n = $\hat{n}$ ใช้การประมาณค่าแบบจุด

   $\hat{R}$ = MEAN/VARIENCE = 1.236/0.073 = 16.93 เลือก $\hat{R}$ = 17

   $\hat{n}$ = MEAN . $\hat{R}$ = (1.236) (17) = 21.01 เลือก $\hat{n}$ = 21

กราฟลักษณะการกระจายความน่าจะเป็นแบบแกมม่าที่ Scale parameter - R = 17 และ Shape parameter - n = 21 ดังตารางที่ 3.2.18 และ รูปที่ 3.2.17

การคำนวณใช้สูตร ดังนี้

3.1 ค่า f(x) =
$$f(x) = \begin{cases} \frac{R}{\Gamma(n)} . (RX)^{n-1} . e^{-RX} & ; x > 0 \\ 0 & ; x \text{ มีค่าอื่นๆ} \end{cases}$$

3.2 $\Gamma(n) = (n-1)\,!$

3.3 ค่า F(x) =
$$F(x) = \begin{cases} 1- \sum_{K=0}^{n-1} e^{-RX} .(RX)^{k} / k! & ; x>0 \\ 0 & ; X \leq 0 \end{cases}$$

4. ทดสอบข้อมูลว่ามีการกระจายความน่าจะเป็นเป็นแบบแกมม่าที่ R = 17 และ n = 21 ที่ระดับ α = 0.05 จริงหรือไม่ โดยใช้โคโมโกรอฟ - สเมอร์นอฟ (K-S TEST) ผลปรากฏว่าค่า DMAX = 0.0440 < D วิกฤต (0.05, 119) = 0.12467 ยอมรับลักษณะกราฟการกระจายความน่าจะเป็นเป็นแบบแกมม่า ดูตารางที่ 3.2.19

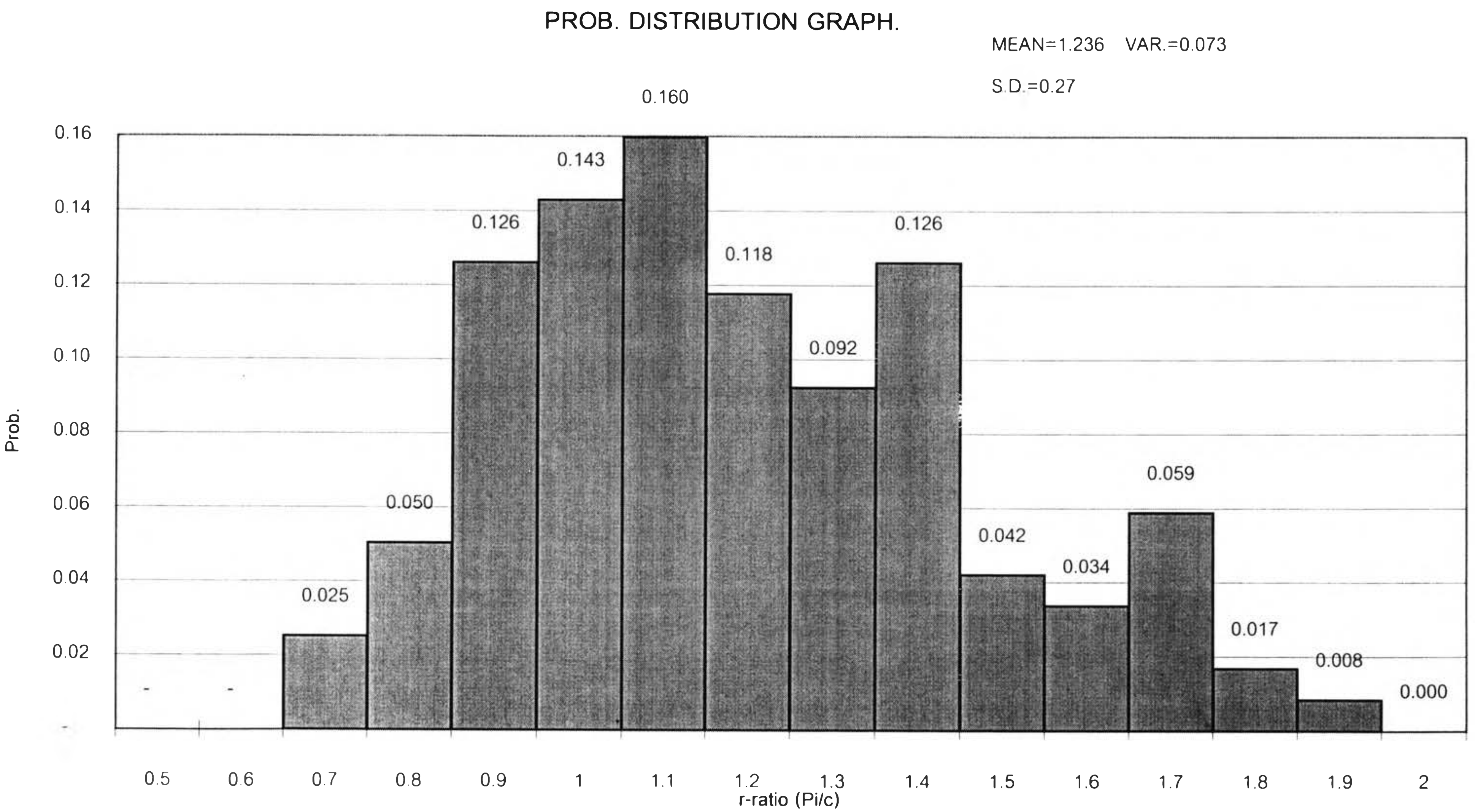
ดังนั้น จึงสรุปว่า จากข้อมูลอัตราส่วน r ที่เก็บมาตั้งแต่ปี 2538 - 2539 จำนวน 119 ข้อมูล นำมาสร้างฮีสโตแกรมและสร้างกราฟหาลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็น จากการทดสอบสมมุติฐาน ยอมรับสมมุติฐานว่ามีลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบแกมม่า ที่ R = 17 และ n = 21 ที่นัยสำคัญ (α) =0.05

ตารางที่ 3.2.17 คำนวณค่า MEAN และ VARIENCE จากความถี่ของอัตราส่วน r

r-ratio(Pi/C)	อันตรภาคชั้น	จุดกึ่งกลางชั้น (Xi)	ความถี่(fi)	(fi) (xi)	f(i) (Xi) 2	PROB.
0.5	0.5-0.59	0.545	0	-	-	-
0.6	0.6-0.69	0.645	0	-	-	-
0.7	0.7-0.79	0.745	3	2.24	1.67	0.025
0.8	0.8-0.89	0.845	6	5.07	4.28	0.050
0.9	0.9-0.99	0.945	15	14.18	13.40	0.126
1	1.00-1.09	1.045	17	17.77	18.56	0.143
1.1	10.10-1.19	1.145	19	21.76	24.91	0.160
1.2	1.20-1.29	1.245	14	17.43	21.70	0.118
1.3	1.30-1.39	1.345	11	14.80	19.90	0.092
1.4	1.40-1.49	1.445	15	21.68	31.32	0.126
1.5	1.50-1.59	1.545	5	7.73	11.94	0.042
1.6	1.60-1.69	1.645	4	6.58	10.82	0.034
1.7	1.70-1.79	1.745	7	12.22	21.32	0.059
1.8	1.80-1.89	1.845	2	3.69	6.81	0.017
1.9	1.90-1.99	1.945	1	1.95	3.78	0.008
2	2.00-2.09	2.045	0	0.00	0.00	0.000
		SUM =	119	147.06	190.40	1.000

MEAN =	1.236	VAR =	0.073
		S.D =	0.270

HISTOGRAM.xls



รูปที่ 3.2.16 กราฟแท่งการแจกแจงความความน่าจะเป็นอัตราส่วน r ค่าต่างๆ

HISTOGRAM

ตารางที่ 3.2.18 คำนวณความน่าจะเป็นแบบ GAMMA

Scale parameter-R	15	16	17	18	19
Shape parameter-n	21	21	21	21	21

14! = 8.7E+10

15! = 1.3E+12

16! = 2.1E+13

17! = 3.6E+14

18! = 6.4E+15

19! = 1.2E+17

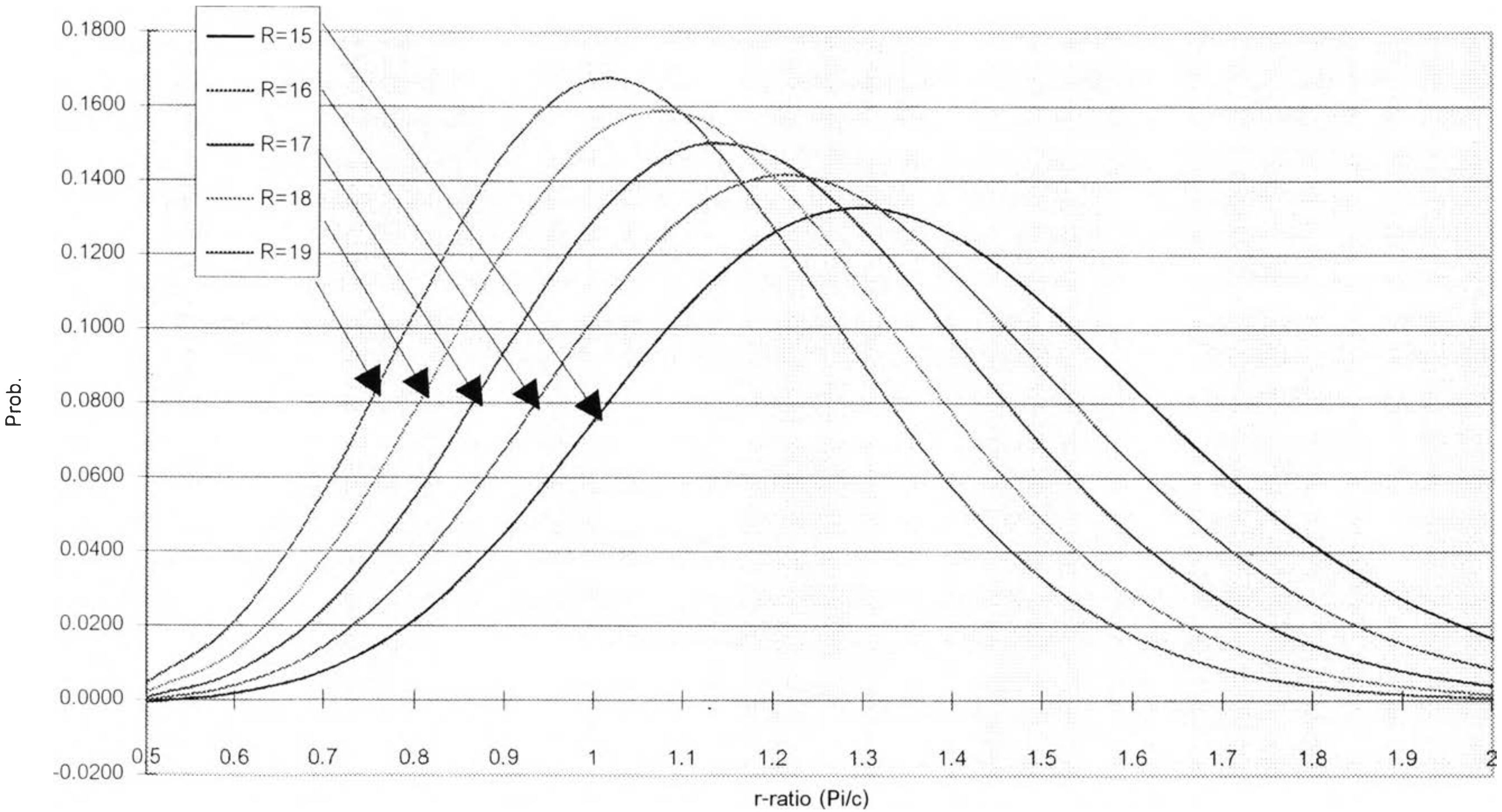
20! = 2.4E+18

		Prob.ที่ค่าอันตรภาคชั้นบน					Prob.ที่แต่ละช่วงอันตรภาคชั้น				
r-ratio	อันตรภาคชั้น	R=15	R=16	R=17	R=18	R=19	R=15	R=16	R=17	R=18	R=19
0.5	0.5 - 0.59	-0.0006	-0.0002	0.0006	0.0021	0.0046	-0.0006	-0.0002	0.0006	0.0021	0.0046
0.6	0.6 - 0.69	0.0013	0.0037	0.0080	0.0150	0.0257	0.0019	0.0039	0.0074	0.0129	0.0211
0.7	0.7 - 0.79	0.0090	0.0180	0.0322	0.0531	0.0820	0.0077	0.0142	0.0242	0.0381	0.0563
0.8	0.8 - 0.89	0.0305	0.0537	0.0871	0.1315	0.1869	0.0215	0.0358	0.0549	0.0784	0.1050
0.9	0.9 - 0.99	0.0754	0.1216	0.1815	0.2537	0.3352	0.0450	0.0679	0.0944	0.1222	0.1482
1	1.0 - 1.09	0.1508	0.2247	0.3114	0.4060	0.5027	0.0754	0.1031	0.1299	0.1523	0.1675
1.1	1.10 - 1.19	0.2560	0.3550	0.4602	0.5641	0.6602	0.1052	0.1303	0.1488	0.1581	0.1575
1.2	1.20 - 1.29	0.3821	0.4965	0.6065	0.7049	0.7873	0.1261	0.1415	0.1463	0.1408	0.1271
1.3	1.30 - 1.39	0.5149	0.6314	0.7329	0.8151	0.8774	0.1328	0.1349	0.1264	0.1102	0.0901
1.4	1.40 - 1.49	0.6401	0.7466	0.8306	0.8922	0.9345	0.1252	0.1152	0.0977	0.0771	0.0571
1.5	1.50 - 1.59	0.7473	0.8359	0.8992	0.9412	0.9673	0.1072	0.0893	0.0686	0.0490	0.0329
1.6	1.60 - 1.69	0.8316	0.8996	0.9435	0.9699	0.9847	0.0843	0.0636	0.0443	0.0286	0.0174
1.7	1.70 - 1.79	0.8932	0.9416	0.9700	0.9854	0.9933	0.0616	0.0421	0.0265	0.0155	0.0085
1.8	1.80 - 1.89	0.9354	0.9677	0.9848	0.9933	0.9972	0.0421	0.0261	0.0149	0.0079	0.0039
1.9	1.90 - 1.99	0.9625	0.9829	0.9927	0.9971	0.9989	0.0272	0.0152	0.0078	0.0038	0.0017
2	2.00 - 2.09	0.9791	0.9913	0.9966	0.9988	0.9996	0.0166	0.0084	0.0039	0.0017	0.0007
						รวม =	0.9791	0.9913	0.9966	0.9988	0.9996

Scale parameter-R

GAMMA-DISTRIBUTION

Shape parameter-n=21



รูปที่ 3.2.17 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นแบบแกมม่าที่ n=21, R=15,16,17,18,19

ตารางที่ 3.2.19 ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST (K-S TEST) GAMMA-DISTRIBUTION

Scale parameter-R =	17
Shape parameter-n =	21

14! = 8.72E+10

15! = 1.31E+12

16! = 2.09E+13

17! = 3.56E+14

18! = 6.4E+15

19! = 1.22E+17

20! = 2.43E+18

		(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
r-ratio	อันตรภาคชั้น	F(r)	CUM.F(r)	Oi	Prob.(Oi/N	CUM.(Oi/N	I (2)-(4) I
0.5	0.5 - 0.59	0.0006	0.0006	0	0.0000	0.0000	0.0006
0.6	0.6 - 0.69	0.0074	0.0080	0	0.0000	0.0000	0.0080
0.7	0.7 - 0.79	0.0242	0.0322	3	0.0252	0.0252	0.0070
0.8	0.8 - 0.89	0.0549	0.0871	6	0.0504	0.0756	0.0115
0.9	0.9 - 0.99	0.0944	0.1815	15	0.1261	0.2017	0.0202
1	1.0 - 1.09	0.1299	0.3114	17	0.1429	0.3445	0.0331
1.1	1.10 - 1.19	0.1488	0.4602	19	0.1597	0.5042	0.0440
1.2	1.20 - 1.29	0.1463	0.6065	14	0.1176	0.6218	0.0153
1.3	1.30 - 1.39	0.1264	0.7329	11	0.0924	0.7143	0.0186
1.4	1.40 - 1.49	0.0977	0.8306	15	0.1261	0.8403	0.0097
1.5	1.50 - 1.59	0.0686	0.8992	5	0.0420	0.8824	0.0169
1.6	1.60 - 1.69	0.0443	0.9435	4	0.0336	0.9160	0.0275
1.7	1.70 - 1.79	0.0265	0.9700	7	0.0588	0.9748	0.0048
1.8	1.80 - 1.89	0.0149	0.9848	2	0.0168	0.9916	0.0068
1.9	1.90 - 1.99	0.0078	0.9927	1	0.0084	1.0000	0.0073
2	2.00 - 2.09	0.0039	0.9966	0	0.0000	1.0000	0.0034
	รวม =	0.9966		119	1.0000	Dmax =	0.0440

Dวิกฤต(0.05,119)= 0.12467 > Dmax

ยอมรับ ลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น

เป็นแบบGAMMA

3.2.3 การวิเคราะห์หารูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขัน ประมูลราคา (K) ที่แต่ละช่วงมูลค่าของสัญญาโครงการ

จำนวนผู้เข้าร่วมประมูลราคาในแต่ละช่วงมูลค่าของสัญญาจะมีจำนวนไม่เท่ากัน การทราบจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขัน จะทำให้เราประมาณความน่าจะเป็นของโอกาสที่จะชนะคู่แข่งขันที่ K ราย ได้จากสูตร

E (K) = ค่าคาดหมายจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา

P (x) = ความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาต่ำกว่าคู่แข่งรายเฉลี่ยทั่วๆ ไป 1 รายที่ราคาเสนอประมูล x

$P^{E(K)}(x)$ = ความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาต่ำกว่าคู่แข่งรายเฉลี่ยทั่วๆ ไป E(K) ราย ที่ราคาเสนอประมูล x (จากสมการที่ 8 ส่วนที่ 2.5.2.1)

มีขั้นตอนในการหาค่าคาดหมายจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคาดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันราคา (K) ที่แต่ละช่วงมูลค่าของสัญญาโครงการ (มูลค่าโครงการรวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว) ในงานวิจัยนี้เลือกแบ่งช่วงมูลค่าสัญญาโครงการเป็น 8 ช่วง ช่วงละ 5 ล้านบาท เริ่มตั้งแต่ช่วงมูลค่าโครงการไม่เกิน 5 ล้านบาท จนถึง 35 - 40 ล้านบาท (ใช้ข้อมูลย้อนหลังไม่เกิน 3 ปี 2538 - 2540 ข้อมูลแสดงไว้ในภาคผนวก ค.)
2. นำข้อมูลจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา (K) ที่แต่ละช่วงมูลค่าของสัญญามาแจกแจงความถี่ และหาความน่าจะเป็นในงานวิจัยนี้ กำหนดให้อันตรภาคชั้นแต่ละชั้นแทนจำนวนผู้เข้าร่วมประมูล (K) โดยเริ่มจาก 1 ราย จนถึง 20 ราย จากนั้นหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (MEAN)
3. ทำการทดสอบสมมุติฐาน ว่าข้อมูลมีลักษณะการกระจายความน่าจะเป็นแบบปัวซองหรือไม่ โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต(MEAN)เป็นตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ λ วิธีทดสอบ CHI-SQUARE TEST ดังตารางที่ 3.2.20 ถึง 3.2.27 และรูปที่ 3.2.18 ถึง 3.2.25
4. สรุปผลการวิเคราะห์รูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็น ของผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา(K) ที่แต่ละช่วงมูลค่าของสัญญาโครงการ ผลที่ได้ คือ ยอมรับลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา (K) เป็นแบบปัวซองที่ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 ดังตารางที่ 3.2.28

ตารางที่ 3.2.20 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST) แบบ POISSON DISTRIBUTION ของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา(Ki)ที่มูลค่าโครงการ : ไม่เกิน5ล้านบาท

จำนวนผู้เข้าร่วมประมูล(Ki)	จำนวนข้อมูลที่สังเกต(Oi)	ความน่าจะเป็นจากการสังเกต	ความน่าจะเป็นแแบบปัวซอง(คำนวน) ; p	Ei (=np)	[(Oi-Ei)^2]/Ei
1		-	0.00	0.0	
2		-	0.00	0.1	
3		-	0.01	0.3	
4	1 } 7	0.04	0.02	0.6 } 6.4	
5	1	0.04	0.04	1.2	0.06
6	2	0.07	0.07	1.9	
7	3	0.11	0.10	2.7	
8	4 } 7	0.15	0.12	3.2 } 6.7	0.013
9	3	0.11	0.13	3.5	
10	2 } 4	0.07	0.12	3.4 } 6.4	0.9
11	2	0.07	0.11	3.0	
12	3 } 9	0.11	0.09	2.4 } 6.2	
13	2	0.07	0.07	1.8	1.26
14	3	0.11	0.05	1.2	
15	1	0.04	0.03	0.8	
16		-	0.02	0.5	
17		-	0.01	0.3	
18		-	0.01	0.1	
19		-	0.00	0.1	
20		-	0.00	0.0	
รวม	27	1	1.00		2.233 <= χ^2
	(n)				

MEAN(Ki)= 9.70 <= $\hat{\lambda}$

$\chi^2_{0.05,4-1-1}=5.991 > \chi^2$

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็นเป็นแบบ ปัวซองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.21 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST) แบบ POISSON DISTRIBUTION ของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา(Ki)ที่มูลค่าโครงการ : 5-10ล้านบาท

จำนวนผู้เข้าร่วมประมูล(Ki)	จำนวนข้อมูลที่สังเกต(Oi)	ความน่าจะเป็นจากการสังเกต	ความน่าจะเป็นแบบปัวซอง(คำนวน) ; p	Ei (=np)	[(Oi-Ei)^2]/Ei
1		-	0.00	0.0	
2		-	0.00	0.1	
3		-	0.01	0.4	
4		-	0.03	0.9	
5	1	0.03	0.06	1.7	
6	2 } 9	0.07	0.09	2.5 } 7.5	0.3
7	6	0.21	0.11	3.3	
8	4 } 9	0.14	0.13	3.8 } 7.6	0.25
9	5	0.17	0.13	3.8	
10	4 } 6	0.14	0.12	3.5 } 6.4	0.025
11	2	0.07	0.10	2.9	
12	2	0.07	0.08	2.2	
13	1	0.03	0.05	1.6	
14	1 } 5	0.03	0.03	1.0 } 5.8	0.11
15		-	0.02	0.6	
16	1	0.03	0.01	0.4	
17		-	0.01	0.2	
18		-	0.00	0.1	
19		-	0.00	0.0	
20		-	0.00	0.0	
รวม	29	1	1.00		0.685 <= χ^2

(n)

MEAN(Ki)= 9.14 <= λ

$\chi^2_{0.05,4-1-1}=5.991 > \chi^2$

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็นเป็นแบบ ปัวซองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.22 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST) แบบ POISSON DISTRIBUTION ของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา(Ki)ที่มูลค่าโครงการ : 10-15ล้านบาท

จำนวนผู้เข้าร่วมประมูล(Ki)	จำนวนข้อมูลที่สังเกต(Oi)	ความน่าจะเป็นจากการสังเกต	ความน่าจะเป็นแบบปัวซอง(คำนวน) ; p	Ei (=np)	[(Oi-Ei)^2]/Ei
1		-	0.00	0.1	
2		-	0.01	0.3	
3	1	0.04	0.04	0.9	
4	3 (6)	0.13	0.07	1.7 (5.1)	0.158
5	2	0.08	0.10	2.5	
6	4	0.17	0.13	3.2	0.013
7	3 (7)	0.13	0.15	3.5 (6.7)	
8	3	0.13	0.14	3.3	0.198
9	2 (5)	0.08	0.12	2.8 (6.1)	
10	1	0.04	0.09	2.1	
11	2	0.08	0.06	1.5	
12	1 (6)	0.04	0.04	0.9 (5.4)	0.066
13	1	0.04	0.02	0.6	
14	1	0.04	0.01	0.3	
15		-	0.01	0.2	
16		-	0.00	0.1	
17		-	0.00	0.0	
18		-	0.00	0.0	
19		-	0.00	0.0	
20		-	0.00	0.0	
รวม	24	1	1.00		0.436 <= χ^2

(n)

MEAN(Ki)= 7.63 <= λ

χ^2 0.05,4-1-1=5.991 > χ^2

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น

เป็นแบบ ปัวซองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.23 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST) แบบ POISSON DISTRIBUTION
ของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา(Ki)ที่มูลค่าโครงการ : 15-20 ล้านบาท

จำนวนผู้เข้าร่วมประมูล(Ki)	จำนวนข้อมูลที่สังเกต(Oi)	ความน่าจะเป็นจากการสังเกต	ความน่าจะเป็นแบบปัวซอง(คำนวน) ; p	Ei (=np)	[(Oi-Ei)^2]/Ei
1		-	0.01	0.2	
2		-	0.04	0.7	
3	2	0.11	0.08	1.4	
4	3 } 8	0.16	0.12	2.3 } 6.6	0.29
5	3	0.16	0.15	2.9	
6	4 } 5	0.21	0.16	3.0 } 5.7	0.086
7	1	0.05	0.14	2.7	
8	2	0.11	0.11	2.2	
9	1	0.05	0.08	1.5	0.12
10	2 } 6	0.11	0.05	1.0 } 5.2	
11	1	0.05	0.03	0.5	
12		-	0.02	0.3	
13		-	0.01	0.1	
14		-	0.00	0.1	
15		-	0.00	0.0	
16		-	0.00	0.0	
17		-	0.00	0.0	
18		-	0.00	0.0	
19		-	0.00	0.0	
20		-	0.00	0.0	
รวม	19	1	1.00		0.5 <= χ^2

(n)

MEAN(Ki)= 6.32 <= λ

$\chi^2_{0.05,3-1-1}=3.841 > \chi^2$

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น
เป็นแบบ ปัวซองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.24 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST) แบบ POISSON DISTRIBUTION ของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา(Ki)ที่มูลค่าโครงการ : 20-25ล้านบาท

จำนวนผู้เข้าร่วมประมูล(Ki)	จำนวนข้อมูลที่สังเกต(Oi)	ความน่าจะเป็นจากการสังเกต	ความน่าจะเป็นแบบปัวซอง(คำนวน) ; p	Ei (=np)	[(Oi-Ei)^2]/Ei
1		-	0.01	0.4	
2		-	0.04	1.2	
3	1	0.04	0.09	2.4	
4	4 } 11	0.15	0.13	3.6 } 10.3	0.05
5	6	0.22	0.16	4.3	
6	7 } 12	0.26	0.16	4.3 } 8	2
7	5	0.19	0.14	3.7	
8	1	0.04	0.10	2.8	
9	2 } 4	0.07	0.07	1.9 } 5.8	0.56
10	1	0.04	0.04	1.1	
11		-	0.02	0.6	
12		-	0.01	0.3	
13		-	0.01	0.1	
14		-	0.00	0.1	
15		-	0.00	0.0	
16		-	0.00	0.0	
17		-	0.00	0.0	
18		-	0.00	0.0	
19		-	0.00	0.0	
20		-	0.00	0.0	
รวม	27 (n)	1	1.00		2.61 <= χ^2

MEAN(Ki)= 6.00 <= $\hat{\lambda}$

χ^2 0.05,3-1-1=3.841 > χ^2

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็นเป็นแบบ ปัวซองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

Ki_2

ตารางที่ 3.2.25 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST) แบบ POISSON DISTRIBUTION ของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา(Ki)ที่มูลค่าโครงการ : 25-30ล้านบาท

จำนวนผู้เข้าร่วมประมูล(Ki)	จำนวนข้อมูลที่สังเกต(Oi)	ความน่าจะเป็นจากการสังเกต	ความน่าจะเป็นแบบปัวซอง(คำนวน) ; p	Ei (=np)	[(Oi-Ei)^2]/Ei
1		-	0.02	0.5	
2	1	0.05	0.07	1.3	
3	2 } 7	0.10	0.12	2.4 } 6.9	0.0014
4	4	0.20	0.16	3.2	
5	5	0.25	0.17	3.5	0.297
6	3 } 8	0.15	0.16	3.1 } 6.6	
7	2	0.10	0.12	2.4	
8	1	0.05	0.08	1.6	0.045
9	1 } 5	0.05	0.05	1.0 } 5.5	
10	1	0.05	0.03	0.5	
11		-	0.01	0.3	
12		-	0.01	0.1	
13		-	0.00	0.0	
14		-	0.00	0.0	
15		-	0.00	0.0	
16		-	0.00	0.0	
17		-	0.00	0.0	
18		-	0.00	0.0	
19		-	0.00	0.0	
20		-	0.00	0.0	
รวม	20	1	1.00		0.34

<=χ^2

(n)

MEAN(Ki)= 5.40 <= λ

$\chi^2_{0.05,3-1-1}$=3.841 > χ^2

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น

เป็นแบบ ปัวซองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3.2.26 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST) แบบ POISSON DISTRIBUTION ของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา(Ki)ที่มูลค่าโครงการ : 30-35ล้านบาท

จำนวนผู้เข้าร่วมประมูล(Ki)	จำนวนข้อมูลที่สังเกต(Oi)	ความน่าจะเป็นจากการสังเกต	ความน่าจะเป็นแบบปัวซอง(คำนวน) ; p	Ei (=np)	[(Oi-Ei)^2]/Ei
1		-	0.01	0.2	
2		-	0.03	0.6	
3	1	0.04	0.06	1.4	
4	3 } 9	0.13	0.10	2.4 } 7.1	0.51
5	5	0.21	0.14	3.3	
6	4	0.17	0.15	3.7	0.012
7	3 } 7	0.13	0.15	3.6 } 7.3	
8	2	0.08	0.13	3.0	
9	1	0.04	0.09	2.3	0.012
10	3 } 8	0.13	0.06	1.5 } 7.7	
11	2	0.08	0.04	0.9	
12		-	0.02	0.5	
13		-	0.01	0.3	
14		-	0.01	0.1	
15		-	0.00	0.1	
16		-	0.00	0.0	
17		-	0.00	0.0	
18		-	0.00	0.0	
19		-	0.00	0.0	
20		-	0.00	0.0	
รวม	24	1	1.00		0.534 <= χ^2

(n)

MEAN(Ki)= 6.75 <= $\hat{\lambda}$

χ^2 0.05,3-1-1=3.841 > χ^2

ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็นเป็นแบบ ปัวซองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

Ki 2

ตารางที่ 3.2.27 ทดสอบGOODNESS OF FIT TEST (CHI-SQUARE TEST) แบบ POISSON DISTRIBUTION ของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา(Ki)ที่มูลค่าโครงการ : 35-40ล้านบาท

จำนวนผู้เข้าร่วมประมูล(Ki)	จำนวนข้อมูลที่สังเกต(Oi)	ความน่าจะเป็นจากการสังเกต	ความน่าจะเป็นแบบปัวซอง(คำนวน) ; p	Ei (=np)	[(Oi-Ei)^2]/Ei
1		-	0.02	0.4	
2	1	0.04	0.05	1.3	
3	3	0.12	0.09	2.5 (11.7)	0.14
4	5 (13)	0.19	0.14	3.6	
5	4	0.15	0.16	4.3	
6	5 (8)	0.19	0.16	4.2	0.01
7	3	0.12	0.13	3.5 (7.7)	
8	2	0.08	0.10	2.6	
9		-	0.06	1.7	0.198
10	(5)	-	0.04	1.0 (6.1)	
11	1	0.04	0.02	0.5	
12	2	0.08	0.01	0.3	
13		-	0.00	0.1	
14		-	0.00	0.0	
15		-	0.00	0.0	
16		-	0.00	0.0	
17		-	0.00	0.0	
18		-	0.00	0.0	
19		-	0.00	0.0	
20		-	0.00	0.0	
รวม	26	1	1.00		0.35 <= χ^2

(n)

MEAN(Ki)= 5.88 <= $\hat{\lambda}$

$\chi^2_{0.05,3-1-1}=3.841 > \chi^2$

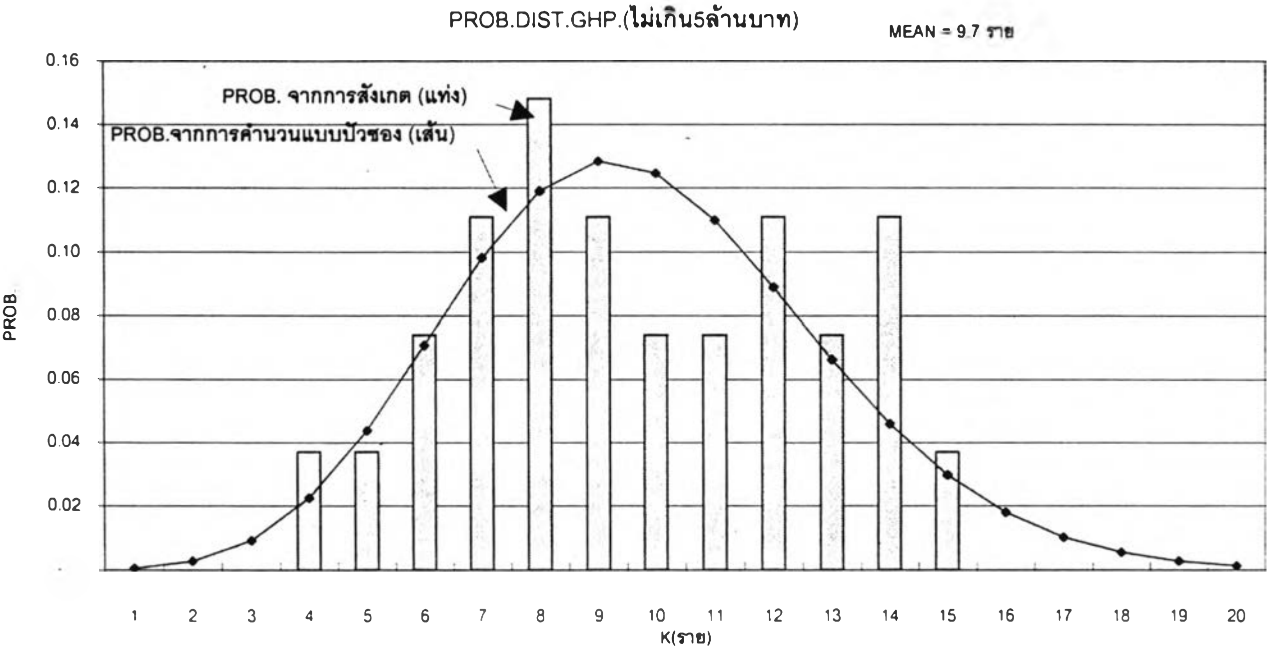
ยอมรับลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น

เป็นแบบ ปัวซองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

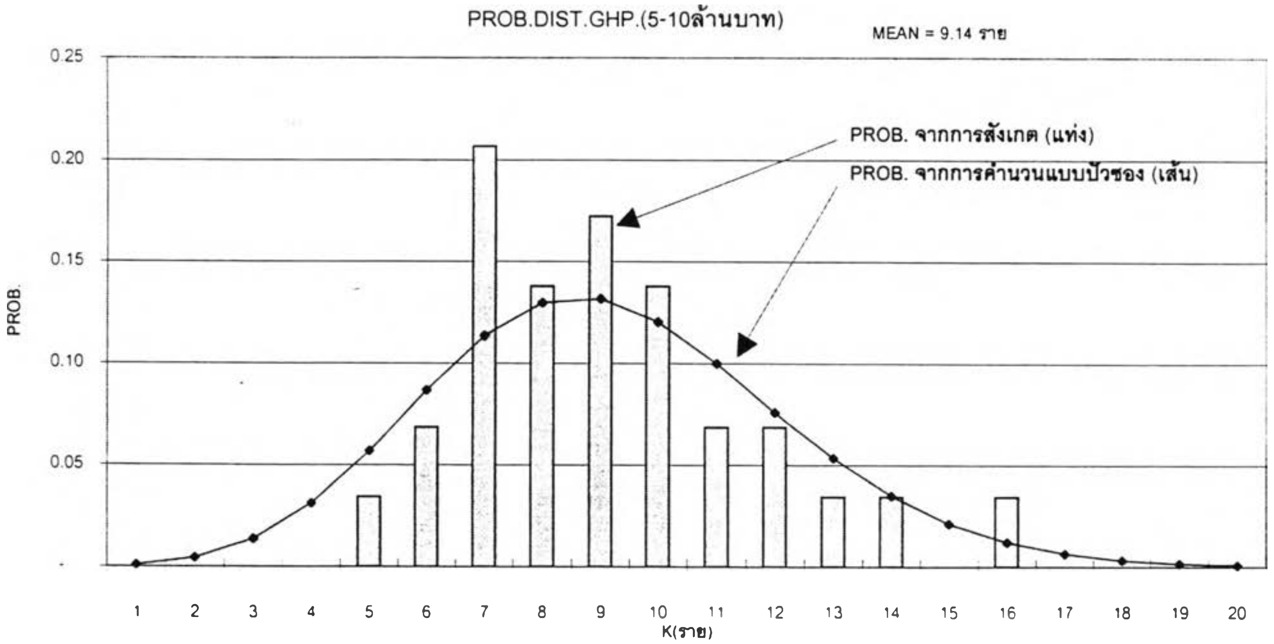
ตารางที่ 3.2.28 สรุปผลการวิเคราะห์ รูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา(Ki) ที่แต่ละช่วงมูลค่าของสัญญาโครงการ

มูลค่าของสัญญาโครงการ	จ.น.ข้อมูลที่นำมาทดสอบ	MEAN(Ki) (ราย)	วิธีการทดสอบ	ผลการทดสอบ ลักษณะการกระจาย	ตารางที่	รูปภาพที่
1. ไม่เกิน5 ล้านบาท	27	9.7 (=10)	CHI-SQUARE	ยอมรับเป็นPOISSON DIST.	3.2.20	3.2.18
2. 5-10 ล้านบาท	29	9.14 (=9)	CHI-SQUARE	ยอมรับเป็นPOISSON DIST.	3.2.21	3.2.19
3. 10-15 ล้านบาท	24	7.63 (=8)	CHI-SQUARE	ยอมรับเป็นPOISSON DIST.	3.2.22	3.2.20
4. 15-20 ล้านบาท	19	6.32 (=6)	CHI-SQUARE	ยอมรับเป็นPOISSON DIST.	3.2.23	3.2.21
5. 20-25 ล้านบาท	27	6	CHI-SQUARE	ยอมรับเป็นPOISSON DIST.	3.2.24	3.2.22
6. 25-30 ล้านบาท	20	5.4 (=5)	CHI-SQUARE	ยอมรับเป็นPOISSON DIST.	3.2.25	3.2.23
7. 30-35 ล้านบาท	24	6.75 (=7)	CHI-SQUARE	ยอมรับเป็นPOISSON DIST.	3.2.26	3.2.24
8. 35-40 ล้านบาท	26	5.88 (=6)	CHI-SQUARE	ยอมรับเป็นPOISSON DIST.	3.2.27	3.2.25

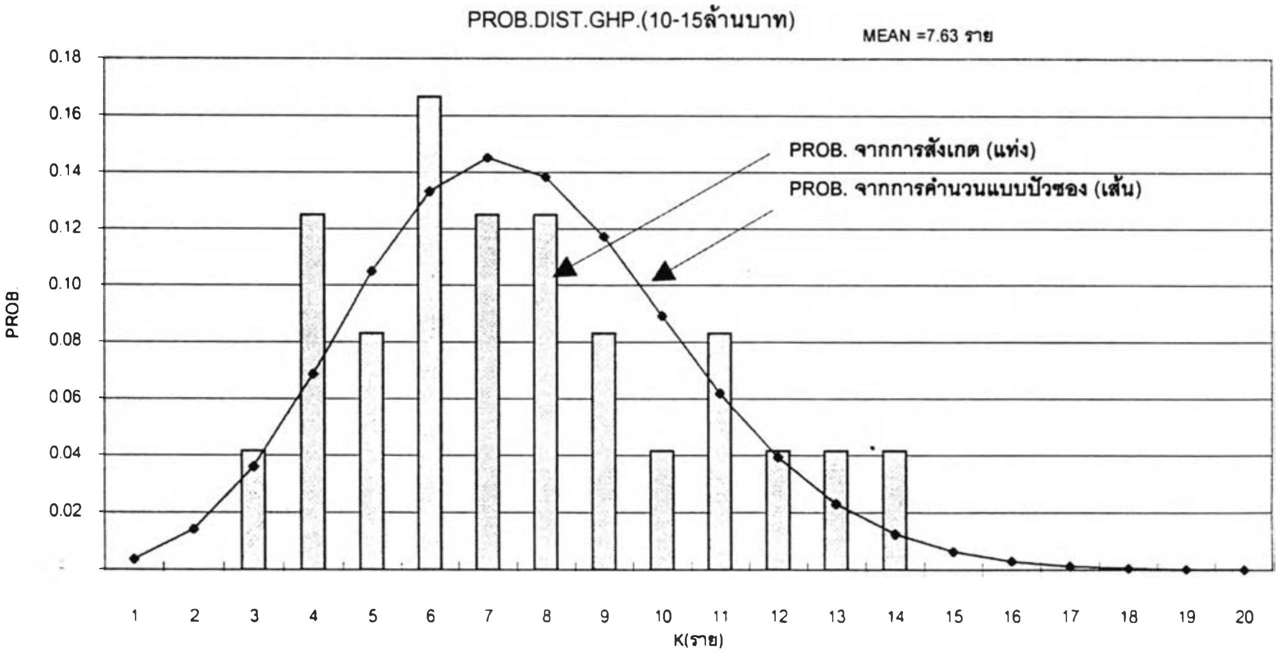
Ki_2



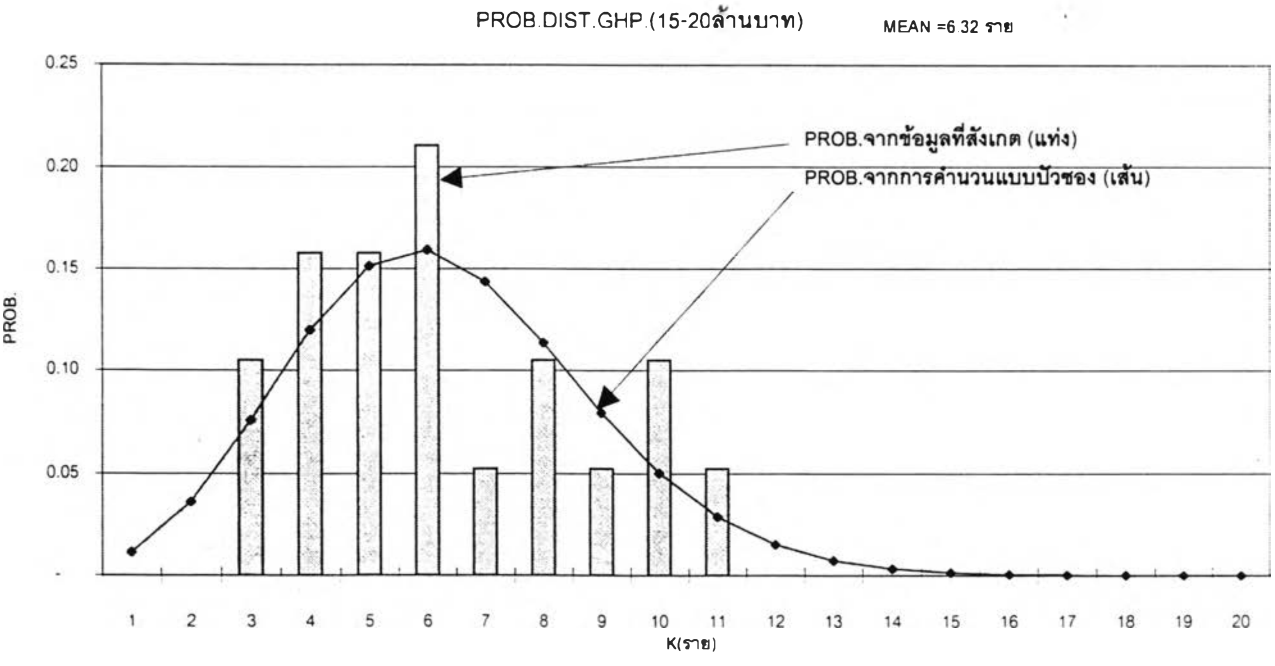
รูปที่ 3.2.18 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของจ.น.ผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา ที่มูลค่าโครงการไม่เกิน 5 ล้านบาท



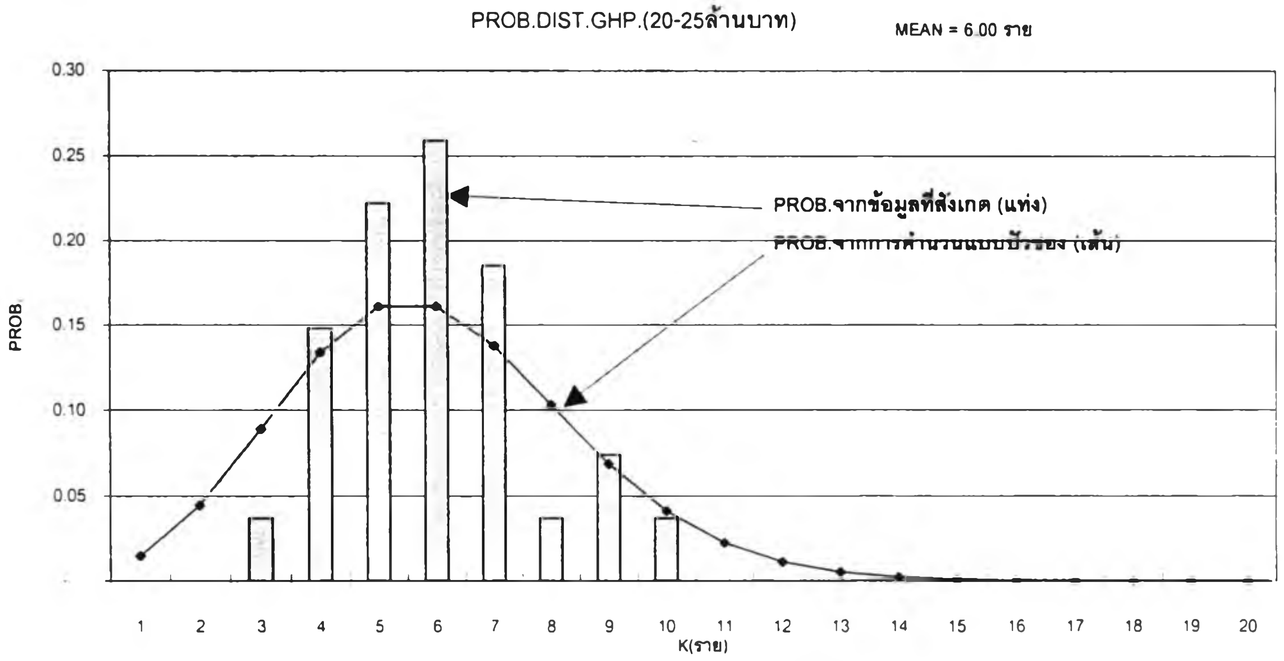
รูปที่ 3.2.19 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของจ.น.ผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา ที่มูลค่าโครงการ 5-10 ล้านบาท



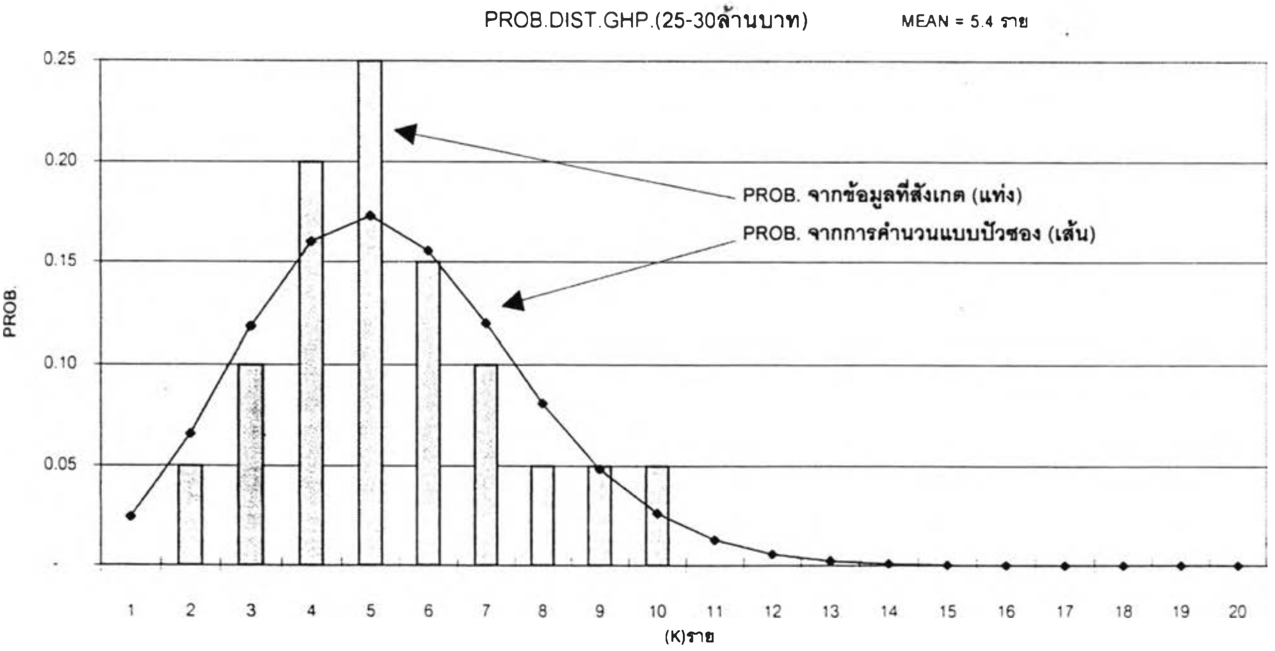
รูปที่ 3.2.20 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของจ.น.ผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา ที่มูลค่าโครงการ 10 -15 ล้านบาท



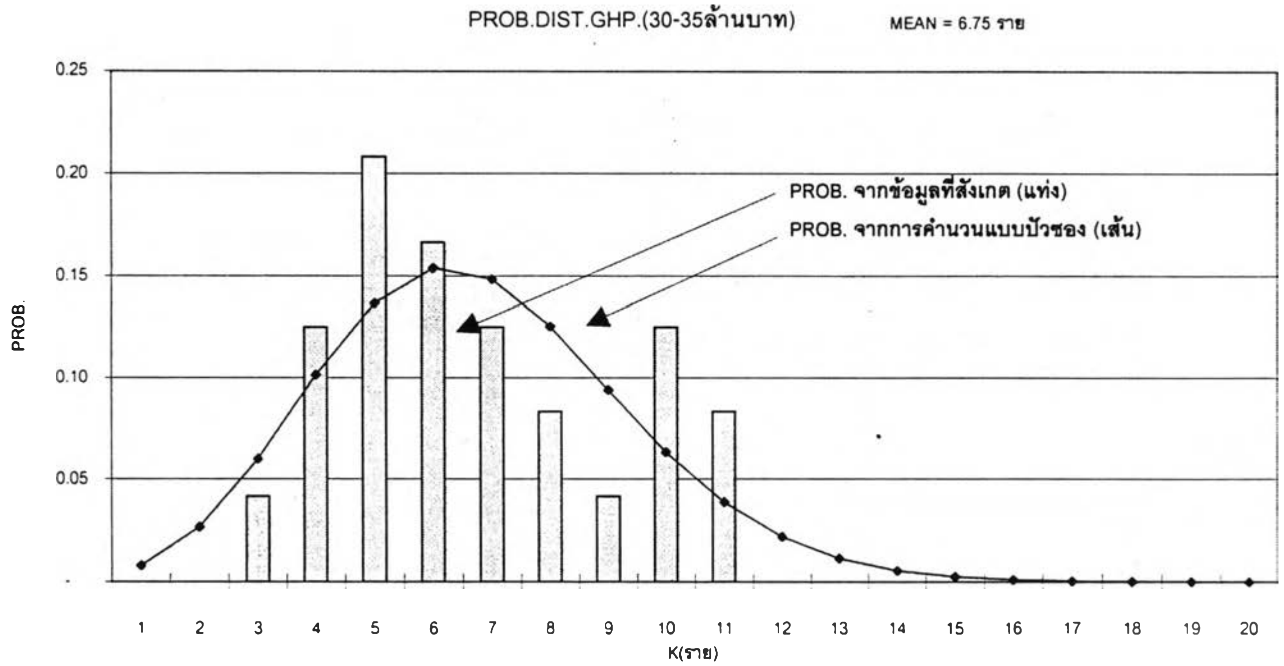
รูปที่ 3.2.21 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของจ.น.ผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา ที่มูลค่าโครงการ 15-20 ล้านบาท



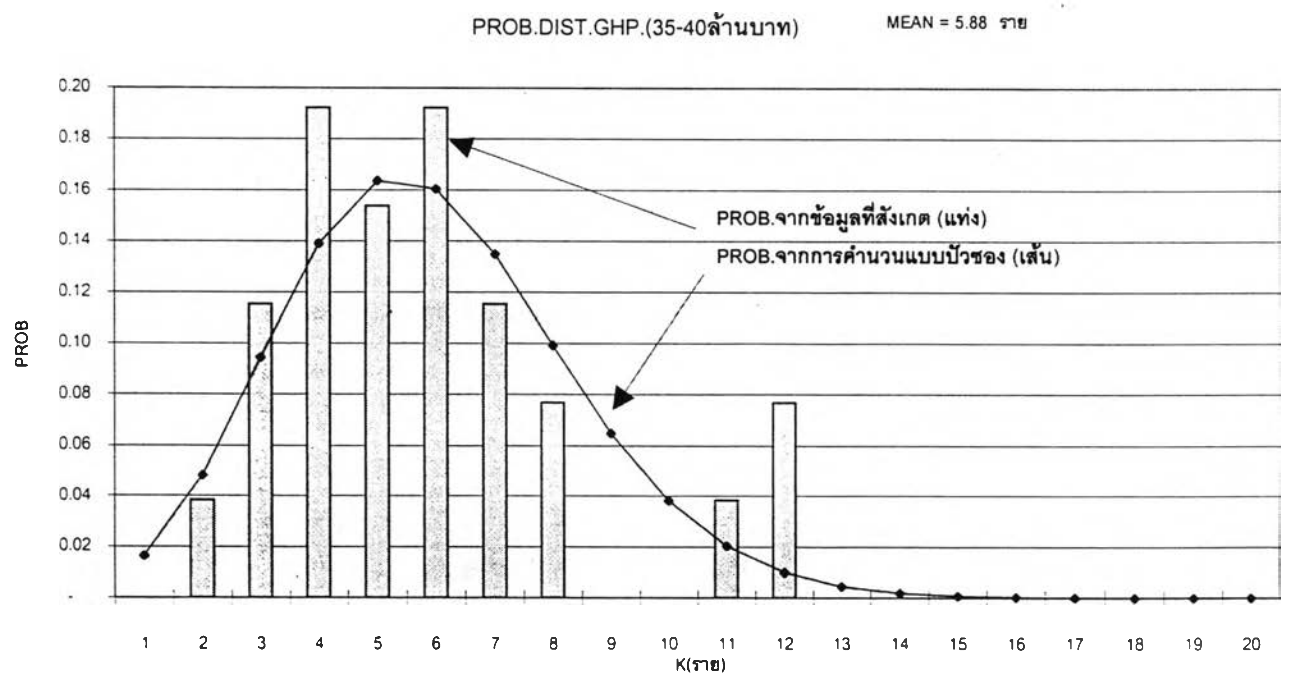
รูปที่ 3.2.22 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของจ.น.ผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา ที่มูลค่าโครงการ 20-25 ล้านบาท



รูปที่ 3.2.23 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของจ.น.ผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา ที่มูลค่าโครงการ 25-30 ล้านบาท



รูปที่ 3.2.24 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของจ.น.ผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา ที่มูลค่าโครงการ 30-35 ล้านบาท



รูปที่ 3.2.25 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของจ.น.ผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา ที่มูลค่าโครงการ 35-40 ล้านบาท

3.3 การใช้เทคนิคการจำลองแบบมอนติคาร์โล เพื่อหาค่าคาดหมายของตัวปรับค่าเอนเอียงของต้นทุนย่อยแต่ละตัว (E(Si)) และค่าคาดหมายของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูล (E(Ki))

หลังจากที่วิเคราะห์หาลักษณะการกระจายความน่าจะเป็นของข้อมูลในส่วนที่ 3.2.1 และ 3.2.3 ได้แล้ว ในบทนี้จะใช้เทคนิคมอนติคาร์โลทำการจำลองข้อมูล 1000 ค่า โดยให้มีการกระจายของข้อมูลตามลักษณะการกระจายความน่าจะเป็นที่วิเคราะห์ได้ จากนั้นคำนวณหาค่าคาดหมายจากข้อมูลที่จำลองขึ้นมา 1000 ค่า

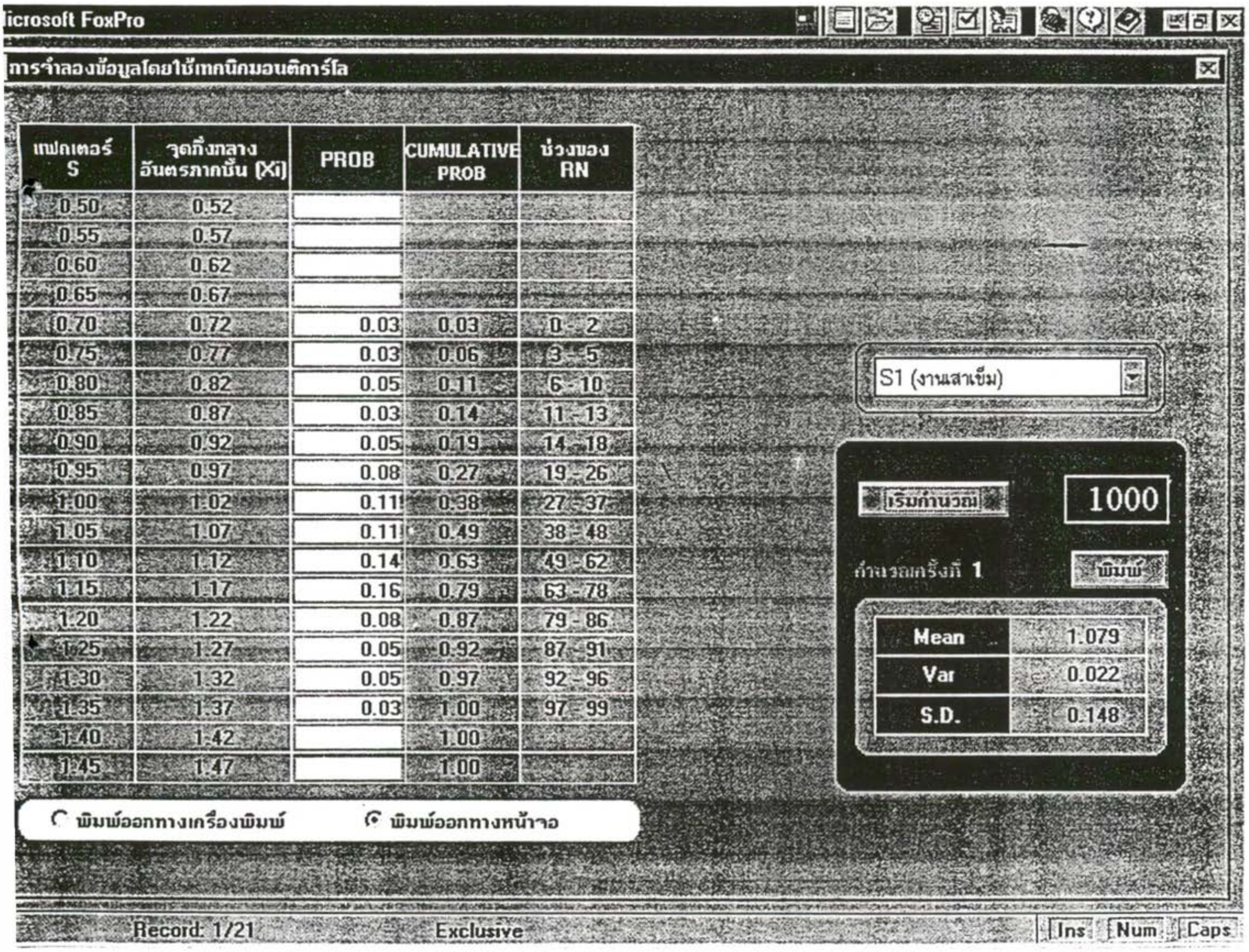
ในการเขียนโปรแกรมการจำลองข้อมูลแบบมอนติคาร์โลนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม FOXPRO 2.6 (FOR WINDOWS)เนื่องจากสามารถจัดการฐานข้อมูลได้ดีกว่าโปรแกรมทางสเปรดชีต การเขียน FLOW CHART โปรแกรมและวิธีใช้โปรแกรม เทคนิคการจำลองข้อมูลแบบมอนติคาร์โล แสดงไว้ในภาคผนวก ง. จ.และ ฉ. ตามลำดับ

วิธีการหาค่าคาดหมายของตัวปรับค่าเอนเอียงของต้นทุนย่อยแต่ละตัว (E(Si)) และค่าคาดหมายของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูล (E(Ki)) ดังรายละเอียดตามส่วนที่ 3.3.1 และ 3.3.2

3.3.1 หาค่าคาดหมายของตัวปรับค่าเอนเอียงของต้นทุนย่อยแต่ละตัว (E(Si))

1. เมื่อสั่ง RUN โปรแกรมจะได้หน้าจอ ดังแสดงในรูปที่ 3.3.1 คลิกเม้าส์ที่ปุ่มสามเหลี่ยมชี้ลง เลือก " **S1 (งานเสาเข็ม)** "
2. ป้อนค่าความน่าจะเป็นในตารางช่อง " **PROB** " (ค่าความน่าจะเป็นได้มาจากการทราบลักษณะการกระจายของ PROB ดู $P(Z_1 \leq Z \leq Z_2)$ ได้จากส่วนที่ 3.2.1
3. สั่งให้เครื่องทำการจำลองข้อมูลและคำนวณ โดยคลิกเม้าส์ที่ปุ่ม " **เริ่มคำนวณ** " เครื่องจะทำการจำลองตัวเลขสุ่ม 1,000 ข้อมูลและคำนวณสุดท้ายจะได้ค่า MEAN, VAR และ SD ตัวอย่างผลลัพธ์เมื่อสั่งให้เครื่องพิมพ์ผลออกมา ผล S1 ดังตารางที่ 3.3.1
4. ทำการจำลองซ้ำ (REPLICATE) 50 ข้อมูล และหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูล ตัวอย่างผลลัพธ์ S1 ดังตารางที่ 3.3.2
5. จำลองข้อมูลของตัวปรับค่าเอนเอียงของต้นทุนย่อย (S) ตัวอื่นๆ ต่อไป (โดยคลิกเม้าส์ที่ปุ่มสามเหลี่ยมชี้ลง เลือก S1, S3, S4,...S18, SL, So) และทำขั้นตอนเหมือนข้อ 2, 3, 4
6. สรุปผลการจำลองข้อมูล เพื่อหาค่าคาดหมายตัวปรับเอนเอียงของต้นทุนย่อยแต่ละตัว (S1, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S15, S16, S18, SL, So) ดังแสดงในตารางที่ 3.3.1.31

rosoft FoxPro



แฟกเตอร์ S	จุดกึ่งกลางอันตรภาคชั้น (Xi)	PROB	CUMULATIVE PROB	ช่วงของ RN
0.50	0.52			
0.55	0.57			
0.60	0.62			
0.65	0.67			
0.70	0.72	0.03	0.03	0 - 2
0.75	0.77	0.03	0.06	3 - 5
0.80	0.82	0.05	0.11	6 - 10
0.85	0.87	0.03	0.14	11 - 13
0.90	0.92	0.05	0.19	14 - 18
0.95	0.97	0.08	0.27	19 - 26
1.00	1.02	0.11	0.38	27 - 37
1.05	1.07	0.11	0.49	38 - 48
1.10	1.12	0.14	0.63	49 - 62
1.15	1.17	0.16	0.79	63 - 78
1.20	1.22	0.08	0.87	79 - 86
1.25	1.27	0.05	0.92	87 - 91
1.30	1.32	0.05	0.97	92 - 96
1.35	1.37	0.03	1.00	97 - 99
1.40	1.42		1.00	
1.45	1.47		1.00	

รูปที่ 3.3.1 แสดงหน้าจอการใช้โปรแกรมการจำลองข้อมูลโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล เพื่อหา MEAN , VAR.และ SD. ของแฟคเตอร์ปรับค่าเอนเอียง (S) ของต้นทุนย่อยแต่ละตัว

ตารางที่ 3.3.1 การจำลองข้อมูลโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล เพื่อหาค่า Mean, Var.,S.D. ของแฟคเตอร์ S1 (งานเสาเข็ม)

แฟคเตอร์ S	จุดกึ่งกลางอันตรภาคชั้น(Xi)	PROB (ป้อนข้อมูล)	ช่วงของ RN	จำนวนเหตุการณ์ที่เกิดจากการจำลอง (Oi)	(Oi x Xi)	(Oi)(Xi)^2
0.50	0.52					
0.55	0.57					
0.60	0.62	0.01				-
0.65	0.67	0.02	1 - 2	23	15	10
0.70	0.72	0.05	3 - 7	60	43	31
0.75	0.77	0.08	8 - 15	96	74	57
0.80	0.82	0.13	16 - 28	126	103	85
0.85	0.87	0.17	29 - 45	160	139	121
0.90	0.92	0.18	46 - 63	172	158	146
0.95	0.97	0.15	64 - 78	152	147	143
1.00	1.02	0.11	79 - 89	125	128	130
1.05	1.07	0.06	90 - 95	54	58	62
1.10	1.12	0.03	96 - 98	22	25	28
1.15	1.17	0.01	99 - 99	10	12	14
1.20	1.22					
1.25	1.27					
1.30	1.32					
1.35	1.37					
1.40	1.42					
1.45	1.47					
รวม				1000	902	827

Mean	0.902
Var	0.012
S.D.	0.108

ตารางที่ 3.3.2 แสดงผลการจำลองข้อมูลโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล ของข้อมูล S1 (งานเสาเข็ม)
จำนวนทำซ้ำ= 50 ครั้ง

ครั้งที่	MEAN	VAR.	SD.
1	0.906	0.012	0.109
2	0.913	0.012	0.107
3	0.909	0.011	0.105
4	0.905	0.011	0.107
5	0.906	0.011	0.104
6	0.907	0.012	0.108
7	0.907	0.011	0.106
8	0.903	0.012	0.11
9	0.91	0.012	0.11
10	0.908	0.011	0.106
11	0.912	0.012	0.111
12	0.91	0.011	0.106
13	0.904	0.01	0.101
14	0.912	0.012	0.109
15	0.91	0.011	0.104
16	0.907	0.011	0.103
17	0.912	0.011	0.106
18	0.911	0.012	0.107
19	0.91	0.012	0.107
20	0.901	0.011	0.104
21	0.908	0.011	0.104
22	0.908	0.012	0.111
23	0.908	0.011	0.104
24	0.904	0.011	0.103
25	0.908	0.012	0.108

ครั้งที่	MEAN	VAR.	SD.
26	0.906	0.011	0.106
27	0.9	0.011	0.106
28	0.908	0.011	0.107
29	0.914	0.011	0.103
30	0.908	0.013	0.113
31	0.904	0.012	0.108
32	0.912	0.011	0.107
33	0.906	0.011	0.107
34	0.901	0.012	0.107
35	0.904	0.012	0.11
36	0.906	0.011	0.105
37	0.91	0.012	0.108
38	0.904	0.01	0.1
39	0.908	0.011	0.105
40	0.907	0.011	0.107
41	0.911	0.011	0.106
42	0.9	0.011	0.104
43	0.91	0.012	0.108
44	0.905	0.011	0.106
45	0.904	0.011	0.107
46	0.911	0.011	0.106
47	0.909	0.01	0.102
48	0.904	0.012	0.108
49	0.908	0.011	0.105
50	0.912	0.012	0.109
ค่าเฉลี่ย=	0.907	0.011	0.106

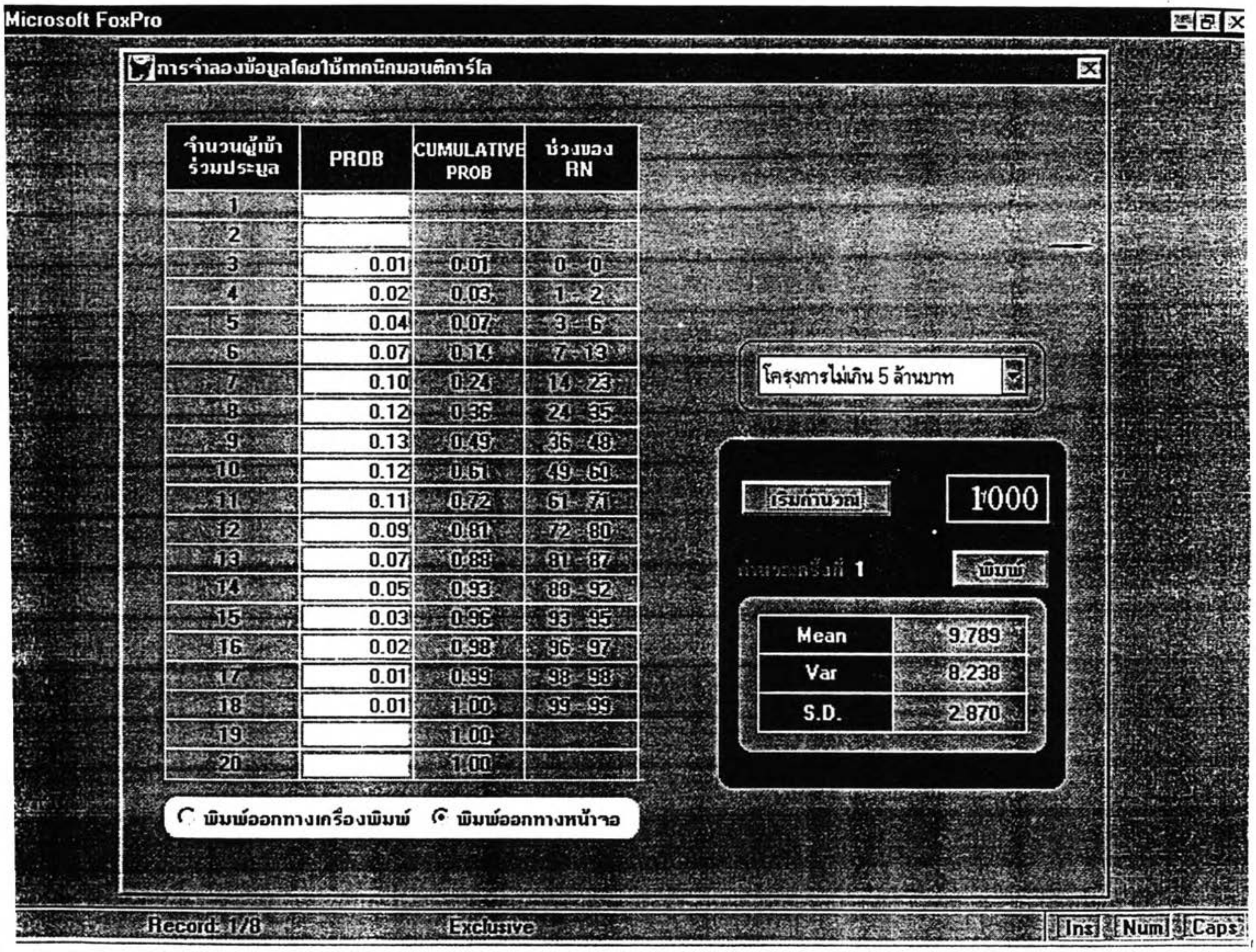
ตารางที่ 3.3.3 สรุปผลการจำลองข้อมูลเพื่อหาค่าคาดหมายตัวปรับค่าเอนเอียงของต้นทุนย่อยแต่ละตัว

ที่	แฟคเตอร์	ค่าเฉลี่ยค่าคาดหมายที่ได้จากการจำลองข้อมูลแบบมอนติคาร์โล
1	S1(งานเสาข็ม)	0.907
2	S3(งานคอนกรีต)	0.922
3	S4(งานเหล็กเส้น)	0.944
4	S5(งานเหล็กรูปพรรณ)	0.851
5	S6(งานไม้แบบ)	0.762
6	S7(งานหลังคา)	0.947
7	S8(งานฝ้า+ผนังเบา)	0.951
8	S9(งานพื้น)	0.919
9	S10(งานผนังปูน)	0.92
10	S11(งานประตู+หน้าต่าง)	0.844
11	S15(งานไฟฟ้า)	0.911
12	S16(งานปรับอากาศ)	0.891
13	S18(งานสุขาภิบาล)	0.883
14	SL(ค่าแรงงานรวม)	1.081
15	So(ค่าใช้จ่ายอื่นๆ)	1.079

3.3.2 **หาค่าคาดหมายของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา (E(Ki)) ที่แต่ละช่วงมูลค่าของสัญญา**

1. เมื่อสั่ง RUN โปรแกรมจะได้หน้าจอ ดังแสดงในรูปที่ 3.3.2.
   คลิกเม้าส์ที่ปุ่มสามเหลี่ยมชี้ลง เลือก " **โครงการไม่เกิน** 5 **ล้านบาท** "
2. ป้อนค่าความน่าจะเป็นในช่อง " PROB " (ค่าความน่าจะเป็นได้มาจากการทราบลักษณะการกระจายของ PROB ดู "ความน่าจะเป็นแบบปัวซอง (คำนวณ) ;P" ได้จากส่วนที่ 3.2.3
3. สั่งให้เครื่องทำการจำลองข้อมูลและคำนวณโดยคลิกเม้าส์ที่ปุ่ม " **เริ่มคำนวณ** " เครื่องจะทำการจำลองตัวเลขสุ่ม 1,000 ข้อมูลและคำนวณ สุดท้ายจะได้ค่า MEAN, VAR และ SD ตัวอย่างผลลัพธ์เมื่อสั่งให้เครื่องพิมพ์ผลออกมา ค่า MEAN (K) ที่โครงการไม่เกิน 5 ล้านบาท ดังตารางที่ 3.3.4
4. ทำการจำลองซ้ำ (REPLICATE) 50 ข้อมูล และหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูล ตัวอย่างผลลัพธ์ K ที่โครงการไม่เกิน 5 ล้านบาท ดังตารางที่ 3.3.5
5. จำลองข้อมูลของ K ที่โครงการอื่นต่อไป (โดยคลิกเม้าส์ที่ปุ่มเลือกโครงการไม่เกิน 5 ล้าน บาท, 5 - 10 ล้านบาท, ... , 35 - 40 ล้านบาท) และทำขั้นตอนเหมือนข้อ 3, 4, 5
6. สรุปผลการจำลองข้อมูลเพื่อหาจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา (Ki) ที่แต่ละช่วงมูลค่าของสัญญา ดังแสดงในตารางที่ 3.3.6

crosoft FoxPro



รูปที่ 3.3.2 หน้าจอการใช้โปรแกรมการจำลองข้อมูลโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โลเพื่อหา MEAN, VAR.และ S.D. ของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา(K) ที่แต่ละช่วงมูลค่าของสัญญาโครงการ

ตารางที่ 3.3.5 ผลการจำลองข้อมูลโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล ของข้อมูล Ki ที่มูลค่าโครงการไม่เกิน 5 ล้านบาท จำนวนทำซ้ำ = 50 ครั้ง

ครั้งที่	MEAN	VAR.	SD.
1	9.725	8.147	2.854
2	9.865	8.509	2.917
3	9.848	8.567	2.927
4	9.876	9.619	3.101
5	9.872	8.366	2.892
6	9.668	8.532	2.921
7	9.909	8.897	2.983
8	9.964	8.979	2.996
9	9.958	8.706	2.951
10	9.825	8.422	2.902
11	9.908	8.528	2.92
12	9.965	9.438	3.072
13	9.724	7.864	2.804
14	9.906	8.761	2.96
15	9.975	9.816	3.133
16	9.863	8.836	2.973
17	9.925	9.543	3.089
18	9.734	9.515	3.085
19	9.808	8.835	2.972
20	9.851	9.189	3.031
21	9.8	8.254	2.873
22	9.788	9.009	3.002
23	9.873	8.763	2.96
24	10.001	9.187	3.031
25	9.817	9.204	3.034

ครั้งที่	MEAN	VAR.	SD.
26	9.812	8.643	2.94
27	9.816	8.898	2.983
28	9.807	8.7	2.95
29	9.823	9.464	3.076
30	9.922	8.75	2.958
31	9.893	9.03	3.005
32	9.869	9.042	3.007
33	9.815	9.109	3.018
34	9.895	9.458	3.075
35	9.938	8.886	2.981
36	9.836	9.335	3.055
37	9.97	9.273	3.045
38	9.867	9.253	3.042
39	9.912	8.938	2.99
40	9.652	8.537	2.922
41	9.76	8.97	2.995
42	9.776	8.858	2.976
43	9.858	8.232	2.869
44	9.925	9.305	3.05
45	9.929	9.944	3.153
46	9.934	9.774	3.126
47	9.899	9.437	3.072
48	10.011	9.153	3.025
49	9.988	8.124	2.85
50	9.789	8.238	2.87
ค่าเฉลี่ย=	9.86	8.94	2.99

ตารางที่ 3.3.6 สรุปผลการจำลองข้อมูลเพื่อหาค่าคาดหมายจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา(K) ที่แต่ละช่วงมูลค่าโครงการ

ที่	มูลค่าโครงการ	ค่าเฉลี่ยค่าคาดหมาย K ที่ได้จากการจำลองข้อมูลแบบมอนติคาร์โล
1	ไม่เกิน 5 ล้านบาท	9.86 (เลือก K=10 ราย)
2	5-10 ล้านบาท	9.27 (เลือก K=9 ราย)
3	10-15 ล้านบาท	7.70 (เลือก K=8 ราย)
4	15-20 ล้านบาท	6.24 (เลือก K=6 ราย)
5	20-25 ล้านบาท	6.12 (เลือก K=6 ราย)
6	25-30 ล้านบาท	5.47 (เลือก K=5 ราย)
7	30-35 ล้านบาท	6.76 (เลือก K=7 ราย)
8	35-40 ล้านบาท	5.86 (เลือก K=6 ราย)

3.4 **ต้นทุนรวมประมาณการที่ปรับค่าแล้ว** (C' t)

เพื่อเป็นการปรับค่าต้นทุนประมาณการ ให้ใกล้เคียงกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงมากยิ่งขึ้น จะใช้แฟคเตอร์ปรับค่าเอนเอียง(S)ของต้นทุนย่อยแต่ละตัวที่วิเคราะห์ได้จากส่วนที่ 3.3.1 ตารางที่ 3.3.3 มาเป็นตัวปรับค่าต้นทุนประมาณการ ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกโครงการ 5 โครงการ ที่ได้ดำเนินการเสร็จเรียบร้อย ในช่วงปี2540-2542 มาเป็นโครงการทดสอบ (โครงการเทคโนฯ ลาดกระบังชุมพรเป็นโครงการที่เสร็จเรียบร้อยล่าสุด) ผลดังตารางที่ 3.4.1 ถึง 3.4.5

ตารางที่ 3.4.1 คำนวณหาต้นทุนรวมหลังปรับค่าเอนเอียงแล้ว(C' t) โครงการ A004

ต้นทุนย่อย	โครงการ ธ.ก.ส.ทุ่งใหญ่(A004) ต้นทุนประเมินก่อนปรับค่า(ก่อนคิดกำไร+ภาษี)=17,262,796.-		
	ต้นทุนประเมิน(c)	ค่าคาดหมาย แฟคเตอร์ S	ต้นทุนหลังปรับค่า(c') (c x S)
1.Cm1(เสาเข็ม)	587,700.00	0.907	533,043.90
2.Cm3(คอนกรีต)	1,710,915.00	0.922	1,577,463.63
3.Cm4(เหล็กเส้น)	978,958.00	0.944	924,136.35
4.Cm5(เหล็กรูปพรรณ)	49,950.00	0.851	42,507.45
5.Cm6(ไม้แบบ)	1,946,572.00	0.762	1,483,287.86
6.Cm7(หลังคา)	41,600.00	0.947	39,395.20
7.Cm8(ฝ้า+ผนังเบา)	392,635.00	0.951	373,395.89
8.Cm9(พื้น)	422,110.00	0.919	387,919.09
9.Cm10(ผนังปูน)	825,545.00	0.920	759,501.40
10.Cm11(ประตู-หน้าต่าง)	577,275.00	0.844	487,220.10
11.Cm15(ไฟฟ้า)	1,453,832.00	0.911	1,324,440.95
12.Cm16(ปรับอากาศ)	270,937.00	0.891	241,404.87
13.Cm18(สุขาภิบาล)	330,628.00	0.883	291,944.52
14.CL(แรงงานรวม)	3,681,161.00	1.081	3,979,335.04
15.Co(ค่าใช้จ่ายอื่นๆ)	1,105,806.00	1.079	1,193,164.67
รวม	14,375,624.00		13,638,160.93
บวก ต้นทุนที่ไม่ต้องปรับค่า			2,887,172.00
ต้นทุนรวมหลังปรับค่า(c' t)			16,525,332.93

สรุป ต้นทุนประเมิน(ก่อนคิดกำไร+ภาษี) = 17,262,796.00

ต้นทุนหลังปรับค่าเอนเอียง = 16,525,332.93

มูลค่าที่ลดลงจากค่าประเมิน = 737,463.07

คิดเป็น เปอร์เซ็นต์ที่ลดลงจากค่าประเมิน = 4.27%

ตารางที่ 3.4.2 คำนวณหาต้นทุนรวมหลังปรับค่าเอนเอียงแล้ว(C' t) โครงการ A005

ต้นทุนย่อย	โครงการ โรงงานทองไทยเฟส1(A005) ต้นทุนประเมินก่อนปรับค่า(ก่อนคิดกำไร+ภาษี)=4,656,268.-		
	ต้นทุนประเมิน(c)	ค่าคาดหมาย แฟคเตอร์ S	ต้นทุนหลังปรับค่า(c') (c x S)
1.Cm1(เสาเข็ม)	-	0.907	-
2.Cm3(คอนกรีต)	245,950.00	0.922	226,765.90
3.Cm4(เหล็กเส้น)	328,980.00	0.944	310,557.12
4.Cm5(เหล็กรูปพรรณ)	1,239,616.00	0.851	1,054,913.22
5.Cm6(ไม้แบบ)	174,150.00	0.762	132,702.30
6.Cm7(หลังคา)	144,460.00	0.947	136,803.62
7.Cm8(ฝ้า+ผนังเบา)	-	0.951	-
8.Cm9(พื้น)	257,840.00	0.919	236,954.96
9.Cm10(ผนังปูน)	263,370.00	0.920	242,300.40
10.Cm11(ประตู-หน้าต่าง)	317,000.00	0.844	267,548.00
11.Cm15(ไฟฟ้า)	-	0.911	-
12.Cm16(ปรับอากาศ)	-	0.891	-
13.Cm18(สุขาภิบาล)	61,400.00	0.883	54,216.20
14.CL(แรงงานรวม)	1,227,450.00	1.081	1,326,873.45
15.Co(ค่าใช้จ่ายอื่นๆ)	227,852.00	1.079	245,852.31
รวม	4,488,068.00		4,235,487.47
บวก ต้นทุนที่ไม่ต้องปรับค่า			168,200.00
ต้นทุนรวมหลังปรับค่า(c' t)			4,403,687.47

<u>สรุป</u> ต้นทุนประเมิน(ก่อนคิดกำไร+ภาษี) = 4,656,268.00

ต้นทุนหลังปรับค่าเอนเอียง = 4,403,687.47

มูลค่าที่ลดลงจากค่าประเมิน = 252,580.53

คิดเป็น เปอร์เซ็นต์ที่ลดลงจากค่าประเมิน = 5.42%

ตารางที่ 3.4.3 คำนวณหาต้นทุนรวมหลังปรับค่าเอนเอียงแล้ว(C' t) โครงการ A006

ต้นทุนย่อย	โครงการ ธ.ก.ส.กระบี่(A006) ต้นทุนประเมินก่อนปรับค่า(ก่อนคิดกำไร+ภาษี)=15,726,341.-		
	ต้นทุนประเมิน(c)	ค่าคาดหมาย แฟคเตอร์ S	ต้นทุนหลังปรับค่า(c') (c x S)
1.Cm1(เสาเข็ม)	322,800.00	0.907	292,779.60
2.Cm3(คอนกรีต)	733,611.00	0.922	676,389.34
3.Cm4(เหล็กเส้น)	888,739.00	0.944	838,969.62
4.Cm5(เหล็กรูปพรรณ)	156,800.00	0.851	133,436.80
5.Cm6(ไม้แบบ)	820,825.00	0.762	625,468.65
6.Cm7(หลังคา)	161,260.00	0.947	152,713.22
7.Cm8(ฝ้า+ผนังเบา)	142,470.00	0.951	135,488.97
8.Cm9(พื้น)	851,965.00	0.919	782,955.84
9.Cm10(ผนังปูน)	951,880.00	0.920	875,729.60
10.Cm11(ประตู-หน้าต่าง)	933,450.00	0.844	787,831.80
11.Cm15(ไฟฟ้า)	2,065,039.00	0.911	1,881,250.53
12.Cm16(ปรับอากาศ)	443,100.00	0.891	394,802.10
13.Cm18(สุขาภิบาล)	342,777.00	0.883	302,672.09
14.CL(แรงงานรวม)	3,873,372.00	1.081	4,187,115.13
15.Co(ค่าใช้จ่ายอื่นๆ)	500,000.00	1.079	539,500.00
รวม	13,188,088.00		12,607,103.29
บวก ต้นทุนที่ไม่ต้องปรับค่า			2,538,253.00
ต้นทุนรวมหลังปรับค่า(c' t)			15,145,356.29

สรุป ต้นทุนประเมิน(ก่อนคิดกำไร+ภาษี) = 15,726,341.00

ต้นทุนหลังปรับค่าเอนเอียง = 15,145,356.29

มูลค่าที่ลดลงจากค่าประเมิน = 580,984.72

คิดเป็น เปอร์เซ็นต์ที่ลดลงจากค่าประเมิน = 3.69%

ตารางที่ 3.4.4 คำนวณหาต้นทุนรวมหลังปรับค่าเอนเอียงแล้ว(C' t) โครงการ A007

ต้นทุนย่อย	โครงการ อาคารโรงงาน นารายณ์อินเตอร์ฟู้ด(A007) ต้นทุนประเมินก่อนปรับค่า(ก่อนคิดกำไร+ภาษี)=4,663,486.-		
	ต้นทุนประเมิน(c)	ค่าคาดหมาย แฟคเตอร์ S	ต้นทุนหลังปรับค่า(c') (c x S)
1.Cm1(เสาเข็ม)	-	0.907	-
2.Cm3(คอนกรีต)	178,100.00	0.922	164,208.20
3.Cm4(เหล็กเส้น)	222,480.00	0.944	210,021.12
4.Cm5(เหล็กรูปพรรณ)	174,700.00	0.851	148,669.70
5.Cm6(ไม้แบบ)	229,230.00	0.762	174,673.26
6.Cm7(หลังคา)	170,700.00	0.947	161,652.90
7.Cm8(ฝ้า+ผนังเบา)	246,870.00	0.951	234,773.37
8.Cm9(พื้น)	346,825.00	0.919	318,732.18
9.Cm10(ผนังปูน)	432,380.00	0.920	397,789.60
10.Cm11(ประตู-หน้าต่าง)	514,300.00	0.844	434,069.20
11.Cm15(ไฟฟ้า)	-	0.911	-
12.Cm16(ปรับอากาศ)	-	0.891	-
13.Cm18(สุขาภิบาล)	384,000.00	0.883	339,072.00
14.CL(แรงงานรวม)	1,083,391.00	1.081	1,171,145.67
15.Co(ค่าใช้จ่ายอื่นๆ)	263,970.00	1.079	284,823.63
รวม	4,246,946.00		4,039,630.83
บวก ต้นทุนที่ไม่ต้องปรับค่า			416,540.00
ต้นทุนรวมหลังปรับค่า(c' t)			4,456,170.83

<u>สรุป</u> ต้นทุนประเมิน(ก่อนคิดกำไร+ภาษี) = 4,663,486.00

ต้นทุนหลังปรับค่าเอนเอียง = 4,456,170.83

มูลค่าที่ลดลงจากค่าประเมิน = 207,315.17

คิดเป็น เปอร์เซ็นต์ที่ลดลงจากค่าประเมิน = 4.45%

ตารางที่ 3.4.5 คำนวณหาต้นทุนรวมหลังปรับค่าเอนเอียงแล้ว(C' t) โครงการอาคารปฏิบัติการ เทคโนฯลาดกระบัง ชุมพร

ต้นทุนย่อย	โครงการอาคารปฏิบัติการ เทคโนฯลาดกระบัง ชุมพร ต้นทุนประเมินก่อนปรับค่า(ก่อนคิดกำไร+ภาษี)=22,599,160.-		
	ต้นทุนประเมิน(c)	ค่าคาดหมาย แฟคเตอร์ S	ต้นทุนหลังปรับค่า(c') (c x S)
1.Cm1(เสาเข็ม)	-	0.907	-
2.Cm3(คอนกรีต)	2,082,200.00	0.922	1,919,788.40
3.Cm4(เหล็กเส้น)	2,317,738.00	0.944	2,187,944.67
4.Cm5(เหล็กรูปพรรณ)	828,960.00	0.851	705,444.96
5.Cm6(ไม้แบบ)	984,000.00	0.762	749,808.00
6.Cm7(หลังคา)	535,000.00	0.947	506,645.00
7.Cm8(ฝ้า+ผนังเบา)	240,000.00	0.951	228,240.00
8.Cm9(พื้น)	924,900.00	0.919	849,983.10
9.Cm10(ผนังปูน)	2,046,700.00	0.920	1,882,964.00
10.Cm11(ประตู-หน้าต่าง)	4,306,060.00	0.844	3,634,314.64
11.Cm15(ไฟฟ้า)	1,587,864.00	0.911	1,446,544.10
12.Cm16(ปรับอากาศ)	615,000.00	0.891	547,965.00
13.Cm18(สุขาภิบาล)	357,200.00	0.883	315,407.60
14.CL(แรงงานรวม)	2,845,887.00	1.081	3,076,403.85
15.Co(ค่าใช้จ่ายอื่นๆ)	850,000.00	1.079	917,150.00
รวม	20,521,509.00		18,968,603.32
บวก ต้นทุนที่ไม่ต้องปรับค่า			2,077,651.00
ต้นทุนรวมหลังปรับค่า(c' t)			21,046,254.32

สรุป ต้นทุนประเมิน(ก่อนคิดกำไร+ภาษี) = 22,599,160.00

ต้นทุนหลังปรับค่าเอนเอียง = 21,046,254.32

มูลค่าที่ลดลงจากค่าประเมิน = 1,552,905.68

คิดเป็น เปอร์เซ็นต์ที่ลดลงจากค่าประเมิน = 6.87%

3.5 ความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่งขันจำนวน K ราย ที่แต่ละราคาเสนอประมูลและราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้คัดเลือก 5 โครงการ ที่ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้วเป็นโครงการทดสอบ โดยมีโครงการลาดกระบังชุมพรเป็นโครงการล่าสุด มีขั้นตอนดังนี้ (ดูตัวอย่างตารางที่ 3.5.1 โครงการ A004 ธกส. ทุ่งใหญ่)

1. กำหนดช่วงอันตรภาคชั้นของ r - ratio ในงานวิจัยนี้ได้เริ่มจาก 0.5 ถึง 2.0 เพื่อให้ครอบคลุมค่าที่มีโอกาสเกิดมากที่สุด (สำหรับการขยายค่าอันตรภาคชั้นr- ratio เป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง ที่ r - ratio ที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุดดูตารางที่3.5.1 (ต่อ))
2. คำนวณค่าความน่าจะเป็น ที่แต่ละอันตรภาคชั้น (p(r)) โดยการนำรูปแบบลักษณะการกระจายความน่าจะเป็นของอัตราส่วน r (= p / c) ที่วิเคราะห์ได้จากส่วนที่ 3.2.2 (คือGamma Distribution ที่ Scale parameter - R = 17, Shape parameter - n = 21) นำมาคำนวณหาค่าความน่าจะเป็น (p(r)) และความน่าจะเป็นสะสม (P(r)) ที่แต่ละอันตรภาคชั้น
3. คำนวณหาค่าความน่าจะเป็น ที่เสนอราคาชนะคู่แข่ง 1 ราย (W) ที่แต่ละอันตรภาคชั้น โดยที่ W= 1 - P(r) (ดูรูปที่ 3.5.1)
4. คำนวณหาค่าความน่าจะเป็น ที่เสนอราคาชนะคู่แข่ง E (k) ราย คือ W^ E(k) (ดูรูปที่3.5.1)

   E(k) คือ จำนวนผู้เข้าร่วมประมูลคาดหมายได้จากการวิเคราะห์ในส่วนที่ 3.3.2 ค่า E(k) ต้องทำการป้อนไว้ในช่องแรเงาด้านมุมบนขวาของตารางที่3.5.1 เมื่อเริ่มต้นใช้โปรแกรม
5. คำนวณราคาที่เลือกเสนอประมูล (P) = r x c'

   c' = ต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว ได้จากการวิเคราะห์ในส่วนที่ 3.4

   ค่า c และ c' ต้องทำการป้อนไว้ในช่องแรเงาด้านมุมบนขวาของตารางที่3.5.1 เมื่อเริ่มต้นใช้โปรแกรม
6. คำนวณค่าคาดหมายกำไรสูงสุดที่แต่ละราคาเสนอประมูล ในงานวิจัยนี้ได้ทำข้อมูลเปรียบเทียบที่กรณีมีคู่แข่ง 1 ราย คือ E (z1) และกรณีมีคู่แข่งจำนวน E(k) ราย คือ E (z2) โดยที่ E (z1) = W [P - C'] และ E (z2) = W^E(k) [P - C']

7. ค่าราคาที่เลือกเสนอประมูล (P), ค่าความน่าจะเป็น ที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง 1 ราย หรือ E(k) ราย ที่ตรงกับค่า E (z) Max. จะเป็นค่าที่เลือกใช้ ตารางที่ 3.5.1 (ต่อ) เป็นตารางที่ขยายอัตราส่วน r - ratio เป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง เพื่อให้ได้ค่าที่ ละเอียดขึ้น
8. สำหรับโครงการ A005, A006, A007, ลาดกระบังชุมพร ดูตารางที่ 3.5.2 ถึง 3.5.5
9. สรุปค่าคาดหมายกำไรสูงสุด, ราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุดและความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่งของแต่ละโครงการ ที่จำนวนผู้เข้าร่วมการแข่งขัน = E(k) ราย ดูตารางที่ 3.5.6

ตารางที่ 3.5.1 คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย
และคำนวณหาราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด
<u>โครงการ A004 (ธ.ก.ส.ทุ่งใหญ่)</u>

Scale parameter-R	=	17
Shape parameter-n	=	21

c=ต้นทุนจากการประเมิน	=	17,262,796.00
c'=ต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว	=	16,525,332.93
E(K)=จ.น ผู้เข้าร่วมประมูลคาดหมาย	=	6

	Prob.	Prob.สะสม	Prob ที่เสนอราคาชนะคู่แข่ง 1 และ E(k) ราย		ราคาที่เลือกเสนอประมูล	ค่าคาดหมายกำไรสูงสุดที่แต่ละราคาเสนอประมูล	
r-ratio	p(r)	P(r)	W = 1- P(r)	W ^ E(k)	P = r . c'	E(z1)=W [P-c']	E(z2)=W^E(K)*[P-c']
0.5	0.0006	0.0006	0.9994	0.9964	8,262,666	-8.26E+06	-8.23E+06
0.6	0.0074	0.0080	0.9920	0.9529	9,915,200	-6.56E+06	-6.30E+06
0.7	0.0242	0.0322	0.9678	0.8218	11,567,733	-4.80E+06	-4.07E+06
0.8	0.0549	0.0871	0.9129	0.5788	13,220,266	-3.02E+06	-1.91E+06
0.9	0.0944	0.1815	0.8185	0.3007	14,872,800	-1.35E+06	-4.97E+05
1	0.1299	0.3114	0.6886	0.1066	16,525,333	0.00E+00	0.00E+00
1.1	0.1488	0.4602	0.5398	0.0247	18,177,866	8.92E+05	4.09E+04
1.2	0.1463	0.6065	0.3935	0.0037	19,830,400	1.30E+06	1.23E+04
1.3	0.1264	0.7329	0.2671	0.0004	21,482,933	1.32E+06	1.80E+03
1.4	0.0977	0.8306	0.1694	0.0000	23,135,466	1.12E+06	1.56E+02
1.5	0.0686	0.8992	0.1008	0.0000	24,787,999	8.33E+05	8.65E+00
1.6	0.0443	0.9435	0.0565	0.0000	26,440,533	5.60E+05	3.23E-01
1.7	0.0265	0.9700	0.0300	0.0000	28,093,066	3.47E+05	8.45E-03
1.8	0.0149	0.9848	0.0152	0.0000	29,745,599	2.00E+05	1.60E-04
1.9	0.0078	0.9927	0.0073	0.0000	31,398,133	1.09E+05	2.26E-06
2	0.0039	0.9966	0.0034	0.0000	33,050,666	5.58E+04	2.44E-08
รวม=	0.9966				ค่าMAX =	1.32E+06	4.09E+04

ดูตาราง 3.5.1 (ต่อ)
เพื่อหา E(Z)MAX ที่
r-ratio ทศนิยม2ตำแหน่ง

r-ratio=อัตราส่วนราคาเสนอประมูล(P)ต่อต้นทุนโครงการ(c)

p(r)=ค่าความน่าจะเป็นแบบแกมม่าที่ค่าพารามิเตอร์ R,n ที่ระบุ ที่อัตราส่วน r ค่าต่าง ๆ

P(r)=ค่าความน่าจะเป็นสะสมของ p(r)

W=ค่าความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป1รายที่ราคาต่าง ๆ

W^E(K)=ความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป E(K) รายที่ราคาต่าง ๆ

P=ราคาที่เลือกเสนอประมูล คิดจากต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว(c') คูณกับอัตราส่วน r

E(z1)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ.น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย 1 ราย

E(z2)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ.น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย E(k) ราย

ตารางที่ 3.5.1(ต่อ)คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย
และคำนวณหาราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด
<u>โครงการ A004 (ธ.ก.ส.ทุ่งใหญ่)</u>

Scale parameter-R =	17
Shape parameter-n =	21

c=ต้นทุนจากการประเมิน	=	17,262,796.00
c'=ต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว	=	16,525,332.93
E(k)=จ น ผู้เข้าร่วมประมูลคาดหมาย	=	6

	ค่าฟังก์ชั่น	ค่าสะสม	Prob ที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง 1และ E(k) ราย		ราคาที่เลือกเสนอประมูล	ค่าคาดหมายกำไรสูงสุดที่แต่ละราคาเสนอประมูล	
r-ratio	p(r)	P(r)	W = 1- P(r)	W ^ E(k)	P = r c'	E(z1)=W [P-c']	E(z2)=W^E(K)*[P-c']
1	0 2038	0 2038	0 7962	0 2547	16,525,333	0 00E+00	0 00E+00
1 01	0 0122	0 2161	0 7839	0 2321	16,690,586	1 30E+05	3 84E+04
1 02	0 0126	0 2286	0 7714	0 2106	16,855,840	2 55E+05	6 96E+04
1 03	0 0129	0 2415	0 7585	0 1904	17,021,093	3 76E+05	9 44E+04
1 04	0 0132	0 2547	0 7453	0 1714	17,186,346	4 93E+05	1 13E+05
1 05	0 0135	0 2682	0 7318	0 1536	17,351,600	6 05E+05	1 27E+05
1 06	0 0137	0 2819	0 7181	0 1372	17,516,853	7 12E+05	1 36E+05
1 07	0 0139	0 2958	0 7042	0 1219	17,682,106	8 15E+05	1 41E+05
1 08	0 0142	0 3100	0 6900	0 1079	17,847,360	9 12E+05	1 43E+05
1 09	0 0144	0 3243	0 6757	0 0952	18,012,613	1 00E+06	1 42E+05
1 1	0 0145	0 3389	0 6611	0 0835	18,177,866	1.09E+06	1 38E+05
รวม=	0 3389				ค่าMAX =	1 09E+06	1 43E+05

r-ratio=อัตราส่วนราคาเสนอประมูล(P)ต่อต้นทุนโครงการ(c)

p(r)=ค่าความน่าจะเป็นแบบแกมม่าที่ค่าพารามิเตอร์ R,n ที่ระบุ ที่อัตราส่วน r ค่าต่าง ๆ

P(r)=ค่าความน่าจะเป็นสะสมของ p(r)

W=ค่าความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป1รายที่ราคาต่าง ๆ

W^E(K)=ความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป E(K) รายที่ราคาต่าง ๆ

P=ราคาที่เลือกเสนอประมูล คิดจากต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว(c') คูณกับอัตราส่วน r

E(z1)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย 1 ราย

E(z2)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย E(k) ราย

ตารางที่ 3.5 1(ต่อ) คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย
และคำนวณหาราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด
โครงการ A004 (ธ.ก.ส.ทุ่งใหญ่)

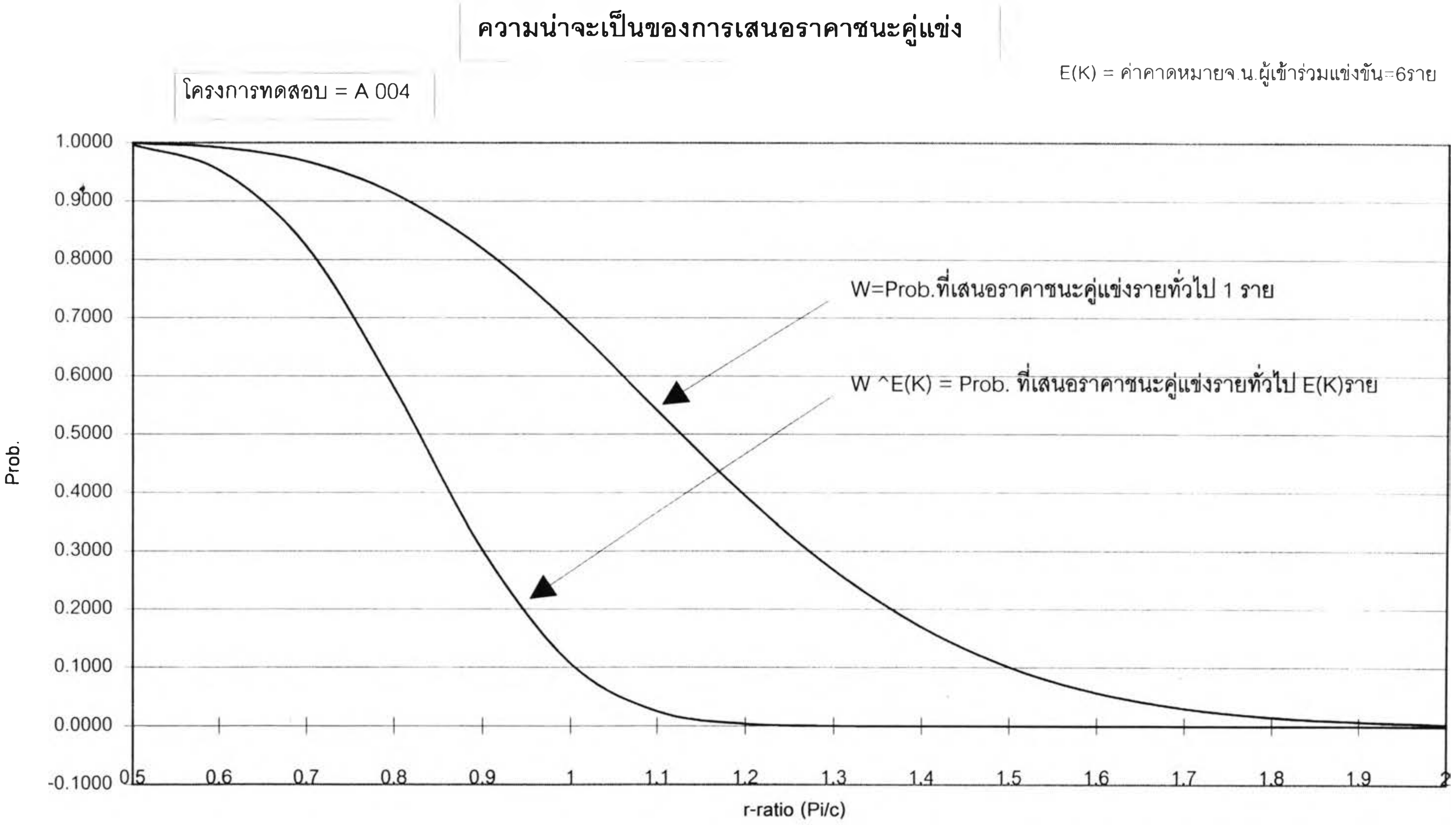
Scale parameter-R	=	17
Shape parameter-n	=	21

c=ต้นทุนจากการประเมิน	=	17,262,796 00
c'=ต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว	=	16,525,332.93
E(k)=จ น ผู้เข้าร่วมประมูลคาดหมาย	=	6

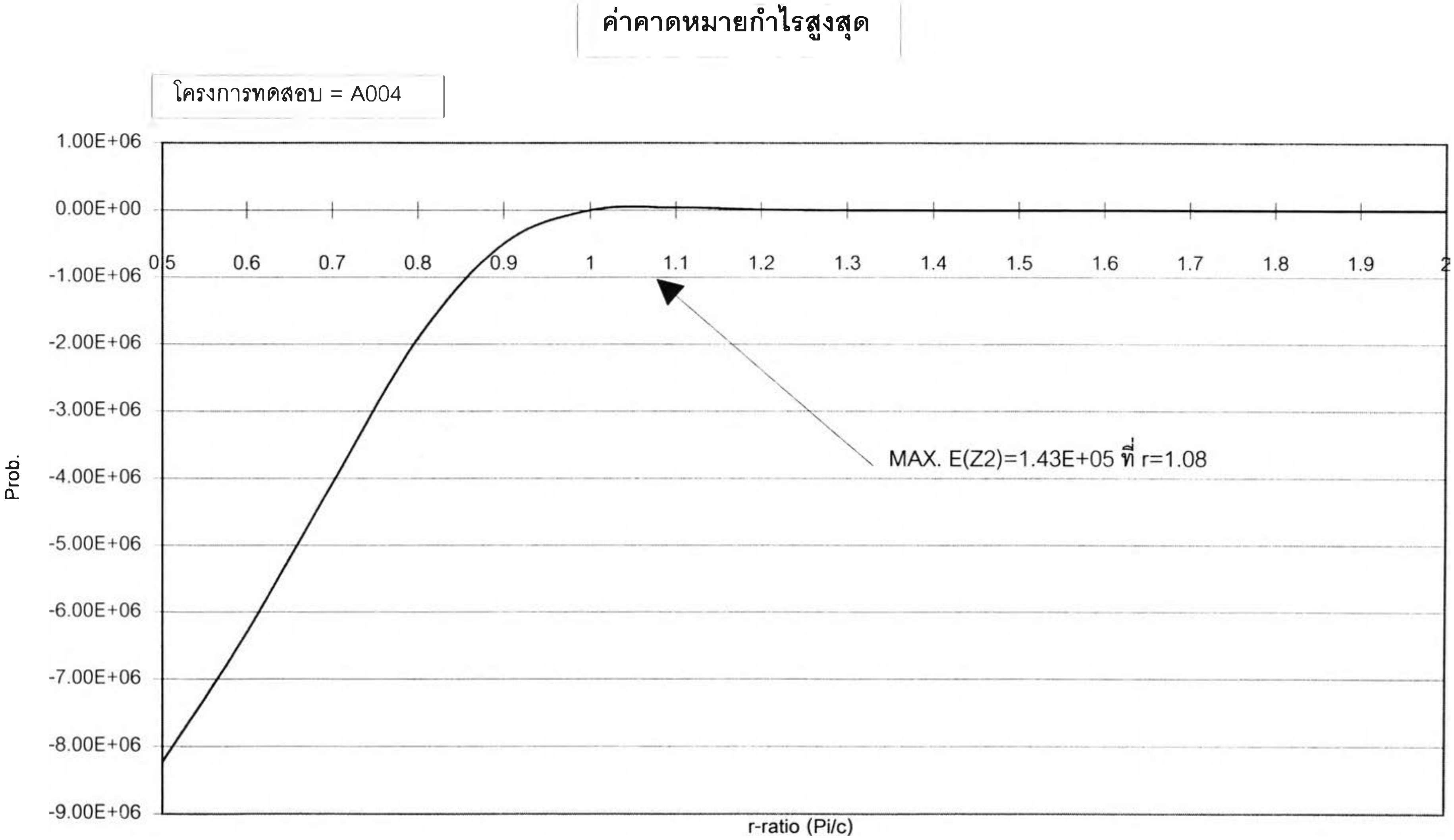
	ค่าฟังก์ชั่น	ค่าสะสม	Prob.ที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง 1และ E(k) ราย		ราคาที่เลือกเสนอประมูล	ค่าคาดหมายกำไรสูงสุดที่แต่ละราคาเสนอประมูล	
r-ratio	p(r)	P(r)	W = 1- P(r)	W ^ E(k)	P = r c'	E(z1)=W [P-c']	E(z2)=W^E(K)*[P-c']
1 2	0 4888	0 4888	0 5112	0 0178	19,830,400	1 69E+06	5 90E+04
1 21	0 0150	0 5038	0 4962	0 0149	19,995,653	1 72E+06	5 18E+04
1 22	0 0149	0 5187	0 4813	0 0124	20,160,906	1 75E+06	4 52E+04
1 23	0 0148	0 5335	0 4665	0 0103	20,326,160	1 77E+06	3 92E+04
1 24	0 0147	0 5481	0 4519	0 0085	20,491,413	1 79E+06	3 38E+04
1 25	0 0145	0 5626	0 4374	0 0070	20,656,666	1 81E+06	2 89E+04
1 26	0 0143	0 5770	0 4230	0 0057	20,821,919	1 82E+06	2 46E+04
1 27	0 0142	0 5911	0 4089	0 0047	20,987,173	1 82E+06	2 08E+04
1 28	0 0140	0 6051	0 3949	0 0038	21,152,426	1.83E+06	1 75E+04
1 29	0 0138	0 6189	0 3811	0 0031	21,317,679	1 83E+06	1 47E+04
1 3	0 0136	0 6325	0 3675	0 0025	21,482,933	1 82E+06	1 22E+04
รวม=	0 6325				ค่าMAX =	1 83E+06	5 90E+04

r-ratio=อัตราส่วนราคาเสนอประมูล(P)ต่อต้นทุนโครงการ(c)
p(r)=ค่าความน่าจะเป็นแบบแกมม่าที่ค่าพารามิเตอร์ R,n ที่ระบุ ที่อัตราส่วน r ค่าต่างๆ
P(r)=ค่าความน่าจะเป็นสะสมของ p(r)
W=ค่าความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป1รายที่ราคาต่างๆ

W^E(K)=ความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป E(K) รายที่ราคาต่างๆ
P=ราคาที่เลือกเสนอประมูล คิดจากต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว(c') คูณกับอัตราส่วน r
E(z1)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย 1 ราย
E(z2)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย E(k) ราย



รูปที่ 3.5.1 กราฟความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งรายทั่วไป 1 และ E(K) ราย



รูปที่ 3.5.2 กราฟ ค่าคาดหมายกำไรสูงสุดของโครงการทดสอบ A004

ตารางที่ 3.5.2 (ต่อ)คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย
และคำนวณหาราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด
<u>โครงการ A005 (ทองไทยเฟส1)</u>

Scale parameter-R	=	17
Shape parameter-n	=	21

c=ต้นทุนจากการประเมิน	=	4,656,268.00
c'=ต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว	=	4,403,687.47
E(k)=จ น ผู้เข้าร่วมประมูลคาดหมาย	=	9

	ค่าฟังก์ชั่น	ค่าสะสม	Prob ที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง 1และ E(k) ราย		ราคาที่เลือกเสนอประมูล	ค่าคาดหมายกำไรสูงสุดที่แต่ละราคาเสนอประมูล	
r-ratio	p(r)	P(r)	W = 1- P(r)	W ^ E(k)	P = r . c'	E(z1)=W [P-c']	E(z2)=W^E(K)*[P-c']
1	0 2038	0 2038	0 7962	0 1285	4,403,687	0 00E+00	0 00E+00
1 01	0 0122	0 2161	0 7839	0 1118	4,447,724	3 45E+04	4 92E+03
1 02	0 0126	0 2286	0 7714	0 0967	4,491,761	6 79E+04	8 51E+03
1 03	0 0129	0 2415	0 7585	0 0831	4,535,798	1 00E+05	1 10E+04
1 04	0 0132	0 2547	0 7453	0 0710	4,579,835	1 31E+05	1.25E+04
1 05	0 0135	0 2682	0 7318	0 0602	4,623,872	1 61E+05	1.33E+04
1 06	0 0137	0 2819	0 7181	0 0508	4,667,909	1 90E+05	1.34E+04
1 07	0 0139	0 2958	0 7042	0 0426	4,711,946	2 17E+05	1 31E+04
1 08	0 0142	0 3100	0 6900	0 0355	4,755,982	2 43E+05	1 25E+04
1 09	0 0144	0 3243	0 6757	0 0294	4,800,019	2 68E+05	1 16E+04
1 1	0 0145	0 3389	0 6611	0 0241	4,844,056	2 91E+05	1 06E+04
รวม=	0 3389				ค่าMAX =	2 91E+05	1 34E+04

r-ratio=อัตราส่วนราคาเสนอประมูล(P)ต่อต้นทุนโครงการ(c)

p(r)=ค่าความน่าจะเป็นแบบแกมม่าที่ค่าพารามิเตอร์ R,n ที่ระบุ ที่อัตราส่วน r ค่าต่าง ๆ

P(r)=ค่าความน่าจะเป็นสะสมของ p(r)

W=ค่าความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป1รายที่ราคาต่าง ๆ

W^E(K)=ความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป E(K) รายที่ราคาต่าง ๆ

P=ราคาที่เลือกเสนอประมูล คิดจากต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว(c') คูณกับอัตราส่วน r

E(z1)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย 1 ราย

E(z2)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย E(k) ราย

ตารางที่ 3.5.2 (ต่อ)คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย
และคำนวณหาราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด
โครงการ A005 (ทองไทยเฟส1)

Scale parameter-R	=	17
Shape parameter-n	=	21

c=ต้นทุนจากการประเมิน	=	4,656,268.00
c'=ต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว	=	4,403,687.47
E(k)=จ.น ผู้เข้าร่วมประมูลคาดหมาย	=	9

	ค่าฟังก์ชั่น	ค่าสะสม	Prob ที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง 1และ E(k) ราย		ราคาที่เลือกเสนอประมูล	ค่าคาดหมายกำไรสูงสุดที่แต่ละราคาเสนอประมูล	
r-ratio	p(r)	P(r)	W = 1- P(r)	W ^ E(k)	P = r c'	E(z1)=W [P-c']	E(z2)=W^E(K)*[P-c']
1.2	0.4888	0.4888	0.5112	0.0024	5,284,425	4.50E+05	2.10E+03
1.21	0.0150	0.5038	0.4962	0.0018	5,328,462	4.59E+05	1.69E+03
1.22	0.0149	0.5187	0.4813	0.0014	5,372,499	4.66E+05	1.34E+03
1.23	0.0148	0.5335	0.4665	0.0010	5,416,536	4.73E+05	1.06E+03
1.24	0.0147	0.5481	0.4519	0.0008	5,460,572	4.78E+05	8.30E+02
1.25	0.0145	0.5626	0.4374	0.0006	5,504,609	4.82E+05	6.45E+02
1.26	0.0143	0.5770	0.4230	0.0004	5,548,646	4.84E+05	4.97E+02
1.27	0.0142	0.5911	0.4089	0.0003	5,592,683	4.86E+05	3.80E+02
1.28	0.0140	0.6051	0.3949	0.0002	5,636,720	4.87E+05	2.88E+02
1.29	0.0138	0.6189	0.3811	0.0002	5,680,757	4.87E+05	2.17E+02
1.3	0.0136	0.6325	0.3675	0.0001	5,724,794	4.86E+05	1.62E+02
รวม=	0.6325				ค่าMAX =	4.87E+05	2.10E+03

r-ratio=อัตราส่วนราคาเสนอประมูล(P)ต่อต้นทุนโครงการ(c)
p(r)=ค่าความน่าจะเป็นแบบแกมม่าที่ค่าพารามิเตอร์ R,n ที่ระบุ ที่อัตราส่วน r ค่าต่าง ๆ
P(r)=ค่าความน่าจะเป็นสะสมของ p(r)
W=ค่าความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป1รายที่ราคาต่าง ๆ

W^E(K)=ความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป E(K) รายที่ราคาต่าง ๆ
P=ราคาที่เลือกเสนอประมูล คิดจากต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว(c') คูณกับอัตราส่วน r
E(z1)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ.น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย 1 ราย
E(z2)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ.น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย E(k) ราย

ตารางที่ 3.5.3 คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย

และคำนวณหาราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด

<u>โครงการ A006 (ธ.ก.ส.กระบี่)</u>

Scale parameter-R =	17	c=ต้นทุนจากการประเมิน =	15,726,341.00
Shape parameter-n =	21	c'=ต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว =	15,145,356.29
		E(k)=จ น ผู้เข้าร่วมประมูลคาดหมาย =	6

	ค่าฟังก์ชั่น	ค่าสะสม	Prob.ที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง 1และ E(k) ราย		ราคาที่เลือกเสนอประมูล	ค่าคาดหมายกำไรสูงสุดที่แต่ละราคาเสนอประมูล	
r-ratio	p(r)	P(r)	W = 1- P(r)	W ^ E(k)	P = r . c'	E(z1)=W [P-c']	E(z2)=W^E(K)*[P-c']
1	0.2038	0.2038	0.7962	0.2547	15,145,356	0.00E+00	0.00E+00
1.01	0.0122	0.2161	0.7839	0.2321	15,296,810	1.19E+05	3.52E+04
1.02	0.0126	0.2286	0.7714	0.2106	15,448,263	2.34E+05	6.38E+04
1.03	0.0129	0.2415	0.7585	0.1904	15,599,717	3.45E+05	8.65E+04
1.04	0.0132	0.2547	0.7453	0.1714	15,751,171	4.52E+05	1.04E+05
1.05	0.0135	0.2682	0.7318	0.1536	15,902,624	5.54E+05	1.16E+05
1.06	0.0137	0.2819	0.7181	0.1372	16,054,078	6.53E+05	1.25E+05
1.07	0.0139	0.2958	0.7042	0.1219	16,205,531	7.47E+05	1.29E+05
1.08	0.0142	0.3100	0.6900	0.1079	16,356,985	8.36E+05	1.31E+05
1.09	0.0144	0.3243	0.6757	0.0952	16,508,438	9.21E+05	1.30E+05
1.1	0.0145	0.3389	0.6611	0.0835	16,659,892	1.00E+06	1.26E+05
รวม=	0.3389				ค่าMAX =	1.00E+06	1.31E+05

r-ratio=อัตราส่วนราคาเสนอประมูล(P)ต่อต้นทุนโครงการ(c)

p(r)=ค่าความน่าจะเป็นแบบแกมม่าที่ค่าพารามิเตอร์ R.n ที่ระบุ ที่อัตราส่วน r ค่าต่างๆ

P(r)=ค่าความน่าจะเป็นสะสมของ p(r)

W=ค่าความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป1รายที่ราคาต่างๆ

W^E(K)=ความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป E(K) รายที่ราคาต่างๆ

P=ราคาที่เลือกเสนอประมูล คิดจากต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว(c') คูณกับอัตราส่วน r

E(z1)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ.น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย 1 ราย

E(z2)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย E(k) ราย

ตารางที่ 3.5.3(ต่อ) คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย
และคำนวณหาราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด
<u>โครงการ A006 (ธ.ก.ส.กระบี่)</u>

Scale parameter-R	=	17
Shape parameter-n	=	21

c=ต้นทุนจากการประเมิน	=	15,726,341.00
c'=ต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว	=	15,145,356.29
E(k)=จ น ผู้เข้าร่วมประมูลคาดหมาย	=	6

	ค่าฟังก์ชั่น	ค่าสะสม	Prob.ที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง 1และ E(k) ราย		ราคาที่เลือกเสนอประมูล	ค่าคาดหมายกำไรสูงสุดที่แต่ละราคาเสนอประมูล	
r-ratio	p(r)	P(r)	W = 1- P(r)	W ^ E(k)	P = r c'	E(z1)=W [P-c']	E(z2)=W^E(K)*[P-c']
1.2	0.4888	0.4888	0.5112	0.0178	18,174,428	1.55E+06	5.40E+04
1.21	0.0150	0.5038	0.4962	0.0149	18,325,881	1.58E+06	4.75E+04
1.22	0.0149	0.5187	0.4813	0.0124	18,477,335	1.60E+06	4.14E+04
1.23	0.0148	0.5335	0.4665	0.0103	18,628,788	1.63E+06	3.59E+04
1.24	0.0147	0.5481	0.4519	0.0085	18,780,242	1.64E+06	3.09E+04
1.25	0.0145	0.5626	0.4374	0.0070	18,931,695	1.66E+06	2.65E+04
1.26	0.0143	0.5770	0.4230	0.0057	19,083,149	1.67E+06	2.26E+04
1.27	0.0142	0.5911	0.4089	0.0047	19,234,602	1.67E+06	1.91E+04
1.28	0.0140	0.6051	0.3949	0.0038	19,386,056	1.67E+06	1.61E+04
1.29	0.0138	0.6189	0.3811	0.0031	19,537,510	1.67E+06	1.35E+04
1.3	0.0136	0.6325	0.3675	0.0025	19,688,963	1.67E+06	1.12E+04
รวม=	0.6325				ค่าMAX =	1.67E+06	5.40E+04

r-ratio=อัตราส่วนราคาเสนอประมูล(P)ต่อต้นทุนโครงการ(c)

p(r)=ค่าความน่าจะเป็นแบบแกมม่าที่ค่าพารามิเตอร์ R,n ที่ระบุ ที่อัตราส่วน r ค่าต่าง ๆ

P(r)=ค่าความน่าจะเป็นสะสมของ p(r)

W=ค่าความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป1รายที่ราคาต่าง ๆ

W^E(K)=ความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป E(K) รายที่ราคาต่าง ๆ

P=ราคาที่เลือกเสนอประมูล คิดจากต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว(c') คูณกับอัตราส่วน r

E(z1)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย 1 ราย

E(z2)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย E(k) ราย

ตารางที่ 3.5.4 คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย
และคำนวณหาราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด
<u>โครงการ A007 (อาคารโรงงาน นารายณ์อินเตอร์ฟู๊ด)</u>

Scale parameter-R =	17	c=ต้นทุนจากการประเมิน =	4,663,486.00
Shape parameter-n =	21	c'=ต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว =	4,456,170.83
		E(k)=จ น ผู้เข้าร่วมประมูลคาดหมาย =	9

	ค่าฟังก์ชั่น	ค่าสะสม	Prob.ที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง 1และ E(k) ราย		ราคาที่เลือกเสนอประมูล	ค่าคาดหมายกำไรสูงสุดที่แต่ละราคาเสนอประมูล	
r-ratio	p(r)	P(r)	W = 1- P(r)	W ^ E(k)	P = r c'	E(z1)=W [P-c']	E(z2)=W^E(K)*[P-c']
1	0.2038	0.2038	0.7962	0.1285	4,456,171	0.00E+00	0.00E+00
1.01	0.0122	0.2161	0.7839	0.1118	4,500,733	3.49E+04	4.98E+03
1.02	0.0126	0.2286	0.7714	0.0967	4,545,294	6.87E+04	8.62E+03
1.03	0.0129	0.2415	0.7585	0.0831	4,589,856	1.01E+05	1.11E+04
1.04	0.0132	0.2547	0.7453	0.0710	4,634,418	1.33E+05	1.26E+04
1.05	0.0135	0.2682	0.7318	0.0602	4,678,979	1.63E+05	1.34E+04
1.06	0.0137	0.2819	0.7181	0.0508	4,723,541	1.92E+05	1.36E+04
1.07	0.0139	0.2958	0.7042	0.0426	4,768,103	2.20E+05	1.33E+04
1.08	0.0142	0.3100	0.6900	0.0355	4,812,664	2.46E+05	1.26E+04
1.09	0.0144	0.3243	0.6757	0.0294	4,857,226	2.71E+05	1.18E+04
1.1	0.0145	0.3389	0.6611	0.0241	4,901,788	2.95E+05	1.08E+04
รวม=	0.3389				ค่าMAX =	2.95E+05	1.36E+04

r-ratio=อัตราส่วนราคาเสนอประมูล(P)ต่อต้นทุนโครงการ(c)
p(r)=ค่าความน่าจะเป็นแบบแกมม่าที่ค่าพารามิเตอร์ R,n ที่ระบุ ที่อัตราส่วน r ค่าต่าง ๆ
P(r)=ค่าความน่าจะเป็นสะสมของ p(r)
W=ค่าความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป1รายที่ราคาต่าง ๆ
W^E(K)=ความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป E(K) รายที่ราคาต่าง ๆ
P=ราคาที่เลือกเสนอประมูล คิดจากต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว(c') คูณกับอัตราส่วน r
E(z1)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย 1 ราย
E(z2)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ.น.ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย E(k) ราย

ตารางที่ 3.5.4(ต่อ) คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย

และคำนวณหาราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด

โครงการ A007 (อาคารโรงงาน นารายณ์อินเตอร์ฟู้ด)

Scale parameter-R =	17
Shape parameter-n =	21

c=ต้นทุนจากการประเมิน	=	4,663,486.00
c'=ต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว	=	4,456,170.83
E(k)=จ.น ผู้เข้าร่วมประมูลคาดหมาย	=	9

	ค่าฟังก์ชั่น	ค่าสะสม	Prob.ที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง 1และ E(k) ราย		ราคาที่เลือกเสนอประมูล	ค่าคาดหมายกำไรสูงสุดที่แต่ละราคาเสนอประมูล	
r-ratio	p(r)	P(r)	W = 1- P(r)	W ^ E(k)	P = r . c'	E(z1)=W [P-c']	E(z2)=W^E(K)*[P-c']
1.2	0.4888	0.4888	0.5112	0.0024	5,347,405	4.56E+05	2.12E+03
1.21	0.0150	0.5038	0.4962	0.0018	5,391,967	4.64E+05	1.71E+03
1.22	0.0149	0.5187	0.4813	0.0014	5,436,528	4.72E+05	1.36E+03
1.23	0.0148	0.5335	0.4665	0.0010	5,481,090	4.78E+05	1.07E+03
1.24	0.0147	0.5481	0.4519	0.0008	5,525,652	4.83E+05	8.40E+02
1.25	0.0145	0.5626	0.4374	0.0006	5,570,214	4.87E+05	6.52E+02
1.26	0.0143	0.5770	0.4230	0.0004	5,614,775	4.90E+05	5.03E+02
1.27	0.0142	0.5911	0.4089	0.0003	5,659,337	4.92E+05	3.84E+02
1.28	0.0140	0.6051	0.3949	0.0002	5,703,899	4.93E+05	2.91E+02
1.29	0.0138	0.6189	0.3811	0.0002	5,748,460	4.92E+05	2.19E+02
1.3	0.0136	0.6325	0.3675	0.0001	5,793,022	4.91E+05	1.64E+02
รวม=	0.6325				ค่าMAX =	4.93E+05	2.12E+03

r-ratio=อัตราส่วนราคาเสนอประมูล(P)ต่อต้นทุนโครงการ(c)

p(r)=ค่าความน่าจะเป็นแบบแกมม่าที่ค่าพารามิเตอร์ R,n ที่ระบุ ที่อัตราส่วน r ค่าต่าง ๆ

P(r)=ค่าความน่าจะเป็นสะสมของ p(r)

W=ค่าความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป1รายที่ราคาต่าง ๆ

W^E(K)=ความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป E(K) รายที่ราคาต่าง ๆ

P=ราคาที่เลือกเสนอประมูล คิดจากต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว(c') คูณกับอัตราส่วน r

E(z1)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ.น.ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย 1 ราย

E(z2)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ.น.ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย E(k) ราย

ตารางที่ 3.5.5 คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย
และคำนวณหาราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด
<u>โครงการ เทคโนฯพระจอมเกล้าลาดกระบัง ชุมพร</u>

Scale parameter-R =	17	c=ต้นทุนจากการประเมิน =	22,599,160.00
Shape parameter-n =	21	c'=ต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว =	21,046,254.32
		E(k)=จ น ผู้เข้าร่วมประมูลคาดหมาย =	6

	ค่าฟังก์ชั่น	ค่าสะสม	Prob.ที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง 1และ E(k) ราย		ราคาที่เลือกเสนอประมูล	ค่าคาดหมายกำไรสูงสุดที่แต่ละราคาเสนอประมูล	
r-ratio	p(r)	P(r)	W = 1- P(r)	W ^ E(k)	P = r . c'	E(z1)=W [P-c']	E(z2)=W^E(K)*[P-c']
1	0 2038	0 2038	0 7962	0 2547	21,046,254	0 00E+00	0 00E+00
1 01	0 0122	0 2161	0 7839	0 2321	21,256,717	1 65E+05	4 88E+04
1 02	0 0126	0 2286	0 7714	0 2106	21,467,179	3 25E+05	8 87E+04
1 03	0 0129	0 2415	0 7585	0 1904	21,677,642	4 79E+05	1 20E+05
1 04	0 0132	0 2547	0 7453	0 1714	21,888,104	6 27E+05	1 44E+05
1 05	0 0135	0 2682	0 7318	0 1536	22,098,567	7 70E+05	1 62E+05
1 06	0 0137	0 2819	0 7181	0 1372	22,309,030	9 07E+05	1 73E+05
1 07	0 0139	0 2958	0 7042	0 1219	22,519,492	1.04E+06	1 80E+05
1 08	0 0142	0 3100	0 6900	0 1079	22,729,955	1 16E+06	1 82E+05
1 09	0 0144	0 3243	0 6757	0 0952	22,940,417	1 28E+06	1 80E+05
1.1	0 0145	0 3389	0 6611	0 0835	23,150,880	1 39E+06	1 76E+05
รวม=	0 3389				ค่าMAX =	1 39E+06	1 82E+05

r-ratio=อัตราส่วนราคาเสนอประมูล(P)ต่อต้นทุนโครงการ(c)

p(r)=ค่าความน่าจะเป็นแบบแกมม่าที่ค่าพารามิเตอร์ R,n ที่ระบุ ที่อัตราส่วน r ค่าต่าง ๆ

P(r)=ค่าความน่าจะเป็นสะสมของ p(r)

W=ค่าความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป1รายที่ราคาต่าง ๆ

W^E(K)=ความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป E(K) รายที่ราคาต่าง ๆ

P=ราคาที่เลือกเสนอประมูล คิดจากต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว(c') คูณกับอัตราส่วน r

E(z1)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย 1 ราย

E(z2)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย E(k) ราย

ตารางที่ 3.5.5(ต่อ) คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย
และคำนวณหาราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด
<u>โครงการ เทคโนฯพระจอมเกล้าลาดกระบัง ชุมพร</u>

Scale parameter-R	=	17
Shape parameter-n	=	21

c=ต้นทุนจากการประเมิน	=	22,599,160.00
c'=ต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว	=	21,046,254.32
E(k)=จ น ผู้เข้าร่วมประมูลคาดหมาย	=	6

	ค่าฟังก์ชั่น	ค่าสะสม	Prob.ที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง 1และ E(k) ราย		ราคาที่เลือกเสนอประมูล	ค่าคาดหมายกำไรสูงสุดที่แต่ละราคาเสนอประมูล	
r-ratio	p(r)	P(r)	W = 1- P(r)	W ^ E(k)	P = r c'	E(z1)=W [P-c']	E(z2)=W^E(K)*[P-c']
1.2	0.4888	0.4888	0.5112	0.0178	25,255,505	2.15E+06	7.51E+04
1.21	0.0150	0.5038	0.4962	0.0149	25,465,968	2.19E+06	6.60E+04
1.22	0.0149	0.5187	0.4813	0.0124	25,676,430	2.23E+06	5.76E+04
1.23	0.0148	0.5335	0.4665	0.0103	25,886,893	2.26E+06	4.99E+04
1.24	0.0147	0.5481	0.4519	0.0085	26,097,355	2.28E+06	4.30E+04
1.25	0.0145	0.5626	0.4374	0.0070	26,307,818	2.30E+06	3.68E+04
1.26	0.0143	0.5770	0.4230	0.0057	26,518,280	2.31E+06	3.14E+04
1.27	0.0142	0.5911	0.4089	0.0047	26,728,743	2.32E+06	2.65E+04
1.28	0.0140	0.6051	0.3949	0.0038	26,939,206	2.33E+06	2.23E+04
1.29	0.0138	0.6189	0.3811	0.0031	27,149,668	2.33E+06	1.87E+04
1.3	0.0136	0.6325	0.3675	0.0025	27,360,131	2.32E+06	1.56E+04
รวม=	0.6325				ค่าMAX =	2.33E+06	7.51E+04

r-ratio=อัตราส่วนราคาเสนอประมูล(P)ต่อต้นทุนโครงการ(c)

p(r)=ค่าความน่าจะเป็นแบบแกมม่าที่ค่าพารามิเตอร์ R,n ที่ระบุ ที่อัตราส่วน r ค่าต่าง ๆ

P(r)=ค่าความน่าจะเป็นสะสมของ p(r)

W=ค่าความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป1รายที่ราคาต่าง ๆ

W^E(K)=ความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งขันรายทั่วไป E(K) รายที่ราคาต่าง ๆ

P=ราคาที่เลือกเสนอประมูล คิดจากต้นทุนประเมินที่ปรับค่าเอนเอียงแล้ว(c') คูณกับอัตราส่วน r

E(z1)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย 1 ราย

E(z2)=ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด เมื่อเลือกเสนอราคาประมูลที่ P โดยประมาณจ น ผู้เข้าร่วมแข่งขันจากค่าคาดหมาย E(k) ราย

ตารางที่ 3.5.6 สรุปค่าคาดหมายกำไรสูงสุด ราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด และความน่าจะเป็น
ที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่งของแต่ละโครงการ ที่จำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขัน = E(K)ราย

	A004	A005	A006	A007	ลาดกระบัง ชุมพร
1.ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด (MAX.E(z2))	1.43E+05	1.34E+04	1.31E+05	1.36E+04	1.82E+05
2.อัตราส่วน r-ratio	1.08	1.06	1.08	1.06	1.08
3.ราคาที่ให้ค่าคาดหมาย กำไรสูงสุด (P)	17,847,360.00	4,667,909.00	16,356,985.00	4,723,541.00	22,729,955.00
4.ความน่าจะเป็นที่จะเสนอ ราคาชนะคู่แข่ง=W^E(K)	0.1079 (W=0.6900)	0.0508 (W=0.7181)	0.1079 (W=0.6900)	0.0508 (W=0.7181)	0.1079 (W=0.6900)