มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 **ปีการศึกษา** 2553

วันที่ 5 **ตุลาคม** 2553 **เวลา** 13.30 - 16.30 **น.**

วิชา 221-482 **สัญญา การออกข้อกำหนด และการ ประมาณราคา** CONTRACT, SPECIFICATION AND ESTIMATION **ห้องสอบ**

ชื่อ-สกุล..... **รหัส**..... **ตอนเรียน**.....

อาจารย์ผู้สอน ดร.เทอดธิดา ทิพย์รัตน์

คำชี้แจง

1.ข้อสอบทั้งหมดมี 10 ข้อ คะแนนรวม 40 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง

2.ข้อสอบมีทั้งหมด 17 หน้า (รวมปก) ผู้สอบต้องตรวจสอบว่ามีครบทุกหน้าหรือไม่ (ก่อนลงมือทำ) ห้ามฉีกหรือแกะข้อสอบออกจากเล่ม

3.ให้ทำหมดทุกข้อลงในกระดาษคำถามนี้ หากไม่พอให้ใช้หน้าว่างด้านซ้ายมือ

4.ให้นำกระดาษซ็อตโน้ตขนาด A4 จำนวน 1 แผ่น เข้าห้องสอบ

5.อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด

6.ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ

7. อนุญาตให้ตอบด้วยดินสอดำได้ (ควรใช้ชนิด B)

8. ให้เขียน รหัส ที่หัวกระดาษทุกแผ่น

ตารางคะแนน

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1-8	16	
9	4	
10	20	
รวม	40	

1. ระบุกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสัญญาก่อสร้างมา 5 ประเภท

   1).....

   2).....

   3).....

   4).....

   5).....

2. ระบุรูปแบบสัญญาที่สำคัญในงานก่อสร้างมา 5 ประเภท

   1).....

   2).....

   3).....

   4).....

   5).....

3. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้

   1) Letter of Intent.....

   .....

   2) Liquidated damages.....

   .....

   3) Joint Venture.....

   .....

   4) Consortium.....

   .....

   5) Arbitration .....

   .....

4. ระบุตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อราคาต้นทุนค่าก่อสร้างอาคารสูงโดยใช้ทฤษฎีเครือข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. คำนวณราคาต้นทุนค่าก่อสร้างสะพานโดยใช้วิธี Monte Carlo Simulation

โดย Random Number บรรทัดที่ 1 (หน้า 17) ราคาต้นทุนค่าก่อสร้างสะพานมีค่าเท่ากับ.....บาท

รายการ	ราคา			ความน่าจะเป็นของ			ราคาประมาณด้วย Monte Carlo Simulation
	ต้นทุนต่ำสุด	ต้นทุนทั่วไป	ต้นทุนสูงสุด	ต้นทุนต่ำสุด	ต้นทุนทั่วไป	ต้นทุนสูงสุด	
1. งานฐานราก	800,000	900,000	1,000,000	0.25	0.50	0.25	
2. งานตอม่อสะพานตับริมและกำแพงกันดิน	140,000	150,000	160,000	0.15	0.70	0.15	
3. งานตอม่อสะพานตับกลาง	150,000	160,000	170,000	0.25	0.50	0.25	
4. งานพื้นสะพานและราวสะพาน	800,000	900,000	1,000,000	0.25	0.50	0.25	
5. งานอื่นๆ	140,000	150,000	160,000	0.15	0.70	0.15	
6. งานถนนเชิงลาดสะพาน	70,000	80,000	90,000	0.15	0.70	0.15	

6. วิธีซื้อ/จ้าง ของทางราชการมีกี่วิธี แต่ละวิธีแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. กรมทางหลวงแบ่งชั้นผู้รับจ้าง(ผู้รับเหมา)เป็นกี่ชั้น ให้ระบุข้อดี-ข้อเสียของการแบ่งชั้นดังกล่าว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. ให้เปรียบเทียบสัญญาแนบท้ายระเบียบสำนักนายก กับ สัญญา FIDIC

สัญญาแนบท้ายระเบียบสำนักนายก	สัญญา FIDIC
สัญญาจ้างไม่กำหนดระยะเวลาที่นานที่สุดที่ผู้ว่าจ้างต้องจ่ายค่าจ้างให้ผู้รับจ้าง	....
....	ข้อสัญญาที่ 4.2 Performance Security กำหนดให้ผู้ว่าจ้างต้องคืนหลักประกันสัญญาให้แก่ผู้รับจ้างภายใน 21 วัน นับแต่ได้รับสำเนาเอกสารรับรองการปฏิบัติตามสัญญา
สัญญาจ้างไม่มีกำหนดการปรับราคาต่อหน่วยเนื่องจากสภาพงานที่เปลี่ยนแปลงไป	....
....	ข้อสัญญาที่ 14.8 Delayed Payment ผู้ว่าจ้างจะต้องจ่ายดอกเบี้ยให้แก่ผู้รับจ้างในกรณีจ่ายเงินงวดล่าช้า

9. จากข้อมูลโครงการสร้างถนนใหม่ กับโครงการซ่อมถนนเก่า ท่านเลือกลงทุนในโครงการใด สมมติให้ถนนอายุ 10 ปี (ดอกเบี้ย ร้อยละ 10 ต่อปี)

เลือกโครงการ.....

เพราะ.....

.....

โครงการ	ความยาวถนน	เงินลงทุนเบื้องต้น	บูรณะถนนเล็กๆน้อยๆ ต่อปี	บูรณะถนนใหญ่ ต่อ 5 ปี
ถนนใหม่	22 กม.	10,000,000	8,000 ต่อ กม.	2,250,000
ถนนเก่า	26 กม.	3,000,000	10,000 ต่อ กม.	2,500,000

Time Value of Money Factors—Discrete Compounding i = 10%

	Single Sums		Uniform Series				Gradient Series	
n	To Find *F* Given *P* (*F*|*P*, i%, *n*)	To Find *P* Given *F* (*P*|*F*, i%, *n*)	To Find *F* Given *A* (*F*|*A*, i%, *n*)	To Find *A* Given *F* (*A*|*F*, i%, *n*)	To Find *P* Given *A* (*P*|*A*, i%, *n*)	To Find *A* Given *P* (*A*|*P*, i%, *n*)	To Find *P* Given *G* (*P*|*G*, i%, *n*)	To Find *A* Given *G* (*A*|*G*, i%, *n*)
1	1.1000	0.9091	1.0000	1.0000	0.9091	1.1000	0.0000	0.0000
2	1.2100	0.8264	2.1000	0.4762	1.7355	0.5762	0.8264	0.4762
3	1.3310	0.7513	3.3100	0.3021	2.4869	0.4021	2.3291	0.9366
4	1.4641	0.6830	4.6410	0.2155	3.1699	0.3155	4.3781	1.3812
5	1.6105	0.6209	6.1051	0.1638	3.7908	0.2638	6.8618	1.8101
6	1.7716	0.5645	7.7156	0.1296	4.3553	0.2296	9.6842	2.2236
7	1.9487	0.5132	9.4872	0.1054	4.8684	0.2054	12.7631	2.6216
8	2.1436	0.4665	11.4359	0.0874	5.3349	0.1874	16.0287	3.0045
9	2.3579	0.4241	13.5795	0.0736	5.7590	0.1736	19.4215	3.3742
10	2.5937	0.3855	15.9374	0.0627	6.1446	0.1627	22.8913	3.7255

10. คำนวณ Earned Value จากข้อมูลการประมาณราคาค่าก่อสร้างสะพานคลองขายกลิ้ง มีรายละเอียดโครงการดังนี้

งานคอนกรีตโครงสร้างใช้ อัตราส่วน ซีเมนต์:ทราย:หิน เท่ากับ 1:1:3 ของคอนกรีต 1 ลบ.ม.

ราคาวัสดุ (อ้างอิงราคาเดือนกันยายน สำนักงานเศรษฐกิจการพาณิชย์ http://www.indexpr.moc.go.th/PRICE_PRESENT)

1. หินผสมคอนกรีต 454 บาทต่อ 1 ลบ.ม
2. ทรายผสม 365 บาทต่อ 1 ลบ.ม
3. ซีเมนต์ 2721 บาทต่อ 1 ตัน (ซีเมนต์ 1 ลบ.ม หนัก 1,400 กิโลกรัม)

ค่าแรงงานเทคอนกรีต 280 บาทต่อ 1 ลบ.ม

FACTOR F (ปกติ)

- ดอกเบี้ยเงินกู้ 10%
- ดอกเบี้ยเงินฝาก 10%
- เงินล่วงหน้าจ่าย 0%
- เงินประกันผลงานหัก 0%
- ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%

ใบประมาณราคาค่าก่อสร้าง

สะพาน คสล. ผิวจราจรกว้าง 9.00 เมตร ไม่มีทางเท้า

สำนักงานโยธาธิการจังหวัด พระนครศรีอยุธยา กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย

สถานที่ก่อสร้าง สะพานคลองขายกลิ้ง หมู่ที่ 6 ปีงบประมาณ 2542

ตำบล หลักชัย อำเภอ ลาดบัวหลวง จังหวัด พระนครศรีอยุธยา

แบบเลขที่ - ประมาณราคาเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2542

แผ่นที่ 1/4

ลำดับที่	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวมค่างานต้นทุน
1	งานฐานราก					
1.1	งานฐานรากชนิดเสาเข็ม					
1.1.1	เสาเข็มตอม่อตับริม	12.00	ต้น	12,678.68	3500	194,144.16
1.1.2	เสาเข็มตอม่อตับกลาง	12.00	ต้น	9,329.57	3500	153,954.84
1.1.3	นั่งร้านตอกเสาเข็ม,นั่งร้านรับพื้น คิด 70%	126.00	ตร.ม.	664.00		83,664.00
1.1.4	ค่าแรงงานก่อสร้างนั่งร้านตอกเสาเข็ม คิด 100%	180.00	ตร.ม.		134.00	24,120.00
1.1.5	งานทุบหัวเสาเข็ม	24.00	ต้น		100.00	2,400.00
1.2	งานฐานรากชนิดฐานแผ่					
1.2.1	งานฐานแผ่ตับริม		ฐาน			
1.2.2	งานฐานแผ่ตับกลาง		ฐาน			
1.2.3	งานขุดดินฐานรากและกลบกลับ		ลบ.ม.			
	รวมงานฐานราก					458,283.00
2	**งานตอม่อสะพานตับริมและกำแพงกันดิน**					
2.1	งานคอนกรีตโครงสร้าง	23.20	ลบ.ม.			
2.2	งานเหล็กเสริม					
2.2.1	RB 9	630.24	กก.	13.02	1.70	9,277.13
2.2.2	DB12	942.08	กก.	13.32	1.70	14,150.04
2.2.3	DB16	409.16	กก.	12.92	1.70	5,981.92
2.2.4	DB25	1,666.20	กก.	12.92	1.70	24,359.84
2.2.5	ลวดผูกเหล็ก	72.96	กก.	22.00		1,605.12
2.3	งานไม้แบบ	194.32	ตร.ม.		45.00	8,744.40
2.3.1	ไม้แบบ คิด 50%	97.16	ตร.ม.	360.00		34,977.60
2.3.2	ไม้เคร่า - ไม้รัดแบบ	29.14	ลบ.ฟ.	360.00		10,490.40
2.3.3	ไม้ค้ำยัน dia. 3"-3.00 ม.	14.00	ต้น	150.00		2,100.00

ใบประมาณราคาค่าก่อสร้าง

สะพาน คสล. ผิวจราจรกว้าง 9.00 เมตร ไม่มีทางเท้า

สำนักงานโยธาธิการจังหวัด พระนครศรีอยุธยา กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย

สถานที่ก่อสร้าง สะพานคลองยายกลิ้ง หมู่ที่ 6 ปีงบประมาณ 2542

ตำบล หลักชัย อำเภอ ลาดบัวหลวง จังหวัด พระนครศรีอยุธยา

แบบเลขที่ - ประมาณราคาเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2542

ลำดับที่	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวมค่างานต้นทุน
2.3.5	ตะปูตอกแบบ	38.86	กก.	22.00		854.92
2.3.6	น้ำมันทาแบบ	12.95	ลิตร	15.00		194.25
2.4	งานอื่นๆ					
2.4.1	Neoprene Bearing Pad 200*10000*10 มม.	2.00	แผ่น	4,000.00		8,000.00
2.4.2	ท่อยาง dia.50*250*4.5 มม.	20.00	ท่อน	10.00		200.00
	รวมงานตอม่อตับริมและกำแพงกันดิน					
3	**งานตอม่อสะพานตับกลาง**					
3.1	งานคอนกรีตโครงสร้าง	8.14	ลบ.ม.			
3.2	งานเหล็กเสริม					
3.2.1	RB 9	217.10	กก.	13.02	1.70	3,195.71
3.2.2	DB12	77.43	กก.	13.32	1.70	1,163.00
3.2.3	DB16	49.11	กก.	12.92	1.70	717.99
3.2.4	DB25	708.40	กก.	12.92	1.70	10,356.81
3.2.5	ลวดผูกเหล็ก	21.04	กก.	22.00		462.88
3.3	งานไม้แบบ	48.00	ตร.ม.		45.00	2,160.00
3.3.1	ไม้แบบ คิด 50%	24.00	ตร.ม.	360.00		8,640.00
3.3.2	ไม้เคร่า - ไม้รัดแบบ	7.20	ลบ.ฟ.	360.00		2,592.00
3.3.3	ไม้ค้ำยัน dia. 3"-3.00 ม.		ต้น			
3.3.4	ไม้ค้ำยัน dia. 6"-6.00 ม.	14.00	ต้น	150.00		2,100.00
3.3.5	ตะปูตอกแบบ	9.60	กก.	22.00		211.20
3.3.6	น้ำมันทาแบบ	3.20	ลิตร	15.00		48.00
3.4	งานอื่นๆ					
3.4.1	Neoprene Bearing Pad 200*10000*10 มม.	4.00	แผ่น	4,000.00		16,000.00
3.4.2	ท่อยาง dia.50*250*4.5 มม.	40.00	ท่อน	10.00		400.00
	รวมงานตอม่อสะพานตับกลาง					

ใบประมาณราคาค่าก่อสร้าง

สะพาน คสล. ผิวจราจรกว้าง 9.00 เมตร ไม่มีทางเท้า

สำนักงานโยธาธิการจังหวัด พระนครศรีอยุธยา กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย

สถานที่ก่อสร้าง สะพานคลองยายกลิ้ง หมู่ที่ 6 ปีงบประมาณ 2542

ตำบล หลักชัย อำเภอ ลาดบัวหลวง จังหวัด พระนครศรีอยุธยา

แบบเลขที่ - ประมาณราคาเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2542

ลำดับที่	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวมค่างานต้นทุน
4	งานพื้นสะพานและราวสะพาน					
4.1	งานคอนกรีตโครงสร้าง	92.44	ลบ.ม.			
4.2	งานเหล็กเสริม					
4.2.1	RB 6	80.51	กก.	14.07	1.70	1,269.64
4.2.2	RB 9	770.46	กก.	13.02	1.70	11,341.17
4.2.3	DB12	1,541.42	กก.	13.32	1.70	23,152.13
4.2.4	DB16	375.67	กก.	12.92	1.70	5,492.30
4.2.5	DB25	5,817.74	กก.	12.92	1.70	85,055.36
4.2.6	ลวดผูกเหล็ก	171.72	กก.	22.00		3,777.84
4.3	งานไม้แบบ	274.79	ตร.ม.		45.00	12,365.55
4.3.1	ไม้แบบ คิด 50%	137.40	ตร.ม.	360.00		49,464.00
4.3.2	ไม้เคร่า - ไม้รัดแบบ	41.22	ลบ.ฟ.	360.00		14,839.20
4.3.3	ไม้ค้ำยัน dia. 6"*8.00 ม.	143.00	ต้น	150.00		21,450.00
4.3.4	ตะปูตอกแบบ	54.96	กก.	22.00		1,209.12
4.3.5	น้ำมันทาแบบ	18.31	ลิตร	15.00		274.65
4.4	งานอื่นๆ					
4.4.1	งาน Mastic Joint Sealer	11.00	ลิตร	8.00		88.00
4.4.2	งาน Celotex with Tar	4.51	แผ่น	100.00		451.00
	รวมงานพื้นสะพานและราวสะพาน					

ใบประมาณราคาค่าก่อสร้าง

สะพาน คสล. ผิวจราจรกว้าง 9.00 เมตร ไม่มีทางเท้า

สำนักงานโยธาธิการจังหวัด พระนครศรีอยุธยา กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย

สถานที่ก่อสร้าง สะพานคลองยายกลิ้ง หมู่ที่ 6 ปีงบประมาณ 2542

ตำบล หลักชัย อำเภอ ลาดบัวหลวง จังหวัด พระนครศรีอยุธยา

แบบเลขที่ - ประมาณราคาเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2542

แผ่นที่ 4/4

ลำดับที่	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรงงาน	รวมค่างานต้นทุน
5	งานอื่นๆ					
5.1	งานป้ายชื่อสะพาน	2.00	ป้าย	1,000.00		2,000.00
5.2	งาน Concrete Slope Protection		ตร.ม.			
5.3	งานทาสีราวสะพาน	L.S.		500.00		500.00
5.4	งานสะพานเปี่ยง		เมตร			
5.5	งานรื้อถอนสะพานไม้เดิม					
5.6	งาน Guard Rail	16.00	เมตร	1,000.00		16,000.00
	รวมงานอื่นๆ					18,500.00
	รวมค่างานต้นทุนงานสะพาน คสล.					
6	งานถนนเชิงลาดสะพาน					
6.1	บดอัดดินเดิม	218.38	ตร.ม.	4.16		908.02
6.2	ดินถม	67.48	ลบ.ม.	93.00		6,275.64
6.3	ลูกรัง	37.60	ลบ.ม.	207.00		7,783.20
	รวมค่างานต้นทุนงานถนนเชิงลาดสะพาน					14,966.86

งบประมาณงานก่อสร้างสะพาน คสล.ผิวจราจรกว้าง 9 เมตร ไม่มีทางเท้า

A=งานฐานราก B= งานต่อม่อสะพานตับริมและกำแพงกันดิน C=งานตอม่อสะพานตับกลาง D=งานพื้นสะพานราวสะพาน
E=งานอื่นๆ F งานถนนเชิงลาดสะพาน = ร้อยละความก้าวหน้าของงานตามแผน

รายการ	ระยะเวลา (สัปดาห์)	งบประมาณ (บาท)	เวลา (สัปดาห์)								รวม (BAC)
			1	2	3	4	5	6	7	8	
A	3		30%	30%	40%						
B	5		20%	20%	20%	20%	20%				
C	3		30%	30%	40%						
D	5					20%	20%	20%	20%	20%	
E	1							100%			
F	3					30%	30%	40%			
รวม	21										

BAC= Budgeted cost at completion หรือ งบประมาณตามแผน

ให้นักศึกษาวิเคราะห์ความเบี่ยงเบนของต้นทุนและเวลาของงานก่อสร้างสะพานคลองยายกลิ้ง ณ สัปดาห์ที่ 2

รายการ	ร้อยละ แล้วเสร็จ	งบประมาณ (บาท)	BCWS (บาท)	BCWP (บาท)	ACWP (บาท)	CV (บาท)	SV (บาท)	CPI	SPI
A	**60**				300,000				
B	**40**				100,000				
C	**60**				50,000				
D	**0**								
E	**0**								
F	**0**								
รวม									

ให้นักศึกษาวิเคราะห์ความเบี่ยงเบนของต้นทุนและเวลาของงานก่อสร้างสะพานคลองยายกลิ้ง ณ สัปดาห์ที่ 3

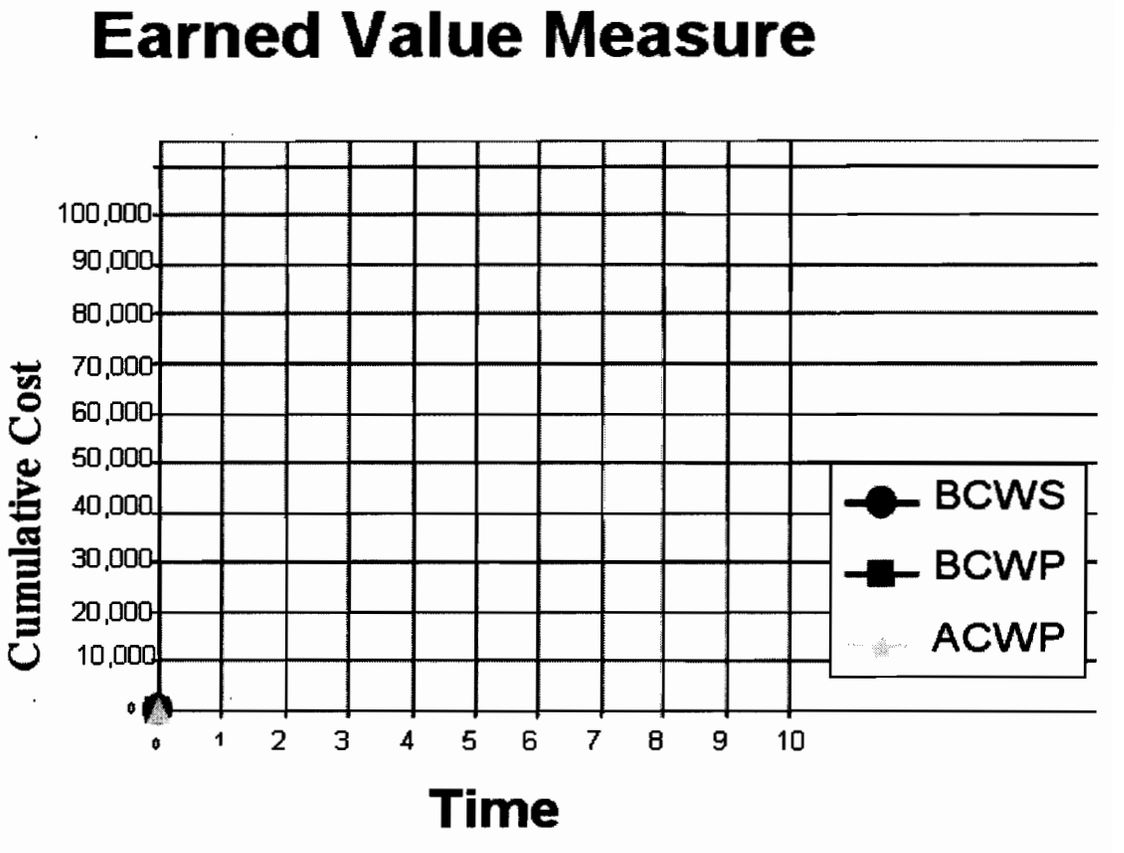
รายการ	ร้อยละ แล้วเสร็จ	งบประมาณ (บาท)	BCWS (บาท)	BCWP (บาท)	ACWP (บาท)	CV (บาท)	SV (บาท)	CPI	SPI
A	**80**				400,000				
B	**60**				120,000				
C	**80**				60,000				
D	**0**								
E	**0**								
F	**0**								
รวม									

ให้นักศึกษาวิเคราะห์ความเบี่ยงเบนของต้นทุนและเวลาของงานก่อสร้างสะพานคลองยายกลิ้ง ณ สัปดาห์ที่ 4

รายการ	ร้อยละ แล้วเสร็จ	งบประมาณ (บาท)	BCWS (บาท)	BCWP (บาท)	ACWP (บาท)	CV (บาท)	SV (บาท)	CPI	SPI
A	**100**				400,000				
B	**80**				150,000				
C	**100**				60,000				
D	**40**				200,000				
E	**0**								
F	**0**								
รวม									

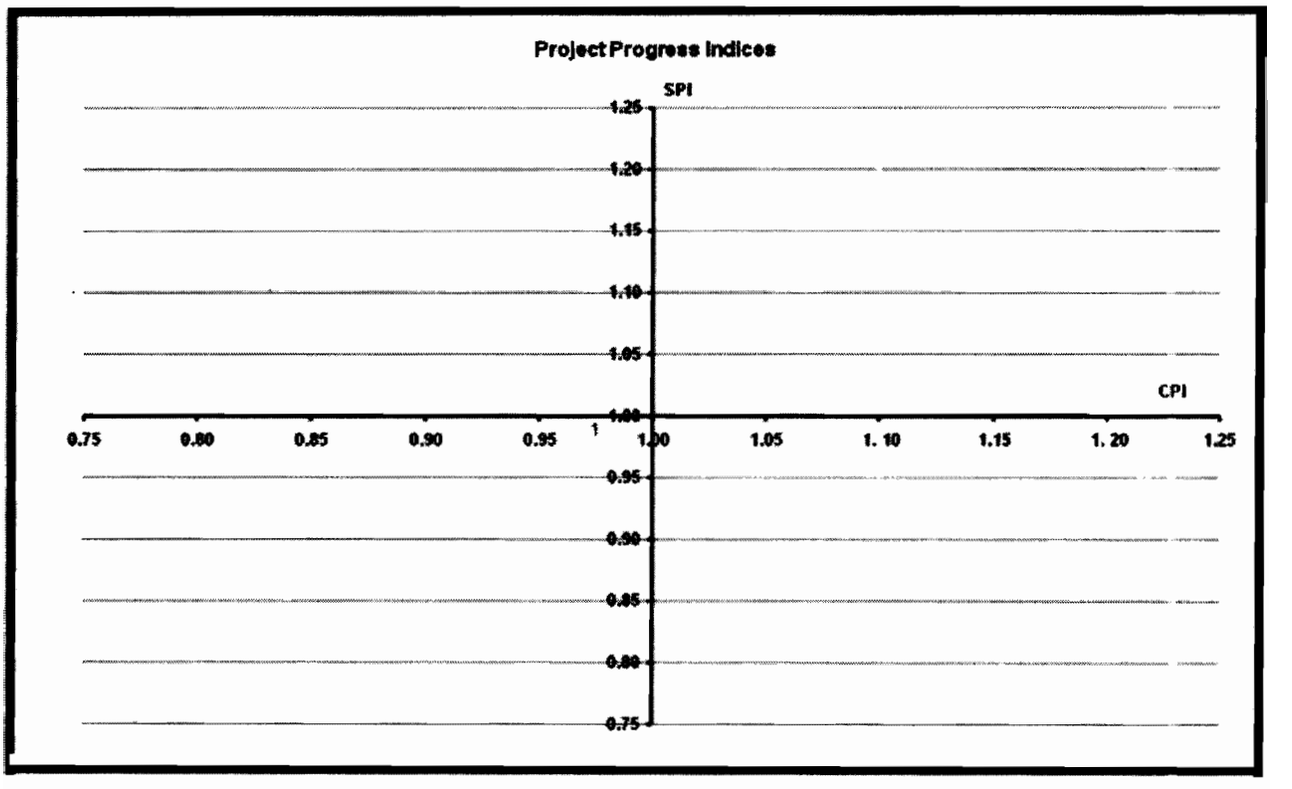
ให้นักศึกษาวิเคราะห์ความเบี่ยงเบนของต้นทุนและเวลาของงานก่อสร้างสะพานคลองยายกลิ้ง ณ สัปดาห์ที่ 5

รายการ	ร้อยละแล้วเสร็จ	งบประมาณ (บาท)	BCWS (บาท)	BCWP (บาท)	ACWP (บาท)	CV (บาท)	SV (บาท)	CPI	SPI
A	**100**				400,000				
B	**80**				150,000				
C	**100**				60,000				
D	**40**				250,000				
E	**0**				0				
F	**40**				10,000				
รวม									



อธิบายความหมายของกราฟเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายและระยะเวลาดำเนินงาน

Project Performance Indices



สัปดาห์ที่ 2
สัปดาห์ที่ 3
สัปดาห์ที่ 4
สัปดาห์ที่ 5

ตารางที่ 1 ตาราง Factor F งานทาง

(งบประมาณ 100%) ดอกเบี้ยเงินกู้ 10.00 % ดอกเบี้ยเงินฝาก 6.00 %

เงินจ่ายล่วงหน้าจ่าย 0.00 % เงินประกันผลงานหัก 0.00 %

ค่างาน (ทุน) ล้านบาท	เวลาทำการ เดือน	ค่าอำนวยการ %	ความผันผวน %	ดอกเบี้ย %	กำไร %	รวมในรูป Factor F	ภาษี 7.00 %	Factor F (ปกติ)	Factor F (ฝนชุก)
< 5	9	16.2864	0.5	6.3	9.7	1.3278	1.0700	1.3797	1.4349
10	9	15.2334	0.5	4.6	8.3	1.2863	1.0700	1.3461	1.3999
20	12	10.5790	0.5	4.5	8.3	1.2380	1.0700	1.2950	1.3468
30	12	7.4760	0.5	4.4	8.3	1.2058	1.0700	1.2610	1.3114
40	15	7.0881	0.5	4.3	7.8	1.1966	1.0700	1.2513	1.3013
50	15	5.9245	0.5	4.3	7.8	1.1846	1.0700	1.2385	1.2880
60	18	5.9245	0.5	4.3	7.8	1.1846	1.0700	1.2385	1.2880
70	21	5.9245	0.5	4.3	7.3	1.1794	1.0700	1.2330	1.2823
80	21	5.3427	0.5	4.2	7.3	1.1733	1.0700	1.2266	1.2757
90	21	4.8902	0.5	4.2	7.3	1.1686	1.0700	1.2217	1.2705
100	21	4.5282	0.5	4.2	7.3	1.1649	1.0700	1.2177	1.2264
110	24	4.6551	0.5	4.2	6.8	1.1610	1.0700	1.2136	1.2622
120	24	4.3730	0.5	4.2	6.8	1.1581	1.0700	1.2105	1.2589
130	24	4.1344	0.5	4.2	6.8	1.1556	1.0700	1.2079	1.2562
140	24	3.9298	0.5	4.2	6.8	1.1535	1.0700	1.2057	1.2539
150	24	3.7525	0.5	4.2	6.8	1.1517	1.0700	1.2037	1.2519
160	24	3.5973	0.5	4.2	6.8	1.1500	1.0700	1.2020	1.2501
170	24	3.4604	0.5	4.2	6.8	1.1486	1.0700	1.2005	1.2485
180	24	3.3387	0.5	4.1	6.8	1.1474	1.0700	1.1992	1.2171
190	24	3.2299	0.5	4.1	6.3	1.1410	1.0700	1.1925	1.2402
200	24	3.1319	0.5	4.1	6.3	1.1400	1.0700	1.1914	1.2391
210	24	3.0432	0.5	4.1	6.3	1.1391	1.0700	1.1904	1.2381
220	24	2.9626	0.5	4.1	6.3	1.1383	1.0700	1.1896	1.2371

ตารางที่ 1 ตาราง Factor F งานทาง (ต่อ)

(งบประมาณ 100%) ดอกเบี้ยเงินกู้ 10.00 % ดอกเบี้ยเงินฝาก 6.00 %

เงินจ่ายล่วงหน้าจ่าย 0.00 % เงินประกันผลงานหัก 0.00 %

ค่างาน (ทุน) ล้านบาท	เวลาทำการ เดือน	ค่าอำนวยการ %	ความผันผวน %	ดอกเบี้ย %	กำไร %	รวมในรูป Factor F	ภาษี 7.00 %	Factor F (ปกติ)	Factor F (ฝนชุก)
230	24	2.8890	0.5	4.1	6.3	1.1375	1.0700	1.1888	1.2363
240	24	2.8216	0.5	4.1	6.3	1.1368	1.0700	1.1880	1.2355
250	24	2.7595	0.5	4.1	6.3	1.1362	1.0700	1.1873	1.2348
260	24	2.7022	0.5	4.1	6.3	1.1356	1.0700	1.1867	1.2342
270	24	2.6492	0.5	4.1	6.3	1.1350	1.0700	1.1861	1.2336
280	24	2.5999	0.5	4.1	6.3	1.1345	1.0700	1.1856	1.2330
290	24	2.5541	0.5	4.1	6.3	1.1340	1.0700	1.1851	1.2325
300	24	2.5113	0.5	4.1	6.3	1.1336	1.0700	1.1846	1.2320
350	24	2.3340	0.5	4.1	6.3	1.1317	1.0700	1.1827	1.2300
400	24	2.2010	0.5	4.1	6.3	1.1304	1.0700	1.1812	1.2285
450	24	2.0975	0.5	4.1	6.3	1.1293	1.0700	1.1801	1.2273
500	24	2.0148	0.5	4.1	6.3	1.1284	1.0700	1.1792	1.2263
> 500	24	2.0148	0.5	4.1	6.3	1.1284	1.0700	1.1792	1.2263

<u>หมายเหตุ</u>

- กรณีค่างานอยู่ระหว่างช่วงของค่างานต้นทุนที่กำหนด ให้เทียบอัตราส่วนเพื่อหา Factor F
- งานสะพานและหรือท่อลอดเหลี่ยม ทางแยกต่างระดับที่อยู่ในงานทาง ให้แยกใช้ Factor F งานสะพาน
- Contingency คิดให้เฉพาะค่าธรรมเนียมประกันอุบัติภัยต่างๆ

ตารางที่ 2 ตาราง Factor F งานสะพานและท่อลอดเหลี่ยม

(งบประมาณ 100%) ดอกเบี้ยเงินกู้ 10.00 % ดอกเบี้ยเงินฝาก 6.00 %

เงินจ่ายล่วงหน้าจ่าย 0.00 % เงินประกันผลงานหัก 0.00 %

ค่างาน (ทุน) ล้านบาท	เวลาทำการ เดือน	ค่าอำนวยการ %	ความผันผวน %	ดอกเบี้ย %	กำไร %	รวมในรูป Factor F	ภาษี 7.00 %	Factor F (ปกติ)
< 5	6	5.8517	0.5	5.8	9.7	1.2182	1.0700	1.2643
10	9	4.6807	0.5	5.7	9.2	1.2006	1.0700	1.2459
15	12	4.2904	0.5	5.7	8.7	1.1913	1.0700	1.236
20	12	3.5098	0.5	5.6	8.2	1.1779	1.0700	1.2219
25	15	3.5098	0.5	5.6	8.2	1.1779	1.0700	1.2219
30	18	3.5098	0.5	5.6	8.2	1.1779	1.0700	1.2219
35	21	3.5098	0.5	5.6	8.2	1.1779	1.0700	1.2219
40	21	3.2171	0.5	5.6	8.2	1.1748	1.0700	1.2186
45	21	2.9894	0.5	5.6	8.2	1.1724	1.0700	1.2161
50	21	2.8072	0.5	5.5	7.7	1.1652	1.0700	1.2086
55	21	2.6582	0.5	5.5	7.7	1.1637	1.0700	1.2069
60	21	2.5340	0.5	5.5	7.7	1.1624	1.0700	1.2056
65	21	2.4289	0.5	5.5	7.7	1.1613	1.0700	1.2044
70	21	2.3389	0.5	5.5	7.7	1.1603	1.0700	1.2034
75	21	2.2608	0.5	5.5	7.7	1.1595	1.0700	1.2025
80	21	2.1925	0.5	5.5	7.7	1.1588	1.0700	1.2018
85	21	2.1322	0.5	5.5	7.7	1.1581	1.0700	1.2011
90	21	2.0787	0.5	5.5	7.7	1.1576	1.0700	1.2005
95	21	2.0307	0.5	5.5	7.7	1.1571	1.0700	1.2000
100	21	1.9876	0.5	5.5	7.7	1.1566	1.0700	1.1995
105	21	1.9486	0.5	5.5	7.7	1.1562	1.0700	1.1991
110	21	1.9131	0.5	5.5	7.7	1.1558	1.0700	1.1987

ตารางที่ 2 ตาราง Factor F งานสะพานและท่อลอดเหลี่ยม (ต่อ)

(งบประมาณ 100%) ดอกเบี้ยเงินกู้ 10.00 % ดอกเบี้ยเงินฝาก 6.00 %

เงินจ่ายล่วงหน้าจ่าย 0.00 % เงินประกันผลงานหัก 0.00 %

ค่างาน (ทุน) ล้านบาท	เวลา ทำการ เดือน	ค่า อำนวย การ %	ความ ผันผวน %	ดอก เบี้ย %	กำไร %	รวม ในรูป Factor F	ภาษี 7.00 %	Factor F (ปกติ)
115	21	1.8807	0.5	5.5	7.7	1.1555	1.0700	1.1983
120	21	1.8510	0.5	5.5	7.7	1.1552	1.0700	1.1980
125	21	1.8237	0.5	5.5	7.7	1.1549	1.0700	1.1977
130	21	1.7984	0.5	5.5	7.7	1.1546	1.0700	1.1974
135	21	1.7751	0.5	5.5	7.7	1.1544	1.0700	1.1972
140	21	1.7534	0.5	5.5	7.7	1.1542	1.0700	1.1969
145	21	1.7332	0.5	5.5	7.7	1.1539	1.0700	1.1967
150	21	1.7144	0.5	5.5	7.7	1.1538	1.0700	1.1965
155	21	1.6968	0.5	5.5	7.7	1.1536	1.0700	1.1963
160	21	1.6802	0.5	5.5	7.7	1.1534	1.0700	1.1961
165	21	1.6647	0.5	5.5	7.7	1.1532	1.0700	1.1959
170	21	1.6051	0.5	5.5	7.7	1.1531	1.0700	1.1958
175	21	1.6363	0.5	5.5	7.7	1.1529	1.0700	1.1956
180	21	1.6233	0.5	5.5	7.7	1.1528	1.0700	1.1955
185	21	1.6110	0.5	5.5	7.7	1.1527	1.0700	1.1953
190	21	1.5993	0.5	5.5	7.7	1.1525	1.0700	1.1952
195	21	1.5883	0.5	5.5	7.7	1.1524	1.0700	1.1951
200	21	1.5778	0.5	5.5	7.7	1.1523	1.0700	1.1950

Random Number Table

13962	70992	65172	28053	02190	83634	66012	70305	66761	88344
43905	46941	72300	11641	43548	30455	07686	31840	03261	89139
00504	48658	38051	59408	16508	82979	92002	63606	41078	86326
61274	57238	47267	35303	29066	02140	60867	39847	50968	96719
43753	21159	16239	50595	62509	61207	86816	29902	23395	72640
83503	51662	21636	68192	84294	38754	84755	34053	94582	29215
36807	71420	35804	44862	23577	79551	42003	58684	09271	68396
19110	55680	18792	41487	16614	83053	00812	16749	45347	88199
82615	86984	93290	87971	60022	35415	20852	02909	99476	45568
05621	26584	36493	63013	68181	57702	49510	75304	38724	15712
06936	37293	55875	71213	83025	46063	74665	12178	10741	58362
84981	60458	16194	92403	80951	80068	47076	23310	74899	87929
66354	88441	96191	04794	14714	64749	43097	83976	83281	72038
49602	94109	36460	62353	00721	66980	82554	90270	12312	56299
78430	72391	96973	70437	97803	78683	04670	70667	58912	21883
33331	51803	15934	75807	46561	80188	78984	29317	27971	16440
62843	84445	56652	91797	45284	25842	96246	73504	21631	81223
19528	15445	77764	33446	41204	70067	33354	70680	66664	75486
16737	01887	50934	43306	75190	86997	56561	79018	34273	25196
99389	06685	45945	62000	76228	60645	87750	46329	46544	95665
36160	38196	77705	28891	12106	56281	86222	66116	39626	06080
05505	45420	44016	79662	92069	27628	50002	32540	19848	27319
85962	19758	92795	00458	71289	05884	37963	23322	73243	98185
28763	04900	54460	22083	89279	43492	00066	40857	86568	49336
42222	40446	82240	79159	44168	38213	46839	26598	29983	67645
43626	40039	51492	36488	70280	24218	14596	04744	89336	35630
97761	43444	95895	24102	07006	71923	04800	32062	41425	66862
49275	44270	52512	03951	21651	53867	73531	70073	45542	22831
15797	75134	39856	73527	78417	36208	59510	76913	22499	68467
04497	24853	43879	07613	26400	17180	18880	66083	02196	10638
95468	87411	30647	88711	01765	57688	60665	57636	36070	37285
01420	74218	71047	14401	74537	14820	45248	78007	65911	38583
74633	40171	97092	79137	30698	97915	36305	42613	87251	75608
46662	99688	59576	04887	02310	35508	69481	30300	94047	57096
10853	10393	03013	90372	89639	65800	88532	71789	59964	50681
68583	01032	67938	29733	71176	35699	10551	15091	52947	20134
75818	78982	24258	93051	02081	83890	66944	99856	87950	13952
16395	16837	00538	57133	89398	78205	72122	99655	25294	20941
53892	15105	40963	69267	85534	00533	27130	90420	72584	84576
66009	26869	91829	65078	89616	49016	14200	97469	88307	92282
45292	93427	92326	70206	15847	14302	60043	30530	57149	08642
34033	45008	41621	79437	98745	84455	66769	94729	17975	50963
13364	09937	00535	88122	47278	90758	23542	35273	67912	97670
03343	62593	93332	09921	25306	57483	98115	33460	55304	43572
46145	24476	62507	19530	41257	97919	02290	40357	38408	50031
37703	51658	17420	30593	39637	64220	45486	03698	80220	12139
12622	98083	17689	59677	56603	93316	79858	52548	67367	72416
56043	00251	70085	28067	78135	53000	18138	40564	77086	49557
43401	35924	28308	55140	07515	53854	23023	70268	80435	24269
18053	53460	32125	81357	26935	67234	78460	47833	20496	35645

From The Rand Corporation, *A Million Random Digits with 100,000 Normal Deviates* (New York: The Free Press, 1955), by permission.