

บทที่ 3

การสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์คำนวณค่าดอกเบี้ย

การคำนวณค่าดอกเบี้ยนั้น ได้จากการดำเนินการต่อ หลังจากที่ได้คาดคะเนกระแสเงินสดแล้ว ดังนั้นการสร้างแบบจำลองจึงต้องอาศัยแนวทางการคำนวณค่าดอกเบี้ยแบบการคาดคะเนกระแสเงินสด เป็นพื้นฐานในการกำหนดแบบจำลอง โดยในการพัฒนาแบบจำลองนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงการคำนวณค่าดอกเบี้ยของงานก่อสร้างของส่วนราชการ และการคำนวณค่าดอกเบี้ยแบบทั่วไปเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาแบบจำลอง

3.1 การคำนวณค่าดอกเบี้ยงานก่อสร้างของทางราชการ

ข้อมูลปัจจัยพื้นฐานที่มีผลต่อค่าดอกเบี้ยนั้นมีอยู่หลายปัจจัยโดยปัจจัยหลักๆ ที่คณะกรรมการควบคุมราคากลาง (2537) ได้กล่าวไว้ คือ ข้อมูลที่มีผลต่อค่าดอกเบี้ย 7 ปัจจัย ประกอบด้วย

- A = ค่าวัสดุแรงงาน เป็นการจ่ายเงินสดไม่รวมภาษีทุกชนิด
- B = ระยะเวลาการก่อสร้าง (ตามสัญญา และการคำนวณ)
- C = งบประมาณการก่อสร้าง (ก่อนดอกเบี้ย-ภาษี)
- D = จำนวนเงินล่วงหน้า (หากมี)
- E = ระยะเวลาแตกต่างของการจ่ายเงินออกถึงการรับเงิน
- F = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ต่อปี
- G = อัตราเงินประกันผลงาน (Retention)

จากปัจจัยทั้ง 7 สามารถกำหนดเป็นสูตรการคำนวณ โดย สูตรการคำนวณแยกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการหาจำนวนเงินที่ลงทุน (ซึ่งเป็นเงินที่ Cash Flow อยู่ได้ศูนย์) จะได้สูตรการคำนวณสำหรับการหาเงินลงทุนดังนี้

$$\text{เงินลงทุน} = (C / B \times E) - D + G$$

เมื่อได้เงินลงทุนแล้วจึงคำนวณในสูตรขั้นที่ 2 คือการคำนวณหาดอกเบี้ย โดยมีสูตรการคำนวณเป็น

$$\text{ดอกเบี้ย} = (\text{เงินลงทุน} \times F \times B / 12)$$

เนื่องจากสูตรการคำนวณนี้ทำความเข้าใจค่อนข้างยาก เพราะว่าค่าตัวแปรไม่ได้กำหนดหน่วยไว้ให้ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาสูตรการคำนวณอัตราดอกเบี้ยของ วิสิฐ อัจฉยานนท์กิจ (2538) ซึ่งพบว่าการคำนวณตามสูตรที่กำหนดไว้นี้จะได้ค่าดอกเบี้ยตรงกับที่คณะกรรมการควบคุมราคากลางกำหนดไว้ในตาราง FACTOR F โดยมีสูตรการคำนวณค่าดอกเบี้ย คือ

$$\text{อัตราค่าดอกเบี้ย} = \{[1+(O+P+C)/100] * t/T - (A-R)/100\} * I/12 * T$$

O =	ค่าอำนาจการ	เปอร์เซ็นต์
P =	กำไร	เปอร์เซ็นต์
C =	ความผันผวน	เปอร์เซ็นต์
t =	เวลาที่ใช้เงินหมุนเวียน	เดือน
T =	อายุสัญญา	เดือน
A =	เงินจ่ายล่วงหน้า	เปอร์เซ็นต์
R =	เงินประกันผลงานที่หักไว้	เปอร์เซ็นต์
I =	อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ธนาคาร	เปอร์เซ็นต์

จากสมการคำนวณค่าดอกเบี้ยสามารถยกตัวอย่างการคำนวณโดยกำหนดให้ตัวแปรต่างๆ มีค่าดังนี้ คือ

งานก่อสร้างอาคารมีค่างาน(ทุน) 1,000,000 บาท เวลาก่อสร้าง 6 เดือน มีค่าอำนาจการ 6.5% ความผันผวน 0.50 % กำไร 11.00 % มีเงินจ่ายล่วงหน้า 15 % มีเงินประกันผลงาน 10 % อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ 8 % คำนวณห้ออัตราดอกเบี้ย เวลาที่ใช้เงินหมุนเวียน 3 เดือน จะได้ค่าอัตราดอกเบี้ยเป็น

$$\begin{aligned} \text{อัตราค่าดอกเบี้ย} &= \{[1+(O+P+C)]/100 * t/T - (A-R)/100\} * I/12 * T \\ &= \{[1+(6.5+11+0.5)]/100*3/6 - (15-10)/100\} * 8/12 * 6 \\ &= (0.59 - 0.05) * 8/12 * 6 \\ &= 2.16\% \end{aligned}$$

ซึ่งผลที่ได้ค่าดอกเบี้ยจะตรงกับอัตราดอกเบี้ยที่คณะกรรมการควบคุมราคากลางกำหนดไว้ในตาราง Factor F คือ ที่ 2.16%

จากสมการคำนวณค่าดอกเบี้ยที่คณะกรรมการควบคุมราคากลาง (2537) กำหนด พบว่ามีหลายประเด็นที่ควรพิจารณา

- เงินเบิกล่วงหน้า ในสูตรการคำนวณค่าดอกเบี้ยถือว่าผู้รับจ้างได้รับในคราวเดียวเต็มทั้งจำนวนและไม่มีการหักคืน ซึ่งในทางปฏิบัติสัญญาของทางราชการจะมีการทยอยหักเงินคืนตามมูลค่างานที่ส่งมอบ
- เงินหักประกันผลงาน ในสูตรการคำนวณค่าดอกเบี้ยถือว่าผู้รับจ้างถูกหักเงินประกันผลงานในคราวเดียวเต็มทั้งจำนวน ซึ่งในทางปฏิบัติสัญญาของทางราชการจะมีการทยอยหักเงินประกันผลงานตามมูลค่างานที่ส่งมอบ
- ระยะเวลาแตกต่างของการจ่ายเงินออกถึงการรับเงิน ในสูตรการคำนวณค่าดอกเบี้ยมีสมมติฐาน 3 เดือน ซึ่งควรมีการศึกษาวิเคราะห์ระยะเวลาที่เกิดขึ้นจริง

นอกจากการคำนวณในลักษณะตามที่กล่าวแล้วการคิดค่าดอกเบี้ยสามารถคำนวณได้โดยวิธีทั่วไป ซึ่งเป็นวิธีการคำนวณกระแสเงินสดที่พิจารณาเป็นรายเดือนๆ ไป

3.2 การคำนวณกระแสเงินสดและค่าดอกเบี้ยที่ใช้ทั่วไป

การคำนวณประมาณการกระแสเงินสดและค่าดอกเบี้ยที่เกิดขึ้น ในการดำเนินงานโครงการนั้น ผู้คำนวณต้องประมาณการรายรับเงินสดและรายจ่ายเงินสดที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในแต่ละเดือน ซึ่งการประมาณการขึ้นของโครงการนั้นๆ หรือผู้คำนวณพิจารณาได้จากข้อมูลในอดีต โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลา เพื่อทำนายรายรับและรายจ่ายที่จะเกิดขึ้น การคำนวณประมาณการกระแสเงินสดและค่าดอกเบี้ย ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปมีหลักการในการคำนวณดังตารางที่ 3.1 ถือเป็นวิธีการคำนวณกระแสเงินสดเป็นรายเดือนๆ ไป ทั้งนี้การแจกแจงรายการนั้นอาจจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับข้อมูลและความต้องการของผู้คำนวณ (คำอธิบายวิธีการคำนวณได้แสดงไว้ใน ภาคผนวก ข-1)

ตัวอย่างที่ 3.1 คิดประมาณการกระแสเงินสดจากการวางแผนงานก่อสร้างของโครงการ โดยมีเงื่อนไข มีต้นทุนรวม 10,000 หน่วย กำไร 10.00% ดังนั้นมีมูลค่างานก่อสร้าง 11,000 หน่วย

ระยะเวลาก่อสร้าง	6	เดือน
เงินจ่ายล่วงหน้า	15.00%	ได้รับในเดือนที่ 1 เงินล่วงหน้าหักคืน 15.00%
เงินประกันผลงาน	10.00%	
อัตราดอกเบี้ยเงินกู้	8.00%	ต่อปี

ช่วงเลื่อนการรับเงิน 2 เดือน (การรับเงินเลื่อนออกไป 2 เดือน คือผลงานก่อสร้างของเดือนที่ 1 จะได้รับเงินในเดือนที่ 3)

เครดิตการจ่ายเงิน 0 เดือน

จากการคำนวณได้จำนวนดอกเบี้ยจ่าย 85.50 หน่วย

ดังนั้นคิดเป็น 0.8550% ของมูลค่างานต้นทุน

ตารางที่ 3.1 แสดงตัวอย่างการคำนวณกระแสเงินสดและดอกเบี้ย

1	สิ้นเดือนที่	1	2	3	4	5	6	7	8
2	มูลค่างานก่อสร้าง (หน่วย)*	1,500	2,000	2,000	2,000	2,000	1,500	0	0
3	เงินกักประกันผลงาน	150	200	200	200	200	150	0	0
4	เงินล่วงหน้าหักคืน	225	300	300	300	300	225	0	0
5	(2) - (3) - (4)	1,125	1,500	1,500	1,500	1,500	1,125	0	0
6	รายรับจากผลงานก่อสร้าง	0	0	1,125	1,500	1,500	1,500	1,500	1,125
7	เงินค้างชำระล่วงหน้ารับ	1,650	0	0	0	0	0	0	0
8	เงินกักประกันผลงานรับคืน	0	0	0	0	0	0	0	1,100
9	รวมเงินสดรับ (หน่วย)* (6)+(7)+(8)	1,650	0	1,125	1,500	1,500	1,500	1,500	2,225
10	ต้นทุนรวมต่อเดือน	1,364	1,818	1,818	1,818	1,818	1,364	0	0
11	ต้นทุนค่าวัสดุ แรงงาน เครื่องจักร (80 %)	1,091	1,455	1,455	1,455	1,455	1,091	0	0
12	รายจ่ายค่าวัสดุ แรงงาน เครื่องจักร	1,091	1,455	1,455	1,455	1,455	1,091	0	0
13	ต้นทุนค่าใช้จ่ายทางอ้อม (20%)	273	364	364	364	364	273	0	0
14	รายจ่ายค่าใช้จ่ายทางอ้อม	273	364	364	364	364	273	0	0
15	รวมเงินสดจ่าย (หน่วย)* (12)+(14)	1,364	1,818	1,818	1,818	1,818	1,364	0	0
16	เงินสดรับหักเงินสดจ่าย(หน่วย) (9)-(15)	286	-1,818	-693	-318	-318	136	1,500	2,225
17	กระแสเงินสด	286	-1,532	-2,225	-2,543	-2,861	-2,725	-1,225	1,000
18	ดอกเบี้ยต่อเดือน	0.00	1.91	-10.21	-14.83	-16.95	-19.08	-18.17	-8.17
19	ดอกเบี้ยสะสม (หน่วย) **	0.00	1.91	-8.30	-23.14	-40.09	-59.17	-77.33	-85.50

* (หน่วย) หมายถึงหน่วยของจำนวนเงินที่มีค่าเพียงใดก็ได้ เช่น 1 บาท 10 บาท หรือ 100 บาท เป็นต้น

** ไม่คิดดอกเบี้ยกระทบต้น

จากตารางที่ 3.1 เป็นการคำนวณโดยพิจารณากระแสเงินสดจากแผนงานก่อสร้างโครงการ ทั้งนี้ หากโครงการก่อสร้างได้ยังไม่ได้วางแผนงานก่อสร้างไว้แล้ว ยังพอจะประมาณกระแสเงินสดได้โดยอาศัยข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลาของงานประเภทนั้นๆ มาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประมาณกระแสเงินสด ดังนั้นในตัวอย่างที่ 3.2 จึงได้ทำการประมาณการกระแสเงินสดและค่าดอกเบี้ย โดยคำนวณจากเส้นโค้งความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลากรณีงานอาคารสำนักงานมูลค่า 5 – 10 ล้านบาท ซึ่งมีสมการความสัมพันธ์เป็น $Y = 0.0062544 + 0.3474842 X + 0.6389415 X^2$ (กังวาลย์, 2536) โดยมีเงื่อนไข ดังนี้ และมีรายละเอียดการคำนวณ ดังแสดงในตารางที่ 3.2

มีต้นทุนรวม	10,000	หน่วย	กำไร	10.00%	ดังนั้น	มูลค่างานก่อสร้าง	11,000	หน่วย
ระยะเวลาก่อสร้าง	6	เดือน						
เงินล่วงหน้าจ่าย	15.00%	ได้รับในเดือนที่ 1	เงินล่วงหน้าหักคืน	15.00%				
เงินประกันผลงาน	10.00%							
อัตราดอกเบี้ยเงินกู้	8.00%	ต่อปี						
ช่วงเลื่อนการรับเงิน	2	เดือน	(การรับเงินเลื่อนออกไป 2 เดือน คือผลงาน					
ก่อสร้างของเดือนที่ 1			จะได้รับเงินในเดือนที่ 3)					
เครดิตการจ่ายเงิน	0	เดือน						
จากการคำนวณได้จำนวนดอกเบี้ยจ่าย	78.63	หน่วย						
ดังนั้นคิดเป็น	0.7863%	ของมูลค่างานต้นทุน						

จากผลการคำนวณในตัวอย่างที่ 3.1 และตัวอย่างที่ 3.2 พบว่ามีค่าดอกเบี้ยเงินกู้ไม่เท่ากัน ทั้งนี้ เนื่องจาก มีการวางแผนการจ่ายเงินที่แตกต่างกัน

สำหรับผลการคำนวณโดยวิธีทั่วไปในกรณีที่เปลี่ยนปัจจัยอื่นๆ เช่น ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลา อัตรากำไร ระยะเวลาก่อสร้าง ช่วงเลื่อนการรับเงิน เงินจ่ายล่วงหน้า และเงินประกันผลงาน สามารถดูตัวอย่างการคำนวณได้จากภาคผนวก ข-2 แสดงวิธีการคำนวณกระแสเงินสด และผลการคำนวณต่างๆ กรณีเปลี่ยนแปลงปัจจัยแสดงไว้ในภาคผนวก ข-3 แสดงผลการคำนวณค่าดอกเบี้ยโดยวิธีทั่วไปที่จัดทำขึ้นภายใต้เงื่อนไขต่างๆ

ตารางที่ 3.2 แสดงตัวอย่างการคำนวณกระแสเงินสดและดอกเบี้ยโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่า
งานกับเวลา

1	สิ้นเดือนที่	1	2	3	4	5	6	7	8
2	อัตราส่วนเวลา	0.167	0.333	0.500	0.667	0.833	1.000		
3	อัตราส่วนมูลค่างาน	0.082	0.193	0.340	0.522	0.739	0.993		
4	อัตราส่วนมูลค่างานปรับแก้	0.089	0.200	0.347	0.529	0.746	1.000		
5	อัตราส่วนมูลค่างานต่อเดือน	0.089	0.111	0.147	0.182	0.217	0.254		
6	มูลค่างานก่อสร้าง (หน่วย)*	979	1,221	1,617	2,002	2,387	2,794	0	0
7	เงินประกันผลงาน	98	122	162	200	239	279	0	0
8	เงินล่วงหน้าหักคืน	147	183	243	300	358	419	0	0
9	(6) - (7) - (8)	734	916	1,213	1,502	1,790	2,096	0	0
10	รายรับจากผลงานก่อสร้าง	0	0	734	916	1,213	1,502	1,790	2,096
11	เงินค่าจ้างล่วงหน้ารับ	1,650	0	0	0	0	0	0	0
12	เงินประกันผลงานรับคืน	0	0	0	0	0	0	0	1,100
13	รวมเงินสดรับ (หน่วย)* (10)+(11)+(12)	1,650	0	734	916	1,213	1,502	1,790	3,196
14	ต้นทุนรวมต่อเดือน	890	1,110	1,470	1,820	2,170	2,540	0	0
15	ต้นทุนค่าวัสดุ แรงงาน เครื่องจักร (80 %)	712	888	1,176	1,456	1,736	2,032	0	0
16	รายจ่ายค่าวัสดุ แรงงาน เครื่องจักร	712	888	1,176	1,456	1,736	2,032	0	0
17	ต้นทุนค่าใช้จ่ายทางอ้อม (20%)	178	222	294	364	434	508	0	0
18	รายจ่ายค่าใช้จ่ายทางอ้อม	178	222	294	364	434	508	0	0
19	รวมเงินสดจ่าย (หน่วย)* (16)+(18)	890	1,110	1,470	1,820	2,170	2,540	0	0
20	เงินสดรับหักเงินสดจ่าย(หน่วย)* (13)-(19)	760	-1,110	-736	-904	-957	-1,039	1,790	3,196
21	กระแสเงินสด	760	-350	-1,086	-1,990	-2,947	-3,986	-2,196	1,000
22	ดอกเบี้ยต่อเดือน	0.00	5.07	-2.33	-7.24	-13.27	-19.65	-26.57	-14.64
23	ดอกเบี้ยสะสม (หน่วย)**	0.00	5.07	2.73	-4.51	-17.77	-37.42	-63.99	-78.63

* (หน่วย) หมายถึงหน่วยของจำนวนเงินที่มีค่าเพียงใดก็ได้ เช่น 1 บาท 10 บาท หรือ 100 บาท เป็นต้น

** ไม่คิดดอกเบี้ยกระทบต้น

จากการที่ได้คำนวณและสังเกตผลลัพธ์ของค่าดอกเบี้ยที่ได้จากการคำนวณโดยวิธีทั่วไปแล้ว พบว่าค่าดอกเบี้ยจะมีความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์กับอัตราส่วนมูลค่างานเงินประกันผลงาน เงินจ่ายล่วงหน้า กำไร ช่วงเลื่อนการรับเงิน และอื่นๆ ดังนั้นในการวิเคราะห์จึงได้กำหนดสมมติฐาน และทำการสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ขึ้น ซึ่งได้อธิบายในหัวข้อถัดไป

3.3 แบบจำลองคณิตศาสตร์คำนวณค่าดอกเบี้ย

ในการดำเนินโครงการ หากมีกระแสเงินสดติดลบเกิดขึ้นแล้ว โครงการจะต้องใช้เงินลงทุนจากเงินสำรองของบริษัทหรือจากการกู้ยืม การกู้ยืมจึงมีรายจ่ายค่าดอกเบี้ย หากเป็นเงินสำรองของบริษัทก็ทำให้ขาดรายได้ดอกเบี้ยของเงินทุนก้อนนั้น ในการคำนวณค่าดอกเบี้ยนั้นมีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าดอกเบี้ยประกอบด้วย

- (1) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก
- (2) เงินจ่ายล่วงหน้า
- (3) เงินประกันผลงาน
- (4) ช่วงเลื่อนการรับเงิน
- (5) เครดิตการจ่ายเงิน
- (6) กำไร
- (7) ระยะเวลาก่อสร้าง
- (8) ความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลา

ค่าดอกเบี้ยในการดำเนินโครงการของแต่ละโครงการนั้น มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับเงื่อนไขสัญญาซึ่งการดำเนินการของผู้รับจ้างและการดำเนินการของตัวแทนฝ่ายผู้ว่าจ้าง ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันบ้าง ในการสร้างแบบจำลองได้อาศัยสภาพข้อเท็จจริงส่วนใหญ่ที่ถือปฏิบัติในสัญญาก่อสร้างของทางราชการและเพื่อความสะดวกในการพิจารณา จึงได้กำหนดสมมติฐานขึ้น

3.3.1 สมมติฐาน

- (1) เงินจ่ายล่วงหน้า เงินประกันผลงาน และเงินที่รับในระหว่างงวดถือว่าผู้รับจ้างได้รับส่วนกำไร(ถ้ามี) ไปด้วย
- (2) การจ่ายเงินและการรับเงินที่เกิดขึ้นในระหว่างเดือนให้ถือว่าเกิดขึ้นที่สิ้นเดือน

(3) เงินจ่ายล่วงหน้า(Advance Payment) คิดให้ผู้รับจ้างขอเบิกเมื่อเริ่มต้นสัญญาและจะได้รับเงินในเดือนที่ 1 และการหักคืนเงินจ่ายล่วงหน้า เพื่อความสะดวกในการพิจารณา คิดให้มีการหักคืนในอัตราเดียวกับเงินจ่ายล่วงหน้าที่ได้จ่ายไปตอนต้น โดยมีการหักคืนตั้งแต่งวดแรกจนถึงงวดสุดท้าย

(4) เงินประกันผลงาน (Retention) ให้จ่ายคืนพร้อมเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย

(5) การส่งงาน ถือว่ามีการขอส่งงานทุกเดือน ตามมูลค่างานที่ได้ก่อสร้างแล้ว

(6) การคิดค่าดอกเบี้ยตามวิธีนี้ถือว่าเป็นค่าดอกเบี้ยที่จะชดเชยให้กับรายจ่ายที่จะเกิดขึ้นในแต่ละเดือน โดยจะชดเชยให้ทุกๆ เดือน จึงไม่เกิดสภาพดอกเบี้ยกระทบต้น

(7) เนื่องจากเงินส่วนที่กระแสดเงินสดเป็นบวกนั้น ผู้รับเหมาสามารถนำไปลดยอดจำนวนเงินกู้ของบริษัทได้ และเพื่อความสะดวกในการพิจารณาจึงนำอัตราดอกเบี้ยเงินกู้มาใช้ในการคำนวณจำนวนดอกเบี้ยรับด้วยเช่นกัน

(8) ให้การก่อสร้างแล้วเสร็จตรงตามระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญา

(9) ช่วงเดือนการรับเงิน หมายถึงเวลาการรับเงินค่าก่อสร้างที่เลื่อนออกไป เช่นช่วงเดือนการรับเงิน 2 เดือน หมายถึงค่าก่อสร้างของเดือนที่ 1 จะได้รับเงินในเดือนที่ 3

3.3.2 คำอธิบายสมมติฐาน

จากสมมติฐานที่ได้กำหนดขึ้นในข้อ 3.3.1 อธิบายได้ดังนี้

(1) การรับส่วนกำไร

ในการคำนวณราคากลางจะมีส่วนกำไรอยู่ด้วยในราคาค่าก่อสร้างดังนั้นเมื่อมีการรับเงินค่าก่อสร้าง รวมทั้งเงินจ่ายล่วงหน้า เงินประกันผลงานจะมีส่วนของกำไรอยู่ด้วย

(2) กำหนดเวลาในการจ่ายเงินและการรับเงิน

การจ่ายเงินและการรับเงินที่เกิดขึ้นในระหว่างเดือน อาจจะมีการจ่ายเงินหรือการรับเงินจริงในช่วงต้นเดือน กลางเดือนหรือช่วงปลายเดือน ซึ่งอาจกำหนดให้เป็นช่วงใดก็ได้ซึ่งเหมือนกันทุกๆ เดือนแล้วจะไม่ส่งผลกระทบต่อจำนวนค่าดอกเบี้ยที่เกิดขึ้น ในการวิจัยนี้จึงได้เลือกการจ่ายเงินและการรับเงินที่เกิดขึ้นในระหว่างเดือนให้ถือว่าเกิดขึ้นที่สิ้นเดือน

(3) การกำหนดการจ่ายเงินล่วงหน้า 0, 5, 10 หรือ 15%

เงินจ่ายล่วงหน้ากำหนดให้ผู้รับจ้างขอเบิกเมื่อเริ่มต้นสัญญาและจะได้รับเงินในเดือนที่ 1 และการหักคืนเงินจ่ายล่วงหน้า เพื่อความสะดวกในการพิจารณา คิดให้มีการหักคืนในอัตราเดียวกับเงินจ่ายล่วงหน้าที่ได้จ่ายไปตอนต้น โดยมีการหักคืนตั้งแต่งวดแรกจนถึงงวดสุดท้าย ซึ่งในบางกรณีอาจจะมีผู้รับจ้างไม่ขอเบิกเงินค่าจ้างล่วงหน้า และมีบางหน่วยงานที่กำหนดเงื่อนไขสัญญาโดยจะเริ่มหักคืนเงินจ่ายล่วงหน้า

เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งงานแล้วเกินกว่า 20% และหักคืนในอัตราที่สูงกว่าตอนที่จ่าย ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับส่วนใหญ่ จึงกำหนดสมมติฐาน ดังที่ได้กล่าวไว้ ในข้อ 3.3.1(3)

(4) การกำหนดเงินประกันผลงาน 0, 5, 10%

เงินประกันผลงาน คือเงินส่วนที่ผู้ว่าจ้างหักออกจากค่างานของแต่ละงวด เพื่อไว้เป็นสิ่งประกันการปฏิบัติตามสัญญาของผู้รับจ้าง เพื่อประกันความชำรุดบกพร่องในระหว่างการดำเนินการก่อสร้าง โดยปกติจะจ่ายคืนให้พร้อมเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย แต่บางโครงการผู้รับเหมาอาจได้รับเงินประกันผลงานหลังจากรับเงินค่าจ้างงวดสุดท้ายไปแล้ว และผู้รับจ้างสามารถขอรับเงินประกันผลงานก่อนถึงงวดสุดท้ายได้ โดยนำหนังสือคำประกันของธนาคารหรือหลักประกันอื่นตามเงื่อนไขสัญญา มาแลกเปลี่ยนแทนหาผู้รับจ้างนำหลักประกันอื่นมาเปลี่ยนแทนก็จะเกิดประโยชน์แก่ผู้รับจ้าง ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการพิจารณา และสอดคล้องกับส่วนใหญ่ จึงกำหนดสมมติฐาน ดังที่ได้กล่าวไว้ ในข้อ 3.3.1(4)

(5) การส่งงาน

การส่งงาน จะกระทำเมื่อได้ดำเนินการก่อสร้างครบถ้วนตามเงื่อนไขการแบ่งงวดงาน ในสัญญา โดยรูปแบบสัญญาที่ใช้กันทั่วไปคือสัญญาแบบราคาเหมารวม (Lump Sum) และแบบราคาต่อหน่วย (Unit Cost) ซึ่งสัญญาแบบราคาเหมารวม จะส่งงานได้เมื่อได้ดำเนินการได้ผลงานก่อสร้างตามรายละเอียดที่กำหนดในงวดงานนั้นๆ มีการจ่ายเงิน ส่วนสัญญาแบบราคาต่อหน่วยมีบางโครงการที่กำหนดให้ส่งงานได้เมื่อมีผลงานก่อสร้างที่ขอส่งในแต่ละครั้งมีจำนวนเปอร์เซ็นต์ผลงานไม่น้อยกว่าที่กำหนดแต่โดยทั่วไปจะกำหนดให้ส่งงานได้ทุกเดือน เพื่อความสะดวกในการพิจารณาจึงถือว่ามี การขอส่งงานทุกเดือน ตามมูลค่างานที่ได้ก่อสร้างแล้ว

(6) การคิดค่าดอกเบี้ยไม่กระทบต้น

การคิดค่าดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นเพื่อการคำนวณราคากลางนี้เป็นค่าดอกเบี้ยที่จะชดเชยให้กับรายจ่ายที่จะเกิดขึ้นในแต่ละเดือน โดยจะชดเชยให้ทุกๆ ครั้งที่ได้รับเงิน (มีการขอส่งงานทุกเดือน) จึงไม่เกิดสภาพดอกเบี้ยกระทบต้น

(7) อัตราดอกเบี้ยที่นำมาคำนวณดอกเบี้ยจ่ายและดอกเบี้ยรับ

เนื่องจากกระแสเงินสดที่เป็นบวกจะเกิดขึ้นเมื่อมีเงินจ่ายล่วงหน้า โดยอัตราเงินจ่ายล่วงหน้ามีจำนวนไม่แน่นอน อาจจะเป็น 0%, 5%, 10% หรือ 15% และระยะเวลาของสัญญาก็ไม่แน่นอนด้วย (6-36 เดือน) และผู้รับเหมาสามารถนำไปลดยอดจำนวนเงินกู้ของบริษัทได้ ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการพิจารณาจึงนำอัตราดอกเบี้ยเงินกู้มาใช้ในการคำนวณจำนวนดอกเบี้ยรับด้วยเช่นกัน

(8) ระยะเวลาก่อสร้าง

ควรคิดตามระยะเวลาก่อสร้างจริงแต่ที่นี้เพื่อให้สอดคล้องกับการคิดค่าอำนาจการ จึงใช้ระยะเวลาก่อสร้างตามการคิดค่าอำนาจการ คือให้การก่อสร้างแล้วเสร็จตรงตามระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญาหาก ผู้รับจ้างดำเนินการแล้วเสร็จก่อนสัญญาค่าดอกเบี้ยจะมีจำนวนต่ำกว่าเมื่อดำเนินการล่าช้ากว่าสัญญา

(9) ช่วงเลื่อนการรับเงิน

ช่วงเลื่อนการรับเงิน หมายถึงเวลาการรับเงินค่าก่อสร้างที่เลื่อนออกไป เช่นช่วงเลื่อนการรับเงิน 2 เดือน หมายถึงค่าก่อสร้างของเดือนที่ 1 จะได้รับเงินในเดือนที่ 3 ซึ่งในการวิเคราะห์เพื่อสร้างสูตรการคำนวณค่าดอกเบี้ย ช่วงเลื่อนการรับเงินสามารถแปรเปลี่ยนได้ด้วย ขึ้นอยู่กับสภาพการเบิกเงินค่าก่อสร้างจริง โดยอาจจะเป็นจำนวน 1, 2, 3, หรือ 4 เดือนก็ได้

3.3.3 คำอธิบายสัญลักษณ์

D	ช่วงเลื่อนการรับเงิน	(เดือน)
T	ระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญา	(เดือน)
T+D	เวลานับจากเริ่มต้นสัญญาถึงเดือนที่รับเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย	
E	รายจ่ายสุทธิ	
E_t	เงินสดจ่ายสะสมเดือนที่ t	(อัตราส่วน)
I_t	อัตราดอกเบี้ยในเดือนที่ t ต่อมูลค่าต้นทุน	(ร้อยละ)
I	อัตราดอกเบี้ยรวมทั้งโครงการต่อมูลค่าต้นทุน	(ร้อยละ)
N_t	เงินสดสะสมสุทธิในเดือนที่ t	(อัตราส่วน)
N_{t-1}	เงินสดสะสมสุทธิในก่อนหน้าเดือนที่ t (อัตราส่วน)	
$R = V = (1+p)*E$	รายรับสุทธิ	
R_t	เงินสดรับสะสมเดือนที่ t	(อัตราส่วน)
V	ค่าก่อสร้าง	
a	เงินจ่ายล่วงหน้า	(ร้อยละ)
i	อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ต่อปี	(ร้อยละ)
p	กำไร	(ร้อยละ)
r	เงินประกันผลงาน	(ร้อยละ)
t	เวลาเดือนที่ t	

3.3.4 แนววิธีวิเคราะห์สร้างแบบจำลอง

แนวทางการพิจารณาการสร้างแบบจำลอง เริ่มต้นด้วยการหาเงินสดสุทธิ (N_t) ของแต่ละเดือน ซึ่งคำนวณได้จากการนำเงินสดรับสะสม (R_t) หักออกด้วยเงินสดจ่ายสะสม (E_t) ตามสมการที่ 3.1 หากเงินสดรับมีค่ามากกว่าเงินจ่ายสะสมแล้วค่าเงินสดสุทธิในเดือนนั้นๆ จะมีค่าเป็นบวกโดยทั่วไปจะเกิดขึ้นเมื่อมีเงินจ่ายล่วงหน้า และเงินสดรับสะสมส่วนที่มากกว่านี้ผู้รับเหมาสามารถนำไปลดยอดจำนวนเงินกู้ของบริษัทได้ และเพื่อความสะดวกในการพิจารณาจึงนำอัตราดอกเบี้ยเงินกู้มาใช้ในการคำนวณจำนวนดอกเบี้ยรับด้วยเช่นกัน

$$\begin{aligned} N_t &= R_t - E_t && \dots\dots\dots (3.1) \\ I_t &= i/12 * N_{t-1} \\ &= + \text{ หมายความว่า มีดอกเบี้ยรับในเดือนนั้น} \\ &= - \text{ หมายความว่า มีดอกเบี้ยจ่ายในเดือนนั้น} \end{aligned}$$

ค่าดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน (I_t) ได้มาจากอัตราดอกเบี้ยต่อเดือนคูณด้วยเงินสดสุทธิของเดือนก่อนเดือนที่พิจารณา (N_{t-1}) และค่าดอกเบี้ยรวมทั้งโครงการได้มาจากการรวมค่าดอกเบี้ยในแต่ละเดือนเข้าด้วยกัน ดังสมการที่ 3.2

เนื่องจาก

$$\sum_{t=1}^{T+D} N_{t-1} = \sum_{t=1}^{T+D-1} N_t$$

ดังนั้น

$$I = \sum_{t=1}^{T+D} I_t = i/12 * \sum_{t=1}^{T+D-1} N_t \quad \dots\dots\dots (3.2)$$

เมื่อมูลค่าการก่อสร้างมีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายทั้งหมดรวมด้วยกำไร จะได้

$$V = E(1+p) \quad \dots\dots\dots (3.3)$$

กำหนดให้เงินสดจ่ายสะสมมีค่าเป็น

$$\begin{aligned} E_t &= E_t, && \text{เมื่อ } t \leq T && \text{(อยู่ในระยะเวลาสัญญา)} \\ &= E, && \text{เมื่อ } T < t \leq (T+D) && \text{(เกินกว่าระยะเวลาสัญญา)} \end{aligned}$$

เงินสดรับสะสมเดือนที่ t หมายถึงเงินสดสะสมที่รับจากเงินค่าจ้างล่วงหน้าและจากการส่งงาน ซึ่งการรับเงินสดจะล่าช้าออกไปจำนวน D เดือนหลังจากขอส่งมอบงานแล้ว เช่นหาก $D=2$ เดือน งานที่

ขอส่งมอบในเดือนที่ 1 จะได้รับเงินสดในเดือนที่ 3 (ล่าช้าออกไป $3-1 = 2$ เดือน) ดังนั้นเงินสดรับสะสม จะมีค่าต่างๆ ตามช่วงเวลาพิจารณาซึ่งแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา คือ

$$R_t = aV = aE(1+p), \text{ เมื่อ } t \leq D \quad (\text{เมื่อรับเงินจ่ายล่วงหน้า})$$

$$R_t = (1+p) [aE + (1-r-a)E_{t-D+1}], \text{ เมื่อ } D < t < T+D \quad (\text{เมื่อรับเงินงวดปกติ})$$

$$R_t = V = (1+p) [aE + (1-r-a)E_{t-D+1} + rE], \text{ เมื่อ } t = T+D \quad (\text{เมื่อรับเงินงวดสุดท้าย})$$

ถ้ากำหนดให้

$$\text{กรณีมีกำไร } p\% \text{ ดังนั้น } V = E(1+p)$$

$$\text{ระยะเวลาก่อสร้าง } 6 \text{ เดือน}, T = 6$$

$$\text{ช่วงเลื่อนการรับเงิน } 2 \text{ เดือน}, D = 2$$

$$\text{เงินประกันผลงาน } r\%, r = r$$

$$\text{เงินจ่ายล่วงหน้า } a\%, a = a$$

ความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลาเป็นเส้นโค้งใดๆ

$$\text{เวลานับจากเริ่มต้นสัญญาถึงเดือนที่รับเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย} = T+D = 6+2 = 8 \text{ เดือน}$$

เมื่อแทนค่าตามสมการจะได้

สิ้นเดือนที่ (t)	เงินสดรับสะสม (R_t)	เงินสดจ่ายสะสม (E_t)	เงินสดสุทธิของเดือน t (N_t)	ค่าดอกเบี้ย (I_t)
1	$(1+p) aE = aV$	E_1	$(1+p) aE - E_1$	0
2 = D	$(1+p) aE = aV$	E_2	$(1+p) aE - E_2$	$i \cdot \{(1+p) aE - E_1\}$
3	$(1+p)[aE + (1-r-a) E_1]$	E_3	$(1+p)[aE + (1-r-a) E_1] - E_3$	$i \cdot \{(1+p) aE - E_2\}$
4	$(1+p)[aE + (1-r-a) E_2]$	E_4	$(1+p)[aE + (1-r-a) E_2] - E_4$	$i \cdot \{(1+p)[aE + (1-r-a) E_1] - E_3\}$
5	$(1+p)[aE + (1-r-a) E_3]$	E_5	$(1+p)[aE + (1-r-a) E_3] - E_5$	$i \cdot \{(1+p)[aE + (1-r-a) E_1] - E_4\}$
6 = T	$(1+p)[aE + (1-r-a) E_4]$	$E_6 = E_t = E$	$(1+p)[aE + (1-r-a) E_4] - E_6$	$i \cdot \{(1+p)[aE + (1-r-a) E_3] - E_5\}$
7	$(1+p)[aE + (1-r-a) E_5]$	E	$(1+p)[aE + (1-r-a) E_5] - E$	$i \cdot \{(1+p)[aE + (1-r-a) E_4] - E_6\}$
8 = (T+D) รับเงินงวดสุดท้าย	$(1+p)[aE + (1-r-a) E_6 + rE]$ $= (1+p) E$	E	$(1+p)[aE + (1-r-a) E_6 + rE] - E$ $E = (1+p) E - E = p$	$i \cdot \{(1+p)[aE + (1-r-a) E_5] - E_6\}$

จาก
$$\sum_{t=1}^{T+D-1} N_t = \sum_{t=1}^{T+D-1} (R_t - E_t)$$

$$\begin{aligned} \sum_{t=1}^{T+D-1} N_t &= 7 aE(1+p) + (1+p) (1-r-a)(E_1+ E_2+ E_3+ E_4+ E_5) - (E_1+ E_2+ E_3+ E_4+ E_5+ E_6) - E \\ &= (1+p) [7 aE+ (1-r-a)(E_1+ E_2+ E_3+ E_4+ E_5)] - (E_1+ E_2+ E_3+ E_4+ E_5+ E_6) - E \end{aligned}$$

เมื่อแทนค่า E = 1.00 จะได้ตั้งสมการ 3.4

$$\sum_{t=1}^{T+D-1} N_t = (1+p) [(T+D-1)a + (1-r-a)(\sum_{t=1}^T E_t -1)] - \sum_{t=1}^T E_t - (D-1) \dots\dots\dots(3.4)$$

เมื่อแทนค่าผลรวมเงินสดสุทธิที่ได้ในสมการ 3.2 จะได้อัตราดอกเบี้ยต่อมูลค่างานมีค่า

$$I = i / 12 * \{ (1+p) [(T+D-1)a + (1-r-a)(\sum_{t=1}^T E_t -1)] - \sum_{t=1}^T E_t - (D-1) \} \dots\dots\dots(3.5)$$

อัตราดอกเบี้ยที่คำนวณได้จากสมการ (3.5) ถ้ามีค่าเป็นลบ หมายความว่า มีดอกเบี้ยจ่าย เนื่องจากจากอัตราดอกเบี้ยจ่ายที่กล่าวถึงหมายถึงจำนวนเงินที่จะต้องจ่ายเพิ่มขึ้นจากค่างานต้นทุน ดังนั้นต้องทำให้ดอกเบี้ยจ่ายนี้มีค่าเป็นบวกโดยคูณด้วยค่าลบ(-1) จึงได้สมการคำนวณอัตราดอกเบี้ยดังสมการ (3.6)

$$I = - i / 12 * \{ (1+p) [(T+D-1)a + (1-r-a)(\sum_{t=1}^T E_t -1)] - \sum_{t=1}^T E_t - (D-1) \} \dots\dots\dots(3.6)$$

ซึ่งที่จะกล่าวต่อไปจะเขียนรูปย่อ ดังนี้

$$I = - i / 12 * \{ (1+p) [(T+D-1)a + (1-r-a)(\sum_{t=1}^T E_t -1)] - \sum_{t=1}^T E_t - (D-1) \} \dots\dots\dots(3.7)$$

3.3.5 คำนวณหาค่าผลรวมของอัตราส่วนมูลค่างานนับตั้งแต่เดือนแรก ถึงเดือนสิ้นสุดสัญญา $(\sum_{t=1}^T E_t)$

ความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลาของโครงการก่อสร้างต่างๆ จะมีลักษณะความสัมพันธ์เป็นเส้นโค้งที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับการดำเนินการโครงการ ดังนั้นผลรวมของอัตราส่วนมูลค่างานนับตั้งแต่เดือนแรกถึงเดือนสิ้นสุดสัญญา จะมีค่าไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับลักษณะของเส้นโค้งสำหรับหัวข้อนี้ผู้วิจัยต้องการที่จะแสดงแนววิธีการคิดผลรวมของอัตราส่วนมูลค่างาน โดยใช้ตัวอย่างเป็นโครงการที่มีความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลา 4 แบบ คือ เป็นแบบเส้นตรง เป็นแบบเส้นโค้ง S-Curve เป็นแบบเส้นโค้งงานอาคาร (กังวาลย์, 2536) ที่มีระยะเวลาก่อสร้าง 9 เดือน

ซึ่งที่จะกล่าวต่อไปสัญลักษณ์ $\sum_{t=1}^T E_t$ จะเขียนรูปย่อเป็น $\sum E_t$

ตารางที่ 3.3 แสดงตัวอย่างการคำนวณผลรวมของอัตราส่วนมูลค่างาน

เดือนที่ ลักษณะเส้นโค้ง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลรวม ($\sum E_t$)
เส้นตรง	0.111	0.222	0.333	0.444	0.556	0.667	0.778	0.889	1.000	5.000
S-Curve	0.028	0.111	0.250	0.417	0.583	0.750	0.889	0.972	1.000	5.000
งานอาคาร	0.060	0.122	0.200	0.293	0.404	0.529	0.670	0.827	1.000	4.105

หมายเหตุ (1) ความสัมพันธ์แบบเส้นตรง มีการจ่ายเงินเท่ากันทุกเดือน

(2) ความสัมพันธ์แบบ S-Curve นำมาจาก Harris, R.B. (1978) ดูรายละเอียดจากข้อ 3.4.2

(3) ความสัมพันธ์แบบเส้นโค้งงานอาคารนำมาจากงานวิจัยของ กังวาลย์ (2536) ดูรายละเอียดจากข้อ 3.4.3

3.3.6 ตัวอย่างการคำนวณค่าดอกเบี้ยโดยใช้สูตรคำนวณ

หากกำหนดให้ $i = 8\%$, $D=2$ เดือน, $T = 9$ เดือน, $a=15\%$, $r=10\%$ $p = 5\%$ และจากตารางที่ 3.3 เส้นโค้งมูลค่างานแบบเส้นตรง จะได้ค่า $\sum E_t = 5.0$ เมื่อ

แทนค่าสมการ $I = -i/12 * \{(1+p) [(T+D-1)a + (1-r-a)(\sum E_t - 1)] - \sum E_t - (D-1)\}$ จะได้ว่า

$$I = -8/12 \{(1+0.05)[(9+2-1) * 0.15 + (1-0.10-0.15)(5-1)] - (5) - (2-1)\}$$

$$= -8/12 \{(1.05) * [10 * 0.15 + 0.75 * 4] - 5 - 1\}$$

$$= -8/12 * (-1.275)$$

$$= 0.8500 \%$$

ดังนั้นการใช้แบบจำลองนี้จะได้อัตราดอกเบี้ย = 0.8500 % และถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยอื่นๆ โดยกำหนดให้ $i = 8\%$, $D=2$ เดือน, $T = 9$ เดือน, $a=15\%$, $r=10\%$ $p = 5\%$

เส้นโค้งมูลค่างานแบบเส้นโค้งงานอาคาร มีค่า $\sum E_t = 4.105$

แทนค่าสมการ $I = -i/12 * \{(1+p) [(T+D-1)a + (1-r-a)(\sum E_t - 1)] - \sum E_t - (D-1)\}$ จะได้ว่า

$$I = -8/12 \{(1+0.05)[(9+2-1) * 0.15 + (1-0.10-0.15)(4.105-1)] - (4.105) - (2-1)\}$$

$$= -8/12 \{(1.05) * [10 * 0.15 + 0.75 * 3.105] - 4.105 - 1\}$$

$$= -8/12 * (-1.0848)$$

$$= 0.7232 \%$$

จากแบบจำลองสามารถนำมาคำนวณค่าดอกเบี้ยโดยการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขต่างๆ ในสูตรได้ทุกกรณีและได้แสดงตัวอย่างผลการคำนวณดังในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างผลการคำนวณโดยใช้สูตรการคำนวณที่ได้จากการศึกษา

$$\text{สูตรคำนวณดอกเบี้ย} \quad I = -i/12 * \{(1+p) [(T+D-1)a + (1-r-a)(\sum E_i - 1)] - \sum E_i - (D-1)\}$$

กรณีลักษณะความสัมพันธ์แบบเส้นตรง

p กำไร (%)	i ดอกเบี้ยเงินกู้ต่อปี (%)	D ช่วงเดือนการรับเงิน (เดือน)	T ระยะเวลา (เดือน)	$\sum E_i$ ผลรวมอัตรา ส่วนมูลค่างาน	a เงินล่วงหน้าจ่าย (%)	r เงินประกันผลงาน (%)	I ดอกเบี้ยต่อมูลค่าต้นทุน (%)
0	8	2	9	5.000	0	0	1.3333
5	8	2	9	5.000	0	0	1.2000
0	8	2	9	5.000	15	10	1.0000
5	8	2	9	5.000	15	10	0.8500
0	8	2	12	6.500	0	0	1.3333
5	8	2	12	6.500	0	0	1.1500
0	8	2	12	6.500	15	10	0.9500
5	8	2	12	6.500	15	10	0.7475
0	8	2	15	8.000	0	0	1.3333
5	8	2	15	8.000	0	0	1.1000
0	8	2	15	8.000	15	10	0.9000
5	8	2	15	8.000	15	10	0.6450

ซึ่งจากแบบจำลองในการคำนวณค่าดอกเบี้ยที่ได้พบว่า ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลาจะมีผลต่อผลรวมของอัตราส่วนมูลค่างานและมีผลต่อค่าดอกเบี้ย และเมื่อระยะเวลาโครงการแตกต่างกันผลรวมของอัตราส่วนมูลค่างานก็จะแตกต่างกันด้วย ดังนั้นลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลาของโครงการก่อสร้างจึงเป็นปัจจัยสำคัญ ปัจจัยหนึ่งสำหรับการคำนวณค่าดอกเบี้ย

3.4 ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลา

จากแบบจำลองการคำนวณค่าดอกเบี้ย พบว่าผลรวมของอัตราส่วนมูลค่างานของแต่ละเดือนตั้งแต่เดือนแรกจนถึงเดือนสุดท้าย ($\sum E_t$) เป็นตัวแปรที่ผู้คำนวณค่าดอกเบี้ยต้องทราบ ซึ่งผลรวมของอัตราส่วนมูลค่าของแต่ละเดือน จะมีค่าเปลี่ยนแปลงตามลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลา ถ้าค่าผลรวมของอัตราส่วนมูลค่ามีค่ามาก ค่าดอกเบี้ยก็จะสูง หากมีค่าน้อย ค่าดอกเบี้ยก็จะน้อยตาม ซึ่งลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลาที่จะนำมาพิจารณาคำนวณค่าดอกเบี้ยของงานก่อสร้างมีผู้เคยศึกษาไว้แล้วและได้ทำการวิจัยเพิ่มเติมในครั้งนี้อย่างยิ่ง คือความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลาทางโดยลักษณะความสัมพันธ์ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย 4 แบบ คือ (1) ความสัมพันธ์แบบเส้นตรง (2) ความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลางานอาคาร (กึ่งวาถย, 2536) (3) ความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลาแบบ S-Curve (Harris R.B., 1978) และ (4) ความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลาทางซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลาของงานทางด้วย เพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์แบบจำลองการคำนวณค่าดอกเบี้ยของงานทางต่อไป

3.4.1 ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลาเป็นแบบเส้นตรง

เมื่อต้องการความสะดวกในการพิจารณาการวางแผนงานก่อสร้างหรือวางแผนการใช้เงินเพื่อการก่อสร้าง ก็จะมีสมมติฐานให้มีการกระจายของเงินเท่าๆ กันทุกเดือน ในการพิจารณาประกอบการสร้างแบบจำลองการคำนวณค่าดอกเบี้ยจึงได้พิจารณาลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลาเป็นเส้นตรง เป็นกรณีหนึ่งด้วย ซึ่งถ้าหากลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานเป็นเส้นตรงแล้วพบว่าผลรวมของอัตราส่วนของมูลค่างานแต่ละเดือนนับตั้งแต่เดือนแรก ถึงเดือนสิ้นสุดสัญญาจะมีค่าเท่ากับ $(T+1)/2$ เมื่อ T เป็นระยะเวลาก่อสร้าง(เดือน) ซึ่งแสดงการคำนวณในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แสดงการคำนวณผลรวมอัตราส่วนของมูลค่างานแต่ละเดือน

เดือนที่	1	2	3	4	5	6
อัตราส่วนมูลค่างาน	1/6	2/6	3/6	4/6	5/6	6/6
ผลรวมอัตราส่วนมูลค่างาน = $1/6+2/6+3/6+4/6+5/6+6/6 = (6+1)/2 = 3.5$						

เมื่อที่ระยะเวลาสัญญาต่างกันสามารถคำนวณผลรวมของอัตราส่วนของมูลค่างานของแต่ละระยะเวลาสัญญาได้ผลดังแสดงในตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 แสดงผลการคำนวณผลรวมอัตราส่วนของมูลค่างานแบบ เส้นตรง

ระยะเวลาสัญญา(เดือน)	6	9	12	15	18	20	24	30	36
ผลรวมอัตราส่วนมูลค่างาน	3.500	5.000	6.500	8.000	9.500	10.500	12.500	15.500	18.500

3.4.2 ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลาเป็นแบบ S-Curve

Harris, R.B. (1978) ได้กล่าวถึงผลการศึกษาของ Miller, L. (1962) ซึ่งได้อธิบายว่าในโครงการขนาดเล็ก โดยทั่วไปจะมีความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลาได้เป็นลักษณะ S-Curve ซึ่งมีจุดบังคับ 2 จุด คือจุดที่หนึ่ง เมื่อเวลาหนึ่งในสามของเวลาการก่อสร้างตามสัญญา จะมีมูลค่างานเป็นหนึ่งในสี่ของมูลค่างานทั้งหมด และจุดที่สองเมื่อเวลาสองในสามของเวลาการก่อสร้าง จะมีมูลค่างานเป็นสามในสี่ของมูลค่างานทั้งหมด โดยระหว่างจุดทั้งสองดังกล่าวจะมีลักษณะความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงและระหว่างวันเริ่มต้นสัญญากับเวลาที่หนึ่งในสามและระหว่างเวลาสองในสามมีลักษณะความสัมพันธ์เป็นแบบพาราโบลา แสดงตามรูปที่ 2.3 หน้า 21 และที่ระยะเวลาสัญญาต่างๆ สามารถคำนวณหาผลรวมของอัตราส่วนของมูลค่างานแต่ละระยะเวลาสัญญา ได้ดังแสดงในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 แสดงผลการคำนวณผลรวมอัตราส่วนของมูลค่างานแบบ S-Curve

ระยะเวลาสัญญา(เดือน)	6	9	12	15	18	20	24	30	36
ผลรวมอัตราส่วนมูลค่างาน	3.500	5.000	6.516	8.000	9.500	10.516	12.516	15.500	18.516

จากตารางที่ 3.7 พบว่าผลรวมของอัตราส่วนมูลค่าแต่ละเดือนมีค่าเท่ากับกรณีลักษณะความสัมพันธ์มูลค่างานและระยะเวลาเป็นเส้นตรง (สำหรับบางระยะเวลาสัญญา (12, 20, 24, 36 เดือน) มีผลรวมต่างกันเล็กน้อยเกิดขึ้นเนื่องจากการปัดเศษทศนิยม)

3.4.3 ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลาของงานอาคาร

ความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลาของงานอาคาร (กังวาลย์, 2536) ที่นำมาใช้วิเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ความสัมพันธ์ ลักษณะเส้นโค้งของงานอาคารสำนักงานมูลค่าก่อสร้าง 5 - 10 ล้านบาท มีความสัมพันธ์ $Y = 0.0062544 + 0.3474842X + 0.6389415X^2$ เมื่อ X คืออัตราส่วนเวลา Y คืออัตราส่วนมูลค่างาน ทั้งนี้เมื่อแทนค่าตามสมการความสัมพันธ์แล้ว เมื่อ $X = 1$ ได้ $Y = 0.993$ จึงต้องทำการปรับแก้ค่า Y โดยได้ปรับแก้ตามแบบอย่างของ กังวาลย์ (ดูตัวอย่างการปรับแก้ได้จากข้อ 4

ในตารางที่ 3.2) และที่ระยะเวลาสัญญาต่างๆ สามารถคำนวณหาผลรวมของอัตราส่วนมูลค่างานแต่ละระยะเวลาสัญญาได้ดังแสดงใน ตาราง ที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 แสดงผลการคำนวณผลรวมอัตราส่วนของมูลค่างานแบบงานอาคาร

ระยะเวลาสัญญา(เดือน)	6	9	12	15	18	20	24	30	36
ผลรวมอัตราส่วนมูลค่างาน	2.911	4.105	5.301	6.500	7.698	8.498	10.095	12.498	14.893

3.4.4 ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลางานทาง

เนื่องจากไม่มีความสัมพันธ์ ระหว่างมูลค่างานกับเวลาของงานทาง และเพื่อให้การวิเคราะห์ ค่าดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นใน กิจกรรมก่อสร้างงานทางมีความใกล้เคียงข้อเท็จจริงมากขึ้นในการวิจัยจึงได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลาของงานทางด้วย

ข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์ ได้เก็บรวบรวมจากข้อมูลการส่งมอบงานงวดของกรมโยธาธิการ สำหรับงานทางเป็นโครงการที่เริ่มต้นในปีงบประมาณ 2542 ข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์เลือกเฉพาะโครงการที่ได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จ

มูลค่างานที่ใช้ในการวิเคราะห์ จะใช้มูลค่างานสะสมถึงวันที่ได้รับเงินแต่ละงวด (V_i) มาคำนวณหาอัตราส่วนระหว่างมูลค่างานสะสมของแต่ละงวดต่อมูลค่างานทั้งหมด (V_i/V) เพื่อไปใช้วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลาก่อสร้างต่อไป ระยะเวลาก่อสร้างที่ใช้ในการวิเคราะห์ จะนับจากวันแรกเริ่มก่อสร้าง จนถึงวันที่ส่งมอบงานของแต่ละงวด (t_i) ไปจนถึงส่งมอบงานงวดสุดท้าย แล้วคำนวณหาอัตราส่วนระหว่างระยะเวลาก่อสร้างที่ใช้ไปจากระยะเวลาก่อสร้างทั้งหมด (t_i/T) เพื่อนำไปหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลาก่อสร้างต่อไป

3.4.4.1 สมมติฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล

เนื่องจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมเป็นข้อมูลที่กระจายทั่วทุกภูมิภาค การเริ่มต้นสัญญาไม่พร้อมกัน ทำให้มีอุปสรรคในการทำงานเนื่องจากฝนตกไม่เหมือนกัน ประสิทธิภาพหรือความสามารถของผู้รับเหมาที่แตกต่างกัน ในการวิเคราะห์ข้อมูลจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์บนสมมติฐานต่างๆ ดังต่อไปนี้

- (1) วันที่เริ่มต้นสัญญาตรงกับฤดูกาลใดไม่ว่าฤดูหรือฤดูฝนไม่มีผลต่อการดำเนินงานของผู้รับเหมา
- (2) ปัญหาอุปสรรคในแต่ละพื้นที่ก่อสร้าง ถือว่ามีสภาพใกล้เคียงกันไม่มีผลต่อการดำเนินงานของผู้รับเหมา
- (3) ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากโครงการต่าง ๆ นั้นไม่คำนึงว่าแต่ละสัญญาจะมีการปฏิบัติในการส่งมอบและการตรวจรับงานแตกต่างกัน

(4) ผู้รับเหมาที่มีความตั้งใจทำงานอย่างเต็มที่และถือว่าผู้รับเหมาที่มีความพร้อมในการก่อสร้างจึงไม่คำนึงถึงขนาดของกิจการว่าเป็นผู้รับเหมารายใหญ่ หรือรายเล็กจะมีความสามารถแตกต่างกันทั้งปริมาณทรัพยากร และเทคนิควิธีการก่อสร้าง

(5) ข้อมูลของโครงการที่ส่งมอบงานงวดสุดท้ายล่าช้าเกินกำหนด 10% ของระยะเวลาก่อสร้างของโครงการที่กำหนดไว้ในสัญญาจะไม่พิจารณาใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์

(6) โครงการงานทางบางสัญญามีงานสะพานขนาดเล็ก หรือท่อเหลี่ยมรวมอยู่ด้วย บางสัญญาอาจไม่มี แต่อย่างไรก็ตามค่างานก่อสร้างส่วนใหญ่เป็นการก่อสร้างทาง และการก่อสร้างก็ดำเนินการไปพร้อมๆ กันจึงถือว่างานก่อสร้างสะพานหรือท่อเหลี่ยมไม่มีผลต่อมูลค่าค่างานก่อสร้างทาง
ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์

นำสมมติฐานดังกล่าวมาใช้คัดเลือกข้อมูลตัวอย่างจากที่เก็บมาทั้งหมดของโครงการก่อสร้างทางของกรมโยธาธิการในปีงบประมาณ 2542 ได้คงเหลือจำนวน 103 โครงการ มีจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังตาราง ที่ 3.9 – 3.10

ตารางที่ 3.9 แสดงจำนวนโครงการและจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ แบ่งตามมูลค่างาน

มูลค่างาน (ล้านบาท)	จำนวนโครงการ	จำนวนข้อมูล
1-5	9	25
5-10	34	105
10-15	40	130
15-20	11	38
20-30	9	35
รวม	103	333

ตารางที่ 3.10 แสดงจำนวนโครงการและจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์แบ่งตามภาค

ภาค	จำนวนโครงการ	จำนวนข้อมูล
เหนือ	13	43
ตะวันออกเฉียงเหนือ	51	165
กลาง	21	66
ใต้	17	59
รวม	103	333

3.4.4.2 การวิเคราะห์แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลาก่อสร้าง

ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลาก่อสร้างของโครงการก่อสร้างใดจะต้องคำนวณหาอัตราส่วนระหว่างมูลค่าการก่อสร้างสะสมของแต่ละงวดต่อมูลค่าการก่อสร้างทั้งหมด (V_t/V) และค่าอัตราส่วนระหว่างเวลาที่ใช้ไป นับจากวันเริ่มต้นสัญญาต่อระยะเวลาก่อสร้างทั้งหมด (t/T) แยกตามขนาดมูลค่าการก่อสร้าง และแยกตามภูมิภาค ดังแสดงในภาพการกระจายข้อมูล ในภาคผนวก ค รูปที่ ค.1-ค.13 และนำข้อมูลเหล่านี้ไปวิเคราะห์สร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าการก่อสร้างและระยะเวลาของโครงการต่อไป โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าการก่อสร้าง และระยะเวลาก่อสร้าง

3.4.4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลาก่อสร้าง

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ผลดังแสดงในภาคผนวก ค รูปที่ ค.1-ค.13สรุปผลได้ดังนี้ตามตารางที่ 3.11 – 3.13

ตารางที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลา แบ่งตามมูลค่างาน

มูลค่างาน (ล้านบาท)	แบบจำลองความสัมพันธ์	R ²
1-5	$y = 0.0619x^2 + 0.9252x$	0.9472
5-10	$y = -0.141x^2 + 1.0916x$	0.8600
10-15	$y = -0.3462x^2 + 1.2827x$	0.8494
15-20	$y = -0.3031x^2 + 1.1855x$	0.8129
20-30	$y = -0.2644x^2 + 1.2105x$	0.8721

ตารางที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลา แบ่งตามมูลค่างาน

มูลค่างาน (ล้านบาท)	แบบจำลองความสัมพันธ์	R ²
1-10	$y = -0.11x^2 + 1.0676x$	0.8773
10-20	$y = -0.3432x^2 + 1.2659x$	0.8399
20-30	$y = -0.2644x^2 + 1.2105x$	0.8721
1-30	$y = -0.2535x^2 + 1.1911x$	0.8574

ตารางที่ 3.13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลา แบ่งตามภูมิภาค

ภาค	แบบจำลองความสัมพันธ์	R ²
เหนือ	$y = -0.1237x^2 + 1.0385x$	0.8446
ตะวันออกเฉียงเหนือ	$y = -0.2282x^2 + 1.1797x$	0.8727
กลาง	$y = -0.4339x^2 + 1.4117x$	0.8712
ใต้	$y = -0.0544x^2 + 0.9477x$	0.8374
รวม	$y = -0.2535x^2 + 1.1911x$	0.8574

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าเมื่อแบ่งตามค่างานในช่วงของมูลค่าต่างๆ ตามตารางที่ 3.11 และ 3.12 แล้ว จะได้แบบจำลองความสัมพันธ์เป็นไปตามสมการดังที่แสดง โดยแบบจำลองความสัมพันธ์ที่แต่ละมูลค่างานจะมีค่า R² อยู่ระหว่าง 0.8129-0.9472 ซึ่งจัดได้ว่าแบบจำลองความสัมพันธ์ที่แสดงไว้นี้เป็นแบบจำลองที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของการหาความสัมพันธ์ได้ และเมื่อทำการแบ่งข้อมูลตามลักษณะทางพื้นที่โดยแบ่งออกตามภูมิภาค จะได้ความสัมพันธ์ตามที่แสดงในตารางที่ 3.13 ซึ่งแบบจำลองความสัมพันธ์นี้มีค่า R² อยู่ระหว่าง 0.8374-0.8727

เมื่อรวมทุกโครงการทั้ง 4 ภูมิภาคแล้วจะได้ค่า R² = 0.8574 ซึ่งแสดงได้ว่ารูปแบบของความสัมพันธ์ค่อนข้างเป็นไปตามสมการที่แสดงไว้จึงสามารถใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ของแต่ละภูมิภาคได้เมื่อต้องการหาความสัมพันธ์ตามแต่ละภูมิภาคนั้นๆ แต่เนื่องจากในการวิจัยนี้ต้องการที่จะหารูปแบบของความสัมพันธ์ที่เป็นตัวแทนของทั้งประเทศจึงเลือกใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของทุกโครงการเป็นตัวแทนซึ่งจะได้ความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลา $y = -0.2535x^2 + 1.1911x$ จากความสัมพันธ์นี้สามารถคำนวณหาค่าผลรวมของอัตราส่วนมูลค่างานแต่ละเดือน ที่ระยะเวลาสัญญาต่างๆ กัน ได้ดังตารางที่ 3.14

ตารางที่ 3.14 แสดงผลการคำนวณผลรวมอัตราส่วนของมูลค่างานทาง

ระยะเวลาสัญญา(เดือน)	6	9	12	15	18	20	24	30	36
ผลรวมอัตราส่วนมูลค่างาน	3.903	5.626	7.347	9.068	10.789	11.973	14.231	17.672	21.114

3.5 ระยะเวลาแตกต่างของการจ่ายเงินออกถึงการรับเงิน

ช่วงระยะเวลาที่ผู้รับจ้างได้จ่ายเงินออกไปแล้วจนกว่าจะได้รับเงินคืนนั้น เป็นช่วงเวลาที่ผู้รับจ้างจะต้องใช้เงินลงทุนจากเงินสำรองของบริษัทหรือจากการกู้ยืม ถ้าเงินกู้ยืมก็ต้องมีรายจ่ายค่าดอกเบี้ย ถ้าเป็นเงินสำรองของบริษัทก็ทำให้ขาดรายได้จากค่าดอกเบี้ย ระยะเวลาแตกต่างของการจ่ายเงินออกถึงการรับเงินพิจารณาจาก

ก. เครดิตการจ่ายเงิน

ข. ระยะเวลานับจากจ่ายเงินออก ถึงวันที่ขอส่งมอบงาน

ค. ช่วงเลื่อนการรับเงินหรือระยะเวลานับจากวันที่ขอส่งมอบงานจนถึงวันที่ได้รับเงิน

(1) เครดิตการจ่ายเงิน คือช่วงเวลาเครดิตที่ผู้รับเหมาจ่ายเงินให้ภายหลังจากที่ได้นำวัสดุ แรงงาน เครื่องจักร มาดำเนินการก่อสร้างแล้ว โดยทั่วไปแล้วค่าแรงงานจะจ่ายทุก 2 สัปดาห์ ค่าเครื่องจักร ค่าวัสดุจะมีระยะเวลาเครดิตสั้นหรือยาวขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการตกลง ความน่าเชื่อถือของผู้รับเหมา และราคาซื้อขายที่ตกลงกัน สำหรับในการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างของทางราชการนั้น ตามมติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้ ผู้คำนวณราคากลางยึดถือราคาวัสดุของกระทรวงพาณิชย์ ซึ่งราคาที่กระทรวงพาณิชย์กำหนดให้ นั้นเป็นราคาเงินสด ดังนั้นในการพิจารณาจึงไม่มีช่วงเวลาเครดิตการจ่ายเงินหรือเวลาเครดิตเท่ากับ 0 วัน

(2) ระยะเวลานับจากจ่ายเงินออกถึงวันที่ขอส่งมอบงาน หมายถึง ช่วงเวลาที่ผู้รับเหมาได้จ่ายเงินค่าวัสดุ ค่าแรงงาน ค่าเครื่องจักร ไปก่อนแล้ว จนกว่าจะดำเนินงานได้มีผลงานก่อสร้างครบถ้วนตามงวดงาน จึงสามารถขอส่งมอบงานได้

(3) ช่วงเลื่อนการรับเงิน คือช่วงเวลาระหว่างวันที่ส่งมอบงานจนถึงวันที่ได้รับเงินสด โดยทั่วไปการส่งมอบงานจะกำหนดแบ่งเป็นงวด ๆ ปริมาณงานในแต่ละงวดจะขึ้นอยู่กับลักษณะงานและการแบ่งงวดงานที่ตกลงกัน ในการส่งมอบงานจะเสนอผ่านความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน เพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างนัดตรวจรับงาน เมื่อตรวจรับงานแล้ว เจ้าหน้าที่พัสดุและเจ้าหน้าที่การเงินจะดำเนินการเบิกจ่ายเงินต่อไป

3.5.1 ระเบียบราชการ เกี่ยวกับช่วงเลื่อนการรับเงิน

ช่วงเลื่อนการรับเงิน ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ระยะเวลานับจากวันที่ขอส่งมอบงานถึงวันที่กรรมการตรวจรับงานและระยะเวลานับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับงานถึงวันที่ผู้รับจ้างได้รับเงิน

(1) ระยะเวลา นับจากวันที่ขอส่งมอบงานถึงวันที่กรรมการตรวจรับงาน หมายถึงระยะเวลาในการดำเนินการตรวจสอบของผู้ควบคุมงานที่จะต้องเสนอความเห็นต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างว่างานที่ผู้รับจ้างส่งมอบนั้นแล้วเสร็จ ครบถ้วนถูกต้องตามงวดงานที่กำหนดตามเงื่อนไขสัญญาหรือไม่ เมื่อประธานกรรมการตรวจการจ้างทราบแล้ว ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือ ที่ นร 0205/ว 186 ลงวันที่ 4 พฤศจิกายน 2541 กำหนดให้ดำเนินการตรวจการจ้างและจัดทำใบรับรองผลการปฏิบัติงานจ้างภายในระยะเวลา ดังแสดงในตาราง 3.15 - 3.16 โดยแยกเป็น 2 ลักษณะ คือ งานก่อสร้างแบบราคาเหมารวม (Lump Sum) และงานก่อสร้างแบบราคาต่อหน่วย (Unit Cost)

ตารางที่ 3.15 แสดงระยะเวลาการตรวจการจ้างก่อสร้างแบบราคาเหมารวม (Lump Sum)

ราคาค่างาน	ผู้ควบคุมงาน		คณะกรรมการตรวจการจ้าง	
	งวดงาน	งวดสุดท้าย	งวดงาน	งวดสุดท้าย
ทุกราคางาน	3 วัน	3 วัน	3 วัน	5 วัน

ตารางที่ 3.16 แสดงระยะเวลาการตรวจการจ้างแบบราคาต่อหน่วย (Unit Cost)

ราคาค่างาน	ผู้ควบคุมงาน		คณะกรรมการตรวจการจ้าง	
	รายงวด	ครั้งสุดท้าย	รายงวด	ครั้งสุดท้าย
ไม่เกิน 30 ล้านบาท	4 วัน	8 วัน	3 วัน	5 วัน
ไม่เกิน 60 ล้านบาท	8 วัน	12 วัน	3 วัน	5 วัน
ไม่เกิน 100 ล้านบาท	12 วัน	16 วัน	3 วัน	5 วัน
เกิน 100 ล้านบาท	16 วัน	20 วัน	3 วัน	5 วัน

โดยมีหลักเกณฑ์ประกอบด้วยว่า

ก. ให้ถือเป็นหลักปฏิบัติว่า ผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจการจ้างจะต้องเร่งรัดการดำเนินการตรวจการจ้างให้แล้วเสร็จไปโดยเร็วที่สุด และจะต้องไม่เกินระยะเวลาการตรวจการจ้างก่อสร้างตามตารางดังกล่าวข้างต้น สำหรับการนับวันให้นับเป็น “วันทำการ ”

ข. ผู้รับจ้างจะต้องมีหนังสือแจ้งส่งงานมอบให้แก่ส่วนราชการ (ส่งงานสารบรรณ เจ้าหน้าที่พัสดุ หรือผู้ควบคุมงาน)

ค. ผู้รับหนังสือส่งมอบงานจะต้องนำหนังสือไปให้งานสารบรรณลงรับในวันนั้นทันที เว้นแต่จะไม่สามารถดำเนินการได้ทันทีให้ลงรับในวันทำการถัดไป และให้ส่งมอบให้แก่ผู้ควบคุมงานต่อไป

ง. การนับวันดำเนินการของผู้ควบคุมงาน จะเริ่มนับจากวันถัดจากวันที่ผู้ควบคุมงานได้รับมอบหนังสือส่งงานตามข้อ ค. แล้ว ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลาได้ให้รายงานประธานกรรมการตรวจการจ้าง พร้อมด้วยเหตุผลความจำเป็น

จ. การนับวันดำเนินการของคณะกรรมการตรวจการจ้าง จะเริ่มนับถัดจากวันที่ผู้ควบคุมงานได้ดำเนินการเสร็จ และรายงานให้ประธานกรรมการตรวจการจ้างทราบ ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลาได้ (หากมีการขยายเวลาให้ผู้ควบคุมงานไปก่อนแล้ว จะต้องนำมาคำนวณหักออกจากวันดำเนินการของคณะกรรมการตรวจการจ้างที่กำหนดไว้ด้วย) ให้รายงานหัวหน้าส่วนราชการพร้อมด้วยเหตุผลความจำเป็น พร้อมกับสำเนาแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบด้วย

(2) ระยะเวลา นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับงานถึงวันที่ผู้รับจ้างได้รับเงิน เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ทำการตรวจการจ้างแล้ว โดยจัดทำใบรับรองผลการปฏิบัติงานอย่างน้อย 2 ฉบับ มอบให้แก่ผู้รับจ้าง 1 ฉบับ และเจ้าหน้าที่พัสดุ 1 ฉบับ เพื่อทำการเบิกจ่ายเงิน ตามระเบียบว่าด้วยการเบิกจ่ายเงินจากคลัง ซึ่งมีมติคณะรัฐมนตรีตามที่อ้างถึงในข้อ (2.1) ได้กำหนดระยะเวลานับจากวันที่ตรวจการจ้างแล้วเสร็จ จนถึงการตรวจสอบฎีกาแล้วเสร็จและการจ่ายเงิน โดยรวมเบ็ดเสร็จแล้วไม่ควรเกิน 15 วัน

3.5.2 การสำรวจข้อมูลเพื่อหาช่วงเลือนการรับเงิน

วิธีการและหลักการเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ระยะเวลานับจากวันที่ขอส่งมอบงานจนถึงวันที่ได้รับเงิน ได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างบริษัทรับเหมาก่อสร้าง โดยมีการกระจายของข้อมูล

(1) สอบถามจากผู้รับเหมาก่อสร้างกระจายครอบคลุมพื้นที่ทุกภาคทั่วประเทศ

- ภาคเหนือ
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- ภาคกลาง
- ภาคใต้

(2) สอบถามจากผู้รับเหมางานก่อสร้างกระจายในงานประเภท

- งานทาง
- งานอาคาร
- งานชลประทาน
- งานอื่น ๆ

(3) สอบถามจากผู้รับเหมางานก่อสร้างแบ่งตามขนาดโครงการ

- ขนาดเล็ก (มูลค่าไม่เกิน 50 ล้านบาท)

- ขนาดกลาง (มูลค่าระหว่าง 50–100 ล้านบาท)
- ขนาดใหญ่ (มูลค่ามากกว่า 100 ล้านบาท)

การสำรวจช่วงเดือนการรับเงินได้จากการส่งแบบสอบถามไปยังผู้รับเหมาก่อสร้างที่เคยรับเหมางานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ราชการส่วนภูมิภาค หรือราชการส่วนกลาง ซึ่งการจ่ายเงินของทางราชการแต่ละประเภทข้างต้นจะใช้ระยะเวลาขั้นตอนการดำเนินการไม่เหมือนกัน โดยการสอบถามจากประสบการณ์ส่วนใหญ่ของผู้ตอบ ว่าในการเบิกเงินโดยเฉลี่ยนานเพียงใด

จากผลการสำรวจสรุปได้ว่าเป็นงานของราชการส่วนกลาง (กระทรวง ทบวง กรม) จะใช้เวลานานนับจากวันที่ส่งมอบงานถึงวันที่ได้รับเงินมากกว่า งานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และงานของราชการส่วนภูมิภาค และการเบิกจ่ายขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจะล่าช้ากว่างานของราชการส่วนภูมิภาค ซึ่งสามารถพิจารณาผลการสำรวจตามประเภทส่วนราชการได้ ดังตารางที่ 3.16 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง. ผลการสำรวจข้อมูลช่วงเดือนเวลาการรับเงิน)

ตารางที่ 3.16 ตารางแสดงผลการสำรวจช่วงเดือนการรับเงิน

	ส่วนกลาง		ส่วนภูมิภาค		ส่วนท้องถิ่น	
	A	B	A	B	A	B
จำนวนผู้ตอบ	89	86	124	122	113	114
ค่าเฉลี่ย (สัปดาห์)	5.03	4.35	2.49	2.16	3.34	3.04
ฐานนิยม (สัปดาห์)	5	4	2	1	2	2
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.32	2.11	1.43	1.40	2.12	2.19

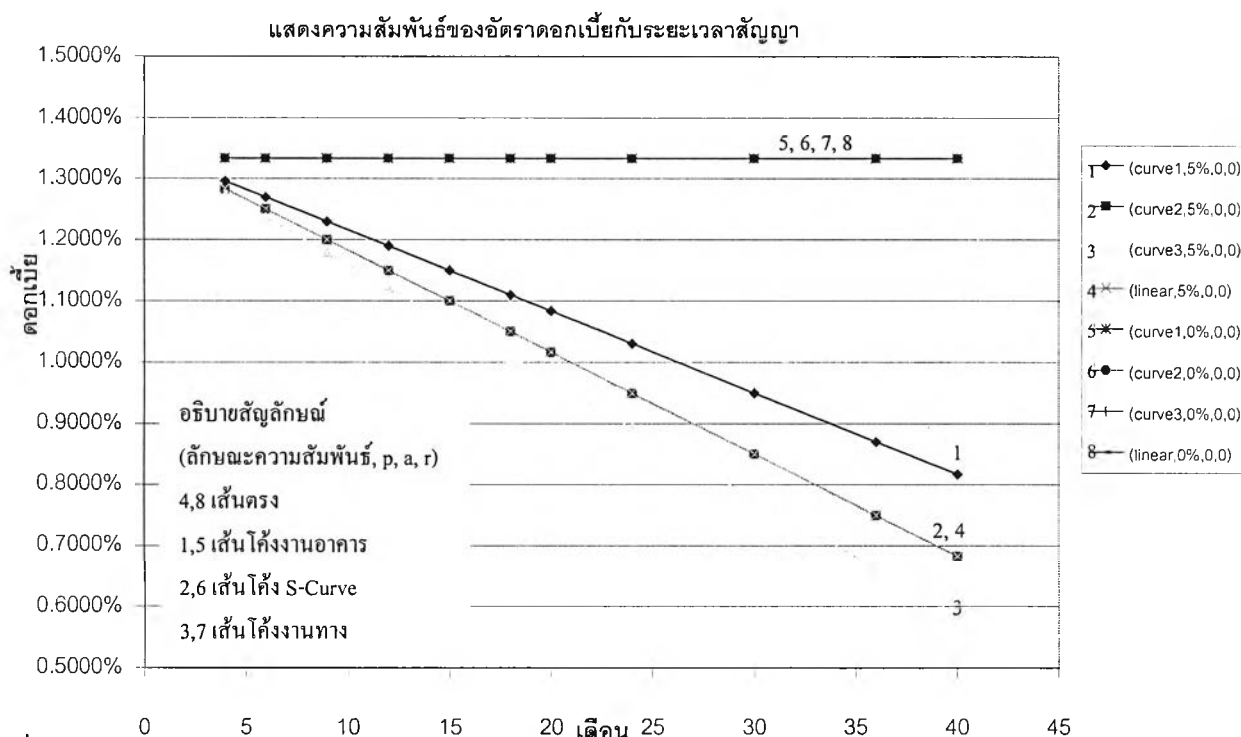
*หมายเหตุ A = ระยะเวลา นับจากวันที่ขอส่งงานจนถึงวันที่ได้รับเงิน (สัปดาห์)

B = ระยะเวลา นับจากวันที่ตรวจรับงานจนถึงวันที่ได้รับเงิน (สัปดาห์)

จากผลการสำรวจโดยแบบสอบถามพบว่า ระยะเวลา นับจากวันที่ขอส่งมอบงานจนถึงวันที่กรรมการตรวจรับงาน (ได้จากระยะเวลานับจากวันที่ขอส่งงานจนถึงวันที่ได้รับเงินลบด้วยระยะเวลาจากวันที่ตรวจรับงานจนถึงวันที่ได้รับเงิน) มีจำนวน 2 – 5 วัน ซึ่งสอดคล้องกับระเบียบที่ราชการกำหนด ส่วนระยะเวลาในขั้นตอนหลังจากการตรวจรับงานแล้วจนถึงรับเงินนั้นใช้เวลาประมาณ 30 วัน 15 วัน และ 21 วัน สำหรับหน่วยงานส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค และส่วนท้องถิ่นตามลำดับ และพบว่าระยะเวลานับจากวันส่งงานจนถึงวันที่ได้รับเงินมีจำนวน 35 วัน 17 วัน และ 23 วัน สำหรับหน่วยงานส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค และส่วนท้องถิ่นตามลำดับ

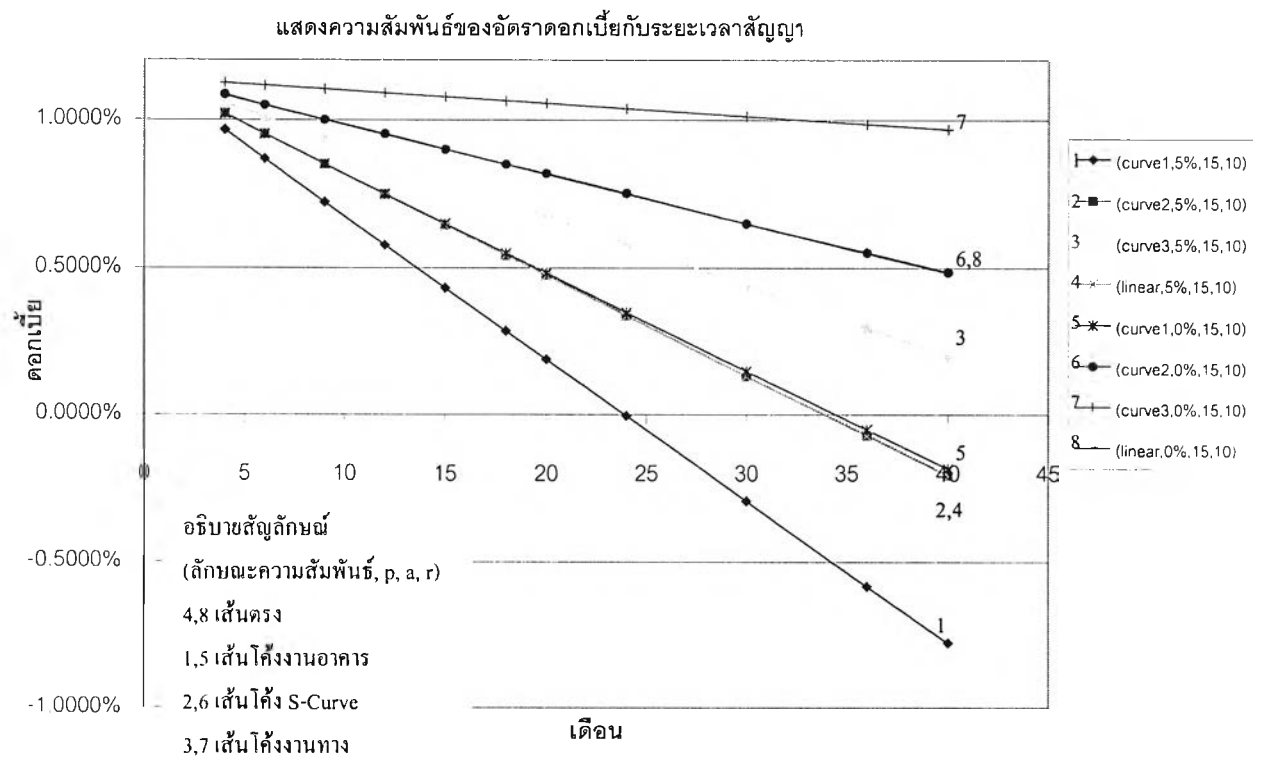
3.6 ทดสอบความอ่อนไหวของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าดอกเบี้ย

ค่าดอกเบี้ยในการดำเนินโครงการของแต่ละโครงการนั้น มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าดอกเบี้ยที่ไม่เหมือนกัน ได้คำนวณเปรียบเทียบค่าดอกเบี้ย โดยเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่างๆ เช่น ระยะเวลา อัตราเงินจ่ายล่วงหน้า อัตราเงินประกันผลงาน อัตรากำไร ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลา และช่วงเลื่อนการรับเงิน การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยได้ผลดังรูปที่ 3.1 – 3.4 ทั้งนี้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่นำมาใช้ในการคำนวณมีอัตรา 8 %



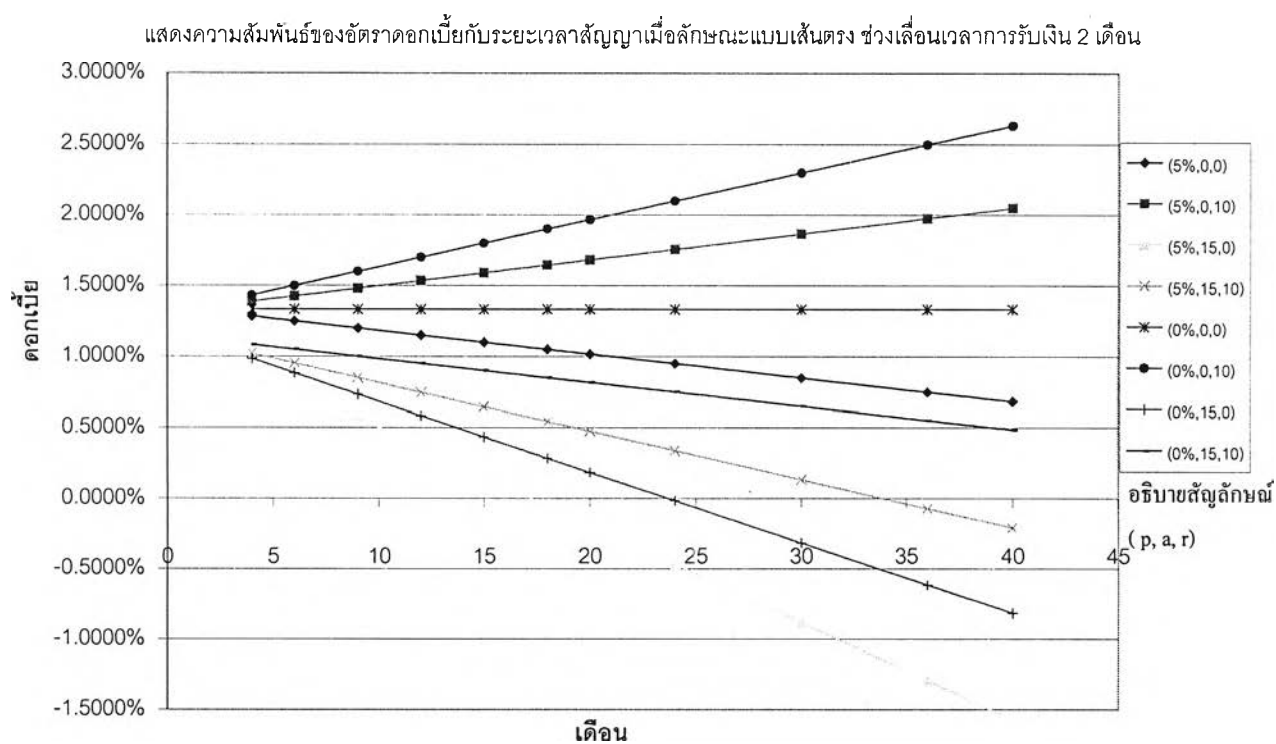
รูปที่ 3.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของอัตราดอกเบี้ยกับระยะเวลาสัญญาของลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลาแบบต่างๆ (ช่วงเลื่อนเวลาการรับเงิน 2 เดือน)

จากรูปที่ 3.1 หากมีเงื่อนไข ให้มีกำไรเท่ากับ 0 % มีเงินล่วงหน้าเท่ากับ 0 % และเงินประกันผลงานเท่ากับ 0 % แล้วพบว่าระยะเวลาของสัญญาและลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลา คือ มีค่าเท่ากัน ไม่มีผลต่อค่าดอกเบี้ย คือ มีค่าดอกเบี้ยเท่ากัน หากมีเงื่อนไขให้กำไรแล้ว เมื่อระยะเวลาสัญญายาวนานกว่าจะมีค่าดอกเบี้ยจ่ายต่ำกว่า



รูปที่ 3.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของอัตราดอกเบี้ยกับระยะเวลาสัญญาของลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลาแบบต่างๆ (ช่วงเลื่อนเวลาการรับเงิน 2 เดือน)

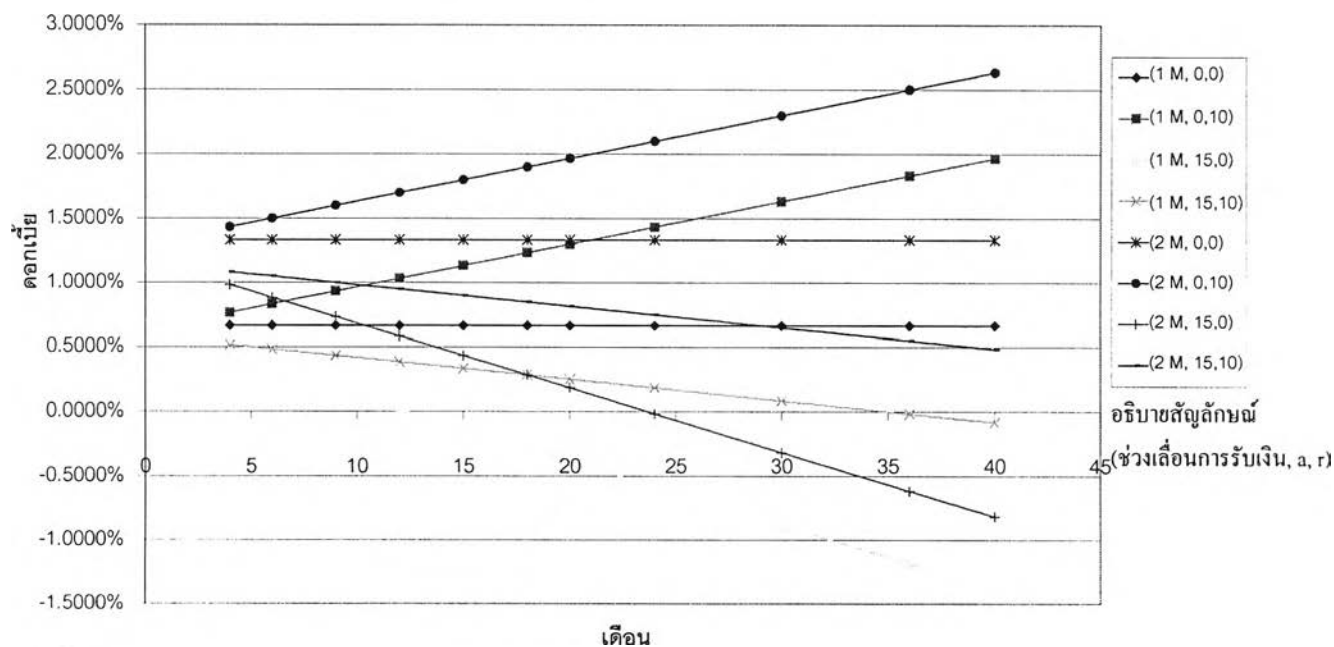
จากรูปที่ 3.2 พบว่าเมื่อมีกำไร 5 % มีเงินล่วงหน้า 15 % มีเงินประกันผลงาน 10 % ของความสัมพันธ์แบบงานอาคาร จะมีค่าดอกเบี้ยติดลบ คือ ผู้รับเหมามีดอกเบี้ยรับมากกว่าดอกเบี้ยจ่าย เมื่อระยะเวลาสัญญาเกินกว่า 24 เดือน และภายใต้เงื่อนไขเดียวกันสำหรับความสัมพันธ์แบบเส้นตรงจะมีค่าดอกเบี้ยติดลบ เมื่อระยะเวลาสัญญาเกินกว่า 34 เดือน



รูปที่ 3.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของอัตราดอกเบี้ยกับระยะเวลาสัญญาเมื่อลักษณะความสัมพันธ์ของมูลค่างานแบบเส้นตรง ช่วงเดือนเวลาการรับเงิน 2 เดือน

จากรูปที่ 3.3 พบว่าเมื่อมีกำไร ค่าดอกเบี้ยจะลดลงและเมื่อมีเงินจ่ายล่วงหน้าสูงกว่าเงินประกัน ผลงานค่าดอกเบี้ยมีแนวโน้มลดลง เมื่อระยะเวลาสัญญามากขึ้น

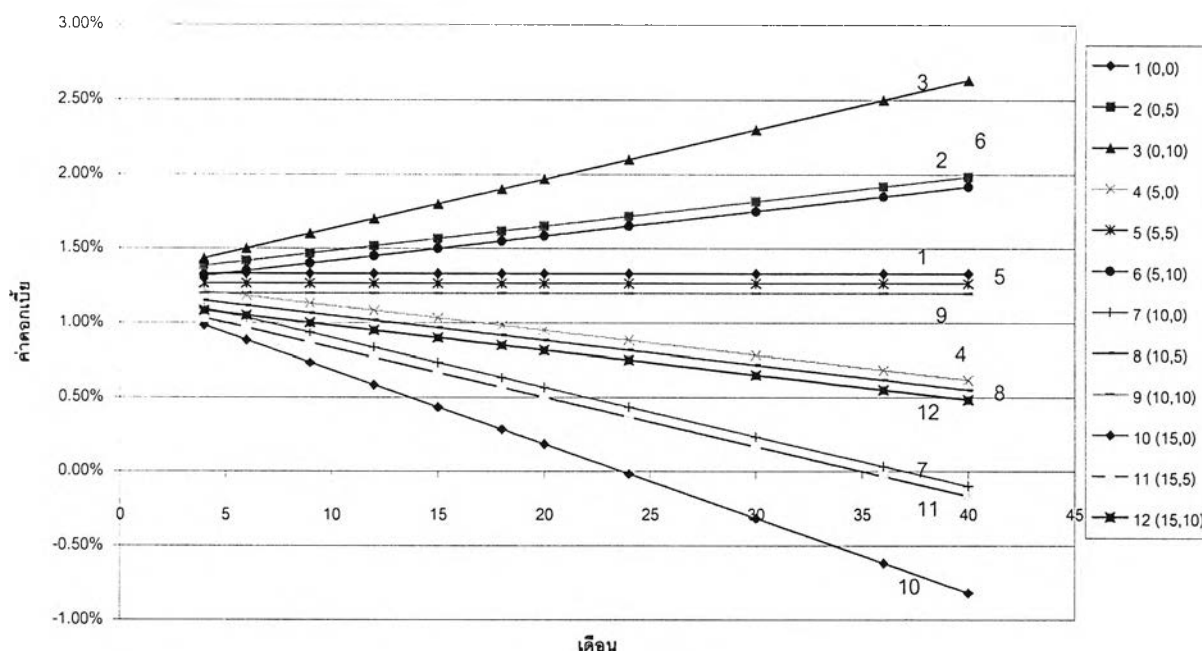
แสดงความสัมพันธ์ของอัตราดอกเบี้ยกับระยะเวลาสัญญา(เส้นโค้งมูลค่างานแบบเส้นตรง กำไร 0%)



รูปที่ 3.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของอัตราดอกเบี้ยกับระยะเวลาสัญญา(ลักษณะความสัมพันธ์ของมูลค่างานแบบเส้นตรง กำไร 0%)

จากรูปที่ 3.4 พบว่าเมื่อช่วงเดือนการรับเงิน 2 เดือน จะมีค่าดอกเบี้ยสูงกว่าช่วงเดือนการรับเงิน 1 เดือน ในอัตราที่ใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วงประมาณ 0.6667% (ที่เงื่อนไขอย่างอื่นเหมือนกันและอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ 8%)

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยกับระยะเวลาภายใต้เงื่อนไขเงินจ่ายล่วงหน้าและเงินประกันผลงานอัตราต่างๆ



รูปที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยกับระยะเวลาภายใต้เงื่อนไขเงินจ่ายล่วงหน้าและเงินประกันผลงานอัตราต่างๆ (เมื่ออัตรากำไร 0% ช่วงเลื่อนการรับเงิน 2 เดือน)

จากรูปที่ 3.5 พบว่าค่าดอกเบี้ยสูงสุดที่เมื่อเงินจ่ายล่วงหน้า 0% และเงินประกันผลงาน 10% และจะมีค่าน้อยสุดเมื่อเงินจ่ายล่วงหน้า 15% และเงินประกันผลงาน 0% และเมื่อผลต่างของเงินจ่ายล่วงหน้ากับเงินประกันผลงานมีค่าเท่ากัน กราฟของค่าดอกเบี้ยจะมีความชันเท่ากัน เมื่อเงินจ่ายล่วงหน้าเท่ากับเงินประกันผลงานความชันเป็นศูนย์ เมื่อเงินจ่ายล่วหน้าน้อยกว่าเงินประกันผลงานจำนวน 5% ความชันมีค่า 0.0166% ต่อเดือน เมื่อเงินจ่ายล่วหน้าน้อยกว่าเงินประกันผลงานจำนวน 10% ความชันมีค่า 0.0333% ต่อเดือน เมื่อเงินจ่ายล่วหน้ามากกว่าเงินประกันผลงานจำนวน 5% ความชันมีค่า -0.0167% ต่อเดือน เมื่อเงินจ่ายล่วหน้ามากกว่าเงินประกันผลงานจำนวน 10% ความชันมีค่า -0.0333% ต่อเดือน เมื่อเงินจ่ายล่วหน้ามากกว่าเงินประกันผลงานจำนวน 15% ความชันมีค่า -0.050% ต่อเดือน

ตารางที่ 3.1๗ แสดงค่าการคำนวณค่าดอกเบี้ยเมื่อมีช่วงเลื่อนการรับเงิน 2 เดือน กำไร 0% ระยะเวลาก่อสร้าง 9 เดือน และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ 8%

เงินล่วงหน้า(%)	เงินประกันผลงาน(%)	ค่าดอกเบี้ย
0	0	1.3333%
0	5	1.4667%
0	10	1.6000%
5	0	1.1333%
5	5	1.2667%
5	10	1.4000%
10	0	0.9333%
10	5	1.0667%
10	10	1.2000%
15	0	0.7333%
15	5	0.8667%
15	10	1.0000%

จากข้อมูลในตารางที่ 3.17 ได้นำมาทำการคำนวณผลต่างของค่าดอกเบี้ยเปรียบเทียบระหว่างเงื่อนไขต่างๆ ของการจ่ายเงินล่วงหน้าและเงินประกันผลงาน โดยแสดงผลการเปรียบเทียบตารางที่ 3.18 ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเปรียบเทียบระหว่างเงื่อนไขในแนวตั้ง ลบด้วยแนวนอน เช่น เมื่อมีเงินจ่ายล่วงหน้า 0% เงินประกันผลงาน 10% จะมีค่าดอกเบี้ยสูงกว่าเมื่อมีเงินจ่ายล่วงหน้า 0% เงินประกันผลงาน 5% เท่ากับ 0.13333% เป็นต้น

ตารางที่ 3.18 แสดงผลต่างค่าดอกเบี้ยเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเงื่อนไขต่างๆ ของการจ่ายเงินล่วงหน้าและเงินประกันผลงาน

a, r	0%, 0%	0%, 5%	0%, 10%	5%, 0%	5%, 5%	5%, 10%	10%, 0%	10%, 5%	10%, 10%	15%, 0%	15%, 5%	15%, 10%
0%, 0%	0											
0%, 5%	0.1333%	0										
0%, 10%	0.2667%	0.1333%	0									
5%, 0%	-0.2000%	-0.3333%	-0.4667%	0								
5%, 5%	-0.0667%	-0.2000%	-0.3333%	0.1333%	0							
5%, 10%	0.0667%	-0.0667%	-0.2000%	0.2667%	0.1333%	0						
10%, 0%	-0.4000%	-0.5333%	-0.6667%	-0.2000%	-0.3333%	-0.4667%	0					
10%, 5%	-0.2667%	-0.4000%	-0.5333%	-0.0667%	-0.2000%	-0.3333%	0.1333%	0				
10%, 10%	-0.1333%	-0.2667%	-0.4000%	0.0667%	-0.0667%	-0.2000%	0.2667%	0.1333%	0			
15%, 0%	-0.6000%	-0.7333%	-0.8667%	-0.4000%	-0.5333%	-0.6667%	-0.2000%	-0.3333%	-0.4667%	0		
15%, 5%	-0.4667%	-0.6000%	-0.7333%	-0.2667%	-0.4000%	-0.5333%	-0.0667%	-0.2000%	-0.3333%	0.1333%	0	
15%, 10%	-0.3333%	-0.4667%	-0.6000%	-0.1333%	-0.2667%	-0.4000%	0.0667%	-0.0667%	-0.2000%	0.2667%	0.1333%	0

3.7 สรุป

ในการวิเคราะห์สร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ คำนวณค่าดอกเบี้ยได้เริ่มต้นจากการศึกษาสูตรการคำนวณค่าดอกเบี้ยงานก่อสร้างของทางราชการ และได้วิเคราะห์ค่าดอกเบี้ยที่ได้จากการคำนวณกระแสเงินสดและค่าดอกเบี้ยโดยวิธีทั่วไป โดยได้มีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ เช่นระยะเวลาก่อสร้าง อัตราเงินจ่ายล่วงหน้า อัตราเงินประกันผลงาน อัตราค่าใ้ ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลาและช่วงเลื่อนการรับเงิน ให้แตกต่างกันออกไป

ลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับเวลาที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์มี 4 รูปแบบ คือ (1) ลักษณะแบบเส้นตรง (2) ลักษณะแบบ S-Curve (3) ลักษณะแบบงานอาคารซึ่งนำมาจากงานวิจัยเดิม และ (4) ลักษณะแบบงานทาง ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์และจัดทำขึ้นเพิ่มเติมในการวิจัยครั้งนี้

การคำนวณกระแสเงินสดและค่าดอกเบี้ยโดยวิธีทั่วไปซึ่งคำนวณเป็นรายเดือนๆ ไปนั้นในการคำนวณ จะต้องมีความสมมติฐานเพื่อการคำนวณด้วยว่าเป็นอย่างไร เช่น สมมติฐานว่า เงินจ่ายล่วงหน้าจะได้รับเมื่อใด งานที่ได้ก่อสร้างแล้วจะได้รับเงินเมื่อใด ดังนั้นในการสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ จึงได้กำหนดสมมติฐานต่างๆ ขึ้น โดยยึดถือจากสภาพข้อเท็จจริงเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา และได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ (ตัวแปร) เมื่อนำวิธีการคำนวณค่าดอกเบี้ยมาเขียนในรูปสมการคณิตศาสตร์แล้วพบว่าสามารถจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของตัวแปรได้ โดยได้สูตรการคำนวณค่าดอกเบี้ยเป็นดังนี้

$$I = -i / 12 * \{ (1+p) [(T+D-1)a + (1-r-a) (\sum_{t=1}^T E_t - 1)] - \sum_{t=1}^T E_t - (D-1) \}$$

ซึ่งเขียนในรูปย่อดังนี้

$$I = -i / 12 * \{ (1+p) [(T+D-1)a + (1-r-a) (\sum E_t - 1)] - \sum E_t - (D-1) \}$$

การวิเคราะห์สร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลาของงานก่อสร้างทาง ได้มาจากการเก็บข้อมูลการก่อสร้างทางของกรมโยธาธิการ จำนวน 103 โครงการ กระจายทั่วทุกภูมิภาค มีมูลค่าการก่อสร้างตั้งแต่ 1 ล้านบาท ถึงไม่เกิน 30 ล้านบาท และจากการวิเคราะห์ได้ความสัมพันธ์ $Y = -0.2535X + 1.191X^2$ เมื่อ Y คืออัตราส่วนมูลค่างานและ X คืออัตราส่วนระยะเวลา

การสำรวจช่วงเลื่อนการรับเงินได้ทำการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับระยะเวลาในการเบิกจ่ายเงินของทางราชการและส่งแบบสอบถามไปยังผู้รับเหมาก่อสร้าง ที่เคยรับจ้างก่อสร้างงานของ หน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานราชการส่วนภูมิภาค หรือหน่วยงานราชการส่วนกลาง ได้ผลการสำรวจดังนี้ ราชการส่วนกลางใช้ระยะเวลานับจากขอส่งงานจนถึงได้รับเงินมีค่าเฉลี่ย 35 วัน มีส่วน

เบี่ยงเบนมาตรฐาน 16 วัน ราชการส่วนภูมิภาค ใช้ระยะนับจากขอส่งงานจนถึงได้รับเงินมีค่าเฉลี่ย 17 วัน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10 วัน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ใช้ระยะนับจากขอส่งงานจนถึงได้รับเงินมีค่าเฉลี่ย 23 วัน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15 วัน ดังนั้นจากผลการสำรวจดังกล่าวพบว่า งานก่อสร้างของราชการส่วนภูมิภาคและส่วนท้องถิ่นผู้รับเหมาจะมีต้นทุนค่าดอกเบี้ยต่ำกว่า งานก่อสร้างของราชการส่วนกลาง

การทดสอบความอ่อนไหว ได้จัดทำขึ้นเพื่อพิจารณาความสำคัญและความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อค่าดอกเบี้ย พบว่าจำนวนมูลค่างานไม่มีผลต่ออัตราดอกเบี้ยที่จะต้องจ่ายเมื่อคิดในรูปร้อยละของมูลค่างาน และพบว่าลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานกับระยะเวลาของลักษณะแบบเส้นตรงกับแบบลักษณะ S-Curve มีค่าดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นเท่ากัน และพบว่าเมื่อช่วงเดือนการรับเงิน 2 เดือน จะมีค่าดอกเบี้ยสูงกว่าช่วงเดือนการรับเงิน 1 เดือน ในอัตราที่ใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วงประมาณ 0.6667% (ที่เงื่อนไขอย่างอื่นเหมือนกันและอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ 8%) และเมื่อผลต่างของเงินจ่ายล่วงหน้ากับเงินประกันผลงานมีค่าเท่ากัน กราฟความสัมพันธ์ของค่าดอกเบี้ยกับเวลาสัญญาจะมีความชันเท่ากัน เช่นหากเงินจ่ายล่วงหน้าน้อยกว่าเงินประกันผลงาน 5 % ความชันมีค่าเท่ากับ 0.0166% ต่อเดือน และหากเงินจ่ายล่วงหน้าน้อยกว่าเงินประกันผลงาน 10 % ความชันมีค่าเท่ากับ 0.0333% ต่อเดือน

ได้ทำการทดสอบเบื้องต้นพบว่าผลการคำนวณจากสูตรที่ได้สร้างขึ้นข้างต้น เปรียบเทียบกับผลการคำนวณโดยวิธีทั่วไปพบว่าให้ผลลัพธ์เป็นเช่นเดียวกัน ในบทที่ 4 จึงได้นำสูตรการคิดค่าดอกเบี้ยที่จัดทำขึ้นนี้ไปทดสอบกับการคิดค่าดอกเบี้ยในทุกสภาพเงื่อนไข เพื่อหาแนวทางประยุกต์การใช้งานต่อไป