

ผลกระทบของเงื่อนไขการจ่ายเงินต่อกระแสเงินสดของโครงการก่อสร้าง

The Effect of Payment Conditions on Cash Flows of Construction Projects

วิศิษฐ์ศักดิ์ ทับช้าง วชรภูมิ เบญจโอฬาร

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

ผู้รับเหมาก่อสร้างมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องประมาณกระแสเงินสดให้ถูกต้องและสอดคล้องกับการใช้จ่ายจริง เพื่อไม่ให้เกิดสถานะการขาดแคลนเงินสดในระหว่างดำเนินโครงการ งานวิจัยที่ผ่านมาระบุว่าเงื่อนไขการจ่ายเงินของผู้รับเหมาในโครงการก่อสร้างมีผลกระทบต่อการประมาณต้นทุนโครงการ อย่างไรก็ตามยังไม่มีงานวิจัยที่ประเมินผลกระทบต่อกระแสเงินสดโครงการซึ่งเกี่ยวข้องกับกระแสเงินสดรับและดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นจากการใช้เงินเครดิต บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบผลกระทบและหารูปแบบการรวมปัจจัยที่เหมาะสมของเงื่อนไขการจ่ายเงิน ซึ่งประกอบด้วยรูปแบบที่พิจารณาและไม่พิจารณาปัจจัย Payment time lags (T, NT) รูปแบบที่พิจารณาและไม่พิจารณาปัจจัย Payment components (C, NC) และรูปแบบที่พิจารณาและไม่พิจารณาปัจจัย Payment frequency (F, NF) ต่อการประมาณกระแสเงินสดโครงการก่อสร้าง โดยทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูลการจ่ายเงินจากโครงการก่อสร้างภาครัฐจำนวน 2 โครงการ และนำข้อมูลมาจำลองรูปแบบการจ่ายเงินโดยพิจารณาปัจจัยทั้งสามปัจจัยในรูปแบบการรวมปัจจัยที่แตกต่างกันเพื่อระบุถึงผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของกระแสเงินสดสะสมในแต่ละช่วงเวลาตลอดทั้งโครงการ โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธี Factorial Experiment เพื่อทดสอบสมมติฐานว่าปัจจัยเหล่านี้มีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ และใช้วิธีการวิเคราะห์แผนทางการเงินเพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ให้ผลดีที่สุด รวมถึงการกำหนดระดับปัจจัยที่เหมาะสมเพื่อให้ได้รูปแบบการรวมของปัจจัยที่ทำให้เกิดต้นทุนทางการเงินต่ำที่สุด ผลจากการทดสอบพบว่าผลกระทบ 2 ลักษณะ คือ ผลกระทบหลักจากปัจจัย F และผลกระทบร่วมเกิดจากปัจจัยร่วมระหว่างปัจจัย T และ C มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณกระแสเงินสดโครงการอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 90% และพบว่ารูปแบบการรวมปัจจัยที่เหมาะสมคือรูปแบบ T,C,NF ดังนั้นรูปแบบดังกล่าวสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาด้านการจัดตารางการดำเนินงานโครงการก่อสร้างที่พิจารณาทางการเงินได้ต่อไป

คำสำคัญ : ปัจจัยการจ่ายเงิน, กระแสเงินสดโครงการ, กระแสเงินสดสะสม, การจัดตารางดำเนินงานโครงการ

Abstract

This paper aims to investigate the effect on the construction cash flows and to determine a suitable combined pattern for providing cash flows. They comprise payment time lags considered and not considered (T, NT), payment components considered and not considered (C, NC), and payment frequency considered and not considered (F, NF). Supporting this objective, survey data was gathered from two general construction projects in public sector and the cash flow patterns were simulated with eight combined factors. The factorial experiment analysis of the data demonstrates that the factor F has a main effect on the cash flows and the factor T and C has an interactive effect on them significantly at the $\alpha = 0.10$ level. Moreover, the comparison of financial data shows that the T, C, NF is a suitable combined pattern. These results can be further useful for improving the solution on finance-based scheduling of construction projects.

Keyword : Payment conditions, Construction projects, Cash flows, Finance, Scheduling

เนื้อหาฉบับนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานในวงจำกัดเท่านั้น เมื่อคุณเผยแพร่เนื้อหาไปยังประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทนำ

เครื่องมือสำหรับวางแผนการใช้จ่ายเงินในโครงการก่อสร้างมักใช้การจัดทำเงินเบิกเกินบัญชีธนาคาร (Bank overdraft) โดยได้จากการประมาณกระแสเงินสดโครงการ (Cash flow forecasting) ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อคาดการณ์ปริมาณการใช้จ่ายเงินในแต่ละช่วงเวลาเพื่อไม่ให้เกิดสถานะการขาดแคลนเงินสดและเพื่อคาดการณ์ผลกำไรของโครงการที่มีเป้าหมายให้ได้ผลกำไรมากที่สุดในขณะที่มีต้นทุนเพิ่มขึ้นจากภาวะดอกเบี้ย โดยการคำนวณเงินคงเหลือของมูลค่าความต่างระหว่างกระแสเงินสดรับและกระแสเงินสดจ่ายในแต่ละช่วงเวลา เพื่อหากระแสเงินสดสะสมสูงสุดที่ต้องการใช้ในโครงการและนำไปกำหนดวงเงินเครดิต (Specified credit limit) เพื่อจัดทำเงินเบิกเกินบัญชีธนาคารสำหรับบริหารจัดการเงินทุนให้กับโครงการ วิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายคือวิธีการประมาณจากต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการจัดตารางดำเนินกิจกรรม (The Cost-Schedule Integration, CSI) [1] เพื่อเขียนกราฟของกระแสเงินสดจ่าย และกระแสเงินสดรับเงินงวดงาน (Progress payment) ซึ่งมีงานวิจัยที่ผ่านมา เช่น [2], [3], [4] และ [5] ได้นำเสนอการปรับปรุงการจัดตารางดำเนินการก่อสร้างโดยใช้เงื่อนไขทางการเงินหรือเรียกว่า การจัดการดำเนินกิจกรรมที่พิจารณาปัจจัยด้านการเงิน (Finance based scheduling) อย่างไรก็ตามงานวิจัยเหล่านี้ใช้วิธีการประมาณกระแสเงินสดแบบง่ายซึ่งไม่ถูกต้องกับความเป็นจริงในทางปฏิบัติ โดยงานวิจัยของ [1] ได้ทำการศึกษารูปแบบการจ่ายเงินโดยทั่วไปของผู้รับเหมาก่อสร้างและต่อมาในปี 2005 [6] ได้ระบุถึงปัจจัยการจ่ายเงินที่มีผลต่อความถูกต้องของการประมาณต้นทุนโครงการ ได้แก่ Payment time lags (T) Payment components (C) และ Payment frequency (F)

ถึงแม้ว่าปัจจัยการจ่ายเงินดังกล่าวถูกระบุว่ามีผลกระทบต่อการประมาณต้นทุนโครงการ แต่ก็ยังไม่มีการประเมินผลกระทบต่อการประมาณกระแสเงินสดโครงการซึ่งเกี่ยวข้องกับกระแสเงินสดรับและดอกเบี้ยซึ่งถือเป็นต้นทุนที่ต้องคำนึงถึงในการวางแผนการใช้จ่ายเงินด้วย อีกทั้งยังไม่มีการศึกษาในโครงการก่อสร้างที่มีรูปแบบการจ่ายเงินงวดงานตามกำหนดงานแล้วเสร็จของกิจกรรมและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่มีการจ่ายเงินล่วงหน้า ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงทำการประเมินผลกระทบที่เกิดจากปัจจัยการจ่ายเงินทั้ง 3 ปัจจัยต่อการประมาณกระแสเงินสดโครงการก่อสร้าง โดยการวิเคราะห์ 2 วิธีคือวิธีการทดลองแฟกทอเรียล (Factorial experiment) และวิธีการวิเคราะห์แผนทางการเงิน (Financial management analysis)

2. วัตถุประสงค์และวิธีการทดลอง

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบผลกระทบของปัจจัยการจ่ายเงินที่มีต่อการประมาณกระแสเงินสดโครงการและเพื่อหารูปแบบปัจจัยที่เหมาะสม ซึ่งปัจจัยดังกล่าวประกอบด้วย ปัจจัย T, C และ F [6] โดยมีขอบเขตการศึกษาโครงการก่อสร้างที่มีรูปแบบการจ่ายเงินงวดงานตามกำหนดงานแล้วเสร็จของกิจกรรมและไม่มีการจ่ายเงินล่วงหน้า และทำการเก็บข้อมูลจากโครงการด้วยวิธีการสัมภาษณ์และรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องจำนวน 2 โครงการ คือโครงการที่ 1 มีมูลค่าก่อสร้าง 74.9 ล้านบาท และโครงการที่ 2 มีมูลค่าก่อสร้าง 58.6 ล้านบาท และทั้งสองโครงการเป็นโครงการของภาครัฐที่ว่าจ้างผู้รับเหมาก่อสร้างที่มีการกำหนดรูปแบบการจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาช่วงและร้านค้าใกล้เคียงกัน

เมื่อได้ข้อมูลด้านการกำหนดรูปแบบปัจจัยจากโครงการก่อสร้างกรณีศึกษาแล้วได้ทำการจำลองรูปแบบการประมาณกระแสเงินสดโครงการในรูปแบบการรวมกันของปัจจัยที่เป็นไปได้ประกอบด้วยรูปแบบที่พิจารณาและไม่พิจารณาปัจจัย T (Payment Time lags considered and not considered; T, NT) รูปแบบที่พิจารณาและไม่พิจารณาปัจจัย C (Payment components considered and not considered; C, NC) และรูปแบบที่พิจารณาและไม่พิจารณาปัจจัย F (Payment frequency considered and not considered; F, NF) โดยกำหนดส่วนประกอบของปัจจัยให้ทุกกิจกรรมแบบสม่ำเสมอคือปัจจัย T ที่ 5 วันสำหรับค่าแรงงานและที่ 30 วันสำหรับค่าวัสดุก่อสร้าง ปัจจัย C แบ่งเป็นสองส่วนคือการจ่ายค่าแรงงานและการจ่ายค่าวัสดุ และปัจจัย F ที่สองครั้งต่อเดือนคือกำหนดควบบิลครั้งที่ 1 วันที่ 1 และครั้งที่ 2 วันที่ 15 ของเดือน ดังแสดงรายละเอียดในรูปที่ 1 และตารางที่ 1

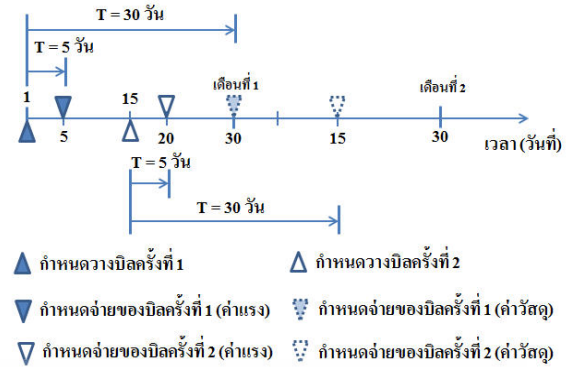
การวิเคราะห์ใช้วิธีการทดลองแฟกทอเรียล (Factorial experiment) แบบสามทางในการวิเคราะห์เพื่อสรุปผลกระทบของปัจจัยการจ่ายเงินในเชิงสถิติ และใช้วิธีการเปรียบเทียบข้อมูลทางการเงินที่ได้จากการจำลองรูปแบบการรวมปัจจัยเพื่อสรุปผลว่ารูปแบบใดให้ผลทางการเงินที่ดีที่สุด โดยรายละเอียดจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

3. วิเคราะห์ผลการทดลอง

3.1 การวิเคราะห์ด้วยวิธีการทดลองแฟกทอเรียล (Factorial experiment)

การทดลองแฟกทอเรียลมีวัตถุประสงค์หลักในการศึกษาผลกระทบร่วมระหว่างปัจจัย [7] โดยทั่วไปผู้ทดลองจะให้ความสำคัญกับการศึกษาผลกระทบหลัก และผลกระทบร่วมของ 2 ปัจจัยเท่านั้น เนื่องจากผลกระทบร่วมตั้งแต่ 3 ปัจจัยขึ้นไปจะมีค่าน้อยมากจึงไม่นิยมนำมาพิจารณา [8] การออกแบบการทดลองเป็นการทดสอบการเปลี่ยนแปลงของผลลัพธ์ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรหรือค่าปัจจัยนำเข้าในการทดลองหนึ่งหรือที่เรียกว่าระดับปัจจัย โดยจะต้องกำหนดจำนวนวิธีปฏิบัติ (Treatment) ในการทดลองซึ่งมีค่าเท่ากับผลคูณของระดับของทุกปัจจัยในการทดลอง และต้องกำหนดจำนวนครั้งในการทดลองที่มีค่าเท่ากับผลคูณของจำนวนวิธีปฏิบัติกับจำนวนครั้งที่ทำการทดลองซ้ำ (Replicates)

งานวิจัยนี้ได้ทดสอบผลกระทบที่เกิดจาก 3 ปัจจัยที่มีค่าแตกต่างกันใน 2 ระดับ โดยมีสมมติฐานหลัก (H_0) คือผลกระทบเนื่องจากปัจจัยหลักได้แก่ T, C และ F รวมถึงผลกระทบเนื่องจากปัจจัยร่วมระหว่างปัจจัยไม่มีอิทธิพลต่อ



รูปที่ 1 การกำหนดปัจจัยการจ่ายเงิน

การเปลี่ยนแปลงปริมาณกระแสเงินสดสะสมของแต่ละช่วงเวลาของโครงการที่แตกต่างกันในทุกระดับของปัจจัยอย่างมีนัยสำคัญ โดยกำหนดให้กระแสเงินสดสะสมในแต่ละเดือนของโครงการเป็นหน่วยทดลอง และกำหนดวิธีปฏิบัติรวม 8 วิธีตามรูปแบบการรวมปัจจัยในตารางที่ 1 โดยทดลองซ้ำในทุกเดือนตลอดทั้งโครงการ และทำการสุ่มผลการทดลองจำนวน 16 ค่าจากทุกหน่วยทดลองเป็นตัวแทนในการวิเคราะห์ รวมการทดลองจำนวน 128 ครั้ง และเพื่อเป็นการลดความคลาดเคลื่อนในการทดลองจึงได้ออกแบบการทดลองจำนวน 2 แผนการทดลอง และทำการทดสอบความสมดุลของข้อมูลของแต่ละแผนการทดลอง โดยการทดสอบ Type I และ Type III ซึ่งให้ผลลัพธ์ที่เหมือนกัน ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าทั้งสองชุดข้อมูลมีความสมดุลของข้อมูล [7]

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดลองใช้ค่าสถิติ F เป็นตัวสถิติในการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ($\alpha=0.1$) โดยพิจารณาจากค่า $F_{\alpha, df1, df2} = F_{0.1, 1, 120}$

ตารางที่ 1 การกำหนดเงื่อนไขของปัจจัยในการจำลองรูปแบบ

| รูปแบบการรวมปัจจัย | Payment Time Lags, T | Payment Components, C | Payment Frequency, F |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| T, C, F | ค่าแรง 5 วัน, ค่าวัสดุ 30 วัน | ค่าแรง, ค่าวัสดุ | วันที่ 1 และ 15 ของเดือน |
| T, C, NF | ค่าแรง 5 วัน, ค่าวัสดุ 30 วัน | ค่าแรง, ค่าวัสดุ | วันที่ 1 ของเดือน |
| T, NC, F | ค่าแรง 5 วัน, ค่าวัสดุ 30 วัน | รวมค่าแรงและค่าวัสดุ | วันที่ 1 และ 15 ของเดือน |
| T, NC, NF | ค่าแรง 5 วัน, ค่าวัสดุ 30 วัน | รวมค่าแรงและค่าวัสดุ | วันที่ 1 ของเดือน |
| NT, C, F | จ่ายให้วันวางบิล | ค่าแรง, ค่าวัสดุ | วันที่ 1 และ 15 ของเดือน |
| NT, C, NF | จ่ายให้วันวางบิล | ค่าแรง, ค่าวัสดุ | วันที่ 1 ของเดือน |
| NT, NC, F | จ่ายให้วันวางบิล | รวมค่าแรงและค่าวัสดุ | วันที่ 1 และ 15 ของเดือน |
| NT, NC, NF | จ่ายให้วันวางบิล | รวมค่าแรงและค่าวัสดุ | วันที่ 1 ของเดือน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของชุดข้อมูลของแผนการทดลองที่ 1 และ 2

| Source | DF | Sum of Squares | | Mean squares | | F value | | Sig. | |
|-----------------|-----|----------------|-----------|--------------|-----------|---------|-------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| แผนการทดลองที่ | | | | | | | | | |
| Model | 7 | 1.242E+14 | 1.649E+14 | 1.774E+13 | 2.356E+13 | 2.004 | 2.786 | 0.060 | 0.010 |
| Error | 120 | 1.062E+15 | 1.015E+15 | 8.852E+12 | 8.458E+12 | | | | |
| Corrected total | 127 | 1.186E+15 | 1.180E+15 | | | | | | |
| T | 1 | 1.832E+13 | 3.106E+13 | 1.832E+13 | 3.106E+13 | 2.069 | 3.672 | 0.153 | 0.058 |
| C | 1 | 1.647E+13 | 3.026E+13 | 1.647E+13 | 3.026E+13 | 1.860 | 3.578 | 0.175 | 0.061 |
| F | 1 | 2.614E+13 | 3.634E+13 | 2.614E+13 | 3.634E+13 | 2.953 | 4.297 | 0.888 | 0.040 |
| T*C | 1 | 6.146E+13 | 6.235E+13 | 6.146E+13 | 6.235E+13 | 6.944 | 7.371 | 0.010 | 0.008 |
| T*F | 1 | 6.735E+11 | 2.014E+12 | 6.735E+11 | 2.041E+12 | 0.076 | 0.241 | 0.783 | 0.624 |
| C*F | 1 | 6.382E+11 | 1.649E+14 | 6.382E+11 | 2.356E+13 | 0.072 | 0.173 | 0.789 | 0.679 |
| T*C*F | 1 | 4.730E+11 | 1.015E+15 | 4.730E+11 | 8.458E+12 | 0.053 | 0.168 | 0.818 | 0.683 |

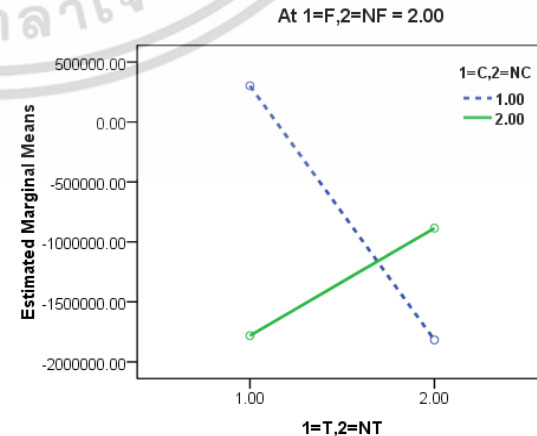
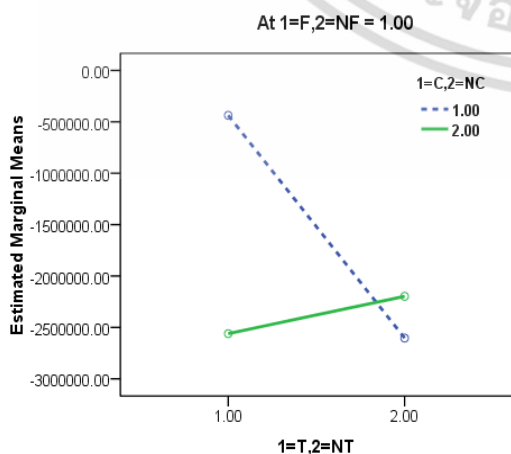
ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.75 จากผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของแผนการทดลองที่ 1 และ 2 ดังแสดงในตารางที่ 2 โดยปัจจัยหลักแทนด้วย T, C และ F ตามลำดับ ส่วนปัจจัยร่วมระหว่าง T และ C แทนด้วยตัวแปร T*C ปัจจัยร่วมระหว่าง T และ F แทนด้วยตัวแปร T*F ปัจจัยร่วมระหว่าง C และ F แทนด้วยตัวแปร C*F และปัจจัยร่วมทั้งหมดแทนด้วยตัวแปร T*C*F เมื่อพิจารณาค่าสถิติ F จากตารางที่ 2 พบว่าปัจจัยร่วมระหว่าง T และ C มีร่วมระหว่างปัจจัย T และ C มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณกระแสเงินสดสะสมของแต่ละช่วงเวลาของโครงการอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.10 และเมื่อพิจารณาปัจจัยหลักที่เหลือ คือ F จากตารางที่ 2 พบว่ามีค่าเท่ากับ 2.953 และ 4.297 ซึ่งมากกว่า 2.75 ทำให้สรุปได้ว่าปัจจัย F มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณกระแส

เงินสดสะสมของแต่ละช่วงเวลาของโครงการอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.10

รูปที่ 2 และ 3 แสดงกราฟผลกระทบร่วมระหว่างปัจจัย T และ C ที่ระดับปัจจัย F และ NF ของแผนการทดลองที่ 1 ตามลำดับ โดยแกนตั้งเป็นจำนวนเงินแทนปริมาณกระแสเงินสดสะสม แกนนอนเป็นค่าของปัจจัย T เส้นประและเส้นทึบแทนค่าของปัจจัย C ซึ่งทำให้เห็นแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงกระแสเงินสดสะสมที่เกิดจากการเปลี่ยนค่าระดับปัจจัย จากกราฟดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่ารูปแบบปัจจัย T, C, NF ที่มีแนวโน้มทำให้ปริมาณกระแสเงินสดสะสมเฉลี่ยมีค่าต่ำที่สุด

3.2 วิเคราะห์แผนทางการเงิน

เป็นการวิเคราะห์แผนการใช้จ่ายเงินในโครงการโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบผลการประมาณกระแสเงินสดจากการ



รูปที่ 2 กราฟผลกระทบร่วมระหว่างปัจจัย T และ C ที่ระดับปัจจัย F ของแผนการทดลองที่ 1

รูปที่ 3 กราฟผลกระทบร่วมระหว่างปัจจัย T และ C ที่ระดับปัจจัย NT ของแผนการทดลองที่ 1

ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำลองรูปแบบการรวมปัจจัยทั้ง 8 รูปแบบ เพื่อสรุปหา รูปแบบปัจจัยที่เหมาะสมซึ่งเป็นแผนการใช้จ่ายเงินที่ใช้ ต้นทุนทางการเงินต่ำที่สุดและให้ผลกำไรสูงที่สุด โดยใช้ เกณฑ์ในการประเมิน ได้แก่ เงินเบิกเกินบัญชีสูงสุด (Maximum overdraft) ผลกำไรสุทธิของโครงการ (Net profit) และกระแสเงินสดสะสมสุทธิสูงสุด (Maximum cumulative net cash flow) โดยการคำนวณกระแสเงินสด โครงการในแต่ละช่วงเวลาจากสมการที่ถูกรวบรวมโดย [9] ซึ่งมีสมการทั่วไปในช่วงเวลา t ใด ๆ ดังนี้

$$F_t = N_{t-1} + E_t \quad (1)$$

$$N_{t-1} = F_{t-1} + P_{t-1} \quad (2)$$

โดยที่

F_t คือ กระแสเงินสดสะสม ณ สิ้นสุดช่วงเวลา $t (t \geq 1)$

E_t คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างช่วงเวลา t

N_{t-1} คือ กระแสเงินสดคงเหลือสุทธิ ณ สิ้นสุดช่วงเวลา ก่อนหน้า $(t-1)$

F_{t-1} คือ กระแสเงินสดสะสม ณ สิ้นสุดช่วงเวลาก่อนหน้า $(t-1)$

P_{t-1} คือ เงินงวดงาน ณ สิ้นสุดช่วงเวลาก่อนหน้า $(t-1)$

ตารางที่ 3 และ 4 แสดงข้อมูลทางการเงินจากการ จำลองรูปแบบปัจจัยของโครงการที่ 1 และ 2 ตามลำดับค่า Maximum overdraft ได้มาจากค่าสูงสุดที่เป็นลบของการ คำนวณกระแสเงินสดสะสมทุกช่วงเวลาในสมการที่ 1 ส่วน

ค่า Net profit ได้มาจากการคำนวณกระแสเงินสดคงเหลือ สุทธิ ณ สิ้นสุดช่วงเวลาสุดท้ายของโครงการในสมการที่ 2 และค่า Maximum cumulative net cash flow ได้มาจาก ค่าสูงสุดที่เป็นบวกของการคำนวณกระแสเงินสดคงเหลือ สุทธิทุกช่วงเวลาในสมการที่ 2

เมื่อพิจารณาค่า Maximum overdraft ทั้งสองตาราง พบว่ารูปแบบ T,C,NF ให้ผลต่ำที่สุด และเมื่อสังเกตที่เหลือ ในรูปแบบ T,C,NF ยังให้ค่า Net profit และ Maximum cumulative net cash flow สูงที่สุดเช่นเดียวกันเมื่อ เปรียบเทียบกับรูปแบบอื่น ดังนั้นสรุปได้ว่ารูปแบบที่มีการ รวมปัจจัยแบบ T,C,NF เป็นรูปแบบที่ให้ต้นทุนทางการเงิน ต่ำที่สุดและให้ผลกำไรสุทธิของโครงการสูงที่สุด ในทาง กลับกันเมื่อพิจารณารูปแบบ NT,C,F พบว่าให้ค่า Maximum overdraft สูงที่สุดอีกทั้งยังให้ค่า Net profit และ Maximum cumulative net cash flow ต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับ รูปแบบอื่น และยังพบว่ารูปแบบ NT,NC,F ให้ผลเท่ากับกับ รูปแบบ NT,C,F ดังนั้นสรุปได้ว่ารูปแบบการรวมปัจจัย แบบ NT,NC,F และ NT,C,F เป็นรูปแบบที่ให้ต้นทุน ทางการเงินสูงขึ้นและทำให้ผลกำไรสุทธิของโครงการ ลดลงตามไปด้วย

4. สรุปและวิจารณ์

บทความนี้นำเสนอผลการทดสอบผลกระทบของปัจจัย การจ่ายเงินที่มีผลกระทบต่อการประมาณกระแสเงินสด โครงการนำไปใช้กำหนดรูปแบบปัจจัยในการวางแผนการ ใช้จ่ายเงินสำหรับโครงการก่อสร้าง จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี

ตารางที่ 3 ข้อมูลทางการเงินจากการจำลองรูปแบบปัจจัยของโครงการก่อสร้างที่ 1

หน่วย : พันบาท

| โครงการที่ 1 | T,C,F | T,C,NF | NT,C,F | NT,C,NF | T,NC,F | T,NC,NF | NT,NC,F | NT,NC,NF |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Maximum Cumulative Net Cash Flow | 5,329 | 7,298 | 3,280 | 3,990 | 3,397 | 3,942 | 3,280 | 4,145 |
| Net Profit | 3,685 | 3,712 | 3,280 | 3,456 | 3,397 | 3,541 | 3,280 | 3,612 |
| Maximum Overdraft | (4,156) | (4,137) | (7,755) | (7,482) | (7,699) | (7,426) | (7,755) | (6,930) |

ตารางที่ 4 ข้อมูลทางการเงินจากการจำลองรูปแบบปัจจัยของโครงการก่อสร้างที่ 2

หน่วย : พันบาท

| โครงการที่ 2 | T,C,F | T,C,NF | NT,C,F | NT,C,NF | T,NC,F | T,NC,NF | NT,NC,F | NT,NC,NF |
|----------------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Maximum Cumulative Net Cash Flow | 6,288 | 8,072 | 2,355 | 4,387 | 4,359 | 4,461 | 2,355 | 4,564 |
| Net Profit | 2,723 | 2,795 | 2,355 | 2,480 | 2,448 | 2,563 | 2,355 | 2,680 |
| Maximum Overdraft | (8,397) | (8,335) | (12,121) | (12,017) | (12,045) | (11,943) | (12,121) | (10,834) |

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดลองแพลตฟอร์มเรียลไทม์ได้ว่าการพิจารณาและไม่พิจารณาปัจจัย Payment frequency, F ให้ผลกระแสเงินสดสะสมในแต่ละช่วงเวลาของโครงการที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเนื่องจากหากกำหนดให้ขอเบิกจ่ายเพียงหนึ่งครั้งต่อเดือนจะทำให้มีปริมาณการขอเบิกจ่ายสะสมจำนวนมากและเมื่อถึงกำหนดจ่ายก็จะมีปริมาณที่มากเช่นเดียวกันส่งผลให้กระแสเงินสดสะสมในแต่ละช่วงเวลามีความแตกต่างกันค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับการขอเบิกจ่ายสองครั้งต่อเดือนและยังสามารถสรุปได้ว่าการพิจารณา Payment time lags, T ร่วมกับ Payment components, C ให้ผลกระแสเงินสดสะสมในแต่ละช่วงเวลาของโครงการที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจากความแตกต่างของ Payment time lags และ Payment components เช่น รูปแบบที่มีการขอเบิกจ่ายค่าแรงงานและค่าวัสดุจะมีวันกำหนดจ่ายที่ต่างกันคือหลังจากวางบิลที่ 5 วันและ 30 วันตามลำดับส่งผลให้กระแสเงินสดสะสมในแต่ละช่วงเวลาแตกต่างกันค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับการขอเบิกจ่ายที่ไม่มี Payment components เป็นต้น ในทางกลับกันรูปแบบที่กำหนดให้มีเพียง Payment components อย่างเดียวจะไม่ส่งผลให้กระแสเงินสดสะสมในแต่ละช่วงเวลามีความแตกต่างกันหากไม่มีการกำหนด Payment time lags นอกจากนี้ยังสามารถสรุปรูปแบบปัจจัยที่เหมาะสมจากการวิเคราะห์ผลจากกราฟผลกระทบร่วมระหว่างปัจจัยทั้งสามปัจจัยด้วยวิธีการทดลองแพลตฟอร์มดังกล่าว ดังนั้นเพื่อให้ได้รูปแบบการรวมปัจจัยที่ทำให้ Maximum overdraft ค่าที่สุด จึงควรกำหนดค่าปัจจัยดังนี้คือจำเป็นต้องมีการกำหนด Payment time lags และ Payment components และไม่จำเป็นต้องมีการกำหนด Payment frequency ในการประมาณกระแสเงินสดเพื่อใช้ในการวางแผนการใช้จ่ายเงิน ซึ่งสรุปตรงกับการวิเคราะห์แผนทางการเงินที่รูปแบบ T,C,NF ให้ผลดีที่สุด และให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับงานวิจัยของ [6] ดังนั้นการศึกษานี้ทำให้ทราบถึงรูปแบบของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการประมาณกระแสเงินสดโครงการเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาด้านการจัดการทางการเงินก่อนการก่อสร้างที่พิจารณาปัจจัยด้านการเงินได้ต่อไป

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] H. L. Chen, Development of a Systematic Integration Approach for Multi-level Cost Flow Prediction and Management, PhD dissertation, University of Florida, Gainesville, Fla., 2002.
- [2] A. M. Elzouni and A. Gab-Allah, "Finance-based Scheduling of Construction Projects using Interger Programming," Journal of Construction Engineering and Management, Vol.11, No.3., pp.184-189, 2004.
- [3] A. M. Elazouni and F. G. Metwally, "Expanding Finance-based Scheduling to Devise Overall-optimized Project Schedules," Journal of Construction Engineering and Management, Vol.133, No.1., pp.86-90, 2007.
- [4] A. M. Elazouni, "Heuristic Method for Multi-project Finance-based Scheduling," Construction Management and Economics, Vol.27, No.2., pp.199-211, 2009.
- [5] M. A. Abidoand and A. M. Elazouni, "Multiobjective Evolutionary Finance-based Scheduling: Entire Projects Portfolio," Journal of Computing in Civil Engineering, Vol.25, No.1., pp.85-97, 2011.
- [6] H. L. Chen, W. J. O'Brien and Z. J. Herbsman, "Assessing the Accuracy of Cash Flow Models: the Significance of Payment Conditions," Journal of Mangement in Engineering and Mangement, Vol.131, No.6., pp.669-676, 2005.
- [7] D. C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, 5th Ed., Wiley, New York, 2001.
- [8] ประไพศรี สุทัศน ฌ อยุธยา และ พงษ์ชนัน เหลืองไพบูลย์, "การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง," กรุงเทพฯ, ทัอป, 2551.
- [9] T. Au and C. Hendrickson, "Profit Measures for Construction Projects," Journal of Construction Engineering and Management, Vol.112, No.2., pp.273-286, 1986.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้