การประชุมวิชาการนวัตกรรมด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ครั้งที่ 3
The 3rd Conference on Innovation Engineering and Technology for Economy and Society
วันที่ 29 มีนาคม 2563 ณ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต วิทยาเขตร่มเกล้า

การศึกษาการลดความผิดพลาดที่เกิดจากแบบก่อสร้างด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
A Study on Error Reduction Caused by Construction Drawing in Reinforced Concrete Structure

ธนภูมิ วงค์ไชย[1] ศักดิ์ชาย รักการ[1] จีรวัฒน์ ปล้องใหม่[1] และ พจนีย์ ศรีวิเชียร[1]
[1]หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัย เกษมบัณฑิต วิทยาเขตพัฒนาการ
1761 ถนนพัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250

Thanaphum Wongchai[1], Sakchai Rakkarn[1], Jeerawat Plongmai[1] and Phniis Sriwichian[1]
[1] Graduate School, Master of Engineering Program in Engineering Management,
Kasem Bundit University, Pattanakarn Campus
1761 Pattanakarn Rd., Suanluang Bangkok 10250, Thailand
E-mail[1,*]: w.thanaphum@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เพื่อศึกษาปัญหาและสาเหตุที่เกิดจากความผิดพลาดของแบบก่อสร้างด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ในการบริหารโครงการของบริษัทที่ปรึกษาโครงการ ซึ่งได้เลือกใช้ข้อมูลของโครงการที่ดำเนินการในปี พ.ศ. 2562 ทั้งหมด 10 โครงการ ซึ่งไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จตามแผนที่กำหนดไว้ ทำให้เพิ่มต้นทุนค่าใช้จ่าย มีมูลค่าที่สูญเสียซึ่งเกิดจากโครงการแล้วเสร็จล่าช้า รวม 44,661,793.05 บาท คิดเป็น 15% ของมูลค่ารวมทั้งหมด และมีโครงการแล้วเสร็จล่าช้าที่เด่นชัดที่สุดจำนวน 2 โครงการ ซึ่งมีความผิดพลาดของแบบก่อสร้างที่เคยเกิดขึ้นในโครงการที่ผ่านมาทั้ง 2 โครงการ จำนวน 182 ครั้ง มีมูลค่าที่สูญเสียที่เกิดจากโครงการแล้วเสร็จล่าช้ารวม 4,466,179.31 บาท จึงนำมาศึกษาวิเคราะห์แก้ปัญหาในการศึกษานี้ โดยผู้ศึกษาได้ประยุกต์ใช้เครื่องมือการจัดการคุณภาพ (QC 7 Tool) มาช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาการศึกษา โดยใช้แบบตรวจสอบ (Check Sheet) มาตรวจสอบปัญหาที่เกิดความผิดพลาด นำค่าจำนวนความถี่มาสรุปเป็นผังพาเรโต (Pareto Diagram) ทำให้ทราบอัตราส่วนของปัญหาที่เกิดขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับปัญหาอื่น ๆ และใช้ผังเหตุและผล (Cause & Effect Diagram) ถึงสาเหตุพบว่า เกิดจากปัญหาการประสานงานภายในและปัญหาแบบโครงการก่อสร้างขัดแย้งกัน และได้กำหนดแนวทางการแก้ปัญหาโดยการใช้เทคโนโลยีด้วยระบบการติดตามกระบวนการทำงาน (Mobile Application) หลังการปรับปรุงระบบการทำงานใหม่ด้วยระบบการติดตามกระบวนการทำงาน (Mobile Application) พบว่า ความผิดพลาดของแบบก่อสร้างลดลงจากที่เคยเกิดขึ้นในโครงการที่ผ่านมาทั้ง 2 โครงการ จำนวน 20 ครั้ง คิดเป็น 89.01% โดยคิดเป็นจำนวนมูลค่าที่สูญเสียเฉลี่ยเท่ากับ 3,691,057.28 บาท มีมูลค่าที่สูญเสียที่เกิดจากโครงการแล้วเสร็จล่าช้าลดลงรวม 775,122.03 บาท เป็นการลดความผิดพลาดที่เกิดจากแบบก่อสร้างด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และลดปัญหาของสาเหตุที่โครงการแล้วเสร็จล่าช้าให้ทันตามกำหนดแล้วเสร็จตามสัญญาสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้.

คำสำคัญ: โมบายแอปพลิเคชัน แบบก่อสร้าง การลดความผิดพลาด การบริหารโครงการ การเพิ่มประสิทธิภาพ

Abstract

The research studies the problem of construction delays due to inconsistent in reinforced concrete structures in the project management of the project consulting company. 10 projects were selected in the

year 2019 which the construction cannot be completed as planned, resulting in increased costs, expenses, and lost value resulting from delayed completion of projects of 44,661,793 baht, accounted for 15% of the total value. Among these, there are 2 projects with the error of 182 counts and the loss worth due to delaying of approximately 4,466,179.31 Baht. The Quality Management Tool (QC 7 Tool) is applied to analyze the problem with the use of check sheet to collect the problem of error. The summarize of the frequency values is then uses in the Pareto Diagram for selecting the cause of the problem. Then, applying the Cause & Effect diagram to find the root cause of internal coordination and the conflict of the construction project. Also, the use of mobile application is employed to track the work system. The result turns out that it can help reduce errors to up to 20 times, or 89.01%. From the amount of the average fine of 3,691,057 Baht, the method can help to reduce the loss worth of delay approximately to up to 775,122 Baht. It helps reduce the fault caused by the construction of reinforced concrete structures. Moreover, it also reduces the problems of the cause of the project being delayed and missing deadline for completion of the contract, therefore this can increase the satisfactory level of the customers.

Keywords: Mobile Application, Drawings, Reduce Errors, Project Management, Optimization

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

งานก่อสร้าง เป็นงานที่เกี่ยวข้องกันโดยตรงระหว่างเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ และผู้รับเหมา โดยที่โครงการส่วนใหญ่จะมีมูลค่าราคาก่อสร้างที่ค่อนข้างสูง ทำให้เรื่องของคุณภาพงานก่อสร้างกลายเป็นประเด็นแรกที่เจ้าของโครงการทุกคนเป็นกังวลใจยิ่งนัก เหตุก็เนื่องมาจากมาตรฐานการดำเนินงานก่อสร้างของผู้รับเหมาแต่ละรายที่มีความแตกต่างกัน ด้วยเหตุนี้การมีที่ปรึกษางานก่อสร้างจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะช่วยสร้างความมั่นใจในคุณภาพงานก่อสร้างให้แก่เจ้าของโครงการมากยิ่งขึ้น ทั้งยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและช่วยดูแลงานก่อสร้างให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ออกแบบอีกด้วย [1]

แบบก่อสร้าง (Construction Drawing) ถือเป็นสัญลักษณ์รูปแบบหนึ่งที่ใช้สื่อสารกันและเป็นอีกองค์ประกอบที่สำคัญในกระบวนการก่อสร้างที่สามารถนำไปเป็นแนวทางในการก่อสร้างอาคารได้ตรงตามรูปแบบทั้งรูปร่างและลักษณะการใช้วัสดุ โดยให้มีโครงสร้างตรงตามที่ได้แสดงไว้ในแบบทุกประการ

กระบวนการออกแบบ (Design Process) อาจจะเรียกได้ว่าเป็นกระบวนการที่สำคัญที่สุดกระบวนการหนึ่งในงานก่อสร้าง ทั้งนี้เนื่องจากการออกแบบเป็นกระบวนการที่ต้องนำเอาความต้องการของลูกค้ามาเปลี่ยนแปลงให้ออกมาอยู่ในรูปของแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ ซึ่งถือเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญยิ่งสำหรับการก่อสร้างหากผลผลิต (Output) ที่ได้จากงานออกแบบไม่ละเอียดพอหรือมีข้อบกพร่องและผิดพลาด การดำเนินงานก่อสร้างก็จะมีปัญหาต่างๆ ตามมามากมาย [2] ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องออกแบบก่อสร้างให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด เพื่อลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงแบบในระหว่างการก่อสร้าง การเปลี่ยนแปลงแบบในระหว่างการก่อสร้างจะนำไปสู่คำสั่งเปลี่ยนแปลง (Change Order) ซึ่งเป็นสาเหตุของการนำไปสู่การขัด จังหวะในการทำงาน (Disruption) การแก้ไขงาน (Redone) หรือมีการหยุดชะงัก ในระหว่างการทำงาน [3]

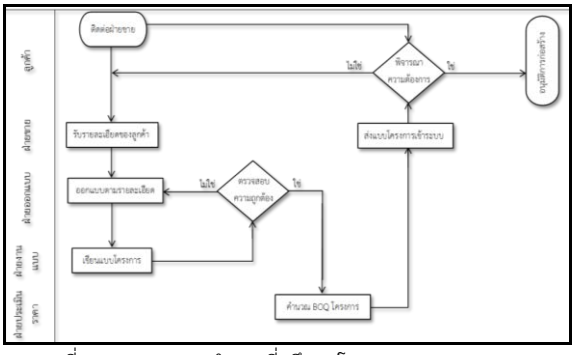
ผู้รับผิดชอบแบบงานก่อสร้างแบ่งเป็น 3 ฝ่าย

1. สถาปนิก (Architect) หมายถึง นายช่างผู้ออกแบบและควบคุมงานก่อสร้าง มีหน้าที่เป็นออกแบบเขียนแบบกำหนดพื้นที่ใช้สอยของอาคารต่าง ๆ จัดการจราจรภายในอาคาร กำหนดความสวยงามด้านสถาปัตยกรรม ประมาณการการก่อสร้าง ประสานงานกับวิศวกรและบุคคลที่เกี่ยวข้อง ที่จะทำให้งานออกแบบเขียนแบบสำเร็จลงได้ด้วยดี

2. วิศวกร (Engineer) หมายถึง นายช่างที่มีความรู้สูงในทางช่างต่าง ๆ เช่น ช่างกล ช่างไฟฟ้า นอกจากนี้ยังมีวิศวกรด้านอื่น ๆ เช่น ด้านโครงสร้าง โยธา ซึ่งมีหน้าที่ในการออกแบบ

คำนวณ ความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร กำหนดขนาดของโครงสร้างและการเสริมเหล็ก

3.ช่างเขียนแบบ (Draftsman) หมายถึง นายช่างที่เป็นผู้ช่วยสถาปนิกหรือวิศวกรในการเขียนแบบก่อสร้าง โดยปกติสถาปนิกมีหน้าที่ในการออกแบบอาคารบ้านเรือนและสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ วิศวกรจะมีงานเกี่ยวกับการคำนวณโครงสร้าง ความมั่นคงแข็งแรงของอาคารนอกจากนั้นสถาปนิกและวิศวกรยังต้องบริหารงานโครงการก่อสร้างอาคารจึงไม่ค่อยมีเวลาในการเขียนแบบด้วยตัวเอง จึงต้องอาศัยช่างเขียนแบบเป็นผู้เขียนแบบก่อสร้างแทน ดังนั้นนายช่างเขียนแบบจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในงานก่อสร้างอาคาร รูปแบบการประสานงานภายในโครงการงานที่ปรึกษาตามผังงาน (Flowchart) ดังรูปที่ 1



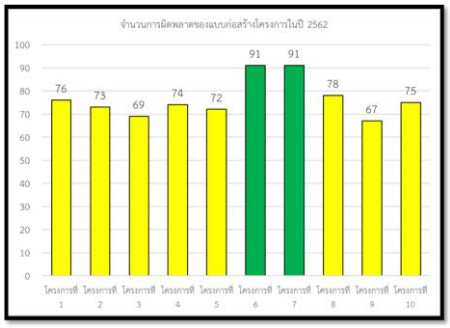
รูปที่ 1 กระบวนการทำงานที่ปรึกษาโครงการ (Flow Chart)

2. วิธีดำเนินการศึกษา

ทำการศึกษาข้อมูลโดยใช้วิธีรวบรวมความผิดพลาดที่เกิดจากแบบก่อสร้างด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยใบตรวจสอบ (Check Sheet) [4] จากที่ปรึกษาโครงการแห่งหนึ่งเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษามูลเหตุของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากโครงการตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้จึงประยุกต์ใช้หลักการด้านการจัดการงานวิศวกรรมสำหรับการลดความผิดพลาดที่เกิดจากแบบก่อสร้างด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กโดยการลดปัญหาข้อผิดพลาดของแบบก่อสร้างด้านโครงสร้างคอนกรีตเริมเหล็กทำให้ประสิทธิภาพดีขึ้นได้ และยังตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลาส่งมอบอีกด้วย

2.1 ศึกษาข้อมูลโครงการตัวอย่าง

จากข้อมูลของที่ปรึกษาโครงการแห่งหนึ่งในปี พ.ศ. 2562 มีจำนวนโครงการทั้งหมด 10 โครงการ มูลค่าโครงการ 297,745,287 บาท และเกิดความผิดพลาดจาก 2 โครงการ คือ โครงการที่ 6 และโครงการที่ 7 เป็นโครงการก่อสร้างอาคารโรงงานอุตสาหกรรมโดยมีมูลค่าที่สูญเสีย 44,661,793.05 บาท คิดเป็นร้อยละ 15



รูปที่ 2 กราฟปริมาตรโครงการที่ความผิดพลาด

จากรูปที่ 2 กราฟแสดงปริมาณความผิดพลาดในปี พ.ศ. 2562 จะพบว่าความผิดพลาดสะสมที่เกิดขึ้นคือโครงการปัจจุบันที่มีจำนวนโครงการทั้งหมด 10 โครงการ และมีจำนวน 2 โครงการมาทำการศึกษา โดยพิจารณาจากโครงการที่ 6 และโครงการที่ 7 มีจำนวนความผิดพลาดสะสมที่สูงที่สุดจำนวน 91 ครั้ง

2.2 สภาพปัญหา

ปัญหาความผิดพลาดจากการประสานงานภายใน และปัญหาจากแบบโครงการก่อสร้างขัดแย้งกัน ซึ่งผู้ศึกษานำใบตรวจสอบ (Check Sheet) [4] เก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำไปวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่เกิดความผิดพลาดของโครงการในการศึกษาครั้งนี้มีการเก็บสถิติความผิดพลาดเป็นระยะเวลา 4 เดือน ซึ่งทั้งสองโครงการมีความผิดพลาดสะสมจำนวน 182 ครั้งผู้ศึกษาได้ทำการจำแนกประเภทออกเป็น 4 ส่วนงานด้วยกัน ได้แก่ ส่วนงานสถาปัตยกรรม ส่วนงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนงานระบบไฟฟ้า และส่วนงานระบบสุขาภิบาล ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 แสดงความผิดพลาดสะสมของแบบก่อสร้างโครงการที่ 6

ปัญหาความผิดพลาดของแบบก่อสร้างที่ส่งผลต่อการทำงานในโครงการที่ 6										
ลำดับที่	ข้อผิดพลาดของแบบก่อสร้าง	ส่งผลกระทบต่องาน								
		สถาปัตย์	ผลนับ	โครงสร้าง	ผลนับ	ระบบไฟฟ้า	ผลนับ	ระบบสุขาภิบาล	ผลนับ	รวมผลนับ
1	ออกแบบผิด	I	1	I	1	-	0	I	1	3
2	แบบก่อสร้างขัดแย้งกัน	𝍸	5	𝍸 III	8	𝍸 II	8	𝍸 II	7	28
3	เขียนแบบผิด	II	2	III	3	I	1	I	1	7
4	ออกแบบไม่เหมาะสมกับวัสดุ	I	1	I	1	-	0	-	0	2
5	ขาดรายละเอียดแบบโครงการ	-	0	I	1	-	0	-	0	1
6	ลูกค้าเปลี่ยนแบบโครงการ	I	1	I	1	I	1	I	1	4
7	แบบก่อสร้างไม่มีการอัพเดท	III	3	II	2	I	1	I	1	7
8	การประสานงานภายในโครงการ	𝍸 I	11	𝍸 𝍸	10	𝍸	9	𝍸 III	9	39
รวม		24		27		20		20		91
คิดเป็นร้อยละ		26.37		29.67		21.98		21.98		100

จากตารางที่ 1 เป็นการเก็บข้อมูลจำนวนความผิดพลาด

ดังนี้ งานสถาปัตยกรรมคิดเป็นร้อยละ 26.37 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กคิดเป็นร้อยละ 29.67 งานระบบไฟฟ้าคิดเป็นร้อยละ 21.98 และงานระบบสุขาภิบาลคิดเป็นร้อยละ 21.98 ดังนั้นส่วนงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กมีผลกระทบกับงานที่ปรึกษาโครงการมากที่สุด

ตารางที่ 2 แสดงความผิดพลาดสะสมของแบบก่อสร้างโครงการที่ 7

ปัญหาความผิดพลาดของแบบก่อสร้างที่ส่งผลต่อการทำงานในโครงการที่ 7										
ลำดับที่	ข้อผิดพลาดของแบบก่อสร้าง	ส่งผลกระทบต่องาน								
		สถาปัตย์	ผลนับ	โครงสร้าง	ผลนับ	ระบบไฟฟ้า	ผลนับ	ระบบสุขาภิบาล	ผลนับ	รวมผลนับ
1	ออกแบบผิด	I	1	II	2	-	0	-	0	3
2	แบบก่อสร้างขัดแย้งกัน	卌 III	8	卌 II	7	卌 I	6	卌 II	7	28
3	เขียนแบบผิด	III	3	I	1	I	1	I	1	6
4	ออกแบบไม่เหมาะสมกับวัสดุ	-	0	-	0	I	1	I	1	2
5	ขาดรายละเอียดแบบโครงการ	-	0	I	1	-	0	-	0	1
6	ลูกค้าเปลี่ยนแบบโครงการ	II	2	I	1	-	0	I	1	4
7	แบบก่อสร้างไม่มีการอัพเดท	II	2	III	3	I	1	II	2	8
8	การประสานงานภายในโครงการ	卌 卌	10	卌 卌 II	12	卌 III	8	卌 IIII	9	39
รวม		26		27		17		21		91
คิดเป็นร้อยละ		28.57		29.67		18.68		23.08		100.00

จากตารางที่ 2 เป็นการเก็บข้อมูลจำนวนความผิดพลาดดังนี้ งานสถาปัตยกรรมคิดเป็นร้อยละ 28.57 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กคิดเป็นร้อยละ 29.67 งานระบบไฟฟ้าคิดเป็นร้อยละ 18.68 และงานระบบสุขาภิบาลคิดเป็นร้อยละ 23.08 ดังนั้นส่วนงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กมีผลกระทบกับงานที่ปรึกษาโครงการมากที่สุด

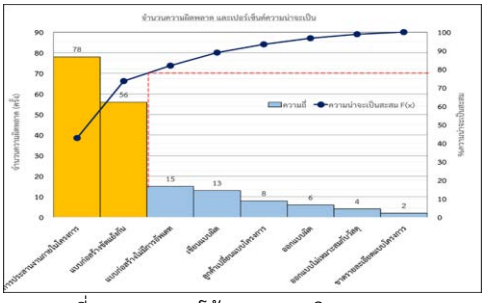
2.3 วิเคราะห์สภาพปัญหา

ผู้ศึกษาทำตารางแจกแจงความผิดพลาดจากมูลเหตุสภาพปัญหาของทั้งสองโครงการในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 เพื่อสรุปสาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดพลาดของทั้งสองโครงการจึงแจกแจงจำนวนความผิดพลาดสะสมมาสรุปลงในตารางข้อมูลแจกแจงความผิดพลาด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การแจกแจงสะสมของโครงการที่ 6 และโครงการที่ 7

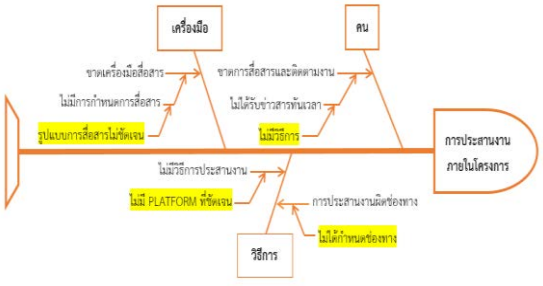
ตารางแจกแจงความผิดพลาดของโครงการที่ 6 และโครงการที่ 7					
ลำดับที่	สาเหตุ	ความถี่		ความน่าจะเป็น P(x)	ความน่าจะเป็นสะสม F(x)
1	การประสานงานภายในโครงการ	卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 III	78	42.86	42.86
2	แบบก่อสร้างขัดแย้งกัน	卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 卌 I	56	30.77	73.63
3	แบบก่อสร้างไม่มีการอัพเดท	卌 卌 卌	15	8.24	81.87
4	เขียนแบบผิด	卌 卌 III	13	7.14	89.01
5	ลูกค้าเปลี่ยนแบบโครงการ	卌 III	8	4.40	93.41
6	ออกแบบผิด	卌 I	6	3.30	96.70
7	ออกแบบไม่เหมาะสมกับวัสดุ	IIII	4	2.20	98.90
8	ขาดรายละเอียดแบบโครงการ	II	2	1.10	100.00
รวม		182.00		100.00	

จากตารางที่ 3 เป็นข้อมูลความผิดพลาดที่เกิดจากแบบก่อสร้างด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กของแบบก่อสร้างของโครงการที่ 6 และโครงการที่ 7 คือ การประสานงานภายในโครงการ 78 ครั้ง แบบก่อสร้างขัดแย้งกัน 56 ครั้ง แบบก่อสร้างไม่มีการอัพเดท 15 ครั้ง ออกแบบผิด 6 ครั้ง ขาดรายละเอียดแบบโครงการ 2 ครั้ง เขียนแบบผิด 13 ครั้ง ลูกค้าเปลี่ยนแบบโครงการ 8 ครั้ง และออกแบบไม่เหมาะสมกับวัสดุโครงการ 4 ครั้ง ผู้ศึกษานำข้อมูลปัญหาที่อยู่ในช่วงของการก่อสร้างสรุปเป็นกราฟพาเรโต้เพื่อค้นหาสาเหตุความผิดพลาด ดังรูปที่ 3



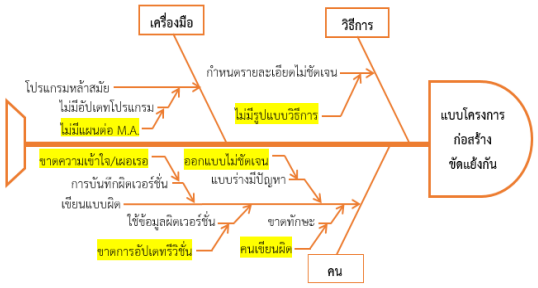
รูปที่ 3.กราฟพาเรโต้แสดงความผิดพลาดสะสม

จากรูปที่ 3 กราฟพาเรโต้แสดงปัญหาความผิดพลาดสะสมที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในโครงการซึ่งสาเหตุเกิดจากการประสานงานภายในโครงการมีจำนวน 78 ครั้ง และสาเหตุจากแบบก่อสร้างขัดแย้งกันมีจำนวน 56 ครั้ง เป็นสองสาเหตุปัญหาทำให้ทราบอัตราส่วนของปัญหาที่เกิดขึ้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปัญหาอื่น ๆ โดยใช้ผังเหตุและผล (Cause & Effect Diagram) [4] เพื่อวิเคราะห์สาเหตุว่าปัญหาที่เกิดจากการประสานงานภายใน และปัญหาแบบโครงการก่อสร้างขัดแย้ง จากการศึกษาข้อมูลตามรูปที่ 3 พบว่า มีปัญหาที่สำคัญสองเรื่องที่เป็นมูลเหตุให้การเขียนแบบผิดพลาดกระทบกับการบริหารโครงการไม่ได้เป็นไปตามแผนดังรูปที่ 4 และรูปที่ 5



รูปที่ 4 แผนผังก้างปลาการประสานงานภายในโครงการ

จากรูปที่ 4 พบว่า รากของสาเหตุเรื่องการประสานงานภายใน คือ เกิดจาก ไม่มีวิธีการ ไม่ได้กำหนดช่องทาง และรูปแบบการสื่อสารไม่ชัดเจน จึงจะนำไปกำหนดแนวทางการแก้ไขต่อไป



รูปที่ 5 แผนผังก้างปลาแบบโครงการก่อสร้างขัดแย้งกัน

จากรูปที่ 5 พบว่า รากของสาเหตุเรื่องแบบโครงการก่อสร้างขัดแย้งกัน คือ ไม่มีการสื่อสาร ออกแบบไม่ชัดเจน คนเขียนแบบผิด ขาดการอัปเดทรีวิชั่น และไม่มีแผนต่อ M.A. [5] จึงจะนำไปกำหนดแนวทางการแก้ไขต่อไป

2.3 กำหนดแนวทางแก้ไขปัญหา

2.3.1 ปัญหาการประสานงานภายในที่เกิดจากการไม่มีวิธีการการประสานงาน, ไม่ได้กำหนดช่องทางการประสานงาน และรูปแบบการสื่อสารไม่ชัดเจน

2.3.1.1 จึงจะทำการกำหนดวิธีการประสานงานภายในด้วยระบบการติดตามกระบวนการทำงาน (Mobile Application) [6]

2.3.2 ปัญหาแบบโครงการก่อสร้างขัดแย้งกันที่เกิดจาก

2.3.2.1 เกิดจากไม่มีรูปแบบวิธีการ

2.3.2.1.1 เพิ่มวิธีการสื่อสารภายในด้วยระบบการติดตามกระบวนการทำงาน (Mobile Application) [6] เป็นช่องทางที่จะช่วยกำหนดให้เป็นวิธีการปฏิบัติ

2.3.2.2 เกิดจากออกแบบไม่ชัดเจน และเกิดจากคนเขียนแบบผิด

2.3.2.2.1 จึงทำการกำหนดข้อตกลงที่เป็นมาตรฐานที่ถูกวิธีในกระบวนการทำงานระหว่างผู้ออกแบบและผู้เขียนแบบ โดยใช้ระบบการติดตามกระบวนการทำงาน (Mobile Application) [6] เป็นช่องทางในการสื่อสารประสานงานที่ไม่ชัดเจนจากผู้เขียนแบบผิด

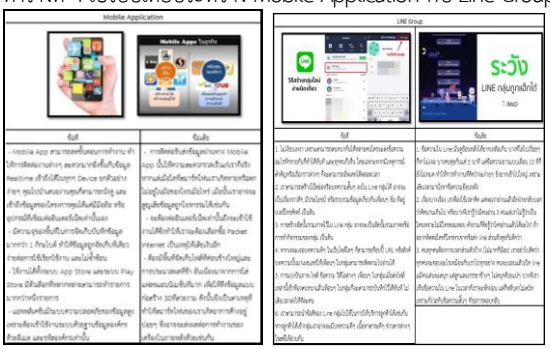
2.3.2.3 เกิดจากขาดการอัปเดทรีวิชั่น

2.3.2.3.1 กำหนดระยะเวลาให้ทำการอัปเดทรีวิชั่นแบบโครงการก่อสร้างโดยใช้ระบบการติดตามกระบวนการทำงาน (Mobile Application) [6] เป็นช่องทางในการตรวจสอบการอัปเดทรีวิชั่น

2.3.2.4 เกิดจากไม่มีแผนต่อ Maintenance Agreement: (M.A.) [5]

2.3.2.4.1 กำหนดแผนดำเนินการอัปเดทโปรแกรมให้เป็นไปตามระยะเวลารอบผลิตภัณฑ์โปรแกรมโดยใช้ระบบการติดตามกระบวนการทำงาน (Mobile Application) [6]

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบระหว่าง Mobile Application กับ Line Group



Mobile Application Management: MAM คือ ระบบที่ใช้ในการจัดการหรือควบคุมแอปพลิเคชั่นต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ภายในองค์กรร่วมกับอุปกรณ์ไร้สายหรือสมาร์ทโฟนกับแท็บแล็ตที่จะนำมาใช้เชื่อมต่อระบบการทำงาน ซึ่งแอปพลิเคชั่นที่นำมาใช้งานจะต้องมีความปลอดภัย เพื่อรักษาข้อมูลต่าง ๆ ภายในองค์กรและลูกค้า โดยแอปพลิเคชั่นเหล่านั้นจะต้องได้รับการพัฒนาโดยองค์กรหรือเป็นแอปพลิเคชั่นจากภายนอกที่ได้รับอนุญาตให้ใช้งานตามนโยบายขององค์กร [6] ดังรูปที่ 6

รูปที่ 6 รูปแบบ Mobile Application Management: MAM

จากรูปที่ 6 เป็นวิธีการที่ใช้บริหารโครงการที่ปรึกษา ซึ่งเป็นรูปแบบของการประสานงานที่ดี รวดเร็ว เข้าใจง่ายจึงเป็นช่องทางหลักที่จะสื่อสารภายในโครงการเพื่อลดข้อผิดพลาดในการทำงานของพนักงานทุกคนผู้ศึกษาจึงกำหนดแนวทางแก้ปัญหาในการป้องกันนี้ด้วยระบบการ

ติดตามกระบวนการทำงาน (Mobile Application) [6] สามารถดาวน์โหลดแอปได้ทั้งระบบ App Store และระบบ Play Store ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องนำอีเมลของบริษัทเท่านั้นในการล็อคอินระบบ และตามด้วยรหัสซึ่งเป็นรหัสพนักงานของบริษัทเท่านั้นในรูปแบบนี้เป็นการป้องกันความปลอดภัยต่อข้อมูลของบริษัท และข้อมูลของลูกค้า มีความแตกต่างจากระบบกลุ่มไลน์ทั่วไปที่สามารถเพิ่มบัญชีผู้เข้าระบบได้ง่าย ขาดความปลอดภัยต่อข้อมูลของบริษัท และข้อมูลของลูกค้าได้ ดังรูปที่ 7

รูปที่ 7 แสดงรูปแบบแอพพลิเคชั่น

จากรูปที่ 7 เป็นรูปแบบของแอพพลิเคชั่นที่ช่วยให้ปัญหาการประสานงานภายใน และปัญหาแบบโครงการก่อสร้างขัดแย้งกัน จึงได้จัดทำการกำหนดวิธีการประสานงานภายในด้วยระบบการติดตามกระบวนการทำงาน (Mobile Application) [6]

3 ผลการดำเนินการศึกษา และทดลอง

หลังดำเนินการทดลองแล้ว 3 เดือนกับโครงการที่ 6 และโครงการที่ 7 พบว่า มีการสูญเสียลดลงอย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 80% ของบริษัทที่ปรึกษาโครงการแห่งหนึ่งมีหน้าที่เป็นผู้ออกแบบโครงการก่อสร้าง ซึ่งจากปัญหาความผิดพลาดจากการประสานงานภายใน และปัญหาจากแบบโครงการก่อสร้างขัดแย้งกันผู้ศึกษาได้นำใบตรวจสอบ (Check Sheet) [4] เก็บรวบรวมข้อมูลวัดผลการทดลองดังตารางที่ 5 และตารางที่ 6

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนความผิดพลาดของแบบก่อสร้างโครงการที่ 6

ปัญหาความผิดพลาดของแบบก่อสร้างที่ส่งผลต่อการทำงานในโครงการที่ 6									
ลำดับที่	ข้อผิดพลาดของแบบก่อสร้าง	ส่งผลกระทบต่องาน							
		สถาปัตย์	ผลนับ	โครงสร้าง	ผลนับ	ระบบไฟฟ้า	ผลนับ	ระบบสุขาภิบาล	ผลนับ	รวมผลนับ
1	ออกแบบผิด	I	1	I	1	-	0	-	0	2
2	แบบก่อสร้างขัดแย้งกัน	-	0	-	0	-	0	-	0	0
3	เขียนแบบผิด	I	1	I	1	I	1	-	0	3
4	ออกแบบไม่เหมาะสมกับวัสดุ	I	1	-	0	I	1	I	1	3
5	ขาดรายละเอียดแบบโครงการ	-	0	-	0	-	0	-	0	0
6	ลูกค้าเปลี่ยนแบบโครงการ	-	0	II	2	-	0	-	0	2
7	แบบก่อสร้างไม่มีการอัพเดท	-	0	-	0	-	0	-	0	0
8	การประสานงานภายในโครงการ	-	0	-	0	-	0	-	0	0
รวม		3		4		2		1		10
คิดเป็นร้อยละ		30		40		20		10		100

จากตารางที่ 5 เป็นการเก็บข้อมูลจำนวนความผิดพลาดดังนี้ งานสถาปัตยกรรมคิดเป็นร้อยละ 30 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กคิดเป็นร้อยละ 40 งานระบบไฟฟ้าคิดเป็นร้อยละ 20 และงานระบบสุขาภิบาลคิดเป็นร้อยละ 10 จะพบว่าหลังการทดลองใช้ด้วยระบบการติดตามกระบวนการทำงาน (Mobile Application) [6] มีผลกระทบกับโครงการที่ 6 ลดลง

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนความผิดพลาดของแบบก่อสร้างโครงการที่ 7

ปัญหาความผิดพลาดของแบบก่อสร้างที่ส่งผลต่อการทำงานในโครงการที่ 7										
ลำดับที่	ข้อผิดพลาดของแบบก่อสร้าง	ส่งผลกระทบต่องาน								
		สถาปัตย์	ผลนับ	โครงสร้าง	ผลนับ	ระบบไฟฟ้า	ผลนับ	ระบบสุขาภิบาล	ผลนับ	รวมผลนับ
1	ออกแบบผิด	I	1	I	1	-	0	I	1	3
2	แบบก่อสร้างขัดแย้งกัน	-	0	-	0	-	0	-	0	0
3	เขียนแบบผิด	I	1	I	1	I	1	-	0	3
4	ออกแบบไม่เหมาะสมกับวัสดุ	I	1	-	0	-	0	I	1	2
5	ขาดรายละเอียดแบบโครงการ	-	0	-	0	-	0	-	0	0
6	ลูกค้าเปลี่ยนแบบโครงการ	-	0	II	2	-	0	-	0	2
7	แบบก่อสร้างไม่มีการอัพเดท	-	0	-	0	-	0	-	0	0
8	การประสานงานภายในโครงการ	-	0	-	0	-	0	-	0	0
รวม		3		4		1		2		10
คิดเป็นร้อยละ		30.00		40.00		10.00		20.00		100.00

จากตารางที่ 6 เป็นการเก็บข้อมูลจำนวนความผิดพลาดดังนี้ งานสถาปัตยกรรมคิดเป็นร้อยละ 30 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กคิดเป็นร้อยละ 40 งานระบบไฟฟ้าคิดเป็นร้อยละ 10 และงานระบบสุขาภิบาลคิดเป็นร้อยละ 20 จะพบว่าหลังการทดลองใช้ด้วยระบบการติดตามกระบวนการทำงาน (Mobile Application) [6] มีผลกระทบกับโครงการที่ 7 ลดลง ซึ่งการวัดผลของการทดลองทั้งสองโครงการทางผู้จัดการโครงการได้มอบหมายให้กับวิศวกรโครงการเป็นผู้กำกับดูแลเก็บข้อมูล

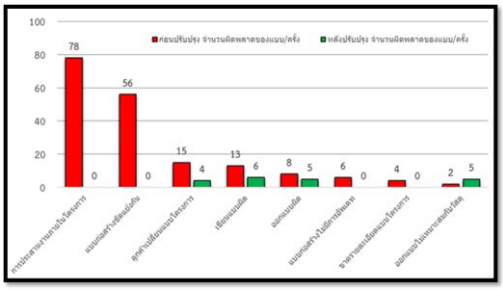
4 สรุปผลการศึกษา

ผู้ศึกษานำผลการทดลองใช้งานด้วยระบบการติดตามกระบวนการทำงาน (Mobile Application) [6] มาสรุปเปรียบเทียบก่อน และหลังการปรับปรุง ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนความผิดพลาดของแบบก่อสร้างโครงการที่ 6 และโครงการที่ 7 ก่อน และหลังการปรับปรุง

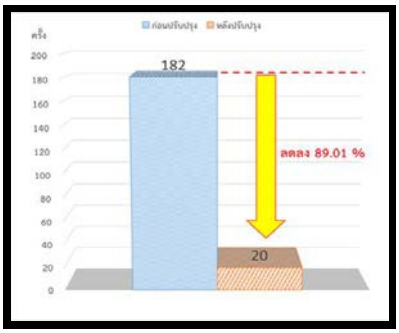
ลำดับที่	สาเหตุ	ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง	
		ความผิดพลาด/ครั้ง	คิดเป็นร้อยละ (%)	ความผิดพลาด/ครั้ง	คิดเป็นร้อยละ (%)
1	การประสานงานภายในโครงการ	78	43	0	0
2	แบบก่อสร้างขัดแย้งกัน	56	31	0	0
3	ลูกค้าเปลี่ยนแบบโครงการ	15	8	4	20
4	เขียนแบบผิด	13	7	6	30
5	ออกแบบผิด	8	4	5	25
6	แบบก่อสร้างไม่มีการอัพเดท	6	3	0	0
7	ขาดรายละเอียดแบบโครงการ	4	2	0	0
8	ออกแบบไม่เหมาะสมกับวัสดุ	2	1	5	25
รวม		182	100	20	100

จากตารางที่ 7 เป็นการเปรียบเทียบความผิดพลาดของแบบก่อสร้างก่อน และหลังการปรับปรุง ซึ่งก่อนการปรับปรุงปัญหาความผิดพลาดของแบบก่อสร้างจำนวน 182 ครั้ง มีมูลค่าที่สูญเสียจากโครงการแล้วเสร็จล่าช้ารวม 4,466,179.31 บาท และเมื่อเปรียบเทียบหลังการปรับปรุงความผิดพลาดจำนวน 20 ครั้ง โดยคิดเป็นจำนวนมูลค่าที่สูญเสียเฉลี่ยเท่ากับ 3,691,057.28 บาท มีมูลค่าที่สูญเสียจากโครงการแล้วเสร็จล่าช้าลดลงรวม 775,122.03 บาท



รูปที่ 8 กราฟแสดงก่อน และหลังการปรับปรุง

จากรูปที่ 8 กราฟเปรียบเทียบก่อนทำการปรับปรุงที่เกิดจากด้านปัญหาการประสานงานภายในโครงการ 78 ครั้ง หลังทำการปรับปรุงด้านปัญหาการประสานงานภายในโครงการไม่เกิดความผิดพลาด ก่อนทำการปรับปรุงที่เกิดจากด้านปัญหาแบบก่อสร้างขัดแย้งกัน 56 ครั้ง หลังทำการปรับปรุงด้านปัญหาแบบก่อสร้างขัดแย้งกันไม่เกิดความผิดพลาด ก่อนทำการปรับปรุงที่เกิดจากด้านปัญหาลูกค้าเปลี่ยนแบบโครงการ 15 ครั้ง หลังทำการปรับปรุงด้านปัญหาลูกค้าเปลี่ยนแบบโครงการลดลงเหลือ 4 ครั้ง ก่อนทำการปรับปรุงที่เกิดจากด้านปัญหาเขียนแบบผิด 13 ครั้ง หลังทำการปรับปรุงด้านปัญหาเขียนแบบผิดลดลงเหลือ 6 ครั้ง ก่อนทำการปรับปรุงที่เกิดจากด้านปัญหาออกแบบผิด 8 ครั้ง หลังทำการปรับปรุงด้านปัญหาออกแบบผิดลดลงเหลือ 5 ครั้ง ก่อนทำการปรับปรุงที่เกิดจากด้านปัญหาแบบก่อสร้างไม่มีการอัพเดท 6 ครั้ง หลังทำการปรับปรุงด้านปัญหาแบบก่อสร้างไม่มีการอัพเดทไม่เกิดความผิดพลาด ก่อนทำการปรับปรุงที่เกิดจากด้านปัญหาขาดรายละเอียดแบบโครงการ 4 ครั้ง หลังทำการปรับปรุงด้านปัญหาขาดรายละเอียดแบบโครงการไม่เกิดความผิดพลาด ก่อนทำการปรับปรุงที่เกิดจากด้านปัญหาออกแบบไม่เหมาะสมกับวัสดุ 2 ครั้ง หลังทำการปรับปรุงด้านปัญหาออกแบบไม่เหมาะสมกับวัสดุเพิ่มขึ้น 5 ครั้ง



รูปที่ 9 กราฟแสดงเปรียบเทียบความผิดพลาดในโครงการก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง

จากรูปที่ 9 กราฟเปรียบเทียบก่อน และหลังการปรับปรุงจากจำนวน 182 ครั้ง ลดลงจำนวน 20 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 89.01% มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นหลังจากที่ดำเนินการทดลองใช้

5 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาปัญหา และสาเหตุที่เกิดจากความผิดพลาดของแบบก่อสร้างด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กในการบริหารโครงการงานที่ปรึกษาโครงการบริษัทแห่งหนึ่ง มีสาเหตุจากปัญหาการประสานงานภายใน และปัญหาแบบโครงการก่อสร้างขัดแย้ง โดยกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยีระบบการติดตามกระบวนการทำงาน (Mobile Application) [6] หลังการทดลองใช้งาน พบว่าความผิดพลาดของแบบก่อสร้างด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กลดลงจากโครงการที่ผ่านมาทั้ง 2 โครงการ ซึ่งนำระบบการติดตามกระบวนการทำงาน (Mobile Application) [6] ไป

ประยุกต์ใช้กับโครงการต่อไปได้ในอนาคต สิ่งที่ควรเพิ่มเติม คือ จัดให้มีโครงการสัมมนาเพื่อพัฒนาองค์กรให้เกิดความสามัคคี สร้างสรรค์ และสานสัมพันธ์ที่ดีภายในองค์กรส่งผลให้การทำงานร่วมกันมีความราบรื่นมากเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถเพิ่มเติมได้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนี้ ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร. ศักดิ์ชาย รักการ ที่ปรึกษาได้กรุณาสละเวลาอันมีค่ามาให้ความรู้ และคำปรึกษาในเรื่องของข้อมูลทางด้านวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัตถกร กลั่นความดี ประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยฤทธิ์ สัตยาประเสริฐ และอาจารย์ ดร. ธนาคม สกุลไทย์ คณะกรรมการสอบ ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการจัดทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองให้มีถูกต้องสมบูรณ์ตามหลักวิชาการ รวมถึงคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ของหลักสูตรในการศึกษาด้วยดีมาโดยตลอดเป็นอย่างดีมา ณ. โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

[1] BETTER WORLD TRAFFIC.,CO.LTD. (2559). ที่ปรึกษาการก่อสร้าง มีหน้าที่อะไรบ้าง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.betterworldtraffic.co.th/article/article-361/. (วันสืบค้นข้อมูล: 9 กรกฎาคม 2562).

[2] ประพนธ์ ผาสุกยืด. (2538). การปรับปรุงประสิทธิภาพการก่อสร้าง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.thaiengineering.com/2015/index.php/technology/item/446-improvement-of-construction. (วันสืบค้นข้อมูล: 9 กรกฎาคม 2562).

[3] Thomas E. Glavinich. (1995). Improving constructability during design phase. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061 /(ASCE)1076-0431(1995)1:2(73). (วันสืบค้นข้อมูล: 9 กรกฎาคม 2562).

[4] Nutvipa. (2559). เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://econs.co.th/index.php/2016/07/29/7-qc-tools/. (วันสืบค้นข้อมูล: 9 กรกฎาคม 2562).

[5] Jarurnjit Songsurin. (2562). ดูแลระบบคอมพิวเตอร์ (Maintenance Agreement). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.jnetlink.com/. (วันสืบค้นข้อมูล: 9 กรกฎาคม 2562).

[6] MindPHP.COM Tags. (2562). Mobile Application Management (โมบาย แอปพลิเคชัน แมนนิจเมิท) คืออะไร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.mindphp.com/บทความ/241-mobile-application/5537-mobile-application-management.html. (วันสืบค้นข้อมูล: 9 กรกฎาคม 2562).