

การควบคุมค่าวัสดุสำหรับผู้รับเหมานขนาดกลางและเล็กโดยประยุกต์ใช้รหัสแท่ง

นายอนุชา แก้วสีขาว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2553

**A MATERIAL COST CONTROL FOR SMALL AND
MEDIUM SIZED CONTRACTORS USING BARCODE**

Anucha Kaewseekhow

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the

Degree of Master of Engineering in Civil Engineering

Suranaree University of Technology

Academic Year 2010

อนุชา แก้วสีขาว : การควบคุมค่าวัสดุสำหรับผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็ก โดยประยุกต์ใช้รหัสแท่ง (A MATERIAL COST CONTROL FOR SMALL AND MEDIUM SIZED CONTRACTORS USING BARCODE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร, 156 หน้า

งานวิจัยนี้ศึกษาการควบคุมค่าวัสดุก่อสร้างสำหรับผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็กโดยประยุกต์ใช้ระบบรหัสแท่ง โดยศึกษาปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างแบบกรณีศึกษาจากผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็ก จากนั้นวิเคราะห์สรุปปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงของผู้รับเหมา เพื่อออกแบบระบบการควบคุมค่าใช้จ่ายให้สามารถวิเคราะห์และแสดงผลสถานะค่าใช้จ่ายของโครงการได้ตลอดเวลา ลดข้อผิดพลาดและเก็บบันทึกข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยนำเทคโนโลยีการบ่งชี้อัตโนมัติซึ่งใช้ระบบรหัสแท่ง (Barcode) ร่วมกับ Spreadsheet (Microsoft Excel) เข้ามาช่วยจัดการกับข้อมูลและสรุปผลสถานะค่าใช้จ่ายของโครงการก่อสร้าง จากนั้นนำระบบดังกล่าวเข้าทดสอบใช้จริงกับโครงการก่อสร้าง

ผลการศึกษาพบว่าการนำระบบเข้าไปใช้ในแต่ละโครงการจะต้องมีการปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมข้อมูลส่วนรายงานผลเพื่อให้ระบบสามารถรายงานค่าใช้จ่ายให้เข้าใจสอดคล้องกับแผนการทำงานของโครงการนั้น ๆ และจากผลการประเมินพบว่าระบบดังกล่าวนี้มีประสิทธิภาพช่วยในการควบคุมค่าใช้จ่ายได้มากกว่าระบบที่บริษัทใช้ ณ ปัจจุบัน ผลลัพธ์ของข้อมูลมีความน่าเชื่อถือสามารถนำไปใช้ตัดสินใจวางแผนควบคุมโครงการได้จริง และจากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน of ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายระหว่างระบบควบคุมค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมาที่ใช้อยู่ ณ ปัจจุบัน กับระบบควบคุมค่าใช้จ่ายโดยประยุกต์ใช้รหัสแท่ง พบว่า ระบบรหัสแท่งสามารถลดเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายต่อวันของผู้รับเหมาจากเดิมลงได้ 21 นาที และลดความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลได้ 1-2% อีกทั้งไม่ต้องเสียเวลาในการประมวลผลข้อมูล และสามารถรับรู้ข้อมูลค่าใช้จ่ายเพื่อนำไปวางแผนควบคุมโครงการได้ตลอดเวลา

ANUCHA KAEWSEEKHOW : A MATERIAL COST CONTROL FOR
SMALL AND MEDIUM SIZED CONTRACTORS USING BARCODE.
THESIS ADVISOR : ASST. PROF. VACHARAPOOM BENJAORAN, Ph.D.,
156 PP.

COST CONTROL/ SMALL AND MEDIUM SIZED CONTRACTORS/ BARCODE

This research studied the control of construction cost for small and medium size contractors by applying barcode system. The problems of cost control in a construction project is studied as a case study of the small and medium sizes contractors. Then analyze and summary the problem of controlling the actual cost of contractors to design a system of cost control in order to analyze and display the status of the project cost at any time. Reduce errors and save data quickly by applying automatic identification technology that uses barcode systems together with Spreadsheet (Microsoft Excel) to help manage the data and summary of the status of the construction costs. Then the system was used to test the actual construction.

The result of the study found that the implementation of the system to use for each project requires additional modification on the report data so that the system can report the costs conforming to the plans of each project. And the assessment found that the system is effective to control the cost more than other operating systems that companies use at present. The results of the information is reliable and can be used to decide the actual control program. The comparative study of performance of cost control between the cost control system contractors use at present to control costs by applying bar code found that barcodes can reduce the average time spent in recording the cost per day of the contractor 21 minutes and reduce errors in recording data 1-2%

as well as no time needed in data processing and it is able to recognize the cost data in order to control the project plan at any time.

School of Civil Engineering

Academic Year 2010

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

การควบคุมค่าวัสดุสำหรับผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็กโดยประยุกต์ใช้รหัสแท่ง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ผศ. ดร.อวิรุทธิ์ ชินกุลกิจนิวัฒน์)

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

(อ. ดร.พงษ์ชัย จิตตะมัย)

กรรมการ

(อ. ดร.วุฒิ คำนกิตติกุล)

รักษาการแทนรองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

(รศ. น.อ. ดร.วรพจน์ จำพิศ)

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเนื่องจากผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์ คำแนะนำ ความร่วมมือ และกำลังใจจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับหลายฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งคอยดูแลการทำงานวิจัยอย่างใกล้ชิด ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น พร้อมช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำงาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อวิรุทธิ์ ชินกุลกิจนิวัฒน์ และอาจารย์ ดร.พงษ์ชัย จิตตะมัช กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้การแนะนำ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์และถูกต้องยิ่งขึ้น

ในการสำรวจและเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์นั้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณต่อบริษัทรับเหมาก่อสร้างต่างๆ ที่ผู้วิจัยเข้าสำรวจและขอข้อมูล รวมทั้งการให้ข้อมูลและให้สัมภาษณ์ที่อำนวยความสะดวกและให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีตลอดมา

ผู้วิจัยมีความสำนึกในพระคุณของคณาจารย์ทุกท่านและมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การอุปการะอบรมเลี้ยงดู ตลอดจนส่งเสริมการศึกษา แนะนำ และให้กำลังใจเป็นอย่างดีเสมอมา

อนุชา แก้วลีขาว

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย).....	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ).....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฉ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ.....	ฐ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 บทนำ.....	5
2.2 หลักการควบคุมค่าใช้จ่าย.....	5
2.3 ระบบการควบคุมค่าใช้จ่าย.....	8
2.4 ประเภทค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง.....	12
2.5 ระบบรหัสแท่ง.....	13
2.6 การประยุกต์ใช้รหัสแท่งในอุตสาหกรรมต่างๆ.....	15
2.7 การประยุกต์ใช้รหัสแท่งในงานก่อสร้างต่างประเทศ.....	16
2.8 การประยุกต์ใช้รหัสแท่งในงานก่อสร้างในประเทศ.....	18
2.9 รหัสค่าใช้จ่าย.....	19
2.10 ประเภทและขนาดของผู้รับเหมาก่อสร้างขนาดกลางและเล็ก.....	21

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3	วิธีการดำเนินงานวิจัย	24
3.1	บทนำ.....	24
3.2	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	24
4	ผลการศึกษา	31
4.1	บทนำ.....	31
4.2	รายละเอียดโครงการศึกษา.....	31
4.3	กระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายของบริษัทผู้รับเหมา.....	32
4.4	ปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายของบริษัทผู้รับเหมา.....	37
4.5	การสร้างระบบควบคุมค่าใช้จ่าย.....	42
4.6	ขั้นตอนการให้ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายโดยประยุกต์ใช้รหัสแท่งใน โครงการก่อสร้าง.....	57
5	การทดสอบระบบ	64
5.1	บทนำ.....	64
5.2	ผลการทดสอบกับโครงการก่อสร้าง.....	65
5.3	การประเมินระบบและสรุปผลการทดสอบ.....	83
5.4	สรุป.....	85
5.5	ปัญหาและอุปสรรค.....	86
6	สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ	88
6.1	สรุปผลการวิจัย.....	88
6.2	ข้อจำกัดของงานวิจัย.....	90
6.3	ข้อเสนอแนะของงานวิจัย.....	91
	รายการอ้างอิง.....	92
	ภาคผนวก	
	ภาคผนวก ก. แบบสอบถาม.....	94
	ภาคผนวก ข. สมุดรหัสแท่ง.....	99
	ภาคผนวก ค. แผนงานโครงการ.....	134
	ภาคผนวก ง. บทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่.....	137
	ประวัติผู้เขียน.....	156

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1	เปรียบเทียบความผิดพลาดของเทคโนโลยีการบ่งชี้อัตโนมัติกับการบันทึกด้วยวิธีอื่น..... 3
2.1	การประยุกต์ใช้รหัสแท่งในงานต่างๆ..... 15
2.2	การจัดหมวดงานก่อสร้างของ ว.ส.ท..... 22
2.3	ขนาดของกิจการ SMEs..... 23
4.1	แสดงลักษณะของบริษัท..... 32
4.2	จำนวนผู้ปฏิบัติงานในบริษัท..... 32
4.3	แสดงการใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมในบริษัทก่อสร้าง..... 33
4.4	แสดงวิธีการและรูปแบบที่ใช้ควบคุมค่าใช้จ่าย..... 35
4.5	แสดงข้อมูลที่ได้รับเหมาให้ความสำคัญในการควบคุมค่าใช้จ่าย..... 36
4.6	แสดงระยะเวลาที่ใช้จัดการข้อมูลค่าใช้จ่าย..... 37
4.7	ตัวอย่างการวิเคราะห์ค่าดัชนีจากรายงาน..... 62
5.1	ข้อมูลรายงานค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 1..... 68
5.2	ข้อมูลรายงานค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 2..... 68
5.3	ข้อมูลรายงานค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 3..... 69
5.4	ข้อมูลรายงานค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 4..... 69
5.5	ข้อมูลรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 1..... 70
5.6	ข้อมูลรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 2..... 70

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
5.7	ข้อมูลรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 3.....71
5.8	ข้อมูลรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 4.....71
5.9	รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 1.....72
5.10	รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 2.....73
5.11	รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 3.....73
5.12	รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 4.....74
5.13	ข้อมูลรายงานค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 1.....77
5.14	ข้อมูลรายงานค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 2.....77
5.15	ข้อมูลรายงานค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 3.....78
5.16	ข้อมูลรายงานค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 4.....78
5.17	ข้อมูลรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 1.....78
5.18	ข้อมูลรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 2.....79
5.19	ข้อมูลรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 3.....79

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
5.20 ข้อมูลรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 4.....	79
5.21 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 1.....	80
5.22 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 2.....	80
5.23 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 3.....	81
5.24 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 4.....	81
5.25 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของระบบควบคุมค่าใช้จ่าย.....	84
5.26 แสดงความคิดเห็นของผู้รับเหมาต่อระบบควบคุมค่าใช้จ่ายโดยใช้รหัสแท่ง.....	84

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	การวิเคราะห์และประเมินผล.....	6
2.2	แสดงการวิเคราะห์มูลค่างาน.....	8
2.3	ระบบการควบคุมค่าใช้จ่าย Ted.....	10
2.4	ระบบการควบคุมค่าใช้จ่าย Harold.....	11
2.5	ระบบควบคุมค่าใช้จ่าย Daniel.....	11
2.6	ระบบควบคุมค่าใช้จ่าย Frank and Ronald.....	12
2.7	ประเภทของค่าใช้จ่าย รัตนา สายคณิต.....	13
2.8	ประเภทของค่าใช้จ่าย Alan.....	13
2.9	รหัสค่าใช้จ่าย.....	21
2.10	ระดับชั้นของผู้รับเหมา กรมทางหลวง.....	21
3.1	กระบวนการวิจัยแบบกรณีศึกษา.....	25
3.2	กระบวนการวิจัยแบบสำรวจ.....	29
3.3	แสดงกระบวนการวิจัย.....	30
4.1	กระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายทั่วไปของผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็ก.....	39
4.2	ปัญหาของผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็กในการควบคุมค่าใช้จ่าย.....	41
4.3	เครื่องสแกนบาร์โค้ดแบบ CCD.....	43
4.4	การแสดงผลละเอียดของรหัส.....	45
4.5	การจัดรหัสค่าใช้จ่าย.....	46
4.6	แสดงตัวอย่างการตั้งชื่อรายการแต่ละชั้นงาน.....	48
4.7	แสดงกระบวนการทำงานของระบบ.....	49
4.8	ลักษณะของแผนงานปฏิบัติการป้อนข้อมูลค่าใช้จ่ายจริง.....	50
4.9	รายละเอียดแบบฟอร์มป้อนข้อมูล.....	50
4.10	ลักษณะของแผนงานปฏิบัติการสร้างฐานข้อมูลงบประมาณ.....	51
4.11	ลักษณะของแผนงานปฏิบัติการบันทึกข้อมูล.....	52
4.12	ลักษณะของแผนงานปฏิบัติการรายงานผล.....	54

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.13	รายละเอียดส่วนรายงานผล.....	60
4.14	แสดงกระบวนการสร้างรหัสแท่ง.....	61
5.1	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในโครงการที่ 1.....	76
5.2	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในโครงการที่ 2.....	82

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

<i>ACWP</i>	=	Actual Cost of Work Performed
<i>BAC</i>	=	Estimated Cost at Completion
<i>BCWP</i>	=	Budgeted Cost of Work Performed
<i>BCWS</i>	=	Budgeted Cost of Work Scheduled
<i>BOQ</i>	=	Bill of Quantities
<i>CCD</i>	=	Change Coupled Device Scanner
<i>CPI</i>	=	Cost Performance Index
<i>CSI</i>	=	Cost-Schedule Index
<i>CV</i>	=	Cost Variance:
<i>CVP</i>	=	Cost Variance Percent
<i>EAC</i>	=	Estimated Cost at Completion
<i>EVA</i>	=	Earned Value Analysis
<i>SMEs</i>	=	Small and Medium Enterprises
<i>SPI</i>	=	Schedule Performance Index
<i>SV</i>	=	Schedule Variance
<i>SVP</i>	=	Schedule Variance Percent
<i>VAC</i>	=	Variance at Completion:
<i>VBA</i>	=	Visual Basic for Application

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมก่อสร้าง เป็นภาคธุรกิจที่มีส่วนสำคัญในการพัฒนาความเจริญของประเทศ โดยมีธุรกิจต่อเนื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องด้วยเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะส่วนของการก่อสร้างขนาดใหญ่ เพื่อสร้างปัจจัยพื้นฐาน เช่น ระบบสาธารณูปโภค ถนน อุโมงค์ อาคารสูง เป็นต้น ในสภาวะปัจจุบันของประเทศไทยนั้นยังคงมีส่วนในการก่อสร้างอยู่ในอัตราที่ค่อนข้างสูง ซึ่งหากองค์กรต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมก่อสร้างไม่มีการปรับตัวและพัฒนาวิธีการบริหารจัดการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพย่อมทำให้เกิดผลเสียต่อองค์กรและในการแข่งขันธุรกิจ ดังนั้นระบบการควบคุมค่าใช้จ่ายและบริหารงานก่อสร้างจึงต้องเข้ามามีบทบาทสำคัญในการบริหารจัดการ โครงการก่อสร้าง เพื่อสร้างการพัฒนาวิธีการจัดการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นตามสภาวะต่าง ๆ เพื่อที่จะดำเนินธุรกิจให้อยู่รอด

การบริหารค่าใช้จ่ายในโครงการเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้การบริหารงานก่อสร้างเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีวัตถุประสงค์คือการควบคุมค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะค่าวัสดุของโครงการก่อสร้าง เนื่องจากค่าวัสดุเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นมากที่สุดของโครงการ โดยคิดเป็นร้อยละ 45.12% ของค่าก่อสร้างทั้งหมดของโครงการ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2553) อีกทั้งบริษัทขนาดกลางและขนาดเล็กมักจะจ้างเหมาในส่วนของแรงงาน ไปให้กับผู้รับเหมาช่วงรายย่อยลงไปอีก ซึ่งทำให้บริษัทไม่ต้องการควบคุมค่าใช้จ่ายในส่วน of ค่าแรงงาน ดังนั้นการบริหารค่าใช้จ่ายของโครงการที่ดีต้องควบคุมค่าวัสดุให้มีประสิทธิภาพ กล่าวคือจะต้องสามารถตรวจสอบ รายงานผล บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ

สำนักงานสถิติแห่งชาติได้จัดทำการศึกษาวิจัยถึงการประยุกต์ใช้ IT ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง เมื่อปี พ.ศ. 2547 รายงานได้แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทยมีลักษณะประกอบขึ้นด้วยหน่วยเล็ก ๆ จำนวนมากคือ มีบริษัทก่อสร้างที่อยู่ในขนาดกลางและขนาดย่อมอยู่ถึง 92% โดยที่ 95% ของบริษัททั้งหมดมีทุนจดทะเบียนน้อยกว่า 50 ล้านบาท รายงานยังแสดงให้เห็นอีกว่ามีบริษัทก่อสร้างจำนวนเพียง 1.7% ที่มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ขึ้นใช้เอง (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2553) จากการสำรวจเบื้องต้นพบว่าบริษัทก่อสร้างขนาดกลางและขนาดเล็กบางบริษัทหรือผู้บริหารโครงการประสบปัญหาที่จะทำการควบคุมค่าใช้จ่ายในภาพรวมของโครงการ เนื่องจากไม่ทราบถึงแนวทางในการทำงานบริหารจัดการด้านข้อมูลที่เหมาะสมและยังพบปัญหาที่เกิดขึ้นกับบริษัทผู้รับเหมา SMEs อีกมากมายอาทิเช่น ปัญหาด้านการจัดการ บริษัทมักขาดความรู้ในด้านการจัดการ

หรือการบริหารงานที่มีระบบ ใช้ประสบการณ์จากการเรียนรู้โดยเรียนถูกเรียนผิดเป็นหลัก อาศัยบุคคลในครอบครัวหรือญาติพี่น้องมาช่วยงาน การบริหารในลักษณะนี้มีข้อดีในเรื่องการดูแลที่ทั่วถึงหากธุรกิจไม่ใหญ่นัก แต่เมื่อกิจการเริ่มขยายตัวหากไม่ปรับปรุงการบริหารให้มีระบบก็จะเกิดปัญหาขึ้นได้ ปัญหาด้านแรงงาน บุคลากรที่ทำงานในบริษัทจะมีปัญหาการเข้าออกสูงกล่าวคือ เมื่อมีฝีมือและมีความชำนาญงานมากขึ้นก็จะย้ายออกไปทำงานในบริษัทขนาดใหญ่ที่มีระบบและผลตอบแทนที่ดีกว่า จึงทำให้คุณภาพแรงงานไม่สม่ำเสมอและการพัฒนาไม่ต่อเนื่อง ปัญหาด้านเทคโนโลยี โดยทั่วไปบริษัทย่อมมักใช้เทคโนโลยีการทำงานที่ไม่ซับซ้อนเนื่องจากการลงทุนต่ำ และพนักงานขาดความรู้พื้นฐานที่รองรับเทคนิควิชาการที่ทันสมัย จึงทำให้ขาดการพัฒนาตนเอง จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าผู้รับเหมา SMEs ควรได้รับการช่วยเหลือพัฒนา แก้ไขปัญหา ระบบการบริหาร โดยเฉพาะการบริหารค่าใช้จ่าย เพื่อลดความเสี่ยงในการดำเนินโครงการขาดทุน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการบริหารงานด้านอื่น ๆ ตามมา

การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูล ทำให้การควบคุมค่าใช้จ่ายนั้นสะดวกมากขึ้น และนำเสนอในรูปแบบที่ต้องการได้โดยใช้ระบบฐานข้อมูล (Database system) อย่างไรก็ตามการจัดการข้อมูลในคอมพิวเตอร์จะดำเนินการตามโครงสร้างที่ผู้ใช้กำหนด ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่บันทึกได้ ดังนั้นการป้อนข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การควบคุมค่าใช้จ่ายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อมูลในการก่อสร้างมีมากมายและซับซ้อนตามขนาดของงานก่อสร้าง การจัดเก็บข้อมูลที่ไม่เหมาะสมทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่มีความคุณภาพการนำไปใช้อาจทำให้ตัดสินใจผิดพลาด ปริมาณข้อมูลเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อ การควบคุมค่าใช้จ่าย เนื่องจากต้องใช้เวลาและบุคลากรในการบริหารจัดการข้อมูลในเอกสารและการประมวลผลประมาณ 36-50% ของเวลาทำงานปกติ (McCullouch and Gunn, 1993) การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์จัดการข้อมูลทำให้การประมวลผลรวดเร็ว แต่ถ้าข้อมูลที่ได้รับมีความผิดพลาดก็ส่งผลกระทบต่อ การประมวลผลและการควบคุมค่าใช้จ่าย การควบคุมค่าใช้จ่ายต้องใช้ข้อมูลในการดำเนินการ ในขณะที่กระบวนการจัดการข้อมูลใช้เวลาทำให้เกิดความผิดพลาดจึงส่งผลกระทบต่อ การควบคุมค่าใช้จ่ายโดยตรง การนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาช่วยในการบันทึกข้อมูลสามารถลดเวลาและความผิดพลาดลงได้ การจัดเก็บข้อมูลโดยอัตโนมัติ (Automatic data collection) โดยใช้เทคโนโลยีการบ่งชี้อัตโนมัติเป็นสื่อในการบันทึกข้อมูล จะเกิดความผิดพลาดน้อยกว่าการบันทึกข้อมูลด้วยวิธีอื่น (ดังแสดงในตารางที่ 1.1) ดังนั้นการนำระบบรหัสแท่งมาช่วยในการบันทึกข้อมูลจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารควบคุมค่าใช้จ่ายของวัสดุโดยลดความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลและจัดการกับระบบข้อมูลลงได้

ระบบรหัสแท่ง (barcode) เป็นเทคโนโลยีที่มีความเที่ยงตรง และรวดเร็วในการเก็บบันทึกข้อมูล มีต้นทุนการไ้ใช้งานต่ำกว่าเทคโนโลยีอื่นที่มีความผิดพลาดเท่ากันและมีการไ้ใช้งานกัน

อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมอื่น แต่ในอุตสาหกรรมก่อสร้างยังไม่เป็นที่รู้จักนิยมใช้กันมากนัก ซึ่งเป็นที่น่าสนใจแก่การศึกษาวิจัย อีกทั้งยังสามารถแก้ไขปัญหามาจากประเด็นที่ได้กล่าวมาข้างต้นได้ การนำมาประยุกต์ใช้ต้องศึกษาและเลือกองค์ประกอบให้เหมาะสมกับการใช้งาน ดังนั้นการศึกษาวิจัยนี้จึงทำการศึกษาการประยุกต์ใช้รหัสแท่งในการแก้ไขปัญหาคอมพิวเตอร์ค่าใช้จ่ายของวัสดุในโครงการก่อสร้างสำหรับผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็กเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมค่าใช้จ่าย

ตารางที่ 1.1 เปรียบเทียบความผิดพลาดของเทคโนโลยีการบ่งชี้อัตโนมัติกับการบันทึกด้วยวิธีอื่น (Rasdorf และ Herbert, 1991)

Systems	Probable number of substitution errors per 3,000,000 characters entered
Keyboard	10000
OCR scan	300
CODE-39 Barcode	1
Magnetic strip	1
Radio frequency	Undetermined

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยนี้คือ การศึกษาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพและช่วยในการจัดการข้อมูลค่าใช้จ่าย โดยเน้นที่ค่าใช้จ่ายของวัสดุในโครงการก่อสร้างของผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็ก เพื่อให้การศึกษานี้มีความละเอียดและชัดเจนยิ่งขึ้นจึงแบ่งวัตถุประสงค์ย่อยออกได้ดังนี้

1.2.1 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการและปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นจริงในการควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้าง

1.2.2 สร้างระบบควบคุมค่าวัสดุภายในโครงการก่อสร้าง

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

เนื่องจากงานในระบบอุตสาหกรรมการก่อสร้างมีหลากหลายประเภท ทำให้ผู้วิจัยมีความยุ่งยากในการพิจารณาและตัดสินใจเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูลและทดสอบระบบในการทำวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่างครั้งนี้จึงตั้งอยู่บนหลักเกณฑ์เรื่องของเวลาเป็นประเด็นหลัก ในการศึกษาจะกำหนดขอบเขตเพื่อใช้เป็นกรอบและเป็นแนวทางการทำวิจัยไว้ดังนี้

1.3.1 ศึกษาโครงการก่อสร้างของผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็กในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

1.3.2 ใช้เทคโนโลยีรหัสแท่ง (Barcode) 1 มิติ มาประยุกต์ใช้และเป็นเครื่องมือหลักในการพัฒนาระบบการควบคุมค่าใช้จ่าย

1.3.3 ข้อมูลค่าใช้จ่ายที่ทำการศึกษาออกแบบระบบควบคุมค่าใช้จ่ายจะใช้ข้อมูลจากค่าวัสดุในโครงการก่อสร้าง โดยไม่รวมค่าแรงงาน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงกระบวนการและปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นจริงในการควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างของผู้รับเหมา

1.4.2 การจัดเก็บข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพิ่มความถูกต้องและรวดเร็ว

1.4.3 การจัดเก็บข้อมูลทำได้สะดวก สามารถลดงานเอกสารที่ไม่จำเป็นและลดระยะเวลาการทำงานของบุคลากรลงได้

1.4.4 การสรุป ตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลทำได้รวดเร็วและถูกต้อง ช่วยให้การควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างของผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็กมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.4.5 ส่งเสริมการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานก่อสร้างขนาดกลางและขนาดเล็ก

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ

ในบทนี้จะศึกษาผลงานวิจัยในอดีต ตำราเรียน บทความทางวิชาการในประเทศไทยและต่างประเทศ ซึ่งจะสรุปเนื้อหา วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียแต่ละประเด็นที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนางานวิจัยนี้ต่อไป

2.2 หลักการควบคุมค่าใช้จ่าย

การควบคุมค่าใช้จ่าย คือ หลักการกำหนดค่าใช้จ่าย โดยอาศัยการประเมินการเปรียบเทียบงบประมาณ การปรับปรุงแก้ไขของแผนงาน และการตัดสินใจภายใต้งบประมาณที่จะบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ (Daniel, 2006; Harold, 2006)

ยอดเยี่ยม เทพธรรานนท์ (2549) กล่าวว่า การควบคุมค่าใช้จ่าย (Cost control) คือ การควบคุมงบประมาณให้ได้อย่างคุ้มค่าที่สุด และเป็นไปตามที่วางแผนเอาไว้

วิสูตร จิระคำกิ่ง (2549) กล่าวว่า การควบคุมต้นทุนและเวลาของโครงการก่อสร้าง สามารถทำได้โดยการติดตามประเมินผลการดำเนินงานเป็นช่วง ๆ ในความถี่ที่เหมาะสม ซึ่งปกติแล้วการประเมินจะทำในสองส่วนหลักคือ

1. การประเมินความก้าวหน้าเทียบกับแผน
2. การประเมินต้นทุนจริงเทียบกับงบประมาณ

อนุชา แก้วสีขาว และวชรภูมิ เบญจโอฬาร (2553) กล่าวว่า การควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างไม่เพียงแต่จะเป็นการควบคุมดูแลตรวจสอบค่าใช้จ่ายและจัดบันทึกข้อมูลเท่านั้น แต่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ไขงานที่เกิดปัญหาได้ทันการก่อนที่จะสายเกินไป โดยที่ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายจะเข้าไปเกี่ยวข้องกับทุกคนในโครงการที่เกี่ยวข้องกับตัวเงิน

2.2.1 การวิเคราะห์และประเมินผล

การเปรียบเทียบผลงานจริงกับแผนงานฐานในเชิงปริมาณตัวเลขนั้นจะต้องใช้หน่วยวัดฐานเดียวกันคือ “เงิน” โดยจะแปลงผลงานจริงและแผนงานฐานออกมาเป็นรูปของจำนวนเงิน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกันแล้วจะทำให้ได้ค่าแตกต่าง (Variance) ออกมา ค่านี้อาจใช้ในการกำหนดทิศทางและมาตรการแก้ไขควบคุมค่าใช้จ่าย (ดังรูปที่ 2.1) เพื่อพยายามให้การดำเนินงานในส่วนที่ยังเหลืออยู่ของโครงการ สามารถกลับไปเป็นตามแผนงานฐานให้ได้ (วชรภูมิ เบญจโอฬาร, 2552)

ข้อมูลหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่

BCWS : Budgeted Cost of Work Scheduled

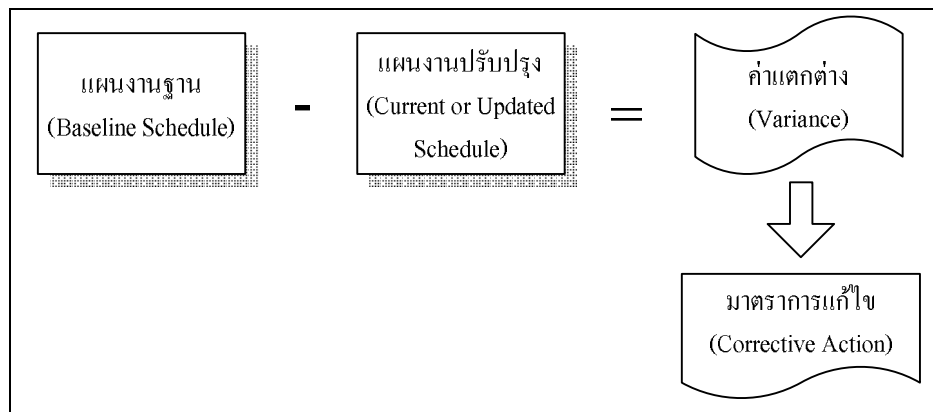
หมายถึง จำนวนเงินที่แปลงมาจากความก้าวหน้า (ที่ควรได้) ตามแผน ข้อมูลนี้หาได้จากแผนงานฐาน โดยการหาจำนวนเงินตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึงวันปรับปรุง

BCWP : Budgeted Cost of Work Performed

หมายถึง จำนวนเงินที่แปลงมาจากความก้าวหน้าจริง ข้อมูลนี้ได้จากเปอร์เซ็นต์ความสำเร็จของกิจกรรมที่สภาพหน้างานจริง ที่ทำได้ตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึงวันที่ปรับปรุง แล้วทำการแปลงเป็นรูปเงินด้วยการคูณกับต้นทุนรวมของกิจกรรมนั้น

ACWP : Actual Cost of Work Performed

หมายถึง จำนวนเงินที่จ่ายจริงไปในการดำเนินงาน ด้วยการรวมค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการดำเนินงานแต่ละกิจกรรมตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึงปัจจุบัน ของทั้งโครงการ



รูปที่ 2.1 การวิเคราะห์และประเมินผล (วชรภูมิ เบญจโอฬาร, 2552)

การประเมินผลงานสามารถวัดค่าความแตกต่าง (Variance) ระหว่างแผนงานฐานและแผนงานปรับปรุง ได้ในสองรูปแบบคือ ค่าความแตกต่างเชิงเวลา (Schedule Variance) และค่าความแตกต่างเชิงต้นทุน (Cost Variance) ค่าทั้งสองนี้สามารถวัดได้เป็นรายแต่ละกิจกรรมและในภาพรวมของทั้งโครงการเพื่อบ่งบอกว่าผลการดำเนินงานเร็วหรือช้าเพียงใด

1. ค่าความแตกต่างเชิงเวลา (Schedule Variance : SV) คือค่าที่ใช้ชี้วัดว่าผลการดำเนินงานที่ผ่านมารวดเร็วกว่าหรือช้ากว่าแผนงานฐาน หากค่า SV มีค่าเป็นลบ (-) แสดงว่าทำงานจริงได้ช้ากว่าแผนงานที่กำหนดไว้ (ดังแสดงในสมการที่ 2.1)

$$SV = BCWP - BCWS \quad (2.1)$$

2. ค่าความแตกต่างเชิงต้นทุน (Cost Variance : CV) คือค่าที่ใช้วัดว่าผลการดำเนินงานที่ผ่านมามีการใช้จ่ายน้อยกว่าหรือมากกว่าแผนงานฐาน หากค่า CV มีค่าเป็นลบ (-) แสดงว่าการทำงานใช้ค่าใช้จ่ายจริงมากกว่าแผนงานที่กำหนดไว้ (ดังแสดงในสมการที่ 2.2)

$$CV = BCWP - ACWP \quad (2.2)$$

2.2.2 การคาดการณ์ผลการดำเนินงานที่ตอนเสร็จโครงการ

การติดตามวิเคราะห์และประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการนอกจากจะช่วยให้รู้สถานะผลการดำเนินงานเปรียบเทียบกับแผนงานแล้ว ยังช่วยให้สามารถคาดการณ์ผลการดำเนินงานทั้งหมดที่ตอนเสร็จสิ้นโครงการได้ ด้วยการวัดค่าความแตกต่างของต้นทุนที่ตอนเสร็จสิ้นโครงการ (Variance at Completion) เพื่อคาดการณ์ว่าหลังดำเนินโครงการเสร็จสิ้นแล้วจะมีสภาพกำไรหรือขาดทุนมากน้อยเพียงใด

ข้อมูลหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่

BAC : Budgeted Cost at Completion

หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดของโครงการตามแผนงานฐานที่ได้ประมาณไว้มีค่าเท่ากับผลรวมต้นทุนของทุกกิจกรรม

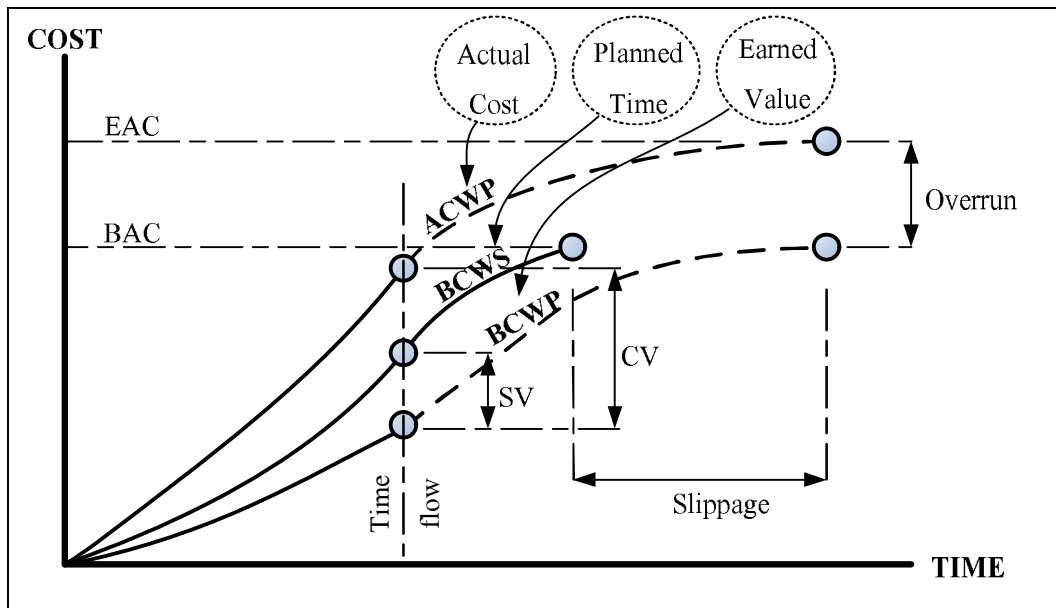
EAC : Estimated Cost at Completion

หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดของโครงการที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ โดยการเทียบหาจากอัตราผลการดำเนินงาน ณ ปัจจุบัน (ดังแสดงในสมการที่ 2.3)

$$EAC = \left(\frac{ACWP}{BCWP} \right) \times BAC \quad (2.3)$$

ค่าความแตกต่างของต้นทุนที่ตอนเสร็จสิ้นโครงการ (Variance at Completion : VAC) หากค่า VAC มีค่าเป็นลบ (-) แสดงว่าโครงการจะมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าแผนและมีความเสี่ยงที่จะขาดทุนเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ (ดังแสดงในสมการที่ 2.4) เพื่อให้มองเห็นภาพในส่วนต่าง ๆ ของการวิเคราะห์ จึงได้แสดง ดังรูปที่ 2.2

$$VAC = BAC - EAC \quad (2.4)$$



รูปที่ 2.2 แสดงการวิเคราะห์มูลค่างาน

2.3 ระบบการควบคุมค่าใช้จ่าย

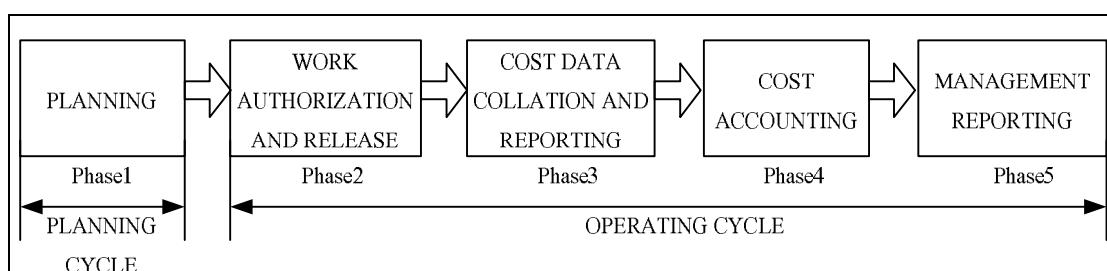
Ted (2004) ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายของความสัมพันธ์ระหว่างการวางแผนโครงการ (Project Planning) ลำดับตารางเวลาโครงการ (Project Scheduling) การควบคุมโครงการ (Project Control) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ เริ่มจากการวางแผนโครงการ โดยการจัดโครงสร้างของงานมีสิ่งใดที่ต้องดำเนินการ (Work Breakdown Structure: WBS) จากนั้นเข้าสู่กระบวนการลำดับตารางเวลาของโครงการ เพื่อจะได้วางแผนระยะเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอน ซึ่งมีหลายวิธีเช่น Precedence Network คือ การลำดับงานตามความสำคัญแบบต่อเนื่องเป็นโครงข่าย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต่อเนื่องและครอบคลุม Gantt Chart หรือ Bar Chart เป็นการลำดับตารางเวลาที่นิยมกันมากเพราะจะมองเห็นภาพรวมและสามารถแก้ไขเอกสารได้ง่าย จากนั้นเข้าสู่กระบวนการ Schedule Selection คือ การเลือกลำดับตารางเวลาที่เหมาะสมสำหรับโครงการ จากนั้นให้กำหนดบุคคลหรือพนักงาน (Allocation of Resources) เพื่อที่จะนำไปบริหารดำเนินการในส่วนต่าง ๆ ตามแผนการต่อไป (Implementation of Plan) เมื่อดำเนินการจะต้องบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายเป็นระยะเพื่อให้ข้อมูลครบถ้วนและเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ จากจุดนี้เป็นขั้นตอนของกระบวนการควบคุมโครงการ ซึ่งนำข้อมูลการดำเนินงานตามความเป็นจริง (Actual task performance data) เข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์วิธีการตามแผนว่าจะเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงวิธีการหรือไม่ (Deviation from plan) จากนั้นขั้นตอนก็จะเป็นวงจรซ้ำ ๆ เพื่อให้ได้แผนงานและวิธีการบริหารที่เหมาะสมที่จะดำเนินงานในโครงการก่อสร้าง

วิสูตร จิระคำเก็ง (2549) การควบคุมค่าใช้จ่ายในงานก่อสร้างสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 การควบคุมงบประมาณงานก่อสร้าง โดยฝ่ายเจ้าของโครงการ งบประมาณงานก่อสร้างอาจเพิ่มขึ้นจากฝ่ายเจ้าของงานสั่งแก้ไข หรือสั่งเพิ่มเติมงานระหว่างก่อสร้าง เนื่องจากแบบที่ทำไว้ไม่สมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ในการใช้งาน ในทางปฏิบัติควรเลือกผู้ออกแบบที่มีประสบการณ์ในงานออกแบบในงานประเภทนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยควบคุมค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างได้ ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการควบคุมงบประมาณตั้งแต่เริ่มโครงการ มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 แบบก่อสร้าง (Drawings) แบบก่อสร้างต้องมีความชัดเจน ครอบคลุมวัตถุประสงค์การใช้งานของเจ้าของงาน จะต้องสำรวจสภาพแวดล้อม ข้อกฎหมาย เพื่อที่จะลดการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด ขั้นที่ 2 ข้อกำหนดงานก่อสร้าง (Construction specification) ข้อกำหนดจะต้องตอบสนองความต้องการของเจ้าของ ผู้ออกแบบจะต้องแนะนำถึงการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการก่อสร้าง ขั้นที่ 3 การเลือกวิธีการจ้าง (Types of contract) วิธีการจะมีผลในการควบคุมค่าใช้จ่าย เวลา และคุณภาพของงานก่อสร้าง ส่วนที่ 2 การควบคุมค่าใช้จ่ายงานก่อสร้าง โดยผู้รับเหมาผู้รับจ้างจะต้องไม่รอให้โครงการก่อสร้างแล้วเสร็จก่อนจึงรู้ว่ากำไรหรือขาดทุน จึงได้มีการพัฒนาวิธีการควบคุมค่าใช้จ่ายในงานก่อสร้างให้อยู่ภายใต้งบประมาณ โดยหลักการและวิธีการควบคุมค่าใช้จ่าย สามารถจำแนกออกเป็น ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดรหัสต้นทุน (Cost Code) ขั้นที่ 2 การกำหนดงบประมาณควบคุม (Control budget) ขั้นที่ 3 กระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายงานก่อสร้าง (Cost Control Process)

Harold (2006) ระบบการควบคุมค่าใช้จ่ายของระยะการจัดการค่าใช้จ่ายและระบบควบคุม (Phases of a management cost and control system) ระยะแรก Planning คือ ช่วงของการวางแผน ระยะนี้จะอยู่ในช่วงของวงจรการวางแผน (Planning cycle) ระยะที่สอง Work Authorization and release คือ การอนุญาตให้ทำงานและทำงานเสร็จ ระยะที่สาม Cost data collation and Reporting คือ เรียงลำดับข้อมูลค่าใช้จ่ายและการรายงาน ระยะที่สี่ Cost Accounting คือ บัญชีค่าใช้จ่าย ระยะที่ห้า Customer and management reporting คือ ลูกค้านำและการรายงานการจัดการ ระยะที่สองถึงระยะที่ห้า ช่วงนี้คือวงจรการปฏิบัติการ (Operating cycle) (ดังรูปที่ 2.3)

Daniel (2006) ระบบควบคุมค่าใช้จ่าย (Cost Control System) มีลำดับขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่หนึ่ง Chart of cost account หมายถึง การทำแผนภูมิบัญชีค่าใช้จ่าย คือการแยกประเภท ลำดับความสำคัญค่าใช้จ่าย จากนั้นเข้าสู่ขั้นตอนที่สอง Project cost plan หมายถึงการวางแผนค่าใช้จ่ายโครงการ ซึ่งรับข้อมูลบางส่วนมาจากเอกสารการวางแผนโครงการ (Project plan and document) จากนั้นเข้าสู่การวิเคราะห์สถานะโครงการ (Project status) ซึ่งส่วนนี้รับข้อมูลจากสภาพแวดล้อมโครงการ เช่น ขอบเขต เวลา ค่าใช้จ่าย และคุณภาพของโครงการ เป็นต้น (Project environment) จากนั้นเข้าสู่ขั้นตอนที่สาม Data collection หมายถึง การบันทึกและเก็บสะสมข้อมูล

ขั้นตอนที่ดี Data reporting ขั้นตอนนี้คือการนำข้อมูลมาทำเป็นรายงานสรุปและส่งไปยังสองส่วน ส่วนแรกคือ ส่วนที่เก็บข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในโครงการต่อไป (Data base for future estimates) และ ส่วนที่สองส่งไปยังขั้นตอนสุดท้าย คือขั้นตอนที่ห้า Cost engineering decision making หมายถึงส่งรายงานให้วิศวกรตัดสินใจและกำหนดงานต่าง ๆ และส่งให้ขั้นตอนการวิเคราะห์สถานะโครงการ (Project status) และดำเนินงานซ้ำตามขั้นตอนจนเสร็จสิ้นโครงการ (ดังรูปที่ 2.4)

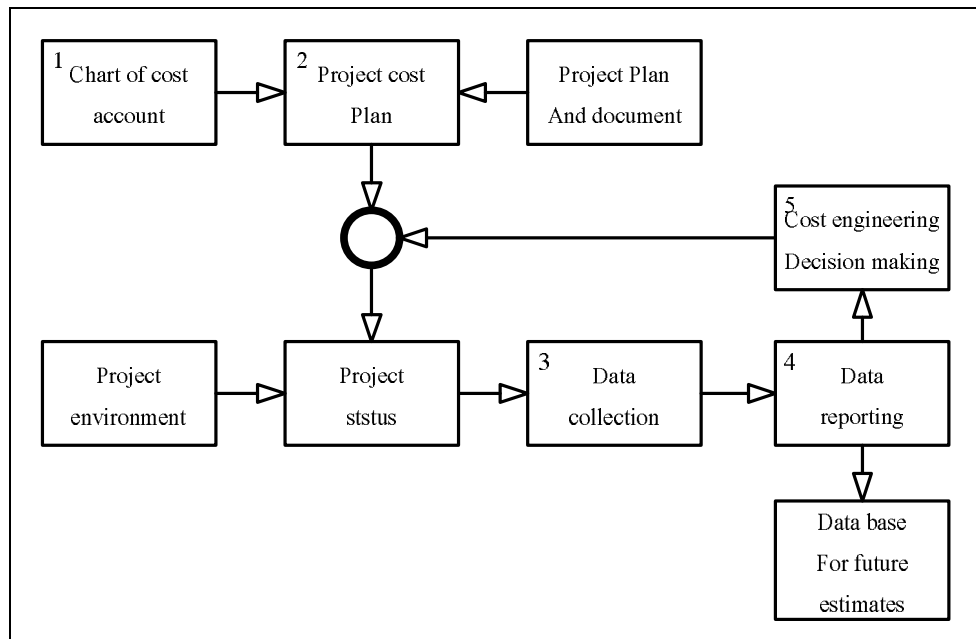


รูปที่ 2.3 ระบบการควบคุมค่าใช้จ่าย (Harold, 2006)

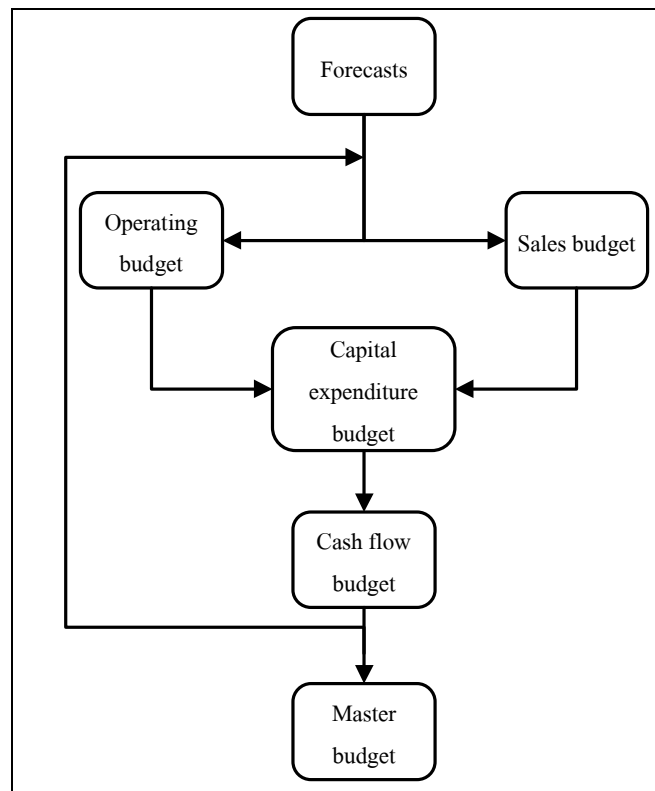
Frank and Ronald (2001) ระบบของงบประมาณสามารถคาดคะเน หรือทำนายได้โดยผ่านขั้นตอน Operating budget หมายถึง งบประมาณในส่วนของการปฏิบัติการ หรือการก่อสร้างและ Sales budget หมายถึง งบประมาณในส่วนฝ่ายขายรวมถึงการบริการ ทั้งสองส่วนนำมา รวมเป็นงบประมาณค่าใช้จ่ายหลัก จากนั้นนำมาเปรียบเทียบกับงบประมาณในส่วนของการแสดงเงินสด เพื่อทบทวนความเหมาะสมของระบบงบประมาณขององค์กร และอาจจะต้องนำไปปรับปรุงหรือนำไปเป็นงบประมาณหลักขององค์กร (ดังรูปที่ 2.5)

2.4 ประเภทค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง

รัตนา สายคณิต (2547) ประเภทของค่าใช้จ่ายแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ ประเภทที่หนึ่ง ค่าใช้จ่ายทางตรง คือ ค่าใช้จ่ายหลัก เช่น แรงงาน วัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือ อื่น ๆ ประเภทที่สอง ค่าใช้จ่ายประจำ คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นสม่ำเสมอ เช่น ค่าที่ปรึกษาโครงการ ผู้บริหาร พนักงาน ค่าเช่าสถานที่ ค่ารักษาความปลอดภัย ประเภทที่สามค่าใช้จ่ายทั่วไปและค่าการบริหารจัดการ คือ ค่าภาษี ค่าดอกเบี้ย เงินเดือน ค่าผลตอบแทนของผู้บริหารองค์กร ค่าใช้จ่ายด้านการตลาดและการส่งเสริม (ดังรูปที่ 2.6)



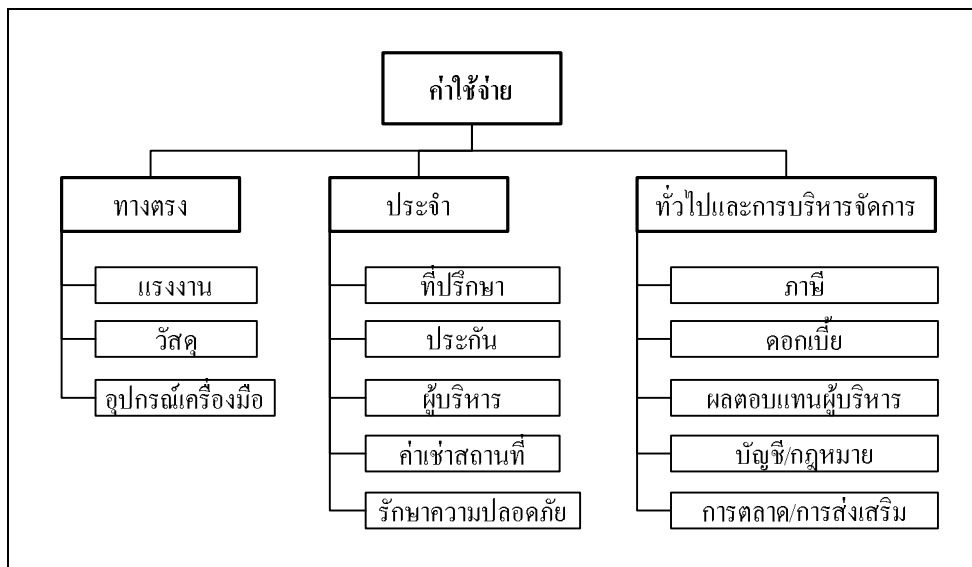
รูปที่ 2.4 ระบบควบคุมค่าใช้จ่าย (Daniel, 2006)



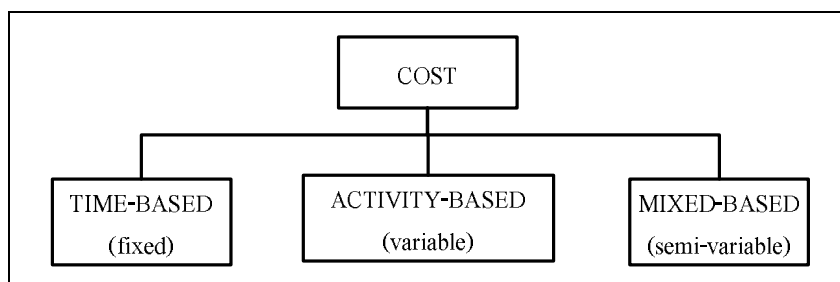
รูปที่ 2.5 ระบบควบคุมค่าใช้จ่าย (Frank and Ronald, 2001)

Alan et al. (2000) ประเภทของค่าใช้จ่ายแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ Time-Based (fixed) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากหรือเกี่ยวข้องกับเวลาเป็นหลัก ซึ่งค่าใช้จ่ายจะเกิดขึ้นตามเวลาที่สูญเสียไป ค่าใช้จ่ายจะคงที่ Activity-Based (variable) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากหรือเกี่ยวกับกิจกรรมเป็นหลัก ซึ่งค่าใช้จ่ายจะแปรเปลี่ยนไปตามลักษณะงาน Mixed-Based (semi-variable) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นหรือเกี่ยวข้องกับทั้งเวลาและกิจกรรมร่วมกัน (ดังรูปที่ 2.7)

Chris and Tung (1989) ประเภทของค่าใช้จ่ายแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ Direct หมายถึง ค่าใช้จ่ายทางตรง ซึ่งก็คือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นปกติ เกิดขึ้นประจำ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมหลักทั่วไป Indirect หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทางอ้อม ซึ่งก็คือค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้เกิดขึ้นประจำหรือไม่ได้อยู่ในแผนกิจกรรมหลัก ซึ่งค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะช่วยสนับสนุนให้โครงการแล้วเสร็จตามเป้าหมาย



รูปที่ 2.6 ประเภทของค่าใช้จ่าย (รัตนนา สายคณิต, 2547)



รูปที่ 2.7 ประเภทของค่าใช้จ่าย (Alan et al., 2000)

2.5 ระบบรหัสแท่ง

รหัสแท่ง (Barcode) เป็นสัญลักษณ์รูปแท่งสีดำ (Bar) และสีขาว (Space) เรียงกัน โดยสื่อความหมายแตกต่างกันตามมาตรฐานสัญลักษณ์ ใช้หลักการสะท้อนแสงของแถบดำและแถบขาว เป็นสื่อการอ่านข้อมูล โดยแถบดำแทนค่า “0” และแถบขาวแทนค่า “1” สามารถประยุกต์ใช้กับคอมพิวเตอร์โดยตรง (ดังรูปที่ 2.8) องค์ประกอบของรหัสแท่งประกอบด้วย



รูปที่ 2.8 แสดงการทำงานของระบบรหัสแท่ง

2.5.1 มาตรฐานสัญลักษณ์

สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในระบบรหัสแท่งมีมากมาย โดยเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงาน ปัจจุบันสัญลักษณ์รหัสแท่งได้พัฒนาระบบ 2 มิติ ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าระบบเดิม สัญลักษณ์ มาตรฐานที่มีใช้กันมากได้แก่ (Cohen, 1994)

UPC เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้กันร้านค้าปลีกในอเมริกาและแคนาดา โดยมี 2 ระบบคือ UPC-A มีเลข 12 ตัว และ UPC-E มีเลข 6 ตัว การเลือกใช้ตามจำนวนตัวเลขที่ใช้

EAN เป็นรหัสที่ใช้ในการกระจายสินค้าในยุโรป คล้ายระบบ UPC แต่ใช้ในพื้นที่ต่างกันมี 2 ระบบคือ EAN-13 มีเลข 13 ตัว และ EAN-8 มีเลข 8 ตัว

Code 39 เป็นรหัสที่ใช้งานทั่วไป ใช้ได้ทั้งตัวเลขและตัวอักษร โดยไม่กำหนดความยาวสามารถพิมพ์ข้อมูลได้ต่อเนื่อง แต่ฉลากจะมีความยาวมาก

Interleave 2 of 5 เป็นรหัสที่ใช้ในงานทั่วไปเก็บข้อมูลได้มาก เก็บข้อมูลได้เฉพาะตัวเลข

Code 128 เป็นรหัสที่ใช้งานทั่วไปสามารถบันทึกข้อมูลทั้งตัวเลขและตัวอักษร เก็บข้อมูลได้จำนวนมาก

Codebar เป็นรหัสที่นิยมใช้ในงานห้องสมุด และการส่งจดหมาย เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้จำนวนมาก

PDF 74 เป็นรหัสแท่งแบบ 2 มิติ สามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าแบบ 1 มิติ นอกจากสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาในเบื้องต้นยังมีสัญลักษณ์อื่น ๆ ที่มีการใช้งานกันอยู่ เฉพาะงาน เช่น รหัสแท่งสำหรับไปรษณีย์ ใช้ Post Net code และตัวอย่างรหัสอื่น ๆ

รหัสต่าง ๆ ที่กล่าวมาในเบื้องต้นแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือรหัสที่เป็นตัวเลข และรหัสที่เป็นตัวเลขร่วมกับตัวอักษร เพื่อความยืดหยุ่นในการจัดตั้งรหัส ดังนั้นรหัสที่เหมาะสมในการใช้ได้แก่ Code 128 และ Code 39 ที่สามารถใช้ตัวเลขและตัวอักษรในการจัดพิมพ์รหัส

ข้อแตกต่างระหว่างรหัสแท่งทั้งสองประเภท คือ การจัดพิมพ์และความจุของข้อมูล สำหรับความจุข้อมูล Code 128 ใช้พื้นที่น้อยกว่า Code 39 ในการบันทึกข้อมูลที่เท่ากัน ในส่วนของ การจัดพิมพ์รหัสทั้ง 2 แบบสามารถจ้างผู้ผลิตฉลากพิมพ์ หรือซื้อเครื่องพิมพ์รหัสแท่ง และโปรแกรมการพิมพ์มาใช้ แต่สำหรับ Code 39 มีคุณลักษณะที่เพิ่มเติมคือเป็น True type Font ที่สามารถนำมาใช้กับโปรแกรม Windows ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่แพร่หลายของคอมพิวเตอร์ทำให้สามารถพิมพ์รหัสแท่งในโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ได้สะดวก และสามารถพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ทั่วไปที่ใช้ในสำนักงาน แต่คุณภาพของฉลากที่ได้จะแตกต่าง ตามวิธีการพิมพ์และวัสดุที่ใช้ นอกจากนี้ CII (Construction Industry Institute) ได้เสนอว่า Code 39 เหมาะกับอุตสาหกรรมก่อสร้าง

2.5.2 เครื่องอ่านรหัสแท่ง (Reading Device)

เครื่องอ่านรหัสแท่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการแปลงแถบรหัสแท่งที่เรียงตัวกันตามข้อมูลที่บันทึก โดยการใช้การสะท้อนแสงของแถบขาวและแถบดำ เครื่องอ่านรหัสแท่งที่ใช้งานปัจจุบันมีหลายประเภทสามารถแบ่งตามลักษณะการติดตั้งได้ 5 ประเภทคือ (1) ชนิดติดตั้งอยู่กับที่แบบ Fixed Beam หรือแบบ Slot อุปกรณ์อ่านรหัสแท่งจะอยู่กับที่ส่วนรหัสแท่งจะเคลื่อนที่ผ่านลำแสง อุปกรณ์ชนิดนี้มีราคาถูก แต่การใช้งานต้องการรหัสที่มีความสมบูรณ์มาก พบมากในการบันทึกเวลาทำงาน (2) ชนิดติดตั้งอยู่กับที่แบบ Moving Beam หรือ Scanning ตัวเครื่องอ่านจะยึดติดอยู่กับที่ ใช้แสงเลเซอร์วิ่งกระจายออกไปเพื่ออ่านข้อมูลจากรหัสแท่ง พบมากในห้างสรรพสินค้า (3) ชนิดมือถือแบบ Imaging หรือ CCD ตัวอุปกรณ์จะอ่านข้อมูลจากรหัสได้โดยการแปลงแสงออกมาจากตัวกำเนิด ไม่ต้องสัมผัสกับรหัสแท่ง โดยประกอบเป็นชุดกับอุปกรณ์อื่น ๆ (4) ชนิดมือถือแบบ Scanning Fixed Beam หรือ WAN เป็นอุปกรณ์ที่ต้องการการสัมผัสกับรหัสแท่งโดยตรง มีลักษณะคล้ายปากกา การใช้งานต้องมีทักษะการใช้งาน เกิดความผิดพลาดข้อมูลได้สูง (5) ชนิดมือถือแบบ Scanning Moving Beam เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แสงเลเซอร์ในการกำเนิดสามารถอ่านรหัสแท่งได้ในระยะไกล แต่มีราคาแพง ปัจจุบันศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ได้ทำการวิจัยสร้างอุปกรณ์รหัสแท่งต้นแบบแบบ imaging หรือ CCD ได้สำเร็จ ซึ่งจะช่วยให้ต้นทุนอุปกรณ์ที่นำมาใช้ราคาถูกลง

การนำเทคโนโลยีรหัสแท่งไปใช้ในการจัดเก็บข้อมูลมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมต่าง ๆ สามารถลดต้นทุนได้มาก เช่น สามารถลดต้นทุนการจัดเก็บวัสดุและสินค้าได้ถึง 50% ลดงานเอกสารได้ 90% (Bernold, 1990) จึงมีการประยุกต์ใช้รหัสแท่งในงานด้านต่าง ๆ อย่างมากมาย การนำเทคโนโลยีรหัสแท่งมาใช้ต้องทราบวิธีการประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ เพื่อเลือกให้เหมาะสมกับงานก่อสร้างโดยศึกษาจากแนวทางประยุกต์จากอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่มีใช้งาน

2.6 การประยุกต์ใช้รหัสแท่งในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีการประยุกต์ใช้รหัสแท่งกันมากทั้งในกระบวนการผลิต การขนส่ง การตรวจสอบและควบคุม สามารถลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยเริ่มใช้ในกิจการทหารตามโปรแกรม LOGMARS (Logistics Applications of Automated Markings and Reading Symbols) ในปี 1970 เป็นครั้งแรกการประยุกต์ใช้งานรหัสแท่ง แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ การขนย้าย (Shipping) การจัดเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) และการติดตาม (Tracking) Cohen (1994) ได้กล่าวถึงการประยุกต์ใช้รหัสแท่งในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ดังตารางที่ 2.1

นอกจากการประยุกต์ที่กล่าวมาในเบื้องต้น การประยุกต์ใช้ในงานด้านอื่น ๆ ยังมีอีกมาก ที่ต้องทำการศึกษาวิธีการประยุกต์ใช้ให้ประสบความสำเร็จ ดังเช่นอุตสาหกรรมอื่น ๆ สำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้างได้มีการศึกษาและวิจัยในต่างประเทศถึงการประยุกต์ใช้รหัสแท่งในงานก่อสร้างด้านต่าง ๆ กันมากซึ่งนำเสนอในหัวข้อ 2.7

ตารางที่ 2.1 การประยุกต์ใช้รหัสแท่งในงานต่าง ๆ (Cohen, 1994)

ประเภทอุตสาหกรรม	การประยุกต์ใช้
เครื่องนุ่งห่ม	รหัสสินค้า การตรวจรับ
รถยนต์	หมายเลขรถยนต์ หมายเลขเครื่องยนต์
ก่อสร้างอาคาร	การติดตามเครื่องมือและอุปกรณ์ แรงงาน
การกระจายสินค้า	การติดตามสินค้า การรับส่ง การตรวจสอบ
อิเล็กทรอนิกส์	หมายเลขของชิ้นส่วน การบริการและซ่อม
อาหาร	กำหนดรายละเอียดของอาหาร กำหนดประเภทสินค้า
งานของรัฐ	ติดตามการใช้งานเครื่องมืออุปกรณ์ การเก็บข้อมูล
โรงพยาบาล	การลงทะเบียนผู้ป่วย การควบคุมวัสดุ
ห้องสมุด	การยืมและคืนหนังสือ
โรงงาน	เก็บข้อมูลการทำงาน บันทึกแรงงาน
คลังสินค้า	กำหนดตำแหน่งและบันทึกการจัดเก็บสินค้า

2.7 การประยุกต์ใช้รหัสแท่งในงานก่อสร้างต่างประเทศ

Finch, et al. (n.d.) กล่าวว่า การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการบ่งชี้อัตโนมัติในงานก่อสร้าง จะแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ การกำหนดแยกโดยทั่วไป (Convention Identification) และการเก็บข้อมูล (Embodies knowledge)

นอกจากนี้ได้มีการศึกษาการประยุกต์ใช้รหัสแท่งในด้านต่าง ๆ ถึงการนำเสนอการประยุกต์ การทดสอบการใช้งานจริง และการจัดตั้งมาตรฐานของรหัสแท่งในงานก่อสร้าง เพื่อเป็นแนวทางในการนำรหัสแท่งมาใช้ในงานก่อสร้าง

2.7.1 การประยุกต์ใช้รหัสแท่งในงานก่อสร้าง

ในปี 1987 สถาบันอุตสาหกรรมก่อสร้าง (Construction Industry Institute : CII) ได้ทำการศึกษาการประยุกต์ใช้รหัสแท่งในอุตสาหกรรมก่อสร้าง โดย Bell and McCullough (1988) ทำการสำรวจและสอบถามบริษัทสมาชิกของ CII 63 บริษัท เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้รหัสแท่งในงานก่อสร้างซึ่งพบว่า มีการประยุกต์ใช้งานรหัสแท่งในงาน 9 ประเภทคือ

1. การถอดปริมาณวัสดุ (Quantity Takeoff) ลักษณะการประยุกต์ใช้ช่วยในการป้อนข้อมูลวัสดุที่ทำการประมาณจากแบบนอกเหนือจากรายการที่แสดง โดยใช้เป็นรายการสำเร็จรูป (Menu) ให้เลือกแทนการป้อนข้อมูลโดยจะป้อนรายละเอียดของแบบ เช่น เลขที่สัญญา เลขที่แบบ จากนั้นเลือกรายการวัสดุที่ใช้ในแบบจากรายการรหัสแท่งโดยใช้ปากกาอ่าน (Pen Base) โดยมีตัวอย่างของรายการวัสดุประมาณ 35,000 รายการให้เลือก

2. การควบคุมวัสดุในงานสนาม (Field Material Control) รหัสแท่งสามารถใช้ควบคุมวัสดุ และเครื่องมือที่ใช้ในงานที่มีขั้นตอน การรับ ตรวจสอบและเก็บรักษาวัสดุควบคุมนั้น จำเป็นต้องมีรหัสแท่งติดอยู่เพื่อสามารถเก็บข้อมูลได้ทันที แต่ผู้ขายวัสดุมักไม่มีรหัสแท่งมาด้วยหรือมีแต่ใช้สัญลักษณ์แตกต่างไปตามมาตรฐานของผู้ขายจึงทำให้ผู้ซื้อต้องพิมพ์รหัสแท่งให้แก่ผู้ขาย นำมาติดกับวัสดุทำให้เมื่อรับสินค้าสามารถเก็บในระบบฐานข้อมูลได้ซึ่งช่วยให้เกิดความสะดวกในการตรวจสอบ และวางแผนในการบริหารงานวัสดุได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

นอกจากการใช้ควบคุมการรับและจ่ายวัสดุแล้วนั้นรหัสแท่งยังช่วยในการควบคุมคุณภาพของวัสดุเพื่อการตรวจสอบ และช่วยในการบริหารวัสดุ (Material Management) ซึ่งจากการสำรวจพบว่าผู้รับเหมาได้พัฒนาโปรแกรมขึ้นมาควบคุมงานก่อสร้างระบบประปาและไฟฟ้า โดยเชื่อมโยงกับคอมพิวเตอร์ที่เป็นศูนย์กลางข้อมูลแสดงสถานะของวัสดุนั้นว่าอยู่ในขั้นตอนใดสามารถติดตามข้อมูลอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น วาล์ว ที่แขวนท่อ ฯลฯ ได้ถึง 4,500 ชิ้น

3. การเก็บและบำรุงรักษาวัสดุก่อสร้างในคลังสินค้า (Warehouse Inventory and Maintenance) การรับวัสดุเข้ามาในคลังสินค้าจำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูลไว้เพื่อให้การค้นหาทำได้

สะดวกและสามารถตรวจสอบได้โดยเร็ว นอกจากนี้ยังสามารถช่วยในงานประจำวันของการบำรุงรักษา เช่น การซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ใช้ในงาน การตรวจสอบประจำวัน

4. การควบคุมเครื่องมือและวัสดุสิ้นเปลือง (Tools and Consumable Material) การควบคุมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันการนำเครื่องมือหรือวัสดุไปใช้อย่างไม่เหมาะสม จากการสำรวจการใช้รหัสแท่งช่วยในการควบคุมสามารถลดต้นทุนของวัสดุสิ้นเปลืองได้ถึง 1/3 ในโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่

5. การควบคุมเวลาและต้นทุน (Timekeeping and Cost Engineering) การเก็บข้อมูลเวลาทำงานด้วยรหัสแท่งนั้นสามารถเชื่อมโยงเก็บข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติมด้วย เช่น พื้นที่ทำงาน ประเภทงานที่ทำ และช่วยให้การป้อนข้อมูลของระยะเวลาการทำงานเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ได้รวดเร็วมากขึ้นสามารถคิดค่าใช้จ่าย หรือวัดประสิทธิผลในการทำงาน โดยเทียบกับผลงานที่ได้และช่วยในการตรวจสอบประสิทธิภาพในการทำงาน

จากการสำรวจการใช้รหัสแท่งของผู้รับเหมา นั้น พบว่าช่วยลดงานเอกสารของช่างควบคุมงานได้มาก โดยช่างคุมงานจะใช้เครื่องอ่านรหัสแท่งอ่านข้อมูลของพนักงานเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่ได้ทำให้เก็บข้อมูลการทำงานได้สะดวกขึ้น

6. การจัดซื้อและบัญชี (Purchasing and Accounting) รูปแบบของเอกสารการจัดซื้อและบัญชีสามารถจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบรหัสแท่งได้ ซึ่งจากการสำรวจพบว่าผู้ขายวัสดุจัดทำรหัสแท่งไว้เพื่อสะดวกในการตรวจสอบ นอกจากนี้ยังสามารถทำเป็นรายการให้เลือกเช่น เลือกผู้ขายสินค้าเงื่อนไขการซื้อ การชำระเงิน

7. การวางแผนงาน (Scheduling) ในการวางแผนงานจำเป็นต้องตรวจสอบและควบคุมงานเป็นประจำ ดังนั้นในการป้อนข้อมูลซึ่งทำซ้ำกันบ่อยครั้ง สามารถใช้รายการ (Menu) ของรหัสแท่งแทนการป้อนข้อมูลได้ในซอฟต์แวร์บางประเภท

8. การควบคุมงานเอกสาร (Document Control) ใช้ติดตามเอกสารในหน่วยงานก่อสร้าง เช่น หนังสือแบบก่อสร้างโดยการพิมพ์รหัสแท่งลงในเอกสารเพื่อแสดงถึงข้อมูลของเอกสาร เช่น มีการอนุมัติแบบหรือไม่ ซึ่งสามารถนำฉลาก (Label) มาติดได้ นอกจากแบบแล้วยังสามารถใช้กับเอกสารอื่น ๆ ที่จำเป็น เพื่อสะดวกในการเก็บและค้นหา

9. การดำเนินการในสำนักงาน (Office Operation) อุปกรณ์สำนักงานต่าง ๆ สามารถใช้รหัสแท่งเก็บข้อมูลเพื่อบันทึกรายละเอียดของทรัพย์สินทำให้สามารถลดต้นทุนในการดำเนินงานด้านบุคลากรและเอกสาร

นอกจากนี้ Bell and McCullouch (1988) ได้เสนอการประยุกต์ใช้รหัสแท่งออกเป็น 2 ระดับในงานก่อสร้าง คือ (1) การใช้งานภายในองค์กรเป็นการใช้รหัสแท่งตามกิจกรรม ที่สามารถกำหนดขั้นตอนและรหัสที่ใช้ให้เหมาะสมกับองค์กร โดยไม่ต้องอิงมาตรฐาน เช่น รหัสคนงาน รหัส

เอกสาร รหัสการบำรุงรักษา ในการนำไปใช้ต้องพิจารณาเลือกอุปกรณ์ให้เหมาะสม ฝึกฝนบุคลากร และประเมินผลการนำไปใช้ (2) การใช้งานในอุตสาหกรรม การใช้งานอย่างแพร่หลายจะก่อให้เกิดประโยชน์ในอุตสาหกรรมอย่างมากสามารถลดต้นทุนของระบบการก่อสร้าง ดังนั้นจึงต้องกำหนดมาตรฐานในการใช้งานร่วมกันระหว่าง ผู้ออกแบบและผู้รับเหมา เช่น วัสดุก่อสร้าง ข้อกำหนดการก่อสร้าง

Rasdorf and Herbert (1990) ได้แนะนำการประยุกต์ใช้รหัสแท่งกับงานก่อสร้างในด้านต่าง ๆ ดังนี้ (1) กระบวนการก่อสร้าง (Construction Process) นำมาใช้ติดตามขั้นตอนการก่อสร้างควบคู่ไปกับการทำงานและการใช้วัสดุ (2) แรงงานก่อสร้าง (Jobsite Labor) นำมาบันทึกเวลาในการทำงานแทนการใช้บัตรลงเวลา เพื่อสะดวกในการติดตาม วางแผน และการคิดค่าใช้จ่าย (3) เครื่องจักรในงานก่อสร้าง (Construction Equipment) นำมาใช้ในการตรวจสอบ การบำรุงรักษา แทนงานเอกสารที่สามารถติดตามและตรวจสอบเครื่องจักรได้อย่างรวดเร็ว เพื่อนำมาใช้ประมาณต้นทุนในการก่อสร้าง (4) การใช้งานด้าน อื่น ๆ เช่นการเก็บข้อมูล ราคาวัสดุ

2.7.2 การจัดตั้งมาตรฐานรหัสแท่งในงานก่อสร้าง

การนำรหัสแท่งมาใช้ในการก่อสร้างช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความถูกต้องให้การป้อนข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ ส่งผลต่อการพัฒนางานด้านสนามอัตโนมัติ (Site Automation) และการพัฒนาการประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ ต่อไป ในการพัฒนาเพื่อให้มีการใช้กันอย่างแพร่หลายต้องกำหนดมาตรฐานในการใช้งานเพื่อให้สอดคล้องกันระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องคือ เจ้าของงาน บริษัทที่ปรึกษา และผู้รับเหมา สามารถนำมาใช้ให้เป็นมาตรฐานในการก่อสร้างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการและสนับสนุนการใช้รหัสแท่งให้แพร่หลาย

Stukhrt and Cook (1990) ได้ศึกษาการจัดตั้งมาตรฐานรหัสแท่งในงานก่อสร้างโดยพิจารณาจากมาตรฐานของอุตสาหกรรมอื่น ๆ และสอบถามผู้เกี่ยวข้องในงานก่อสร้างทั้งผู้รับเหมาและผู้ขายวัสดุถึงความสนใจในการตั้งมาตรฐานรหัสแท่ง ผลการสอบถามพบว่าการใช้ในงานวัสดุกันมาก และมีความสนใจในการตั้งมาตรฐานการใช้รหัสแท่ง

2.8 การประยุกต์ใช้รหัสแท่งในงานก่อสร้างในประเทศไทย

ในประเทศไทยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบรหัสมาตรฐาน EAN (European Article Number) คือ สถาบันสัญลักษณ์รหัสแท่งไทย โดยทำหน้าที่เป็นนายทะเบียนควบคุมการตั้งรหัสสินค้า สำหรับงานด้านอุตสาหกรรมก่อสร้างไม่พบที่มีการจดทะเบียนกับสถาบันดังกล่าว เนื่องจากสัญลักษณ์ EAN เหมาะกับการใช้ในการผลิตและขายสินค้า จากการสำรวจบริษัทก่อสร้างต่าง ๆ พบที่มีการประยุกต์ใช้รหัสแท่งในงานก่อสร้าง โดยใช้บันทึกเวลาในการทำงาน (Time Keeping) โดยบริษัทดังกล่าวทำการพัฒนาระบบฐานข้อมูลการคิดค่าแรงงาน และใช้ระบบรหัสแท่งเป็นสื่อบันทึกการ

ทำงานในแต่ละวันแทนการตอกบัตรหรือลงชื่อ ทำให้การบันทึกการทำงานได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้อง การตรวจสอบและสืบค้นสามารถทำได้ทันที

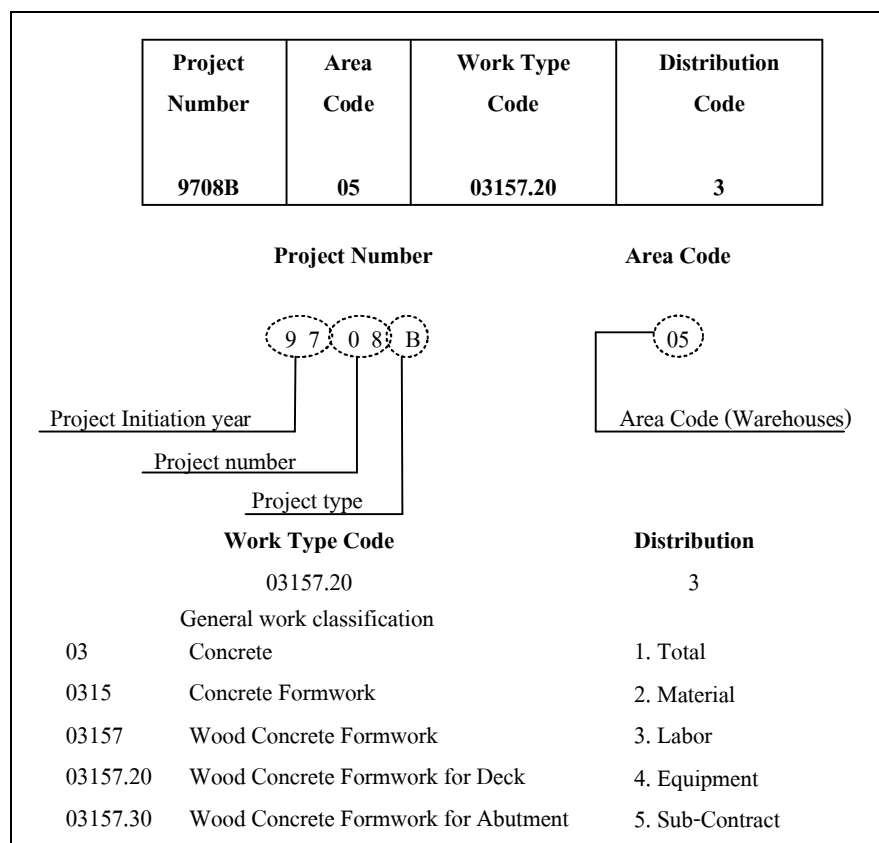
การใช้งานระบบจะเริ่มจากการออกบัตรและกำหนดรหัสให้กับคนงานทุกคน โดยมีรหัสแท่งไว้ที่หลังบัตรเพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูล เมื่อเริ่มงานในตอนเช้าจะนำบัตรดังกล่าวมาสอดผ่านเครื่องอ่านเพื่อบันทึกการทำงานเหมือนกับการตอกบัตรในตอนเช้าแต่มีความรวดเร็วกว่ามาก เมื่อเลิกงานก็ทำการสอดบัตรผ่านเครื่องบันทึกข้อมูลเช่นเดียวกันกับเมื่อเริ่มงาน สำหรับการทำงานล่วงเวลาต้องทำการสอดบัตรเมื่อเริ่มงานและเลิกงานเช่นเดียวกัน

การประยุกต์ใช้ระบบรหัสแท่งในการบันทึกข้อมูลแรงงานก่อสร้างสามารถลดเวลาในการจัดการค่าใช้จ่ายด้านแรงงานอย่างมาก ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมค่าแรงงานอย่างมาก การประยุกต์ระบบรหัสแท่งในการบันทึกแรงงานเป็นการประยุกต์ใช้ที่ง่ายสำหรับเทคโนโลยีรหัสแท่ง ซึ่งมีการใช้งานทั่วไปในอุตสาหกรรมต่าง ๆ แต่ในการนำมาใช้ก็ต้องทำการศึกษารูปแบบและวิธีการ เนื่องจากสภาพของงานก่อสร้างที่แตกต่างจากอุตสาหกรรมอื่น สำหรับการประยุกต์ใช้รหัสแท่งในงานก่อสร้างได้มีการศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้รหัสแท่งในงานก่อสร้างด้านต่าง ๆ ในระดับปริญญาตรีเพื่อทดสอบความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้รหัสแท่งในงานด้านต่าง ๆ โดยทำการศึกษารหัสแท่งกับแบบก่อสร้าง โดยเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลวัสดุ การทดสอบวัสดุ และการเบิกเครื่องมือในสโตร์ ซึ่งพบว่าการประยุกต์ใช้รหัสแท่งในงานก่อสร้างนั้นเหมาะสมงานที่มีการใช้งานซ้ำ ๆ ไม่เหมาะกับการใช้งานครั้งเดียว และเหมาะสมกับการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับปริมาณข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมค่าใช้จ่ายได้

2.9 รหัสค่าใช้จ่าย

รหัสค่าใช้จ่าย (Cost code) คือ การกำหนดการตั้งรหัสให้กับหมวดงาน หรือตั้งชื่อค่าใช้จ่ายเป็นรหัส เป็นตัวเลขเป็นวิธีเอกลักษณ์ และทำให้แบ่งงานออกเป็นหมวดหมู่ เป็นกลุ่มข้อมูลเพื่อให้ง่ายต่อการจัดการทำบัญชี ง่ายต่อการจัดเก็บ บันทึกข้อมูล และตรวจสอบข้อมูล และที่สำคัญเพื่อให้เข้าใจกันอย่างเป็นทางการ หรือเป็นสากลทั้งองค์กร (Harold, 2006; David, 2004; Daniel, 2006; Awad, 2006) ซึ่งการแบ่งประเภทรหัสโดยส่วนมากแล้วจะแบ่งตามกิจกรรมที่เกิดขึ้นในโครงการ ซึ่งจะยกตัวอย่างตัวเลขของรหัสค่าใช้จ่ายเพื่อให้ง่ายต่อการอธิบาย 9708B 05 03157.20 3 ตัวเลข 9708B ตัวเลขชุดนี้จะบอกถึงหมายเลข โครงการ (Project Number) ซึ่งตัวเลข 97 บอกถึงปีที่เริ่มต้นทำการก่อสร้าง ตัวเลข 08 หมายถึง หมายเลขโครงการ (Project number) B หมายถึง ประเภท หรือชนิดของโครงการ (Project type) ตัวเลข 05 หมายถึง พื้นที่ในการทำงาน ชุดตัวเลข 03157.20 หมายถึง ประเภทของงาน (Work type) หรือการแบ่งงานออกเป็นหมวดหมู่ทั่วไป (General work classification) เช่น ตัวเลข 03 หมายถึง งานคอนกรีต (Concrete) รวมกันเป็นตัวเลข 0315 หมายถึง

งานแบบหล่อคอนกรีต (Concrete formwork) รวมกันเป็นตัวเลข 03157 หมายถึง งานแบบหล่อคอนกรีตที่ทำด้วยไม้ (Wood Concrete formwork) รวมกันเป็นตัวเลข 03157.20 หมายถึง งานแบบหล่อคอนกรีตที่ทำด้วยไม้สำหรับงานฝ้า (Wood Concrete formwork for Deck) หรือถ้าเป็นตัวเลข 03157.30 หมายถึง งานแบบหล่อคอนกรีตที่ทำด้วยไม้สำหรับงานตอม่อ (Wood Concrete formwork for Abutment) ตัวเลข 3 หมายถึง การแบ่งแยกงาน เช่น หมายเลข 1 แสดงถึงงานทั้งหมด (Total) ซึ่งประกอบไปด้วย หมายเลข 2 หมายถึง หมวดวัสดุ (Material) หมายเลข 3 หมายถึง หมวดงานในส่วนของแรงงาน (Labor) หมายเลข 4 หมายถึง หมวดงานส่วนอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องจักร (Equipment) หมายเลข 5 หมายถึง หมวดงานในส่วนของผู้รับเหมาช่วง (Sub-Contract) เป็นต้น (ดังรูปที่ 2.9)



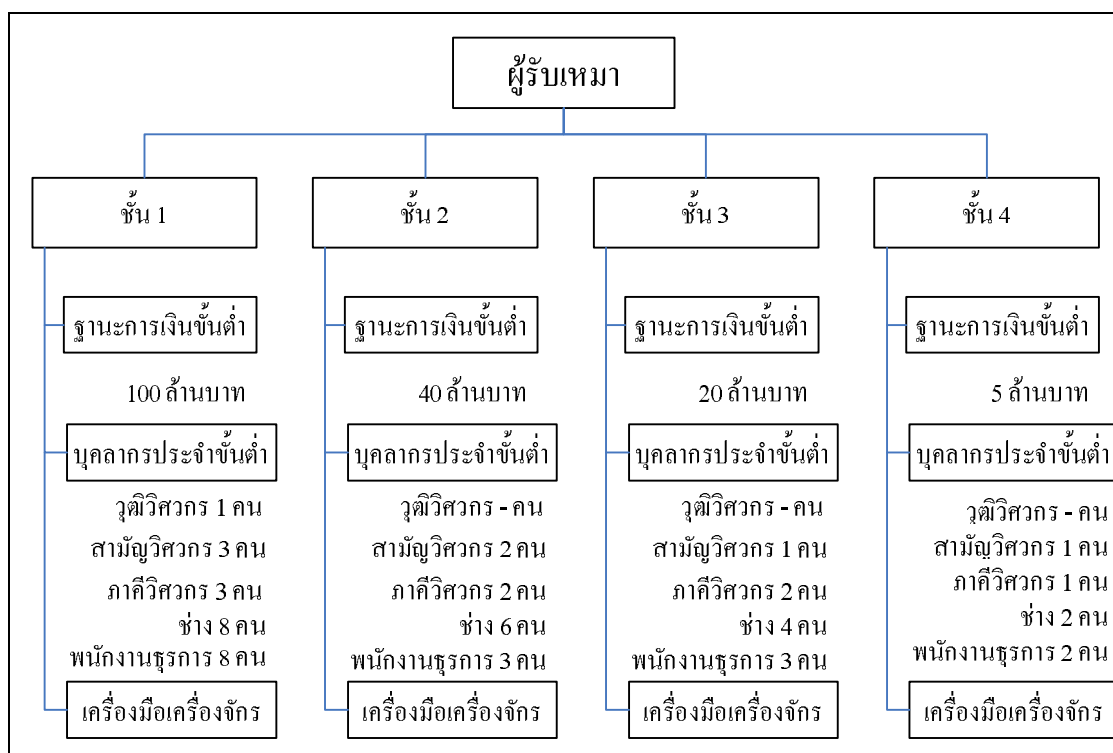
รูปที่ 2.9 รหัสค่าใช้จ่าย (Awad, 2006)

สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.) ได้เสนอการจัดหัวข้องานเพื่อเป็นแนวทางในการวัดปริมาณ ดังตารางที่ 2.2 ซึ่งครอบคลุมงานในหมวดโครงสร้างและสถาปัตยกรรม

2.10 ประเภทและขนาดของผู้รับเหมาก่อสร้างขนาดกลางและเล็ก

กระทรวงอุตสาหกรรมโดยกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ให้ความหมายของ SMEs ซึ่งเป็นคำย่อจากภาษาอังกฤษว่า Small and Medium Enterprises หมายถึง วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดเล็ก ซึ่งประกอบไปด้วยกิจการการผลิต กิจการการค้าและกิจการบริการ โดยได้กำหนดคุณลักษณะของวิสาหกิจที่จะเป็น SMEs ให้พิจารณาจากเกณฑ์มูลค่าขั้นสูงของทรัพย์สินถาวรที่กิจการนั้นมีอยู่ (ดังตารางที่ 2.3)

กรมทางหลวง (2549) ระดับชั้นของผู้รับเหมา ในกรมทางหลวงได้แบ่งระดับชั้นของผู้รับเหมาก่อสร้างทางเป็น 4 ระดับ ซึ่งในแต่ละระดับจะแบ่งออกเป็นสามหมวดใหญ่ ๆ คือหมวดของฐานะทางการเงินขั้นต่ำ ซึ่งหมายถึงทุนจดทะเบียนที่ชำระมูลค่าหุ้นแล้ว หรือวงเงินสินเชื่อจากสถาบันการเงิน หมวดบุคลากรประจำขั้นต่ำและหมวดเครื่องจักร และยานพาหนะขั้นต่ำ (ดังรูปที่ 2.10)



รูปที่ 2.10 ระดับชั้นของผู้รับเหมา กรมทางหลวง (2549)

ตารางที่ 2.2 การจัดหมวดงานก่อสร้างของ ว.ส.ท. (ว.ส.ท., 2540)

หมวด	รหัสกิจกรรม	รายการงาน
1	1100	งานทั่วไป
	1200	- ข้อกำหนดทั่วไป - ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน
2	2100	งานสนามและงานเสาเข็ม
	2200	- การปรับเตรียมสถานที่ งานรื้อถอนและทำลาย
	2400	- งานขุด - งานเสาเข็ม
3	3100	งาน โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
	3200	- งานคอนกรีต
	3300	- งาน ไม้แบบ - งานเหล็กเสริม
4	4100	งานก่อและงานฉาบ
	4200	- งานก่ออิฐและงานบดล็อก - งานฉาบ
5		งาน โครงสร้างเหล็กและโลหะอื่น ๆ
6		งาน โครงสร้างไม้
7	7100	งานป้องกันน้ำ อูณหภูมิ และความชื้น
	7200	- งานมุงหลังคา
	7300	- งานระบายน้ำ - งานชั้นกันชื้น
8	8100	งานประตูหน้าต่างและงานกระจก
	8200	- งานประตูหน้าต่าง
	8300	- งานกระจก - งานผนังกระจก
9	9100	งานตกแต่งผนัง พื้น และฝ้าเพดาน
	9200	- งานสี
	9300	- งานวัสดุปูพื้น กระเบื้อง และหินขัด - งานฝ้าเพดาน

ตารางที่ 2.3 ขนาดของกิจการ SMEs (สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, 2553)

ประเภท	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง
การผลิต	ไม่เกิน 50 ล้านบาท	ไม่เกิน 200 ล้านบาท
การบริการ	ไม่เกิน 50 ล้านบาท	ไม่เกิน 200 ล้านบาท
การค้าส่ง	ไม่เกิน 50 ล้านบาท	ไม่เกิน 100 ล้านบาท
การค้าปลีก	ไม่เกิน 30 ล้านบาท	ไม่เกิน 60 ล้านบาท

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 บทนำ

การศึกษาในบทนี้กล่าวถึงภาพรวมของการควบคุมค่าใช้จ่ายวัสดุในโครงการก่อสร้างและการนำรหัสแท่งมาประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย การศึกษาระบบการบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างของบริษัทผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็ก การศึกษาปัญหาในการควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้าง การศึกษาความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้รหัสแท่งสำหรับการควบคุมค่าใช้จ่ายวัสดุ และวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการบริหารควบคุมค่าใช้จ่ายวัสดุ เป็นต้น

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานวิจัยเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนในการดำเนินงานที่สำคัญออกเป็นลำดับต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.2.1 ขั้นตอนการศึกษาเบื้องต้นในส่วนของทฤษฎีต่าง ๆ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและค้นคว้าจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาจากทฤษฎีและหนังสือพร้อมเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัยจากการศึกษาที่ค้นพบ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการบริหารงานและการควบคุมค่าใช้จ่าย ทั้งนี้เพื่อเป็นการตั้งโจทย์และหาประเด็นปัญหาที่จะใช้เป็นหัวข้อในการทำวิจัย

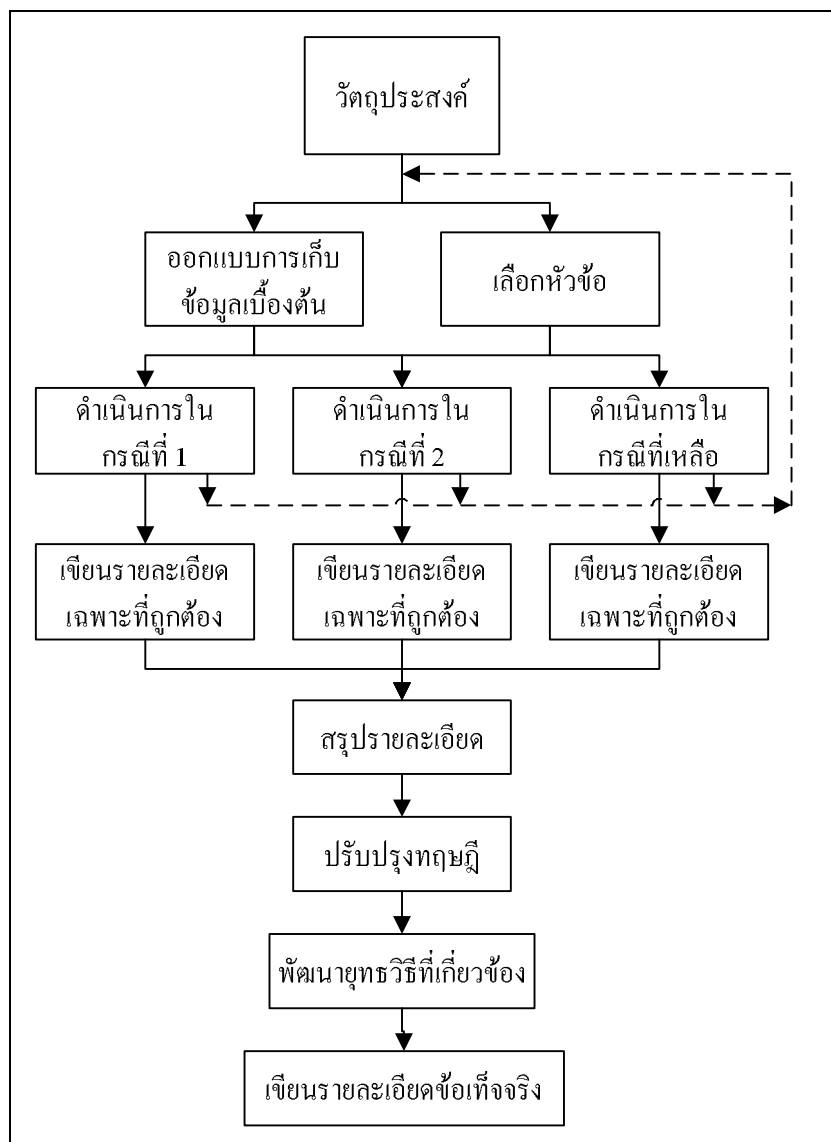
3.2.2 ขั้นตอนการสำรวจปัญหา

ศึกษากระบวนการที่ใช้และปัญหาอุปสรรคในการบริหารงานและการควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้าง โดยกลุ่มเป้าหมายประกอบด้วย ประธานกรรมการ เจ้าของบริษัท ผู้จัดการโครงการ วิศวกรรวมไปถึงบุคลากรของบริษัทที่มีความรู้และเป็นผู้รับผิดชอบต่อการบริหารและควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้าง โดยได้กำหนดแนวทางในการรวบรวมข้อมูลดังนี้

ขั้นที่หนึ่งทำการติดต่อและสัมภาษณ์เบื้องต้นกับบุคลากรของบริษัทก่อสร้างที่มีความรู้และเป็นผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับการบริหารงานและควบคุมค่าใช้จ่ายของโครงการ เพื่อเข้าไปสำรวจถึงกระบวนการที่ใช้และปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นจริงในเบื้องต้นก่อน ซึ่งผลที่ได้ในขั้นตอนนี้จะนำไปปรับปรุงข้อมูลเพื่อใช้ในการสัมภาษณ์ในครั้งที่สอง (รูปที่ 3.3)

ขั้นที่สองทำการติดต่อและสัมภาษณ์ครั้งที่สอง กับบุคลากรของบริษัทก่อสร้างที่มีความรู้และเป็นผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับการบริหารงานและควบคุมค่าใช้จ่ายของโครงการ โดยใช้แบบ

สัมภพณ์ที่สร้างขึ้นจากข้อมูลที่ได้รับมาจากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น พร้อมทั้งทำการศึกษาเป็นกรณีศึกษา (Case study) (รูปที่ 3.1) ขอศึกษาการทำงานเกี่ยวกับการควบคุมค่าใช้จ่ายในเชิงลึกสำรวจเก็บข้อมูลและนำเอกสารที่เกี่ยวข้องต่อกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่าย มาศึกษาเพิ่มเติม



รูปที่ 3.1 กระบวนการวิจัยแบบกรณีศึกษา (Yin, 2003)

3.2.2.1 รายละเอียดการสัมภาษณ์

แบบฟอร์มช่วยบันทึกข้อมูลการสัมภาษณ์การทำงานด้านการควบคุมค่าใช้จ่าย ในการวิจัยครั้งนี้จะประกอบด้วย

1. ส่วนที่หนึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบการสัมภาษณ์ประกอบด้วย ชื่อ-สกุล เพศ ตำแหน่ง หน้าที่รับผิดชอบ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ทำงานในด้านบริหาร
2. ส่วนที่สองเป็นข้อมูลทั่วไปของบริษัท ประกอบด้วย ชื่อบริษัท ที่อยู่ จำนวนพนักงานประจำ ประเภทงานที่ทำ ประสบการณ์การทำงานของบริษัท ผลงานของบริษัท
3. ส่วนที่สามเป็นข้อมูลกระบวนการการบริหารด้านค่าใช้จ่ายในโครงการของบริษัท ประกอบด้วย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่าย วิธีการบันทึกข้อมูล วิธีการวิเคราะห์และแสดงผลค่าใช้จ่าย กระบวนการปรับปรุงแก้ไขหากค่าใช้จ่ายเกินงบประมาณ และอื่น ๆ
4. ส่วนที่สี่เป็นข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้นและวิธีการแก้ไขปัญหาที่ได้จากการเสนอแนะจากทัศนคติของบริษัท

3.2.2.2 รายละเอียดข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง

สมบัติ ท้ายเรือ (2551) กลุ่มตัวอย่าง (Sample) หมายถึง กลุ่มของสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มประชากร ที่ผู้วิจัยสนใจ กลุ่มตัวอย่างที่ดี หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะต่าง ๆ ที่สำคัญครบถ้วนเหมือนกับกลุ่มประชากร การวิจัย โดยเฉพาะการวิจัยที่มีกลุ่มประชากรขนาดใหญ่ จะมีความลำบากและมีความเป็นไปได้น้อยในการรวบรวมข้อมูลจากทุก ๆ หน่วยของสมาชิกในกลุ่มประชากร การเลือกสมาชิกจำนวนหนึ่งจากกลุ่มประชากรใช้ในการศึกษาวินิจฉัยนี้คือ การสุ่มตัวอย่าง ซึ่งในการสุ่มตัวอย่างที่ดีนั้นหมายถึง วิธีการสุ่มตัวอย่างที่จะส่งผลให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากร ดังนั้นการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากรเป้าหมาย จะช่วยผู้วิจัยประหยัดเงินตราและเวลา เนื่องจากผู้วิจัยสามารถที่จะสรุปข้อมูลต่าง ๆ ของกลุ่มประชากรได้อย่างถูกต้องใกล้เคียงความเป็นจริง

กลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการสุ่มเก็บข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกจากลักษณะกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายและประเภทงานที่ทำที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละบริษัท โดยเป็นการเดินทางไปสัมภาษณ์และศึกษาแบบกรณีศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาในเชิงลึกที่ต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษา จึงเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ตัวอย่าง ภายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากเป้าหมายที่กำหนดน่าจะสามารถดำเนินการ ได้ทันตามเงื่อนไขทางการศึกษา ทั้งด้านเวลาและงบประมาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2.2.3 รายละเอียดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการรวบรวมข้อมูลงานวิจัยจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อที่จะใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ถึงปัญหาในการควบคุมค่าวัสดุ เพื่อทำการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาในการควบคุมค่า

วัตถุประสงค์ของผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็ก โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เบื้องต้นเพื่อหาบริษัทที่พร้อมที่จะให้ผู้วิจัยเข้าไปศึกษาและเป็นการปรับปรุงข้อมูลการศึกษาไปในตัว หลังจากนั้นจึงเข้าศึกษาแบบกรณีศึกษาเพื่อศึกษาปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายในเชิงลึกยังกลุ่มตัวอย่าง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้ดำเนินโครงการ เช่น ผู้จัดการโครงการ วิศวกรรวมไปถึงบุคลากรของบริษัทที่มีความรู้และเป็นผู้รับผิดชอบต่อการบริหารและควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้าง ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับการเตรียมการสัมภาษณ์และเข้าศึกษาแบบกรณีศึกษายังกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยต้องมีการติดต่อประสานงานไปยังกลุ่มเป้าหมายเพื่อให้มีการเตรียมความพร้อมสำหรับตอบคำถามที่จะได้รับและผู้วิจัยก็สามารถอธิบายในรายละเอียดของการทำวิจัยให้ได้ทราบวัตถุประสงค์และรายละเอียดคร่าว ๆ ก่อน ทั้งนี้ในการเข้าไปศึกษาจะประกอบด้วย หนังสือขอความอนุเคราะห์และคำชี้แจงในการขอข้อมูล จากทางสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พร้อมรายละเอียดของผู้วิจัย จากนั้นทำการติดต่อประสานงานบริษัทกลุ่มตัวอย่างเพื่อกำหนดวันเวลาเพื่อขอความอนุเคราะห์เข้าศึกษา

3.2.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์กระบวนการควบคุมค่าใช้จ่าย

นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์และสรุป ถึงกระบวนการบริหารควบคุมค่าใช้จ่าย วัตถุประสงค์ รวมถึงปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น ลักษณะของกระบวนการ รูปแบบที่ใช้และวิธีการที่มีใช้จริงของบริษัทในปัจจุบัน

3.2.4 ขั้นตอนการออกแบบระบบที่ใช้ควบคุมค่าวัสดุก่อสร้าง

การศึกษาแนวทางในการพัฒนาการควบคุมค่าใช้จ่ายวัสดุในโครงการก่อสร้างเพื่อการจัดการกับปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นพร้อมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดยให้มีความสอดคล้องกับกระบวนการที่มีใช้ในการควบคุมค่าใช้จ่ายของบริษัทขนาดกลางและขนาดเล็กในปัจจุบัน โดยอาศัยผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ทำการศึกษา มา ผลจากการศึกษาที่ได้ดังกล่าวจะนำไปทำการพัฒนาระบบการควบคุมค่าใช้จ่ายวัสดุในโครงการก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งในที่นี้ผู้วิจัยได้เลือกเทคโนโลยีรหัสแท่ง (Barcode) ประยุกต์ใช้ร่วมกับ Spread sheet (Excel) เนื่องจากเทคโนโลยีรหัสแท่ง มีความเที่ยงตรงในการเก็บบันทึกข้อมูล การทำงานไม่ซับซ้อน สามารถใช้ร่วมกับ Software อื่นได้โดยสะดวก โดยเฉพาะ Microsoft Excel ที่เป็น Software พื้นฐานในคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องควรมี ทำให้บริษัทผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็กสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีนี้ได้

3.2.5 ขั้นตอนการทดสอบและปรับปรุงระบบการควบคุมค่าใช้จ่ายวัสดุ

ในขั้นตอนนี้จะแบ่งวิธีการทดสอบและปรับปรุงออกเป็นสองระยะ ดังนี้

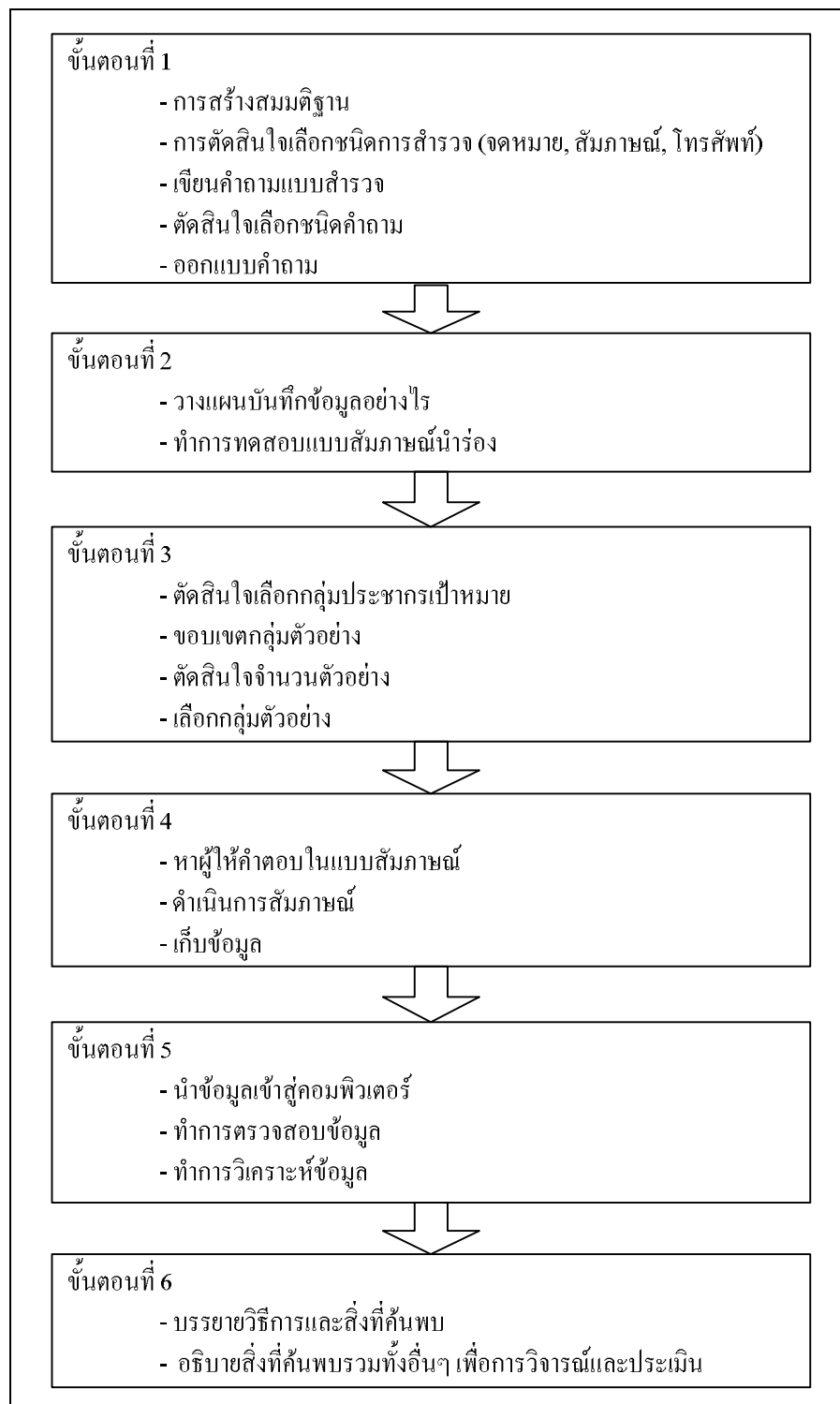
1. ระยะที่หนึ่งทำการทดสอบและปรับปรุงระบบควบคุมค่าใช้จ่ายวัสดุ โดยใช้ข้อมูลจริงจากโครงการก่อสร้างที่ก่อสร้างเสร็จไปแล้ว ซึ่งทางบริษัทยังเก็บเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

กับค่าใช้จ่ายของโครงการก่อสร้างนั้นไว้ เช่น บิลสั่งซื้อ รายการจดบันทึกค่าใช้จ่าย ข้อมูลการเก็บบันทึกค่าใช้จ่ายรวมทั้งวิธีการประมวลผลค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมา

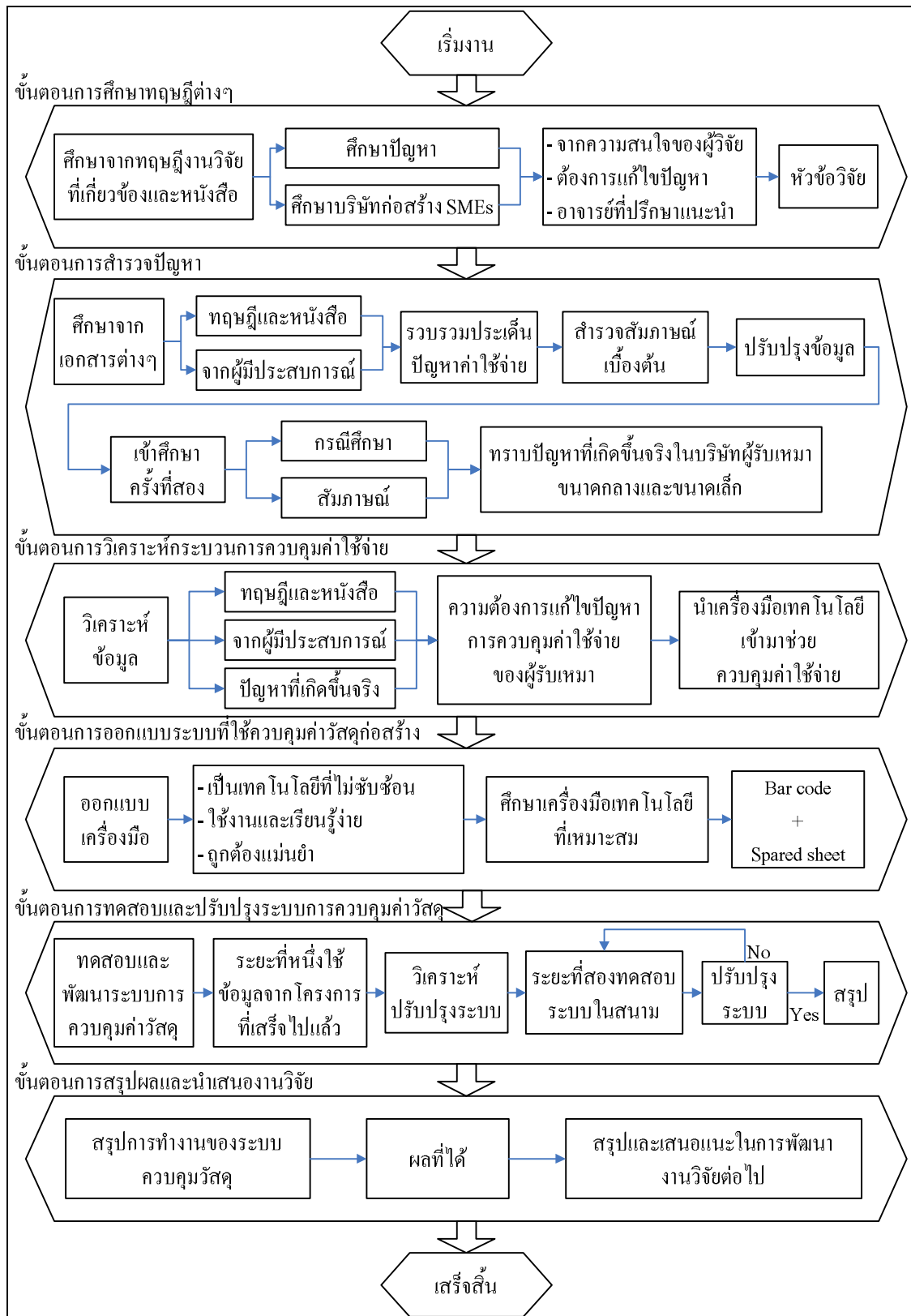
2. ระยะเวลาที่สองทำการทดสอบและปรับปรุงระบบควบคุมค่าใช้จ่ายวัสดุ โดยใช้ข้อมูลจากโครงการก่อสร้างที่กำลังดำเนินงานก่อสร้างอยู่ในขณะนั้นหรือการเก็บข้อมูลจากหน้างานจริง ระยะเวลาที่เป็นปัจจุบัน (Real time) รวมถึงปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากหน้างาน ซึ่งการทดสอบและพัฒนาในส่วนนี้จะทำให้ทราบว่าระบบการควบคุมค่าวัสดุควรมีการปรับปรุงในด้านใดบ้างเพื่อให้สามารถควบคุมค่าวัสดุให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

3.2.6 ขั้นตอนการสรุปผลและนำเสนองานวิจัย

เป็นการวิเคราะห์และสรุปผลจากขั้นตอนการทดสอบและพัฒนา ระบบการควบคุมค่าใช้จ่ายวัสดุ การนำไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมค่าใช้จ่ายวัสดุ รวมถึงข้อเสนอแนะในการพัฒนา งานวิจัยนี้ต่อไป



รูปที่ 3.2 กระบวนการวิจัยแบบสำรวจ (สมัคร ตันโล่ห์, 2550)



รูปที่ 3.3 แสดงกระบวนการวิจัย

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการศึกษาวเคราะห์ข้อมูลของกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายที่ใช้ของ บริษัทผู้รับเหมานาขนาดกลางและเล็กที่ใช้เป็นกรณีศึกษา รวมถึงสภาพปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ในโครงการก่อสร้างโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ทั้งสองรอบ ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยในขั้นตอนนี้คือ ลักษณะของกระบวนการที่ใช้ปฏิบัติและปัญหาที่เกิดขึ้นจริงของผู้รับเหมา จากนั้นจึงหาแนวทางแก้ไขกับปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายให้เหมาะสมออกมา

4.2 รายละเอียดโครงการศึกษา

สำหรับขั้นตอนการศึกษานี้ได้ทำการศึกษาลักษณะของกระบวนการที่ใช้ในการควบคุมค่าใช้จ่าย ปัญหาอุปสรรคการควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้าง การศึกษานี้ทำการสำรวจปัญหาด้วยการใช้กรณีศึกษาเป็นตัวแทนกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้างขนาดกลางและเล็ก จำนวน 5 บริษัท บริษัทเหล่านี้รับเหมาก่อสร้างอาคารประเภทบ้านพักอาศัย (หมู่บ้านจัดสรร) และอาคารประเภทต่าง ๆ ทั่วไปทั้งภายในจังหวัดนครราชสีมาและจังหวัดใกล้เคียง (ดังตารางที่ 4.1) ผลงานการทำงานมีมูลค่าตั้งแต่ 10-150 ล้านบาท มีจำนวนพนักงานตามวิสัยทัศน์และความต้องการของผู้บริหารองค์กร (ดังตารางที่ 4.2) ซึ่งมีประสบการณ์ทำงานตั้งแต่ 5-25 ปี การศึกษาในเบื้องต้นสำรวจโดยการจัดทำแบบรายการสัมภาษณ์ (ดังแสดงในภาคผนวก ก.) และสัมภาษณ์เจ้าของบริษัทหรือวิศวกร โครงการที่รับผิดชอบกับการควบคุมต้นทุนโครงการโดยตรง วิธีการสัมภาษณ์จะใช้คำถามปลายเปิดเป็นส่วนใหญ่เพื่อให้คำตอบเป็นธรรมชาติใกล้เคียงกับอุปนิสัยการทำงานของผู้รับเหมาที่สุดและไม่ให้คำตอบอยู่ในกรอบของคำถามมากเกินไป จากนั้นสอบถามข้อมูลที่สงสัยและขอข้อมูลเพิ่มเติมซึ่งเกี่ยวกับการบริหารงานด้านค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างมาทำการศึกษาซึ่งประกอบไปด้วย

1. บัญชีรายการปริมาณงานและราคา (BOQ)
2. เอกสารค่าใช้จ่าย เช่น ใบเสร็จรับเงิน ใบส่งของชั่วคราว ใบแจ้งหนี้ เป็นต้น
3. ข้อมูลการบันทึกค่าใช้จ่าย (สมุดบัญชี, ไฟล์ข้อมูล)

จากนั้นทำการนัดหมายสัมภาษณ์ผู้บริหารหรือวิศวกรผู้ควบคุมโครงการเป็นครั้งที่สอง เพื่อหารือปัญหาอุปสรรคและข้อจำกัดในกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายที่ได้จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่นำมาศึกษาและการสัมภาษณ์ในครั้งแรก เพื่อสรุปประเด็นปัญหาของบริษัทผู้รับเหมา

ตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะของบริษัท

ลักษณะ	บริษัทก่อสร้าง				
	A	B	C	D	E
ประเภทงาน	อาคารทั่วไป	บ้านจัดสรร อาคารพาณิชย์ อาคารขนาดเล็ก	อาคารทั่วไป	บ้านจัดสรร อาคารพาณิชย์ อาคารขนาดเล็ก	อาคารทั่วไป
การรับงาน	ราชการ	เอกชน	ราชการ, เอกชน	เอกชน	ราชการ, เอกชน
ประสบการณ์การทำงาน	20 ปี	10 ปี	20 ปี	5 ปี	25 ปี
มูลค่าผลงานที่ผ่านมา	100 ล้านบาท	20 ล้านบาท	80 ล้านบาท	10 ล้านบาท	150 ล้านบาท

ตารางที่ 4.2 จำนวนผู้ปฏิบัติงานในบริษัท

ตำแหน่งพนักงานในบริษัท	จำนวนพนักงานในบริษัท				
	A	B	C	D	E
วิศวกร	1	2	1	1	2
โพรเจกต์แมน	2	2	2	-	3
บัญชี	1	-	-	-	2
บุคคล	-	-	-	-	1
ธุรการทั่วไป	1	-	-	-	1
สโตร์	-	-	-	-	1
ช่างฝีมือและแรงงานก่อสร้าง	5	40	80	40	200

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างจำนวนทั้ง 5 บริษัท นี้ อยู่ในเกณฑ์เป็นผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็ก โดยใช้ข้อมูลอ้างอิงจากสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจ (ดังแสดงในตารางที่ 2.3)

4.3 กระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายของบริษัทผู้รับเหมา

สำหรับขั้นตอนนี้ได้ทำการศึกษาถึงลักษณะของกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายที่บริษัทผู้รับเหมาใช้ปฏิบัติกันอยู่ในปัจจุบัน ผลที่ได้จากการศึกษากระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายนี้จะเป็นแนวทางทำให้ทราบถึงปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงของบริษัท เพื่อให้การศึกษาวิจัยในขั้นตอนนี้มีความชัดเจนและเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น จึงแสดงรายละเอียดผลการศึกษาออกได้ดังนี้

4.3.1 การใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมเพื่อช่วยในการควบคุมค่าใช้จ่าย

จากการสำรวจการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างเพื่อสำรวจว่าบริษัทผู้รับเหมารู้จักและมีการใช้งาน โปรแกรมที่ช่วยในการทำงานด้านการควบคุมค่าใช้จ่ายแบบใดบ้าง ซึ่งทำให้ทราบถึงความพร้อมและความเป็นไปได้ในการนำโปรแกรมเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้กับบริษัท โดยผลการสัมภาษณ์นั้นแสดงในตารางที่ 4.3 พบว่า

1. Microsoft Excel เป็นโปรแกรมที่ผู้รับเหมาส่วนใหญ่เลือกใช้ใช้งาน เนื่องจากเป็นโปรแกรมพื้นฐานที่นิยมใช้และผู้ปฏิบัติงานมีความคุ้นเคย
2. Microsoft Project เป็นโปรแกรมที่ผู้รับเหมาไม่ใช้งาน เนื่องจากบุคลากรไม่มีความรู้ในการใช้งาน โปรแกรมมีทัศนคติคิดว่าเป็นโปรแกรมที่ใช้งานยาก
3. โปรแกรมสำเร็จรูปอื่น ๆ ไม่มีผู้รับเหมารายใดใช้ เนื่องจากต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อซอฟต์แวร์จากบริษัทผู้ผลิตโปรแกรม และต้องใช้เวลาในการศึกษาเรียนรู้หลักการทำงานของโปรแกรมที่นำเข้ามาใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงการใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมในบริษัทก่อสร้าง

การใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมช่วยในการควบคุมค่าใช้จ่าย	บริษัทก่อสร้าง				
	A	B	C	D	E
Microsoft Excel	☒	☑	☒	☑	☑
Microsoft Project	☒	☒	☒	☒	☒
โปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ	☒	☒	☒	☒	☒

หมายเหตุ : ☑ มีการใช้งาน ☒ ไม่มีการใช้งาน

4.3.2 วิธีการและรูปแบบที่ใช้ควบคุมค่าใช้จ่าย

จากการสำรวจวิธีการและรูปแบบที่ใช้ในการควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้าง มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจว่าบริษัทผู้รับเหมาทำการประเมินผลการดำเนินงานและควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการ โดยใช้รูปแบบและวิธีการแบบใดบ้าง ซึ่งผลจากการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 4.4 พบว่า

1. ผู้รับเหมามีวิธีการและรูปแบบการควบคุมค่าใช้จ่ายโดยมีการจัดทำแผนงานหรือ S-Curve ทุกบริษัท เนื่องจากใช้เป็นตัวควบคุมเวลาการทำงานและเป็นข้อบังคับจากทางผู้ว่าจ้างให้ต้องแสดงระยะเวลาการก่อสร้างให้ชัดเจน
2. การประเมินผลงานที่ทำได้จริงเปรียบเทียบกับแผน มีผู้รับเหมาจำนวน 4 รายใช้และมีผู้รับเหมาจำนวน 1 รายที่ไม่มีการใช้ เนื่องจากไม่มีบุคลากรเพียงพอที่จะจัดการกับข้อมูลจึงใช้วิธีการประเมินผลงานที่ทำได้จากประสบการณ์ของผู้ควบคุมเอง
3. การตรวจสอบรายงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่าย มีผู้รับเหมาจำนวน 4 รายใช้และมีผู้รับเหมาจำนวน 1 รายไม่มีการใช้ เนื่องจากไม่มีบุคลากรเพียงพอที่จะตรวจสอบข้อมูลว่าไปใช้ในส่วนไหน ใช้มากน้อยเพียงใดเหมาะสมหรือไม่ แต่เป็นเพียงการเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าวไว้เพื่อตรวจสอบเมื่อจบโครงการแล้ว
4. การวิเคราะห์ผลงานที่ทำได้แบบ Earned Value Analysis : EVA มีผู้รับเหมาจำนวน 1 รายใช้และมีผู้รับเหมาจำนวน 4 รายที่ไม่มีการใช้ เนื่องจากบุคลากรขาดความรู้ความเข้าใจในหลักการการควบคุมค่าใช้จ่ายใช้การควบคุมค่าใช้จ่ายแบบหยาบ ๆ ต้องการรู้เพียงตัวเลขแบบคร่าว ๆ ไม่ลงลึกถึงรายละเอียด
5. การใช้ระบบ Cost Code ในการควบคุมค่าใช้จ่ายไม่มีผู้รับเหมารายใดใช้ เนื่องจากผู้รับเหมาใช้การควบคุมค่าใช้จ่ายแบบคร่าว ๆ และมีความยุ่งยากในการใช้งาน พนักงานไม่ทราบและไม่เข้าใจวิธีการใช้
6. การประชุมสรุปประเมินผลงานไม่มีผู้รับเหมารายใดใช้ เนื่องจากโครงการก่อสร้างแต่ละโครงการเป็นโครงการที่มีขนาดเล็กการทำงานจึงไม่มีความซับซ้อนมากนักไม่ต้องใช้บุคลากรหลายคนรับผิดชอบงานในส่วนต่าง ๆ ทำให้เหลือเพียงตำแหน่งหลัก ๆ ในการทำงาน เช่น วิศวกร โฟร์แมน เป็นต้น ซึ่งพนักงานหนึ่งคนต้องรับผิดชอบหลายหน้าที่ ทำให้รับรู้การปฏิบัติงานในส่วนต่าง ๆ ของโครงการได้ทันที สามารถบริหารและตัดสินใจแก้ไขกับปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการได้ทันทีโดยไม่ต้องประชุมประเมินผลงานเพื่อรวบรวมข้อมูลจากส่วนต่าง ๆ

4.3.3 ข้อมูลสำคัญในการควบคุมค่าใช้จ่าย

จากการสำรวจข้อมูลที่ผู้รับเหมาให้ความสำคัญในการควบคุมค่าใช้จ่าย มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบว่าบริษัทผู้รับเหมา นั้น ๆ ได้ให้ความสำคัญและสนใจที่จะควบคุมค่าใช้จ่ายของโครงการก่อสร้างโดยให้ระดับความสำคัญในเรื่องต่าง ๆ มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลจากการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 4.5 พบว่า

1. ค่าวัสดุ มีผู้รับเหมาให้ความสำคัญในระดับมากจำนวน 5 ราย เนื่องจากค่าวัสดุเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นกับโครงการมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ของโครงการและเป็น

ค่าใช้จ่ายที่มีข้อมูลอ้างอิง เช่น บิลส่งของ บิลเงินสด เอกสารธุรกรรมทางการเงินต่าง ๆ อย่างชัดเจน ทำให้สามารถตรวจสอบและบันทึกค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นได้จากโครงการ

ตารางที่ 4.4 แสดงวิธีการและรูปแบบที่ใช้ควบคุมค่าใช้จ่าย

วิธีการและรูปแบบที่ใช้ควบคุมค่าใช้จ่าย	บริษัทก่อสร้าง				
	A	B	C	D	E
ทำแผนงาน/S-Curve	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ประเมินผลงานที่ทำได้จริงเปรียบเทียบกับแผน	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ตรวจสอบรายงานต่างๆ ที่เกี่ยวกับค่าใช้จ่าย	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
วิเคราะห์ผลงานที่ทำได้ Earned Value Analysis (EVA)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ใช้ระบบ Cost code ในการควบคุมค่าใช้จ่าย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ประชุมประเมินผลงาน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

หมายเหตุ : มีการใช้ ไม่มีการใช้

2. ค่าแรงงาน มีผู้รับเหมาให้ความสำคัญในระดับปานกลางจำนวน 5 ราย เนื่องจากค่าแรงงานเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นกับโครงการมากรองลงมาจกค่าวัสดุและมีข้อมูลอ้างอิงค่าใช้จ่าย เช่น ใบลงเวลา ใบแสดงค่าแรงต่อคน/วัน ใบเบิกค่าแรงล่วงหน้า เป็นต้น แต่ผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็กส่วนใหญ่จะลดปัญหาเกี่ยวกับแรงงาน โดยการตัดเหมาค่าแรงงานให้กับผู้รับเหมาย่อย ทำให้บริษัทตัดปัญหาเรื่องการควบคุมค่าแรงงานลงได้

3. ค่าอุปกรณ์ ค่าเครื่องจักร ค่าดำเนินการและค่าใช้จ่ายสำนักงาน ผู้รับเหมาให้ความสำคัญตามที่สนคคิของผู้บริหาร เนื่องจากเป็นค่าใช้จ่ายที่ควบคุมและคาดเดาได้ยากว่าจะเกิดขึ้นตอนไหนในขณะดำเนินโครงการ

4.3.4 ระยะเวลาที่ใช้จัดการกับข้อมูลการควบคุมค่าใช้จ่าย

จากการสำรวจระยะเวลาต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูลการควบคุมค่าใช้จ่าย มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงระยะเวลาการทำงานในการเก็บบันทึกข้อมูล เปรียบเทียบและสรุปผลสถานะของค่าใช้จ่ายในโครงการ ว่ามีความถี่มากน้อยเพียงใดส่งผลกระทบต่อการวางแผนควบคุมค่าใช้จ่าย ซึ่งผลจากการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 4.6 พบว่า

1. ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่ายจากโครงการ ผู้รับเหมามีการเก็บข้อมูลที่แตกต่างกันไปทั้งทุกวันจนถึงทุกเดือน เนื่องจากทัศนคติของผู้บริหารและศักยภาพของบริษัทผู้รับเหมา

ตารางที่ 4.5 แสดงข้อมูลที่ได้รับเหมาให้ความสำคัญในการควบคุมค่าใช้จ่าย

ข้อมูลที่ได้รับเหมาให้ความสำคัญในการควบคุมค่าใช้จ่าย	บริษัทก่อสร้าง				
	A	B	C	D	E
ค่าวัสดุ	3	3	3	3	3
ค่าอุปกรณ์	1	0	2	1	1
ค่าแรงงาน	2	2	2	2	2
ค่าเครื่องจักร	2	0	0	2	2
ค่าดำเนินการ	0	1	1	0	2
ค่าใช้จ่ายสำนักงาน	0	1	2	0	0

หมายเหตุ : 3=ให้ความสำคัญมาก 2=ปานกลาง 1=น้อย 0=ไม่ให้ความสำคัญ

2. ระยะเวลาในการบันทึกค่าใช้จ่าย ผู้รับเหมามีการบันทึกค่าใช้จ่ายทุกสัปดาห์ จำนวน 2 บริษัท และบันทึกทุกเดือนจำนวน 3 บริษัท เนื่องจากทัศนคติของผู้บริหารและศักยภาพของบริษัทผู้รับเหมา

3. ระยะเวลาการเปรียบเทียบประเมินผลค่าใช้จ่าย ผู้รับเหมามีการประเมินผลค่าใช้จ่ายทุกเดือนจำนวน 2 บริษัท และประเมินผลค่าใช้จ่ายตามความต้องการของผู้บริหารจำนวน 3 บริษัท เนื่องจากทัศนคติของผู้บริหารและศักยภาพของบริษัท

4.3.5 กระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายในภาพรวม

จากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลการดำเนินการก่อสร้างในภาพรวม (ดังรูปที่ 4.1) พบว่าบริษัทแบ่งการดำเนินงานก่อสร้างออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรก คือ ส่วนของผู้รับเหมาหลักทำหน้าที่วางแผน ติดต่อประสานงานกับผู้ว่าจ้าง ควบคุมบริหารแรงงาน วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องจักรให้เป็นไปตามแผนงาน ส่วนที่สอง คือ ส่วนของผู้รับเหมาช่วงทำหน้าที่รับผิดชอบแรงงาน วัสดุอุปกรณ์ เฉพาะหมวดงาน เช่น แอร์ ไฟฟ้า ดับเพลิง เป็นต้น ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้รับเหมาหลัก อีกกรณี คือ ผู้รับเหมาหลักเป็นผู้รับผิดชอบ การลงทุนในค่าก่อสร้างต่าง ๆ จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักร ควบคุมและวางแผนให้เป็นไปตามแผนงาน โดยที่แรงงานและช่างฝีมือทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดจะใช้การจ้างผู้รับเหมาย่อย ผู้รับเหมาย่อยจะไม่ต้องลงทุนในค่าใช้จ่ายใดๆ นอกจากทักษะฝีมือแรงงาน ทำให้บริษัทไม่มีคนงานที่จะต้องดูแลรับผิดชอบ โครงสร้างขององค์กร จึงมีขนาดเล็กและยืดหยุ่นได้ง่ายต่อสภาพการทำงานที่ผันผวนของโครงการรวมถึงไม่ต้องควบคุมค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน

จากการศึกษาปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายของกลุ่มตัวอย่างบริษัทผู้รับเหมาพบว่า บริษัทผู้รับเหมาไม่มีการควบคุมค่าใช้จ่ายของโครงการอย่างเป็นระบบ ดังที่จะได้อธิบายต่อไปนี้ หนึ่งผู้รับเหมาไม่จัดทำงบประมาณ โครงการก่อสร้างของแต่ละโครงการ แต่ใช้ตัวเลขจากในรายการปริมาณงาน (BOQ) เป็นข้อมูลอ้างอิงในการควบคุมค่าใช้จ่าย การใช้ BOQ จากผู้ว่าจ้างจัดทำขึ้น (ส่วนใหญ่เป็นงานราชการ) เป็นข้อมูลอ้างอิงในการควบคุมค่าใช้จ่ายเป็นวิธีที่ง่ายสะดวกรวดเร็วต่อการปฏิบัติงาน เนื่องจาก BOQ เป็นเอกสารที่มีอยู่แล้ว ข้อเสียในจุดนี้คือผู้รับเหมาไม่ได้ตรวจสอบซ้ำเปรียบเทียบกับแบบก่อสร้างถึงรายละเอียดของวัสดุว่ามีส่วนใดที่ BOQ ไม่ได้ระบุไว้ สองผู้รับเหมาไม่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ วิธีที่ใช้เป็นการเก็บเอกสารที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่าย เช่น ใบเรียกเก็บเงิน ใบส่งของชั่วคราว บิลเงินสดไว้เท่านั้น ผู้รับเหมาบางรายไม่สามารถเก็บรวบรวมเอกสารค่าใช้จ่ายได้ครบถ้วนเนื่องจากการจัดเก็บที่ไม่เป็นระเบียบทำให้เกิดการสูญหาย อีกทั้งไม่มีบุคลากรที่รับผิดชอบเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายโดยตรง (ต้องทำงานหลายหน้าที่) ทำให้ต้องใช้วิธีเลือกติดตามค่าใช้จ่ายในเฉพาะบางหน่วยต้นทุนที่เป็นสัดส่วนหลักและสามารถมองเห็นค่าใช้จ่ายนั้นได้อย่างชัดเจนในโครงการ เช่น ค่าคอนกรีต ค่าเหล็กเส้น ค่าเหล็กรูปพรรณ ค่าไม้แปรรูป เป็นต้น ข้อเสียในจุดนี้คือการสรุปหรือประเมินผลค่าใช้จ่ายผู้วิเคราะห์จะต้องมีประสบการณ์การทำงานมาพอสมควรและผลสรุปอาจมีความคลาดเคลื่อนจากสภาพความเป็นจริงได้สูง

ตารางที่ 4.6 แสดงระยะเวลาที่ใช้จัดการข้อมูลค่าใช้จ่าย

ระยะเวลาต่าง ๆ	บริษัทผู้รับเหมา				
	A	B	C	D	E
ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่ายจากโครงการ	ทุกวัน	ทุกเดือน	ทุก 15 วัน	ทุก 15 วัน	ทุกวัน
ระยะเวลาการบันทึกค่าใช้จ่าย	ทุกสัปดาห์	ทุกเดือน	ทุกเดือน	ทุกเดือน	ทุกสัปดาห์
ระยะเวลาการเปรียบเทียบประเมินผลค่าใช้จ่าย	ตามความต้องการของผู้บริหาร	ตามความต้องการของผู้บริหาร	ทุกเดือน	ตามความต้องการของผู้บริหาร	ทุกเดือน

4.4 ปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายของบริษัทผู้รับเหมา

สำหรับขั้นตอนนี้ได้ทำการศึกษาถึงปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นในกระบวนการดำเนินงานควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้าง โดยวิเคราะห์จากกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการแบบกรณีศึกษา (Case Study) โดยใช้แบบสัมภาษณ์รวมถึงจากข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้จ่าย

ผลที่ได้จากการศึกษาปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายนี้จะเป็นแนวทางในการออกแบบสร้างระบบควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้าง เพื่อแก้ไขบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้รับเหมา ให้ผู้รับเหมาสามารถควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพและทันท่วงที เพื่อให้การศึกษาในขั้นตอนนี้มีความชัดเจนและเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น จึงแสดงรายละเอียดผลการศึกษาออกได้ดังนี้

4.4.1 ปัญหาและอุปสรรคการควบคุมค่าใช้จ่ายของบริษัท A

ทัศนคติของผู้บริหารต่อการใช้คอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยี มองว่ามีการใช้งานที่ซับซ้อนยุ่งยากต่อผู้ปฏิบัติงาน การจัดเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ในแหล่งเดียวอาจทำให้ข้อมูลทั้งหมดสูญหายเมื่อเกิดข้อผิดพลาดหรือความเสียหายกับคอมพิวเตอร์ รวมถึงการรับรู้ผลของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในโครงการขณะการดำเนินโครงการว่าเกินงบประมาณหรือไม่ ทำให้ต้องมีกระบวนการที่จะควบคุมซึ่งทำให้เกิดความเครียดต่อผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน ทางผู้บริหารจึงตัดปัญหาโดยการไม่ติดตามค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินโครงการ

4.4.2 ปัญหาและอุปสรรคการควบคุมค่าใช้จ่ายของบริษัท B

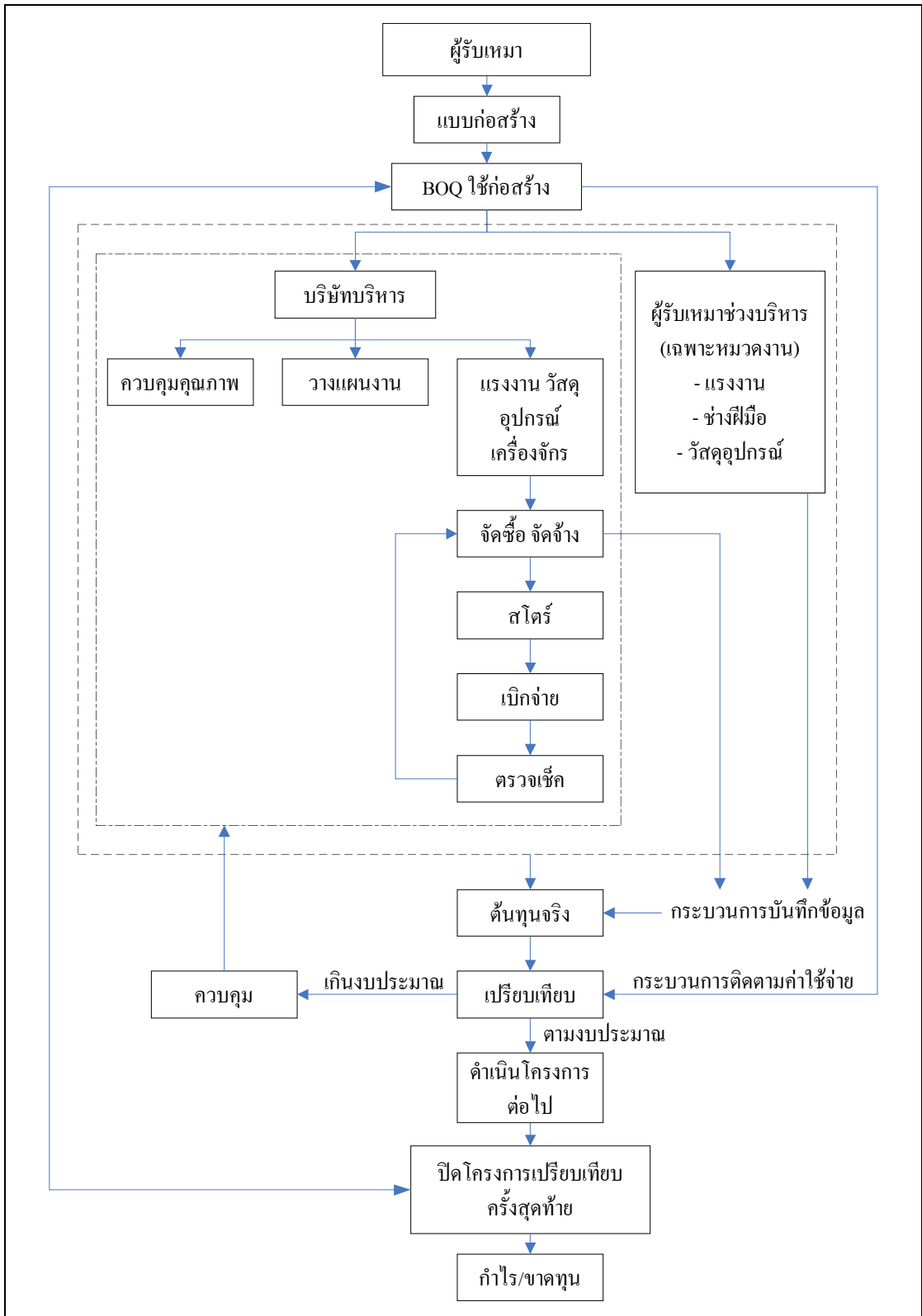
การทำงานของวิศวกรและโพรแกรม มีทัศนคติต่อกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายคือยังยึดติดกับการทำงานแบบเดิมที่มั่งงายไม่ต้องการระเบียบข้อบังคับใหม่ที่จะมากับกระบวนการการควบคุมค่าใช้จ่ายที่จะเพิ่มการทำงานให้แก่วิศวกรและโพรแกรม เนื่องจากคิดว่าการทำงานที่เคยทำอยู่ก็มีความสะดวกและรวดเร็วดีอยู่แล้วและบริษัทก็ไม่ได้ขาดทุนแต่อย่างใด ซึ่งบริษัทมีความต้องการช่วยเหลือจากปัญหาที่กำลังประสบอยู่

4.4.3 ปัญหาและอุปสรรคการควบคุมค่าใช้จ่ายของบริษัท C

ข้อมูลที่ต้องเก็บรวบรวมมีเป็นจำนวนมากและสะสมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จากหลายโครงการ บริษัทไม่มีบุคลากรในการทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะซึ่งทำให้บุคลากร 1 คนต้องทำงานหลายหน้าที่ ทำให้การบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายมีความล่าช้าและเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย ส่งผลถึงการรับรู้ความก้าวหน้าของค่าใช้จ่ายไม่ทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในโครงการ จึงไม่สามารถวางแผนการควบคุมค่าใช้จ่ายล่วงหน้าได้ ซึ่งบริษัทมีความต้องการการช่วยเหลือจากปัญหาที่กำลังประสบอยู่

4.4.4 ปัญหาและอุปสรรคการควบคุมค่าใช้จ่ายของบริษัท D

การบริหารกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายไม่เป็นรูปแบบที่ชัดเจน ไม่กำหนดความถี่ระยะเวลาการเปรียบเทียบความก้าวหน้าของค่าใช้จ่ายในโครงการ และบริษัทยังดำเนินโครงการในหลาย ๆ สถานที่พร้อมกัน ซึ่งทำได้ยากต่อการควบคุมดูแล ผู้บริหารจะอาศัยความจำและบันทึกเอกสารค่าใช้จ่ายในส่วนหลัก ๆ เป็นการประมาณคร่าว ๆ ว่าค่าใช้จ่ายของแต่ละโครงการเกิดขึ้นแล้วมากน้อยเพียงใด และใช้ประสบการณ์ประเมินสถานะค่าใช้จ่ายของแต่ละโครงการว่าเกินงบประมาณหรือไม่ ทำให้ผู้ประเมินเองมองไม่เห็นค่าใช้จ่ายบางรายการที่มีในโครงการ



รูปที่ 4.1 กระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายทั่วไปของผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็ก

4.4.5 ปัญหาและอุปสรรคการควบคุมค่าใช้จ่ายของบริษัท E

กระบวนการควบคุมค่าใช้จ่าย เป็นรูปแบบการทำงานที่มีขั้นตอนชัดเจน แต่ทางบริษัทต้องจ้างบุคลากรชั่วคราวเพิ่มเข้ามาจากบุคลากรประจำ เพื่อดูแลกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายประจำแต่ละโครงการโดยเฉพาะ ซึ่งทำให้ต้นทุนในการบริหารจัดการโครงการเพิ่มขึ้น

4.4.6 สรุปปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมา

จากการศึกษาปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายจากบริษัทกรณีศึกษาทั้ง 5 บริษัท สามารถรวบรวมปัญหาพื้นฐานของผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็กในกระบวนการการควบคุมค่าใช้จ่าย และได้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม (ดังแสดงในรูปที่ 4.2) คือปัญหาด้านทรัพยากรและปัญหาด้านความคิด โดยกลุ่มแรกปัญหาด้านทรัพยากร ประกอบไปด้วย

1. ปัญหาด้านบุคลากร บุคลากรที่ทำงานในบริษัทมีปัญหาการเข้าออกสูง เมื่อมีฝีมือและมีความชำนาญงานมากขึ้น ก็จะย้ายออกไปทำงานในบริษัทขนาดใหญ่ที่มีระบบและผลตอบแทนที่ดีกว่าทำให้คุณภาพการทำงานไม่สม่ำเสมอและการพัฒนาไม่ต่อเนื่อง รวมถึงบริษัทเองไม่ต้องการจ้างบุคลากรเพิ่มเติมมากนัก (ดังแสดงในตารางที่ 4.2) เพราะจะทำให้ต้นทุนในการดำเนินการสูงขึ้นตามไปด้วย ทำให้พนักงานบริษัท 1 คน ต้องทำงานหลายหน้าที่ ทำให้กระบวนการทำงานด้อยประสิทธิภาพลง

2. ปัญหาของต้นทุน จากการสำรวจบริษัทผู้รับเหมาเบื้องต้นพบว่า ผู้รับเหมา มีต้นทุนการดำเนินงานต่ำ มีผู้ร่วมลงทุนเพียง 2-3 คน แต่เนื่องจากอาศัยการสะสมประสบการณ์การทำงานจึงทำให้มีผลงานการทำงานมูลค่าหลายล้านบาทได้ โดยจะเห็นได้ว่าประสบการณ์การทำงานจะแปรผันตรงกับมูลค่าของผลงานดังแสดงในตารางที่ 4.1

3. ปัญหาด้านข้อมูล ซึ่งเป็นข้อมูลที่มาจากแหล่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับโครงการมีเป็นจำนวนมากและเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จากตารางที่ 4.5 จะเห็นได้ว่าข้อมูลค่าวัสดุเป็นข้อมูลที่ผู้รับเหมาให้ความสำคัญในระดับมาก ซึ่งค่าวัสดุนี้เป็นค่าใช้จ่ายหลักของโครงการโดยคิดเป็นร้อยละ 45 ของมูลค่าการก่อสร้างทั้งหมด ทำให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายมีมากตามสัดส่วนดังกล่าวด้วย เนื่องจากผู้รับเหมาขาดบุคลากรรับผิดชอบด้านค่าใช้จ่ายโดยตรง อีกทั้งไม่มีเครื่องมือช่วยในการเก็บบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่าย จึงไม่สามารถเก็บบันทึกและประมวลผลข้อมูลได้ตลอดเวลาทำให้เป็นปัญหาต่อกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่าย

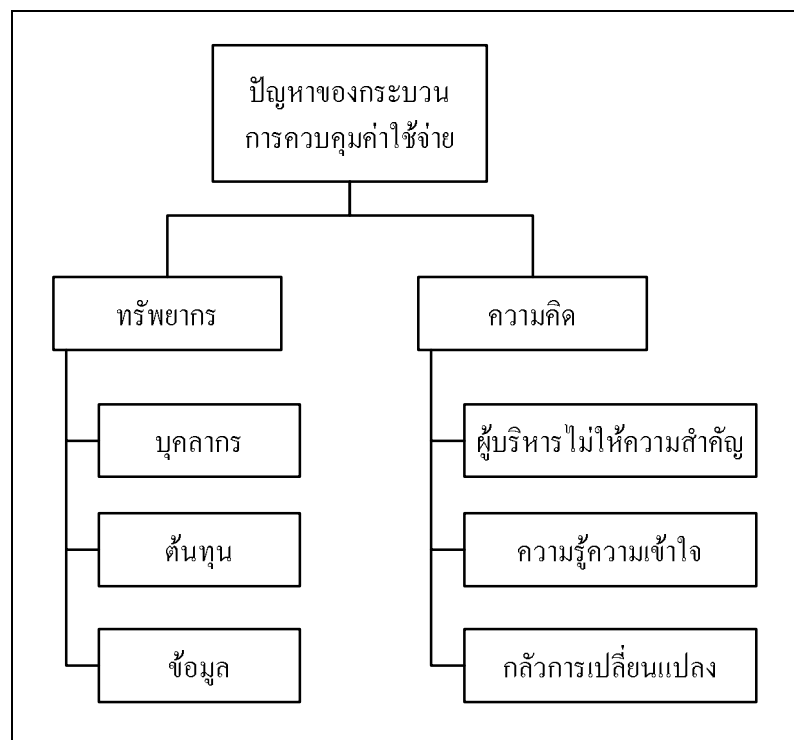
กลุ่มที่สอง ปัญหาด้านความคิด คือ ทักษะหรือความรู้สึกของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานต่อกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่าย ซึ่งประกอบด้วย

1. ปัญหาผู้บริหารไม่ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการควบคุมค่าใช้จ่าย กล่าวคือผู้บริหารไม่มีนโยบายให้ใช้ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายอย่างจริงจังหรือเป็นระบบ เก็บหรือบันทึกข้อมูล

เฉพาะค่าใช้จ่ายในส่วนหลัก ๆ ของโครงการ และไม่มีการเปรียบเทียบประเมินผลค่าใช้จ่ายอย่างต่อเนื่องหรือเป็นประจำ ดังแสดงในตารางที่ 4.6

2. ปัญหาความรู้ความเข้าใจ กล่าวคือ ผู้บริหารหรือผู้ปฏิบัติงานไม่มีความรู้ความเข้าใจด้านระบบการควบคุมค่าใช้จ่าย อาศัยเพียงประสบการณ์และไม่มีเครื่องมือช่วยชี้วัดเพื่อใช้ในการตัดสินใจวางแผนควบคุมโครงการ จากตารางที่ 4.4 จะเห็นได้ว่าผู้รับเหมาไม่มีกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายอย่างเป็นระบบเพียงพอ ทำให้ไม่สามารถวางแผนและแก้ไขปัญหาควบคุมค่าใช้จ่ายได้ตรงจุด และเข้าใจผิดคิดว่าการควบคุมค่าใช้จ่ายคือการทำให้ต้นทุนการก่อสร้างถูกลงเพียงอย่างเดียว ทำให้ผู้บริหารหรือผู้ปฏิบัติงานหาวิธีทำให้การก่อสร้างประหยัดที่สุดเพียงอย่างเดียว

3. ปัญหาการเปลี่ยนแปลง กล่าวคือ ผู้บริหารหรือผู้ปฏิบัติงาน ยังยึดติดกับการทำงานในรูปแบบเดิมที่คุ้นเคยและไม่ซับซ้อน จากตารางที่ 4.3 พบว่าในการควบคุมค่าใช้จ่ายหรือวางแผนงานบุคลากรจะเลือกใช้ Microsoft Excel เนื่องจากมีความคุ้นเคยมากกว่าโปรแกรมอื่น ๆ ซึ่งหากจะปรับเปลี่ยนโปรแกรมใช้งานหรือระบบการควบคุมค่าใช้จ่ายก็ทำให้เพิ่มภาระหน้าที่แก่ตัวเองรวมถึงต้องเรียนรู้วิธีการทำงานและระบบงานใหม่



รูปที่ 4.2 ปัญหาของผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็กในการควบคุมค่าใช้จ่าย

4.5 การสร้างระบบควบคุมค่าใช้จ่าย

จากสาเหตุและปัญหาต่าง ๆ ดังที่ได้ทำการศึกษาวิจัยโดยระบุในหัวข้อที่ผ่านมา นั้น จะเห็นว่าระบบควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างต่าง ๆ ของบริษัทผู้รับเหมาที่สำรวจยังมีข้อบกพร่องอยู่มาก ควรจะต้องทำการปรับปรุงทั้งวิธีการทำงานและระบบเอกสารที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ดังนั้นจึงต้องมีแนวทางในการปรับปรุงระบบควบคุมค่าใช้จ่ายเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. ต้องสามารถแก้ไข หรือช่วยลดปัญหาที่ศึกษาพบในหัวข้อที่ 4.4 ได้
2. วิธีการดำเนินการในกระบวนการของการใช้ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างจะต้องคล่องตัว ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
3. ไม่เพิ่มภาระการทำงานการควบคุมค่าใช้จ่ายมากกว่าระบบควบคุมค่าใช้จ่ายเดิม

4.5.1 เครื่องมือที่ใช้

4.5.1.1 รหัสแท่ง (Barcode) เป็นสัญลักษณ์รูปแท่งสีดำ (Bar) และสีขาว (Space) เรียงกันโดยสื่อความหมายแตกต่างกันตามมาตรฐานสัญลักษณ์ ใช้หลักการสะท้อนแสงของแถบดำและแถบขาวเป็นสื่อการอ่านข้อมูล โดยแถบดำแทนค่า “0” และแถบขาวแทนค่า “1” สามารถประยุกต์ใช้กับคอมพิวเตอร์โดยตรง องค์ประกอบของรหัสแท่งประกอบด้วย รหัสต่าง ๆ ในเบื้องต้นแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือรหัสที่เป็นตัวเลข และรหัสที่เป็นตัวเลขร่วมกับตัวอักษร เพื่อความยืดหยุ่นในการจัดตั้งรหัส ดังนั้นรหัสที่เหมาะสมในการใช้ได้แก่ Code 128 และ Code 39 ที่สามารถใช้ตัวเลขและตัวอักษรในการจัดพิมพ์รหัส ข้อแตกต่างระหว่างรหัสแท่งทั้งสองประเภท คือ การจัดพิมพ์และความจุของข้อมูล สำหรับความจุข้อมูล Code 128 ใช้พื้นที่น้อยกว่า Code 39 ในฉบับที่ข้อมูลเท่ากัน ในส่วนของการจัดพิมพ์รหัสทั้ง 2 แบบสามารถจ้างผู้ผลิตฉลากพิมพ์ หรือซื้อเครื่องพิมพ์รหัสแท่ง และ โปรแกรมการพิมพ์มาใช้ แต่สำหรับ Code 39 มีคุณลักษณะที่เพิ่มเติมคือเป็น True type Font ที่สามารถนำมาใช้กับโปรแกรม Windows ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่แพร่หลายของคอมพิวเตอร์ทำให้สามารถพิมพ์รหัสแท่งในโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ได้สะดวก และสามารถพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ทั่วไปที่ใช้ในสำนักงาน แต่คุณภาพของฉลากที่ได้จะแตกต่างกันตามวิธีการพิมพ์และวัสดุที่ใช้ ในงานวิจัยนี้เลือกใช้รหัสแท่งแบบ Code 39 ตามคุณสมบัติที่ได้กล่าวมาข้างต้น

4.5.1.2 เครื่องอ่านรหัสแท่ง (Reading Device) เป็นอุปกรณ์ที่ทำการแปลงข้อมูลจากรหัสบาร์โค้ดเป็นสัญญาณดิจิทัลผ่านคอมพิวเตอร์ จากนั้นนำสัญญาณดิจิทัลที่ได้มาแปลเป็นข้อมูลด้วยการถอดรหัส (decoding) ให้เป็นตัวเลข ตัวอักษร หรือสัญลักษณ์ที่ถูกบรรจุอยู่ในข้อมูลนั้น ๆ โดยการทำงานของเครื่องอ่านบาร์โค้ดจะทำหน้าที่ในการผลิตลำแสงซึ่งสอดซึมส่วนที่เป็นแท่งดำทึบ และสะท้อนส่วนที่เป็นช่องว่างระหว่างแท่งสัญญาณที่สะท้อนขึ้นจะแปลงเป็นตัวเลข ตัวอักษร หรือสัญลักษณ์ โดยตัวถอดรหัส (decoder) ซึ่งอาจจะติดตั้งไว้ในเครื่องอ่านบาร์โค้ด หรือแยกกันกับเครื่องก็ได้ แล้วแต่ความเหมาะสมของลักษณะงาน ในงานวิจัยนี้เลือกใช้เครื่องอ่าน

บาร์โค้ดแบบ CCD (Charge Coupled Device Scanner) (ดังรูปที่ 4.3) เครื่องอ่านบาร์โค้ดประเภทนี้เป็นเครื่องอ่านราคาถูกลง การทำงานจะอาศัยการสะท้อนของแสงจากกระดาษและช่องว่างแล้วเปลี่ยนเป็นสัญญาณวิดีโอ เครื่องอ่านแบบนี้ในขณะที่อ่านจะไม่มีการเคลื่อนที่ชิ้นส่วนความแม่นยำจะสูงกว่าแบบเลเซอร์ ใช้พลังงานน้อยอายุการใช้งานของอุปกรณ์ในการสร้างลำแสง (LED) จะยาวนานกว่า เครื่องอ่านบาร์โค้ดแบบนี้ยังเป็นแบบตัดวงจรไฟอัตโนมัติในกรณีที่ไม่มีการใช้งาน



รูปที่ 4.3 เครื่องสแกนบาร์โค้ดแบบ CCD

4.5.1.3 โปรแกรมตารางทำการ (Spread Sheet) คือแผ่นตารางที่ประกอบด้วยแนวตั้งและแนวนอนตัดกันเป็นช่องสี่เหลี่ยม แนวตั้งเรียกว่า “สดมภ์” (Column) แนวนอนเรียกว่า “แถว” (Row) ช่องสี่เหลี่ยมที่เกิดจากการตัดกันของสดมภ์และแถวเรียกว่า “เซลล์” (Cell) ใช้สำหรับบรรจุตัวอักษร ตัวเลข รูปภาพ หรือสูตรคำนวณต่าง ๆ โปรแกรมตารางทำการก็ได้มีการผลิตขึ้นมาให้เลือกใช้กันอย่างหลากหลาย เช่น (1) Lotus 1-2-3 (2) Lotus AmiPro และ(3) MS Excel ฯลฯ ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ซอฟต์แวร์ของ Microsoft Excel ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์สำนักงานที่บริษัทผู้รับเหมามีใช้งานเป็นโปรแกรมพื้นฐานอยู่แล้ว ข้อดีที่นำเอาโปรแกรมนี้มาใช้ก็คือ เป็น โปรแกรมที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย สามารถใช้งานได้ง่าย โดยอาศัยความคุ้นเคยและความเข้าใจการทำงานของโปรแกรม อีกทั้งยังสามารถสร้างโปรแกรมเพิ่มเติมด้วยการเขียน Visual Basic for Application (VBA) จึงสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ได้ รวมทั้งวิเคราะห์และแสดงผลได้อัตโนมัติ

4.5.2 ส่วนประกอบของระบบ

เพื่อให้สามารถมองเห็นภาพการทำงานของระบบควบคุมค่าใช้จ่ายที่สร้างขึ้นได้ชัดเจนและเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น จึงแบ่งระบบออกเป็นส่วนหลัก ๆ ได้ดังนี้

4.5.2.1 ส่วนของข้อมูลนำเข้า มีสองกลุ่มคือ กลุ่มของข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงของโครงการและกลุ่มของข้อมูลงบประมาณ โดยข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงมาจากตัวเลขของบิลเงินสด ใบส่งของชั่วคราว ใบเรียกเก็บเงิน รวมถึงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะที่ดำเนินโครงการ จัดเก็บเป็นฐานข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ในชื่อ “RecordDatabase”

กลุ่มข้อมูลงบประมาณมาจากตัวเลขในรายการปริมาณวัสดุและราคา (BOQ) ของโครงการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลงบประมาณ ในชื่อ “BOQDatabase” เนื่องจากข้อมูลส่วนนี้เป็นส่วนสำคัญในการทำงานของระบบเป็นสิ่งที่ต้องเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมข้อมูลอยู่ตลอดเวลา จะต้องบันทึกและเชื่อมโยงข้อมูลระหว่าง Work Sheet อื่น ๆ ซึ่งมีข้อมูลเกิดขึ้นจำนวนมากภายใน Sheet นี้ ดังนั้นการจัดการกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล BOQDatabase นี้ จึงต้องทำอย่างเป็นระบบ แก้ไขและเพิ่มเติมข้อมูลได้โดยง่าย ซึ่งมีวิธีคือจัดตั้งรหัสให้กับวัสดุหรือหน่วยต้นทุนต่าง ๆ

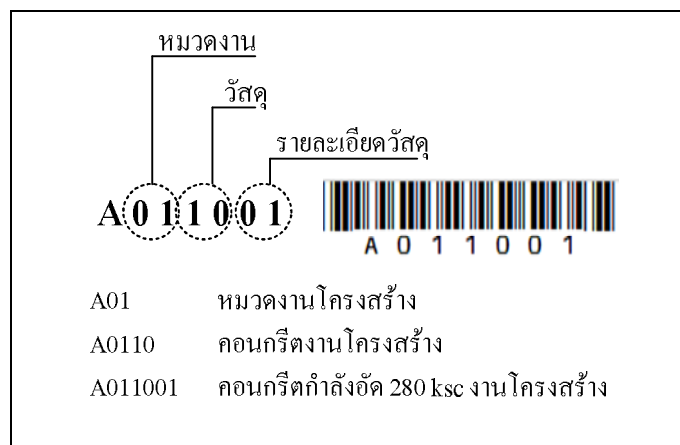
การออกแบบรหัสค่าใช้จ่าย (Cost Codes) เป็นการตั้งรหัสให้กับหมวดงานหรือตั้งชื่อค่าใช้จ่ายเป็นรหัส เป็นตัวเลขเป็นวิธีเอกลักษณ์ และทำให้แบ่งงานออกเป็นหมวดหมู่ เป็นกลุ่มข้อมูลเพื่อให้ง่ายต่อการจัดการทำบัญชี การจัดเก็บ บันทึกข้อมูล และตรวจสอบข้อมูล และให้เข้าใจกันอย่างเป็นทางการหรือเข้าใจกันทั้งองค์กร โดยมีหลักการในการออกแบบรหัสดังนี้

1. ใช้รหัสที่สร้างขึ้นมาใช้เอง โดยไม่ได้อ้างอิงตามรหัสต้นทุนมาตรฐานของระบบอื่น เพื่อช่วยเป็นบรรทัดฐานในการจัดแบ่งรหัสงาน ให้เข้าใจได้ง่ายและเป็นที่เข้าใจเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันทั้งองค์กร
2. จัดแบ่งรหัสงาน ไปตามรายการงบประมาณของโครงการเป็นหลัก
3. ตรวจสอบความถูกต้องของรายการปริมาณวัสดุและราคา (BOQ) ของโครงการ และพิจารณารายละเอียดของแต่ละหมวดงานว่ามีความละเอียดเพียงพอแล้วหรือไม่ ให้สามารถนำไปเปรียบเทียบกับการดำเนินงานในภาคสนามได้ทันที
4. ระดับความละเอียดของรหัสงานควรจัดให้เหมาะสมกับระดับของขอบเขตงาน เช่น งานหลัก ๆ ของโครงการควรจัดรายละเอียดไว้ให้มากพอ เพื่อให้ลงรหัสได้ง่ายและสะดวก ทำให้การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว แต่หากเป็นงานส่วนเล็ก ๆ ก็ไม่จำเป็นต้องแบ่งรายละเอียดมากจนเกินไป ควรจัดแบ่งเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นเท่านั้น เนื่องจากจะทำให้เกิดความสับสน
5. ระบบรหัสควรจัดแบบง่าย ๆ สามารถดูแล้วเข้าใจได้ทันที และต้องมีความยืดหยุ่นเพื่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในรายละเอียดในกรณีที่ต้องการเพิ่มเติมรายการ
6. ในแต่ละรหัสต้องมีรายละเอียดของรายการแสดงควบคู่ไปด้วยอย่างชัดเจน เพื่อป้องกันการสับสนและความยุ่งยากในการใช้งาน

7. ส่วนประกอบของรหัส ควรจะมีรหัสจำนวนน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อง่ายต่อการจำและความเข้าใจและการนำไปใช้งาน

8. ความหมายของรหัสจะต้องชัดเจน ไม่กำกวม ไม่ต้องเสียเวลาตีความ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานรายอื่นเข้าใจได้ง่ายและสามารถสร้างรหัสเองได้

การออกแบบในที่นี่จะใช้การกำหนดรหัสแบบตัวอักษรและตัวเลข (Alphanumeric) ที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษร A และต่อด้วยตัวเลข 6 ตัว (6 หลัก) เช่น A011001 โดยแบ่งโครงสร้างรหัสออกเป็นสามชั้น ชั้นที่หนึ่งคือชั้นหมวดงานประกอบด้วยตัวเลขสองตัว เช่น A01XXXX หมายถึง หมวดงาน โครงสร้าง ชั้นที่สองคือชั้นวัสดุ เช่น A0110XX หมายถึง คอนกรีตที่ใช้ในงาน โครงสร้าง ชั้นที่สามคือชั้นรายละเอียดขนาดหรือยี่ห้อของวัสดุ เช่น A011001 หมายถึง คอนกรีตกำลังอัด 280 ksc ที่ใช้งาน โครงสร้าง (ดังแสดงในรูปที่ 4.4) ซึ่งมีวิธีการและข้อควรระวังในการสร้างรหัสเพิ่มเติมดังนี้



รูปที่ 4.4 การจักรรหัสค่าใช้จ่าย

1. แจกแรงงานจาก BOQ ต้นฉบับที่จับกลุ่มกันตามหมวดงานที่ทำมา แจกแจงใหม่ออกเป็นตามหมวดวัสดุลงในฐานข้อมูล BOQDatabase เช่น BOQ ต้นฉบับให้เสาเข็มขนาด 0.30 x 0.30 x 10 อยู่ในงานฐานราก นำมาแจกแจงใหม่ให้เสาเข็มขนาด 0.30 x 0.30 x 10 อยู่ในงานเข็มของงานโครงสร้างในฐานข้อมูล

2. แจกแจงวัสดุออกให้ชัดเจน วัสดุหนึ่งอย่างไม่ควรอยู่มากกว่าหนึ่งหมวดงาน โดยสมมุติให้อยู่ภายใต้หมวดงานใดหมวดงานหนึ่ง ที่มีการใช้งานวัสดุนั้นมากกว่าหมวดอื่น เช่น เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตให้อยู่ภายใต้หมวดโครงสร้าง ไม่ควรมีในหมวดผนังด้วย ถึงแม้เหล็กเส้นจะนำไปใช้งานที่อยู่ในหมวดผนัง เช่น เ็น คสล. ก็ตาม เนื่องจากจะทำให้เกิดข้อ

Barcode ซ้ำซ้อนเมื่อมีบิลรายการวัสดุที่เพิ่มมากขึ้นผู้บันทึกข้อมูลอาจไม่สามารถรับรู้หรือจำได้ว่า เป็นวัสดุที่จะต้องใช้กับหมวดงานใด

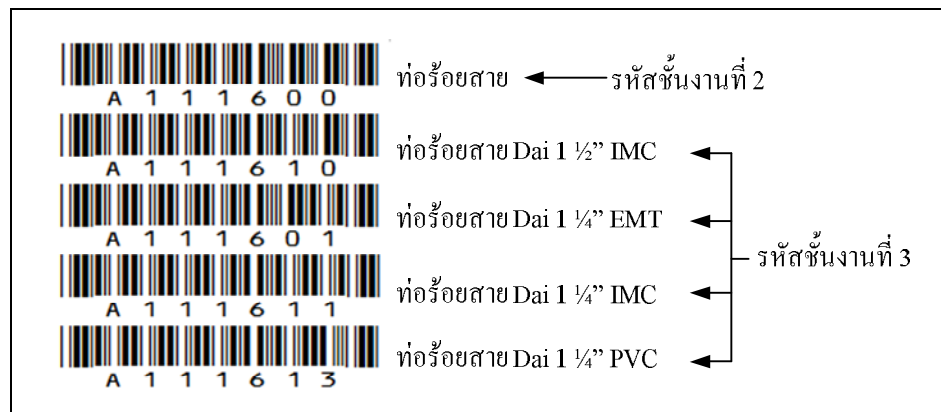
3. แบ่งวัสดุออกเป็นรายการย่อย ๆ ให้มากที่สุดเพื่อรองรับการเพิ่มเข้ามาของวัสดุใหม่ที่ไม่มีใน BOQ ต้นฉบับ เช่น เหล็กรูปพรรณ ควรแบ่งออกเป็นเหล็กขนาดและลักษณะต่าง ๆ ในชั้นแรก เช่น

- A0201XX เหล็กฉาก
- ชั้นต่อมาควรแบ่งออกเป็นขนาดต่าง ๆ เช่น
- A020101 เหล็กฉาก 40 x 40 x 3.2 mm
- A020102 เหล็กฉาก 50 x 50 x 3.2 mm

4. ในหมวดงานต่าง ๆ ควรมีการสร้างรหัสของงานค่าแรง และอื่น ๆ ทุกหมวด เพื่อรองรับการเพิ่มวัสดุหรือค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ไม่มีใน BOQ รวมถึงค่าใช้จ่ายที่คาดไม่ถึง เช่น

- หมวดโครงสร้าง A0129XX ค่าแรง และอื่น ๆ งานโครงสร้าง
- หมวดหลังคา A0219XX ค่าแรง และอื่น ๆ งานหลังคา

5. ตั้งชื่อวัสดุรหัสชั้นที่ 3 ให้ตรงตัวกับอักษรของชื่องานชั้นที่ 2 เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาชื่อวัสดุเมื่อจะสแกน Barcode ดังแสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แสดงตัวอย่างการตั้งชื่อรายการแต่ละชั้นงาน

6. มีหมวดเบ็ดเตล็ด เพื่อรองรับวัสดุที่ไม่สามารถบันทึกข้อมูลเข้าหมวดงานหลักได้ โดยแบ่งย่อย ๆ ไว้ในชั้นแรก (A17XXXX) เช่น ไม้ เหล็ก อลูมิเนียม ฉนวนต่าง ๆ วัสดุอุปกรณ์การทำงาน ซึ่งหากมีรายการวัสดุที่เข้าพวกหรือใกล้เคียงกันให้บันทึกเข้าหมวดนี้แทนหมวดงานหลักอื่น ๆ

7. ข้อควรระวัง ชื่อเดิมที่มาจาก BOQ ต้นฉบับเมื่อมารอกในฐานข้อมูล BOQDatabase ต้องตั้งชื่อให้อยู่ในลักษณะของชื่อวัสดุ เช่น หน้าจั่วหลังคา Stainless เปลี่ยนเป็น Stainless หน้าจั่วหลังคา เป็นต้น เพื่อให้คนหารายการได้เร็วขึ้นและไม่ให้เกิดความสับสนแก่ผู้บันทึกข้อมูล

8. ข้อควรระวัง วัสดุที่มีขนาดและลักษณะคล้ายกันให้กำหนดลักษณะชื่อนั้นลงไปด้วยดังตัวอย่างเช่น เช่น

- A0805XX ท่อ PVC Class 13.5
- A08050X ท่อ PVC Class 13.5 Dia 3 in
- ห้ามระบุเฉพาะขนาดอย่างเดียว เช่น
- A0805XX ท่อ Class 13.5
- A08050X Dia 3 in

ซึ่งจะทำให้ซ้ำกับท่อขนาดเดียวกัน แต่ความหนาต่างชั้นหรือเป็นท่อชนิดอื่น เช่น ท่อร้อยสายไฟ

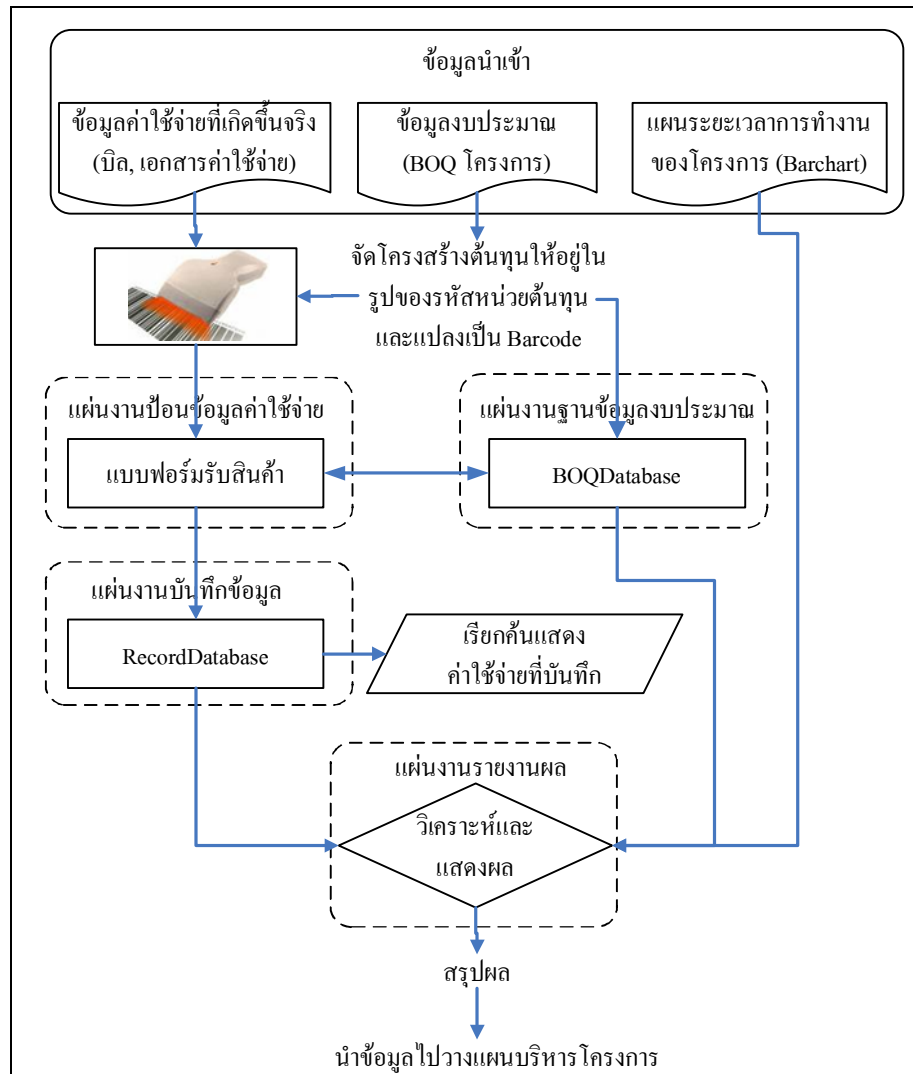
4.5.2.2 ส่วนของข้อมูลรายงาน คือส่วนการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลระหว่างงบประมาณของโครงการ กับผลของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ณ ขณะนั้น โดยแสดงค่าดัชนีต่าง ๆ ที่บอกถึงสถานะของต้นทุนและสถานการณ์ทำงานว่าสูงหรือต่ำกว่าแผนมากน้อยเพียงใด เพื่อให้ผู้รับผิดชอบได้วางแผนบริหารโครงการอย่างถูกต้อง

4.5.3 การทำงานของระบบ

หลักการทำงานของระบบควบคุมค่าใช้จ่ายที่สร้างขึ้นประกอบด้วยแผ่นงานปฏิบัติการ (Worksheets) หลัก 4 ตัว คือ แผ่นงานปฏิบัติการป้อนข้อมูลค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ แผ่นงานปฏิบัติการสร้างฐานข้อมูลงบประมาณ แผ่นงานปฏิบัติการบันทึกข้อมูล และแผ่นงานปฏิบัติการรายงานผล ซึ่งทั้งหมดนี้จะรวมอยู่ในหนึ่งไฟล์เอ็กเซล (.xls) สำหรับควบคุมค่าใช้จ่ายของโครงการก่อสร้างหนึ่งโครงการ ซึ่งแผ่นงานปฏิบัติการทั้ง 4 นี้จะมีหลักการทำงานดังรูปที่ 4.6 เชื่อมต่อสัมพันธ์กันด้วย Visual Basic for Application : VBA โดยมีรายละเอียดการทำงานของโปรแกรมแต่ละส่วนดังนี้

4.5.3.1 แผ่นงานปฏิบัติการป้อนข้อมูลค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ (Input Worksheet) เป็นส่วนที่ใช้ป้อนข้อมูล (ดังรูปที่ 4.7) เพื่อแปลงข้อมูลจากเอกสารค่าใช้จ่ายของโครงการ เช่น ใบแจ้งหนี้ บิลเงินสดต่าง ๆ ให้เป็นข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเก็บบันทึกลงคอมพิวเตอร์ได้ โดยการป้อนข้อมูลต่าง ๆ ที่สำคัญต่อการควบคุมค่าใช้จ่าย ได้แก่ รายการสิ่งของหรือรายการใช้จ่าย ราคา ปริมาณ วันที่ โดยข้อมูลที่ป้อนบนแบบฟอร์มจะเชื่อมโยงและตรวจสอบกับฐานข้อมูลโดยอัตโนมัติ ซึ่งการป้อนข้อมูลเหล่านี้จะใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ดเป็นตัวช่วยในการป้อน

ข้อมูลรายการต่าง ๆ ในเอกสาร โดยสแกนรหัสจากสมุดบาร์โค้ด ที่สร้างขึ้นจากฐานข้อมูลต้นทุน โดยมีรายละเอียดการทำงานดังนี้ (ดังแสดงในรูปที่ 4.8)



รูปที่ 4.6 แสดงกระบวนการทำงานของระบบ

1. หมายเลข 1 คือส่วนป้อนข้อมูลเลขที่ของเอกสารค่าใช้จ่าย หากไม่มีการป้อนหรือเปลี่ยนแปลงใด ๆ ตัวเลขจะทำการเปลี่ยนตามลำดับไปเรื่อย ๆ
2. หมายเลข 2 คือส่วนป้อนข้อมูลวันที่ของเอกสาร
3. หมายเลข 3 คือส่วนป้อนข้อมูลรหัสบาร์โค้ด ในส่วนนี้จะทำการป้อนข้อมูลด้วยการเชื่อมต่อกับเครื่องสแกนบาร์โค้ดหรือป้อนรหัสบาร์โค้ดด้วยการพิมพ์จากคีย์บอร์ดลงไปโดยตรงก็ได้ จากนั้นข้อมูลรายการต่าง ๆ จะปรากฏขึ้นในตารางโดยอัตโนมัติ

4. หมายเลข 4 คือส่วนแสดงรหัสบาร์โค้ดของรายการหน่วยต้นทุน
5. หมายเลข 5 คือส่วนแสดงชื่อรายการของรหัสต่าง ๆ ที่มีการบันทึก
6. หมายเลข 6 คือส่วนแสดงชื่อหน่วยของรายการหน่วยต้นทุน
7. หมายเลข 7 คือส่วนแสดงราคาของรายการ ในส่วนนี้ราคาจะปรากฏขึ้นโดยอัตโนมัติหากรายการดังกล่าวได้มีการบันทึกราคาไว้ในฐานข้อมูลแล้ว
8. หมายเลข 8 คือส่วนแสดงจำนวนของรายการที่บันทึก ในส่วนนี้ต้องกรอกข้อมูลจำนวนตามใบเสร็จลงไป
9. หมายเลข 9 คือส่วนแสดงราคาของรายการ ในส่วนนี้ต้องกรอกข้อมูลราคาตามใบเสร็จลงไปหากไม่มีราคาเดิมที่บันทึกไว้หรือมีการเปลี่ยนแปลงราคาใหม่ โปรแกรมจะทำการบันทึกเป็นราคาล่าสุดทำให้ไม่ต้องกรอกราคาใหม่ตลอดเวลาเมื่อมีรายการเดียวกันนี้เข้ามา
10. หมายเลข 10 คือส่วนของปุ่มคำสั่งที่ใช้ในการป้อนและบันทึกข้อมูล รวมถึงการแสดงรายงานหลังจากที่มีการป้อนข้อมูลแล้ว

ลำดับ	รหัส	ชื่อรายการ	ชื่อหน่วย	ราคาราย	จำนวน	ราคาหน่วย	หมายเหตุ	รวม
1								0
2								0
3								0
4								0
5								0
6								0
7								0
8								0
9								0
10								0
11								0
12								0
13								0
14								0
15								0
16								0
17								0
18								0
19								0
20								0
21								0
22								0
23								0

รูปที่ 4.7 ลักษณะของแผ่นงานปฏิบัติการป้อนข้อมูลค่าใช้จ่ายจริง

แบบฟอร์มรับสินค้า

เลขที่: 1
วันที่: 21/12/2010
รหัสสแกน: A011202

บันทึก
 เรียกดู
 แก้ไข
 ล้าง

รายงาน

ลำดับ	รหัส	ชื่อรายการ	ชื่อหน่วย	ราคาหน่วย	จำนวน	ราคาหน่วย	หมายเหตุ
1	A011005	คอนกรีตกำลังอัด 210 ksc	ลบ.ม		5	1500	
2	A011202	เหล็ก RB 9x10 SR24 ตรง	เส้น	105	30		
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

รูปที่ 4.8 รายละเอียดแบบฟอร์มป้อนข้อมูล

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

Type a question for help

100%

Security...

Arial 10

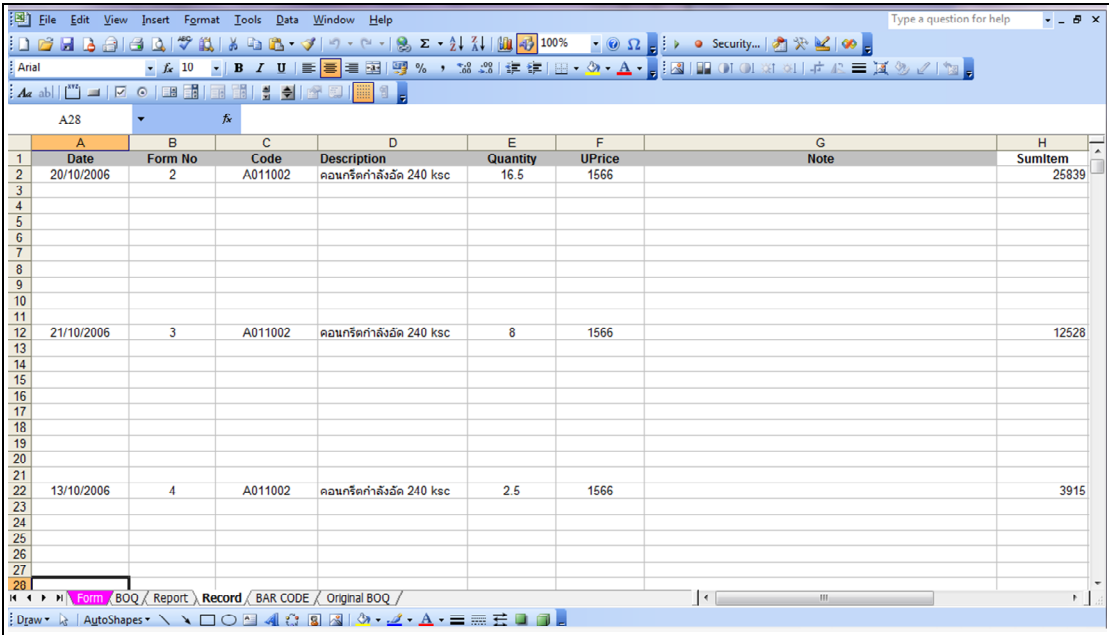
Form BOQ Report Record BAR CODE Report2 Original BOQ

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	รหัส	รายการ	ชื่อหน่วย	ราคาหน่วย	จำนวนตามแบบ	ราคารวม	ราคาหน่วยล่าสุด	จำนวนเบิกจริงสะสม	ต้นทุนรวมจริงสะสม	สถานะ
1										
2	A010000	หมวดโครงสร้าง (01)							0	
3	A010100	เจาะสำรวจดิน	หลุม			0	15000			0
4	A010200	ปรับพื้นที่และปิดผิวดิน	งาน			0				0
5	A010300	ดิน/ชุดดินและกอบดิน	ลบ.ม.			0				0
6	A010301	ดินถม	ลบ.ม.			0	600			0
7	A010400	ทราย	ลบ.ม.			0	4000			0
8	A010401	ทรายถม	เที่ยว			0	4400			0
9	A010402	ทรายหยาบชนิดอัดแน่น	ลบ.ม.			0	240			0
10	A010403	ทรายหยาบ	ลบ.ม.			0	450			0
11	A010500	คอนกรีตหยาบ 1:3:5	ลบ.ม.			0	1440			0
12	A010600	หิน	ลบ.ม.			0	450			0
13	A010601	หินคลุก	ลบ.ม.			0	2000			0
14	A010700	เสาเข็ม				0				0
15	A010701	เสาเข็ม 0.26 ม. รับน้ำหนักค้ำ 20 ตัน/ต้น (ยาว 8.00 ม.)	ต้น			0	1420			0
16	A010702	เสาเข็ม 0.26 ม. รับน้ำหนักค้ำ 20 ตัน/ต้น (ยาว 6.00 ม.)	ต้น			0	1420			0
17	A010703	เสาเข็ม 0.35 ม. รับน้ำหนักค้ำ 30 ตัน/ต้น (ยาว 8.00 ม.)	ต้น			0	2250			0
18	A010704	เสาเข็ม 0.35 ม. รับน้ำหนักค้ำ 30 ตัน/ต้น (ยาว 6.00 ม.)	ต้น			0	2250			0
19	A010705	เสาเข็ม 0.30x0.30x10.00 m (DOWEL 4-f16x5.00m)	ต้น			0				0
20	A010800	ตัดหัวเสาเข็ม	ต้น			0				0
21	A010801	ตัดแต่งหัวเสาเข็ม ขนาด 0.26 ม.	ต้น			0				0
22	A010802	ตัดแต่งหัวเสาเข็ม ขนาด 0.35 ม.	ต้น			0				0
23	A010900	ปูนโครงสร้าง	ถุง			0				0
24	A010901	ปูนฉาบ	ถุง			0	125			0
25	A011000	คอนกรีตโครงสร้าง	ลบ.ม.			0	1950			0

รูปที่ 4.9 ลักษณะของแผ่นงานปฏิบัติการสร้างฐานข้อมูลงบประมาณ

4.5.3.2 แผ่นงานปฏิบัติการสร้างฐานข้อมูลงบประมาณ (BOQ Database Worksheet) เป็นส่วนที่ใช้เป็นฐานข้อมูล (ดังรูปที่ 4.9) เก็บข้อมูลรายการหน่วยต้นทุนและเพิ่มเติมเข้าได้เรื่อย ๆ เมื่อมีรายการใหม่ที่ยังไม่เคยบันทึก โปรแกรมจะทำการประมวลผลขึ้นเองจากการดำเนินการของแผ่นงานต่าง ๆ (Worksheet) รายการหน่วยต้นทุนและเลขรหัสหน่วยต้นทุนในส่วนนี้จะถูกนำไปแปลงเป็นรหัสบาร์โค้ดซึ่งจัดทำเป็นสมุดบาร์โค้ด

4.5.3.3 แผ่นงานปฏิบัติการบันทึกข้อมูล (Record Database Worksheet) เป็นส่วนที่ใช้บันทึกข้อมูล (ดังรูปที่ 4.10) ทำงานต่อเนื่องจากแบบฟอร์มการป้อนข้อมูลรายการค่าใช้จ่ายจริงข้อมูลที่ป้อนนี้จะถูกเก็บบันทึกไว้ในฐานข้อมูล RecordDatabase สามารถเรียกดูรายการที่มีการบันทึกไปและพิมพ์รายการนั้นออกมาได้ตามปกติเหมือนการพิมพ์เอกสารข้อมูล Excel ทั่วไป ซึ่งก็จะทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมและเรียนรู้วิธีการใช้得不ยุ่งยาก



	A	B	C	D	E	F	G	H
	Date	Form No	Code	Description	Quantity	UPrice	Note	Sumitem
2	20/10/2006	2	A011002	คอนกรีตกำลังอัด 240 ksc	16.5	1566		25839
12	21/10/2006	3	A011002	คอนกรีตกำลังอัด 240 ksc	8	1566		12528
22	13/10/2006	4	A011002	คอนกรีตกำลังอัด 240 ksc	2.5	1566		3915

รูปที่ 4.10 ลักษณะของแผ่นงานปฏิบัติการบันทึกข้อมูล

4.5.3.4 แผ่นงานปฏิบัติการรายงานผล (Report Worksheet) เป็นการนำข้อมูลจากฐานข้อมูล BOQDatabase และ RecordDatabase มาคำนวณเพื่อแสดงรายงานสรุปในรูปแบบตาราง (ดังรูปที่ 4.11) รายงานนี้สามารถบอกถึงผลการดำเนินงานของโครงการทั้งด้านค่าใช้จ่ายและระยะเวลาการทำงาน รวมไปถึงการประเมินทำนายค่าใช้จ่ายล่วงหน้าของโครงการว่าจะมีกำไรหรือขาดทุนเมื่อโครงการแล้วเสร็จ โดยมีรายละเอียดการรายงานผลดังนี้ (ดังแสดงในรูปที่ 4.12)

1. หมายเลข 1 ส่วนแสดงผล Work หมายถึงหมวดงานต่าง ๆ ในหนึ่งโครงการ ข้อมูลส่วนนี้ได้จากหมวดงานในฐานข้อมูล BOQDatabase ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมได้ตามความต้องการ
2. หมายเลข 2 ส่วนแสดงผล Start หมายถึงวันที่เริ่มงานตามแผนในแต่ละหมวดงาน ข้อมูลส่วนนี้ได้จากเอกสารแผนงานระยะเวลาการก่อสร้างโครงการ
3. หมายเลข 3 ส่วนแสดงผล Finish หมายถึงวันที่เสร็จงานตามแผนในแต่ละหมวดงาน ข้อมูลส่วนนี้ได้จากเอกสารแผนงานระยะเวลาการก่อสร้างโครงการ
4. หมายเลข 4 ส่วนแสดงผล Duration หมายถึงระยะเวลาการทำงานในแต่ละหมวดงาน ข้อมูลส่วนนี้ได้จากเอกสารแผนงานระยะเวลาการก่อสร้างโครงการ หรือจำนวนระยะเวลา (หน่วยเป็นวัน) ตั้งแต่เริ่มงานตามแผนจนถึงเสร็จงานตามแผน

รายงานการวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย

No	Work	Start	Finish	Duration	S/D	Action
1	งานโครงสร้าง	1/10/2010	25/10/2010	24	11,721	24
2	งานติดตั้ง	26/10/2010	31/10/2010	5	22,454	5
3	งานผนัง	25/10/2010	23/11/2010	28	8,619	28
4	งานดิน	24/11/2010	9/12/2010	15	6,263	15
5	งานฝ้าเพดาน	1/11/2010	7/11/2010	6	11,198	6
6	งานประตู-หน้าต่าง	17/11/2010	1/12/2010	14	14,600	14
7	งานสุขภัณฑ์	22/12/2010	26/12/2010	4	9,105	4
8	งานสี	24/11/2010	5/12/2010	11	4,350	11
9	งานฉนวน	10/12/2010	18/12/2010	6	11,000	6
10	งานประปา	16/12/2010	21/12/2010	5	9,700	5
11	งานไฟฟ้า	4/1/2011	15/1/2011	11	5,913	11
12	งานเบ็ดเตล็ด	16/1/2011	30/1/2011	14	5,188	14

EAC	VAC
1,317,424	9,422

BCWSsum	BCWS	Performance %	BCWP	ACWP
281,296	281,296	100.0	281,296	253,800
112,270	112,270	100.0	112,270	98,905
241,325	241,325	100.0	241,325	256,900
93,950	93,950	90.0	84,555	94,470
67,190	67,190	100.0	67,190	55,800
204,400	204,400	100.0	204,400	200,255
36,420	36,420	90.0	32,778	31,200
47,855	47,855	80.0	38,284	40,890
66,000	66,000	100.0	66,000	61,344
48,500	48,500	100.0	48,500	44,005
65,040	65,040	90.0	52,032	50,842
72,600	72,600	0.0	-	21,584
1,325,846	1,325,846		1,217,630	1,209,895

No	Work	CV	CVP	CPI	SV	SVP	SPI	CSI
1	งานโครงสร้าง	27,495.00	9.77	1.11	0.00	0.00	1.00	1.11
2	งานติดตั้ง	13,365.00	11.90	1.14	0.00	0.00	1.00	1.14
3	งานผนัง	-15,675.00	-8.45	0.94	0.00	0.00	0.90	0.94
4	งานดิน	-10,915.00	-11.84	0.89	-9,398.00	-10.20	0.90	0.89
5	งานฝ้าเพดาน	11,390.00	16.95	1.20	0.00	0.00	1.00	1.20
6	งานประตู-หน้าต่าง	4,145.00	2.03	1.02	0.00	0.00	1.00	1.02
7	งานสุขภัณฑ์	1,578.00	4.81	1.05	-3,642.00	-10.00	0.90	0.95
8	งานสี	-2,608.00	-8.81	0.94	-9,571.00	-20.00	0.80	0.75
9	งานฉนวน	-5,344.00	-11.23	0.90	0.00	0.00	1.00	0.90
10	งานประปา	4,495.00	9.27	1.10	0.00	0.00	1.00	1.10
11	งานไฟฟ้า	1,390.00	2.67	1.03	-13,008.00	-20.00	0.80	0.82
12	งานเบ็ดเตล็ด	-21,584.00	0.00	0.00	-72,600.00	-100.00	0.00	0.00
				0.94			0.87	0.89

รูปที่ 4.11 ลักษณะของแผนงานปฏิบัติการรายงานผล

5. หมายเลข 5 ส่วนแสดงผล Cost/day หมายถึงต้นทุนที่ใช้ต่อวันในแต่ละหมวดงาน (Cost per day) ข้อมูลส่วนนี้ได้จากต้นทุนทั้งหมดหารด้วยระยะเวลาการทำงาน โดยคำนวณได้จากสมการที่ 4.1

$$Cost / day_i = \frac{Budget_i}{Duration_i} \quad (4.1)$$

โดยที่ i คือ ที่หมวดงานใด ๆ

6. หมายเลข 6 ส่วนแสดงค่า Action หมายถึงระยะเวลาที่มีการทำงานไปแล้วตามแผนในแต่ละหมวดงาน ข้อมูลส่วนนี้ได้จากจำนวนระยะเวลา (หน่วยเป็นวัน) ตั้งแต่เริ่มงานตามแผนจนถึงปัจจุบัน

7. หมายเลข 7 ส่วนแสดงค่า Budget หมายถึงงบประมาณตามแผนงานในหมวดงานนั้น ๆ ข้อมูลส่วนนี้ได้จาก BOQ ของโครงการ

8. หมายเลข 8 ส่วนแสดงค่า BCWS หมายถึงงบประมาณตามแผนงาน ณ วันที่ประเมินผล (Budgeted Cost of Work Schedule) ข้อมูลส่วนนี้ได้จากต้นทุนการดำเนินงานของแต่ละวันในหมวดงานนั้น ๆ

9. หมายเลข 9 ส่วนแสดงผลค่า Success หมายถึงตัวเลขการประเมินผลงานที่ทำได้ของแต่ละหมวดงานเป็นเปอร์เซ็นต์ ณ วันที่ประเมิน ข้อมูลส่วนนี้ได้จากการประเมินงานที่แล้วเสร็จโดยผู้ควบคุมงานด้วยการใช้วิจารณญาณของผู้ควบคุมเอง

10. หมายเลข 10 ส่วนแสดงผลค่า BCWP หมายถึงงบประมาณของงานจากความก้าวหน้าจริงของแต่ละหมวดงาน (Budgeted Cost of Work Performed) ข้อมูลส่วนนี้ได้จากเปอร์เซ็นต์ความก้าวหน้าของงานตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึงวันที่ประเมินจากการประเมินของผู้ควบคุมงานคูณกับงบประมาณรวมของหมวดงานนั้น โดยคำนวณได้จากสมการที่ 4.2)

$$BCWP_i = Success_i \times Budget_i \quad (4.2)$$

โดยที่ i คือ ที่หมวดงานใด ๆ

11. หมายเลข 11 ส่วนแสดงผลค่า ACWP หมายถึงจำนวนเงินที่ใช้จ่ายจริงในโครงการ ของแต่ละหมวดงาน (Actual Cost of Work Performed) ข้อมูลส่วนนี้ได้จากการรวบรวมบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการดำเนินงานตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึงวันที่ประเมิน

No	Work	Start	Finish	Duration	Cost/day	Action
1	งานโครงสร้าง	7/10/2010	25/10/2010	24	11,721	24
2	งานหลังคา	10/10/2010	10/10/2010	5	22,454	5
3	งานผนัง	10/10/2010	11/10/2010	28	8,619	28
4	งานพื้น	24/11/2010	9/12/2010	15	6,263	15
5	งานฝ้าเพดาน	1/11/2010	7/11/2010	6	11,198	6
6	งานประตู-หน้าต่าง	17/11/2010	1/12/2010	14	14,600	14
7	งานสุขภัณฑ์	22/12/2010	26/12/2010	4	9,105	4
8	งานสี	24/11/2010	5/12/2010	11	4,350	11
9	งานม้วนโต	10/12/2010	15/12/2010	5	11,000	5
10	งานประปา	16/12/2010	21/12/2010	5	9,700	5
11	งานไฟฟ้า	4/1/2011	15/1/2011	11	5,913	11
12	งานเบ็ดเตล็ด	16/1/2011	30/1/2011	14	5,186	14

EAC		VAC	
1,317,424		8,422	

BCWSsum	BCWS	Performance %	BCWP	ACWP
281,296	281,296	100.0	281,296	253,800
12,270	12,270	100.0	12,270	18,905
1,325	1,325	100.0	1,325	5,900
93,950	93,950	90.0	84,555	94,570
67,190	67,190	100.0	67,190	55,800
204,400	204,400	100.0	204,400	200,255
36,420	36,420	90.0	32,778	31,200
47,855	47,855	80.0	38,284	40,890
55,000	55,000	100.0	55,000	61,344
48,500	48,500	100.0	48,500	44,005
65,040	65,040	80.0	52,032	50,642
72,600	72,600	0.0	-	21,584
1,325,846	1,325,846		1,217,630	1,209,895

No	Work	CV	CVP	CPI	SV	SVP	SPI	CSI
1	งานโครงสร้าง	27,496.00	9.77	1.11	0.00	0.00	1.00	1.11
2	งานหลังคา	365.00	11.90	1.14	0.00	0.00	1.00	1.14
3	งานผนัง	75.00	-6.45	0.94	0.00	0.00	0.90	0.80
4	งานพื้น	-10,015.00	-11.84	0.89	-9,395.00	-10.00	0.90	0.80
5	งานฝ้าเพดาน	11,390.00	16.95	1.20	0.00	0.00	1.00	1.20
6	งานประตู-หน้าต่าง	4,145.00	2.03	1.02	0.00	0.00	1.00	1.02
7	งานสุขภัณฑ์	1,578.00	4.81	1.05	-3,642.00	-10.00	0.90	0.95
8	งานสี	-2,606.00	-6.81	0.94	-9,571.00	-20.00	0.80	0.75
9	งานม้วนโต	-6,344.00	-11.53	0.90	0.00	0.00	1.00	0.90
10	งานประปา	4,495.00	9.27	1.10	0.00	0.00	1.00	1.10
11	งานไฟฟ้า	1,390.00	2.67	1.03	-13,008.00	-20.00	0.80	0.82
12	งานเบ็ดเตล็ด	-21,584.00	0.00	0.00	-72,600.00	-100.00	0.00	0.00
				0.94			0.87	0.89

รูปที่ 4.12 รายละเอียดส่วนรายงานผล

12. หมายเลข 12 ส่วนแสดงผลค่า EAC หมายถึงต้นทุนทั้งหมดของโครงการที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเมื่อเสร็จโครงการ ณ วันที่มีการประเมิน (Estimated Cost at Completion) ข้อมูลส่วนนี้ได้จากการเปรียบเทียบอัตราผลการดำเนินงาน ณ ปัจจุบันกับต้นทุนทั้งหมดของโครงการที่คาดว่าจะเกิดขึ้น โดยคำนวณได้จากสมการที่ 4.3

$$EAC = \left(\frac{ACWP}{BCWP} \right) \times BAC \quad (4.3)$$

โดยที่ BAC คือ ต้นทุนทั้งหมดของโครงการ

13. หมายเลข 13 ส่วนแสดงผลค่า VAC หมายถึงความต่างของค่าใช้จ่ายเมื่อเสร็จโครงการ (Variance at Completion) หรือค่าประเมินล่วงหน้าว่าจะมีกำไรหรือขาดทุนเมื่อจบโครงการ ข้อมูลส่วนนี้ได้จากการเปรียบเทียบระหว่างต้นทุนทั้งหมดของโครงการกับต้นทุนทั้งหมดของโครงการที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเมื่อเสร็จโครงการ หากมีค่าเป็นลบแสดงว่าโครงการมีความเสี่ยงที่จะมีโอกาสขาดทุน โดยคำนวณได้จากสมการที่ 4.4

$$VAC = BAC - EAC \quad (4.4)$$

14. หมายเลข 14 ส่วนแสดงผลค่า CV หมายถึงความแตกต่างเชิงต้นทุน (Cost Variance) หรือผลการดำเนินงานว่ามีค่าใช้จ่ายมากหรือน้อยกว่าแผนงาน ข้อมูลส่วนนี้ได้จากการเปรียบเทียบอัตราผลการดำเนินงานระหว่างงบประมาณจากงานที่แล้วเสร็จกับค่าใช้จ่ายจริงที่เกิดขึ้นในโครงการ ณ ปัจจุบัน หากมีค่าเป็นลบแสดงว่าการทำงานมีค่าใช้จ่ายจริงมากกว่าแผน โดยคำนวณได้จากสมการที่ 4.5

$$CV_i = BCWP_i - ACWP_i \quad (4.5)$$

โดยที่ i คือ ที่หมวดงานใดๆ

15. หมายเลข 15 ส่วนแสดงผลค่า CVP หมายถึงเปอร์เซ็นต์ผลความแตกต่างเชิงต้นทุน (Cost Variance %) หรือผลการดำเนินงานการใช้จ่ายว่ามากหรือน้อยกว่าแผนโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ข้อมูลส่วนนี้ได้จากผลต่างเชิงต้นทุนหารด้วยงบประมาณจากงานที่แล้วเสร็จ โดยคำนวณได้จากสมการที่ 4.6

$$CVP_i = \frac{CV_i}{BCWP_i} \times 100 \quad (4.6)$$

โดยที่ i คือ ที่หมวดงานใด ๆ

16. หมายเลข 16 ส่วนแสดงค่า CPI หมายถึงดัชนีผลดำเนินงานด้านต้นทุน (Cost performance index) ข้อมูลส่วนนี้ได้จากงบประมาณของงานที่แล้วเสร็จหารด้วยค่าใช้จ่ายจริงที่เกิดขึ้นในโครงการ หากมีค่า CPI น้อยกว่า 1.00 แสดงว่าการดำเนินงานด้านต้นทุนไม่ดี หรือแสดงว่าค่าใช้จ่ายจริงเกินต้นทุนที่ตั้งเอาไว้ โดยคำนวณได้จากสมการที่ 4.7

$$CPI_i = \frac{BCWP_i}{ACWP_i} \quad (4.7)$$

โดยที่ i คือ ที่หมวดงานใด ๆ

17. หมายเลข 17 ส่วนแสดงค่า SV หมายถึงความแตกต่างเชิงเวลา (Schedule Variance) หรือผลการดำเนินงานเร็วหรือช้ากว่าแผนงาน ข้อมูลส่วนนี้ได้จากการเปรียบเทียบระหว่างงบประมาณของงานที่แล้วเสร็จกับงบประมาณตามแผนงาน โดยคำนวณได้จากสมการที่ 4.8

$$SV_i = BCWP_i - BCWS_i \quad (4.8)$$

โดยที่ i คือ ที่หมวดงานใด ๆ

18. หมายเลข 18 ส่วนแสดงค่า SVP หมายถึงเปอร์เซ็นต์ผลความแตกต่างเชิงเวลา (Schedule variance %) หรือผลการดำเนินงานเร็วหรือช้ากว่าแผนงาน โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ข้อมูลส่วนนี้ได้จากความแตกต่างเชิงเวลาหารด้วยงบประมาณตามแผนงาน โดยคำนวณได้จากสมการที่ 4.9

$$SVP_i = \frac{SV_i}{BCWS_i} \times 100 \quad (4.9)$$

โดยที่ i คือ ที่หมวดงานใด ๆ

19. หมายเลข 19 ส่วนแสดงค่า SPI หมายถึงดัชนีผลดำเนินงานด้านเวลา (Schedule performance index) ข้อมูลส่วนนี้ได้จากงบประมาณของงานที่แล้วเสร็จหารด้วยงบประมาณตามแผนงาน หากมีค่า SPI น้อยกว่า 1.00 แสดงว่างานช้ากว่ากำหนดเวลาที่ตั้งไว้ โดยคำนวณได้จากสมการที่ 4.10

$$SPI_i = \frac{BCWP_i}{BCWS_i} \quad (4.10)$$

โดยที่ i คือ ที่หมวดงานใด ๆ

20. หมายเลข 20 ส่วนแสดงค่า CSI หมายถึงดัชนีต้นทุนและเวลาของการดำเนินงาน (Cost-Schedule Index) หรือดัชนีพิจารณาภาพรวมของการดำเนินงาน ข้อมูลส่วนนี้ได้จากดัชนีผลดำเนินงานด้านต้นทุนคูณกับดัชนีผลดำเนินงานด้านเวลา หากมีค่า CSI น้อยกว่า 1.00 แสดงว่าผลการดำเนินงานในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ดีต้องมีการแก้ไข โดยคำนวณได้จากสมการที่ 4.11

$$CSI_i = CPI_i \times SPI_i \quad (4.11)$$

โดยที่ i คือ ที่หมวดงานใด ๆ

4.6 ขั้นตอนการใช้ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายโดยประยุกต์ใช้รหัสแท่งใน

โครงการก่อสร้าง

จากการสร้างระบบควบคุมค่าใช้จ่ายโดยประยุกต์ใช้รหัสแท่งขึ้น เพื่อให้เห็นวิธีการทำงานของระบบอย่างชัดเจนจึงแสดงรายละเอียดขั้นตอนการใช้ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายโดยประยุกต์ใช้รหัสแท่งในโครงการก่อสร้าง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

4.6.1 การจัดเตรียมข้อมูล

เอกสารข้อมูลที่ต้องใช้ประกอบระบบเพื่อให้สามารถทำงานและวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายได้นั้น ประกอบไปด้วย

1. เอกสารปริมาณและราคาวัสดุ (BOQ)
2. เอกสารแผนระยะเวลาการทำงานของโครงการ

ข้อมูลดังกล่าวข้างต้นจะนำไปสร้างฐานข้อมูลของโปรแกรมและเงื่อนไขการทำงานวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของโครงการให้แก่ผู้ใช้งาน โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลดังต่อไปนี้

4.6.1.1 การสร้างฐานข้อมูล ส่วนนี้ใช้ข้อมูลจากตัวเลขของปริมาณและราคาวัสดุ (BOQ) นำมาจัดโครงสร้างของหน่วยต้นทุนใหม่และจัดตั้งรหัสให้แก่วัสดุหรือหน่วยต้นทุนต่าง ๆ ให้ครอบคลุม ซึ่งได้แสดงรายละเอียดวิธีการจัดตั้งรหัสในหัวข้อที่ 4.5.2.1 เพื่อนำไปสร้างเป็นรหัสบาร์โค้ดใช้สแกนเก็บบันทึกค่าใช้จ่ายจากบิลค่าใช้จ่ายในรูปแบบข้อมูลเอกสารให้เป็นข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์

4.6.1.2 การสร้างรหัสแท่ง ส่วนนี้ใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลในหัวข้อที่ 4.6.1.1 โดยนำรหัสของวัสดุและหน่วยต้นทุนแปลงเป็นสัญลักษณ์รหัสแท่ง (ดังรูปที่ 4.13) โดยใช้ฟังก์ชัน “Concatenate” ใน Excel และเปลี่ยนใช้แบบอักษร IDAutomationHC39M หรือแบบ Code 39 ซึ่งเป็นประเภทรหัสที่เหมาะสมกับการใช้งานในสนามดังได้กล่าวไปในหัวข้อที่ 4.5.1.1 และสามารถหาแบบอักษรรหัสแท่งนี้ได้ในเว็บไซต์ดาวน์โหลดแบบตัวอักษร จากนั้นพิมพ์ลงกระดาษโดยใช้เครื่องพิมพ์สำนักงานทั่วไปจัดทำเป็นสมุดบาร์โค้ด สมุดบาร์โค้ดนี้จะประกอบไปด้วยรหัสวัสดุและหน่วยต้นทุน สัญลักษณ์บาร์โค้ด และชื่อหรือรายละเอียดของรหัส (ดังแสดงในภาคผนวก ข.) เรียงรายการวัสดุและหน่วยต้นทุนตามตัวอักษรเพื่อให้ง่ายต่อการค้นหา

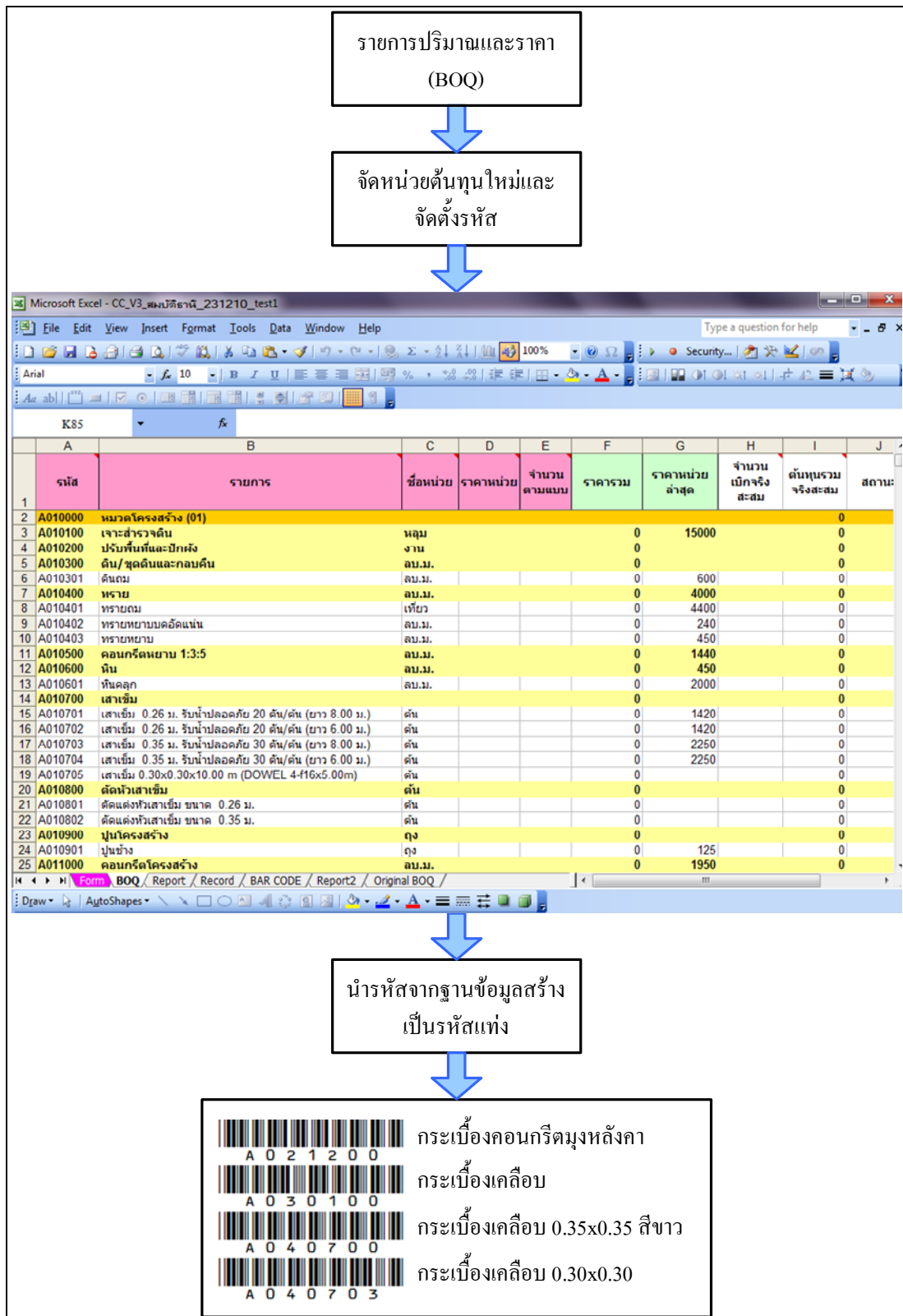
4.6.2 การเก็บบันทึกข้อมูล

ในการเก็บบันทึกข้อมูลด้วยระบบควบคุมค่าใช้จ่ายโดยประยุกต์ใช้บาร์โค้ดนี้จะต้องใช้บุคลากรในการทำงาน จำนวน 1 คน เพื่อดำเนินการป้อนข้อมูลให้แก่ระบบ การบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายจะต้องป้อนข้อมูลด้วยการสแกนบาร์โค้ดของวัสดุหรือหน่วยต้นทุนนั้น ลงในส่วนป้อนข้อมูลของโปรแกรมหรือในที่นี้เรียกว่า “แบบฟอร์มรับสินค้า” ข้อมูลจะแสดงวันที่ ชื่อรายการที่บันทึก จำนวนและราคาของรายการ ให้ผู้ใช้งานรับทราบก่อนจะทำการบันทึกลงฐานข้อมูลของโปรแกรม ซึ่งรายละเอียดการทำงานในส่วน of แบบฟอร์มรับสินค้าได้แสดงไว้ในหัวข้อที่ 4.5.3.1 ข้อมูลที่ต้องการในขั้นตอนนี้ใช้เฉพาะเอกสารค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในโครงการก่อสร้าง เช่น ใบเสร็จรับเงิน ใบส่งของชั่วคราว ใบแจ้งหนี้ เป็นต้น โดยจะทำการบันทึกข้อมูลจากเอกสารเป็นรายวันหรือรายสัปดาห์ก็ได้ตามความสะดวกและความต้องการที่จะรู้ผลค่าใช้จ่ายเพื่อวิเคราะห์ว่าง

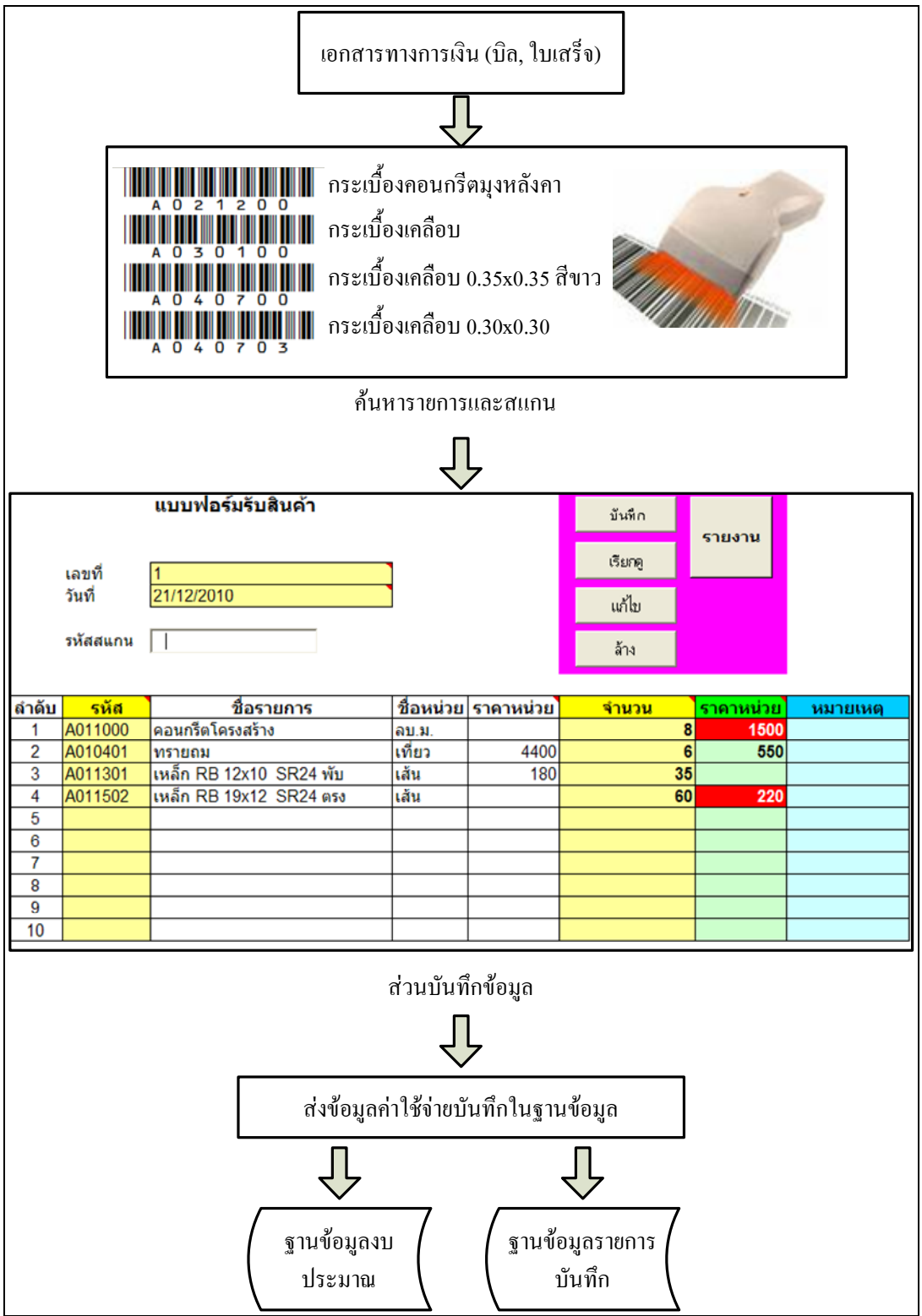
แผนการทำงาน เพื่อให้มีความชัดเจนและเข้าใจง่ายขึ้นจึงแสดงกระบวนการบันทึกข้อมูลออกมา ดังรูปที่ 4.14

4.6.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ส่วนวิเคราะห์ข้อมูลหรือในที่นี้เรียกว่า “รายงานการวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย” ส่วนนี้จะต้องกรอกข้อมูลแผนระยะเวลาการทำงานของโครงการและจะต้องกรอกข้อมูลความก้าวหน้าของงานที่ทำได้จริง ณ วันที่มีการประเมินวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย จากนั้นโปรแกรมจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอัตโนมัติ ซึ่งรายละเอียดการทำงานในส่วนของรายงานการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายได้แสดงไว้ในหัวข้อที่ 4.5.3.4 โดยข้อมูลที่ได้จากรายงานการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายนี้จะแสดงค่าดัชนีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่าย สามารถบ่งบอกถึงสถานะภาพการทำงานของโครงการว่ามีค่าใช้จ่ายประมาณไปมากน้อยเพียงใดและมีประสิทธิภาพการทำงาน ณ ขณะนั้นเพียงใด เพื่อให้ผู้ควบคุมได้รับทราบและวางแผนการทำงานได้ทันท่วงที โดยได้ยกตัวอย่างการวิเคราะห์ค่าดัชนีที่ได้จากรายงานการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของระบบดังตารางที่ 4.7 ซึ่งเป็นข้อมูลจริงจากที่ได้นำระบบเข้าไปทดสอบในโครงการ



รูปที่ 4.13 แสดงกระบวนการสร้างรหัสแท่ง



รูปที่ 4.14 แสดงกระบวนการเก็บบันทึกข้อมูล

ตารางที่ 4.7 ตัวอย่างการวิเคราะห์ค่าดัชนีจากรายงาน

Work	CV	CVP	CPI	SV	SVP	SPI	CSI	แนวทางการวิเคราะห์
งานโครงสร้าง	27,496	9.77	1.11	0	0.00	1.00	1.11	การทำงานเสร็จสิ้นตามแผนและยังมีกำไรจากงานนี้
งานหลังคา	13,365	11.90	1.14	0	0.00	1.00	1.14	การทำงานเสร็จสิ้นตามแผนและยังมีกำไรจากงานนี้
งานผนัง	(15,575)	(6.45)	0.94	0	0.00	1.00	0.94	การทำงานเสร็จสิ้นตามแผนแต่มีการใช้จ่ายเกินงบประมาณซึ่งหมายถึงการขาดทุนในงานนี้
งานพื้น	(10,015)	(11.84)	0.89	(9,395)	(10.00)	0.90	0.80	งานช้ากว่าแผนและใช้จ่ายเกินงบประมาณดูดัชนีโดยรวมแล้วยังถือว่าพอรับได้ไม่ต้องมีแผนแก้ไข
งานฝ้าเพดาน	2,752	5.12	1.05	(13,438)	(20.00)	0.80	0.84	ค่าใช้จ่ายเป็นไปตามแผนแต่อาจจะไม่ได้กำไรในงานนี้ เพราะการดำเนินงานยังช้ากว่าแผน สมควรเร่งงานอีก ชักหน้าโดยไม่มีงบประมาณสนับสนุน
งานประตู-หน้าต่าง	(16,295)	(8.86)	0.92	(20,440)	(10.00)	0.90	0.83	งานช้ากว่าแผนและใช้จ่ายเกินงบประมาณดูดัชนีโดยรวมแล้วยังถือว่าพอรับได้
งานสุขภัณฑ์	2,814	11.04	1.12	16,389	180.00	2.80	3.15	ค่าใช้จ่ายทำได้ประหยัดกว่างบประมาณเล็กน้อยส่วนการทำงานทำได้เร็วกว่าแผนไปมากควรจะนำบุคลากรในส่วนนี้โยกย้ายไปช่วยงานในส่วนที่ติดองการ
งานสี	5,306	17.06	1.21	(16,749)	(35.00)	0.65	0.78	ทำงานได้ประหยัดกว่างบประมาณแต่งานช้ากว่าแผน อาจจะหาทางเร่งงานโดยมีงบประมาณให้เล็กน้อย

ตารางที่ 4.7 ตัวอย่างการวิเคราะห์ค่าดัชนีจากรายงาน (ต่อ)

Work	CV	CVP	CPI	SV	SVP	SPI	CSI	แนวทางการวิเคราะห์
งานบันได	(17,344)	(39.42)	0.72	(11,000)	(20.00)	0.80	0.57	ค่าใช้จ่ายงบประมาณและงานก็ทำได้ต่ำกว่าแผนดูค่าดัชนีในภาพรวมแล้วต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมมาก สมควรต้องมีแผนการแก้ไขอย่างเร่งด่วน
งานประปา	(1,345)	(3.26)	0.97	10,361	33.57	1.34	1.29	ทำงานได้เร็วกว่าแผนและมีค่าใช้จ่ายเกินงบประมาณไปเล็กน้อย แต่ค่าดัชนีในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดีจึงพอรับได้
งานไฟฟ้า	466	1.19	1.01	39,024	0.00	0.00	0.00	ทำงานได้ก่อนแผนงานที่วางเอาไว้และยังใช้ค่าใช้จ่ายอยู่ในแผนงบประมาณ ซึ่งเป็นที่น่าพอใจ โครงการอาจจะได้กำไรเพราะงานในส่วนนี้
งานเบ็ดเตล็ด	(14,324)	(197.30)	0.34	7,260	0.00	0.00	0.00	ทำงานได้ก่อนแผนงานที่วางเอาไว้แต่มีค่าใช้จ่ายเกินแผนงบประมาณไปมาก ควรมีการหาสาเหตุที่มาของค่าใช้จ่ายดังกล่าว ซึ่งอาจเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นโดยที่ผู้ควบคุมงานคาดไม่ถึง หรือการสั่งของมากเกินความจำเป็น
ค่าเฉลี่ย			0.98			0.59	0.58	การใช้จ่ายงบประมาณใกล้เคียงกับแผนที่วางเอาไว้ส่วนการทำงานทำได้ต่ำกว่าแผนไปมาก ดังนั้นโครงการนี้สมควรมุ่งเน้นการควบคุมดูแลในเรื่องการทำงานให้ เป็นไปตามแผนระยะเวลาหรือเร่งงานให้กลับเข้าสู่แผนงานตามที่ได้วางเอาไว้เป็นอันดับแรก มากกว่าเรื่อง ค่าใช้จ่าย

บทที่ 5

การทดสอบระบบ

5.1 บทนำ

การสร้างโปรแกรมควบคุมค่าใช้จ่ายโดยประยุกต์ใช้รหัสแท่งขึ้นมานั้น ผู้สร้างได้มีการทดสอบกับข้อมูลของโครงการก่อสร้างที่ก่อสร้างเสร็จสิ้นไปแล้วและปรับปรุงแก้ไขตัวโปรแกรมให้สามารถใช้งานกับโครงการก่อสร้างให้มีความสะดวก เข้าใจง่ายและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ดีการทำงานของระบบดังกล่าวเป็นเพียงแนวความคิดของผู้ศึกษาวิจัย ซึ่งอาจมีข้อบกพร่องที่ทางผู้ศึกษาวิจัยไม่ได้คาดคิด ดังนั้นจึงมีการนำระบบดังกล่าวเข้าไปทดสอบใช้งานจริงในโครงการก่อสร้างเพื่อเป็นการหาจุดบกพร่องและทำการปรับปรุงแก้ไขให้ระบบสามารถใช้งานได้จริงกับโครงการก่อสร้าง

ในบทนี้ได้กล่าวถึงการนำโปรแกรมควบคุมค่าใช้จ่ายโดยประยุกต์ใช้บาร์โค้ดไปทำการทดสอบใช้งานในโครงการก่อสร้าง โดยใช้ข้อมูลค่าใช้จ่ายจริงจากโครงการก่อสร้างที่ดำเนินการอยู่ ณ ขณะนั้นของผู้รับเหมา ซึ่งได้เลือกทำการทดสอบและนำเสนอในช่วงเวลาหนึ่งระหว่างดำเนินโครงการ เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านเวลาและค่าใช้จ่ายในการศึกษาวิจัย และทำการสาธิตขั้นตอนการทำงานของระบบควบคุมค่าใช้จ่ายโดยประยุกต์ใช้รหัสแท่งให้แก่บุคลากรของบริษัทผู้รับเหมา จากนั้นให้บุคลากรทดลองใช้งานระบบดังกล่าวและสุดท้ายให้บุคลากรแสดงความคิดเห็นต่อระบบการทำงาน โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้ที่ได้ทดลองใช้ (ดังภาคผนวก ก) เพื่อเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และประเมินระบบ

จากการเข้าศึกษากระบวนการและปัญหาที่เกิดขึ้นในการควบคุมค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมาแบบกรณีศึกษา จำนวน 5 บริษัท และได้สรุปประเด็นปัญหาออกมาแล้ว จากนั้นได้นำระบบโปรแกรมเข้าทดสอบกับโครงการก่อสร้างที่กำลังดำเนินงานอยู่ ณ ขณะนั้น เพื่อปรับปรุงแก้ไขระบบโปรแกรมและแสดงให้เห็นความแตกต่างจากการใช้โปรแกรมกับโครงการที่มีแผนงานการทำงานที่หลากหลายแตกต่างกัน ซึ่งได้คัดเลือกจากจำนวน 5 บริษัทที่ได้นำมาเป็นกรณีศึกษาก่อนหน้านี้ จากเงื่อนไขดังนี้

1. กระบวนการทำงานในส่วนควบคุมค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมาผู้วิจัยต้องสามารถเข้าถึงและเก็บรวบรวมข้อมูลได้

2. แผนการทำงานของโครงการที่บริษัทดำเนินงานอยู่ ณ ขณะนั้นต้องมีความแตกต่างจาก ส่วนแสดงรายงานค่าใช้จ่ายของโปรแกรม เพื่อผู้วิจัยจะได้อธิบายวิธีการแก้ไขปรับเปลี่ยนส่วนการ รายงานผลให้ใช้ได้กับโครงการก่อสร้างต่าง ๆ

3. เอกสารข้อมูลค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมาต้องมีความครบถ้วนสมบูรณ์

4. มีการดำเนินงานก่อสร้างในช่วงที่ผู้วิจัยเข้าทดสอบระบบโปรแกรมกับโครงการ ก่อสร้างจริง (ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2553 เป็นต้นไป)

จากเงื่อนไขดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นพบว่า มีจำนวน 2 ใน 5 ของบริษัทผู้รับเหมาที่ตรงตาม เงื่อนไขดังกล่าว ซึ่งจะทำให้การทำงานวิจัยนั้นบรรลุได้ตามเป้าหมาย ดังนั้นในขั้นตอนของการ ทดสอบระบบโปรแกรมกับโครงการก่อสร้างจึงมีการทดสอบกับโครงการก่อสร้างจำนวน 2 บริษัท หรือ 2 โครงการ

5.2 ผลการทดสอบกับโครงการก่อสร้าง

การทดสอบระบบกับโครงการก่อสร้างได้นำเสนอผลออกเป็นรายสัปดาห์เพื่อความ เหมาะสมในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล โดยระยะเวลาการทดสอบในสนามใช้เวลา 4 สัปดาห์ หรือ 1 เดือน ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาหนึ่งภายในระยะเวลาดำเนินโครงการทั้งหมด เพื่อหาจุดบกพร่อง ของระบบและศึกษาวิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ ผลที่ได้จากการบันทึกข้อมูลใน หน่วยงานบริษัทก่อสร้างโดยใช้ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายด้วยรหัสแท่ง สามารถแสดงรายงานข้อมูลได้ ดังต่อไปนี้

5.2.1 โครงการที่หนึ่ง

เป็นโครงการก่อสร้างอาคาร ในจังหวัดนครราชสีมา โดยข้อมูลงานก่อสร้างส่วนที่ นำมาทดสอบและนำเสนอ คือ ส่วนก่อสร้างอาคารที่ทำการศูนย์พิสูจน์หลักฐานสองชั้น จำนวน 1 หลัง รวมมูลค่า 7,410,300 บาท เริ่มต้นสัญญาวันที่ 16 ธันวาคม 2553 สิ้นสุดสัญญาวันที่ 12 สิงหาคม 2554 รวมระยะเวลาการก่อสร้าง 240 วัน ทดสอบใช้ระบบในช่วงของการทำงานโครงสร้าง งานงวดงาน ที่ 2 ตามแผนการดำเนินงาน ซึ่งได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก. เริ่มต้นทดสอบวันที่ 14 มกราคม 2554 ถึงวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2554 โครงการนี้มีวิศวกรผู้ควบคุมโครงการ จำนวน 1 คน และ โฟร์แมน โครงการ จำนวน 1 คน การทำงานด้านการบันทึกค่าใช้จ่าย วิศวกรผู้ควบคุมโครงการจะเป็น ผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในโครงการ โดยการเก็บรวบรวมเอกสารหลักฐานค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น ใบเสร็จรับเงิน ใบส่งของชั่วคราว ใบแจ้งหนี้ ใว้ที่สำนักงานสนามและทำการส่งเอกสาร ค่าใช้จ่ายนี้ให้แก่สำนักงานใหญ่ทุกสิ้นเดือนเพื่อให้ผู้จัดการบริษัทเก็บบันทึกและประเมินผล ค่าใช้จ่าย

การนำโปรแกรมเข้ามาใช้ในโครงการก่อสร้างโครงการนี้ต้องมีการปรับเปลี่ยนการรายงานผลของโปรแกรม จากส่วนรายงานผลต้นแบบให้เป็นการรายงานผลเฉพาะโครงการ เพื่อให้สามารถรายงานผลให้สอดคล้องกับแผนงานโครงการ (ดังแสดงในภาคผนวก ค.) เนื่องจากได้สร้างและแบ่งการรายงานผลของโปรแกรมออกเป็นหมวดหมู่ต่าง ๆ ตามรายการปริมาณวัสดุและราคา (BOQ) ดังนี้

1. หมวดงานโครงสร้าง (01)
2. หมวดงานหลังคา (02)
3. หมวดงานพื้น (03)
4. หมวดงานผนัง (04)
5. หมวดงานฝ้าเพดาน (05)
6. หมวดงานประตูหน้าต่าง (06)
7. หมวดงานระบบสุขภัณฑ์ (07)
8. หมวดงานสุขาภิบาล (08)
9. หมวดงานบันได (09)
10. หมวดงานสี (10)
11. หมวดงานระบบไฟฟ้า (11)
12. หมวดงานระบบดับเพลิง (12)
13. หมวดงานระบบโทรศัพท์ (13)
14. หมวดงานตกแต่งภายในและครุภัณฑ์ (14)
15. หมวดงานระบบปรับอากาศ (15)
16. หมวดงานอื่น ๆ (16)
17. หมวดงานเบ็ดเตล็ด (17)

จากรายการข้างต้นทำให้ไม่สามารถบ่งบอกถึงระยะเวลาการทำงานได้ตรงกับแผนงาน จากแผนการทำงานของโครงการผู้รับเหมาได้จัดทำแผนการทำงานตามระยะเวลาตามสัญญาการก่อสร้างโดยในแต่ละงวดมีเวลาการทำงาน 30 วัน ซึ่งได้แบ่งออกเป็นงวดดังนี้

งวดที่ 1 งานถางป่า ขุดต่อ ถมดินแล้วเสร็จ

งวดที่ 2 งานวางผัง ตอกเสาเข็ม ขุดหลุมฐานราก หล่อฐานราก หล่อเสาตอม่อ คานชั้นล่างแล้วเสร็จ

งวดที่ 3 งานหล่อเสาชั้นล่าง วางพื้นชั้นล่าง หล่อคานชั้นบนแล้วเสร็จ

งวดที่ 4 งานหล่อเสาชั้นบน วางแผ่นพื้นชั้นบน หล่อคานรับหลังคาแล้วเสร็จ

งวดที่ 5 งานโครงสร้างหลังคา มุงหลังคา ก่อผนังและติดตั้งวงกบประตู-หน้าต่าง
ชั้นล่างแล้วเสร็จ

งวดที่ 6 งานก่ออิฐผนัง ติดตั้งวงกบประตู-หน้าต่างชั้นบน ฉาบปูนแล้วเสร็จ

งวดที่ 7 งานติดตั้งประตูหน้าต่าง ผิวนิ่ว ผิวน้ำย ติดตั้งสุขภัณฑ์ ระบบไฟฟ้า
สุขาภิบาลแล้วเสร็จ

งวดที่ 8 งานติดตั้งฝ้าเพดาน ทาสี ภูมิทัศน์ ถนนภายใน ทำความสะอาดแล้วเสร็จ

ดังนั้นเพื่อให้การรายงานผลเข้าใจง่ายและสอดคล้องกันกับการทำงานของ
โครงการ รวมถึงตัวโปรแกรมเอง ได้ออกแบบไว้เพื่อให้ยึดหยุ่นรองรับกับข้อมูลที่แตกต่างกัน
ออกไปในแต่ละโครงการแล้ว จึงได้ปรับเปลี่ยนส่วนรายงานผลโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. งวดงานที่ 1 ให้รายงานผลจากส่วนของรายการปรับพื้นที่ ที่อยู่ภายในหมวด
โครงสร้างที่เป็นส่วนค่าใช้จ่ายของการปรับพื้นที่

2. งวดงานที่ 2 3 4 เป็นการทำงานโครงสร้างทั้งหมด ให้รายงานผลค่าใช้จ่ายจาก
หมวดงาน โครงสร้าง (01)

3. งวดงานที่ 5 6 เป็นการทำงานหลังคาและผนังเป็นส่วนใหญ่ ให้รายงานผล
ค่าใช้จ่ายจากหมวดงานหลังคา (02) และหมวดงานผนัง (04)

4. งวดงานที่ 7 เป็นการทำงานติดตั้งประตู-หน้าต่าง งานผิวนิ่ว งานสุขภัณฑ์ งาน
ไฟฟ้า และงานสุขาภิบาล ให้รายงานผลค่าใช้จ่ายจากหมวดงานประตู-หน้าต่าง (06) หมวดงานพื้น
(03) หมวดงานสุขภัณฑ์ (07) หมวดงานระบบไฟฟ้า (11) และหมวดงานสุขาภิบาล (08)

5. งวดที่ 8 เป็นการทำงานติดตั้งฝ้าเพดาน งานทาสี งานภูมิทัศน์ งานถนน และ
งานทำความสะอาด ให้รายงานผลค่าใช้จ่ายจากหมวดงานฝ้าเพดาน (05) หมวดงานสี (10) หมวด
งานอื่น ๆ (16) และหมวดงานเบ็ดเตล็ด (17)

หลังจากการปรับเปลี่ยนส่วนรายงานผลให้ตรงกับแผนงานทำให้สามารถเชื่อมโยง
ระยะเวลาการทำงานของแต่ละงวดงานของแผนงานเข้ากับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง จึงทราบ
ประสิทธิภาพการทำงานและค่าใช้จ่ายของแต่ละงวดงานได้

5.2.1.1 รายงานค่าใช้จ่ายโครงการที่ 1

เป็นรายงานแสดงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นภายในโครงการทั้งหมด โดยในที่นี้ได้
แสดงเป็นรายสัปดาห์ดังตารางที่ 5.1-5.4 ซึ่งประกอบไปด้วย งบประมาณทั้งหมดของแต่ละงาน
งบประมาณตามแผนงาน งบประมาณของงานที่ทำได้ และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงของแต่ละงาน

ตารางที่ 5.1 ข้อมูลรายงานค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 1

Work	Budget	BCWS	Success (%)	BCWP	ACWP
งานวางป่า-ชุดต่อ ถมดิน ท่อลอด เจาะสำรวจ	258,512.00	249,894.93	100	258,512.00	150,000.00
งานวางฝัง ดอกเสาเข็ม ชุดหลุม หล่อฐานราก หล่อค่อม่อ กาน พื้น	1,513,356.00	-	3	45,400.68	287,861.00
งานโครงหลังคา มุงหลังคา ก่ออิฐผนัง ติดตั้งวงกบประตู	2,004,910.00	-	0	-	-
งานติดตั้งประตูหน้าต่าง สิวพื้น สิว ผนัง ติดตั้งสุขภัณฑ์ ไฟฟ้าภายใน	1,012,584.00	-	0	-	-
งานฝ้าเพดาน ทาสี ภูมิทัศน์ ถนนภายนอก ไฟฟ้าภายนอก	443,995.00	-	0	-	-

ตารางที่ 5.2 ข้อมูลรายงานค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 2

Work	Budget	BCWS	Success (%)	BCWP	ACWP
งานวางป่า-ชุดต่อ ถมดิน ท่อลอด เจาะสำรวจ	258,512.00	258,512.00	100	258,512.00	150,000.00
งานวางฝัง ดอกเสาเข็ม ชุดหลุม หล่อฐานราก หล่อค่อม่อ กาน พื้น	1,513,356.00	85,020.00	5	75,667.80	289,261.00
งานโครงหลังคา มุงหลังคา ก่ออิฐผนัง ติดตั้งวงกบประตู	2,004,910.00	-	0	-	-
งานติดตั้งประตูหน้าต่าง สิวพื้น สิว ผนัง ติดตั้งสุขภัณฑ์ ไฟฟ้าภายใน	1,012,584.00	-	0	-	2,920.00
งานฝ้าเพดาน ทาสี ภูมิทัศน์ ถนนภายนอก ไฟฟ้าภายนอก	443,995.00	-	0	-	-

ตารางที่ 5.3 ข้อมูลรายงานค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 3

Work	Budget	BCWS	Success (%)	BCWP	ACWP
งานวางป่า-ขุดตอ ถมดิน ท่อลอด เจาะสำรวจ	258,512.00	258,512.00	100	258,512.00	150,000.00
งานวางฝัง ตอกเสาเข็ม ขุดหลุม หล่อฐานราก หล่อค่อม่อ คาน พื้น	1,513,356.00	204,048.00	8	121,068.48	354,875.00
งานโครงหลังคา มุงหลังคา ก่ออิฐผนัง ติดตั้งวงกบประตู	2,004,910.00	-	0	-	-
งานติดตั้งประตูหน้าต่าง ผิวพื้น ผิว ผนัง ติดตั้งสุขภัณฑ์ ไฟฟ้าภายใน	1,012,584.00	-	0	-	2,920.00
งานฝ้าเพดาน ทาสี ภูมิทัศน์ ถนนภายนอก ไฟฟ้าภายนอก	443,995.00	-	0	-	-

ตารางที่ 5.4 ข้อมูลรายงานค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 4

Work	Budget	BCWS	Success (%)	BCWP	ACWP
งานวางป่า-ขุดตอ ถมดิน ท่อลอด	258,512.00	258,512.00	100	258,512.00	150,000.00
งานวางฝัง ตอกเสาเข็ม ขุดหลุม หล่อฐานราก หล่อค่อม่อ คาน พื้น	1,513,356.00	306,072.00	15	227,003.40	568,110.00
งาน โครงหลังคา มุงหลังคา ก่ออิฐผนัง ติดตั้งวงกบประตู	2,004,910.00	-	0	-	-
งานติดตั้งประตูหน้าต่าง ผิวพื้น ผิว ผนัง ติดตั้งสุขภัณฑ์ ไฟฟ้าภายใน	1,012,584.00	-	0	-	3,150.00
งานฝ้าเพดาน ทาสี ภูมิทัศน์ ถนนภายนอก ไฟฟ้าภายนอก	443,995.00	-	0	-	-

5.2.1.2 รายงานดัชนีค่าใช้จ่ายโครงการที่ 1

เป็นรายงานแสดงสถานะค่าใช้จ่ายของหมวดงานต่าง ๆ ซึ่งเป็นตัวชี้วัดการทำงานและการใช้จ่ายงบประมาณของโครงการ โดยต้องมีการวิเคราะห์ตัวเลขเพื่อนำไปติดตามวางแผนโครงการ ในที่นี้ได้แสดงรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายออกเป็นรายสัปดาห์ดังตารางที่ 5.5-5.8

ตารางที่ 5.5 ข้อมูลรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 1

Work	CV	CVP	CPI	SV	SVP	SPI	CSI
งานวางป่า-ชุดต่อ ถมดิน ท่อลอด เจาะสำรวจ	108,512.00	41.98	1.72	8,617.07	3.45	1.03	1.78
งานวางฝัง ตอกเสาเข็ม ชุดหลุม หล่อฐานราก หล่อค่อม่อ คาน	(242,460.32)	(534.05)	0.16	45,400.68	-	-	-
งานโครงหลังคา มุงหลังคา ก่ออิฐฉนัง ติดตั้งวงกบประตู	-	-	-	-	-	-	-
งานติดตั้งประตูหน้าต่าง ผิวพื้น ผิวฉนัง ติดตั้งสุขภัณฑ์ ไฟฟ้า	-	-	-	-	-	-	-
งานฝ้าเพดาน ทาสี ภูมิทัศน์ ถนนภายนอก ไฟฟ้าภายนอก	-	-	-	-	-	-	-
EAC	7,539,938.54						
VAC	(2,306,581.54)						

ตารางที่ 5.6 ข้อมูลรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 2

Work	CV	CVP	CPI	SV	SVP	SPI	CSI
งานวางป่า-ชุดต่อ ถมดิน ท่อลอด เจาะสำรวจ	108,512.00	41.98	1.72	-	-	1.00	1.72
งานวางฝัง ตอกเสาเข็ม ชุดหลุม หล่อฐานราก หล่อค่อม่อ คาน	(213,593.20)	(282.28)	0.26	(9,352.20)	(11.00)	0.89	0.23
งานโครงหลังคา มุงหลังคา ก่ออิฐฉนัง ติดตั้งวงกบประตู	-	-	-	-	-	-	-
งานติดตั้งประตูหน้าต่าง ผิวพื้น ผิวฉนัง ติดตั้งสุขภัณฑ์ ไฟฟ้า	(2,920.00)	-	-	-	-	-	-
งานฝ้าเพดาน ทาสี ภูมิทัศน์ ถนนภายนอก ไฟฟ้าภายนอก	-	-	-	-	-	-	-
EAC	6,947,928.43						
VAC	(1,714,571.43)						

ตารางที่ 5.7 ข้อมูลรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 3

Work	CV	CVP	CPI	SV	SVP	SPI	CSI
งานวางป่า-ชุดต่อ ถมดิน ท่อลอด เจาะสำรวจ	108,512.00	41.98	1.72	-	-	1.00	1.72
งานวางฝัง ตอกเสาเข็ม ชุดหลุม หล่อฐานราก หล่อค่อม่อ คาน	(233,806.52)	(193.12)	0.34	(82,979.52)	(40.67)	0.59	0.20
งานโครงหลังคา มุงหลังคา ก่ออิฐฉนัง ติดตั้งวงกบประตู	-	-	-	-	-	-	-
งานติดตั้งประตูหน้าต่าง ผิวพื้น ผิวฉนัง ติดตั้งสุขภัณฑ์ ไฟฟ้า	(2,920.00)	-	-	-	-	-	-
งานฝ้าเพดาน ทาสี ภูมิทัศน์ ถนนภายนอก ไฟฟ้าภายนอก	-	-	-	-	-	-	-
EAC	7,021,538.15						
VAC	(1,788,181.15)						

ตารางที่ 5.8 ข้อมูลรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 4

Work	CV	CVP	CPI	SV	SVP	SPI	CSI
งานวางป่า-ชุดต่อ ถมดิน ท่อลอด เจาะสำรวจ	108,512.00	41.98	1.72	-	-	1.00	1.72
งานวางฝัง ตอกเสาเข็ม ชุดหลุม หล่อฐานราก หล่อค่อม่อ คาน	(341,106.60)	(150.26)	0.40	(79,068.60)	(25.83)	0.74	0.30
งานโครงหลังคา มุงหลังคา ก่ออิฐฉนัง ติดตั้งวงกบประตู	-	-	-	-	-	-	-
งานติดตั้งประตูหน้าต่าง ผิวพื้น ผิวฉนัง ติดตั้งสุขภัณฑ์ ไฟฟ้า	(3,150.00)	-	-	-	-	-	-
งานฝ้าเพดาน ทาสี ภูมิทัศน์ ถนนภายนอก ไฟฟ้าภายนอก	-	-	-	-	-	-	-
EAC	7,790,437.48						
VAC	(2,557,080.48)						

5.2.1.3 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลโครงการที่ 1

เป็นรายงานการตีความหมายจากรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายให้เป็นที่เข้าใจสามารถนำไปใช้ควบคุมวางแผนการทำงานในโครงการให้เกิดประสิทธิภาพและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทันที่ โดยในที่นี่ได้แสดงรายงานการวิเคราะห์ออกเป็นรายสัปดาห์ เช่นเดียวกับรายงานค่าใช้จ่าย และรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายเพื่อให้เห็นความสอดคล้องกันของข้อมูลที่ได้แสดงการวิเคราะห์ใน ตารางที่ 5.9-5.12

ตารางที่ 5.9 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 1

WORK	แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล
งานถางป่า-ขุดตอ ถมดิน ท่อลอด เจาะสำรวจ	การทำงานเป็นไปตามแผนและใช้งบประมาณไปน้อยกว่าแผน น่าจะได้กำไรจากงานนี้
งานวางผัง ตอกเสาเข็ม ขุดหลุม หล่อฐานราก หล่อตอม่อ คาน พื้น	ทำงานได้ก่อนแผนที่วางไว้แต่มีการใช้จ่ายเกินงบประมาณไปมาก ซึ่งอาจเป็นเพราะการซื้อวัสดุอุปกรณ์มาเตรียมไว้ก่อนขึ้นงาน โครงสร้าง
งานโครงหลังคา มุงหลังคา ก่ออิฐผนัง ติดตั้ง วงกบประตูหน้าต่าง ฉาบปูน	ไม่มีเนื้องานในส่วนนี้และไม่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น
งานติดตั้งประตูหน้าต่าง ผิวน้ำ ผิวน้ำ ติดตั้งสุขภัณฑ์ ไฟฟ้าภายใน สุขาภิบาล	ไม่มีเนื้องานในส่วนนี้และไม่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น
งานฝ้าเพดาน ทาสี ภูมิทัศน์ ถนนภายนอก ไฟฟ้าภายนอก	ไม่มีเนื้องานในส่วนนี้และไม่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น
EAC	เมื่อเสร็จสิ้นโครงการคาดว่าโครงการจะมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นประมาณ 7,539,938 บาท จากงบประมาณที่ตั้งไว้ 5,233,357 บาท
VAC	การดำเนินงานก่อสร้าง ณ ปัจจุบัน คาดหมายได้ว่าเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ โครงการจะขาดทุนประมาณ 2,306,581 บาท ซึ่งหมายถึงโครงการต้องมีการปรับปรุงแก้ไขการดำเนินงานให้เร็วหรือประหยัดขึ้น

ตารางที่ 5.10 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 2

WORK	แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล
งานวางป่า-ชุดต่อ ถมดิน ท่อลอด เจาะสำรวจ	การดำเนินงานแล้วเสร็จและสามารถทำกำไรได้ ในงานนี้
งานวางผัง ตอกเสาเข็ม ขุดหลุม หล่อฐานราก หล่อตอม่อ คาน พื้น	การดำเนินงานล่าช้ากว่าแผนเล็กน้อยและมี ค่าใช้จ่ายเกินงบประมาณไปมากถึง 282% สมควร ต้องหามาตรการแก้ไข
งานโครงหลังคา มุงหลังคา ก่ออิฐผนัง ติดตั้ง วงกบประตูหน้าต่าง ฉาบปูน	ไม่มีเนื้องานในส่วนนี้และไม่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น
งานติดตั้งประตูหน้าต่าง ฝ้าพื้น ฝ้าผนัง ติดตั้งสุขภัณฑ์ ไฟฟ้าภายใน สุขาภิบาล	ไม่มีเนื้องานในส่วนนี้แต่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นควรวหา ที่มาของค่าใช้จ่ายว่าเกิดขึ้นจากสาเหตุใด
งานฝ้าเพดาน ทาสี ภูมิทัศน์ ถนนภายนอก ไฟฟ้าภายนอก	ไม่มีเนื้องานในส่วนนี้และไม่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น
EAC	เมื่อเสร็จสิ้นโครงการคาดว่าโครงการจะมี ค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นประมาณ 6,947,928 บาท จากงบประมาณที่ตั้งไว้ 5,233,357 บาท
VAC	การดำเนินงานก่อสร้าง ณ ปัจจุบัน คาดหมายได้ว่า เมื่อเสร็จสิ้นโครงการ โครงการจะขาดทุน ประมาณ 1,714,571 บาท ซึ่งหมายถึงโครงการ ต้องมีการปรับปรุงแก้ไขการดำเนินงานให้เร็วหรือ ประหยัดขึ้น

ตารางที่ 5.11 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 3

WORK	แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล
งานวางป่า-ชุดต่อ ถมดิน ท่อลอด เจาะสำรวจ	การดำเนินงานแล้วเสร็จและสามารถทำกำไรได้ ในงานนี้
งานวางผัง ตอกเสาเข็ม ขุดหลุม หล่อฐานราก หล่อตอม่อ คาน พื้น	การดำเนินงานล่าช้ากว่าแผนไป 40% และมี ค่าใช้จ่ายเกินงบประมาณไป 193% ค่าดัชนี โดยรวมต่ำกว่าค่ามาตรฐานมาก สมควรต้องมี แผนการแก้ไขอย่างเร่งด่วน

ตารางที่ 5.11 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1
สัปดาห์ที่ 3 (ต่อ)

WORK	แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล
งานโครงหลังคา มุงหลังคา ก่ออิฐผนัง ติดตั้งวงกบประตูหน้าต่าง ฉาบปูน	ไม่มีเนื้องานในส่วนนี้และไม่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น
งานติดตั้งประตูหน้าต่าง ผิวน้ำ ผิวน้ำผนัง ติดตั้งสุขภัณฑ์ ไฟฟ้าภายใน สุขากิจบาล	ไม่มีเนื้องานในส่วนนี้แต่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นควรรับรู้ที่มาของค่าใช้จ่ายว่าเกิดขึ้นจากสาเหตุใดและควรระงับการใช้จ่ายในส่วนนี้ก่อนหากไม่จำเป็น
งานฝ้าเพดาน ทาสี ภูมิทัศน์ ถนนภายนอก ไฟฟ้าภายนอก	ไม่มีเนื้องานในส่วนนี้และไม่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น
EAC	เมื่อเสร็จสิ้นโครงการคาดว่าโครงการจะมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นประมาณ 7,021,538 บาท จากงบประมาณที่ตั้งไว้ 5,233,357 บาท
VAC	การดำเนินงานก่อสร้าง ณ ปัจจุบัน คาดหมายได้ว่าเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ โครงการจะขาดทุนประมาณ 1,788,181 บาท ซึ่งหมายถึงโครงการต้องมีการปรับปรุงแก้ไขการดำเนินงานให้เร็วหรือประหยัดขึ้น

ตารางที่ 5.12 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1 สัปดาห์ที่ 4

WORK	แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล
งานถ่างป่า-ขุดต่อ ถมดิน ท่อลอด เจาะสำรวจ	การดำเนินงานแล้วเสร็จและสามารถทำกำไรได้ในงานนี้
งานวางผัง ตอกเสาเข็ม ขุดหลุม หล่อฐานราก หล่อตอม่อ กาน พื้น	การดำเนินงานล่าช้ากว่าแผนไป 25% และมีค่าใช้จ่ายเกินงบประมาณไป 150% ซึ่งดีกว่าสัปดาห์ที่แล้วเล็กน้อยแต่ยังไม่สามารถทำให้ได้ใกล้เคียงกับแผนงาน อาจทำให้ไม่สามารถส่งงวดงานได้ตามเวลาที่กำหนด จึงต้องมีการแก้ไขปรับปรุงการทำงานในส่วนนี้ต่อไป

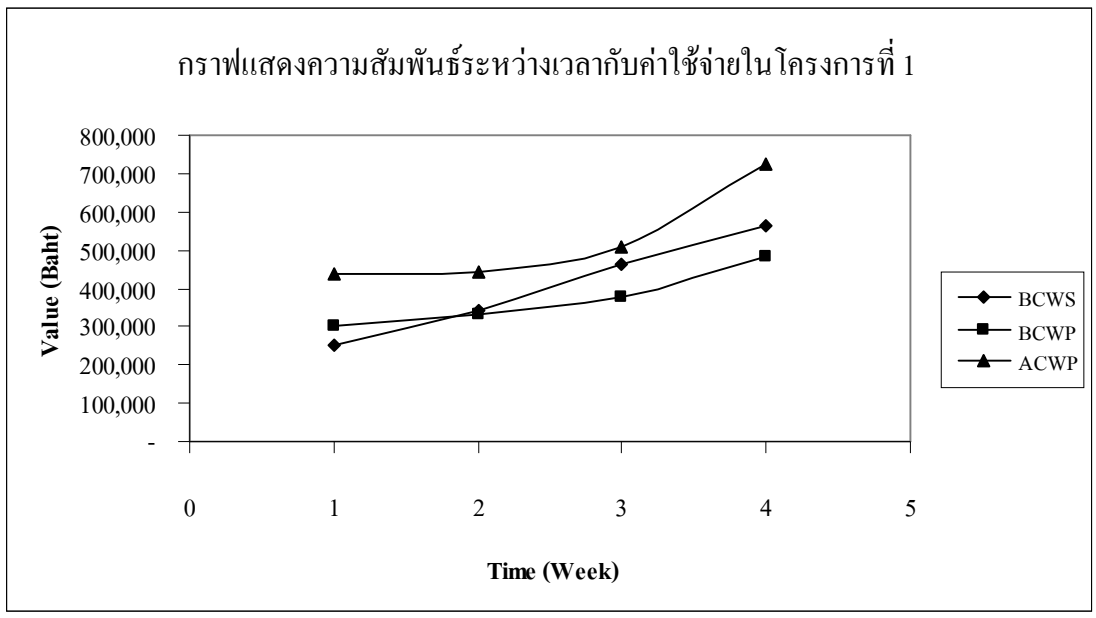
ตารางที่ 5.12 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 1
สัปดาห์ที่ 4 (ต่อ)

WORK	แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล
งานโครงหลังคา มุงหลังคา ก่ออิฐผนัง ติดตั้งวงกบประตูหน้าต่าง ฉาบปูน	ไม่มีเนื้องานในส่วนนี้และไม่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น
งานติดตั้งประตูหน้าต่าง ผิวพื้น ผิวผนัง ติดตั้งสุขภัณฑ์ ไฟฟ้าภายใน สุขากิจบาล	ไม่มีเนื้องานในส่วนนี้แต่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นควรรับรู้ที่มาของค่าใช้จ่ายว่าเกิดขึ้นจากสาเหตุใดและควรระงับการใช้จ่ายในส่วนนี้ก่อนหากไม่จำเป็น
งานฝ้าเพดาน ทาสี ภูมิทัศน์ ถนนภายนอก ไฟฟ้าภายนอก	ไม่มีเนื้องานในส่วนนี้และไม่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น
EAC	เมื่อเสร็จสิ้นโครงการคาดว่าโครงการจะมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นประมาณ 7,790,437 บาท จากงบประมาณที่ตั้งไว้ 5,233,357 บาท
VAC	การดำเนินงานก่อสร้าง ณ ปัจจุบัน คาดหมายได้ว่าเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ โครงการจะขาดทุนประมาณ 2,557,080 บาท ซึ่งหมายถึงโครงการต้องมีการปรับปรุงแก้ไขการดำเนินงานให้เร็วหรือประหยัดขึ้นต่อไปจนกว่าสถานะภาพของโครงการจะมีกำไร

5.2.1.4 สรุปโครงการที่ 1

จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในโครงการที่ 1 พบว่าประสิทธิภาพการทำงานลดลงเรื่อยๆ จากสัปดาห์ที่ 1 จนต่ำกว่าแผนที่สามารถทำได้ และในสัปดาห์ที่ 4 ยังไม่สามารถทำงานให้กลับเข้าสู่แผนงานได้ ทำให้มีแนวโน้มการทำงานที่ช้ากว่าแผนอย่างนี้ไปเรื่อยๆ ซึ่งทำให้ไม่สามารถส่งงวดงานครั้งต่อไปได้ทันเวลา หากยังไม่มีมาตรการแก้ไขการทำงาน ส่วนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นมีการใช้จ่ายไปเกินกว่าแผนมากในสัปดาห์ที่ 1 และยังมีค่าใช้จ่ายที่เกินกว่าแผนในทุกสัปดาห์โดยยังไม่มีแนวโน้มที่จะลดลง ซึ่งหากเป็นเช่นนี้จะส่งผลกระทบต่อกระแสเงินหมุนเวียนของโครงการได้ ทำให้ส่งงวดงานไม่ได้ตามกำหนดอีกทั้งยังขาดทุนในงวดงานนี้ ซึ่งหากจะดำเนินโครงการต่อไปก็จำเป็นต้องใช้เงินทุนจากแหล่งอื่น ดังนั้นโครงการนี้

ควรมีการวางแผนปรับปรุงแก้ไขทั้งด้านค่าใช้จ่ายและด้านการทำงานเพื่อไม่เกิดปัญหากับโครงการต่อไปในอนาคต



รูปที่ 5.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในโครงการที่ 1

5.2.2 โครงการที่สอง

เป็นโครงการก่อสร้างรางระบายน้ำและกำแพงกันดินในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยข้อมูลงานก่อสร้างส่วนที่นำมาทดสอบและนำเสนอ คือ ส่วนก่อสร้างรางระบายน้ำโครงการ รวมมูลค่า 1,448,716 บาท เริ่มต้นสัญญาวันที่ 5 พฤศจิกายน 2553 สิ้นสุดสัญญาวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2554 รวมระยะเวลาการก่อสร้าง 95 วัน ทดสอบใช้ระบบในช่วงของการทำงานโครงการสร้าง งานงวดงานที่ 1 ตามแผนการดำเนินงาน ซึ่งได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก. เริ่มต้นทดสอบวันที่ 6 มกราคม 2554 ถึงวันที่ 27 มกราคม 2554 โครงการนี้มีฟรีแมนควบคุมโครงการจำนวน 1 คน การทำงานด้านการบันทึกค่าใช้จ่าย ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโครงการส่วนใหญ่เอกสารหลักฐานค่าใช้จ่ายจะถูกส่งไปที่สำนักงานใหญ่โดยตรงโดยไม่ผ่านสำนักงานสนาม จากนั้นสำนักงานใหญ่จะเก็บบันทึกและประเมินผลต่อไป

การนำโปรแกรมเข้ามาใช้ในโครงการก่อสร้างโครงการนี้ต้องมีการปรับเปลี่ยนการรายงานผลของโปรแกรม จากส่วนรายงานผลต้นแบบให้เป็นการรายงานผลเฉพาะโครงการ เพื่อให้สามารถรายงานผลให้สอดคล้องกับแผนงานโครงการ (ดังแสดงในภาคผนวก ก.) เนื่องจากได้สร้างและแบ่งการรายงานผลของโปรแกรมออกเป็นหมวดต่าง ๆ ตามรายการปริมาณวัสดุและราคา

(BOQ) ทำให้ไม่สามารถบ่งบอกถึงระยะเวลาการทำงานได้ตรงกับแผนงาน แผนการทำงานของโครงการผู้รับเหมาได้จัดทำแผนการทำงานออกเป็นหมวดงาน คือ

1. งานวางระบายน้ำรูปตัววี
2. งานวางระบายน้ำรูปตัวยู
3. งานกำแพงกันดิน

ดังนั้นการรายงานผลของโปรแกรมสำหรับโครงการนี้จะต้องสามารถรายงานผลของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นกับหมวดงานข้างต้นนี้ โดยสร้างหมวดงานใหม่เพิ่มเติมจากหมวดงานต้นแบบเดิมที่มีทั้งหมด 17 หมวด (จาก A01-A17) เพิ่มเติมเข้าไปอีก 3 หมวด โดยที่สร้างรหัสหน่วยต้นทุนเพิ่มเติมต่อจากรหัสหมวดงานเดิมคือ A18 A19 A20 เนื่องจากแผนงานของโครงการนี้ไม่สามารถแจกแจงค่าใช้จ่ายให้อยู่ในหมวดงานที่สร้างไว้ในส่วนรายงานผลของโปรแกรมได้ (ดังทดสอบกับโครงการที่ 1) อีกทั้งโครงการก่อสร้างนี้ใช้วัสดุในการก่อสร้างไม่กึ่งชนิดจึงใช้เวลาสร้างฐานข้อมูลเพิ่มเติมได้อย่างรวดเร็ว และสามารถลบข้อมูลออกได้ทันทีที่เสร็จโครงการ

5.2.2.1 รายงานค่าใช้จ่ายโครงการที่ 2

เป็นรายงานแสดงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นภายในโครงการทั้งหมด โดยในที่นี้ได้แสดงเป็นรายสัปดาห์ดังตารางที่ 5.13-5.16 ซึ่งประกอบไปด้วย งบประมาณทั้งหมดของแต่ละงาน งบประมาณตามแผนงาน งบประมาณของงานที่ทำได้ และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงของแต่ละงาน

ตารางที่ 5.13 ข้อมูลรายงานค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 1

Work	Budget	BCWS	Success (%)	BCWP	ACWP
งานระบายน้ำรูปตัววี	955,272	339,652.27	30	286,581.60	195,196.00
งานระบายน้ำรูปตัวยู	301,749	82,295.18	30	90,524.70	35,517.00
งานกำแพงกันดิน	191,695	140,264.63	55	105,432.25	315,507.00

ตารางที่ 5.14 ข้อมูลรายงานค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 2

Work	Budget	BCWS	Success (%)	BCWP	ACWP
งานระบายน้ำรูปตัววี	955,272.00	488,250.13	60	573,163.20	253,150.00
งานระบายน้ำรูปตัวยู	301,749.00	146,302.55	50	150,874.50	47,405.00
งานกำแพงกันดิน	191,695.00	172,993.05	70	134,186.50	332,989.00

ตารางที่ 5.18 ข้อมูลรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 2

Work	CV	CVP	CPI	SV	SVP	SPI	CSI	
งานระบายนํ้ารูปตัววี	320,013.20	55.83	2.26	84,913.07	17.39	1.17	2.66	
งานระบายนํ้ารูปตัวยู	103,469.50	68.58	3.18	4,571.95	3.13	1.03	3.28	
งานกําแพงกันดิน	(198,802.50)	-148.15	0.40	(38,806.55)	-22.43	0.78	0.31	
EAC							1,069,447.04	
VAC							379,268.96	

ตารางที่ 5.19 ข้อมูลรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 3

Work	CV	CVP	CPI	SV	SVP	SPI	CSI	
งานระบายนํ้ารูปตัววี	291,558.40	43.60	1.77	31,842.40	5.00	1.05	1.86	
งานระบายนํ้ารูปตัวยู	139,815.85	71.28	3.48	(14,173.06)	-6.74	0.93	3.25	
งานกําแพงกันดิน	(182,528.25)	-112.02	0.47	(28,754.25)	-15.00	0.85	0.40	
EAC							1,097,948.92	
VAC							350,767.08	

ตารางที่ 5.20 ข้อมูลรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 4

Work	CV	CVP	CPI	SV	SVP	SPI	CSI	
งานระบายนํ้ารูปตัววี	272,344.60	35.64	1.55	(21,228.27)	-2.70	0.97	1.51	
งานระบายนํ้ารูปตัวยู	163,553.20	67.75	3.10	(32,918.07)	-12.00	0.88	2.73	
งานกําแพงกันดิน	(215,333.00)	-112.33	0.47	-	0.00	1.00	0.47	
EAC							1,181,838.35	
VAC							266,877.65	

5.2.2.3 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นรายงานการตีความหมายจากรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายให้เป็นที่เข้าใจสามารถนำไปใช้ควบคุมวางแผนการทำงานในโครงการให้เกิดประสิทธิภาพและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทันท่วงที โดยในที่นี้ได้แสดงรายงานการวิเคราะห์ออกเป็นรายสัปดาห์เช่นเดียวกับรายงานค่าใช้จ่ายและรายงานดัชนีค่าใช้จ่ายเพื่อให้มีความสอดคล้องกันของข้อมูลดังได้แสดงการวิเคราะห์ในตารางที่ 5.21-5.24

ตารางที่ 5.21 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 1

WORK	แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล
งานร่างระบายน้ำรูปตัววี	ทำงานได้ช้ากว่าแผนเล็กน้อยแต่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นน้อยกว่างบประมาณ ค่าดัชนีโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ที่ดี งานนี้จึงไม่ต้องปรับปรุงแก้ไขและรักษาระดับการทำงานนี้ไว้
งานร่างระบายน้ำรูปตัวยู	ทำงานได้เร็วใกล้เคียงกับแผนและใช้จ่ายไปน้อยกว่าแผน งานนี้จึงไม่ต้องปรับปรุงแก้ไขและรักษาระดับการทำงานนี้ไว้
งานกำแพงกันดิน	การทำงานล่าช้ากว่าแผนไป 25% และมีค่าใช้จ่ายเกินงบประมาณไป 199% งานนี้ควรมีมาตรการปรับปรุงแก้ไขด้านค่าใช้จ่าย
EAC	เมื่อเสร็จสิ้นโครงการคาดว่าโครงการจะมีค่าใช้จ่ายประมาณ 1,639,905 บาท จากงบประมาณที่ตั้งไว้ 1,448,716 บาท
VAC	การดำเนินงานก่อสร้าง ณ ปัจจุบัน คาดหมายได้ว่าเมื่อเสร็จสิ้นโครงการโครงการจะขาดทุนประมาณ 191,189 บาท ซึ่งหมายถึงโครงการต้องมีการปรับปรุงแก้ไขการดำเนินงานให้เร็วหรือประหยัดขึ้นต่อไปจนกว่าสถานะภาพของโครงการจะมีกำไร

ตารางที่ 5.22 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 2

WORK	แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล
งานร่างระบายน้ำรูปตัววี	ทำงานได้เร็วกว่าแผน 17% และใช้จ่ายไปน้อยกว่าแผน 56% งานนี้จึงไม่ต้องปรับปรุงแก้ไขและรักษาระดับการทำงานนี้ไว้
งานร่างระบายน้ำรูปตัวยู	ทำงานได้ใกล้เคียงกับแผนและมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าแผน 68% งานนี้จึงไม่ต้องปรับปรุงแก้ไขและรักษาระดับการทำงานนี้ไว้
งานกำแพงกันดิน	การทำงานล่าช้ากว่าแผนไป 22% และมีค่าใช้จ่ายเกินงบประมาณไป 148% งานนี้ควรมีมาตรการปรับปรุงแก้ไขด้านค่าใช้จ่ายมากกว่าด้านการทำงาน
EAC	เมื่อเสร็จสิ้นโครงการคาดว่าโครงการจะมีค่าใช้จ่ายประมาณ 1,069,447 บาท จากงบประมาณที่ตั้งไว้ 1,448,716 บาท
VAC	การดำเนินงานก่อสร้าง ณ ปัจจุบัน คาดหมายได้ว่าเมื่อเสร็จสิ้นโครงการโครงการจะได้กำไรประมาณ 379,268 บาท ซึ่งหมายถึงผู้ควบคุมโครงการต้องควบคุมดูแลแก้ไขในส่วนที่บกพร่องและพยายามรักษาระดับการทำงานไม่ให้มีปัญหาเกิดขึ้น

ตารางที่ 5.23 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 3

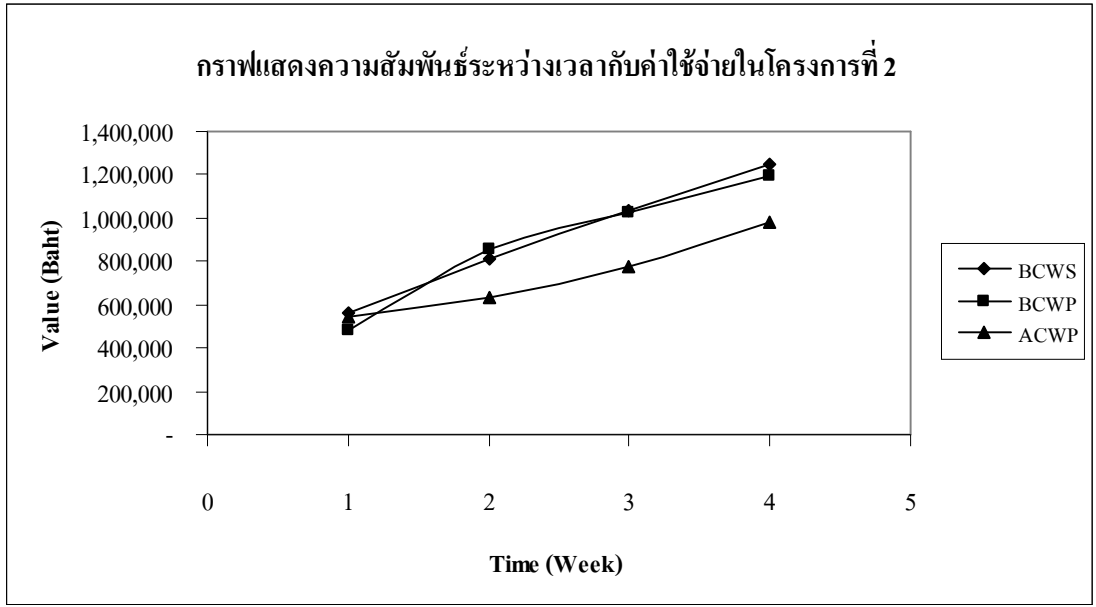
WORK	แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล
งานราระบายน้ำรูปตัววี	ทำงานได้ใกล้เคียงกับแผนและใช้จ่ายไปน้อยกว่าแผน 44% งานนี้จึงไม่ต้องปรับปรุงแก้ไขและรักษาระดับการทำงานนี้ไว้
งานราระบายน้ำรูปตัวยู	ทำงานได้ล่าช้ากว่าแผน 7% ซึ่งยังถือว่าใกล้เคียงกับแผนแต่ใช้จ่ายไปน้อยกว่าแผน 71% ซึ่งบ่งบอกได้ว่าส่วนงานนี้จะเป็นตัวทำกำไรให้แก่โครงการ งานนี้จึงไม่ต้องปรับปรุงแก้ไขและรักษาระดับการทำงานนี้ไว้
งานกำแพงกันดิน	การทำงานล่าช้ากว่าแผนไป 15% และมีค่าใช้จ่ายเกินงบประมาณไป 112% งานนี้ควรมีมาตรการปรับปรุงแก้ไขด้านค่าใช้จ่ายมากกว่าด้านการทำงาน
EAC	เมื่อเสร็จสิ้นโครงการคาดว่าโครงการจะมีค่าใช้จ่ายประมาณ 1,097,948 บาท จากงบประมาณที่ตั้งไว้ 1,448,716 บาท
VAC	การดำเนินงานก่อสร้าง ณ ปัจจุบัน คาดหมายได้ว่าเมื่อเสร็จสิ้นโครงการโครงการจะได้กำไรประมาณ 350,767 บาท ซึ่งหมายถึงผู้ควบคุมโครงการต้องควบคุมดูแลแก้ไขในส่วนที่บกพร่องและพยายามรักษาระดับการทำงานไม่ให้มีปัญหาเกิดขึ้น

ตารางที่ 5.24 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2 สัปดาห์ที่ 4

WORK	แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล
งานราระบายน้ำรูปตัววี	ทำงานได้ล่าช้ากว่าแผน 3% และมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่างบประมาณ 36% งานนี้จึงไม่ต้องปรับปรุงแก้ไขและรักษาระดับการทำงานนี้ไว้
งานราระบายน้ำรูปตัวยู	ทำงานได้ล่าช้ากว่าแผน 7% ซึ่งยังถือว่าใกล้เคียงกับแผนแต่ใช้จ่ายไปน้อยกว่าแผน 71% ซึ่งบ่งบอกได้ว่าส่วนงานนี้จะเป็นตัวทำกำไรให้แก่โครงการ งานนี้จึงไม่ต้องปรับปรุงแก้ไขและรักษาระดับการทำงานนี้ไว้
งานกำแพงกันดิน	การทำงานเสร็จสิ้นแต่มีค่าใช้จ่ายเกินกว่าแผน 112% จึงขาดทุนสำหรับการดำเนินงานในส่วนนี้
EAC	เมื่อเสร็จสิ้นโครงการคาดว่าโครงการจะมีค่าใช้จ่ายประมาณ 1,181,838 บาท จากงบประมาณที่ตั้งไว้ 1,448,716 บาท

ตารางที่ 5.24 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบกับโครงการที่ 2
 สัปดาห์ที่ 4 (ต่อ)

WORK	แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล
VAC	การดำเนินงานก่อสร้าง ณ ปัจจุบัน คาดหมายได้ว่าเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ โครงการจะได้กำไรประมาณ 266,877 บาท ซึ่งหมายถึงผู้ควบคุมโครงการต้องควบคุมดูแลแก้ไขในส่วนที่บกพร่องและพยายามรักษาระดับการทำงานไม่ให้มีปัญหาเกิดขึ้น



รูปที่ 5.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในโครงการที่ 2

5.2.2.4 สรุปโครงการที่ 2

จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในโครงการที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพการทำงานทำได้ดีใกล้เคียงกับแผน มีบางช่วงที่ทำได้เร็วกว่าแผนไปบ้างแต่ก็ไม่มากนักและก็กลับมาช้ากว่าแผนอีกซึ่งยังใกล้เคียงกับแผน โดยไม่มีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบต่องาน ส่วนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นมีการใช้จ่ายไปน้อยกว่าแผนอยู่มาก ซึ่งเป็นผลดีต่อกระแสเงินสดของโครงการ ดังนั้นโครงการนี้จึงไม่จำเป็นที่จะต้องมีการแก้ไขปรับปรุงการทำงานทั้งทางด้านค่าใช้จ่ายและด้านการทำงาน โดยหากสามารถรักษาระดับการทำงานแบบนี้ไว้ได้ก็จะทำให้โครงการไม่เกิดปัญหาและทำกำไรให้แก่บริษัทได้

5.3 การประเมินระบบ

เพื่อศึกษาการทำงานและการใช้งานของระบบควบคุมค่าใช้จ่ายโดยประยุกต์ใช้รหัสแท่งในการใช้งานจริงว่ามีประสิทธิภาพ ยืดหยุ่นเหมาะสมกับการปฏิบัติงานในแต่ละโครงการและสร้างประโยชน์ให้แก่บริษัทผู้รับเหมามากน้อยเพียงใด ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของระบบออกมาดังตารางที่ 5.25 และใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้รับเหมาต่อระบบดังตารางที่ 5.26 เพื่อใช้เป็นตัวชี้วัดความสามารถในการทำงานของระบบ ซึ่งสามารถสรุปรายละเอียดของความคิดเห็นเป็นผลการประเมินได้ดังนี้

1. ระบบดังกล่าวมีความสะดวกในการใช้งาน เนื่องจากการทำงานไม่ยุ่งยากซับซ้อนนอกแบบการทำงานของระบบให้เข้าใจง่าย แต่ต้องใช้เวลาการเรียนรู้ด้านคอมพิวเตอร์ในระดับหนึ่งเป็นผู้ใช้งานระบบ

2. ผลลัพธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ที่แสดง มีผลถูกต้องน่าเชื่อถือ ไม่น่าจะมีความผิดพลาดในการคำนวณและแสดงผล ซึ่งสามารถใช้วิเคราะห์ให้เกิดประโยชน์ในการทำงานด้านควบคุมค่าใช้จ่ายได้มากและมีประโยชน์ต่อก่อสร้างที่ทำอยู่ได้ค่อนข้างมากทำให้การทำงานในภาพรวมของโครงการมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. การออกแบบส่วนบันทึกจัดเก็บข้อมูลอยู่ในระดับปานกลาง และการออกแบบส่วนการป้อนข้อมูลอยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากสามารถทำงานได้สะดวก ปรับเปลี่ยนแก้ไขข้อมูลได้ทันทีด้วยตัวผู้ใช้โปรแกรมเอง

4. ผลลัพธ์ที่แสดงออกมาผู้ใช้งานสามารถเข้าใจได้ดี โดยสามารถนำไปวิเคราะห์วางแผนควบคุมงานได้โดยทันที แต่การใช้งานในช่วงแรกอาจเกิดความสับสนขึ้นบ้างเล็กน้อยสำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้ในหลักการทางทฤษฎีการบริหารงานก่อสร้าง เนื่องจากมีข้อมูลที่เป็นศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการบริหารงานก่อสร้าง

5. ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายโดยประยุกต์ใช้รหัสแท่งนี้มีประสิทธิภาพมากกว่าระบบควบคุมค่าใช้จ่ายที่บริษัทใช้อยู่ ณ ปัจจุบันมาก โดยสามารถประหยัดเวลาการทำงานด้านการบันทึกค่าใช้จ่ายบันทึกและประมวลผลค่าใช้จ่ายในรูปแบบคอมพิวเตอร์โปรแกรมอย่างอัตโนมัติ ลดข้อผิดพลาดจากการทำงานกับข้อมูลที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จากโครงการก่อสร้าง ทำให้ทราบถึงสถานะค่าใช้จ่ายและการทำงานของโครงการได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้วางแผนควบคุมงานได้ล่วงหน้าและทันท่วงทีตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

6. ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายนี้ควรมีการปรับปรุงเพิ่มเติมในระดับหนึ่ง ซึ่งควรมีการเพิ่มเติมในส่วนของการแสดงข้อมูลเฉพาะอย่างตามที่ผู้ใช้งานแต่ละคนต้องการได้ก็จะช่วยให้ระบบสมบูรณ์

ตรงตามความต้องการในการใช้งานได้ได้มากขึ้น เช่น ส่วนการเรียกค้นข้อมูลตามวันเวลาที่ต้องการ จากการค้นหาด้วยสายตาให้เป็นแบบค้นหาอัตโนมัติ

จากตารางที่ 5.25 จะเห็นได้ว่าการบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายด้วยระบบที่สร้างขึ้น สามารถช่วยลดเวลาการทำงาน ลดความผิดพลาดของการบันทึกข้อมูลจำนวนมากและวิเคราะห์แสดงผลสถานะค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ควรรู้แก่การควบคุมค่าใช้จ่ายได้ตลอดเวลา ซึ่งช่วยในการตัดสินใจบริหารควบคุมโครงการและค่าใช้จ่ายได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

ตารางที่ 5.25 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของระบบควบคุมค่าใช้จ่าย

การทำงาน	ระบบที่บริษัทใช้	ระบบ Barcode ที่สร้างขึ้น
จำนวนคนที่ใช้	1	1
เวลาเฉลี่ยที่ใช้บันทึกข้อมูลต่อวัน	58 นาที	37 นาที
เวลาเฉลี่ยที่ใช้ประมวลผลข้อมูลต่อครั้ง	30 นาที	ไม่มี
ความถี่ที่สามารถรับรู้ข้อมูลค่าใช้จ่ายและแผนงาน	15 วันต่อครั้ง	ตลอดเวลา
ความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลต่อหนึ่งโครงการ	1-2%	0%

ตารางที่ 5.26 แสดงความคิดเห็นของผู้รับเหมาต่อระบบควบคุมค่าใช้จ่ายโดยใช้รหัสแท่ง

คำถาม	ระดับคะแนน
1. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้ต้องใช้เวลาในการศึกษาการใช้งานและทำความเข้าใจในระบบมากน้อยเพียงใด	3
2. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้มีความสะดวกในการใช้งานเพียงใด	5
3. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้ให้ผลถูกต้องน่าเชื่อถือเพียงใด	4
4. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้สามารถนำไปใช้งานจริงได้เพียงใด	4
5. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้สามารถช่วยให้ท่านทำงานด้านการวางแผนงานโครงการก่อสร้างได้มีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด	5
6. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้สามารถช่วยให้ท่านทำงานด้านการควบคุม	5

ค่าใช้จ่ายโครงการก่อสร้าง ได้มีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด	
7. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้มีประโยชน์ต่องานก่อสร้างที่ท่านทำอยู่เพียงใด	4
8. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้มีประโยชน์ต่อบริษัทท่านเพียงใด	3
9. ท่านคิดว่าการบันทึกและจัดเก็บข้อมูลของระบบ มีการจัดการและออกแบบโครงสร้างได้ดีเพียงใด	3
10. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้มีการออกแบบส่วนของผู้ใช้งานได้เหมาะสมเพียงใด	3

ตารางที่ 5.26 แสดงความคิดเห็นของผู้รับเหมาต่อระบบควบคุมค่าใช้จ่ายโดยใช้รหัสแท่ง (ต่อ)

คำถาม	ระดับคะแนน
11. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้มีการออกแบบด้านการกรอกหรือป้อนข้อมูลเหมาะสมเพียงใด	5
12. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้การกรอกหรือป้อนข้อมูล มีความสะดวกในการทำงานมากน้อยเพียงใด	5
13. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้มีการออกแบบส่วนการค้นหาข้อมูลเหมาะสมเพียงใด	5
14. ท่านคิดว่าการค้นหาข้อมูลในระบบดังกล่าว มีความสะดวกมากน้อยเพียงใด	3
15. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้มีการแสดงผลให้เกิดความเข้าใจมากน้อยเพียงใด	4
16. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้ดีกว่าระบบควบคุมค่าใช้จ่ายที่บริษัทใช้อยู่ในปัจจุบันมากน้อยเพียงใด	5
17. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้ควรมีการปรับปรุงมากน้อยเพียงใด	3

5.4 สรุป

ระบบดังกล่าวนี้ยังต้องอาศัยบุคลากรควบคุมการทำงาน พร้อมทั้งจัดเตรียมฐานข้อมูลและปรับเปลี่ยนข้อมูลการรายงานผล เพื่อให้สามารถรายงานค่าใช้จ่ายและความก้าวหน้าในการทำงานได้สอดคล้องกับแผนการทำงานของแต่ละโครงการ ซึ่งการปรับเปลี่ยนข้อมูลการรายงานผลต้องใช้วิจรรย์ชาญของผู้ใช้โปรแกรมแจกแจงค่าใช้จ่ายในแต่ละหมวดงานลงในแผนงาน ในจุดนี้เองทำให้ผลลัพธ์ของค่าดัชนีค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ออกมาไม่เท่ากัน เมื่อมีกรณีผู้ใช้งานหลายคนและมีการจัดหมวดหมู่แจกแจงค่าใช้จ่ายตามความคิดของตนเอง ดังนั้นเพื่อให้ผลลัพธ์ของค่าดัชนีค่าใช้จ่ายออกมาตรงกันหรือใกล้เคียงเป็นไปในทิศทางเดียวกัน จึงต้องแก้ไขปัญหาโดยใช้หลักการ

Leading Parameter (AI-Jibouri, 2003) คือการใช้ค่าใช้จ่ายที่สำคัญหรือเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากเป็นตัวชี้วัดค่าใช้จ่ายทั้งหมด โดยพิจารณาจากงวดงาน โครงการว่างงวดงานใดมีค่าใช้จ่ายของงวดงานนั้น ๆ เกิดขึ้นมากที่สุดแล้วจึงแจกแจงค่าใช้จ่ายของงวดงานลงตามงวดงานเพื่อเป็นตัวแทนในการรายงานค่าใช้จ่ายของงวดงานนั้น ๆ เพื่อความเข้าใจที่ชัดเจนยิ่งขึ้นจึงยกตัวอย่างการแจกแจงค่าใช้จ่ายในหมวดงานประตุน้ำต่างดังต่อไปนี้

จากแผนงาน โครงการที่ 1 (ดังแสดงในภาคผนวก ค.) งานประตุน้ำต่างมีการเริ่มทำงานตั้งแต่งวดงานที่ 5 คือการติดตั้งวงกบประตุน้ำต่างชั้นหนึ่ง งวดงานที่ 6 ติดตั้งวงกบประตุน้ำต่างชั้นสอง และงวดงานที่ 7 ติดตั้งบานประตุน้ำต่างทั้งหมด ซึ่งตามท้องตลาดทั่วไปมูลค่าของบานประตุน้ำต่างจะมีมูลค่าสูงกว่าวงกบประตุน้ำต่าง ดังนั้นการส่งข้อมูลค่าใช้จ่ายของหมวดงานประตุน้ำต่างทั้งหมดต้องส่งไปที่งวดงานที่ 7 เพื่อให้โปรแกรมสามารถประมวลผลข้อมูลค่าใช้จ่ายได้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด

การใช้ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการทำงานของบริษัททำให้บริษัทผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็กขจัดปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการควบคุมค่าใช้จ่ายลงได้ สามารถลดภาระงานและการพึ่งพาบุคลากร ทำให้ติดตามควบคุมค่าใช้จ่ายและติดตามความสามารถในการดำเนินงานของโครงการได้ในขณะที่โครงการนั้นต้องมีการดำเนินงานไปอย่างต่อเนื่อง เห็นสภาพการทำงานรวมถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงของโครงการได้ตลอดเวลาจึงทำให้เห็นข้อมูลที่อาจไม่เคยรับรู้มาก่อน ข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์และประสบการณ์ ช่วยในการตัดสินใจบริหารงานโครงการหรือกำหนดมาตรการปรับปรุงแก้ไข ได้อย่างถูกต้องและทันทั่วทั้งที่ต่อไป

5.5 ปัญหาและอุปสรรค

จากการทดสอบใช้ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายโดยประยุกต์ใช้รหัสแท่งในโครงการก่อสร้างของผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็ก ทำให้ทราบถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริงกับระบบควบคุมค่าใช้จ่ายโดยประยุกต์ใช้บาร์โค้ด ซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

5.5.1 บุคลากร

การบันทึกข้อมูลด้วยเทคโนโลยีรหัสแท่งนี้เป็นการลดความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลของบุคลากรที่บันทึก แต่ปัญหาที่พบคือความรู้เบื้องต้นและการตัดสินใจภายในโครงการ ซึ่งตัวผู้ใช้ระบบต้องเข้าใจหลักการเบื้องต้นของโปรแกรม รวมถึงต้องมีส่วนเกี่ยวข้องและรับทราบ

ข้อมูลการทำงานของโครงการได้อย่างคร่าว ๆ เพื่อนำไปประกอบการป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมให้ถูกต้องและรวดเร็ว

5.5.2 อุปกรณ์และบาร์โค้ด

การทดสอบนี้ใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ดแบบ CCD (Charge Coupled Device Scanner) ที่ต้องการความละเอียดของฉลากบาร์โค้ดในระดับหนึ่ง ซึ่งหากฉลากบาร์โค้ดมีความสกปรกหรือไม่ชัดเจน ทำให้เครื่องอ่านไม่สามารถอ่านข้อมูลที่อยู่ในรหัสได้ ซึ่งจะต้องใช้เครื่องพิมพ์เอกสารหมึกเครื่องพิมพ์และกระดาษที่มีคุณภาพหากฉลากนั้นไม่มีความชัดเจน

5.5.3 การทำงานของโปรแกรม

ฐานข้อมูลของระบบยังไม่สามารถครอบคลุมหน่วยต้นทุนและวัสดุก่อสร้างได้ทั้งหมด โดยข้อมูลที่น่ามาสร้างฐานข้อมูลของโปรแกรมนี้ใช้จากรายการวัสดุก่อสร้างของกรมบัญชีกลางและโครงการก่อสร้างที่เข้าไปทดสอบ ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องนำเข้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้ครอบคลุมกับโครงการก่อสร้างที่จะนำไปใช้เป็นรายโครงการไป ทำให้ต้องเสียเวลาในการกรอกข้อมูลเพิ่มเติม

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงแนวทางในการสร้างและพัฒนาระบบการบริหารควบคุมค่าใช้จ่ายซึ่งค่าใช้จ่ายเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อถึงการบริหาร โครงการก่อสร้างในด้านต่าง ๆ เช่น การวางแผนงาน การติดตามงาน เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์และขั้นตอนหนึ่งในการดำเนินการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะกระบวนการที่ใช้และปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นจริงในการควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการของผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็ก ซึ่งพบว่า

ลักษณะของกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายที่ใช้นั้นมีการใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมเพื่อช่วยในการควบคุมค่าใช้จ่ายโดยใช้ Microsoft Excel เพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นการใช้โปรแกรมแบบพื้นฐาน เป็นเครื่องคำนวณแทนการใช้เครื่องคิดเลขเท่านั้น โดยไม่ได้นำเอาความสามารถของโปรแกรมออกมาประยุกต์ใช้เท่าที่ควร การบันทึกค่าใช้จ่ายของโครงการส่วนมากมีการบันทึกข้อมูลเป็นรายเดือนและการเปรียบเทียบผลค่าใช้จ่ายระหว่างงบประมาณและค่าใช้จ่ายจริงของโครงการส่วนมากบริษัทที่มีการเปรียบเทียบออกมาตามความต้องการของผู้บริหาร โดยอย่างน้อยมีการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายกันเพียงเดือนละครั้ง ซึ่งส่งผลต่อการรับรู้ความเคลื่อนไหวของค่าใช้จ่าย ทั้งนี้การควบคุมค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็กก็มีรูปแบบและวิธีการแตกต่างกันออกไปในแต่ละบริษัทตามทัศนคติของผู้บริหารและทรัพยากรที่มีของบริษัท

ส่วนการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น ในการควบคุมค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็กพบประเด็นที่สำคัญ ได้แก่ ปัญหาการขาดเงินทุนในการดำเนินงานเนื่องจากเป็นบริษัทขนาดเล็กรายย่อยมีผู้ร่วมลงทุนเพียง 2-3 ราย ปัญหาด้านบุคลากรก็ทำให้ต้นทุนในการก่อสร้างเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ปัญหาด้านข้อมูลซึ่งโครงการก่อสร้างมีข้อมูลค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในแต่ละวันจึงไม่สามารถเก็บบันทึกและประมวลผลได้ตลอดเวลา ปัญหาด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการควบคุมค่าใช้จ่ายที่เป็นระบบ ทำให้ไม่สามารถวางแผนและแก้ไขปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายได้ ปัญหาทัศนคติของผู้บริหารที่ไม่ให้ความสำคัญด้านค่าใช้จ่ายเก็บหรือบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉพาะในส่วนหลัก ๆ ของโครงการ

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ จึงได้ทำการศึกษาเพื่อหาแนวทางการสร้างและพัฒนาระบบที่จะนำมาใช้ในการควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างของผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็ก ซึ่งจะต้องสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้รับเหมาได้และการทำงานของระบบต้องไม่ยุ่งยากซับซ้อน

จนเกินไป เข้าใจง่าย รวดเร็วต่อการทำงานรวมถึงไม่เพิ่มภาระค่าใช้จ่ายแก่บริษัทผู้รับเหมา จึงมีแนวทางนำเอาคอมพิวเตอร์โปรแกรมเข้ามาประยุกต์ใช้ ช่วยในการบริหารค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้าง ซึ่งควรให้ความสำคัญในการบันทึกและจัดเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้าง เนื่องจากข้อมูลค่าใช้จ่ายนี้สามารถนำไปวิเคราะห์ใช้ประโยชน์ในการวางแผนการทำงานของโครงการก่อสร้างได้ การบันทึกและจัดเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายจะต้องมีความรวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำ ลดภาระการทำงานของบุคลากร และขั้นตอนการทำงานต้องไม่ยุ่งยากซับซ้อน ง่ายต่อการเรียนรู้และเข้าใจการทำงาน

เมื่อได้กำหนดแนวทางในการก่อสร้างและพัฒนาการทำงานของระบบควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างของผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็ก โดยประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมในภาพรวมแล้วจึงได้ทำการพัฒนาลงไปรายละเอียด โดยทำการศึกษาและดำเนินการสร้างระบบควบคุมค่าใช้จ่ายขึ้น โดยอาศัยการนำเอาคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ประยุกต์ใช้กับรหัสแท่ง (Barcode) เป็นเครื่องมือช่วยในการเก็บบันทึกและควบคุมค่าใช้จ่าย ซึ่งได้เลือกโปรแกรม Microsoft Excel เป็นโปรแกรมใช้สร้างระบบ จากนั้นจึงเริ่มศึกษาและสร้างระบบในระดับโครงสร้าง โดยเริ่มจากการสร้างฐานข้อมูลงบประมาณ สร้างรหัสหน่วยต้นทุนและวัสดุ เพื่อนำไปสร้างเป็นรหัสบาร์โค้ด หลังจากนั้นสร้างการเชื่อมโยงระหว่างแผ่นงานปฏิบัติ (Work sheet) ต่าง ๆ ขึ้นโดยใช้ Visual Basic for Application ที่มีอยู่ใน Microsoft Excel ให้โปรแกรมสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติ สามารถป้อนข้อมูลโดยการสแกนบาร์โค้ด บันทึกค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นและแสดงค่าดัชนีต่าง ๆ ที่บ่งบอกสถานะค่าใช้จ่ายและการทำงานของโครงการ ให้สามารถติดตาม ควบคุม และวางแผนโครงการอย่างถูกต้องได้ล่วงหน้า

จากนั้นได้ทำการทดสอบโดยนำระบบควบคุมค่าใช้จ่ายดังกล่าวไปทดสอบในหน่วยงานก่อสร้าง โดยนำข้อมูลการทำงานจริงของโครงการก่อสร้างมาทดลองทำการป้อนข้อมูล เก็บบันทึกค่าใช้จ่าย ติดตามและวิเคราะห์สรุปสถานะค่าใช้จ่ายและการทำงานของโครงการออกมา จากนั้นให้บุคลากรในหน่วยงานก่อสร้างทดลองใช้ ทั้งนี้เพื่อทำการประเมินระบบว่ามีข้อดี ข้อเสีย และมีประสิทธิภาพในการใช้จัดการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้มากน้อยเพียงใด โดยเปรียบเทียบข้อมูลทางด้านเวลา และใช้แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นต่อระบบการทำงานควบคุมค่าใช้จ่าย โดยประยุกต์ใช้รหัสแท่งเป็นเครื่องมือในการประเมินผล

ซึ่งสามารถสรุปผลการประเมินระบบจากการให้คะแนนของบริษัทผู้รับเหมาได้ดังนี้

การเปรียบเทียบระบบควบคุมค่าใช้จ่ายที่สร้างขึ้นกับระบบควบคุมค่าใช้จ่ายที่บริษัทใช้ ณ ปัจจุบัน มีคะแนนในระดับ 5 ซึ่งหมายถึงระบบดังกล่าวสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้วยการควบคุม ค่าใช้จ่ายจากรูปแบบการควบคุมค่าใช้จ่ายเดิมที่บริษัทใช้อยู่ ณ ปัจจุบันได้มากที่สุด

การประเมินความสะดวกในการใช้งานของระบบ มีคะแนนในระดับ 5 ซึ่งหมายถึงระบบสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในด้าน การควบคุมค่าใช้จ่ายได้อย่างสะดวกมากที่สุด ซอร์ฟแวร์ที่ใช้สามารถติดตั้งใช้งาน ได้กับคอมพิวเตอร์ทั่วไป รวมถึงอุปกรณ์เสริมที่ใช้งานร่วมกับระบบสามารถซื้อได้ทั่วไปและมีราคาไม่สูงนัก

การประเมินความถูกต้องของข้อมูลและการนำไปใช้งานจริง มีคะแนนในระดับ 4 ซึ่งหมายถึงระบบให้ผลลัพธ์ข้อมูลที่ถูกต้องน่าเชื่อถือมาก สามารถนำไปวิเคราะห์วางแผนควบคุมค่าใช้จ่ายและวางแผนดำเนินงานได้จริงตลอดเวลา

การประเมินความสามารถของระบบในการช่วยเหลือการทำงานของผู้รับเหมาด้านการวางแผนและควบคุมค่าใช้จ่ายโครงการก่อสร้าง มีคะแนนในระดับ 5 ซึ่งหมายถึงระบบสามารถช่วยให้ผู้รับเหมาควบคุมค่าใช้จ่ายและวางแผนโครงการก่อสร้างได้มากที่สุด ได้รับความเคลื่อนไหวของค่าใช้จ่ายและนำข้อมูลไปวางแผนล่วงหน้าได้

จากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของระบบควบคุมค่าใช้จ่ายระหว่างระบบควบคุมค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมาที่ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันกับระบบควบคุมค่าใช้จ่าย โดยประยุกต์ใช้รหัสแท่ง พบว่าระบบรหัสแท่งสามารถลดเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายต่อวันของผู้รับเหมาจากเดิมลงได้ 21 นาที และลดความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลได้ 1-2% อีกทั้งไม่ต้องเสียเวลาในการประมวลผลข้อมูล และสามารถรับรู้ข้อมูลค่าใช้จ่ายเพื่อนำไปวางแผนควบคุมค่าใช้จ่ายโครงการ ได้ตลอดเวลา

ผลที่ได้จากการวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นว่าการใช้ระบบควบคุมค่าใช้จ่าย โดยประยุกต์ใช้รหัสแท่งนี้สามารถจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นกับบริษัทผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็กได้ ลดการใช้เวลาในการทำงานด้านค่าใช้จ่ายและสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องแม่นยำมากขึ้นและเห็นภาพรวมได้ชัดเจนทั้งด้านควบคุมค่าใช้จ่ายและการดำเนินงานโครงการ รวมทั้งสามารถนำไปใช้ได้จริงซึ่งเห็นได้จาก การนำระบบเข้าไปใช้ทดสอบในกรณีศึกษาโครงการก่อสร้างที่น่าเสนอ แต่ก็มีอุปสรรคสำคัญที่ลักษณะงานและรูปแบบการทำงานที่แตกต่างกันในแต่ละโครงการ แต่ละบริษัทซึ่งต้องปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมการทำงานของโปรแกรมบ้างเล็กน้อย ให้มีความยืดหยุ่นต่อการทำงาน

6.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย

การศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการทำงาน ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงของการควบคุมค่าใช้จ่ายในปัจจุบันนี้ สามารถรวบรวมได้ทั้งหมด จำนวน 5 บริษัท และการทดสอบระบบในโครงการก่อสร้างนั้นสามารถทดสอบได้ทั้งหมด 2 โครงการ ทั้งนี้เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องของช่วงเวลาที่มิโครงการก่อสร้างดำเนินการอยู่ในระหว่างการทำวิจัย รวมถึงด้านงบประมาณในการทำวิจัยและความอนุเคราะห์สนับสนุนจากบริษัทรับเหมาก่อสร้างที่เข้าไปติดต่อ

การนำระบบควบคุมค่าใช้จ่าย โดยประยุกต์ใช้รหัสแบ่งไปใช้งานในโครงการก่อสร้างนั้น ไม่สามารถใช้ควบคุมค่าใช้จ่ายได้หลายโครงการในไฟล์เดียวกัน การทำงานจึงต้องระบุข้อมูลค่าใช้จ่ายอย่างชัดเจนเพื่อให้ทราบว่าเป็นข้อมูลค่าใช้จ่ายของโครงการใด เพื่อป้องกันการบันทึกข้อมูลลงผิดโครงการ ฐานข้อมูลของระบบยังไม่สามารถครอบคลุมหน่วยต้นทุนและวัสดุก่อสร้างได้ทั้งหมด โดยข้อมูลที่นำมาสร้างฐานข้อมูลของโปรแกรมนี้ใช้จากรายการวัสดุก่อสร้างของกรมบัญชีกลาง และโครงการก่อสร้างที่เข้าไปทดสอบ ทั้งนี้เนื่องจากข้อจำกัดในหลาย ๆ ด้าน ในการทำวิจัย อันได้แก่ ระยะเวลาการศึกษาวิจัยและประเภทงานของโครงการก่อสร้างที่มีความแตกต่างกันออกไป ซึ่งผู้ใช้เองจะต้องนำข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้ครอบคลุมกับโครงการก่อสร้างที่จะนำไปใช้เป็นรายโครงการไป ในจุดนี้เองหากระบบนี้ได้ถูกนำไปใช้ในหลาย ๆ โครงการก็จะทำให้ฐานข้อมูลนี้สามารถครอบคลุมหน่วยต้นทุนและวัสดุได้ในที่สุด

6.3 ข้อเสนอแนะของงานวิจัย

ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายโดยประยุกต์ใช้รหัสแบ่งที่สร้างขึ้นนี้สามารถต่อขยายงานการใช้งานให้ครอบคลุมไปถึงขั้นตอนอื่น ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้ เช่น การบันทึกเวลาการทำงานของคนงาน โดยสแกนบาร์โค้ดรหัสพนักงานบันทึกเวลาเข้าออกในการทำงาน การนำไปตรวจสอบการเบิกจ่ายวัสดุก่อสร้างของคนงานบันทึกการใช้วัสดุก่อสร้างไปในแต่ละวันตรวจสอบวัสดุคงเหลือและอัตราการสิ้นเปลืองเพื่อวางแผนการสั่งซื้อได้อย่างถูกต้อง หรือการร่วมมือกับร้านจำหน่ายวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างที่ออกเอกสารการเรียกเก็บเงิน (บิลซื้อของต่าง ๆ) ให้พิมพ์รหัสบาร์โค้ดของวัสดุอุปกรณ์ลงในเอกสารนั้นด้วย โดยต้องกำหนดระบบรหัสให้เป็นหน่วยมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งทำให้การนำเข้าข้อมูลเป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

- กรมทางหลวง. (2549). ทะเบียนผู้รับเหมางานก่อสร้างทาง. [ออนไลน์]. ได้จาก:
<http://www.doh.go.th/dohweb/std/sarub-quality>.
- คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมโยธา ประจำปี 2538-2540 วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์. (2540). แนวทางการวัดปริมาณงานก่อสร้างอาคาร. พิมพ์ครั้งที่ 1.
กรุงเทพฯ.
- พาสีที หล่อธีรพงษ์. (2544). การศึกษาปัจจัยที่ทำให้ผู้รับเหมายูรอดได้ในสภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ.
การประชุมวิชาการ โยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 7 (หน้า 97-103). กรุงเทพฯ: วิศวกรรมสถานแห่ง
ประเทศไทย.
- รัตนา สายคณิต. (2547). การบริหารโครงการ. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วชรภูมิ เบญจโอพาร. (2552). การบริหารงานก่อสร้าง. 3rd ed. นครราชสีมา: สำนักวิชา
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- วิสูตร จิระคำแข็ง. (2549). การบริหารงานก่อสร้าง. กรุงเทพฯ: วรณกวี.
- สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. (2553). นิยาม SMEs. [ออนไลน์]. ได้จาก:
http://cms.sme.go.th/cem/c/portal/layout?p_1_id=47.105.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2553). ตรวจสอบสถานะการก่อสร้างในประเทศไทย. [ออนไลน์]. ได้จาก:
http://service.nso.go.th/nso/nso_center/project/search_center/23project.th.
- อนุชา แก้วสีขาว และวชรภูมิ เบญจโอพาร. (2553). การศึกษาปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายของ
ผู้รับเหมานอกกลางและเล็ก. การประชุมวิชาการ โยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 15 (หน้า CEM 048).
อุบลราชธานี: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย.
- Alan, G., Paul, S., and Paul, W. (2000). **Management Systems for Construction**. New York:
Lengman Dearson Education Limited.
- Al-Jibouri, S.H. (2003). **Monitoring systems and their effectiveness for project cost control in
construction. International of Project Management**, 21(2): 145-154.
- Awad, S. (2006). **Estimating: Goals Objective and Risk Issues**. Department of Civil and
Environment Engineering: The University of Wisconsin-Madison.
- Bell, L. C., and Mcculleuch, B. (1988) **Barcode application in Construction**. Journal of
Construction Engineering and Management Vol. 114, No. 2: 263-278.

- Bernold, L. (1990). **Barcode-Driven Equipment and Material tracking for Construction.** Journal of Construction Engineering and Management Vol. 4, No.4: 381-395.
- Chris, H., and Tung, A. (1989). **Project Management for Construction.** New Jersey: Maniowoc.
- Cohen, J. (1994). **Automatic Identification and Data Collection Systems.** London: McGraw-Hill.
- Daniel, W. (2006). **Construction Management.** 3rd ed. New York: John Wiley & Sons.
- David, I., and Lewis, R. (2004). **Project Manager's Portable Handbook.** 2nd ed. New York: McGraw-Hill.
- Finch, E. F., Flanagan, R., and March, L. (n.d.). Automated Identification in Construction: The standards Imperative. [On-line]. Available:
http://www.rdg.ac.uk/wki/auto_id/standards.html.
- Fromk, H., and Ronald, H. (2001). **Modern Construction Management.** 5th ed. London: Blackwell Science.
- McCullouch, B. G., and Gunn, P. (1993). **Construction field Data Acquisition with Pen-Based Computer.** Journal of Construction Engineering and Management Vol. 119, No. 2: 374-384.
- Rasdorf, W. J., and Herbert, M. J. (1990). **Automated Identification System Focus on Bar Coding.** Journal of Computing in Civil Engineering Vol. 4, No. 3: 279-296.
- Rasdorf, W. J., and Herbert, M. J. (1990). **Bar Coding in Construction Engineering.** Journal of Construction Engineering and Management Vol. 116, No. 2: 261-280.
- Stukhart, G., and Cook, E. (1990). **Bar-Code Standardization in Industrial Construction.** Journal of Construction Engineering and Management Vol. 116, No. 3: 416-431.
- Ted, K. (2004). **Project Management.** New York: John Wiley & Sons.

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์

แบบสอบถามข้อมูลเบื้องต้น

1. ชื่อ สกุล
2. เพศของผู้ให้สัมภาษณ์
 (1) ชาย (2) หญิง
3. อายุ
 (1) 18-20 ปี (2) 21-25 ปี (3) 26-30 ปี (4) 31-35 ปี
 (5) 36-40 ปี (6) 41-45 ปี (7) 46-50 ปี (8) มากกว่า 50 ปีขึ้นไป
4. ระดับการศึกษา
 (1) มัธยมปลาย/ปวช.
 (2) อนุปริญญา/ปวส.
 (3) ปริญญาตรี
 (4) ปริญญาโท
 (5) ปริญญาเอก
 (6) อื่นๆ.....
5. ตำแหน่งปัจจุบันในบริษัท
 (1) เจ้าของบริษัท/ประธานกรรมการ
 (2) หุ้นส่วนบริษัท/กรรมการ
 (3) ผู้จัดการ โครงการ
 (4) วิศวกร โครงการ
 (5) วิศวกรสำนักงาน
 (6) วิศวกรสนาม
 (7) วิศวกรควบคุม
 (8) อื่นๆ.....
6. ประสบการณ์ในการทำงาน
 - ด้านการบริหาร..... ปี ตำแหน่ง.....
 - ด้านอื่นๆ..... ปี ตำแหน่ง.....
7. ชื่อบริษัท

 ที่อยู่

แบบสอบถามข้อมูลเบื้องต้น(ต่อ)

8. ทุนจดทะเบียน.....บาท
9. จำนวนพนักงาน.....คน
10. ขั้นตอนกระบวนการบริหารด้านการควบคุมค่าใช้จ่าย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็น

ต่อการทำงานของระบบควบคุมค่าใช้จ่ายโดยประยุกต์ใช้รหัสแท่ง


แบบสัมภาษณ์นี้เป็นแบบสัมภาษณ์ในเชิงประเมินผลซึ่งจัดแบ่งระดับคะแนนตามความคิดเห็น กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน และหากมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่จะช่วยพัฒนาระบบดังกล่าวกรุณากรอกความคิดเห็นของท่านลงในข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

คำถาม	ระดับคะแนน				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้ต้องใช้เวลาในการศึกษาการใช้งาน และทำความเข้าใจในระบบมากน้อยเพียงใด					
2. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้มีความสะดวกในการใช้งานเพียงใด					
3. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้ให้ผลถูกต้องน่าเชื่อถือเพียงใด					
4. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้สามารถนำไปใช้งานจริงได้เพียงใด					
5. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้สามารถช่วยให้ท่านทำงานด้านการวางแผนงาน โครงการก่อสร้างได้มีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด					
6. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้สามารถช่วยให้ท่านทำงานด้านการควบคุมค่าใช้จ่ายโครงการก่อสร้างได้มีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด					
7. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้มีประโยชน์ต่องานก่อสร้างที่ท่านทำอยู่เพียงใด					
8. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้มีประโยชน์ต่อบริษัทท่านเพียงใด					
9. ท่านคิดว่าการบินทีกและจัดเก็บข้อมูลของระบบ มีการจัดการและออกแบบ โครงสร้างได้ดีเพียงใด					












คำถาม	ระดับคะแนน				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
10. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้มีการออกแบบส่วนของผู้ใช้งานได้เหมาะสมเพียงใด					
11. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้มีการออกแบบด้านการกรอกหรือป้อนข้อมูลเหมาะสมเพียงใด					
12. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้การกรอกหรือป้อนข้อมูล มีความสะดวกในการทำงานมากน้อยเพียงใด					
13. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้มีการออกแบบส่วนการค้นหาข้อมูลเหมาะสมเพียงใด					
14. ท่านคิดว่าการค้นหาข้อมูลในระบบดังกล่าว มีความสะดวกมากน้อยเพียงใด					
15. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้มีการแสดงผลให้เกิดความเข้าใจมากน้อยเพียงใด					
16. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้ดีกว่าระบบควบคุมค่าใช้จ่ายที่บริษัทใช้อยู่ในปัจจุบันมากน้อยเพียงใด					
17. ท่านคิดว่าระบบดังกล่าวนี้ควรมีการปรับปรุงมากน้อยเพียงใด					

















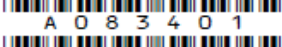











ภาคผนวก ข











สมุดรหัสแท่ง













	Accessories Grounding
A 1 1 2 1 0 6	
	Accessories Branch Circuit
A 1 1 2 2 0 1	
	Accessories Load center
A 1 1 2 0 1 7	
	Accessories Switch
A 1 1 0 5 1 3	
	Accessories Voltage section
A 1 1 1 8 2 7	
	Accessories ท่อร้อยสาย
A 1 1 1 6 1 4	
	Accessories หลอดไฟ
A 1 1 0 4 0 8	
	AIR TERMINAL 5/8" 500 mm.
A 1 1 2 1 0 2	
	AUTOMATIC AIR VENT
A 0 8 3 6 0 0	
	AUTOMATIC AIR VENT
A 0 8 4 5 0 0	
	AUTOMATIC AIR VENT DIA 3/4"
A 0 8 3 6 0 1	
	AUTOMATIC AIR VENT DIA 3/4"
A 0 8 4 5 0 1	
	BALL VALVE
A 0 8 3 0 0 0	
	BALL VALVE DIA 1 1/2"
A 0 8 3 0 0 4	
	BALL VALVE DIA 1 1/4"
A 0 8 3 0 0 3	
	BALL VALVE DIA 1"
A 0 8 3 0 0 2	
	BALL VALVE DIA 2 1/2"
A 0 8 3 0 0 6	
	BALL VALVE DIA 2"
A 0 8 3 0 0 5	
	BALL VALVE DIA 3"
A 0 8 3 0 0 7	
	BALL VALVE DIA 3/4"
A 0 8 3 0 0 1	
	Bare Copper Conductor 120 Sq.mm.
A 1 1 2 1 0 4	
	Bare Copper Conductor 70 Sq.mm.
A 1 1 2 1 0 1	
	BOARD CONTROL
A 1 1 0 7 0 1	
	CANOPY (เฉพาะงานโครงสร้างใต้ดิน)
A 1 6 0 9 0 1	
	CHECK VALVE
A 0 8 3 3 0 0	
	CHECK VALVE
A 0 8 4 4 0 0	
	CHECK VALVE DIA 2"
A 0 8 3 3 0 1	
	CHECK VALVE DIA 6"
A 0 8 4 4 0 1	

	CONTROL
A 1 1 0 7 0 0	
	CONTROL MAIN DISTRIBUTION PANEL BOARD
A 1 1 0 7 0 9	
	CONTROL POWER PANEL PP-1
A 1 1 0 7 0 7	
	CONTROL POWER PANEL PP-2
A 1 1 0 7 0 8	
	Exothermal Welding
A 1 1 2 1 0 5	
	FIRE ALARM BELL
A 1 2 0 5 0 0	
	FIRE ALARM CONTROL PANEL
A 1 2 0 1 0 0	
	Fire Alarm Manual Station
A 1 2 0 7 0 0	
	FITTING
A 0 8 4 9 0 0	
	FLEXIBLE CONNECTION
A 0 8 3 8 0 0	
	FLEXIBLE CONNECTION
A 0 8 4 2 0 0	
	FLEXIBLE CONNECTION DIA 3"
A 0 8 3 8 0 1	
	FLEXIBLE CONNECTION DIA 3"
A 0 8 4 2 0 1	
	FLEXIBLE CONNECTION DIA 4"
A 0 8 3 8 0 2	
	FLEXIBLE CONNECTION DIA 4"
A 0 8 4 2 0 2	
	FLEXIBLE CONNECTION DIA 6"
A 0 8 3 8 0 3	
	FLEXIBLE CONNECTION DIA 6"
A 0 8 4 2 0 3	
	FLOOR CLEAN
A 0 8 4 1 0 0	
	FLOOR CLEAN DIA 3"
A 0 8 4 1 0 1	
	FLOOR CLEAN DIA 4"
A 0 8 4 1 0 2	
	FLOOR CLEAN OUT
A 0 8 3 7 0 0	
	FLOOR CLEAN OUT DIA 3"
A 0 8 3 7 0 1	
	FLOOR CLEAN OUT DIA 4"
A 0 8 3 7 0 2	
	FLOOR CLEAN OUT DIA 6"
A 0 8 3 7 0 3	
	FOOT VALVE
A 0 8 3 2 0 0	
	FOOT VALVE DIA 2"
A 0 8 3 2 0 1	
	GATE VALVE
A 0 8 2 9 0 0	
	GATE VALVE DIA 2"
A 0 8 2 9 0 1	

	GRAPHIC ANNUNCIATOR
A 1 2 0 6 0 0	
	Ground Rod 5/8" x 10"
A 1 1 2 1 0 3	
	Grounding and Lightning System
A 1 1 2 1 0 0	
	Hige Voltage Section
A 1 1 1 9 0 0	
	LIGHTING PANEL LP-1
A 1 1 0 7 0 2	
	LIGHTING PANEL LP-2
A 1 1 0 7 0 3	
	LIGHTING PANEL LP-3
A 1 1 0 7 0 4	
	LIGHTING PANEL LP-4
A 1 1 0 7 0 5	
	LIGHTING PANEL LP-5
A 1 1 0 7 0 6	
	Load Center 1P 15AT
A 1 1 2 0 1 2	
	Load Center 1P 16AT
A 1 1 2 0 1 1	
	Load Center 1P 20AT
A 1 1 2 0 1 0	
	Load Center 1P 40AT
A 1 1 2 0 0 9	
	Load Center 20A 3P+N+E 480 VAC
A 1 1 2 0 1 5	
	Load Center 32A 3P+N+E 480 VAC
A 1 1 2 0 1 4	
	Load Center 3P 18 Circuit 50AT/100AF
A 1 1 2 0 0 4	
	Load Center 3P 18 Circuit 80AT/100AF
A 1 1 2 0 0 2	
	Load Center 3P 20AT
A 1 1 2 0 0 8	
	Load Center 3P 24 Circuit 50AT/100AF
A 1 1 2 0 0 5	
	Load Center 3P 30 Circuit 60AT/100AF
A 1 1 2 0 0 3	
	Load Center 3P 32AT
A 1 1 2 0 0 7	
	Load Center 3P 42 Circuit 200AT/250AF
A 1 1 2 0 0 1	
	Load Center 3P 60AT
A 1 1 2 0 0 6	
	Load Center 40A 1P+N+E 220 VAC
A 1 1 2 0 1 6	
	Load Center 60A 3P+N+E 480 VAC
A 1 1 2 0 1 3	
	Load Center Panel & Safety Switch
A 1 1 2 0 0 0	
	Low Voltage Section
A 1 1 1 8 0 0	
	MANUAL ALARM BOX
A 1 2 0 4 0 0	

	A 1 3 0 5 0 1	MDF(20P)
	A 0 8 3 1 0 0	MODULATING FLOAT VALVE
	A 0 8 3 1 0 1	MODULATING FLOAT VALVE DIA 1 1/2"
	A 1 2 0 2 0 0	PHOTO ELETRIC SMOKE DETECTOR
	A 1 2 0 3 0 0	RATE-OF-RISE HEAT DETECTOR
	A 1 1 0 5 1 1	RECEPTACLE Duplex Receptacle 16A. W/G
	A 1 1 0 5 1 2	RECEPTACLE Duplex Receptacle 16A. W/G Floor Out
	A 1 1 0 5 1 0	RECEPTACLE Simplex Receptacle 16A. W/G
	A 0 8 4 0 0 0	ROOF DRAIN
	A 0 8 4 0 0 1	ROOF DRAIN DIA 3"
	A 0 8 4 0 0 2	ROOF DRAIN DIA 4"
	A 0 8 4 0 0 3	ROOF DRAIN DIA 6"
	A 0 2 1 8 1 6	STAINLESS รางน้ำฝน
	A 0 2 1 8 1 5	STAINLESS หน้าจั่วหลังคา
	A 0 8 3 4 0 0	STRAINER
	A 0 8 3 4 0 1	STRAINER DIA 2"
	A 0 8 3 4 0 2	STRAINER DIA 3"
	A 0 8 5 0 0 0	SUPPORT & HANGER
	A 1 1 0 5 0 8	SWITCH 1-Gang 2 way Switch 16A. 250V.
	A 1 1 0 5 0 4	SWITCH 1-Gang Switch 16A. 250V.
	A 1 1 0 5 0 9	SWITCH 2-Gang 2 way Switch 16A. 250V.
	A 1 1 0 5 0 5	SWITCH 2-Gang Switch 16A. 250V.
	A 1 1 0 5 0 1	SWITCH 2-WAY SWITCH
	A 1 1 0 5 0 6	SWITCH 3-Gang Switch 16A. 250V.
	A 1 1 0 5 0 7	SWITCH 4-Gang Switch 16A. 250V.
	A 1 1 0 5 0 3	SWITCH DIMMER 1 K/CH ขนาด 4 CH
	A 1 1 0 5 0 2	SWITCH DIMMER SWITCH 500W
	A 1 1 0 5 0 0	SWITCH/RECEPTACLE

	Telephone Outlet (RJ-11)
A 1 3 0 5 0 2	
	VENT THROUGH ROOF
A 0 8 3 9 0 0	
	VENT THROUGH ROOF DIA 3"
A 0 8 3 9 0 1	
	VENT THROUGH ROOF DIA 4"
A 0 8 3 9 0 2	
	Voltage Section Cubicle & CU. Busbars
A 1 1 1 8 2 6	
	Voltage Section DB1 PANAL
A 1 1 1 8 1 1	
	Voltage Section DB2 PANAL
A 1 1 1 8 1 4	
	Voltage Section MCC 1000AT / 1000AF. IC 25 Ka
A 1 1 1 8 0 2	
	Voltage Section MCC 500AT / 630AF. IC 25 Ka
A 1 1 1 8 0 3	
	Voltage Section MCCB 100AT / 250AF. IC 25 Ka
A 1 1 1 8 0 6	
	Voltage Section MCCB 175AT / 250AF. IC 25 Ka
A 1 1 1 8 1 7	
	Voltage Section MCCB 200AT / 250AF. IC 25 Ka
A 1 1 1 8 0 4	
	Voltage Section MCCB 20AT / 100AF. IC 25 Ka
A 1 1 1 8 2 0	
	Voltage Section MCCB 20AT / 100AF. IC 25 Ka
A 1 1 1 8 2 4	
	Voltage Section MCCB 250AT / 250AF. IC 25 Ka
A 1 1 1 8 1 6	
	Voltage Section MCCB 400AT / 400AF. IC 25 Ka
A 1 1 1 8 0 5	
	Voltage Section MCCB 500AT / 630AF. IC 25 Ka
A 1 1 1 8 1 5	
	Voltage Section MCCB 50AT / 100AF. IC 25 Ka
A 1 1 1 8 0 9	
	Voltage Section MCCB 50AT / 100AF. IC 25 Ka
A 1 1 1 8 1 3	
	Voltage Section MCCB 50AT / 100AF. IC 25 Ka
A 1 1 1 8 1 9	
	Voltage Section MCCB 50AT / 100AF. IC 25 Ka
A 1 1 1 8 2 3	
	Voltage Section MCCB 60AT / 100AF. IC 25 Ka
A 1 1 1 8 0 8	
	Voltage Section MCCB 80AT / 100AF. IC 25 Ka
A 1 1 1 8 0 7	
	Voltage Section MCCB 80AT / 100AF. IC 25 Ka
A 1 1 1 8 1 2	
	Voltage Section MDB & CAP SWITCH BOARO
A 1 1 1 8 0 1	
	Voltage Section METER 5 (15)A 1P
A 1 1 1 8 1 0	
	Voltage Section SDB1 PANAL
A 1 1 1 8 1 8	
	Voltage Section SDB2 PANAL
A 1 1 1 8 2 2	

	A 1 1 1 8 2 1	Voltage Section WATT-HOUR METER 5(15)A 1P 220V
	A 1 1 1 8 2 5	Voltage Section WATT-HOUR METER 5(15)A 1P 220V
	A 0 8 3 5 0 0	WATER HAMMER ARRESTOR
	A 0 8 3 5 0 4	WATER HAMMER ARRESTOR DIA 1 1/4"
	A 0 8 3 5 0 3	WATER HAMMER ARRESTOR DIA 1"
	A 0 8 3 5 0 1	WATER HAMMER ARRESTOR DIA 1/2"
	A 0 8 3 5 0 2	WATER HAMMER ARRESTOR DIA 3/4"
	A 0 7 1 2 0 0	กระจกเงา
	A 0 7 1 2 0 2	กระจกเงาอย่างดี ทหนา 6 มม. กรอบไม้สัก 1 1/2"x2" สีโอ๊คแดง ขนาด 2.20x0.90 ม.
	A 0 7 1 2 0 1	กระจกเงาอย่างดี ทหนา 6 มม. กรอบไม้สัก 1 1/2"x2" สีโอ๊คแดง ขนาด 3.70x0.90 ม.
	A 0 3 1 6 0 4	กระดาดทราย
	A 0 2 1 2 0 1	กระเบื้องคอนกรีตซีแพคโมเนีย สีส้มทอแสง
	A 0 3 0 3 0 0	กระเบื้องคอนกรีตทางเท้า
	A 0 2 1 2 0 0	กระเบื้องคอนกรีตมุงหลังคา
	A 0 3 0 1 0 0	กระเบื้องเคลือบ
	A 0 4 0 7 0 0	กระเบื้องเคลือบ
	A 0 4 0 7 0 3	กระเบื้องเคลือบ 0.35x0.35 ม. สีขาว
	A 0 4 0 7 0 2	กระเบื้องเคลือบ 10" x 16" (10 แผ่น/กล่อง)
	A 0 4 0 7 0 4	กระเบื้องเคลือบ 4" x 4" สีขาว
	A 0 4 0 7 0 1	กระเบื้องเคลือบ 8"x8"
	A 0 3 0 1 0 1	กระเบื้องเคลือบ ชนิดผิวไม้สีน ขนาด 4"x8"
	A 0 3 0 1 0 3	กระเบื้องเคลือบผิวด้าน 8" x 8"
	A 0 3 0 1 0 2	กระเบื้องเคลือบไฟโรเกรส 5 x 9
	A 0 7 2 0 0 6	กระเบื้องเคลือบโมเสคขนาด 2"x2"
	A 0 2 1 4 0 0	กระเบื้องซีเมนต์โยหินงูหลังคาลอนอู่
	A 0 2 1 6 0 0	กระเบื้องซีเมนต์โยหินงูหลังคาลูกฟูกลอนเล็ก
	A 0 2 1 5 0 0	กระเบื้องซีเมนต์โยหินงูหลังคาลูกฟูกลอนใหญ่
	A 0 4 0 9 0 0	กระเบื้องดินเผา

	กระเบื้องพลาสติกโปร่งแสง
A 0 2 1 3 0 0	
	กระเบื้องยาง
A 0 3 0 2 0 0	
	กระเบื้องยาง
A 0 4 0 8 0 0	
	กระเบื้องยางหนา 2 มม. ขนาด 9"x9"
A 0 3 0 2 0 1	
	กระสอบ
A 1 7 1 6 0 5	
	กล่องพลาสติกใสสูญเสว
A 0 7 2 0 0 1	
	กลอนอลูมิเนียม 6"
A 0 6 0 8 0 3	
	ก๊อกน้ำ
A 0 7 1 3 0 0	
	ก๊อกน้ำอ่างล้างหน้า
A 0 7 1 3 0 1	
	ก้ออิฐมอญ 1/2 แผ่นฉาบปูนเรียบสองด้าน
A 0 7 2 0 0 5	
	ก้ออิฐมอญ 1/2 แผ่นฉาบปูนเรียบสองด้าน
A 0 9 1 1 0 1	
	กันซึมหลังคา
A 0 2 1 8 1 0	
	ก้าชอกกซิเจน
A 0 2 1 8 1 1	
	กาวขาว
A 0 3 1 6 0 5	
	กาวแห้ง
A 1 3 0 5 0 6	
	กัญแจง ช่องประตูเปิดเพื่อซ่อม
A 0 6 0 8 0 5	
	กัญแจงตัดเหล็ก
A 1 7 1 6 0 4	
	กัญแจงลูกบิด SR รุ่น ทั่วไป
A 0 6 0 8 0 2	
	เกรียงไบโพธ์
A 1 7 1 2 0 6	
	เกรียงไม้
A 1 7 1 2 0 7	
	เกล็ด ALUMINIUM 4"
A 1 7 1 1 0 1	
	เก้าอี้
A 1 4 0 2 0 0	
	ข้อต่อต่างๆ ท่อ HDPE
A 0 8 1 8 0 0	
	ข้อต่อต่างๆ ท่อ PB
A 0 8 2 2 0 0	
	ข้อต่อต่างๆ ท่อ PVC
A 0 8 0 8 0 0	
	ข้อต่อต่างๆ ท่อไฟเบอร์กลาส
A 0 8 2 8 0 0	
	ข้อต่อต่างๆ ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี
A 0 8 0 4 0 0	
	ขอยึดประตู 3"
A 0 6 0 8 0 4	

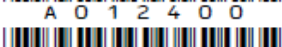
	ค้อน
A 1 7 1 2 0 3	
	คอนกรีตกำลังอัด 180 ksc
A 0 1 1 0 0 6	
	คอนกรีตกำลังอัด 210
A 1 6 0 1 0 1	
	คอนกรีตกำลังอัด 210 ksc
A 0 1 1 0 0 5	
	คอนกรีตกำลังอัด 210 ksc กันซึม
A 0 1 1 0 0 4	
	คอนกรีตกำลังอัด 240 ksc
A 0 1 1 0 0 2	
	คอนกรีตกำลังอัด 240 ksc กันซึม
A 0 1 1 0 0 3	
	คอนกรีตกำลังอัด 280 ksc
A 0 1 1 0 0 1	
	คอนกรีตโครงสร้าง
A 0 1 1 0 0 0	
	คอนกรีตโครงสร้าง
A 0 8 0 2 0 0	
	คอนกรีตหยาบ 1:3:5
A 0 1 0 5 0 0	
	คอนกรีตเตอร์ท้ออ่อน 1/2
A 1 1 2 2 1 9	
	คอนกรีตเตอร์ท้ออ่อน 3/4
A 1 1 2 2 2 0	
	ค่าขนส่ง งานไฟฟ้า
A 1 1 2 2 0 2	
	ค่าขนส่ง งานสี
A 1 0 0 6 0 1	
	ค่าขนส่ง งานผนัง
A 0 4 1 5 0 1	
	ค่าขนส่งงานโครงสร้าง
A 0 1 2 9 0 6	
	ค่าขนส่งงานหลังคา
A 0 2 1 8 0 1	
	ค่าขยายเขต งานไฟฟ้า
A 1 1 2 2 0 5	
	ค่าแรงงานโครงสร้าง
A 0 1 2 9 0 7	
	ค่าตรวจสอบการติดตั้ง
A 1 1 2 2 0 6	
	ค่าถ่ายแบบแปลนไฟฟ้า
A 1 1 2 2 0 4	
	ค่าธรรมเนียม
A 1 1 2 2 0 7	
	ค่าธรรมเนียมการไฟฟ้า
A 1 1 2 2 0 3	
	ค่าบิ่บคอนกรีต
A 0 1 2 9 0 8	
	ค่าไฟฟ้า Site งาน
A 1 7 1 6 0 2	
	ค่ายาม รักษาความปลอดภัย
A 1 7 1 6 0 1	
	ค่าแรง และอื่น ๆ งานโครงสร้าง
A 0 1 2 9 0 0	









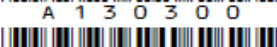
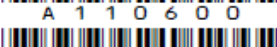










	ค่าแรง และอื่น ๆ งานเบ็ดเตล็ด
A 1 7 1 6 0 0	
	ค่าแรง และอื่น ๆ งานประตุน้ำต่าง
A 0 6 0 8 0 0	
	ค่าแรง และอื่น ๆ งานผนัง
A 0 4 1 5 0 0	
	ค่าแรง และอื่น ๆ งานฝ้าเพดาน
A 0 5 0 4 0 0	
	ค่าแรง และอื่น ๆ งานพื้น
A 0 3 1 6 0 0	
	ค่าแรง และอื่น ๆ งานไฟฟ้า
A 1 1 2 2 0 0	
	ค่าแรง และอื่น ๆ งานสี
A 1 0 0 6 0 0	
	ค่าแรง และอื่น ๆ งานสุขภัณฑ์
A 0 7 2 0 0 0	
	ค่าแรง และอื่น ๆ งานอื่น ๆ
A 1 6 0 9 0 0	
	ค่าแรง และอื่น ๆ งานตกแต่งภายในและครุภัณฑ์
A 1 4 0 4 0 0	
	ค่าแรง และอื่น ๆ งานโทรศัพท์
A 1 3 0 5 0 0	
	ค่าแรง และอื่น ๆ งานบันได
A 0 9 1 1 0 0	
	ค่าแรง และอื่น ๆ งานระบบปรับอากาศ
A 1 5 0 4 0 0	
	ค่าแรง และอื่น ๆ งานสัญญาณเพลิงไหม้
A 1 2 0 9 0 0	
	ค่าแรง และอื่น ๆ งานสุขาภิบาล
A 0 8 5 1 0 0	
	ค่าแรง และอื่น ๆ งานหลังคา
A 0 2 1 8 0 0	
	ค่าแรงงานก่อ งานผนัง
A 0 4 1 5 0 2	
	ค่าแรงงานโครงสร้าง ช่างเจียง
A 0 1 2 9 0 5	
	ค่าแรงงานโครงสร้าง ช่างพันซ์
A 0 1 2 9 0 1	
	ค่าแรงงานโครงสร้าง ช่างลอง
A 0 1 2 9 0 4	
	ค่าแรงงานโครงสร้าง ช่างสมปอง
A 0 1 2 9 0 2	
	ค่าแรงงานโครงสร้าง ช่างหลี
A 0 1 2 9 0 3	
	ค่าแรงติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
A 1 5 0 4 0 1	
	ค่าแรงติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ขนาด 24000 BTUH FC
A 1 5 0 4 0 6	
	ค่าแรงติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ขนาด 24000 BTUH FC ชนิดแขวนเพดาน
A 1 5 0 4 0 4	
	ค่าแรงติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ขนาด 44000 BTUH FC ชนิด CASSETTE TYPE
A 1 5 0 4 0 2	
	ค่าแรงติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ขนาด 44000 BTUH FC ชนิดแขวนเพดาน
A 1 5 0 4 0 3	
	ค่าแรงติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ขนาด 48000 BTUH FC ชนิดแขวนเพดาน
A 1 5 0 4 0 5	

	ค่าแรงเปลือยผิว แต่งเรียบทาสี งานฝ้าเพดาน
A 0 5 0 4 0 1	
	ค่าแรงเหมา Sub งานก่อ งานฉาบ เทเอ็น ติดตั้งวงกบ เชื่อม
A 0 4 1 5 0 3	
	ค่าชั้น ค.ส.ล.
A 0 2 1 8 0 9	
	คู่ปิ้ง 1/2
A 1 1 2 2 2 1	
	คู่ปิ้ง 3/4
A 1 1 2 2 2 2	
	เครื่องตัดเหล็กมอเตอร์ 16"
A 1 7 1 6 0 3	
	เครื่องปรับอากาศ
A 1 5 0 1 0 0	
	เครื่องปรับอากาศ TRANE 25000 BTU
A 1 5 0 1 0 6	
	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 200000 BTU แบบต่อท่อลม
A 1 5 0 1 0 2	
	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 24000 BTUH FC ชนิดแขวนเพดาน
A 1 5 0 1 0 5	
	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 240000 BTUH FC
A 1 5 0 1 0 9	
	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 44000 BTUH FC ชนิด CASSETTE TYPE
A 1 5 0 1 0 1	
	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 44000 BTUH FC ชนิดแขวนเพดาน
A 1 5 0 1 0 3	
	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 48000 BTU
A 1 5 0 1 0 4	
	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 48000 BTU
A 1 5 0 1 0 8	
	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 48000 BTU ยี่ห้อ CARRIER
A 1 5 0 1 1 0	
	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 48000 BTUH FC ชนิดแขวนเพดาน
A 1 5 0 1 0 7	
	เครื่องรับโทรศัพท์
A 1 3 0 2 0 0	
	เครื่องสูบน้ำ
A 1 7 1 6 0 6	
	เคาน์เตอร์ ค.ส.ล. กว้าง 0.60 ม.
A 0 7 2 0 0 2	
	แคล้ม 1/2
A 1 1 2 2 1 3	
	แคล้ม 3/4
A 1 1 2 2 1 2	
	แคล้มรัศมี 8"
A 0 8 5 1 1 9	
	โคมไฟ 1500 W 4 หลอด เบ็ดเตล็ด
A 1 7 1 6 0 8	
	โคมไฟ DOWNLIGHT W / REFLECTOR O 6" หลอด COMPACT FLR 15 W
A 1 1 0 3 0 3	
	โคมไฟกิ่ง
A 1 1 0 3 0 0	
	โคมไฟกิ่ง UPLIGHT ประชม
A 1 1 0 3 0 2	
	โคมไฟกิ่ง กันน้ำ หลอด DULUX-D26W รอบนอก ข้างเสา
A 1 1 0 3 0 4	

	โคมไฟกึ่งติดผนังกันน้ำ (IP55) หลอด DULUX-D18Wx2
A 1 1 0 3 0 1	
	จุกบันได
A 0 3 1 3 0 0	
	จุกบันได
A 0 9 1 1 0 4	
	จุกบันได ALUMINUM
A 0 9 1 1 0 2	
	จุกบันไดทองเหลือง
A 0 3 1 2 0 0	
	จุกบันไดทองเหลือง 4 ม. 6 ร่อง รุ่น SIB-6L ขนาด 2" มีขา
A 0 3 1 2 0 1	
	จุกบันไดไฟโรเกรส 4.5 x 9 (20 P / กลอง)
A 0 3 1 3 0 1	
	จอบ 3 ปอนด์
A 1 7 1 2 0 1	
	จอบ 9 ปอนด์
A 1 7 1 2 0 2	
	เจาะสำรวจดิน
A 0 1 0 1 0 0	
	ฉนวนต่างๆ
A 1 7 0 9 0 0	
	ฉนวนชนิดมัน
A 0 5 0 4 0 2	
	ฉนวนชนิดมัน
A 0 8 5 1 1 0	
	ฉนวนโครงสร้าง
A 0 1 2 9 1 0	
	ฉนวนเรียบทาสี
A 0 4 1 2 0 0	
	ฉนวนเรียบทาสี เซาะร่อง @ 0.20 ม. ตามแบบ ใช้รางร่อง PVC ขนาด 20 มม.
A 0 4 1 2 0 2	
	ฉนวนเรียบทาสี เซาะร่องตามแบบ ใช้รางร่อง PVC ขนาด 15 มม.
A 0 4 1 2 0 1	
	ฉนวนเรียบและฉาบเตรียมผิวลวดบัว
A 0 4 1 2 0 3	
	ชุดควบคุมการสนทนาและแหล่งจ่ายกระแสไฟ
A 1 4 0 3 0 2	
	ชุดควบคุมพร้อมอุปกรณ์ครบชุด
A 1 4 0 3 0 1	
	ชุดต่อพ่วงทางโทรศัพท์
A 1 4 0 3 0 3	
	เชิงชาย/ปิ่นลม
A 0 2 1 0 0 0	
	เชิงชาย-ปิ่นลม ALUMINIUM COMPOSITE
A 0 2 1 0 0 2	
	เชิงชายไม้ 1" x 8" ไม้ปิดลอน 1"x6" และทุกไม้
A 0 2 1 0 0 1	
	แชลคขาว
A 0 3 1 6 0 3	
	ซิลิโคน
A 1 7 1 6 1 0	
	ดวงโคม Bare Fluoreacent Surface Mounted 1x18w. (B2)
A 1 1 0 1 1 0	
	ดวงโคม Bare Fluoreacent Surface Mounted 1x36w. (B1)
A 1 1 0 1 0 9	

 A 1 1 0 1 1 2	ดวงโคม Bare Fluorescent Cover Plastic Diffuser Surface Mounted 1x18w.
 A 1 1 0 1 1 1	ดวงโคม Bare Fluorescent Cover Plastic Diffuser Surface Mounted 1x36w.
 A 1 1 0 2 0 3	ดวงโคม DOWNLIGHT O 6" W / AL.REFLECTOR หลอดไส้ 100W
 A 1 1 0 2 0 4	ดวงโคม DOWNLIGHT REFLECTOR O 6" หลอด Compact 15 W
 A 1 1 0 2 0 2	ดวงโคม DOWNLIGHT W / AL.REFLECTOR กระชาก TEMPER ปิดหลอด DULUX-C 18Wx1
 A 1 1 0 2 0 1	ดวงโคม DOWNLIGHT W / AL.REFLECTOR กระชาก TEMPER ปิดหลอด DULUX-C 18Wx2
 A 1 1 0 4 0 7	ดวงโคม Emergency Light Halogen 2x35w.
 A 1 1 0 1 1 3	ดวงโคม Exit Light Fluoreacen 1x18w.
 A 1 1 0 4 0 3	ดวงโคม FI. With aluminium reflector Luminaire Surface Mounted 2x18w. (F6)
 A 1 1 0 4 0 4	ดวงโคม FI. With aluminium reflector Luminaire Surface Mounted 2x36w. (F3)
 A 1 1 0 4 0 5	ดวงโคม FI. With aluminium reflector Luminaire Surface Mounted 3x36w. (F5)
 A 1 1 0 1 0 8	ดวงโคม FLOORESCENT 1x36W ติดในซอก
 A 1 1 0 1 0 5	ดวงโคม FLUORESCENT 1x18 W โคมไฟ 120 ขาสปริง
 A 1 1 0 1 0 2	ดวงโคม FLUORESCENT 1x36 W AL.GRILLE REF ฝิ่งผ้า LUSO 140
 A 1 1 0 1 0 4	ดวงโคม FLUORESCENT 1x36 W โคมไฟ 140 ขาสปริง
 A 1 1 0 1 0 7	ดวงโคม FLUORESCENT 2x36 W AL. REF ฝิ่งผ้า ปิดด้วย PLASTIC โคมไฟ 240
 A 1 1 0 1 0 1	ดวงโคม FLUORESCENT 2x36 W AL.GRILLE REF ฝิ่งผ้า LUSO 240
 A 1 1 0 1 0 3	ดวงโคม FLUORESCENT 3x36 W AL.GRILLE REF ฝิ่งผ้า LUSO 340
 A 1 1 0 1 0 6	ดวงโคม INDIRECT LIGHT หลอด FLR 18Wx2 โคมไฟ LUSO 220
 A 1 1 0 4 0 2	ดวงโคม Medium Bay Luminaire 1x200w. Metal Halide 36,000 Lumen (MB2)
 A 1 1 0 4 0 1	ดวงโคม Medium Bay Luminaire 1x400w. Metal Halide 36,000 Lumen (MB1)
 A 1 1 0 2 0 5	ดวงโคม Recess Down Light Luminair Aluminium Plice 1x18w.
 A 1 1 0 4 0 6	ดวงโคม Streetlight Luminaire FI. 2x36w. With Round Tapered Pole
 A 1 1 0 2 0 0	ดวงโคม/หลอดไฟ Downlight
 A 1 1 0 1 0 0	ดวงโคม/หลอดไฟ Fluorescent
 A 1 1 0 4 0 0	ดวงโคม/หลอดไฟ อื่นๆ
 A 0 1 2 9 1 4	ดอกสว่าง
 A 0 2 1 8 1 3	ดอกสว่าง

	ดิน/ชุดดินและกลบดิน
A 0 1 0 3 0 0	
	ดินชุด/ถมดิน
A 0 8 0 1 0 0	
	ดินถม
A 0 1 0 3 0 1	
	เดินท่อน้ำดี
A 0 8 5 1 0 1	
	เดินท่อน้ำเสีย
A 0 8 5 1 0 2	
	เดินท่อโสโครก
A 0 8 5 1 0 3	
	ไต่ลวด 2 KVA x 3.2 มิล
A 1 7 1 6 0 7	
	ตะแกรงดักกลิ่น
A 0 7 2 0 0 7	
	ตะแกรงดักผงชนิดหัวกะโหลก 3"
A 0 8 5 1 1 7	
	ตะปู
A 0 1 2 4 0 0	
	ตะปู
A 0 8 5 1 0 9	
	ตะปู 1 1/2" x 13
A 0 1 2 4 0 2	
	ตะปู 1 1/2" x 14
A 0 1 2 4 0 3	
	ตะปู 1 1/2" x 14 งานฝ้าเพดาน
A 0 5 0 4 0 5	
	ตะปู 1 x 17
A 0 5 0 4 0 7	
	ตะปู 1"
A 0 1 2 4 0 1	
	ตะปู 2 1/2"
A 0 1 2 4 0 5	
	ตะปู 2 1/2" x 12
A 0 1 2 4 0 6	
	ตะปู 2 1/2" งานฝ้าเพดาน
A 0 5 0 4 0 4	
	ตะปู 2 x 11 งานฝ้าเพดาน
A 0 5 0 4 0 6	
	ตะปู 2" x 13
A 0 1 2 4 0 4	
	ตะปู 3"
A 0 1 2 4 0 7	
	ตะปู 3" x 10
A 0 1 2 4 0 8	
	ตะปู 4"
A 0 1 2 4 0 9	
	ตะปู 4" x 7
A 0 1 2 4 1 0	
	ตะปู/น๊อต
A 1 7 0 8 0 0	
	ตะปูเกลียว งานไฟฟ้า
A 1 1 2 2 2 6	
	ตะปูคอนกรีต
A 0 1 2 4 1 1	

	ตะปุดคอนกรีต 3" x 7
A 0 1 2 4 1 2	
	ตะปุดคอนกรีต งานฝ้าเพดาน
A 0 5 0 4 0 3	
	ตะปูเหล็ก งานไฟฟ้า
A 1 1 2 2 2 5	
	ตัดแต่งหัวเสาเข็ม ขนาด 0.26 ม.
A 0 1 0 8 0 1	
	ตัดแต่งหัวเสาเข็ม ขนาด 0.35 ม.
A 0 1 0 8 0 2	
	ตัดหัวเสาเข็ม
A 0 1 0 8 0 0	
	ตัวหนังสือทองเหลืองสูง 0.15 ม. ทหนา 1" ติดตั้งบนหน้าจั่วอาคาร
A 1 6 0 5 0 1	
	ตู้ REMOTE SWITCH
A 1 5 0 3 0 1	
	ตู้ควบคุม
A 1 5 0 3 0 0	
	ตู้โทรศัพท์
A 1 3 0 1 0 0	
	ตู้โทรศัพท์ TC 20P
A 1 3 0 1 0 2	
	ตู้โทรศัพท์ สายเข้า 8 สายออก 32 ประกอบด้วย BATTER, แผงวงจร สายนอก-สายใน ชุดโอเปอร์เรเตอร์-เครื่องช่วย ชุดป้องกันฟ้าผ่า
A 1 3 0 1 0 1	
	ตู้ไฟ MDB 1800 + 2100 + 800 MM พร้อมอุปกรณ์
A 1 1 1 7 0 2	
	เด้ารับโทรศัพท์ตู้
A 1 3 0 3 0 0	
	เด้ารับไฟฟ้า
A 1 1 0 6 0 0	
	เด้ารับไฟฟ้า 2P+E
A 1 1 0 6 0 1	
	เด้ารับไฟฟ้า 2x(2P+E)
A 1 1 0 6 0 2	
	โต๊ะ
A 1 4 0 1 0 0	
	ถนน
A 1 6 0 1 0 0	
	ถมดินทั่วไปบดอัด
A 1 6 0 1 0 3	
	ถมลูกรังบดอัด
A 1 6 0 1 0 4	
	ถมหินคลุกบดอัด
A 1 6 0 1 0 5	
	สังเก็บบ่
A 1 7 0 7 0 0	
	สังปาปิด
A 0 8 4 6 0 0	
	สังปูน
A 1 7 1 2 0 5	
	โถส้วมชักโครก
A 0 7 0 2 0 0	
	โถส้วมนั่งยอง
A 0 7 0 1 0 0	
	โถส้วมนั่งยองเคลือบขาว พร้อมแท่นและหม้อน้ำ K2542
A 0 7 0 1 0 1	























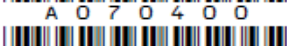





	ทดสอบเสาเข็มโดยวิธี DYNAMIC LOAD TEST
A 0 1 2 7 0 0	
	ทราย
A 0 1 0 4 0 0	
	ทรายถม
A 0 1 0 4 0 1	
	ทรายละเอียด
A 0 4 1 2 0 4	
	ทรายหยาบ
A 0 1 0 4 0 3	
	ทรายหยาบ
A 0 3 1 6 0 2	
	ทรายหยาบอัดแน่น
A 0 1 0 4 0 2	
	ท่อ
A 1 7 0 4 0 0	
	ท่อ BLACK STEEL SCH.#40 GRADE A
A 0 8 4 3 0 0	
	ท่อ BLACK STEEL SCH.#40 GRADE A DIA 4"
A 0 8 4 3 0 1	
	ท่อ BLACK STEEL SCH.#40 GRADE A DIA 6"
A 0 8 4 3 0 2	
	ท่อ HDPE PN. 10
A 0 8 1 1 0 0	
	ท่อ HDPE PN. 10 DIA 2"
A 0 8 1 1 0 1	
	ท่อ HDPE PN. 12.5
A 0 8 1 0 0 0	
	ท่อ HDPE PN. 16
A 0 8 0 9 0 0	
	ท่อ HDPE PN. 4
A 0 8 1 4 0 0	
	ท่อ HDPE PN. 6.2
A 0 8 1 3 0 0	
	ท่อ HDPE PN. 6.2 DIA 2"
A 0 8 1 3 0 1	
	ท่อ HDPE PN. 6.2 DIA 3"
A 0 8 1 3 0 2	
	ท่อ HDPE PN. 6.2 DIA 4"
A 0 8 1 3 0 3	
	ท่อ HDPE PN. 6.2 DIA 6"
A 0 8 1 3 0 4	
	ท่อ HDPE PN. 8
A 0 8 1 2 0 0	
	ท่อ HDPE SN. 4
A 0 8 1 5 0 0	
	ท่อ HDPE SN. 8
A 0 8 1 6 0 0	
	ท่อ HDPE SN. 8
A 0 8 1 7 0 0	
	ท่อ PB Class 125
A 0 8 1 9 0 0	
	ท่อ PB Class 160
A 0 8 2 0 0 0	
	ท่อ PB Class 200
A 0 8 2 1 0 0	

	ท่อ PVC CLASS 13.5
A 0 8 0 5 0 0	
	ท่อ PVC CLASS 13.5 DIA 1 1/2"
A 0 8 0 5 0 4	
	ท่อ PVC CLASS 13.5 DIA 1 1/4"
A 0 8 0 5 0 3	
	ท่อ PVC CLASS 13.5 DIA 1"
A 0 8 0 5 0 2	
	ท่อ PVC CLASS 13.5 DIA 2 1/2"
A 0 8 0 5 0 6	
	ท่อ PVC CLASS 13.5 DIA 2"
A 0 8 0 5 0 5	
	ท่อ PVC CLASS 13.5 DIA 3"
A 0 8 0 5 0 7	
	ท่อ PVC CLASS 13.5 DIA 3/4"
A 0 8 0 5 0 1	
	ท่อ PVC CLASS 5
A 0 8 0 7 0 0	
	ท่อ PVC CLASS 8.5
A 0 8 0 6 0 0	
	ท่อ PVC CLASS 8.5 DIA 1 1/2"
A 0 8 0 6 0 1	
	ท่อ PVC CLASS 8.5 DIA 2 1/2"
A 0 8 0 6 0 3	
	ท่อ PVC CLASS 8.5 DIA 2"
A 0 8 0 6 0 2	
	ท่อ PVC CLASS 8.5 DIA 3"
A 0 8 0 6 0 4	
	ท่อ PVC CLASS 8.5 DIA 4"
A 0 8 0 6 0 5	
	ท่อ PVC CLASS 8.5 DIA 6"
A 0 8 0 6 0 6	
	ท่อผ่า 40 ม.
A 1 3 0 5 0 4	
	ท่อปรับอากาศ
A 1 5 0 2 0 0	
	ท่อปรับอากาศลมกลับ-หัวลมกลับ
A 1 5 0 2 0 2	
	ท่อปรับอากาศส่งลมเย็น
A 1 5 0 2 0 1	
	ท่อไฟเบอร์กลาส Class PN 1
A 0 8 2 5 0 0	
	ท่อไฟเบอร์กลาส Class PN 10
A 0 8 2 7 0 0	
	ท่อไฟเบอร์กลาส Class PN 6
A 0 8 2 6 0 0	
	ท่อร้อยสาย
A 1 1 1 6 0 0	
	ท่อร้อยสาย Dia 1 1/2" IMC
A 1 1 1 6 1 0	
	ท่อร้อยสาย Dia 1 1/4" EMT
A 1 1 1 6 0 1	
	ท่อร้อยสาย Dia 1 1/4" IMC
A 1 1 1 6 1 1	
	ท่อร้อยสาย Dia 1 1/4" PVC
A 1 1 1 6 1 3	

















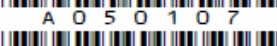











	ท่อร้อยสาย Dia 1" EMT
A 1 1 1 6 0 2	
	ท่อร้อยสาย Dia 1" IMC
A 1 1 1 6 1 2	
	ท่อร้อยสาย Dia 1/2" EMT
A 1 1 1 6 0 4	
	ท่อร้อยสาย Dia 2 1/2" IMC
A 1 1 1 6 0 9	
	ท่อร้อยสาย Dia 3" IMC
A 1 1 1 6 0 8	
	ท่อร้อยสาย Dia 3/4" EMT
A 1 1 1 6 0 3	
	ท่อร้อยสาย Dia 4" IMC
A 1 1 1 6 0 7	
	ท่อร้อยสาย Flex. ท่ออ่อน 1/2
A 1 1 1 6 0 5	
	ท่อร้อยสาย Flex. ท่ออ่อน 3/4
A 1 1 1 6 0 6	
	ท่อระบายน้ำ คสล. ปากลิ้นราง
A 0 8 2 3 0 0	
	ท่อระบายน้ำ คสล.ปากลิ้นราง ขนาด 0.30 ม.
A 0 8 2 3 0 1	
	ท่อระบายน้ำคอนกรีต ปากระฆัง
A 0 8 2 4 0 0	
	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี
A 0 8 0 3 0 0	
	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี 1 1/2"
A 0 8 0 3 0 1	
	ท่อเหล็กหล่อ ศก. 4" พร้อมข้อต่อ
A 0 8 5 1 1 2	
	ท่อแอสเบสตอสขนาด 4" พร้อมข้อต่อ
A 0 8 5 1 1 1	
	ทาน้ำยากันซึมชนิดน้ำความหนา 1500 ไมครอน
A 0 2 1 8 1 9	
	ทาสีน้ำพลาสติก
A 1 0 0 2 0 0	
	ทาสีน้ำมัน
A 1 0 0 1 0 0	
	ที่วางสนุ่
A 0 7 0 6 0 0	
	ที่ใส่กระดาษชำระ
A 0 7 0 7 0 0	
	เทคอนกรีตทับหน้าพื้น
A 0 1 2 6 0 4	
	เทปพันสายไฟใหญ่
A 1 1 2 2 1 5	
	น๊อต
A 0 2 0 8 0 0	
	น๊อต ศก. 1/2"
A 0 2 0 8 0 1	
	น๊อต ศก. 3/4"
A 0 2 0 8 0 2	
	น๊อต, แหวน
A 0 1 2 9 1 2	
	น๊อตเกลียวตลอด 1/2" x 2
A 0 1 2 9 1 3	













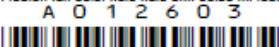















	น้ำมันวานิช
A 1 0 0 5 0 0	
	น้ำมันสน
A 0 2 0 9 0 3	
	บล็อกเหล็ก 2 x 4 (ตีน)
A 1 1 2 2 1 8	
	บล็อกเหล็ก 2 x 4 (เล็ก)
A 1 1 2 2 1 7	
	บล็อกเหล็ก 4 x 4 (เล็ก)
A 1 1 2 2 1 6	
	บ่อตักขยะ
A 0 8 4 8 0 0	
	บ่อพักน้ำฝน
A 0 8 4 7 0 0	
	บ่อพักแบบ A
A 0 8 4 7 0 1	
	บ่อพักแบบ B
A 0 8 4 7 0 2	
	บ่อพักแบบ C
A 0 8 4 7 0 3	
	บันไดคอนกรีต
A 0 9 0 1 0 0	
	บันไดฝาเปิด-ปิด STAINLESS
A 0 9 0 3 0 2	
	บันไดไม้
A 0 9 0 2 0 0	
	บันไดเหล็ก
A 0 9 0 3 0 0	
	บันไดเหล็ก (บันไดลิง)
A 0 9 0 3 0 1	
	บันไดอื่นๆ
A 0 9 0 4 0 0	
	บัวขอบหน้าต่าง
A 1 6 0 6 0 3	
	บัวเซรามิค
A 0 3 1 1 0 0	
	บัวเซรามิคเชิงผนัง 1 x 2 x 350
A 0 3 1 1 0 2	
	บัวเซรามิคเชิงผนังเซรามิค 4"
A 0 3 1 1 0 1	
	บัวปูนปั้น
A 1 6 0 6 0 0	
	บัวปูนปั้นกว้าง 0.20 ม.
A 0 9 1 1 0 5	
	บัวฝา 1" x 2" x 3.50
A 0 5 0 4 0 8	
	บัวไม้
A 0 3 1 0 0 0	
	บัวไม้ 1"x4" สีโอ๊คแดง
A 0 3 1 0 0 1	
	บัวไม้เชิงผนัง 1" x 4" x 400
A 0 3 1 0 0 2	
	บัวเสา CD 4
A 1 6 0 6 0 1	
	บัวเสา CD 5
A 1 6 0 6 0 2	

	บานพับ แหวนในลอน 4 x 4
A 0 6 0 8 0 1	
	นึ่งก็
A 1 7 1 2 0 4	
	แบคโฮว์
A 1 7 1 6 0 9	
	แบบหล่อคอนกรีตเหล็ก
A 0 1 2 8 0 0	
	ใบเจีย 7"
A 0 2 1 8 1 2	
	ใบตัดปูน
A 0 2 1 8 2 1	
	ใบตัดเหล็ก
A 0 1 2 9 1 1	
	ประตูด D1
A 0 6 0 4 0 1	
	ประตูด D10
A 0 6 0 4 1 0	
	ประตูด D11
A 0 6 0 4 1 1	
	ประตูด D12
A 0 6 0 4 1 2	
	ประตูด D13
A 0 6 0 4 1 3	
	ประตูด D14
A 0 6 0 4 1 4	
	ประตูด D15
A 0 6 0 4 1 5	
	ประตูด D15'
A 0 6 0 4 1 6	
	ประตูด D16
A 0 6 0 4 1 7	
	ประตูด D17
A 0 6 0 4 1 8	
	ประตูด D18
A 0 6 0 4 1 9	
	ประตูด D19
A 0 6 0 4 2 0	
	ประตูด D2
A 0 6 0 4 0 2	
	ประตูด D20
A 0 6 0 4 2 1	
	ประตูด D3
A 0 6 0 4 0 3	
	ประตูด D4
A 0 6 0 4 0 4	
	ประตูด D5
A 0 6 0 4 0 5	
	ประตูด D6
A 0 6 0 4 0 6	
	ประตูด D7
A 0 6 0 4 0 7	
	ประตูด D8
A 0 6 0 4 0 8	
	ประตูด D9
A 0 6 0 4 0 9	

 A 0 6 0 3 0 0	ประตู PVC และอุปกรณ์
 A 0 6 0 1 0 2	ประตูบานเปิด ลูกฟิกเกิ้ลดไม้สัก 1/2"x4" กรอบไม้สัก วงกบไม้+อุปกรณ์ประกอบประตู ขนาด 2.05x0.80 ม.
 A 0 6 0 2 0 2	ประตูบานเปิดคู่ วงกบ กรอบบานอลูมิเนียม พร้อมอุปกรณ์ขนาด 4.00x2.50 ม.
 A 0 6 0 2 0 3	ประตูบานเปิดคู่+ช่องแสงกระจก วงกบ กรอบบานอลูมิเนียม พร้อมอุปกรณ์ขนาด 2.05x1.80 ม.
 A 0 6 0 2 0 1	ประตูบานเปิดคู่+ช่องแสงกระจก วงกบ กรอบบานอลูมิเนียม พร้อมอุปกรณ์ขนาด 4.00x2.50 ม.
 A 0 6 0 2 0 5	ประตูบานเปิดเดี่ยว ลูกฟิกเกิ้ลดอลูมิเนียม วงกบ กรอบบานอลูมิเนียม พร้อมอุปกรณ์ขนาด 2.05x0.60 ม. ห้องใต้บันได 2
 A 0 6 0 1 0 1	ประตูบานเปิดเดี่ยว ลูกฟิกไม้สัก วงกบไม้สัก วงกรอบไม้สัก อุปกรณ์ประกอบประตู ขนาด 2.00x0.90 ม.
 A 0 6 0 2 0 4	ประตูบานเปิดเดี่ยว วงกบ กรอบบานอลูมิเนียม พร้อมอุปกรณ์ ขนาด 2.50 x 0.90 ม.
 A 0 6 0 1 0 3	ประตูบานเปิดไม้สัก 2 ด้านย้อมสี วงกบไม้ พร้อมอุปกรณ์ ขนาด 2.05x0.80 ม.
 A 0 6 0 3 0 1	ประตูบานเปิดห้องน้ำ ไม้สักบุแผ่น พลาสติกลามิเนต 2 ด้าน + อุปกรณ์ล็อกปิดเปิด ขนาด 2.05 x 0.60 ม.
 A 0 8 5 1 0 4	ประตูเปิดปิดซ่อนท่อ
 A 0 6 0 1 0 0	ประตูไม้ และอุปกรณ์
 A 0 6 0 3 0 2	ประตูไม้ขัดยางนอก
 A 0 6 0 4 2 2	ประตูห้องน้ำสำเร็จรูป
 A 0 6 0 2 0 0	ประตูอลูมิเนียม และอุปกรณ์
 A 0 6 0 4 0 0	ประตูอื่นๆ
 A 0 1 0 2 0 0	ปรับพื้นที่และปิกฝัง
 A 1 6 0 2 0 0	ปรับภูมิทัศน์
 A 0 2 1 0 0 3	ปั้นลม ค.ส.ล.
 A 0 7 0 4 0 0	บิ๊สสาวะชาย
 A 0 7 0 4 0 1	บิ๊สสาวะชายเคลื่อนสีขาวชนิดห้อยจากผนัง แบบมีปีกข้างพร้อมที่กดน้ำแบบฟลัทชวาล์ว K3100
 A 0 7 0 5 0 0	บิ๊สสาวะหญิง
 A 1 6 0 5 0 0	ป้าย/ตัวหนังสือ
 A 0 4 1 5 0 4	ปิดทับด้วยกระเบื้องดินเผา
 A 1 7 0 3 0 0	ปูน
 A 0 4 1 4 0 1	ปูนก่อ M197 TPI
 A 0 4 1 4 0 2	ปูนก่อ ตราเสือคู่
 A 0 4 1 4 0 0	ปูนก่อ/ฉาบ

	ปูนโครงสร้าง
A 0 1 0 9 0 0	
	ปูนงานพื้น
A 0 3 1 5 0 0	
	ปูนฉาบ M200 TPI
A 0 4 1 4 0 3	
	ปูนฉาบ M300 TPI
A 0 4 1 4 0 4	
	ปูนช่าง
A 0 1 0 9 0 1	
	ปูนซีเมนต์ ตรานาคแดง
A 0 4 1 4 0 7	
	ปูนซีเมนต์ ตราเสือพลัส
A 0 4 1 4 0 6	
	ปูนซีเมนต์ ตราเสือพลัส
A 0 3 1 5 0 2	
	ปูนซีเมนต์เทา ตราแรด
A 0 4 1 4 0 5	
	ปูนซีเมนต์เทา ตราแรด
A 0 3 1 5 0 1	
	ปูนดำ
A 0 3 1 5 0 4	
	ปูนยาแนว
A 0 3 1 5 0 3	
	ปูนลือคซีเมนต์
A 1 6 0 3 0 0	
	ผนังก่ออิฐบล็อก
A 0 4 0 3 0 0	
	ผนังก่ออิฐโปร่ง
A 0 8 5 1 1 4	
	ผนังก่ออิฐมวลเบา
A 0 4 0 4 0 0	
	ผนังก่ออิฐมวล 1/2 แผ่น
A 0 8 5 1 1 3	
	ผนังก่ออิฐมวลครึ่งแผ่น
A 0 4 0 1 0 0	
	ผนังก่ออิฐมวลเต็มแผ่น
A 0 4 0 2 0 0	
	ผนังบุห้องเครื่องเป่าลมเย็น
A 1 5 0 4 0 7	
	ผนังสำเร็จรูป
A 0 4 0 5 0 0	
	ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป
A 0 7 1 4 0 0	
	ผนังห้องน้ำสำเร็จรูปชนิดลามิเนตหล่อตัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
A 0 7 1 4 0 1	
	ผิวขัดมัน
A 0 4 1 3 0 0	
	ผิวขัดมัน สูง 10 ซม.
A 0 4 1 3 0 1	
	ผิวซีเมนต์ขัดมัน
A 0 3 0 9 0 0	
	ผิวพื้นบันได
A 0 9 0 3 0 4	
	ผิวพื้นบันได EPOXY
A 0 9 1 1 0 3	

	ผิวพื้นบ้านไคเหล็ก
A 0 9 0 3 0 3	
	แผ่น Plate เหล็กยึดเสาหนา 9 มม.
A 0 2 1 8 0 3	
	แผ่น ค.ส.ล. หนา 0.10 ม.
A 0 8 5 1 1 5	
	แผ่นกันความร้อนอลูมิเนียมฟลอยด์
A 0 2 1 1 0 0	
	แผ่นยิปซัมบอร์ด ผึงเบาอิงแผ่นกันเสียง
A 0 4 1 0 0 2	
	แผ่นยิปซัมบอร์ด หนา 12 มม. ปิดรอยต่อเรียบทาสี โครมเคร่าโลหะชุบสังกะสี
A 0 4 1 1 0 2	
	แผ่นเหล็กเชื่อมหนา 4 มม.
A 0 2 1 8 0 2	
	แผ่นเหล็กรีดลอน
A 0 2 1 7 0 0	
	แผ่นเหล็กรีดลอน แบบ KLIPOK ลอนสูง 39 มม. หนา 0.49
A 0 2 1 7 0 1	
	แผ่นอุดสติ๊กบอร์ด
A 0 4 1 0 0 1	
	ฝักบัวชำระ
A 0 7 0 8 0 0	
	ฝักบัวอาบน้ำ
A 0 7 0 9 0 0	
	ผ้า ACOUSTIC MINERAL FIBER ชนิดขอบตรง เคลือบสีสำเร็จ วางบนโครง
A 0 5 0 3 0 1	
	ผ้ากันชื้น
A 0 5 0 1 0 8	
	ผ้าใยรา ค.ส.ล.
A 0 2 1 8 0 8	
	ผ้าฉาบเรียบ
A 0 5 0 1 0 7	
	ผ้าทองเหลือง 4"
A 0 8 5 1 1 8	
	ผ้าปิดไฟฟ้า 2x4
A 1 1 2 2 2 4	
	ผ้าปิดไฟฟ้า 4x4
A 1 1 2 2 2 3	
	ผ้าเพดานไม้
A 0 5 0 2 0 0	
	ผ้าเพดานยิปซัมบอร์ด
A 0 5 0 1 0 0	
	ผ้าเพดานอื่น ๆ
A 0 5 0 3 0 0	
	ฝ้ายิปซัมบอร์ด 12 มม. กันความชื้นชนิดขอบลวด ฉาบรอยต่อระหว่างแผ่น ทาสี
A 0 5 0 1 0 4	
	ฝ้ายิปซัมบอร์ด 12.5 มม. แผ่นฉลุลู ฉาบรอยต่อระหว่างแผ่น ทาสี
A 0 5 0 1 0 3	
	ฝ้ายิปซัมบอร์ด 9 มม. ชนิดขอบลวด ฉาบรอยต่อเรียบ ทาสี
A 0 5 0 1 0 6	
	ฝ้ายิปซัมบอร์ด 9 มม. ชนิดขอบลวด ฉาบรอยต่อระหว่างแผ่น ทาสีวางบนโครง
A 0 5 0 1 0 5	
	ฝ้ายิปซัมบอร์ด ฉาบเรียบทาสีพลาสติก โครมเคร่าเหล็กชุบ @ 0.60x0.60 ม.
A 0 5 0 1 0 1	
	ฝ้ายิปซัมบอร์ดขอบปลายลาด ฉาบเรียบทาสี โครมเหล็กชุบ @ 0.40x1.00 ม.
A 0 5 0 1 0 2	

	ฝ้าโลหะอลูมิเนียม อัลลอยด์ กว้าง 85 มม. ลึก 12 มม. ทหนา 0.6 มม. ร่อง 10 มม.
A 0 5 0 3 0 2	
	ฝ้าสเด็บ
A 0 5 0 3 0 3	
	พ่นวัสดุกันความร้อนและเสียง
A 0 2 1 8 1 7	
	พลาสติก
A 1 7 1 5 0 0	
	พื้น ค.ส.ล. เทปูนทรายปรับระดับเรียบผิวขัดเรียบ
A 0 3 1 4 0 3	
	พื้น ค.ส.ล. ผิวขัดมัน
A 0 3 1 4 0 1	
	พื้น ค.ส.ล. ผิวขัดเรียบ
A 0 3 1 4 0 2	
	พื้น ค.ส.ล. ผิวทาระบบนำยากันซึม
A 0 3 1 4 0 0	
	พื้น ค.ส.ล. ผิวทาระบบนำยากันซึม ทับด้วยปูนทรายผิวปูนขัดมันทาสี Epoxy
A 0 3 1 4 0 4	
	พื้นคอนกรีตสำเร็จรูป ยาว 5 ม.
A 0 1 2 6 0 1	
	พื้นคอนกรีตสำเร็จรูป ยาว 6 ม.
A 0 1 2 6 0 2	
	พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปแบบกลวง กว้าง 1.20 ม. ยาว 6 ม.
A 0 1 2 6 0 3	
	พื้นคอนกรีตอัดแรงสำเร็จรูป
A 0 1 2 6 0 0	
	พื้นไม้
A 0 3 0 7 0 0	
	พื้นไม้แดง เข้าลิ้น ทาด้วยน้ำมันเคลือบ พื้นสีย้อมสีไม้คแดง โครงพื้นไม้ ดงไม้เนื้อแข็ง 1 1/2"x5" @ 0.40 ม. คานไม้แข็ง 2"x8" เสामไม้เนื้อแข็ง 3"x3"
A 0 3 0 7 0 1	
	พื้นไม้ปาร์เกิ้ลลิ้นร่อง
A 0 3 0 8 0 0	
	ทุก # 7
A 1 1 2 2 1 4	
	ฟลัทชวาวล์
A 0 7 0 4 0 2	
	ไฟเบอร์ 14"
A 0 2 1 8 2 0	
	มอบฝ้าเพดาน 1x2"
A 0 3 1 6 0 1	
	ม้านั่ง ค.ส.ล.
A 1 6 0 4 0 0	
	มุ้งลวด
A 1 7 1 0 0 1	
	ไม้
A 1 7 0 1 0 0	
	ไม้ 1 1/2" x 3 x 150
A 0 1 2 3 2 4	
	ไม้ 1 1/2" x 3 x 400
A 0 1 2 3 2 5	
	ไม้ 1" x 10 x 400
A 0 1 2 3 2 8	
	ไม้ 1" x 6 x 350
A 0 1 2 3 3 0	
	ไม้ 1" x 6 x 250
A 0 1 2 3 2 9	

 A 0 1 2 3 3 1	ไม้ 1" x 6 x 400
 A 0 1 2 3 3 2	ไม้ 1" x 8 x 350
 A 0 1 2 3 2 7	ไม้ 1" x 8 x 400
 A 0 1 2 3 2 6	ไม้ 1" x 8 x 250
 A 0 5 0 2 0 1	ไม้ 1/2"x3" หรือ 1/2"x2" ดีเอ็นรื่อง ประมาณ 1/2 ซม. โครงเคร่าไม้ 1 1/2"x3" @ 0.60 ม.
 A 0 5 0 2 0 4	ไม้กระทาศ ฝาศ 1 1/2" x 3" x 3.50
 A 0 5 0 2 0 5	ไม้กระทาศ ฝาศ 1 1/2" x 3" x 4.00
 A 0 1 2 3 1 3	ไม้กระทาศ 1 x 10 x 400
 A 0 1 2 3 1 2	ไม้กระทาศ 1 x 8 x 350
 A 0 1 2 3 1 1	ไม้กระทาศ 1 x 8 x 400
 A 0 1 2 3 1 0	ไม้กระทาศทาศ 1 1/2" x 3 x 400
 A 0 1 2 3 0 9	ไม้กระทาศทาศ 1 x 6 x 350
 A 0 1 2 3 0 8	ไม้กระทาศทาศ 1 x 6 x 400
 A 0 1 2 3 3 7	ไม้กะสัง สนขาว
 A 0 1 2 3 3 4	ไม้ไข้ไข้ว 6 x 1" ยาว 4 ม.
 A 0 1 2 3 3 5	ไม้ไข้ไข้ว 8 x 1" ยาว 4 ม.
 A 1 4 0 3 0 4	ไมโครโฟนชุดประธานพรอมสาย
 A 1 4 0 3 0 5	ไมโครโฟนผู้รรมประชมพรอมสาย
 A 0 1 2 3 0 7	ไม้จางา 1.10
 A 0 1 2 3 2 3	ไม้เอนซัง
 A 0 1 2 3 0 0	ไม้แบบและไม้ค้ำยัน
 A 0 8 5 1 0 7	ไม้แบบและไม้ค้ำยัน
 A 0 1 2 3 1 8	ไม้ยาง 1 1/2" x 3 x 150
 A 0 1 2 3 1 9	ไม้ยาง 1 1/2" x 3 x 300
 A 0 1 2 3 2 0	ไม้ยาง 1 1/2" x 3 x 400
 A 0 1 2 3 2 1	ไม้ยาง 1 1/2" x 3 x 50
 A 0 1 2 3 2 2	ไม้ยาง 1 1/2" x 3 x 60
 A 0 1 2 3 1 4	ไม้ยุดา






	ไม้ยูคา 3" x สุดตัน
A 0 1 2 3 1 5	
	ไม้ยูคา 4" x 3.5 ม.
A 0 1 2 3 1 6	
	ไม้ยูคา 4" x สุดตัน
A 0 1 2 3 1 7	
	ไม้ระแนง (ใส) 1/2" x 2" x 3.00
A 0 5 0 2 0 2	
	ไม้ระแนง (ใส) 1/2" x 2" x 3.50
A 0 5 0 2 0 3	
	ไม้สน
A 0 1 2 3 3 3	
	ไม้สนขาว
A 0 1 2 3 0 6	
	ไม้ห้องประชุม 1" x 8" x 4.00
A 0 4 1 5 0 5	
	ไม้ขีด 4 x 8 ทน 10 มม.
A 0 1 2 3 0 4	
	ไม้ขีด 4 x 8 ทน 4 มม.
A 0 1 2 3 0 5	
	ไม้ขีด 4 มม. งานระบบปรับอากาศ
A 1 5 0 4 0 8	
	ไม้ขีดแผ่นเรียบผิววีเนียร์ไม้สัก ย้อมสี โครมเคร่าไม้ 1 1/2"x3" @ 0.40x0.40 ม.
A 0 4 1 1 0 1	
	ไม้ขีดเล็ก
A 0 1 2 3 0 2	
	ไม้ขีดหนา 10 มม.
A 0 1 2 3 0 3	
	ไม้ขีดใหญ่
A 0 1 2 3 0 1	
	ยางมะตอย
A 1 7 1 3 0 0	
	ยางมะตอยผสมทราย
A 1 6 0 1 0 2	
	ยูแคล้ม
A 1 3 0 5 0 5	
	ระบบเตือนเพลิงไหม้
A 1 2 0 9 0 1	
	รางน้ำฝน
A 1 7 1 6 1 2	
	รางระบายน้ำ ค.ส.ล. พร้อมฝา
A 0 8 5 1 1 6	
	รางว้ายเวย์
A 1 1 1 5 0 0	
	รางว้ายเวย์ (50X100) mm.
A 1 1 1 5 0 3	
	รางว้ายเวย์ 2" x 4"
A 1 1 1 5 0 2	
	รางว้ายเวย์เหล็ก 4 x 12 x 8 ฟุต
A 1 1 1 5 0 1	
	ราวแขวน
A 0 7 1 1 0 0	
	ราวบันไดผนังก้อฉาบ TOP แกรนิต ราว STAINLESS
A 0 9 1 0 0 2	
	ราวบันไดผนังก้อฉาบสูง 0.90
A 0 9 1 0 0 1	







	ราวบันไดไม้ 1 1/2" x 10" x 300
A 0 9 0 8 0 2	
	ราวบันไดไม้ 2"x6" มีแผ่นเหล็กยึดราวกันตก ด้วยเหล็ก ศก. 1/2"
A 0 9 0 8 0 3	
	ราวบันไดไม้เนื้อแข็ง 2" x 6" ยาว 200 , 250, 300, 400, 450
A 0 9 0 8 0 1	
	รีเวท
A 1 7 1 6 1 1	
	ลวดขาว # 18
A 0 7 2 0 0 4	
	ลวดชุบขาว No. 18
A 0 2 1 8 1 4	
	ลวดเชื่อม 2.6
A 0 2 1 8 0 6	
	ลวดเชื่อม 3.2
A 0 2 1 8 0 7	
	ลวดดำ
A 0 1 2 5 0 1	
	ลวดต่างๆ
A 1 7 1 0 0 0	
	ลวดผูกเหล็ก
A 0 1 2 5 0 0	
	ลวดผูกเหล็ก
A 0 8 5 1 0 8	
	ลวดผูกเหล็ก # 18
A 0 7 2 0 0 3	
	ลวดหนาม
A 1 7 1 0 0 2	
	ลิฟท์
A 1 6 0 7 0 0	
	ลูกกรง/ราว อื่นๆ
A 0 9 1 0 0 0	
	ลูกกรง/ราวเซรามิคเคลือบ
A 0 9 0 5 0 0	
	ลูกกรง/ราวไม้
A 0 9 0 8 0 0	
	ลูกกรง/ราวสแตนเลส
A 0 9 0 7 0 0	
	ลูกกรง/ราวเหล็ก
A 0 9 0 9 0 0	
	ลูกกรง/ราวอัลลอย
A 0 9 0 6 0 0	
	ลูกกรงเซรามิค
A 0 9 0 5 0 1	
	แลคเกอร์/สีย้อมไม้
A 1 0 0 4 0 0	
	วงกบเกล็ด (44 เกล็ด)
A 0 6 0 5 0 6	
	วงกบเกล็ดกระจกติดตาย 0.80 x 3.80
A 0 6 0 5 0 2	
	วงกบประตู 0.60 x 2.00
A 0 6 0 2 0 6	
	วงกบไม้ประตู 0.80 x 2.00
A 0 6 0 1 0 4	
	วงกลมเกล็ด (33 เกล็ด)
A 0 6 0 5 0 4	

	วัสดุดูดซับเสียง
A 0 4 1 0 0 0	
	วัสดุแผ่นเรียบ
A 0 4 1 1 0 0	
	วายนัท แดง (100/กล่อง)
A 1 1 2 2 1 0	
	วายนัท เทา (50กล่อง)
A 1 1 2 2 1 1	
	วายนัท เหลือง (100/กล่อง)
A 1 1 2 2 0 9	
	สลักเกลียว พร้อมแหวน
A 1 3 0 5 0 3	
	สื่อดิโออ่าง
A 0 7 0 3 0 2	
	สังกะสี
A 1 7 0 6 0 0	
	สังกะสี 7 ฟุต
A 1 7 0 6 0 2	
	สังกะสี 8 ฟุต
A 1 7 0 6 0 1	
	สังกะสี 9 ฟุต
A 1 7 0 6 0 3	
	สังกะสีเรียบ 36
A 0 2 1 8 1 8	
	สินหสังคา ค.ส.ล.
A 0 2 1 8 0 5	
	สาย Feeder
A 1 1 1 4 0 1	
	สาย VVF
A 1 1 1 2 0 0	
	สาย Wireing
A 1 1 1 4 0 2	
	สาย Wireing
A 1 2 0 9 0 2	
	สาย Wireing
A 1 3 0 5 0 7	
	สาย Wireing
A 1 5 0 4 0 9	
	สาย Wireing ระบบปรับอากาศ
A 1 1 1 4 0 3	
	สายโทรศัพท์
A 1 3 0 4 0 0	
	สายโทรศัพท์ 20P TPEV 0.65 mm.
A 1 3 0 4 0 2	
	สายโทรศัพท์ 2P TPEV 0.65 mm.
A 1 3 0 4 0 3	
	สายโทรศัพท์ AP-FS 15P-0.65mm.
A 1 3 0 4 0 1	
	สายไฟฟ้า
A 1 2 0 8 0 0	
	สายไฟฟ้า
A 1 7 0 5 0 0	
	สายไฟฟ้า NYY
A 1 1 1 3 0 0	
	สายไฟฟ้า NYY 150 Sq.mm.
A 1 1 1 3 0 2	

	สายไฟฟ้า NYY 240 Sq.mm.
A 1 1 1 3 0 1	
	สายไฟฟ้า NYY 70 Sq.mm.
A 1 1 1 3 0 3	
	สายไฟฟ้า THW
A 1 1 0 8 0 0	
	สายไฟฟ้า THW 10 Sq.mm.
A 1 1 0 8 1 4	
	สายไฟฟ้า THW 120 Sq.mm.
A 1 1 0 8 0 8	
	สายไฟฟ้า THW 150 Sq.mm.
A 1 1 0 8 0 7	
	สายไฟฟ้า THW 16 Sq.mm.
A 1 1 0 8 1 3	
	สายไฟฟ้า THW 2.5 Sq.mm.
A 1 1 0 8 1 7	
	สายไฟฟ้า THW 2.5 Sq.mm.
A 1 2 0 8 0 1	
	สายไฟฟ้า THW 240 Sq.mm.
A 1 1 0 8 0 6	
	สายไฟฟ้า THW 25 Sq.mm.
A 1 1 0 8 1 2	
	สายไฟฟ้า THW 35 Sq.mm.
A 1 1 0 8 1 1	
	สายไฟฟ้า THW 4 Sq.mm.
A 1 1 0 8 1 6	
	สายไฟฟ้า THW 6 Sq.mm.
A 1 1 0 8 1 5	
	สายไฟฟ้า THW 70 Sq.mm.
A 1 1 0 8 1 0	
	สายไฟฟ้า THW 95 Sq.mm.
A 1 1 0 8 0 9	
	สายไฟฟ้า VAF
A 1 1 1 1 0 0	
	สายไฟฟ้า VCT
A 1 1 0 9 0 0	
	สายไฟฟ้า VCT 1.5
A 1 1 0 9 0 1	
	สายไฟฟ้า VFF
A 1 1 1 0 0 0	
	สายไฟฟ้าทองแดง THW 10
A 1 1 0 8 0 1	
	สายไฟฟ้าทองแดง THW 25
A 1 1 0 8 0 2	
	สายไฟฟ้าทองแดง THW 35
A 1 1 0 8 0 3	
	สายไฟฟ้าทองแดง THW 70
A 1 1 0 8 0 4	
	สายไฟฟ้าทองแดง THW 93
A 1 1 0 8 0 5	
	สายล่อฟ้า
A 1 7 1 4 0 0	
	สายอื่นๆ
A 1 1 1 4 0 0	
	สำนักงานชั่วคราว
A 1 6 0 8 0 0	



















	สีกันสนิม
A 0 2 0 9 0 0	
	สีกันสนิม TOA
A 0 2 0 9 0 1	
	สีกันสนิม เทา
A 0 2 0 9 0 2	
	สีทาถนน
A 1 0 0 3 0 0	
	สีน้ำพลาสติก
A 1 0 0 2 0 5	
	สีน้ำมัน G162
A 1 0 0 1 0 1	
	สีภายนอก
A 1 0 0 2 0 3	
	สีภายใน
A 1 0 0 2 0 4	
	สีรองพื้นปูนนอก
A 1 0 0 2 0 2	
	สีรองพื้นปูนใน
A 1 0 0 2 0 1	
	เสาเข็ม
A 0 1 0 7 0 0	
	เสาเข็ม 0.26 ม. รัศมีปลายดก 20 ต้น/ต้น (ยาว 6.00 ม.)
A 0 1 0 7 0 2	
	เสาเข็ม 0.26 ม. รัศมีปลายดก 20 ต้น/ต้น (ยาว 8.00 ม.)
A 0 1 0 7 0 1	
	เสาเข็ม 0.35 ม. รัศมีปลายดก 30 ต้น/ต้น (ยาว 6.00 ม.)
A 0 1 0 7 0 4	
	เสาเข็ม 0.35 ม. รัศมีปลายดก 30 ต้น/ต้น (ยาว 8.00 ม.)
A 0 1 0 7 0 3	
	เสาเข็ม 0.30x0.30x10.00 m (DOWEL 4-f16x5.00m)
A 0 1 0 7 0 5	
	หน้าต่าง W1
A 0 6 0 7 0 1	
	หน้าต่าง W10
A 0 6 0 7 1 0	
	หน้าต่าง W11
A 0 6 0 7 1 1	
	หน้าต่าง W13
A 0 6 0 7 1 2	
	หน้าต่าง W14
A 0 6 0 7 1 3	
	หน้าต่าง W2
A 0 6 0 7 0 2	
	หน้าต่าง W3
A 0 6 0 7 0 3	
	หน้าต่าง W4
A 0 6 0 7 0 4	
	หน้าต่าง W5
A 0 6 0 7 0 5	
	หน้าต่าง W6
A 0 6 0 7 0 6	
	หน้าต่าง W7
A 0 6 0 7 0 7	
	หน้าต่าง W8
A 0 6 0 7 0 8	

 A 0 6 0 7 0 9	หน้าต่าง W9
 A 0 6 0 5 0 3	หน้าต่างช่องเกล็ดระบายอากาศจากโครงหลังคา เกล็ดไม้ 1/2"x4" วงกบไม้ 2"x4" (ขนาดเล็ก)
 A 0 6 0 5 0 5	หน้าต่างช่องเกล็ดระบายอากาศจากโครงหลังคา เกล็ดไม้ 1/2"x4" วงกบไม้ 2"x4" (ขนาดใหญ่)
 A 0 6 0 6 0 4	หน้าต่างช่องแสงกระจกใสติดตาย
 A 0 6 0 5 0 1	หน้าต่างบานเกล็ดกระจกฝ้า วงกบไม้ กรอบเหล็กชุบสำหรับเกล็ดกระจกขนาด 4 1/2" พร้อมอุปกรณ์ปรับระดับเกล็ดแบบโยก ชุดละ 4 บาน ต่อชุด ขนาด 4.00x0.80 ม.
 A 0 6 0 6 0 3	หน้าต่างบานเดี่ยว+ช่องแสงกระจกใส วงกบ กรอบบานอลูมิเนียมพร้อมอุปกรณ์บานเลื่อน ขนาด 2.00x1.50 ม.
 A 0 6 0 6 0 2	หน้าต่างบานเลื่อนคู่ วงกบ กรอบอลูมิเนียมพร้อมอุปกรณ์บานเลื่อน ขนาด 4.00x1.50 ม.
 A 0 6 0 6 0 1	หน้าต่างบานเลื่อนคู่+ช่องแสงกระจกใส วงกบ กรอบบานอลูมิเนียม พร้อมอุปกรณ์บานเลื่อน ขนาด 4.00x1.50 ม.
 A 0 6 0 5 0 0	หน้าต่างไม้ และอุปกรณ์
 A 0 6 0 6 0 0	หน้าต่างอลูมิเนียม และอุปกรณ์
 A 0 6 0 7 0 0	หน้าต่างอื่นๆ และอุปกรณ์
 A 0 1 0 0 0 0	หมวดโครงสร้าง (01)
 A 1 4 0 0 0 0	หมวดงานตกแต่งภายในและครุภัณฑ์ (14)
 A 0 9 0 0 0 0	หมวดงานมัลติมีเดีย (09)
 A 1 7 0 0 0 0	หมวดงานเบ็ดเตล็ด (17)
 A 0 6 0 0 0 0	หมวดงานประตูหน้าต่าง (06)
 A 0 4 0 0 0 0	หมวดงานผนัง (04)
 A 0 5 0 0 0 0	หมวดงานฝ้าเพดาน (05)
 A 0 3 0 0 0 0	หมวดงานพื้น (03)
 A 1 3 0 0 0 0	หมวดงานระบบโทรศัพท์ (13)
 A 1 5 0 0 0 0	หมวดงานระบบปรับอากาศ (15)
 A 1 1 0 0 0 0	หมวดงานระบบไฟฟ้า (11)
 A 1 2 0 0 0 0	หมวดงานระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้ (12)
 A 0 7 0 0 0 0	หมวดงานระบบสุขภัณฑ์ (07)
 A 1 0 0 0 0 0	หมวดงานสี (10)
 A 0 8 0 0 0 0	หมวดงานสุขาภิบาล (08)
 A 0 2 0 0 0 0	หมวดงานหลังคา (02)
 A 1 6 0 0 0 0	หมวดงานอื่น ๆ (16)

	A 1 1 1 7 0 0	หม้อแปลงไฟฟ้า
	A 1 1 1 7 0 1	หม้อแปลงไฟฟ้า 315 KVA
	A 0 7 1 0 0 0	หิ้งวางของ
	A 0 1 0 6 0 0	หิน
	A 0 4 0 6 0 2	หิน 3/4"
	A 0 3 0 5 0 0	หินขัด
	A 0 1 0 6 0 1	หินคลุก
	A 0 3 0 6 0 0	หินล้าง
	A 0 4 0 6 0 0	หินล้าง
	A 0 4 0 6 0 1	หินล้างสีขาวเทา
	A 0 3 0 4 0 0	หินอ่อน
	A 0 3 0 4 0 1	หินอ่อน 0.30 x 0.30
	A 1 7 0 2 0 0	เหล็ก
	A 0 2 0 2 0 0	เหล็ก C
	A 0 2 0 2 0 2	เหล็ก C 100x50x20x2.3 มม.
	A 0 2 0 2 0 1	เหล็ก C 100x50x20x3.2 มม.
	A 1 1 2 2 2 7	เหล็ก C 4" x 2.3 มม. งานไฟฟ้า
	A 0 1 1 7 0 0	เหล็ก DB 12 มม.
	A 0 1 1 7 0 1	เหล็ก DB 12x10 SD30
	A 0 1 1 7 0 2	เหล็ก DB 12x10 SD40
	A 0 1 1 7 0 3	เหล็ก DB 12x12 SD30
	A 0 1 1 7 0 4	เหล็ก DB 12x12 SD40
	A 0 1 1 8 0 0	เหล็ก DB 16 มม.
	A 0 1 1 8 0 1	เหล็ก DB 16x10 SD30
	A 0 1 1 8 0 2	เหล็ก DB 16x10 SD40
	A 0 1 1 8 0 3	เหล็ก DB 16x12 SD30
	A 0 1 1 8 0 4	เหล็ก DB 16x12 SD40
	A 0 1 1 9 0 0	เหล็ก DB 20 มม.

	เหล็ก DB 20x10 SD30 BSI. ตรง
A 0 1 1 9 0 3	
	เหล็ก DB 20x10 SD30 บลส. ตรง
A 0 1 1 9 0 2	
	เหล็ก DB 20x10 SD40 TSC พับ
A 0 1 1 9 0 1	
	เหล็ก DB 20x10 SD40 บลส. ตรง
A 0 1 1 9 0 4	
	เหล็ก DB 20x12 SD30
A 0 1 1 9 0 6	
	เหล็ก DB 20x12 SD40
A 0 1 1 9 0 5	
	เหล็ก DB 25 มม.
A 0 1 2 0 0 0	
	เหล็ก DB 25x10 SD30 BSI. ตรง
A 0 1 2 0 0 2	
	เหล็ก DB 25x10 SD30 บลส. ตรง
A 0 1 2 0 0 1	
	เหล็ก DB 25x12 SD30
A 0 1 2 0 0 3	
	เหล็ก DB 25x12 SD40
A 0 1 2 0 0 4	
	เหล็ก DB 28 มม.
A 0 1 2 1 0 0	
	เหล็ก DB 28x10 SD30
A 0 1 2 1 0 1	
	เหล็ก DB 28x10 SD40
A 0 1 2 1 0 2	
	เหล็ก DB 28x12 SD30
A 0 1 2 1 0 3	
	เหล็ก DB 28x12 SD40
A 0 1 2 1 0 4	
	เหล็ก DB 32 มม.
A 0 1 2 2 0 0	
	เหล็ก DB 32x10 SD 30
A 0 1 2 2 0 1	
	เหล็ก DB 32x10 SD 40
A 0 1 2 2 0 2	
	เหล็ก DB 32x12 SD 30
A 0 1 2 2 0 3	
	เหล็ก DB 32x12 SD 40
A 0 1 2 2 0 4	
	เหล็ก RB 12 มม.
A 0 1 1 3 0 0	
	เหล็ก RB 12x10 SR24 พับ
A 0 1 1 3 0 1	
	เหล็ก RB 12x12 SR24 ตรง
A 0 1 1 3 0 2	
	เหล็ก RB 15 มม.
A 0 1 1 4 0 0	
	เหล็ก RB 15x10 SR24 พับ
A 0 1 1 4 0 1	
	เหล็ก RB 15x12 SR24 ตรง
A 0 1 1 4 0 2	
	เหล็ก RB 19 มม.
A 0 1 1 5 0 0	

	เหล็ก RB 19x10 SR24 พับ
A 0 1 1 5 0 1	
	เหล็ก RB 19x12 SR24 ตรง
A 0 1 1 5 0 2	
	เหล็ก RB 25 มม.
A 0 1 1 6 0 0	
	เหล็ก RB 6 มม.
A 0 1 1 1 0 0	
	เหล็ก RB 6 มม.
A 0 8 5 1 0 6	
	เหล็ก RB 6x10 SR24 ตรง
A 0 1 1 1 0 2	
	เหล็ก RB 6x10 SR24 พับ
A 0 1 1 1 0 1	
	เหล็ก RB 9 มม.
A 0 1 1 2 0 0	
	เหล็ก RB 9x10 SR24 ตรง
A 0 1 1 2 0 2	
	เหล็ก RB 9x10 SR24 พับ
A 0 1 1 2 0 1	
	เหล็ก WF
A 0 2 0 6 0 0	
	เหล็ก WF 125x60x60
A 0 2 0 6 0 4	
	เหล็ก WF 200x100x5.5
A 0 2 0 6 0 2	
	เหล็ก WF 250x152x6-29.6
A 0 2 0 6 0 1	
	เหล็ก WF 350x175x7
A 0 2 0 6 0 3	
	เหล็กกล่อง
A 0 2 0 3 0 0	
	เหล็กกล่อง 1" x 1" x 1.8
A 0 2 0 3 0 2	
	เหล็กกล่อง 3/4" x 3/4" x 1.50
A 0 2 0 3 0 1	
	เหล็กฉาก
A 0 2 0 1 0 0	
	เหล็กฉาก 40x40 ทน 3.2 มม.
A 0 2 0 1 0 1	
	เหล็กฉาก 50x50 ทน 3.2 มม.
A 0 2 0 1 0 3	
	เหล็กฉาก 60x60 ทน 3.2 มม.
A 0 2 0 1 0 2	
	เหล็กฉาก L 1 1/2" x 1/8"
A 0 1 2 3 3 6	
	เหล็กแผ่น
A 0 2 0 7 0 0	
	เหล็กแผ่น 3 ทน หัวเสา
A 0 2 0 7 0 3	
	เหล็กแผ่น 3/16 ทน 4 มม.
A 0 2 0 7 0 2	
	เหล็กแผ่น 3/6 ทน 4 มม.
A 0 2 0 7 0 1	
	เหล็กยึดขันหันทัดคาน
A 0 2 1 8 0 4	

	เหล็กรงน้ำ
A 0 2 0 4 0 0	
	เหล็กรงพืบ
A 0 2 0 5 0 0	
	อลูมิเนียม
A 1 7 1 1 0 0	
	อ่างล้างหน้า
A 0 7 0 3 0 0	
	อ่างล้างหน้าเคลือบขาวฝังเคาน์เตอร์ K1310
A 0 7 0 3 0 1	
	อิฐจตุรัส 6 ซม. เทา (12 ก้อน / ท่อ)
A 1 6 0 3 0 5	
	อิฐจตุรัส 6 ซม. ส้ม (12 ก้อน / ท่อ)
A 1 6 0 3 0 6	
	อิฐแปดเหลี่ยม เทา
A 1 6 0 3 0 2	
	อิฐแปดเหลี่ยม ส้ม
A 1 6 0 3 0 1	
	อิฐมอญแดงแฝด
A 0 4 0 1 0 2	
	อิฐมอญแดงรู
A 0 4 0 1 0 1	
	อิฐศิลา 6 ซม. เทา
A 1 6 0 3 0 3	
	อิฐศิลา 6 ซม. ส้ม
A 1 6 0 3 0 4	
	อิฐหักกระทุ้งแน่น
A 0 8 5 1 0 5	
	อุปกรณ์การทำงาน
A 1 7 1 2 0 0	
	อุปกรณ์ไฟฟ้า
A 1 4 0 3 0 0	
	อุปกรณ์ไฟฟ้า
A 1 1 2 2 0 8	
	เอ็น ค.ส.ล. ขนาด 0.10 ม.
A 0 1 2 9 0 9	

ภาคผนวก ค

แผนงานโครงการก่อสร้าง

โครงการก่อสร้างอาคารที่ทำการศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 3

ตำบลอหอง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

สัญญาจ้างเลขที่ 672553

ผู้ว่าจ้าง : สำนักงานตำรวจแห่งชาติ โดยศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 3

ผู้รับจ้าง :

ผู้ควบคุมงาน :

รวมระยะเวลาที่ทำการก่อสร้าง 240 วัน

วันเริ่มต้นสัญญา : 16 ธันวาคม 2553

วันสิ้นสุดสัญญา : 12 สิงหาคม 2554

งวด	รายละเอียดงาน	มูลค่างาน (ล้านบาท)	% ชำรง	พ.ศ. 2553 - พ.ศ. 2554										ปริมาณงาน ตามแผน	ปริมาณงาน หารงาน			
				ต 1	ต 2	ก 1	ก 2	ก 3	ก 4	ก 5	ก 6	ก 7	ก 8			ก 9		
1	งานวางผัง-จุดต่อ. ถนนดิน (ปรับพื้นที่) ที่จอดรถ. เจาะสำรวจชั้นดิน แล้วเสร็จ	370,515.00	0.05														100	
2	งานวางผัง. ดอกเสาเข็ม. ชุดตอม. สกัดหัวเสาเข็ม. เกอกรบรียทียบบ. หล่อฐานราก. หล่อเสาตอม่อและคาน. ชั้นล่าง แล้วเสร็จ	744,030.00	0.10														90	
3	งานหล่อเสาชั้นล่าง. วางแผ่นพื้นชั้นล่าง. พื้นทับที่ ชั้นล่างและหล่อคาน. ชั้นบน แล้วเสร็จ	744,030.00	0.10														80	
4	งานหล่อเสาบน. วางแผ่นพื้น. ชั้นบน. พื้นทับที่ ชั้นบนและหล่อคาน. ชั้นล่างแล้วเสร็จ	744,030.00	0.10														70	
5	งานโครงสร้างคาน. หลังคา. ก่ออิฐผนังและติดตั้งวงบ่อประทุ-หน้าต่าง. ชั้นล่าง แล้วเสร็จ	744,030.00	0.10														60	
6	งานก่ออิฐผนัง. ติดตั้งวงบ่อประทุ-หน้าต่าง. ชั้นบนและฉาบปูนผนังทั้งหมด แล้วเสร็จ	1,111,545.00	0.15														60	
7	งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง. ฝ้า. ผนัง. ฝ้า. ผนัง. ฝ้า. ผนัง. ติดตั้งสุขภัณฑ์. ระบบไฟฟ้าภายใน. ระบบสุขาภิบาลภายใน. แล้วเสร็จ	1,482,060.00	0.20														40	
8	งานติดตั้งฝ้าเพดาน. ทาสี. ภูมิทัศน์. ถนอมภายใน. ระบบไฟฟ้าภายนอกและงานอื่น ๆ พร้อมเก็บงานทำความสะอาด แล้วเสร็จ	1,482,060.00	0.20														30	
ผลรวมของงานก่อสร้าง		7,410,300.00	100														20	
เปอร์เซ็นต์สะสม ทยอยเดิน																		
เปอร์เซ็นต์สะสม ตามแผนงาน																		
เปอร์เซ็นต์สะสม ตามการก่อสร้างจริง																		
เปอร์เซ็นต์ที่ แตกต่าง																		

Planning By : B. Rajabman

ภาคผนวก ง

บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

รายชื่อบทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

อนุชา แก้วสีขาว และวชรภูมิ เบญจ โอปาร. (2553). การศึกษาปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมาก่อสร้างขนาดกลางและเล็ก. การประชุมวิชาการโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 15 (หน้า CEM 048).
อุบลราชธานี: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย.

อนุชา แก้วสีขาว และวชรภูมิ เบญจ โอปาร. (2554). การควบคุมค่าวัสดุสำหรับผู้รับเหมาก่อสร้างขนาดกลางและเล็กโดยประยุกต์ใช้รหัสแท่ง. การประชุมวิชาการโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 16 (หน้า CEM 060).
พัทยา: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย.



การศึกษาปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็ก
 A STUDY OF COST CONTROL PRACTICES OF SMALL AND MEDIUM SIZED
 CONTRACTORS

อนุชา แก้วสีขาว (Anucha Kaewseekhow)¹
 วชรภูมิ เญญอโอาหาร (Vacharapoom Benjaoran)²

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิศวกรรมโยธา สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (boy-ce18@hotmail.com)

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิศวกรรมโยธา สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (vacharapoom@sut.ac.th)

บทคัดย่อ : การควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างเป็นสิ่งสำคัญสำหรับบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง ซึ่งหากไม่มีระบบการบริหารจัดการที่ดีอาจทำให้บริษัทเสียหายขาดทุนจนทำให้เลิกกิจการได้ บริษัทผู้รับเหมาจึงควรมีระบบการควบคุมค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสำหรับบริษัท ดังนั้นระบบการควบคุมค่าใช้จ่ายที่ดีจึงควรมีการทำงานหรือออกแบบมาเพื่อจัดปัญหาที่เกิดขึ้นกับการควบคุมค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมา งานวิจัยนี้จึงศึกษาปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างของผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็ก โดยการสัมภาษณ์และศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมค่าใช้จ่าย เช่น รายการปริมาณงานและราคา (BOQ) บิลค่าใช้จ่าย ข้อมูลการบันทึกค่าใช้จ่าย เป็นต้น ซึ่งมีบริษัทผู้รับเหมาเข้าร่วมทำการศึกษาเป็นกรณีศึกษาจำนวน 5 บริษัท ผลที่ได้สามารถสรุปปัญหาของบริษัทผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็กออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มปัญหาด้านทรัพยากร 2) กลุ่มปัญหาด้านความคิด โดยปัญหาเหล่านี้สามารถเป็นข้อมูลเพื่อศึกษาออกแบบระบบควบคุมค่าใช้จ่ายให้มีความเหมาะสมและสามารถใช้ได้จริงสำหรับบริษัทผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็กต่อไป

ABSTRACT : Cost control in construction projects is important for contractors. If the project costs are not well controlled, the companies can be making losses and out of business. Contractors should implement an appropriate and effective cost control system. Therefore, the cost control system should be carefully designed to reduce any practical problem of contractors. This research aims to study and identify practical problems of project cost control which has been implementing on small and medium-sized contractors. The study conducted interview sessions and collected relevant project cost data such as bill of quantity (BOQ), invoices, and expense journals. 5 contractors were selected as case studies. The result summarized and classified problems into 2 groups namely the resource and attitude problems. The result of this study can be used for the design of a cost control system that is appropriate and practical for small and medium sized contractors.

KEYWORDS : Cost Control, Construction Cost, Small and Medium sized Contractors



I. บทนำ

อุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นภาคธุรกิจที่มีส่วนสำคัญในการพัฒนาความเจริญของประเทศโดยมีธุรกิจต่อเนื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องด้วยเป็นจำนวนมาก ซึ่งหากองค์กรต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมก่อสร้างไม่มีการปรับตัวและพัฒนาวิธีการบริหารจัดการการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพย่อมทำให้เกิดผลเสียต่อองค์กรและในการแข่งขันธุรกิจ ดังนั้นระบบการควบคุมค่าใช้จ่ายและบริหารงานก่อสร้างจึงต้องเข้ามามีบทบาทสำคัญในการจัดการ โครงการก่อสร้างต่าง ๆ ดังกล่าวเพื่อสร้างการพัฒนาวิธีการจัดการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จากการศึกษาวิจัยเบื้องต้นพบว่าบริษัทก่อสร้างขนาดกลางและขนาดเล็กบางบริษัทหรือผู้บริหาร โครงการได้ประสบปัญหาความล่าช้าและยุ่งยากที่จะทำการติดตามและควบคุมค่าใช้จ่ายในภาพรวมของโครงการ เนื่องจากไม่ทราบถึงแนวทางในการทำงานบริหารจัดการด้านข้อมูลที่เหมาะสม [1] แต่ใช้ระบบการบริหารจากประสบการณ์ของผู้บริหาร โครงการเท่านั้นซึ่งอาจเป็นข้อจำกัดซึ่งพิสูจน์ไม่ได้ว่าแนวทางดังกล่าวดีหรือไม่ หากไม่ทำการศึกษาวิจัยอย่างเป็นระบบ ซึ่งทั้งนี้แล้วการจัดเก็บข้อมูลและการบันทึกรายละเอียดต่าง ๆ นั้นจะเป็นส่วนสนับสนุนที่สำคัญในการบริหารควบคุมค่าใช้จ่ายในงานก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพโดยปัญหาการจัดเก็บและการจัดการข้อมูลที่ได้รับการพิสูจน์จะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางเพื่อนำไปใช้ในการทำงานวิเคราะห์และประมวลผลเพื่อให้ได้มาซึ่งรายงานที่มีประโยชน์ต่อการควบคุมค่าใช้จ่ายที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษา ปัญหาของการควบคุมค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในโครงการก่อสร้างของผู้รับเหมานขนาดกลางและขนาดเล็ก เพื่อลดผลกระทบจากปัญหาที่ส่งผลการควบคุมค่าใช้จ่าย และเป็นแนวทางการศึกษาหาเครื่องมือหรือวิธีการควบคุมค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมและสามารถใช้งานได้จริงแก่ผู้รับเหมาคือ

2. วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ทำการศึกษาโดยแบ่งออกเป็นสองช่วงคือ ช่วงแรกศึกษาหลักการควบคุมค่าใช้จ่ายและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ช่วงที่สองศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างผู้รับเหมานขนาดกลางและขนาดเล็ก

2.1 หลักการควบคุมค่าใช้จ่าย

Daniel [4], Harold [5] กล่าวว่า การควบคุมค่าใช้จ่าย คือ หลักการคาดหมายค่าใช้จ่าย โดยอาศัยการประเมินการเปรียบเทียบงบประมาณ การปรับปรุงแก้ไขของแผนงาน และการตัดสินใจภายใต้งบประมาณที่จะบรรลุผลตามวัตถุประสงค์

ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายของโครงการก่อสร้างเป็นการพยายามควบคุมค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงให้อยู่ภายในงบประมาณที่ตั้งไว้จากการประมาณการ โดยการจัดทำรายงานด้านต้นทุนถึงปัจจุบัน เปรียบเทียบกับงบประมาณของโครงการเป็นระยะๆ เพื่อคาดการณ์ค่าใช้จ่าย และกำไรหรือขาดทุนเมื่อสิ้นสุดโครงการนอกจากนี้จากรายงานต้องชี้ให้เห็นว่าจุดไหนของงานเกินงบประมาณ เพื่อจะได้อำนาจแก้ไขปัญหาและเหตุการณ์เฉพาะหน้าได้ทันท่วงที การควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างไม่เพียงแต่จะเป็นการควบคุมดูแลตรวจราคาใช้จ่ายและจัดบันทึกข้อมูลเท่านั้น แต่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทันการก่อนที่จะสายเกินไป โดยที่ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายจะเข้าไปเกี่ยวข้องกับทุกคน ในโครงการที่เกี่ยวข้องกับตัวเงิน

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Benjaoran [3] กล่าวว่าการวิเคราะห์ตัดสินใจด้วยประสบการณ์และความรู้สึก โดยที่ไม่ได้นำ ICT มาใช้ช่วยงานลักษณะการดำเนินงานแบบนี้ อาจเป็นสาเหตุส่วนหนึ่งของปัญหาต่างๆ ที่พบเสมอได้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง เช่น โครงการล่าช้า คุณภาพการทำงานต่ำ ค่าใช้จ่ายเกินงบประมาณ ระบบควบคุมผลงานไม่มีประสิทธิภาพ Perera and Imriyas [7] กล่าวว่าผู้รับเหมามหาหลายรายยอมรับการบริหาร โครงการก่อสร้างผสมผสานกับคอมพิวเตอร์ ในการแก้ไขปัญหาให้ดีขึ้น รวมทั้งประสิทธิภาพและการแข่งขันในทุกวันของภาคอุตสาหกรรมก่อสร้าง แต่อย่างไรก็ตามผู้รับเหมายังต่อต้านการใช้ Software และเทคโนโลยีขั้นสูง เพราะมีต้นทุนสูงและต้องการการฝึกฝน โดยเฉพาะ Abudayyeh [2], Navon [6] กล่าวว่าเมื่อมีการดำเนินโครงการจากหลายๆ สถานที่พร้อมๆ กันปริมาณข้อมูลที่ต้องเก็บรวบรวมมีเป็นจำนวนมากและสะสมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ยากต่อการป้อนข้อมูลและจัดเก็บเกิดความล่าช้าไม่สามารถรับรู้และ



แก้ไข้ปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะที่โครงการต้องดำเนินไปเรื่อยๆ เป็นผลทำให้โครงการมีค่าใช้จ่ายบานปลายและใช้เวลานาน

2.3 ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างผู้รับเหมา

การศึกษานี้มีเป้าหมายเพื่อหาปัญหาของการควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้าง โดยคุณสมบัติของบริษัทผู้รับเหมา ขนาดกลางและขนาดเล็ก ต้องเป็นบริษัทที่ทำธุรกิจรับเหมา ก่อสร้างโดยครมมีผลงานการทำงานต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 3 ปี ทุนจดทะเบียนไม่เกิน 100 ล้านบาท มีพนักงานประจำในบริษัทไม่เกิน 15 คน (ไม่รวมช่างฝีมือและแรงงาน) ทำการคัดเลือกจากการสัมภาษณ์ เกี่ยวกับระบบการทำงานและทัศนคติการออกมีระบบ และเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างของบริษัท จำนวน 5 บริษัท เพื่อร่วมในงานวิจัยและใช้เป็นกรณีศึกษา โดยแบ่งกระบวนการศึกษาจากบริษัทออกเป็น สอง ครั้ง ครั้งแรกจะทำการนัดหมายสัมภาษณ์ผู้บริหาร ใช้การสัมภาษณ์ข้อมูลแบบมีรูปแบบโดยใช้แบบสอบถาม

แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ใช้จะมีทั้งแบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open ended Question) และแบบปลายปิด (Close ended Question) ในส่วนคำถามปลายเปิดจะเป็นการตั้งคำถามด้วยการเปิดโอกาสให้ผู้ตอบคำถามตอบได้อย่างอิสระเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่เป็นธรรมชาติและเป็นจริงมากที่สุด ส่วนคำถามปลายปิดจะใช้คำถามแบบตรวจสอบรายการ (Check list)

โครงสร้างของแบบสอบถามมีดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไป
 - 1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล
 - 1.2 ข้อมูลทั่วไปของบริษัท
2. การควบคุมต้นทุนโครงการก่อสร้างของบริษัท
 - 2.1 ระบบสตอร์
 - 2.2 ระบบจัดซื้อจัดจ้าง
 - 2.3 กระบวนการเก็บบันทึกข้อมูล
 - 2.4 กระบวนการติดตามตรวจสอบ
3. ปัญหาและอุปสรรคการควบคุมค่าใช้จ่าย
 - 3.1 ปัญหาด้านทรัพยากร
 - 3.2 ปัญหาด้านความคิด
 - 3.3 ปัญหาอื่น ๆ

จากนั้นสอบถามข้อมูลที่ส่งสัยและขอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานด้านค่าใช้จ่ายในโครงการมาทำการศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วย

- บัญชีรายการปริมาณงานและราคา (BOQ)
- บิลค่าใช้จ่าย
- ข้อมูลการบันทึกค่าใช้จ่าย (สมุดบัญชี, file ข้อมูล)

โดยครั้งที่สองทำการนัดหมายสัมภาษณ์ผู้บริหารหรือวิศวกรผู้ควบคุมโครงการ เพื่อหารือบ่งชี้ปัญหาอุปสรรคและข้อจำกัดในกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายที่ได้จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่นำมาศึกษาและการสัมภาษณ์ครั้งแรก เพื่อสรุปประเด็นปัญหาของบริษัท

3. ผลการศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างต้องมีการศึกษาถึงกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายของบริษัทก่อนจึงจะสามารถบ่งชี้ถึงปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายได้ ดังนั้นผลการศึกษาจึงประกอบไปด้วย ผลการศึกษากระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายและผลการศึกษาปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่าย

3.1 กระบวนการควบคุมค่าใช้จ่าย

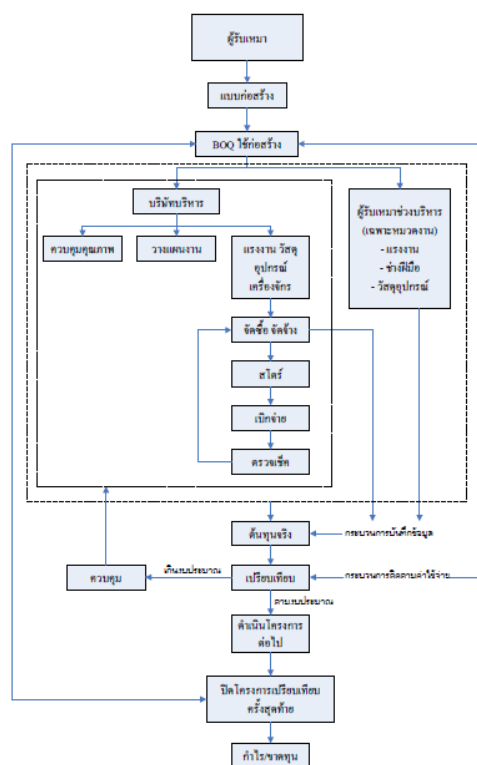
กระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายของบริษัทก่อสร้างขนาดกลางและเล็ก ส่วนมากมีกระบวนการทำงานในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน (ดังแสดงในภาพที่ 1) เริ่มตั้งแต่กระบวนการทำบัญชีรายการปริมาณงานและราคา (BOQ) จะทำรายการประมาณราคาออกเป็น 2 ชุด ชุดแรกคือ BOQ สำหรับเสนอราคาต่อเจ้าของโครงการหรือสำหรับประมูลงาน ชุดที่สองคือ BOQ สำหรับควบคุมการก่อสร้าง เช่น ดูปริมาณที่จะต้องสั่งซื้อวัสดุเป็นต้น อีกกรณี คือ บริษัทใช้ BOQ ที่ส่วนราชการทำไว้เป็นราคากลางของโครงการ มาเป็นรายการควบคุมการก่อสร้างโดยคิดว่า BOQ ของทางราชการคิดส่วนเผื่อผลกำไรไว้แล้ว

การดำเนินการก่อสร้าง บริษัทแบ่งการดำเนินงานก่อสร้างออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรก คือ ส่วนของผู้รับเหมาหลักทำหน้าที่วางแผน ควบคุม บริหารแรงงาน วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องจักรให้เป็นไปตามแผนงาน ส่วนที่สอง คือ ส่วนของผู้รับเหมาช่วงทำหน้าที่รับผิดชอบแรงงาน วัสดุอุปกรณ์ เฉพาะหมวดงาน เช่น



แอร์ ไฟฟ้า ดับเพลิง เป็นต้น ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้รับเหมาหลัก อีกกรณี คือ ผู้รับเหมาหลักเป็นผู้รับผิดชอบ การลงทุนในค่าก่อสร้างต่างๆ จัดหาวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องจักร ควบคุมและวางแผนให้เป็นไปตามแผนงาน โดยที่แรงงานและช่างฝีมือทั้งหมดจะใช้การจ้างเป็นผู้รับเหมาย่อย ผู้รับเหมาย่อยจะไม่ต้องลงทุนในค่าใช้จ่ายใดๆ นอกจากทักษะฝีมือแรงงาน ทำให้บริษัทไม่มีต้นทุนที่จะต้องดูแลรับผิดชอบ

ของโครงการก่อสร้าง จะนำมาคำนวณเปรียบเทียบกับบัญชีรายการปริมาณงานและราคา (BOQ) ที่ได้มีการตั้งไว้เพื่อแสดงผลความก้าวหน้าและวางแผนควบคุมค่าใช้จ่ายให้ทันทั้งที่หากต้นทุนจริงของโครงการเกินกว่างบประมาณที่ตั้งไว้ก็จะมี การควบคุมค่าใช้จ่ายตามแนวทางของแต่ละบริษัทหรือไม่ก็ไม่มี การควบคุมใดๆ เลย ขั้นตอนนี้จะดำเนินการเข้าไปเรื่อยๆ ตั้งแต่เริ่มโครงการจนกระทั่งเสร็จสิ้นโครงการ



ภาพที่ 1 กระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายทั่วไปของบริษัทผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็ก

ข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในโครงการก่อสร้าง จากบิลเรียกเก็บเงิน บิลเงินสด หรือค่าเช่าจ้างต่างๆ จะมีการบันทึกข้อมูลเหล่านี้ลงสมุดบัญชี บางบริษัทใช้การตกลงเศษกระดาษ โดยแต่ละบริษัทมีการกำหนดความถี่ในการจดบันทึกค่าใช้จ่าย หรือตามความสะดวกของผู้ปฏิบัติงานเอง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ คือต้นทุนจริง

3.2 ปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่าย

1) ปัญหาบริษัท ก.

ทัศนคติของผู้บริหารต่อการใช้คอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยี มองว่ามีการใช้งานที่ซับซ้อนยุ่งยากต่อผู้ปฏิบัติงาน การจัดเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ในแหล่งเดียวอาจทำให้ข้อมูลทั้งหมดสูญหาย เมื่อเกิดข้อผิดพลาดหรือความเสียหายกับคอมพิวเตอร์ รวมถึงการรับรู้ผลของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในโครงการขณะการดำเนินโครงการว่าเกินงบประมาณหรือไม่ ทำให้ต้องมีกระบวนการที่จะควบคุมซึ่งทำให้เกิดความเครียดต่อผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน ทางผู้บริหารจึงตัดปัญหาโดยการไม่ติดตามค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินโครงการ

2) ปัญหาบริษัท ข.

การทำงานของวิศวกรและไฟร์แมน มีทัศนคติต่อกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่าย คือ ยังยึดติดกับการทำงานแบบเดิมที่มีก่งายไม่ต้องการระเบียบข้อบังคับใหม่ที่จะมากับกระบวนการการควบคุมค่าใช้จ่ายที่จะเพิ่มการทำงานให้แก่วิศวกรและไฟร์แมน เนื่องจากคิดว่าการทำงานที่เคยกทำอยู่ก็มีความสะดวกและรวดเร็วคืออยู่แล้วและบริษัทก็ได้ขาดทุนแต่อย่างใด ซึ่งบริษัทมีความต้องการการช่วยเหลือจากปัญหาที่กำลังประสบอยู่

3) ปัญหาบริษัท ค.

ข้อมูลที่ต้องเก็บรวบรวมมีเป็นจำนวนมากและสะสมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากหลายโครงการ บริษัทไม่มีบุคลากรในการทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะซึ่งทำให้บุคลากร 1 คนต้องทำงานหลายหน้าที่ ทำให้การบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายมีความล่าช้าและเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย ส่งผลถึงการรับรู้ความก้าวหน้าของค่าใช้จ่ายไม่ทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในโครงการ จึงไม่สามารถวาง



แผนการควบคุมค่าใช้จ่ายล่วงหน้าได้ ซึ่งบริษัทมีความต้องการความช่วยเหลือจากปัญหาที่กำลังประสบอยู่

4) ปัญหาบริษัท ก.

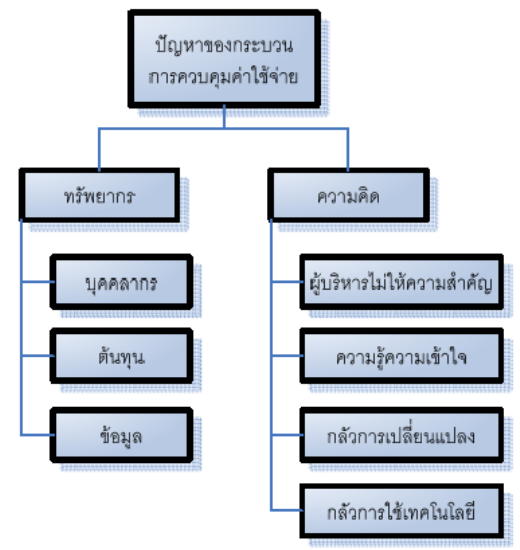
การบริหารกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายไม่เป็นรูปแบบที่ชัดเจน ไม่กำหนดความถี่ระยะเวลาการเปรียบเทียบความก้าวหน้าของค่าใช้จ่ายในโครงการ และบริษัทยังดำเนินโครงการในหลายๆ สถานที่พร้อมกัน ซึ่งทำได้ยากต่อการควบคุมดูแล ผู้บริหารจะอาศัยความจำและบันทึกเอกสารค่าใช้จ่ายในส่วนหลักๆ เป็นการประมาณคร่าวๆ ว่าค่าใช้จ่ายของแต่ละโครงการเกิดขึ้นแล้วมากน้อยเพียงใด และใช้ประสบการณ์ประเมินสถานะค่าใช้จ่ายของแต่ละโครงการว่าเกินงบประมาณหรือไม่ การใช้ประสบการณ์ควบคุมค่าใช้จ่ายของโครงการเช่นนี้ทำให้ผู้ประเมินเองมองไม่เห็นค่าใช้จ่ายบางรายการที่มีในโครงการ ทำให้ไม่ทราบถึงค่าใช้จ่ายที่แท้จริงที่เกิดขึ้นในโครงการ เป็นเหตุให้เข้าใจผิดว่าโครงการนั้นได้กำไรตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ ซึ่งบริษัทมีความต้องการความช่วยเหลือจากปัญหาที่กำลังประสบอยู่

5) ปัญหาบริษัท จ.

กระบวนการควบคุมค่าใช้จ่าย เป็นรูปแบบการทำงานที่มีขั้นตอนชัดเจน แต่ทางบริษัทต้องจ้างบุคลากรชั่วคราวเพิ่มเข้ามาจากบุคลากรประจำ เพื่อดูแลกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายประจำแต่ละโครงการโดยเฉพาะ ซึ่งทำให้ต้นทุนในการบริหารจัดการโครงการเพิ่มขึ้น

จากการศึกษาปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายจากบริษัทกรณีศึกษาทั้ง 5 บริษัท สามารถรวบรวมปัญหาพื้นฐานของผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็กในกระบวนการการควบคุมค่าใช้จ่าย และได้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม (ดังแสดงในภาพที่ 2) คือ ปัญหาด้านทรัพยากรและปัญหาด้านความคิด โดยกลุ่มแรกปัญหาด้านทรัพยากร ประกอบไปด้วย 1) ปัญหาของต้นทุน ซึ่งบริษัทขนาดเล็กล้วนมีต้นทุนการดำเนินงานต่ำ 2) ปัญหาด้านบุคลากร ซึ่งเป็นผลพวงจากสาเหตุปัญหาด้านต้นทุน บริษัทจึงขาดบุคลากรทั้งในส่วนของจำนวนและความรู้ความสามารถ บริษัทขนาดเล็กเหล่านี้ไม่ต้องการจ้างบุคลากรเพิ่มเติม เพราะจะทำให้ต้นทุนในการดำเนินการสูงขึ้นตามไปด้วย ซึ่งพนักงานบริษัท 1 คน ต้องทำงานหลายหน้าที่ ทำให้กระบวนการทำงานด้อยประสิทธิภาพลง 3) ปัญหาด้านข้อมูล ซึ่งเป็นข้อมูลที่มาจาก

แหล่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับโครงการมีเป็นจำนวนมากและเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ไม่สามารถบันทึกและประมวลผลได้ตลอดเวลา จึงเป็นปัญหาต่อกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่าย



ภาพที่ 2 ปัญหาของผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็กในการควบคุมค่าใช้จ่าย

กลุ่มที่สอง ปัญหาด้านความคิด คือ ทักษะคิดหรือความรู้สึกของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานต่อกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่าย ประกอบด้วย 1) ปัญหาผู้บริหารไม่ให้ความสำคัญ คือ ผู้บริหารไม่มีนโยบายให้ใช้ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายอย่างจริงจัง เก็บหรือนำเข้าข้อมูลเฉพาะค่าใช้จ่ายในส่วนหลักๆ ของโครงการ แต่เน้นการบริหารไปที่การควบคุมด้านเวลาเพื่อส่งผลงานให้ทันตามกำหนดเวลา 2) ปัญหาความรู้ความเข้าใจ คือ ผู้บริหารหรือผู้ปฏิบัติงานไม่มีความรู้ด้านระบบการควบคุมค่าใช้จ่าย ทำให้ไม่สามารถวางแผนและแก้ไขปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายได้ และเข้าใจผิดว่าการควบคุมค่าใช้จ่ายคือการทำให้ต้นทุนการก่อสร้างถูกลงเพียงอย่างเดียว ทำให้ผู้บริหารหรือผู้ปฏิบัติงานหาวิธีทำให้การก่อสร้างประหยัดที่สุดเพียงอย่างเดียว 3) ปัญหากลัวการเปลี่ยนแปลง คือ ผู้บริหารหรือผู้ปฏิบัติงาน ยังยึดติดกับการทำงานในรูปแบบเดิมที่ไม่ซับซ้อน และหากมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายก็ทำให้เพิ่มภาระหน้าที่แก่ตัวอง รวมถึงต้องเรียนรู้ระบบงานใหม่ 4) ปัญหากลัวเทคโนโลยี คือ



ผู้บริหารหรือผู้ปฏิบัติงานมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อเทคโนโลยี เช่น คอมพิวเตอร์เป็นต้น เมื่อนำเข้ามาใช้ทำให้ต้องพึ่งพาเครื่องมือที่นั้นตลอด ซึ่งเมื่อเครื่องมือที่นั้นเกิดขัดข้องหรือความเสียหายส่งผลทำให้การทำงานเกิดความล่าช้าลง และต้องใช้เวลาในการศึกษาเรียนรู้

4. สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษากระบวนการควบคุมค่าใช้จ่ายและปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่าย พบว่า มีปัญหาจำนวนมากที่ส่งผลกระทบต่อ การควบคุมค่าใช้จ่ายของโครงการก่อสร้างแต่ปัญหาที่ผู้รับเหมา ประสบอยู่นั้นกลับเป็นปัญหาพื้นฐาน ธรรมดาทั่วไป ซึ่งผู้รับเหมาบางรายก็ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับกระบวนการ ควบคุมค่าใช้จ่ายของตัวเอง แต่ไม่สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้ด้วย ข้อจำกัดในหลายๆ ปัจจัย ดังนั้นระบบการควบคุมค่าใช้จ่าย สำหรับผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็ก ควรสร้างขึ้นเพื่อที่จะ สามารถแก้ไขและหนีจากปัญหาพื้นฐานดังกล่าวของผู้รับเหมา โดยใช้ระบบเครื่องมือ เข้ามาช่วยในการควบคุมค่าใช้จ่าย เครื่องมือจะต้องสะดวกต่อการใช้งาน สามารถนำเข้าข้อมูล และบันทึกแสดงผลออกมาเพื่อรับรู้ความก้าวหน้าได้ทันที และ ผู้ใช้สามารถเข้าใจข้อมูลดังกล่าวได้โดยง่าย

5. บรรณานุกรม

- [1] ชินวัช ชินดีสุวรรณ, 2547. การพัฒนาระบบในการบริหารจัดการวางแผนติดตามและควบคุมงานในโครงการก่อสร้างแนวราบ. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- [2] Abudayyeh O., Temel B., Al-Tabtabai H., and Hurley B., 2001. An Intranet-based cost control system. Advances in Engineering Software, 32:87-94.
- [3] Benjaoran V., 2009. A cost control system development: A collaborative approach for small and medium sized contractors. International Journal of Project Management, 27:270-277
- [4] Daniel W., 2006. Construction Management, 3rd ed, New York: John Wiley & Sons
- [5] Harold K., 2006. Project Management, 9th ed, New York: John Wiley & Sons
- [6] Navon R., 2005. Automated project performance control of construction project. Automation in Construction, 14:467-476

- [7] Perera A.A.D.A.J., and Imriyas K., 2004. Integrated construction project cost information system using MS Access and MS Project. Construction Management and Economics, 22:203-211

การควบคุมค่าวัสดุสำหรับผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็กโดยประยุกต์ใช้ รหัสแท่ง

A MATERIAL COST CONTROL FOR SMALL AND MEDIUM SIZED CONTRACTORS USING BARCODE

อนุชา แก้วสีขาว¹, วชรภูมิ เบญจโอฬาร²

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิศวกรรมโยธา สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
boy-ce18@hotmail.com

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิศวกรรมโยธา สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
vacharapoom@sut.ac.th

บทคัดย่อ

การควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างเป็นสิ่งสำคัญสำหรับบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง โดยเฉพาะบริษัทรับเหมาก่อสร้างรายย่อยที่ไม่ค่อยให้ความสำคัญด้านการควบคุมค่าใช้จ่าย ซึ่งหากไม่มีระบบควบคุมค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพอาจทำให้บริษัทเสียหายขาดทุนจนทำให้เลิกกิจการได้ งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อการพัฒนากระบวนการควบคุมค่าวัสดุก่อสร้างสำหรับผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็กโดยประยุกต์ใช้รหัสแท่ง (Barcode) โดยศึกษาปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างแบบกรณีศึกษาจากผู้รับเหมาขนาดกลางและขนาดเล็ก จากนั้นวิเคราะห์ปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงของผู้รับเหมา เพื่อออกแบบและปรับปรุงระบบการควบคุมค่าใช้จ่ายให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สามารถลดข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูล เก็บบันทึกข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว วิเคราะห์และแสดงผลสถานะค่าใช้จ่ายของโครงการได้ โดยนำเทคโนโลยีการบ่งชี้อัตโนมัติซึ่งใช้รหัสแท่งร่วมกับ Spreadsheet (Microsoft Excel) เข้ามาช่วยจัดการกับข้อมูลและสรุปผลสถานะค่าใช้จ่ายของโครงการให้ผู้รับเหมารับรู้ได้ตลอดเวลา ทำให้สามารถปรับปรุงแก้ไขปัญหาได้ทันทีที่พบ และมีมาตรการรับมือเมื่อค่าใช้จ่ายไม่เป็นไปตามแผนที่วางเอาไว้

ABSTRACT

Cost control system is more important for subcontractor. Its can directly affect to construction project profit if Cost Control system is avoided from construction management. Efficient cost control system should be used in construction management for reducing risk in project loss. The best designation of cost control system can eliminate the problematic disbursement for subcontractor. This research present the controlling material cost for small and medium size

^{*} ผู้ติดต่อหลัก (Corresponding author)

subcontractor home by applying barcode system on it. The small and medium sizes of companies are collected data for using designation effectiveness system process. Its new system helps to reduce the error on keeping record, quick recording system, direct analyst and showing the actual project expense status. The Barcode system technology and Microsoft Excel are used for the new cost control system in this research. This new system is helpful for monitoring and controlling actual expense on construction project. Its new system can fix problem out as its not plan in the beginning process.

คำสำคัญ: Cost Control, Small and Medium size Contractor, Barcode

1. บทนำ

การบริหารค่าใช้จ่ายในโครงการเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้การบริหารงานก่อสร้างเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีวัตถุประสงค์คือการควบคุมค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะค่าวัสดุของโครงการก่อสร้าง เนื่องจากค่าวัสดุเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นมากที่สุดของโครงการ โดยคิดเป็นร้อยละ 45.12 % ของค่าก่อสร้างทั้งหมดของโครงการ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2553) อีกทั้งบริษัทขนาดกลางและเล็กมักจะจ้างเหมาในส่วนของแรงงานไปให้กับผู้รับเหมาช่วงรายย่อยลงไปอีก ซึ่งทำให้บริษัทไม่ต้องมีการควบคุมค่าใช้จ่ายในส่วน of ค่าแรงงาน ดังนั้นการบริหารค่าใช้จ่ายของโครงการที่ต้องควบคุมค่าวัสดุให้มีประสิทธิภาพ กล่าวคือจะต้องสามารถตรวจสอบ รายงานผล บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ

สำนักงานสถิติแห่งชาติได้จัดทำการศึกษาถึงการประยุกต์ใช้ IT ในอุตสาหกรรมก่อสร้างเมื่อปี พ.ศ. 2547 รายงานได้แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทยมีลักษณะประกอบขึ้นด้วยหน่วยเล็กๆ จำนวนมากคือ มีบริษัทก่อสร้างที่อยู่ในขนาดกลางและขนาดย่อมอยู่ถึง 92 % โดยที่ 95 % ของบริษัททั้งหมดมีทุนจดทะเบียนน้อยกว่า 50 ล้านบาท รายงานยังแสดงให้เห็นอีกว่ามีบริษัทก่อสร้างจำนวนเพียง 1.7 % ที่มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ขึ้นใช้เอง (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2553) จากการสำรวจเบื้องต้นพบว่าบริษัทก่อสร้างขนาดกลางและเล็กบางบริษัทผู้บริหารโครงการได้ประสบปัญหาความลำบากและยุ่งยากที่จะทำการควบคุมค่าใช้จ่ายในภาพรวมของโครงการ จากปัญหาผู้รับเหมา SMEs ควรได้รับการช่วยเหลือพัฒนา แก้ไขปัญหากระบวนการบริหารโดยเฉพาะการบริหารค่าใช้จ่าย เพื่อลดความเสี่ยงต่อการดำเนินโครงการขาดทุน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการบริหารงานด้านอื่นๆ ตามมา การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลทำให้การควบคุมค่าใช้จ่ายนั้นสะดวกมากขึ้น และนำเสนอในรูปแบบที่ต้องการได้โดยใช้ระบบฐานข้อมูล (Database system) อย่างไรก็ตามการจัดการข้อมูลในคอมพิวเตอร์จะดำเนินการตามโครงสร้างที่ผู้ใช้กำหนด ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่บันทึกได้ ดังนั้นการป้อนข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การควบคุมค่าใช้จ่ายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อมูลในการก่อสร้างมีมากมายและซับซ้อนตามขนาดของงานก่อสร้าง การจัดเก็บข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่มีคุณภาพการนำไปใช้อาจทำให้เกิดตัดสินใจผิดพลาด ปริมาณข้อมูลเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อควบคุมค่าใช้จ่าย เนื่องจากต้องใช้เวลาและบุคลากรในการบริหารจัดการข้อมูลในเอกสารและการประมวลผลประมาณ 36-50 % ของเวลาทำงานปกติ (McCullouch and Gunn, 1993) การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์จัดการข้อมูลทำให้การประมวลผลรวดเร็ว แต่ถ้าข้อมูลที่ได้รับมีความผิดพลาดก็ส่งผลกระทบต่อประมวลผลและควบคุมค่าใช้จ่าย การควบคุมค่าใช้จ่ายต้องใช้ข้อมูลในการดำเนินการ ในขณะที่กระบวนการจัดการข้อมูลใช้เวลามากเกิดความผิดพลาดจึงส่งผลกระทบต่อควบคุมค่าใช้จ่ายโดยตรง การนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาช่วยในการบันทึกข้อมูลสามารถลดเวลาและความผิดพลาดลงได้ การจัดเก็บข้อมูลโดยอัตโนมัติ (Automatic data collection) โดยใช้เทคโนโลยีการบ่งชี้อัตโนมัติเป็นสื่อในการบันทึกข้อมูล จะเกิดความผิดพลาดน้อยกว่าการบันทึกข้อมูลด้วยวิธีอื่น

2. ทฤษฎีการควบคุมค่าใช้จ่ายและความรู้ที่เกี่ยวข้อง

Daniel (2006), Harold (2006) กล่าวว่า การควบคุมค่าใช้จ่าย คือ หลักการคาดหมายค่าใช้จ่าย โดยอาศัยการประเมินการเปรียบเทียบงบประมาณ การปรับปรุงแก้ไขของแผนงาน และการตัดสินใจภายใต้งบประมาณที่จะบรรลุผลตามวัตถุประสงค์

ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายของโครงการก่อสร้างเป็นการพยายามควบคุมค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงให้อยู่ภายในงบประมาณที่ตั้งไว้จากการประมาณการ โดยการจัดทำรายงานด้านต้นทุนถึงปัจจุบันเปรียบเทียบกับงบประมาณของโครงการเป็นระยะๆ เพื่อคาดการณ์ค่าใช้จ่าย และกำไรหรือขาดทุนเมื่อสิ้นสุดโครงการนอกจากนี้จากรายงานต้องชี้ให้เห็นว่าจุดไหนของงานเกินงบประมาณ เพื่อจะได้สามารถแก้ไขปัญหาและเหตุการณ์เฉพาะหน้าได้ทันที่ การควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างไม่เพียงแต่จะเป็นการควบคุมดูแลตรวจตราค่าใช้จ่ายและจัดบันทึกข้อมูลเท่านั้น แต่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหาได้ทันการก่อนที่จะสายเกินไป โดยที่ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายจะเข้าไปเกี่ยวข้องกับทุกคนในโครงการที่เกี่ยวข้องกับตัวเงิน (อนุชา และวชรภูมิ, 2553)

การเปรียบเทียบผลงานจริงกับแผนงานฐานในเชิงปริมาณตัวเลขนั้นต้องใช้หน่วยวัดฐานเดียวกันคือ "เงิน" โดยจะแปลงผลงานจริงและแผนงานฐานออกมาเป็นรูปของจำนวนเงิน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกันแล้วจะทำให้ได้ค่าแตกต่าง (Variance) ออกมา ค่านี้จะใช้ในการกำหนดทิศทางและมาตรการแก้ไขควบคุมค่าใช้จ่าย (ดังสมการที่ 1) เพื่อพยายามให้การดำเนินงานในส่วนที่ยังเหลืออยู่ของโครงการสามารถกลับไปเป็นตามแผนงานฐานให้ได้ (วชรภูมิ, 2552)

$$\text{Baseline Schedule} - \text{Current Schedule} = \text{Variance} \rightarrow \text{Corrective Action} \quad (1)$$

Rasdorf and Herbert (1990) ได้นำการประยุกต์ใช้รหัสแท่งกับงานก่อสร้างในด้านต่างๆ ดังนี้

1. แรงงานก่อสร้าง (Jobsite Labor) นำมาบันทึกเวลาในการทำงานแทนการใช้บัตรลงเวลาเพื่อสะดวกในการติดตาม และการคิดค่าใช้จ่าย
2. เครื่องจักรในงานก่อสร้าง (Construction Equipment) นำมาใช้ในการตรวจสอบ การบำรุงรักษาแทนงานเอกสารที่สามารถติดตามและตรวจสอบเครื่องจักรได้อย่างรวดเร็ว เพื่อนำมาใช้ประมาณต้นทุนในการก่อสร้าง
3. การใช้งานด้านอื่นๆ เช่นการเก็บข้อมูล ราคาวัสดุ จากงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ยังไม่มีการนำรหัสแท่งมาประยุกต์ใช้ควบคู่กับโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อควบคุมแผนงานและต้นทุนค่าใช้จ่าย ซึ่งบอกค่าดัชนีต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับช่วยให้ผู้รับผิดชอบสามารถตัดสินใจในการบริหารควบคุมโครงการทั้งด้านประสิทธิภาพการทำงานและการควบคุมค่าใช้จ่ายให้ทันต่อเวลาและสถานการณ์

3. การควบคุมค่าวัสดุโดยประยุกต์ใช้บาร์โค้ด

3.1 การศึกษาปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้าง การศึกษานี้ทำการสำรวจปัญหาด้วยการใช้กรณีศึกษาเป็นตัวแทนกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้างขนาดกลางและขนาดเล็ก จำนวน 5 บริษัท (หนึ่งบริษัทอาจมีหลายโครงการ) บริษัทเหล่านี้รับเหมาก่อสร้างประเภทบ้านพักอาศัย (หมู่บ้านจัดสรร) และอาคารต่างๆ ทั่วไป ซึ่งมีประสบการณ์ทำงานตั้งแต่ 5 - 30 ปี การสำรวจข้อมูลและปัญหาจะใช้วิธีการสัมภาษณ์เจ้าของบริษัทหรือวิศวกรโครงการที่รับผิดชอบกับการควบคุมต้นทุนโครงการโดยตรง วิธีการสัมภาษณ์จะใช้คำถามปลายเปิดเป็นส่วนใหญ่เพื่อให้คำตอบเป็นธรรมชาติใกล้เคียงกับอุปนิสัยการทำงานของผู้รับเหมาที่สุดและไม่ให้คำตอบอยู่ในกรอบของคำถามมากเกินไป จากนั้นสอบถามข้อมูลที่สงสัยและขอข้อมูลเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานด้านค่าใช้จ่ายในโครงการมาทำการศึกษาซึ่งประกอบไปด้วย

- บัญชีรายการปริมาณงานและราคา (BOQ)
- บิลค่าใช้จ่าย
- ข้อมูลการบันทึกค่าใช้จ่าย (สมุดบัญชี, ไฟล์ข้อมูล)

จากการศึกษาวิจัย (อนุชา และวชรภูมิ, 2553) ได้สรุปขั้นตอนการควบคุมค่าใช้จ่ายและประเด็นปัญหาของบริษัทผู้รับเหมาขนาดกลางและเล็กออกมาเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาหรือสร้างระบบที่เหมาะสมกับผู้รับเหมาต่อไป

3.2 การสร้างระบบควบคุมค่าใช้จ่าย

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้

รหัสแท่ง (Barcode) ในเบื้องต้นแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือรหัสที่เป็นตัวเลข และรหัสที่เป็นตัวเลขร่วมกับตัวอักษร เพื่อความยืดหยุ่นในการจัดตั้งรหัส ดังนั้นรหัสที่เหมาะสมในการใช้ได้แก่ Code 128 และ Code 39 ที่สามารถใช้ตัวเลขและตัวอักษรในการจัดพิมพ์รหัส ข้อแตกต่างระหว่างรหัสแท่งทั้งสองประเภท คือ การจัดพิมพ์และความจุของข้อมูล สำหรับความจุข้อมูล Code 128 ใช้พื้นที่น้อยกว่า

Code 39 ในการบันทึกข้อมูลที่เท่ากัน ในส่วนของการจัดพิมพ์รหัสทั้ง 2 แบบสามารถแจ้งผู้ผลิตฉลากพิมพ์ หรือซื้อเครื่องพิมพ์รหัสแท่ง และโปรแกรมการพิมพ์มาใช้ แต่สำหรับ Code 39 มีคุณลักษณะที่เพิ่มเติมคือเป็น True type Font ที่สามารถนำมาใช้กับโปรแกรม Windows ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่แพร่หลายของคอมพิวเตอร์ทำให้สามารถพิมพ์รหัสแท่งในโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ได้สะดวก และสามารถพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ทั่วไปที่ใช้ในสำนักงาน แต่คุณภาพของฉลากที่ได้จะแตกต่างกันตามวิธีการพิมพ์และวัสดุที่ใช้ ในงานวิจัยนี้เลือกใช้รหัสแท่งแบบ Code 39 ตามคุณสมบัติที่ได้กล่าวมาข้างต้น

เครื่องอ่านรหัสแท่ง (Reading Device) ในงานวิจัยนี้เลือกใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ดแบบ CCD (Charge Coupled Device Scanner) เครื่องอ่านบาร์โค้ดประเภทนี้เป็นเครื่องอ่านราคาถูก การทำงานจะอาศัยการสะท้อนของแสงจากรหัสแท่งและช่องว่างแล้วเปลี่ยนเป็นสัญญาณวีดีโอ เครื่องอ่านแบบนี้ในขณะที่อ่านจะไม่มีการเคลื่อนที่ขึ้นส่วนความแม่นยำจะสูงกว่าแบบเลเซอร์ ใช้พลังงานน้อยอายุการใช้งานของอุปกรณ์ในการสร้างแสง (LED) จะยาวนานกว่า เครื่องอ่านบาร์โค้ดแบบนี้ยังเป็นแบบตัดวงจรไฟอัตโนมัติในกรณีที่ไม่มีการใช้งาน

โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างระบบคือ Microsoft Excel ซึ่งเป็นโปรแกรมสำนักงานที่บริษัทผู้รับเหมามีใช้งานเป็นโปรแกรมพื้นฐานอยู่แล้ว ข้อดีที่นำมาใช้ก็คือ เป็นโปรแกรมที่มีความแพร่หลายสามารถใช้งานได้ง่าย โดยอาศัยความคุ้นเคยและความเข้าใจการทำงานของโปรแกรม อีกทั้งยังสามารถสร้างโปรแกรมเพิ่มเติมด้วยการเขียน Visual Basic for Application (VBA) จึงสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ได้ รวมทั้งวิเคราะห์และแสดงผลได้อัตโนมัติ

3.2.2 ส่วนประกอบของระบบ เพื่อให้มองเห็นภาพการทำงานของระบบควบคุมค่าใช้จ่ายได้โดยง่ายสามารถแบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

ส่วนข้อมูลนำเข้ามีสองกลุ่มคือ กลุ่มของข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงของโครงการและกลุ่มของข้อมูลงบประมาณ โดยข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงมาจากตัวเลขของบิลเงินสด ใบส่งของชั่วคราว ใบเรียกเก็บเงิน รวมถึงค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขณะที่ดำเนินโครงการ จัดเก็บเป็นฐานข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ในชื่อ "RecordDatabase" และกลุ่มข้อมูลงบประมาณมาจากตัวเลข BOQ ของโครงการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลงบประมาณ ในชื่อ "BOQDatabase"

ส่วนข้อมูลรายงานผล คือการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลระหว่างงบประมาณของโครงการ กับผลของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ณ ขณะนั้น โดยแสดงค่าดัชนีต่างๆ ที่บอกถึงสถานะของต้นทุนและสถานะการทำงานว่าสูงหรือต่ำกว่าแผนมากน้อยเพียงใด เพื่อให้ผู้รับผิดชอบได้วางแผนบริหารโครงการอย่างถูกต้องต่อไป

3.2.3 การทำงานของระบบ หลักการทำงานของระบบควบคุมค่าใช้จ่ายที่สร้างขึ้นประกอบด้วยแผ่นงานปฏิบัติการ (WorkSheet) 4 แผ่นงาน ดังนี้

1. แผ่นงานปฏิบัติการการป้อนข้อมูลค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ (Input Worksheet) เป็นส่วนที่ใช้ป้อนข้อมูล (ดังรูปที่ 2) เพื่อแปลงข้อมูลจากเอกสารค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง เช่น ใบแจ้งหนี้ บิลเงินสดต่างๆ ให้เป็นข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเก็บบันทึกลงคอมพิวเตอร์ได้ โดยการป้อนข้อมูลต่างๆ ที่สำคัญต่อการควบคุมค่าใช้จ่าย ได้แก่ รายการสิ่งของหรือรายการใช้จ่าย ราคา ปริมาณ วันที่ โดยข้อมูลที่ป้อนบนแบบฟอร์มจะเชื่อมโยงและตรวจสอบกับฐานข้อมูลโดยอัตโนมัติซึ่งการป้อนข้อมูลเหล่านี้จะใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ดเป็นตัวช่วยในการป้อนข้อมูลรายการต่างๆ ในเอกสารโดยสแกนรหัสจากสมุดบาร์โค้ด ที่สร้างขึ้นจากฐานข้อมูลต้นทุน

2. แผ่นงานปฏิบัติการการสร้างฐานข้อมูลงบประมาณ (BOQ Database Worksheet) เป็นส่วนที่ใช้เป็นฐานข้อมูล (ดังรูปที่ 3) เก็บข้อมูลรายการหน่วยต้นทุนและเพิ่มเติมเข้าได้เรื่อยๆ เมื่อมีรายการใหม่ที่ยังไม่เคยบันทึก โปรแกรมจะทำการประมวลผลขึ้นเองจากการดำเนินการของแผ่นงานต่างๆ (Worksheet) รายการหน่วยต้นทุนและเลขรหัสหน่วยต้นทุนในส่วนนี้จะถูกนำไปแปลงเป็นรหัสบาร์โค้ดซึ่งจัดทำเป็นสมุดบาร์โค้ด

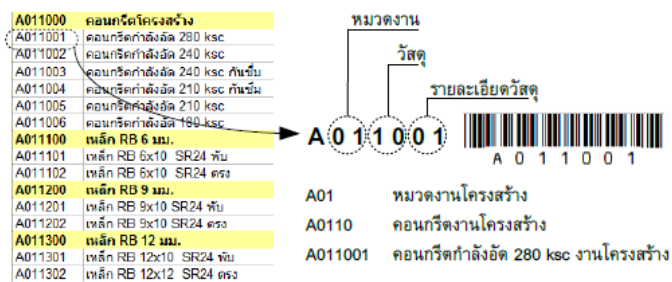
3. แผ่นงานปฏิบัติการการบันทึกข้อมูล (Record Database Worksheet) เป็นส่วนที่ใช้บันทึกข้อมูล (ดังรูปที่ 4) ทำงานต่อเนื่องจากแบบฟอร์มการป้อนข้อมูลรายการค่าใช้จ่ายจริง ข้อมูลที่ป้อนนี้จะถูกเก็บบันทึกไว้ในฐานข้อมูล RecordDatabase สามารถเรียกดูรายการที่มีการบันทึกไปและพิมพ์รายการนั้นออกมาได้ตามปกติเหมือนการพิมพ์เอกสารข้อมูล Excel ทั่วไป ซึ่งก็จะทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมและเรียนรู้วิธีการใช้ที่ไม่ยุ่งยาก

4. และแผ่นงานปฏิบัติการการรายงานผล (Report Worksheet) เป็นการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลBOQDatabase และ RecordDatabase มาคำนวณเพื่อแสดงรายงานสรุปในรูปแบบตาราง (ดังรูปที่ 5) รายงานนี้สามารถบอกถึงผลการดำเนินงานของโครงการทั้งด้านค่าใช้จ่ายและระยะเวลาการทำงาน รวมไปถึงการประเมินทำนายค่าใช้จ่ายล่วงหน้าของโครงการว่าจะมีกำไรหรือขาดทุนเมื่อโครงการแล้วเสร็จ

ซึ่งทั้งหมดนี้จะรวมอยู่ในหนึ่งไฟล์เอ็กเซล (.xls) สำหรับควบคุมค่าใช้จ่ายของโครงการก่อสร้างหนึ่งโครงการ

การกำหนดรหัสค่าใช้จ่าย (Cost codes) เป็นการตั้งรหัสให้กับหมวดงาน หรือตั้งชื่อค่าใช้จ่ายเป็นรหัสเป็นตัวเลขเป็นวิธีเอกลักษณ์ และทำให้แบ่งงานออกเป็นหมวดหมู่ เป็นกลุ่มข้อมูลเพื่อให้ง่ายต่อการจัดการทำบัญชี ง่ายต่อการจัดเก็บ บันทึกข้อมูล และตรวจสอบข้อมูล และที่สำคัญเพื่อให้เข้าใจกันอย่างเป็นทางการ หรือเข้าใจกันทั้งองค์กร ในที่นี้จะใช้การกำหนดรหัสแบบตัวอักษรและตัวเลข (Alphanumeric) ที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษร A และต่อด้วยตัวเลข 6 ตัว เช่น A011001 โดยแบ่งโครงสร้างรหัสออกเป็นสามชั้น ชั้นที่หนึ่งคือชั้นหมวดงานประกอบด้วยตัวเลขสองตัว เช่น A01XXXX หมายถึง

หมวดงานโครงสร้าง ชั้นที่สองคือชั้นวัสดุ เช่น A0110XX หมายถึง คอนกรีตที่ใช้ในงานโครงสร้าง ชั้นที่สามคือชั้นระบุรายละเอียดขนาดหรือยี่ห้อของวัสดุ เช่น A011001 หมายถึง คอนกรีตกำลังอัด 280 ksc ที่ใช้ในงานโครงสร้าง (ดังภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 การกำหนดรหัสค่าใช้จ่าย

A	B	C	D	E	F	G	H
1	บริษัทก่อสร้าง กวด						
2	แบบฟอร์มใบรับสินค้า						
3					วันที่	รายงาน	
4	เลขที่	150			เรียกดู		
5	วันที่	30/05/2007			แก้ไข		
6					ส่ง		
7	รหัสแกน						
8							
9							
10	รหัส	ชื่อรายการ	ชื่อหน่วย	ราคาหน่วย	จำนวน	ราคาหน่วย	หมายเหตุ
11	1	A021807 ลวดเส้น 3.2	กิโลกรัม	861	5		
12	2	A072007 ตะแกรงตีเหล็ก	อื่น	80	16		
13	3	A041401 ปูนก่อ M197 TPI	ถุง	88	200	94	
14	4	A085100 ค่าแรง แล่อื่นๆ งานสาขาวิชา		25800	1	17000	
15	5	A020902 ลีกันสตีล เสา	ตั้ง	622	5		
16	6	A020903 นำมันสน	ตั้ง	652	3	570	
17	7	A012500 ลวดผูกเหล็ก	ก.ก.		40	95	
18	8						
19	9						
20	10						

ภาพที่ 2 แผ่นงานป้อนข้อมูลค่าใช้จ่ายจริง



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
รหัส	รายการ	ชื่อหน่วย	ราคาหน่วย	จำนวน ตามแบบ	ราคารวม	ราคาหน่วย ล่าสุด	จำนวน เบิกจ่าย สะสม	สิ้นปีรวม จึงส่งเงิน	สถานะ
1									
2	A010000	งานโครงสร้าง (01)						14493804	NOK!
3	A010100	เจาะสำรวจดิน	ถม	15000	1	15000	15000	0	
4	A010200	ปรับพื้นที่และถมดิน	งาน			0		0	
5	A010300	ฝังท่อระบายน้ำ	ถม.ม.			0		1227990	NOK!
6	A010301	ฝังท่อ	ถม.ม.			0	600	14	1227990
7	A010400	ทราฟ	ถม.ม.			0	4000	1	192400
8	A010401	ทราฟถม	ถม.ม.			0	4400	59	76200
9	A010402	ทราฟยกขอบเขตดิน	ถม.ม.	240	22	5280	240		
10	A010420	ทราฟถม	ถม.ม.			0	450	28	112300
11	A010500	คอนกรีตขยาย 1:3:5	ถม.ม.	1750	19	33250	1440	17.5	25775
12	A010600	หิน	ถม.ม.			0	450	36	101019
13	A010601	หินกล	ถม.ม.			0	2000		
14	A010700	เสาเข็ม				0			575960
15	A010701	เสาเข็ม Ø 25 ซม. ยาว 1 เมตร (ยาว 8.00 ม.)	ค่น	1420	34	48280	1420		0
16	A010702	เสาเข็ม Ø 25 ซม. ยาว 2 เมตร (ยาว 8.00 ม.)	ค่น			0	1420	38	53960
17	A010703	เสาเข็ม Ø 35 ซม. ยาว 1 เมตร (ยาว 8.00 ม.)	ค่น	2250	232	522000	2250		0
18	A010704	เสาเข็ม Ø 35 ซม. ยาว 2 เมตร (ยาว 8.00 ม.)	ค่น			0	2250	232	522000
19	A010705	เสาเข็ม Ø 30xØ 20x10.00 m (DOWEL 4-11x65.00m)	ค่น			0			0
20	A010800	ฟิล์มพลาสติก	ค่น			0			0
21	A010801	ฟิล์มพลาสติกหนา 0.25 มม.	ค่น			0			0
22	A010802	ฟิล์มพลาสติกหนา 0.35 มม.	ค่น			0			0
23	A010900	ปูนปลาสเตอร์	ต่ง			0			1250
24	A010901	ปูนฉาบ	ต่ง			0	125	10	1260
25	A011000	คอนกรีตโครงสร้าง	ถม.ม.	1950	781	1522950	1950		2137390.2
26	A011001	คอนกรีตโครงสร้าง	ถม.ม.			0			0

ภาพที่ 3 แผนงานสร้างฐานข้อมูลงบประมาณ

A	B	C	D	E	F	G	H
1461							
1462	30/9/2007	148	A02093	เหล็กฉาก 50x50 ยาว 3.2 ม.	85	330	2830
1463	30/9/2007	148	A02092	เหล็กฉาก 50x50 ยาว 3.2 ม.	100	480	48000
1464	30/9/2007	148	A041003	ปั๊มน้ำ M200 TP	440	64	28740
1465							
1466							
1467							
1468							
1469							
1470							
1471							
1472	30/9/2007	149	A041003	ปั๊มน้ำ M200 TP	350	56	20360
1473	30/9/2007	149	A041501	คาน้ำผสม 30 ลิตร	1	8000	8000
1474	30/9/2007	149	A02092	เหล็กฉาก 50x50 ยาว 4 ม.	5	2000	9921
1475	30/9/2007	149	A01007	ฉนวนยิปซัม 3.2	5	877	4385
1476							
1477							
1478							
1479							
1480							
1481							
1482	30/9/2007	150	A021007	คอนกรีต 3:2	5	881	4395
1483	30/9/2007	150	A02087	คอนกรีต 3:2	15	88	1320
1484	30/9/2007	150	A041001	ปั๊มน้ำ M100 TP	200	94	18800
1485	30/9/2007	150	A00500	งานเสริมสร้าง ทราย/หิน	1	17000	17000
1486	30/9/2007	150	A02092	เหล็กฉาก ยาว	5	622	3110
1487	30/9/2007	150	A02093	เหล็กฉาก	3	570	1710
1488	30/9/2007	150	A012500	คอนกรีต	40	55	2200

ภาพที่ 4 แผนงานบันทึกข้อมูล

รายงานการวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย แบบฟอร์มรับสินค้า

No	Work	Start	Finish	Duration	S/O	Action
1	งานโครงสร้าง	1/10/2010	25/10/2010	24	11,721	24
2	งานสีเสา	26/10/2010	31/10/2010	5	22,464	5
3	งานยิปซัม	25/10/2010	23/11/2010	28	8,819	28
4	งานทาสี	24/11/2010	9/12/2010	15	8,283	15
5	งานฝ้าเพดาน	1/11/2010	7/11/2010	6	11,198	6
6	งานประตูด่านต่างๆ	17/11/2010	1/12/2010	14	14,850	14
7	งานสุขภัณฑ์	22/12/2010	28/12/2010	4	9,168	4
8	งานสี	24/11/2010	5/12/2010	11	4,350	11
9	งานไฟฟ้า	10/12/2010	15/12/2010	5	11,000	5
10	งานประปา	10/12/2010	21/12/2010	11	9,700	11
11	งานโถชักโครก	4/1/2011	15/1/2011	11	5,513	10
12	งานติดตั้งเสล	16/1/2011	30/1/2011	14	5,180	0



EAC	VAC
1,317,424	8,422

BCWSsum	BCWS	Performance %	BCWP	ACWP
281,296	281,296	100.0	281,296	253,800
112,270	112,270	100.0	112,270	98,905
241,325	241,325	100.0	241,325	256,900
93,950	93,950	90.0	84,555	94,870
87,190	87,190	100.0	87,190	55,800
204,400	204,400	100.0	204,400	200,255
38,420	38,420	90.0	32,778	31,200
47,855	47,855	80.0	38,284	40,880
55,000	55,000	100.0	55,000	81,344
48,500	48,500	100.0	48,500	44,005
05,040	05,127	80.0	02,032	00,042
72,600	-	0.0	-	21,584
1,325,846	1,247,333		1,217,630	1,209,895

No	Work	CV	CVP	CPI	SV	SPV	SPI	C31
1	งานโครงสร้าง	27,498.00	9.77	1.11	0.00	0.00	1.00	1.11
2	งานไฟฟ้า	13,385.00	11.90	1.14	0.00	0.00	1.00	1.14
3	งานประปา	-15,575.00	-8.48	0.94	0.00	0.00	1.00	0.94
4	งานหีบลูก	-10,018.00	-11.84	0.89	-9,395.00	-10.00	0.90	0.90
5	งานฝักเบ้า	11,390.00	16.98	1.20	0.00	0.00	1.00	1.20
8	งานประปาโรงอาหาร	4,145.00	2.03	1.02	0.00	0.00	1.00	1.02
7	งานสุขภัณฑ์	1,878.00	4.81	1.05	-3,842.00	-10.00	0.90	0.95
8	งานสี	-2,808.00	-8.81	0.94	-9,571.00	-20.00	0.80	0.78
9	งานผนังโถ	-8,314.00	-11.53	0.90	0.00	0.00	1.00	0.90
10	งานประปา	4,495.00	9.27	1.10	0.00	0.00	1.00	1.10
11	งานไฟฟ้า	1,390.00	2.67	1.03	-7,095.27	-12.00	0.88	0.90
12	งานเดินเส็ด	21,884.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.94			0.97	0.90

ภาพที่ 5 แผ่นงานรายงานผล

4. ผลการทดสอบ

จากการสร้างระบบควบคุมค่าใช้จ่าย จากนั้นนำไปทดสอบในโครงการก่อสร้างที่กำลังดำเนินงานอยู่ ณ ขณะนั้นกับบริษัทผู้รับเหมานขนาดกลางและเล็ก จำนวน 2 บริษัท เพื่อเปรียบเทียบกับระบบควบคุมค่าใช้จ่ายที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของบริษัท ซึ่งสามารถสรุปผลการทดสอบดังตารางที่ 1

และจากข้อมูลค่าใช้จ่ายของโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดนครราชสีมา โดยได้ทำการบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายของโครงการ ด้วยระบบบาร์โค้ดที่สร้างขึ้น เปรียบเทียบกับระบบการควบคุมค่าใช้จ่ายที่บริษัทใช้ พบว่า ระบบบาร์โค้ดสามารถบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงของโครงการได้ เท่ากับ 12,516,157 บาท ส่วนระบบควบคุมค่าใช้จ่ายของบริษัทสามารถบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงของโครงการได้ เท่ากับ 12,355,680 บาท ซึ่งมีผลต่างที่เกิดขึ้นระหว่างการบันทึกจากสองระบบ เท่ากับ 160,477 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 1.28 เมื่อตรวจสอบจากเอกสารข้อมูลค่าใช้จ่ายอย่างละเอียดจึงพบสาเหตุความผิดพลาดจากการบันทึกข้อมูลของผู้รับเหมาที่ไม่มีการตรวจสอบบัญชีและมีบางรายการที่บันทึกข้อมูลซ้ำหรือไปบันทึกในโครงการก่อสร้างโครงการอื่น ด้วยเหตุนี้ทำให้ผู้บริหารอาจเข้าใจผิดว่าโครงการนั้นมีผลกำไร ซึ่งที่จริงนั้นไม่ใช่ ทำให้ส่งผลกระทบต่อวางแผนบริหารโครงการต่อไปได้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของระบบควบคุมค่าใช้จ่าย

การทำงาน	ระบบที่บริษัทใช้	ระบบ Barcode ที่สร้างขึ้น
จำนวนคนที่ใช้	1	1
เวลาเฉลี่ยที่ใช้บันทึกข้อมูลต่อวัน	58 นาที	37 นาที
เวลาเฉลี่ยที่ใช้ประมวลผลข้อมูลต่อครั้ง	30 นาที	ไม่มี
ความถี่ที่สามารถรับรู้ข้อมูลค่าใช้จ่ายและแผนงาน	15 วันต่อครั้ง	ตลอดเวลา
ความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลต่อหนึ่งโครงการ	1-2 %	0 %

จากตารางจะเห็นได้ว่าการรวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่ายด้วยระบบที่สร้างขึ้น (ระบบ Barcode) สามารถช่วยลดเวลาการทำงาน ลดความผิดพลาดของการบันทึกข้อมูลจำนวนมากและวิเคราะห์แสดงผลสถานะต่างๆ ที่ควรรู้แก่การควบคุมค่าใช้จ่ายได้ตลอดเวลา ซึ่งช่วยในการตัดสินใจบริหารควบคุมโครงการและค่าใช้จ่ายได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

5. สรุปผลการศึกษา

การใช้ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการทำงานของบริษัททำให้บริษัทผู้รับเหมานาคกลางและขนาดเล็กขจัดปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการควบคุมค่าใช้จ่ายลงได้ สามารถลดภาระงานและการพึ่งพาคูคลองกร ทำให้ติดตามควบคุมค่าใช้จ่ายและติดตามความสามารถในการดำเนินงานของโครงการได้ในขณะที่โครงการนั้นต้องมีการดำเนินงานไปอย่างต่อเนื่อง เห็นสภาพสถานะการทำงานรวมถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงของโครงการได้ตลอดเวลาจึงทำให้เห็นข้อมูลที่อาจไม่เคยรับรู้มาก่อน ข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ช่วยในการตัดสินใจบริหารงานโครงการหรือกำหนดมาตรการปรับปรุงแก้ไขได้อย่างถูกต้องและทันที่

ระบบควบคุมค่าใช้จ่ายโดยใช้บาร์โค้ด ที่สร้างขึ้นนี้ยังสามารถต่อขยายงานการใช้ให้ครอบคลุมไปถึงขั้นตอนอื่นๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้ เช่น การนำไปตรวจสอบการเบิกจ่ายวัสดุก่อสร้างของคณงานหรือการร่วมมือกับร้านจำหน่ายวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างที่ออกเอกสารการเรียกเก็บเงิน (บิลซื้อของต่างๆ) ให้พิมพ์รหัสบาร์โค้ดของวัสดุอุปกรณ์ลงในเอกสารนั้นด้วย โดยต้องกำหนดระบบรหัสให้เป็นหน่วยมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งทำให้การนำเข้าข้อมูลเป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

วชรภูมิ เบญจโอฬาร, 2552. การบริหารงานก่อสร้าง. 3rd ed. นครราชสีมา: สาขาวิศวกรรมโยธา
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2553. สํารวจสภาวะการก่อสร้าง. [ออนไลน์]. ได้จาก:
http://service.nso.go.th/nso/nso_center/project/search_center/23project.th.

อนุชา แก้วสีขาว, วชรภูมิ เบญจโอฬาร, 2553. การศึกษาปัญหาการควบคุมค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมา
ขนาดกลางและเล็ก, การประชุมวิชาการโยธาแห่งชาติครั้งที่ 15, อุบลราชธานี, 12 – 14
พฤษภาคม พ.ศ. 2553, บทความเลขที่ CEM 48.

Daniel, W., 2006. Construction Management. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons.

Harold, K., 2006. Project Management. 9th ed. New York: John Wiley & Sons.

McCullouch, B.G., and Gunn, P., 1993. Construction field Data Acquisition with Pen-Based
Computer. Journal of Construction Engineering and Management Vol. 119, No. 2:
374-384.

Rasdorf, W. J., and Herbert, M. J., 1990. Bar Coding in Construction Engineering. Journal of
Construction Engineering and Management Vol. 116, No. 2: 261-280.

ประวัติผู้เขียน

นายอนุชา แก้วสีขาว เกิดเมื่อวันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2529 ที่จังหวัดมหาสารคาม เริ่ม การศึกษาระดับประถมศึกษาที่โรงเรียนบ้านหนองแวง ระดับมัธยมศึกษาที่โรงเรียนสารคามพิทยาคม และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จังหวัดนครราชสีมา ในปี พ.ศ. 2552 มีความต้องการพัฒนาศักยภาพความรู้ให้กับตนเองด้ว การศึกษาต่อในระดับปริญญาโท ด้านวิศวกรรมการบริหารงานก่อสร้างที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี ในระหว่างศึกษาเป็นผู้สอนปฏิบัติการรายวิชาปฏิบัติการสำรวจของสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และได้ดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับการควบคุม ค่าใช้จ่ายในโครงการก่อสร้างขนาดกลางและขนาดเล็ก