

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของต้นทุน การก่อสร้างอย่างละเอียด

นที สุริยานนท์

อาจารย์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

ระบบการวิเคราะห์ต้นทุนที่นิยมใช้ในปัจจุบัน มักจะเป็นเพียงการนำค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง มาเปรียบเทียบกับต้นทุนที่ได้ประเมินไว้ก่อนหน้านี้ หากพิจารณาโดยละเอียดจะพบว่า การวิเคราะห์ต้นทุนแบบนี้บอกได้เพียงว่างานที่พิจารณาอยู่มีค่าใช้จ่ายผิดไปจากที่คาดการณ์ไว้เท่าใด แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าฝ่ายใดควรจะเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้น ระหว่างฝ่ายวิศวกรรมซึ่งรับผิดชอบการบริหารทรัพยากร ฝ่ายจัดซื้อหรือฝ่ายบุคคลซึ่งรับผิดชอบราคาของทรัพยากร และฝ่ายประเมินราคาซึ่งรับผิดชอบปริมาณงาน

ในบทความนี้ผู้เขียนมีวัตถุประสงค์ที่จะแสดงให้เห็นว่า ความแปรปรวนของต้นทุนการก่อสร้างประกอบไปด้วย ความแปรปรวนย่อย 7 ชนิด ผู้ทำการวิเคราะห์ต้นทุนควรทำความเข้าใจกับหลักการพื้นฐานนี้ ก่อนที่จะนำไปดัดแปลงเพื่อหาสัดส่วนความรับผิดชอบของแต่ละฝ่ายต่อค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นตามนโยบายที่บริษัทได้กำหนดไว้ต่อไป พร้อมกันนี้ผู้เขียนยังได้เสนอวิธีการแบ่งความรับผิดชอบต่อความแปรปรวนที่เกิดขึ้นตามต้นกำเนิดของความแปรปรวน มาในบทความนี้ด้วย

Detail Cost Variance Analysis

Natee Suriyanon

Civil Engineering Department,
Mahanakorn University of Technology,
Bangkok, Thailand

Abstract

Almost all cost control systems that are used by construction companies today have one thing in common, in which they can not provide the information that show how much each department in the company should respond for the existing variance. The following are lists of the departments that have influence on cost and then variance. The engineering department responds for resource productivity, the purchase (or Personnel) department responds for unit cost of resource and the estimate department responds for estimate quantity.

To allocate the cost variance to each department correctly, the detail cost variance analysis is necessity. This paper demonstrates 7 detail variances that build up to be the cost variance. Furthermore, this paper also presents one way to allocate the cost variance by base on the variance origin.

บทนำ

บริษัทรับเหมาก่อสร้างส่วนใหญ่พยายามหาวิธีควบคุมต้นทุนการก่อสร้างซึ่งมีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมกับบริษัทตนเองมากที่สุด บริษัทขนาดกลางและเล็กส่วนใหญ่นิยมใช้ระบบบัญชีในการเก็บรวบรวมข้อมูลต้นทุนการก่อสร้าง อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้มาจากระบบบัญชียิ่งน้อยลงก็ยิ่งสำคัญใดๆแก่ผู้บริหารโครงการเลย ทั้งนี้เพราะการรับรู้ข้อมูลค่าใช้จ่ายในทางบัญชียิ่งเกิดขึ้นก่อนข้างจะล่าช้าและข้อมูลที่ฝ่ายบัญชีได้มานั้นจะไม่มีภาระระบุว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากงานใดโดยตรง เป็นผลให้ไม่สามารถทำการวิเคราะห์หาสาเหตุว่าบริษัทได้กำไรหรือขาดทุนเพราะอะไรและจากงานใดได้เลย

ในขณะเดียวกันบริษัทรับเหมาก่อสร้างหลายบริษัท ได้ตระหนักถึงข้อบกพร่องของการใช้ระบบบัญชีในการควบคุมต้นทุน และได้ใช้ระบบควบคุมต้นทุนแทนระบบบัญชี โดยที่ระบบนี้จะมีการประเมิน

ค่าใช้จ่ายของงานในแต่ละส่วนไว้ล่วงหน้า และในขั้นตอนการก่อสร้างจะมีการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มานี้ทำให้ผู้บริหารโครงการทราบจุดใดที่เกิดปัญหาขึ้นทำให้ต้องมีค่าใช้จ่ายมากขึ้น และจุดใดที่สามารถควบคุมต้นทุนได้ตามที่คาดหมายไว้ แต่วาระแบบนี้ยังไม่ได้ให้ข้อมูลที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ เพราะเหตุใดค่าใช้จ่ายของงานนั้นจึง คลาดเคลื่อนไปจากมูลค่าที่ได้คาดการณ์ไว้ก่อนหน้านี้ การที่จะวิเคราะห์ลงไปถึงระดับหาผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายได้นั้น ผู้วิเคราะห์ต้นทุนจะต้องมีความเข้าใจถึงจุดกำเนิดของความแปรปรวนเป็นอย่างดีก่อนจึงจะสามารถกระจาย ค่าความเบี่ยงเบนที่เกิดขึ้นได้อย่างสมเหตุสมผล

การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาเรื่องระบบควบคุมต้นทุน เป็นหัวข้อที่มีผู้ให้ความสนใจและทำการศึกษาค้นคว้ามาอย่างยาวนาน หัวข้อที่มีผู้ให้ความสนใจสูงในระยะแรกคือ การควบคุมทรัพยากรแรงงาน (เช่น Teicholz 1974; Paulson 1975; Eldin และ Hughes 1992) ซึ่งเป็นการวิจัยที่สืบเนื่องมาจากแนวความคิดว่า ค่าใช้จ่ายของทรัพยากรแรงงาน เป็นค่าใช้จ่ายที่มีสัดส่วนสูง และอยู่ภายใต้การควบคุมของบริษัทอย่างแท้จริง ในระยะหลังเมื่อมีแนวความคิดเกี่ยวกับ การรวมระบบควบคุมต้นทุนเข้ากับการควบคุมแผนงาน เพราะว่าทั้งสองระบบมีความซับซ้อนกันอยู่มากจึงจะสามารถใช้ข้อมูลบางส่วนร่วมกันได้ บทความเกี่ยวกับการรวมระบบควบคุมต้นทุนกับการควบคุมแผนงานเข้าด้วยกันจึงได้ถูกตีพิมพ์อย่างแพร่หลาย (เช่น Popescu 1977; Sear 1981; Murthy 1983; Kibler 1992; Carr 1993; Avudayyeh และ Rasdorf 1993) นอกจากสองหัวข้อที่กล่าวมาแล้วนั้นแล้ว วิธีการประมาณต้นทุนรวมของทั้งโครงการโดยการพิจารณาจากข้อมูลล่าสุดที่มีอยู่ก็เป็นหัวข้อที่มีผู้ให้ความสนใจและทำการวิจัยกันอย่างแพร่หลายเช่นกัน (เช่น Teicholz 1993)

อย่างไรก็ตามในแต่ละบทความจะมีหลักการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่แตกต่างกันไป บางบทความจะวิเคราะห์ ความแปรปรวนรวมของกิจกรรม (เช่น Popescu 1977; aace 1984) บางส่วนแนะนำให้ใช้อัตราส่วนมาใช้ในการพิจารณาความแปรปรวน (เช่น aace 1984; Avudayyeh และ Rasdorf 1993) ในขณะที่อีกส่วนหนึ่งเสนอมุมมองให้ผู้อ่านพิจารณาถึงบางสาเหตุที่มีผลต่อต้นทุน เช่น ความแปรปรวนของปริมาณ (Teicholz 1974) และถึงแม้ว่าจะมีบางบทความที่วิเคราะห์ความแปรปรวนอย่างละเอียด และมีการให้เหตุผลถึงที่มาของความแปรปรวนย่อยประกอบ (เช่น Eldin และ Hughes 1992; Carr 1993) การนำเสนอของบทความเหล่านี้ ค่อนข้างที่จะซับซ้อน และไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

บทความนี้จึงได้นำเสนอวิธีการหนึ่งในการแบ่งความแปรปรวนของกิจกรรมออกเป็นความแปรปรวนย่อยๆตามต้นกำเนิดซึ่งค่อนข้างเข้าใจได้ง่าย รวมถึงยังได้นำเสนอวิธีการกระจายความรับผิดชอบต่อความแปรปรวนที่เกิดขึ้นให้กับฝ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยยึดตามแหล่งกำเนิดของความแปรปรวน

ในตอนต้นของบทความจะกล่าวถึง สมการพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ จากนั้นแสดงถึงฝ่ายต่างๆในบริษัทก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับต้นทุน ในส่วนที่ 5 จะแสดงวิธีการจำแนกประเภทของความแปรปรวน และแสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อความแปรปรวนที่เกิดขึ้น โดยวิธีการแบ่งความรับผิดชอบตามแหล่งกำเนิดของความแปรปรวนย่อย ส่วนที่ 6 และ 7 แสดงตัวอย่างและการวิเคราะห์ตัวอย่างตามลำดับและในส่วนสุดท้ายของบทความจะเป็นบทสรุป

สมการพื้นฐาน

โดยทั่วไปเมื่อพูดถึงการควบคุมต้นทุนของโครงการ หลายคนมักมองเพียงแค่ “ตัวเงิน” เป็นหลัก อย่างไรก็ตามหากต้องการ วิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ทำให้ความแปรปรวนของต้นทุนเกิดขึ้น เราต้องพิจารณาถึงส่วนประกอบของค่าใช้จ่ายโดยละเอียด จากการวิเคราะห์พบว่าค่าใช้จ่ายเกิดจากองค์ประกอบ 3 ส่วนคือ ราคาของทรัพยากรต่อหน่วย จำนวนทรัพยากรที่ใช้ต่อ ปริมาณงาน และปริมาณงาน โดยสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$B = (B/U_r) \times (U_r/U_w) \times (U_w) \quad (1)$$

โดยที่ B คือ ค่าใช้จ่าย มีหน่วยเป็น บาท

U_r คือ ปริมาณ ทรัพยากร

U_w คือ ปริมาณ ของงาน

ถ้าให้ b แทน ค่าที่ประเมินไว้ และ a แทนค่าที่เกิดขึ้นจริง ดังนั้น

$$\text{ต้นทุนที่ประเมินไว้ } Bb = (Bb/U_r b) \times (U_r b/U_w b) \times (U_w b) \quad (2)$$

$$\text{ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง } Ba = (Ba/U_r a) \times (U_r a/U_w a) \times (U_w a) \quad (3)$$

$$\text{และ ความแปรปรวน } V_{\text{cost}} = Ba - Bb \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \text{หรือ} \quad V_{\text{cost}} &= (Ba/U_r a) \times (U_r a/U_w a) \times (U_w a) \\ &\quad - (Bb/U_r b) \times (U_r b/U_w b) \times (U_w b) \end{aligned} \quad (5)$$

ความรับผิดชอบของแต่ละฝ่าย

จากสมการที่ (1) เมื่อพิจารณาถึงต้นกำเนิดของตัวแปร 3 ตัว จะพบว่าตัวแปรแต่ละตัวแปรนั้น จะมีผู้รับผิดชอบแตกต่างกันไป โดยสามารถแยกได้ตามประเภทของทรัพยากรที่ใช้ และฝ่ายที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

ในกรณีของทรัพยากรประเภท วัสดุ อุปกรณ์ หรือเครื่องจักร

ฝ่ายจัดซื้อ	รับผิดชอบ ราคา ต่อ หน่วยของทรัพยากร (B/U_i)
ฝ่ายวิศวกรรม	รับผิดชอบปริมาณทรัพยากรต่อหน่วยของปริมาณงาน (U/U_w)
ฝ่ายประมาณราคา	รับผิดชอบ การประเมิน ปริมาณงาน (U_w)

สำหรับในกรณีของทรัพยากรประเภทแรงงาน

ฝ่ายบุคคลและ/หรือฝ่ายวิศวกรรม	รับผิดชอบ ราคา ต่อ หน่วยของทรัพยากร (B/U_i)
ฝ่ายวิศวกรรม	รับผิดชอบปริมาณทรัพยากรต่อหน่วยของปริมาณงาน (U/U_w)
ฝ่ายประมาณราคา	รับผิดชอบ การประเมิน ปริมาณงาน (U_w)

แม้ว่าการจัดหาบุคลากรสำหรับโครงการจะเป็นหน้าที่ของฝ่ายบุคคลโดยตรง แต่ในกรณีที่ฝ่ายวิศวกรรมเป็นผู้กำหนดให้มีการทำงานนอกเวลาซึ่งทำให้มีผลต่ออัตราค่าจ้างนั้น ฝ่ายวิศวกรรมจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ ราคา ต่อ หน่วยของทรัพยากร (B/U_i) ที่เปลี่ยนแปลงไป

เมื่อจากราคาเป็นผลคูณของตัวแปรทั้งสาม หากมีตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งคลาดเคลื่อนจากที่คาดการณ์ไว้ จะเป็นผลให้มูลค่าต้นทุนของกิจกรรมนั้นๆ คลาดเคลื่อนไปด้วย ในกรณีที่มีตัวแปรเพียงแค่ตัวเดียวในสมการคลาดเคลื่อนไปจากที่ได้ประมาณการไว้เช่น ถ้าปริมาณทรัพยากรที่ใช้จริงต่อหนึ่งหน่วยของงานนั้นคลาดเคลื่อน เราสามารถคำนวณหาความเสียหายที่เกิดขึ้นและผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายนั้นได้โดยง่าย จากการคำนวณด้วยสมการที่ (4) หรือ (5) เพื่อหามูลค่าความเสียหาย ในขณะที่ผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายนั้นก็คือ ฝ่ายที่รับผิดชอบตัวแปรตัวที่คลาดเคลื่อนนั่นเอง ในกรณีที่ยกตัวอย่างนี้ก็คือฝ่ายวิศวกรรม อย่างไรก็ตามโดยปกติแล้วตัวแปรทั้ง 3 ตัวมักเกิดความคลาดเคลื่อนจากที่คาดคะเนพร้อมๆ กัน ดังนั้นจึงจะต้องหาวิธีการ กระจายความรับผิดชอบไปยังฝ่ายต่างๆ อย่างมีเหตุผล ดังที่จะกล่าวต่อไปในตอนที่ 5

ประเภทของความแปรปรวน

จากการพิจารณาสมการที่ (2) ถึง (5) พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดความแปรปรวนของงานมาจากความแปรปรวนย่อย 7 ตัว ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆได้ดังนี้

กลุ่มแรก คือ ความแปรปรวน ที่เกิดขึ้นจากการคาดคะเนขนาดของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่ง คาดเคลื่อนไปจากขนาดที่ใช้จริง ความแปรปรวนกลุ่มนี้ประกอบไปด้วย

1. ความแปรปรวน ที่เกิดจากการประเมินราคาทรัพยากรต่อหน่วยทรัพยากรคลาดเคลื่อน (V_c)
2. ความแปรปรวน ที่เกิดจากการประเมินปริมาณทรัพยากรต่อหน่วยปริมาณงานคลาดเคลื่อน (V_p)
3. ความแปรปรวน ที่เกิดจากการประเมินปริมาณงานคลาดเคลื่อน (V_w)

กลุ่มที่ 2 คือ ความแปรปรวนที่เกิดจากการคาดคะเนตัวแปร 2 ตัวคลาดเคลื่อนพร้อมๆ กัน โดยถ้ามีตัวแปรเพียงแค่ตัวใดตัวหนึ่งคลาดเคลื่อนในขณะที่อีกตัวหนึ่งไม่คลาดเคลื่อน ความแปรปรวนกลุ่มนี้จะไม่เกิดขึ้น ความแปรปรวนในกลุ่มนี้ประกอบด้วย

4. ความแปรปรวน ที่เกิดจากการประเมินราคาทรัพยากรต่อหน่วยทรัพยากร และปริมาณทรัพยากรต่อหน่วยปริมาณงานคลาดเคลื่อน (V_{cp})
5. ความแปรปรวน ที่เกิดจากการประเมินปริมาณทรัพยากรต่อหน่วยปริมาณงานและปริมาณงาน คลาดเคลื่อน (V_{pw})
6. ความแปรปรวน ที่เกิดจากการประเมินปริมาณงานและราคาทรัพยากรต่อหน่วยทรัพยากร คลาดเคลื่อน (V_{wc})

กลุ่มสุดท้าย คือ ความแปรปรวนที่เกิดขึ้น เมื่อคาดคะเนตัวแปรทั้ง 3 ตัวผิดพลาด ความแปรปรวนในกลุ่มนี้คือ

7. ความแปรปรวน ที่เกิดจากการประเมินราคาทรัพยากรต่อหน่วยทรัพยากร ปริมาณทรัพยากรต่อหน่วยปริมาณงาน และปริมาณงานคลาดเคลื่อน (V_{cpw})

จากหลักการที่ได้กล่าวมาทั้งหมด สามารถเขียนในรูปของสมการได้ดังต่อไปนี้ (ค่าความแปรปรวนเป็นลบ หมายถึง บริษัทมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าที่คาดการณ์ไว้)

$$V_c = (B_a/U_{i,a} - B_b/U_{i,b}) \times (U_{i,b}/U_{w,b}) \times (U_{w,b}) \quad (6)$$

$$V_p = (B_b/U_{i,b}) \times (U_{i,a}/U_{w,a} - U_{i,b}/U_{w,b}) \times (U_{w,b}) \quad (7)$$

$$V_w = (B_b/U_{i,b}) \times (U_{i,b}/U_{w,b}) \times (U_{w,a} - U_{w,b}) \quad (8)$$

$$V_{cp} = (B_a/U_{i,a} - B_b/U_{i,b}) \times (U_{i,a}/U_{w,a} - U_{i,b}/U_{w,b}) \times (U_{w,b}) \quad (9)$$

$$V_{pw} = (B_b/U_{i,b}) \times (U_{i,a}/U_{w,a} - U_{i,b}/U_{w,b}) \times (U_{w,a} - U_{w,b}) \quad (10)$$

$$V_{wc} = (B_a/U_{i,a} - B_b/U_{i,b}) \times (U_{i,b}/U_{w,b}) \times (U_{w,a} - U_{w,b}) \quad (11)$$

$$V_{wcp} = (B_a/U_{i,a} - B_b/U_{i,b}) \times (U_{i,a}/U_{w,a} - U_{i,b}/U_{w,b}) \times (U_{w,a} - U_{w,b}) \quad (12)$$

และผลรวมของความแปรปรวนทั้ง 7 ซึ่งก็คือ ความแปรปรวนของต้นทุนการก่อสร้าง หาได้จาก

$$V_{cost} = V_c + V_p + V_w + V_{cp} + V_{pw} + V_{wc} + V_{wcp} \quad (13)$$

หรือหาโดยตรงได้จาก สมการที่ (4) หรือ (5)

ดังนั้น หากต้องการใช้จุดกำเนิดของความแปรปรวนย่อยเป็นหลักในการกระจายความรับผิดชอบต่อความแปรปรวนที่เกิดขึ้นไปยังฝ่ายต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องแล้ว ก็ควรที่จะกระจายในสัดส่วนดังต่อไปนี้

$$\text{ฝ่าย จัดซื้อ (บุคคล)} = V_c + V_{cp}/2 + V_{wc}/2 + V_{cpw}/3 \quad (14)$$

$$\text{ฝ่าย วิศวกรรม} = V_p + V_{cp}/2 + V_{pw}/2 + V_{cpw}/3 \quad (15)$$

$$\text{ฝ่าย ประมาณราคา} = V_w + V_{pw}/2 + V_{wc}/2 + V_{cpw}/3 \quad (16)$$

ตัวอย่างการคำนวณค่าความแปรปรวนย่อยของต้นทุน

การก่อสร้าง

การเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ต้นทุนการก่อสร้างต้องเริ่มจาก การประเมินปริมาณของงานแต่ละส่วน จากนั้นจึงประเมินว่าเพื่อให้ทำงานแต่ละส่วนบรรลุจะต้องทำกิจกรรมใดบ้าง เช่น หากต้องการทำงานในส่วนของพื้นคอนกรีตความหนา 0.20 เมตร ปริมาณ 50 ตร.ม. ให้แล้วเสร็จ กิจกรรมที่ต้องทำจะประกอบไปด้วยกิจกรรมหลายๆ อย่างเช่น การสร้างแบบ การติดตั้งแบบ การตัดและตัดเหล็กเสริม การติดตั้งเหล็กเสริม การเทคอนกรีต และการทำผิว เป็นต้น เมื่อได้รายการของกิจกรรม

ทั้งหมดแล้วให้นำกิจกรรมแต่ละกิจกรรมมาวิเคราะห์หาปริมาณทรัพยากรที่ต้องใช้เพื่อให้กิจกรรมสำเร็จ
ลุล่วง และท้ายที่สุดประเมินราคาต่อหน่วยของวัสดุที่ต้องการใช้

ตารางที่ 1

แสดงตัวอย่างการประเมินต้นทุนของกิจกรรมการเทคอนกรีตบริเวณพื้น

ทรัพยากรที่ ต้องการ	ราคา ต่อ หน่วย	ปริมาณทรัพยากร ต่อ หน่วยงาน	ปริมาณงาน (ตามแบบ)	ราคารวม
คอนกรีต	1,200 บาท / ล.บ.ม.	0.20 ล.บ.ม. / ตร.ม.	50 ตร.ม.	12,000 บาท
แรงงาน	20 บาท / ชั่วโมง	1 ชั่วโมง / ตร.ม.	50 ตร.ม.	1,000 บาท

และเมื่อได้ดำเนินกิจกรรมการก่อสร้างไปจนเสร็จสิ้นแล้ว จะต้องมีการรวบรวมข้อมูลการใช้
ทรัพยากรที่เกิดขึ้นจริงไว้ โดยทั่วไปแล้วมักมีข้อมูลดังกล่าวจะถูกแสดงในรูปของค่าใช้จ่ายทั้งหมด
จำนวนทรัพยากรที่ใช้ไปทั้งหมด และ ปริมาณงานที่ได้ทำจริง ดังที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2

แสดงตัวอย่างข้อมูลที่ได้รับหลังจากกิจกรรมการเทคอนกรีตบริเวณพื้นเสร็จสิ้น

ทรัพยากรที่ใช้ไป	ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น	ปริมาณทรัพยากรที่ใช้ไป	ปริมาณงาน (ตามหน้างานจริง)
คอนกรีต	12,375 บาท	11 ล.บ.ม.	52 ตร.ม.
แรงงาน	800 บาท	40 ชั่วโมง	52 ตร.ม.

จากข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมในขั้นตอนต่างๆดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 และ 2 ผู้ที่ทำการ
วิเคราะห์ต้นทุนการก่อสร้างสามารถคำนวณหา ค่าความแปรปรวนย่อยชนิดต่างๆ ได้จากสมการที่ (6)
ถึง (12) และ (4) หรือ (5) ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ถูกแสดงไว้ในตารางที่ 3

ส่วนความรับผิดชอบของฝ่ายต่างๆต่อความแปรปรวนที่เกิดขึ้น สามารถคำนวณได้จากสมการที่
(14) ถึง (16) ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 3

แสดงผลการคำนวณหาค่าความแปรปรวนย่อย

ความแปรปรวน	คอนกรีต	แรงงาน
V_c	-750 บาท	0 บาท
V_p	692 บาท	-231 บาท
V_w	450 บาท	40 บาท
V_{cp}	- 43 บาท	0 บาท
V_{pw}	- 28 บาท	- 9 บาท
V_{cpw}	- 30 บาท	0 บาท
V_{cpw}	- 2 บาท	0 บาท
V_{cost}	375 บาท	-200 บาท

ตารางที่ 4

แสดงความรับผิดชอบของแต่ละฝ่ายต่อความแปรปรวนที่เกิดขึ้น

ความรับผิดชอบ	คอนกรีต	แรงงาน
ฝ่ายจัดซื้อ	-787 บาท	0 บาท
ฝ่ายวิศวกรรม	684 บาท	-235 บาท
ฝ่ายประเมินราคา	478 บาท	35 บาท

ตัวอย่างการวิเคราะห์ความแปรปรวนย่อย และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง

หากว่าข้อมูลที่แสดงไว้ในส่วนที่ 6 ถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้เพียงแค่สมการที่ (4) เหมือนที่ใช้อยู่ในระบบควบคุมต้นทุนทั่วๆ ไปแล้ว ฝ่ายบริหารจะทราบแต่เพียงว่าในกิจกรรมการเทคอนกรีตบริเวณพื้นนั้น ทรัพยากรคอนกรีตที่ใช้ไปจริงมีมูลค่ามากกว่าที่ได้คาดการณ์ไว้ 375 บาท แต่บริษัทสามารถประหยัดเงินในส่วนของค่าแรงได้ 200 บาท โดยที่ไม่สามารถทราบเพราะเหตุใดความแปรปรวนจึงเกิดขึ้น

ในขณะที่ถ้านำข้อมูลทั้งหมดที่มีมาทำการวิเคราะห์โดยละเอียดแล้ว จะได้รับผลการวิเคราะห์ตามที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3 และ 4 ผู้บริหารจะทราบว่าผู้ที่ควรจะได้รับผิดชอบต่อความแปรปรวนของต้นทุนค่าคอนกรีตประกอบไปด้วย ฝ่ายวิศวกรรมที่ใช้ปริมาณคอนกรีตไปมากกว่าที่คาดการณ์ไว้ ฝ่าย

ประเมินราคาที่เหมาะสมปริมาณงานไว้น้อยกว่าความเป็นจริง อันเป็นผลให้บริษัทคิดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ในการเสนอราคา ในขณะที่ฝ่ายจัดซื้อนั้นทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะสามารถหาซื้อสินค้าได้ในราคาที่ต่ำกว่าราคาที่ได้ประเมินไว้ และเมื่อนำข้อมูลด้านแรงงานมาวิเคราะห์จะพบว่า ฝ่ายบุคคลสามารถจัดหาแรงงานได้ตามราคาที่คาดการณ์ไว้พอดี ในขณะที่ฝ่ายวิศวกรรมสามารถประหยัดทรัพยากรประเภทนี้ให้แก่บริษัทได้ ในทำนองเดียวกันกับคอนกรีตผู้ประเมินราคาจะต้องรับผิดชอบต่อมูลค่าแรงงานที่คิดตกหล่นไป โดยที่ความรับผิดชอบของแต่ละฝ่ายต่อแต่ละทรัพยากรสามารถแสดงในรูปของ “ตัวเงิน” ได้ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 4

บทสรุป

ในการควบคุมต้นทุนการก่อสร้างนั้น หากต้องการทราบถึงสาเหตุของความแปรปรวนของกิจกรรมใดๆแล้ว จะต้องทำเก็บข้อมูลในแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้ ข้อมูลที่ต้องการในระหว่างขั้นตอนการประเมินมูลค่าต้นทุนนั้นประกอบด้วย มูลค่าทรัพยากร ปริมาณทรัพยากร และ ปริมาณงานที่คาดการณ์ไว้ ส่วนข้อมูลที่ต้องการในระหว่างขั้นตอนของการก่อสร้างประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง ปริมาณทรัพยากรที่ใช้จริง และปริมาณงานที่ได้ทำจริง เมื่อได้ข้อมูลทั้งหมดแล้วผู้วิเคราะห์จึงจะสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปวิเคราะห์หา ค่าความแปรปรวนย่อยทั้ง 7 ชนิด ก่อนที่จะนำค่าความแปรปรวนย่อยดังกล่าวไปกระจายให้แก่แต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ตามนโยบายที่บริษัทได้กำหนดไว้ต่อไป

บรรณานุกรม

- [1] American Association of Cost Engineers. (1984) **“Cost Reporting and Control”, Project and Cost Engineers’ Handbook**, 2 ed., Macel Deckker., Inc., New York., 95-114.
- [2] Abudayyeh, O. Y., and Rasdorf, W. J. (1993). **“Prototype Integrated Cost and Schedule Control System”**, Journal of Computing in Civil Engineering, ASCE, 7(2), 181-198.
- [3] Carr, R. I. (1993). **“Cost, Schedule, and Time Variances and Integration”**, Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, 245-265.
- [4] Eldin, N. N., and Hughes, R. K. (1992). **“An Algorithm for Tracking Labor Cost”**, COST ENGINEERING, 34(4), 17-23.

- [5] Kibler, B. E. (1992). "**Integrated Cost and Schedule Control**", COST ENGINEERING, 34(7), 15-22.
- [6] Murthy, C. S. (1983). "**Cost and Schedule Integration in Construction**", Current Practice in Cost Estimating and Cost Control, ASCE, 119-129.
- [7] Popescu, C. P. (1977). "**CPM-Cost Control by Computer**", Journal of the Construction Division, ASCE, 593-609.
- [8] Paulson, B. C. Jr. (1976). "**Estimate and Control of Construction Labor Cost**", Journal of the Construction Division, ASCE, 623-633.
- [9] Sears, G. A. (1981). "**CPM/COST: An Integrated Approach**", Journal of the Construction Division, ASCE, 227-238.
- [10] Teicholz, P. (1974). "**Labor Cost Control**", Journal of the Construction Division, ASCE, 561-570.
- [11] Teicholz, P. (1993). "**Forecasting Final Cost and Budget of Construction Project**", Journal of Computing in Civil Engineering, ASCE, 7(4), 511-529.