

บทคัดย่อ

244844

งานก่อสร้างเป็นงานแบบโครงการที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากร ทรัพยากรหลักของโครงการก่อสร้าง (Common project resources) ได้แก่ เวลา ต้นทุน วัสดุ แรงงาน/เครื่องจักร และเงินสด การบริหารโครงการก่อสร้างจึงมีหน้าที่สำคัญที่ต้องวางแผนและควบคุมการใช้ทรัพยากรหลักเหล่านี้ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด อย่างไรก็ตามทรัพยากรหลักเหล่านี้มีความสัมพันธ์เชิงปริมาณระหว่างกันอยู่อย่างซับซ้อนทั้งโดยตรงและโดยอ้อม การเปลี่ยนแปลงของจำนวนทรัพยากรหลักประเภทใดประเภทหนึ่งจะส่งผลต่อความต้องการใช้ทรัพยากรหลักประเภทอื่นๆ การวิจัยนี้จึงได้พัฒนาเทคนิคการโมเดลปัญหาการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง (Construction scheduling problems) ที่สามารถบูรณาการเงื่อนไขด้านทรัพยากรหลักของโครงการก่อสร้าง เรียกว่า Integrated Common Resource Project Scheduling Problem (ICRPSP) ตัวแปรตัดสินใจของโมเดลประกอบด้วย กลุ่มตัวแปรเวลาเลื่อน (Shifting time) ของกิจกรรมใดๆ และกลุ่มการเลือกส่วนผสมของทรัพยากรดำเนินงาน (Work resource combinations) และมีฟังก์ชันวัตถุประสงค์แบบหลายวัตถุประสงค์ย่อย (Multi-objective functions) เพื่อใช้ชี้วัดเป้าหมายหลายด้านพร้อมกัน คือ กลุ่มด้านต้นทุนทั้งหมดของโครงการ (Total project cost: TC) และกลุ่มด้านระดับการจัดสรรทรัพยากร (Resource fluctuation) นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันข้อจำกัดแบ่งหลายกลุ่มตามประเภทของทรัพยากรหลัก ได้แก่ เวลา ทรัพยากรดำเนินงาน และวงเงินเครดิต และข้อจำกัดด้านความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมก่อสร้าง

จากนั้นจึงได้พัฒนาโมเดลบนโปรแกรมสำนักงานพื้นฐาน Microsoft Excel ที่สามารถนำไปใช้งานได้สะดวก โดยใช้วิธีการค้นหาค่าตอบที่ดีที่สุดแบบ Genetic Algorithms ซึ่งเป็นวิธีประสิทธิภาพดีเหมาะสำหรับโมเดลปัญหาที่ซับซ้อนเช่น ICRPSP นี้ โมเดล ICRPSP ที่สร้างเสร็จสมบูรณ์ได้ถูกนำมาทดสอบ ซึ่งผลการทดสอบได้ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของ ICRPSP ในการนำมาใช้เพื่อช่วยการวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้าง โดยจะเป็นเครื่องมือสำหรับประเมินค่าจำนวนทรัพยากรหลักประเภทต่างๆ เพื่อหาจำนวนที่เหมาะสมเท่าที่จำเป็นต้องใช้ได้ นอกจากนี้ผลการทดสอบยังชี้ให้เห็นว่าการพิจารณาวางแผนทรัพยากรหลักเฉพาะที่คู่ใดคู่หนึ่ง เป็นการละเลยผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรหลักอื่นที่ไม่ได้ถูกพิจารณาในคราวนั้นได้ แผนงานที่ได้จึงไม่สมเหตุสมผล ซึ่งไม่เกิดกับแผนงานค่าตอบที่ได้จากโมเดล ICRPSP ผลลัพธ์ของการวิจัยนี้จึงทำให้ได้วิธีในการโมเดลปัญหาแผนงานโครงการก่อสร้างเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรโครงการต่างๆ และทำให้ได้แผนงานค่าตอบที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น เพื่อนำไปใช้ควบคุมและดำเนินการโครงการต่อไป

คำสำคัญ : การวางแผนและการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง, การควบคุมโครงการ, การหาค่าตอบที่เหมาะสมที่สุด, ทรัพยากรโครงการก่อสร้าง, ข้อจำกัดทางทรัพยากร, การแลกเปลี่ยนระหว่างเวลากับต้นทุน

Abstract

244844

Construction is a project-based type of work with limited resources. Common construction project resources are such as time, budget, materials, labour/equipment and cash. Construction project management is to plan and control the utilization of these common resources effectively. However, the requirements of these common resources have some complex and both direct and indirect interrelationships. The demand of one type of common resources can affect the demand of the other ones. This research aims to develop a new construction scheduling problem model which can integrate all common resource constraints. It is entitled as Integrated Common Resource Project Scheduling Problem (ICRPSP). Decision variables are Shifting-time of activities and Work resource combinations. The objective function is multi-criteria to evaluate Total project cost and Resource fluctuation. Constraint functions include Time, Work resources, Credit limit, and Precedent relationships.

ICRPSP was programmed with spreadsheet software, Microsoft Excel, which was widely used. Genetic Algorithms was used as an optimization tool for the problem model because GA was powerful and suitable for a complex model. Then ICRPSP was tested. The results showed that ICRPSP could be used as a construction planning and scheduling tool. It helps assess and determine the optimal quantities of all common resources. Besides, the results indicated that the resource-constrained scheduling model which partly considered only a couple of resources (not all at once) could give an impractical plan. This is because the considered resources could affect the other unconcerned ones. ICRPSP improves and gives a sensible plan which all common resource constraints are considered. This construction plan, therefore, can allocate all common resources more effectively and efficiently. It is implemented to control a construction project successfully.

Keywords: Construction planning and scheduling, Project control, Optimization modeling, Construction resources, Resource constraints, Time-cost trade-off