T136488

งานวิจัยนี้ได้เสนอวิธีการออกแบบอย่างเหมาะสมที่สุด สำหรับพื้นคอนกรีตไร้คานอัดแรงภายหลังชนิดมีแป้นรองรับหัวเสา ซึ่งโครงสร้างประกอบด้วยเสาและแผ่นพื้น โครงสร้างจริงสามมิติจะถูกจำลองเป็นโครงสร้างสองมิติด้วยวิธีโครงข้อแข็งเทียบเท่า การวิเคราะห์โครงข้อแข็งเทียบเท่าจะใช้วิธีการกระจายโมเมนต์ ส่วนขั้นตอนในการออกแบบที่สภาวะถ่ายแรง สภาวะใช้งาน และสภาวะประลัย ได้อ้างอิงตามมาตรฐาน ACI 318-99

วิธีการออกแบบอย่างเหมาะสมใช้วิธีซิมเพล็กซ์ โดยมีราคาแผ่นพื้นเป็นสมการเป้าหมาย การคำนวณจะเริ่มต้นจากคำตอบที่เป็นไปได้ จากนั้นสร้างอสมการขอบเขตซึ่งจะถูกเปลี่ยนจากระบบไร้เชิงเส้นเป็นเชิงเส้น ด้วยอนุกรมลำดับที่หนึ่งและสองของ Taylor หลังจากนั้นโปรแกรมเชิงเส้นตรงจะทำการแก้ปัญหาซ้ำไปซ้ำมาจนกระทั่งผลต่างของราคาแผ่นพื้นรอบที่ติดกันน้อยกว่า 0.05%

การศึกษาพบว่า วิธีซิมเพล็กซ์สามารถนำไปใช้ในการคำนวณออกแบบอย่างเหมาะสมที่สุดสำหรับพื้นคอนกรีตไร้คานอัดแรงภายหลังชนิดมีแป้นรองรับหัวเสาได้ดี และจากตัวอย่างที่ใช้ในการคำนวณพบว่าจะสามารถประหยัดราคาลงได้ประมาณ 5% เมื่อเทียบกับการออกแบบแผ่นพื้นด้วยวิธีปกติ โดยมีอัตราส่วนราคาของตัวแปรเทียบกับราคาค่าก่อสร้างทั้งหมดเป็นเปอร์เซนต์คือ คอนกรีต : ระบบลวดอัดแรง : เหล็กเสริม สำหรับพื้นระบบไร้แรงยึดเหนี่ยวเท่ากับ 49 : 12 : 5 ส่วนระบบพื้นระบบมีแรงยึดเหนี่ยวมีค่า 46 : 16 : 4 และในพื้นระบบมีแรงยึดเหนี่ยวจะมีราคามากกว่าพื้นระบบไร้แรงยึดเหนี่ยวประมาณ 4.3 % นอกจากนี้ยังพบว่าแผ่นพื้นที่มีแป้นรองรับหัวเสาจะมีราคาถูกกว่าแผ่นพื้นท้องเรียบที่ต้องใช้เหล็กเสริมรับแรงเฉือนบริเวณหัวเสาประมาณ 8 %

This research presents an optimum design method of post-tensioned concrete flat slab with drop panel. The three dimensional structure is idealized into two dimensional one by equivalent frame method. The moment distribution method are employed in analyzing the equivalent frame. The design process is accomplished by satisfying the transfer criteria, serviceability criteria, ultimate strength criteria recommended by ACI Building Code (ACI-318-99).

The Simplex Method is used in the optimization process having the cost of flat slab as the objective function. The computation will start with a feasible solution. Constraints thus obtained will consist of non-linear terms. The linearization of such constraints is done by using the first and second terms of Taylor series. In the linear programming solver process, the computation will repeat until the optimum value is obtained. Solution convergence is accomplished by specific difference of the two consecutive value of cost to be less than 0.05%.

From the study, it has been shown that the Simplex Method can be successfully used in optimization a post-tensioned concrete flat slab with drop panel. From the selective examples, it has been shown reduction in flat slab cost at approximately 5% compared to those obtained from normal design. The cost ratio of concrete : prestressing system : rebar found to be 49:12: 5 and 46:16:4 for unbonded and bonded prestressing system respectively. In addition, the cost of flat slab with bonded prestressing system is about 4.3 percent higher than the one with unbonded prestressing system. The study also shows that the cost of flat slab without shear reinforcement is about 8% less than the cost of flat plate with shear reinforcement.