

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอวิธีการประยุกต์ใช้กระบวนการทางพันธุศาสตร์ (Genetic algorithm, GA) ในการออกแบบที่เหมาะสม (Optimum design) ของโครงข้อหมุนโดยพิจารณาทั้งในเรื่องรูปร่างที่เหมาะสมของโครงข้อหมุนและขนาดหน้าตัดที่เหมาะสมของชิ้นส่วนของโครงข้อหมุน วิธีที่นำเสนอกำหนดใช้มาตรฐาน AISI (LRFD) ของประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นมาตรฐานในการออกแบบโดยพิจารณาผลของอัตราส่วนความขะลุดของชิ้นส่วนโครงข้อหมุนที่มีต่อความสามารถในการรับแรงกดหรือแรงดึงของชิ้นส่วนโครงข้อหมุนด้วย จุดเด่นของงานวิจัยได้แก่การพัฒนาวิธีใหม่ในการคัดเลือกสายพันธุ์แบบจัดลำดับ (Ranking selection scheme) เพื่อใช้ในกระบวนการหาคำตอบของ GA วิธีการคัดเลือกดังกล่าวพัฒนาขึ้นจากการประเมินประสิทธิภาพของโครงข้อหมุนในการใช้ปริมาณเนื้อวัสดุเพื่อรับน้ำหนักบรรทุกที่กำหนด และเนื่องจากวิธีนี้ไม่ใช้ฟังก์ชันการลงโทษ (Penalty function) ดังนั้นจึงไม่มีอุปสรรคในการไม่สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่ตายตัวสำหรับฟังก์ชันการลงโทษเหมือนที่พบในวิธีอื่น ผลการศึกษาจากกรณีตัวอย่างจำนวน 16 ตัวอย่างพบว่า วิธีการที่นำเสนอให้ผลการออกแบบโครงข้อหมุนที่มีความเหมาะสมในระดับดีเมื่อเทียบกับผลงานวิจัยอื่น ทั้งในเรื่องขนาดหน้าตัดที่เหมาะสมของชิ้นส่วนและรูปร่างที่เหมาะสมของโครงข้อหมุน ผลงานวิจัยบ่งชี้ว่าวิธีการที่นำเสนอมีประสิทธิภาพเพียงพอและสามารถนำไปพัฒนาเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปในงานออกแบบโครงข้อหมุนต่อไป

Abstract

This research presents the application of genetic algorithms (GA) in optimum design of trusses both in terms of optimum sizes of members and optimum topology for the truss. AISC (LRFD) standard is used as reference design standard in which load resisting capacity of members, both in tensions and compressions, are also controlled by their slenderness ratios. Distinctive feature of the proposed method is the newly proposed ranking selection scheme to be used in searching process of GA. This selection scheme is based on the evaluation of effectiveness of truss in using materials to resist the given loads. The proposed method does not involve the use of penalty function thus it is free from difficulty in selecting for the appropriate values of penalty parameters. Sixteen problems in truss design are used to demonstrate the effectiveness of the proposed method and it is found that the results are satisfactory as compared with previous published researches. The proposed method has a potential to be developed as a computer program in aiding the design of trusses in the future.