205813

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนออัลกอริทึมสำหรับการสร้างรหัสตัวเลข สำหรับสนับสนุนการสร้างสมการคณิตศาสตร์ที่ใช้จำลองพฤติกรรมของโครงสร้างที่มีจุดต่อแบบผสมด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ และนำไปประยุกต์กับอัลกอริทึมสำหรับการเลือกขนาดวัสดุที่เหมาะสมเพื่อลดปริมาณการใช้เหล็กในโครงสร้าง โดยมุ่งเน้นเฉพาะโครงสร้างใน 2 มิติ ซึ่งในปัจจุบันซอฟต์แวร์สำหรับวิเคราะห์โครงสร้างแบบ 2 มิติ จะต้องใช้เอลิเมนต์ 2 ชนิด ซึ่งประกอบด้วยเอลิเมนต์โครงข้อแข็งและเอลิเมนต์โครงข้อหมุน เพื่อให้มีความสามารถในการจำลองพฤติกรรมโครงสร้างทั้งสองชนิด ซึ่งเป็นการเปลืองทรัพยากรความจำ อีกทั้งไม่สามารถทำการจำลองพฤติกรรมโครงสร้างในกรณีที่จุดต่อมีคุณลักษณะแตกต่างไปจากกรณีของจุดต่อหมุนและจุดต่อแข็งได้โดยวิธีปกติธรรมดา

ด้วยเทคนิคการสร้างรหัสตัวเลขที่นำเสนอใหม่นี้ ซอฟต์แวร์วิเคราะห์โครงสร้างจะสามารถจำลองพฤติกรรมโครงสร้างได้มากรูปแบบขึ้น โดยที่ยังคงมีความสามารถในการจำลองพฤติกรรมเช่นเดียวกับการใช้เอลิเมนต์ 2 ชนิด และเมื่อนำไปประยุกต์ใช้กับอัลกอริทึมการจำลองการอบเหนียวเพื่อใช้ในการเลือกขนาดวัสดุจะสามารถช่วยลดปริมาตรเหล็กที่ใช้ในการออกแบบโครงสร้างได้อีกด้วย อย่างไรก็ตามการเลือกขนาดวัสดุโดยอัลกอริทึมการจำลองการอบเหนียวก็ต้องใช้จำนวนรอบในการจำลองพฤติกรรมโครงสร้างเป็นจำนวนมาก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้เสนอฮิวริสติกอัลกอริทึมสำหรับการเลือกขนาดวัสดุเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการเลือกขนาดวัสดุ การศึกษาพบว่าการเลือกขนาดวัสดุโดยฮิวริสติกอัลกอริทึมจะให้ผลได้ดีเช่นเดียวกับอัลกอริทึมการจำลองการอบเหนียว แต่ใช้จำนวนรอบในการจำลองพฤติกรรมที่น้อยกว่าอย่างชัดเจน

205813

This thesis proposes a new algorithm for generating code numbers used in formulating mathematical equation to idealize structural behaviors having hybrid connections in finite element method. The method is then incorporated with an optimization algorithm to obtain optimum member sizes of planar structures. In the traditional technique, the algorithm supports simulation of only two types of connection, i.e. hinged and rigid connections. Although some cases of hybrid connection can be handled by using a release hinged technique, the technique does not cover all types of hybrid connection simulation. Moreover, for a planar problem, the traditional technique uses many element types to simulate each type of connection and hence requires more computer resources. The proposed algorithm, on the other hand, requires only one frame element type to simulate hinged, rigid and various hybrid connection types. Hence, the method does not only improve the ability of connection simulation, but reduces the cost, time and effort in developing the computer software. In addition, the new simulation technique is applied with the simulated annealing algorithm to optimize the material sizes selection of planar structures. With this optimization technique, the steel volume of the structure can be reduced significantly. However, from the study, it has been found that the simulated annealing algorithm requires many structural simulation cycles to obtain the final result. To solve this problem, a proposed heuristic algorithm is used instead. The steel volume of the structure obtained by the simulated annealing algorithm and the heuristic algorithm for material size selection are equal, but the heuristic algorithm spends less structural simulation cycles than the simulated annealing algorithm.