

งานวิจัยนี้นำเสนอการศึกษาการสั่นสะเทือนแบบอิสระของคานและแผ่นบางที่มีปลายอิสระทุกด้านมีหน้าตัดสม่ำเสมอ โดยแบบจำลองที่สร้างขึ้นมีความหนา 5 มิลลิเมตร, ความยาวคงที่ 500 มิลลิเมตร และมีความกว้างแปรตามอัตราส่วนเรขาคณิตตั้งแต่ 0.25 ถึง 20 ได้ใช้การวิเคราะห์โดยระเบียบวิธีไฟไนท์เอลิเมนต์จากโปรแกรม ANSYS มาช่วยวิเคราะห์เพื่อหาค่าความถี่ธรรมชาติและรูปร่างโหมดที่ 40 โหมดแรกของรูปร่างโหมด หลังจากนั้นพิจารณาการรูปร่างโหมดที่มีการสั่นสะเทือนตามขวางเพื่อหาความสัมพันธ์ของค่าความถี่ธรรมชาติ ทำการทดลองแปรผันค่าคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุสามกรณีคือ กรณีการแปรผันค่าความหนาแน่น, ค่ามอดูลัสของความยืดหยุ่น และค่าอัตราส่วนพัวซอง ตามลำดับ เพื่อหาค่าความถี่ธรรมชาติจากการสั่นสะเทือนอย่างอิสระ จากนั้นเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ดังกล่าวพบว่า ถ้าค่าความหนาแน่นลดลงจะส่งผลให้ค่าความถี่ธรรมชาติเพิ่มขึ้น แต่ถ้าค่ามอดูลัสของความยืดหยุ่นลดลงจะส่งผลให้ค่าความถี่ธรรมชาติลดลง และถ้าค่าอัตราส่วนพัวซองเพิ่มขึ้นหรือลดลงจะส่งผลให้ค่าความถี่ธรรมชาติเปลี่ยนแปลงน้อยมาก จากการทดลองแปรผันค่าคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุจะได้สมการความสัมพันธ์ของค่าความถี่ธรรมชาติอยู่ในรูปแบบลำดับที่สอง เป็นความสัมพันธ์ของสมการถดถอยเชิงเส้นโค้ง โดยสมการเหล่านี้มีข้อจำกัดคือ มีความเหมาะสมกับการใช้อัตราส่วนเรขาคณิตตั้งแต่ 2.5 ถึง 10 เท่านั้น ซึ่งสมการเหล่านี้เป็นเส้นโค้งของการเปลี่ยนจากพฤติกรรมคล้ายแผ่นบางเป็นพฤติกรรมคล้ายคานของคานและแผ่นบางที่มีปลายอิสระทุกด้าน

ABSTRACT

211592

This work presents the study free vibration of free-free beams and plates. The uniform cross section area of free-free beams and plates were used in this work. The models were produced with thickness 5 mm. The length was fixed 500 mm. and the breadth was varied with the geometric ratios from 0.25 up to 20. The finite element program (ANSYS) was used to analyze the free vibration of free-free beams and plates. The first 40 natural frequencies and mode shapes were found. Only the mode shapes of transverse vibration were obtained and were found natural frequencies. Three cases of the changing mechanical properties were simulated. Including density, young's modulus and poisson's ratio, respectively. The analysis results obtained from the various cases were compared. The experimental results reveal that the natural frequencies were increased at the density was decreased but the young's modulus was decreased to be affect natural frequencies were reduced. Furthermore, the quantitative influence of varied poisson's ratios were very small affects the changing of the natural frequencies. The relative equations of the natural frequencies were discussed and were presented in the second order model to be the quadratic regression relationship. These equations suggest that the geometric ratios since 2.5 up to 10 were suitable to use analysis only. The transition curves from plate-like to beam-like behavior were presented by these equations.