ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์การโค้งงอของแผ่นบางรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสตรงข้ามขอบสองด้านแบบคานและอีกสองด้านปล่อยอิสระ
ผู้เขียน	นางสาวกุศยาพร นาคพิน
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต(วิศวกรรมเครื่องกล)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ. ประสงค์ อิงสุวรรณ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาสมการการโค้งงอของแผ่นบางรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสตรงข้ามขอบสองด้านแบบคานและอีกสองด้านปล่อยอิสระ รับภาระกระทำสม่ำเสมอเต็มหน้าและภาระกระทำเป็นจุด ณ ตำแหน่งกึ่งกลางโดยวิธีของ Levy-Nadai เปรียบเทียบผล กับการทดลองและการคำนวณ โดยวิธีไฟไนต์เอลลิเมนต์ กำหนดสมการโค้งงอของแผ่นบางในรูปอนุกรม $w(x,y) = w_p(x,y) + \beta w_b(y) + w_s(x,y)$ เมื่อ $w_p(x,y)$ คือ สมการการโค้งงอของแผ่นบางขอบสองด้านถูกรองรับอย่างง่ายและอีกสองด้าปล่อยอิสระ β คือ สัมประสิทธิ์การถ่ายเทแรงเฉือนรวมจากแผ่นบางไปยังคาน $w_b(y)$ คือ สมการการโค้งงอของคานขอบสองด้านถูกรองรับอย่างง่าย และ $w_s(x,y)$ คือ สมการการโค้งงอที่เพิ่มขึ้นของแผ่นบางเมื่อเกิดภาวะเอกฐาน

กรณีภาระกระทำสม่ำเสมอเต็มหน้า ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของระยะแอ่น M_x และ M_y ระหว่างการคำนวณจากสมการการโค้งงอกับการทดลองที่ตำแหน่งกึ่งกลางแผ่นบางเท่ากับ 0.6 5.1 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของระยะแอ่น M_x และ M_y ระหว่างการคำนวณโดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์กับการทดลองเท่ากับ 1.9 8.1 และ 4.4 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าเมื่ออัตราส่วนความยาวด้านคานต่อความยาวด้านปลายอิสระมากกว่า 2 สมการการโค้งงอของแผ่นบางที่ตำแหน่งกึ่งกลางสามารถใช้สมการการโค้งงอของแผ่นแคบที่ขนานแกน x แทนได้

กรณีภาระกระทำเป็นจุด ณ ตำแหน่งกึ่งกลางแผ่นบาง ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของระยะแอ่น M_x และ M_y ระหว่างการคำนวณจากสมการการโค้งงอกับการทดลองที่ตำแหน่งกึ่งกลางแผ่นบางเท่ากับ 28.1 89.9 และ 133.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของระยะแอ่น M_x และ M_y ระหว่างการคำนวณโดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์กับการทดลองเท่ากับ 10.6 36.6 และ 40.6 เปอร์เซ็นต์ ผลการคำนวณจากสมการการโค้งงอมากกว่าการทดลองและการคำนวณโดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ เนื่องจากผลพจน์ภาวะเอกฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Bending Analysis of Opposite Edges Beamsand the Other Two Edges Free of Square Thin Plates.

Author Miss Kusayaporn Nakpin

Degree Master of Engineering (Mechanical Engineering)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Prasong Ingsuwan

ABSTRACT

The objective of this study was to find the solutions of the uniformly distributed load and a concentrated load at center of the square thin plate supported by two opposite beams with the other two edges free by the method of Levy-Nadai and compared with experiment and finite element method (FEM). The proposed solution of deflection was in the series form as $w(x,y) = w_p(x,y) + \beta w_b(y) + w_s(x,y)$, where $w_p(x,y)$ was solution for plate with two opposite side simply supported and the other two edges free, β was the coefficient of total shear load transfer from plate to beam, $w_b(y)$ was the solution of beam with two opposite side and $w_s(x,y)$ was the additional solution when occurred singularity.

For the case of uniformly distributed load, the results showed that; the difference of deflection M_x and M_y at the center of plate between solution and experiment were 0.6 5.1 and 0.3 percent , and those also between FEM and experiment were 1.9 8.1 and 4.4 percent. From the study, when the ratio of beams length to free edge length was greater than 2 , it was found that the solutions at the center of plate could be replaced by those for a strip parallel to x axis .

For the case of a concentrated load at center, the results showed that; the difference of deflection M_x and M_y at the center of plate between solution and experiment were 28.1 89.1 and 133.6 percent , and also between FEM and experiment were 10.6 36.6 and 40.6 percent. The results obtained from solutions were larger than experiment and FEM because of singularity term of a concentrated load.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved