177231

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การแอ่นตัวมากของคานที่ทำจากวัสดุแบบไม่เชิงเส้น
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายนฤพนธ์ ศิลาภากุล
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศ.ดร.สมชาย ชูชีพสกุล
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2548

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เกี่ยวข้องกับการศึกษาการแอ่นตัวมากของคานที่ทำจากวัสดุประเภทลุดวิกของคานใน 3 ลักษณะคือ (1) คานที่มีความยาวของส่วนโค้งแปรเปลี่ยนได้ภายใต้น้ำหนักบรรทุกกระทำที่ตำแหน่งใดๆ (2) คานที่มีความยาวของส่วนโค้งแปรเปลี่ยนได้ภายใต้น้ำหนักบรรทุกเป็นแรงอัดกระทำที่ปลายคาน ที่มีทิศทางตามการเสียรูป (3) คานที่รองรับอย่างง่ายภายใต้น้ำหนักบรรทุกเป็นแรงอัดกระทำที่ปลายคาน ชุดของสมการครอบคลุมปัญหาได้จากการพิจารณาสมดุลของโมเมนต์และความสัมพันธ์เรขาคณิตของชิ้นส่วนเล็กๆของคาน และเนื่องจากคานมีความไม่เป็นเชิงเส้นทั้งลักษณะทางเรขาคณิตและคุณสมบัติของวัสดุ ทำให้สมการครอบคลุมปัญหาเป็นแบบไม่เชิงเส้นที่มีความซับซ้อนสูง การหาผลเฉลยจึงใช้วิธีการเชิงตัวเลขแบบวิธีการยิงเป้าและการอินทิเกรตโดยใช้วิธีรุงเง-คุตตา กับสมการชุดของสมการครอบคลุมปัญหา

จากการศึกษาได้พบว่าเมื่อค่าคงที่ของวัสดุ n จะทำให้เกิดมีผลสำคัญๆต่อพฤติกรรมของคานดังนี้ (1) การโก่งตัวสูงสุดของคานคือ n ที่มีค่าสูงกว่ามีขนาดการโก่งตัวสูงสุดมากกว่า n ที่มีค่าต่ำกว่า (2) เสถียรภาพของคาน สำหรับคานที่มีความยาวของส่วนโค้งแปรเปลี่ยนได้ ภายใต้น้ำหนักบรรทุกเป็นแรงอัดกระทำที่ปลายคานเมื่อค่าคงที่ของวัสดุ n มีค่าน้อยกว่า 1.00 คานจะเกิดสมดุลทั้งแบบเสถียรภาพและไม่เสถียรภาพ และสำหรับคานที่รองรับอย่างง่าย ภายใต้น้ำหนักบรรทุกเป็นแรงอัดกระทำที่ปลายคานเมื่อค่าคงที่ของวัสดุ n มีค่ามากกว่า 1.00 คานจะเกิดสมดุลทั้งแบบเสถียรภาพและไม่เสถียรภาพ (3) น้ำหนักโก่งเดาะของคาน ในกรณีที่ค่า n มากกว่า 1.0 น้ำหนักโก่งเดาะมีค่าเป็นอนันต์และกรณีค่าน้อยกว่า 1.0 น้ำหนักโก่งเดาะมีค่าศูนย์

177231

Thesis Title	Large Deflections of Beams of Nonlinear Materials
Thesis Credits	12
Candidate	Mr. Narepon Silapagul
Thesis Advisor	Prof. Dr. Somchai Chucheepsakul
Program	Master of Engineering
Field of Study	Civil Engineering
Department	Civil Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2548

Abstract

This thesis deals with an investigation of large deflections of beams of nonlinear material made of Ludwick material type of beam three types of beam considered in this study are (1) variable arch-length beam under point load any positions of beam, (2) variable-arch-length beam under compression load inclined follower force at the end of beam and (3) simple beam under compression load at the end of beam. The set of governing differential equation is obtained considering equilibrium at any position along the beam and geometrical relations of infinitesimal of beam segment. Since the problem involves both geometrical and material nonlinearities, the governing differential equations become highly nonlinearity. To solve these equations, the shooting method and numerical integration using Runge-Kutta algorithm are used to obtain the numerical results.

Form this study, it is found that the material constant n has significant influences on behaviors of beam. These behaviors are summarized as follows: (1) maximum deflections of beam with higher n value is greater than the one with lower n value, (2) variable-arch-length beam under compression load at the end of beam has the stable and unstable equilibrium configurations when the value of n is greater than 1.00, while simple beam under compression load at the end of beam has the stable and unstable equilibrium configurations when the value of n is less than 1.00 and (3) the buckling load of beam with n greater than 1.00 is equal to infinity while the beam with n less than 1.00 is equal to zero.