บทคัดย่อ

173591

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการวิเคราะห์แบบไม่เชิงเส้นของปัญหาการโก่งเดาะและหลังการโก่งเดาะ ของโครงสร้างทรงโค้งแบบวงกลมและแบบแคททินารี ที่มีฐานรองรับต่างระดับกัน เมื่อรับน้ำหนักบรรทุก 4 ประเภท คือ น้ำหนักบรรทุกกระทำแบบจุด น้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุกแผ่กระจายสม่ำเสมอกระทำในแนวดิ่ง น้ำหนักบรรทุกแผ่กระจายสม่ำเสมอกระทำตามความยาวส่วนโค้งของโครงสร้าง และน้ำหนักบรรทุกกระทำสม่ำเสมอตามแนวรัศมี โดยการใช้โปรแกรม ABAQUS โครงสร้างที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นโครงสร้างทรงโค้งที่มีรูปร่างที่สามารถแทนได้ด้วยสมการเส้นโค้งในระบบพิกัดฉาก 2 แบบ คือ วงกลมและแคททินารี หลักการทางไฟไนต์เอลิเมนต์แบบไม่เชิงเส้นจะนำมาใช้ในการหาคำตอบ เพื่อวิเคราะห์ค่าน้ำหนักบรรทุกวิกฤตที่ทำให้โครงสร้างเกิดการโก่งเดาะ และความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักบรรทุกกับการเสียรูปของโครงสร้างภายหลังการโก่งเดาะ ผลจากการวิเคราะห์ทำให้ โครงสร้างเกิดพฤติกรรมของที่น่าสนใจ เช่น Snap-Through, Snap-Back และ Looping เป็นต้น ผลจากค่าน้ำหนักบรรทุกวิกฤตของโครงสร้างทรงโค้งได้นำมาแสดงไว้โดยเปลี่ยนแปลงค่าอัตราส่วนความสูงต่อความยาวช่วงคอร์ด ค่าอัตราส่วนความยาวช่วงพาดต่อความยาวช่วงคอร์ด และเงื่อนไขจุดรองรับ

คำสำคัญ : โครงสร้างทรงโค้ง / การโก่งเดาะแบบไม่เชิงเส้น / วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

Abstract

173591

This thesis presents nonlinear buckling and post-buckling analyses of circular and catenary arches subjected to four type of loads, namely a point load, uniform deck load, uniform rib load and uniform compression load by using ABAQUS program. The initial configurations of arches are represented by two plane curve equations expressed in Cartesian coordinates, namely the equations of circular and catenary curves. The nonlinear finite element method is used to determine the nonlinear in-plane buckling loads and to investigate the post-buckling behavior of inclined arches. The results of buckling loads and load-deflection curves at post-buckling state of snap-though, snap-back and looping behaviors are obtained. The numerical results for buckling loads with various values of arch rise to chord length ratio, span to chord length ratio and support conditions have been demonstrated.

Keywords : Arches / Nonlinear Buckling / Finite Element Method