

วิทยานิพนธ์นี้ นำเสนอการวิเคราะห์การแอ่นตัวมากของโครงโค้งครึ่งวงกลมที่มีจุดรองรับเป็นแบบยึดหมุนทั้ง 2 ข้าง และมีน้ำหนักบรรทุกทุกแบบจุดกระทำในแนวคิ่งที่ตำแหน่งใดๆ ตามความยาวส่วนโค้ง ซึ่งได้ใช้ 2 วิธีในการแก้ไขปัญหา วิธีแรกคือ วิธีอีลิปติกอินทิกรัลซึ่งจะให้คำตอบในรูปแบบปิด โดยหาได้จากสมการครอบคลุมของปัญหา ในส่วนวิธีการแก้ไขปัญหาก็สามารถแก้ไขได้โดยใช้วิธีกระทำซ้ำกับสมการของปัญหาที่สอดคล้องกับเงื่อนไขขอบเขต วิธีที่สองคือวิธียิงเป้าแบบประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นวิธีการเชิงตัวเลข โดยอาศัยการอินทิเกรตเชิงตัวเลขสมการอนุพันธ์ของปัญหา โดยใช้ระเบียบวิธี ของ รุงเง - คูดตา กับสมการครอบคลุมปัญหา ซึ่งทั้งสองวิธีให้ผลที่ใกล้เคียงกันมาก

จากการวิเคราะห์พบว่า โครงโค้งมีการเสียรูปได้ 2 แบบ คือเสียรูปแบบสมมาตรและเสียรูปแบบไม่สมมาตร และ เกิดสถานะสมดุลได้ทั้งแบบมีเสถียรภาพและไม่มีเสถียรภาพ สำหรับรูปร่างการเสียรูปของโครงโค้งสามารถเกิดได้ทั้ง การเสียรูปมากแบบโค้งเดี่ยว เสียรูปมากแบบโค้งคู่ หรือ เสียรูปมากแบบหลายโค้ง ซึ่งขึ้นอยู่กับ จำนวนจุดค้ำยันที่เกิดขึ้นทั้งหมดบนโครงโค้ง

คำสำคัญ: การวิเคราะห์หลังการโค้งเคาะ / การแอ่นตัวมาก / อีลาสติคคา / อีลิปติกอินทิกรัล

This thesis presents large deflection analysis of semi-circular arches with two hinge-ended supports subjected to a point load applied at any point along the arc length. To solve this problem, two approaches are used. The first approach is based on elliptic integral formulations, in which exact closed-form solutions can be obtained from the governing differential equation of the problem. The equations of the problem are obtained from boundary conditions and are iteratively solved for the solutions. In the second approach, the shooting method is employed in which the set of governing differential equations is numerically integrated using the Runge-Kutta algorithm. The results obtained from the two approaches are in very good agreement and almost identical.

The results of the analysis indicate that semi-circular arches have two deformation patterns, namely symmetric and anti-symmetric deformations, and have two states of equilibrium configurations, namely stable and unstable configurations. The shapes of deformation may occur in one, two or more curvatures depending on the number of the point of contraflexure.

Keywords : Post Buckling Analysis / Large Deflection / Elastica / Elliptic Integrals