

ผลกระทบจากแรงดึงผิวที่มีผลต่อการโก่งตัวมากของนาโนโรดยื่นรับน้ำหนักของตัวเอง  
EFFECT OF SURFACE STRESS ON POST-BUCKLING OF CANTILEVER NANORODS  
UNDER SELF-WEIGHT

นริศร ประกายประเสริฐ<sup>1,\*</sup>, ศ.ดร.สมชาย ชูชีพสกุล<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,  
กรุงเทพฯ, ประเทศไทย

\*Corresponding author address: narisorms@hotmail.com

**บทคัดย่อ**

บทความนี้นำเสนอการตรวจสอบผลกระทบจากแรงดึงผิวที่มีผลต่อการโก่งตัวมากของแท่งนาโนภายใต้ น้ำหนักตัวเอง หลักงานเสมือนพลังงานที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองสมการซึ่งประกอบด้วยพลังงานความเครียด เสมือนเนื่องจากการตัด งานเสมือนของแรงดึงผิวและงานเสมือนเนื่องจากน้ำหนักตัวเอง ระบบพิกัดอินทรินสิกซึ่งเป็นมุมของการหมุนถูกใช้เพื่อกำหนดค่าการโก่งตัวมาก ปัญหาคือเป็นแบบไม่เชิงเส้นซึ่งไม่มีคำตอบเชิงวิเคราะห์ที่แน่นอน ดังนั้นวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ร่วมกับนิวตัน-ราฟสันนำมาใช้ในการหาคำตอบเชิงตัวเลข ระเบียบวิธีอิงเป้าได้นำมาใช้เพื่อตรวจสอบความแม่นยำกับวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ จากการศึกษาผลกระทบจากแรงดึงผิวที่มีผลต่อการโก่งตัวพบว่าผลกระทบจากแรงดึงผิวมีแนวโน้มที่จะลดค่าของการโก่งตัวได้

**คำสำคัญ:** วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์, ระบบพิกัดอินทรินสิก, การโก่งตัวมาก, แรงดึงผิว