

|                        |                                                                                    |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์      | การวิเคราะห์การสั้นอิสระของโครงสร้างทรงโค้งเชิงยึดหยุ่น<br>ที่มีฐานรองรับต่างระดับ |
| หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์ | 12 หน่วย                                                                           |
| โดย                    | นายวสุรจ แซ่เตียว                                                                  |
| อาจารย์ที่ปรึกษา       | ศ.ดร. สมชาย ชูชีพสกุล                                                              |
| ระดับการศึกษา          | วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต                                                             |
| ภาควิชา                | วิศวกรรมโยธา                                                                       |
| ปีการศึกษา             | 2542                                                                               |

### บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เสนอวิธีไฟไนต์เอเลเมนต์ในการวิเคราะห์การสั้นอิสระของโครงสร้างทรงโค้งเชิงยึดหยุ่นที่มีฐานรองรับต่างระดับกัน เพื่อหาค่าความถี่ธรรมชาติและรูปแบบการสั้น ในการวิเคราะห์กำหนดให้แนวแกนกลางของหน้าตัดของโครงสร้างทรงโค้งก่อนเสียรูปร่างแทนได้ด้วยสมการของเส้นโค้งในระนาบในระบบพิกัดฉากเป็นเส้นส่วนโค้งวงกลม พาราโบลา ไซน์ วงรี และแคททินารี การเคลื่อนที่ของโครงสร้างทรงโค้งภายใต้สภาวะการสั้นอิสระสามารถเกิดขึ้นได้ในสามมิติซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนความโค้ง-การบิด และความเครียดตามแนวแกน โดยวิธีการไฟไนต์เอเลเมนต์ การเคลื่อนที่ ที่ทำให้เกิดการคัด การบิด และการเสียรูปร่างตามแนวแกน สามารถประมาณได้ด้วยโพลีโนเมียลอันดับสามของพารามิเตอร์ส่วนโค้ง โดยการแบ่งโครงสร้างทรงโค้งออกเป็นชิ้นส่วนย่อยตามความยาวช่วงพาดในแนวราบ ทำให้ได้สติฟเนสเมตริกซ์และเมตริกซ์มวลของระบบโครงสร้างรวม สมการการเคลื่อนที่ของโครงสร้างทรงโค้งสำหรับการสั้นอิสระหาได้จากหลักการของ Hamilton จากการแก้ปัญหาค่าไอเกน ผลที่ได้คือค่าความถี่ธรรมชาติและรูปแบบการสั้น

วิธีการนี้เหมาะสำหรับโครงสร้างทรงโค้งที่มีฐานรองรับอยู่ในระดับเดียวกันและต่างระดับกัน รวมทั้งสามารถวิเคราะห์โครงสร้างทรงโค้งที่มีรูปทรงส่วนโค้งใด ๆ ได้ ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากวิธีการนี้ เปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ของผู้วิจัยท่านอื่น พบว่าให้คำตอบที่ใกล้เคียงกัน

คำสำคัญ (Keywords) : ไฟไนต์เอเลเมนต์ / การสั้นอิสระ / โครงสร้างทรงโค้งเชิงยึดหยุ่น /  
ค่าความถี่ธรรมชาติ / รูปแบบการสั้น /