

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์การแอ่นตัวมากของคานที่มีความยาวส่วนโค้ง แปรเปลี่ยนได้ โดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นางสาวสุนิสา รอดสังวาลย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศ.ดร.สมชาย ชูชีพสกุล
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา	2541

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ นำเสนอการวิเคราะห์การแอ่นตัวมากของคานที่มีความยาวส่วนโค้งแปรเปลี่ยนได้ โดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ปัญหาของคานที่วิเคราะห์แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ คานต่อเนื่องและคานช่วงเดียว คานประเภทแรกเป็นคานต่อเนื่องที่ตัดผ่านที่รองรับต่างระดับ จูกรองรับข้างหนึ่งของคานเป็นแบบยึดหมุน ส่วนจูกรองรับอื่นๆเป็นแบบไร้แรงเสียดทาน ซึ่งคานสามารถเคลื่อนที่ผ่านจูกรองรับไร้แรงเสียดทานได้อย่างอิสระ จูกรองรับแบบวงกลมที่มีขนาดใหญ่ไร้แรงเสียดทานสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับปัญหาคานต่อเนื่องได้ คานประเภทที่สองเป็นคานช่วงเดียวที่มีจูกรองรับข้างหนึ่งเป็นจูกรองรับแบบข้อหมุนยึดด้วยสปริงด้านการหมุนแบบยึดหมุนเชิงเส้น ส่วนปลายคานอีกข้างหนึ่งพาดอยู่บนจูกรองรับที่มีความเสียดทาน เมื่อเกิดการแอ่นตัวมากปลายคานด้านนี้สามารถเคลื่อนที่ผ่านจูกรองรับได้ สำหรับตำแหน่งของจูกรองรับจะกำหนดด้วยพิกัดฉาก ระยะห่างระหว่างจูกรองรับคือความยาวช่วงซึ่งมีค่าคงที่แต่ความยาวส่วนโค้งจะแปรเปลี่ยนได้ คานจะถูกกระทำด้วยน้ำหนักบรรทุกแบบจุดกระทำที่กึ่งกลางคาน หรือโมเมนต์ดัดกระทำที่ปลายทั้งสองข้างในทิศทางตรงกันข้าม หรือโมเมนต์ดัดกระทำที่ปลายทั้งสองข้างในทิศทางเดียวกัน หรือน้ำหนักบรรทุกแบบแผ่กระจายเท่ากันตลอดความยาวส่วนโค้งของคาน หรือน้ำหนักบรรทุกแบบแผ่กระจายเท่ากันตลอดความยาวช่วงของคานในแนวราบ หรือแรงแนวแกนเท่ากันกระทำที่ปลายทั้งสองข้างหรือน้ำหนักแบบผสม แล้วทำการหาสมการสมดุลของคานที่ถูกกระทำด้วยน้ำหนักแบบต่างๆ การแก้ปัญหในงานวิจัยนี้ใช้วิธีการจำลองแบบโดยวิธีการแปรผัน โดยการสร้างฟังก์ชันนัลพลังงานขึ้นมา ซึ่งประกอบด้วยพลังงานต่างๆภายในคานและงานเสมือนเนื่องจากแรงภายนอกที่กระทำต่อคาน แล้วจึงทำการแปรผันฟังก์ชันนัลโดยอาศัยเงื่อนไขที่ว่า ที่สภาวะสมดุลการเปลี่ยนแปลงของงานภายในระบบเท่ากับศูนย์ การหาคำตอบเชิงตัวเลข

ได้ใช้วิธีการทางไฟไนต์เอลิเมนต์และวิธีการกระทำซ้ำของ Newton-Raphson เพื่อหาคำตอบของสมการไรเชิงเส้น การแบ่งชิ้นส่วนจะทำตามแนวราบส่วนการแอ่นตัวเป็นคำตอบของสมการไรเชิงเส้นเพื่อให้ได้พลังงานต่ำสุด ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากงานวิจัยนี้ได้นำมาตรวจสอบและเปรียบเทียบกับงานวิจัยในอดีตผลการเปรียบเทียบพบว่ามีความถูกต้องใกล้เคียงกันสามารถเชื่อถือได้

คำสำคัญ (Keywords) : การจำลองแบบโดยวิธีแปรผัน / การแอ่นตัวมาก / กานช่วงเดียว / กานต่อเนื่อง / ไรแรงเสียดทาน/วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์