

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาค่าทรานสมิสชันเออเรอร์ในการขบกันของเฟืองเชิงด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายอนุโรจน์ ศรีชัยนันท์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. เสนีย์ ศิริไชย
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา	2544

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาค่าของแรงบิด ค่าโหลดและค่าทรานสมิสชันเออเรอร์ ที่เกิดขึ้น ในแบบจำลองของเฟืองเชิงตรง ในคลอดหนึ่งรอบการขบกันของเฟือง และจะพิจารณาตลอดทั้งเฟืองขับและเฟืองตาม โดยจะทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ซึ่งแบบจำลองนี้จะใช้เอลิเมนต์แบบสามมิติ โดยใช้เอลิเมนต์แบบเฮกซาฮีดรอลและใช้เอลิเมนต์สัมผัส พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่าของแรงบิดในระหว่างการขบกันของเฟืองเชิงเกิดจากแรงเสียดทานที่ผิวสัมผัสของฟันเฟือง ซึ่งมีทิศทางตรงกันข้ามกับความเร็วลื่นไถลสัมผัสที่ผิวสัมผัสของฟันเฟือง และมีทิศทางตั้งฉากกับแนวเส้นสัมผัสซึ่งผลของแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นนี้ทำให้เกิดแรงบิดที่ไม่สม่ำเสมอในการส่งกำลังของเฟือง เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การขบกันของเฟืองเกิดการสั่นและเกิดเสียงขึ้นได้ ในคลอดหนึ่งรอบการขบกันของเฟืองจะมีจำนวนคู่เฟืองสัมผัสกันไม่คงที่ จะมีการเปลี่ยนแปลงการสัมผัสแบบสามคู่และสองคู่ มีผลทำให้ค่าโหลดในแต่ละคู่เฟืองเปลี่ยนแปลงในคลอดรอบการขบกันของเฟือง ค่าโหลดที่เปลี่ยนแปลงนี้จะทำให้ค่าการกระจัดที่เกิดขึ้นบนคู่เฟืองในแต่ละตำแหน่งเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะส่งผลให้ค่าทรานสมิสชันเออเรอร์ เปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งจะเป็นส่วนสำคัญหลัก ที่ทำให้การขบกันของเฟืองนั้นเกิดการสั่นและทำให้เกิดเสียงขึ้น

การวิเคราะห์นี้จะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี ในหนึ่งรอบการขบกันจะมีมุมที่เฟืองขับเท่ากับ 39.1897 องศา โดยจะแบ่งออกเป็น 57 ตำแหน่งเท่า ๆ กัน ผลของการเปลี่ยนแปลงค่าของแรงบิดโดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เปรียบเทียบกับทางทฤษฎีค่าที่ได้จะคล้ายกัน แรงบิดในช่วงการสัมผัสแบบสามคู่มีค่ามากกว่าในช่วงการสัมผัสแบบสองคู่ ผลของการเปลี่ยนแปลงค่าโหลดและค่าทรานสมิสชันเออเรอร์โดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เปรียบเทียบกับผลที่ได้

จากโปรแกรม โหลดคิสตรีบิวชันค่าที่ได้จะคล้ายกัน จากการวิเคราะห์แบบจำลองของเฟืองเอียง  
โดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ สามารถหาค่าได้ถูกต้องและเชื่อถือได้

คำสำคัญ (Keywords) : เฟืองเอียง / วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ / ทรานสมิตชันเออเรอร์ /  
เอลิเมนต์สามมิติทรงลูกบาศก์ / เอลิเมนต์สี่เหลี่ยม / แรงบิด