

บทที่ 5

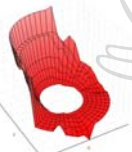
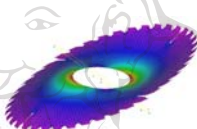
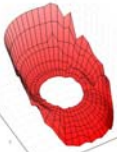
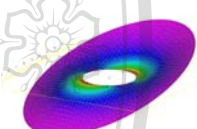
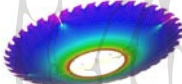
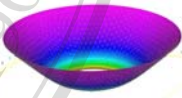
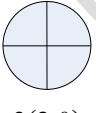
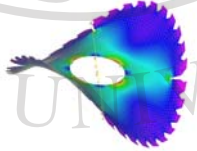
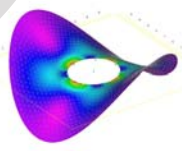
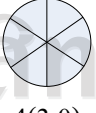
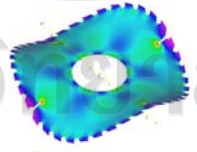
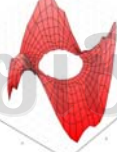
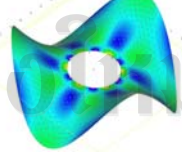
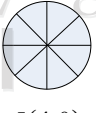
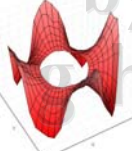
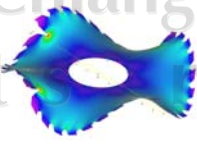
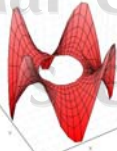
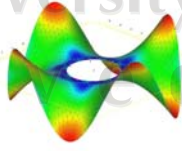
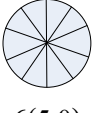
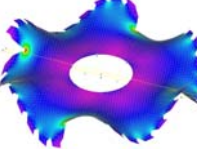
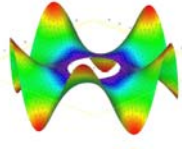
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 รูปร่างโหมดของใบเลื่อยวงเดือน และแผ่นบางรูปวงแหวน

จากผลการทดลองหารูปร่างโหมดของใบเลื่อยวงเดือน และแผ่นบางรูปวงแหวนมีความสอดคล้องกัน และมีรูปร่างโหมดเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ดังตาราง 5.1

ตาราง 5.1 รูปร่างโหมด 6 โหมดแรกของใบเลื่อยวงเดือน และแผ่นบางรูปวงแหวน

โหมด(n,m)	ใบเลื่อยวงเดือน		แผ่นบางรูปวงแหวน	
	การทดลอง	ไฟไนต์เอลิเมนต์	การทดลอง	ไฟไนต์เอลิเมนต์
 $1(1,0)$				
 $2(0,0)$	ไม่แสดงผล		ไม่แสดงผล	
 $3(2,0)$				
 $4(3,0)$				
 $5(4,0)$				
 $6(5,0)$				

5.1.2 การวิจัยความถี่ธรรมชาติของใบเลื่อยวงเดือน

ผลการวิจัยหาความถี่ธรรมชาติของใบเลื่อยวงเดือนโดยวิธีเรย์เล่-ริทซ์ จากสมการแผ่นบางรูปวงแหวนโดยใช้ระยะวงพิทช์ของใบเลื่อยวงเดือนมาใช้ในการคำนวณ พบว่าการคำนวณหาความถี่ธรรมชาตินั้นไม่สามารถนำทฤษฎีของแผ่นบางรูปวงแหวนซึ่งมีเงื่อนไขขอบในแบบยึดแน่นมาใช้ได้โดยตรง เนื่องจากเงื่อนไขขอบในการทดลองจริงนั้นไม่เป็นลักษณะยึดแน่นสมบูรณ์ แต่กลับมีผลของสัดส่วนความชันและโมเมนต์เข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้นเมื่อแก้ไขสมการให้เงื่อนไขขอบในเป็นแบบยึดยึดหยุ่นแล้วเปรียบเทียบระหว่างผลการทดลองใบเลื่อยวงเดือน กับผลการคำนวณจากสมการ โดยวิธีเรย์เล่-ริทซ์ซึ่งใช้ระยะวงพิทช์ของใบเลื่อยวงเดือนในการคำนวณ พบว่าค่าที่ได้มีค่าคลาดเคลื่อนสูงสุดใน 3 โหมดแรกของใบเลื่อยวงเดือน 2.3 เปอร์เซ็นต์

สำหรับการคำนวณหาความถี่ธรรมชาติของแผ่นบางรูปวงแหวนโดยใช้เงื่อนไขขอบแบบยึดยึดหยุ่น มีค่าคลาดเคลื่อนสูงสุด 3 โหมดแรกของแผ่นบางรูปวงแหวน 5.1 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับผลการทดลองของแผ่นบางรูปวงแหวน

ดังนั้นเมื่อต้องการคำนวณหาความถี่ธรรมชาติของใบเลื่อยวงเดือนสามารถใช้รัศมีวงพิทช์ของใบเลื่อยวงเดือนเป็นรัศมีขอบนอก โดยใช้เงื่อนไขขอบนอกปล่อยอิสระ และเงื่อนไขขอบในแบบยึดยึดหยุ่น โดยวิธีเรย์เล่-ริทซ์ ในการคำนวณหาความถี่ธรรมชาติ 3 โหมดแรกของใบเลื่อยวงเดือนโดยมีค่าคลาดเคลื่อนสูงสุด 2.3 เปอร์เซ็นต์

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรศึกษาลักษณะการยึดขึ้นทดลองที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความถี่ธรรมชาติ

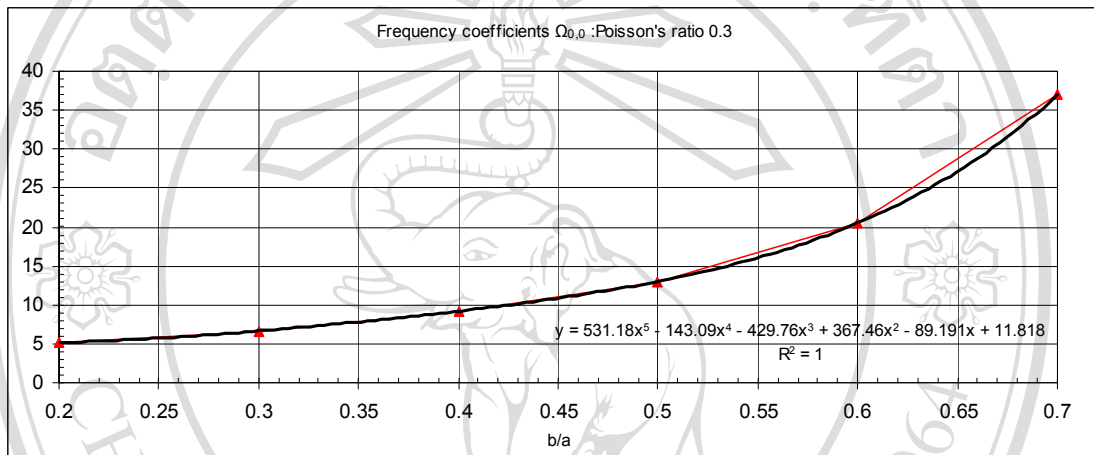
5.2.2 การเสียหายของใบเลื่อยวงเดือนตัวอย่างเมื่อพิจารณาจากทฤษฎีการแตกหักพบว่าการเสียหายเกิดจากโหมดการระดิง ซึ่งสาเหตุการเกิดการระดิงบนใบเลื่อยวงเดือนสามารถเกิดได้หลายสาเหตุด้วยกัน และความถี่ธรรมชาติเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการระดิงจากการแอ่นของใบเลื่อยวงเดือน ดังนั้นการป้องกันการเสียหายของใบเลื่อยวงเดือนจากการรับภาระดังกล่าว ควรพิจารณาถึงส่วนอื่นๆ ประกอบด้วยนอกเหนือจากความถี่ธรรมชาติ

5.2.3 กรณีอัตราส่วนของระยะขอบใน และขอบนอกอื่น ๆ

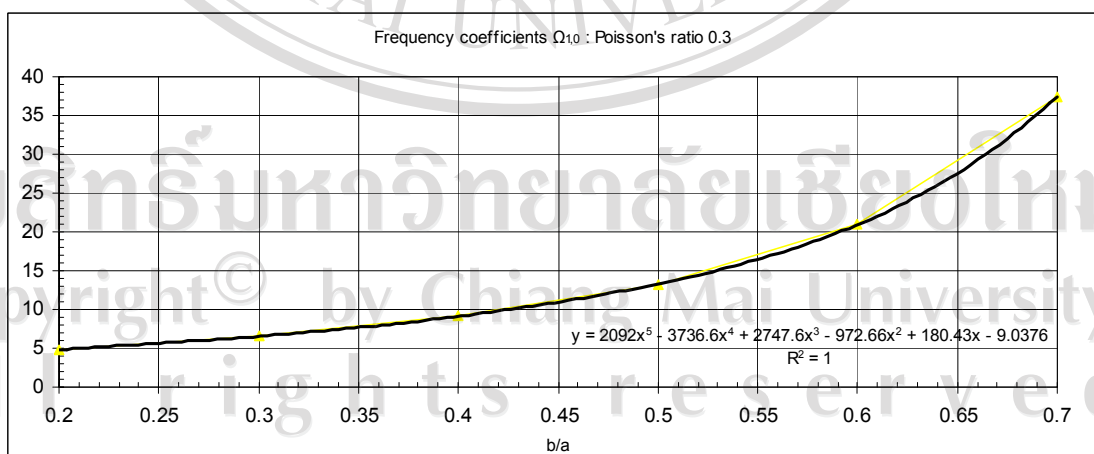
กรณีต้องการหาความถี่ธรรมชาติของแผ่นบางรูปวงแหวน 3 โหมดแรกที่อัตราส่วนของขอบใน และขอบนอกแบบอื่นๆ ซึ่งมีเงื่อนไขขอบด้านในยึดแน่น ขอบด้านนอกปล่อยอิสระ และมีอัตราส่วนปัวซอง 0.3 สามารถหาได้จากรูป 5.1-5.3 โดยหาค่าอัตราส่วนของรัศมีขอบใน(b)/ รัศมีขอบนอก(a) จากนั้นลากขึ้นตัดผ่านเส้นโค้งบนรูป แล้วจึงลากไปทางด้านซ้ายมือเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความถี่ธรรมชาติของโหมดต่าง ๆ และนำค่าที่ได้แทนลงในสมการที่ 5.1 และกรณีที่ใช้

คำนวณหาความถี่ธรรมชาติของใบเลื่อยวงเดือนนั้น ให้ใช้ a เป็นรัศมีวงพิทช์ และใช้การคำนวณตัวแปรอื่น ๆ เช่นเดียวกับแผ่นบางรูปวงแหวน

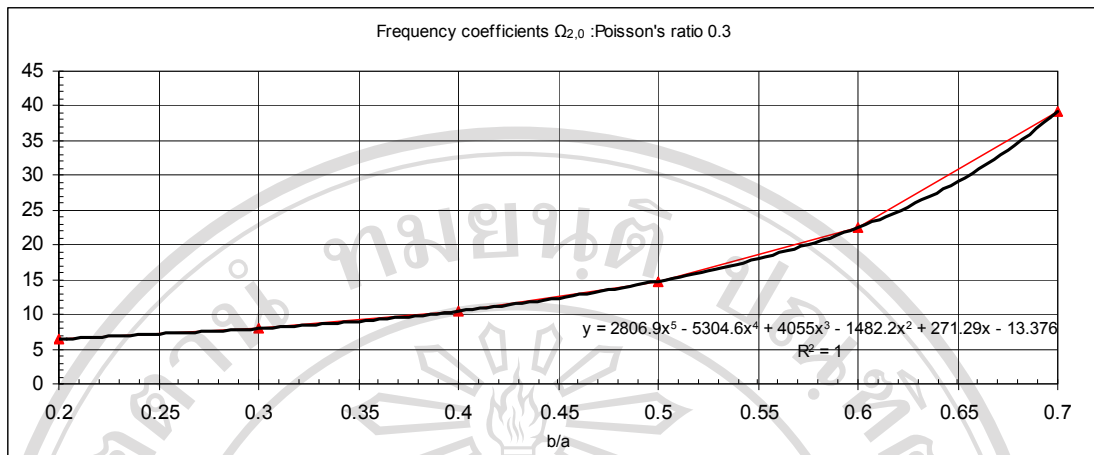
$$\omega_{n,0} = \frac{\Omega_{n,0}}{a^2} \sqrt{\frac{D}{\rho h}} \quad \text{เมื่อ } n=0, 1, 2 \quad (5.1)$$



รูป 5.1 ค่าสัมประสิทธิ์ความถี่ธรรมชาติของโหมด 1(0,0)



รูป 5.2 ค่าสัมประสิทธิ์ความถี่ธรรมชาติของโหมด 2(1,0)



รูป 5.3 ค่าสัมประสิทธิ์ความถี่ธรรมชาติของโหมด 3(2,0)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved