

การวิเคราะห์การสันสะท้อนของแผ่นบางรูปวงแหวนขอบในยึดแน่น
และขอบนอกอิสระโดยวิธีเรย์เล่-ริทซ์

รัชนนท์ รามัญญ์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กันยายน 2550

การวิเคราะห์การสันสะท้อนของแผ่นบางรูปวงแหวนขอบในยึดแน่น
และขอบนอกอิสระโดยวิธีเรย์เล่-ริทซ์

รัชนนท์ รามัญญ์

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กันยายน 2550

การวิเคราะห์การสันสะเทือนของแผ่นบางรูปวงแหวนขอบในยึดแน่น

และขอบนอกอิสระโดยวิธีเรย์เล่-ริทซ์

รัชนัท รามันท์

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

ประสิทธิ์ อึ้งอานันท์

ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์ประสงค์ อิงสุวรรณ

กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย ฟองสมุทร

กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เดช ดำรงค์ศักดิ์

กรรมการ

อาจารย์ ดร.โอภาส โกมลวัฒนาพาณิชย์

25 กันยายน 2550

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากรองศาสตราจารย์ประสงค์ อิงสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่กรุณาสั่งสอน ให้ความรู้ ให้คำแนะนำต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย ฟองสมุทร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เดช ดำรงค์ดี และอาจารย์ ดร.โอภาส โกมลวัฒนาพาณิชย์ ที่กรุณารับเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณคุณเดชา พงษ์ประพันธ์ หัวหน้าส่วนโรงงานน้ำแข็งจอมทองเชียงใหม่ที่จุดประเด็นปัญหาในการวิจัย

ขอขอบคุณบริษัท LTEC จำกัด ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ และสนับสนุนเครื่องมือในส่วนของการทดลองในงานวิจัยนี้ รวมทั้งคุณไกรฤกษ์ พันแจ้ง ที่ช่วยให้การทดลองเป็นไปด้วยดี

ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำ เอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

ขอขอบคุณ คุณกาญจนา ธรรมมะ ที่ช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ขอขอบคุณ ชไมพร สุขแจ่มศรี และคุณภาณุภูมิ เอ็มทรัพย์ เพื่อนที่มาร่วมเรียนด้วยกัน ขอขอบคุณ คุณศราวุธ อมรคารา และคุณเจษฎา พงษ์พิชิต ที่ช่วยให้คำปรึกษาในการค้นคว้าหาข้อมูล ขอขอบคุณ คุณอดิสร ประสิทธิ์ศักดิ์ คุณเชษฐพงษ์ ขวัญกลัด และคุณพรนภัส รังรองธานินทร์ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ทุกคนที่ให้การปรึกษา ช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และประสบการณ์ในช่วงเวลาที่ผ่านมา กับห้องแล็บการค้นคว้าหาข้อมูลที่สะดวกเวลาดี ๆ ในชีวิตไว้

ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และพี่ ที่สนับสนุนในทุก ๆ เรื่องเป็นอย่างดี คุณประโยชน์อันใดที่ได้จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ข้าพเจ้าขอมอบให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

รัชนนท์ วัฒนัญญ