

การจำลองสภาพของการแตกร้าวในวัสดุเม็ดแบบโคเฮซีฟภายใต้แรงกระทำ



เชษฐพันธ์ ขวัญถนัด

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มีนาคม 2551

การจำลองสภาพของการแตกร้าวในวัสดุเม็ดแบบโคเฮซีฟภายใต้แรงกระแทก



วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
มีนาคม 2551

การจำลองสภาพของการแตกร้าวในวัสดุเม็ดแบบโคเซซีฟภายใต้แรงกระแทก

เชษฐพันธ์ ขวัญกลัด

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



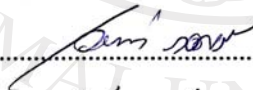
ประธานกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิทธิชัย ปรีชาวุฒิมงคล



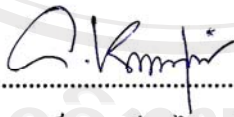
กรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย ฟองสมุทร



กรรมการ

อาจารย์ ดร.เวชยันต์ รางศรี



กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงไกร อัสวมาศบันลือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

10 มีนาคม 2551

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## กิตติกรรมประกาศ

อันดับแรกขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อชุกิต ขวัญกลัด คุณแม่สุภาพ ขวัญกลัด ที่สนับสนุนในทุก ๆ เรื่องเป็นอย่างดี

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิทธิชัย ปริชาตพิงส์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ผู้ให้ความรู้ คำปรึกษา และคำแนะนำ จนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ชงชัย ฟองสมุทร อาจารย์ ดร. เวชยันต์ รวงศรี และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงไกร อัสวมาศบันลือ ที่กรุณารับเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำเป็นอย่างดี

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ คล่องพานิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิวัฒน์ พลชัย รองศาสตราจารย์ ประสงค์ อิงสุวรรณ ที่ให้ความรู้และคำแนะนำ รวมทั้งคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลทุกท่านที่ให้ความรู้และอบรมสั่งสอน

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านและภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณ คุณอดิสร ประสิทธิ์ศักดิ์ คุณวิชญ์พล พิภแก้ว คุณเจษฎา พงษ์พิชิต คุณศราวุธ อมรคารา คุณชไมพร สุขแจ่มศรี คุณรัชนนท์ รามันฎ คุณภาคภูมิ เอ็มทรัพย์ คุณกาญจนา ธรรมะ คุณกุลทรัพย์ ผ่องศรีสุข คุณพรนภัส รั้งรองธานีรินทร์ คุณเหมราช วงศ์คำตัน และคุณเอื้อมพร วิทยารัฐ เพื่อนรุ่นพี่ เพื่อนรุ่นน้อง นักศึกษาปริญญาโทและนักศึกษาปริญญาเอกทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้

ขอขอบคุณ คุณปวีรบรรต ขวัญกลัด คุณปนิศ ศรีเกี่ยวฝัน และคุณพิมพ์วณิช ขวัญกลัด ที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ คุณภัทรมาศ แสงหล้า ที่คอยให้กำลังใจ ให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คุณประโยชน์อันใดที่ได้จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ข้าพเจ้าขอมอบให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

เชษฐพนธ์ ขวัญกลัด