

การหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดในการขึ้นรูปกระดูกเทียม  
โดยเทคนิคพีซีซีหลายพื้นผิวผลตอบ

สุชานัน ทวีเกษมสมบัติ

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
All rights reserved  
พฤษภาคม 2556

การหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดในการขึ้นรูปกระดูกเทียม  
โดยเทคนิคพีซีซีหลายพื้นผิวผลตอบ

สุชานัน ทวีเกษมสมบัติ

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

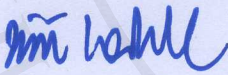
Copyright © by Chiang Mai University  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
All rights reserved  
พฤษภาคม 2556

การหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดในการขึ้นรูปกระดูกเทียม  
โดยเทคนิคฟัชชีหลายพื้นผิวผลตอบ

สุชานัน ทวีเกษมสมบัติ

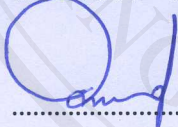
วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



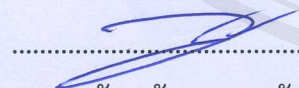
.....ประธานกรรมการ

รศ.ดร.นิวิท เจริญใจ



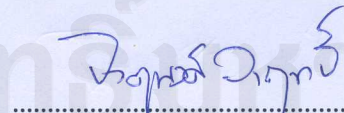
.....กรรมการ

รศ.ดร.คมกฤต เล็กสกุล



.....กรรมการ

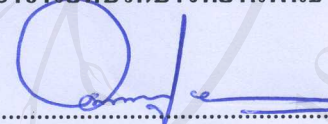
ผศ.ดร.วิสต์สนัย วรธนัจฉริยา



.....กรรมการ

ผศ.ดร.จตุรพงศ์ วาฤทธิ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์



รศ.ดร.คมกฤต เล็กสกุล

27 พฤษภาคม 2556

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก รศ.ดร.คมกฤต เล็กสกุล ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.นิวิท เจริญใจ ผศ.ดร.วิสสนัย วรธนนัจฉริยา และผศ.ดร.จาดุพงศ์ วาฤทธิ ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนจาก “โครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากรเพื่อการวิจัยและพัฒนา สำหรับภาคอุตสาหกรรม (NUI-RC), สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)” ร่วมกับโรงพยาบาลเชียงใหม่ห่มราม

ขอขอบพระคุณ อ.ดร.ศักดิ์พล เทียนเสมอ ที่ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะทางด้านการสังเคราะห์ไฮดรอกซีอะพาไทต์ และแม่พิมพ์

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.เกศรินทร์ พิมรักษา ที่ให้ใช้อุปกรณ์เครื่องมือในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ อ.เทพฤทธิ์ สิ้นชำระรักษ์ ที่ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะทางด้านโปรแกรม Matlab

ขอขอบคุณ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ และ สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่เอื้ออำนวย สถานที่ อุปกรณ์เครื่องมือในการทำวิจัยครั้งนี้ ทำให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และทุกคนในครอบครัวทวีเกษมสมบัติ ตลอดจนคนที่คอยให้ความช่วยเหลือ และคอยเป็นกำลังใจให้เวลาเกิดปัญหาในการทำงาน ในการทำวิจัยนี้ ผู้เขียนหวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้คงมีประโยชน์บ้างไม่มากนักน้อยสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผู้สนใจ คุณประโยชน์ของวิทยานิพนธ์นี้ขอมอบให้แก่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ทุกๆท่าน

สุชานัน ทวีเกษมสมบัติ