ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดในการขึ้นรูปกระดูกเทียมโดยเทคนิคฟัซซีหลายพื้นผิวผลตอบ

ผู้เขียน นางสาวสุชานัน ทวีเกษมสมบัติ

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.คมกฤต เล็กสกุล

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตกระดูกเทียมจากไฮดรอกซีอะพาไทต์- คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส-พอลิเมทิลเมทาไครเลตคอมโพสิท ด้วยเทคนิคการออกแบบการทดลองแบบพื้นผิวผลตอบ โดยผลิตวัสดุทดแทนกระดูกด้วยพอลิเมอร์คอมโพสิทจากไฮดรอกซีอะพาไทต์จากกระดูกวัวด้วยวิธีการเทหล่อขึ้นรูป ปัจจัยที่ทำการศึกษาคือ อัตราส่วนผสมของไฮดรอกซีอะพาไทต์-คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส-พอลิเมทิลเมทาไครเลตคอมโพสิท อุณหภูมิในการขึ้นรูป และระยะเวลาในการขึ้นรูป ทำการวิเคราะห์ผลโดยการทดสอบแรงดึง แรงอัด และความพรุน จากการทดลองพบว่าอัตราส่วนผสมของไฮดรอกซีอะพาไทต์-คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส-พอลิเมทิลเมทาไครเลตคอมโพสิทที่เหมาะสมคือ 15 80 และ 5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อุณหภูมิในการขึ้นรูปที่ 100 องศาเซลเซียส และระยะเวลาในการขึ้นรูป 20 นาที เพื่อให้ได้วัสดุทดแทนกระดูกชนิดเนื้อแน่นมีคุณสมบัติทางกล คือความแข็งแรงต่อแรงดึงเท่ากับ 33.33 เมกะปาสคาล ค่าความแข็งแรงต่อแรงกดอัดเท่ากับ 81.02 เมกะปาสคาล และค่าความพรุนอยู่ในช่วง 4 – 6% อย่างไรก็ตามจากสมการทางคณิตศาสตร์ที่ได้สามารถนำไปใช้ในการคำนวณด้วยเทคนิคฟัซซีหลายพื้นผิวผลตอบ เพื่อให้ได้ให้ค่าการดึง และค่าการกดอัดของชิ้นงานมีค่าที่สูงที่สุด คือ 34.17 และ 90.47 เมกะปาสคาลตามลำดับ และค่าความพึงพอใจโดยรวมของผลตอบค่าการดึงและค่าการกดอัดของชิ้นงานเท่ากับ 1.0000 โดยพบว่าการขึ้นรูปชิ้นงานจะต้องใช้เวลา 20 นาที ที่อุณหภูมิ 115.5 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Parameters Optimization for Artificial Bone Forming by Fuzzy Multi-Response Surface Technique

Author Miss Suchanun Taweekasemsombut

Degree Master of Engineering (Industrial Engineering)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Komgrit Leksakul

Abstract

This research aims to evaluate the suitable conditions of artificial bone production using hydroxyapatite-carboxymethyl cellulose and poly (methyl methacrylate) composite with experimental technique. The methods were carried out by casting forming technique using bovine bone as the composite polymer. The ratios of hydroxyapatite-carboxymethyl cellulose–poly (methyl methacrylate) composite to time and temperature of polymerization were studied by tensile strength, compressive strength and porosity analysis. The results showed that the mixing ratios of hydroxyapatite-carboxymethyl cellulose and poly (methyl methacrylate) composite are 15, 80, and 5 percent weight by weight and polymerization times and temperatures of 20 minutes at 100 °C are the appropriate conditions for the mechanical properties of compact bone substitute materials. At these conditions, the specimen can achieve the optimum tensile strength value of 33.33 MPa, compression strength value of 81.02 MPa, and porosity range of 4-6%. However, mathematic equations from fuzzy multi-response surface technique can achieve the optimum tensile strength value of 34.17 MPa, compression strength value of 90.47 MPa, and composite desirability value of 1.0000. It was found that the time and temperature of polymerization is 20 minutes and 115.5 °C, respectively.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved