

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาสภาวะการทำงานของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ในการสร้างต้นแบบที่ทำจากพลาสติกโดยใช้เทคนิคการออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียล เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยและค่าที่เหมาะสมที่ส่งผลต่อค่าความหยาบของผิวชิ้นงาน โดยใช้มีดกลึงสำหรับกลึงอลูมิเนียม (Cutting Inserts for Aluminum – CCGT 32.50.5 FL) ปัจจัยที่ทำการศึกษาคือ ความเร็วตัด อัตราป้อน และความลึกในการกลึง นอกจากนี้ยังได้วิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อหาความคุ้มค่าในการนำเอาเครื่องกลึงซีเอ็นซี มาใช้ในกระบวนการสำหรับขึ้นรูปพลาสติก เพื่อสร้างต้นแบบเซรามิกทดแทนปูนปลาสเตอร์แบบเดิม

ผลจากการวิจัยนี้พบว่า มีปัจจัยหลักที่สำคัญเกี่ยวข้องด้วยกันสองปัจจัย คืออัตราป้อน และความลึกในการกลึงตัดในแต่ละเที่ยว ผลการวิเคราะห์หาค่าอัตราป้อน ที่ 0.1 มม./รอบ และค่าความลึกในการกลึงตัดในแต่ละเที่ยว อยู่ที่ 0.5 มม. จึงจะเหมาะสมสำหรับความหยาบผิวที่ดีที่สุด นอกจากนี้ยังสามารถประมาณค่าความหยาบผิวของชิ้นงานจากสมการถดถอยคือ  $Ra = - 2.65 + 3.07a + 22.2f + 0.0163v$  โดยที่  $Ra$  คือค่าความหยาบผิว (ไมครอน)  $a$  คือความลึกในการกลึง (มม.)  $f$  คืออัตราการป้อน (มม./รอบ) และ  $v$  คือความเร็วตัด (มม./นาที)

จากการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อหาความคุ้มค่าในการนำเอาเครื่องกลึงซีเอ็นซี มาใช้ในกระบวนการสำหรับขึ้นรูปพลาสติก เพื่อสร้างต้นแบบเซรามิก ให้อัตราผลตอบแทน (Rate of Return) อยู่ที่ 29.84 % ต่อปี และระยะเวลาที่คุ้มทุนมากที่สุดคือ 3.4 ปี

The research aims to study the optimal conditions of CNC turning machine for plastic prototyping production. The study employed statistical method (factorial design) for experimental design and analyzed data. This study using cutting inserts for aluminum – CCGT 32.50.5 FL. The studied factors were cutting speed, feed rate, and depth of cut. The economics analysis was performed to evaluate rate of return for investment of ceramics prototyping forming with plastic material by CNC lathe.

It was found from the experiment that the factors affecting surface roughness were feed rate, and depth of cut. The optimum cutting condition for plastic prototyping production are as follows: feed rate and the depth of cut are approximately 0.1 mm/rev, and 0.5 mm, respectively. The regression model roughness prediction is  $Ra = - 2.65 + 3.07a + 22.2f + 0.0163v$ , where  $Ra$  is surface roughness,  $a$  is the depth of cut,  $f$  is the feed rate and  $v$  is the cutting speed.

From the economic study show that using CNC lathe for plastic prototyping production has the rate of return (ROR) equal to 29.84 % per year and discount payback period (DPB) of 3.4 years.