

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: TRG5280014

ชื่อโครงการ: การพัฒนาระบบการตรวจติดตามภายในกระบวนการตัดและการพยากรณ์สำหรับ
ผิวชิ้นงานตัดบนเครื่องกลึงซีเอ็นซี

ชื่อนักวิจัย: รศ.ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ
ศ.ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยชื่อ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address : Somkiat.t@eng.chula.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี

เทคโนโลยีการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้ถูกพัฒนาขึ้นมาก เพื่อตระหนักถึงเครื่องจักร
อัจฉริยะในอนาคตอันใกล้ ซึ่งเครื่องจักรกลอัจฉริยะสามารถกำหนดเงื่อนไขการตัดที่เหมาะสมและ
สามารถเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการตัดได้โดยอัตโนมัติ อันเนื่องมาจากสภาวะแวดล้อมของการตัดที่
เปลี่ยนแปลงไป ในขณะที่เครื่องจักรกลในปัจจุบันจะต้องมีการกำหนดเงื่อนไขการตัดล่วงหน้าก่อนที่จะ
เริ่มต้นทำงาน

กระบวนการกลึงเป็นหนึ่งในกระบวนการที่สำคัญที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการผลิตชิ้นส่วน โดย
ปัจจัยที่มีความสำคัญในกระบวนการกลึงคือความขรุขระผิวของชิ้นงาน ซึ่งความขรุขระผิวของชิ้นงานไม่
สามารถวัดได้ในขณะที่ทำการทำการตัด และในขณะเดียวกันก็มีปัจจัยหลายอย่างส่งผลต่อความขรุขระผิว
ของชิ้นงาน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องทราบความขรุขระผิวชิ้นงานในระหว่างการตัดจริง

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอสมการการพยากรณ์ความขรุขระผิวชิ้นงานขณะตัดใน
กระบวนการกลึงโดยการประยุกต์ใช้อัตราส่วนแรงตัด เพื่อตระหนักถึงเครื่องจักรกลอัจฉริยะ สมการจาก
งานวิจัยนี้ได้พัฒนามาจากผลการทดลอง โดยอยู่ในรูปแบบของฟังก์ชันเอ็กโปเนนเชียลที่ประกอบด้วย
ตัวแปรหกตัวแปร ได้แก่ ความเร็วตัด อัตราการป้อน รัศมีมุมมีดตัด ความลึกในการตัด อัตราส่วนแรง
ตัด และมุมคายเศษ ค่าสัมประสิทธิ์ในฟังก์ชันเอ็กโปเนนเชียลสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการถดถอย
พหุคูณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ทั้งนี้งานวิจัยยังสร้างขอบเขตการพยากรณ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ในการพยากรณ์ความขรุขระผิวของชิ้นงาน จากผลการทดลองโดยการนำสมการการพยากรณ์ความ
ขรุขระผิวชิ้นงานไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการตัดจริงพบว่า สมการที่สร้างขึ้นสามารถพยากรณ์ความ
ขรุขระผิวชิ้นงานขณะตัดได้อย่างแม่นยำ

คำหลัก : กระบวนการกลึง, ความขรุขระผิวชิ้นงาน, อัตราส่วนแรงตัด, การพยากรณ์

Abstract

Project Code : TRG5280014

Project Title :Development of In-Process Monitoring and Prediction System for Machining Surface on CNC Turning

Investigator : Assoc.Prof.Dr. Somkiat Tangjitsitcharoen Chulalongkorn University

Prof.Dr. Sirichan Thongprasert

E-mail Address :Somkiat.t@eng.chula.ac.th

Project Period : 2 years

As the control technologies of CNC machine tools are highly developed, the intelligent machine tool is expected to be realized in the near future, which can autonomously determine the optimum cutting conditions and can change them automatically as required due to changes in the environmental conditions, etc., while the current machine tools must be given the cutting conditions in advance before they start to cut.

Turning process is one of the most important processes which are widely used to produce the mechanical parts. One of the long-term concerns in the turning process is the surface roughness of the machined parts. However, the surface roughness cannot be measured while cutting at the same time as there are many factors affecting to the surface roughness of the machining parts. It is therefore required to know the surface roughness during the in-process cutting.

In order to realize the intelligent machine tools, the objective of this research is to propose a practical model to predict the in-process surface roughness during the turning process by using the cutting force ratio. The proposed in-process surface roughness model is developed based on the experimentally obtained results by employing the exponential function with six factors of the cutting speed, the feed rate, the tool nose radius, the depth of cut, the cutting force ratio, and the rake angle. The multiple regression analysis is utilized to calculate the regression coefficients with the use of the least square method. The prediction interval of the in-process surface roughness model has been also presented to monitor and control the in-process predicted surface roughness at 95% confident level. It is proved by the cutting tests that the proposed and developed in-process surface roughness model can be used to predict the in-process surface roughness by utilizing the cutting force ratio with the highly acceptable prediction accuracy.

Keywords :Turning process, Surface roughness, Cutting force ratio, Prediction