

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันประเทศไทยมีความต้องการใช้งานข้อเทียม (Prosthesis) ในการผ่าตัดทดแทนข้อต่อที่เสื่อมสภาพในผู้ป่วยสูงอายุสูงมากขึ้น แต่เนื่องจากในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่สามารถผลิตข้อเทียมขึ้นใช้ตัวเองภายในประเทศ ดังนั้นข้อเทียมที่ใช้ต้องนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมดส่งผลให้ข้อเทียมมีค่าแพง การวิจัยและพัฒนาเพื่อให้สามารถผลิตข้อเทียมขึ้นใช้ได้ในประเทศจึงมีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งยวดเพื่อตอบสนองความต้องการที่จะมีเพิ่มขึ้นในอนาคต

ในการผลิตข้อเทียมจำเป็นต้องใช้วัสดุทางการแพทย์ซึ่งมีคุณสมบัติที่สามารถใช้ได้ในร่างกายมนุษย์ (biocompatible) ซึ่งวัสดุที่ใช้ในปัจจุบันคือโลหะจำพวกไทเทเนียม (titanium) ,โคบอลท์ โครเมียม (cobalt chromium) และ สเตนเลส สตีล (stainless steel) เป็นต้น ซึ่งวัสดุเหล่านี้เป็นวัสดุที่มีความสำคัญในงานเชิงวิศวกรรมเนื่องจากคุณสมบัติความแข็งแรงต่อน้ำหนัก (strength-to-weight) ที่ดีและความสามารถในการทนการกัดกร่อน (corrosion resistance) ที่สูง ปัจจุบันมีการใช้งานอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะในวงการวิศวกรรมชีวเวช (biomedical engineering) แต่เนื่องจากโลหะเหล่านี้ มีความสามารถในการขึ้นรูป (machinability) ที่ต่ำ โดยจัดเป็นวัสดุกัดขึ้นรูปได้ยาก (hard-to-cut material) จึงประสบปัญหาในกระบวนการผลิตหลายประการเช่น การสึกหรอของเครื่องมือตัด (tool wear) ปัญหาความราบเรียบของพื้นผิว(surface roughness) ปัญหาการสั่นสะเทือน (vibration) และปัญหาการทำปฏิกิริยาของเนื้อชิ้นงานกับมีดกัด (chemical reaction) เป็นต้น การแก้ปัญหาจำเป็นต้องอาศัยการวิจัยและพัฒนาเทคนิควิธีการให้สามารถขึ้นรูปชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพแต่เนื่องจากในประเทศไทยการใช้งานวัสดุกัดขึ้นรูปได้ยาก ยังอยู่ในวงที่จำกัดดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาเทคนิคและวิธีการขึ้นรูปวัสดุกัดขึ้นรูปได้ยากได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะมุ่งเน้นไปที่การลดปัญหาการสึกหรอของเครื่องมือตัดเนื่องจากการผลิตข้อเทียมในเชิงอุตสาหกรรมต้นทุนการผลิตเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด หากงานวิจัยสามารถหาเทคนิคการลดการสึกหรอแม้จะเพียงเล็กน้อยแต่เมื่อใช้ในการผลิตจำนวนมากแล้วจะช่วยลดต้นทุนในการผลิตไปได้อย่างมากส่งผลให้ราคาชิ้นงานถูกลง เทคนิควิธีการที่วิจัยได้ไต่ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานวัสดุกัดขึ้นรูปได้ยากประเภทอื่นในระบบอุตสาหกรรมของประเทศไทยได้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาถึงกลไกการกัดขึ้นรูปชิ้นงาน (Cutting Mechanism) ในการผลิตข้อเทียมที่ใช้ภายในร่างกายด้วยวัสดุทางการแพทย์ (Biocompatible Material)
2. เพื่อปรับปรุง Machinability ของการกัดขึ้นรูปชิ้นงานที่ใช้วัสดุทางการแพทย์ (Biocompatible Material) ให้มีประสิทธิภาพ

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1.3.1. เครื่องมือตัดที่ใช้ในงานวิจัยคือมีดกลึง
- 1.3.3. การสึกหรอของมีดกลึงจะวัดตามมาตรฐาน ISO 3685
- 1.3.4. วัสดุที่ใช้ในงานวิจัยคือวัสดุทางการแพทย์ เช่น โลหะไทเทเนียม Ti-6Al-4V หรือ สเตนเลส สตีล

เกรด 316 L เป็นต้น

1.3.5. การทดลองในงานวิจัยจะอาศัยเครื่อง CNC (computer numerical control) ในการควบคุมเครื่องมือตัด

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1. สามารถพัฒนาเทคนิควิธีการขึ้นรูปวัสดุกัดขึ้นรูปได้ยากได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.4.2. สามารถนำเอาองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในงานผลิตข้อเทียมเพื่อใช้ในประเทศไทย
- 1.4.3. สามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม
- 1.4.4. สามารถพัฒนาการวิจัยต่อเนื่องเพื่อผลิตข้อเทียมทางการแพทย์ชนิดอื่นได้

1.5 ขั้นตอนการวิจัย

1.5.1 ทำการศึกษาคุณสมบัติของวัสดุกัดขึ้นรูปได้ยากที่จะนำมาใช้ในการผลิตข้อเทียมอันได้แก่ โลหะไทเทเนียม Ti-6Al-4V และ stainless steel 316L โดยศึกษาถึงคุณสมบัติของวัสดุ (material properties) การใช้งานและความเป็นไปได้ในการจัดหาในประเทศไทย

1.5.2 สืบเสาะงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นรูปวัสดุกัดขึ้นรูปได้ยากโดยศึกษาถึงเทคนิควิธีการที่ใช้ในการขึ้นรูปในปัจจุบันและศึกษาปัญหาที่พบในงานการผลิตจริงเพื่อนำมาปรับปรุงให้การขึ้นรูปมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

1.5.3 ศึกษาหลักการการตัด อุณหภูมิในการตัดและการสึกหรอของเครื่องมือตัดรวมถึงมาตรฐานในการวัดการใช้งานเครื่องมือตัดโดยยึดตามมาตรฐาน ISO 3685

1.5.3 เลือกวิธีการและปัจจัยที่จะทำการพัฒนาและปรับปรุงการขึ้นรูปวัสดุกัดขึ้นรูปได้ยาก โดยในงานวิจัยจะมุ่งเน้นไปที่การลดแรงที่เกิดขึ้นกับเครื่องมือตัดเพื่อจุดประสงค์ให้ลดการสึกหรอของเครื่องมือตัดลดลง

- 1.5.4 ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาแนวโน้มความเป็นไปได้ของเทคนิควิธีการที่เลือกใช้
- 1.5.5 ทำการทดลองและเก็บข้อมูล
- 1.5.6 วิเคราะห์ผลการทดลอง
- 1.5.7 สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ
- 1.5.8 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์