



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ที่มาและความสำคัญของงานวิทยานิพนธ์

การขึ้นรูปโลหะแผ่นเป็นขั้นตอนหนึ่งในการผลิตของอุตสาหกรรมหลายประเภทเช่น อุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ , อุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า และอื่นๆ ในประเทศไทยมี โรงงานอุตสาหกรรมประเภทนี้อยู่หลายแห่งโรงงานเหล่านี้ส่วนใหญ่ยังใช้การผลิตแบบลองผิดลองถูก ( trial and error ) ทำให้เกิดความล่าช้าและเสียค่าใช้จ่ายมาก ในปัจจุบันนี้ยังไม่มี เทคโนโลยีที่สามารถทำนายปรากฏการณ์ที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการขึ้นรูปโลหะแผ่นได้ดีพอ

ในการผลิตชิ้นส่วนรูปแบบใหม่ซึ่งไม่เคยทำมาก่อนจะไม่สามารถทราบได้เลยว่าโลหะแผ่นจะฉีกขาดหรือไม่ ถ้าฉีกขาดจะอยู่ที่ตำแหน่งไหน ซึ่งจะสามารถทราบได้โดยการทดลองขึ้นรูปดูก่อนหากพบว่าตำแหน่งไหนมีการฉีกขาดก็จะทำการแก้ไขแม่พิมพ์ ซึ่งหากแก้ไขเพียงเล็กน้อยทางโรงงานก็อาจทำได้เองแต่หากต้องแก้ไขมากจะต้องส่งไปต่างประเทศซึ่งต้องใช้เวลาหลายเดือนอาจจะเป็นปี กว่าแม่พิมพ์จะถูกส่งกลับมายังโรงงานอีก ซึ่งเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมาก สิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นกับโรงงานส่วนใหญ่ในประเทศไทยซึ่งยังไม่สามารถทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในการขึ้นรูปโลหะแผ่นได้ การที่จะแก้ปัญหาเหล่านี้ควรจะมีการวิเคราะห์หาสิ่งที่จะเกิดขึ้นในการขึ้นรูปตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบรูปร่างของชิ้นงานซึ่งทำให้สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้จนกระทั่งแน่ใจว่าจะไม่เกิดการฉีกขาดจึงดำเนินการสร้างแม่พิมพ์เป็นลำดับต่อไปการที่จะทำสิ่งเหล่านี้ได้จำเป็นต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาและควรจะมีการพัฒนาบุคลากรให้สามารถใช้เทคโนโลยีนั้นได้ควบคู่กันไปด้วย

#### วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีต่าง ๆ ที่ใช้กันในปัจจุบัน
2. ประดิษฐ์โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา
3. คิดค้นหาวิธีการในการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ เนื่องจากปัญหาค่อนข้างยุ่งยาก ทั้งนี้มาจากเหตุผลหลายประการดังนี้
  - 3.1 เป็นปัญหาแบบไม่เชิงเส้นซึ่งมาจากการที่ความเค้นและความเครียดมีความสัมพันธ์กันแบบไม่เชิงเส้น
  - 3.2 มีการเสียรูปร่างมากซึ่งทำให้ต้องใช้หลักการทางพลาสติกซิตีมาสร้างสมการ
  - 3.3 เป็นปัญหาที่ขึ้นกับเวลา
  - 3.4 ไม่สามารถหาคำตอบแม่นยำได้

#### ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

1. ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีต่าง ๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันและกำหนดสมมุติฐานเพื่อให้ใช้ทฤษฎีเหล่านั้นได้สะดวกขึ้น โดยยังคงไว้ซึ่งความถูกต้องของผลลัพธ์
2. ลักษณะการวิเคราะห์จะเป็นการจำลองการลากขึ้นรูปวัสดุแผ่นบนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้ข้อมูลจากแม่พิมพ์ที่มีอยู่ , ข้อมูลจากวัสดุแผ่นที่ใช้ และ ข้อมูลของแรงต่าง ๆ ที่กระทำบนวัสดุแผ่น
3. ประดิษฐ์โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้แสดงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและความหนาของวัสดุ รวมทั้งหาการกระจายความเค้นและความเครียดบริเวณส่วนต่าง ๆ ของชิ้นงาน
4. คิดค้นหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการขึ้นรูปโดยเฉพาะอย่างยิ่งการฉีกขาด เนื่องจากความเค้นมีค่าเกินกว่าจุดประลัยของวัสดุเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องยิ่งขึ้นโดยใช้เวลาน้อยลงกว่าการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั่วไป
5. ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยเปรียบเทียบกับรูปแบบมาตรฐาน ซึ่งได้มีการทำการทดลองไว้แล้ว เช่น รูปแบบด้วยทรงครึ่งวงกลม , รูปแบบด้วยทรงสี่เหลี่ยม เป็นต้น

#### ประโยชน์ของวิทยานิพนธ์

1. สามารถช่วยวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนการออกแบบก่อนการผลิตซึ่งทำให้ลดค่าใช้จ่ายและลดเวลาที่ใช้ในการแก้ไข
2. ส่งเสริมให้อุตสาหกรรมภายในประเทศหันมาพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นใช้เอง
3. เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจศึกษาค้นคว้า

#### ขั้นตอนการดำเนินงานของวิทยานิพนธ์

1. ศึกษาค้นคว้าเทคโนโลยีที่ใช้ในงานขึ้นรูปโลหะแผ่น
2. สร้างสมการจากทฤษฎีที่ค้นคว้ามา
3. สร้างสมการไฟไนต์เอลิเมนต์ขึ้นมาใหม่
4. สร้างไฟไนต์เอลิเมนต์โปรแกรมและแก้ไข
5. ทดสอบกับปัญหาที่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมได้
6. ทดสอบกับปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น
7. ทำรายงานสรุปผลที่ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย