

บทที่ 1

บทนำ

ปัญหาที่พบในการดึงขึ้นรูปลึก (Deep drawing) โลหะแผ่นให้เป็นชิ้นงานที่มีรูปร่างซับซ้อน คือ การเกิดรอยขุ่น ซึ่งเกิดจากการไหลของแผ่นโลหะไม่สม่ำเสมอ และการเกิดการฉีกขาด ซึ่งเกิดจากโลหะแผ่นไหลเข้าช่องเปิดคายช้าเกินไป จึงได้มีการนำเอาชิ้นส่วนที่เรียกว่าครอว์บีด (Draw bead) มาใช้เพื่อช่วยควบคุมการไหลของโลหะแผ่นที่ไหลเข้าสู่คาย ทำให้ชิ้นงานที่ได้ มีความสมดุล ของความเครียดที่เกิดหลังการเปลี่ยนรูปอย่างถาวร สามารถขึ้นรูปชิ้นงานได้อย่างสมบูรณ์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการขึ้นรูปของชิ้นงานในรูปทรงอื่นๆ ต่อไป

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

แม่พิมพ์มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมการผลิตทุกประเภทที่เกี่ยวข้องและเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กับการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้คนทั่วไปตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดวัน อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์หรือแม้แต่อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และอื่นๆ อุตสาหกรรมเหล่านี้ล้วนแต่ต้องพึ่งพาชิ้นงานที่ผ่านการขึ้นรูปทั้งสิ้น

จากตัวเลขกรมศุลกากรในช่วงหลายปีที่ผ่านมา อุตสาหกรรมแม่พิมพ์มีมูลค่าการนำเข้าที่สูงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่าการส่งออกกว่า 90% ของแม่พิมพ์ใช้ในประเทศเป็นการนำเข้า ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ประเทศของเราต้องนำเข้าแม่พิมพ์มูลค่ามหาศาลขนาดนี้ก็เพราะว่า จิตความสามารถในการผลิตเรายังไม่เพียงพอ และแม่พิมพ์ที่มีความทันสมัย และซับซ้อนมากมายในประเทศของเรา ยังไม่สามารถทำได้ อีกปัญหาหนึ่งก็คือ ประเทศของเรายังขาดแคลนกำลังคนและเทคโนโลยีในโรงงาน โดยเฉพาะบุคลากรที่มีความรู้มีทักษะสูง เรายังขาดแคลนเป็นจำนวนมาก หากเราต้องการลดการนำเข้าและเพิ่มการส่งออกแม่พิมพ์ จำเป็นอย่างยิ่งที่เราต้องพิจารณาถึงความพร้อมในการผลิต นั่นคือบุคลากรในการผลิตต้องมีทักษะ การผลิตต้องทำได้รวดเร็วสามารถส่งมอบได้ตามกำหนดและหลายฝ่ายต้องร่วมกันส่งเสริมให้มีการผลิตแม่พิมพ์ในประเทศมากขึ้น

จากเหตุผลที่วัสดุมีอัตราส่วนการลากขึ้นรูปที่มีขีดจำกัด สำหรับโครงงานนี้เป็นการกล่าวถึงการออกแบบและการสร้างแม่พิมพ์ขึ้นรูปลึกที่มีรูปทรงไม่สมมาตร (Non-symmetrical) กับการขึ้นรูปลึกชิ้นงานวัสดุเหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นเกรด (JIS : SPCC) ความหนา 1 มม. ในขั้นตอนของการขึ้นรูปมีความแตกต่างที่ไม่แน่นอนของการขึ้นรูปทรงจึงเป็นไปได้ยากที่จะทำให้เกิดความสมดุลของความเครียดซึ่งต้องคำนึงถึงปัจจัยที่นำมาศึกษา เช่น ชนิดของครอว์บีด เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาควบคุมการขึ้นรูปลิกซ์งานแบบรูปทรงไม่สมมาตรให้เกิดความสม่ำเสมอด้วยวิธีดรอว์บีค

1.2.2 เพื่อนำเสนอแนวทางในการเลือกชนิดและขนาดความสูงของดรอว์บีค ด้วยการประยุกต์การขึ้นรูปลิกซ์งาน วัสดุเหล็กรีดเย็นเกรด (JIS : SPCC) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 วัสดุขึ้นงานเหล็กแผ่นรีดเย็น SPCC หนา 1.0 มม. ทำการลากขึ้นรูปลิกซ์ด้วยรูปทรงที่ไม่สมมาตร

1.3.2 ศึกษาอิทธิพลของชนิดของดรอว์บีคชนิดเดียว วัสดุที่ใช้ทำดรอว์บีค (JIS : SKD11)

1) ชนิดสามเหลี่ยมเยื้องตามด้านที่ขึ้นรูป ที่ปลายมีรัศมี 1 มม. มีความสูง 3 4 5 6 7 และ 8 มม.

2) ชนิดครึ่งวงกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.0 มม. ที่มีระดับความสูงเช่นเดียวกัน

3) ชนิดรูปสามเหลี่ยมหรือตัววีที่ปลายมีรัศมี 1 มม. ที่มีระดับความสูงเช่นเดียวกัน

1.3.3 แรงที่ใช้ในการขึ้นรูปได้จากการประมาณค่า

1.3.4 สารหล่อลื่นที่ใช้คือสารหล่อลื่นชนิดแข็งแผ่นพลาสติกโพลีเอทิลีน (Polyethylene : PE) ที่มีความหนา 0.1 มม.

1.3.5 ใช้กับเครื่องเพรสไฮดรอลิก ขนาดแรงดันสูงสุด 80 ตัน

1.3.6 อัตราส่วนการลากขึ้นรูป (Plastic-ratio : β) ประมาณ 2

1.3.7 ความเร็วขณะขึ้นรูปที่อัตรา 1 เมตร/10 วินาที

1.3.8 ทำการขึ้นรูปในสถานะอุณหภูมิปกติ

1.3.9 ตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงของความเครียดด้วยกริดชนิดวงกลม $\varnothing 2.5$ มม.

1.3.10 ตรวจสอบชิ้นงานหลังขึ้นรูปที่มีการเปลี่ยนรูปอย่างถาวรด้วยการวัดความหนา

1.3.11 ด้วยแรงกดของเบลตส์ไฮดรอลิก ที่ 1/3 ของแรงที่พื้นที่กดลงบนแผ่นขึ้นงาน

1.3.12 แผ่นงาน (Blank) ได้จากการคำนวณโดยการประมาณค่าจากรูปทรงของการขึ้นรูปชิ้นงานไปตามความลึกขึ้นรูปที่ 52 มม. หรือค่า $\beta \approx 2$

1.3.13 จุดของการตัดดรอว์บีคตามแนวเส้นตรงของพื้นที่ที่มีความสามารถไหลตัวได้สูง ทำให้การเปลี่ยนรูปต่ำกว่าจุด การเปลี่ยนรูปแบบพลาสติกหรือความเครียดแบบคงรูป (Plastic) ของวัสดุ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถทราบหลักการคำนวณขนาดของแผ่นตัดเปล่า (Blank geometry) โดยการประมาณค่าที่เหมาะสมในการลากขึ้นรูปลึกลงไป และเป็นแนวทางของการแก้ปัญหาในรูปทรงของชิ้นงานอื่นๆ ทั้งภาครัฐกับภาคธุรกิจต่อไป

1.4.2 เป็นองค์ความรู้เพื่อสามารถเลือกกำหนดขนาดของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนรูปอย่างถาวรของวัสดุ กับเหล็กยึดชิ้น SPCC เพื่อลดความเสียดทาน (Friction) และสามารถเลือกใช้ชนิดของครอว์บีคได้อย่างเหมาะสม

1.4.3 เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับภาคอุตสาหกรรมต่างๆสามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาไปทำการประยุกต์ใช้กับชิ้นงานรูปทรงอื่นๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4.4 บริการความรู้แก่ภาคธุรกิจ เพื่อนำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ จัดเตรียมข้อมูลวิธีการ และ ผลการทดลองเบื้องต้น ที่สามารถนำเสนอให้ภาคธุรกิจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อทำการผลิตได้ทันที