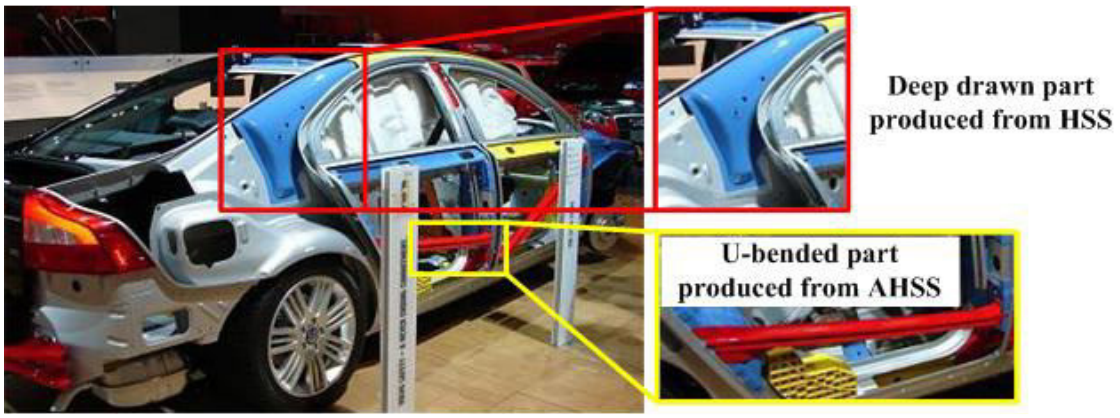
# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันทั่วโลกมีแนวโน้มใช้พลังงานเชื้อเพลิงเพิ่มมากขึ้นทุกวัน แต่แหล่งพลังงานเชื้อเพลิงที่นำมาใช้กลับมีปริมาณลดน้อยลง ทำให้เชื้อเพลิงมีราคาสูงขึ้นตามลำดับ ทำให้บริษัทผู้ผลิตรถยนต์ชื่อดังต่างๆ ทั่วโลก ต่างสนใจที่จะออกแบบรถยนต์ของตนเองให้ประหยัดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมากขึ้น เช่น ออกแบบระบบการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง หรือออกแบบระบบเครื่องยนต์ที่เรียกว่าไฮบริด (Hybrid) ซึ่งเป็นการผสมผสานการทำงานระหว่างเครื่องยนต์กับมอเตอร์ไฟฟ้าในการขับเคลื่อนรถยนต์เพื่อช่วยประหยัดการใช้น้ำมัน นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เช่น จำนวนผู้โดยสาร ปริมาณสัมภาระ และน้ำหนักของตัวรถ ทำให้บริษัทผู้ผลิตรถยนต์ต่างๆ พยายามลดน้ำหนักของตัวรถให้น้อยลงด้วยการนำเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง High Tensile Steel (HSS) [1] มาใช้เสริมในโครงสร้างตัวถัง เพื่อลดน้ำหนักของตัวรถลงโดยยังคงความแข็งแรงของวัสดุ รวมทั้งเสริมความแข็งแกร่งของโครงสร้างตัวถังรถ ช่วยลดการยุบตัวจากแรงกระแทกที่เกิดจากการชน และช่วยประหยัดอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงได้อีกด้วย สำหรับเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงที่นำมาเสริมในโครงสร้างรถ ส่วนใหญ่จะเป็นชิ้นส่วนที่เป็นคานกันชนหรือคานกันกระแทก และชิ้นส่วนรับแรงต่างๆ ทำการขึ้นรูปด้วยกระบวนการพับขึ้นรูปตัวยู (U – Channel Bending Process) และกระบวนการลากขึ้นรูปลึก (Deep – Drawing Process) แสดงดังภาพที่ 1.1 เนื่องจากกระบวนการทั้งสองเป็นกระบวนการหลักที่ใช้ในการขึ้นรูปชิ้นงานโลหะในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ [2]




**ภาพที่ 1.1** ชิ้นส่วนรถยนต์ที่ผลิตด้วยกระบวนการพับขึ้นรูปตัวยู และกระบวนการลากขึ้นรูป [2]

กระบวนการลากขึ้นรูปลึก (Deep – Drawing Process) เป็นกระบวนการที่สลับซับซ้อน เนื่องจากการลากขึ้นรูปลึกจะเกี่ยวข้องกับตัวแปรหลายชนิด เช่น รูปร่างของแผ่นเปล่า รัศมีของพั้นช์และดาย ระยะช่องว่างพั้นช์และดาย แรงกดของแผ่นกดยึดชิ้นงาน และสารหล่อลื่นที่ใช้ การลากขึ้นรูปที่ไม่สมมาตร เช่น การลากขึ้นรูปกล่องสี่เหลี่ยมซึ่งถือว่าเป็นพื้นฐานมากที่สุดในการลากขึ้นรูป การไหลตัวของวัสดุเหล็กผ่านช่องว่างระหว่างพั้นช์และดาย จะควบคุมการไหลตัวได้ยาก [3] จึงจำเป็นต้องพิสูจน์ให้เห็นถึงตัวแปรเหล่านั้นว่ามีผลต่อการลากขึ้นรูปอย่างไร นอกจากนี้การนำเหล็กแผ่นมาใช้ในกระบวนการขึ้นรูปลึกยังต้องคำนึงถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของชิ้นงานสำเร็จ เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดกับชิ้นงานในกระบวนการลากขึ้นรูป [4 – 5] จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา ยังไม่พบงานวิจัยที่ทำการศึกษาถึงอิทธิพลของรัศมีบ่าดาย(Die Radius) ในการลากขึ้นรูปเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง เนื่องจากในอุตสาหกรรมอาจจะต้องมีการทดลองโดยใช้แม่พิมพ์ชุดเดิมที่ออกแบบสำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน แล้วจึงทำการปรับแก้ให้เหมาะสมต่อไป ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาอิทธิพลของรัศมีของแม่พิมพ์ตัวเมีย (Die Radius) ในการลากขึ้นรูปถ้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบบมีปีกของเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงด้วยเหล็กกล้ารีดร้อนสำหรับโครงสร้างยานยนต์ (Automobile Structural Steel) เกรด SAPH 440 (JIS) และเหล็กแผ่นรีดเย็นเกรด SPCC (JIS) เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลอง หาความสัมพันธ์ของตัวแปรในการลากขึ้นรูป สามารถนำอิทธิพลของตัวแปรในการลากขึ้นรูปไปใช้ในการออกแบบแม่พิมพ์ลากขึ้นรูปได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษานี้มุ่งเน้นไปที่ ชิ้นงานรูปถ้วยทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบบมีปีก โดยการวิเคราะห์ตัวแปรต่างๆ ในกระบวนการลากขึ้นรูป เช่น รัศมีบ่าดาย (Die Radius) แรงกดของแผ่นกดยึดชิ้นงาน ความหนา และคุณภาพของชิ้นงานภายหลังการขึ้นรูป

**1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย**

เพื่อศึกษาอิทธิพลของรัศมีบ่าดายที่มีผลต่องานลากขึ้นรูปถ้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบบมีปีกของเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงด้วยเหล็กกล้ารีดร้อนสำหรับโครงสร้างยานยนต์

**1.3 ขอบเขตของการวิจัย**

1.3.1 ลากขึ้นรูปถ้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบบมีปีกขนาดก้นถ้วยกว้าง 60 มม. ยาว 60 มม. ลึก 30 มม.

1.3.2 วัสดุเหล็กแผ่นรีดเย็นเกรด SPCC (JIS) และเหล็กกล้ารีดร้อนสำหรับโครงสร้างยานยนต์ เกรด SAPH 440 (JIS) ขนาดความกว้าง 120 มม. ยาว 120 มม. หนา 1.4 มม.

1.3.3 ทำการศึกษาการลากขึ้นรูปถ้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบบมีปีกที่รัศมีบ่าดาย 4 ระดับ คือ 6, 8, 10 และ 12 มม. รัศมีของบ่าพั้นช์คงที่ 10 มม. รัศมีมุมพั้นช์คงที่ 20 มม.

1.3.4 ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของรัศมีบ่าดายกับแรงที่ใช้ในการลากขึ้นรูป ความหนา ความหยาบผิว และคุณภาพของถ้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบบมีปีก

1.3.5 ศึกษาการลากขึ้นรูปถ้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบบมีปีกโดยใช้น้ำมันมะพร้าวเป็นสารหล่อลื่น

**1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1.4.1 สามารถใช้เป็นแนวทางในการเลือกรัศมีบ่าดายในงานลากขึ้นรูปเหล็กแผ่นรีดเย็นเกรด SPCC (JIS) และเหล็กกล้ารีดร้อนสำหรับโครงสร้างยานยนต์เกรด SAPH 440 (JIS)

1.4.2 สามารถใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในงานลากขึ้นรูปเหล็กแผ่นรีดเย็นเกรด SPCC (JIS) และเหล็กกล้ารีดร้อนสำหรับโครงสร้างยานยนต์เกรด SAPH 440 (JIS)

1.4.3 สามารถนำผลสรุปจากงานวิจัยไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาออกแบบในงานการลากขึ้นรูปเหล็กแผ่นรีดเย็นเกรด SPCC (JIS) และเหล็กกล้ารีดร้อนสำหรับโครงสร้างยานยนต์เกรด SAPH 440 (JIS)