

# บทที่ 1 บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ปัจจุบันอุตสาหกรรมด้านการผลิตในประเทศไทยมีการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมการผลิตสูงมาก โดยเฉพาะ อุตสาหกรรมการผลิตที่มีการผลิตจากโลหะแผ่น ไม่ว่าจะเป็นการผลิตด้านครัวเรือน อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ และอุตสาหกรรมการผลิตในด้านอื่น ๆ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก อุตสาหกรรมการผลิตได้มาจากโลหะแผ่น ที่ผ่านขบวนการผลิตจากการขึ้นรูปโลหะแผ่น ใช้กัน กว้างขวางในรถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ นาฬิกา กล้องถ่ายรูป เครื่องเขียน ภาชนะประจำ โต๊ะอาหาร และอุตสาหกรรมทั่วไป [1] กรรมวิธีการขึ้นรูปและตัดโลหะแผ่นชนิดต่าง ๆ จะ ครอบคลุมไปถึงวิธีการมากมายที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานให้ได้ รูปทรง ขนาด และ น้ำหนักตามที่ ต้องการ [2] แม่พิมพ์สามารถใช้ในการผลิตชิ้นงานที่มีรูปทรง สมมาตร และ อสมมาตร ซึ่งอาจจะขึ้น รูปมาจากแผ่นโลหะที่มีน้ำหนักเพียง 10 g ไปจนถึงประมาณ 50 kg โดยที่มีการเปลี่ยนแปลง พื้นที่หน้าตัดและความหนาในกรณีที่มีรูปทรงของชิ้นงานไม่สมมาตร เพื่อต้องการผลิตชิ้นงานลักษณะ ดังกล่าวจำเป็นจะต้องใช้กรรมวิธีการผลิตขึ้นรูปโลหะหลายวิธีร่วมกัน

การออกแบบแม่พิมพ์เป็นปัจจัยที่สำคัญมากอีกอย่างหนึ่งที่จะทำให้ได้แม่พิมพ์ที่มีคุณภาพ ส่งมอบได้ รวดเร็วด้วยราคาที่เหมาะสม ในการออกแบบจะนำเอาข้อมูลที่ได้พิจารณาเบื้องต้นจากการวางแผน หลักมาช่วยในการออกแบบ การออกแบบที่ดีจะต้องออกแบบให้ทำแม่พิมพ์ได้ง่าย ซ่อมบำรุงได้ง่าย จึงควรใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานในการออกแบบและทำแม่พิมพ์ ในกระบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่น การตัด ถือเป็นกระบวนการขึ้นพื้นฐานและมีความยุ่งยากน้อยที่สุด คมตัดที่อยู่ในแม่พิมพ์ตัด Cutting dies นั้นประกอบด้วยคมตัดสองตัว คือคมตัดตัวผู้หรือฟันซ์ และคมตัดตัวเมียหรือ คาย ในการตัดโลหะที่มี แรงกระทำโลหะที่ส่งให้ฟันซ์ และ คาย เป็นแรงเฉือน Shear force โดยแรงจะมีขนาดเท่ากันแต่ทิศทาง ตรงกันข้าม โดยปกติของแม่พิมพ์ตัดคมตัดตัวผู้และคมตัดตัวเมียจะมีช่องว่างระหว่างคมตัดเราเรียก ช่องว่างระหว่างฟันซ์ และ คาย ว่า Clearance แรงของฟันซ์ และ คาย ที่กระทำต่อโลหะแผ่นจะ ก่อให้เกิดความเค้นเฉือน Shear strength ในแผ่นโลหะของวัสดุโลหะแผ่นที่จะรีงได้ โลหะแผ่นก็จะ ฉีกขาดออกจากกัน [1]

ในการตัดขึ้นรูปโลหะแผ่น Blanking เป็นขบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่นที่นิยมใช้กันมากที่สุดในวงการ อุตสาหกรรมการผลิต ชิ้นงานตัดขึ้นรูปโลหะแผ่นมีองค์ประกอบมากมายที่มีอิทธิพลต่อการตัดขึ้นรูป โลหะเช่น คุณสมบัติของวัสดุ แรงตัดเฉือน สารหล่อเย็น เป็นต้น องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดคือแรงตัด เฉือนที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อคุณภาพชิ้นงาน ทั้งที่แรงตัดขึ้นรูปโลหะจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความ

ยาวและรูปร่างของพื้นที่หน้าตัดเนื่อง ความหนาของแผ่นโลหะที่จะตัด ความคมของคมตัด รูปร่างของคมตัด ช่องว่างระหว่างคมตัดของฟันซ์ และ คาย ที่มีผลกระทบโดยตรงต่อแม่พิมพ์ตัดขึ้นรูปโลหะ จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาในขบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่นในงานอุตสาหกรรมการผลิตมีองค์ประกอบ ที่สำคัญ คือ แรงที่ใช้ในการตัดเฉือนชิ้นงาน รูปร่างแนวตัดของชิ้นงาน รูปทรงของคมตัดฟันซ์ และความหนาของแผ่น โลหะ ซึ่งทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษา อิทธิพลของรูปทรงของคมตัดฟันซ์ ต่อคุณภาพการตัดเฉือนชิ้นงานเหล็ก S10C โดยใช้แรงในการตัดเฉือน 40 kN เป็นแรงตัดเฉือนที่ใช้ในการทดลอง ลักษณะของคมตัดฟันซ์ และคมตัด คาย ที่ใช้ในการทดลองมี 2 แบบ คือ แบบที่ 1 การตัดขึ้นรูปชิ้นงานวงกลม แบบที่ 2 การตัดขึ้นรูปชิ้นงานสี่เหลี่ยม โดยมีการกำหนดพื้นที่หน้าตัดของ ชิ้นงาน ให้มีพื้นที่หน้าตัดเท่ากัน และชนิดของฟันซ์ มี 3 ลักษณะ คือ แบบคมตัดตรง แบบคมตัดเฉียง และ แบบคมตัดหัวบาก

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอิทธิพลของรูปทรงของฟันซ์ ในการตัดเฉือนชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอน S10C

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. รูปทรงของคมตัดฟันซ์ มีผลต่อการตัดเฉือนชิ้นงาน
2. ปัจจัยที่ศึกษามีผลต่อคุณภาพชิ้นงาน

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงรูปทรงของคมตัดฟันซ์ ที่เหมาะสมในการตัดเฉือนชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอน S10C
2. ใช้เป็นแนวทางในงานวิจัยในสาขางานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. ใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้การออกแบบรูปทรงของคมตัดฟันซ์ ในการตัดเฉือนชิ้นงานในงานอุตสาหกรรม

## 1.5 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง Experiments Research ที่มุ่งจะศึกษารูปทรงของคมตัดฟันซ์ ที่เหมาะสมต่อการตัดเฉือนชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอน S10C โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. เครื่อง Press แบบข้อเหวี่ยง ใช้แรงตัด 40 kN
2. ชุด Die cutting ทำจากวัสดุเหล็ก SKD 11
3. วัสดุชิ้นงานเป็นเหล็กกล้าคาร์บอน S10C หนา 2 mm.
4. ตรวจสอบรูปทรงของชิ้นงานทดสอบ
5. ตรวจสอบขอบชิ้นงาน
6. ตรวจสอบการสึกหรอของฟันซ์ โดยการชั่งน้ำหนัก
7. กล้อง Microscope
8. เครื่องชั่งน้ำหนัก

## 1.6 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1. ตัวแปรต้น
  - เครื่อง Press แบบข้อเหวี่ยง ใช้แรงตัด 40 kN
  - ชุดแม่พิมพ์ตัดขึ้นรูปโลหะ ขนาด 150 x 150 mm.
  - วัสดุเหล็ก SKD 11
  - วัสดุเหล็กกล้าคาร์บอน S10C
2. ตัวแปรตาม
  - ขอบโค้งมน
  - รอยตัดเนียน
  - รอยฉีกขาด
  - ครีบชิ้นงาน
  - รูปทรงของชิ้นงาน
  - สึกหรอของฟันซ์

## 1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้คำนิยามศัพท์เฉพาะดังต่อไปนี้

1. ฟันซ์ หมายถึง รูปทรงของคมตัดฟันซ์ ที่มีพื้นที่หน้าตัด  $625 \text{ mm.}^2$  รูปทรงกลม และรูปทรงสี่เหลี่ยม
2. ดाय หมายถึง อุปกรณ์ที่เป็นคมตัดชิ้นงานที่อยู่ด้านล่างของแม่พิมพ์จะถูกจับยึดอยู่กับที่มีลักษณะเป็นรูปทรงกลม และ รูปทรงสี่เหลี่ยมใช้ร่วมกันกับฟันซ์
3. Clearance หมายถึง ระยะช่องว่างระหว่างฟันซ์ และ ดाय ที่ 5 %
4. Blanking หมายถึง ชิ้นงานแผ่นเปล่าที่ถูกตัดออกมารูปทรงกลมและรูปทรงสี่เหลี่ยม