

### Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา : งานเชื่อมและ โลหะแผ่นเบื้องต้น

จำนวนหน่วยกิต : 2 หน่วยกิต

ชื่อหน่วย : งาน โลหะแผ่น

ระดับชั้น : ปวช.

ชื่องาน : งานเข้าตะเข็บหางเหยี่ยว

No.	Task (Steps) in Performing the Job	Resources				
		A	B	C	D	E
1	งานเข้าตะเข็บหางเหยี่ยว	×				
2	ข้อบกพร่องในงานเข้าตะเข็บหางเหยี่ยวและวิธีการแก้ไข	×				
Resources		A : Having ago yourself B : Observation of the Job C : Performer interviews D : Simulation E : Questionnaire Techniques				

## Objective Listing Sheet

ชื่อรายวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

จำนวนหน่วยกิต : 2 หน่วยกิต

ชื่องาน : งานเข้าตะเข็บหางเหยี่ยว

ระดับชั้น : ปวช.

Behavioral Objective	ISL			PSL			Remark
	R	A	T	I	C	A	
1. บอกเทคนิคการผลิตได้	×						
2. บอกการตัดขึ้นรูปโลหะได้	×						
3. บอกการประกอบขึ้นรูปได้	×						

ISL = Intellectual Skill Level PSL = Physical Skill Level

วิชา งานเชื่อมและโลหะ แผ่นเบื้องต้น	เอกสารประกอบการสอน	สัปดาห์ที่ 15
รหัสวิชา 2100-1005	หน่วยที่ 3 งานโลหะแผ่น	เวลา 4 ชั่วโมง
<p><b>สาระการเรียนรู้</b></p> <p>3.10 เทคนิคการผลิต</p> <p>3.11 การตัดขึ้นรูปโลหะ</p> <p>3.12 การประกอบขึ้นรูป</p> <p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p>เมื่อศึกษาหน่วยนี้แล้วนักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกเทคนิคการผลิตได้</li> <li>2. บอกการตัดขึ้นรูปโลหะได้</li> <li>3. บอกการประกอบขึ้นรูปได้</li> </ol>		

#### การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. นำเข้าสู่บทเรียน ชี้แจงถึงเนื้อหาที่จะสอนในหน่วยการเรียนรู้
3. สอนโดยเข้าสู่เนื้อหา ให้นักเรียนดูและปฏิบัติจากของจริงและจากสื่อการเรียน
4. นำความรู้มาใช้ ปฏิบัติตามใบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วย
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา เพื่อประเมินผลการเรียน
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

## สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น
2. ใบความรู้
3. แบบฝึกหัดหลังเรียนและแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน
4. ใบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วย

## งานที่มอบหมายและกิจกรรม

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยและให้ปฏิบัติงานตามใบฝึกทักษะปฏิบัติ พร้อมบันทึกผลการปฏิบัติ สรุปผลตามใบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วย
2. ให้ค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา และแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายเพิ่มเติม พร้อมให้ฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะมากขึ้น

## การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากพฤติกรรมการเรียน(กิจนิสัย)
2. ประเมินผลจากคะแนนการทำแบบทดสอบประจำหน่วยหลังเรียน (ภาคทฤษฎี)
3. ประเมินผลจากการปฏิบัติงานในใบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วย (ภาคปฏิบัติ)

## เกณฑ์การประเมินผล

### 1. ด้านความรู้

วัดผลจากคะแนนเฉลี่ยร้อยละของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	80-100	หมายความว่า	ผลการเรียนดีมาก
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	70-79	หมายความว่า	ผลการเรียนดี
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	60-69	หมายความว่า	ผลการเรียนพอใช้
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	50-59	หมายความว่า	ผลการเรียนต่ำ
คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50		หมายความว่า	ผลการเรียนต่ำต้องปรับปรุง

### 2. ด้านทักษะ

ประเมินผลจากคะแนนเฉลี่ยร้อยละของใบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วย โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	80-100	หมายความว่า	ผลการปฏิบัติงานดีมาก
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	70-79	หมายความว่า	ผลการปฏิบัติงานดี
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	60-69	หมายความว่า	ผลการปฏิบัติงานพอใช้
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	50-59	หมายความว่า	ผลการปฏิบัติงานต่ำ
คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50		หมายความว่า	ผลการปฏิบัติงานต่ำต้องปรับปรุง

### 3. ด้านกิจนิสัย

ประเมินจากพฤติกรรม โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

5	หมายความว่า	กิจนิสัยดีมาก
4	หมายความว่า	กิจนิสัยดี
3	หมายความว่า	กิจนิสัยปานกลาง
2	หมายความว่า	กิจนิสัยต่ำ
1	หมายความว่า	กิจนิสัยต่ำต้องปรับปรุง

### แบบประเมินพฤติกรรม(กิจนิสัย)

ชื่อหน่วย : งานโลหะแผ่น

ชื่องาน : งานเข้าตะเข็บทางเหลี่ยม

ชื่อ-สกุล	กิจนิสัย								
	ความมีวินัย	มีความรับผิดชอบ	มีความอดทน	มีความซื่อสัตย์	มีความคิดสร้างสรรค์	มีความสนใจใฝ่รู้	มีมนุษยสัมพันธ์	มีคุณธรรม จริยธรรม	ผลรวมคะแนน / 2
เกณฑ์คะแนน	5	5	5	5	5	5	5	5	20

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรม(กิจนิสัย)

กิจนิสัย	พฤติกรรมบ่งชี้ (พิจารณาข้อละ 1 คะแนน)
ความมีวินัย	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ตรงต่อเวลา รู้จักกาลเทศะ</li> <li>2. ทรงผมถูกต้องตามระเบียบของวิทยาลัยฯ</li> <li>3. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบของวิทยาลัยฯ</li> <li>4. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของแผนกและวิทยาลัยฯ</li> <li>5. ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่ครูผู้สอนกำหนด</li> </ol>
มีความรับผิดชอบ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน</li> <li>2. ปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอน</li> <li>3. ปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจละเอียดรอบคอบ</li> <li>4. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด</li> <li>5. ปฏิบัติงาน โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น</li> </ol>
มีความอดทน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความอดทนในการปฏิบัติงานในสภาพอากาศร้อน</li> <li>2. มีความอดทนในการปฏิบัติงานในสภาพที่หิว</li> <li>3. มีความอดทนในการปฏิบัติงานที่มีความยากลำบาก</li> <li>4. มีความอดทนในการปฏิบัติงานที่ครูมอบหมายให้ทำ</li> <li>5. มีความอดทนในการปฏิบัติงานให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด</li> </ol>
มีความซื่อสัตย์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง</li> <li>2. มีความซื่อสัตย์ต่องานที่ได้รับมอบหมายจากเพื่อนในกลุ่ม</li> <li>3. มีความซื่อสัตย์และจริงใจที่จะปฏิบัติงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม</li> <li>4. มีความซื่อสัตย์และจริงใจต่องานที่ตนได้รับมอบหมายจากครูผู้สอน</li> <li>5. มีความซื่อสัตย์ในสิ่งที่ตนเองกระทำแล้วเกิดความเสียหาย</li> </ol>
มีความคิดสร้างสรรค์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความสามารถในการจดจำปัญหาต่าง ๆ</li> <li>2. สามารถเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดมาใช้แก้ปัญหา</li> <li>3. มีความสามารถในการค้นหาแนวทางใหม่ ๆ หรือวิธีการต่าง ๆ ที่แตกต่างกันมาแก้ไขปัญหา</li> <li>4. แสวงหาความรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอ</li> <li>5. สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากครูผู้สอนไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน</li> </ol>

กิจนิสัย	พฤติกรรมบ่งชี้ (พิจารณาข้อละ 1 คะแนน)
มีความสนใจใฝ่รู้	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความสนใจใฝ่รู้ที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง</li> <li>2. ชักถามปัญหาข้อสงสัยต่าง ๆ จากครูผู้สอน</li> <li>3. มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน</li> <li>4. มีการฝึกปฏิบัติงานซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้เกิดความชำนาญด้านทักษะ</li> <li>5. มีความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้ใหม่ ๆ เพื่อนำมาแก้ไขปัญหา</li> </ol>
มีมนุษยสัมพันธ์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พุดจาและแสดงกิริยาท่าทางที่สุภาพต่อผู้อื่น</li> <li>2. ช่วยเหลือและให้ความร่วมมือกับผู้อื่น</li> <li>3. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</li> <li>4. ยินดีและชื่นชมเมื่อผู้อื่นประสบความสำเร็จ</li> <li>5. กล่าวคำขอบคุณหรือขอโทษในสถานการณ์ที่เหมาะสม</li> </ol>
มีคุณธรรม จริยธรรม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความอ่อนน้อม ถ่อมตน และแสดงความเคารพต่อครู-อาจารย์</li> <li>2. ไม่พูดปดและพูดคำหยาบ</li> <li>3. ไม่เกรงและไม่เบียดเบียนเพื่อน</li> <li>4. มีความมีเมตตา กรุณา และการให้อภัย</li> <li>5. มีความเสียสละ ความสามัคคี ความ پاکเพียร อดทน และประหยัด</li> </ol>



หน่วยที่ 3	เรื่อง งานโลหะแผ่น	เวลา 1 ชั่วโมง
------------	--------------------	----------------

### 3.10 เทคนิคการผลิต

ในการปฏิบัติงานขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น ต้องอาศัยกระบวนการตัดแยกโลหะแผ่น ให้ขาดออก การข่าหมุด การบัดกรี เพื่อยึดโลหะแผ่นประกอบเข้าด้วยกัน การขึ้นรูปประกอบงานด้วยการขึ้นรูปงานด้วยมือและการขึ้นรูปประกอบงานด้วยเครื่องจักร ซึ่งช่างโลหะแผ่นต้องศึกษาหาความรู้ในเรื่องดังกล่าวไว้สำหรับการทำงานโลหะแผ่นให้ได้ผลงานที่ดี มีคุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้า เป็นประโยชน์ในการใช้งานกรรมวิธีการผลิต สำหรับงานผลิตภัณฑ์โลหะมีลักษณะ การผลิตชิ้นงานจำนวนมากและมีรูปร่างเหมือนกันในโรงงานอุตสาหกรรม สามารถเลือกวิธีการเปลี่ยนรูปร่างของวัสดุได้ ดังนี้

#### 2.6.1 การตัด (Shearing)

หมายถึง กรรมวิธีตัดแยกให้วัสดุขาดออกจากกัน เพื่อให้ได้ขนาดตามที่ต้องการด้วยเครื่องมือหลายชนิด เช่น การตัดด้วยกรรไกร เลื่อย สว่าน เครื่องจักร เป็นต้น

#### 2.6.2 การดึงขึ้นรูป (Drawing)

หมายถึง กรรมวิธี การดึงวัสดุชิ้นงาน เพื่อให้ยืดยอกจากเดิมในลักษณะความยาวเพิ่มขึ้นแต่ขนาดของชิ้นงานจะเล็กลง เช่น การผลิตลวด

#### 2.6.3 การม้วน (Rolling)

หมายถึง กรรมวิธีการขึ้นรูปชิ้นงาน โดยการม้วนงานให้มีรูปทรงโค้งเป็นรัศมี หรือเป็นงานกลม เช่นการม้วนงานทรงกระบอก ทรงกรวย

#### 2.6.4 การรีดม้วนขึ้นรูป (Roll forming)

หมายถึง การรีดม้วนขึ้นรูปวัสดุด้วยลูกกลิ้งเพื่อให้งานมีรูปร่างตามต้องการ

### 3.11 การตัดขึ้นรูปโลหะ

ขบวนการตัดโลหะแผ่นนั้น แบ่งออกได้หลายขบวนการด้วยกันตามชนิดของกรรมวิธีการตัด และการนำไปใช้งานในขั้นตอนต่อไป ทุกขบวนการตัดการมีจุดประสงค์เดียวกันก็คือ การตัดชิ้นงานให้ออกมาเป็นรูปร่างแบบต่าง ๆ และเกือบทุกขบวนการของการตัดขึ้นรูปนั้นจะใช้ทฤษฎีของการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวร และเกิดการแตกร้าวของโลหะเข้ามาใช้อธิบายในขบวนการตัดเหล่านั้นได้ นอกจากนั้นสูตรที่ใช้สำหรับการคำนวณหาแรง และงานที่ใช้การขึ้นรูป ก็สามารถนำมาเข้ามาใช้ได้ ยกเว้นขบวนการการตัดเรียบ (Shaving) เท่านั้นที่แตกต่างไปจากขบวนการตัดขึ้นรูปแบบอื่น ๆ ขบวนการตัดนั้นแบบออกได้ ดังนี้

### 2.7.1 ขบวนการตัดสำหรับการผลิตแผ่นชิ้นงาน (blank) ประกอบไปด้วย

1) การตัดเฉือน (Shearing) เป็นขบวนการตัดวิธีหนึ่งเพื่อตัดชิ้นงานให้ขาดออกจากกันลักษณะของการตัดนั้นจะตัดนั้นจะต้องตัดให้ขาดเป็นเส้นตรง แต่เพียงอย่างเดียว ชิ้นงานที่ถูกตัดให้ขาดด้วยกรรมวิธีนี้จะเรียกชิ้นงานนั้นว่าแผ่นชิ้นงาน หรือไม่ก็ได้ ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการนำไปใช้งาน การตัดแบบเฉือนนี้ชิ้นงานจะถูกนำไปตัดบนเครื่องจักรที่เรียกว่า เครื่องตัดโลหะแผ่น (Square shears) ซึ่งเครื่องตัดโลหะแผ่นนี้อาจจะเป็นประเภทใช้มือโยก ใช้เท้าเหยียบ หรือใช้ใช้พลังงานอย่างอื่นช่วยตัดก็ได้

2) การตัดขาด (Cut off) เป็นขบวนการตัดอีกวิธีหนึ่งซึ่งต้องตัดตามเส้นที่ขีดไว้และการตัดนั้นไม่จำเป็นต้องตัดเป็นเส้นตรงเสมอไปอาจตัดให้เป็นเส้นโค้ง หรือเส้นตั้งฉากก็ได้ ชิ้นงานที่ได้จากการตัดโดยขบวนการนี้เรียกว่า แผ่นชิ้นงานการตัดขาดนั้นจะทำการตัดชิ้นงานบนคาน ดังนั้นขบวนการนี้จึงถือเป็นขบวนการขึ้นรูปโดยการกดกระแทก

3) การตัดเศษโลหะ (Paring) เป็นขบวนการหนึ่งที่ทำกรตัด โดยการใช้ออบเส้นคมตัดสองเส้นบนแท่งพินช์ (Punch) และแท่งตาย (Die) เพื่อแผ่นชิ้นงาน โลหะออกมาหนึ่งแผ่นและขบวนการนี้เป็นการขึ้นรูปโดยการกดกระแทก

4) การตัดแผ่นชิ้นงานออก (Blanking) ออกเป็นขบวนการขึ้นงานอีกวิธีหนึ่ง โดยจะตัดโลหะย่อยออกมาเป็นรูปต่าง ๆ ตามที่ต้องการ ขบวนการตัดโดยวิธีนี้ จะสังเกตเห็นว่าขณะที่มีการตัดนั้น จะแผ่นชิ้นงานหลุดออกมา แต่เศษโลหะที่เกิดจากการตัดยังไม่หลุดออกยังคงเป็นโลหะแผ่นย่อยซึ่งมีรูอยู่ตรงกลางมากมาย เศษโลหะจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อการตัดชิ้นงานได้ถูกดำเนินการไปจนกระทั่งหมดตามความยาวของโลหะแผ่นย่อยนั้น

### 2.7.2 ขบวนการสำหรับการ ตัดเพื่อเป็นรู ประกอบด้วย

1) การตัดรู (Punching) เป็นการตัดแผ่นชิ้นงานให้เป็นรูบนงานที่ผลิตเสร็จแล้วขนาดของรูที่ต้องการตัดนั้นไม่จำเป็นต้องมีขนาดใหญ่อันทุกจะตัดรูกลมหรือรูสี่เหลี่ยมก็ได้ ซึ่งเป็นการตัดรูโดยการใช้ออบแท่งพินช์

2) การตัดรูเป็นรูยาว (Slotting) เป็นขบวนการตัด โดยการกระแทกมีข้อแตกต่างกันคือ ขบวนการตัดรู เป็นรูยาวนั้นจะใช้ตัดรูที่เป็นรูกลมยาว หรือ รูสี่เหลี่ยมยาว โดยจะตัดที่แผ่นชิ้นงานหรือที่ชิ้นส่วนอื่น ๆ

3) การตัดรูเป็นกลุ่ม (Perforating) ขบวนการตัดรูเป็นกลุ่มนั้น จะประกอบไปด้วยการตัดรูเป็นกลุ่มโดยขบวนการตัดรู และขบวนการตัดเป็นรูยาวรวมกัน รูนั้นอาจจะตัดพร้อมกันทีเดียวหรืออาจจะตัดเป็นขั้นตอนไปก็ได้

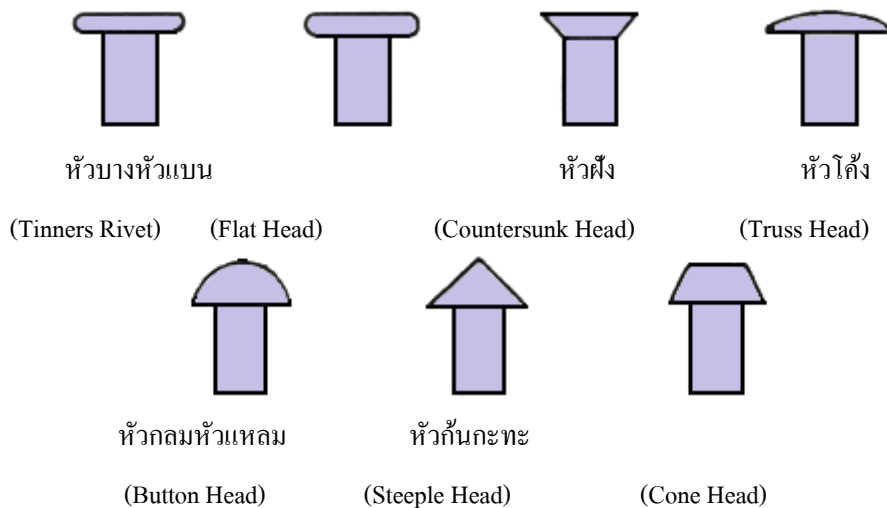
### 3.12 การประกอบขึ้นรูป

การประกอบขึ้นรูปชิ้นงานให้ยึดติดกัน การต่อหรือการประสานวัสดุชิ้นงานเข้าด้วยกันงานผลิตภัณฑ์ที่ต้องการประกอบเข้าด้วยกันตั้งแต่สองชิ้นขึ้นไป หรือมากกว่าโดยปกติการยึดติดกันนั้นสามารถใช้กรรมวิธีต่าง ๆ ดังนี้

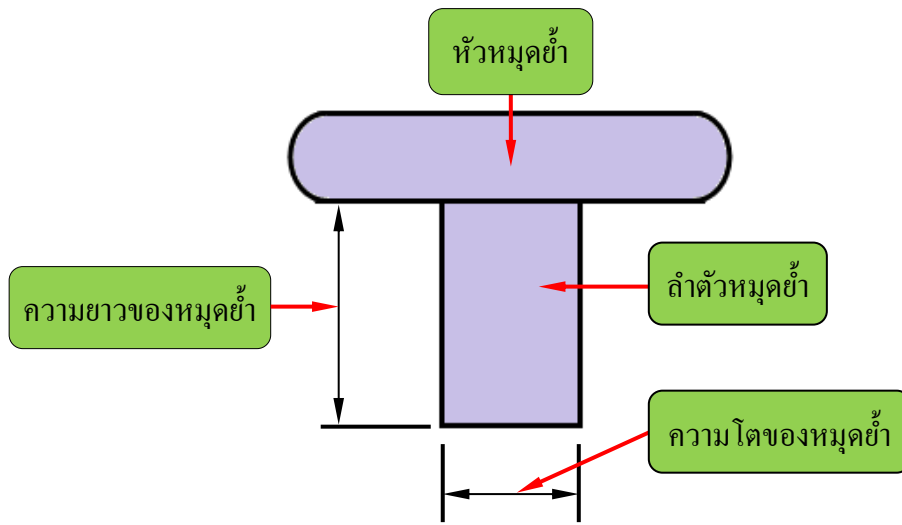
#### 3.12.1 การย้ำหมุด (Riveting)

คือ วิธีการยึดแผ่นโลหะให้ติดกันด้วยตัวหมุด โดยการเจาะรูแผ่นโลหะให้ตรงกัน แล้วสอดตัวหมุดลงไปตอกหางหมุดลงไปตอกหางหมุดให้เยนเป็ครู แผ่นโลหะก็จะติดกัน ข้อดีของการย้ำหมุดก็คือสามารถยึดโลหะแผ่นต่างชนิดกันได้ และวิธีย้ำหมุดนี้จะไม่ทำให้งานบิดงอ (Distorting) อันเนื่องมาจากความร้อนจากการเชื่อม หรือการบัดกรี

วัสดุที่ใช้ทำหมุด ส่วนใหญ่มักทำจากโลหะ เช่น ทองเหลือง อะลูมิเนียม ทองแดงและเหล็ก ลักษณะของหมุดย้ำ จะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นส่วนหัว (Head) และลำตัว (Shank) ส่วนหัวจะมีลักษณะที่แตกต่างกันแล้ว แต่จะเลือกให้เหมาะสมกับงาน เช่น หัวบาง หัวแบน หัวฝั่ง หัวโค้ง หัวกลม หัวแหลม และหัวก้นกระทะ



รูปที่ 3.101 แสดงลักษณะของหมุดย้ำแบบต่าง ๆ



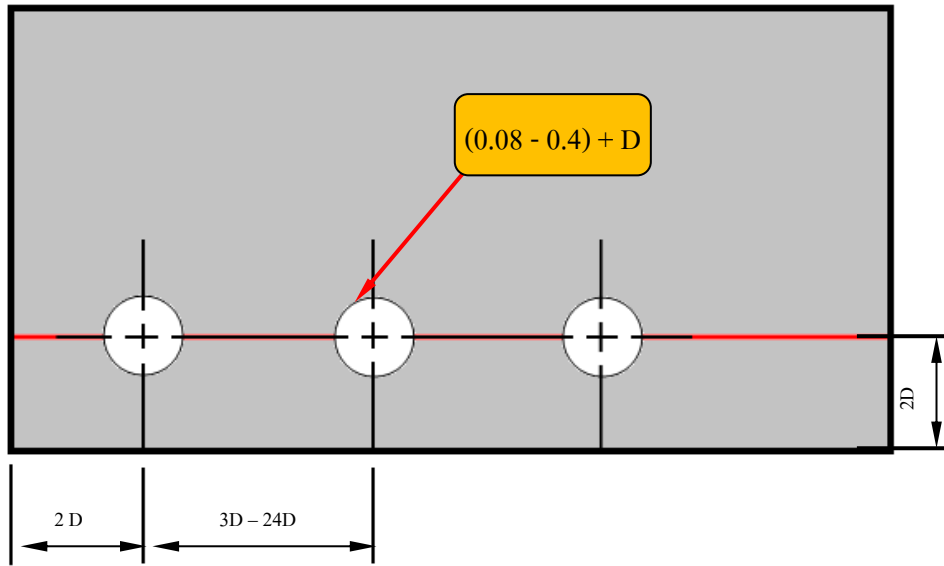
รูปที่ 3.102 แสดงลักษณะส่วนต่างๆของหมุดย้ำ

ส่วนลำตัว(Shank)จะมีลักษณะเป็น โลหะรูปทรงกระบอกตัวจะมีความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดต่างกันไป เช่น เส้นผ่าศูนย์กลาง 3.2 มม. ยาว 5 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ยาว 10 มม. เป็นต้น หมุด ย้ำจะบอกขนาดเป็นขนาดน้ำหนักต่อจำนวนหมุด 1,000 ตัว เช่น หมุดย้ำ ขนาด 1 ปอนด์ หมายความว่า จะมี หมุดอยู่ 1,000 ตัว ต่อน้ำหนัก 1 ปอนด์

หลักสำคัญในการย้ำหมุด คือ จะต้องทราบระยะที่สำคัญในการย้ำ ระยะห่างจากขอบงานหรือ ระยะห่างระหว่างหมุดแต่ละตัวซึ่งจะต้องปฏิบัติดังนี้แสดงในรูปที่ 4.136 และ 4.137

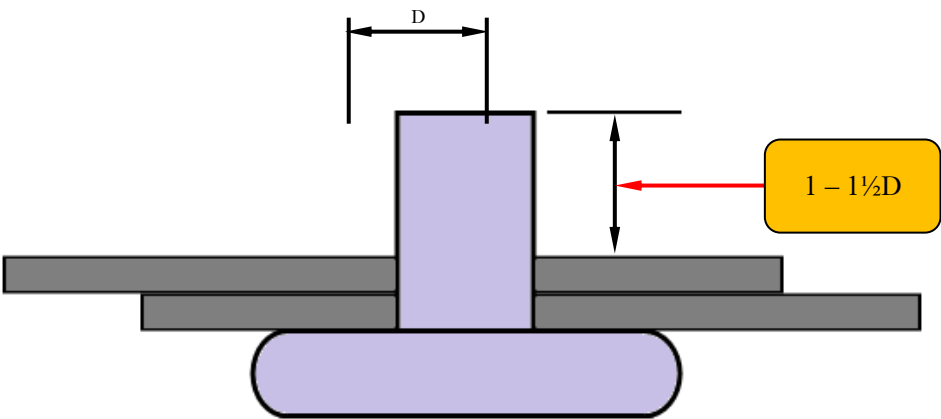
1. ขนาดรูเจาะต้องโตกว่าลำตัวหมุดย้ำประมาณ 0.08 มม. – 0.4 มม.
2. รูจะต้องอยู่ห่างจากขอบงานไม่น้อยกว่า 2 เท่า ความ โตลำตัวของหมุดย้ำ
3. ระยะห่างของหมุดแต่ละตัวไม่น้อยกว่า 3 เท่า ของความ โตลำตัวของหมุดย้ำ
4. ระยะปลายหมุดย้ำที่โผล่จากชิ้นงานขึ้นมา ประมาณ 1 – 1½ เท่าของความ โตลำตัวของ

หมุดย้ำที่ใช้



$(0.08 - 0.4) + D$  คือระยะห่างระหว่างหมุด  
 $2D$  คือระยะห่างจากขอบงาน

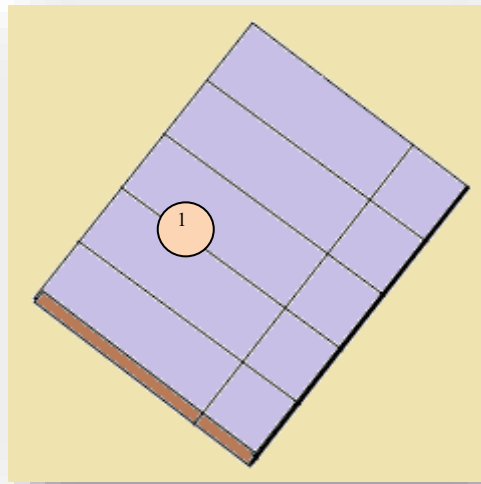
รูปที่ 3.103 แสดงระยะห่างระหว่างหมุดย้ำและระยะห่างจากขอบงาน



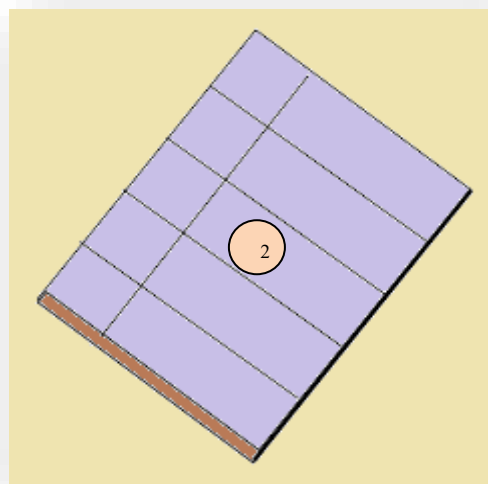
รูปที่ 3.104 แสดงตำแหน่งการเจาะรูบนรอยต่อของโลหะ

### ลำดับขั้นตอนการย่ำหมุด

1. จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์และงานย่ำหมุด
2. ร่างแบบลงบนแผ่นงานทั้งสองแผ่นให้ห่างจากขอบงาน 20 มม. และระยะห่างระหว่างหมุดย่ำ 20 มม. โดยใช้บรรทัดเหล็กเหล็กขีดตอกนำศูนย์ที่จุดตัดด้วยเหล็กนำศูนย์และค้อนหัวกลมเพื่อเจาะรูด้วยเครื่องเจาะรูด้วยมือ

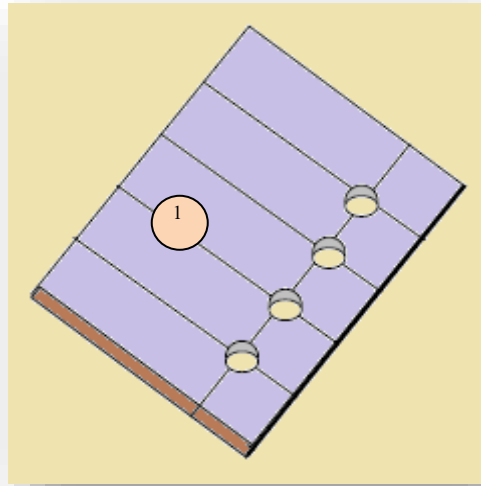


รูปที่ 3.105 แสดงการร่างแบบลงบนแผ่นงาน

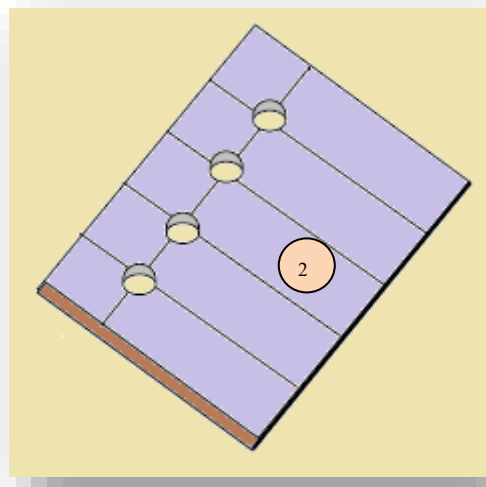


รูปที่ 3.106 แสดงการร่างแบบลงบนแผ่นงาน

3. เจาะรูด้วยเครื่องเจาะรูด้วยมือโดยเลือกขนาดรูที่จะเจาะ โตกว่าตัวหมุดย้ำ 0.08-0.4 มม.  
ทั้ง 2 แผ่น วัดลำตัวหมุดย้ำให้ได้ความยาว 4.5 มม. ถ้าหมุดย้ำยาวเกินไปให้ตัดออกให้ได้ขนาด

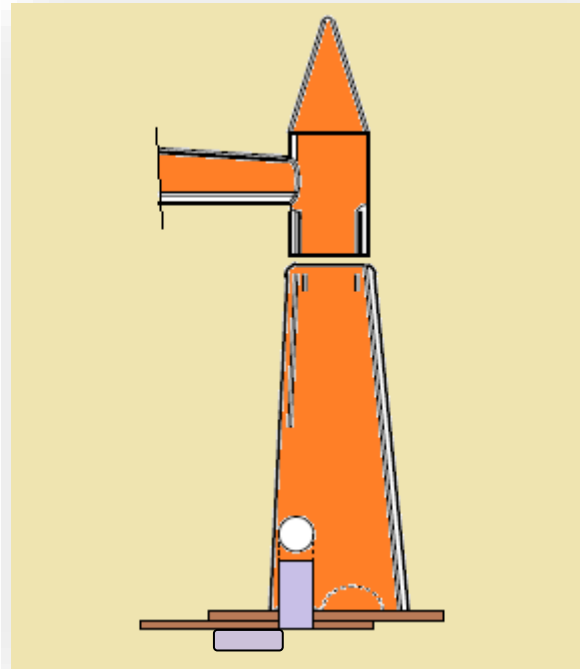


รูปที่ 3.107 แสดงชิ้นงานเจาะรูด้วยเครื่องเจาะรูด้วยมือ



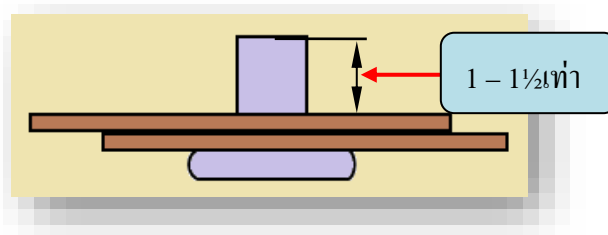
รูปที่ 3.108 แสดงแสดงชิ้นงานเจาะรูด้วยเครื่องเจาะรูด้วยมือ

4. ใส่หมุดย้ำที่รูเจาะ โดยสอดหมุดให้หัวหมุดอยู่ด้านล่าง นำ Rivet Set ที่มีรูตอกชิ้นงานให้ตอกชิ้นงานติดกันแนบสนิทพอดีกับหัวหมุด



รูปที่ 3.109 แสดงลักษณะการตอกชิ้นงานติดกันแนบสนิทพอดีกับหัวหมุด

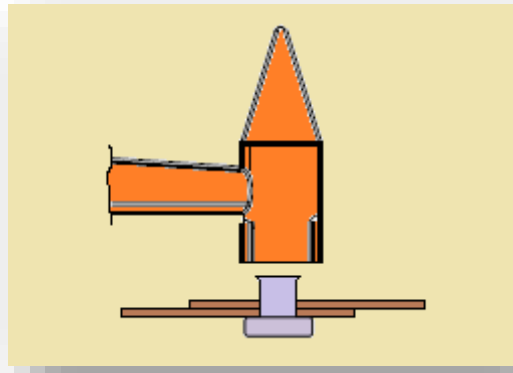
5. ตัดก้านหมุดให้โผล่จากชิ้นงานประมาณ 1 – 1½ เท่าของก้านหมุด



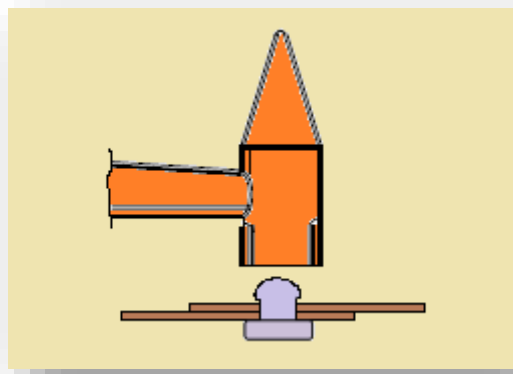
รูปที่ 3.110 แสดงการให้โผล่จากชิ้นงานประมาณ 1 – 1½ เท่าของก้านหมุด



6. นำชิ้นงานที่ใส่หมุดแล้วใช้ค้อนหัวเหล็กค่อย ๆ เตะหัวหมุดให้เป็นรูปหัวหมุด

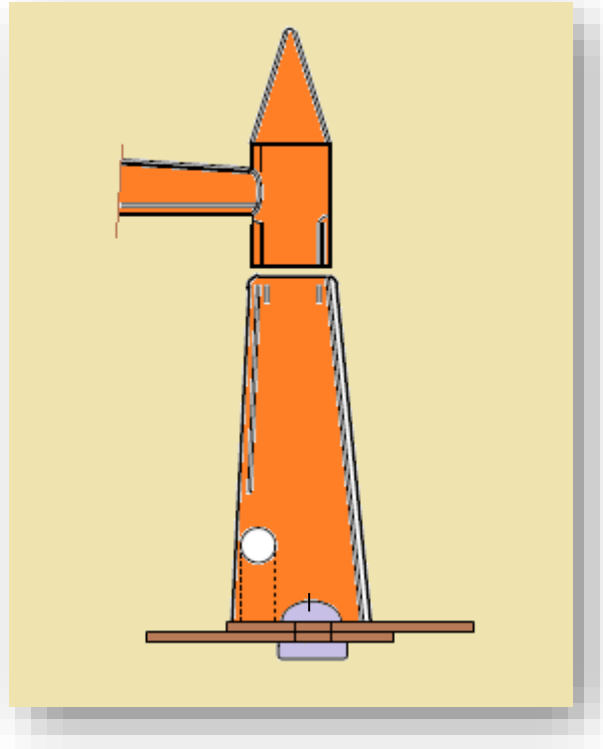


รูปที่ 3.111 แสดงขั้นตอนการเคาะหัวหมุด

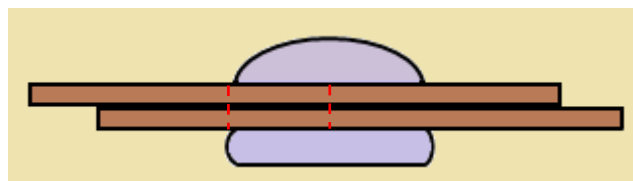


รูปที่ 3.112 แสดงขั้นตอนการเคาะหัวหมุดให้เป็นรูปหัวหมุด

7. ใช้ RivetSet อีกอันหนึ่งที่มีรอยบุ๋ม ขนาดเดียวกับหัวหมุดครอบลงบนหัวหมุดที่ใช้เคาะ ขึ้นรูปตีปลาย Rivet Set ด้านเรียบพร้อม ๆ กับหมุด Rivet Set รอบ ๆ จะได้หัวหมุดที่เรียบและสวยงาม



รูปที่ 3.113 แสดงขั้นตอนการเคาะหัวหมุดให้สวยงาม



รูปที่ 3.114 แสดงชิ้นงานย้ำหมุดที่เสร็จแล้ว

## สรุป

การพับขอบงาน เป็นการเพิ่มความแข็งแรง และความสวยงามให้กับ โครงสร้างของงานผลิตภัณฑ์ การเข้าขอบลวด เพื่อให้ชิ้นงานมีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น การเสริมขอบด้วยเหล็กเส้นแบนเป็นการเพิ่มความแข็งแรงให้กับงานที่มีขอบปากกว้าง หรือมีขอบขนาดใหญ่มาก

การพับเข้าตะเข็บงาน เป็นการยึดชิ้น โลหะให้ตัวกันฐาน หรือ ใช้ประกอบขึ้นรูปงานการเลือกใช้ ตะเข็บแต่ละชนิด ขึ้นอยู่กับการออกแบบ และลักษณะของงานผลิตภัณฑ์