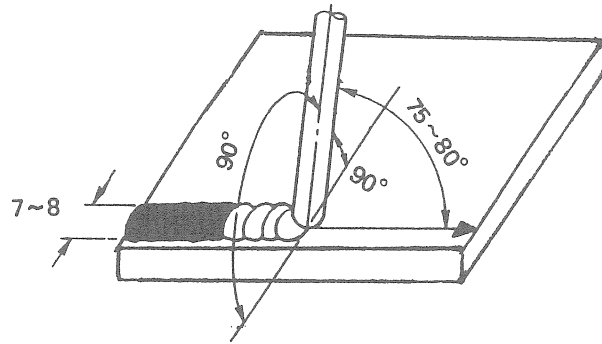
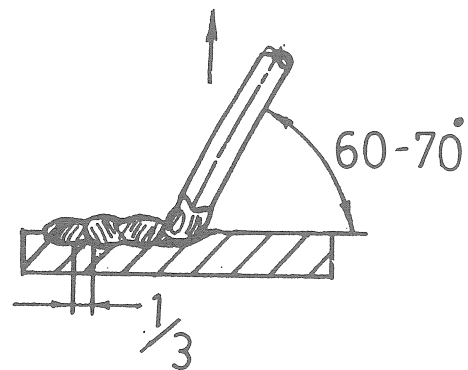
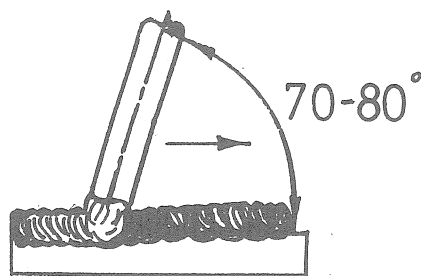


การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเดินซ็อนแนวทำราบ	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 130

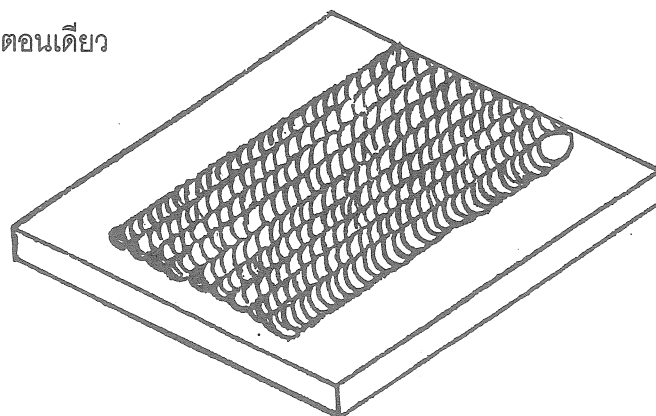
- 4) เดินแนวเชื่อมแนวแรกตามเส้นที่ขีดร่างไว้จนเสร็จ จากนั้นปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัวแล้วเคาะเอาสลักคอกออก



- 5) เดินเชื่อมแนวที่สองไปตามแนวแรกโดยให้น้ำเหล็กที่หลอมละลายทับอยู่บนแนวแรกประมาณ  $\frac{1}{3}$  ของแนวเชื่อม และอีก  $\frac{1}{2}$  อยู่บนชิ้นงานที่ยังไม่ได้เชื่อมในการเชื่อมแนวที่สองให้เอียงมุมของลวดทางด้านข้างประมาณ  $60-70^\circ$  กับชิ้นงาน และมุมด้านหน้า  $10-20^\circ$  หรือ  $70-80^\circ$  ตามทิศทางการเชื่อม โดยให้ปลายลวดเชื่อมอยู่ที่ขอบแนวเชื่อมแนวแรกกับส่วนของชิ้นงานที่ยังไม่ได้เชื่อม



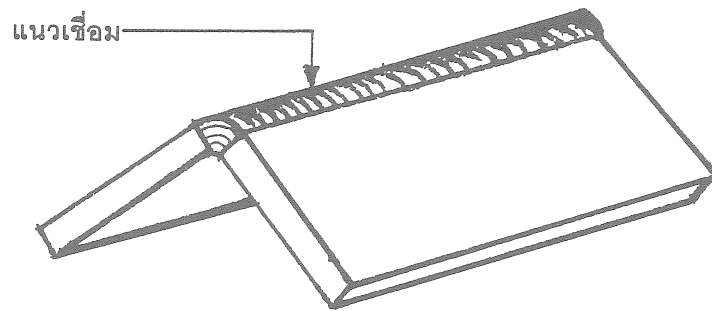
- 6) เมื่อเดินแนวที่สองเสร็จแล้วก็ให้เดินแนวที่เหลือจนเต็มพื้นที่ของชิ้นงาน โดยปฏิบัติตามวิธีและขั้นตอนเดียวกันกับข้อ 5



## 9. การเชื่อมต่อมุมมองทำราบ

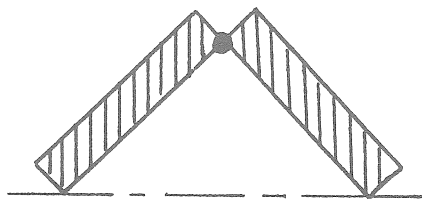
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมต่อมุมทำราบ	ชช.ย 140

การเชื่อมต่อมุมเป็นการฝึกเชื่อมที่มุมด้านนอกของชิ้นงาน ในลักษณะที่ชิ้นงาน 2 ชิ้น ตั้งฉากต่อกัน ที่ปลายงาน ในการเชื่อมจะต้องเดินแนวอย่างน้อย 2-3 แนวจึงจะได้งานที่สมบูรณ์ แนวแรกที่เชื่อมจะต้องซึมลึกถึงขอบงานด้านล่าง



### 1. การเตรียมชิ้นงาน

ชิ้นงานที่จะนำมาทำการเชื่อมจะต้องไม่บิดงอ การวางชิ้นงานทั้งสองให้วางทำมุมฉากต่อกัน โดยเว้นช่องว่างระหว่างชิ้นงานประมาณ 2-2.5 มม. ตลอดความยาวชิ้นงาน เสร็จแล้วให้ทำการเชื่อมยึดที่ปลายชิ้นงานทั้งสองด้านเข้าด้วยกัน การเชื่อมยึดจะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะต้านทานการขยายตัวของชิ้นงาน ในขณะที่ทำการเชื่อมได้ การเชื่อมยึดที่ไม่แข็งแรง จะทำให้ช่องว่างระหว่างชิ้นงานทั้งสองมีขนาดที่ไม่แน่นอน การเชื่อมจะกระทำได้อย่าง เมื่อทำการเชื่อมยึดชิ้นงานทั้งสองเสร็จแล้ว ต้องตรวจสอบดูว่าขอบล่างของชิ้นงานจะต้องอยู่เสมอในระดับเดียวกัน



### 2. การตั้งกระแสไฟ

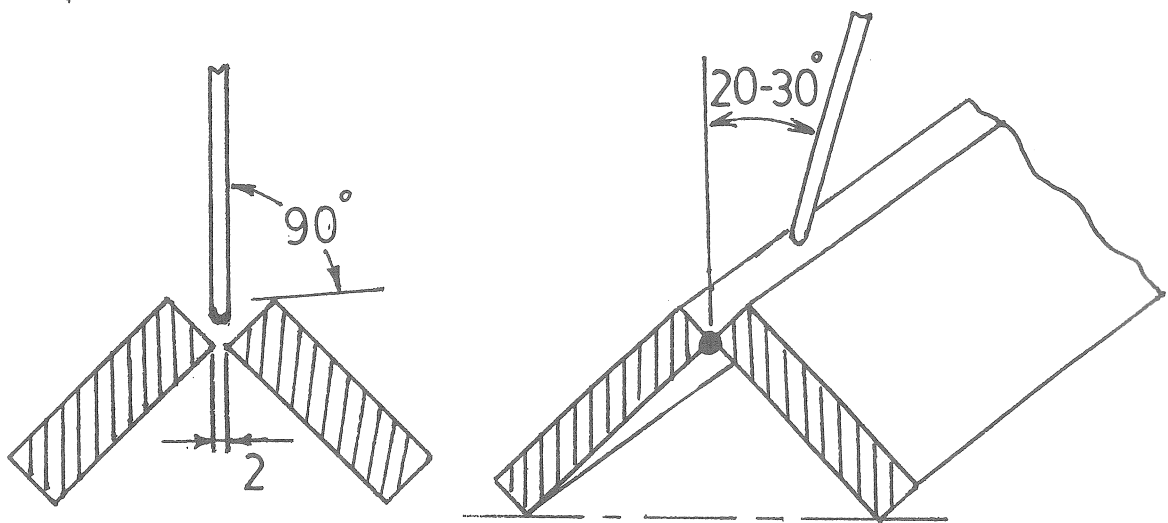
กระแสไฟที่ใช้จะต้องพิจารณาจากองค์ประกอบหลายประการ เช่นขนาดของลวดเชื่อม ความหนาของชิ้นงาน ระยะห่างของชิ้นงานทั้งสอง และประสิทธิภาพของเครื่องเชื่อม สำหรับลวดเชื่อมที่ใช้ในการเชื่อมต่อมุมจะใช้อยู่ 2 ขนาด คือ  $\varnothing$  2.6 มม. และ  $\varnothing$  3.2 มม. การปรับค่ากระแสไฟก็จะแตกต่างกันไปกล่าวคือ

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อนุมทำราบ	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 140

- ลวดเชื่อม  $\varnothing$  2.6 มม. ตั้งกระแสไฟประมาณ 70-80 แอมป์
- ลวดเชื่อม  $\varnothing$  3.2 มม. ตั้งกระแสไฟประมาณ 80-100 แอมป์

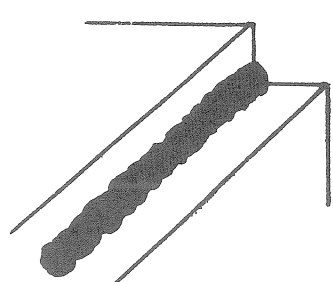
### 3. การตั้งมุมลวด

มุมด้านหน้าของลวดเฉียงประมาณ  $20-30^\circ$  หรือ  $60-70^\circ$  ตามทิศทางการเชื่อม ส่วนมุมด้านข้างตั้ง  $90^\circ$  ระหว่างมุมของชิ้นงานทั้งสอง

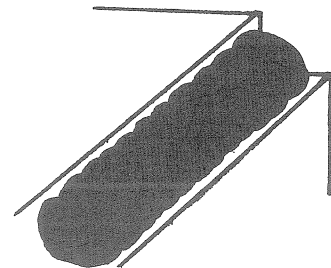


### 4. เทคนิคการเชื่อม

ให้ใช้ลวดเชื่อมขนาด  $\varnothing$  2.6 มม. เดินเชื่อมแนวแรก ซึ่งเป็นการเชื่อมซิมลิกเสร็จแล้วปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัว แล้วเคาะเอาสแลกออก จากนั้นให้ใช้ลวดเชื่อม  $\varnothing$  3.2 มม. เชื่อมแนวที่สองให้เนื้อโลหะสูงขึ้นมา โดยให้รอยเชื่อมอยู่ต่ำกว่าขอบของชิ้นงานเล็กน้อย เสร็จแล้วปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัว แล้วเคาะเอาสแลกออก



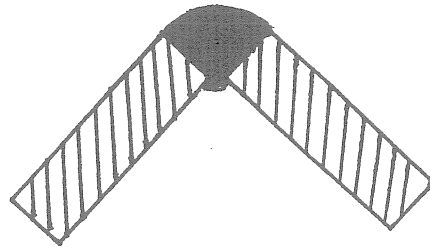
แนวแรก



แนวที่สอง

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อมุมทำราบ	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 140

เมื่อเชื่อมแนวที่ 2 เสร็จแล้วก็ให้เชื่อมแนวที่ 3 โดยใช้ลวดขนาด  $\varnothing 3.2$  มม. ในการเชื่อมแนวที่สาม จะต้องสายลวดเชื่อมให้ถึงขอบงานทั้งสองด้าน และให้เนื้อโลหะสูงกว่าขอบงานเล็กน้อย



### 5. ข้อควรระวัง

- 1) อย่ามองแสงเชื่อมด้วยตาเปล่า ควรสวมหน้ากากป้องกันแสงเชื่อม ก่อนทำการเชื่อมทุกครั้ง
- 2) ตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องเชื่อม ก่อนทำการเชื่อมทุกครั้ง เช่น สายไฟที่ต่อเข้าเครื่องเชื่อม
- 3) ไม่ควรสวมถุงมือจับชิ้นงานที่กำลังร้อน ควรใช้คีมจับ
- 4) การเคาะสแลคเชื่อมจะต้องสวมแว่นตา หรือหน้ากากป้องกันสะเก็ดสแลคเชื่อมกระเด็นเข้าตา
- 5) ไม่ควรปฏิบัติงานในสถานที่ที่มีอากาศถ่ายเทไม่สะดวก และสถานที่เปียกชื้น

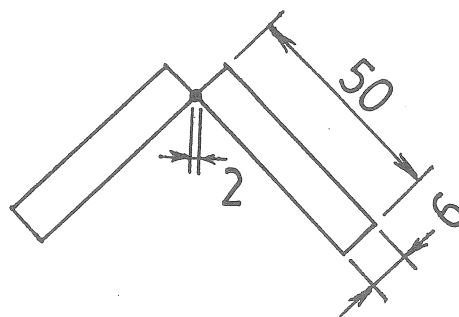
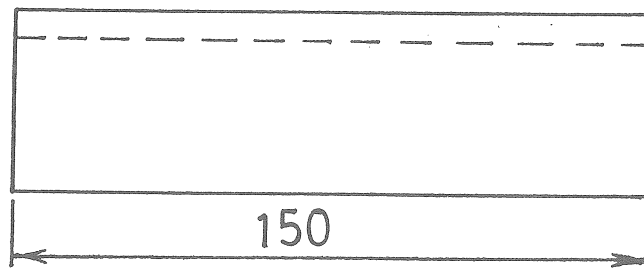
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมตอมุมทำราบ	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 140

**วัตถุประสงค์ :** เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถเชื่อมตอมุมในทำราบ การเตรียมชิ้นงาน การตั้งกระแสไฟเชื่อมได้อย่างถูกต้อง

**วัสดุ :** เหล็กแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 150 x 150 x 6 มม. จำนวน 2 แผ่น, ลวดเชื่อมขนาด  $\varnothing$  2.6 และ  $\varnothing$  3.2 มม. ( D 4301 ) หรือ E 6013

**อุปกรณ์และเครื่องมือ :** แปรงลวดทำความสะอาด, หน้ากากป้องกันแสงเชื่อม, ปลอดภัย, บรทัดวัดมุม, ค้อนเคาะสแลค, คีมจับงาน

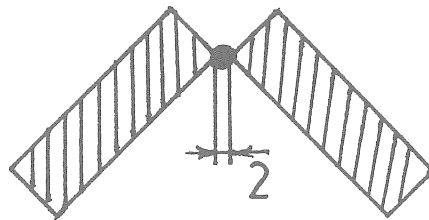
**ระยะเวลาฝึก :** 2 ชั่วโมง



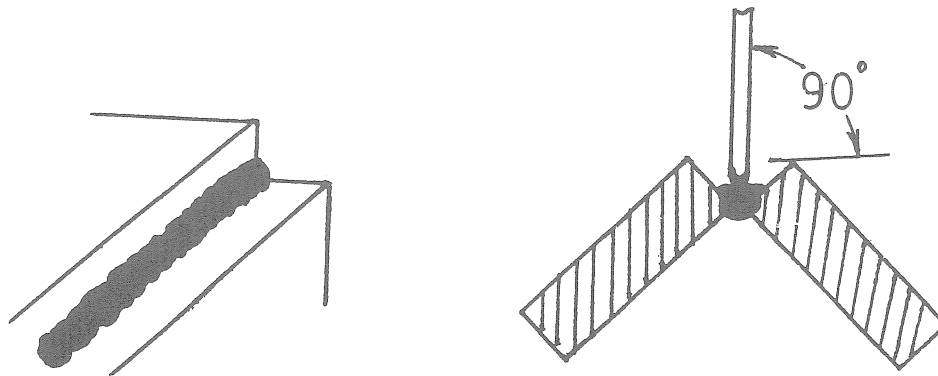
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมต่อนุมทำราบ	ชช.ย 140

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

- 1) ทำความสะอาดชิ้นงานทั้งสองชิ้นให้สะอาดปราศจากคราบน้ำมัน และสนิม เสร็จแล้วทำการเชื่อมยึดชิ้นงานทั้งสองเข้าด้วยกันเป็นมุมฉาก ที่ปลายงานทั้งสองด้าน โดยให้ห่างกันประมาณ 2 มม.ตลอดแนวความยาวชิ้นงาน

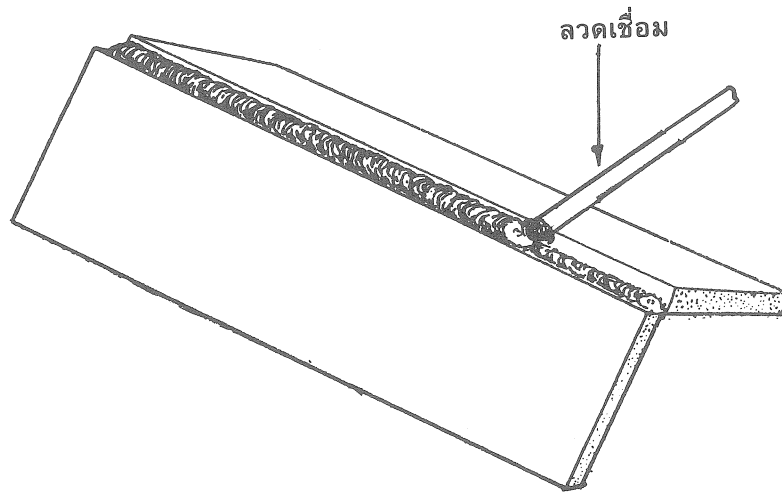


- 2) ทำการเชื่อมแนวแรก โดยใช้ลวดเชื่อมขนาด  $\varnothing$  2.6 มม. ( D 4301 ) ตั้งกระแสไฟเชื่อมประมาณ 80 แอมป์ การเชื่อมในแนวแรกนี้จะต้องให้เข็มลึกลงขอบงานด้านหลังโดยสม่ำเสมอตลอดแนวความยาวของชิ้นงาน

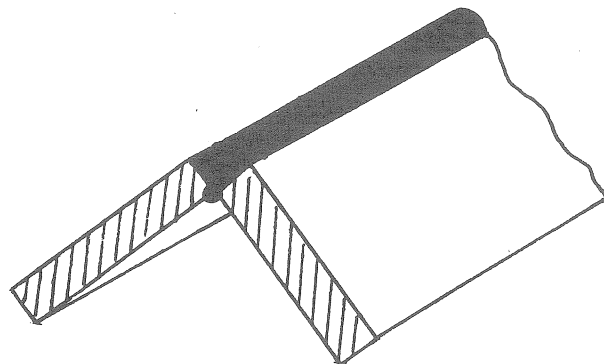


- 3) ปลดปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัวแล้วเคาะเอาสแลคออกพร้อมกับทำความสะอาดแนวเชื่อมด้วยแปรงลวด จากนั้นทำการเชื่อมแนวที่สอง โดยใช้ลวดเชื่อมขนาด  $\varnothing$  3.2 มม. ตั้งกระแสไฟเชื่อมประมาณ 100 แอมป์ การเชื่อมในแนวที่สองนี้ให้เชื่อมทับแนวแรก โดยให้แนวเชื่อมต่ำกว่าขอบงานเล็กน้อย เสร็จแล้วปลดปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัว และเคาะเอาสแลคออกพร้อมกับทำความสะอาดแนวเชื่อมด้วยแปรงลวด

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมต่อมุมทำราบ	ชช.ย 140



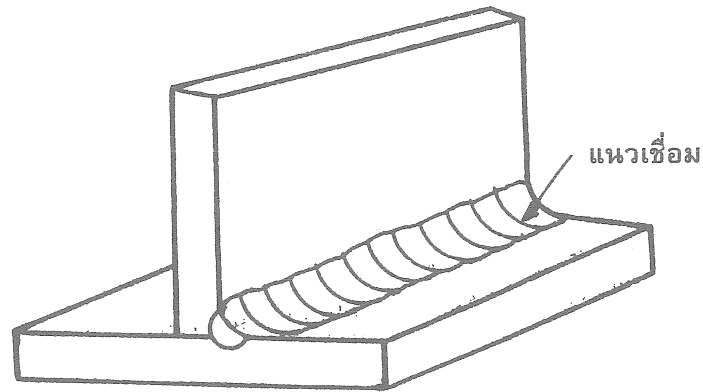
- 4) เชื่อมแนวที่สาม โดยใช้ลวดเชื่อมขนาดเท่าเดิม การเชื่อมแนวที่สามให้สายลวดเชื่อมถึงขอบงานทั้งสองข้าง โดยให้แนวเชื่อมสูงกว่าขอบงานเล็กน้อย เสร็จแล้วปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัวและเคาะเอาสแลคออกพร้อมกับทำความสะอาดแนวเชื่อมด้วยแปรงลวด



## 10. การเชื่อมต่อตัวที่ ทำราบ

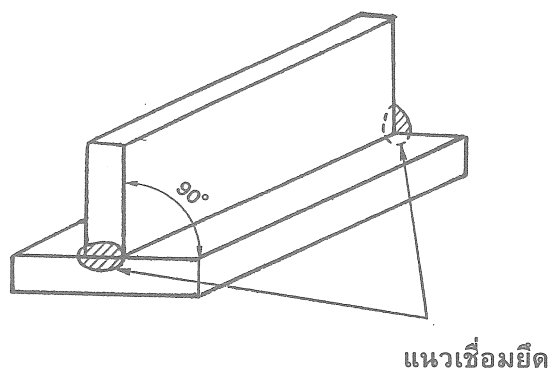
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 141

การเชื่อมต่อตัวทำ เป็นารเชื่อมชิ้นงานในลักษณะที่ชิ้นงานชิ้นหนึ่งวางตั้งอยู่บนกึ่งกลางความกว้างของชิ้นงานอีกชิ้นหนึ่งเป็นมุมฉากต่อกัน ซึ่งมีลักษณะเหมือนตัวทำ



### 1. การเตรียมชิ้นงาน

ชิ้นงานที่จะนำมาเชื่อมจะต้องไม่บิดงอและไม่มีครีบหรือรอยเย็น ถ้ามีต้องเจียรระโนออกให้เรียบร้อยเสร็จแล้วทำการประกอบชิ้นงานให้เป็นรูปตัวทำ เมื่อได้รูปงานที่ถูกต้องแล้วให้ทำการเชื่อมจุดยึดชิ้นงานทั้งสองเข้าด้วยกันที่ปลายงานทั้งสองด้านให้แข็งแรงเพียงพอ



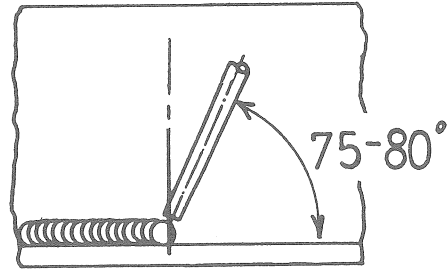
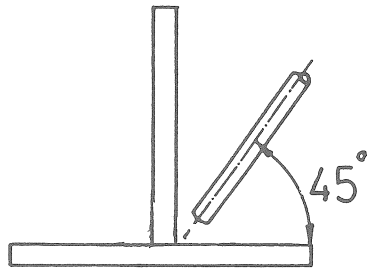
### 2. การตั้งกระแสไฟเชื่อม

การเชื่อมต่อตัวทำที่เดินแนวเชื่อมแนวเดียว จะใช้ลวดเชื่อมขนาด  $\varnothing$  3.2 มม. (D 4301) กระแสไฟเชื่อมที่ใช้อยู่ระหว่าง 100-110 แอมป์

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 141

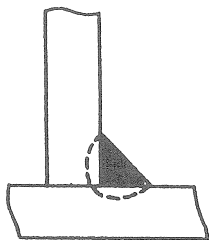
### 3. การตั้งมุมลวดเชื่อม

ลวดเชื่อมเอียงระหว่างมุมฉาก ทำมุมประมาณ  $45^\circ$  และเอียง  $75-80^\circ$  ตามทิศทางของการเชื่อม

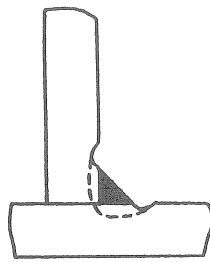


### 4. ลักษณะของแนวเชื่อม

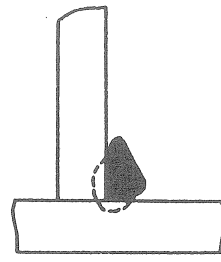
การเชื่อมที่ดีแนวเชื่อมต้องเรียบ และมีลักษณะโค้งเว้าเข้าหาชิ้นงานเล็กน้อย การซึมลึกเท่ากันตลอด ความยาวของการเชื่อม ระหว่างชิ้นงานทั้งสองโดยไม่มีลักษณะไหลย้อยลงสู่งานชิ้นล่างมากเกินไป และไม่เกิดการกัดแห้ว ( UNDERCUT ) หรือรอยนูน ( OVERLAP )



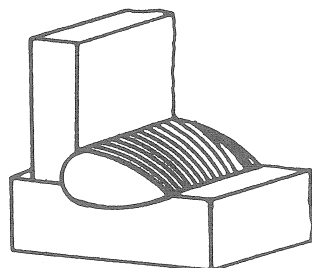
แนวเชื่อมที่ถูกต้อง



มีรอยกัดแห้ว



มีรอยนูน



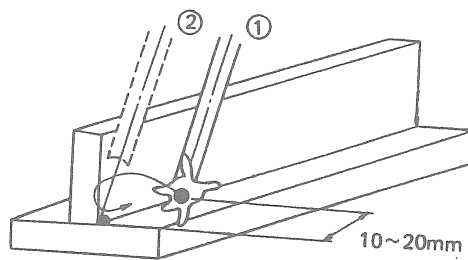
ลักษณะน้ำโลหะไหลลงสู่ชิ้นงานด้านล่างมากเกินไป

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 141

## 5. วิธีการเชื่อม

วางมุมลวดให้ถูกต้องกับแนวระดับเข้าหามุมชน แล้วเริ่มต้นอาร์คโดยเชื่อมจากปลายงานเข้ามา ประมาณ 10-20 มม. จากนั้นเดินเข้าหาปลายงาน และเดินกลับออกไปตามทิศทางการเชื่อมอย่างช้า ๆ โดยการส่ายลวดขึ้นลงเล็กน้อยจนตลอดความยาวแนวเชื่อม เสร็จแล้วปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัว และเคาะเอาสแลคออก พร้อมกับทำความสะอาดแนวเชื่อม

เมื่อเชื่อมด้านแรกเสร็จให้เชื่อมอีกด้านหนึ่งด้วยวิธีเดียวกัน โดยสังเกตข้อบกพร่องจากแนวแรกนำมาแก้ไขเช่น รอยกัดแห้ว ขนาดของแนวเชื่อมไม่เท่ากัน ซึ่งเกิดจากการตั้งมุมลวดไม่ถูกต้อง และการตั้งกระแสไฟเชื่อมสูงเกินไปอย่างใดอย่างหนึ่ง



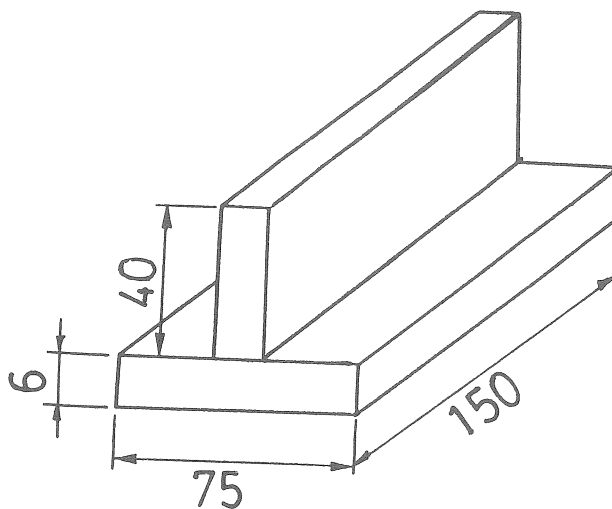
ข้อบกพร่องในการเชื่อมอย่างหนึ่งคือ การซึมลึกไม่ถึงกันมุมของชิ้นงาน ซึ่งมีสาเหตุมาจากใช้กระแสไฟต่ำ การเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป วิธีการแก้ไขคือ ให้ปรับกระแสไฟให้เหมาะสมกับลักษณะการเชื่อม และเดินลวดเชื่อมให้ช้าลงด้วยความเร็วที่สม่ำเสมอ

## 6. ข้อควรระวัง

- 1) อย่ามองแสงเชื่อมด้วยตาเปล่า ควรสวมหน้ากากป้องกันแสงเชื่อม ก่อนทำการเชื่อมทุกครั้ง
- 2) ก่อนใช้เครื่องเชื่อมควรตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องเชื่อมก่อน เช่น สายเชื่อมที่ต่อเข้าเครื่องเชื่อมต้องแน่น
- 3) ไม่ควรสวมถุงมือจับชิ้นงาน ขณะที่กำลังร้อน ควรใช้คีมจับ
- 4) ไม่ควรปฏิบัติการเชื่อมในสถานที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวก และสถานที่เปียกชื้น
- 5) การเคาะสแลคเชื่อม จะต้องสวมแว่นตา หรือหน้ากากป้องกันสะเก็ดสแลคเชื่อมกระเด็นเข้าตา

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อตัวที่ทำราว	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 141

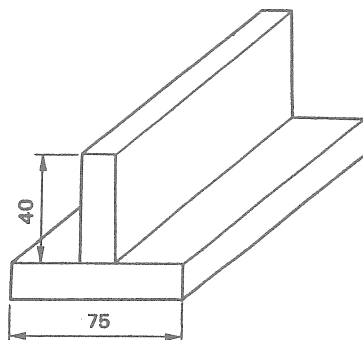
- วัตถุประสงค์** : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถเชื่อมต่อตัวที่ทำราวเดินเชื่อมแนวเดียว การเตรียมงาน การตั้งกระแสไฟเชื่อม และการควบคุมแนวเชื่อมได้อย่างถูกต้อง
- วัสดุ** : เหล็กแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 40 x 150 x 6 มม. จำนวน 1 แผ่น, ขนาด 75 x 150 x 6 มม. จำนวน 1 แผ่น, ลวดเชื่อม  $\varnothing$  3.2 มม. ( D 4301 ) หรือ ( E 6013 )
- อุปกรณ์และเครื่องมือ** : แปรงลวดทำความสะอาด, ฟุตเหล็ก, ตะไบ, หน้ากากป้องกันแสงเชื่อม, ค้อนเคาะสแลค, ปลายกแซนนิ่ง, บรรทัดวัดมุม, คีมจับงาน
- เวลา** : 2 ชั่วโมง



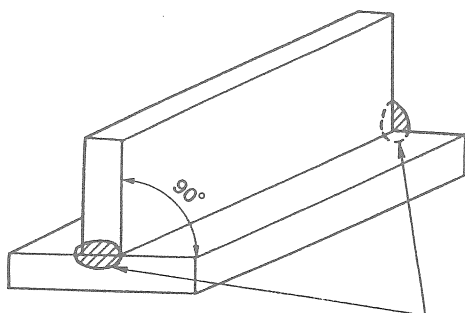
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อตัวที่ทำารบ	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 141

ขั้นตอนการปฏิบัติ

- 1) ทำความสะอาดชิ้นงานทั้งสองชิ้น เสร็จแล้วประกอบชิ้นงานทั้งสองชิ้นเข้าด้วยกันเป็นรูปตัวที่ดังรูป



- 2) ปรับกระแสไฟฟ้าให้อยู่ประมาณ 110 แอมป์ เสร็จแล้วเชื่อมยึดที่ปลายงานทั้งสองด้านให้แข็งแรง

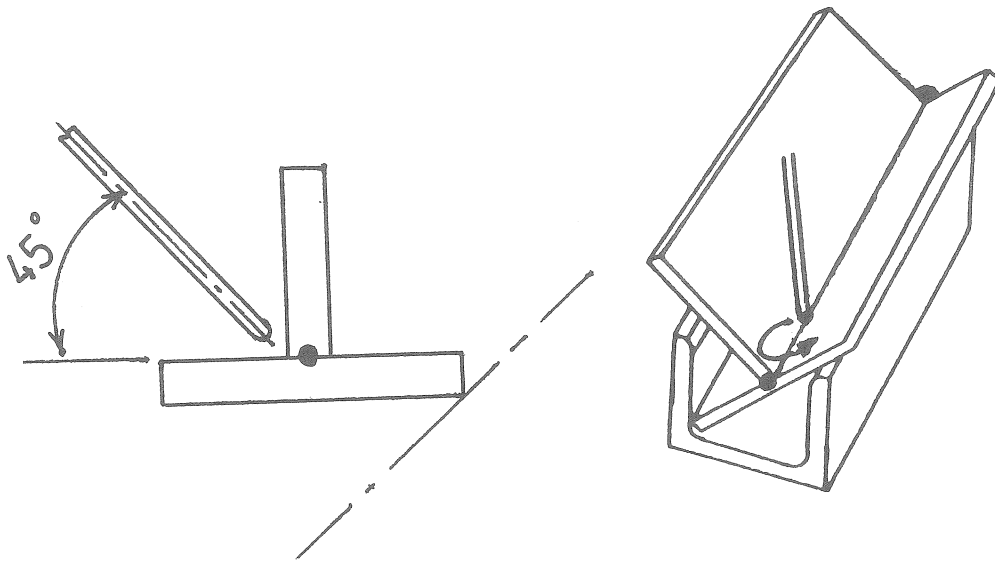


รอยเชื่อมยึด

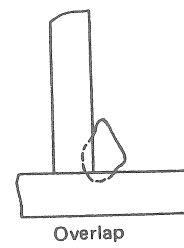
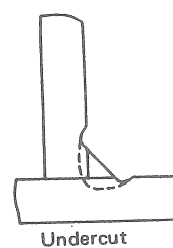
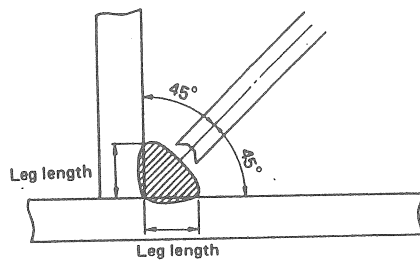
- 3) ตั้งลวดทำมุม 45° กับมุมชนของชิ้นงานทั้งสอง และเอียง 75°-80° ตามทิศทางการเชื่อม แล้วเริ่มอาร์ค โดยให้ห่างจากปลายงานเข้ามาประมาณ 10-20 มม.

จากนั้นเดินแนวเชื่อมเข้ามาที่ปลายงาน ระหว่างมุมชนของงานทั้งสองแล้วเดินกลับออกไป ในขณะที่เดินแนวเชื่อมให้พยายามรักษารูปร่างของมุมให้คงที่ตลอดแนวความยาวเชื่อม สำหรับชิ้นงานให้วางเอียงในลักษณะทำมุม 45° กับแนวระนาบ

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 141



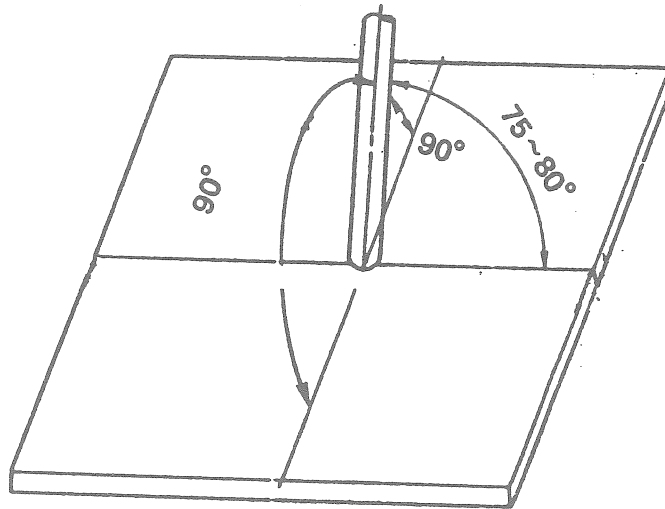
- 4) เมื่อเชื่อมด้านแรกเสร็จแล้ว ก็ให้เชื่อมอีกด้านหนึ่งด้วยวิธีเดียวกัน โดยเอาข้อบกพร่องที่เกิดจากการเชื่อมด้านแรกมาแก้ไข เสร็จแล้วให้เคาะเอาสแลคออก และทำความสะอาดแนวเชื่อม จากนั้นทำการตรวจสอบแนวเชื่อม เช่น ขนาดของเชื่อม รอยต่อแนวเชื่อม รอยกัดแห้ว รอยนูน



## 11. การเชื่อมต่อชน ทำราบ

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อชนทำราบ	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 142

การเชื่อมต่อชนทำราบ เป็นการเชื่อมในลักษณะที่นำเอาชิ้นงานสองชิ้นมาต่อชนกัน โดยอาจจะวางชิดหรือห่างกัน เสร็จแล้วจึงทำการเชื่อมตามแนวที่ต่อชนไว้ การเว้นระยะห่างระหว่างชิ้นงานจะขึ้นอยู่กับลักษณะการเชื่อม และความหนาของชิ้นงาน ถ้าเป็นชิ้นงานบางก็เว้นระยะน้อย หรืออาจจะไม่ต้องเว้นเลย ถ้าเป็นชิ้นงานหนาก็เว้นระยะมาก และถ้าหนามาก ๆ ก็ต้องบากชิ้นงานเป็นรูปตัวที ซึ่งจะทำให้การเชื่อมเชื่อมติดกันได้ดี ในบทเรียนนี้จะกล่าวถึงเพียงการเชื่อมต่อชนของชิ้นงานหนาไม่เกิน 6 มม. ซึ่งไม่ต้องบากชิ้นงาน สำหรับการตั้งมุมลวดเชื่อมจะเท่ากับการเชื่อมเดินแนวทำราบกล่าวคือ มุมด้านหน้าเอียง  $75^{\circ}$  -  $80^{\circ}$  ตามทิศทางการเชื่อม และมุมด้านข้าง  $90^{\circ}$



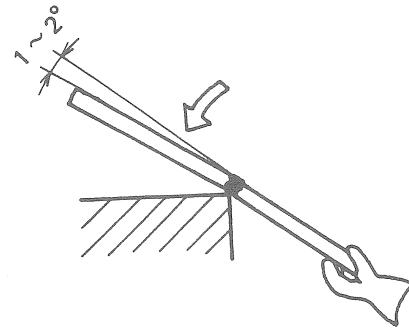
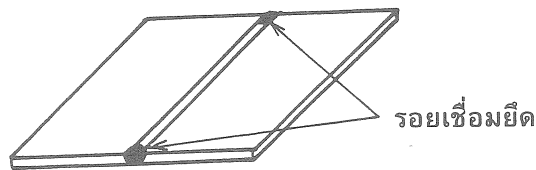
### 1. การเตรียมชิ้นงาน

ชิ้นงานที่จะทำการเชื่อมทั้งสองชิ้น จะต้องไม่บิดงอ และขอบของงานด้านที่ต่อชนต้องเรียบและสะอาด ในกรณีที่ชิ้นงานหนาไม่เกิน 6 มม. ให้ต่อชนชิดกัน และถ้าหนาเกิน 6 มม. ให้เว้นระยะห่างระหว่างชิ้นงานทั้งสอง โดยให้ถือเกณฑ์เว้นระยะห่างโดยประมาณดังนี้

ความหนาชิ้นงาน ( มม.)	ความกว้างแนวเชื่อม ( มม.)	ระยะห่าง ( มม.)
6.5	5.5	1.6
8	6.5	2.4
9.5	10.5	3.0
12.5	14.5	3.0
16.0	18.0	3.0

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อชนทำราบ	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 142

เมื่อเตรียมชิ้นงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้วางชิ้นงานทั้งสองให้ราบสม่ำเสมอ แล้วจึงเชื่อมยึดที่ปลายงานทั้งสองด้านเข้าด้วยกัน จากนั้นทำการงอชิ้นงานด้านใดด้านหนึ่งทำมุมประมาณ  $1-2^\circ$  เพื่อเผื่อให้เป็นระยะการขยายตัวของเหล็กเมื่อเกิดความร้อนขณะทำการเชื่อม

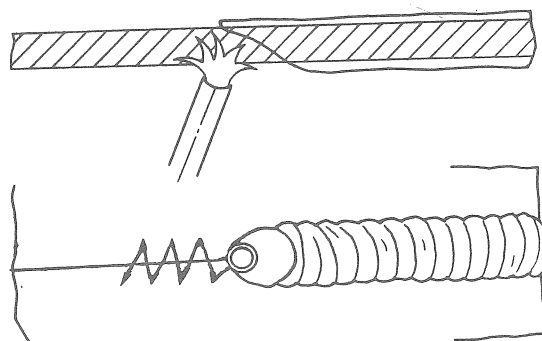


## 2. การตั้งกระแสไฟเชื่อม

การเชื่อมต่อชนทำราบ ชิ้นงานหนาไม่เกิน 6 มม. และเดินแนวเชื่อมแนวเดียว ใช้ลวด  $\phi$  3.2 มม. (D 4316) กระแสไฟที่ใช้อยู่ระหว่าง 80-100 แอมป์

## 3. วิธีการเชื่อม

ลักษณะการเชื่อมจะคล้ายกับการเดินแนวทำราบ แต่จะแตกต่างกันคือ ลักษณะงานไม่เหมือนกัน ชิ้นงานที่บางจะเดินเชื่อมครั้งเดียว การเดินแนวเชื่อมจะเดินช้า ๆ ไปตามแนวรอยต่อของชิ้นงาน โดยการส่ายลวดเชื่อมเล็กน้อย



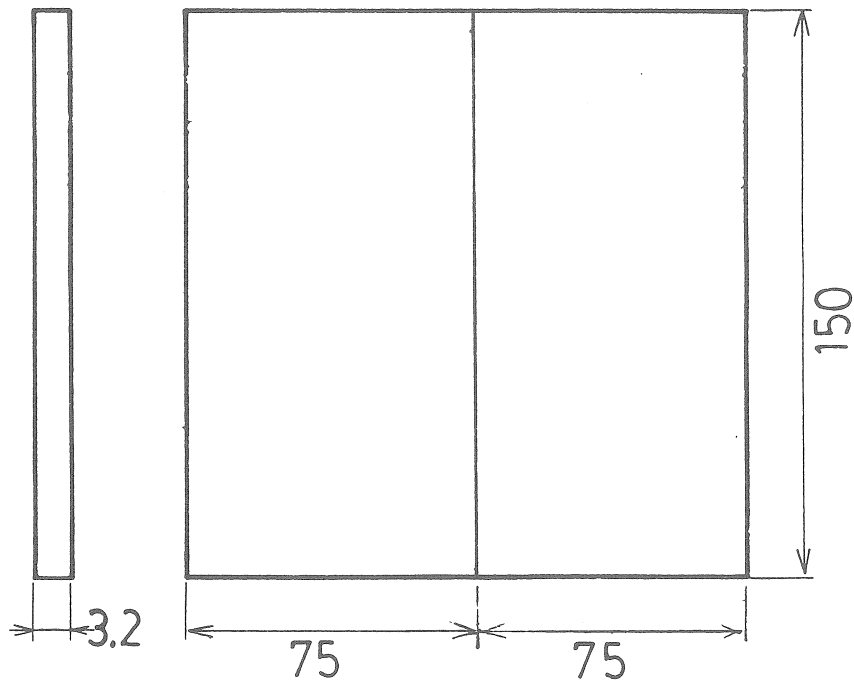
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อชนทำราว	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 142

#### 4. ข้อควรระวัง

- 1) อย่ามองแสงเชื่อมด้วยตาเปล่า ควรสวมหน้ากากป้องกันแสงเชื่อมก่อนทำการเชื่อมทุกครั้ง
- 2) ตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องเชื่อมก่อนทำการเชื่อมทุกครั้ง เช่น สายไฟที่ต่อเข้าเครื่องเชื่อม
- 3) ไม่ควรสวมถุงมือจับชิ้นงานที่กำลังร้อน ควรใช้คีมจับ
- 4) การเคาะสแลคเชื่อมจะต้องสวมแว่นตา หรือหน้ากากป้องกันสะเก็ดสแลคเชื่อมกระเด็นเข้าตา
- 5) ไม่ควรปฏิบัติงานในสถานที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวก และสถานที่เปียกชื้น

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมต่อชนทำราบ	ชช.ย 142

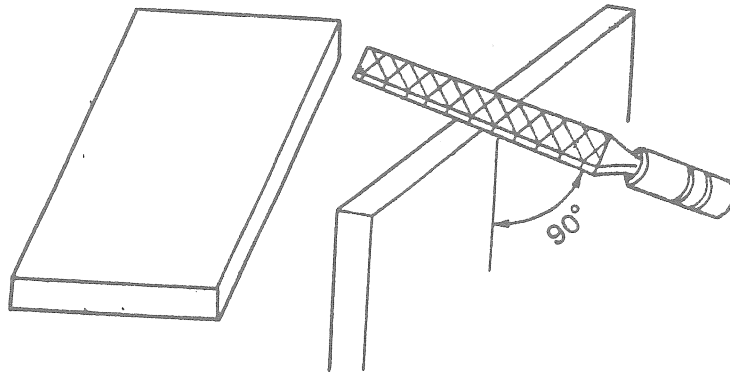
- วัตถุประสงค์** : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถเชื่อมต่อชนทำราบ ในลักษณะการวาง  
ชิ้นงานชิดกัน การควบคุมแนวเชื่อม การตั้งกระแสไฟเชื่อมได้  
อย่างถูกต้อง
- วัสดุ** : เหล็กแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 75 x 150 x 3.2 มม. จำนวน 2 แผ่น,  
ลวดเชื่อม  $\varnothing$  3.2 มม. ( D 4316 ) หรือ E 6013
- อุปกรณ์  
และเครื่องมือ** : แปรงลวดทำความสะอาด, ฟุตเหล็ก, ตะไบแบน, หน้ากากป้องกัน  
แสงเชื่อม, ค้อนเคาะสแลค, ปลายขนหนังสือ, บรทัดวัดมุม,  
คีมจับงาน
- เวลา** : 2 ชั่วโมง



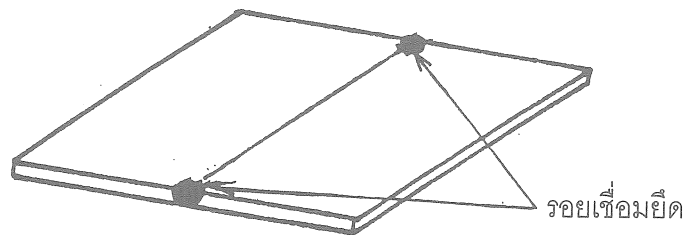
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อชนทำราบ	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 142

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

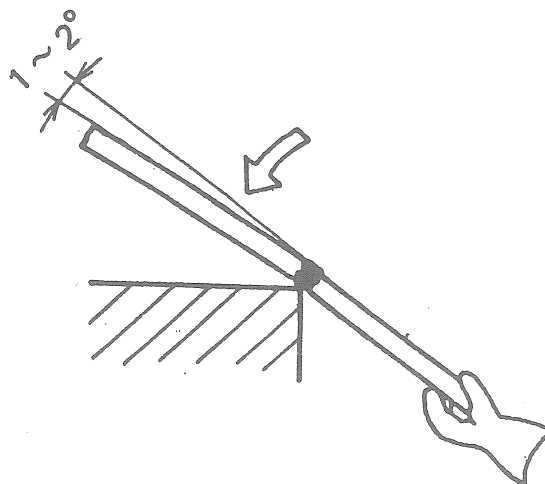
- 1) ปรับผิวของงานด้านที่จะเชื่อมต่อกันทั้งสองชิ้นให้เรียบร้อยพร้อมกับทำความสะอาด



- 2) เชื่อมยึดชิ้นงานทั้งสองที่ปลายงานทั้งสองด้านให้แข็งแรงเพียงพอ โดยวางชิ้นงานชิดกัน ใช้กระแสไฟเชื่อมประมาณ 90 แอมป์

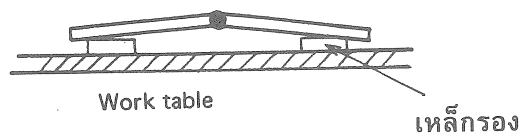


- 3) งอชิ้นงานด้านใดด้านหนึ่งทำมุมประมาณ 1-2°

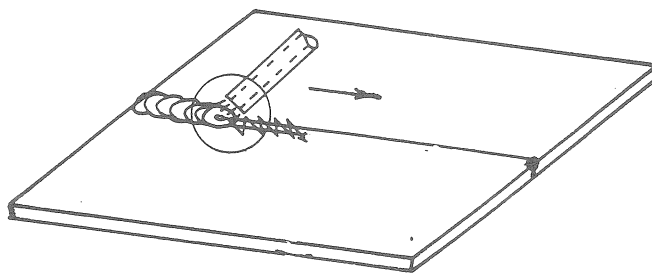


การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมต่อนทำราบ	ชช.ย 142

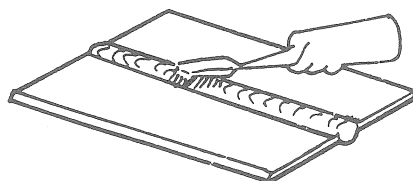
4) วางชิ้นงานลงบนโต๊ะเชื่อม โดยเอาด้านที่งอขึ้นไว้ด้านบน



5) เดินแนวเชื่อมอย่างช้า ๆ โดยการส่ายลวดเชื่อมเล็กน้อยไปตามแนวรอยต่อจนตลอดความยาวชิ้นงาน



6) เมื่อเชื่อมเสร็จแล้ว ปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัว แล้วเคาะเอาสแลคออก พร้อมกับทำความสะอาดแนวเชื่อม



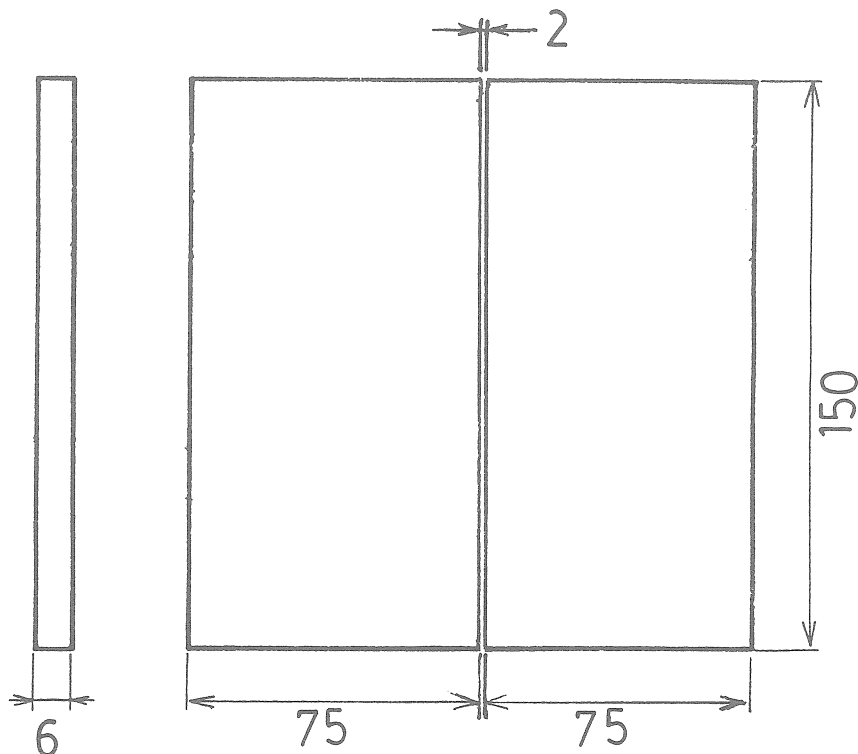
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อชนทำราบ (2)	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 142

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถเชื่อมต่อชนทำราบในลักษณะการวางชิ้นงานห่างกัน การควบคุมแนวเชื่อม การตั้งกระแสไฟเชื่อมได้อย่างถูกต้อง

วัสดุ : เหล็กแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 75 x 150 x 6 มม. จำนวน 2 แผ่น, ลวดเชื่อม 3.2 มม. (D 4301) หรือ E 6013

อุปกรณ์และเครื่องมือ : แปรงลวดทำความสะอาด, ทุตเหล็ก, ตะไบแบน, หน้ากากป้องกันแสงเชื่อม, ค้อนเคาะสแลค, ปลายขนหนังสือ, บรรทัดวัดมุม, คีมจับงาน

เวลา : 2 ชั่วโมง



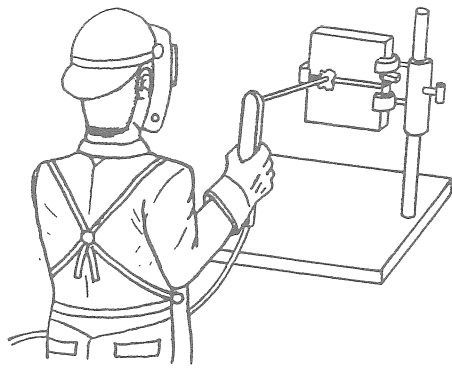
**หมายเหตุ**

ขั้นตอนการปฏิบัติงานเช่นเดียวกับงานชิ้นที่ 1 แต่ให้เว้นระยะห่างขอบงาน 2 มม.

## 12. การเดินแนว ทำขนาบนอน

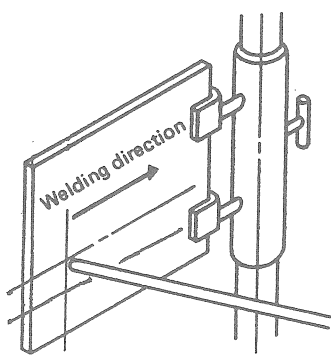
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเดินแนวทำขานานอน	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 124

การเชื่อมเดินแนวทำขานานอน เป็นการฝึกการเชื่อมในลักษณะการเดินลวดเชื่อมในแนวขานานอน เพื่อให้ผู้ฝึกหัดได้เข้าใจถึงวิธีการ และควบคุมแนวเชื่อม การตั้งมุมลวดเชื่อมและการส่ายลวดเชื่อมอย่างถูกต้อง



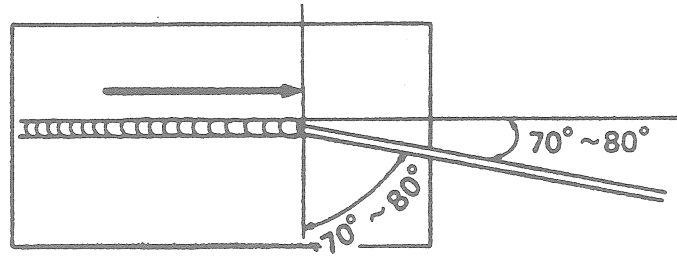
### 1. การเตรียมชิ้นงาน

ชิ้นงานที่จะทำการเชื่อมจะต้องทำความสะอาดผิวหน้างานให้เรียบร้อยเสียก่อน เสร็จแล้วให้ขีดเส้นแบ่งระยะชิ้นงานออกเป็นส่วน ๆ เพื่อเป็นแนวสำหรับการเชื่อม จากนั้นจับยึดชิ้นงานกับขาจับยึดบนโต๊ะเชื่อม



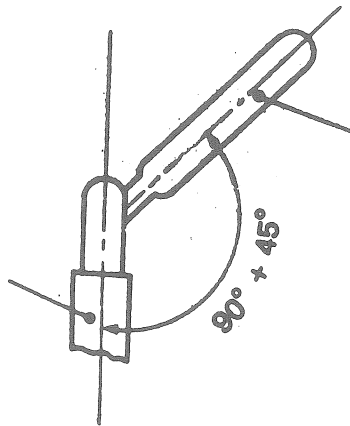
### 2. การตั้งมุมลวด

ลวดเชื่อมเอียงทำมุม 70° - 80° ในแนวตั้งฉาก หรือ 20° ตามแนวระนาบ และเอียง 70° - 80° ตามทิศทางการเชื่อม



การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเดินแนวทำชานนอน	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 124

การจับลวดเชื่อมให้จับทำมุมประมาณ 135° กับมือจับลวดเชื่อม



### 3. การตั้งกระแสไฟเชื่อม

ให้ลวดเชื่อม  $\varnothing$  3.2 มม. ( D 4301 ) กระแสไฟเชื่อมอยู่ระหว่าง 90 - 120 แอมป์

### 4. การสายลวดเชื่อม

การสายลวดเชื่อม จะกระทำได้หลายลักษณะ และขณะเดินแนวการเคลื่อนที่ของลวดเชื่อมด้านบน จะต้องช้ากว่าด้านล่างของแนวเชื่อม ทั้งนี้เพื่อป้องกันการย้อยของน้ำเหล็กไหลลงมาด้านล่าง

### 5. การตรวจสอบและการแก้ไขข้อบกพร่อง

อาการที่เกิดขึ้น	สาเหตุ	วิธีการแก้ไข
1. มีเม็ดโลหะอยู่บริเวณแนวเชื่อม	- ตั้งกระแสไฟสูงเกินไป - ระยะอาร์คยาวเกินไป	- ลดกระแสลง - ให้ระยะอาร์คสั้นลง
2. มีรอยกัดแหว่ง	- ตั้งกระแสไฟสูงเกินไป - ลวดเชื่อมผิดขนาด - ระยะอาร์คไม่สม่ำเสมอ	- ลดกระแสไฟลง - ใช้ลวดขนาดที่เหมาะสม - รักษาระยะอาร์คให้เหมาะสม

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเดินแนวทำขานนอน	ชช.ย 124

อาการที่เกิดขึ้น	สาเหตุ	วิธีการแก้ไข
3. แนวเชื่อมย่อ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เดินลวดเชื่อมเข้าไป</li> <li>- ตั้งมุมลวดไม่ถูกต้อง</li> <li>- สายลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เดินลวดเชื่อมให้เร็วขึ้น</li> <li>- ตั้งมุมลวดให้ถูกต้อง</li> <li>- เคลื่อนที่ลวดเชื่อมให้ช้าลงเมื่อถึงขอบงานด้านบน</li> </ul>

## 6. วิธีการเชื่อม

- 1) เดินแนวเชื่อมให้เป็นเส้นตรง
- 2) ระยะอาร์คต้องสม่ำเสมอตลอดแนวเชื่อม
- 3) การสายลวดเชื่อมต้องกว้างเท่ากัน

## 7. ข้อควรระวัง

- 1) อย่ามองแสงเชื่อมด้วยตาเปล่า ควรสวมหน้ากากป้องกันแสงเชื่อมก่อนทำการเชื่อมทุกครั้ง
- 2) ก่อนใช้เครื่องเชื่อม ควรตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องเชื่อมก่อน เช่น สายเชื่อมที่ต่อเข้ากับเครื่องเชื่อมต้องแน่น
- 3) ไม่ควรสวมถุงมือจับชิ้นงาน ขณะที่กำลังร้อน ควรใช้คีมจับ
- 4) ไม่ควรปฏิบัติกรเชื่อมในสถานที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวก และสถานที่เปียกชื้น
- 5) การเคาะสแลคเชื่อม จะต้องสวมแว่นตา หรือหน้ากากป้องกันสะเก็ด สแลคเชื่อมกระเด็นเข้าตา

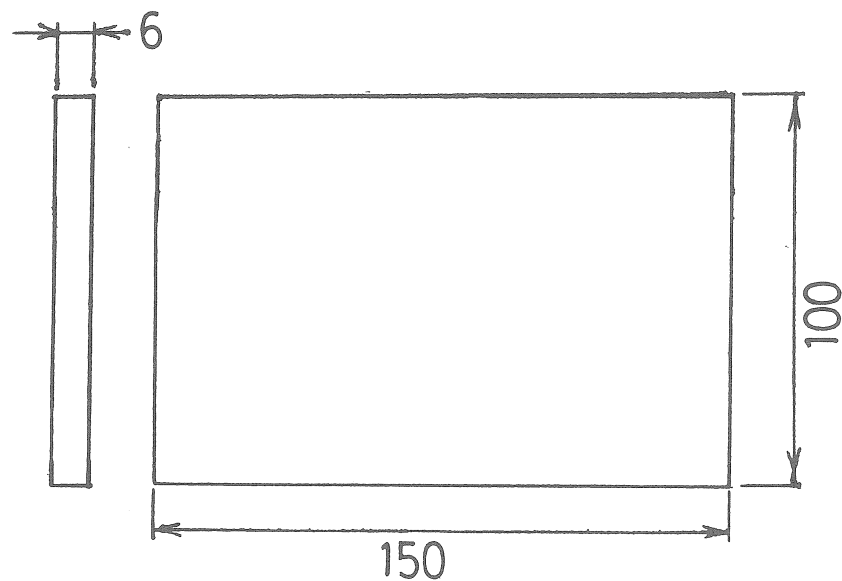
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเดินแนวทำขานานนอน	ชช.ย 124

**วัตถุประสงค์** : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถเชื่อมเดินแนวในทำขานานนอน การควบคุมแนวเชื่อม การตั้งกระแสไฟได้อย่างถูกต้อง

**วัสดุ** : เหล็กแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 100 x 150 x 6 มม. จำนวน 1 แผ่น, ลวดเชื่อมขนาด  $\phi$  3.2 มม. ( D 4301 ) หรือ E 6013

**อุปกรณ์และเครื่องมือ** : แปรงลวดทำความสะอาด, บรรทัดวัดมุม, หน้ากากป้องกันแสงเชื่อม, ปลอกแขนหนัง, ค้อนเคาะสแลค, คีมจับงาน

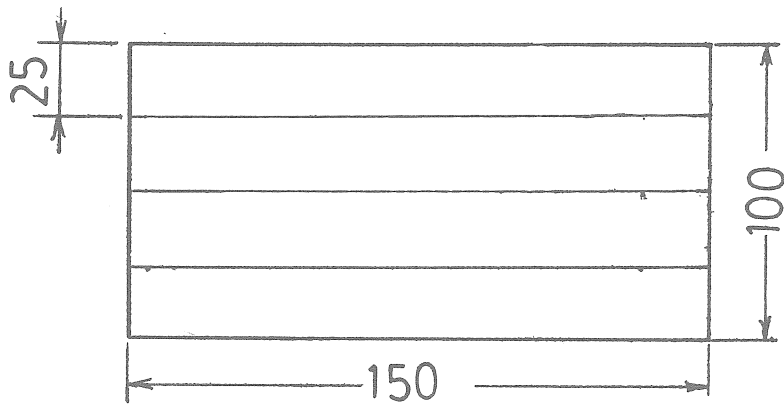
**ระยะเวลาการฝึก** : 4 ชั่วโมง



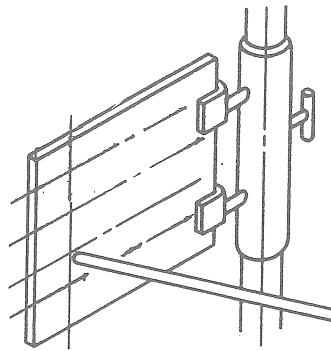
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเดินแนวทำขานอน	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 124

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

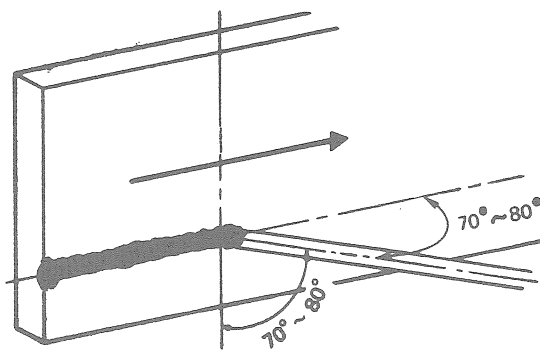
- 1) ทำความสะอาดผิวหน้างานด้านที่จะทำการเชื่อม เสร็จแล้วขีดแบ่งชิ้นงานทางด้านความกว้าง ออกเป็น 4 ส่วนๆ ละ 25 มม.



- 2) จับยึดตำแหน่งงานกับแกนยึดบนโต๊ะเชื่อม

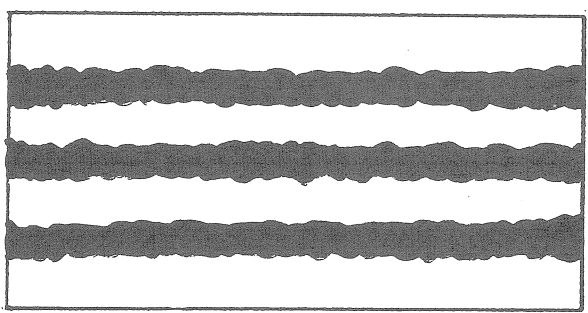


- 3) ตั้งกระแสไฟเชื่อมประมาณ 110 แอมป์ เสร็จแล้วเดินแนวเชื่อมแนวแรก จนตลอดความยาวชิ้นงาน ในขณะที่ทำการเชื่อมให้รักษามุมของลวดเชื่อม และความกว้างของแนวเชื่อมให้สม่ำเสมอ

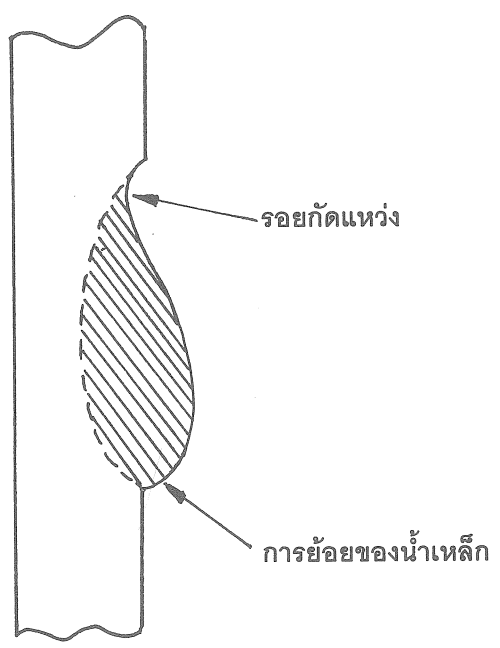


การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเดินแนวทำขานานอน	ชช.ย 124

4) ปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัว แล้วเคาะเอาสแลดออก จากนั้นทำการเชื่อมแนวที่สองและแนวที่เหลือ ด้วยวิธีเดียวกันจนครบทุกแนว



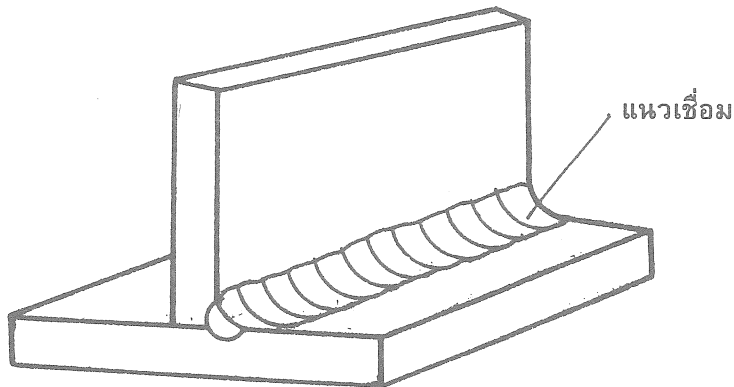
5) ตรวจสอบแนวเชื่อม เช่น รอยกัดแหง่ ความกว้างของแนวเชื่อม การย้อยของน้ำเหล็ก



### 13. การเชื่อมต่อตัวที่ ทำชานนอน

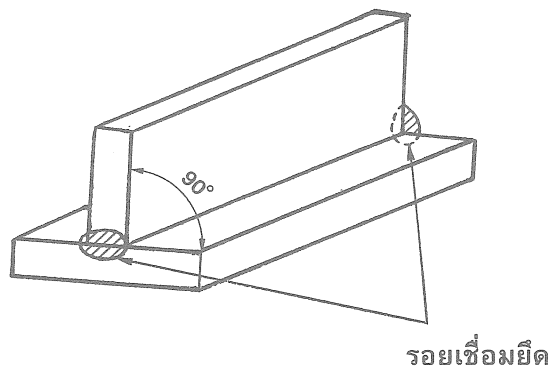
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อตัวที่ทำขนานนอน	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 150

การเชื่อมต่อตัวที เป็นการเชื่อมชิ้นงานในลักษณะที่ชิ้นงานชิ้นหนึ่งวางตั้งอยู่บนกึ่งกลางของชิ้นงานอีกชิ้นหนึ่งเป็นมุมฉากกัน ซึ่งมีลักษณะเหมือนตัวที โดยการวางชิ้นงานราบกับพื้น



### 1. การเตรียมชิ้นงาน

ชิ้นงานที่จะนำมาเชื่อมจะต้องไม่บิดงอ และไม่มีครีบ หรือรอยเย็น ถ้ามีต้องเจียรระโนออกให้เรียบ ร้อย เสร็จแล้วทำการประกอบชิ้นงานให้เป็นรูปตัวที เมื่อได้รูปงานที่ถูกต้องแล้วให้ทำการเชื่อมจุดยึดชิ้นงานทั้งสองเข้าด้วยกันที่หลายงานทั้งสองด้าน ให้แข็งแรงเพียงพอ



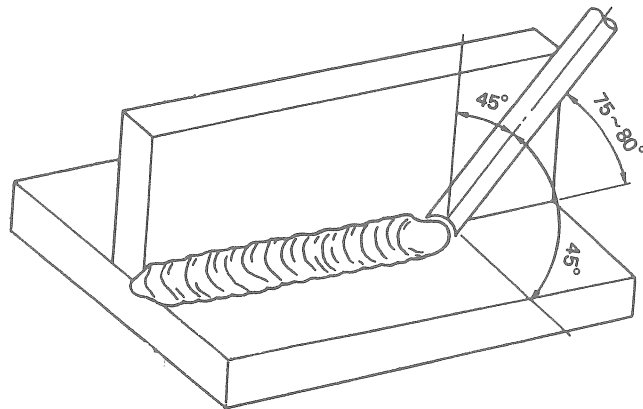
### 2. การตั้งกระแสไฟเชื่อม

การเชื่อมต่อตัวทีเดินแนวเชื่อมแนวเดียว จะใช้ลวดเชื่อมขนาด  $\varnothing$  3.2 มม. (D 4310) กระแสไฟเชื่อมที่ใช้อยู่ระหว่าง 100 - 110 แอมป์

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อตัวที่ทำขนาบนอน	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 150

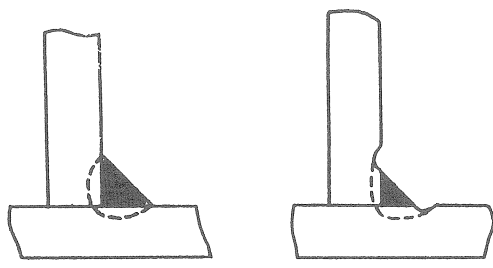
### 3. การตั้งมุมลวดเชื่อม

ลวดเชื่อมเอียงระหว่างมุมฉากทำมุมประมาณ 45° และเอียง 75° - 80° ตามทิศทางการเชื่อม



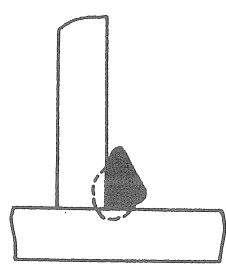
### 4. ลักษณะของแนวเชื่อม

การเชื่อมที่ดี แนวเชื่อมต้องเรียบ และมีลักษณะโค้งเว้าเข้าหาชิ้นงานเล็กน้อย การสัมผัสกันตลอดความยาวของการเชื่อมระหว่างชิ้นงานทั้งสองโดยไม่มีลักษณะไหลย้อยลงสู่งานชิ้นล่างมากเกินไป และไม่เกิดการกัดแห้ว (UNDERCUT) หรือรอยนูน (OVERLAP)

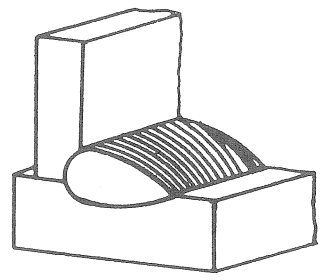


แนวเชื่อมที่ถูกต้อง

มีรอยกัดแห้ว



มีรอยนูน



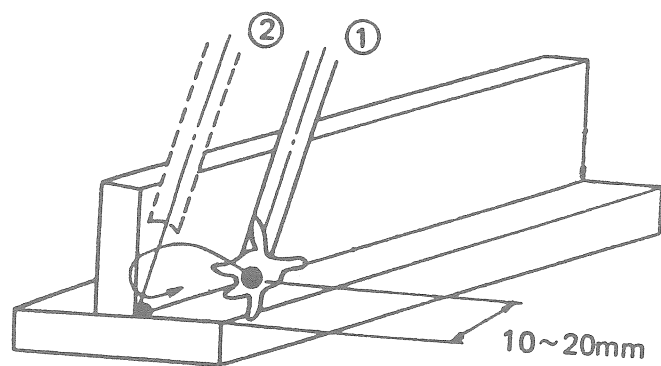
ลักษณะน้ำโลหะไหลลงสู่ชิ้นงานด้านล่างมากเกินไป

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมต่อตัวที่ทำขนานนอน	ชช.ย 150

## 5. วิธีการเชื่อม

วางมุมลวดให้ถูกต้องกับแนวระดับเข้าหามุมชน แล้วเริ่มต้นอาร์คโดยเชื่อมห่างจากปลายงานเข้ามาประมาณ 10-20 มม. จากนั้นเดินเข้ามาหาปลายงาน และเดินกลับออกไปตามทิศทาง การเชื่อมอย่างช้า ๆ โดยการส่ายลวดขึ้นลงเล็กน้อย จนตลอดความยาวแนวเชื่อม เสร็จแล้วปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัว และเคาะเอาสแลคออกพร้อมกับทำความสะอาดแนวเชื่อม

เมื่อเชื่อมด้านแรกเสร็จ ให้เชื่อมอีกด้านหนึ่งด้วยวิธีเดียวกัน โดยสังเกตข้อบกพร่องจากแนวแรกนำมาแก้ไข เช่น รอยกัดแหวน ขนาดของแนวเชื่อมไม่เท่ากัน ซึ่งเกิดจากการตั้งมุมลวดไม่ถูกต้อง และการตั้งกระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป อย่างใดอย่างหนึ่ง



## 6. ข้อควรระวัง

- 1) อย่ามองแสงเชื่อมด้วยตาเปล่า ควรสวมหน้ากากป้องกันแสงเชื่อม ก่อนทำการเชื่อมทุกครั้ง
- 2) ตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องเชื่อม ก่อนทำการเชื่อมทุกครั้งเช่น สายไฟที่ต่อเข้าเครื่องเชื่อม
- 3) ไม่ควรสวมถุงมือจับชิ้นงานที่กำลังร้อน ควรใช้คีมจับ
- 4) การเคาะสแลคเชื่อมจะต้องสวมแว่นตา หรือหน้ากากป้องกันสะเก็ดสแลคเชื่อมกระเด็นเข้าตา
- 5) ไม่ควรปฏิบัติการเชื่อมในสถานที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวก และสถานที่เปียกชื้น

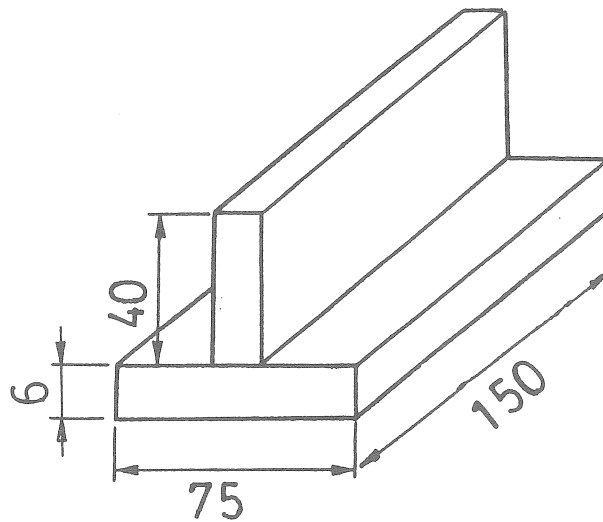
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมต่อตัวที่ทำขนาบนอน	ชช.ย 150

**วัตถุประสงค์** : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถเชื่อมต่อตัวที่ทำขนาบนอน นอนดินแนวเชื่อมแนวเดียว กระแสไฟเชื่อมและการควบคุมแนวเชื่อมได้อย่างถูกต้อง

**วัสดุ** : เหล็กแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 40 x 150 x 6 มม. จำนวน 1 แผ่น, ขนาด 75 x 150 x 6 มม. จำนวน 1 แผ่น, ลวดเชื่อม  $\phi$  3.2 มม. (D 4301) หรือ E 6013

**อุปกรณ์และเครื่องมือ** : แปรงลวดทำความสะอาด, ฟุตเหล็ก, ตะไบแบน, หน้ากากป้องกันแสงเชื่อม, ค้อนเคาะสแลค, ปลายแซนหนัง, บรรทัดวัดมุม, คีมจับงาน,

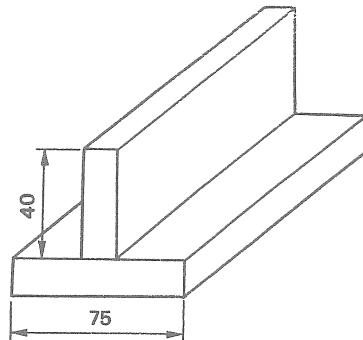
**ระยะเวลาในการฝึก** : 4 ชั่วโมง



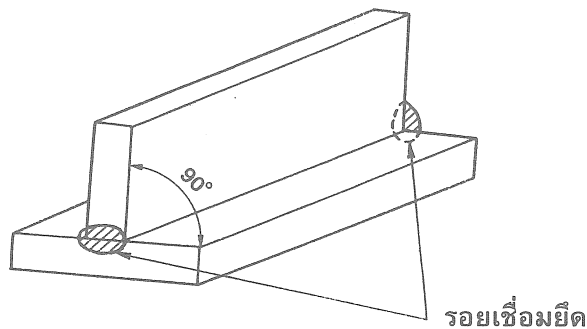
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมต่อตัวที่ทำขนาบนอน	ชช.ย 150

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

- 1) ทำความสะอาดชิ้นงานทั้งสองชิ้นเสร็จแล้วประกอบชิ้นงานทั้งสองชิ้นเข้าด้วยกันเป็นรูปตัวที่ดังรูป



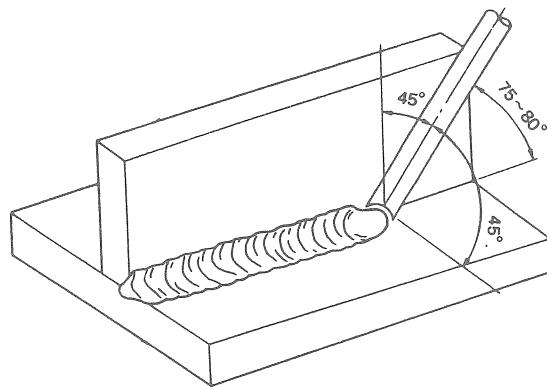
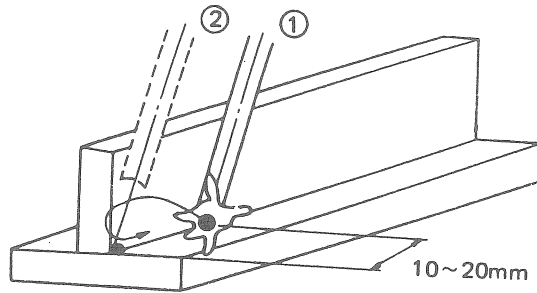
- 2) ปรับกระแสไฟฟ้าให้อยู่ประมาณ 110 แอมป์ เสร็จแล้วเชื่อมยึดที่ปลายงานทั้งสองด้านให้แข็งแรง



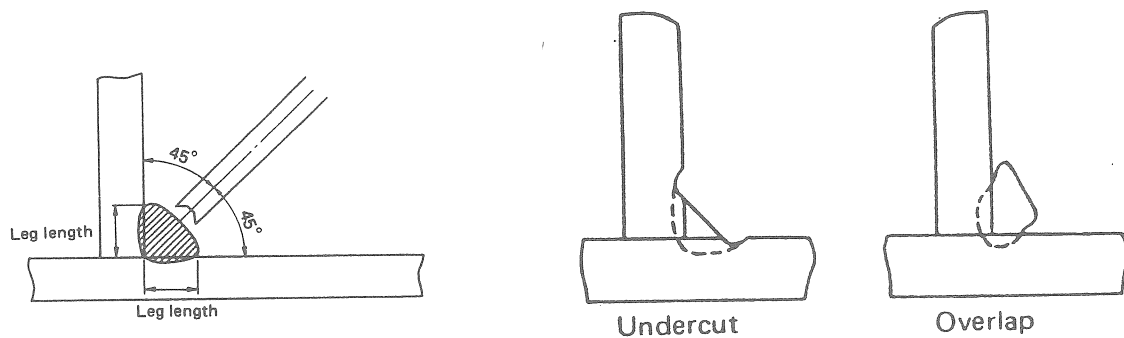
- 3) ตั้งลวดทำมุม  $45^\circ$  กับมุมชนของชิ้นงานทั้งสอง และเอียง  $75^\circ - 80^\circ$  ตามทิศทางกรเชื่อม แล้วเริ่มอาร์คโดยให้ห่างจากปลายงานเข้ามาประมาณ 10-20 มม.

จากนั้นเดินแนวเชื่อมเข้ามาที่ปลายงาน ระหว่างมุมชนของงานทั้งสอง แล้วเดินกลับออกไป ในขณะที่เดินแนวเชื่อมให้พยายามรักษาน้ำหนักของมุมให้คงที่ ตลอดแนวความยาวเชื่อม

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมต่อตัวที่ทำขนาบนอน	ชช.ย 150



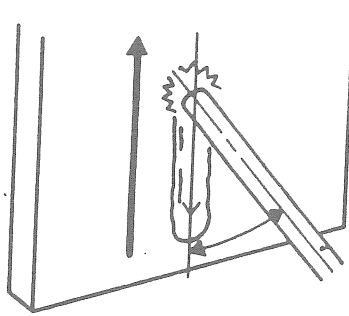
- 4) เมื่อเชื่อมด้านแรกเสร็จแล้ว ก็ให้เชื่อมอีกด้านหนึ่งด้วยวิธีเดียวกัน โดยเอาข้อบกพร่องที่เกิดจากการเชื่อมด้านแรกมาแก้ไข เสร็จแล้วให้เคาะเอาสแลคออก และทำความสะอาดแนวเชื่อม จากนั้นทำการตรวจสอบแนวเชื่อมเช่น ขนาดของแนวเชื่อม รอยต่อแนวเชื่อม รอยกัดแห้ว รอยนูน



## 14. การเดินแนวทำต้งเชื่อมขึ้น

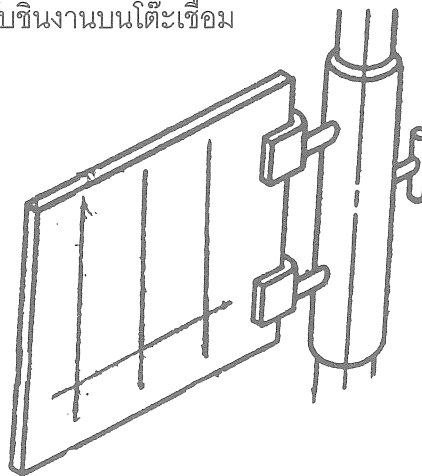
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเดินแนวทำตั้งเชื่อมขึ้น	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 125

การเดินแนวทำตั้งเชื่อมขึ้น เป็นการฝึกเชื่อมในลักษณะ การเดินลวดเชื่อมขึ้นตามแนวตั้ง เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถได้เข้าใจถึงวิธีการและมีทักษะ ในการควบคุมแนวเชื่อม การตั้งมุมลวดเชื่อม และการสายลวดเชื่อมได้อย่างถูกต้อง



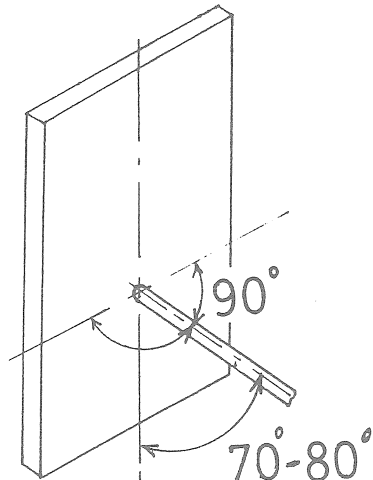
### 1. การเตรียมชิ้นงาน

ทำความสะอาดผิวหน้างานด้านที่จะเชื่อมให้เรียบร้อย เสร็จแล้วแบ่งระยะและขีดเส้น ตามจำนวนแนวเชื่อมที่เดินแนว จากนั้นจึงยึดชิ้นงานกับแขนจับชิ้นงานบนโต๊ะเชื่อม



### 2. การตั้งมุมลวดเชื่อม

มุมของลวดเชื่อมเอียง  $70^{\circ}-80^{\circ}$  ตามทิศทางการเชื่อม และด้านข้างตั้ง  $90^{\circ}$



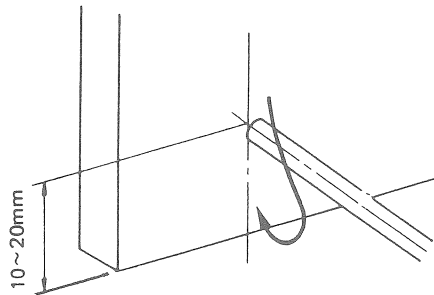
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเดินแนวทำตั้งเชื่อมขึ้น	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 125

### 3. การตั้งกระแสไฟเชื่อม

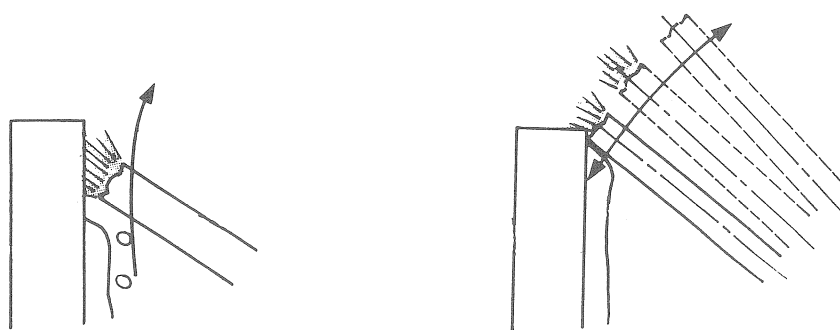
ใช้ลวดเชื่อมขนาด  $\varnothing 3.2$  มม. ( D 4301 ) กระแสไฟเชื่อมประมาณ 100-110 แอมป์

### 4. วิธีการเชื่อม

- 1) ในการเชื่อมต้องพยายามปรับมุมเชื่อมให้ได้มุมประมาณ  $70-80^\circ$  ตามทิศทางการเชื่อมอย่างสม่ำเสมอ
- 2) การสายลวดเชื่อมต้องรักษาขนาดความกว้างของแนวเชื่อมอย่างสม่ำเสมอและในขณะที่เชื่อมเดินแนวเชื่อมสายให้หยุดหรือแซ่ที่ขอบแนวเชื่อมเล็กน้อย ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้แนวเชื่อมนูนตรงกลางมากเกินไป
- 3) การต่อแนวเชื่อมทุกครั้งต้องทำความสะอาดแนวเชื่อมเสียก่อน
- 4) การเริ่มต้นเชื่อม ให้เว้นระยะจากปลายงานด้านล่างขึ้นมาประมาณ 10-20 มม. จากนั้นให้เดินแนวเชื่อมลงไปถึงปลายงานแล้วเดินย้อนกลับขึ้นไปตามทิศทางการเชื่อม



- 5) มาเดินมาจนเกือบจะถึงปลายงานด้านบน ให้ยกปลายลวดขึ้นเล็กน้อย แล้วเดินลวดลงไปใหม่ที่ปลายงาน 2-3 ครั้ง



การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเดินแนวทำตั้งเชื่อมขึ้น	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 125

6) อย่าให้กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป จะทำให้เกิดการกัดแหง

### 5. ข้อควรระวัง

- 1) อย่ามองแสงเชื่อมด้วยตาเปล่า ควรสวมหน้ากากป้องกันแสงเชื่อม ก่อนทำการเชื่อมทุกครั้ง
- 2) ก่อนใช้เครื่องเชื่อมควรตรวจสอบความเรียบร้อย ของเครื่องเชื่อมก่อน เช่น สายเชื่อมที่ต่อเข้ากับเครื่องเชื่อมต้องแน่น
- 3) ไม่ควรสวมถุงมือจับชิ้นงานขณะที่กำลังร้อน ควรใช้คีมจับ
- 4) ไม่ควรปฏิบัติกรเชื่อมในสถานที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวก และสถานที่เปียกชื้น
- 5) การเคาะสแลคเชื่อม ต้องสวมแว่นตา หรือหน้ากากป้องกันสะเก็ดสแลคเชื่อมกระเด็นเข้าตา

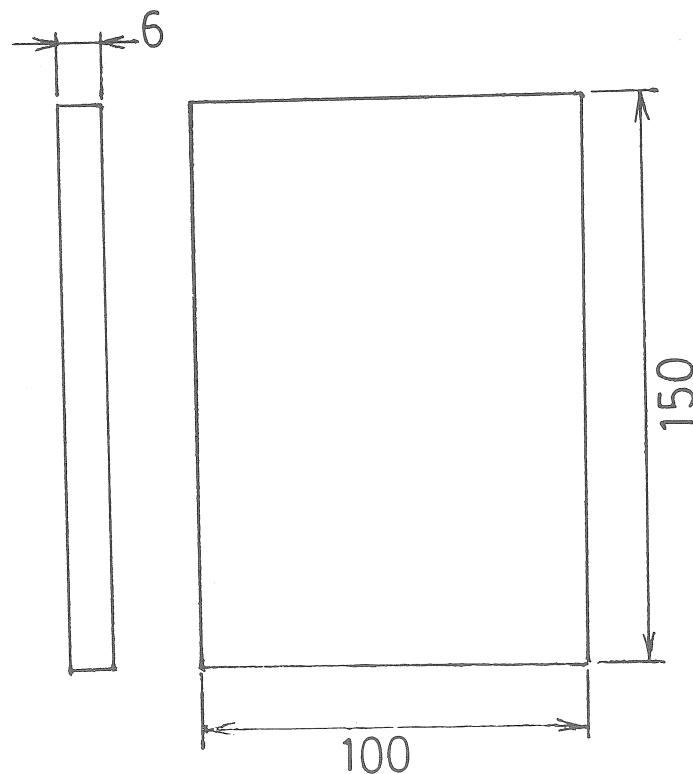
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเดินแนวทำตั้งเชื่อมขึ้น	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 125

**วัตถุประสงค์** : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถเชื่อมเดินแนวทำตั้งเชื่อมขึ้น การควบคุมแนวเชื่อม การตั้งกระแสไฟเชื่อม และการสายลวดเชื่อมได้อย่างถูกต้อง

**วัสดุ** : เหล็กแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 100 x 150 x 6 มม. ลวดเชื่อม  $\varnothing$  3.2 มม. ( D 4301 ) หรือ E 6013

**อุปกรณ์และเครื่องมือ** : หน้ากากป้องกันแสงเชื่อม, บรทัดวัดมุม, ปลายก้าน, ค้อนเคาะสแลค, คีมจับงาน, แปรงลวดทำความสะอาด

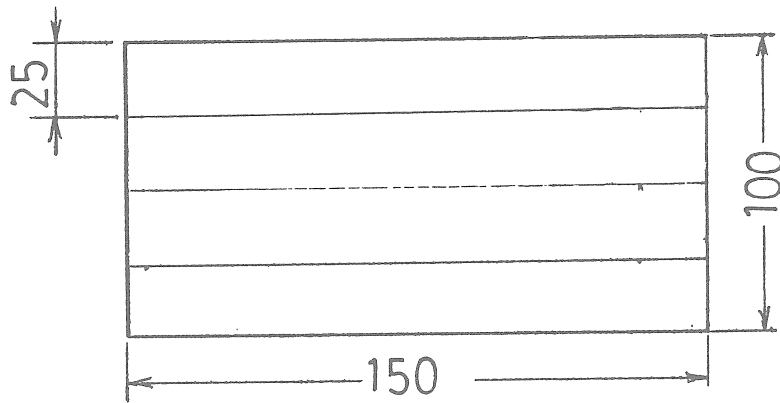
**ระยะเวลาฝึก** : 6 ชั่วโมง



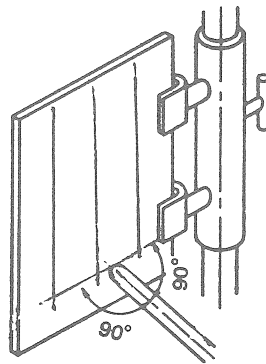
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเดินแนวทำตั้งเชื่อมขึ้น	ชช.ย 125

ขั้นตอนการปฏิบัติ

- 1) ทำความสะอาดชิ้นงาน เสร็จแล้วขีดแบ่งชิ้นงานทางด้านความกว้างออกเป็น 4 ส่วน ๆ ละ 25 มม.

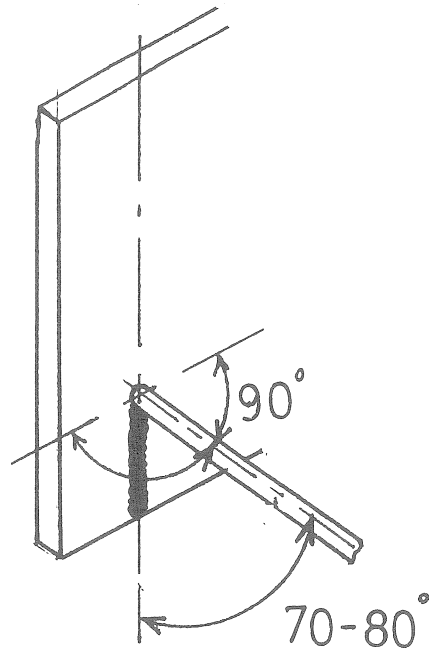


- 2) จับยึดชิ้นงานกับแขนยึดบนโต๊ะเชื่อม

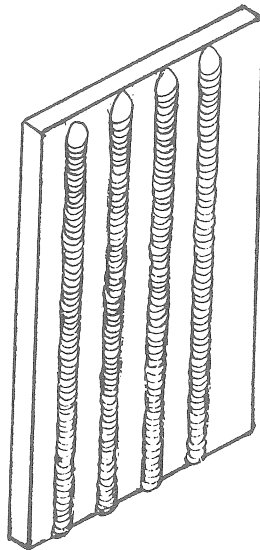


- 3) ตั้งกระแสไฟเชื่อมประมาณ 110 แอมป์ เสร็จแล้วเดินแนวเชื่อมแนวแรก โดยสายลวดเชื่อมจนตลอดความยาวชิ้นงาน ในขณะที่ทำการเชื่อมให้รักษามุมของลวดเชื่อม และความกว้างของแนวเชื่อมให้สม่ำเสมอ

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเดินแนวทำตั้งเชื่อมขึ้น	ชช.ย 125



- 4) เมื่อแนวแรกเสร็จแล้วปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัว จากนั้นเคาะเอาสแลคออก ทำการเชื่อมแนวที่สอง และที่เหลือจนครบทุกแนวด้วยวิธีเดียวกัน

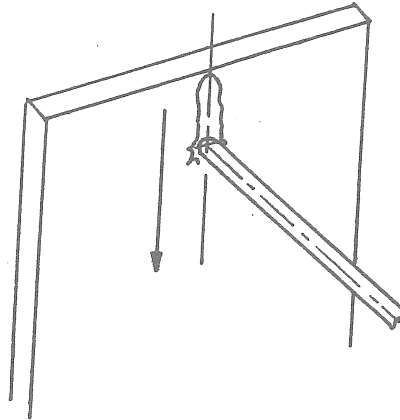


- 5) ตรวจสอบแนวเชื่อม โดยตรวจดูรอยกัดแห้ง ขนาดความกว้างของแนวเชื่อม และการรั่วของน้ำเหล็ก

## 15. การเดินแนวทำต้งเชื่อมลง

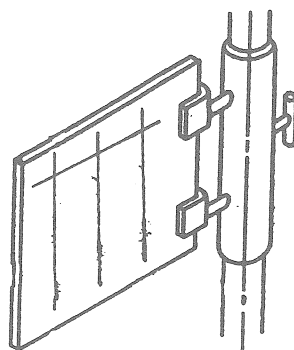
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเดินแนวทำตั่งเชื่อมลง	ชช.ย 126

การเดินแนวทำตั่งเชื่อมลง เป็นการฝึกการเชื่อมในลักษณะการเดินลวดเชื่อมลงตามแนวตั้ง ซึ่งเป็นการฝึกต่อเนื่องจากการเดินแนวทำตั่งเชื่อมขึ้น เพื่อให้ผู้รับการฝึกได้เข้าใจถึงวิธีการ และมีทักษะในการควบคุมแนวเชื่อม การตั้งมุมลวดเชื่อม และการสายลวดเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง



### 1. การเตรียมชิ้นงาน

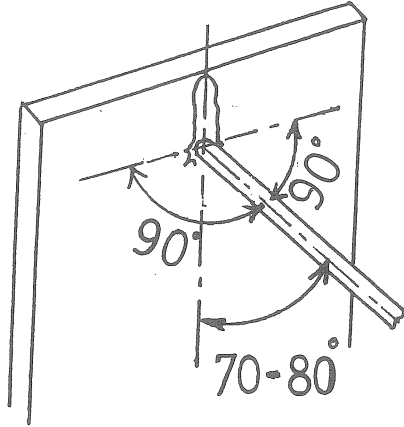
ปฏิบัติเช่นเดียวกับการเตรียมชิ้นงาน การเดินแนวทำตั่งเชื่อมขึ้น



### 2. การตั้งมุมลวดเชื่อม

มุมของลวดเชื่อมเอียง  $70^{\circ}$ - $80^{\circ}$  ตามทิศทางการเชื่อม และมุมด้านข้าง  $90^{\circ}$

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเดินแนวทำตั้งเชื่อมลง	ชช.ย 126

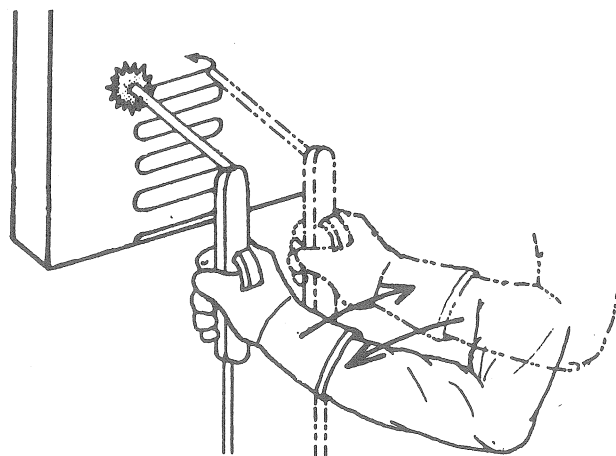


### 3. การตั้งกระแสไฟเชื่อม

ใช้ลวดเชื่อมขนาด  $\varnothing 3.2$  มม. ( D 4301 ) กระแสไฟเชื่อมประมาณ 100-110 แอมป์

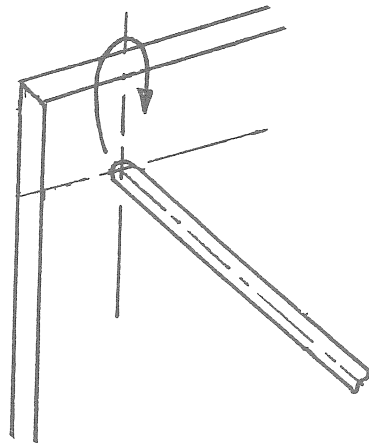
### 4. วิธีการเชื่อม

- 1) ในขณะที่เชื่อมต้องพยายามปรับมุมเชื่อมให้ได้ประมาณ  $70^\circ - 80^\circ$  ตามทิศทางการเชื่อมอย่างสม่ำเสมอ
- 2) การสายลวดเชื่อมต้องรักษาขนาดความกว้างของแนวเชื่อมอย่างสม่ำเสมอ และขณะเดินแนวเชื่อมสาย ให้หยุดหรือแซ่ที่ขอบแนวเชื่อมเล็กน้อย ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้นำแนวเชื่อมหลุดตรงกลางมากเกินไป

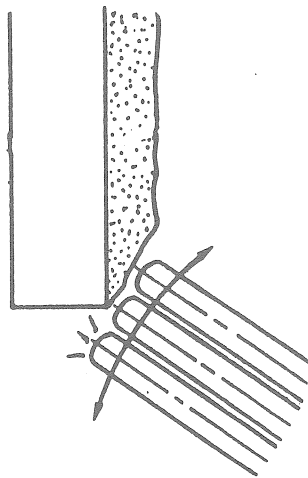


การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเดินแนวทำตั้งเชื่อมลง	ชช.ย 126

- 3) การต่อแนวเชื่อมทุกครั้งต้องทำความสะอาดแนวเชื่อมเสียก่อน
- 4) การเริ่มต้นเชื่อมให้เว้นระยะจากปลายงานลงมาประมาณ 10-20 มม. แล้วจึงเดินแนวเชื่อมขึ้นไปจนถึงปลายงาน จากนั้นจึงเดินย้อนกลับลงมาตามทิศทางการเชื่อม



- 5) เมื่อเดินแนวเชื่อมมาจนเกือบปลายงาน ให้ยกปลายลวดออก แล้วเติมลวดลงไปใหม่ที่ปลายงาน 2-3 ครั้งจนเต็ม



- 6) อย่าใช้กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป จะทำให้เกิดการกัดแห้ว

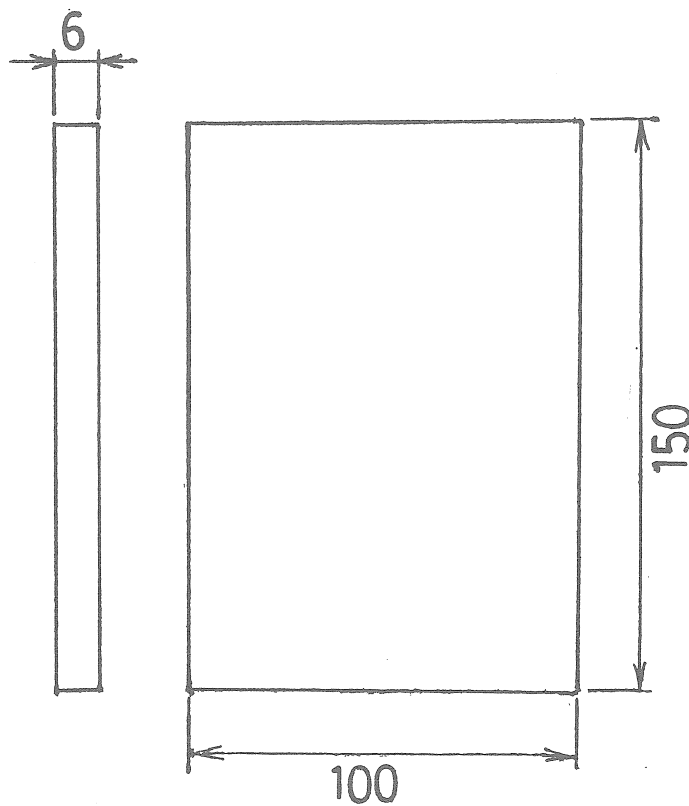
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเดินแนวทำตั้งเชื่อมลง	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 126

### 5. ข้อควรระวัง

- 1) อย่ามองแสงเชื่อมด้วยตาเปล่า ควรสวมหน้ากากป้องกันแสงเชื่อมก่อนทำการเชื่อมทุกครั้ง
- 2) ก่อนใช้เครื่องเชื่อมควรตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องเชื่อมก่อนเช่น สายเชื่อมที่ต่อเข้าเครื่องเชื่อมต้องแน่น
- 3) ไม่ควรสวมถุงมือจับชิ้นงาน ขณะที่กำลังร้อนควรใช้คีมจับ
- 4) ไม่ควรปฏิบัติการเชื่อมในสถานที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวก และสถานที่เปียกชื้น
- 5) การเคาะสแลคเชื่อม ต้องสวมแว่นตา หรือหน้ากากป้องกันสะเก็ดสแลคเชื่อมกระเด็นเข้าตา

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเดินแนวทำตั้งเชื่อมลง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 126

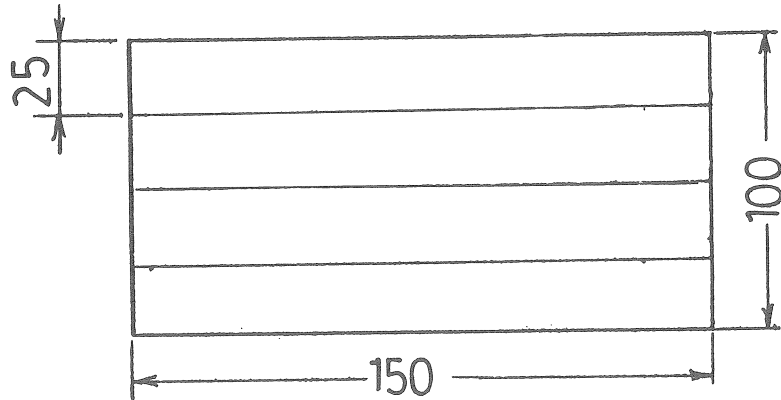
- วัตถุประสงค์** : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถเชื่อมเดินแนวทำตั้งเชื่อมลง การควบคุมแนวเชื่อม การตั้งมุมลวดเชื่อม การสายลวดเชื่อมได้อย่างถูกต้อง
- วัสดุ** : เหล็กแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 100 x 150 x 6 มม. จำนวน 1 แผ่น, ลวดเชื่อม  $\phi$  3.2 มม. ( D 4301 ) หรือ E 6013
- อุปกรณ์และเครื่องมือ** : แปรงลวดทำความสะอาด, ฟุตเหล็ก, ตะไบแบน, หน้ากากป้องกันแสงเชื่อม, ค้อนเคาะสแลค, ปลายก้านหนัง, บรรทัดวัดมุม, คีมจับงาน
- ระยะเวลาการฝึก** : 2 ชั่วโมง



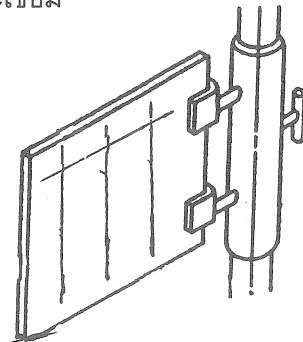
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเดินแนวทำตั้งเชื่อมลง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 126

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

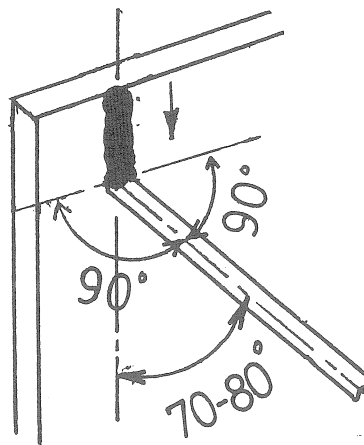
- 1) ทำความสะอาดผิวหน้างานด้านที่จะทำการเชื่อม เสร็จแล้วขีดแบ่งชิ้นงานทางด้านความกว้าง ออกเป็น 4 ส่วน ๆ ละ 25 มม.



- 2) จับยึดชิ้นงานกับแขนยึดบนโต๊ะเชื่อม

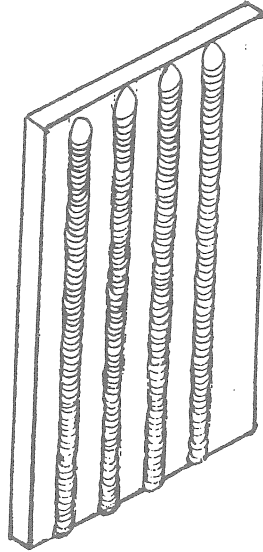


- 3) ตั้งกระแสไฟเชื่อมประมาณ 110 แอมป์ เสร็จแล้วเดินแนวเชื่อมแนวแรกจนตลอดความยาวชิ้นงาน ในขณะที่ทำการเชื่อมให้รักษามุมของลวดเชื่อม และความกว้างของแนวเชื่อมให้สม่ำเสมอ



การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเดินแนวทำตั้งเชื่อมลง	ชช.ย 126

- 4) เมื่อเดินแนวเชื่อมแนวแรกเสร็จ ปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัว แล้วเคาะเอาสแลคออก จากนั้นเชื่อมแนวที่สอง และแนวที่เหลือด้วยวิธีเดียวกันจนครบทุกแนว

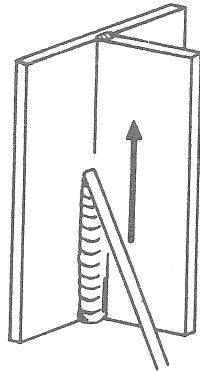


- 5) ตรวจสอบแนวเชื่อม โดยตรวจดูรอยกัดแห้ว ขนาดความกว้างของแนวเชื่อม และการย่อยของน้ำเหล็ก

## **16. การเชื่อมต่อตัวที่ทำได้เชื่อมขึ้น**

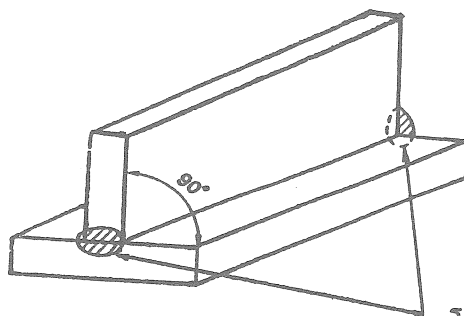
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้น	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 160

การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้น เป็นการฝึกเชื่อมในลักษณะเชื่อมขึ้นไปตามแนวรอยต่อของชิ้นงานทั้งสอง ที่ทำมุมฉากต่อกัน



### 1. การเตรียมชิ้นงาน

ชิ้นงานที่จะนำมาทำการเชื่อม จะต้องไม่บิดงอ และไม่มีครีบหรือรอยเย็น ถ้ามีต้องทำการเจียรระไนให้เรียบร้อยเสียก่อน เสร็จแล้วทำการประกอบชิ้นงานให้เป็นรูปตัวที เมื่อได้รูปร่างงานที่ถูกต้องแล้ว ให้เชื่อมยึดชิ้นงานทั้งสองเข้าด้วยกันที่ปลายงานทั้งสองด้าน ให้มีความแข็งแรงเพียงพอ



รอยเชื่อมยึด

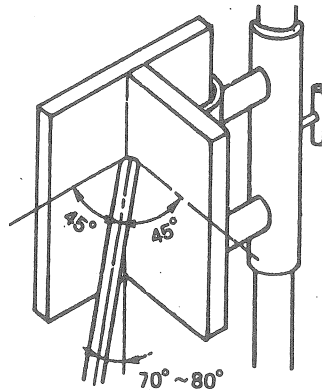
### 2. การตั้งกระแสไฟฟ้าเชื่อม

ใช้ลวดเชื่อม  $\varnothing$  3.2 มม. ( D 4301 ) หรือ E 6013 กระแสไฟเชื่อมประมาณ 100-110 แอมป์

### 3. การตั้งมุมลวดเชื่อม

ลวดเชื่อมเอียงระหว่างมุมฉาก ทำมุมประมาณ  $45^\circ$  และเอียง  $70^\circ-80^\circ$  ตามทิศทางการเชื่อม

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	<b>เรื่อง</b>	<b>ใบข้อมูล</b>
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	<b>การเชื่อมต่อตัวที่ทำดิ่งเชื่อมขึ้น</b>	<b>ชช.ย 160</b>

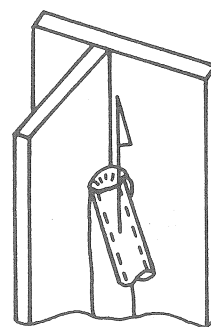
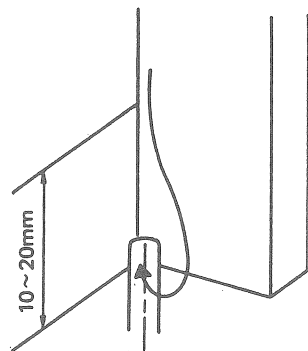


#### 4. ลักษณะแนวเชื่อม

แนวเชื่อมต้องเรียบ และมีลักษณะโค้งเว้าเข้าหาชิ้นงานเล็กน้อย การสัมผัสกันตลอดแนวเชื่อม ไม่มีลักษณะไหลย้อยลงสู่ด้านล่าง ไม่เกิดรอยกัดแหว่งหรือรูตรงกลาง ขนาดความกว้างของแนวเชื่อมเท่ากัน ตลอดทั้งแนว

#### 5. วิธีการเชื่อม

วางมุมลวดให้ถูกต้องกับแนวตั้ง ระหว่างมุมชนกับงานทั้งสองแล้วเริ่มอาร์คโดยเชื่อมห่างจากปลายงานด้านล่างขึ้นมาประมาณ 10-20 มม. จากนั้นเดินแนวเชื่อมลงไปจนถึงปลายงาน แล้วเดินย้อนกลับขึ้นมาตามทิศทางการเชื่อม อย่างช้า ๆ และสม่ำเสมอ โดยการส่ายลวดเชื่อม ในการส่ายลวดเชื่อมให้หยุดที่ขอบของแนวเชื่อมเล็กน้อย แล้วจึงเดินเชื่อมต่อไป เมื่อเชื่อมเสร็จปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัว แล้วเคาะเอาสแลคออก พร้อมกับทำความสะอาดแนวเชื่อม จากนั้นให้เชื่อมด้านที่สองด้วยวิธีเดียวกัน



การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้น	ชช.ย 160

## 6. ข้อควรระวัง

- 1) อย่ามองแสงเชื่อมด้วยตาเปล่า ควรสวมหน้ากากป้องกันแสงเชื่อมก่อนทำการเชื่อมทุกครั้ง
- 2) ก่อนใช้เครื่องเชื่อม ควรตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องเชื่อมก่อนเช่น สายเชื่อมที่ต่อเข้าเครื่องเชื่อมต้องแน่น
- 3) ไม่ควรสวมถุงมือจับชิ้นงานขณะกำลังร้อน ควรใช้คีมจับ
- 4) ไม่ควรปฏิบัติการเชื่อมในสถานที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวก และสถานที่เปียกชื้น
- 5) การเคาะสแลคเชื่อม ต้องสวมแว่นตา หรือหน้ากากป้องกันสะเก็ดสแลคเชื่อมกระเด็นเข้าตา

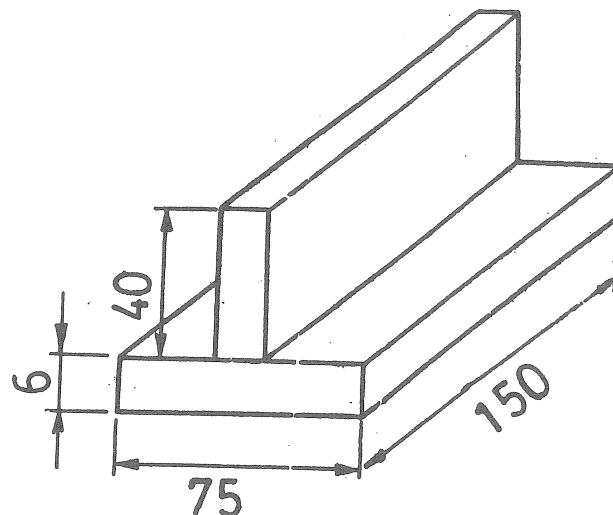
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้น	ชช.ย 160

**วัตถุประสงค์** : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้น การเตรียมชิ้นงาน การตั้งกระแสไฟเชื่อม และควบคุมแนวเชื่อมได้อย่างถูกต้อง

**วัสดุ** : เหล็กแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 40 x 150 x 6 มม. จำนวน 1 แผ่น, ขนาด 75 x 150 x 6 มม. จำนวน 1 แผ่น, ลวดเชื่อม  $\phi$  3.2 มม. ( D 4301 ) หรือ E 6013

**อุปกรณ์และเครื่องมือ** : แปรงลวดทำความสะอาด, ฟุตเหล็ก, ตะไบแบน, หน้ากากป้องกันแสงเชื่อม, ค้อนเคาะสแลค, ปลายขนหนังสือ, บรรทัดวัดมุม, คีมจับงาน

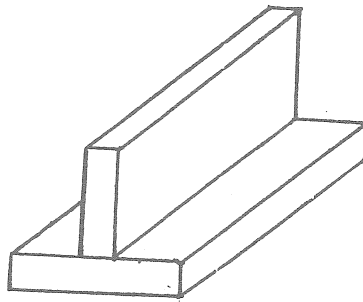
**ระยะเวลาการฝึก** : 2 ชั่วโมง



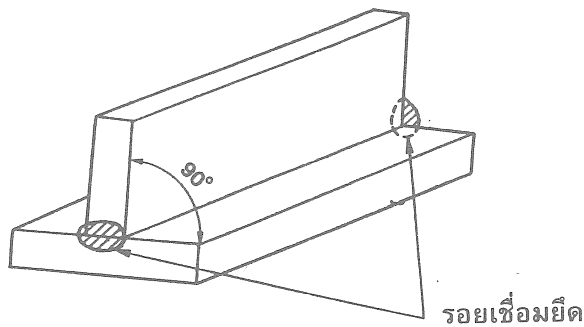
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้น	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 160

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

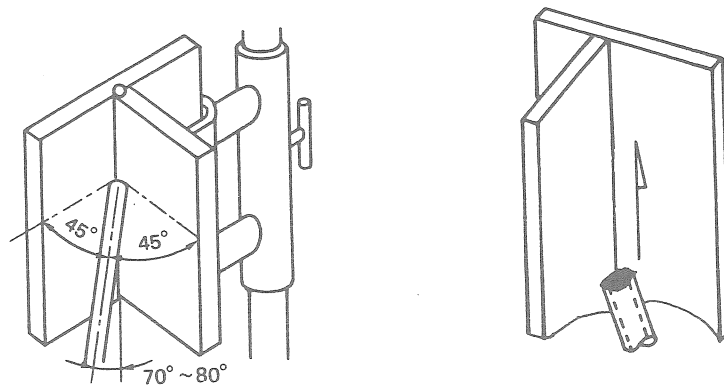
- 1) ทำความสะอาดชิ้นงานทั้งสองชิ้น เสร็จแล้วประกอบชิ้นงานทั้งสองเข้าด้วยกันเป็นรูปตัวที่ดังรูป



- 2) ตั้งกระแสไฟฟ้าให้อยู่ประมาณ 110 แอมป์ เสร็จแล้วเชื่อมยึดที่ปลายงานทั้งสองด้านให้แข็งแรง

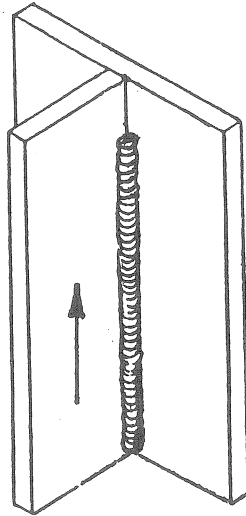


- 3) จับยึดชิ้นงานกับแขนยึดบนโต๊ะเชื่อม เสร็จแล้วเริ่มทำการเชื่อม โดยตั้งลวดทำมุม 45° กับมุมชนของชิ้นงานทั้งสอง และเอียง 70°-80° ตามทิศทางการเชื่อม



การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้น	ชช.ย 160

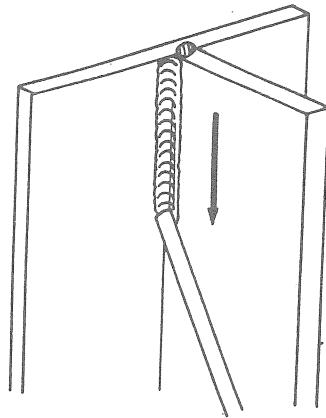
4) เมื่อเชื่อมด้านแรกเสร็จแล้ว ปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัว แล้วเคาะเอาสแลคออก จากนั้นให้เชื่อมด้านที่สองด้วยวิธีเดียวกันจนเสร็จ



## 17. การเชื่อมต่อตัวที่ทาดึงเชื่อมลง

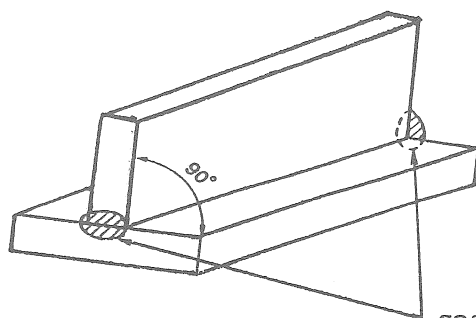
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง	ชช.ย 161

การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง เป็นการฝึกการเชื่อมต่อเนื่องจากการเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้น ลักษณะการเชื่อมจะเชื่อมลงมาตามแนวรอยต่อของชิ้นงานทั้งสอง



### 1. การเตรียมชิ้นงาน

ชิ้นงานที่จะนำมาเชื่อมจะต้องไม่บิดงอ และไม่มีครีบหรือรอยเย็น ถ้ามีต้องเจียรระโนออกให้เรียบร้อยเสร็จแล้วทำการประกอบชิ้นงานให้เป็นรูปตัวที เมื่อได้รูปงานที่ถูกต้องแล้วให้ทำการเชื่อมยึดชิ้นงานทั้งสองเข้าด้วยกันที่ปลายงานทั้งสองด้าน ให้แข็งแรงเพียงพอ



รอยเชื่อมยึด

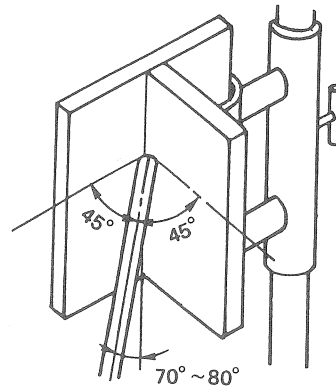
### 2. การตั้งกระแสไฟเชื่อม

ใช้ลวดเชื่อม  $\varnothing$  3.2 ( D 4301 ) หรือ E 6013 กระแสไฟเชื่อมประมาณ 100 - 110 แอมป์

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง	ชช.ย 161

### 3. การตั้งมุมลวดเชื่อม

ลวดเชื่อมเอียงระหว่างมุมฉาก ทำมุมประมาณ  $45^\circ$  และเอียง  $70^\circ - 80^\circ$  ตามทิศทางการเชื่อม

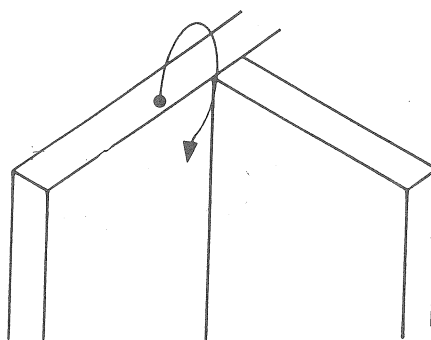


### 4. ลักษณะแนวเชื่อม

แนวเชื่อมต้องเรียบและมีลักษณะโค้งเว้าเข้าหาชิ้นงานเล็กน้อย การซึมลึกเท่ากันตลอดแนวเชื่อมไม่มีลักษณะไหลย้อยลงสู่ด้านล่าง ไม่เกิดรอยกัดแหวนหรือนูนตรงกลาง ขนาดความกว้างของแนวเชื่อมเท่ากันตลอดทั้งแนว

### 5. วิธีการเชื่อม

วางมุมลวดให้ถูกต้องกับแนวตั้ง ระหว่างมุมชนของงานทั้งสอง แล้วเริ่มอาร์คโดยเชื่อมห่างจากปลายงานด้านบนลงมาประมาณ 10-20 มม. จากนั้นเดินแนวเชื่อมขึ้นจนถึงปลายงานแล้วเดินย้อนกลับลงมาตามทิศทางการเชื่อม อย่างช้า ๆ และสม่ำเสมอ โดยการส่ายลวดเชื่อม ในการส่ายลวดเชื่อมให้หยุดที่ขอบงานแนวเชื่อมเล็กน้อย เมื่อเชื่อมเสร็จปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัว แล้วเคาะเอาสแลคออก พร้อมกับทำความสะอาดแนวเชื่อม จากนั้นให้เชื่อมด้านที่สองด้วยวิธีเดียวกัน



การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง	ชช.ย 161
<p><b>6. ข้อควรระวัง</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) อย่ามองแสงเชื่อมด้วยตาเปล่า ควรสวมหน้ากากป้องกันแสงเชื่อม ก่อนทำการเชื่อมทุกครั้ง</li> <li>2) ก่อนใช้เครื่องเชื่อมควรตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องเชื่อมก่อนเช่น สายเชื่อมที่ต่อเข้าเครื่องเชื่อมต้องแน่น</li> <li>3) ไม่ควรสวมถุงมือจับชิ้นงาน ขณะกำลังร้อน ควรใช้คีมจับ</li> <li>4) ไม่ควรปฏิบัติกรเชื่อมในสถานที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวก และสถานที่เปียกชื้น</li> <li>5) การเคาะสแลคเชื่อม ต้องสวมแว่นตา หรือหน้ากากป้องกันสะเก็ดสแลคเชื่อมกระเด็นเข้าตา</li> </ol>		

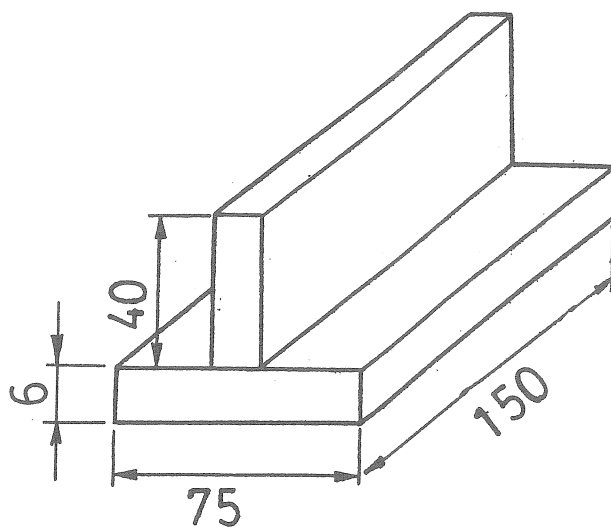
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง	ชช.ย 161

**วัตถุประสงค์** : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง การเตรียมชิ้นงาน การตั้งกระแสไฟเชื่อม และควบคุมแนวเชื่อมได้อย่างถูกต้อง

**วัสดุ** : เหล็กแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 40 x 150 x 6 มม. จำนวน 1 แผ่น, ขนาด 75 x 150 x 6 มม. จำนวน 1 แผ่น, ลวดเชื่อม  $\phi$  3.2 มม. ( D 4301 ) หรือ E 6013

**อุปกรณ์และเครื่องมือ** : แปรงลวดทำความสะอาด, ฟุตเหล็ก, ตะไบแบน, หน้ากากป้องกันแสงเชื่อม, ค้อนเคาะสแลค, ปลายก้านหนัง, บรรทัดวัดมุม, คีมจับงาน

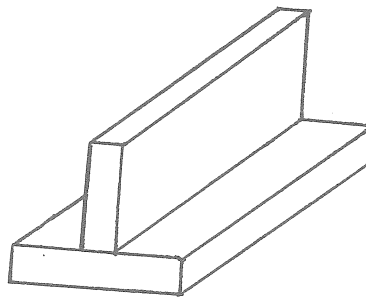
**ระยะเวลาฝึก** : 2 ชั่วโมง



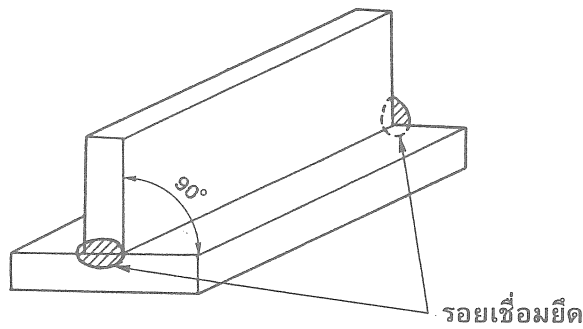
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมต่อดั้วที่ทำตั้งเชื่อมลง	ชช.ย 161

ขั้นตอนการปฏิบัติ

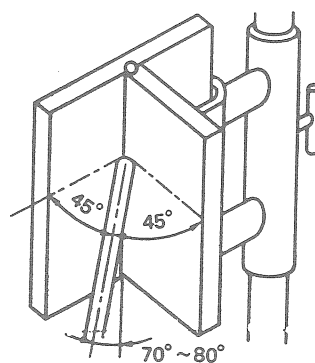
1) ทำความสะอาดชิ้นงานทั้งสองชิ้น เสร็จแล้วประกอบชิ้นงานทั้งสองเข้าด้วยกันเป็นรูปตัวที่ดังรูป



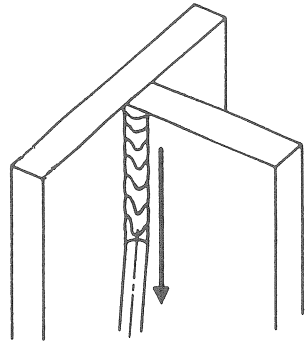
2) ตั้งกระแสไฟฟ้าให้อยู่ประมาณ 110 แอมป์ เสร็จแล้วเชื่อมยึดที่ปลายงานทั้งสองด้านให้แข็งแรง



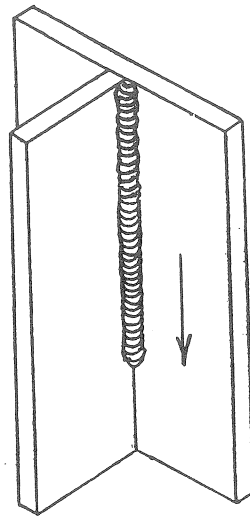
3) จับยึดชิ้นงานกับแขนยึดบนโต๊ะเชื่อม เสร็จแล้วเริ่มทำการเชื่อม โดยตั้งลวดทำมุม 45° กับมุมชนของชิ้นงานทั้งสอง และเอียง 70° - 80° ตามทิศทางการเชื่อม



การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 161



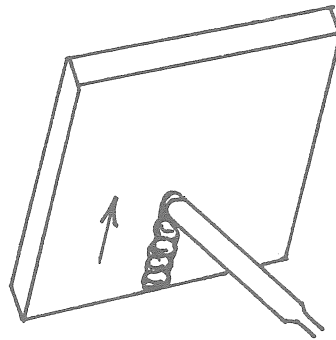
- 4) เมื่อเชื่อมด้านแรกเสร็จแล้ว ปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัว แล้วเคาะเอาสแลคออก จากนั้นให้เชื่อมด้านที่สองด้วยวิธีเดียวกัน



## 18. การเดินแนวทำเหมืองแร่

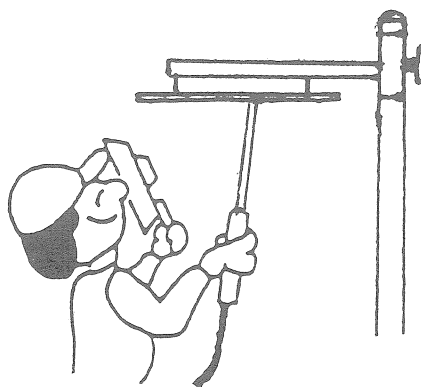
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมเดินแนวทำเหนือศีรษะ	ชช.ย 127

การเชื่อมเดินแนวทำเหนือศีรษะ เป็นการฝึกการเชื่อมในลักษณะที่ลวดเชื่อมอยู่ใต้ชิ้นงาน เพื่อให้ผู้รับการฝึกได้เข้าใจ ถึงวิธีการและมีทักษะในการควบคุมแนวเชื่อม การตั้งมุมลวดเชื่อมได้อย่างถูกต้อง



### 1. msเตรียมงาน

ทำความสะอาดชิ้นงานให้ปราศจากสนิมหรือคาบน้ำมัน เสร็จแล้วเชื่อมยึดชิ้นงานกับเหล็กทรง แล้วยึดติดกับแขนยึดบนโต๊ะเชื่อม จากนั้นปรับเลื่อนชิ้นงานให้อยู่เหนือระดับสายตาประมาณ 10-15 ซม.



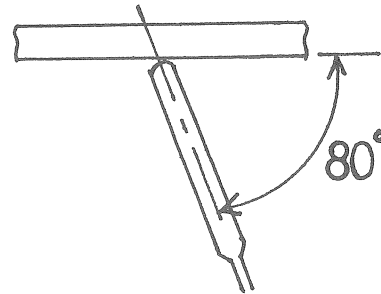
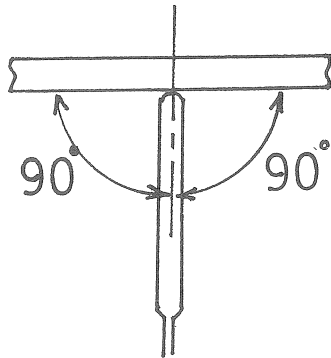
### 2. msตั้งกระแสไฟเชื่อม

ใช้ลวดเชื่อมขนาด  $\varnothing$  3.2 มม. ( D 4301 ) กระแสไฟเชื่อมใช้ประมาณ 100-110 แอมป์

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมเดินแนวทำเหนือศีรษะ	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 127

### 3. การตั้งมุมลวดเชื่อม

มุมตามทิศทางการเชื่อมประมาณ  $80^\circ$  กับแนวระดับเหนือลวดเชื่อม และมุมด้านข้าง  $90^\circ$



### 4. ลักษณะแนวเชื่อม

แนวเชื่อมต้องเรียบ ไม่มีลักษณะไหลย้อยลงด้านล่าง แนวเชื่อมกว้างเท่ากันตลอดทั้งแนว

### 5. วิธีการเชื่อม

- 1) จัดท่า นั่งให้เหมาะสมที่สามารถมองเห็นชิ้นงานได้ตลอด
- 2) ตั้งลวดให้ได้มุม  $80^\circ$  ตามทิศทางการเชื่อม
- 3) เริ่มการอาร์คจากปลายงานเข้ามาตามแนวเส้นที่ขีดไว้ สำหรับการเดินลวดเชื่อม ให้เดินค่อนข้างเร็วและสม่ำเสมอ
- 4) ในขณะที่เชื่อมให้รักษาระยะอาร์คให้สั้น โดยให้อยู่ที่ปลายของบ่อหลอมละลาย
- 5) เมื่อเชื่อมเสร็จให้ทำความสะอาดแนวเชื่อม แล้วตรวจสอบดูรอยเชื่อมเช่น ความเรียบและขนาดความกว้างของแนวเชื่อม ฯลฯ

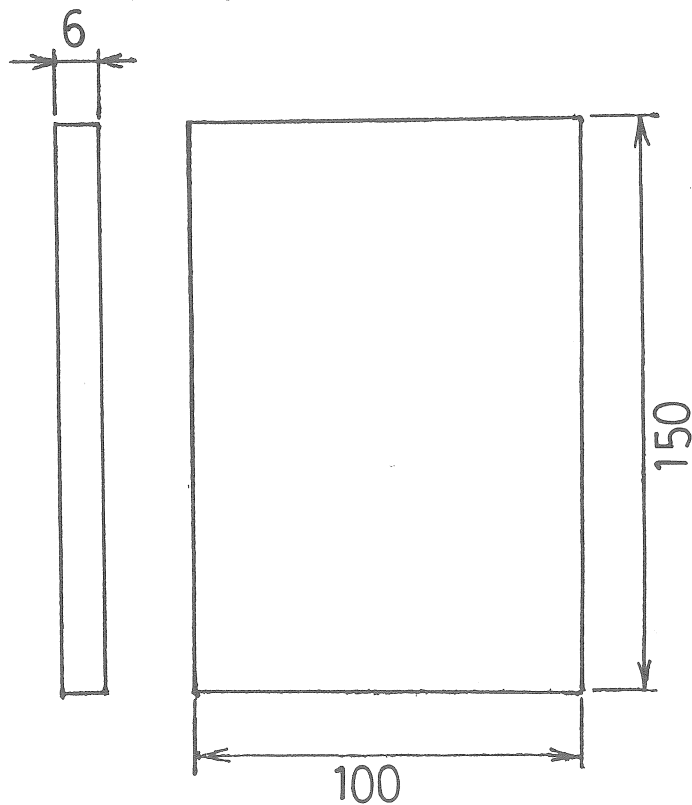
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบข้อมูล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมเดินแนวทำเหนือศีรษะ	ชช.ย 127

## 6. ข้อควรระวัง

- 1) อย่ามองแสงเชื่อมด้วยตาเปล่า ควรสวมหน้ากากป้องกันแสงเชื่อมก่อนทำการเชื่อมทุกครั้ง
- 2) ก่อนใช้เครื่องเชื่อมควรตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องเชื่อมก่อนเช่น สายเชื่อมที่ต่อเข้าเครื่องเชื่อมต้องแน่น
- 3) ไม่ควรสวมถุงมือจับชิ้นงาน ขณะกำลังร้อนควรใช้คีมจับ
- 4) ไม่ควรปฏิบัติการเชื่อมในสถานที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวกและสถานที่เปียกชื้น
- 5) การเคาะสแลคเชื่อม ต้องสวมแว่นตา หรือหน้ากากป้องกันสะเก็ดสแลคเชื่อมกระเด็นเข้าตา

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมเดินแนวทำเหนือศีรษะ	ชช.ย 127

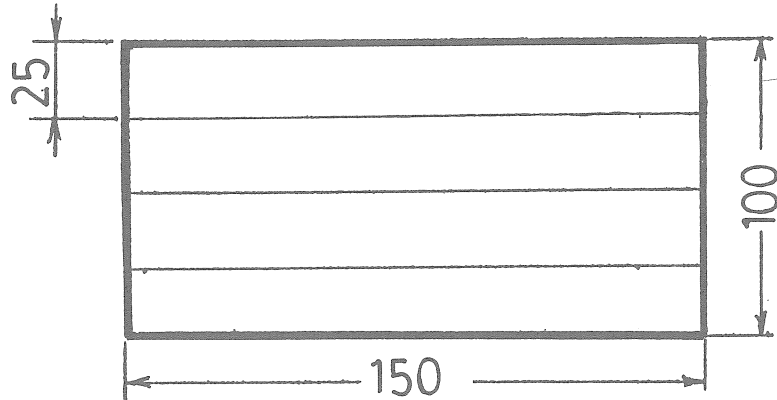
- วัตถุประสงค์** : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถเชื่อมเดินแนวทำเหนือศีรษะ การควบคุมแนวเชื่อม และการตั้งกระแสไฟเชื่อมได้อย่างถูกต้อง
- วัสดุ** : เหล็กแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 100 x 150 x 6 มม. จำนวน 1 แผ่น, ลวดเชื่อม  $\varnothing$  3.2 มม. ( D 4301 ) หรือ E 6013
- อุปกรณ์และเครื่องมือ** : หน้ากากป้องกันแสงเชื่อม, บรรทัดวัดมุม, ปลายก้านหนีบ, ค้อนเคาะสลัด, คีมจับงาน, แปรงลวดทำความสะอาด
- ระยะเวลาฝึก** : 6 ชั่วโมง



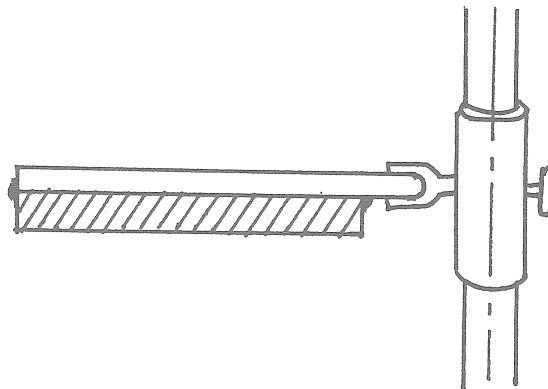
การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การเชื่อมเดินแนวทำเหนือศีรษะ	ชช.ย 127

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

- 1) ทำความสะอาดชิ้นงาน เสร็จแล้วขีดแบ่งชิ้นงาน ทางด้านความกว้างออกเป็น 4 ส่วน ๆ ละ 25 มม.

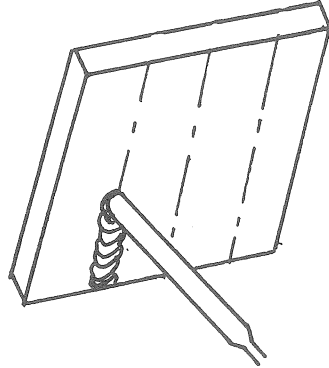


- 2) จับยึดชิ้นงานกับแขนยึดบนโต๊ะเชื่อม

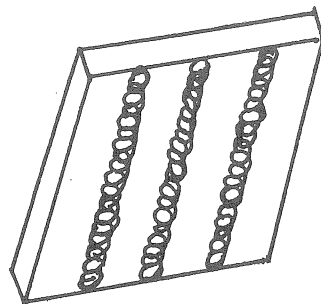


- 3) ตั้งกระแสไฟเชื่อมประมาณ 110 แอมป์ เสร็จแล้วเดินแนวเชื่อมแนวแรก จนตลอดความยาวชิ้นงาน ในขณะที่ทำการเชื่อม ให้รักษามุมของลวดเชื่อม และความกว้างของแนวเชื่อมให้สม่ำเสมอ

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การเชื่อมเดินแนวทำหน่อที่ระยะ	ใบงาน
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 127



- 4) เมื่อเชื่อมเดินแนวแรกเสร็จแล้ว ปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัว และเคาะเอาสแลคออก จากนั้นให้ทำการเชื่อมแนวที่เหลือด้วยวิธีเดียวกันจนครบทุกแนว



- 5) ตรวจสอบดูแนวเชื่อมเช่น การไหลย่อยของน้ำเหล็ก และขนาดความกว้างของแนวเชื่อม

## 19. การวัดผล

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การวัดผล ( ภาคทฤษฎี )	ใบทดสอบ
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 199

จงเขียนเครื่องหมาย วงกลม รอบหัวข้อที่ถูกที่สุดเพียงหัวข้อเดียว จากข้อ ก, ข, ค, ที่กำหนดมาให้ (ข้อละ 2 คะแนน) เวลา 45 นาที

1. ตัวการของการเกิดอุบัติเหตุที่สำคัญมีอะไรบ้าง ?

- ก. คน เครื่องมือ เครื่องจักร สิ่งแวดล้อม
- ข. คนงาน หัวหน้างาน
- ค. ความประมาท

2. การสร้างความปลอดภัยในการทำงานของตัวบุคคลทำได้โดย ?

- ก. ให้การฝึกอบรม
- ข. จัดคนให้เหมาะกับงานและความถนัด
- ค. ถูกทั้ง ก และ ข

3. ใครมีหน้าที่ในการรักษาความปลอดภัย ?

- ก. ผู้บริหาร ผู้ควบคุมงาน คนงาน
- ข. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย
- ค. เจ้าของบริษัท

4. คนเรากระทำการอันไม่ปลอดภัยได้เพราะ

- ก. ความรีบร้อน
- ข. อารมณ์ไม่ปกติ
- ค. ถูกทั้ง ข้อ ก และ ข้อ ข

5. ข้อใดเป็นวิธีปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้าที่ถูกต้อง ?

- ก. ควรใช้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าทุกครั้งเมื่อปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟ
- ข. การซ่อมหรือติดตั้งไฟฟ้าควรปฏิบัติเฉพาะตอนกลางวัน
- ค. การปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าในขณะที่เครื่องนุ่งห่มเปียกชื้น  
จะต้องใช้ความระมัดระวัง

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การวัดผล ( ภาคทฤษฎี )	ใบทดสอบ
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 199

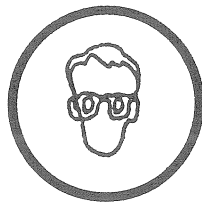
6. การเชื่อมทำเหนื่อสรีระควรปฏิบัติอย่างไร ?

- ก. สวมแว่นตา
- ข. สวมแว่นตาและสวมหมวก
- ค. สวมถุงมือ

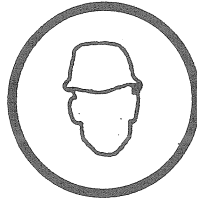
7. ข้อควรปฏิบัติในการใช้เครื่องเชื่อมที่ถูกต้อง ?

- ก. ตั้งกระแสไฟให้สูงที่สุด
- ข. เมื่อหยุดพักการเชื่อมหรือเลิกเชื่อมให้ปิดเครื่องเสมอ
- ค. ควรทำความสะอาดเครื่องเชื่อมอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

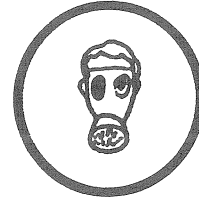
8. เครื่องหมายใดหมายถึงให้สวมแว่นตา ?



ก.



ข.



ค.

9. เครื่องเชื่อมที่มีขั้วบวกขั้วลบเป็นเครื่องเชื่อมแบบใด ?

- ก. เครื่องเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ
- ข. เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสสลับ
- ค. เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง

10. การเชื่อมโลหะที่ไม่ใช่เหล็กมักจะเชื่อมด้วยเครื่องเชื่อมแบบใด ?

- ก. เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง
- ข. เครื่องเชื่อมแบบมีมันปกคลุม
- ค. เครื่องเชื่อมแบบอาร์คใต้ฟลักซ์

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบทดสอบ
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การวัดผล ( ภาคทฤษฎี )	ชช.ย 199
<p>11. ก๊าซเฉื่อยที่ใช้ในการเชื่อม MIG/TIG ทำหน้าที่อะไร ?</p> <p>ก. ปกคลุมแนวเชื่อมไม่ให้เกิดอ็อกไซด์</p> <p>ข. ช่วยให้การซึมลึกดีขึ้น</p> <p>ค. ทำให้โลหะหลอมละลาย</p> <p>12. อานาจแม่เหล็กที่เกิดขึ้นในขณะที่เชื่อมจะมีผลอย่างไร ?</p> <p>ก. ทำให้หยดของลวดเชื่อมบิดออกไปเป็นสาเหตุให้การเชื่อมงานไม่ติด</p> <p>ข. ทำให้เกิดความร้อนมากขึ้นในขณะที่เชื่อมงาน</p> <p>ค. ทำให้แนวเชื่อมเกิดความแข็งแรงมากขึ้น</p> <p>13. เครื่องเชื่อมแบบมีหม้อแปลงไฟฟ้าจะผลิตกระแสไฟชนิดใด ?</p> <p>ก. กระแสตรง</p> <p>ข. กระแสสลับ</p> <p>ค. ทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ</p> <p>14. การเชื่อมเข้ามุมควรเลือกเครื่องเชื่อมแบบใด ?</p> <p>ก. เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>ข. เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง</p> <p>ค. เครื่องเชื่อมแบบใดก็ได้</p> <p>15. ถ้าใช้เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรงเชื่อมชิ้นงานบาง ๆ ควรให้ลวดเชื่อมเป็นหัวอะไร ?</p> <p>ก. หัวลบ</p> <p>ข. หัวบวก</p> <p>ค. ได้ทั้งหัวบวกและหัวลบ</p> <p>16. การตั้งกระแสไฟฟ้าในการเชื่อมควรพิจารณาองค์ประกอบใดบ้าง ?</p> <p>ก. ชนิดของลวดเชื่อมและขนาดความหนาของชิ้นงาน</p> <p>ข. ความหนาของชิ้นงานและท่าเชื่อม</p> <p>ค. ชนิดของลวดเชื่อม ความหนาของชิ้นงานและท่าเชื่อม</p>		

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบทดสอบ
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การวัดผล ( ภาคทฤษฎี )	ชช.ย 199
<p>17. ขนาดของลวดเชื่อมวัดที่ส่วนใด ?</p> <p>ก. ความยาวของลวดเชื่อมส่วนที่มีสารพอกหุ้ม</p> <p>ข. ความโตแกนลวด</p> <p>ค. ความโตลวดเชื่อมพร้อมสารพอกหุ้ม</p> <p>18. สารพอกหุ้มมีหน้าที่อะไร ?</p> <p>ก. ทำให้เกิดการอาร์คอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>ข. ป้องกันไฟรั่ว</p> <p>ค. ป้องกันความร้อนขณะทำการเชื่อม</p> <p>19. มาตรฐานลวดเชื่อมเบื้องต้นได้กำหนดตามลักษณะการใช้งานอย่างไร ?</p> <p>ก. การเชื่อมแก๊สและการเชื่อมไฟฟ้า</p> <p>ข. การเชื่อมเหล็กหล่อ และการเชื่อมเหล็กเหนียว</p> <p>ค. การเชื่อมพอกและการเชื่อมต่อชิ้นงาน</p> <p>20. ขณะทำการเชื่อมสิ่งที่หลอมละลายคืออะไร ?</p> <p>ก. ลวดเชื่อมและชิ้นงาน</p> <p>ข. สแลค</p> <p>ค. ถูกทั้งข้อ ก และ ข้อ ข</p> <p>21. ลวดเชื่อมตามมาตรฐานประเทศญี่ปุ่น (JIS) มีสัญลักษณ์การเขียนอย่างไร ?</p> <p>ก. E 6010</p> <p>ข. D 4316</p> <p>ค. ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ข.</p> <p>22. จากข้อ 21 ลวดเชื่อมตามมาตรฐานประเทศญี่ปุ่น เลข 2 ตัวหน้ามีความหมายอย่างไร ?</p> <p>ก. ทำเชื่อม</p> <p>ข. ความเค้นแรงดึงในเนื้อโลหะ</p> <p>ค. ชนิดของฟลัก</p>		

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบทดสอบ
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การวัดผล ( ภาคทฤษฎี )	ชช.ย 199

23. ลวดเชื่อมตามมาตรฐาน A.W.S. เป็นของประเทศใด ?

- ก. เยอรมัน
- ข. ญี่ปุ่น
- ค. อเมริกา

24. ลวดเชื่อมตามมาตรฐาน A.W.S. เลขตัวที่ 3 มีความหมายอย่างไร ?

- ก. ทำเชื่อม
- ข. ชนิดของฟลัก
- ค. กระแสไฟเชื่อม

25. ลวดเชื่อมที่เสื่อมคุณภาพ เนื่องจากเกิดความชื้น เมื่อนำไปเชื่อมจะเกิดผลเสียอย่างไร ?

- ก. ทำให้สารพอกหุ้มเกิดการแตกกระจาย
- ข. ลวดเชื่อมไม่หลอมละลาย
- ค. ทำให้เกิดแก๊สพิษ

26. การเลือกใช้ลวดเชื่อมควรคำนึงถึงอะไร ?

- ก. ทำเชื่อมหรือตำแหน่งเชื่อม
- ข. ความยาวของลวดเชื่อม
- ค. ชนิดของเครื่องเชื่อม

27. ทำเชื่อมหรือตำแหน่งเชื่อมโดยหลัก พื้นฐานจะมีอยู่ 4 ท่าหลักคือ ?

- ก. ทำราบ, ทำตั้งเชื่อมขึ้น, ทำตั้งเชื่อมลง, ทำเหนือศีรษะ
- ข. ทำราบ, ทำขนานนอน, ทำตั้ง, ทำเหนือศีรษะ
- ค. ถูกทั้งข้อ ก และ ข้อ ข

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง	ใบทดสอบ
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	การวัดผล ( ภาคทฤษฎี )	ชช.ย 199

28. ทำเชื่อมที่ต้องใช้กระแสไฟสูงที่สุด คือทำเชื่อมแบบใด ?

- ก. ทำขนานนอน
- ข. ทำตั้ง
- ค. ทำราบ

29. ระยะห่างของลวดเชื่อมและชิ้นงานจะขึ้นอยู่กับ ?

- ก. ขนาดของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า
- ข. ขนาดของลวดเชื่อม
- ค. การตั้งกระแสไฟฟ้าซึ่งขึ้นอยู่กับความหนาชิ้นงาน และขนาดของลวดเชื่อม

30. มุมตามทิศทางการเชื่อมหรือมุมนำของลวดเชื่อม ซึ่งวัดจากชิ้นงานโดยทั่วไปจะมีมุมเท่าไร ?

- ก. 70 - 80 องศา
- ข. 45 องศา
- ค. 90 องศา

ชื่อผู้รับการฝึก		คะแนนที่ได้	60
------------------	--	-------------	----

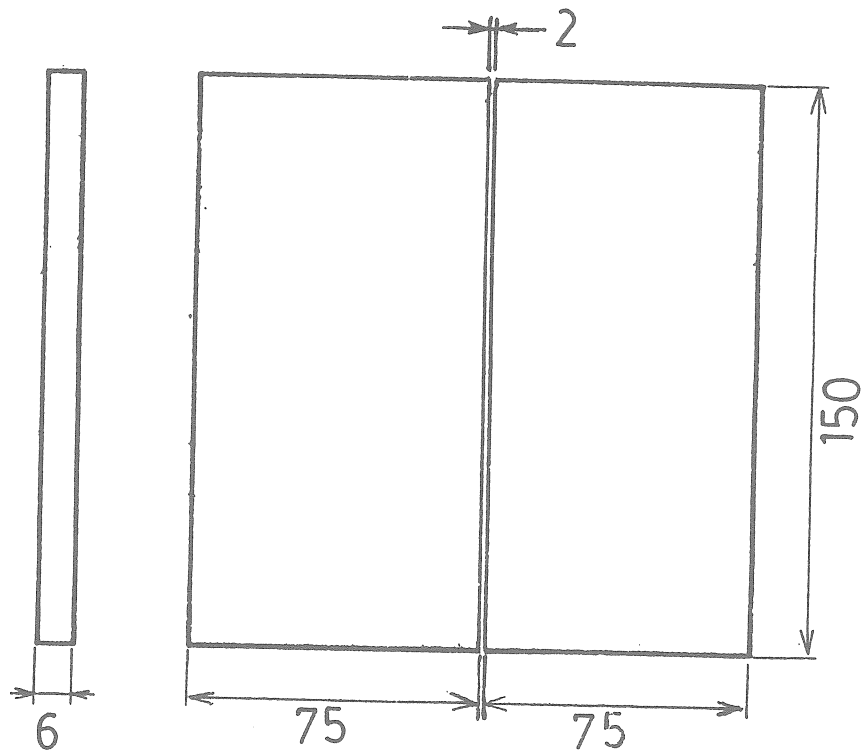
ลงชื่อ.....

( ผู้ตรวจ )

หมายเหตุ : ผู้ผ่านการทดสอบในภาคทฤษฎีจะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 50 % ของคะแนนเต็ม

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การวัดผล ( ภาคปฏิบัติ )	ใบทดสอบ
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชช.ย 199

ให้เชื่อมชิ้นงาน 2 ชิ้นเข้าด้วยกัน ด้วยการวางชิ้นงานในลักษณะต่อชนในท่าราบโดยมีระยะห่างและเดินแนวเชื่อมแนวเดียว (เวลา 4 ชั่วโมง)



วัสดุ	ขนาด	จำนวน
1. เหล็กแผ่นตีเหลี่ยม	75x150x6 มม.	2 แผ่น
2. ลวดเชื่อม	Ø 3.2 มม.(D 4301หรือ E 6013)	

การเชื่อมไฟฟ้า ระดับ 1	เรื่อง การวัดผล ( ภาคปฏิบัติ )	ใบประเมินผล
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น		ชชย. 199

จุดวัด	ระดับคะแนน			คะแนนที่ได้
1. ขนาดความกว้างของแนวเชื่อม	10	7	3	
2. รอยต่อแนวเชื่อม	5	3	1	
3. จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดการเชื่อม	5	3	1	
4. รอยกัดแหวน	5	3	1	
5. การย่อยของน้ำโลหะ	5	3	1	
6. การซึมลึก	10	7	3	
7. รอยแตกร้าว	5	3	1	
8. การเกิดเม็ดโลหะ	5	3	1	
9. ความเรียบร้อย	10	7	3	

รวม

60
----

หมายเหตุ : ผู้ที่ผ่านการทดสอบภาคปฏิบัติจะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80% ของคะแนนเต็ม

## คณะที่ปรึกษาการจัดทำเอกสาร

1. นายกฤษศักดิ์ จันทจรส์วัฒน์

รองอธิบดี

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

2. นายสมชาติ เทวะโรดม

ผู้อำนวยการ

กองพัฒนาเทคโนโลยีการฝึกและพัฒนาฝีมือแรงงาน

3. นางสาวอินธนา อุณหสุวรรณ

หัวหน้ากลุ่มงานพัฒนาหลักสูตร

กองพัฒนาเทคโนโลยีการฝึกและพัฒนาฝีมือแรงงาน

ผู้เรียบเรียง :

นายสิริวุฒ น้อยประเสริฐ

ผู้อำนวยการพิเศษด้านพัฒนาหลักสูตร

กองพัฒนาเทคโนโลยีการฝึกและพัฒนาฝีมือแรงงาน

## เอกสารอ้างอิง

1. WORKSHOP MANUAL , ARC WELDING  
Overseas Vocational Training Association  
Employment Promotion Corporation , JAPAN
  
2. INSTRUCTION MANUAL , ARC WELDING  
The Institute of Vocational Training  
The Employment Promotion Projects Corporation  
The Ministry of Labour , Japan
  
3. Approval testing of Welders according to ISO 9606/1994  
Exercises for main positions (PA-PG) and inclined positions
  
4. สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน กรมแรงงาน  
หลักสูตรการฝึกเตรียมเข้าทำงาน, ช่างเชื่อมโลหะแผ่น  
หน่วยการฝึก : ช่างเชื่อมไฟฟ้าเล่มที่ 3  
เรื่อง กระบวนการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า  
เรื่อง เครื่องเชื่อมไฟฟ้า  
เรื่อง ลวดเชื่อมไฟฟ้า  
เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า
  
5. สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน, กรมแรงงาน  
หลักสูตรการฝึกเตรียมเข้าทำงาน, ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น  
หน่วยการฝึก : งานเชื่อม ชุบแข็ง ตีเหล็ก เล่มที่ 5  
เรื่อง ทฤษฎีงานเชื่อมไฟฟ้า

## เฉลยคำตอบ

### ความปลอดภัยในการทำงาน

1. ก      2. ค      3. ก      4. ค      5. ก      6. ข  
7. ข      8. ก

### หลักการการทำงานของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า

1. ค      2. ข      3. ก      4. ก      5. ข      6. ก  
7. ข      8. ค

### ลวดเชื่อม ทำเชื่อม และรอยต่อแนวเชื่อม

1. ข      2. ก      3. ก      4. ก      5. ข      6. ข  
7. ค      8. ก      9. ก      10. ก      11. ข      12. ค

### เฉลยคำตอบการวัดผล (ภาคทฤษฎี)

1. ก      2. ค      3. ก      4. ค      5. ก      6. ข  
7. ข      8. ก      9. ค      10. ข      11. ก      12. ก  
13. ข      14. ก      15. ก      16. ค      17. จ      18. ก  
19. ค      20. ค      21. ข      22. ข      23. ค      24. ก  
25. ก      26. ก      27. ข      28. ค      29. ค      30. ก