National Competition 2020 | worldskills Thailand

ข้อกำหนดทางเทคนิค

การแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ ครั้งที่ 28

สาขา : เทคโนโลยีงานเชื่อม

วันที่ 17 - 19 มีนาคม 2563

สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน 1 สมุทรปราการ
อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ

National Competition 2020 | worldskills Thailand

ข้อกำหนดทางเทคนิคการแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ ครั้งที่ 28
สาขา เทคโนโลยีงานเชื่อม

****

1. ลักษณะข้อสอบที่ใช้ในการแข่งขัน

แบบที่ใช้ในการแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาเทคโนโลยีงานเชื่อม เป็นแบบที่ออกแบบใกล้เคียงกับการแข่งขันฝีมือแรงงานนานาชาติ (World Skill) ซึ่งจะจำลองเป็นลักษณะชิ้นงานที่เป็นลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมปิโตเคมี อุตสาหกรรมการต่อเรือ อุตสาหกรรมงานโครงสร้าง ซึ่งลักษณะงานจะแบ่งเป็นเป็นการเชื่อมออกเป็น 4 โมดูล คือ โมดูลที่ 1 เป็นชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอน ชิ้นงานท่อต่อชน ชิ้นงานแผ่นต่อชน ชิ้นงานแผ่นต่อตัวที โมดูลที่ 2 เป็นชิ้นงานประกอบเป็นโครงสร้างเพื่อให้สามารถรับภาระแรงดันภายในได้ โดยการนำน้ำอัดแรงดันภายในโครงสร้าง โมดูลที่ 3 ชิ้นงานโครงสร้างที่เป็นชิ้นงานอลูมิเนียม และ โมดูลที่ 4 ชิ้นงานโครงสร้างที่เป็นชิ้นงานสแตนเลส

2. เวลาที่ใช้ในการแข่งขัน

จำนวน ...24... ชั่วโมง (อาจมีการเปลี่ยนแปลง)

3. ข้อแนะนำ

3.1 ผู้เข้าแข่งขันจะต้องปฏิบัติงานไม่ประมาทและเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนรวมและส่วนบุคคลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3.2 ผู้เข้าแข่งขันจะต้องปฏิบัติงานด้วยความสุขุม รอบคอบ และประหยัดในการใช้วัสดุต่าง ๆ และเมื่อได้รับวัสดุชิ้นงานที่คณะกรรมการจัดให้ครบแล้ว จะขอรับเพิ่มใหม่ไม่ได้

3.3 ให้ปฏิบัติการเชื่อมชิ้นงาน โดยเริ่มจาก โมดูล 1 ชิ้นงานที่ 1,ชิ้นงานที่ 2,ชิ้นงานที่ 3,ชิ้นงานที่ 4 และโมดูล 2 , โมดูล 3 และโมดูล 4 ตามลำดับ

3.4 การประกอบชิ้นงาน การเชื่อมยึด ให้กระทำภายในห้องเชื่อมของตนเองเท่านั้น

3.5 การเชื่อมยึดเพื่อประกอบชิ้นงานให้เชื่อมตรงรอยต่อด้านที่จะเชื่อมเท่านั้น และยาวไม่เกินจุดละ 15 มม. โดยเริ่มจากโมดูล 1 ชิ้นงานที่ 1,ชิ้นงานที่ 2,ชิ้นงานที่ 3,ชิ้นงานที่ 4 ตามลำดับ ,โมดูล 2 สามารถเชื่อมยึดด้วยกระบวนการเชื่อมใดก็ได้ตามกระบวนการเชื่อมที่แบบกำหนด , โมดูล 3 และโมดูล 4 ให้เชื่อมยึดด้วยกระบวนการเชื่อมที่ระบุไว้ในแบบแข่งขัน

3.6 ห้ามใช้วัสดุพิเศษจับยึดชิ้นงานเชื่อม

3.7 ห้ามเจียผิว เคาะ ตะไบ สกัด เพื่อตกแต่งแนวเชื่อมสุดท้าย

3.8 คณะกรรมการจะตรวจกล่องเครื่องมือที่นำมาใช้ในการแข่งขันก่อนและหลังการแข่งขันในแต่ละวัน

3.9 กรณีที่ผู้เข้าแข่งขันนำเครื่องมือ อุปกรณ์มาใช้ในการแข่งขันเอง จะต้องไม่ทำให้เครื่องจักร เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่คณะกรรมการจัดไว้ส่วนกลางเสียหาย และจะต้องได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการ

3.10 ลวดเชื่อม และลวดเติมที่ใช้ในการแข่งขันจะต้องใช้เฉพาะที่คณะกรรมการจัดไว้เท่านั้น

3.11 ลวดเชื่อมที่ผ่านการอบไล่ความชื้นและเอาออกไปแล้วห้ามนำกลับมาใส่ตู้อบอีก

3.12 เวลาพักการแข่งขันและเลิกการแข่งขันในแต่ละวันจะต้องปิดเครื่องเชื่อม ปิดวาล์วถังแก๊ส ปิดอุปกรณ์ตัดตอนไฟฟ้า และจัดเก็บพร้อมทำความสะอาดสถานที่ เครื่องมือ อุปกรณ์ให้เรียบร้อย

3.13 กรณีผู้เข้าแข่งขันปฏิบัติงานด้วยความประมาท คณะกรรมการมีสิทธิที่จะไม่อนุญาตให้แข่งขันต่อ

3.14 คณะกรรมการมีสิทธิเด็ดขาดในการพิจารณาตัดสินในกรณีอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากข้อ 3.1 - 3.13

4. กฎ กติกาในการแข่งขัน

4.1 ผู้แข่งขันต้องไม่เคยเข้าร่วมการแข่งขันฝีมือแรงงานอาเซียน หรือการแข่งขันฝีมือแรงงานนานาชาติ

4.2 ผู้แข่งขันจะเข้าแข่งขันได้เพียง 1 สาขา และเป็นผู้แทนภาคได้เพียงหนึ่งภาคเท่านั้น

4.3 ผู้แข่งขันต้องแต่งกายให้เรียบร้อยเหมาะสมกับลักษณะงาน

4.4 ผู้แข่งขันต้องปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและใช้วัสดุอย่างประหยัด

4.5 ผู้แข่งขันสามารถนำเครื่องมือของตนเองมาใช้ในการแข่งขันได้ (ตามที่คณะกรรมการแต่ละสาขากำหนด)

4.6 ในการแข่งขัน ผู้แข่งขันจะต้องมารายงานตัวต่อกรรมการผู้ควบคุมการแข่งขันไม่น้อยกว่า 30 นาที ก่อนเริ่มการแข่งขันทุกวัน เพื่อรับทราบคำแนะนำ คำชี้แจง และข้อปฏิบัติในการแข่งขัน

4.7 การตัดสินของกรรมการถือเป็นเด็ดขาด

4.8 ผู้ได้รับรางวัลมีโอกาสได้รับการพิจารณาให้เข้าเก็บตัวฝึกซ้อม และรับการคัดเลือกเป็นตัวแทนระดับชาติเข้าร่วมการแข่งขันฝีมือแรงงานนานาชาติ ครั้งที่ 46 ณ ประเทศจีน ในปี 2564

5. เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการแข่งขัน

5.1 วัสดุและอุปกรณ์ สำหรับผู้แข่งขันต่อหนึ่งคน

ลำดับ	รายการ	คุณลักษณะ	จำนวน	หน่วยนับ	รูปภาพ (ถ้ามี)	หมายเหตุ
1	ชิ้นงานท่อเหล็ก	∅168.2x7.1x125	2	ท่อน		บากมุม 30 องศา
2	ชิ้นงานแผ่นเหล็ก	10 x 100 x 250	4	แผ่น		บากมุม 30 องศา
3	ชิ้นงานแผ่นเหล็ก	10 x 100 x 250	2	แผ่น		ขอบเรียบหนึ่งด้าน
4	ชิ้นงานแผ่นเหล็ก	ขนาดตามแบบ	1	ชุด		ตัดตามแบบ 20 ชิ้น
5	ชิ้นงานแผ่นอลูมิเนียม	ขนาดตามแบบ	1	ชุด		ตัดตามแบบ 14 ชิ้น
6	ชิ้นงานแผ่นสแตนเลส	ขนาดตามแบบ	1	ชุด		ตัดตามแบบ 15 ชิ้น
7	เครื่องเชื่อม MMAW	ขนาดไม่น้อยกว่า250 แอมป์	1	เครื่อง		
8	เครื่องเชื่อม TIG	ขนาดไม่น้อยกว่า250 แอมป์	1	เครื่อง		
9	เครื่องเชื่อม MAG	ขนาดไม่น้อยกว่า250 แอมป์	1	เครื่อง		
10	หินเจียระไนมือถือ		1	เครื่อง		

ลำดับ	รายการ	คุณลักษณะ	จำนวน	หน่วยนับ	รูปภาพ (ถ้ามี)	หมายเหตุ
11	ใบหินเจียร		10	แผ่น		บาง 7 หนา 3
12	กระบอกอบลวดเชื่อม		1	อัน		
13	ลวดเชื่อมหุ้มฟลั๊กซ์	E 7016	10	กก.		ขนาด 2.6,3.2 มม.
14	ลวดเชื่อมแม็ก	ER 70S-6	1	ม้วน		ขนาด 1.0 มม.
15	ลวดเชื่อมไส้ฟลั๊กซ์	ER 70S-T	1	ม้วน		ขนาด 1.2 มม.
16	ลวดเติมทิกเหล็กเหนียว	ER 70S-G	2	กก.		ขนาด 2.0,2.4 มม.
17	ลวดเติมทิกอลูมิเนียม	ER 4043	2	กก.		ขนาด 1.6,2.0 มม.
18	ลวดเติมทิกสแตนเลส	ER 308 L	2	กก.		ขนาด 2.0,2.4 มม.
20	เอี๊ยมหนัง		1	ชุด		
21	ปลอกแขน		1	ชุด		
22	หน้ากากสวมศีรษะ		1	อัน		
23	กระจกใส		10	แผ่น		
24	F-clamp,หรือ C-clamp		2	อัน		ขนาด 1 ฟุตขึ้นไป
25	แก๊สผสม Ar + CO_2		1	ถัง		
26	ถุงมือหนังเชื่อมไฟฟ้า		1	คู่		
27	ถุงมือเชื่อมทิก		1	คู่		
28	ถุงมือผ้า		2	คู่		
29	Ear plug		1	คู่		
30	ผ้าปิดจมูก		2	ผืน		

5.2 วัสดุและอุปกรณ์ส่วนกลาง

1. เครื่องเชื่อม MMAW / TIG จำนวนตามผู้เข้าแข่งขัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบดังนี้

   1.1 สายดินพร้อมตัวจับยึด

   1.2 สายเชื่อมและหัวเชื่อม MMAW

   1.3 สายเชื่อมและหัวเชื่อม TIG

   1.4 Cap แบบยาวหรือแบบสั้น

   1.5 Collet holder ∅1.6, ∅ 2.4 มม.

   1.6 Collet ∅ 1.6, ∅ 2.4 มม.

1.7 Gas nozzle เบอร์ 6

1.8 Gas nozzle เบอร์ 8

1.9 Flow meter (Ar)

1.10 ทังสเตน EWth 2% ∅1.6 และ 2.4 มม.

2. เครื่องเชื่อม MIG, MAG/FCAW
พร้อมอุปกรณ์ ประกอบดังนี้

2.1 สายดินพร้อมตัวจับยึด

2.2 สายเชื่อมและปืนเชื่อม

2.3 Contact tip ขนาด ∅1.0 มม.

2.4 Gas nozzle

2.5 Flow meter Ar

3.	เข็มขัดรัดสาย ขนาด 1/2"	4 โหล
4.	ตู้อบลวดเชื่อม สามารถปรับอุณหภูมิได้ถึง 350 องศาเซลเซียส	1 ตู้
5.	เครื่องเจียระไนแบบตั้งพื้น พร้อมล้อหินชนิดละเอียด	2 เครื่อง
6.	เครื่องดัดโค้งชิ้นงานด้วยไฮดรอลิกส์ พร้อมชุด Guide bend test	1 เครื่อง
7.	เครื่องตรวจสอบชิ้นงานเชื่อมด้วยภาพถ่ายรังสี	1 เครื่อง
8.	โต๊ะพร้อมติดตั้งปากกาจับชิ้นงาน 6 ตัวและติดตั้งฉากกันสะเก็ดเจียร์	2 ตัว
9.	เครื่องเจียระไนแบบมือถือ ขนาด 4 นิ้ว	4 ตัว
10.	ฉากเหล็กใบบางขนาด 200 มม.	5 ตัว
11.	เครื่องเจียระไนแบบมือถือ ขนาด 7 นิ้ว	2 ตัว
12.	หน้ากากเชื่อมแบบสวมศีรษะ พร้อมกระจกกรองแสงเบอร์ 10,11	5 อัน
13.	สายไฟพ่วง (Roll plug)	4 อัน
14.	ทั่งขนาด 100 กก.	1 ตัว
15.	เหล็กตอกตัวเลขและตัวอักษร ภาษาอังกฤษ ขนาด 7 มม.	1 ชุด
16.	ค้อนหัวกลม ขนาด 1 ½ ปอนด์	2 เต้า
17.	ถังดับเพลิงด้วยสารเคมี	4 ถัง
18.	ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น	1 ชุด
19.	สถานที่	
	19.1 ห้องประชุม 30 ที่นั่ง	1 ห้อง

19.2 ห้องตรวจชิ้นงาน พร้อมโต๊ะวางชิ้นงานและมีแท่นวางชิ้นงานแบบหมุน ได้ 3 ตัว 1 ห้อง

19.3 บูธเชื่อม 2.5 x 2.5 ม. พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ดังนี้ ตามจำนวน

19.3.1 อุปกรณ์รายการลำดับที่ 1 และ 2 พร้อมใช้งาน ผู้เข้าแข่งขัน

19.3.2 เต้ารับปลั๊กซ์แบบแบนและแบบกลม 2 จุด

19.3.3 หลอดไฟแสงสว่าง 20 W หรือ 40 W

19.3.4 โต๊ะปฏิบัติการเชื่อมและอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน

19.3.5 เก้าอี้นั่งภายในบูธเชื่อม

20. ชุดตัดแก๊ส พร้อมอุปกรณ์ 1 ชุด

21. รายการลวดเชื่อม ลวดเติม

21.1 กระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ (MMAW/111)

- ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ AWS A5.1 E7016 ขนาด ø2.6 มม.และø3.2 มม.

21.2 กระบวนการเชื่อมแม็ก (MAG/135)

- ลวดเชื่อมตัน AWS A5.18 ER 70S-6 ขนาด ø 1.0 มม.

21.3 กระบวนการเชื่อมทิก (TIG/141)

- ลวดเติมเหล็กเหนียว AWS A 5.18 ER70S -G ขนาด ø 2.0,2.4 มม.
- ลวดเติมอลูมิเนียม AWS A 5.10 ER 4043 ขนาด ø 2.0,2.4 มม.
- ลวดเติมสแตนเลส AWS A 5.9 ER 308 L ขนาด ø 1.6,2.0 มม.

21.4 กระบวนการเชื่อมฟลั๊กซ์คอร์ (FCAW/136)

- ลวดเชื่อมไส้ฟลั๊กซ์ AWS A 5.18 ER 70S-T ขนาด ø 1.2 มม.

22. แก๊ส

- แก๊สผสมอาร์กอน 80% คาร์บอนไดออกไซด์ 20%

23.ชุดประแจรวม (ประแจปากตาย,ไขควง) และประแจเลื่อน

5.3 วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้เข้าแข่งขันต้องเตรียมมาเอง (หากไม่มีให้ระบุโดยใช้ข้อความว่า -ไม่มี- ให้ชัดเจน)

- หน้ากากเชื่อมแบบสวมหัว พร้อมกระจกใสและกระจกกรองแสงสำรอง
- แว่นตานิรภัย
- อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
- รองเท้านิรภัย
- ค้อนหัวกลม
- ค้อนเคาะสแลก
- สกัด
- เหล็กขีด

- ชอล์คหินอ่อน
- ตะไบ
- แปรงลวดหรือล้อลวดขัดชิ้นงาน
- บรรทัดเหล็ก
- ฉาก
- วงเวียน
- ซี –แคล้มป์ / เอฟ – แคล้มป์
- คีมจับชิ้นงาน
- คีมตัดลวดเชื่อม
- เครื่องเจียแบบมือถือไม่จำกัดจำนวน
- ใบหินเจียระไน/ ใบตัด
- สายไฟพ่วง (Roll plug)
- เครื่องมือส่วนอื่น ๆ ที่ไม่ขัดต่อข้อกำหนดและกติกาการแข่งขัน
- ฉากแม่เหล็ก
- Hot Box 0-120˚C
- แผ่นเหล็ก ขนาด 6x250x250 มม. จำนวน 1 แผ่น (ใช้ในการประกอบชิ้นงาน)
- ไขควง แบน/แฉก

หมายเหตุ 1) รายละเอียดอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้โดยคณะทำงานเทคนิคการแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ ครั้งที่ 28 สาขาเทคโนโลยีงานเชื่อม

2) ผู้เข้าแข่งขันรายใดต้องการนำวัสดุและอุปกรณ์นอกเหนือจากรายการที่กำหนดข้างต้น จะต้องเสนอรายการให้คณะกรรมการแข่งขันพิจารณาอนุมัติล่วงหน้าก่อนการแข่งขันไม่น้อยกว่า 120 นาที ทั้งนี้คณะกรรมการแข่งขันไม่อนุญาตให้ใช้เครื่องมือใด ๆ ที่ทำให้ผู้เข้าแข่งขันได้เปรียบกว่าผู้เข้าแข่งขันรายอื่น ๆ

6. แบบฟอร์มการตรวจประเมิน ตามเอกสารแนบ A

ลำดับ	หัวข้อการให้คะแนน	คะแนนเต็ม
1	ตรวจสอบพินิจ	40
2	ตรวจแบบทำลายและไม่ทำลาย	50
3	การประกอบชิ้นงาน	10
รวม		**100**

7. เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน (Marking Scheme)

7.1 การตรวจสอบพินิจ(ฟอร์ม A) 40 คะแนน

7.1.1 แบบแข่งขันที่ 1 การเชื่อมท่อและแผ่น 16 คะแนน

แผ่น ต่อตัวที PB 4 คะแนน

แผ่น ต่อชน PF 4 คะแนน

แผ่น ต่อชน PC 4 คะแนน

ท่อ ต่อชน H-L045 4 คะแนน

7.1.2 แบบแข่งขันที่ 2 การเชื่อมภาชนะเหล็ก 10 คะแนน

7.1.3 แบบแข่งขันที่ 3 การเชื่อมโครงสร้างอลูมิเนียม 7 คะแนน

7.1.4 แบบแข่งขันที่ 4 การเชื่อมโครงสร้างสแตนเลส 7 คะแนน

7.2 การตรวจสอบ แบบ DT & NDT (ฟอร์ม B) 36 คะแนน

การตรวจสอบด้วยการหักชิ้นงาน และภาพถ่ายรังสีหรือดัดโค้ง

แผ่น ต่อตัวที PB หักชิ้นงาน 9 คะแนน

แผ่น ต่อชน PF ภาพถ่ายรังสี 9 คะแนน

แผ่น ต่อชน PC ภาพถ่ายรังสีและดัดโค้ง 9 คะแนน

ท่อ ต่อชน H - L045 ภาพถ่ายรังสี 9 คะแนน

7.3 การตรวจสอบด้วยแรงดันน้ำ (ฟอร์ม B) 14 คะแนน

ภาชนะถังแรงดัน 14 คะแนน

7.4 การตรวจสอบการประกอบชิ้นงาน (ฟอร์ม C) 10 คะแนน

และความสามารถในการปฏิบัติงาน

รวมคะแนนทั้งหมด 100 คะแนน

8. รายละเอียดการตรวจผลชิ้นงาน

8.1 การตรวจสอบพินิจ

8.1.1 แบบแข่งขันที่ 1 การเชื่อมท่อและแผ่น

จุดตรวจที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	เกณฑ์ยอมรับ
1	การขจัดสแลก ควันเชื่อม และสะเก็ดโลหะออกจากผิวชิ้นงาน	ขจัดได้ถึง 99%
2	รอยอาร์กนอกแนวเชื่อม	ไม่ยอมรับ
3	ความกว้างและรูปแบบแนวเชื่อม	ต่างกันไม่เกิน 2.0 มม.
4	ความเรียบของจุดหยุด/จุดเริ่มต้นแนวเชื่อมทับหน้า	ยอมให้สูง-ต่ำต่างกันไม่เกิน 1.5 มม.)
5	ความเรียบของจุดหยุด/จุดเริ่มต้นแนวเชื่อมซึมลึก	ยอมให้สูง-ต่ำต่างกันไม่เกิน 1.5 มม.
6	สิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นด้วยตาเปล่าฝังอยู่ที่แนวเชื่อม (สแลก,ทังสเตน หรืออื่นๆ)	ไม่ยอมรับ
7	รูพรุนที่ผิวหน้าแนวเชื่อม	ขนาดไม่เกิน 1.0 มม.
8	รอยแหว่งขอบแนวเชื่อม	ยอมให้ลึกไม่เกิน 0.5 มม.
9	ความไม่สมบูรณ์ของแนวเชื่อมซึมลึก (ขาดการซึมลึก, ขาดการหลอมที่ราก)	ไม่ยอมรับ
10	รอยนูนของแนวเชื่อมซึมลึก	ยอมให้นูนไม่เกิน 2.0 มม.
11	รอยยุบ รอยเว้าของแนวซึมลึก	ยอมให้ลึกไม่เกิน 0.5 มม.
12	ขนาดของแนวเชื่อมต่อตัวทีเป็นไปตามที่แบบกำหนด	ยอมให้มากกว่าขนาดตามที่กำหนดไม่เกิน 2 มม.
13	แนวเชื่อมไม่เต็มร่อง	ไม่ยอมรับ
14	รอยนูนของแนวเชื่อมทับหน้า	ยอมให้นูนไม่เกิน 2.5 มม.
15	ขอบชิ้นงานเยื้อง	ยอมให้ไม่เกิน 1.0 มม.
16	การบิดตัวของชิ้นงาน	ยอมให้ไม่เกิน 3 องศา

8.1.2 แบบแข่งขันที่ 2 การเชื่อมภาชนะถังรับแรงดัน

จุดตรวจที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	เกณฑ์ยอมรับ
1	การขจัดสแลก ควันเชื่อม และสะเก็ดโลหะออกจากผิวชิ้นงาน	ขจัดได้ถึง 99%
2	รอยอาร์กนอกแนวเชื่อม	ไม่ยอมรับ
3	ความกว้างและรูปแบบแนวเชื่อม	ต่างกันไม่เกิน 2.0 มม.
4	ความเรียบของจุดหยุด/จุดเริ่มต้นแนวเชื่อมทับหน้า	ยอมให้สูง-ต่ำต่างกันไม่เกิน 1.5 มม.)
5	ความเรียบของจุดหยุด/จุดเริ่มต้นแนวเชื่อมซึมลึก	ยอมให้สูง-ต่ำต่างกันไม่เกิน 1.5 มม.
6	สิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นด้วยตาเปล่าฝังอยู่ที่แนวเชื่อม (สแลก,ทังสเตน หรืออื่นๆ)	ไม่ยอมรับ
7	รูพรุนที่ผิวหน้าแนวเชื่อม	ขนาดไม่เกิน 1.0 มม.
8	รอยแหว่งขอบแนวเชื่อม	ยอมให้ลึกไม่เกิน 0.5 มม.
9	ความไม่สมบูรณ์ของแนวเชื่อมซึมลึก (ขาดการซึมลึก, ขาดการหลอมที่ราก)	ไม่ยอมรับ
10	รอยนูนของแนวเชื่อมซึมลึก	ยอมให้นูนไม่เกิน 2.0 มม.
11	รอยยุบ รอยเว้าของแนวซึมลึก	ยอมให้ลึกไม่เกิน 0.5 มม.
12	ขนาดของแนวเชื่อมต่อตัวทีเป็นไปตามที่แบบกำหนด	ยอมให้มากกว่าขนาดตามที่กำหนดไม่เกิน 2 มม.
13	แนวเชื่อมไม่เต็มร่อง	ไม่ยอมรับ
14	รอยนูนของแนวเชื่อมทับหน้า	ยอมให้นูนไม่เกิน 2.5 มม.
15	ขอบชิ้นงานเยื้อง	ยอมให้ไม่เกิน 1.0 มม.
16	การบิดตัวของชิ้นงาน	ยอมให้ไม่เกิน 3 องศา
17	แนวเชื่อมซ้อนเกย	ยอมให้มีไม่เกิน 2 จุด
18	ความต่อเนื่องของแนวเชื่อมมุมบริเวณมุมภาชนะรับแรงดัน	มีความต่อเนื่องสมบูรณ์
19	ความสมบูรณ์ของรัศมีแนวเชื่อมมุม	รัศมีโค้งและแนวเชื่อมเต็มร่อง

8.1.3 แบบแข่งขันที่ 3 การเชื่อมโครงสร้างอลูมิเนียม

จุดตรวจที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	เกณฑ์ยอมรับ
1	รอยอาร์กนอกแนวเชื่อม	ไม่ยอมรับ
2	ความกว้างและรูปแบบแนวเชื่อม	ต่างกันไม่เกิน 1.5 มม.
3	ความยาวแนวเชื่อมสมบูรณ์	เชื่อมเต็มตามความยาวที่แบบกำหนด
4	ความเรียบของจุดหยุด/จุดเริ่มต้นแนวเชื่อมซึมลึก	ยอมให้สูง-ต่ำต่างกันไม่เกิน 1.5 มม.
5	รูพรุนที่ผิวหน้าแนวเชื่อม	ขนาดไม่เกิน 1.0 มม.
6	รอยแหว่งขอบแนวเชื่อม	ยอมให้ลึกไม่เกิน 0.5 มม.
7	แนวเชื่อมซึมลึกขาดการซึมลึก	ไม่ยอมรับ
8	แนวเชื่อมซึมลึกทะลุหรือหลอมละลายมากเกินไป	ไม่ยอมรับ
9	รอยนูนของแนวเชื่อมทับหน้า	ยอมให้นูนไม่เกิน 1.5 มม.
10	ขอบชิ้นงานเยื้อง	ยอมให้ไม่เกิน 1.0 มม.
11	ขนาดของแนวเชื่อมต่อตัวทีเป็นไปตามที่แบบกำหนด	ยอมให้มากกว่าขนาดตามที่กำหนดไม่เกิน 2 มม.
12	ความสมบูรณ์ของรัศมีแนวเชื่อมมุม	รัศมีโค้งและแนวเชื่อมเต็มร่อง

8.1.4 แบบแข่งขันที่ 4 การเชื่อมโครงสร้างสแตนเลส

จุดตรวจที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	เกณฑ์ยอมรับ
1	รอยอาร์กนอกแนวเชื่อม	ไม่ยอมรับ
2	ความกว้างและรูปแบบแนวเชื่อม	ต่างกันไม่เกิน 1.5 มม.
3	ความยาวแนวเชื่อมสมบูรณ์	เชื่อมเต็มตามความยาวที่แบบกำหนด
4	ความเรียบของจุดหยุด/จุดเริ่มต้นแนวเชื่อมซึมลึก	ยอมให้สูง-ต่ำต่างกันไม่เกิน 1.5 มม.
5	รูพรุนที่ผิวหน้าแนวเชื่อม	ขนาดไม่เกิน 1.0 มม.
6	รอยแหว่งขอบแนวเชื่อม	ยอมให้ลึกไม่เกิน 0.5 มม.
7	แนวเชื่อมซึมลึกขาดการซึมลึก	ไม่ยอมรับ
8	แนวเชื่อมซึมลึกทะลุหรือหลอมละลายมากเกินไป	ไม่ยอมรับ
9	รอยนูนของแนวเชื่อมทับหน้า	ยอมให้นูนไม่เกิน 1.5 มม.
10	ขอบชิ้นงานเยื้อง	ยอมให้ไม่เกิน 1.0 มม.
11	ขนาดของแนวเชื่อมต่อตัวทีเป็นไปตามที่แบบกำหนด	ยอมให้มากกว่าขนาดตามที่กำหนดไม่เกิน 2 มม.
12	แนวเชื่อมซึมลึกปราศจากคราบมลทิน (อ๊อกไซด์)	ไม่เกิน 2 จุด
13	ความสมบูรณ์ของรัศมีแนวเชื่อมมุม	รัศมีโค้งและแนวเชื่อมเต็มร่อง

8.2 การตรวจสอบด้วยการหักชิ้นงาน

แบบแข่งขันที่ 1 การเชื่อมแผ่นต่อตัวที

จุดตรวจที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	เกณฑ์ยอมรับ
1	แนวเชื่อมรากหลอมละลายสมบูรณ์	ความยาวรวมของการหลอมละลายไม่สมบูรณ์ไม่เกิน 20 มม.
2	รูพรุนและสารฝังในภายในเนื้อเชื่อม	ไม่เกิน 1.0 มม.

8.3 การตรวจสอบด้วยการดัดโค้ง

แบบแข่งขันที่ 1 การเชื่อมแผ่นต่อชน PC

จุดตรวจที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	เกณฑ์ยอมรับ
1	ผิวแนวเชื่อมด้าหน้า/ด้านรากปราศจากรอยร้าว รอยแตก รอยยุบ	ไม่เกิน 3 มม.

8.4 การตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี

แบบแข่งขันที่ 1 การเชื่อมท่อ และแผ่น

จุดตรวจที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	เกณฑ์ยอมรับ
1	ตรวจสอบหาตำหนิจากภาพถ่ายรังสีตลอดความยาวแนวเชื่อม	ระดับ B ISO 5817 ระดับ C ISO 5817 ระดับ D ISO 5817

8.5 การตรวจสอบด้วยแรงดันน้ำ

แบบแข่งขันที่ 2 การเชื่อมภาชนะรับแรงดัน

จุดตรวจที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	เกณฑ์ยอมรับ
1	ทดสอบการรับแรงดันน้ำ	บรรจุน้ำแล้วไม่รั่ว รับแรงดันได้ 10 Bar รับแรงดันได้ 20 Bar รับแรงดันได้ 30 Bar รับแรงดันได้ 40 Bar รับแรงดันได้ 50 Bar รับแรงดันได้ 60 Bar

8.6 การตรวจสอบการประกอบชิ้นงานและความสามารถในการปฏิบัติงาน

8.6.1 แบบแข่งขันที่ 1 การเชื่อมท่อและแผ่น

จุดตรวจที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	เกณฑ์ยอมรับ
	ท่อ	
1	การตอกหมายเลขผู้เข้าแข่งขันและหมายเลขชิ้นงานบนชิ้นงาน	ตามข้อตกลง
2	การทำเครื่องหมาย 12 นาฬิกา (จุดสิ้นสุดการเชื่อม) ก่อนทำการเชื่อม	ตามข้อตกลง
3	จำนวนและขนาดของแนวเชื่อมยึด	ไม่เกิน 4 จุด ยาวจุดละไม่เกิน 15 มม.
4	ความถูกต้องของตำแหน่งท่าเชื่อม (ห้ามหมุนท่อ)	ยอมให้ไม่เกิน 5 องศา
5	การใช้กระบวนการเชื่อม	ตามแบบกำหนด
6	การเจีย สกัด ตะไบหรือค้อนตีเพื่อตกแต่งผิวแนวเชื่อมทับหน้า/แนวราก	ไม่ยอมรับ
	แผ่นต่อชน	
7	การตอกหมายเลขผู้เข้าแข่งขันและหมายเลขชิ้นงานบนชิ้นงาน	ตามข้อตกลง
8	ขนาดของแนวเชื่อมยึด	ยาวจุดละไม่เกิน 15 มม.
9	ความถูกต้องของตำแหน่งท่าเชื่อม	ยอมให้ไม่เกิน 5 องศา
10	การใช้กระบวนการเชื่อม	ตามแบบกำหนด
11	การเจีย สกัด ตะไบหรือค้อนตีเพื่อตกแต่งผิวแนวเชื่อมทับหน้าหรือแนวเชื่อมซึมลึก	ไม่ยอมรับ

จุดตรวจที่	รายละเอียดการตรวจสอบ	เกณฑ์ยอมรับ
	แผ่นต่อตัวที	
12	การตอกหมายเลขผู้เข้าแข่งขันและหมายเลขชิ้นงานบนชิ้นงาน	ตามข้อตกลง
13	ขนาดของแนวเชื่อมยึด	ยาวจุดละไม่เกิน 15 มม. ไม่เกิน 2 จุด
14	ความถูกต้องของตำแหน่งท่าเชื่อม	ยอมให้ไม่เกิน 5 องศา
15	การใช้กระบวนการเชื่อม	ตามแบบกำหนด
16	การเจีย สกัด ตะไบหรือค้อนตีเพื่อตกแต่งผิวแนวเชื่อมทับหน้า	ไม่ยอมรับ
17	การทำเครื่องหมายที่จุดบังคับให้หยุดที่แนวเชื่อมทับหน้าระหว่างทำการเชื่อม	กึ่งกลางชิ้นงาน 75 มม.
	แผ่นต่อชน	
18	การตอกหมายเลขผู้เข้าแข่งขันและหมายเลขชิ้นงานบนชิ้นงาน	ตามข้อตกลง

19	ขนาดของแนวเชื่อมยึด	ยาวจุดละไม่เกิน 15 มม. ไม่เกิน 2 จุด
20	ความถูกต้องของตำแหน่งท่าเชื่อม	ยอมให้ไม่เกิน 5 องศา
21	การใช้กระบวนการเชื่อม	ตามแบบกำหนด
22	การเจีย สกัด ตะไบหรือค้อนตีเพื่อตกแต่งผิวแนวเชื่อมทับหน้า	ไม่ยอมรับ
23	การทำเครื่องหมายที่จุดบังคับให้หยุดที่แนวเชื่อมหลอมลึกระหว่างทำการเชื่อม	กึ่งกลางชิ้นงาน 75 มม.
24	การทำเครื่องหมายที่จุดบังคับให้หยุดที่แนวเชื่อมทับหน้าระหว่างทำการเชื่อม	กึ่งกลางชิ้นงาน 75 มม.
	ภาชนะถังแรงดัน โครงสร้างอลูมิเนียม โครงสร้างสแตนเลส	
25	การตอกหมายเลขผู้เข้าแข่งขันและหมายเลขชิ้นงานบนชิ้นงาน	ตามข้อตกลง
26	ขนาดของแนวเชื่อมยึด	ยาวจุดละไม่เกิน 15 มม.
27	ความถูกต้องของตำแหน่งท่าเชื่อม	ยอมให้ไม่เกิน 5 องศา
28	การใช้กระบวนการเชื่อม	ตามแบบกำหนด
29	การเจีย สกัด ตะไบหรือค้อนตีเพื่อตกแต่งผิวแนวเชื่อมทับหน้า	ไม่ยอมรับ
30	การประกอบชิ้นงาน	ตามแบบกำหนด
31	เวลาในการปฏิบัติงาน	ไม่เกิน 40 นาที หากเกิน 40 นาที จะไม่ตรวจในชิ้นงานที่ไม่เสร็จ

หมายเหตุ กรณีที่ผู้เข้าแข่งขันทำงานไม่เสร็จภายในเวลาที่กำหนด หรือชิ้นงานเสียหาย จะไม่ได้รับการตรวจให้คะแนนชิ้นงาน (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละสาขา)

ใบสั่งงาน

การแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ ครั้งที่ 28

สาขา เทคโนโลยีงานเชื่อม

ประกอบด้วย

1. **แบบแข่งขันที่ 1** การเชื่อมแผ่นและท่อ ประกอบด้วย 4 ชิ้นงาน เวลาแข่งขัน 6 ชั่วโมง

ชิ้นงานที่ 1 การเชื่อมแผ่น ตัวต่อที

วัสดุ	แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ
ขนาด	10 x 100 x 250 มม.
รอยต่อ	ต่อตัวที กัดขอบชิ้นงานเรียบ 1 ข้าง
กระบวนการเชื่อม	เชื่อมอาร์กโลหะก๊าซคลุม (136)
ตำแหน่งท่าเชื่อม	PB
ลวดเชื่อม	AWS A 5.18 ER 70S-T ขนาด Ø 1.2 มม.
การตรวจสอบ	ตรวจสอบพินิจ และหักชิ้นงาน

ชิ้นงานที่ 2 การเชื่อมแผ่น ต่อชน

วัสดุ	แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ
ขนาด	10 x 100 x 250 มม.
รอยต่อ	ต่อชน บากร่องรูปวีด้านเดียว มุมบาก 30 องศา
กระบวนการเชื่อม	เชื่อมอาร์กโลหะก๊าซคลุม (135) (Root /Fill / Cap :MAG)
ตำแหน่งท่าเชื่อม	PF
ลวดเชื่อม	AWS A5.18 ER 70S-6 ขนาด Ø 1.0 มม.
การตรวจสอบ	ตรวจสอบพินิจ และ ภาพถ่ายรังสี

ชิ้นงานที่ 3 การเชื่อมแผ่น ต่อชน

วัสดุ	แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ
ขนาด	10 x 100 x 250 มม.
รอยต่อ	ต่อชน บากร่องรูปวีด้านเดียว มุมบาก 30 องศา
กระบวนการเชื่อม	เชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ (111) แนวราก 1 แนว แนวถัดไปใช้กระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะก๊าซคลุม (136) (Root :MMAW, Fill & Cap : FCAW)
ตำแหน่งท่าเชื่อม	PC
ลวดเชื่อม	AWS A5.18 ER 70S-T ขนาด Ø 1.2 มม. และ AWS A5.1E7016 ขนาด Ø 2.6 มม., Ø 3.2 มม.
การตรวจสอบ	ตรวจสอบพินิจ ดัดโค้งและภาพถ่ายรังสี

ชิ้นงานที่ 4 การเชื่อมท่อ ต่อชน

วัสดุ	ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ
ขนาด	ท่อหนา 7.1 x ∅168.2 x 125 มม.
รอยต่อ	ต่อชน บากร่องรูปวีด้านเดียว มุมบาก 30 องศา
กระบวนการเชื่อม	เชื่อมทิกแนวราก 1 แนว แนวถัดไปใช้กระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ (Root :TIG, Fill & Cap : MMAW)
ตำแหน่งท่าเชื่อม	H-L045(6G)
ลวดเติม/ลวดเชื่อม	AWS A5.18 ER70S-G ขนาด Ø 2.0, Ø 2.4 มม. AWS A5.1 E7016 ขนาด Ø 2.6 มม., Ø 3.2 มม.
การตรวจสอบ	ตรวจสอบพินิจ และ ภาพถ่ายรังสี หรือ ดัดโค้ง

2. แบบแข่งขันที่ 2 การเชื่อมภาชนะรับแรงดัน เวลาแข่งขัน 12 ชั่วโมง (อาจมีการเปลี่ยนแปลง)

วัสดุ	แผ่นเหล็ก
ขนาด	ความหนา 10 มม.
รอยต่อ	ต่อชน ต่อฉาก ต่อมุม
กระบวนการเชื่อม	ตามแบบกำหนด
ตำแหน่งท่าเชื่อม	ท่าราบ ท่าระดับ ท่าตั้งเชื่อมขึ้นและท่าเหนือศีรษะ
ลวดเติม/ลวดเชื่อม	AWS A5.1 E 7016 ขนาด Ø 2.6 มม., Ø 3.2 มม. AWS A5.18 ER 70S-6 ขนาด Ø 1.0 AWS A5.18 ER 70S-T ขนาด Ø 1.2 AWS A5.18 ER 70S-G ขนาด Ø 2.0, Ø 2.4 มม.
การตรวจสอบ	ตรวจสอบพินิจ แรงดันน้ำ

3. แบบแข่งขันที่ 3 การเชื่อมงานโครงสร้างอลูมิเนียม เวลาแข่งขัน 3 ชั่วโมง

วัสดุ	แผ่นอลูมิเนียม
ขนาด	ความหนา 3 มม.
รอยต่อ	ต่อชน ต่อฉาก ต่อมุม
กระบวนการเชื่อม	เชื่อมอาร์กโลหะด้วยทังสเตนก๊าซคลุม (141)
ตำแหน่งท่าเชื่อม	ท่าราบ ท่าระดับ ท่าตั้งเชื่อมขึ้นและท่าเหนือศีรษะ
	ลวดเติม AWS A5.10 ER 4043 ขนาด Ø 2.0, Ø 2.4 มม.
การตรวจสอบ	ตรวจสอบพินิจ

4. แบบแข่งขันที่ 3 การเชื่อมงานโครงสร้างอลูมิเนียม เวลาแข่งขัน 3 ชั่วโมง

วัสดุ	แผ่นอลูมิเนียม
ขนาด	ความหนา 2 มม.
รอยต่อ	ต่อชน ต่อฉาก ต่อมุม
กระบวนการเชื่อม	เชื่อมอาร์กโลหะด้วยทังสเตนก๊าซคลุม (141)
ตำแหน่งท่าเชื่อม	ท่าราบ ท่าระดับ ท่าตั้งเชื่อมขึ้นและท่าเหนือศีรษะ
	ลวดเติม AWS A5.9 ER 308 L ขนาด Ø 1.6, Ø 2.0 มม.
การตรวจสอบ	ตรวจสอบพินิจ

(รายละเอียดแบบแข่งขันตามแนบ)

เวลาแข่งขันทั้งหมด 24 ชั่วโมง