บทที่5

ผลการทดลอง

ตารางที่ 5.1 ผลจากการตรวจสอบด้วยสายตาและทำการวัดขนาดสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยมือ

ตารางที่ 5.2 ผลจากการตรวจสอบด้วยสายตาและทำการวัดขนาดสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยการเคลื่อนที่แบบนิวแมติกส์

ตารางที่ 5.3 ผลการทดสอบความแข็งแบบบริเนลสำหรับงานเชื่อมด้วยมือ

ตารางที่ 5.4 ผลการทดสอบความแข็งแบบบริเนลสำหรับการเชื่อมโลหะด้วยระบบนิวแมติกส์

ตารางที่ 5.5 การเปรียบเทียบระหว่างการทดสอบแบบบริเนลกับแบบวิกเกอร์สำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยมือ

ตารางที่ 5.6 การเปรียบเทียบระหว่างการทดสอบแบบบริเนลกับแบบวิกเกอร์สำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยระบบนิวแมติกส์

ตารางที่ 5.7 ผลจากการทำการวัดขนาด และการคำนวณค่าการบิดตัวจากสูตรสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยมือ

ตารางที่ 5.8 ผลจากการทำการวัดขนาด และการคำนวณค่าการบิดตัวจากสูตรสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยการเคลื่อนที่แบบนิวแมติกส์

ตารางที่ 5.9 ผลจากการทำการวัดขนาด และการคำนวณค่าการบิดตัวจากสูตรสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยมือ

ตารางที่ 5.10 ผลจากการทำการวัดขนาด และการคำนวณค่าการบิดตัวจากสูตรสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยการเคลื่อนที่แบบนิวแมติกส์

ตารางที่ 5.1 ผลจากการตรวจสอบด้วยสายตาและทำการวัดขนาดสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยมือ แผ่นเหล็กหนา 5.8 mm, แนวการเชื่อมยาว 100 mm, ขนาดของลวดเชื่อม MAG = 1.2 mm (หน่วยเป็น mm)

ชิ้นงาน ลำดับที่	ขนาดความกว้าง ของร่องซึมลึก	ระยะระหว่างจุดกึ่งกลางถึงปลาย		ขนาดความนูน		ความกว้างของ แนวเชื่อมจริง	หมายเหตุ (ตรวจสอบด้วยสายตา)
		แนวตั้ง	แนวนอน	max	min		
1	1.5	4.8	5.8	4.9	2.5	8 - 10	-มีเปลือกฟลักซ์ติดอยู่ แนวเชื่อมไม่ตรง ความนูนไม่สม่ำเสมอ เกิดการบิดตัวเล็กน้อย สามารถเห็นแนวซึมลึก ไม่สามารถมองเห็นฟองอากาศจากภายนอก
2	1.3 - 1.8	7.2	7.3	5.3	2.8	14 - 18	-มีเปลือกฟลักซ์ติดอยู่มาก แนวเชื่อมมีความนูนมาก และสม่ำเสมอ แนวตรง ความกว้างของรอยเชื่อมมาก มีการบิดตัว เห็นแนวซึมลึก ร่องซึมลึกเริ่มเชื่อมกับสิ้นสุดการเชื่อมมีขนาดไม่เท่ากันและมีขนาดเล็ก ไม่สามารถมองเห็นฟองอากาศภายนอก
3	0.9 - 1.5	5.2	6.2	5.3	1.4	12.2	-มีเปลือกฟลักซ์ติดอยู่ แนวไม่ตรง ความนูนไม่สม่ำเสมอ มีการบิดตัวเนื่องจากความร้อนขณะอาร์คมีการย้อย แนวซึมลึกเล็กมาก
4	1.8	4.3	5.0	4.6	3.2	8.2 - 10	-มีเปลือกฟลักซ์ติดอยู่ แนวเชื่อมตรงบ้างคดบ้าง ความนูนเริ่มเชื่อมมีขนาดใหญ่กว่ากลางและปลายการเชื่อม ความกว้างของแนวเชื่อมกว้างมากและเดินไม่ตรงแนวเชื่อม แนวซึมลึกสามารถมองเห็นได้ และมีการย้อยออกมาจากชิ้นงานบริเวณปลายการเชื่อม มีการบิดตัวน้อย ไม่เห็นโพรงอากาศภายนอก มีสแล็กกระจายอยู่

ตารางที่ 5.1 (ต่อ) ผลจากการตรวจสอบด้วยสายตาและทำการวัดขนาดสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยมือ แผ่นเหล็กหนา 5.8 mm, แนวการเชื่อมยาว 100 mm, ขนาดของลวดเชื่อม MAG = 1.2 mm (หน่วยเป็น mm)

ชิ้นงาน ลำดับที่	ขนาดความกว้าง ของร่องซึมลึก	ระยะระหว่างจุดกึ่งกลางถึงปลาย		ขนาดความนูน		ความกว้างของ แนวเชื่อมจริง	หมายเหตุ (ตรวจสอบด้วยสายตา)
		แนวตั้ง	แนวนอน	max	min		
5	1.6 - 2.2	3.6	6.1	3.3	1.8	10 - 14.2	มีเปลือกฟลักซ์ติดอยู่ ความนูนไม่สม่ำเสมอ มีการปิดตัวมากและเกิดการเกยกันของชิ้นงาน แนวเชื่อมไม่ตรงแนวและมีรูร่องปรากฏอยู่ ความกว้างของแนวเชื่อมไม่เท่ากันเลยตั้งแต่เริ่มการเชื่อมจนถึงสิ้นสุดการเชื่อมชิ้นงาน แนวซึมลึกเห็นได้ง่าย แต่เกิดการย้อยออกด้านล่าง
6	1.6	5.2	6.7	4.7	4.2	10.6 - 10.8	มีเปลือกฟลักซ์ติดอยู่ที่ขอบข้างและมีโพรงอากาศที่ขอบด้วย แนวการเชื่อมคดโค้งเล็กน้อย ความนูนค่อนข้างสม่ำเสมอ แต่ที่ปลายเชื่อมได้ไม่ดีนัก ร่องซึมลึกเห็นได้มีทั้งช่องที่ซึมลึกได้ดีและไม่ค่อยซึมลึก ตอนเริ่มการเชื่อมมีการหดตัว ความกว้างของแนวเชื่อมค่อนข้างสม่ำเสมอหรือเกือบเท่ากัน ขนาดประมาณ 10.7 mm
7	2.2 - 2.6	3.6	4.3	2.8	2.2	9.9	แนวซึมลึกเห็นได้ชัดและค่อนข้างจะได้ผลดี แต่แนวเชื่อมที่เริ่มต้นการเชื่อมและสิ้นสุดการเชื่อมมีการย้อยออกนอกชิ้นงาน มีความนูนที่ไม่ค่อยจะแตกต่างกันมากหรือกล่าวได้ว่าสม่ำเสมอ มีฟลักซ์ติดอยู่บ้าง มีการหักของลวดเชื่อมที่ติดย้อยออกมา มีการปิดตัวมาก มีความกว้างแนวเชื่อมดี

ตารางที่ 5.1 (ต่อ) ผลจากการตรวจสอบด้วยสายตาและทำการวัดขนาดสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยมือ แผ่นเหล็กหนา 5.8 mm, แนวการเชื่อมยาว 100 mm, ขนาดของลวดเชื่อม MAG = 1.2 mm (หน่วยเป็น mm)

ชิ้นงาน ลำดับที่	ขนาดความกว้าง ของร่องซึมลึก	ระยะระหว่างจุดถึงกลางถึงปลาย		ขนาดความนูน		ความกว้างของ แนวเชื่อมจริง	หมายเหตุ (ตรวจสอบด้วยสายตา)
		แนวตั้ง	แนวนอน	max	min		
8	1.7	3.0	3.6	7.1	2.1	10.3 - 10.5	มีฟลักซ์ติดอยู่มาก มีการย้อยออกนอกแนวเชื่อม ไม่ติดแนว มีการคดเคี้ยวไปมาเชื่อมไม่เต็มแนว มีรู ที่ตรงปลายเป็นร่องแนวซึมลึกไม่ดีนักมีการเกย ของแผ่นเหล็กเกิดจากความร้อน ความกว้างของ แนวจะค่อนข้างสม่ำเสมอเสียตรงก่อนจะจบการ เชื่อม ความนูนไม่ดี
9	1.5 -1.6	4.0	4.1	3.6	2.4	8.3 - 8.7	มีฟลักซ์ติดอยู่ แนวซึมลึกเห็นได้และสม่ำเสมอ แนวเชื่อมคดโค้งไปบ้าง แต่ขนาดความกว้างของ แนวยังไม่ดีพอ ความนูนยังเป็นตะปุ่มตะป่ำ มีการ บิดตัว มีการบิดตัวค่อนข้างมาก
10	1.5 - 2	4.3	4.4	3.0	1.6	9	มีฟลักซ์ติดอยู่ แนวซึมลึกเห็นได้ชัดเจนมาก มีการ ย้อยออกของแนวเชื่อมที่ปลายทั้งสอง ความนูนไม่ ดีเลย ความกว้างของแนวเชื่อมค่อนข้างสม่ำเสมอ มองไม่เห็นโพรงอากาศภายนอก มีการบิดตัวและ เกยกันเล็กน้อย

ตารางที่ 5.2 ผลจากการตรวจสอบด้วยสายตาและทำการวัดขนาดสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยการเคลื่อนที่แบบนิวแมติกส์ แผ่นเหล็กหนา 5.8 mm, แนวการเชื่อมยาว 100 mm, ขนาดของลวดเชื่อม MAG = 1.2 mm (mm)

ชิ้นงาน ลำดับที่	ขนาดความกว้าง ของร่องซึมลึก	ระยะระหว่างจุดกึ่งกลางถึงปลาย		ขนาดความนูน		ความกว้างของ แนวเชื่อมจริง	หมายเหตุ (ตรวจสอบด้วยสายตา)
		แนวตั้ง	แนวนอน	max	min		
1	1.5 - 1.6	4.5	5.3	6	2.1	9 -10	มีเปลือกฟลักซ์ติดอยู่ แนวเชื่อมคดโค้งเล็กน้อย (ไม่เป็นลูกคลื่นเนียนเรียบ) ความนูนของชิ้นงานยังไม่สม่ำเสมอนัก ความกว้างของแนวเชื่อมค่อนข้างใกล้เคียงกันตลอดแนว การซึมลึกยังไม่ดีพอ มีการบิดตัวของชิ้นงานเนื่องจากการเชื่อม (ลวดเชื่อมมีทำการเชื่อมกดลงไปทำให้เกิดแรงกดลงไปบนชิ้นงานทำให้ชิ้นงานงอ)
2	1.0 - 1.3	3.7	4.4	5.1	4.9	11 - 11.5	มีเปลือกฟลักซ์ติดอยู่บ้าง แนวเชื่อมตรงเนียนเรียบไม่เป็นลูกคลื่น ความกว้างของ แนวเชื่อมสม่ำเสมอ ความนูนสม่ำเสมอดี แนว ซึมลึกเห็นไม่เด่นชัด เนื่องจากร่องมีขนาดเล็กเกินไป จึง ทำให้การซึมลึกเป็นไปได้ยาก มีการบิดตัวของชิ้นงานมาก ไม่สามารถมองเห็นโพรงอากาศจากภายนอก

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) ผลจากการตรวจสอบด้วยสายตาและทำการวัดขนาดสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยการเคลื่อนที่แบบนิวแมติกส์ แผ่นเหล็กหนา 5.8 mm, แนวการเชื่อมยาว 100 mm, ขนาดของลวดเชื่อม MAG = 1.2 mm (หน่วยเป็น mm)

ชิ้นงาน ลำดับที่	ขนาดความกว้างของร่องซึมลึก	ระยะระหว่างจุดกึ่งกลางถึงปลาย		ขนาดความนูน		ความกว้างของแนวเชื่อมจริง	หมายเหตุ (ตรวจสอบด้วยสายตา)
		แนวตั้ง	แนวนอน	max	min		
3	1.7 - 1.8	3.8	4.8	3.9	3.4	8.9 - 10	มีเปลือกฟลักซ์ติดอยู่เล็กน้อย แนวเชื่อมคดโค้งเล็กน้อย มีรูร่องเกิดขึ้นเนื่องจากการเคลื่อนของ ชิ้นงานที่เคลื่อนที่ด้วยระบบนิวแมติกส์เป็นขั้น จึงเกิดการกระโดดข้ามบางช่วงของแนวเชื่อมทำให้เกิดช่องว่าง มีการย้อยออกเนื่องจากการไหลของลวดเชื่อมที่หลอมละลายและแข็งตัวช้า แนวซึมลึกมีการย้อยออกด้านล่างเป็นก้อน เนื่องจากการ แข็งตัวช้า ความนูนของแนวเชื่อมยังไม่ดีมากนัก ความกว้างของรอยเชื่อมพอใช้
4	1.8	3.1	3.6	3	2.2	6.7	มีเปลือกฟลักซ์ติดอยู่บ้างเล็กน้อย แนวเชื่อมตรงเรียบแต่เป็นรูปคลื่น ความกว้างของแนวเชื่อมสม่ำเสมอ แต่แนวเชื่อมเชื่อมไม่หมดชิ้นงาน ความนูนค่อนข้างสม่ำเสมอ มีการบิดตัวมาก สามารถมองเห็นแนวซึมลึก
5	2 - 2.4	4.4	4.5	5.8	5.1	8.4	มีเปลือกฟลักซ์ติดอยู่บ้างเล็กน้อย แนวเชื่อมคดเล็กน้อยไม่เป็นลูกคลื่น ความนูนของแนวเชื่อมยังไม่ สม่ำเสมอเนื่องจากการเคลื่อนที่ระบบนิวแมติกส์ ความกว้างของแนวเชื่อมสม่ำเสมอดี มีการบิดตัวมาก แนวซึมลึกเห็นได้ชัดและซึมได้ดี

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) ผลจากการตรวจสอบด้วยสายตาและทำการวัดขนาดสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยการเคลื่อนที่แบบนิวแมติกส์ แผ่นเหล็กหนา 5.8 mm, แนวการเชื่อมยาว 100 mm, ขนาดของลวดเชื่อม MAG = 1.2 mm (หน่วยเป็น mm)

ชิ้นงาน ลำดับที่	ขนาดความกว้าง ของร่องซึมลึก	ระยะระหว่างจุดกึ่งกลางถึงปลาย		ขนาดความนูน		ความกว้างของ แนวเชื่อมจริง	หมายเหตุ (ตรวจสอบด้วยสายตา)
		แนวตั้ง	แนวนอน	max	min		
6	1.9	4.6	5.0	4.8	3.6	10 - 10.8	ไม่มีเปลือกฟลักซ์ติดอยู่ แนวเชื่อมคดเล็กน้อยเนียนเรียบไม่เป็นลูกคลื่น ความนูนของแนวเชื่อมสูงบ้างต่ำบ้าง เล็กน้อย ความกว้างของแนวเชื่อมนับว่าใช้ได้ แนวซึมลึกเห็นได้บ้างแต่ก็ไม่มาก เนื่องจากเหล็กชิ้นงานเกิดการบิดตัวมาก ทำให้เหล็กเกิดการเกยกันและหดตัวเข้าหากันจน ทำให้ร่องซึมลึกมีขนาดเล็กลงมาก ไม่สามารถมองเห็นฟองอากาศจากภายนอกแนวเชื่อม
7	1.7 - 2.2	4.2	5.0	4.1	2.5	10.6 - 11.2	มีฟลักซ์ติดอยู่ แนวเชื่อมคดเล็กน้อยเป็นลูกคลื่นไม่เรียบ มีการย้อยซึมลึกลงด้านล่าง บริเวณสิ้นสุดการเชื่อม ชิ้นงานซึ่งเกิดจากการแข็งตัวไม่ทันเมื่อหยุดการเชื่อม แนวซึมลึกสามารถมองเห็นได้ชัดเจนแต่ยังมีการซึมที่ยังไม่ดีพอ ความนูนของแนวเชื่อมยังไม่สม่ำเสมอกัน ความกว้างของแนวเชื่อมยังไม่ดีพอเนื่องจากการหลอมละลายของลวดเชื่อมมีการไหลออกด้านข้างมากเกินไปในบางช่วง และอีกสาเหตุหนึ่งเกิดจากการเคลื่อนที่ด้วยระบบนิวแมติกส์ที่เป็นขั้นๆ ไม่สามารถมองเห็นโพรงอากาศจากภายนอก

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) ผลจากการตรวจสอบด้วยสายตาและทำการวัดขนาดสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยการเคลื่อนที่แบบนิวแมติกส์ แผ่นเหล็กหนา 5.8 mm, แนวการเชื่อมยาว 100 mm, ขนาดของลวดเชื่อม MAG = 1.2 mm (หน่วยเป็น mm)

ชิ้นงาน ลำดับที่	ขนาดความกว้าง ของร่องซึมลึก	ระยะระหว่างจุดกึ่งกลางถึงปลาย		ขนาดความนูน		ความกว้างของ แนวเชื่อมจริง	หมายเหตุ (ตรวจสอบด้วยสายตา)
		แนวตั้ง	แนวนอน	max	min		
8	1.8	2.9	4.1	4.0	3.3	8.4 - 8.6	มีฟลักซ์ติดอยู่ แนวเชื่อมคดเล็กน้อยเป็นลูกคลื่นไม่เรียบ มีการย้อยซึมลึกลงด้านล่าง บริเวณสิ้นสุดการเชื่อมชิ้นงานซึ่งเกิดจากการแข็งตัวไม่ทันเมื่อหยุดการเชื่อม การซึมลึกสามารถมองเห็นได้ชัดเจนแต่ยังมีการซึมที่ยังไม่ดีพอ ความนูนของแนวเชื่อมยังไม่สม่ำเสมอกัน ความกว้างของแนวเชื่อมยังไม่ดีพอเนื่องจากการหลอมละลายของลวดเชื่อมมีการไหลออกด้านข้างมากเกินไปในบางช่วงและ อีกสาเหตุหนึ่งเกิดจากการเคลื่อนที่ด้วยระบบนิวแมติกส์ที่เป็นขั้นๆ ทำให้เกิดการกระโดดข้ามไปในบางช่วงของการเชื่อม ไม่สามารถมองเห็นโพรงอากาศ จากภายนอก
9	1.4 - 1.6	3.7	5.1	6.0	4.7	11 - 13	มีฟลักซ์ติดอยู่เล็กน้อย แนวเชื่อมตรงแต่การป้อนลวดเชื่อมในขั้นการเดินนั้นทำให้การหลอมละลายของลวดเชื่อมก่อตัวเป็นก้อนเนียนแต่ไม่เรียบมาก ความนูนของแนวเชื่อมไม่ค่อยสม่ำเสมอเนื่องจากการก่อตัวเป็นก้อน ความกว้างของแนวเชื่อมก็ยังไม่ดีด้วยสาเหตุการก่อตัวเป็นก้อน มีการบิดตัวมาก แนวซึมลึกมองเห็นได้ชัดแต่แนวซึมไม่สม่ำเสมอ มีการย้อยออกเมื่อเริ่มการเชื่อมเนื่องจากขั้นการเคลื่อนที่ช้าเกินไป เนื่องจากการจ่ายลม ไม่สามารถมองเห็นโพรงอากาศได้จากภายนอก

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) ผลจากการตรวจสอบด้วยสายตาและทำการวัดขนาดสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยการเคลื่อนที่แบบนิวแมติกส์ แผ่นเหล็กหนา 5.8 mm, แนวการเชื่อมยาว 100 mm, ขนาดของลวดเชื่อม MAG = 1.2 mm (หน่วยเป็น mm)

ชิ้นงาน ลำดับที่	ขนาดความกว้าง ของร่องชีมลึก	ระยะระหว่างจุดกึ่งกลางถึงปลาย		ขนาดความนูน		ความกว้างของ แนวเชื่อมจริง	หมายเหตุ (ตรวจสอบด้วยสายตา)
		แนวตั้ง	แนวนอน	max	min		
10	1.6 - 2.2	4.1	4.4	3.8	3	7.3 -7.7	มีฟลักซ์ติดอยู่บ้าง แนวเชื่อมคดเล็กน้อย การเดินแนวยังไม่ตรง เนื่องจากการหลอมละลายที่มีการเปลี่ยนแปลงของเครื่องที่อาร์คไปไม่คงที่ ความนูนของ แนวเชื่อมไม่ดี ความกว้างของแนวเชื่อมยังพอใช้ได้ มีการบิดตัวบ้างเล็กน้อย มีการยุ้ยออกไปด้านนอกชิ้นงาน เนื่องจากการหลอมละลายแล้วเย็นตัวช้าทำให้ไหลย้อยออกไป ไม่สามารถมองเห็นฟองอากาศได้จากภายนอก

ตารางที่ 5.3 ผลการทดสอบความแข็งแบบบริเนลสำหรับงานเชื่อมด้วยมือ

ชิ้นงาน	เริ่มทำการเชื่อม				ตอนกลาง				ก่อนจบการเชื่อม				
ลำดับที่	d_1	d_2	d	HB	d_1	d_2	d	HB	d_1	d_2	d	HB	HB_{avg}
1	1.24	1.06	1.150	28.4	1.08	1.10	1.09	31.8	1.09	1.18	1.135	29.2	29.8
2	1.15	1.16	1.155	28.1	1.26	1.15	1.205	25.7	1.27	1.12	1.195	26.1	26.6
3	1.16	1.16	1.160	27.8	1.17	1.02	1.095	31.5	1.07	1.17	1.120	30.0	29.8
4	1.13	1.11	1.120	30.0	1.08	1.17	1.125	29.7	1.20	1.07	1.135	29.2	29.6
5	1.17	1.10	1.135	29.2	1.06	1.18	1.120	30.0	1.11	1.18	1.145	28.6	29.3
6	1.12	1.18	1.150	28.4	1.21	1.12	1.165	27.6	1.05	1.05	1.050	34.4	30.1
7	1.17	1.07	1.120	30.0	1.05	1.12	1.085	32.1	1.26	1.37	1.315	25.2	29.2
8	1.23	1.06	1.145	28.6	1.18	1.07	1.125	29.7	1.25	1.04	1.145	28.6	29.0
9	1.10	1.12	1.110	30.6	1.08	1.15	1.115	30.3	1.03	1.16	1.095	31.5	30.8
10	1.00	1.08	1.040	35.1	1.25	1.05	1.150	28.4	1.01	1.18	1.095	31.5	31.7

ตารางที่ 5.4 ผลการทดสอบความแข็งแบบบริเนลสำหรับการเชื่อมโลหะด้วยระบบนิวแมติกส์

ชิ้นงาน	เริ่มทำการเชื่อม				ตอนกลาง				ก่อนจบการเชื่อม				
ลำดับที่	d_1	d_2	d	HB	d_1	d_2	d	HB	d_1	d_2	d	HB	HB_{avg}
1	1.11	1.13	1.120	30.0	1.18	1.14	1.160	27.8	1.11	1.13	1.120	30.0	29.3
2	1.15	1.15	1.150	28.4	1.04	1.13	1.085	32.1	1.12	1.19	1.155	28.1	29.5
3	1.11	1.17	1.140	28.9	1.13	1.18	1.155	28.1	1.07	1.13	1.100	31.2	29.4
4	1.15	1.15	1.150	30.0	1.20	1.09	1.145	28.6	1.18	1.19	1.185	26.6	28.4
5	1.30	1.40	1.135	29.2	1.30	1.10	1.200	30.9	1.22	1.16	1.190	26.4	28.5
6	1.05	1.02	1.035	35.4	1.07	1.14	1.105	30.0	1.17	1.05	1.110	30.6	32.3
7	1.28	1.15	1.215	25.2	1.15	1.08	1.115	30.3	1.16	1.18	1.170	27.3	27.6
8	1.25	1.12	1.185	26.6	1.06	1.11	1.085	32.1	1.05	1.09	1.070	33.0	30.6
9	1.09	1.12	1.105	30.9	1.07	1.12	1.095	31.5	1.16	1.17	1.165	27.6	30.0
10	1.19	1.14	1.165	27.6	1.18	1.09	1.135	29.2	1.24	1.01	1.125	29.7	28.8

ตารางที่ 5.5 การเปรียบเทียบระหว่างการทดสอบแบบบริเนลกับแบบวิกเกอร์สำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยมือ

ชิ้นงาน ลำดับที่	ค่าที่ได้จากการทดสอบแบบบริเนล	ค่าที่เปรียบเทียบกับแบบวิกเกอร์
1	29.8	28.3
2	26.6	25.3
3	29.8	28.3
4	29.6	28.1
5	29.3	27.8
6	30.1	28.6
7	29.2	27.7
8	29.0	27.6
9	30.8	29.3
10	31.7	30.1

ตารางที่ 5.6 การเปรียบเทียบระหว่างการทดสอบแบบบริเนลกับแบบวิกเกอร์สำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยระบบนิวแมติกส์

ชิ้นงาน ลำดับที่	ค่าที่ได้จากการทดสอบแบบบริเนล	ค่าที่เปรียบเทียบกับแบบวิกเกอร์
1	29.3	27.8
2	29.5	28.0
3	29.4	27.9
4	28.4	27.0
5	28.5	27.1
6	32.3	30.7
7	27.6	26.2
8	30.6	29.1
9	30.0	28.5
10	28.8	27.4

ตารางที่ 5.7 ผลจากการทำการวัดขนาด และการคำนวณค่าการบิดตัวจากสูตรสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยมือ แผ่นเหล็กหนา 5.8 mm, แนวการเชื่อมยาว 100 mm, ขนาดของลวดเชื่อม MAG = 1.2 mm (หน่วยเป็น mm)

ชิ้นงาน ลำดับที่	ระยะระหว่างระดับศูนย์ถ่วงรอยเชื่อม ถึงระดับแกนกลางชิ้นงาน (mm)	พื้นที่หน้าตัดทั้งหมดของรอยเชื่อม (mm^2)	ความยาวชิ้นงาน (mm)	แรงเฉื่อนภายในชิ้นงาน (mm^4)	ผลของการโก่งตัวในแนวตั้ง (Δ)	ผลของการหดตัวในแนวขวาง (Δ_{trans})
1	1.20	58	100	750.00	3.49	0.73
2	1.25	58	100	1333.33	3.87	1.38
3	2.05	58	100	1016.67	4.73	0.84
4	1.93	58	100	758.33	1.45	0.56
5	0.75	58	100	925.00	1.28	0.59
6	0.25	58	100	891.67	0.65	0.80
7	0.30	58	100	825.00	0.44	0.42
8	2.50	58	100	886.67	2.45	0.30
9	0.60	58	100	708.33	1.36	0.44
10	0.70	58	100	780.00	1.39	0.512

ตารางที่ 5.8 ผลจากการทำการวัดขนาด และการคำนวณค่าการบิดตัวสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยมือ

แผ่นเหล็กหนา 5.8 mm, แนวการเชื่อมยาว 100 mm, ขนาดของลวดเชื่อม MAG = 1.2 mm (หน่วยเป็น mm)

ชิ้นงาน ลำดับที่	ระยะระหว่างระดับศูนย์ถ่วงรอยเชื่อม ถึงระดับแกนกลางชิ้นงาน (mm)	พื้นที่หน้าตัดทั้งหมดของรอยเชื่อม (mm^2)	ความยาว ชิ้นงาน (mm)	แรงเฉื่อนภายใน ชิ้นงาน (mm^4)	ผลของการโก่งตัว ในแนวตั้ง (Δ)	ผลของการหดตัวใน แนวขวาง (Δ_{trans})
1	1.95	58	100	791.67	4.64	0.40
2	0.10	58	100	941.67	2.72	0.44
3	0.25	58	100	783.33	5.85	0.5
4	0.40	58	100	558.33	7.38	0.3
5	0.35	58	100	700.00	2.16	0.54
6	0.60	58	100	866.67	0.81	0.62
7	0.80	58	100	908.33	1.05	0.57
8	0.35	58	100	708.33	8.37	0.32
9	0.65	58	100	1000.00	2.46	0.51
10	0.40	58	100	620.83	2.71	0.49

ตารางที่ 5.9 ผลจากการทำการวัดขนาด และการคำนวณค่าการบิดตัวสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยการเคลื่อนที่แบบนิวแมติกส์ แผ่นเหล็กหนา 5.8 mm, แนวการเชื่อมยาว 100 mm, ขนาดของลวดเชื่อม MAG = 1.2 mm (หน่วยเป็น mm)

ชิ้นงาน ลำดับที่	ระดับความสูงที่โก่งงอ จากระดับพื้นราบด้านขวา			ระดับความสูงที่โก่งงอ จากระดับพื้นราบด้านซ้าย			ค่าที่วัดได้จากการโก่งงอของแผ่นเหล็ก เมื่อทำการเชื่อมแล้ว 4 จุดทดสอบ				ผลของการโก่งตัว ในแนวตั้ง (Δ) จากการวัดจริง	ผลของการหดตัวใน แนวขวาง (Δ_{trans}) จากการวัดจริง
	ต้น	กลาง	ปลาย	ต้น	กลาง	ปลาย	1	2	3	4		
1	0.7	0.7	0.9	0.5	0.4	0.1	0.7	1.2	0.8	0	1.20	0.90
2	1.8	1.4	1.2	0.2	0.5	1.2	1.9	0.8	0.8	0	1.90	1.80
3	0.3	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.9	0.5	0.1	0.2	0.90	0.50
4	0.5	0.9	1.7	1.4	1.1	1.1	1.0	0.6	0.2	0.7	1.00	1.70
5	4.2	3.3	3.0	1.3	0.8	0.2	1.1	1.4	3.1	4.2	4.20	4.20
6	0.9	0.8	1.4	1.0	0.9	0.7	0.1	0.5	1.3	1.7	1.70	1.40
7	0.5	0.5	0.6	1.9	2.8	2.2	0.9	0.3	1.5	1.9	1.90	2.80
8	1.5	2.0	1.5	0.3	1.4	2.5	0.3	0.2	0.7	1.3	1.30	2.50
9	2.8	1.7	1.3	1.7	1.0	0.0	2.3	2.2	1.9	2.0	2.30	2.80
10	0.4	0.8	0.3	1.7	2.2	1.9	0.2	0.5	0.7	1.6	1.60	2.20

ตารางที่ 5.10 ผลจากการทำการวัดขนาด และการคำนวณค่าการบิดตัวสำหรับงานเชื่อมโลหะด้วยการเคลื่อนที่แบบนิวแมติกส์ แผ่นเหล็กหนา 5.8 mm, แนวการเชื่อมยาว 100 mm, ขนาดของลวดเชื่อม MAG = 1.2 mm (หน่วยเป็น mm)

ชิ้นงาน ลำดับที่	ระดับความสูงที่โก่งงอ จากระดับพื้นราบด้านขวา			ระดับความสูงที่โก่งงอ จากระดับพื้นราบด้านซ้าย			ค่าที่วัดได้จากการโก่งงอของแผ่นเหล็ก เมื่อทำการเชื่อมแล้ว 4 จุดทดสอบ				ผลของการโก่งตัว ในแนวตั้ง (Δ) จากการวัดจริง	ผลของการหดตัวใน แนวขวาง (Δ_{trans}) จากการวัดจริง
	ต้น	กลาง	ปลาย	ต้น	กลาง	ปลาย	1	2	3	4		
1	1.8	2.0	2.8	2.8	4.2	3.5	6.2	1.9	1.0	1.3	6.2	2.2
2	0.3	1.0	1.0	1.8	2.0	2.0	0.4	0.3	0.7	1.8	1.7	1.6
3	3.2	1.6	2.5	3.2	3.1	3.3	1.6	1.1	1.1	1.2	1.6	1.5
4	2.4	2.9	3.5	2.0	1.9	2.1	2.0	0.1	0.1	2.9	2.9	1.4
5	2.7	2.7	2.7	1.4	1.1	0.7	1.1	0.7	1.4	1.4	1.4	3.0
6	1.9	2.2	2.2	3.0	3.0	2.3	2.3	0.3	0.2	1.0	2.3	1.1
7	3.2	2.5	3.6	2.9	2.3	1.3	2.5	0.8	1.1	2.4	2.5	2.3
8	0.1	0.3	0.7	2.4	2.5	1.9	2.2	0.8	0.3	0.4	2.2	2.2
9	5.2	4.2	3.2	2.0	1.9	0.2	2.8	0.5	0	0.2	2.8	3.2
10	0.9	0.7	0.3	3.6	3.5	3.1	0.7	0.5	0.9	3.4	3.4	2.8