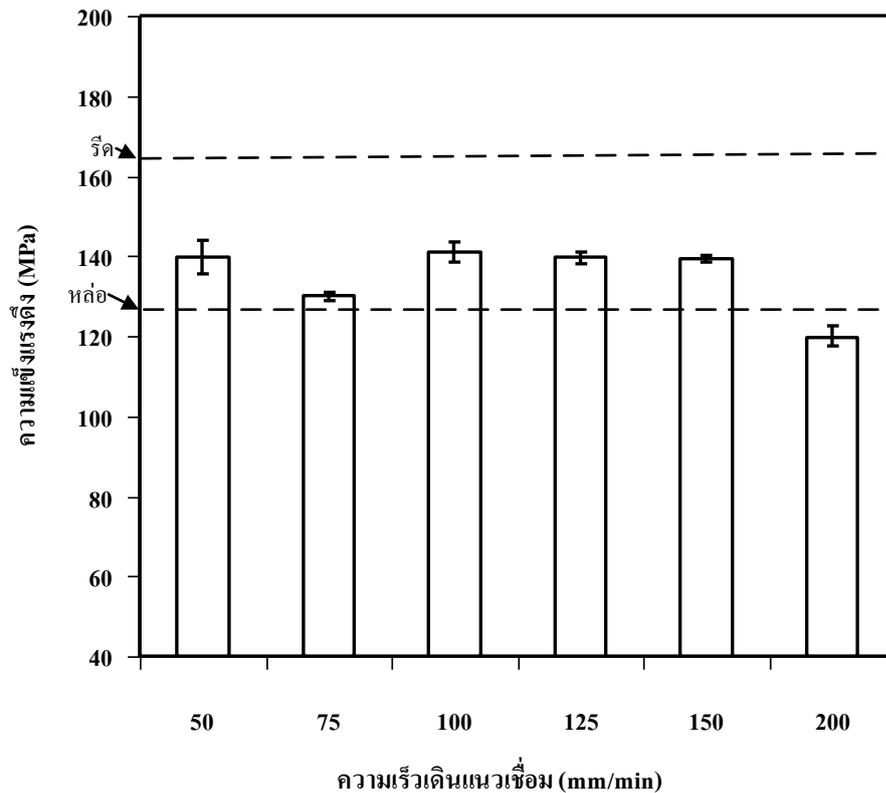


รูปที่ 4.11 ผิวหน้าแนวเชื่อมที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1500 rpm และความเร็วเดินแนว 50-200 mm/min

รูปที่ 4.11 แสดงผิวหน้ารอยเชื่อมอลูมิเนียมแผ่นรีดและแผ่นหล่อที่ผ่านการเชื่อมด้วยสภาวะความเร็วเดินแนวเชื่อมต่างๆ พบว่าที่ความเร็วเดินแนวเชื่อม 50-100 mm/min ผิวหน้ารอยเชื่อมมีความราบเรียบและสม่ำเสมอ ไม่มีจุดบกพร่องใดๆ เช่น ตามค รูพรุน ความไม่สมบูรณ์เกิดขึ้นบนผิวหน้าแนวเชื่อม แต่ที่จุดสุดท้ายของแนวเชื่อม (EP) ยังคงพบจุดบกพร่องรูวงกลมที่เกิดขึ้นจากการถอนตัวกวนที่กำลังหมุนออกจากแนวเชื่อมดังที่พบในการเชื่อมด้วยความเร็วรอบ 500 และ 1000 rpm ดังที่กล่าวไว้แล้ว “จุดบกพร่องแบบนี้สามารถทำการเชื่อมอุดรูด้วยกรรมวิธีการเชื่อมอื่นๆ ได้” พิจารณาการเกิดครีปที่ด้านข้างของแนวเชื่อมพบว่าครีปที่เกิดขึ้นมีปริมาณน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับความเร็วรอบ 500 และ 1000 rpm ปริมาณของการลดลงของการเกิดครีปที่น้อยลงนี้ต้องมีการนำมาทำการศึกษาต่อไป เนื่องจากในหัวข้อที่ 4.2 ได้กล่าวไว้ว่า “คาดว่าเกิดขึ้นจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิการเชื่อม เมื่อความเร็วรอบการหมุนของตัวกวนเพิ่มมากขึ้น ทำให้ความร้อนเสียดทานมากขึ้น ส่งผลทำให้อลูมิเนียมอ่อนตัวได้มากกว่า และส่งผลทำให้อลูมิเนียมถูกดันออกมาข้างนอกเพิ่มมากขึ้น เกิดเป็นครีปรอบๆ แนวเชื่อม” ในหัวข้อนี้พบว่าไม่ถูกต้องเสมอไป คาดว่าการเกิดครีปควรมีกลไกการเกิดแนวเชื่อมเข้ามาเกี่ยวข้องและควรศึกษาต่อไป การเกิดครีปในปริมาณที่ลดลงนั้นมีลักษณะผลการทดลองที่น่าสนใจ คือ เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาการต่อเชื่อมวัสดุต่างชนิดหลายการทดลอง เช่น การเชื่อมเสียดทานแบบกวนรอยต่ออลูมิเนียม 5083 และเหล็กกล้า SS400 [23] รอยต่ออลูมิเนียม 6063 และเหล็กกล้าคาร์บอน 1015 [30] รอยต่ออลูมิเนียม 6063 และเหล็กกล้าไร้สนิม 430 [10] หรือรอยต่ออลูมิเนียม 6063 และเหล็กกล้าไร้สนิม 304 [31] เป็นต้น พบว่าการเชื่อม

รอยต่อของวัสดุต่างชนิดกันทำให้เกิดครีปที่ไม่ต่อเนื่องและทำให้ครีปเกิดการหลุดร่อนออกมาเมื่อทำการเชื่อมได้



รูปที่ 4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงดึงของรอยต่อและความเร็วเดินแนวต่างๆ ที่ความเร็วรอบ 1500 rpm

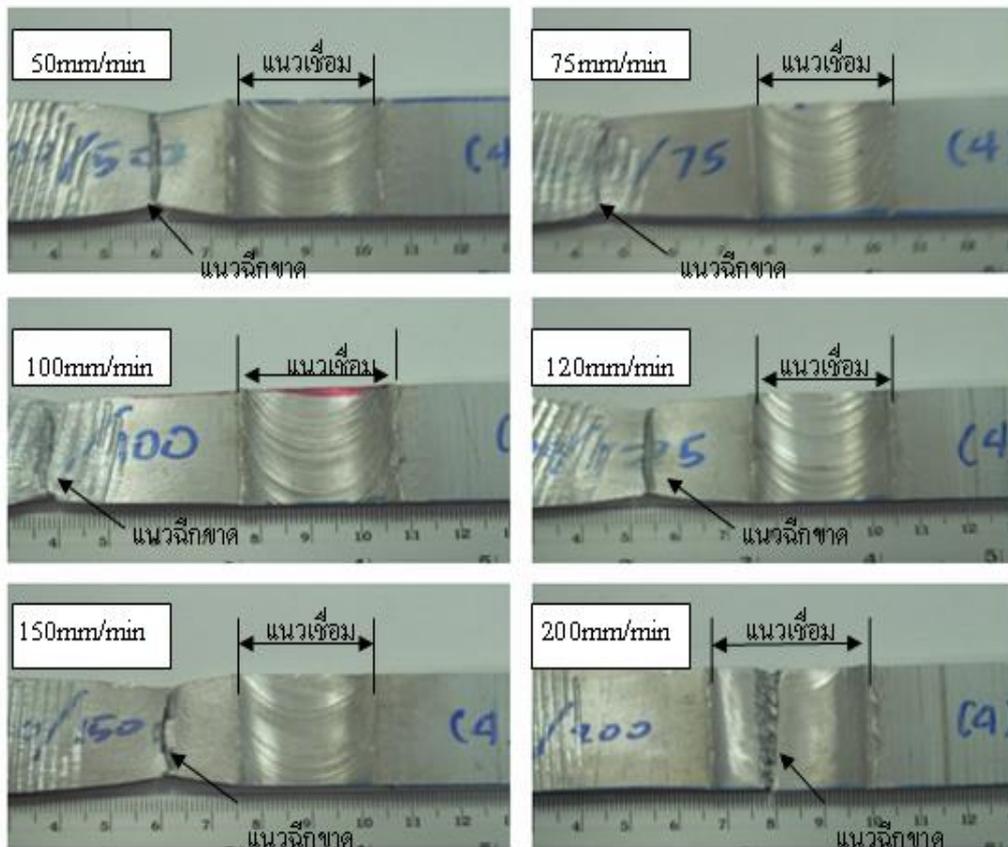
รูปที่ 4.11 (จ) แสดงผิวหน้าแนวเชื่อมที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1500 rpm และความเร็วเดินแนวเชื่อม 200 mm/min ซึ่งเป็นความเร็วเดินแนวเชื่อมสูงสุดในการเชื่อมครั้งนี้ พบว่าผิวหน้าแนวเชื่อมประมาณ 40 มม. ก่อนถึงจุดสุดท้ายของแนวเชื่อมนั้นเกิดความไม่สมบูรณ์ขึ้นดังแสดงด้วยพื้นที่ในสี่เหลี่ยมเส้นประ ความไม่สมบูรณ์นี้อาจเกิดจากตัวแปรสำคัญ 2 ประการ คือ ความเร็วรอบ 1500 rpm เป็นความเร็วรอบที่สูงทำให้เกิดความร้อนเสียดทานที่มีค่าสูง ส่งผลให้อลูมิเนียมเกิดการไหลตัวค่อนข้างง่ายภายใต้เครื่องมือเชื่อม ขณะเดียวกันเมื่อเครื่องมือเชื่อมเกิดการเคลื่อนที่แล้ว คาดว่าความเร็วเดินแนวเชื่อมที่สูงทำให้อลูมิเนียมที่ไหลจากด้านหน้าของหัวกวขณะทำการ

เชื่อมไม่สามารถไหลสู่ด้านหลังของตัวกวนเพื่อที่จะถูกบ่าเครื่องมือเชื่อมกดอัดเพื่อให้เกิดแนวเชื่อมได้ [13]

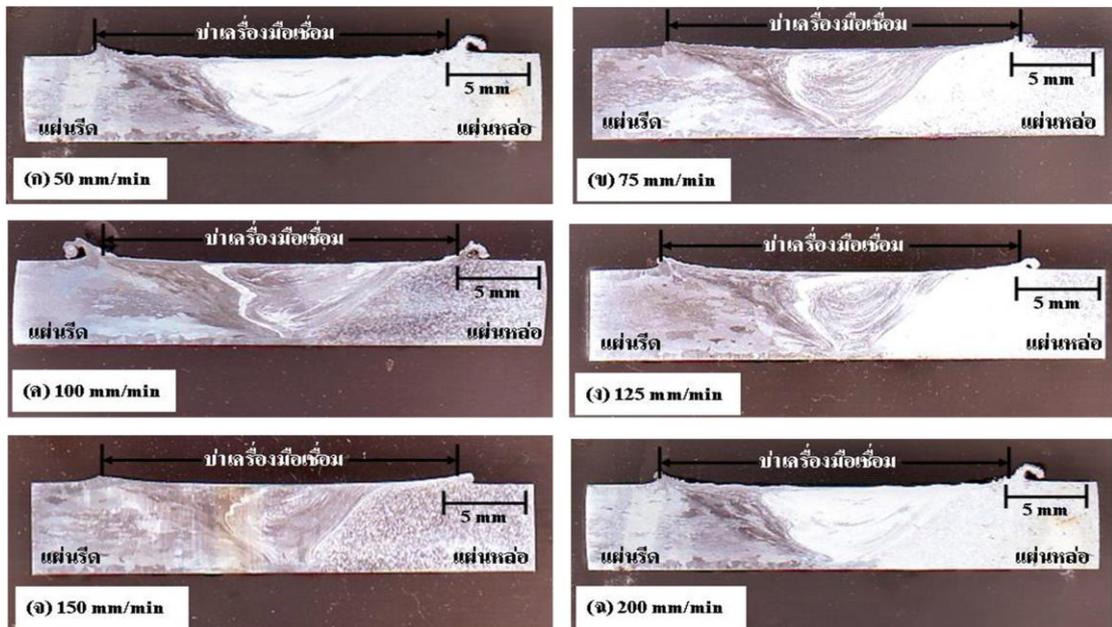
รูปที่ 4.12 แสดงค่าความแข็งแรงของรอยต่ออลูมิเนียมแผ่นรีดและแผ่นหล่อที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1500 rpm และความเร็วเดินแนวเชื่อม 50-200 mm/min ที่กำหนดให้เลือกชิ้นทดสอบ 6 ชิ้นจากรอยต่อที่เชื่อม 3 รอยต่อแบบสุ่ม แล้วนำไปทำการทดสอบค่าความแข็งแรงดึงด้วยเครื่องทดสอบแรงดึง พบว่าค่าความแข็งแรงดึงเฉลี่ยที่ความเร็วเดินแนวเชื่อม 50-150 mm/min นั้นมีค่าสูงกว่าความแข็งแรงดึงของอลูมิเนียมหลัก โดยมีค่าความแข็งแรงสูงกว่าอลูมิเนียมแผ่นหล่อประมาณ 5% แนวโน้มของค่าความแข็งแรงดึงมีค่าลดลงเล็กน้อยเมื่อความเร็วเดินแนวเชื่อมเพิ่มสูงขึ้นจาก 50-75 mm/min จากนั้นค่าความแข็งแรงมีค่าเพิ่มขึ้นและค่อนข้างสม่ำเสมอ หรือมีการเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 5% เมื่อความเร็วเดินแนวเชื่อมเพิ่มขึ้นจาก 100-150 mm/min ค่าความแข็งแรงดึงสูงสุดที่ได้จากสภาวะการเชื่อมที่ความเร็วรอบ 1500 rpm นี้คือ การเชื่อมที่ความเร็วเดินแนวเชื่อม 100 mm/min แสดงค่าความแข็งแรงดึงสูงสุดเท่ากับ 141 MPa ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับความแข็งแรงดึงสูงสุดที่ได้จากการเชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1000 rpm ที่แสดงในหัวข้อที่ 4.2 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยประมาณ 142 MPa ค่าความแข็งแรงที่ใกล้เคียงนี้ เป็นเพียงค่าสูงสุดในกลุ่มรอยต่อที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1500 rpm เท่านั้น แต่ถ้าหากเปรียบเทียบแนวโน้มความแข็งแรงที่กลุ่มรอยต่อที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1500 rpm แล้ว พบว่าความแข็งแรงของรอยต่อที่ได้นี้มีแนวโน้มที่ต่ำกว่า กลุ่มรอยต่อที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1000 rpm ขณะเดียวกันเมื่อพิจารณาค่าความแข็งแรงดึงของรอยต่อที่เชื่อมด้วยความเร็วเดินแนวเชื่อม 200 mm/min ที่มีค่าความแข็งแรงต่ำสุดในการศึกษาในหัวข้อนี้ คาดว่าอาจเกิดจากจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นบนผิวหน้าแนวเชื่อมนั้นเป็นจุดกำเนิดการพังทลายทำให้รอยต่อมีความแข็งแรงดึงลดต่ำลง ผลการทดลองนี้มีผลการทดลองคล้ายกับการประยุกต์ใช้ตัวกวนทรงกระบอกความเร็วรอบ 1000 rpm ในการเชื่อมรอยต่ออลูมิเนียม 6063-T1 ที่พบจุดบกพร่องที่ผิวหน้าและส่งผลต่อการเกิดจุดบกพร่องในรอยเชื่อมและทำให้เกิดการลดลงของค่าความแข็งแรงดึง [34]

รูปที่ 4.13 แสดงตำแหน่งการพังทลายของรอยต่อที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1500 rpm และความเร็วเดินแนว 50-200 mm/min ผลการตรวจสอบการพังทลายยืนยันผลการทดลองการทดสอบแรงดึงในรูปที่ 4.12 ที่กล่าวว่าที่รอยเชื่อมที่เชื่อมด้วยความเร็วเดินแนวเชื่อม 50-150 mm/min นั้นรอยต่อมีค่าความแข็งแรงสูงกว่าอลูมิเนียมแผ่นหล่อดังเห็นได้จากการพังทลายที่เกิดขึ้นนั้นเกิดขึ้นที่บริเวณอลูมิเนียมแผ่นหล่อ ตำแหน่งการพังทลายของชิ้นทดสอบเกิดขึ้นที่ระยะ 15, 30, 30, 22 และ 15 มม. สำหรับรอยต่อที่เชื่อมด้วยความเร็วเดินแนวเชื่อม 50-150 มม. ตามลำดับ ผลการทดลองที่ได้นี้มีลักษณะเดียวกับรอยต่อที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบตัวกวน 500 และ 1000 rpm ในหัวข้อที่ 4.1 และ 4.2 ขณะที่รอยต่อการเชื่อมด้วยความเร็วเดินแนวเชื่อม 200 mm/min ที่แสดงผิวหน้าเกิดจุดบกพร่อง

ขึ้นนั้นพบว่า ชั้นทดสอบแรงดึงเกิดการพังทลายที่ตำแหน่งประมาณกึ่งกลางแนวเชื่อม ซึ่งเป็นบริเวณที่เกิดจุดบกพร่องที่ผิวหน้าของแนวเชื่อม ดังการเกิดการพังทลายของรอยต่ออลูมิเนียม 6063-T1 ที่พบจุดบกพร่องบนผิวหน้า และด้านล่างของแนวเชื่อม ที่แสดงให้เห็นว่าการเกิดจุดบกพร่องใดๆ ในโลหะเชื่อมหรือผิวหน้าแนวเชื่อมนั้นเป็นจุดรวมความเค้นและเป็นจุดกำเนิดการพังทลายของแนวเชื่อม เมื่อชิ้นงานได้รับแรงดึง จุดบกพร่องดังกล่าวที่เป็นจุดที่มีความเค้นสูงอยู่แล้ว ทำให้เกิดการขยายตัวของจุดบกพร่องให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และขยายตัวกินลึกเข้าไปในชิ้นงานได้ ผลที่ได้เนื่องจากชิ้นงานมีพื้นที่ในการรับแรงน้อยกว่า จึงแสดงค่าความแข็งแรงของรอยต่อที่มีปริมาณน้อยกว่า [34] อย่างไรก็ตามการศึกษาความเค้นตกค้างในรอยเชื่อมและจุดบกพร่องดังกล่าวนี้ไม่ได้ทำการศึกษาได้ง่ายนัก เนื่องจากการตรวจเอกซเรย์ที่ผ่านมา ในรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความเค้นตกค้างในชิ้นงานเชื่อมเสียดทานแบบกวนนั้นยังไม่มีรายงานไว้ งานวิจัยอื่นๆ เพียงแสดงผลการพยากรณ์ด้วยโปรแกรมไฟไนท์เอลิเมนต์เท่านั้น การศึกษาแบบอื่นๆ ยังไม่ได้มีการรายงานผลและควรมีการศึกษาต่อไปเพื่อยืนยันผลการทดลองนี้



รูปที่ 4.13 ตำแหน่งการพังทลายของรอยต่อที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1500 rpm และความเร็วเดินแนว 50-200 mm/min



รูปที่ 4.14 โครงสร้างมหภาคของรอยต่อที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1500 rpm และความเร็วเดินแนว 50-200 mm/min



รูปที่ 4.15 การแบ่งพื้นที่รอยเชื่อมที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1500 rpm

รูปที่ 4.9 แสดงโครงสร้างมหภาคของรอยต่อที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1500 rpm และความเร็วเดินแนว 50-200 mm/min โครงสร้างมหภาคของรอยต่อที่ความเร็วรอบ 1500 rpm พบการแบ่งพื้นที่โครงสร้างมหภาคของรอยต่อออกเป็น 4 ส่วนดังแสดงในรูปที่ 4.15 คือ อลูมิเนียมแผ่นรีดอยู่ที่ด้านซ้าย อลูมิเนียมแผ่นหล่ออยู่ที่ด้านขวา พื้นที่การกวานอยู่ที่กึ่งกลางแนวเชื่อมมีรูปร่างเป็นกรวย และพื้นที่วงแหวนหัวหอมที่กึ่งกลางพื้นที่การกวาน เมื่อเปรียบเทียบกับความเร็วรอบ 500 และ 1000 rpm ที่ผ่านมามีพบว่าที่ความเร็วรอบ 1500 rpm นี้โครงสร้างมหภาคแสดงพื้นที่การกวานที่มีขนาดใหญ่กว่า โดยสังเกตเห็นได้พื้นที่กรวยที่แสดงให้เห็นอย่างชัดเจน และในพื้นที่ของกรวยนั้นมีวงแหวนหัวหอมสวมทับอยู่ภายใน เปรียบเทียบแถบการรวมตัวของอลูมิเนียมแผ่นหล่อและแผ่นรีดภายในพื้นที่การกวานพบว่า ในรอยต่อที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1500 rpm นี้ ไม่สามารถตรวจสอบเห็นได้โดยการตรวจสอบระดับมหภาค คาดว่าการกวานที่อุณหภูมิสูงขึ้นทำให้เกิดการ

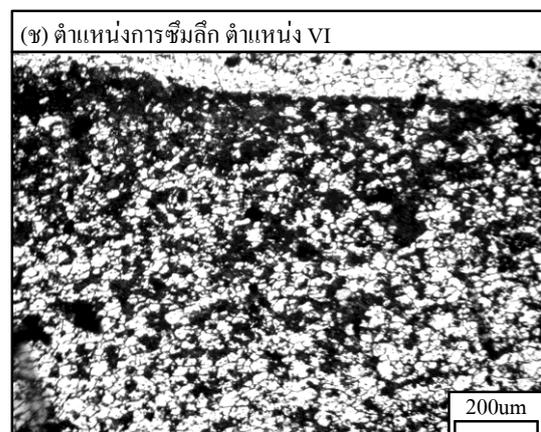
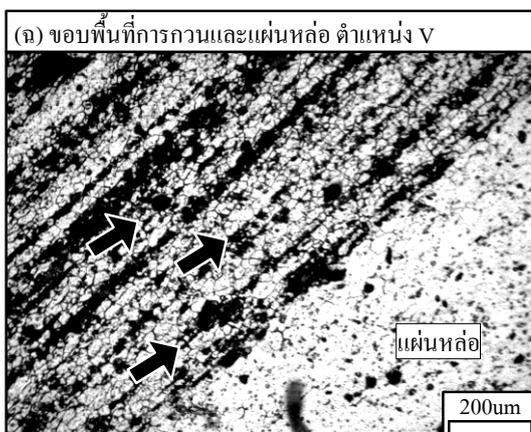
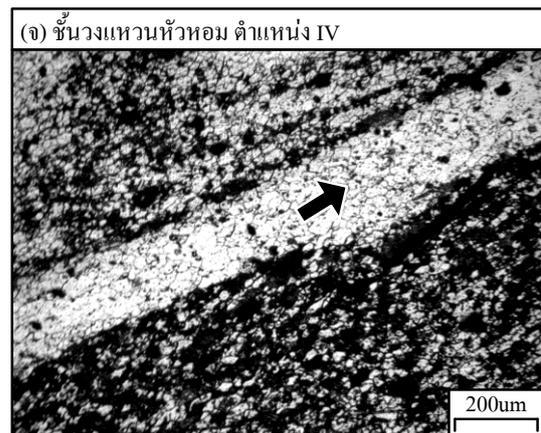
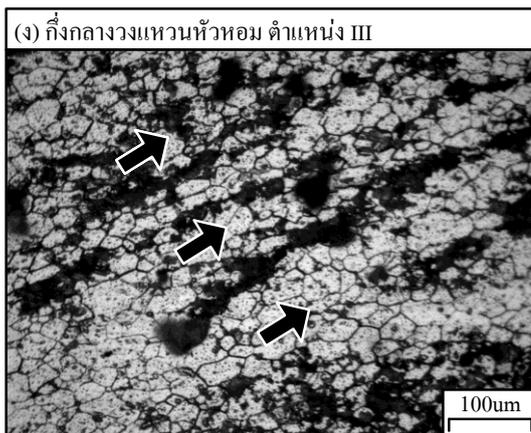
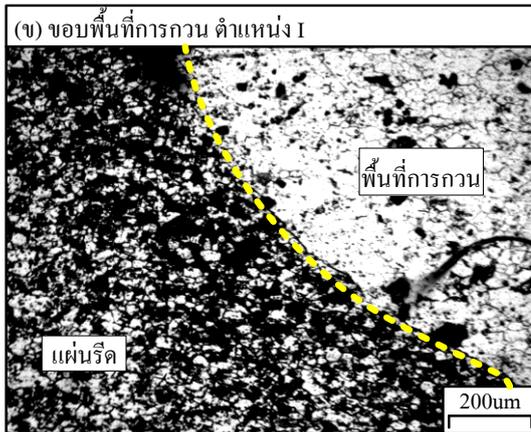
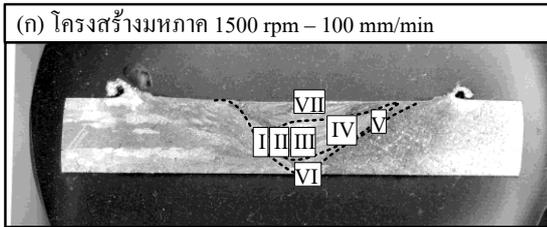
รวมผสมของอลูมิเนียมต่างๆ เข้ากันได้ดีขึ้นหรืออาจเกิดขึ้นเนื่องจากความรุนแรงที่เพิ่มมากขึ้นของการกวานเมื่อตัวกวานเกิดการเคลื่อนที่เพิ่มสูงขึ้นทำให้อลูมิเนียมมีโอกาสในการรวมตัวเป็นนั้กเกิดที่มีขนาดใหญ่ได้น้อย [32]

รูปที่ 4.15 (ก) แสดงโครงสร้างมหภาคของรอยต่ออลูมิเนียมแผ่นรีดและอลูมิเนียมแผ่นหล่อที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1500 rpm และความเร็วเดินแนว 100 mm/min ซึ่งแสดงความแข็งแรงดึงสูงสุดในความเร็วนี้ที่ 141 MPa ที่แสดงโลหะเชื่อมมีความสมบูรณ์ ไม่เกิดจุดบกพร่องใดๆ ในโลหะเชื่อม ทำการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคที่ตำแหน่ง I ถึง VII ซึ่งเป็นตำแหน่งที่เกิดการประสานกันระหว่างโลหะทั้งสองชนิดรอยต่อ

รูปที่ 4.15 (ข) แสดงขอบเขตระหว่างอลูมิเนียมแผ่นรีดที่อยู่ด้านซ้ายกับพื้นที่การกวาน โครงสร้างจุลภาคของแผ่นรีดพบว่าขนาดเม็ดเกรนไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงและมีขนาดเกรนเฉลี่ยเท่ากับที่ตรวจไว้ในหัวข้อที่ผ่านมา คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $35 \mu\text{m}$ ขณะเดียวกันที่ด้านขวาของเส้นประนั้นแสดงพื้นที่การกวานบริเวณที่เป็นรูปทรงกรวยแสดงการรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันของเม็ดเกรนของอลูมิเนียมทำการวัดขนาดเกรนพบว่าขนาดเกรนเฉลี่ยมีค่าประมาณ $24 \mu\text{m}$ ซึ่งมีขนาดที่โตกว่าขนาดเม็ดเกรนที่พบในพื้นที่การกวานของการเชื่อมที่ใช้ความเร็วรอบ 500 และ 1000 rpm ในหัวข้อที่ 4.1 และ 4.2 อย่างไรก็ตามเม็ดเกรนบริเวณนี้ไม่ได้แสดงข้อด้อยจนเป็นสาเหตุให้เกิดการพังทลายบริเวณนี้

รูปที่ 4.15 (ค) แสดงชั้นของวงแหวนหัวหอมที่ละเอียดยิ่งขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับรอยเชื่อมที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1000 rpm และมีขนาดเม็ดเฉลี่ยประมาณ $20.02 \mu\text{m}$ ซึ่งมีขนาดเม็ดเกรนเฉลี่ยที่โตกว่าขนาดเม็ดเกรนเฉลี่ยในวงแหวนหัวหอมของชิ้นงานที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1000 rpm เพียงเล็กน้อย ชั้นของวงแหวนหัวหอมที่เกิดขึ้นมีความชัดเจนน้อยกว่า อาจเป็นไปได้ว่าความเร็วรอบและอุณหภูมิรอยเชื่อมที่สูงกว่าทำให้เกิดการละลายเข้าหากันได้ง่ายยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามต้องทำการทดลองเพื่อหาคำตอบต่อไป

รูปที่ 4.15 (ง) แสดงกึ่งกลางของวงแหวนหัวหอมที่พบการก่อตัวของเม็ดเกรนใหม่ที่มีรูปร่างกลมมนและมีเกรนเฉลี่ยที่มีค่าประมาณ $20 \mu\text{m}$ ชั้นของวงแหวนหัวหอมนั้นสามารถตรวจพบได้ดังแสดงด้วยลูกศรแต่ขอบเขตของชั้นวงแหวนนั้นไม่ชัดเจนมากนัก เม็ดเกรนที่ตรวจพบมีความกลมมนมากกว่าบริเวณอื่นๆ คาดว่าเกิดจากการที่บริเวณนี้เป็นกึ่งกลางของแนวเชื่อมและเป็นบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง เกิดการถ่ายเทความร้อนซ้ำทำให้เม็ดเกรนมีความสามารถในการปรับสภาพได้ดีกว่า และมีขนาดเกรนที่โต กว่า [11] และด้วยเหตุผลดังกล่าว คาดว่าเป็นหนึ่งในสาเหตุที่ตรวจพบว่าขนาดเม็ดเกรนในวงแหวนหัวหอมนี้มีขนาดที่โตกว่าความเร็วรอบที่ผ่านมา

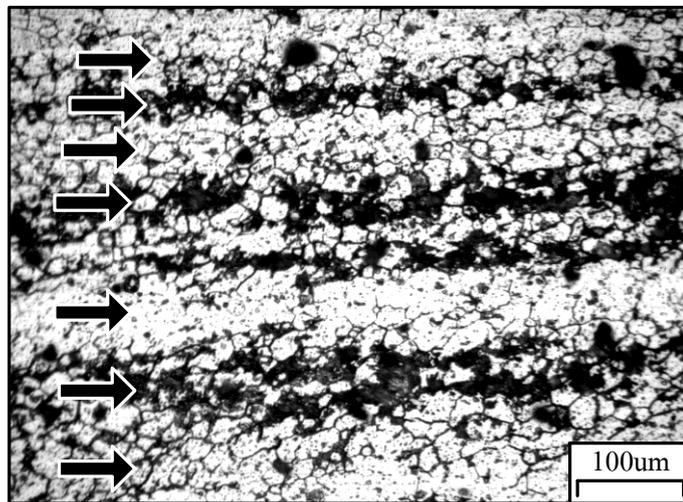


รูปที่ 4.15 โครงสร้างจุลภาคของรอยเชื่อมอลูมิเนียมแผ่นรีดและแผ่นหล่อที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1500 rpm และความเร็วเดินแนวเชื่อม 100 mm/min

รูปที่ 4.15 (จ) แสดงชั้นของวงแหวนหัวหอมที่ลากยาวไปทางด้านอนุเมียมแผ่นหล่อที่แสดงแถบการรวมตัวของอนุเมียมชัดเจนยิ่งขึ้นดังแสดงด้วยลูกศร ขนาดของเม็ดเกรนที่ได้บริเวณนี้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแต่รูปร่างของเม็ดเกรนนั้นถูกดึงให้มีความยาวมากขึ้น เม็ดเกรนอนุเมียมบริเวณนี้จึงมีความกลมมนน้อยกว่าบริเวณอื่นๆ

รูปที่ 4.15 (ฉ) คือ ขอบเขตระหว่างพื้นที่การกวนและอนุเมียมแผ่นหล่อ พบแนวของการอัดกด และพาอนุเมียมให้เคลื่อนที่เป็นแนวแถบการรวมตัวดังแสดงด้วยลูกศร ขณะเดียวกันภายในบริเวณแถบการรวมตัวนั้นยังได้แสดงการก่อตัวของเม็ดเกรนใหม่ที่มีค่าเฉลี่ยประมาณ $19.15 \mu\text{m}$ แต่รูปร่างของเม็ดเกรนนั้นมีรูปร่างไม่กลมมนโน้มเอียงจามทิศทางขนานกับแถบการรวมตัวของอนุเมียมในพื้นที่การกวน

รูปที่ 4.15 (ซ) แสดงตำแหน่งที่แผ่นอนุเมียมแผ่นหล่อและอนุเมียมแผ่นรีดถูกนำมาต่อชนกันก่อนการเชื่อม พบว่าการเชื่อมเสียดทานแบบกวนด้วยความเร็วรอบ 1500 rpm นี้สามารถทำให้เกิดการซึมลึกลงมากวนพื้นที่รอยต่อจนกระทั่งไม่สามารถพบเจอรอยต่อเดิมได้ ซึ่งเมื่อเปรียบ เทียบกับความเร็วรอบ 1000 rpm แล้ว พบว่าความเร็วรอบนี้ทำให้เกิดความสมบูรณ์ของแนวต่อมาก กว่าเพราะรอยต่อที่ 1500 rpm นี้มีความเป็นเนื้อเดียวของโลหะเชื่อมมากกว่า



รูปที่ 4.16 โครงสร้างจุลภาคของรอยเชื่อมอนุเมียมแผ่นรีดและแผ่นหล่อที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1500 rpm และความเร็วเดินแนวเชื่อม 100 mm/min บริเวณผิวหน้าแนวเชื่อม

รูปที่ 4.16 แสดงโครงสร้างจุลภาคของรอยเชื่อมอนุเมียมแผ่นรีดและแผ่นหล่อที่เชื่อมด้วยความเร็วรอบ 1500 rpm และความเร็วเดินแนวเชื่อม 100 mm/min บริเวณผิวหน้าแนวเชื่อม หรือ

บริเวณด้านล่างของบ่าเครื่องมือเชื่อมที่กดอัด ฤดู เสียคทานจนเกิดความร้อนสูงสุดในแนวเชื่อม พบว่าแถบการรวมตัวที่โคนกดอัด และเนื้อสามารถพบเจอได้ชัดเจนและขนาดของเม็ดเกรนโลหะ มีขนาดเล็กกว่าที่บริเวณอื่นๆ เนื่องจากแรงเฉือนที่เกิดขึ้น วัดค่าขนาดเม็ดเกรนเฉลี่ยมีค่าประมาณ $14.20 \mu\text{m}$

รอยต่ออลูมิเนียม 6063 แผ่นรีดและแผ่นหล่อถูกเชื่อมด้วยวิธีการเชื่อมเสียดทานแบบกวน ด้วยตัวแปรการเชื่อมประกอบไปด้วย ความเร็วรอบตัวกวน 1500 rpm ความเร็วเดินแนวเชื่อม 50-200 mm/min ความเอียงของตัวกวน 2 องศา ตัวกวนมีรูปร่างทรงกระบอกเกลียว ระยะสอดตัวกวน 0.1 มม. เข้าสู่แผ่นรีด แผ่นรีดวางอยู่ด้านแอดวานซิง ได้ผลสรุปดังนี้

- การเชื่อมเสียดทานแบบกวนสามารถทำการเชื่อมรอยต่ออลูมิเนียม 6063 แผ่นรีดและแผ่นหล่อ
- ตัวแปรการเชื่อมที่ให้ค่าความแข็งแรงสูงสุด 141 MPa คือ ความเร็วรอบตัวกวน 1500 rpm และ ความเร็วเดินแนวเชื่อม 100 mm/min
- รอยเชื่อมมีความแข็งแรงกว่าโลหะหลักเนื่องจากการพังทลายของชิ้นงานเกิดขึ้นที่แผ่นอลูมิเนียมหล่อ
- ความเร็วเดินแนวเชื่อมที่สูงเกินไปทำให้เกิดความไม่สมบูรณ์ของแนวเชื่อมและทำให้ค่าความแข็งแรงของรอยต่อลดลง
- โครงสร้างจุลภาคแสดงพื้นที่การกวนที่ทำให้เม็ดเกรนเล็กและละเอียดลงเมื่อเปรียบเทียบกับอลูมิเนียมหลัก
- โครงสร้างจุลภาคแสดงการรวมตัวสมบูรณ์ของอลูมิเนียมในโครงสร้างจุลภาคและตรวจสอบพบชั้นการแบ่งแยกระหว่างอลูมิเนียมทั้งสองได้ลำบาก

4.4 สมบัติของรอยต่อที่ความเร็วรอบ 2000 rpm และความเร็วเดินแนว 50-200 mm/min

ในหัวข้อที่ผ่านมาได้รายงานผลการศึกษาคืออิทธิพลความเร็วรอบ 500-1500 rpm ที่มีผลต่อความแข็งแรงดึงของรอยต่ออลูมิเนียมแผ่นรีดและแผ่นหล่อ ค่าความแข็งแรงสูงขึ้นเมื่อความเร็วรอบตัวกวนมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 500-1000 rpm และมีค่าลดลงเมื่อความเร็วรอบเพิ่มขึ้นเป็น 1500 rpm ในหัวข้อนี้ความเร็วรอบการหมุนถูกเพิ่มขึ้นอีก เพื่อพิจารณาความเป็นได้ว่าความเร็วรอบสามารถเพิ่มขึ้นได้อย่างไรบ้าง ตัวแปรการเชื่อมสำคัญที่ประยุกต์ใช้ในการเชื่อมรอยต่อในหัวข้อนี้ประกอบไปด้วยความเร็วรอบตัวกวน 2000 rpm ความเร็วเดินแนวเชื่อม 50-200 mm/min ความเอียงของตัวกวน 2 องศา ตัวกวนมีรูปร่างทรงกระบอกเกลียว ระยะสอดตัวกวน 0.1 มม. เข้าสู่แผ่นรีด แผ่นรีดวางอยู่ด้านแอดวานซิง ผลการทดลองที่น่าสนใจมีดังนี้