

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ทำการทดลองเพื่อประยุกต์ในการเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวน ในการเชื่อมอลูมิเนียม 6063 แผ่นรีดและแผ่นหล่อ ในการเชื่อมรอยต่อชนของแผ่นหนา 6.3 มิลลิเมตร และเปลี่ยนแปลงตัวแปร การทดลองอื่นๆ คือ ความเร็วเดินแนวเชื่อม เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสม และให้สมบัติที่ดีที่สุดของการ เชื่อม และตรวจสอบ โครงสร้างมหภาคและจุลภาคของรอยเชื่อม เพื่อเปรียบเทียบกับสมบัติของรอยต่อ สรุปผลได้ดังนี้

##### 5.1.1 อิทธิพลของความเร็รรอบ 500 rpm และความเร็วดำเนินแนวเชื่อม 50-200 mm/min

- ก. การเชื่อมเสียดทานแบบกวนสามารถทำการเชื่อมรอยต่ออลูมิเนียม 6063 แผ่นรีดและแผ่นหล่อ
- ข. ตัวแปรการเชื่อมที่ให้ค่าความแข็งแรงสูงสุด 137 MPa คือ ความเร็รรอบตัวกวน 500 rpm และความเร็วดำเนินแนวเชื่อม 100 mm/min
- ค. รอยเชื่อมมีความแข็งแรงกว่าโลหะหลักเนื่องจากการพังทลายของชิ้นงานเกิดขึ้นที่แผ่นอลูมิเนียมหล่อ
- ง. โครงสร้างจุลภาคแสดงพื้นที่การกวนที่ทำให้เม็ดเกรนเล็กและละเอียดลงเมื่อเปรียบเทียบกับอลูมิเนียมหลัก
- จ. โครงสร้างจุลภาคแสดงการรวมตัวไม่สมบูรณ์ของอลูมิเนียมในโครงสร้างจุลภาคแสดงชั้นการแบ่งแยกระหว่างอลูมิเนียมทั้งสองอย่างชัดเจน

##### 5.1.2 อิทธิพลของความเร็รรอบ 1000 rpm และความเร็วดำเนินแนวเชื่อม 50-200 mm/min

- ก. การเชื่อมเสียดทานแบบกวนสามารถทำการเชื่อมรอยต่ออลูมิเนียม 6063 แผ่นรีดและแผ่นหล่อ
- ข. ตัวแปรการเชื่อมที่ให้ค่าความแข็งแรงสูงสุด 142 MPa คือ ความเร็รรอบตัวกวน 1000 rpm และความเร็วดำเนินแนวเชื่อม 100 mm/min
- ค. รอยเชื่อมมีความแข็งแรงกว่าโลหะหลักเนื่องจากการพังทลายของชิ้นงานเกิดขึ้นที่แผ่นอลูมิเนียมหล่อ

- ง. โครงสร้างจุลภาคแสดงพื้นที่การกว่นที่ทำให้เม็ดเกรนเล็กและละเอียดลงเมื่อเปรียบเทียบกับอลูมิเนียมหลัก
- จ. โครงสร้างจุลภาคแสดงการรวมตัวของอนุกรมของอลูมิเนียมในโครงสร้างจุลภาคแสดงชั้นการแบ่งแยกระหว่างอลูมิเนียม

5.1.3 อิทธิพลของความเร็รรอบ 1500 rpm และความเร็วดินแนวเชื่อม 50-200 mm/min

- ก. การเชื่อมเสียดทานแบบกวนสามารถทำการเชื่อมรอยต่ออลูมิเนียม 6063 แผ่นรีดและแผ่นหล่อ
- ข. ตัวแปรการเชื่อมที่ให้ค่าความแข็งแรงสูงสุด 141 MPa คือ ความเร็รรอบตัวกวน 1500 rpm และความเร็วดินแนวเชื่อม 100 mm/min
- ค. รอยเชื่อมมีความแข็งแรงกว่าโลหะหลักเนื่องจากการพังทลายของชิ้นงานเกิดขึ้นที่แผ่นอลูมิเนียมหล่อ
- ง. ความเร็วดินแนวเชื่อมที่สูงเกินไปทำให้เกิดความไม่สมบูรณ์ของแนวเชื่อมและทำให้ค่าความแข็งแรงของรอยต่อลดลง
- จ. โครงสร้างจุลภาคแสดงพื้นที่การกว่นที่ทำให้เม็ดเกรนเล็กและละเอียดลงเมื่อเปรียบเทียบกับอลูมิเนียมหลัก
- ฉ. โครงสร้างจุลภาคแสดงการรวมตัวของอนุกรมของอลูมิเนียมในโครงสร้างจุลภาคและตรวจสอบพบชั้นการแบ่งแยกระหว่างอลูมิเนียมทั้งสองได้ลำบาก

5.1.4 อิทธิพลของความเร็รรอบ 2000 rpm และความเร็วดินแนวเชื่อม 50-200 mm/min

- ก. การเชื่อมเสียดทานแบบกวนที่ความเร็รรอบตัวกวน 2000 rpm ไม่สามารถทำการเชื่อมรอยต่ออลูมิเนียม 6063 แผ่นรีดและแผ่นหล่อที่สมบูรณ์ได้
- ข. ตัวแปรการเชื่อมที่ให้ค่าความแข็งแรงสูงสุด 112 MPa คือ ความเร็รรอบตัวกวน 2000 rpm และความเร็วดินแนวเชื่อม 150 mm/min
- ค. รอยเชื่อมมีความแข็งแรงต่ำกว่าโลหะหลักเนื่องจากการพังทลายของชิ้นงานเกิดขึ้นที่แนวเชื่อม
- ง. โครงสร้างจุลภาคแสดงพื้นที่การกว่นที่ไม่สมบูรณ์ การก่อตัวของเม็ดเกรนที่เล็กและละเอียดและพบชั้นการอัดตัวของอลูมิเนียม

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การศึกษากลไกการรวมตัวของวัสดุต่างชนิด

5.2.2 การศึกษาอุณหภูมิที่มีผลต่อสมบัติเชิงแนวเชื่อม

5.2.3 การศึกษาความเค้นตกค้างในรอยต่อ

5.2.4 การพยากรณ์ค่าความเค้นและอุณหภูมิที่มีผลต่อสมบัติของรอยต่อ

5.2.5 การศึกษาอัตราการกัดกร่อนในสภาวะใช้งานของรอยต่อ

5.2.6 การพัฒนาเครื่องมือในการเชื่อมด้วยการเลียดทานแบบกวนเพื่อเติมต่อไปในอนาคต