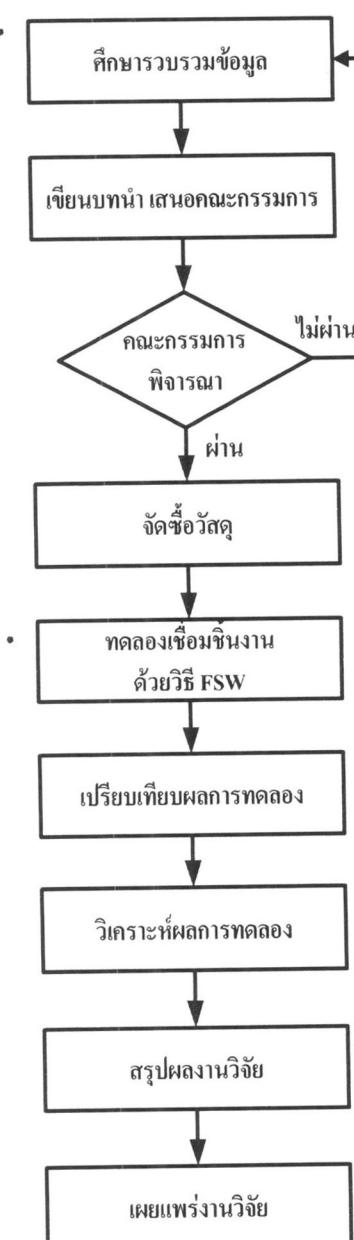


บทที่ 3

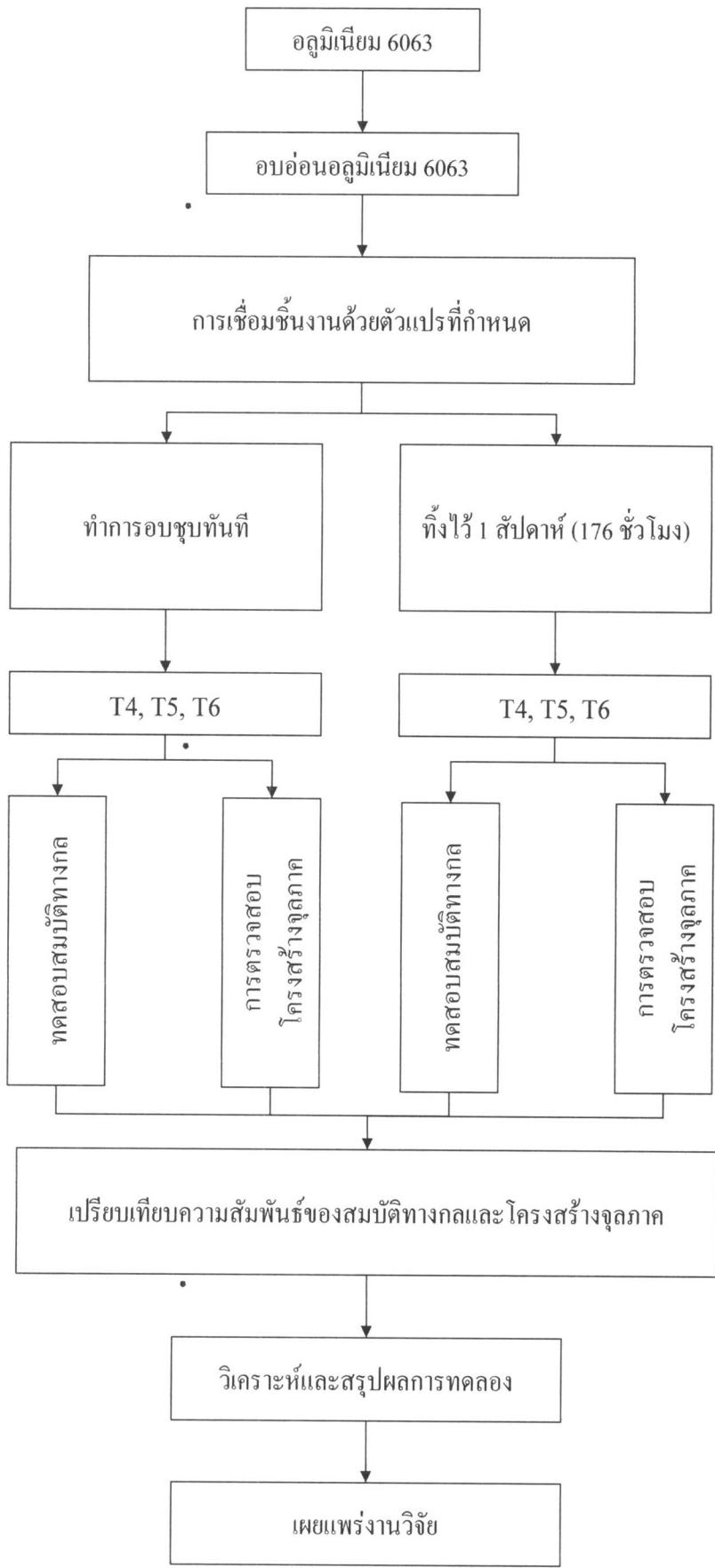
แผนการทดลอง

3.1 แผนการดำเนินการ

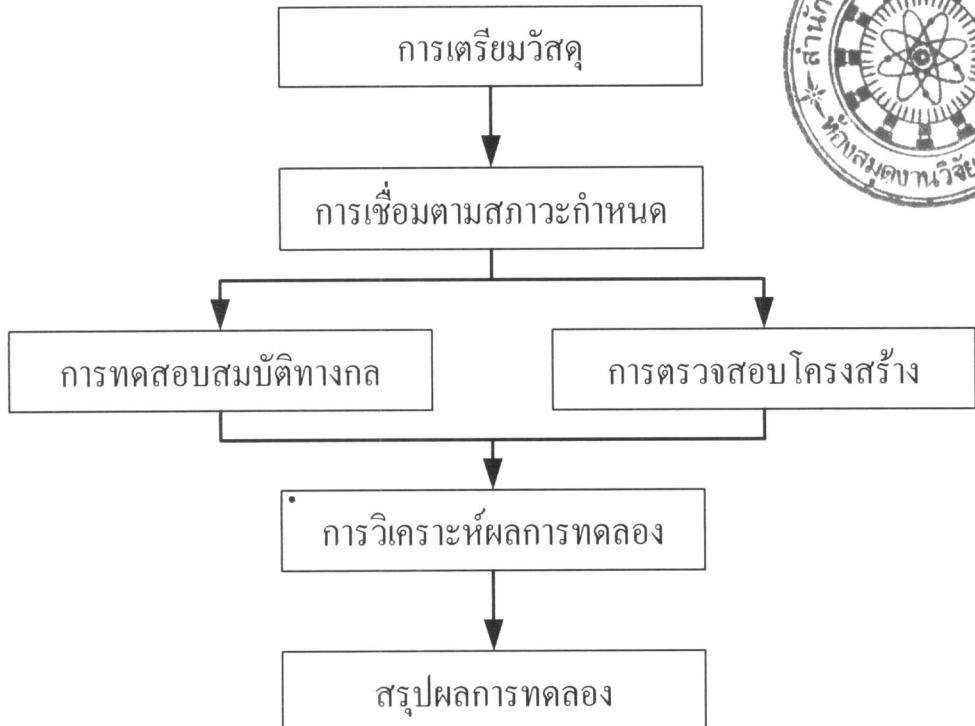
จากการดำเนินการศึกษาข้อมูลต่างๆ และหลักการที่เกี่ยวข้องกับการเข้มเสียค่านแบบกว้าง อยู่ในเนื้อหา 6063 ได้มีการวางแผนการดำเนินการวิธีการทดลองเพื่อจะได้ดำเนินงานเป็นไปตาม วัตถุประสงค์ มีแผนการดำเนินงานดังรูปที่ 3.1 และมีแผนการทดลองในโครงการย่อยที่ 1 ถึง 3 ดัง รูปที่ 3.2-3.3



รูปที่ 3.1 ภาพการไหลโดยรวมขั้นตอนการดำเนินงาน



รูปที่ 3.2 แผนภาพการไหลขั้นตอนการทดลองโครงการย่อยที่ 1



รูปที่ 3.3 แผนภาพการไหลขั้นตอนการทดลองโครงการย่อยที่ 2 และ 3

3.2 แผนการทดลอง

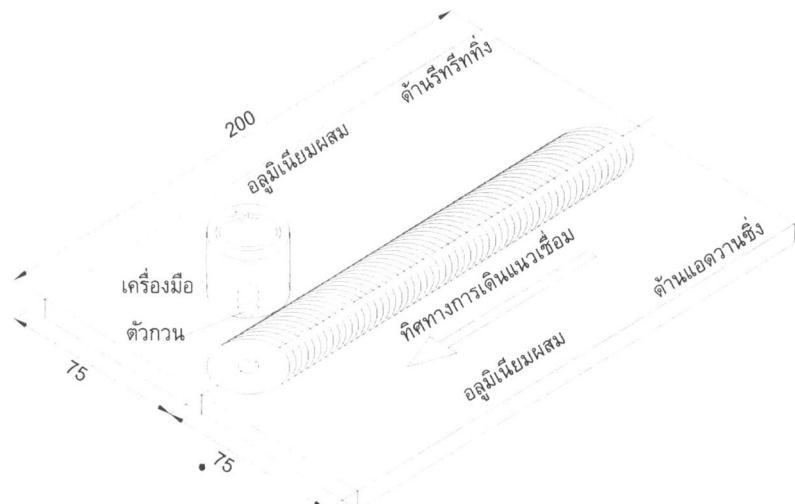
การทดลองออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ คือ การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ การทำการทดลองเชื่อมที่สภาพการทำงาน เช่น ต่างๆ การอบชุบแนวเชื่อม การทดสอบสมบัติของโลหะเชื่อม และการวิเคราะห์ สรุปผลการทดลอง วิธีการดำเนินการทดลองโดยสรุปมีดังนี้

3.2.1 แผนการทดลองโครงการย่อยที่ 1

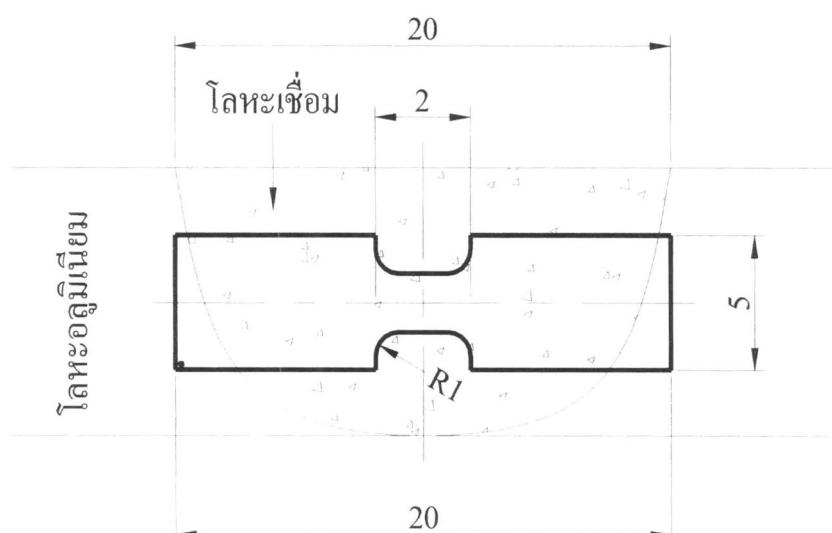
วัสดุในการทดลอง คือ อลูминีียมพสมเกรด 6063-T1 (94.7%Al-0.4%Mg-0.05%Mn-0.01%Cr-0.02%Cu โดยน้ำหนัก) หนา 6.3 มม. ที่มีความแข็งแรงดึงสูงสุดประมาณ 210 MPa แผ่นอลูมิเนียมถูกเตรียมให้มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง 75 มม. และยาว 200 มม. จากนั้นนำแผ่นอลูมิเนียมที่ได้ไปทำการอบอ่อนที่อุณหภูมิ 413 องศาเซลเซียสและปล่อยให้เย็นในเตา

แผ่นอลูมิเนียมที่ผ่านการอบอ่อนถูกนำมาทำการเชื่อมเสียดทานแบบกวนดังแสดงในรูปที่ 3.4 ด้วยเครื่องมือ เชื่อมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางบ่าเครื่องมือเชื่อม 25 มิลลิเมตร ตัวกวนรูปทรงกรวยอกเกลียวมาตรฐาน M6 ความเร็วรอบ 2000 รอบต่อนาที ความเร็วเดินแนวเชื่อม 125 มิลลิเมตรต่อนาที ความเอียงของตัวกวน 2 องศา ซึ่งเป็นสภาพการทำงานเชื่อมที่ให้ความแข็งแรงดึงสูงของรอยเชื่อม เสียดทานแบบกวนอลูมิเนียมพสม 6063-T1 ชิ้นงานที่ได้จากการเชื่อมถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 หลังจากทำการเชื่อมเสร็จนำไปทำการอบคืนไฟ T4 T5 และ T6 จากนั้นทำการทดสอบ

สมบัติความแข็งแรงดึง โดยชิ้นงานที่มีรูปร่างดังแสดงในรูปที่ 3.5 และตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค ขณะที่กลุ่มที่ 2 หลัง ทำการเชื่อมเสร็จให้ปล่อยไว้ท่ออุณหภูมิห้องเป็นเวลา 168 ชั่วโมง หรือ 1 สัปดาห์ จากนั้นทำการอบคืนไฟ T4 T5 และ T6 ชิ้นงานที่ผ่านการอบคืนไฟถูกนำไปทำการทดสอบ สมบัติความแข็งแรงดึง และตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคต่อไป



รูปที่ 3.4 การเชื่อมเสียดทานแบบกวนอลูมิเนียม 6063-O

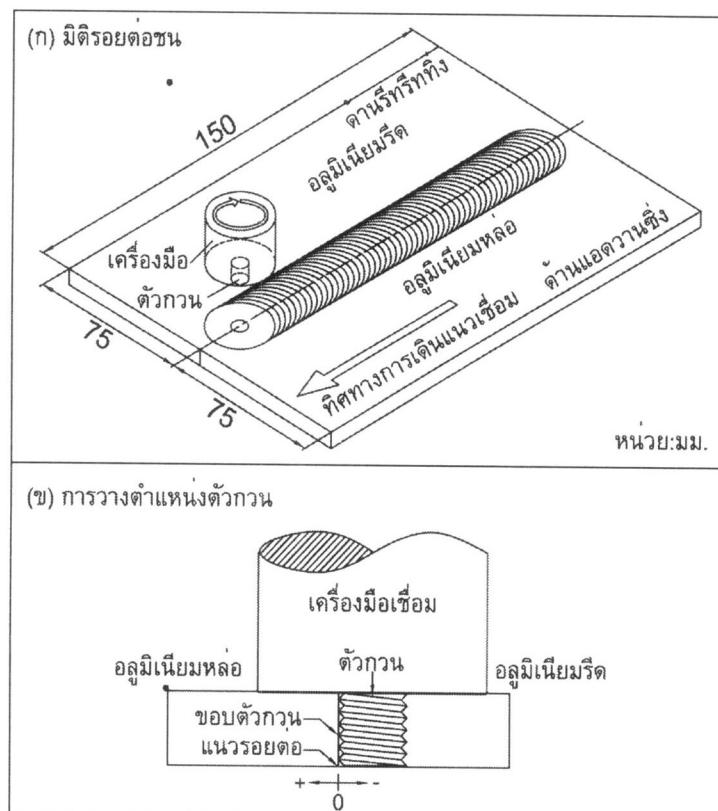


รูปที่ 3.5 ชิ้นทดสอบความแข็งแรงดึงของชิ้นงานที่มีความหนา 3 มม. (หน่วยโดยประมาณ: มม.)

3.2.2 แผนกรทดสอบการยืดที่ 2

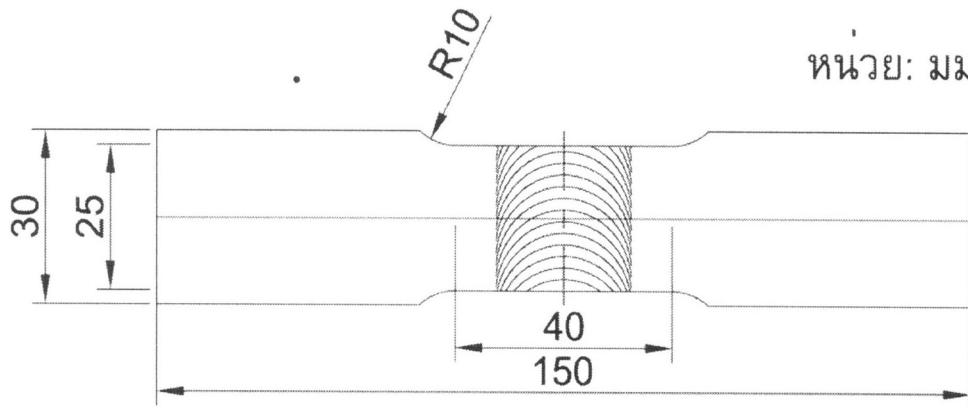
วัสดุที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วยวัสดุสองชนิด คือ อลูมิเนียมผสมแผ่นรีดเกรด 6063 (Al-4.0%Mg-0.05%Mn-0.01%Cr-0.02%Cu โดยน้ำหนัก) ซึ่งต่อไปจะถูกเรียกว่า “แผ่นรีด” ขนาด

กว้าง 75 มม. ยาว 150 มม. และหนา 6.3 มม. และแท่งอินกอท อลูมิเนียมพสมแมกนีเซียม (Al-5.5%Mg-0.06%Mn-0.02%Cu โดยน้ำหนัก) ซึ่งต่อไปจะถูกเรียกว่า “แผ่นหล่อ” ถูกนำมาทำการกัดขึ้นรูปเป็นแผ่นบางขนาดกว้าง 75 มม. ยาว 150 มม. และหนา 6.3 มม. แผ่นอลูมิเนียมทั้งสองถูกนำมาวางต่อเป็นรอยต่อดังแสดงในรูปที่ 3.6 (ก) โดยกำหนดให้แผ่นรีดวางอยู่ที่ด้านแอดวานซ์ หรือด้านที่ทิศทางการหมุนของตัวกวานและทิศทางการเดินแนวเชื่อมมีทิศทางเดียวกัน และให้แผ่นหล่อวางอยู่ที่ด้านรีทริททิ่ง หรือด้านที่ทิศทางการหมุนของตัวกวานและทิศทางการเดินแนวเชื่อมมีทิศทางสวนทางกัน รอยต่อถูกยึดแน่นในอุปกรณ์การจับยึดที่ยึดแน่นอีกริบบนเครื่องกัดแนวตั้ง เครื่องมือเชื่อมทำการเหล็กกล้าเครื่องมือกลึงขึ้นรูป ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางบ่าเครื่องมือ 20 มม. ตัวกวานที่ใช้เชื่อมถูกขึ้นรูปเป็นเกลียวตามมาตรฐาน M6 มีความยาว 6.1 มม. ทิศทางการหมุนตามเข็มนาฬิกา ในขั้นตอนการเชื่อมตัวกวานจะถูกสอดให้ด้านข้างของตัวกวานสัมผัสกับแผ่นรีด โดยระยะที่ตัวกวานถูกสอดเข้าไปนั้นมีค่าเท่ากับ 0.1 ถึง -0.3 มม. โดยกำหนดให้ระยะ 0.0 มม. คือ ระยะที่ด้านข้างของตัวกวานสัมผัสกับแนวของรอยต่อดังแสดงในรูปที่ 1 (ข) ความเร็วรอบของตัวกวานเท่ากับ 500-2000 rpm ความเร็วเดินแนวเชื่อม 50-200 mm/min ชิ้นงานเชื่อมถูกนำมาทำการทดสอบแรงดึง โดยมีขนาดของชิ้นทดสอบดังแสดงในรูปที่ 2 และทำการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคต่อไป



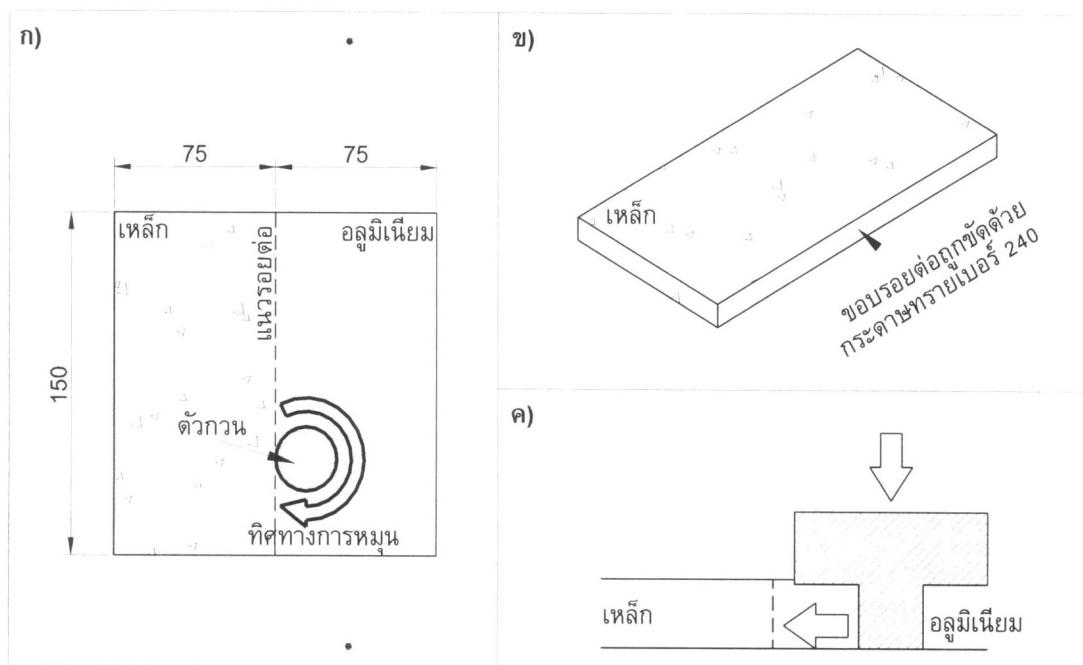
รูปที่ 3.6 รอยต่อชนอลูมิเนียมรีดและหล่อ

หน่วย: มม.



รูปที่ 3.7 ชิ้นทดสอบแรงดึงในการทดลอง

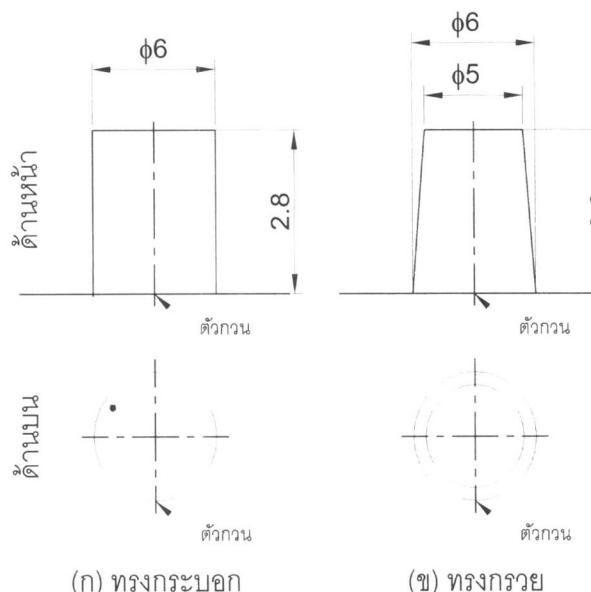
3.2.3 แผนการทดลองโครงการย่อยที่ 3



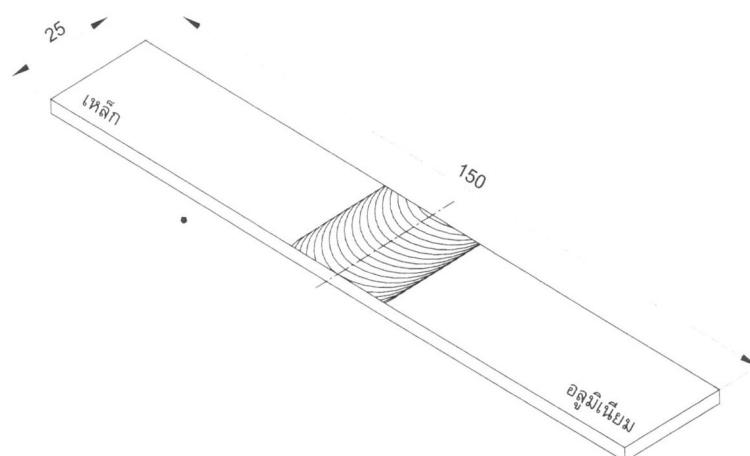
รูปที่ 3.8 (ก) การวางแผนวัสดุของรอยต่อชน (ข) ตำแหน่งการขัดกระดาษழะ และ (ค) การ sond ตัวแ倌เข้าไปในรอยต่อ [10]

แผ่นรีดอลูมิเนียมพสม AA6063 (Al-0.40Al-0.01Cr-0.05Mn, wt%) และแผ่นเหล็กกล้าไร้สนิม 430 (Fe-0.12C-0.03S-17.0Cr-1.0Si-1.0Mn, wt%) ความหนา 3 มม. ขนาดกว้าง 75 มม. ยาว 150 มม. นำมาประกอบเป็นรอยต่อดังแสดงในรูปที่ 3.8 (ก) โดยให้อลูมิเนียมวางไว้ในตำแหน่งแอดวานซ์ และแผ่นเหล็กกล้าไร้สนิมวางไว้ที่ด้านรีทริททิ่ง ก่อนการประกอบรอยต่อชน ด้านของรอยต่อชน ดังแสดงในรูปที่ 3.8 (ข) นำมาทำการขัดให้มีผิวเรียบและตั้งจากโดยกระดาษழะเบอร์ 240 และทำความสะอาดด้วยยาซีโตัน ตัวแ倌ทำจากเหล็กกล้าเครื่องมือ SKD-11 ที่มีรูปร่างและขนาดดังแสดง

ในรูปที่ 3.9 การสอดตัวกวน เริ่มสอดตัวกวนเข้าไปที่ด้านของอลูมิเนียมในแนวแกน Z ของเครื่องกัดแนวคิ่งจน กระทั้งได้ความลึกตามกำหนด จากนั้นจึงเลื่อนด้านข้างของตัวกวนเข้าสู่แนวต่อชนดังแสดงในรูปที่ 3.8 (ค) ความเร็วรอบของตัวกวนมีค่าเท่ากับ 250-750 รอบต่อนาที ความเร็วเดินแนวเชื่อมมีค่าเท่ากับ 50-1750 มม./นาที ระยะการสอดผิวด้านข้างของตัวกวนเข้าสู่ผิวรอยต่อชนมีค่าเท่ากับ 0.2 มม. ดังแสดงในรูปที่ 3.8 (ค) ชิ้นงานที่ได้จากการเชื่อมนำมาทำการทดสอบความแข็งแรงดึง โดยชิ้นงานถูกเตรียมให้มีขนาดดังแสดงในรูปที่ 3.10 โดยกำหนดให้แนวเชื่อมอยู่กึ่งกลางชนทดสอบ นอกจากนั้นชิ้นงานในตำแหน่งนั้น กลางถูกเตรียมเพื่อตรวจสอบโครงสร้างชุลภาคร่อไป



รูปที่ 3.9 รูปร่างตัวกวน (หน่วย: มม.)



รูปที่ 3.10 ชิ้นงานทดสอบแรงดึง (หน่วย: มม.)