T164921

การเชื่อมฟลักซ์คอร์แบบพร้อมกันสองด้านนี้ ได้นำเอากระบวนการเชื่อมฟลักซ์คอร์แบบที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป มาทำการเชื่อมแบบพร้อมกันทั้งสองด้านโดยจะเรียกหัวเชื่อมที่อยู่ด้านหน้าในทิศทางการเชื่อมว่า หัวนำ ส่วนหัวเชื่อมที่อยู่ตรงข้ามว่า หัวตาม และระยะห่างระหว่างหัวเชื่อมทั้งสองจะเรียกว่าระยะเยื้อง โดยทำการเชื่อมในท่าขนานนอนด้วยความเร็วในการเชื่อมคงที่ 26.4±1 cm/min ด้วยมุมงานและมุมในการเชื่อม 75 และ 20 องศาตามลำดับ กับวัสดุเหล็กกล้าคาร์บอน เกรด JIS G3101 SS400 ที่มีความหนา 6 มิลลิเมตร ด้วยการเตรียมรอยต่อแบบต่อชนไม่ทำการบากร่อง และมีช่องว่างของรอยต่อเป็นศูนย์ โดยผิวรอยต่อจะถูกเตรียมให้มีความหยาบผิวอยู่ในช่วง Ra 0.4 – 0.8μm หลังจากนั้นจึงทำการ เชื่อมด้วยตัวแปรในการเชื่อมที่ต่างกัน 4 ชุดด้วยกัน โดยกำหนดให้ระยะเยื้องของหัวเชื่อมทั้งสองมีระยะต่างกันที่ 5, 10, 15, 20 มิลลิเมตร ตามลำดับ เหตุผลที่ต้องทำการเชื่อมในลักษณะนี้ ก็เพราะระยะเยื้องของหัวเชื่อมจะเป็นตัวแปรสำคัญในการให้การหลอมลึกกับการเชื่อม นอกจากนั้นยังเป็นตัวกำหนดการกระจายตัวและค่าสูงสุดของอุณหภูมิที่จะมีผลกับการเกิดการแพร่ของ การเชื่อมในลักษณะนี้ ส่วนตัวแปรในการเชื่อมที่ต่างกันทั้ง 4 ตัวแปรนั้นจะเป็นการ แสดงให้เห็น ถึงแรงจากการอาร์กที่จะมีผลกับการหลอมลึกเมื่อเทียบกับระยะเยื้องของหัวเชื่อม

หลังจากทำการเชื่อมเสร็จสิ้นแล้วจึงนำเอาชิ้นงานมาตัด เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างทางจุลภาค และเป็นชิ้นงานทดสอบทางกลโดยจะใช้การทดสอบแบบดัดชิ้นงานทางด้านข้าง (Side Bending) และทำการทดสอบดึง (Tensile Test) ซึ่งจะอ้างอิงตามมาตรฐานของ ASME SECTION IX ซึ่งผลการทดลองพบว่าในบริเวณที่เนื้อโลหะเชื่อมหลอมละลายไปถึง การหลอมลึกจะไม่ขึ้นกับแรงจากการอาร์กที่เป็นผลมาจากเปลี่ยนแปลงโมเมนตัมขณะเกิดการถ่ายโอนน้ำโลหะ แต่จะขึ้นกับอุณหภูมิอุ่นก่อนการเชื่อมที่เป็นผลมาจากการเชื่อมของหัวเชื่อมนำ ส่วนในบริเวณที่เนื้อโลหะเชื่อมหลอมละลายไปไม่ถึงจะมีการแพร่เกิดขึ้นในบริเวณรอยต่อของชิ้นงานถึงโดยสามารถพิจารณาได้จากภาพถ่ายของโครงสร้างทางจุลภาค ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงลำดับขั้นของการเกิดการแพร่โดยจะขึ้นกับ ระยะเยื้อง ของหัวเชื่อมทั้งสอง และเมื่อได้นำชิ้นงานทดสอบดังกล่าวไปทำการทดสอบทางกลพบว่า รอยต่อที่เกิดจากการแพร่ดังกล่าวสามารถยึดติดกันได้อย่างสมบูรณ์

สำหรับในส่วนสุดท้ายของงานวิจัย ได้ทำการทดลองเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด A240 – 304 ที่มีความหนา 6 มิลลิเมตร ด้วยลักษณะการเชื่อมในแบบเดียวกันกับที่ ทำการเชื่อมในเหล็กกล้าคาร์บอน แต่ได้ทำการเชื่อมโดยใช้เฉพาะตัวแปรการเชื่อมที่เหมาะสมเพียงชุดเดียวและกำหนดให้ระยะเยื้องคงที่ที่ 10 มิลลิเมตร ซึ่งหลังจากทำการเชื่อม พบว่าในบริเวณที่เนื้อโลหะเชื่อมหลอมละลายไปไม่ถึงจะเกิดการแพร่ของเนื้อวัสดุขึ้นซึ่งสามารถ แสดงได้จากภาพถ่ายทางจุลภาคและการทดสอบทางกล โดยการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมดังกล่าว จะไม่อธิบายถึงหลักการต่างๆ ของการเชื่อมวัสดุประเภทนี้ แต่ในงานวิจัยจะเพียงแค่แสดงผลของการเชื่อมเท่านั้น สาเหตุก็เพื่อที่จะให้เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่สนใจและมีแนวความคิดสร้างสรรค์ในการทำการศึกษาวิจัยและค้นคว้าการเชื่อมในลักษณะนี้ดำเนินการต่อไป

Abstract

TE164921

Double side flux cored arc welding process (DS-FCAW) has been developed from conventional flux cored arc welding (FCAW) where single welding torch is used. DS-FCAW, in term, used dual welding torches, placing an opposite to each other and welding on both side simultaneously. The off-set distance between welding torches is an essential variable to determine the characteristic of the weld. The advantage of DS-FCAW is that complete joint penetration can be achieved in single welding operation which results in reduction of welding time and cost. In this research, DS-FCAW of carbon steel grade JIS G3101 SS400 was studied. Weld sample with the thickness of 6 mm were prepared for square butt joint. The groove face roughness was controlled in the range of Ra 0.4~0.8 μm. The welds were done in horizontal position or 2G position. All weld parameters were set to be the same for all experiments except that the offset distances were varied by setting at 5, 10, 15 and 20 mm, respectively. The results show that, at the middle zone of the weld cross-section, diffusion welds were observed even through weld profiles from macro inspection show lack of penetration by weld metal at all offset distance. The results of complete diffusion welds were observed by side bend test and microscopic examination. This can be concluded that, at certain condition, even though weld penetration from both sides shows incomplete penetration, the welds can pass both mechanical test and microstructure examination due to complete diffusion welding process.

Furthermore at the last of this thesis sample have been welded by this process stainless steel grade ASTM A240-304. The work condition such as work piece dimension, joint preparation is the same as that carbon steel test sample but difference in welding parameters. The offset distance of 10 mm. was fixed at all test pieces. The results show the same diffusion mechanism as found in carbon steel.