โครงงานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ในการศึกษารูปแบบการกระจายความร้อนในแนวเชื่อมฟริกชั่นสเตอร์อลูมิเนียมผสม 6063 โดยการสร้างแบบจำลองเชิงตัวเลข 2 มิติของการกระจายความร้อนด้วยพลศาสตร์ของไหลในรอยเชื่อมฟริกชั่นสเตอร์ และเปรียบเทียบค่าการกระจายความร้อนที่ได้จากากรวัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมคัพเพิลชนิดเค โดยมีผลการทดลองโดยสรุปดังต่อไปนี้

ตัวกวนทรงเกลียววนซ้ายทำให้ได้แนวเชื่อมที่มีความสมบรูณ์มากที่สุดในบรรดาตัวกวนทั้ง 4 รูปแบบ และให้ค่าความแข็งแรงสูงกว่าโลหะหลักอลูมิเนียม ความแข็งแรงสูงสุดในการทดลองมีค่าเท่ากับ 168 MPa ที่ความเร็วรอบ 2000 รอบต่อนาที ความเร็วเดินแนว 125 mm/min โครงสร้างจุลภาคของแนวเชื่อมแสดงการเกิดการก่อตัวของเกรนใหม่ที่มีขนาดเล็กและกลมมนกว่าโลหะหลักอลูมิเนียม อุณหภูมิในรอยต่อชนมีค่าสูงสุดที่บริเวณกึ่งกลางแนวเชื่อมที่จุดสุดท้ายก่อนการดึงตัวกวนออกจากแนวเชื่อมที่ค่าประมาณ 332°C อุณหภูมิสูงสุดที่เกิดขึ้นมีค่าประมาณ 0.5 เท่าของจุดหลอมเหลวอลูมิเนียม การใช้การคำนวณด้วยพลศาสตร์ของไหลสามารถอธิบายกระบวนการถ่ายเทความร้อนในรอยต่อชนได้ และลดปัญหาการอธิบายการกระจายตัวของความร้อนบริเวณใกล้กับเครื่องมือเชื่อมที่มีการเคลื่อนที่ได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้น การใช้การคำนวณพลศาสตร์ของไหลในการพยากรณ์การกระจายความร้อนในรอยต่ออลูมิเนียมเกรด 6063 ที่เชื่อมด้วยฟริกชั่นสเตอร์ทำให้ทราบถึงการเกิดการให้ความร้อนก่อนการเชื่อม (Pre-heat) ทำให้ผู้ปฏิบัติการทำการเชื่อมง่ายขึ้นและทำให้ตัวกวนไม่เกิดการสึกกร่อน

219631

This research project aims to study a thermal distribution model of Friction Stir Welding (FSW) on AA6063 aluminum alloy butt joint. 2D computational fluid dynamics model of a thermal distribution on AA6063 FSW joint was constructed and compared with a temperature distribution that was measured by type K thermocouple. The results are as following.

A cylindrical left screw stirrer shape was a best stirrer among 4 stirrer shape that applied to weld a joint and could produce a sound joint with a higher joint strength than that of an aluminum base material. An optimum welding condition of a cylindrical left screw stirrer shape that was a rotation speed of 2000 rpm, a welding speed of 125 mm/min gave a maximum tensile strength of 168 MPa. Microstructure of the joint indicated a re-crystallization in a weld that had a smaller and rounder than that of aluminum base material. The maximum temperature of the butt joint was located at the end of the welding line that was about 332C or 0.5 time of aluminum base material melting point. An application of a computational fluid dynamics could explain the heat transfer process in the butt joint and reduced problems of heat distribution at the area closed to a moving welding tool. Furthermore, the CFD sufficiently indicated a pre-heat data that was an advantage for operator to easily weld the joint and protect the stirrer from a worn out.