215206

ความเค้นตกค้างเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้าง แต่ในปัจจุบันความเค้นตกค้างยังไม่ได้รับความสนใจเท่าที่ควร เนื่องจากยากที่จะทำการวัด และตรวจสอบด้วยสายตา งานวิจัยนี้กำหนดเป้าหมายหลัก คือเพื่อศึกษาความเค้นตกค้างในรอยเชื่อมแบบ ทีเควาย (TKY Welded Joints) ด้วยวิธีสเตรนเกจ แบบเจาะรู และเพื่อทำนายความเค้นตกค้าง ด้วยการวิเคราะห์จากแบบจำลอง ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Element Method (FEM)) การทดลองใช้ชิ้นงานรูปตัวเค และตัววาย ซึ่งออกแบบให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเชื่อมโครงสร้างของ AWS D1.1 ทำการเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมแบบลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ที่แนวราก และเติมรอยเชื่อมจนเต็มด้วยกระบวนการเชื่อมแบบลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ การเชื่อมถูกควบคุมด้วยเงื่อนไขความร้อนเข้าสู่ชิ้นงาน (Heat Input) ซึ่งอ้างอิงจากข้อกำหนดกระบวนการเชื่อมจากงานจริง จากนั้นทำการวัดความเค้นตกค้างด้วยสเตรนเกจ และทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์มีค่าสอดคล้องดีกับผลการวัดด้วยวิธีสเตรนเกจ อย่างไรก็ตามมีความแตกต่างของผลความเค้นตกค้าง ซึ่งอาจเกิดจากการลดความซับซ้อนในการสมมุติคุณสมบัติ และสร้างแบบจำลองเนื่องจากต้องการลดเวลาในการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ นอกจากนั้นการเชื่อมจริงของแนวเชื่อมแบบหลายแนว เป็นสาเหตุให้เกิดความซับซ้อนในการกระจายตัวของอุณหภูมิและความเค้นตกค้าง การศึกษาของงานวิจัยนี้สามารถให้ความรู้เพื่อทำการทำนาย การกระจายตัวของความเค้นตกค้างในรอยเชื่อมได้

215206

Welding residual stress is one of the main causes of structural failure. However it has not been paid attention by steel fabricators since it is difficult to visualize and measure the residual stress. The objective of this research was to investigate welding residual stress in TYK welded joints. Finite element analysis was used to predict residual stress distribution in welded joint. K and Y connection joints designed according to AWS D1.1 were welded by using shielded metal arc welding at the root pass and fill passes were made by using flux cored arc welding. Welding was done according to welding procedure specification in order to control heat input. Then welded samples were prepared for residual stress measurement by using drill-hole strain gage method. FEM results were compared with actual measured results. The results showed that FEM analysis gave quite good prediction when comparing with experimental results. However, there were some error from simulation since simplified model and assumptions were used to minimize calculation time. Moreover, actual welding consisted of multi-pass layers causing complex temperature profile and residual stress. This study can give a good technique for prediction of residual stress distribution.