

สุภารัตน์ เขตสูงเนิน : การสังเกตโดยตรงของการสลายตัวของมาร์เทนไซต์ในการเชื่อม  
เหล็กกล้า Cr-Mo เกรด T22 (DIRECT OBSERVATION OF MARTENSITE  
DECOMPOSITION IN Cr-Mo GRADE T22 WELD) อาจารย์ที่ปรึกษา :  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จงกล ศรีธร, 94 หน้า.

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการสลายตัวของมาร์เทนไซต์บริเวณกระแทกร้อนทางด้านวัสดุ T22 ใน  
การเชื่อมโลหะต่างชนิดของเหล็กกล้าโครเมียม-โมลิบดีนัม เกรด T22 ด้วยลวดเชื่อม ER90S-B9  
โดยกระบวนการเชื่อมทิก โดยใช้วิธีการสังเกตโดยตรงด้วยเทคนิค LEEM ณ ใต้อุณหภูมิต่ำโดย  
ภายใต้สภาวะสุญญากาศระดับสูง ซึ่งเป็นการจำลองสภาวะการให้ความร้อนหลังการเชื่อมบน  
ชิ้นงาน

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาคเมื่อเทียบกับเวลาที่ตำแหน่งต่าง ๆ พบว่าเมื่อให้ความร้อน  
หลังการเชื่อมที่อุณหภูมิ 690-700°C โครงสร้างมาร์เทนไซต์ในบริเวณกระแทกร้อนทางด้าน T22 ที่  
ตำแหน่ง CGHAZ และ FGHAZ เกิดการสลายตัวของมาร์เทนไซต์ในลักษณะการละลายตัวของคาร์  
ไบด์ ส่งผลให้พบขอบเกรนของออสเทนไนต์เดิม และในบริเวณเนื้อโลหะเดิมพบโครงสร้างเฟอร์  
ไรต์และเฟิร์ลไลต์ ผลของระยะเวลาการให้ความร้อนหลังการเชื่อมที่นาน ทำให้พบโครงสร้างเฟอร์  
ไรต์เกิดขึ้นในทุกตำแหน่งและมีขนาดใหญ่มากขึ้น เมื่อทำการเพิ่มอุณหภูมิ 730°C พบการเกิดนิวเคลียส  
ของออสเทนไนต์ขึ้นตามบริเวณขอบเกรนในทุกตำแหน่ง

กลไกการสลายตัวของมาร์เทนไซต์มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่คล้ายคลึงกันใน  
แต่ละตำแหน่งคือ มาร์เทนไซต์สลายตัวในลักษณะการละลายตัวของคาร์ไบด์บนโครงสร้างออ  
สเทนไนต์เดิมก่อนเข้าสู่การเกิดเป็นเฟอร์ไรต์ที่มีขนาดใหญ่มากขึ้น แตกต่างกันเพียงขนาดของเกรน  
และระยะเวลาในการเกิดโครงสร้าง ซึ่งเป็นผลมาจากลักษณะโครงสร้างของวัสดุและการได้รับ  
ผลกระทบบความร้อนจากการเชื่อมที่ทำให้แต่ละตำแหน่งได้รับอุณหภูมิและมีอัตราการเย็นตัวที่  
แตกต่างกัน

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ  
ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม \_\_\_\_\_

SUDARAT KHETSOONGNOEN : DIRECT OBSERVATION OF  
MARTENSITE DECOMPOSITION IN Cr-Mo GRADE T22 WELD.

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. JONGKOL SRITHORN, Ph.D., 94 PP.

PWTH/HEAT AFFECTED ZONE/MARTENSITE DECOMPOSITION/LEEM/IN-  
SITU OBSERVATION

This research study in-situ observation of dissimilar joining between 2.25Cr-0.5Mo grade T22 base material with ER90S-B9 filler metal using GTAW process was performed by implementation of LEEM. A post weld heat treatment cycle was simulated on a welded specimen in high vacuum chamber. Both effects PWHT duration and weld areas were studied in comparison for decomposition of martensite formed after welding. At the simulated PWHT between 690-700°C in CGHAZ and FGHAZ, martensite started to decomposed by dissolution of carbide flakes. The prior-austenite grain boundaries were also shown. In un-affected base material, ferrite and new pearlite grains presented and grew at the expense of old pearlite. Longer PWHT duration resulted in more ferrite formed in all weld areas. Raising PWHT temperature to 730°C the new austenite formed at grain boundaries in all area. The mechanism of martensite decomposition is similar in each position would be the dissolution of carbide, followed by formation of ferrite and growth as PWHT proceeded. The difference in grain size and duration of structure due to the structure of the material and heat affected of the welding that gives each position have a different peak temp reached and rate of cooling.

School of Industrial Engineering

Academic Year 2018

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_

Co-Advisor's Signature \_\_\_\_\_