คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2555

วันศุกร์ที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 เวลา : 13.30-16.30 น.

วิชา : 226-317: Welding and Assembly Technology ห้อง : S201

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อในสมุดคำตอบ เขียนชื่อและรหัสในสมุดคำตอบ
2. ดูข้อมูลประกอบแนบท้าย
3. ห้ามใช้ดินสอเขียน
4. ห้ามนำเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบ
5. นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
6. คะแนนรวมทั้งหมดคิดเป็น 45%

ชื่อ_____รหัส_____

ชั้นปี/ภาควิชา_____

ผศ.ดร.ประภาศ เมืองจันทร์บุรี

ผู้ออกข้อสอบ

1. What is Weld Metal, Heat Affected Zone (HAZ) and Base Metal; Explain the differences of Microstructure, Mechanical properties and Temperature changes (5 คะแนน)

2. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)
   2.1 คาร์บอนเทียบเท่า (Carbon Equivalent) ของเหล็กกล้าประเภทต่างๆ มีความสำคัญอย่างไรในการเชื่อม
   2.2 ในการเชื่อมต่อชนเหล็กกล้าแรงดึงสูงผสมต่ำ (High Strength Low Alloy Steels) ชนิดหนึ่งโดยกรรมวิธี SMAW ด้วยลวดเชื่อมชนิดไฮโดรเจนต่ำ เหล็กกล้าแรงดึงสูงมีส่วนผสมทางเคมีดังนี้ C = 0.15%, Si = 0.5%, Mn = 1%, Cu= 0.25%, Ni=0.8%, Cr =1%, Mo =0.5%, V=0.2% ให้หาค่า Ceq ของเหล็กกล้าแรงดึงสูงผสมต่ำ
   (Ceq= C+1/6Mn+1/24Si+1/40Ni+1/5Cr+1/4Mo+1/14V)

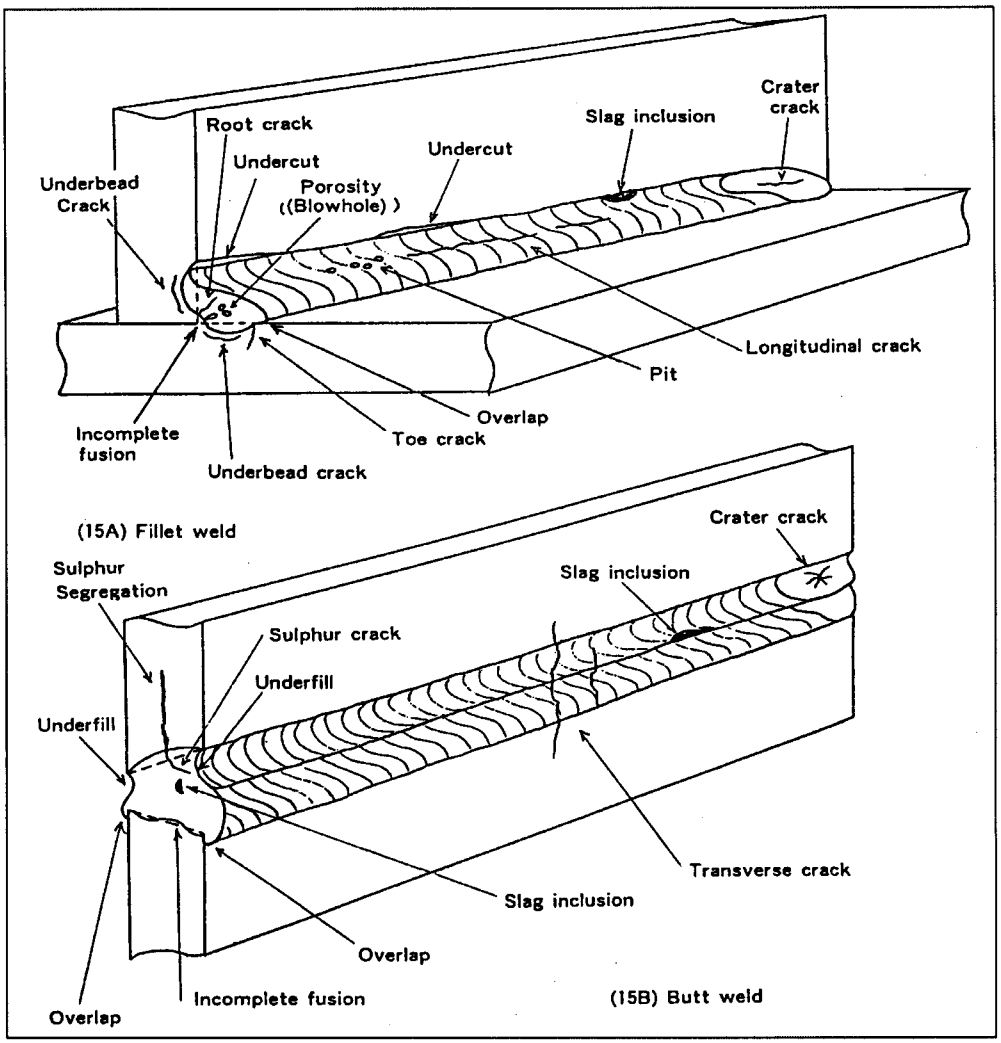
3.ให้อธิบายกรรมวิธีหรือขั้นตอนในการเชื่อมเหล็กกล้าแรงดึงสูงผสมต่ำในข้อ 2.2 (5 คะแนน)

4. จากทฤษฎีในการเชื่อมเหล็กกล้าสเตนเลส จงตอบคำถามต่อไปนี้ (15 คะแนน)
   4.1 อธิบายการเกิด weld decay หรือ intergranular corrosion ในการเชื่อม austenitic stainless steels
   4.2อธิบายการป้องกันการเกิดการกัดกร่อนบริเวณขอบเกรนของบริเวณ Sensitized Zone
   4.3 ทำไมในเนื้อเชื่อมของเหล็กกล้าสเตนเลสออสเตนิติกต้องมีปริมาณเฟอร์ไรท์ 5-10%

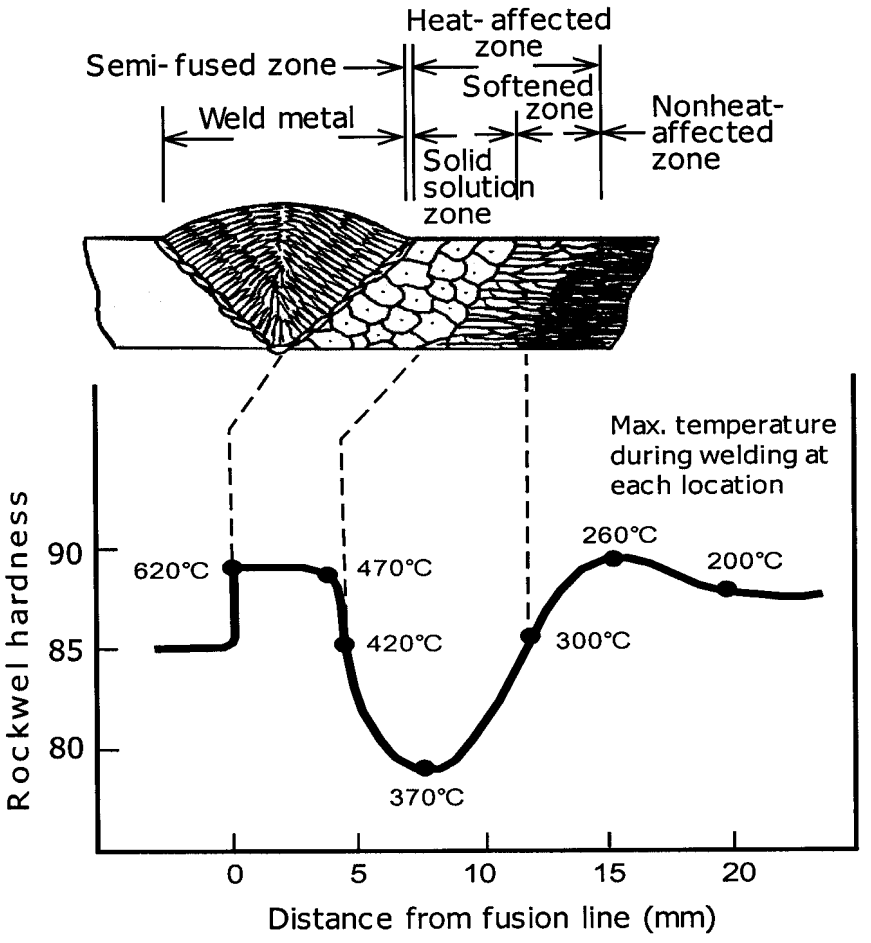
5. ในการเชื่อมเหล็กกล้าต่างชนิดกันระหว่าง เหล็กกล้าผสมต่ำใช้งานอุณหภูมิสูง ซึ่งมีส่วนผสมทางเคมี C= 0.15%, Si= 0.60%, Mn= 0.94% Cr=1.25%, Mo 0.5% กับเหล็กสเตนเลสเกรด 304 มีส่วนผสมทางเคมี C=0.08%, Si= 1.00%, Mn=2.00%, Cr=19.00%, Ni 8.50% โดยใช้ลวดเชื่อมที่มีส่วนผสมทางเคมี C=0.03%, Si=0.60%, Mn=1.50%, Cr=23.13%, Ni=12.50% <u>(ใช้ diagram ของ schaeffler ที่แนบมาด้วยประกอบคำตอบ)</u> (10 คะแนน)
   5.1 ให้หาค่า Cr_{eq} และ Ni_{eq} ของเหล็กกล้าผสมต่ำใช้งานอุณหภูมิสูง ของเหล็กสเตนเลสเกรด 304 และของลวดเชื่อม
   5.2 ให้หาตำแหน่งของโครงสร้างสุดท้ายหลังจากการเชื่อม (ใช้ dilution ของลวดเชื่อม 30%)

6. <u>จากการทำงานกลุ่มและรายงานในชั้นเรียน</u> ให้อธิบายชนิดของวัสดุ การออกแบบรอยต่อ และกรรมวิธีการเชื่อมโดยละเอียด (เลือกจากหัวข้อของกลุ่มอื่น 1 กลุ่ม) (10 คะแนน)

7. ให้บอกสิ่งบกพร่องในการเชื่อมและลักษณะของสิ่งบกพร่องที่ท่านรู้จัก 3 ชนิด จากแนวเชื่อมฟิลเลตและ3 ชนิดจากแนวเชื่อมต่อชนจากภาพด้านล่าง (10 คะแนน)



8. Calculate the allowable maximum load (P) for butt weld in question 7, Provided the allowable tensile stress for Steel is 200 N/mm^2, ultimate tensile strength is 410 N/mm^2 and yield strength is 280 N/mm^2 (plate thickness 15 mm. and length 500 mm., and assumed that no defect). (10 คะแนน)
9. ในการเชื่อมอะลูมิเนียมผสมชนิดหนึ่ง (เป็นอะลูมิเนียมผสมที่สามารถเพิ่มความแข็งแรงโดยความร้อนได้) (10 คะแนน)
   9.1 ให้ท่านอธิบายภาพด้านล่างซึ่งเชื่อมโดยMIG



9.2 อธิบายการเชื่อมอะลูมิเนียมผสมดังกล่าวโดยกรรมวิธีการเชื่อมเสียดทานแบบกวน

10. ให้ยกตัวอย่างการตรวจสอบแบบไม่ทำลายที่ท่านรู้จักมา 2 ชนิดพร้อมทั้งอธิบายหลักการและข้อดี-ข้อเสีย (10 คะแนน)

.....Be good.....

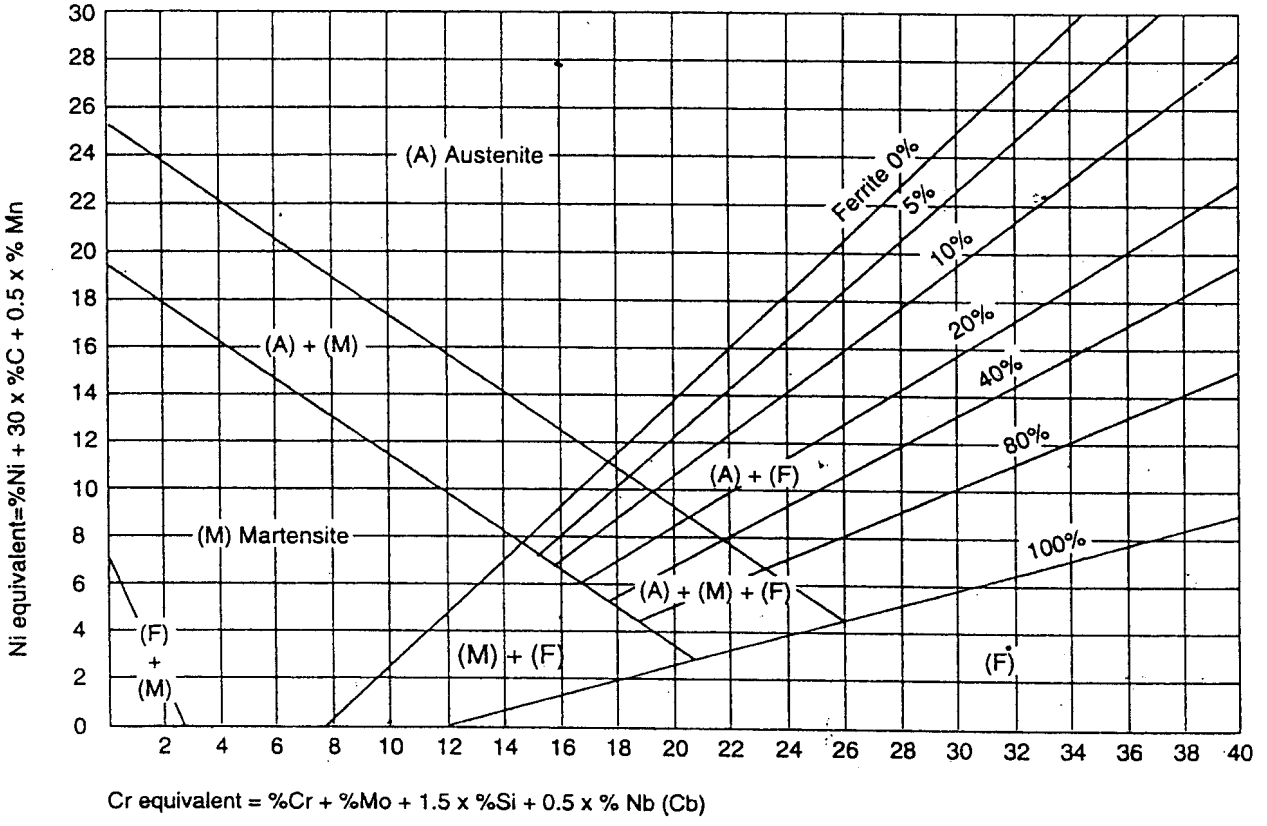



Fig. 1 Schaeffler's diagram