

1. 目的

継手CTOD(Crack-Tip Opening Displacement)試験によりHAZ CTODの入熱依存性を調査し、さらに、再現HAZ CTOD試験によりその支配因子の検討を行った。

2. 実験方法

供試鋼は0.08C-0.23Si-1.45Mn-0.01Nbの化学成分を有する、板厚が50mmの50キロ級高張力鋼である。入熱(q)を20-100kJ/cmの範囲で変化させた潜弧溶接継手を作製し、垂直ボンド部にCTOD試験片のノッチを加工した。試験温度はCTODの入熱依存性を明確にするために、 -30°C とした。再現HAZ CTOD試験では単一(1400°C)、二重($1400+800^{\circ}\text{C}$)、及び、三重($1400+800+450^{\circ}\text{C}$)熱サイクルにより、各々、再熱を受けない粗粒組織、 A_{c1} 直上に再加熱された粗粒組織(粗粒 A_{c1})、及び、焼戻しを受けた粗粒 A_{c1} 組織を再現した¹⁾。800℃から500℃の冷却時間($dt_{8/5}$)を5, 9, 20, 80secとした。

3. 実験結果・考察

Fig.1に継手CTOD試験結果を示す。 $q < 60 \text{ kJ/cm}$ では q の増大とともにCTODは上昇し、 $q > 60 \text{ kJ/cm}$ では低下の傾向を示した。

Fig.2に再現HAZ CTOD試験結果を示す。三種の再現HAZ CTODは $dt_{8/5}$ の増大とともに上昇した。単一サイクル材のCTODは硬さ(Hv)の低下により、また、多重サイクル材のCTODはHvと島状マルテンサイト面積率(f_M)の低下により上昇する¹⁾²⁾。Fig.3に示すように、 $dt_{8/5}$ の増大とともにHvと f_M は低下するため、CTODは上昇する。 $q < 60 \text{ kJ/cm}$ での継手CTODと再現HAZ CTODの変化は良く対応する。 $q > 60 \text{ kJ/cm}$ での継手CTODの低下は脆化域寸法の効果によるものと考えられる³⁾。

参考文献 1)土師ら、鉄と鋼、72(1986),S1536。

2)Itoh et al, POLARTECH'86, vol.2, p807。

3)栗飯原ら、鉄と鋼、72(1986),S623。

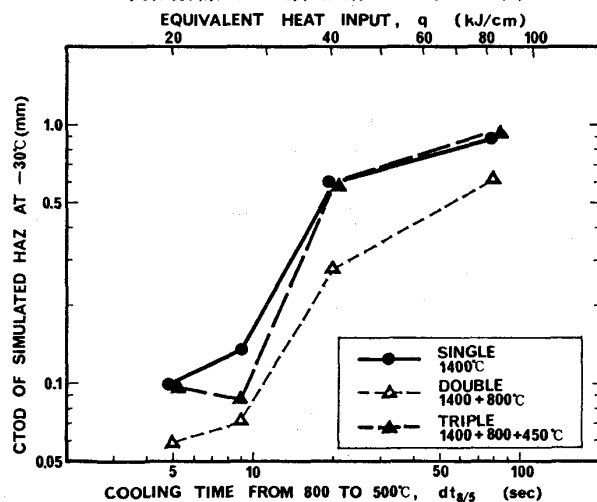


Fig.2 Influence of cooling rate on CTOD of simulated HAZ

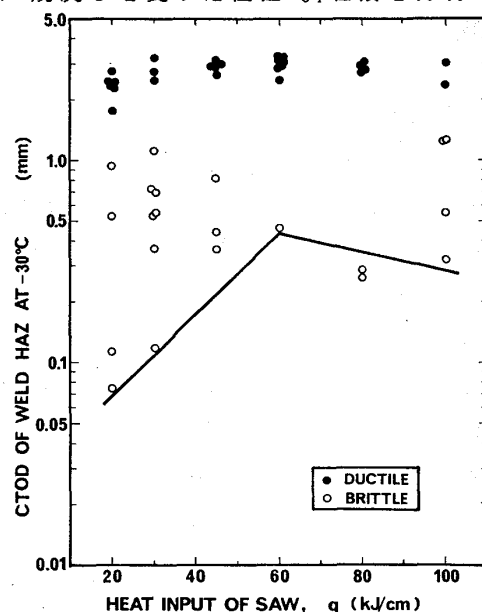


Fig.1 Influence of heat input on CTOD of weld HAZ

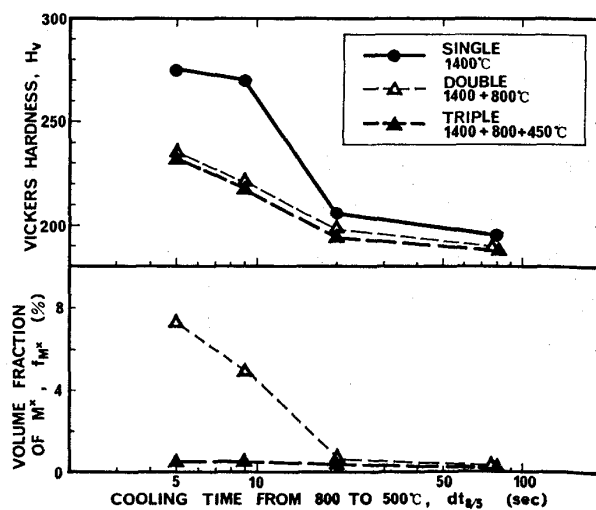


Fig.3 Fraction of martensite island and hardness of simulated HAZ