

新日本製鐵(株) 君津技術研究部 Q千々岩力雄, 工博 為広 博, 平居正純
君津製鐵所 大橋 守, 山口福吉
厚板条鋼研究センター 土師利昭, 山本広一

1. 緒言

前報¹⁻³⁾において, Ti-Oxideを核とする粒内フェライト変態を利用してHAZ組織を微細化し, 低温靱性を改善する基本メカニズムについて述べた。本報では, この知見を適用した新しい海洋構造物用鋼の試作結果について報告する。

2. 実験方法

試作鋼の化学成分をTable 1に示す。鋼はすべて300ton転炉で溶製, 連続鋳造法でスラブとし, これを制御圧延-加速冷却して板厚50mmの鋼板を製造した。鋼Aでは, 直接通電加熱の再現熱サイクル装置を用い再現HAZ(SAW 45kJ/cm相当)のCTOD特性を調べた。また鋼B~Dでは, 溶接時の溶融線が垂直になるような溶接を行ないCTOD特性を調査した。

3. 実験結果

1) 再現HAZのCTOD特性 Fig.1は栗飯原⁴⁾らによる従来鋼の再現HAZにおけるM^{*}量とCTODの関係で, 試作鋼Aについても同様な試験を実施した。再現熱サイクルはSAWの入熱45 kJ/cmの多層溶接を模したものである。試作鋼に適用した熱サイクルは二重サイクルで一回目のサイクルで高温に加熱され, 二回目のサイクルでAc₁~Ac₃に加熱する条件で, 三回目のテンパーサイクルは付加していない。鋼Aでは, HAZにM^{*}が最も生成しやすい条件でもHAZ組織中に占めるM^{*}の割合が極めて少なく良好なCTOD特性を示す。このCTOD値は従来鋼の三回目に高温でテンパーされた条件の値と同等であった。

2) 溶接継手部のCTOD特性

溶接継手部のCTOD試験結果の代表例としてFig.2に 鋼Cの結果を示す。小~中入熱溶接(15~70kJ/cm)の溶接ままの条件で安定して高いCTOD値が得られた。

以上のように, 試作したTi-Oxide鋼の溶接継手部におけるCTOD特性は極めて良好であり, 厳しい環境下で使用される海洋構造物用鋼として十分な特性を有することがわかった。

- [参考文献] 1) 本間ら:鉄と鋼, 72(1986), S625.
2) 山本ら:鉄と鋼, 72(1986), S626.
3) 相川ら:鉄と鋼, 72(1986), S627.
4) 土師, 栗飯原:鉄と鋼, 72(1986), S1536.

Table 1 Chemical composition and mechanical properties of steels

Steel Grade		Chemical composition (wt%)							Mechanical properties			
		C	Si	Mn	Nb	Ti	N	Others	YP (kgf/mm ²)	TS (kgf/mm ²)	vE-60°C (kgf/mm ²)	vTrs (°C)
A	YP42	0.0810	0.061	1.30	0.0100	0.0120	0.0016	Cu, Ni, added	45.5	53.4	28.8	-75
B	YP36	0.0810	0.137	1.50	0.0130	0.0120	0.0023		39.3	54.4	32.7	-80
C	YP42	0.0820	0.174	1.54	0.0130	0.0140	0.0020	Cu, Ni, added	50.4	57.0	33.0	-100
D	YP46	0.1020	0.029	1.48	0.0120	0.0190	0.0015	Cu, Ni, Mo, added	50.6	58.7	19.4	-95

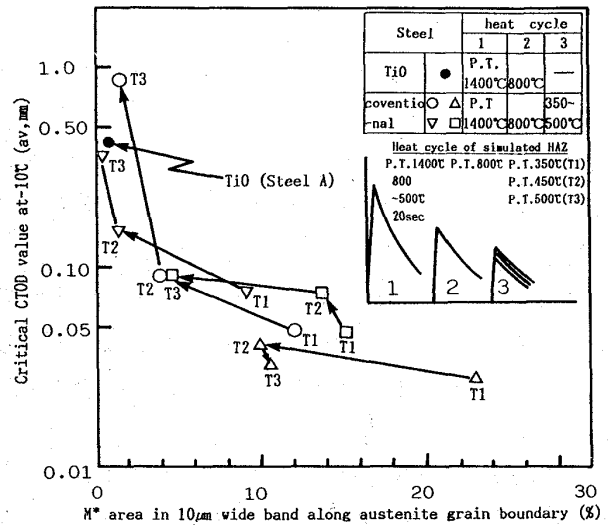


Fig.1 Relationship between CTOD value and fraction of martensite island in simulated HAZ

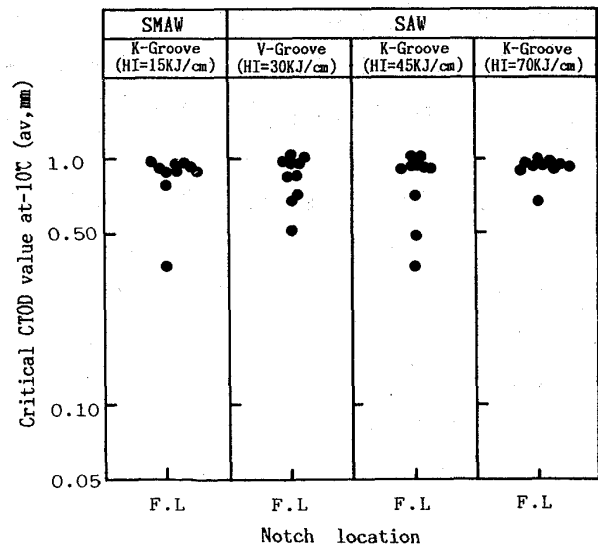


Fig.2 CTOD test results of weld joint (Steel C)