

榑神戸製鋼所 加古川製鉄所 ○小林洋一郎 矢野和彦

榑 晴男(工博)叶野元巳

1. 緒言；最近、貯槽や海洋構造物用材料として、大入熱溶接が可能な引張強さ56~62 kgf/mm<sup>2</sup>級の鋼板が要求されている。本報では、直接焼入焼もどし(DQ-T)法の適用によるCeqの低減とTi-B処理によって溶接部の靱性改善を図った大入熱溶接用HT60を試作した結果を報告する。

2. 実験方法；C-Si-Mn-Vを基本成分系とし一部Ti-B処理を施した鋼を実験炉にて溶製し、母材強度に及ぼす熱処理法の影響および溶接部の靱性に及ぼすTi-B処理の影響を調査した。これらの結果をもとに成分設計した鋼(Table 1)を240トン転炉にて溶製し、板厚32および38 mmに圧延した後DQ-T処理を施した。本試作鋼を用い、海洋構造物の施工を想定したサブマージーク溶接継手および貯槽の施工を想定したエレガス溶接継手の特性を調べた。

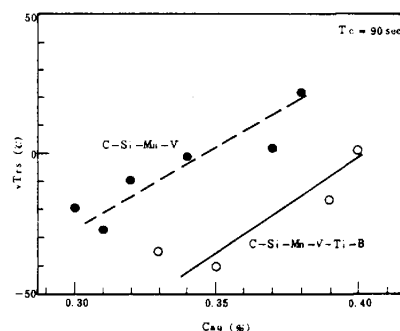


Fig. 1 Effect of Ti-B Treatment on HAZ Toughness

3. 実験結果

(1) 入熱量 100 kJ/cmのエレガス溶接継手 Bond部に相当する再現熱サイクル試験(Tc=90秒)の結果、vTrsはCeqの低下とともに向上しており、またいずれのCeqにおいてもTi-B処理によってvTrsは20~30°C改善されている(Fig. 1)。

(2) Ti-B処理による靱性改善の機構としては、フェライトサイドプレートに替わる粒界および一部粒内ポリゴナルフェライトの析出(Photo. 1)および固溶N量の低下が考えられる。

(3) DQ-T処理材は、同一Ceqの再加熱焼入焼もどし(RQ-T)処理材よりも高い強度を示し、0.35%のCeqでも65 kgf/mm<sup>2</sup>の引張強さが得られている(Fig. 2)。

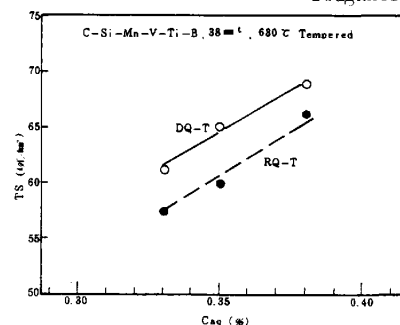


Fig. 2 Effect of DQ-T Treatment on Tensile Strength

(4) 工場試作材は、JIS SPV50およびASTM A537-2として十分な強度と良好な靱性を有しており(Table 1)、また入熱量 117 kJ/cmのサブマージーク溶接継手 BondにおいてvE-40 = 16 kgf·m、入熱量 104 kJ/cmのエレガス溶接継手では8 kgf·mと優れた溶接部の靱性を有している。

4. 結言；DQ-TおよびTi-B処理を併用することにより低温使用に耐える大入熱溶接用HT60を開発した。

(参考) 菅, 他; 鉄と鋼 70 (1984) S 1393

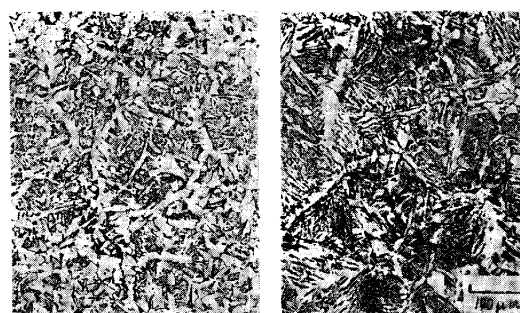


Photo. 1 Microstructure of HAZ (Tc=90 sec)

Table 1. Chemical Composition and Mechanical Properties of Plates Tested

Thick-ness (mm)	Chemical Composition (%)											Ceq (%)	Pcm (%)	TS (kgf/mm²)	0.2%YS (kgf/mm²)	vTrs (°C)
	C	Si	Mn	P	S	V	Ti	B	Al	N (ppm)						
32	0.11	0.24	1.88	0.014	0.002	0.051	0.018	0.0010	0.055	55	0.85	0.20	66	65	-65	
38	0.11	0.24	1.88	0.014	0.002	0.051	0.018	0.0010	0.055	55	0.85	0.20	65	55	-67	

Table 2. Mechanical Properties of Welded Joints

Thickness (mm)	Welding Method	Heat Input (kJ/cm)	TS (kgf/mm²)	Notch Location	vE-40 (kgf·m)
32	SAW	117	68	Weld Metal	6
				Bond	16
				Bond + 2mm	19
38	EGW	104	82	Weld Metal	6
				Bond	8
				Bond + 2mm	21