

(725) 新80 kg/mm²級高張力鋼の開発

新日本製鐵(株)八幡製鐵所 ○岡村義弘, 矢野清之助
 豊福昭典, 村岡寛英
 本 社 森 山 康

I. 緒 言

近年, ペンストック等の用途に使用されるHT80鋼は, 製鋼技術と溶接技術の進歩・改良によって極めて高品質で, 且つ信頼性の高い溶接継手が得られている。一方, 調質鋼の研究も進み, 冶金学的な知見も多数蓄積されている。そこで, これらの技術と知識を総合し, さらに使いやすい新HT80の開発を試みた。開発鋼の特徴は, (1)溶接割れ性, 硬化性の改善のため, C, Ni, Moを低減したこと, (2)これによる母材強度・靱性の低下を補うため[B]の焼入れ性を最大限に活用した〔スラブ急冷+低温加熱〕¹⁾(CAP^{*})を適用したことである。以下, 開発鋼の工場試作結果について報告する。

* Control of Aluminum Precipitates

II. 実験方法

開発鋼の化学成分を Table 1 に示す。従来鋼に比べ, C ; 0.02%, Ni ; 0.5%, Mo ; 0.1~0.2%程度低成分にしている。製造プロセスは, 転炉溶製→分塊圧延後, スラブを水冷(W.C)した。又, 一部比較のため空冷(A.C)も行なった。その後, 厚板スラブ加熱温度を低温加熱(1050°C)及び高温加熱(1220~1270°C)を行ない, 板厚50mmに圧延後, 調質処理を施した。はじめに, CAP工程の効果を確認するため, フォーマスターによる焼入れ性の影響を調べた。その後, CAP工程材の母材試験及び溶接性試験を行なって特性を調査した。

Table 1. Chemical composition of New HT80 Steel (%)

Thick (mm)	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Al	B	Ca	N	Ceq	Pcm
50	0.10	0.28	1.08	0.006	0.0014	0.15	0.50	0.54	0.30	0.032	0.052	0.0014	0.0016	0.0055	0.49	0.24

III. 実験結果

(1)スラブ加熱状態で微細なAlNが存在していると考えられる水冷+1050°C材の焼入れ性が最も高く, Al-B処理をフルに利用したものと言える。(Fig. 1)
 (2)開発鋼は, 母材強度・靱性共HT80として十分な特性を有している。

(Table 2) (3)溶接硬化性は, 従来鋼の下限レベルに位置しており硬化性が低くなっている。(Fig. 2) (4)冷間割れ性は, 低水素系棒で従来鋼に比べ25°C予熱温度を低下できる。又, 耐SR割れ性も優れており, これは, Cu, Moが低く, さらにCaによるSの固定化処理²⁾を行なったためである。(Table 3)(5)熱サイクルHAZ靱性は, 従来鋼と同等レベルの靱性を示している。

(Fig. 3)

IV. 結 論

(1)CAP工程を製造技術として確立した。(2)本工程による開発鋼は, 従来鋼に比べ, 同等もしくはそれ以上の特性が得られ, ペンストック, 橋梁等の用途に適用可能と考えられる。

[参考文献]

- 1)土生他:鉄と鋼61(1975),S 597
- 2)大野他:鉄と鋼67(1981),P1777

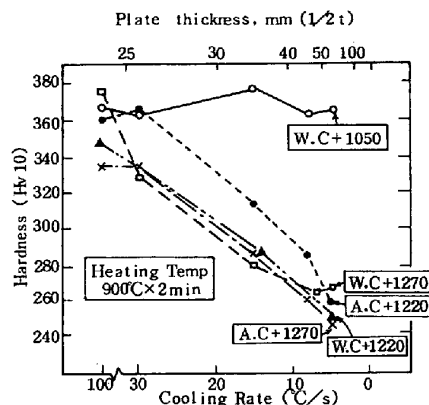


Fig. 1. Effect of cooling rate of quenching on hardness

Table 2. Mechanical properties of New HT80 Steel

Location & Direction	Tensile Test			Charpy Impact Test		
	0.2%PS (kg/mm ²)	T.S. (kg/mm ²)	E _l (%)	vTrs (°C)	vE-60 (kg-m)	vE-40 (kg-m)
1/4t	L	81.4	86.6	24	-120	26.8
	C	80.9	85.5	24	-102	18.1
1/2t	L	79.7	85.8	24	-98	26.5
	C	77.4	82.9	24	-92	18.1

Table 3. Results of cold cracking test and reheat cracking test

Steel	Thick (mm)	Cold cracking test (y-groove)		Reheat cracking test**	
		Electrode	Critical Preheating Temp. (°C)	y-groove Reheat crack ratio (%)	x-cut joint (Number of restraint bead)
New steel (0.5% Ni)	50	L-80	125	0	Not cracked (15 passes)
		L-80EL	75		
Conventional HT80 (1% Ni)	50	L-80	150	100	Cracked (5~10 passes)

** Reheat temp: 600°C x 1hr

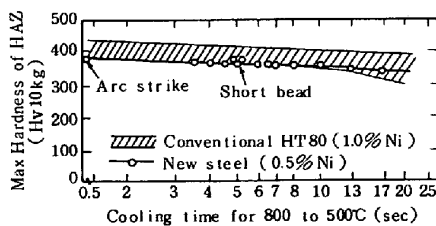


Fig. 2. Hardness test of HAZ (Taper Hardness Test)

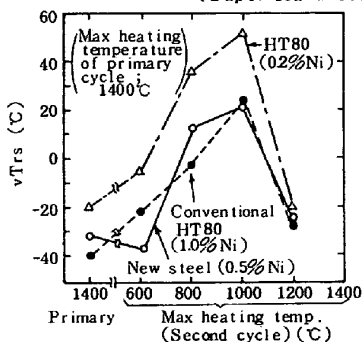


Fig. 3. Effect of double cycle on thermal HAZ toughness