

(200)

焼ならし後制御冷却の低炭素当量 50 kg/m<sup>2</sup> 鋼について

新日本製鉄 名古屋製鉄所

青藤 晟, 中尾 仁二, 田中徳雄  
奥原 博通, 津田 幸夫

1. 緒言 50 kg/m<sup>2</sup> 鋼板は造船、橋梁等の溶接構造物等に大量に使用されているが、溶接施工時に生ずる割れについての問題があり、その防止策として鋼材の面からは低炭素当量化による割れ性の改善が検討され、低炭素当量化による強度低下を補うためにNb或いはV等の析出硬化型元素の添加鋼の製造法が各所で研究されている。しかしこれらNb或いはV等の析出硬化型元素の添加は大入熱溶接継手の靱性を低下させるので大入熱自動溶接の用途には好ましくない。C-Si-Mnのみの成分で焼ならし後制御冷却を行うことにより低炭素当量 50 kg/m<sup>2</sup> 鋼を試作したのでその材質特性及び溶接性について報告する。

2. 試験方法 試験材は転炉で出鋼したキルド鋼を板厚 32 mm に圧延し、通常の焼ならし処理がオーステナイト化温度から空冷するのと比較して、連続式焼入れ装置を用いてオーステナイト化温度から急冷し、Ms点以上で冷却を中止し以後放冷を行う制御冷却を行った。この供試鋼板について同成分の圧延のみ或いは焼ならし或いは従来鋼板と機械的性質の比較及び溶接性の試験を行った。

3. 試験結果 表に供試材の化学成分、機械的性質及び溶接性試験の一例を示した。

表. 供試材の化学成分、機械的性質及び溶接性試験の一例

供試鋼	化学成分 (%)						処理	機械的性質							溶接性試験		
	C	Si	Mn	P	S	Ceq*		Y.P (kg/mm <sup>2</sup> )	T.S (kg/mm <sup>2</sup> )	EL (%)	VE-40 (kg-m)	VT <sub>rs</sub> (°C)	pTc (°C)	NDT (°C)	最高硬さ HV (0.05)	割れ停止 温度 (°C)	VE-20 *** (kg-m)
低炭素当量鋼	0.13	0.31	1.37	0.020	0.013	0.37	圧延材	32	48	30	1.9	-7	13	-10	—	—	—
							焼ならし	33	48	33	7.8	-39	-12	-45	—	—	—
							焼ならし後制御冷却	37	52	26	16.7	-47	-26	-55	339	75	8.8
従来鋼	0.17	0.32	1.40	0.016	0.021	0.42	圧延材	33	52	26	1.5	2	6	-5	—	—	—
							焼ならし	34	52	31	7.4	-37	-18	-45	370	125	6.5

\* Ceq = C + 1/24 Si + 1/6 Mn    \*\* 斜めY型割れ    \*\*\* 入熱 120 kg/m<sup>2</sup> の溶接継手のT<sub>10</sub>

低炭素当量鋼の焼ならし後制御冷却を行ったものは同鋼の圧延のみ或いは焼ならしと比較し、強度が上昇し従来鋼のそれに匹敵する。又低温靱性は制御冷却を行ったものかも、とよく似ている。これは早速に示したように鋼板の表面部はフェイナイト、中心部はフェライト-パーライトの微細な組織が強度の上昇及び低温靱性に寄与していると思われる。鋼板表面から中心部まで位置をかえて採取した 5 mm サンプルサイズシャルピー衝撃試験の結果からも鋼板表面が低温靱性にすぐれており、制御冷却による鋼板表面のフェイナイト組織は脆性破壊の伝播停止にはむしろ好ましいといえる。又低炭素当量のために溶接の硬化性、割れ性にはすぐれており、Nb或いはV等の元素を添加していったために大入熱溶接継手の靱性にもすぐれている。以上の結果、焼ならし後制御冷却を行うことにより、C-Si-Mn系の低炭素当量の成分で低温靱性及び溶接性にすぐれた 50 kg/m<sup>2</sup> 鋼板の製造が可能であると思われる。

