

川崎製鉄(株) 技術研究所 ○岡部龍二 田中康浩
水島製鉄所 郡山 猛 楠原祐司

1. 緒言

極厚ボイラー用鋼板では溶接作業能率の向上と省エネルギーのため、低い予熱温度で溶接できることが望まれている。ここでは代表としてこの種の鋼種ではもっとも公称引張強さの高いASTM A299鋼をとりあげ、種々成分を変えて検討した結果、Cr添加とB処理あるいはV処理の併用により、母材特性および溶接性の優れた鋼板を開発することができた。

2. 実験方法

真空溶解による100kgf鋼塊を鍛造により、板厚22mmにし、920℃×1h加熱後、板厚75mm, 150mmおよび200mmのシミュレート冷却を行い、続いて焼もどし、また一部の試料はさらにSR処理を行った。これらの供試鋼板について機械試験、斜めY型溶接割れ試験およびSR割れ試験などにより母材特性と溶接性を調査した。さらに現場30ton鋼塊を圧延した板厚150mm鋼板について溶接部の特性を調査した。

3. 実験結果

(1) 開発鋼はベーナ

イトを含む組織であり、室温および高温引張強さは従来鋼と同程度であるが、降伏点はいずれも高く、

Table 1 Chemical composition(wt%) and mechanical properties

	C	Si	Mn	P	S	Al	Cu	Ni	Cr	Mo	V	B	Ceq.	P _{CM}	RT		350℃		vEo
															YP	TS	YP	TS	
Ordinary	.22	.28	1.35	.006	.001	.017	.15	.19	.21	.15	—	—	.541	.328	379	569	270	549	119
Developed I	.14	.30	1.36	.011	.002	.064	.14	.20	.60	.15	—	.0008	.542	.271	438	576	38.6	54.0	27.1
Developed II	.16	.29	1.32	.005	.001	.025	.14	.20	.51	.15	.05	—	.540	.286	40.4	58.2	30.3	53.7	14.6

materials mechanical tested : N-T-SR, T.P.=18.5×10³, 150mm YP, TS: kgf/mm² vEo: kgfm

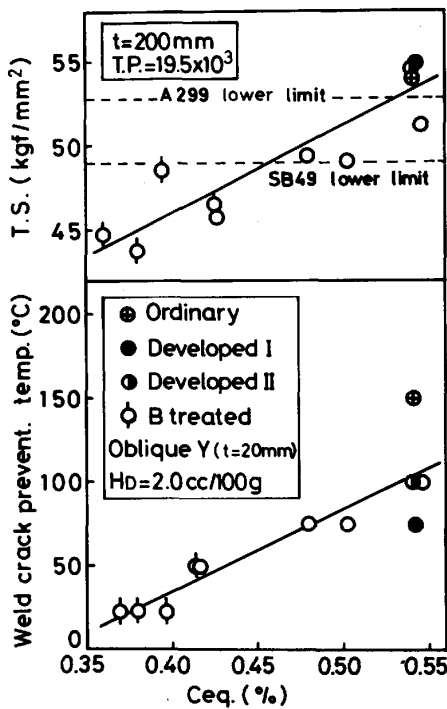


Fig. 1 Effect of Ceq. to tensile strength and weld crack preventing temperature

靱性も良好である。(表1)

(2) 開発鋼のC当量は強度とのバランスから従来鋼と同程度にしかならないが、P_{CM}は大幅に低く、溶接割れ阻止温度は100℃以下であり、従来鋼より50~75℃低い。(図1)

(3) 開発鋼は低温割れの発生しやすい小入熱溶接時のボンド部相当の硬さが従来鋼より低い。(図2)

(4) これらの鋼材ではSR割れは全く発生しない。

(5) 現場試作した開発鋼Iの溶接性は良好であり、溶接継手部の強度、靱性および曲げ性も優れている。(表2)

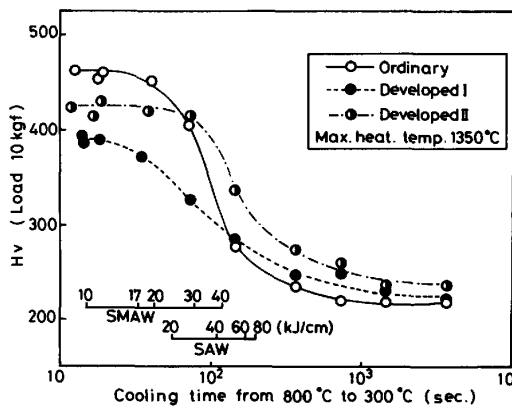


Fig. 2 Relation between hardness and cooling time from 800°C to 300°C

Table 2 Properties of SAW joint (H.I. 48kJ/cm)

TS (kgf/mm ²)	Side Bend R=2t	vEo (kgf·m)		
		WM	Bond	HAZ 1mm
56.2	Good	23.5	32.1	32.5
		19.9	32.0	33.6
56.3	Good	22.4	27.5	29.8
		21.9	30.5	32.0

625℃×21h SR