

1. 緒言

化学工業プラントやボイラーなどの圧力容器用鋼材としてA516Gr70やA299などの炭素鋼が広く用いられているが、現状の鋼種はC量の高い成分系（約0.20～0.30%）であり溶接性に難点があると考えられる。そこで、Al-B処理による強度上昇効果¹⁾を活用して低C化し、溶接性を改善した。

2. 母材特性

焼ならし鋼の強度が微量（2ppm以上）のB添加により著しく上昇することを、ベイナイト鋼に関してすでに示した。¹⁾

今回フェライト+パーライト鋼に関して

も同様の効果が得られることを確認した。SB49およびA299の強度・靱性におよぼすAl-B処理およびC量の影響をそれぞれFig. 1およびFig. 2に示す。

Al-B処理により規格強度を確保するに必要なC量を約0.06%低減し得る。

これらの検討結果を基にTable 1に示すごとくSB49, A299およびA516Gr70の推奨成分系を選定した。

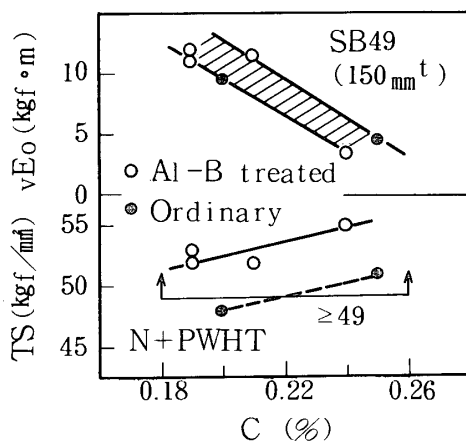


Fig. 1 Effect of C and Al-B treatment on tensile strength and toughness

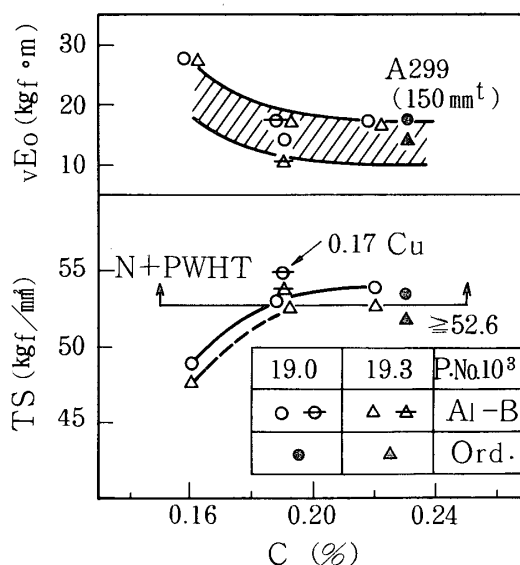


Fig. 2 Effect of C and Al-B treatment on tensile strength and toughness

Table 1 Chemical compositions of SB49, A299 and A516 Gr.70 (wt %)

		C	Si	Mn	Cu	Ni	Cr	Mo	Nb	B
SB 49	Developed	0.20	0.25	1.00	/	0.15	0.15	0.15	/	0.0006
	Ordinary	0.29	0.25	1.00	0.15	0.20	0.15	0.12	/	/
A 299	Developed	0.18	0.25	1.40	0.15	0.20	0.15	0.15	/	0.0006
	Ordinary	0.23	0.25	1.40	0.15	0.20	0.15	0.15	/	/
A 516 Gr. 70	Developed	0.15	0.25	1.10	/	/	0.30	0.15	/	0.0006
	Ordinary	0.21	0.25	1.10	0.30	0.30	/	/	0.02	/

(Plate thickness: 150mm, Normalizing+PWHT)

3. 溶接性

A516 Gr. 70に関して低C化による溶接性の改善効果を検討した結果を示す。

- (1) 溶接ボンド部靱性の改善 (Fig. 3)
- (2) 溶接低温割れ停止予熱温度の低減 (Fig. 4)
- (3) 溶接部硬度の低減 (Fig. 5) Nb削減によりPWHT後の硬度も低減。
- (4) クラッド鋼母材として使用した場合の合せ材側初層溶接部界面特性の改善。

Fig. 6 に SUS 405 (13Cr-Al) クラッド鋼合せ材側初層溶接金属の硬度およびC量と母材C量との関係を示す。母材の低C化により、溶接金属の硬度が低下し、溶接金属の低温割れ感受性が改善される。

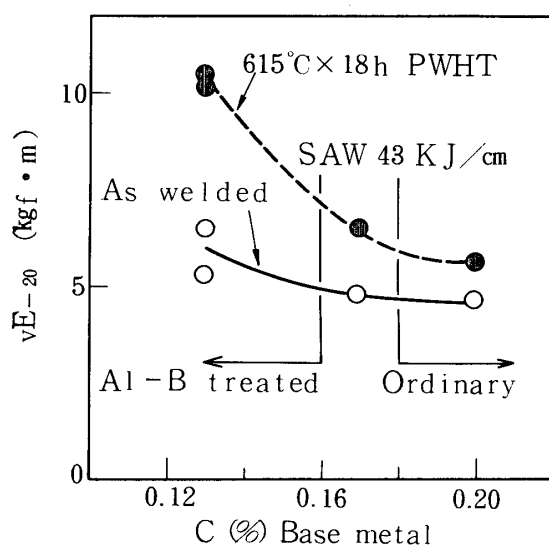


Fig. 3 Toughness of welded bond

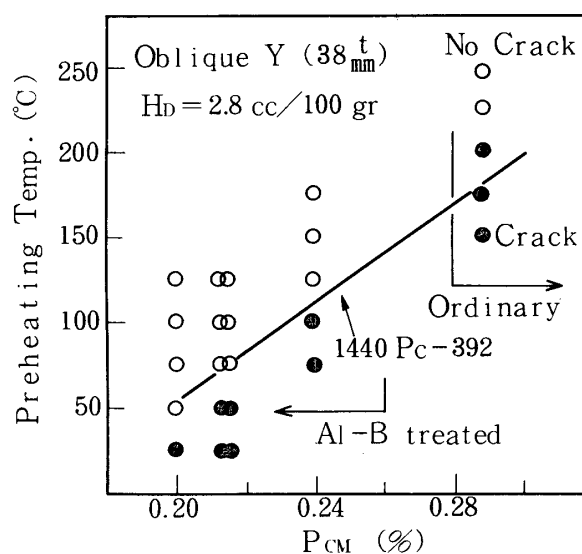


Fig. 4 Weld cracking susceptibility

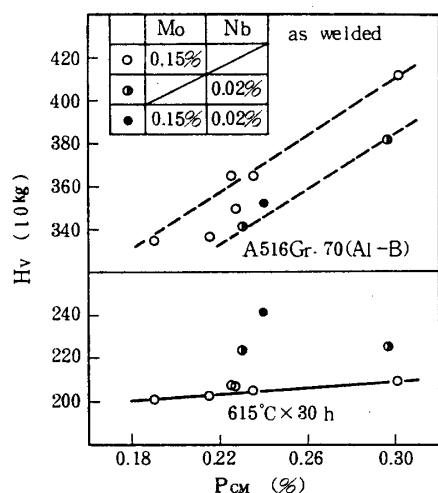


Fig. 5 Relation between maximum hardness of welds and P_{CM}

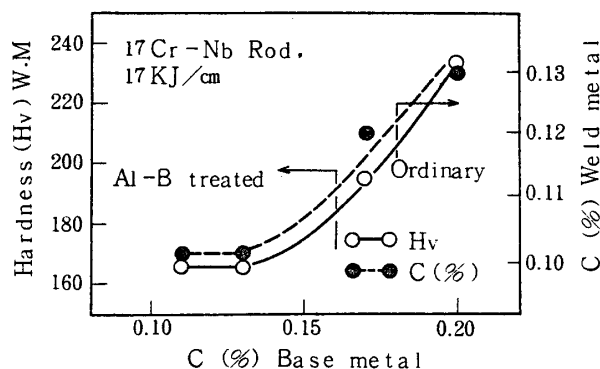


Fig. 6 Weldability of Type 405 Clad steel

参考文献

- (1) 大谷ら：住友金属，31-4 (1979)，1
- (2) 中西ら：溶接冶金委，WM-893-82