

(484)

高純度フェライト系ステンレス鋼の
溶接部靱性におよぼす合金元素の影響

日新製鋼(株)周南研究所 °大崎慶治 福村勝彦
神余隆義

1. 緒言

フェライト(α)系ステンレス鋼は、塩化物環境における応力腐食割れ感受性を持たないため、貯湯槽などの温水環境に使用される例が増しつつある。貯湯槽などの構造用材料には良好な靱性が要求される。しかし、α系ステンレス鋼はオーステナイト(γ)系ステンレス鋼に比べて靱性が劣ることに加えて、溶接熱履歴を受けることによる靱性低下が懸念されるなど、構造用材料という面ではα系ステンレス鋼の特性は必ずしも十分なものとは言えず、一層靱性の優れた材料が期待されている。ここでは、溶接部の靱性が優れたα系ステンレス鋼を得ることを目的とし、靱性におよぼす合金元素の影響を検討した結果を報告する。

2. 供試材および実験方法

供試材は、22Cr-0.7Mo-0.2~0.4 Nbを基本組成とし、Al, V, B, Ti, 希土類元素(ReM)を単独あるいは複合添加したものである。試料は、30kg鋼塊から作製した熱間鍛造材および冷間圧延材を焼鈍処理したものをを用いた。溶接熱影響部の試験は、熱サイクル再現装置による模擬試料を代用した。溶接金属はTIG多層溶接により作製した。靱性の評価は、2mmVノッチを施した試片によるシャルピー衝撃値にて行った。

Table 1. Chemical compositions

	C	Si	Mn	Cr	Mo	Nb	N	Others
Plates	0.0080	0.27	0.31	22	0.7	0.19	0.0069	Al V B Ti ReM
	0.0157	0.35	0.39			0.46		
Wire	0.0046	0.33	0.17	22.8	1.0	0.34	0.0114	Al V

3. 実験結果

- (1) Al-V複合添加鋼に靱性改善効果が認められる。(Fig.1)
- (2) Al-V複合添加鋼は、ピーク温度800℃前後の熱履歴を受けると衝撃値低下の現象が見られる。ただし、より高温の多重熱履歴を受けると靱性が回復することから多層盛り溶接することが望ましい。(Fig.2)
- (3) Al-V複合添加鋼にて作製した心線によるTIG多層盛り溶接金属は、γ系心線と同様良好な靱性を示す。(Fig.3)
- (4) Al-V複合添加鋼は、非添加鋼に比べて若干孔食電位が低下する傾向がある。(Fig.4)
- (5) 板厚7mmの22Cr鋼をAl-V複合添加心線にてTIG多層溶接後、温間スピニング法にて鏡板加工を試みた結果、加工可能であった。

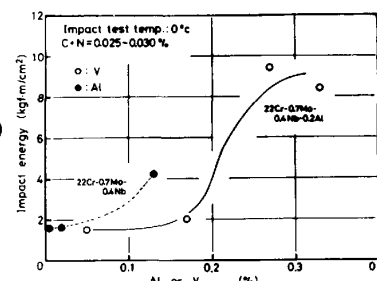


Fig.1. Effects of Al, V on impact energy.

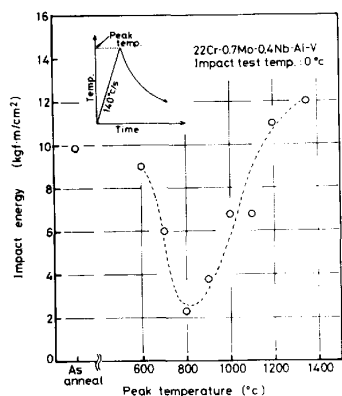


Fig.2. The impact energy of simulated HAZ.

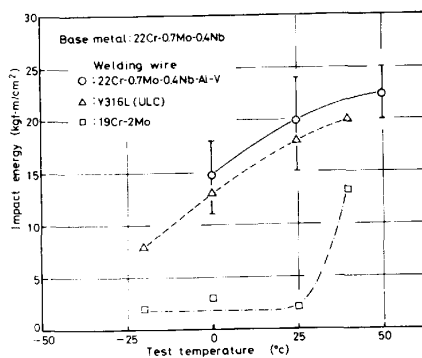


Fig.3. The impact energy of weld metal with various welding wires.

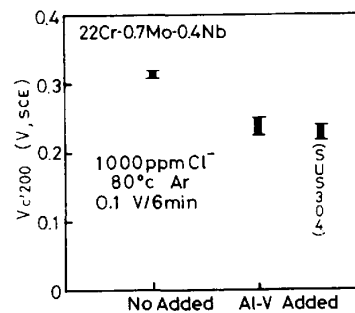


Fig.4. Pitting potential.