

(382) 原子炉用鋼板の靱性におよぼすAl量およびN量の影響

(原子炉圧力容器用 A 533 B 鋼板の靱性について N)

新日本製鐵株式会社 名古屋製鐵所 中尾仁二, 徳永良邦, 菊竹哲夫, 間瀬秀里  
基礎研究所 山本広一

1. はじめに

原子炉圧力容器用 A 533 B 鋼の靱性向上のころみとして, すでに S, C, Cr などの元素や焼入れ性, 冷却速度などの靱性におよぼす影響を報告した。今回は Al 量の効果を検討したが, Al 量は N 量との関係において A 533 B 鋼の靱性に顕著な影響をおよぼすことが判明したのでここに報告する。

2. 試験方法

供試材は Al 量および N 量の異なる実用鋼板および試験溶解材である。その化学組成を表に示す。供試材の熱処理は

表 供試材の化学組成 (wt.%)															
C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	sol. Al	insol. Al	T. Al	sol. N	insol. N	T. N	sol. N / sol. Al
0.17	0.21	1.36	0.006	0.004	0.03	0.57	0.06	0.51	0.015	0.002	0.017	0.0038	0.0007	0.0048	0.14
}	}	}	}	}	}	}	}	}	}	}	}	}	}	}	}
0.21	0.30	1.54	0.012	0.011	0.05	0.65	0.15	0.58	0.032	0.004	0.035	0.0175	0.0028	0.0196	0.87

実用鋼と同じ熱処理パターン(焼ならし-焼入れ-焼もどし-PWHT)をシミュレートしたもので, 焼戻しパラメータは  $1.9.55 \times 10^3$  である。また焼入れ冷却速度を 5 水準変化させ, 各冷却速度における Al および N 量と靱性の関係を調査した。靱性試験としては, R T NDT を求めるために必要なシャルピー衝撃試験と落重試験を行なった。

3. 試験結果

図 1 に sol. N / sol. Al と T NDT および F A T T の関係を示す。同図から明らかなように sol. N / sol. Al の値が 0 から 0.5 に増加するに従い, T NDT および F A T T は低温側に遷移し靱性が向上する。またこの値が 0.5 以上ではそれ以上の靱性向上は認められない。

図 2 に焼入れ冷却速度をパラメータとした sol. N / sol. Al と  $v_{Tr30}$  の関係を示す。sol. N / sol. Al の靱性におよぼす効果は, 焼入れ冷却速度が比較的遅い場合に顕著であり非常に速い場合には余り効果をもたない。この現象は組織とよい対応を持っており, 焼入れ冷却速度が 60°C/min 以内の上部ベイナイト+フェライト組織を示す領域で sol. N / sol. Al の靱性改善効果が著しい。

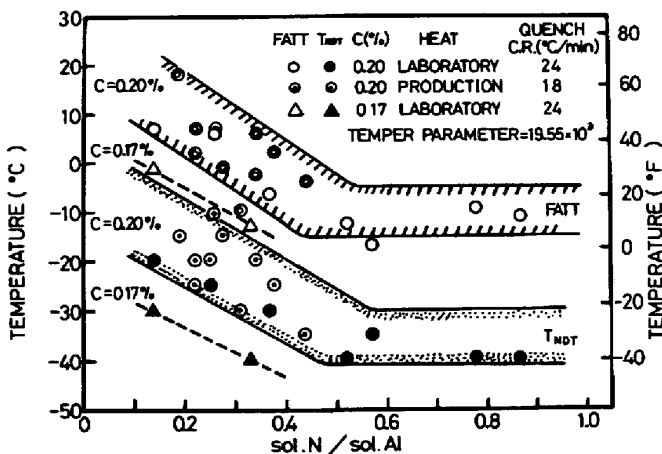


図 1 sol. N / sol. Al の靱性におよぼす影響

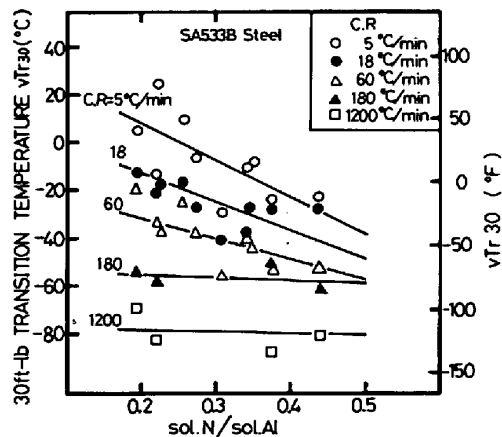


図 2 sol. N / sol. Al の影響の冷却速度依存性

4. まとめ

- i) A 533 B 鋼の靱性は, sol. N / sol. Al の比を 0.5 以上にすることにより非常に改善される。
- ii) この改善効果は, 焼入れ冷却速度が比較的遅い場合に顕著であり, 焼入れ冷却速度が充分確保できないような板厚の厚い鋼板では特に sol. N / sol. Al の値を適正にすることが必要である。