

(283) 極厚 2 1/4 Cr-1Mo 鋼の焼もどし脆性に及ぼす Si, Mn, Cu, Ni および特殊熱処理の影響

新日本製鐵 名古屋製鐵所 中尾仁二 ○山場暁太
基礎研究所 山本広一

1. 緒言

2 1/4 Cr-1Mo 鋼は脱硫リアクター圧力容器用鋼板として、ASTM A 387-22の規格で、200mm以上の板厚で使用される。この場合、400~450℃の設計温度が用いられるため、焼戻し脆化特性が問題になる。そこで、同特性に及ぼすγ粒度およびAlの影響については既に報告¹⁾したが、更にSi, Mn, Cu およびNiの影響について調査するとともに、焼もどし脆性を少なくする熱処理として(α+γ)二相域熱処理の効果について調査を行なった。

表1 供試材の化学組成 (Wt%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Al	N
0.11~0.16	0.17~0.46	0.52~0.89	0.004~0.013	0.007~0.011	0.01~0.22	0.01~0.26	2.02~2.48	0.97~1.09	0.003~0.015	0.0050~0.0120

2. 試験方法

表1の組成範囲でSi, Mn,

Cu およびNiの含有量を変えた2 1/4 Cr-1Mo鋼を溶解して、50kg鋼塊に鑄造し、それを鍛造して25mm厚鋼板とした。この鋼板に極厚鋼板の熱履歴を模擬した焼ならしー焼入ー焼もどしー応力除去焼鈍を施した。その際の焼入冷却速度は25℃/minとした。次に、脆化熱処理として、Step Coolingを施し、脆化前後の機械的性質を調査した。また、工場製造材について、焼入と焼もどしの間に(α+γ)二相域に保持する熱処理を挿入し、上記と同じ方法により、脆化前後の機械的性質を調査した。

3. 試験結果

- (1) Si, Mn および Cu 含有量の減少は焼もどし脆化改善に寄与する。その効果は Si と Cu が Mn よりやや大きい。Ni は調査した範囲では大きな効果がない。
- (2) Auger 電子分光分析によると、0.22% Cu 添加材について、粒界への Cu 偏析が認められた。
- (3) 焼入と焼もどし熱処理の間に(α+γ)二相域に保持する特殊熱処理を挿入することは焼もどし脆化特性の改善に寄与する。また、焼ならしー焼もどし熱処理材も焼もどし脆化が少ない。これは旧γ粒界に析出する初析フェライトによる旧γ粒界の減少と、地の組織の微細化によると思われる。

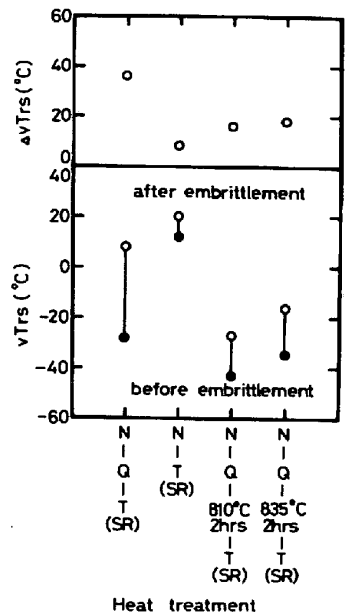


図2 焼もどし脆性に及ぼす特殊熱処理の影響

なお、本供試材は T. S. 53~56kg / mm² レベルであるが当特殊熱処理による

強度の低下は顕著ではなかった。

文献

- 1) 高石, 中尾, 山場: 鉄と鋼 61(1975)4, S 293

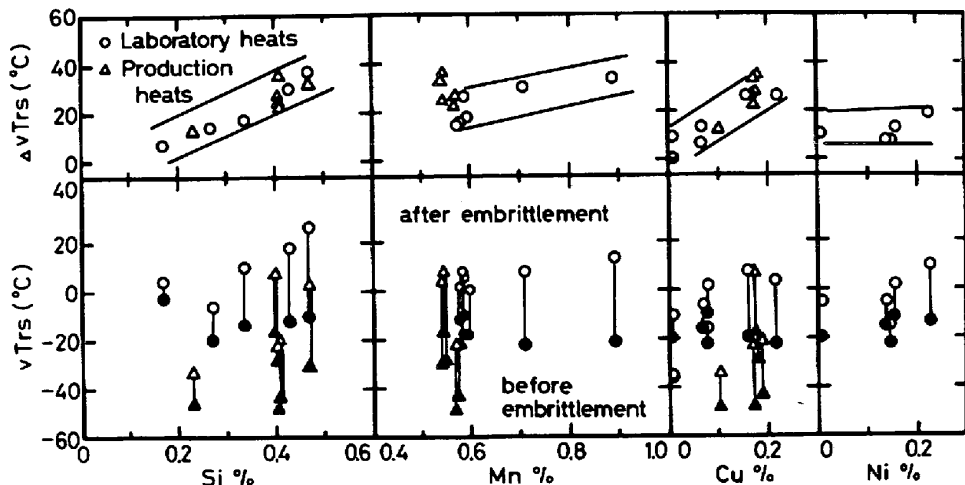


図1 焼もどし脆性に及ぼす Si, Mn, Cu および Ni の影響