

新日本製鉄 八幡技研 木村 勲 矢田 浩
本田 三津夫 ○安樂 純利

I 緒 言

130%以上^{引張強さ}の強度を有する低炭素Ni-Cr-Mo-Co系強靱鋼は溶接ボンド部相当の熱サイクル再現試験を行なうと通常の高張力鋼と異なり母材と比べ靱性が著るしく向上する。この現象を熱処理法として利用するためこの種強靱鋼について高温溶体化処理の研究を行なった。

II 実験方法

供試材としては0.05~0.16C-8~10Ni-2~4Cr-0~8Co-0~1Cu系高張力強靱鋼を小型電炉または真空溶解炉で溶製し、13mm鋼板に熱延し各種熱処理を行なって機械的性質を検討した。

III 実験結果

1. 急熱・急冷熱サイクルによる靱性向上効果

図-1に示すように本実験の供試鋼は、1200℃以上の高温加熱で通常の焼入焼戻材に比べ靱性が著るしく向上する。これは比較材のHT80の挙動を見てもわかるとおり、一般の鋼材とまったく逆の特異な現象を示すもので、組織的には図-1中に示すように粗大炭化物の溶解挙動とよく対応しており、1100℃以下の加熱材では未溶解の粗大炭化物(Fe·Mo)₃Cが見られるが、1200℃以上の高温加熱急冷材では地に完全に固溶している。この炭化物の溶解挙動はFe-Mo-C状態図⁽¹⁾とほぼ対応している。

2. 加熱・急冷条件の検討

この高温加熱による靱性向上効果は加熱速度や保定時間には影響されない。図-2に示すように高温溶体化処理後の冷却速度が約1℃/sec以下になるとM₃Cの粗大炭化物が冷却過程で再析出するためこの効果は消失する。

3. 成分(C・Mo)の影響

上記粗大炭化物の溶解挙動はC・Mo量により影響をうけると考えられるので、10Ni-3Cr-6Co系をベース成分として、C(0.05~0.20%)とMo(0.5~2.5%)濃度を変えた供試鋼で検討したところ、C:0.08~0.16%, Mo:0.5~2.5%の間で高温溶体化による靱性向上効果が見られることがわかった。

供試材: 0.1C-10Ni-2Cr-2Mo-8Co-1Cu系
比較材: HT80 ... 0.12C-1Ni-0.5Cr-0.4Mo-0.3Cu系
熱サイクル: 最高加熱温度まで急熱(135℃/sec)→急冷(50℃/sec)

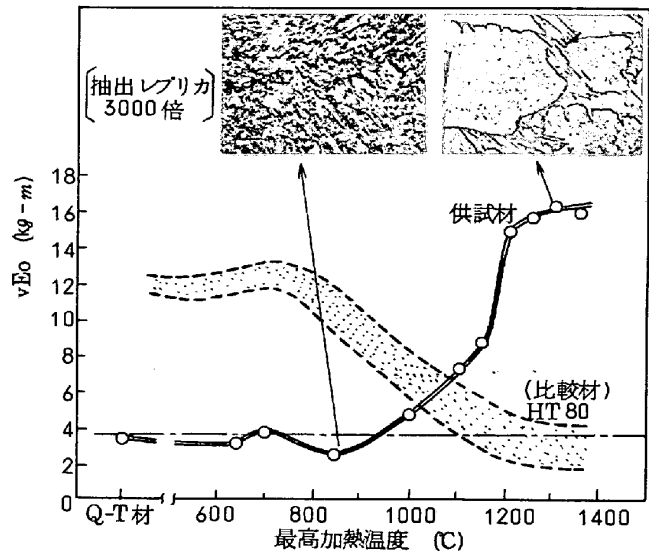


図1 急熱, 急冷熱サイクルに対する最高加熱温度の効果

供試材: 0.1C-10Ni-2Cr-1Mo-8Co系
熱処理: 1250℃炉加熱(0.7℃/sec)→30分保定→冷却

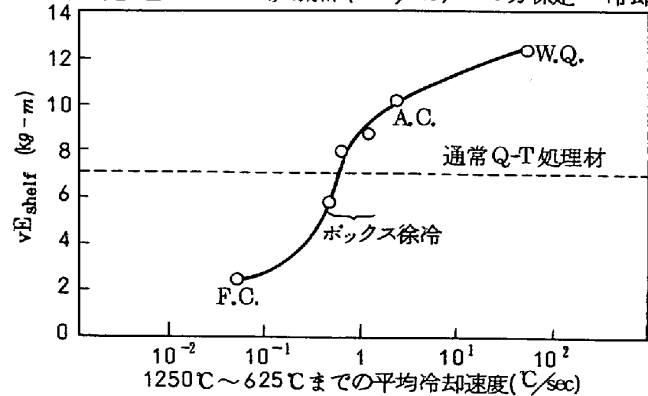


図2 高温加熱後の冷却速度の効果

(1) R.F.Campbell et al ;
Trans AIME 218(1960) 723.