

(664) ボイラ用12Cr鋼のクリープ破断強度と組織に及ぼす成分元素と熱処理条件の影響

-ボイラ用高強度12Cr-1Mo-1W-V-Nb鋼管の開発(1)-

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○伊勢田敦朗, 吉川州彦, 寺西洋志  
三菱重工業(株) 長崎研究所 増山不二光, 大黒 貴, 羽田寿夫

1. 緒 言

オーステナイト鋼に代替可能な高温強度を有し,かつ従来の9Cr鋼の耐食性を改善したボイラ用12Cr鋼管の開発をすすめてきた。高温長時間クリープ強度に対して, V, Nbの析出強化元素の最適<sup>D</sup>量を見出し,既に報告した。本報では,さらに成分と熱処理条件の強度に及ぼす影響を組織の裏付けにより検討した結果について報告する。

2. 実験方法

Table 1 Chemical composition range of test materials

(wt. %)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	W	V	Nb	N
0.05 ~ 0.14	0.1 ~ 0.4	0.6	<0.02	<0.01	12	0 ~ 3.0	0 ~ 3.0	0 ~ 0.4	0 ~ 0.4	0 ~ 0.05

供試材の化学成分範囲をTable.1 に示す。供試材は真空溶解し, φ18mm棒材に鍛造した。焼ならし処理は1050~1150℃, 焼もどし処理は750~850℃で実施した。クリープ破断試験とともに, 電顕組織観察, 抽出残渣分析をおこない, 析出物変化を調査した。

3. 実験結果

- (1) 0.25%V添加鋼は, N添加により強度が向上する。さらに微量Nb添加(0.05%Nb)により, V, Nbの相乗効果で強度改善する(Fig.1)。
- (2) V添加鋼では, N量が増えると微細なVNがフェライト粒内及びマルテンサイト・ラス内に多数析出する。一方, V未添加鋼では針状のCr<sub>2</sub>Nが増加する(Photo.1)。VNは高温長時間安定で強度に寄与するが, Cr<sub>2</sub>Nはクリープ強度を改善しない。
- (3) 800℃以上の高温焼もどしにより, 高温長時間強度を安定化できる。750℃焼もどし材は, 短時間強度が高いものの, 長時間側で再結晶をおこし, 強度低下が著しい(Fig.2)。

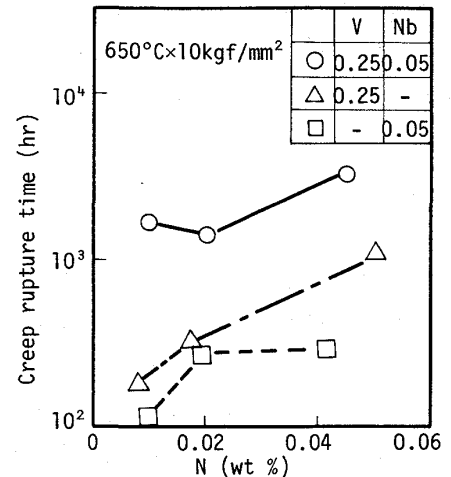
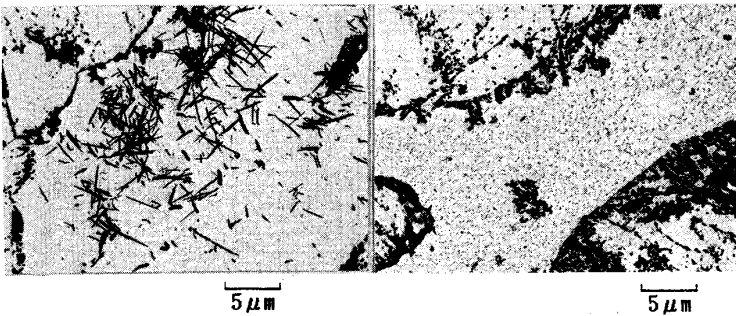


Fig.1 Effect of N, V, Nb contents on creep rupture strength.

4. 結 論

N添加は, 微細なVNを分散析出させ, 強度改善に寄与する。一方, 800℃以上の高温焼もどしで長時間強度を安定化できる。

参考文献 1) 伊勢田他: 鉄と鋼, 70(1984) S523



(a) 0.05 Nb-0.04 N (b) 0.25 V-0.05 Nb-0.04 N

Photo 1. Electron micrographs of extracted replica

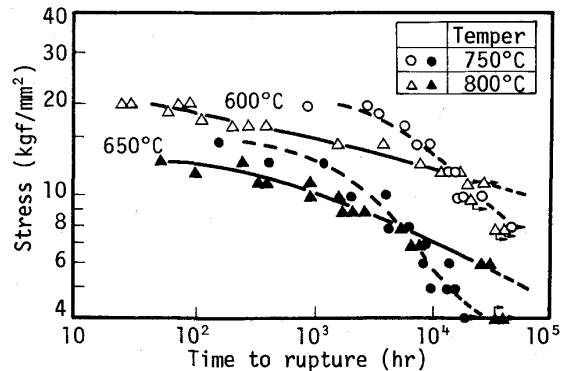


Fig.2 Effect of tempering temperature on creep rupture properties