

東京大学工学部
新日鉄・製品研

○渡辺 久, 朝倉健太郎, 藤田 利夫
エ黒崎男,

1. 緒言

フェライト系耐熱鋼は耐スエリング, 高温での照射脆化・硬化はどが小さい。このため高速増殖炉の燃料被覆管, ラップ管および核融合カー炉壁材への適用が注目されている。著者らはすでに10Cr-2Mo系鋼のクリープ破断強度と靱性に及ぼす合金元素, 熱処理などの影響について調べ, Cr, Mo, V, Nbの最適添加量と高温焼もどし(800°C)の有効性を報告した。なかでもフェライト(δ)とマルテンサイト(α')の相比は, 生成析出物にも変化を及ぼし, クリープ破断強度と靱性に大きな影響を与える。そこで, 本研究は高温強度と靱性をともに改善する目的で, $\delta + \alpha'$ を抑制したFe-9Cr-1.8Mo-0.14V-0.05Nb鋼について報告し, 10Cr-2Mo系鋼と比較検討した。

2. 供試材と実験方法

供試材の化学成分をTable 1に示す。V鋼は主として, 高温長時間強度と靱性を改善する目的でCr, Mo, Vなどの添加量を最適化させた。供試材には1050°C×1/2h A.C.後, 700°C×1h A.C.と800°C×1h A.C.の焼もどしを施した。550~700°Cでクリープ破断試験を行った。またシャルピー衝撃試験から遷移温度を求めた。析出物, 組織などの差は, 電解抽出残渣のX線回折および電顕観察によって調べた。

3. 実験結果

- (1) V鋼は10% δ + 90% α' 2相混合。比較材の892鋼は50% δ + 50% α' 2相混合組織である。
- (2) Larson-Miller法($C=35$)によって整理したマスタ・クリープ破断曲線をFig. 1に示す。700°C焼もどしでは, V鋼が600°C- 2×10^4 hで約11%, 650°C- 2×10^4 hで約6.5%, クリープ破断強度が上昇した。800°C焼もどしでは, V鋼と892鋼のクリープ破断強度に大きな差はないが, 550, 600°CではV鋼, 650, 700°Cでは892鋼が若干強い傾向にある。
- (3) シャルピー遷移曲線をFig. 2に示す。700°C焼もどしでは, 892鋼の遷移温度($T_{1/2}$)は-7°C付近。V鋼は26°C付近。800°C焼もどしでは892鋼が-18°Cとあまり変化しないのに対し, V鋼は-35°Cまで靱性が改善される。
- (4) 892鋼が M_6C , Fe_2Mo などのMo析出物が多いのに対し, V鋼は $M_{23}C_6$ が主炭化物である。

Table 1. Chemical composition of V and 892 steel (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Nb
V	0.046	0.2	0.51	0.013	0.011	9.10	1.76	0.14	0.05
892	0.054	0.45	0.49	0.012	0.008	9.90	1.96	0.108	0.047

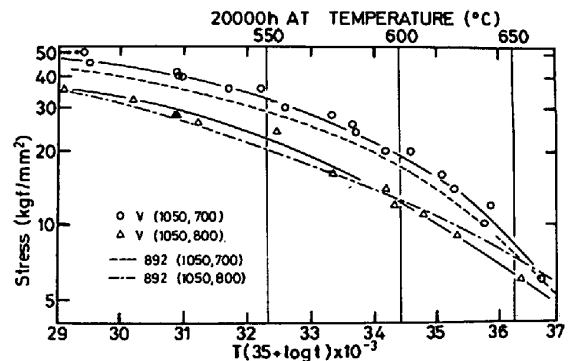


Fig. 1. Master creep rupture curve

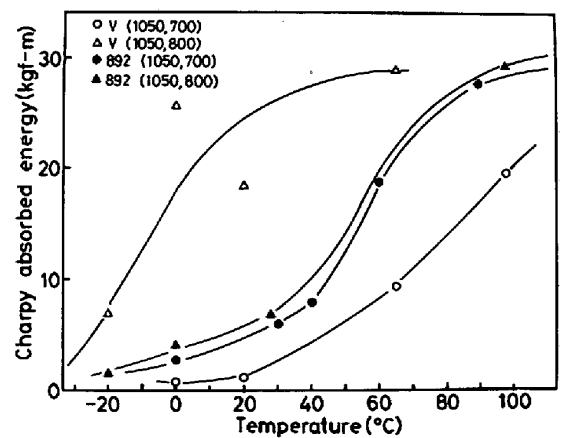


Fig. 2. Charpy transition curve