

(567) 12Cr-2Mo-V·Nb鋼の衝撃特性, クリープ破断強度に及ぼすNiの影響

(株)神戸製鋼所 鉄鋼技術センター ○内田博幸  
藤原優行

1. 緒言 高速増殖炉炉心材料として, 優れた耐スエリング性の点から高Crフェライト鋼が有望視されているが, フェライト鋼はオーステナイト・ステンレス鋼にくらべ高温強度が低い, 使用中に脆化するなどの問題がある。筆者らはこれらの問題を解決する目的で基礎的な検討を進めており, 前報ではCr-2Mo-V·Nb鋼の諸特性に及ぼすCrの影響を調べ, 高速炉炉心材料として, 11%程度のCrを含有するフェライト鋼が有望であることを明らかにした。本研究では $\delta$ -フェライトとマルテンサイトの二相を有する高Cr鋼の組織調整のため添加されるNiに注目し, 12Cr-2Mo-V·Nb鋼に0~1.0%のNiを添加し, 衝撃特性および高温強度に及ぼすNiの影響を調べた。

2. 方法 供試材の化学成分をTable1に示す。本研究では靱性を考慮し, Si, C, Nを低目に設定した。真空溶解した10kg鋼塊を鍛造により20mmの丸棒とした後, 1050°C·1h·AC, 760°C·1h·ACの焼ならし, 焼もどし処理を行ったものについて, シャルピー衝撃試験, 引張試験, クリープ破断試験を行った。

3. 結果 Fig.1に最大吸収エネルギー(vE<sub>max</sub>), エネルギー遷移温度(vTre)に及ぼすNiの影響を示す。Niを添加しても, 最大吸収エネルギーはあまり変わらないが, エネルギー遷移温度はNi量が増すにつれ低下する傾向が認められる。室温および600°Cでの引張性質をFig.2に示す。引張強さ, 0.2%耐力はNiが高くなるにつれて上昇するが, 高温になるほどその効果は小さくなる。550°Cでのクリープ破断強度はNi量が高くなるにつれ上昇するが, 600°Cでは0.5%を越えて添加してもその効果は小さい(Fig.3)。いずれの鋼も $\delta$ -フェライトと焼もどしマルテンサイトの二相組織を有するが, Niを添加するとマルテンサイト量が増すと共に組織が微細化しており(photo.1), Ni添加による靱性の改善および引張強さ, 0.2%耐力, クリープ破断強度の改善はこれらが原因と考えられる。以上の結果から, 1%までのNiの添加は12Cr-2Mo-V·Nb鋼の靱性, 高温強度の改善に有効と考えられる。

Table 1 Chemical composition (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Nb	N
.050	.054	.78	.001	.002	.05	1114	2.01	0.16	.071	.008
.060	.056	.80	.002	.002	.51	1127	2.04	0.15	.071	.002
.050	.068	.78	.002	.002	1.01	1119	2.08	0.15	.070	.008

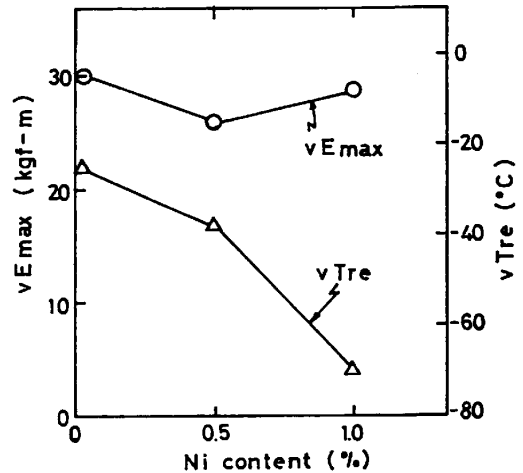


Fig.1 Effect of Ni on impact properties

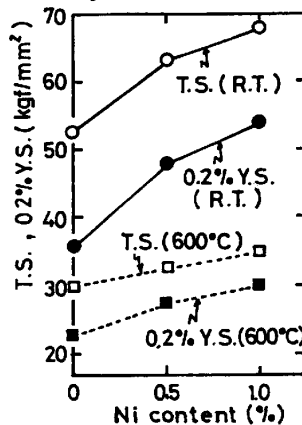


Fig.2 Effect of Ni on tensile strength and 0.2% yield strength

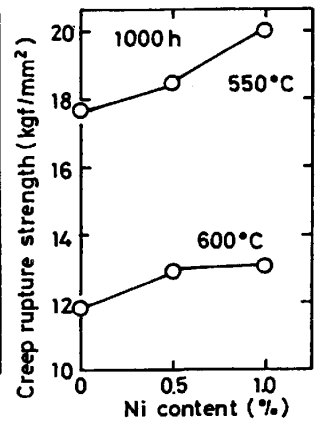


Fig.3 Effect of Ni on creep rupture strength

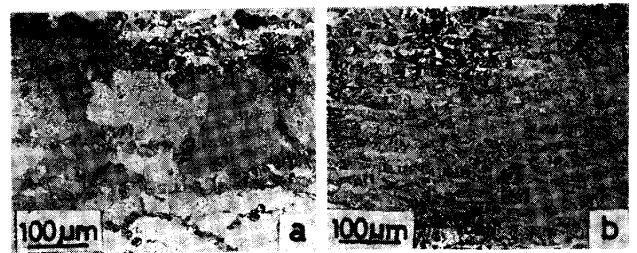


Photo.1 Microstructures of 12Cr-2Mo-V·Nb steels after heat treating (a) 0%Ni, (b) 1.0% Ni