

(174) 高合金オーステナイトステンレス鋼のクリープ破断強度 におよぼす微量Ti, Nb 添加の影響

日本鋼管技研 耳野 亨 木下 和久
○ 峯岸 功
東京工業大学 篠田 隆之

1. 緒 言

最近の化学プラント等の装置はますます高温で使用するが多くなり、これらの装置に使用される材料も高温での強度がすぐれ、さらに経済的な材料が要求されている。

高温での耐酸化性、耐食性が要求とされるところには 25Cr-20Ni (SUS42) 鋼、あるいは 22Cr-12Ni (SUS41) 鋼が使用されるがこれらの鋼の高温強度は 18-8 系ステンレス鋼と比較しても同等あるいはむしろ低い程度である。そこでこれらの鋼の高温強度を向上させるために、先に報告した 18-8 Ti Nb 鋼¹⁾と同様に微量の Ti と Nb を複合添加し、高温強度におよぼす影響を調査した。

2. 供試鋼および実験方法

実験に供した鋼は 50Kg 高周波炉を用いて、10Kg 鋼塊を作製した。各鋼塊はその後、鍛造あるいは圧延によって径 15mm の丸棒あるいは厚さ 15mm の板材とし、1100℃ で 1 時間保持後水冷の溶体化処理を行なった後に、引張試験、クリープ破断試験、組織観察を行なった。なお 25Cr-20Ni 鋼の 1 チャージは 15 t アーク炉で溶製した 5 t 鋼塊から採取した小試料を圧延し、厚さ 15mm の板材を作製し、前記溶体化処理をしてから諸試験に供した。

引張試験は常温、500、600、650、700、750、800℃ で行ない、クリープ破断試験は 650、700、750、800、900℃ で行なった。組織はクリープ破断試験後の試料について、電子顕微鏡で抽出レプリカ法により観察した。

3. 実験結果

(1) 25Cr-20Ni 鋼に微量の Ti と Nb を複合添加することによって引張強さおよび耐力は各試験温度で向上するが、22Cr-12Ni 鋼は大きな変化はない。

(2) クリープ破断強度は 25Cr-20Ni 鋼、22Cr-12Ni 鋼ともに微量の Ti と Nb を複合添加することによって向上する。

(図 1)

(3) 微量の Ti と Nb の添加は、25Cr-20Ni 鋼および 22Cr-12Ni 鋼に対しても 18-8 鋼に対するのと同様の効果をおよぼし、これはかなり高温まで有効である。すなわち微量の Ti と Nb を添加することによって析出炭化物がこまかくなり、凝集が押さえられる。

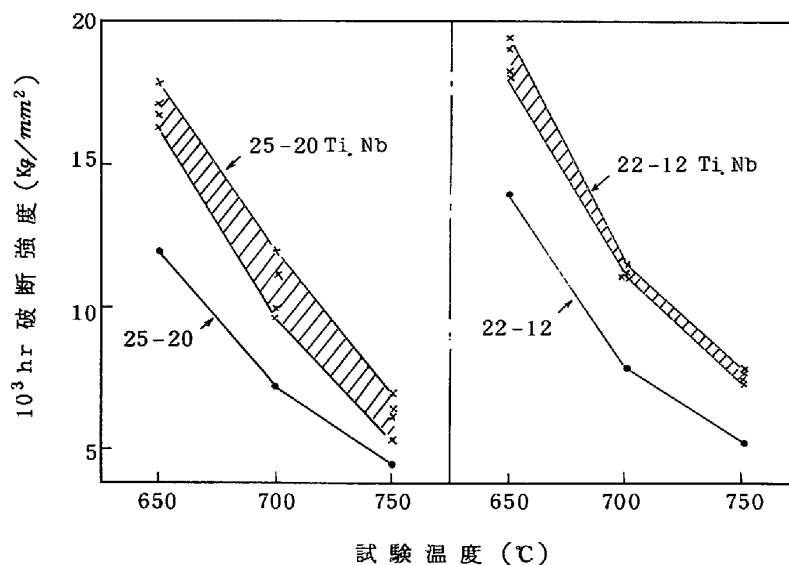


図 1 Ti, Nb 添加による 10^3 hr 破断強度の変化