

(693)

Nb 安定型オーステナイト系ステンレス鋼のクリープ破断強度
に及ぼす C, N 含有量の影響

日本鋼管(株)中央研究所 ○遠山 晃
峯岸 功
服部圭助

1. 緒言

オーステナイト系ステンレス鋼の粒界腐食に対する材料面からの対策として、鋼中炭素量の低減が挙げられる。一方鋼中炭素量の低減は強度低下を招くため窒素の添加により強度低下を補う方法が用いられる。本研究では Nb 安定型オーステナイト系ステンレス鋼を用い、C 低減化による強度低下を、N 含有量を増加させることにより補償できるかについて調査をおこなった。

2. 実験方法

供試材の化学成分範囲を Table.1 に示す。真空溶解（一部大気溶解）による 50 kg 鋼塊を 1250 °C にて熱間圧延をおこない 1.6 mm の板とした後、20% の冷間加工を施し、1150 °C で溶体化処理をおこなった。これより直径 6 mm の丸棒試験片を採取し、常・高温引張試験及びクリープ破断試験をおこなった。また一部クリープ破断試験の破断材を用いて電顕観察をおこなった。

3. 結果

C 量を 0.058 → 0.005 まで低減化しても N 量を 0.08 含有すれば、常・高温における引張強さ、耐力は変化が少ない。クリープ破断強度は C 量が 0.02 以上ではほとんど変化せず、N 量 0.06 ~ 0.08 含有による強度低下補償は可能である。しかし C 量が 0.02 以下になるとクリープ破断強度は低下しはじめ、C 量 0.005 では N 量 0.08 含有による効果は認められない (Fig.1)。Nb 安定型オーステナイト系ステンレス鋼の高温強度は、Nb (C, N) の微細分散析出強化及び C, N の固溶強化が寄与することから窒素による C 低減の代用が可能と考えられている。しかし C 量が 0.02 以下になると窒素の添加により Cr Nb N が生じる。この窒化物は 1150 °C の溶体化では未固溶であり Nb の固溶量を減じせしめ、Nb (C, N) の析出強化作用を弱める (Photo 1)。したがって鋼中炭素量の低減化を図る場合、窒素による強度低下補償には限界があり、クリープ領域の高温においては他の方法を用いる必要があることが明らかになった。

Table 1. Chemical composition (wt.%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Nb	N
0.005	0.45	1.54	0.002	0.001	12.25	15.96	0.63	0.0619
∟	∟	∟	∟	∟	∟	∟	∟	∟
0.058	0.57	1.64	0.008	0.005	12.57	18.61	0.85	0.0862

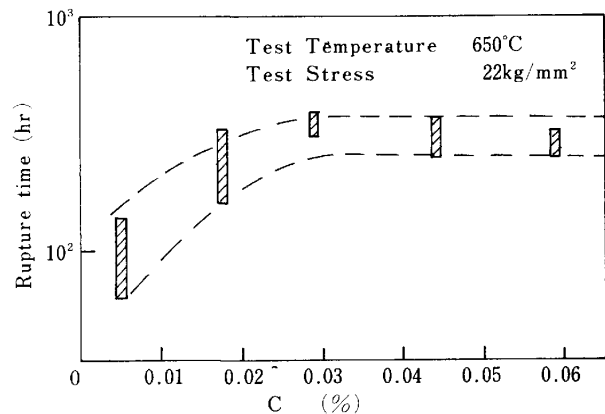


Fig.1 Effects of C contents on the Creep rupture times

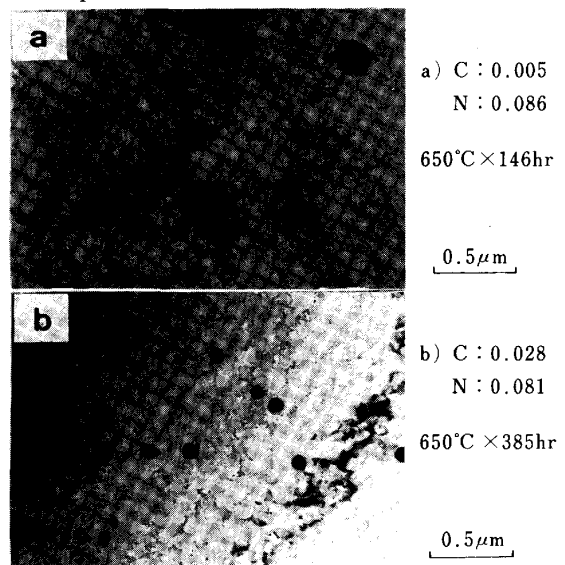


Photo.1 Electron microstructure after creep rupture test