

(182) オーステナイト・ステンレス鋼の高温強度に及ぼす微量元素の影響

住友金属工業 中央技術研究所 行俊照夫 ○吉川州彦

I 緒言： オーステナイトステンレス鋼の高温強度においてC, N, B, Pは少量の添加で大きい効果を及ぼす。ここではこれらの元素についてとくに含有量の少い場合のクリープ破断強度に及ぼす影響を検討するため、18-8鋼において各2水準の成分を選び高温強度を検討した。さらにPにおいては16-13-Mo鋼について市販鋼に含まれている程度の量が強度に及ぼしている影響を検討した。

II 供試材： 18-8鋼ではC:0.01, 0.07%; N:0.02, 0.1%; B:0.0005, 0.0025%; P:0.01, 0.07%の各2水準16チャージを大気溶解し、さらに0.005% C材も一部追加した。熱処理はすべて1100°C×1h W.Q.である。16-13Mo鋼では表1に示すようにP:0.004, 0.030%の2チャージを真空溶解し溶体化処理材とこれに10%の引張加工を与えたものの2種を供試材とした。

III 結果と考察： 試験結果の要約を次に示す。

1. 18-8鋼については650°Cで最長4000hまでのクリープ破断試験を行なった。これより各成分の影響をまとめると、CおよびNはクリープ破断強度を増加するとともに伸び、絞りも低下させ、その影響はNの方が著しい。BおよびPもクリープ破断強度を増加し、とくに高N材において顕著である。しかしBとPを共に添加した場合は一方を添加した場合よりむしろ強度が低下した。0.005% C, 0.007% N真空溶解材ではBの効果は認められたがPの効果は認められなかった。このことはPによる強化が炭化物析出に関連していることを示すが、Pの添加により伸び、絞りが著しく大きくなることおよびクリープ速度が同程度でも低P材の方が破断時間が短いことから粒界を強化する効果もあると思われる。

表1. 供試材化学成分 (%)

steel	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
A	0.07	0.60	1.70	0.004	0.012	16.75	12.80	2.29
B	0.07	0.64	1.80	0.030	0.012	16.76	13.05	2.32

2. 16-13-Mo鋼について行なった試験結果を図1に示す。溶体化処理材は650°CではPの効果は認められるが750°Cでは認められない。10% C.W.材ではPの効果は著しくとくに650°Cで顕著である。電顕組織では650°CのC.W.材はB鋼の方が炭化物が細かい。溶体化処理材は650°CではB鋼の方が微細炭化物が多いが750°Cではこれらの成長がA鋼よりも進んでいる。またB鋼は伸び、絞りが著しく大きくなっており、A鋼は破断部近傍に多数のクラックが認められる。このように微量のPがとくに冷間加工材において高温強度特性に影響を与えていることがわかった。

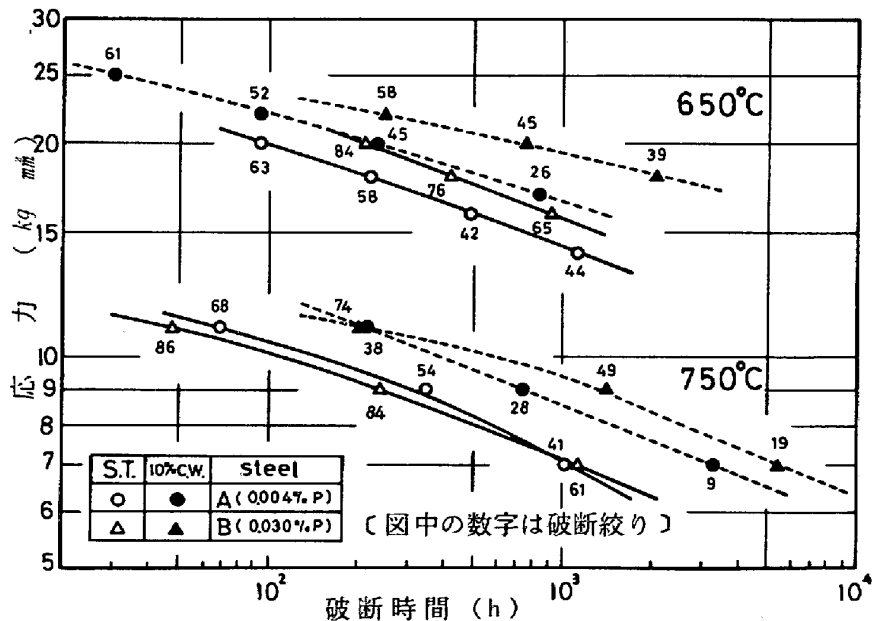


図1. SCS 32のクリープ破断性質に及ぼすPの影響