

(523) $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$ 鋼のナトリウム中浸漬による高温強度の変化(株)日立製作所 日立研究所 ○幡谷文男 山田範雄
佐々木良一

1. 緒言: 高速増殖炉蒸気発生器には $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$ 鋼が使われており, 高温Na中で長時間使用された場合の脱炭及び強度が問題となる。本報はNa中で長時間使用する場合の強度を検討するため, C量を変えた $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$ 鋼の大気中加熱及びNa中浸漬による脱炭及び強度の変化を調べた。

2. 試料, 方法: C量を0.13, 0.08, 0.06及び0.02%に変えた $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$ 鋼を $920^\circ\text{C}\times 1\text{h}\rightarrow 720^\circ\text{C}\times 2\text{h}\rightarrow \text{AC}$ の恒温焼鈍を行ない, 550°C 静止Na中及び大気中で10,000h加熱した。これら大気中で各種試験した。浸漬試験片は脱炭用 $\phi 10\text{mm}$, 引張用 $\phi 8\text{mm}$, クリープ破断用 $\phi 6\text{mm}$ である。

3. 実験結果: 各Cレベル材の浸漬後の表面C量は0.060, 0.043, 0.037及び0.013%になり, その脱炭深さは約1800~500 μm であり, C量の高い程深くなる。各材料の脱炭速度定数は0.13% C材が $4.45\times 10^{-8}\text{g}/\text{cm}^2\text{s}^{\frac{1}{2}}$ で, 以下 2.49×10^{-8} , 1.61×10^{-8} , $4.72\times 10^{-9}\text{g}/\text{cm}^2\text{s}^{\frac{1}{2}}$ と初期C量の低いもの程小さい。

各処理材の室温及び高温引張試験を行なった。いずれもC量の減少と共に引張強さは低下し, 特に0.02% C材は強度低下が著しい。浸漬あるいは加熱による室温引張強さの低下は小さいが, 高温引張強さの低下は大きい。図1は 550°C 引張試験の結果を示す。各Cレベル材とも 550°C 10,000hの加熱により炭化物の凝集により強度が低下し, 浸漬材はさらに表面脱炭の影響により強度が低下する。

図2は大気中クリープ破断強度を示す。 500°C 試験では 550°C の浸漬, 加熱による組織の変化が大きく影響し, 強度低下も大きい。 550°C 試験では 500°C 試験に比べ浸漬, 加熱による強度の低下が小さい。クリープ破断試験中にも組織変化が生ずるので, 高温あるいは長時間試験になると浸漬, 加熱の影響が小さくなる。図1に 550°C 10,000h破断強度を示した。浸漬, 加熱により強度は低下するが, 浸漬材と加熱材との強度差は小さい。引張強さ, 耐力及び破断強度何れもNa中浸漬により強度は低下するが, これには表面脱炭よりも内部組織の変化の影響が大きい。

(1) 幡谷他: 鉄と鋼 62 No.11
76-S720

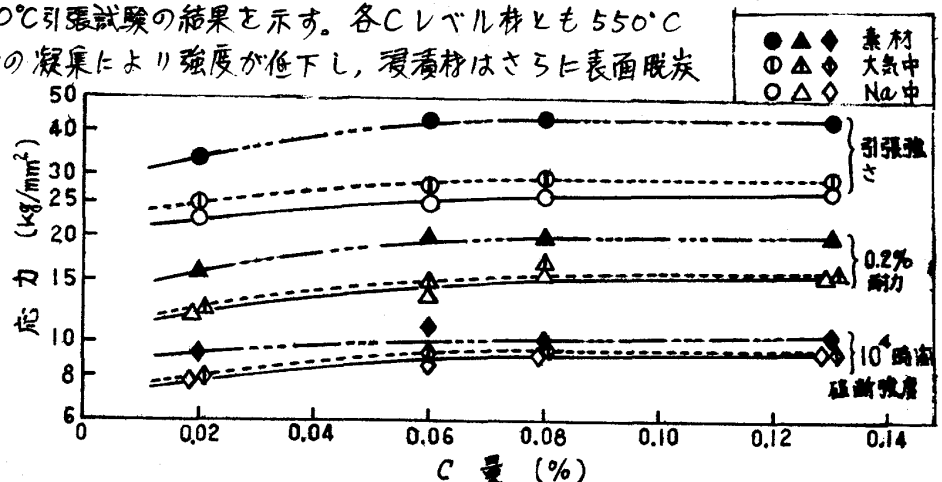


図1. $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$ 鋼の 550°C 10,000h加熱, 浸漬材の 550°C 大気中強度

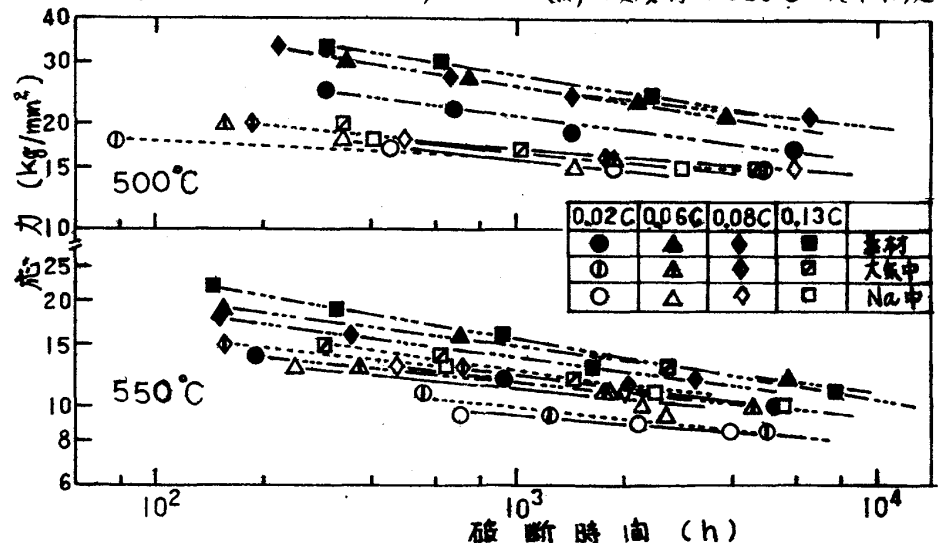


図2. $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$ 鋼の 550°C 10,000h加熱, 浸漬材の大気中クリープ破断強度.