

(284) 2 1/4 Cr-1 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 佐々木良一  
山田範雄

1. 緒言 : 高速増殖炉蒸気発生器に2 1/4 Cr-1 Mo 鋼が使われており、高温 Na による脱炭及びそれに伴う強度低下の問題がある。このため Na 中クリープ破断強度、Na 浸漬材の大気中強度や脱炭相当の低C材の強度等が調べられている。本報は Na 浸漬材の高温強度を調べ、その変化を脱炭によるものと加熱によるものとに分けて考えた。

2. 試料及び方法 : 表1に示す試料を用い、920°C × 1 hr → 720°C × 2 hr → FCの恒温焼鈍を行なった。引張試験及び炭素分析用には平行部8 mm φ × 40 mm ml, クリープ破断試験用は6 mm φ × 30 mm ml の試片を加工した。これらの試片を SUS 304 製 400 mm φ × 600 mm h 容器内、400°C、500°C 及び550°C 静止 Na 中各4000 hr 浸漬した。Na 中酸素濃度は10 ppm である。

表1. 試料の化学組成(%)

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0.09 | 0.30 | 0.45 | 2.28 | 0.99 |

3. 結果 : 試片表面より0.5 mm 間隔に切削し、C 分布を調べ図1に示す。これより脱炭速度定数を求めると500°C で  $1.05 \times 10^{-8}$ 、550°C で  $4.15 \times 10^{-8} \text{ g/cm}^2 \cdot \text{sec}^{1/2}$  であり、これらは Krankota らのまとめた平均線及び推奨設計線との間にある。顕微鏡的には500°C 浸漬材は表面パーライトが減少し、550°C 浸漬材は表面パーライトが消失している。図2は大気中引張強さを示す。浸漬前材に比べ浸漬材は強さが低く、浸漬温度の高くなるにつれ、その低下は大きくなる。脱炭速度定数より8φ試片の平均C量を求めると500°C 浸漬材は0.088%、550°C 浸漬材は0.080%となり、前報(鉄と鋼 62 No.11 S 720)のC量による強度補正を行なうと、図2の浸漬材より高強度となり、図2の強度は脱炭よりも加熱による炭化物の粗大化など内部組織変化の影響を大きく受けている。図3はクリープ破断曲線を示し、500°C 及び550°C 試験では400°C 浸漬材は浸漬前材と殆ど変わらず、浸漬温度の高くなるにつれ強度低下が大きくなる。これらの強度も脱炭による強度補正值と比べると低下が大きく、加熱の影響が大きい。600°C 試験では試験中に生ずる組織変化が大きく、浸漬時の組織変化の影響を打消すので浸漬材は浸漬前材と同強度を示す。

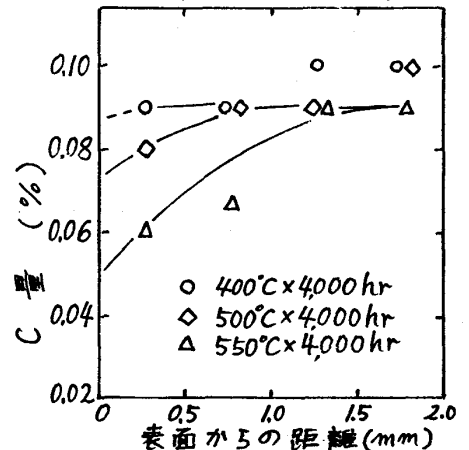


図1 ナトリウム浸漬材の炭素分布

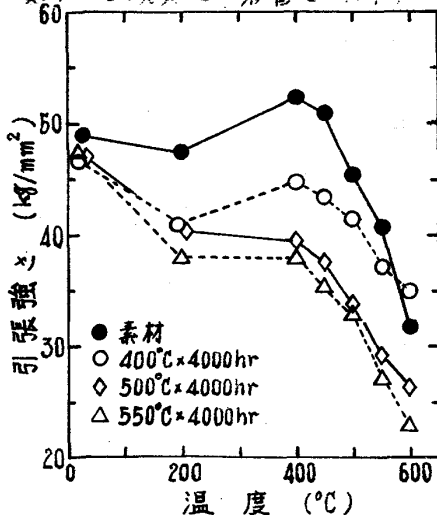


図2 ナトリウム浸漬材の引張強さ

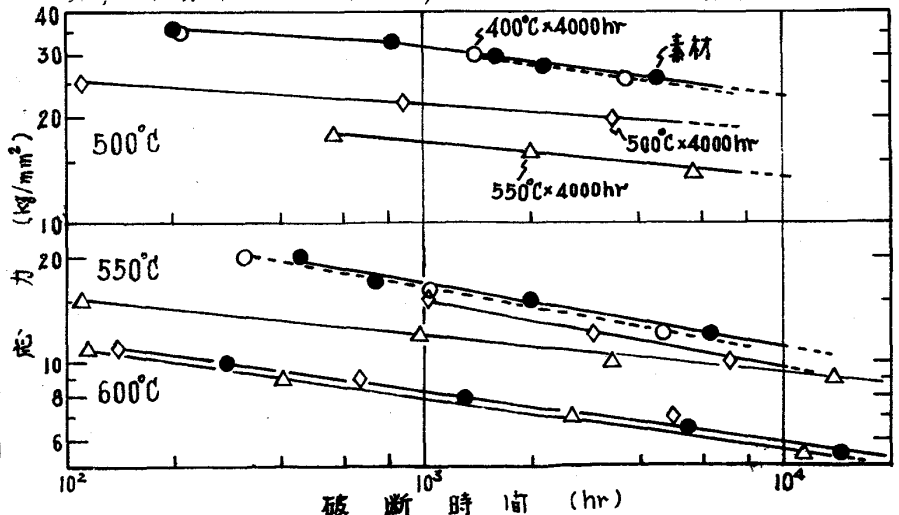


図3 2 1/4 Cr-1 Mo 鋼のナトリウム浸漬材によるクリープ破断強度