

### (394) HK40遠心鑄造管の高温長時間加熱材の高温強度

日立製作所 日立研究所 福井 寛 幡谷文男  
石塚弘明 佐々木良一

1. 緒言 : 高温化学プラントのエチレン分解炉やリホ-マ反応炉にはHK40 (0.4C-25Cr-20Ni) 遠心鑄造管が使用されている。最近これらの遠心鑄造管がますます苛酷な条件下で使用される傾向にあり割れ発生事故につながるため使用途中で残余寿命を推定し、新しい材料に取り換える判断を下さねばならない。しかしこれらの耐熱鑄鋼の使用後の調査は実機から採取したものあるいは短時間の実験室加熱材に限られていた。従って加熱条件が明確でしかも長時間加熱したものについて調査する必要がある。本報はHK40遠心鑄造管について800°, 900°, 982°Cについて1,000~10,000時間の加熱を行い、クリーブ破断強度を中心とした高温強度について検討する。

2. 実験方法 : HK40規格成分の遠心鑄造管(外径147mmφ×25mmt)をマッフル炉にて加熱した。加熱時間は10,000時間を目標に途中、1,000時間及び5,000時間加熱したものについても検討した。引張試験は直径8mmφ, 標点距離40mmとし、室温から1,100°Cまで試験した。クリーブ破断試験片は6mmφ, 標点距離30mmとし、800°, 900°, 982°Cで試験した。

#### 3. 実験結果及び検討

3.1 引張試験 : 引張強さについては加熱温度、加熱時間による影響はみられずAs cast材との差はない。伸び、絞りには著しく加熱の影響を受ける。加熱材を室温、400°Cで試験すると延性は低下するが、800°C以上で試験すると延性は向上する。

3.2 クリーブ破断試験 : 図1に800°~982°C, 1,000~10,000時間加熱材を900°Cにてクリーブ破断試験した結果を示す。加熱条件をパラメ-7 Pで示し整理すると、加熱によってクリーブ破断強度は向上し、Pが約9.5で最高値を示す。クリーブ破断時の絞りについてみるとPが9以上で高い延性が得られPが大きくなるにつれて破断絞りが向上する。また絞りの向上とともに応力-破断時間楕圓(σ-t)の傾きがゆるやかになる。破断絞り、σ-tの傾き及びクリーブ破断強度の三者の間に相関性があり、破断絞りの向上とともにσ-tの傾きがゆるやかになり、クリーブ破断強度が向上する。

4. 結言 : HK40遠心鑄造管を800°~982°C, 1,000~10,000時間で加熱し加熱による諸性質の変化を調べた。引張強さは加熱の影響を受けず、伸び、絞りは著しい影響を受ける。クリーブ破断強度は加熱により一旦向上し、加熱条件がさらに高温長時間になると低下する。

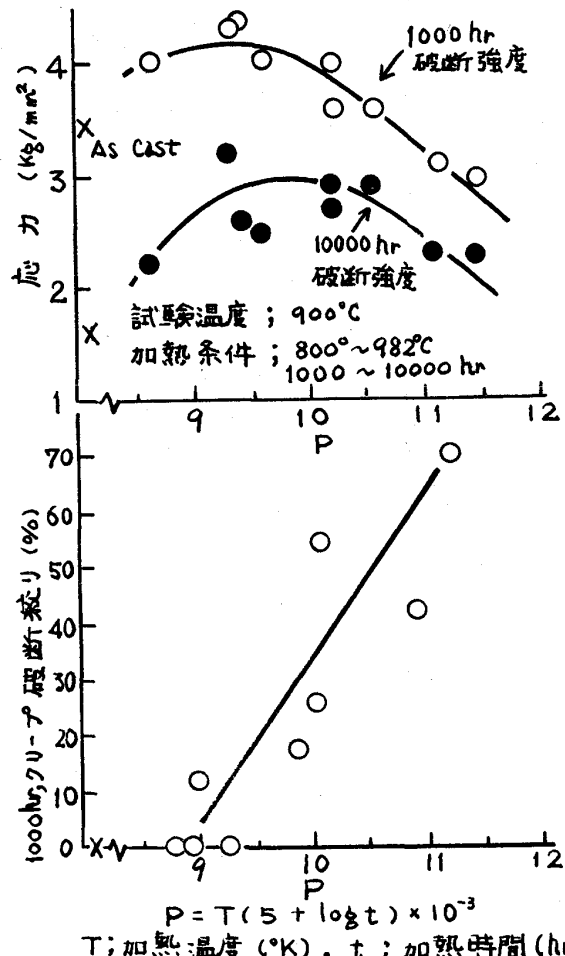


図1 加熱材のクリーブ破断試験結果(試験温度 900°C)