

(617) 炭素無添加の25Cr-20Ni鋼の高温クリープ特性に及ぼすσ相の影響

ニダック(株) 技術部 ○山口泰広, 田中 勝  
防衛大 機械 松村智秀, 行方二郎, 近藤義宏

1. 緒言

著者らは先に高温にて約10万時間使用したSUS304の高温クリープ特性を調べ、高温長時間使用に伴うクリープ特性の劣化はσ相の析出、炭化物の凝集粗大化などの組織変化に起因することを示唆した<sup>1)</sup>。しかし、σ相の析出と炭化物の凝集粗大化は平行して生ずる過程であるため、劣化の機構についてはいまだ不明な点が多い。そこで本研究では炭化物が析出しないように炭素を無添加とした25Cr-20Ni鋼と、σ相の析出を促進させるためにSi量を増した鋼について、単純時効に伴うσ相の析出過程を調べ、σ相の析出に伴うクリープ特性の変化を検討する。

2. 供試鋼及び試験方法

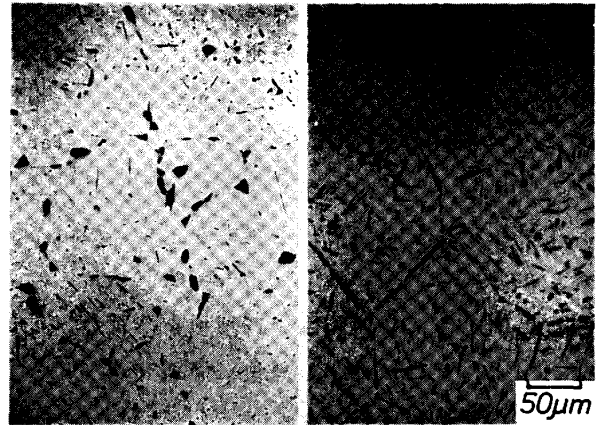
供試鋼は炭素無添加の25Cr-20Ni鋼（以下、それぞれ低Si鋼及び高Si鋼と呼ぶ）であり、これらは真空高周波炉にて、5kgの鋼塊に溶製し、13mm丸棒に熱間鍛伸後、1150~1250°Cで1hの固溶化熱処理を施して結晶粒径を約150μmに調整した。これらの鋼は850°Cで最長3000hの時効処理を施した後、標点距離30mmの丸棒試験片を作製し、750°C、応力6~10kgf/mm<sup>2</sup>でのクリープ試験を行った。組織観察には光顕に加えて走査電顕(SEM)及び透過電顕(TEM)を用いた。

3. 実験結果

1) いずれの鋼においても単純時効によりσ相が粒内では針状及び塊状に、また粒界では塊状に析出するが、高Si鋼ほど粒内での析出量が多く、その形状も大である (Photo. 1)。

2) いずれの鋼も時効によりクリープ破断時間及びクリープ抵抗とも増加するが、クリープ抵抗の増加の程度に比べて破断時間の増加の程度が大きく、この傾向は低Si鋼で大きい (Fig. 1)。

3) 以上の結果より、σ相の析出により、クリープ破断強さ及びクリープ抵抗などのクリープ特性はわずかに向上し、破断延性の大きな劣化も認められないことが明らかとなった。



a) low Si b) high Si

Photo. 1. Microstructures of low Si and high Si steels aged at 850°C for 3000h.

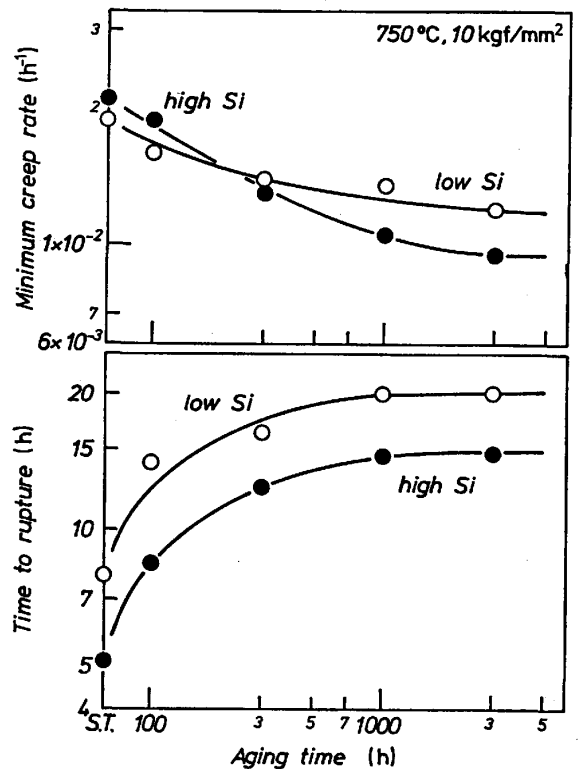


Fig. 1. Effect of aging time on time to rupture and minimum creep rate of low Si and high Si steels.

参考文献

1) 近藤他：鉄と鋼，69(1983)，S1333