

(605) 高温にて長時間使用したSUS304鋼の機械的性質に及ぼす回復処理の影響

防衛大 機械〇近藤義宏, 松村智秀, 行方二郎  
ニダック(株) 技術部 田中 勝, 半谷文雄

1 緒言 著者らは先に, ナフサ分解炉内で約12万時間(約750℃)使用したSUS304鋼の機械的性質の劣化を未使用材のものと比較することにより調べ, クリープ強さ及び衝撃値は大きく低下することを明らかにし, これが粒界に析出したσ相の量とその形態に強く依存することを報告した<sup>1)</sup>。しかし, この長時間使用材は非常に低い応力で用いられているため, 割れや空泡はほとんど認められていない。したがって, 強度や延性の低下はおもに組織変化によると考えられ, このような長時間使用材については経済的な観点から再熱処理を行い, 継続使用することが考えられ, 最近, 使用済みの耐熱鋼の回復処理を検討した報告<sup>2)</sup>もある。

そこで本研究では, 前報で用いた長時間使用材について再固溶化による回復処理を施し, これにより機械的性質がどの程度回復するかを調べ, この種の鋼における長時間使用後の材質劣化を決定する組織因子が, おもにσ相の析出であるか否かをさらに詳細に検討する。

2 実験方法 供試鋼は前報<sup>1)</sup>で用いたエチレン製造装置で約12万時間(使用推定温度750℃内圧0.02kgf/mm<sup>2</sup>)使用された304鋼であり, これに1,000℃, 30hの再固溶化熱処理を施した。さらに, これとほぼ同一組成をもつ市販の304鋼を使用材と同じ結晶粒径(約100μm)に調整して比較材として用いた。短時間引張及びクリープ試験片は標点距離30mmの丸棒のものをを用い, 短時間引張試験は室温及び750℃で, クリープ試験は750℃で行った。また, 衝撃試験は2mmVノッチのサブサイズ試験片を用いて, 計装化シャルピー試験機により, 室温と750℃で行った。組織観察には光顕, SEM及びSTEMを用いた。

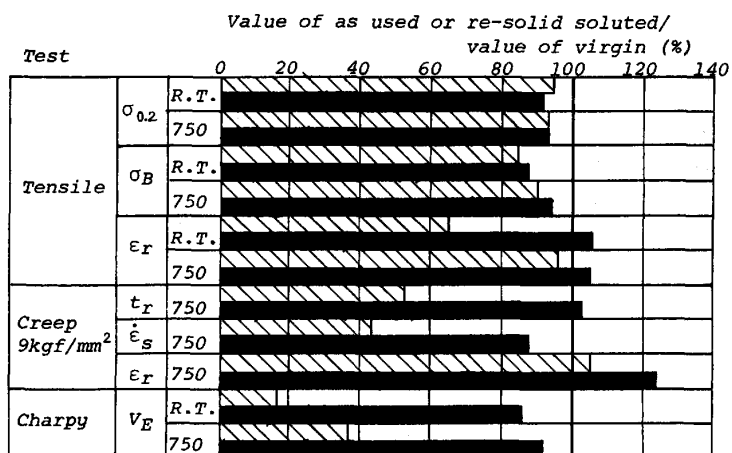
3 実験結果 1) 長時間使用材に1,000℃, 30hの再加熱処理を施すことにより, 未使用材と同様の約100μmの結晶粒径をもつほぼ完全な固溶化組織を呈する試料が得られた。2) 長時間使用材と未使用材との間でほとんど差が認められなかった室温及び750℃での耐力及び引張強さは, 再固溶化熱処理材でもほぼ同じ値を示した。また, 未使用材に比べ使用材で低い値を示した破断伸びは, 再固溶化熱処理を施すことにより, 未使用材と同程度の値にまで増加した。3) 長時間使用材のクリープ破断強さ及びクリープ抵抗は未使用材に比べ半減していたが, 再固溶化材の値は未使用材とほぼ同程度の値にまで回復した。4) 使用材の衝撃値は未使用材に比べ室温で1/6に, 750℃では1/2にまで減少したが, 再固溶化材の値はいずれの温度域においても未使用材の9割近くまで回復した(Fig.1)。5) 以上の結果より, 高温長時間使用されたSUS304鋼の機械的性質は再固溶化熱処理により, ほぼ完全に回復することができ, 長時間使用による機械的性質の劣化は組織変化, とくに粒界に塊状析出したσ相に起因するものと結論できる。

参考文献 1) 田中他: 鉄と鋼, 69(1983),

S 549

2) 須藤他: 学振123委研究報告, 22

(1981), p. 265



\* Upper shows in the ratio of as used value to virgin one, and lower in the ratio of re-solid soluted value to virgin one.

Fig. 1. Effect of recovery treatment on the mechanical properties of the specimens serviced for prolonged time.