

新日本製鐵 八幡 技術研究所

○ 中 沢 崇 徳
 安 保 秀 雄

〔序 言〕

N量を高くした18-8-N系オーステナイト，ステンレス鋼は常温強度が高く，高強度ステンレス鋼として注目されているが，高温強度も高いことが予想される。そこで本鋼種のクリープ挙動に対する溶体化処理，高温時効の影響を調査し，前回報告した18-8系におけるCの役割と比較検討した。

〔実験方法〕

供試材は30 ton 電気炉で溶解後，板厚18 mm に圧延し，850~1350℃ 30分 W.Q. の溶体化処理を行なったもので，化学成分を表1に示す。高温時効処理を600~750℃，1~1000 hr の範囲で行ないクリープ試験，引張試験等を行なった。

〔実験結果〕

本鋼種のクリープ破断強度を他鋼種と比較して図1に示した。耐熱特性のすぐれた18-8系としてボイラー鋼管等に使用されているSUS316, 321, 347よりも高いクリープ破断強度を本鋼種は有しており，また破断伸びは破断時間が長くなると大きくなる傾向が認められる。

図2にクリープ挙動に対する溶体化温度の影響を示したが，温度の上昇とともに最小クリープ速度($\dot{\epsilon}_m$)は小さくなり，また破断伸びも小さくなっている。破断は全て粒界破壊によるものであるが，溶体化温度が低い場合は結晶粒の変形が大きく，微細なクラックが多く認められる。高温溶体化では結晶粒はほとんど変形せず，大きなクラックが認められる。一方電解抽出残渣分析によると溶体化温度の上昇とともに，1250℃まで固溶C, Nが増加し続けており，そのため温度の上昇とともに粒内のクリープ抵抗が大きくなり，クリープ速度が小さくなると考えられる。

高温時効による組織変化は，粒界析出→粒界近傍析出→粒内析出という経過をたどるが，18-8-C系に比べると析出はかなり遅くなっている。図3にクリープ挙動に対する時効処理の影響をLarson-Miller指数で整理して示した。 $\dot{\epsilon}_m$ は18-8-C系と異なり時効の進行とともに小さくなり最低値を示すが，破断時間はほぼ一様に増加している。破断伸びの時効条件による変化は小さいが，瞬間伸びは時効の進行とともに小さくなっている，すなわちクリープ変形量は時効とともに増大することになる。本鋼種の場合は時効により析出硬化を生じ，これにより瞬間伸びが小さくなり，またクリープ速度も小さくなるが，クリープ変形を抑制する最適分散状態が存在するため最低値を持つ挙動を示す。しかし時効とともにクリープ変形量は増加するので破断時間には最大値が現われていないと考えられる。

表1. 化学 成分

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Nb	N
0.063	0.63	2.57	0.025	0.008	7.8	18.3	0.125	0.192

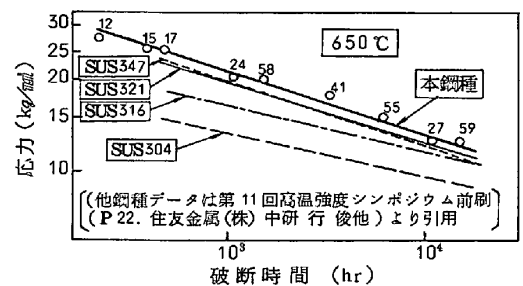


図1. クリープ破断強度 (プロットの右肩の数字は伸び%値)

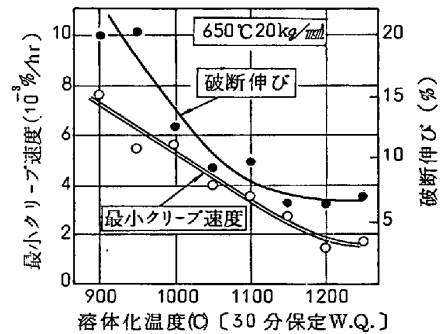


図2. クリープ挙動に対する溶体化温度の影響

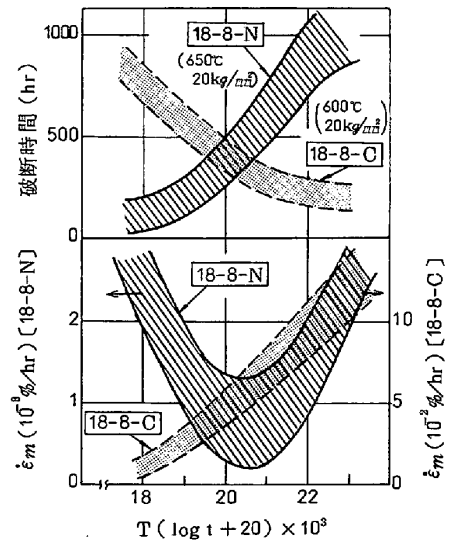


図3. クリープ挙動に対する時効の影響