

新日本製鐵・光製鐵所

○荒川基彦, 平松博之

住友秀彦

1. 緒 言

オーステナイト相の不安定なステンレス鋼は室温で容易に加工誘起変態 ($\gamma \rightarrow \epsilon \rightarrow \alpha'$) を起す。ステンレスハード鋼板はこの性質を利用したもので、要求される強度特性に応じた適度な冷間圧延により製造されるが、その特性上高強度部材として使用されることが多い。本実験はハード材に生じる歪時効挙動を明らかにし、同現象に対する C, N など化学成分と組織の影響について検討したものである。

2. 実験方法

成分範囲 C 0.02~0.06%, N 0.02~0.10%, Ni 6.5~7.5% (他の合金元素は固定) から成る各種成分系を真空溶製した。45kg 鋼塊 $\rightarrow$ 熱延 4.0mm t $\rightarrow$ 焼鈍 1120°C $\times$ 2 分 A.C. $\rightarrow$ 冷延 1.14mm t $\rightarrow$ 焼鈍 1100°C $\times$ 100 秒 A.C. (GSN $\div$ 7.5), このあと圧延温度 60°C でテンパー圧延 (圧延率 30%) を行ない、大気中にて室温から 200°C の温度範囲で時効処理した。引張試験機はインストロンタイプを用い、引張速度 2mm/min, 室温 23°C $\pm$ 2°C 大気中で荷重-伸び曲線を求めた。引張試験片は JIS 13号-B を用いた。 α' マルテンサイト量の測定にはフェライト含量計を使用し、検出端を引張試験片表面に接触させて連続測定した。

3. 実験結果

1) 時効による降伏応力の増加分 [$\Delta\sigma_Y$] は、図 1 に示すように N 量増加により減少するが、C の場合は逆に増加する。時効前の α' マルテンサイト量で整理すると、図 2 のように C 量で層別され同じ α' マルテンサイト量での $\Delta\sigma_Y$ は C 量が多い方が大きくなる。2) 加工誘起変態の生じない安定なステンレス鋼 SUS310S では図 3 に示すように $\Delta\sigma_Y$ が極めて小さい。これらのことからステンレスハード材の時効現象に C 量と α' マルテンサイト相の存在が重要な影響をおよぼしていると考えられる。

3) 低 C 材におけるテンパー圧延ままとその時効後の引張荷重-伸び曲線を図 4 に模式的に示す。テンパー圧延ままでは曲線が滑らかであるが、時効処理すると上降伏点が現われ塑性域の変化にも不連続点がみられる。

この時同時測定した α' マルテンサイト量を同図に併記したが、時効後の階段状変化はリユース状態変形挙動の通過と一致しており、その周期は引張曲線の不連続点の周期と対応する。

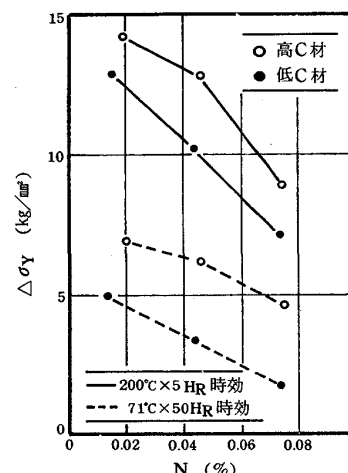


図 1. $\Delta\sigma_Y$ と C, N 含有量の関係

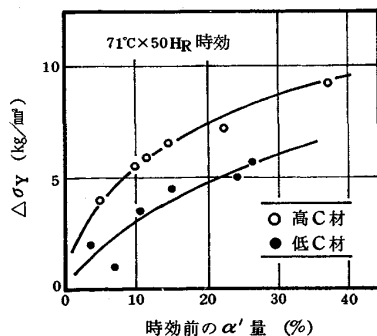


図 2. $\Delta\sigma_Y$ に対する α' 量の影響 (N 量変化)

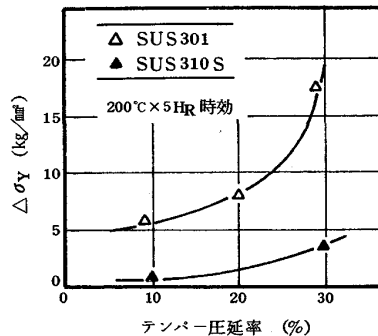


図 3. $\Delta\sigma_Y$ に対するオーステナイト安定度の影響

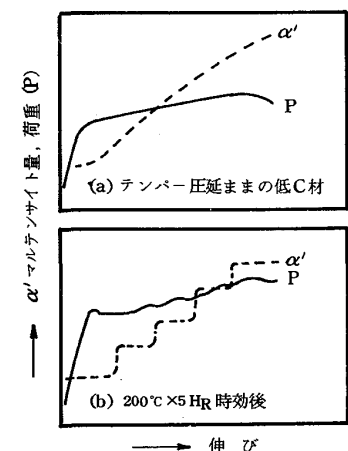


図 4. 時効処理前後の荷重-伸び線図と α' 量の変化