

(189) オーステナイトステンレス鋼板の引張性質におよぼす  
 温度および結晶粒度の影響

川崎製鉄 技術研究所

野原清彦, 渡辺健次  
 小野 寛, 大橋延夫

1. 緒言: 準安定オーステナイトステンレス鋼の引張性質はマルテンサイト変態誘起塑性 (TRIP) 現象に強く支配される。この現象は鋼の組成, ひずみ速度, 温度, 試験雰囲気などの影響を受けるばかりでなく, 結晶粒度によって変化することが予測される。ところが本鋼種の引張性質の温度依存性と結晶粒度の関連について検討した例は従来きわめて少ない。以下はこの問題について検討した結果である。  
 2. 実験方法: 供試材は SUS-301 および SUS-304 の冷延板 (0.5mm 厚, 冷延率はそれぞれ 62% および 50%) で, 仕上焼鈍条件を種々変えて結晶粒度 (ASTM) を SUS-301 の場合 2.6~11.9, SUS-304 の場合 2.6~11.4 に調整した。これらの試料を用いて液体中で  $-60 \sim 160^\circ\text{C}$  の温度範囲で引張試験を行ない, 破断部のマルテンサイト相体積率を磁気天秤で測定した。

3. 実験結果: (1) 細粒材と粗粒材の 0.2% 耐力の差は温度によってあまり変わらないが, 抗張力の差はピークを有する変化を示した。これは TRIP 現象が粒度依存性をもつことを暗示している。(2) 伸びの温度依存性を図 1 に示す。伸びは温度によって大きく変化し, 特定温度でピークを示すとともにその温度依存性は SUS-301 および SUS-304 とともに明らかに粒度の影響を受ける。(3) 図 1 に示された伸びのピーク温度 ( $T_{max}$ ) およびピーク温度における伸び ( $E_{lmax}$ ) の粒度による変化を SUS-301 について図 2 に示す。細粒になるほど  $T_{max}$  および  $E_{lmax}$  がそれぞれ一様に増加することがわかる。(4) 破断部のマルテンサイト量は図 3 に示すように温度に対して変曲点を有する変化を示す。そして粒度が異なると各温度においてマルテンサイト量は明らかに異なり, いずれの鋼種においても細粒のほうが多い。(5) 細粒のものほど引張過程でセレーションの発生しはじめのひずみが小さく, 単位ひずみ当りのセレーションの数が多い。(6) 以上から本実験材については細粒であるほど TRIP 現象が生じやすくオーステナイト相が不安定になるものと考えられる。(7) SUS-301 の細粒材の変形においてきわめて規則的な周期をもつセレーションが観察され, その際 100% 以上の大きな伸びが得られた。

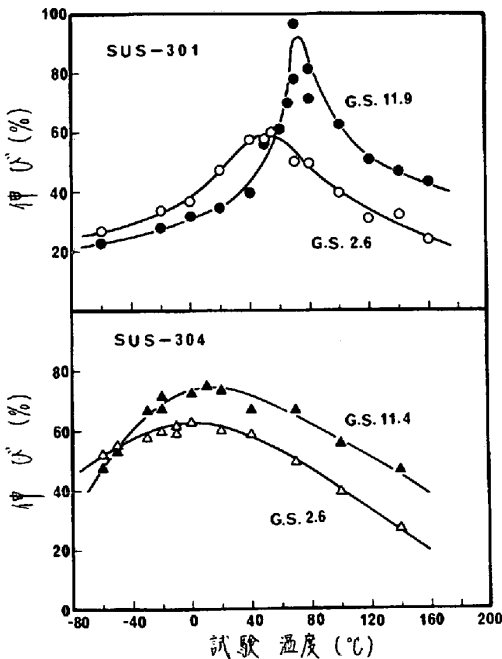


図 1. 試験温度と伸びの関係  
 (G.S.: ASTM 粒度番号, 以下同様)

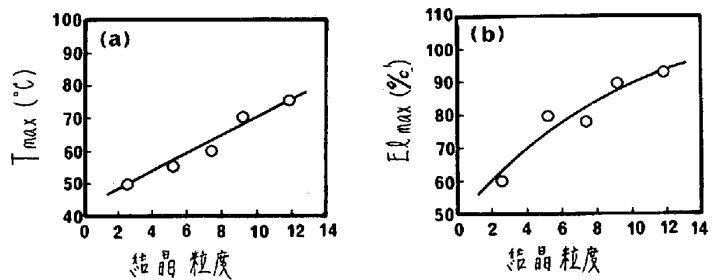


図 2. SUS-301 の  $T_{max}$  および  $E_{lmax}$  と結晶粒度の関係

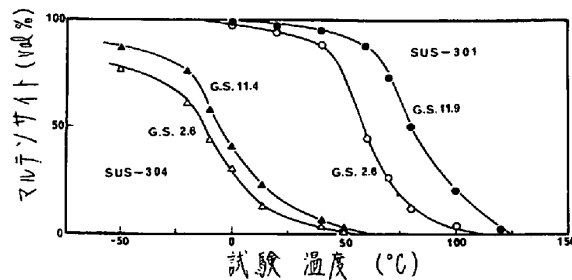


図 3. 試験温度と破断部のマルテンサイト量の関係