

(518) 準安定オーステナイト系ステンレス鋼の引張変形挙動におよぼす
変形誘起マルテンサイトの影響

川崎製鉄 技術研究所 ○成谷 哲 木下 昇
小野 寛

1. 緒言 前報⁽¹⁾において、準安定オーステナイト系ステンレス鋼の引張り変形挙動に対する変形誘起マルテンサイト(以下 α' と略す)の影響について調べ、(1) α' 量の増加とともにオーステナイト相(以下 γ 相と略す)の転位の蓄積は著しく増加すること、また(2)変形応力は α' が誘起される場合においても γ 相の転位密度と密接に関係づけられることと明らかにし、変形モデルとしては“応力一定モデル”に近いことと結論した。本報告では α' 変態と考慮しつつ、準安定オーステナイト系ステンレス鋼の応力-歪曲線と定式化する第一段階として、 α' 変態量と転位の蓄積速度(加工硬化率)の関係を求め、検討した。

2. 実験方法 高周波炉による溶製鋼塊から得た冷延焼鈍板(板厚0.7mm C:0.118%, Si:0.47%, Mn:1.03%, Ni:7.22%, Cr:14.17%, Mo:0.55%, Cu:1.95%, N:0.0168%、粒径29.6 μ)からJIS 13号B型引張り試験片を調整し、誘起される α' 量を変化させる目的で-50~+95°Cの温度範囲で $\epsilon=0.095$ まで引張った後除荷し、次いで本供試材のMs点を越える+95°Cで破断まで引張り、歪量をパラメーターとし α' 変態量と加工硬化率の関係を求め、検討した。

3. 実験結果 図1に-50~95°Cでの $\epsilon=0.095$ までの予加工およびこれを除荷後さらに95°Cで破断まで引張り変形した時(この変形中の α' 増加量は約4%以下)の応力-歪曲線を示す。この温度範囲での予加工時の変形誘起 α' 量は0~54.5%である。金属を変形する際、変形途中で試験温度を高めた場合に観察される加工軟化⁽²⁾はこの場合には見られず、逆に95°C変形時の加工硬化率はこれより低温での予加工時と比較して著しく増加する。このことは変形中に連続して α' 変態が起こる場合の変形応力は α' 変態速度と変態歪を考慮する必要があることを示唆する。図2に α' 量と95°C変形時の加工硬化率と、歪をパラメーターとして整理した。変形初期の加工硬化率は α' 量に強く依存し、 α' 量が54.5%の場合には γ 単相変形に比し約16倍と著しく大きくなることおよび変形の進行とともにその依存性が弱まり $\epsilon=0.064$ を越えらるとほとんど依存性が失われることがわかる。

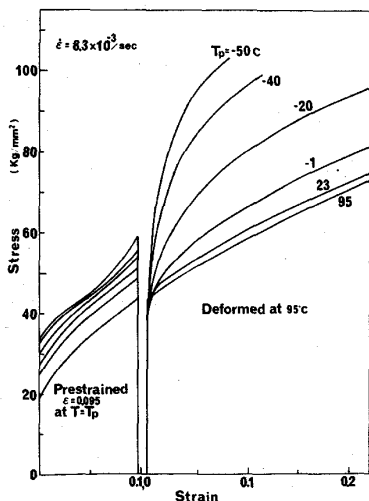


図1 - 50~95°Cで予加工後($\epsilon=0.095$)
95°Cで変形した時の応力-歪曲線

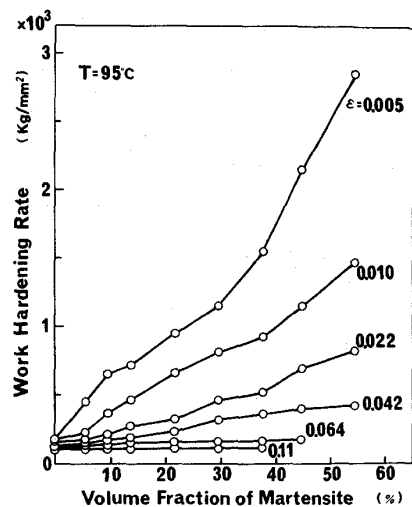


図2 予加工後のマルテンサイト体積率と
95°C変形時の加工硬化率の関係

文献 (1) 成谷 鉄と鋼 64(78) A41 (2) A. H. Cottrellら Proc. Roy. Soc. (London) A233 ('55) 17