

(343) 混合組織高張力冷延鋼板の引張特性
(加工用低降伏比高張力鋼板の開発 第6報)

川崎製鉄 技術研究所 ○加藤俊之 西田 稔
橋口耕一 田中智夫

1. 緒言 フェライトとマルテンサイトからなる混合組織鋼は焼鈍状態では降伏点降下現象を示さず、そのために降伏応力が低く、加工硬化が大きく、降伏比が低くなる。ここでは混合組織鋼の降伏応力に着目し、その結晶粒度依存性および焼鈍条件が異なる時の時効にともなう降伏点降下の出現の速度を調べ、種々検討した結果を報告する。

2. 実験方法 供試材としては0.08% C - 1.2% Mn - 0.5% Cr鋼現場溶製材を用いた。熱延、冷延により0.8mm厚にした後、連続焼鈍を α 、 $\alpha+\gamma$ 、 γ 域で各々行ない、フェライト・パーライト鋼(FP)、混合組織鋼(ID、AD)を得た。また冷延板を800~1250°Cで焼鈍後炉冷し、結晶粒度の異なるフェライト・パーライト鋼を作成し、これを800°Cで連続焼鈍することにより結晶粒度の異なる混合組織鋼を得た。各鋼は焼鈍のままおよび時効後、引張試験を行なった。

3. 結果 (1) 図1にフェライト・パーライト鋼と混合組織鋼の降伏応力(下降伏応力または0.2%耐力)、5%流動応力、引張強さの結晶粒度依存性を示す。各応力ともHall-Petchの関係($\sigma = \sigma_i + kd^{-1/2}$)を満足する。フェライト・パーライト鋼に比べ混合組織鋼の降伏応力の結晶粒度依存性は著しく小さいがひずみの増加にともないその差は小さくなる。

(2) 時効にともなう降伏応力の上昇は細粒鋼の方が粗粒鋼に比べて速い。

(3) 図2に焼鈍条件の異なる鋼の時効にともなう引張性質の変化を示す。焼鈍状態のままの混合組織鋼の時効にともなう降伏点降下の出現の速度はフェライト・パーライト鋼に比べて著しく遅い。

(4) ひずみ時効特性は、ひずみを与える変形様式により異なり、圧延によりひずみを与えた場合より引張りによりひずみを与えた場合の方が降伏点の出現は早い。

(5) 混合組織鋼の時効特性には組織中の転位の不均一分布が大きな影響をもち、この不均一分布が変形によりこわされると、時効による顕著な降伏点の出現がみられる。(写真1)

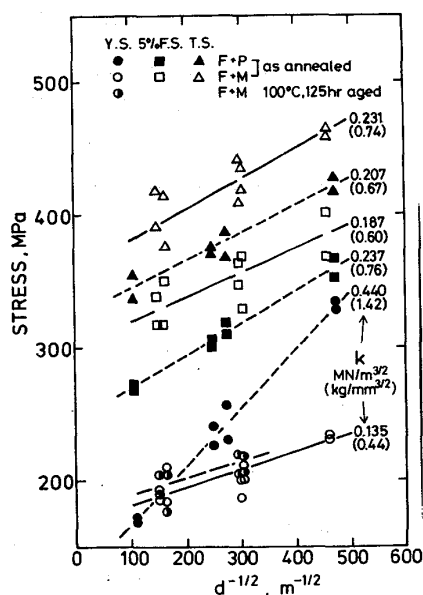


図1. 降伏応力、5%流動応力、引張強さの粒度依存性

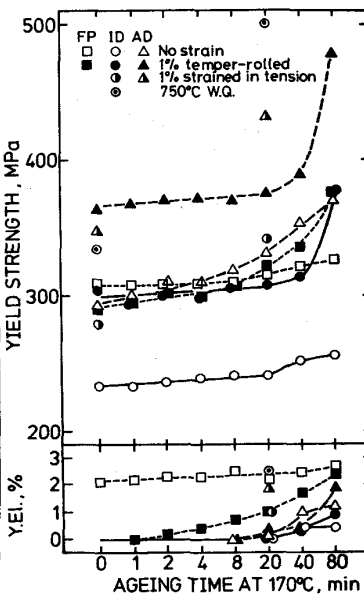


図2. 170°Cでの時効による引張性質の変化

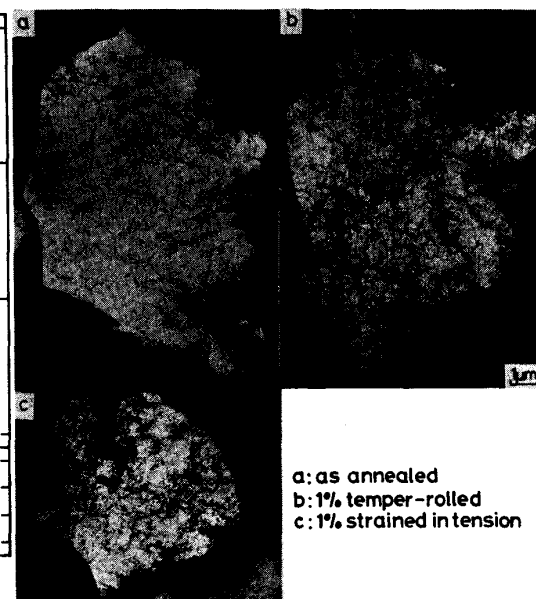


写真1. 混合組織鋼の透過電顕組織