

(509) フェライト系ステンレス鋼とオーステナイト鋼の静的再結晶挙動の比較

京都大学工学部 牧 正志 大学院 岡口秀治
工学部 田村今男

1. 緒言

鉄鋼材料の静的再結晶に関しては軟鋼などを中心にして多くの研究がなされているが、高合金鋼に関する報告は比較的少ない。本研究は、フェライト系ステンレス鋼とオーステナイト鋼 (Fe-35Ni) の静的再結晶挙動を比較し、フェライトおよびオーステナイト高合金鋼の再結晶挙動の特徴、相違点を明らかにすることを目的としておこなった。なお、Fe-35Niの結果の一部はすでに報告したものを引用する⁽¹⁾。

2. 実験方法

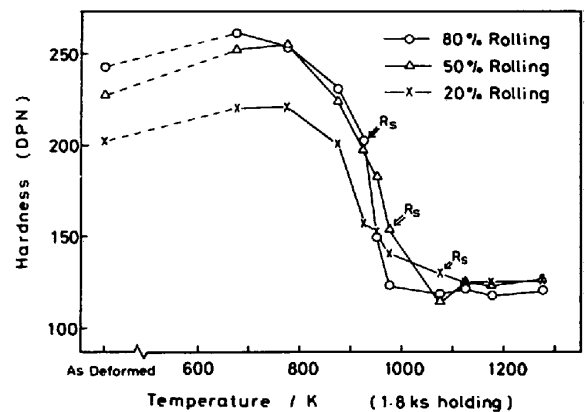
SUS 430 (18.60%Cr, 0.002%C) および高周波真空溶融により実験室的に作製した Fe-35Ni合金 (35.30%Ni, 0.01%C) を用いた。これらを熱間鍛造、均一化処理後、熱間圧延、冷間圧延により 3~5mm厚の板材とした。その後、両鋼種でほぼ同じ初期粒径 (\bar{D}_0) になるような条件で溶体化処理をおこなった (18Cr鋼: 1050°C-30min, $\bar{D}_0=297\mu\text{m}$, 35Ni鋼: 1200°C-1hr, $\bar{D}_0=246\mu\text{m}$)。溶体化材を室温にて 20, 50, 80% 圧延を施した後、400~1200°C の間の種々な温度で 30min 加熱保持をおこなった。これらの各熱処理を施した試片について、硬さ測定、光顕および透過電顕組織観察をおこない、再結晶挙動について比較検討した。

3. 実験結果

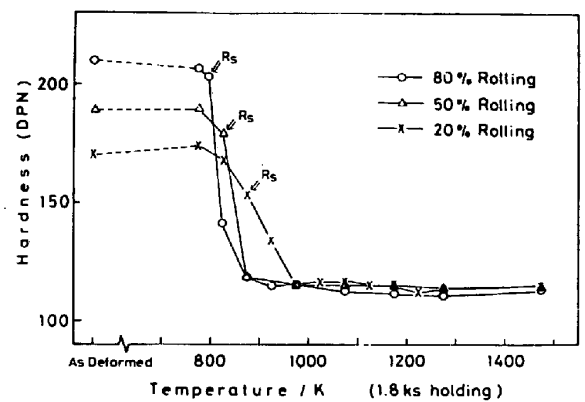
1) 20, 50, 80% 圧延材の加熱にともなう硬さ変化を図に示す。軟化は両鋼種とも 500°C (773K) 以上で開始するが、Ni鋼の方が軟化の完了がはやい。再結晶開始温度を光顕組織観察より決定した結果を図中 R_s で示してある。両鋼とも、加工度が増すほど再結晶温度は低下するが全体的に再結晶温度は 18Cr鋼の方が高温側にある。

2) 18Crフェライト鋼では回復が容易にあり回復による大きな軟化ののち再結晶が開始するが、35Niオーステナイト鋼では回復による軟化が小さい。例えば、50% 圧延材の場合、全軟化量のうち回復による軟化量の占める割合は 18Cr鋼では約 70% であるのに対し、35Ni鋼では約 15% 程度である。透過電顕組織観察の結果、18Cr鋼では回復がすまやかにあり未再結晶組織でも全面がサブグレイン組織になっているのに対し、35Ni鋼では高密度のからみ合った転位が存在しほとんど回復がはこっていない状態から再結晶粒の形成が開始していることが確認された。

3) 再結晶完了直後の再結晶粒径は、加工度とともに小さくなるが、両鋼種間で大きな差は認められなかった。しかし、再結晶後の粒成長は 18Cr鋼の方が大きい。



(a) 18 Cr ferritic stainless steel



(b) 35 Ni austenitic steel

Fig. Effect of heating temperature on the room temperature hardness

(1) 牧正志, 中川忍, 田村今男: 日本金属学会誌, 44 (1980), 1164.