

(265) Nb系高張力熱延鋼板の r 値面内異方性 (成形用高張力熱延鋼板の面内異方性の研究-I)

新日本製鐵(株) 堺製鐵所

松倉 亀雄 ○佐藤 一昭

1. 緒 言 Nbは熱延鋼板の強度を上げるのに効果的な添加元素であるが、一方で r 再結晶を遅らせるため熱延鋼板をいわゆる制御圧延(CR)された状態にしやすい。CRされた厚鋼板には集合組織が形成され強度、靱性に異方性の生ずることが報告されている。また薄鋼板の塑性異方性は集合組織に大きく影響されることも良く知られている。そこでNb系高張力熱延鋼板をたとえばガスボンベなどの深絞り加工用として使用しようとした場合にこれがCRされて強い集合組織が形成された状態であると r 値に異方性が生じて深絞り成形品に大きなイヤリングの発生することが考えられる。本報告はNb系高張力熱延鋼板の製造要因の r 値面内異方性におよぼす影響を調査したものである。

2. 実験方法 供試材として0.15% C-0.05% Si-0.8% Mn-0.02% Al-0.005% Nを基本成分としてこれにNbを0~0.13%の範囲で添加した100Kg溶解鍛造材を使用した。まず供試鋼の r 再結晶下限温度(T_c)を測定するために30mm厚圧延粗材を1200°C×1hr加熱後、実験用圧延機により約50%ずつ2回高温域で圧延して r 粒を細粒(ASTM No 5~6)にしたのち750~1000°Cの種々の温度で50%圧下直ちに氷水中に焼入れ、旧 r 粒の再結晶の有無を調べた。つぎにイヤリングの大きさと良い相関性のある r 値の面内異方性($\Delta r = r_{45} - \frac{1}{2}(r_0 + r_{90})$)におよぼす圧延条件の影響を調べるために30mm厚の粗材を1200°C×1hr加熱後、高温域で2~3回圧延して3~12mm厚にしてから T_c 以下の圧下を0~75%かけて仕上厚み3mmにして空冷した。CRの強さをこの T_c 以下の累積圧延率 ΣR で表す。粗材の圧延方向は常に同じ方向に行った。またロール潤滑に水を使用した。空冷した圧延材は650°C×2hrの熱延コイル捲取り相当の熱処理を行ってから r 値(JIS 5号試験片)を調べた。

3. 結 果 図1はNb含有量の T_c におよぼす影響を示す。Nb 0%では T_c は約790°Cで低いが、Nbの添加により急激に上昇し0.02%で910°C、0.06%で950°Cになる。図2は0.02% Nb鋼について T_c (910°C)以下圧延率 ΣR と Δr の関係を示す。 ΣR が大きくなるにしたがって Δr も大きくなる。同様の結果はNb 0%, 0.05%, 0.10%鋼でも得られているので、熱延鋼板では Δr は r 未再結晶域圧延率 ΣR の影響を大きく受けると考えられる。図3は現場圧延材の板厚中央部の(211)X線反射強度比と Δr の関係で(211)集合組織の強いほど Δr が大きくなっていることを示す。以上から r 値面内異方性の小さいNb系高張力熱延鋼板を製造するためには強度上許し得る範囲でNb添加量を低くして T_c を低くすること、圧延温度を全体に高くして r 未再結晶域圧延率を小さくすることが必要である。

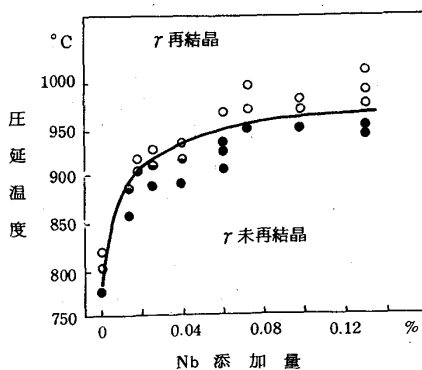


図1 Nb添加量のオーステナイト未再結晶下限温度(T_c)におよぼす影響

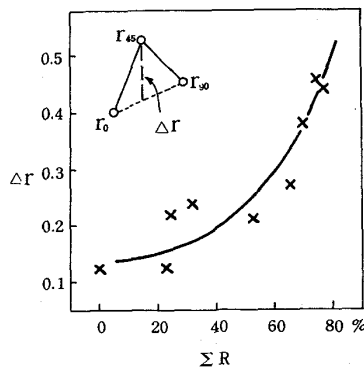


図2 オーステナイト未再結晶域圧延率(ΣR)の Δr におよぼす影響

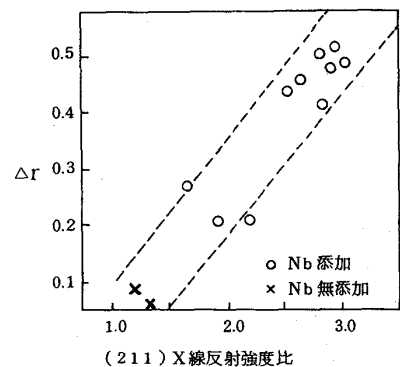


図3 (211)X線反射強度比と Δr の関係