

(487) ニオブ添加極低炭素冷延鋼板の再結晶集合組織におよぼすリンと固溶炭素の影響

川崎製鉄(株) 技術研究所

○佐藤 進 工博 橋本 修
入江敏夫

1. 緒 言

低炭素鋼においてリンは深絞り性を向上させる元素として知られており、その機構も考察されている¹⁾²⁾。一方炭素の析出固定に十分なTiを含有する鋼にリンを添加すると深絞り性が劣化する³⁾⁴⁾したがって{111}再結晶集合組織の形成におよぼすリンの影響は固溶炭素量との関連で議論する必要がある。本研究は固溶炭素量の異なるニオブ添加極低炭素冷延鋼板の再結晶集合組織とリン量との関係を明らかにした。

2. 実験方法

真空溶製した供試鋼の基本組成を0.005% C-0.02% Si-0.15% Mn-0.04% Al-0.004% Nとし、P=0.01~0.07%, Nb=0.04, 0.12% (Nb/C=1, 3, 原子比)とした。10 mm板厚の鋼片を3.8 mm板厚の熱延板とすると、(A)圧延速度5 m/min, 仕上温度約920°C, 空冷, (B)圧延速度40 m/min, 仕上温度約890°C, 空冷後700°C-1 h均熱と炉冷処理の2種類とした。組成および熱延条件により熱延板の時効指数AIをFig. 1(a)のように変えた。また熱延板を550°Cまで加熱後水焼入れしたときのAIも同時に示す。ここでAI=100×(σ_A-σ_f)/σ_f, σ_f: 7.5%予歪時の変形応力, σ_A: 100°C-30 min歪時効後の下降伏応力, とした。熱延板を0.8 mm板厚に冷延し再結晶焼鈍を行なった。なお窒素のほとんどはAlNとして固定されている。

3. 実験結果と考察

Fig. 1(b)に示すように、熱延板でAI=2.5~4.5%と固溶炭素の多い試料ではリン量の増加に伴い222極密度および \bar{r} 値が上昇する。ただしその絶対値はリン量にかかわらずAI=0%のものより低い。AI=0%の試料ではリン量の増加により222極密度は低下するが、 \bar{r} 値はほとんど変化しない。このことはとくにNb/C=3の鋼で明瞭である。

固溶炭素のきわめて少ないNb/C=3の試料でリン添加による深絞り性の劣化が小さいのは、チタン鋼と異なりニオブ鋼ではリン化合物を形成しにくいためと考えられる。一方Nb/C=1, 熱延板のAIが零の試料でリンによる深絞り性劣化がNb/C=3のものより大きいのは、Fig. 1(a)に示すように熱延板を加熱処理したときのAIがNb/C=1の鋼のほうが大きく、深絞り性に対する固溶炭素の負の作用がリンによる正の作用を上回ったためと考えられる。

参 考 文 献

- 1) H.Hu: Texture of Crystalline Solids, 2(1976)113
- 2) 小西ら: 鉄と鋼, 66(1980)S1124, 3) 福田ら: 塑性と加工, 13(1972)841, 4) 松藤ら: 鉄と鋼, 65(1979)S838

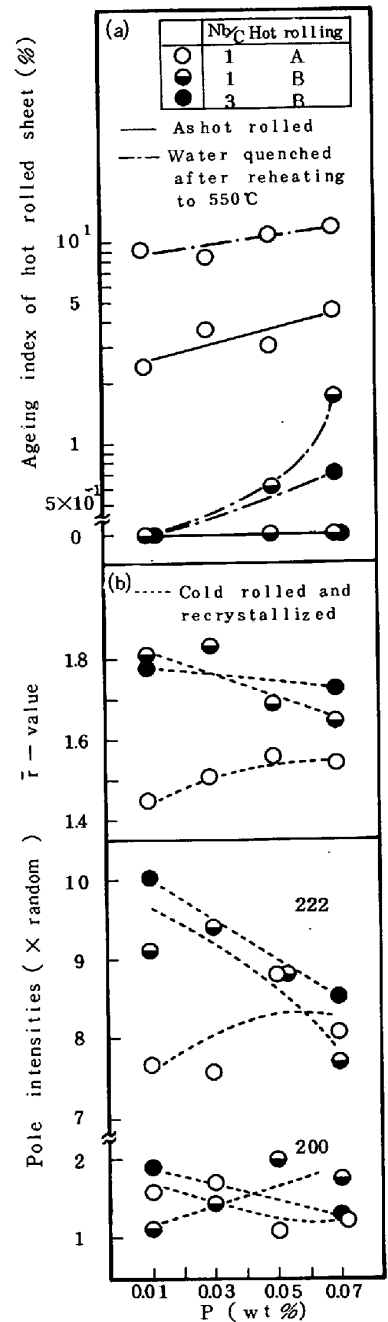


Fig. 1. Effects of phosphorus content, niobium content, and hot rolling condition on ageing index of the hot rolled sheet (a), pole intensities and \bar{r} -value of the cold rolled and recrystallized sheet (b)