

(267) 冷延鋼板の回復再結晶挙動と深絞り性におよぼすC, Mn, Sの影響

川崎製鉄 技術研究所

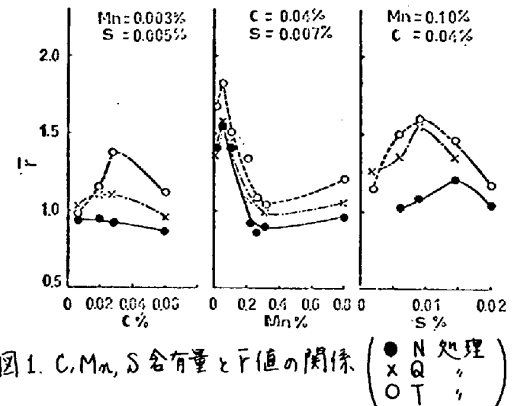
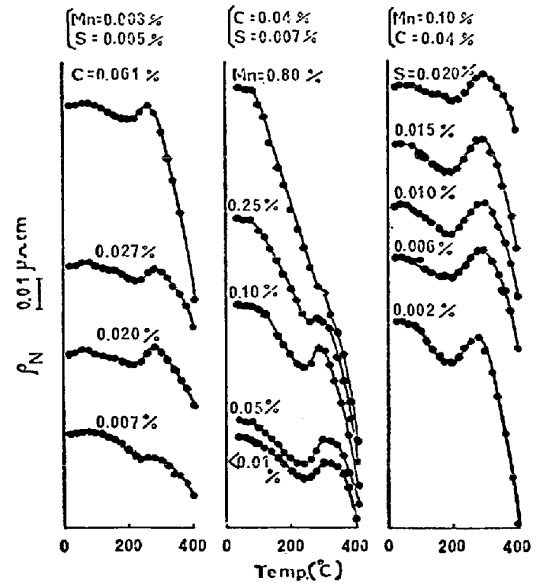
小西元幸, 大橋延夫
有馬与志広

1. 緒言 Fe_3C を微細に析出させたのち冷延した試片の回復過程を、液体窒素温度での電気比抵抗 (ρ_N) の変化によって調べると、回復途中 (約 $300^\circ C$) で Fe_3C の reversion によると考えられる ρ_N の再増加が認められ、この ρ_N の増加が大きいほど再結晶後の深絞り性がよい傾向が認められた。¹⁾ 今回はC, Mn, S量の異なる試料について、回復再結晶挙動を調べ、再結晶後の板の深絞り性との関係を検討した。

2. 実験方法 他の成分を一定にして、C, Mn, S量を単独に変化させた鋼塊 ($20^{\#8}$) を真空溶解炉で溶製した。これを鍛造熱延後 $950^\circ C$ に1時間加熱し、空冷 (N), 焼入れ (Q), 焼入れ焼戻し ($350^\circ C$ で1時間) (T) の3種の処理を行ない、酸洗、冷延 (70%) した。この冷延板試料について、 $400^\circ C$ まで $20^\circ C$ 間隔の各温度で等時焼鈍 (5min) 後の ρ_N を測定し、その変化から回復挙動を検討した。また、 $20^\circ C/min$ の加熱速度で焼鈍途中に炉から引出し空冷した試料の硬度と {111} 面極密度を測定して再結晶挙動を調べた。また通常の焼鈍条件で再結晶させた試料の諸特性とC, Mn, Sとの関係を調べた。

3. 実験結果 図1はC, Mn, S量と再結晶焼鈍後の \bar{r} 値の関係を示す。いずれもある濃度で \bar{r} 値が極大値を示す傾向が認められる。しかしこの傾向は、Cの場合冷延前 (T) 処理したものでもっとも強く、また深絞り性がよくなる $Mn=0.05\sim 0.10\%$ のときにもっとも顕著となる。一方、冷延前 (N) 処理したものは、C量の低下とともに \bar{r} 値が増加する傾向が強い。Cの深絞り性への寄与の冷延前熱処理による変化は、冷延過程での固溶Cの負の効果と、再結晶過程での微細析出物としての正の効果が加算されたものと考えたと説明しやすい。

図2は冷延前にT処理した試料の等時焼鈍過程での ρ_N の変化を示す。 Fe_3C の reversion によると考えられる $300^\circ C$ 付近での ρ_N の増加挙動は、CおよびMn量によって著しく変化し、しかも ρ_N の増加の顕著なものが再結晶後の \bar{r} 値が大きくなる傾向が認められる。一方、 ρ_N の増加挙動はS量によってほとんど変化しない。これらのことから、Mnの再結晶集合組織への寄与は、固溶Mn自身による効果だけでなく、炭化物の析出およびその reversion 挙動に変化をもたらす効果にも依存していると考えられる。Sは炭化物の析出や reversion 挙動にはあまり影響せず、Mn, Sの析出の状態変化を通じて再結晶集合組織形成に影響を与えるものと考えられる。

図1. C, Mn, S含有量と \bar{r} 値の関係 (● N処理, × Q, ○ T)図2. 冷延板の等時焼鈍 (5min) 後の ρ_N の変化

1) 小西, 大橋, 有馬: 再結晶部会資料, 鉄再-18 昭和46年7月29日