

(371) 含銅冷延鋼板の再結晶組織と集合組織におよぼすC, Mnおよび熱処理の影響

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 含銅冷延鋼板の再結晶集合組織がCとMnの含有量, 冷延前熱処理条件および再結晶焼鈍時の加熱速度によって著しく影響を受けることが報告されている¹⁾³⁾ また含銅冷延鋼板はAlキルド鋼と同様に, 冷延前にCuを固溶させておき, 冷延後再結晶焼鈍を適当な速度で徐熱するかまたは適当な析出処理を行なったのち急熱すると伸長粒を形成するが, 析出処理をしないで急熱した場合または加熱速度が非常に遅い場合は伸長粒にならないことが知られている⁴⁾ そこで冷延後再結晶前に異なる条件で析出処理を行なった場合に, 析出Cuの状態がC, Mnの存在によってどのように変化し, その結果再結晶粒の形状がどのように変わるかを検討し, また冷延前に異なる熱処理を行なった鋼板の冷延後の再結晶挙動を硬度, 組織, および集合組織の変化から検討した。

2. 実験方法 真空溶解した表1の組成の鋼塊を鍛造熱延して板厚2.8mmの熱延板とし, (1) 750°Cから焼入れてCuを固溶化した後, 70%冷延し, 450~550°Cで0.1~100hr析出処理し, 硬度および析出物の状態を調べたのち, 700°Cに保持した炉中に装入急熱し, 10hr保持後炉冷した試料について粒形状を調べた。(2) 異なる熱処理を行なったのち冷延し, 25°C/hrで昇熱700°C×10hr焼鈍する途中の450~700°C間の各温度で炉より引出し空冷した試料について硬度, 顕微鏡組織および集合組織を調べた。

表1 鋼塊分析値 (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Cu
A	0.008	0.007	0.001	0.002	0.003	0.56
AC	0.054	0.006	0.001	0.002	0.002	0.56
M	0.011	0.008	0.11	0.002	0.003	0.59
MC	0.06	0.006	0.11	0.002	0.003	0.57

3. 実験結果 図1は冷延後, 再結晶焼鈍前の析出処理条件と再結晶粒の伸長比の関係を示す。再結晶後に顕著な伸長粒を形成する析出処理温度と時間の範囲(図の斜線部分)はC含有量が低い試料では非常に狭いが, Cを含む試料ではかなり広がる。析出処理後の硬度と再結晶粒伸長比は一義的な対応関係がないが, Cを含む場合は中間硬度(Hv 230~250)のとき伸長比がもっとも大きく, Cを含まない場合は硬度が高いほど伸長比が大きい傾向が認められた。

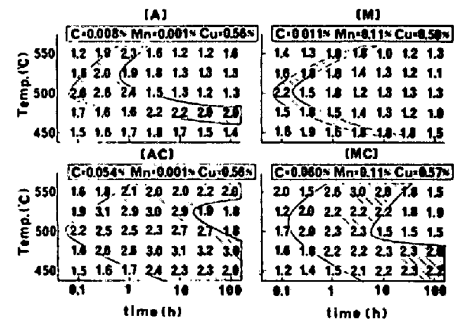


図1. 再結晶析出条件の異なる試料の再結晶粒伸長比

図2は再結晶途中の集合組織の変化の一例を示す。QおよびP1は, 冷延前に750°Cより焼入れおよび焼入れ後650°C×1hr析出処理を行なったものである。Cを含まない場合は再結晶過程で(222)極密度が低下するが, Cを含む場合は逆に増加する。P1処理材はQ処理材より粒成長過程での(222)極密度の増加が大きく, (200)極密度は低い。再結晶温度はCを含むほうが明らかに低いが, Mnの効果は明確でない。

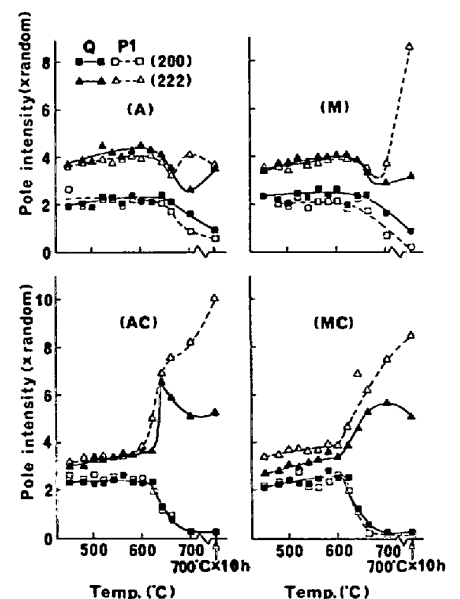


図2. 再結晶焼鈍過程での(200)および(222)極密度の変化

- 1) 小西, 大橋, 有馬: 鉄と鋼 59 (1973) S 200
- 2) 阿部, 鈴木, 戸川: 鉄と鋼 59 (1973) S 199
- 3) 寺崎, 金子: 才7回再結晶部会資料 鉄再-45
- 4) R. L. Rickett, W. C. Leslie: Trans. ASM 51 (1959) 310