

(305) 低炭素鋼冷間圧延板の焼鈍における転位密度減少およびセメント溶解の過程

東京大学 工学部
大学院

阿部 秀夫・鈴木竹四
高木 公彦

1. 緒言 低炭素冷延鋼板の連続焼鈍において、セメントの分布状態およびその溶解過程は再結晶集合組織形成に重要な影響を及ぼすと考えられている。本実験ではセメントの分布状態を変えた試料について、冷間圧延後の焼鈍過程を電気抵抗と熱電能により測定し、転位密度の減少過程とセメントの溶解過程を分離した。さらにその結果と極密度測定結果とを対応させて集合組織の形成について考察した。

2. 実験方法 実験に用いたAlキルド鋼熱延板の化学成分を表1に示す。熱延板を 920°C で2h焼鈍後3種の処理(六方晶AlNおよびセメント析出)を行ない、次のような平均結晶粒径およびセメントの状態を得た。A; 11μ ・粒界に球状粒子, B; 19μ ・パーライト組織, C; 23μ ・粒界に複雑な形の粒子。上記3種の熱延板を75%冷間圧延後、 $0.75 \times 4.0 \times 120(\text{mm}^3)$ の試片を多数作成し、塩浴で $695^{\circ}\text{C} \times 7\text{sec}$ 焼鈍した後氷水中に急冷した。直ちに電気抵抗(0°C , 液体窒素温度)と熱電能($0^{\circ}\text{C} \leftrightarrow 18^{\circ}\text{C}$)を測定した後 $250^{\circ}\text{C} \times 50\text{h}$ 加熱・炉冷を行ない、再び上記測定を繰り返した。その他に同一試片についてビッカース硬さ測定, 組織観察およびX線極密度測定を行なった。

3. 実験結果 (1) 図1は 695°C で7sec焼鈍後急冷した状態とそれを 250°C で焼鈍した状態の比抵抗変化である。 250°C 焼鈍後の値の変化はおもに転位の消滅過程に相当する。再結晶はA, B, Cの順に進行する。(2) 695°C 焼鈍後の値と 250°C 焼鈍後の値との差はおもに炭素の固溶量に相当する。A, B, Cともに再結晶と同時に炭素の固溶が始まる。(3) 図2は転位密度減少率と固溶炭素量との関係図である。A, Bは再結晶進行とともに固溶炭素量が急増する。Cは固溶炭素量が少ない状態で再結晶が進む。(4) 図3は(222)極密度測定結果である。

表1 供試材の化学成分 (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Sol.Al	insol.Al	Sol.N
0.046	0.01	0.35	0.020	0.018	0.030	0.010	0.0060

(222)極密度は1次再結晶完了前後で極小値をとる。AとCは1次再結晶完了近くから(222)極密度が増大する。

再結晶集合組織形成に関しては、セメントの周辺部に多数の小さい再結晶粒が形成され、それらが再結晶後の粒成長過程において消滅することも考慮すべき問題と考える。

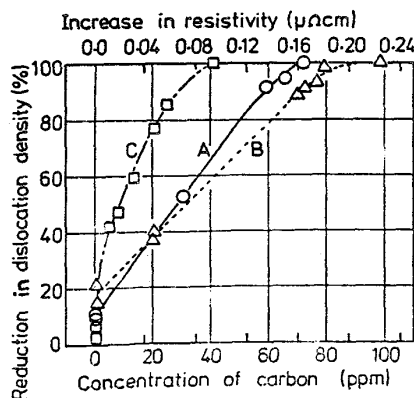


図2 再結晶時の固溶炭素量

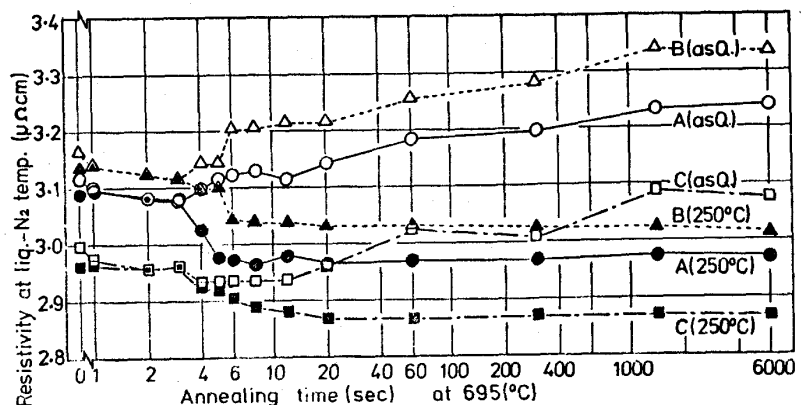


図1 695°C 等温焼鈍および急冷後 250°C 焼鈍における比抵抗変化

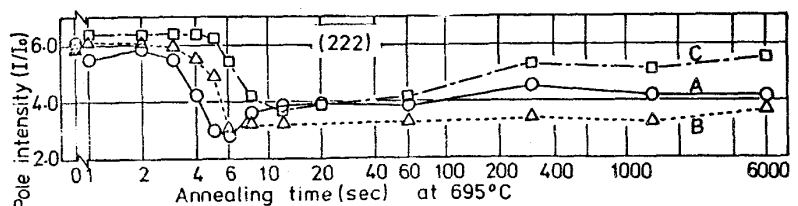


図3 695°C 等温焼鈍における(222)極密度の変化