

(319) Fe-C合金単結晶の再結晶集合組織におよぼす冷延前熱処理の影響

[Fe-C合金単結晶の冷延, 再結晶集合組織に関する研究(才1報)]

川崎製鉄 技術研究所

小西元幸 小原隆史

大橋延夫 吉田 博

1. 緒言: 鉄単結晶を用いた集合組織に関する従来の研究によると, 冷延集合組織については比較的一致した結果が得られているが, 再結晶集合組織については必ずしも明確ではない。そこで Fe-0.02% C 合金単結晶を用い, 同一組成, 同一初期方位の単結晶の冷延, 再結晶集合組織が冷延前の熱処理(Cの存在状態)および再結晶焼鈍条件によってどのように変化するかを検討した。

2. 実験方法: 再電解鉄を真空溶解して純鉄の鋼塊を溶製し, 鍛造, 熱延, 冷延して板厚 1.3 mm の冷延板とし, 亜硫酸法で 1.3 x 50 x 200 mm³ の単結晶を作成した。これを脱炭脱空焼鈍後 H₂ + H₂O + CO 雰囲気中で 700 °C で浸炭した。浸炭後の C 含有量は 0.021 ~ 0.022% であった。同一単結晶より 4 枚の試片を切出し表 1 に示す冷延前熱処理を行なって C の存在状態を変化させたのち冷間圧延を行った。冷延は 1パス約 10% で同一方向に 80 ~ 85% 圧延した。再結晶焼鈍は 600 °C に保持したアランダムバス中に装入 1 hr 保持した急熱焼鈍および電気炉中で 25 °C/hr で 575 °C に加熱後 30 min 保持の徐熱焼鈍を行なった。集合組織は板厚の 1/4 研削面について反射法により {110} 極方位図を求めて検討した。

3. 実験結果: (1) 冷延集合組織は初期方位によって決まり冷延前の熱処理によって変化しない。冷延集合組織と初期方位の関係は以前の実験結果と一致する。(2) 冷延後の試料の断面組織は初期方位および冷延前熱処理によって変化する。初期方位が $\langle 110 \rangle // RD$ に近い場合は比較的均一な組織を示すが, $\langle 110 \rangle // TD$ に近い場合は不均一組織を形成し易い。冷延前に Q 処理したものは不均一組織を形成し易く初期方位が $\langle 110 \rangle // RD$ の場合も変形帯を形成し易い。不均一組織が認められない $\langle 110 \rangle // RD$ に近い初期方位の場合でも, 冷延後の硬度は板厚方向の位置によって異なる場合が多く板厚中心部の硬度が高い。

(3) 再結晶集合組織は初期方位によって異なるいくつかの方位よりなり, 各方位の存在割合は冷延前熱処理および再結晶焼鈍条件によって変化する。(4) 初期方位が $\{111\} \langle 110 \rangle$ 近傍の場合は, 冷延集合組織は初期方位を維持し, 再結晶集合組織は ①冷延方位または冷延方位から $\langle 111 \rangle // ND$ 軸

表 1. 冷延前熱処理

記号	熱処理
F	700 °C x 1 hr 炉冷
N	700 °C x 1 hr 空冷
Q	700 °C x 1 hr 焼入れ
T	700 °C x 1 hr 焼入れ + 350 °C x 1 hr 空冷

周りに ±15° 回転した方位と ②冷延方位からその $\langle 110 \rangle$ 軸周りに 25 ~ 35° 回転した方位とからなる(図 1)。(5) 再結晶焼鈍を徐熱すると ①方位が強くなり急熱すると ②方位が発達する。(6) 冷延前に T 処理したものは ①方位がもっとも強い。これらの結果は多結晶の再結晶集合組織の冷延前熱処理および加熱速度による変化の傾向と一致している。

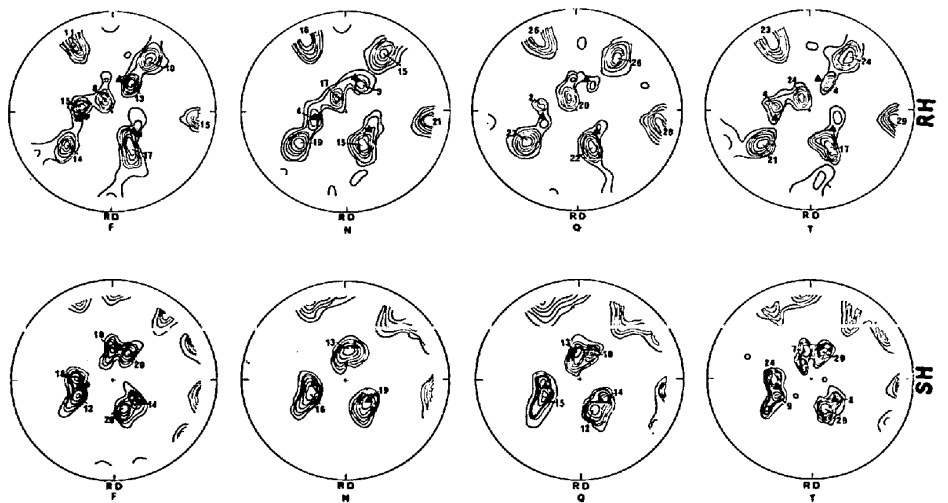


図 1 冷延前熱処理および焼鈍時加熱速度の異なる near $\{111\} \langle 110 \rangle$ 単結晶の冷延, 再結晶後の $\{110\}$ 極方位図 (● 初期方位, ▲ 冷延方位, RH 急熱焼鈍, SH 徐熱焼鈍)

参考文献 1) C. G. Dunn: Acta Met. 2 (1954), 173