

(375) けい素鉄における交叉圧延後の2次再結晶過程

新日本製鉄㈱基礎研究所 市山 正 ○佐藤 駿
菊池 勁

1. 緒言

SbとSeを微量，複合添加したけい素鉄を素材とするとき，適当な交叉圧延のもとで(100)[001] 2次再結晶組織が得られることは，すでに報告した。⁽¹⁾ここでは上記添加元素を含む3%けい素鉄について2次再結晶過程を調査した結果を報告すると同時に2次再結晶組織形成機構について考察する。

2. 実験方法

供試材はC:0.048%, Si:3.04%, Mn:0.085%, Sb:0.09%, Se:0.04%を含有するけい素鉄熱延板を950℃×5mm水素中で焼鈍したものである。この熱延板を熱延と同一方向に60%，ついで直角方向に50%冷延した後脱炭焼鈍した。これらを925℃の温度に保持した水素雰囲気中に装入し，所定の時間経過後，冷却帯に引き出して，結晶粒成長過程を光学顕微鏡で，結晶方位をマイクロファセットピット法により調べた。

3. 実験結果

- (1) 1次再結晶組織はX線回折による極点図とファセットピットの観測から得られた極点図とでかなりよく一致している。個々の結晶粒の方位測定から1次再結晶組織の優先方位は $\{113\langle 21\bar{1}\rangle$ および $\{113\langle 6\bar{3}\bar{1}\rangle$ であることが明確になった(図1)。
- (2) 1次再結晶粒の粒径は10μ以下の小さい粒から40μ位の範囲に分布しているが，板厚表面層はほとんどが30~40μの比較的大きな粒で形成されているのに対して中心層は10μ以下の細粒を含む混粒から成っている。また集合組織は，表面層は中心層に比べて方位分散が大きいことが分った。
- (3) 再結晶粒の粗大化に先立って10μ以下の細粒が食われて消滅する過程が存在する。(100)[001] 2次再結晶粒の表面層には50~100μに成長した食い残しの粒が多数存在し，その方位は1次再結晶後の優先方位を含み広く分散している。一方，中心層付近に食い残された島結晶の方位のほとんどは $\{111\langle hkl\rangle$ に近いことが分ったが(図2)，これは2次再結晶の優先方位ではない。食い残された1次再結晶は，さらに長時間の焼鈍によって完全に食いつくされる。

4. 考察

1次再結晶の優先方位である $\{113\langle 21\bar{1}\rangle$ および $\{113\langle 6\bar{3}\bar{1}\rangle$ 粒は $\{100\langle 00\rangle$ 方位と $\langle 12\rangle$ 軸に関して約34°の回転関係にあって(100) $\langle 00\rangle$ 粒に食われやすく， $\{111\}$ 粒は約55°の回転関係にあって食われにくい。この様に特殊な不純物相の存在の下では隣接する結晶粒間の角度関係が粒界の易動度を規定するため，1次再結晶組織に対応して決った2次再結晶組織が現出されるものと考えられる。

文献 (1) 市山，佐藤，菊池：鉄と鋼，58(1972)S479

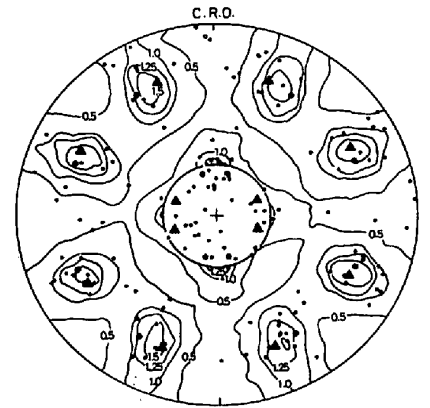


図1 交叉圧延率60%-50%における1次再結晶組織を示す(100)極点図。等高線はX線回折法，小さい白丸はマイクロファセットピット法。
● $\{113\langle 21\bar{1}\rangle$ ▲ $\{113\langle 6\bar{3}\bar{1}\rangle$

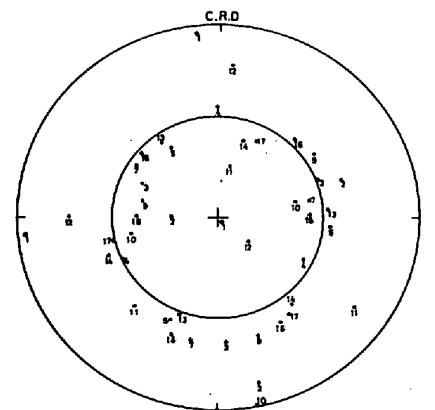


図2 (100)[001] 2次再結晶粒に食い残された1次再結晶粒の方位を示す(100)極点図。
● 1……2次粒
○ 2~18 ……1次粒
小さい同心円は中心から54.7°