

(522)

放射光白色X線トポグラフによる 3%珪素鉄二次再結晶粒成長過程の動的観察

新日本製鐵(株)分析研究センター 川崎宏一・松尾宗次 岡本正幸
電磁鋼研究センター 牛神義行

I. 緒言

著者らは3%珪素鉄二次再結晶粒内副結晶構造の放射光白色X線トポグラフ観察を報告してきた²⁾。一次再結晶・粒成長過程の動的観察の報告³⁾はあるが、二次再結晶過程の観察例はまだない。今回、試料を雰囲気中加熱しながら、3%珪素鉄の二次再結晶粒成長過程の動的観察を試みた。

II. 実験方法

(1) X線トポグラフィ: 高エネルギー物理学研究所放射光実験施設において当該施設のサチコンTVにより、加熱中に透過回折可能な特殊試料台を使用した二次再結晶界面移動挙動の動的白色X線トポグラフィを実施した。回折像は照射域5x7mmからの110スポットを30倍に拡大して観察した。

(1) 試料および熱処理: 高磁束密度一方向性電磁鋼脱炭焼鈍板を、実験室にて既報と同様に無被膜で加熱途中に、脱炉冷却して二次再結晶界面を凍結した。その試料を上記試料台にて1000℃まで急速に再加熱し、以後徐加熱しながら副結晶境界を含む(110)[001]方位二次再結晶粒界が移動を再開し、粒成長する過程を観察した。

III. 実験結果

ビデオ収録画像上の二次再結晶粒界の移動状況をFig. 1Aから2Bに時間経過を追って示した。図中白色スポットはサチコンTV撮像管の欠陥である。

(1) 二次再結晶界面の移動挙動は位置的に不均一、時間的に不連続である。界面移動は二次再結晶粒界から局部的に突出した部分が優先する。次ぎの3種類の典型的移動挙動が認められる。

- 1) 移動速度 0.05 - 0.2 mm/sの爆発的成長、
- 2) 移動速度 0.01 - 0.02mm/sの定常的成長、
- 3) 停滞。

(2) 二次再結晶粒の浸蝕する単位は一次再結晶粒あるいはその集団と考えられる。たとえば爆発的成長は0.2-0.6mmの大きさの単位で起こる。

(3) 粒界移動は副結晶粒移動をとまなう。局部的に突出して成長する界面は互いに接して未浸食領域を取囲み、そこを浸食する過程で新たな副結晶境界を形成していく(Fig. 2B)。

これらの事実は二次再結晶粒成長および副結晶境界形成がマトリックス優先方位に強く支配されていることを示唆する。

文献

- 1) K. Kawasaki et al.: Photon Factory Activity Report, (1984/85), p. 252.
- 2) 岡本正幸他: 鉄と鋼, 72(1986), S1353.
- 3) 例えばI. B. MacCormack et al.: J. Appl. Cryst., 11(1978), p. 40.

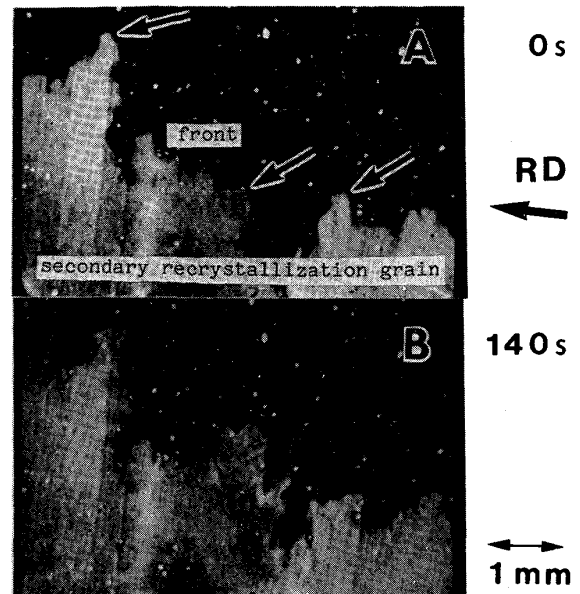


Fig. 1 TV images of secondary recrystallization grain growth. The time on right-side margin indicates the lapse of time after restart of migration of quenched front. RD: Rolling direction.

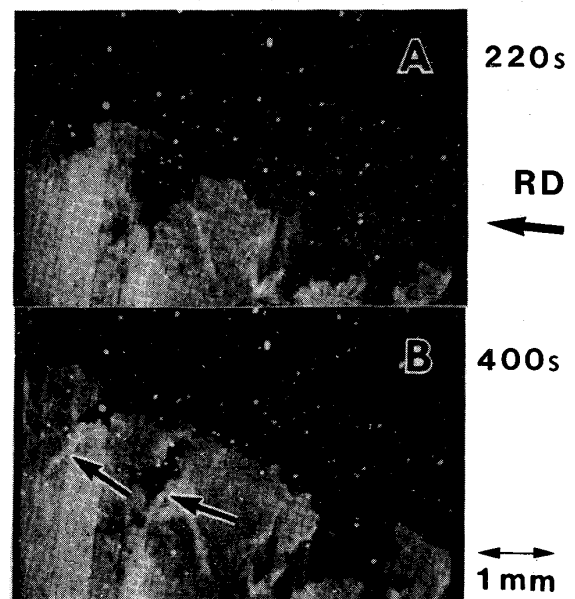


Fig. 2 TV images of subboundary formation process. Subboundaries are marked by arrows.