

A Mechanism of the Secondary Recrystallization in Grain Oriented Electrical Steel

Yasuyuki Hayakawa

---

---

Synopsis :

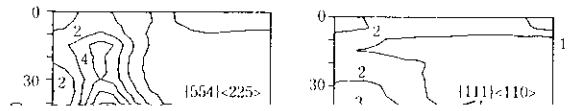
A mechanism of Goss texture development during the secondary recrystallization in grain oriented electrical steel is proposed based on the physical properties of the high-energy boundaries. From the analysis of the primary recrystallized texture, the frequency of the high-energy boundaries is proved to be the highest around the Goss grain. The high-energy boundary has more structural defects, which are linked to a high mobility and a high grain boundary diffusion rate. Quicker coarsening of precipitates enables high-energy boundaries to move earlier than other boundaries during final annealing. Thus, the Goss grain has a growth advantage of having the highest number of mobile boundaries during the progress of final annealing. In order to verify the proposed model of secondary recrystallization, Monte Carlo simulation and the investigation of the grain boundary character distribution were performed, and both simulated and experimental results supported the assumption which is used in (p)8.8 (3[(dm 287m6Dr

A Mechanism of the Secondary Recrystallization

in Grain-Oriented Electrical Steel

要旨

の方位に比べて多く持ち、対応粒界は一般粒界に比べて粒界易動度が大きいという仮定のもとに、ゴス方位粒が、対応粒界の移動により優先成長するという説である<sup>6)</sup>。この説は、主として高磁束密



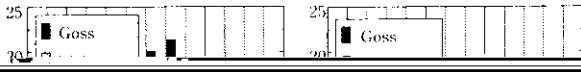
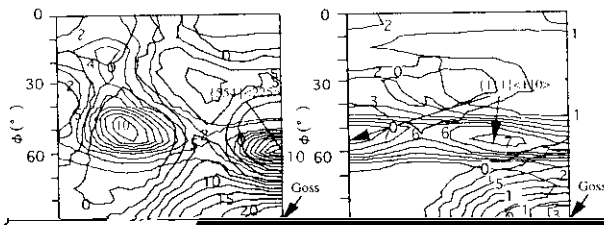


Table 2 Physical properties of grain boundaries

Fig. 1





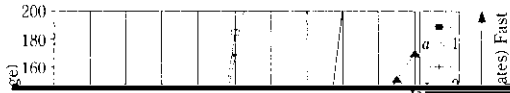
## 4.2 二次再結晶粒成長シミュレーション

実験的な方法で方位差 20-45° の高エネルギー粒界の高易動度は検証されたが、これらの粒界の移動でゴス方位粒の二次再結晶が起こるかどうかをシミュレーションで検討した。

### 4.2.1 シミュレーション方法

(a) (b)  
 Fig. 7 The superposition of the ODF and the value of  $GA_{max}(S)$  for various orientations ( $S$ ) in Euler space ( $\phi_2 = 45^\circ$  cross-section); (a) high permeability steel; (b) conventional steel

る方法である。各サイトに関して、ある状態からある状態への遷移確率を各サイトのエネルギー変化量から計算して、その確率で状態変化を起こすことが基本である。サイトはランダムに選択されて、そのつど遷移確率を計算して状態変化を起こす。サイトの数と同じ選択回数を 1 Monte-Carlo step (MCS) と呼び、実際の時間に比例するものと考えられている。Monte-Carlo モデルは粒成長に用いられて、正常粒成長の解析を中心に解析的な粒成長理論の検証に使用さ



やや遅かった。インヒビターの抑制力が過剰な場合に Goss 方位から大きく ND 回転した二次再結晶粒が発生することは実験的に知られており、その速度は著しく遅い。Goss の組織を抽出し