

(400) 高磁束密度方向性電磁鋼板の2次再結晶挙動の観察

新日本製鐵・広畑製鐵所

○酒井知彦 塩崎守雄 高階喜久男

1. 緒 言

A δ を含有した高磁束密度方向性電磁鋼板の二次再結晶過程をエッチピット法により詳細に観察して、二次再結晶粒が爆発的に生長する直前に、板厚方向には約20 μ で、Z面で数百 μ のサイズを持つPre-Goss粒が発生することを確認した。二次再結晶の前駆現象としてのPre-Goss粒の挙動について報告する。

2. 実験方法

表1に示すインヒビターの強さの異なる3種類の2.2mmの熱延板を、1100℃×4分の熱延板焼鈍、0.285mmまで圧下率87%の冷間圧延、840℃×5分の脱炭焼鈍を行った後、800℃以上を50℃/hrの昇温速度で焼鈍した。二次再結晶開始温度の直前の温度(A1050℃, B1040℃, C1020℃)の試料で表面から20 μ 単位にZ面をエッチピット法によりGoss粒に着目して詳細に観察した。エッチピット観察面積は10×30mm²。

3. 実験結果

高磁束密度電磁鋼板の一次再結晶組織にはPrimary Goss粒が局部的に集団をなして存在している。二次再結晶異常粒成長が開始する前に、まずこれらのPrimary Goss粒が合体を繰り返し、100~400 μ サイズのPre-Goss粒に成長する過程がある(図1, 2)。

Pre-Goss粒のサイズは100~200 μ のものが多く、L方向に長く伸びている。板厚方向には20 μ 以下で、合体がZ面内で進行し、Pre-Goss粒は400 μ 以上の巨大なサイズになるまで板厚方向の成長はほとんどない(表2, 3, 4)。Pre-Goss粒が合体を繰り返し400 μ 以上に成長すると二次再結晶異常粒成長が起る。

表1. 供 試 材

試料No.	MnS+A δ Nのインヒビターの強さ
A	インヒビター強
B	インヒビター中
C	インヒビター弱



図1. Primary-Goss粒の合体進行状況(Z面)×300

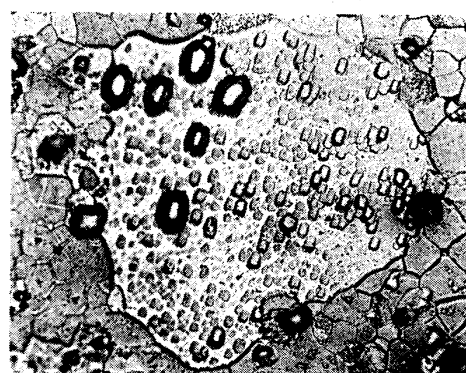


図2. Pre-Goss粒の一例(Z面)×300

表2. Pre-Goss粒のZ面内サイズ分布(L方向, C方向)

Z面内粒径		100 μ 以下	101~200	201~300	301~400	401~500	501~600	601~700	701~800	801~900	900 μ 以上
試料A	L	5	29	9	5	0	0	0	0	0	3
	C	17	19	8	3	1	0	0	0	0	3
試料B	L	5	27	3	2	3	2	4	0	2	4
	C	17	16	4	6	1	2	1	0	1	4
試料C	L	5	14	6	3	8	2	4	3	0	5
	C	17	9	3	4	2	4	1	1	0	9

註) 10.0×30.0×0.14(板厚半分)mm²内に存在するPre-Goss粒の数を示す。

表3. Pre-Goss粒の厚み方向サイズ分布

Z方向粒径	20 μ 以下	21~40	41~60	61~80	81~100	100 μ 以上
試料A, 1050℃	42	6	1	1	0	1
試料B, 1040℃	42	4	2	2	0	1
試料C, 1020℃	39	2	3	3	2	1

表4. Pre-Goss粒の板厚方向の分布

板厚方向の深さ	表面	20 μ	40 μ	60 μ	80 μ	100 μ	120 μ	中心	合計
試料A, 1050℃	1	8	20	22	4	4	1	4	64
試料B, 1040℃	10	14	13	8	5	4	4	9	67
試料C, 1020℃	11	7	14	12	6	7	7	7	71