

669.15'782-176: 620.186.5: 621.785.78

(556) 二次再結晶過程におけるMnS, AlN析出分散相の状態変化

(高磁束密度方向性珪素鋼板の二次再結晶挙動-第3報)

新日本製鐵(株) 生産技術研究所 ○岩山健三, 田中 収, 工博和田敏哉

1. 緒 言 MnSなどをインヒビターとした二段冷延法による方向性珪素鋼板の二次再結晶と析出分散相の状態変化との関連については、たとえば析出分散相のオストワルド成長が二次再結晶粒の成長の引金役を成すなどのいくつかの報告がある。ここでは優れた磁性材料として新たに開発されたAlNとMnSを主なインヒビターとし一段の高圧下冷延を特徴とする高磁束密度方向性珪素鋼板の場合に関して、最終仕上焼鈍過程における二次再結晶粒の成長とAlN, MnS析出分散相のサイズ変化等の挙動との関係について新しい知見を得たので報告する。

2. 実験方法 真空溶解炉で溶製した20kgインゴットから、表1の成分を有する2.5mm板厚の熱延板を得、1100℃で焼鈍したのち0.30mmまで一段の冷間圧延を行ない、湿潤H₂中で脱炭焼鈍した。焼鈍分離剤MgOを塗布し、雰囲気露点-40℃(D)と+10℃(W)の二つの場合についての最終仕上焼鈍を行なった(表2)。

昇温途中過程で試料を引出し、二次再結晶の成長状態、鋼板中心部・表層部のAlN・MnS抽出レプリカの電顕観察、傾斜研磨による表面部内部酸化層の観察・EPMAによる化学分析などの調査を行なった。

3. 実験結果 図1には電顕観察結果の代表例として、Dの850℃, 975℃(二次再結晶開始温度近傍。第1報¹⁾参照)ならびに二次再結晶が完了してしまつた1050℃についての、鋼板表層部、中心部におけるMnSのサイズ分布を示す。(850℃の個数を100とした。)(1)鋼板中心部におけるMnS

は各温度を通じて状態の変化が比較的少ない。

(2)他方鋼板表層部では二次再結晶開始以前から、500Å以下のサイズのMnSが減少して居り、しかもオストワルド成長は見かけ上殆んど生じていない。(3)この表面部のサイズ減少は、第一報¹⁾で報告したAlN, Sの化学分析値の表面部の減少には対応している。

4. 考察ならびに結論 二次再結晶粒の成長・発達にはインヒビターの状態変化が必要であるが、AlN, MnSをインヒビターとする一段冷延高磁束密度鋼板の場合には、全般的にインヒビターが高い温度まで安定であり、鋼板表層部のAlN, MnSの溶体化(つまり全般的なサイズの減少)により、二次再結晶粒が成長するものと推察される。

表1. 供試材の成分(重量%)

C	Si	Mn	S	Al	N
0.05	2.97	0.07	0.024	0.030	0.007

表2. 最終仕上焼鈍条件

昇温速度	30℃/hr	1200℃/15hrs
雰囲気ガス	75% H ₂ + 25% N ₂	100% H ₂
雰囲気露点	(D) -40℃ (W) +10℃	-40℃

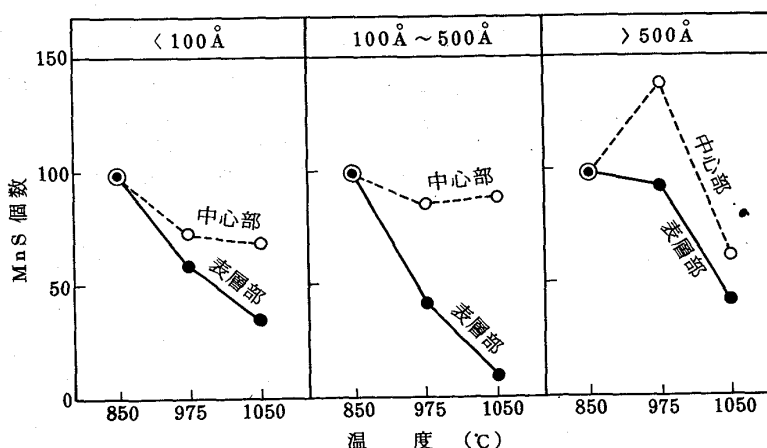


図1. 各サイズ毎のMnSの仕上焼鈍温度による変化

1) 岩山, 田中, 和田: 鉄と鋼, Vol.66(1980,4), S424