OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	電磁鋼板の磁気特性に及ぼす析出物と熱延板焼鈍の影響
Author(s)	屋鋪, 裕義
Citation	大阪大学, 1993, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3070509
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

氏名	屋鋪裕義（やしきひろよし）
博士の専攻分野の名称	博士（工学）
学位記番号	第 10899 号
学位授与年月日	平成 5 年 7 月 26 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文名	**電磁鋼板の磁気特性に及ぼす析出物と熱延板焼鈍の影響**
論文審査委員	（主査）教授 山根 壽己 教授 佐分利敏雄　教授 馬越 佑吉　教授 齋藤 好弘

論文内容の要旨

本論文は，電磁鋼板の磁気特性に及ぼす析出物と熱延板焼鈍の影響を解明することを目的とした研究の結果をまとめたものであり，序論 1 章，本文 5 章，総括 1 章の 7 章から構成されている。

第 1 章の序論では，電磁鋼板の磁気特性に及ぼす析出物と熱延板焼鈍の影響に関する従来の研究を紹介し，本論文の目的と位置づけを明確にしている。

第 2 章では，0.5%Si（mass%）無方向性電磁鋼板において MnS と $MnSiN_2$ の二つの析出物が，最終製品の結晶粒径や集合組織を通して磁気特性にどのような影響を及ぼすかを明らかにしている。

第 3 章では，0.5%Si 無方向性電磁鋼板において熱延板結晶粒径が，最終製品の集合組織を通して磁気特性とその異方性をどのような影響を与えるかを示している。

第 4 章では，熱延板結晶粒径粗大化の磁気特性改善効果を実現する手段として高温熱延板焼鈍を検討し，異方性は増加するものの低鉄損・高磁束密度化に極めて有効な手段であることを確認している。

第 5 章では，2.2%Si-1.5%Mn 鋼の二次再結晶に及ぼす Al 添加量の影響を調査し，0.007%の微量 Al 添加鋼を窒素含有雰囲気中で焼鈍することにより，窒化物が微細に分散して875℃の低温焼鈍においてゴス方位への集積度の高い二次再結晶が発生することを示している。また，微細窒化物は，AlNと類似の結晶構造を持ち，AlN の Al の一部が Si と Mn で置換された（Al, Si, Mn）N で表される形態であると考えられることを示している。

第 6 章では，0.008%の微量 Al を添加した極低炭素2.2%Si-1.5%Mn 鋼を875℃で24h の均熱後更に純化を目的とする930℃で24h の均熱を行う二段階均熱の焼鈍を実施し，磁気特性に及ぼす焼鈍雰囲気の影響を調査している。その結果，875℃均熱時の焼鈍雰囲気を窒素含有雰囲気とすることにより，通常の方向性電磁鋼板に比べ極めて簡略化された製造工程で，同等の良好な磁気特性が得られることを明らかにしている。

第 7 章では，第 2 章から第 6 章で得られた本研究の知見を総括している。

論文審査の結果の要旨

電磁鋼板の磁気特性には，析出物の存在状態と熱延鋼板の焼鈍による再結晶組織が大きく影響する。本研究は低鉄損，高磁束密度化のため，合金添加元素，析出物ならびにその加工熱処理条件の寄与を明らかにしたもので，得られた主な成果は次の通りである。

(1) 0.5%Si（mass%）無方向性電磁鋼板では，MnS と $MnSiN_2$ の析出物が粗大に分布し，結晶粒径が大きい程，磁気特性が良好なことを明らかにしている。

(2) 2.2%Si-1.5%Mn 鋼では0.007%の微量 Alを添加し，窒化物として微細に分散させ，875℃の低温焼鈍を行ない，二次再結晶させることにより，集積度の高いゴス方位が得られることを明らかにしている。

(3) 0.008%の微量 Al を添加した2.2%Si-1.5%Mn 鋼を875℃で窒素ガス中で加熱し，微細（Al, Si, Mn）N を生成させ，この窒化物を利用して結晶方位を集積させた後，930℃の加熱により窒化物を除去し，良好な磁気特性が得られることを確認している。

以上のように析出物の制御と焼鈍により，低鉄損，高磁束密度の電磁鋼板を得ており，金属工学に寄与するところが大きい。よって本論文は，博士論文として価値あるものと認める。