

(397) 高磁束密度方向性珪素鋼板の二次再結晶挙動に及ぼす
焼鈍分離剤MgOへの硫化物添加の影響

(高磁束密度方向性珪素鋼板の二次再結晶挙動—第2報)

新日本製鉄(株) 生産技術研究所

○田中 収, 岩山健三, 工博和田敏哉
北原幸一

1. 緒 言 Alを含有し、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は、通常の場合 AlNの他にMnSをもインヒビターとして利用した方が効果的である。この鋼板の二次再結晶挙動は、AlNとの関連から最終仕上焼鈍時の酸化・窒化挙動と密接な関係があることが知られている(第1報)。ここではAlNと同時に用いられているインヒビターMnSに関連し、最終仕上焼鈍時に焼鈍分離剤として用いられるMgOに、硫化物を添加させた場合の二次再結晶挙動について検討を加えた。

2. 実験方法 真空溶解炉で溶製した表1の成分の24mm熱延板を1050℃で焼鈍した後、0.29mmまで一段の冷間圧延を行なった。湿潤H₂雰囲気中で脱炭焼鈍したのち、硼素を含有するMgOを塗布した。その際、MgOにNa₂S₂O₃を各量添加した。かゝる鋼板を表2に示す最終仕上焼鈍を行ない、二次再結晶粒を成長せしめた。また、二次再結晶粒成長途中過程で試料を引出し、粒の成長状態、Sなどの含有成分の変化を調べた。

表1. 供試材の成分(重量%)

C	Si	Mn	S	Al	N
0.05	2.93	0.07	0.028	0.029	0.007

表2. 最終仕上焼鈍条件

雰囲気ガス	30℃/hr 1200℃×15hr	
	75% H ₂ +25% H ₂	100% H ₂
露 点	-40℃	

3. 実験結果 (1) MgOに0.2~1.0%のNa₂S₂O₃を添加することにより、磁性が著しく向上する(表3)。

(2) 昇温途中の鋼中のS量の変化(図1)に関し、Na₂S₂O₃を添加しない場合には既に900℃から減少傾向を示すのに対し、0.5%添加すると1000℃までSの減少が抑制され、二次再結晶粒成長開始温度も960℃から1000℃に上昇する。なお、Na₂S₂O₃添加有無によるAlN量の変化はほとんど無い。

4. 考 察 当実験の如く焼鈍雰囲気露点が-40℃場合には、焼鈍初期段階における鋼板表面酸化・窒化のみならず、脱硫も生じ易い性状になっている。したがって[Al]の選択酸化、ひいては鋼板表面層から始まるAlN溶解に伴う二次再結晶粒のスムーズな成長を生じ易い状態にあるものと推察される。ところが、MgOに硫化物であるNa₂S₂O₃を添加すると、鋼中からの脱硫が抑制されてMnSの溶体化が遅れるために、鋼板表面部でのAlN溶体化による表面粒の成長にもかゝわらず、いわゆる二次再結晶粒の成長が数10℃高温側にずれ、かつ方位選択性の高い二次再結晶成長を示すものと推察される。

5. 結 論 AlNを主なインヒビターとする一方方向性高磁束密度方向性珪素鋼板において、同時にMnSをインヒビターとして利用した時の二次再結晶挙動は、酸化・窒化のみならず脱硫挙動と密接な関連がある。

MgOパウダーに硫化物を添加して脱硫が抑制されると磁気特性が向上するが、これはMnSの溶体化を遅らせることに対応するものと推察される。

表3. Na₂S₂O₃添加量と最終磁性

Na ₂ S ₂ O ₃ 添加量 (重量%)	0	0.2	1.0
B _s (T)	1.89	1.95	1.95

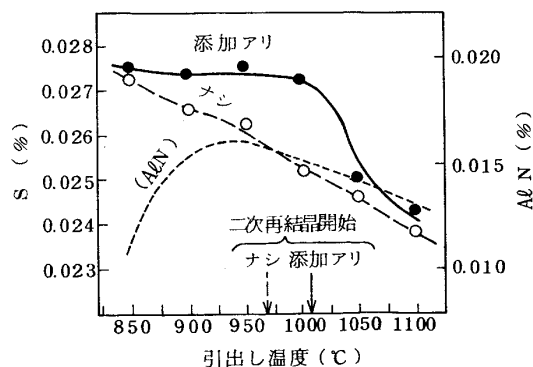


図1. 途中過程のS量変化