

(230) 3%Si-Feにおける微細MnSの分散状態について

新日本製鐵(株) 生産技術研究所 ○小泉真人, 菊池 勁
製品技術研究所 板東誠志郎

1. 緒 言

方向性珪素鋼板の製造過程でMnSを二次再結晶のインヒビターとして用いる時は、一般にはその溶体化工程と析出分散工程が必要であるが、その詳細は明らかでない。大型鋼塊と連铸スラブに相当する冷却速度で冷却した実験小鋼塊並びに極めて速い冷却速度で冷却した薄い铸片を素材として後工程におけるMnSの大きさと分散状態の変化を検討した。

2. 実験方法

先ず微細なMnSを正確に同定するための方法を決め、次に実験用素材として冷却速度の異なる三種類の試料を選んだ。冷却速度の最も遅い試料(1)は高温シリコニット炉内で再溶解した後徐冷し、中間の冷却速度の試料(2)は厚さ40~80mmの偏平な铸型に铸造した後そのまま冷却し、最も急冷された試料(3)は厚さ5mmに铸造した。それぞれの素材の以後の製造工程は次の様である。

- (1) 小鋼塊—鍛造—熱延—冷延—中間焼鈍—冷延—脱炭焼鈍—仕上焼鈍
- (2) 偏平铸片—熱延(繰返し加熱)—冷延—中間焼鈍—冷延—脱炭焼鈍—仕上焼鈍
- (3) 薄铸片—表面研削—冷延—析出軟化焼鈍—冷延—(中間焼鈍—冷延)—脱炭焼鈍—仕上焼鈍

各途中工程から採取した試片について、MnSの状態を調べ、併せて製品磁性を測定した。

3. 実験結果と考察

徐冷小鋼塊の場合、成分組成が表に示した程度のものでは各途中工程におけるMnSの状態は写真①~④に示した様であって、凝固後10μ程度のMnSは熱間加工によって全くサイズと形態が変わり、熱延板では直径400~500Åの微細なMnSが広く分散した状態となる。この様に鋼塊で光学顕微鏡下に見られるⅢ型MnSは溶体化処理を含まない製造工程でも微細粒子として分散させ得るが、熱延以後の工程では凝集粗大化のみが起り、再結晶のインヒビターとしての効果が弱まる方向に進む。やや速く冷却された偏平铸片を素材とする場合に最初からMnS粒子の分散の良い素材の場合は、溶体化処理を行うよりも、素材に固溶状態にある未析出のMnSを微細粒子として適量析出させる処理を行う方がよいと考えられる。極めて速く冷却された薄铸片を素材とした場合は適量の加工と析出処理の繰返しによりMnSの適正なサイズと分散状態が得られ、磁性も安定した値が得られる。

表 徐冷小鋼塊(1)の成分組成 wt%

C	Si	Mn	S	T.O
0.0069	2.93	0.072	0.020	0.0030

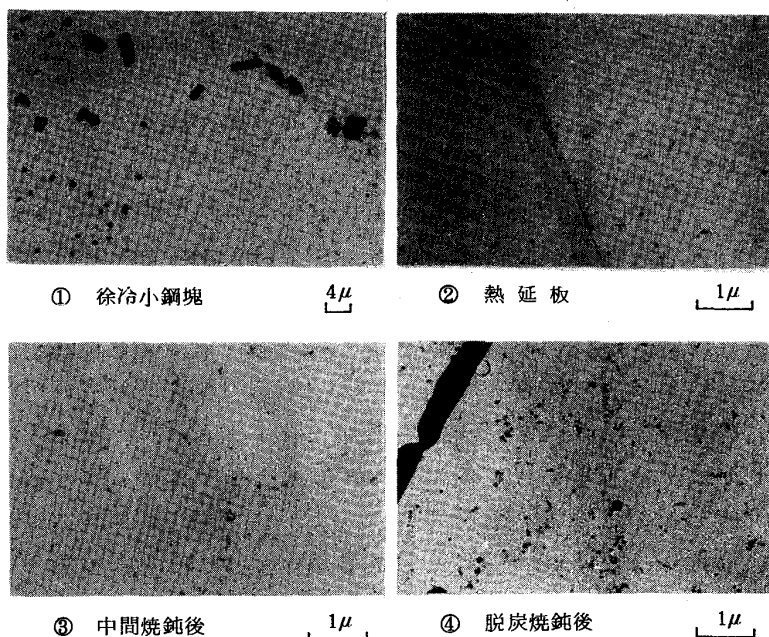


写真 試料(1)の途中製造工程におけるMnSの状態の変化