

(745) 珪素鋼の表面に形成されるMo化合物

川崎製鉄㈱ 技術研究所 工博 ○井口征夫, 筋田成子, 工博 田中智夫

1. 緒言

前報¹⁾において微量Moを添加した一方向性珪素鋼はスラブ加熱後の熱間衝撃試験による粒界ワレが少なく、製品の表面性状の改善が可能であることを報告した²⁾。本報は粒界ワレの基礎現象を理解するため珪素鋼スラブ表面にMo化合物を塗布焼鈍したときの表面状況の調査を行なった。

2. 実験方法

MnSeとSbとをインヒビターとする100kg珪素鋼塊を真空溶解により作成した。この鋼塊は熱延してシートバーとし、さらに機械加工により $20 \times 30 \times 30 \text{mm}^3$ の試片とした。その後試料表面はエメリー研磨(#1200)および3%HF+H₂O₂液中で化学研磨した。さらに試料はCaMoO₄希薄水溶液(0.1mol/l)中80℃、30sec浸漬後N₂、ArおよびH₂ガス中1200℃、1hrの焼鈍処理した。その後試料は表面および断面観察、EPMAおよびEDX分析を行なった。

3. 実験結果

- (1) Mo化合物塗布焼鈍後の珪素鋼スラブ表面上には0.05~3.0μ程度の微細な球状の析出物が数多く存在する。(Photo. 1参照)この微細析出物のEDX分析では析出物中にMo、S、Se、Pを含有する。
- (2) EPMAによる微細析出物の線分析ではMoが検出される位置において、S、P、Se、Sbが高いピークを示すが、(Fig. 1参照)Fe、O、Si、Caのピークが低い。
- (3) N₂、Arガス中の焼鈍においてもこれらの微細析出物が観察されるが、特にH₂ガス焼鈍において微細析出物が顕著に観察される。
- (4) スラブ表面へのMo化合物の塗布後のスラブ加熱処理はMoが表面近傍に濃化した粒界偏析元素S、P、Se、Sbを析出物中に濃縮させて、結晶粒界を強化する作用があるために粒界ワレを有効に防止する効果があると考えられる。



Photo. 1 Morphology of fine precipitates formed on the surface of silicon steel during slab soaking after rinsing in aqueous solution of CaMoO₄.

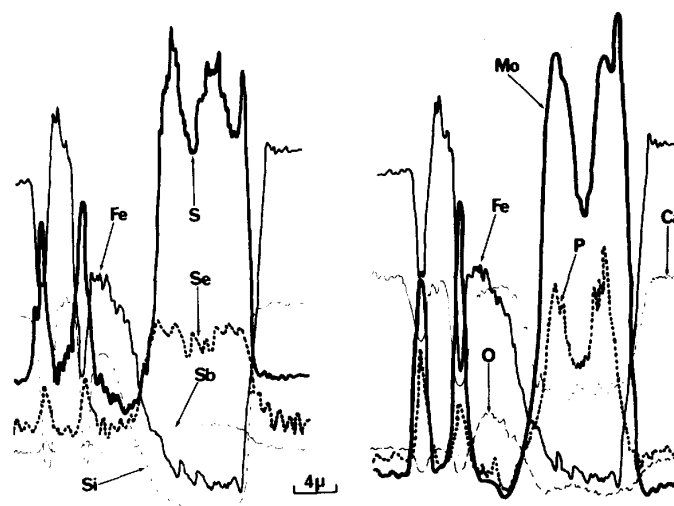


Fig. 1 Line analysis of Fe, O, Si, Ca, Mo, S, Se and P of fine precipitates formed on the surface of silicon steel.

1) 井口征夫、池田成子、伊藤庸：鉄と鋼，69(1983)，S1285.

2) 井口征夫、伊藤庸：日本金属学会会報，23(1984)，276.