

新日鐵 生産研

○広前 義孝

中村 和男

Ⅰ 緒 言

珪素鋼板の絶縁皮膜は膜厚が薄く、且つ下地処理をせずに直接鋼板に皮膜を塗布している。従って、夏期の高湿・高湿の環境に長期間貯蔵すると錆を発生することがある。

本研究では、有機系絶縁皮膜を有する珪素鋼板の錆性について原板の特性との関係を調べた。

Ⅱ 実験方法

1. 供試材料

鋼中Si含有量の異なる珪素鋼板を用い、表1の条件で焼鈍したのち、絶縁皮膜(有機系)を塗布した。

2. 試験項目及び方法

(a)錆性： 試験片(100×100mm)を10枚積重ねて梱包し、温度40℃、相対湿度90%の恒温・恒湿箱に貯蔵し、1ヶ月毎に錆発生を観察した。

(b)鋼板表面酸化膜の構造： 鋼板表面の酸化膜を反射回折による電子線回折とEPMAで調べた。

(c)錆の構造： 抽出レプリカ法で錆の電子線回折とEPMAで調べた。

表1. 供試原板及び焼鈍条件

原板成分	グレード	Si	C	Mn	P	S	Al
	H-14	2.80	0.007	0.20	0.025	0.005	0.30
	H-18	2.25	0.012	1.00	"	0.007	0.30
	H-23	1.45	0.009	0.33	"	0.008	0.25
	H-30	0.80	0.008	0.20	"	0.010	0.15
	H-60	0.13	0.045	0.20	"	0.010	
焼鈍条件		雰囲気： H ₂ (25) + N ₂ (75) 温度： 850~950℃×30 sec D.P.： -10℃, +40℃					

Ⅲ 実験結果

1. 原板成分と錆性

図1に示す如く、鋼中Si量が多いHigh Gradeの珪素鋼板ほど錆易いことが分る。錆の電子線回折の結果、錆の構造は α -FeOOHであり、鋼中Si量によって変らなかった。錆中のSi量は、鋼中のSi量より多く検出された。

2. 焼鈍条件と錆性

鋼板表面に緻密な酸化膜を生成させると錆を抑制することが一般に知られている。珪素鋼板は、脱炭の為に普通Dew pointが高い雰囲気焼鈍されるが、材料によっては低いDew pointで焼鈍される場合もある。

図2に焼鈍中のDew pointと錆性の関係を示す。この結果、Dew pointが高い焼鈍雰囲気の方が、防錆力が大きいことが確認された。この防錆力のある原板の表面酸化膜には、Si, Mn, Alが多く検出される(図3)。

酸化膜の構造はDew pointに関係なく、Magnetiteである。

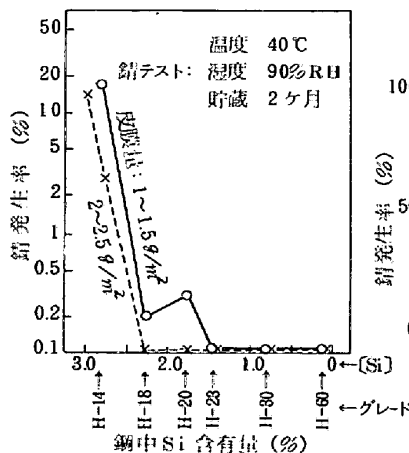


図1. 鋼中のSi量と錆性の関係

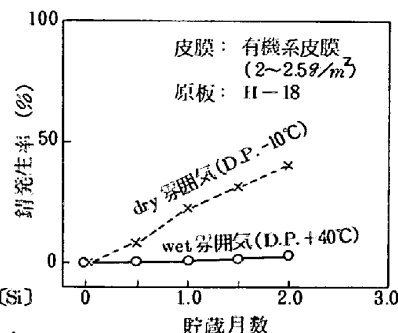


図2. 焼鈍のDew pointと錆性

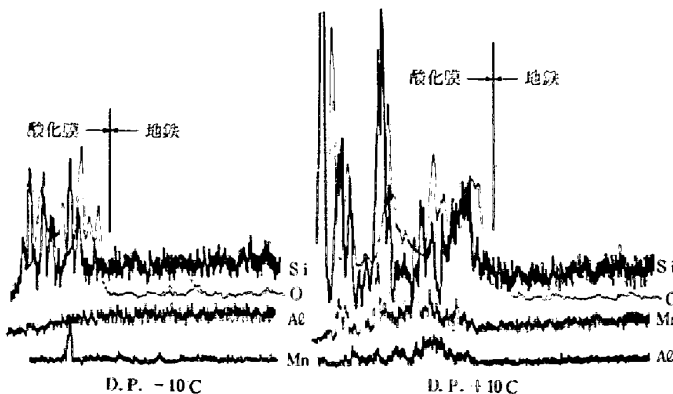


図3. 焼鈍条件別酸化膜のEPMAによる元素分析