

(528) 冷延鋼板の酸化膜の安定性とリン酸塩処理性

(自動車高強度鋼板の開発-5)

新日本製鐵(株)基礎研究所 ・前田重義, 浅井恒敏, 林 知彦,
鈴木堅市, 柳沢義昭

1. 緒 言

冷延鋼板表面には Si や Mn 等の成分が偏析することが知られている。これらの表面偏析は Mn 系, Si-Mn 系の高強度鋼板で特に著しい。高強度鋼板の塗装性に関する研究の第一ステップとして, まず表面偏析を制御した材料を用いて, 表面反応性に対する偏析成分の影響について基礎的な検討を行なった。

2. 実験方法

(1)供試材 冷延鋼板(焼鈍板)及び同研削板, 酸洗板

(2)酸化膜の自動還元曲線の測定 0.05M ホウ砂-0.1NHCL 溶液 (PH6.40, N₂ 脱気) 中で自然電極電位の経時変化を測定した。

(3)リン酸塩処理 市販の処理液(日本パーカー, Bt137)で浸漬法(90℃, 2分間)にて処理した。

(4)酸化膜の解析 IMA, AES 並びにエリブソメトリーを用いて表面組成を解析した。

3. 実験結果及び考察

(1)酸化膜の安定性 酸化膜の自動還元時間は, 焼鈍材<同研削材<同酸洗材の順に長い。(図1)自動還元時間は酸化膜厚みが大きい程,あるいは酸化膜欠陥の少ないもの程長くなるが,酸化膜の厚みは研削板,酸洗板とも 50~60 Å で, 焼鈍板(110 Å)よりむしろ薄い。このことは研削や酸洗後表面には欠陥の少ない安定な皮膜が形成された事を示す。

(2)酸化膜の組成と安定性 図2に表面偏析成分を示す。焼鈍板には Mn, Si の表面偏析が認められるが, 研削材や酸洗材ではこの表面偏析層が少ない(特に Mn)。また表面 Mn が高いと酸化膜の自動還元時間が短くなる。(図3)事から, 酸化膜の欠陥形成には表面偏析成分が重要な役割をしている事が推定される。

(3)リン酸塩処理性 上記3種類の鋼板のリン酸塩結晶を観察すると, 自動還元時間の長い研削板や酸洗板では粗大な結晶を形成している。図4は各種鋼板の表面偏析 Mn とリン酸塩の結晶粒度との関係を示す。表面偏析 Mn の大きいもの程, 緻密なリン酸塩結晶を形成しているが,これは表面偏析 Mn が酸化膜を活性化(アノード欠陥形成)する事によって, リン酸塩反応性を向上させている事を示している。

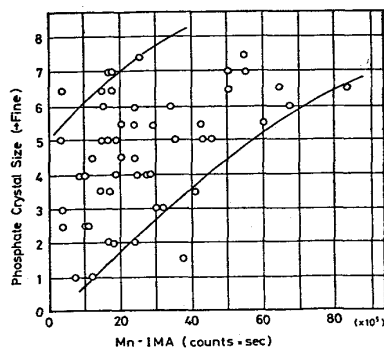


図4. 表面偏析 Mn とリン酸塩結晶粒度

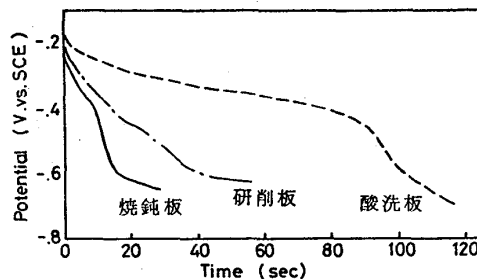


図1. 冷延鋼板の自動還元曲線

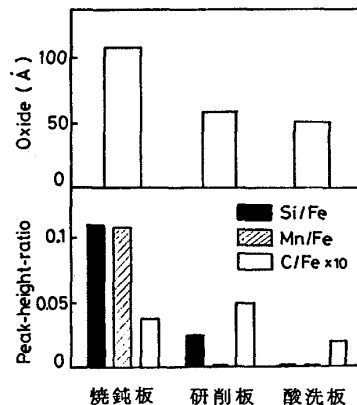


図2. 表面偏析量 (AES) と酸化膜厚み

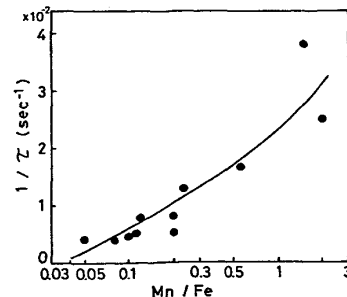


図3. 表面偏析 Mn と酸化膜破壊速度