

(446) 冷延鋼板のリン酸塩処理性に影響を及ぼす諸要因の検討

日本鋼管㈱ 技研福山研究所 渡辺 勉 ○古田彰彦

1. 緒言

冷延鋼板のリン酸塩処理性に影響を及ぼす鋼板側要因については、従来より、例えば表面清浄性・酸化皮膜性状・表層濃化元素・表面結晶方位等との関係において種々の研究がなされ、また、これらと製造条件との関係もすでに明らかにされてきたが、一方、実際の製品に対するこれら諸要因の影響度については、いまだ不明な点が多かった。そこで各種冷延鋼板を対象に、製造条件と表面物性の関係、さらにそれらがリン酸塩処理性に及ぼす影響度・反応形態等について検討を行なった。

2. 実験方法

鋼成分・焼鈍方法の異なる各種冷延鋼板を対象に、表面付着カーボン・酸化皮膜性状・表層濃化元素・表面結晶方位・地鉄溶解性、ならびにリン酸塩処理性・塗装後耐食性を調べた。

3. 実験結果

(1) 焼鈍加熱による残存圧延油の炭化あるいは鋼中カーボンの表層偏析により表面付着カーボン量が増大した場合、マクロ的にはリン酸塩反応速度は清浄材と変わらないが、カーボン存在部で不完全な結晶を生成しスケタ皮膜になる事から、塗装後耐食性は大きく劣化する。

(2) 表面が十分に清浄な場合は、酸化皮膜の溶解性がリン酸塩皮膜形成初期の核生成に大きな影響を及ぼし、酸化皮膜が難溶な場合、核生成速度が律速で粗大な皮膜を形成する傾向が有る。(図1)

鋼板をNi塩溶液中に浸漬した時の金属Niの置換析出速度と酸化皮膜の溶解時間は良い相関が有り、このことから酸化皮膜が難溶な場合、リン酸塩処理液中の核形成剤であるNiイオンが析出し難く、核提供が律速となる事が原因と推定される。

また酸化皮膜が易溶であっても初期核数が少ない場合があるが、これは酸化皮膜の組成・表面近傍の地鉄結晶方位によりリン酸塩処理前の表面調整工程で塗布される核形成剤のTiコロイドの吸着性¹⁾が劣る事によるものと推定される。

(3) 初期核生成後の結晶の成長に際しては、地鉄の溶解性が大きく影響を及ぼし、地鉄溶解性が大的場合、結晶成長速度も大である。(図2) 地鉄溶解性は、特に鋼中P濃度が大的であるほど大の傾向がある。

4. 結言

冷延鋼板のリン酸塩処理反応は、初期核生成段階ではアノード・カソード混合支配、結晶成長段階ではアノード支配で進行し、前者には酸化皮膜性状が、後者には地鉄溶解性が大きな影響を及ぼす。

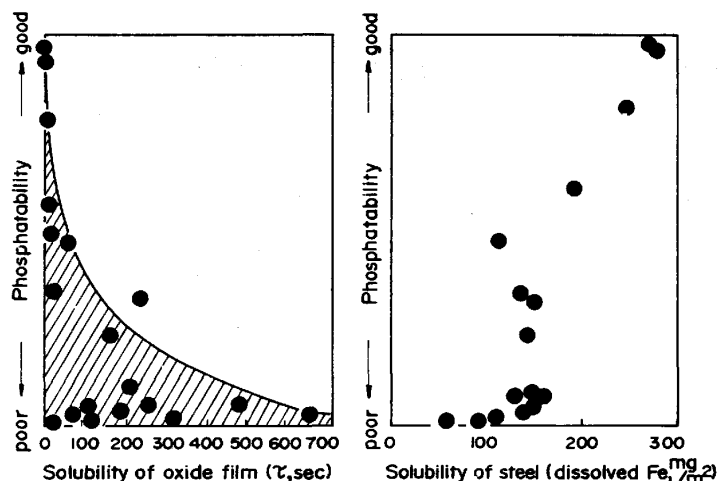


Fig. 1. Relation between phosphatability and solubility of oxide film

Fig. 2. Relation between phosphatability and solubility of steel

1) 前田ら；鉄と鋼，68 (1982)，p. 2497