

(440) 阻止剤片面溶融亜鉛めっきにおける阻止剤被膜の挙動

川崎製鉄㈱技術研究所 ○小林 繁、高村日出夫、京野一章
後藤実成、入江敏夫

1. 緒言 鋼板の片面を阻止剤で被覆する片面溶融亜鉛めっき法は阻止剤被膜剥離後の非めっき面が亜鉛スプラッシュや亜鉛ヒュームによる汚染を受けず、また合金化熱処理でブルーイングも起こさないという特徴を有する。本法による片面めっき鋼板は塗装外観や耐食性の優れた非めっき面をもつことが知られている¹⁾が、今回は阻止剤被膜の挙動におよぼす組成や温度の影響について報告する。

2. 実験方法 素材として過時効処理なしで超深絞り性が得られるNb添加極低炭素鋼板(0.8mm)を用いた。NaOH、H₃BO₃、Na₂O・2SiO₂、TiO₂ および Al₂O₃ を溶解ないし懸濁させた水スラリーを阻止剤として片面に塗布し乾燥したのち縦型溶融亜鉛めっき実験装置で焼鈍、めっきを行なった。

3. 結果 3.1 阻止剤被膜の鋼板遮蔽性 図1はNaOH、H₃BO₃、Na₂O・2SiO₂、MgO より成るガラスマトリックスを700、800℃で焼成した被膜の走査型電顕写真である。700℃では亀裂が残り被覆は不完全であるが、800℃では鋼板を被覆し非めっき面への亜鉛浸透や鋼板表面の酸化を防ぐことができる。

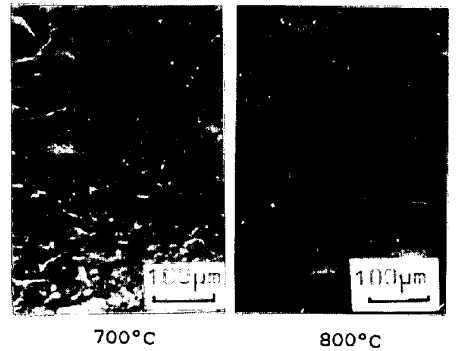


Fig.1 Surface appearance

3.2 阻止剤被膜の亜鉛はじき性 図2はガラスマトリックスにTiO₂とAl₂O₃を添加した阻止剤被膜表面のTiO₂とMgTiO₃のX線回折強度の温度変化である。焼成温度が900℃を超えると阻止剤被膜表面に亜鉛が付着するが、これはTiO₂の消失とMgTiO₃の生成に関連している。Al₂O₃はTiO₂の消失を抑制する役割を果たしている。

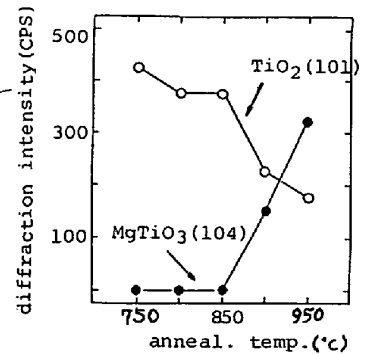


Fig.2 Repelling property

3.3 阻止剤被膜の剥離性 図3は阻止剤被膜と鋼板の熱膨張を示したものである。めっき後、熱膨張差の大きい200~400℃から急冷すると阻止剤被膜は鋼板と界面から剥落する。図4は阻止剤被膜厚と剥離面積の関係である。750℃において膜厚が25µm以上では100%剥離する。図5は膜厚が20~50µmにおける焼鈍温度と剥離性の関係である。焼鈍温度が高いほど膜厚感受性が小さくなる。

4. 結言 阻止剤被膜は硼酸塩の溶融により珪酸塩などのガラス反応によって鋼板表面を緻密に被覆する。TiO₂はガラス化反応には必ずからず表面に析出して亜鉛の付着を防ぐが900℃を超えるとマトリックスに吸収され亜鉛はじきが悪くなる。めっき後、急冷により鋼板には張力、被膜には圧縮力がかかり界面に剪断力が生じて被膜が剥離する。

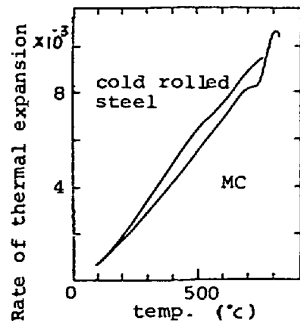


Fig.3 Thermal expansion

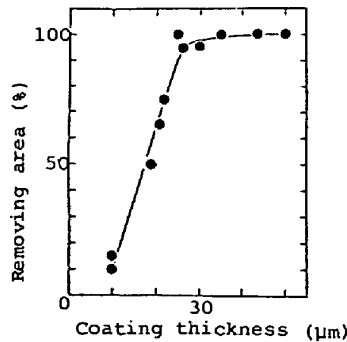


Fig.4 Removing properties

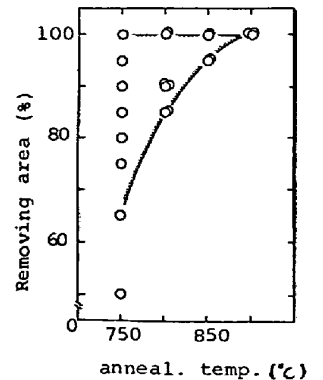


Fig.5 Removing property

1) 四十万ら
鉄と鋼 68(1982)