

東洋鋼板 技術研究所

○河村宏明 根本忠志

乾 恒夫 西条謹二

1. 緒言

ぶりきの耐食性評価として、ピクルラグ、鉄溶出及びATC試験が用いられ、内面未塗装の酸性食品缶においては、これらの特性値とすず結晶粒度により、耐食性の指標となっていた。最近、ぶりきの用途は多様化するとともに、内面塗装缶が主に用いられるようになった。上記の特性値がこれらの用途において、耐食性の評価として十分であるかを検討している。本報告では主に鉄溶出試験 (Iron solution test) について電気化学的に解析し、その意義を明らかにした。

2. 実験方法

供試材としては、0.24 mm厚みのキャップド鋼及びAl, Siキルド鋼の冷延鋼板に5.6 g/m²および11.2 g/m²の電気錫めっきを施し、リフロー操作により錫を溶融したぶりき (合金層量0.4~0.6 g/m²) を用い、試験液はWilly等⁽¹⁾による鉄溶出試験液 (硫酸-チオシアン酸アンモニウム-過酸化水素水) を用い、Fe溶出量およびSn溶出量を原子吸光分析により求めた。電気化学的な検討においては純Sn板 (99.99%) およびキャップド鋼の冷延鋼板を用いた。

3. 結果と考察

鉄溶出試験液中において、Sn⁺⁺が100 ppm溶出するまではFeの方が早であり (Fig. 1)、この間ではSn溶解による鋼の露出が少なく、Fe溶出量すなわちISVはSn層の鋼の露出面積に依存する。すなわちSn溶出量が100 ppm以下の場合にはぶりきのSn層のPoreを評価していることになる。

Sn⁺⁺が100 ppm以上となると、電位が逆転しFeの溶出を抑制するが (Fig. 1.2)、Sn⁺⁺の溶出により、鋼の露出面積が増加し、Fe溶出量が増加する (Fig. 3)。結晶粒界と表面エネルギーの高い結晶面すなわち原子密度の低い結晶面で優先的にSn溶解が起り (Photo 1)

溶解速度の高いぶりきはISVが高くなる。錫結晶粒度の小さいぶりきは結晶粒界が多く、ISVが高い。Sn溶出量及びISVは、鋼素地あるいはFe-Sn合金層の状態の影響よりむしろ、錫結晶粒度・錫結晶方位および鋼の露出面積の影響の方が大きい。

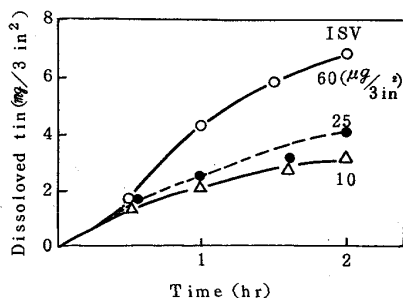


Fig. 3 Corrosion process of tin in ISV test solution

4. 参考文献 (1) A.R.Willey et al.

: Corrosion, 12 (1956) 9, P. 443 t

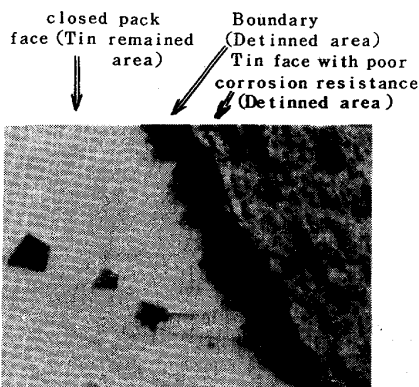


Photo. 1. Effect of tin faces and tin crystal boundary on the tin corrosion

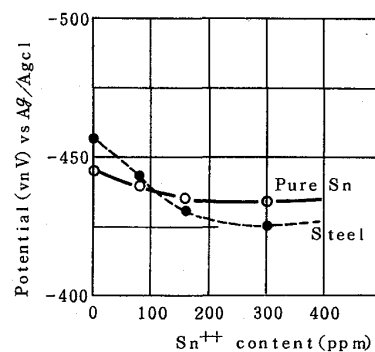


Fig. 1 Effect of Sn⁺⁺ content on the potentials of tin and steel

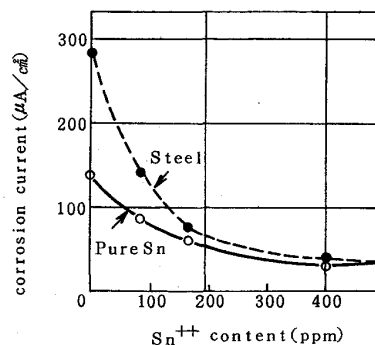


Fig. 2 Effect of Sn⁺⁺ content on the corrosion current of tin and steel