

(458) 電気めっきぶりき特性に及ぼすクロメート皮膜組成の影響

新日本製鐵(株)広畑技術研究部

○江連和哉 和気亮介

特別基礎第三研究 C

山本正弘 前田重義

1. 緒言

電気めっきぶりきの不動態化処理として重クロム酸溶液中での陰極電解処理 (CDC) と共に CrO_3 -Anion 溶液中での電解処理 (電解クロム酸処理) を検討し、ぶりき特性に及ぼすクロメート皮膜組成の影響について知見を得たので以下に報告する。

2. 実験方法

冷延鋼板にフェロスタン浴で錫めっき後 (2.8 g/m^2)、大気雰囲気中でリフロー処理し、引き続き重クロム酸ソーダ浴及び CrO_3 -Anion 浴で浴条件、電解条件を種々変化させ、クロメート皮膜を形成した。

得られた皮膜は XPS 分析で組成を調査し、化学分析による皮膜中の熱アルカリ不溶 Cr (Cr^{EC}) と対比した。そして経時に伴う錫酸化膜成長挙動及び塗装後の各種性能への影響を調査した。

3. 実験結果及び考察

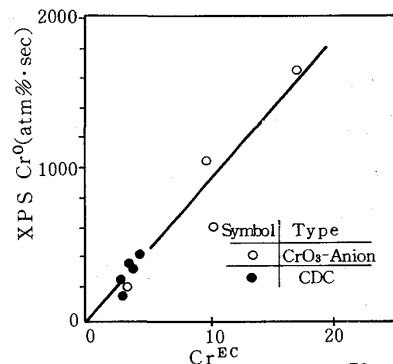
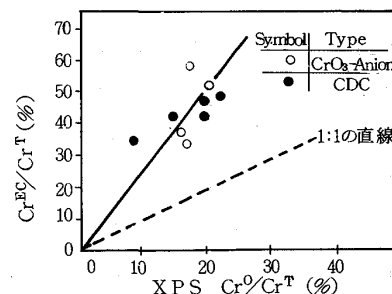
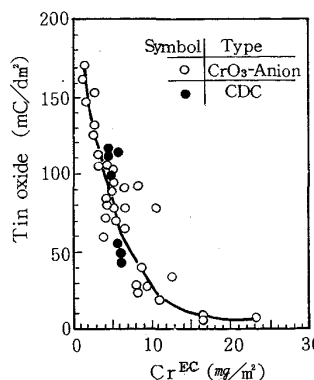
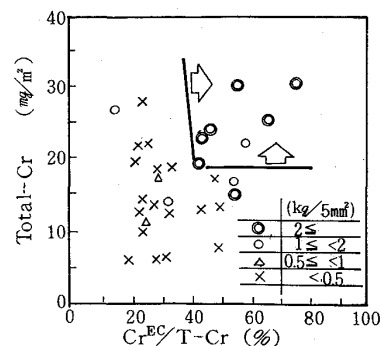
(1) XPS 分析によるクロメート皮膜中の金属 Cr (Cr^0) と Cr^{EC} は良く対応しており、CDC、電解クロム酸処理共同一挙動を示すことから、両者共 Cr^{EC} は同じ物理的意味を持つと考えられる。(Fig. 1) 一方 Cr^0 及び Cr^{EC} がクロメート皮膜全量に占める割合は XPS、化学分析間で大きく異なり、 Cr^{EC} には金属 Cr 以外に一部の Cr 酸化物が含まれることが示唆される。(Fig. 2)

(2) 塗膜密着性等に悪影響を及ぼす経時に伴う錫酸化膜成長は Cr^{EC} の増加に伴い抑制され、 Cr^{EC} 量が 15 mg/m^2 以上で顕著である。そしてこの効果は CDC、電解クロム酸処理共ほぼ同じ曲線上に整理されることが判る。(Fig. 3)

(3) Cr^{EC} 量増加に伴い、ぶりきの塗膜密着性に大巾に改善され、全 Cr 量 20 mg/m^2 以上、 Cr^{EC} 比率 40% 以上で TFS に近い密着強度を持つ。(Fig. 4) しかし耐硫化黒変性は Cr^{EC} 増加に伴い未加工部では明瞭に改善されるものの、加工部に於いては限界があるようで、これはクロメート皮膜の破壊によるものと推定される。

(4) Cr^{EC} の効果は一定以上の Cr^{EC} が析出することで、塗膜密着性に直接影響を及ぼす水和酸化 Cr^{OX} を含めたクロメート皮膜の均一被覆性が向上することにあると推定され、今後の課題となる。

(5) Cr^{EC} の持つ意味はクロメート処理法に依存しないことを確認できたが、ハンダ製缶を考慮しない場合には Cr^{EC} 量の確保が容易な電解クロム酸処理が有利であり、条件の選択で適正なクロメート皮膜を得ることが可能となる。

Fig. 1 Relationship between Cr^{EC} and Cr^0 by XPS analysisFig. 2 Relationship between $\text{Cr}^{\text{EC}}/\text{T-Cr}$ (%) and $\text{Cr}^0/\text{T-Cr}$ (%) by XPS and analysisFig. 3 Influence of Cr^{EC} weight on the growth of tin oxide weight with storage.Fig. 4 Influence of $\text{Cr}^{\text{EC}}/\text{T-Cr}$ (%) and T-Cr weight on the T peel strength.