

(276) 電気亜鉛メッキ浴中の不純物のメッキ表面性状
およびクロメート処理に及ぼす影響

日本鋼管 技研福山

○安谷屋 武志
大村 勝

1. 緒 言

電気亜鉛メッキ浴は、装置材料や供給薬液から不純物のある程度の混入は避けられない。電解液中の不純物の挙動については、亜鉛精錬の分野では古くから研究されている。例えば、カソード亜鉛面の水素過電圧の減少による電流効率の低下や析出亜鉛の再溶解^{(1)~(2)}についての研究、亜鉛の電析形態や構造^{(3)~(4)}についての研究がある。しかしメッキ浴中の不純物の挙動についての研究は殆んど見当らない。ここでは、Fe, Cd, Pb, Ni, Cu, Crなどの不純物がメッキの表面性状およびクロメート処理に及ぼす影響についての調査結果を報告する。

写真1 走査型電顕によるメッキ表面の外観



2. 実験方法

メッキ浴は、硫酸亜鉛浴を基本とした。すなわち、ZnSO₄ 440g/lに若干のNH₄Cl およびPH緩衝剤を添加した浴を標準とし、これにFeSO₄, CuSO₄, NiSO₄, Cr₂(SO₄)₃, CdSO₄, (CH₃COO)₂Pbを各々金属分で3000 ppm まで添加し、45A/dkで20~30%電気メッキを行なった。これらの試片の一部は走査型電子顕微鏡を用いて表面性状を調査し、残りは、引き続き日本パーカライジング社製のクロメート処理液を用いて処理を行ない、クロム付着量を蛍光X線で測定した。

3. 実験結果および考察

○メッキに及ぼす影響——不純物はメッキ面中に電析或は吸着により含有されている。又これらは、写真1で示される様に亜鉛結晶を微細化させており、亜鉛の自由な電析を妨げている。特に、Pb, Cuはメッキ表面に析出し着色させる。Niは、浴電圧を上昇させ電極の溶解を不均一にしている。

表1 クロメート処理性(付着量 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)

○クロメート処理性に及ぼす影響——表1に純粋浴および各元素の混入浴中でメッキした試片を用い、遊離酸(FA)および処理時間を変えてクロメート処理を施したときのクロム付着量を示す。この結果から、純粋浴にくらべ混入浴ではその混入元素の種類によりクロム付着量が大幅に異なってくる事がわかる。即ち、Cd, Pbは比較的小さな影響を及ぼしているが、Ni, Cu, Feはクロメート処理性を大幅に低下させ、逆にCrは大幅に向上させている。また、クロメート処理条件依存性に着目すると、純粋浴ではFAおよび処理時間の増加と共にクロム付着量も順当に殖えているが、混入浴では単純でなく、元素の種類により影響の受け方がそれぞれ異なっている。特に注目されることは、Cu, Ni混入浴材ではFAおよび処理時間を実用範囲内で少々変化させてもクロム付着量は殆んど変化することなく極めて低いレベルに安定させていることである。

クロメート 条件	メッキ浴中の元素の混入								
	純粋 浴	Fe	Cu	Ni	Cd	Pb	Cr		
F. A処理 (pt)時間	5.7	4 sec	13.5	3.2	5.3	3.4	13.0	28.2	36.0
	8 sec	29.6	3.9	5.3	3.2	28.3	40.0	59.7	
7.5	4 sec	29.1	7.7	6.1	3.0	15.6	23.0	44.5	
	8 sec	54.2	15.2	6.3	3.1	26.0	37.7	71.1	

参考文献 (1)森岡：日鋳会誌 85(1969) 631 (2)大山：日鋳会誌 89(1973) 611

(3)大山・谷内：昭和48年日本鋳業会春季大会講演要旨集 P299 (4)R. Sato：J. Electrochem. Soc 106(1959) 206