

(248) 電気亜鉛鍍金鋼板の製造条件と結晶形状の関係について

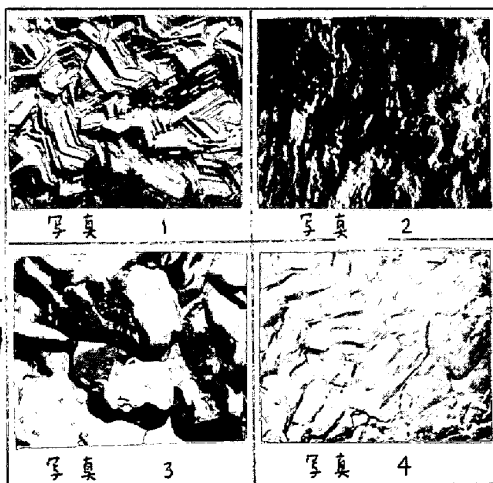
(電気亜鉛鍍金鋼板の表面組織に関する研究—Ⅰ—)

富士製鉄 広畑 吉田 実 西村 健 近藤正義

電解析出物表面のミクロな表面組織についての研究は既に多くの研究者によって行なわれているが、素地金属が鉄鋼および多結晶である場合は比較的少なく、ここでは冷間圧延鋼板と素材とするシートおよびストリップによる連続式電気亜鉛メッキ鋼板に生成する表面亜鉛の結晶形状を電子顕微鏡により観察し、メッキ条件により種々の形状のものが得られることを見出した。合わせてこれらの種々の結晶形状を持つメッキ鋼板の性能を特に耐蝕性、塗装性について調査した。

表面組織の内、特異的な形状のものゝ典型として写真1~4に示す。

1. 写真1に示すものは典型的な六方晶が観察されるもので単純な液組成でメッキした場合に得られ易い。したがってこれを得るには浴組成の管理、鋼板の前処理も、かなり厳しく管理する必要がある。析出金属が純粋で活性度が高く塗料の密着性および塗装後の表面色調が安定し塗装下地として一般に好ましいメッキ製品となる。
2. 写真2は1のメッキ浴に鉄等を添加した浴、合金メッキ浴等で得られ易い。比較的メッキ条件の管理が容易で、電流効率も写真1の場合と差がなく作業性が良い。表面性能としては若干不活性であるが後続のクロメート、リン酸処理条件と適切に選べば塗装性、耐蝕性共に写真1のものと差異がなくなる。
3. 写真3は塩素イオンを含むメッキ浴で得られ易く、高電流密度のメッキに適した浴であり、耐蝕性は前者と変らず塗料密着性は良好である。ただし結晶形状の影響を受け易いため塗装後の表面光沢が鈍く塗料の吸込みも多い。その後のリン酸処理では黒ずんだ色調のものができる。
4. 写真4のものは古くから知られた緩衝剤を含む浴で得られることが多くこの浴はpH管理が容易であるが逆に緩衝剤管理と充分に行なう必要がある。耐蝕性、塗料密着性も良好で塗装後の表面色沢も美しく安定性がある。



以上のように浴により結晶形状が非常に異なるが同じ浴についてもメッキの前処理、メッキ厚、電流密度、温度、撹拌によっても変化する。例えば写真1の浴でもメッキ条件によつては写真2との中間的な形状になることもある。メッキの厚さの变化をなわち結晶の成長の状況が倍率1000~3000で良く観察され、若メッキの場合のZnのcoveringの程度や、ピンホール周辺の個所も興味ある形状を示している。強いスプレーによるクロメートにより結晶形状は変化するが写真1のものは比較的变化し難く軽度のクロメートでは全く変化しない。リン酸処理したものはリン酸塩の結晶形状が観察され素地の亜鉛の形状は殆んど無関係であるが、リン酸塩被膜を除去して観察すると素地の形状が残っている。

一般には写真1のような形状のものが純粋な亜鉛の結晶形と考えられ、その特性も標準的で被処理性特にクロメート、リン酸処理性も良く、他のものは一長一短である。これらは物理的な形状そのものに基因する否が未だ不明確であり、むしろ形状と一つのindexとする表面物性の差異に基因すると考えるべきであろう。