

(407) 極薄Snめっき鋼板のSn分布形態に及ぼすNi下地処理の影響

日本鋼管㈱ 中研 福山研究所 渡辺 豊文 西本 昭彦 原 富啓

1. 緒 言

溶接缶用素材として、Ni下地処理した島状Snを有する極薄Snめっき鋼板が開発されているが、Sn分布形態に影響する要因に関する研究は少ない。^{1)~3)} 今回、Ni下地処理の影響を検討したところ、興味ある知見が得られたので報告する。

2. 実験方法

ぶりき原板(板厚0.20mm T4CA)に下地処理として0~450 mg/m²のNi電気めっきを行い、引き続いて0.8~2.8 g/m²のSnめっきを施し、赤外線加熱又は抵抗加熱によってリフロー処理を施した。Niの電析状態、Snめっき後の初期合金層、リフロー後の表面と合金層の形態と組成はTEM、EPMA、SEM、X線回折を用いて調査した。

3. 実験結果および考察

(1)Niの電析状態を写真1に示す。Niは粒状結晶(粒径100~300Å)を呈し、20 mg/m²以下の付着量では鋼板表面を不均一な状態で被覆し、約40 mg/m²でマクロ的に均一となる。さらに約70 mg/m²を超えると星雲状の結晶となり表面をほぼ均一に覆う。

(2)Niを下地処理したSnめっきの初期合金層の電顕写真を写真2に示す。初期合金層はNi₃Sn₂の針状結晶とNi₃Snとβ-Snの準安定相と考えられる鱗片結晶からなることが確認され、斉藤らの報告³⁾の非晶質に近いβ-Snと同一物質と考えられる。Niの付着量が20 mg/m²以下では主として針状結晶からなる部位と、主として鱗片結晶からなる部位が存在している。付着量が約40 mg/m²を超えると針状結晶の隙間を鱗片結晶が埋めほぼ均等に混在する。

(3)リフロー処理後島状を呈したSnを脱錫し、EPMAでNiとSnを分析した(図1)。島状を呈したSnの下層は周辺部に比べNi、Snのいずれも少なくなっており、リフロー初期にSnはNi電析の少ない部位に集合することが明らかになった。

以上の結果より、島状錫の生成機構を次のように考察する。不均一に電析したNi上に錫めっきを施すと、Ni₃Sn₂の針状結晶とNi₃Snとβ-Snの準安定相と考えられる鱗片結晶が生成し、リフローの初期に準安定相のSnが溶融し、Niの非電析部あるいは非常に少ない場所に集合し島状になるものと考えられる。

参考文献 (1)渡辺ら:鉄と鋼 71 (1985), S1247

(2)藤本ら:鉄と鋼 72 (1986), S445

(3)斉藤ら:鉄と鋼 72 1173(1986)

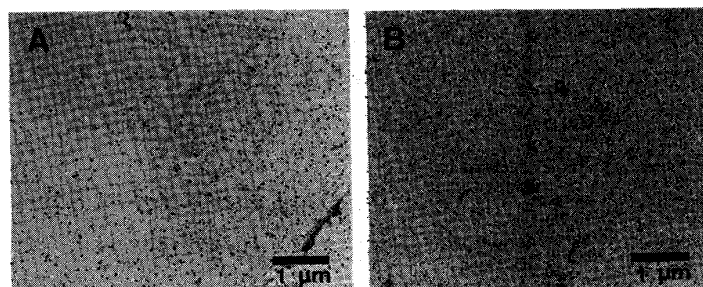
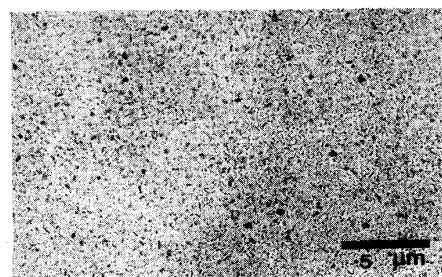


Photo 1. Transmission electron micrographs of electrodeposited Ni.

(A) Ni : 16 mg/m²

(B) Ni : 42 mg/m²



Ni : 16 mg/m²

Photo 2. Transmission electron micrograph of spontaneous Ni-Sn alloy

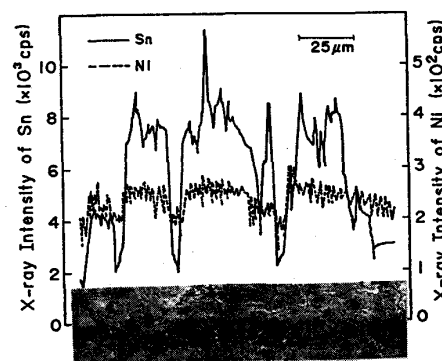


Fig 1. Line analysis (EPMA) of Ni and Sn on the island-like tin after detined.