

(467) 加熱時のSn-Fe合金化挙動について

(微量Niメッキ前処理を施した薄Snメッキ鋼板 第6報)

新日本製鐵(株) 広畑技術研究部 ○江連和哉 齋藤隆穂
 溶接研究センター 市川政司

1. 緒言

薄Snメッキ鋼板は塗膜焼付時にSn-Fe合金化が進行する。そこで本報では微量Niメッキ前処理(Niフラッシュ)を施した薄Snメッキ鋼板の加熱時Sn-Fe合金化挙動について報告する。

2. 実験方法

低炭素冷延鋼板(CC-Al・K, T4-CA)に、硫酸浴でNiフラッシュさらにフェロスタン浴で550~800mg/m²のSnメッキを施した後、そのまま、又は抵抗加熱法でSnメッキ層溶融処理(リフロー)し、引き続き電解クロメート処理した。なおリフロー時生成する合金Sn量(リフロー合金)は通電量を変化させ、100~600mg/m²のものを作成した。そして各種条件で空焼時のSn-Fe合金化挙動を調査した。

3. 実験結果及び考察

(1) リフロー無の場合空焼時の合金増分はクロメート量(Cr^{EC}:リン酸系浴中での陽極電解で溶解するCr)と比例して増加するが、リフローを施すとこのCr^{EC}の影響は認められなくなる。(Fig. 1)

(2) リフローを施すと空焼時のSn-Fe合金化にリフロー合金量が大きく影響し、リフロー合金量増加に伴い空焼時の合金増分は抑制される。これはSn-Fe合金化反応はリフロー合金層を介して進行するので、リフロー合金量が多いほど拡散速度定数が小さくなるためと考えられる。しかしリフロー合金量も含めた全合金量はSn780mg/m²の場合リフロー合金量400mg/m²以上で急激に増大し、この限界レベル以上では溶接性に寄与するフリーSn量(未合金の金属Sn)が減少しシーム溶接性に不利となる。(Fig. 2) 又この限界レベルはSnメッキ量によって変化し、Snメッキ量減少に伴って限界レベルも低下する。

(3) 空焼時合金化速度定数の空焼温度依存性はリフロー有・無で異なり、拡散の活性化エネルギーが相異なることを示す。これはリフロー付与によって空焼時の合金化機構が変化することを示唆している。なおシーム溶接性は同一フリーSn量であればリフロー有・無共事実上同等性能であった。

(4) Snメッキ量600mg/m²程度でも適切なリフローを施せば、空焼後のフリーSnを確保することができ、210℃、20分空焼後約100mg/m²残留させることが可能である。そしてシーム溶接性テストから溶接性は十分実用範囲にあることを確認した。(Fig. 3)

4. まとめ

適切なNiフラッシュを施し、さらにリフロー合金レベルを適切にコントロールすることでSnメッキ量550~600mg/m²程度の薄Snメッキ鋼板も溶接用素材として実用可能である。

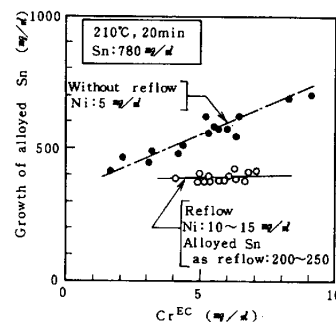


Fig.1 Effect of Cr^{EC} weight on growth of alloyed Sn during stoving (Cr^{EC}: Electro chemically Cr)

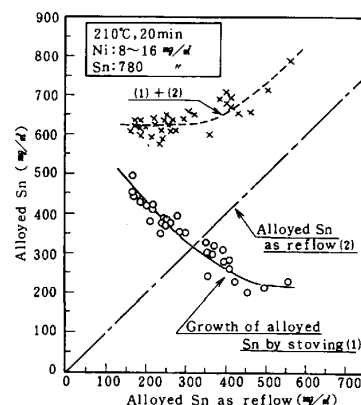


Fig.2 Effect of alloyed Sn as reflow treatment on alloy growth during stoving

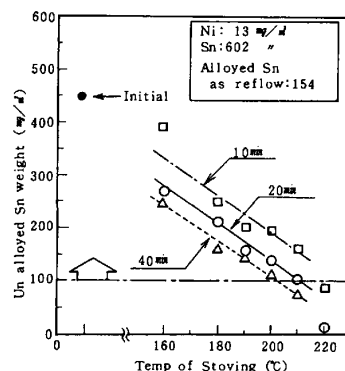


Fig.3 Effect of temperature and time of stoving on un alloyed Sn weight