

21 バッチ式溶融亜鉛めっきにおけるスパングルの形態とアンチモンの偏析

Shu Peng, Jintang Lu, Chunshan Che*, Gang Kong and Qiaoyu Xu

School of Materials Science and Engineering, South China University of Technology, No.

要約

一般溶融亜鉛めっき工程において発生するスパングルは、連続溶融亜鉛めっきライン (CGL) のそれと比較すると粗くて合金元素の表面偏析が大きい。これは前者の冷却速度が後者の冷却速度にくらべてかなり遅いことに起因する。スパングルの形態とアンチモンの偏析に関して、バッチ式溶融亜鉛めっきによる二、三の実験が系統的に行われている。そこで Zn-0.05Al-0.2Sb 合金によるバッチ式溶融亜鉛めっきの典型的なスパングルの研究を行った。本論文ではバッチ式溶融亜鉛めっきにおけるスパングルのアンチモンの偏析に焦点をあてて検討した。形態上の特長、表面性状および化学組成ならびにスパングル上の相の同定をそれぞれ走査型電子顕微鏡 (SEM)、反射電子像 (BSI)、原子間力顕微鏡 (AFM)、エネルギー分散型 X 線分光法 (EDS) および X 線回折法により行った。その結果、三つの異なる種類の光沢あり、羽毛状および鈍いスパングルがめっき表面に見られ、アンチモンの偏析がひろい範囲にわたって検出された。アンチモンの偏析は $\beta\text{-Sb}_3\text{Zn}_4$ が凝結したものであり、CGL で見られる $\gamma\text{-Sb}_2\text{Zn}_3$ ではなかった。凝結した $\beta\text{-Sb}_3\text{Zn}_4$ は光沢のあるスパングル表面に分散しており、 $\beta\text{-Sb}_3\text{Zn}_4$ とアンチモンの樹枝状結晶は羽毛状スパングルの樹枝状結晶の二次枝部分および全体的に鈍い光沢のスパングル部分に広がっていた。鈍いスパングル中のアンチモンの樹枝状偏析は最初に見られた。アンチモンの偏析は鈍い光沢のスパングル中で最大 3.0% (質量) あった。このようなアンチモンの高い偏析はこれまで報告されていなかったものである。表面皮膜中の $\beta\text{-Sb}_3\text{Zn}_4$ の生成と凝結についてのモデルを提案し検討した。