

# (511) Fe-Zn 金属間化合物の結晶形態に及ぼす合金化温度の影響

新日本製鐵(株) 表面処理研究センター ○沼倉行雄 三吉康彦 羽田隆司

## 1. 緒 言

合金化溶融亜鉛めっき鋼板の耐水密着性は亜鉛めっき鋼板に比べ良好であるが、それはめっき層を構成するFe-Zn金属間化合物の結晶形態の影響を受けると考えられる。本報告ではFe-Zn金属間化合物の結晶形態に及ぼす合金化温度の影響について述べる。

## 2. 実験方法

自動溶融めっき装置を用い次の条件で合金化溶融亜鉛めっき鋼板を作製した。

使用原板 Al-killed 冷延材

脱脂-還元(20vol%H<sub>2</sub>-N<sub>2</sub> 730℃ 30sec)-めっき(板温約470℃ Zn-0.1wt%A1 10sec 浸漬)-

合金化(昇温速度20℃/sec 合金化温度550℃ 30sec, 650℃ 5sec)

また、合金化反応の初期の挙動を調べるために、めっきまま材及び合金化時間の短い試料を用意した。作製した試料の合金層形態をSEM、光学顕微鏡で観察した。めっきまま材及び合金化初期の合金層形態は表面のZnをインヒビターを添加した5%HCL水溶液で除去した後観察した。さらに合金層の化学分析、X線回折を行った。

## 3. 実験結果及び考察

写真1に作製した合金化亜鉛めっき鋼板のSEM像を示す。写真1に見られるように合金化温度が高いほどFe-Zn金属間化合物の結晶は細くなる。

写真2には一例として結晶粒径が比較的大きい原板の合金化初期の合金層を示す。これら合金化初期の合金層形態の観察結果より、Fe-Zn金属間化合物の生成の仕方には固相拡散によるものと素地鉄の溶融Zn中への溶出による晶出(均一核発生成長)との2通りがあると考えられた。

従って、合金化温度の高低によるFe-Zn金属間化合物の形態の差は図1に示したFe-Zn平衡状態図を用いてつぎのように説明できる。すなわち、溶融Znに対するFeの溶解度は550℃に比較し650℃の方がかなり大きい。両温度において晶出する $\delta_{1k}$ の組成はほとんど変わらないから、晶出する時点で溶融Zn中のFe濃度が高い650℃の方がたくさん核が生成しその結果Fe-Zn金属間化合物の結晶は細くなる。

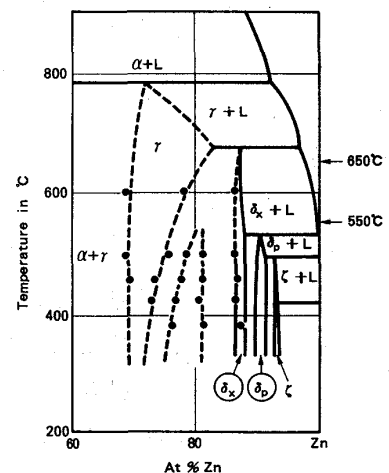


Fig.1 Fe-Zn equilibrium diagram<sup>1)</sup>

1) G.F. BASTIN et al: Z. Metallkde, 65 (1974), p.656

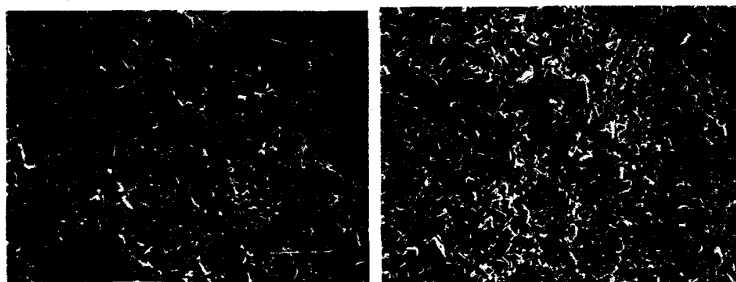


Photo.1 SEM image of galvanized steel sheet

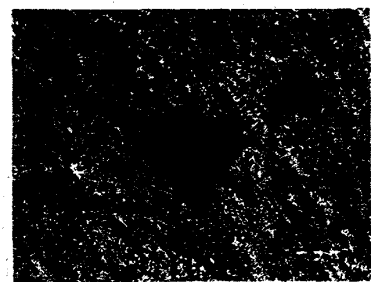


Photo.2 SEM image of alloyed layer at initial stage