

(466) 亜鉛めっきスパンクルの外観、結晶方位および不純物元素の分布

(溶融めっき鋼板のスパンクルの研究 1)

日新製鋼(株) 阪神研究所 ○福居 康 甲田 満
内田幸夫 広瀬祐輔

1. 結 言

溶融亜鉛めっき鋼板の表面には、その製造条件に応じた亜鉛結晶の凝固模様、いわゆるスパンクルが生成され、それが実用的な品質特性に大きく影響する。一般にスパンクルの外観はその結晶方位と密接な関係を有しており、またその表面でのPb、Alなどの元素の分布はスパンクルにより異なると言われている¹⁾が、その詳細は十分に検討されていない。そこで本報では、外観および結晶方位の観点からスパンクルを分類するとともに、表面のPbおよびAlの分布状態を調べることで、各種スパンクルの凝固様式を推定した。

2. 実験方法

ガス還元型めっき装置を使用し、弱脱酸鋼(板厚: 1.2mm)に溶融亜鉛めっきを行なった。用いためっき浴は、Pb濃度: 0.25wt%、Al濃度: 0.17wt%であり、浴温は450℃である。めっき浴上にめっき鋼板を引き上げ後50% H₂-N₂雰囲気中で放冷した。スパンクルの結晶方位の測定にはX線背面反射ラウエ法を、表面のPb、Alの濃度および分布状態の測定にはX線マイクロアナライザーを用いた。

3. 実験結果および考察

(1) 外観および結晶方位の観点から、スパンクルは次の7種類に分類できた。

- ・シダ状I型・シダ状II型・霜降状I型
- ・片シダ状型・鏡面状型・霜降状II型
- ・三角形状型

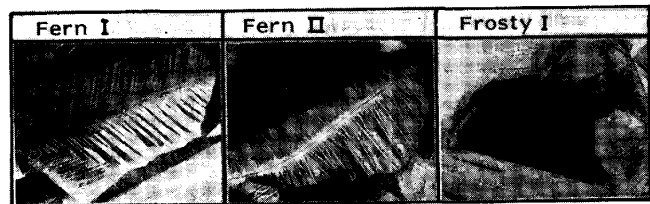


Photo.1 Appearances of three kinds of spangles with <0001> surface orientation

(2) 7種のスパンクルのうち代表として、結晶表面方位がほぼ<0001>である3種のスパンクルの外観をPhoto.1に示す。シダ状I型およびシダ状II型はいずれもシダの葉状の外観を呈する。前者の中心軸は直線であり、かつ単結晶であった。後者は多結晶からなり、その中心軸は不規則に曲っていた。霜降状I型は不規則な輪郭をしていた。

(3) 各種スパンクルはそれぞれ特徴的な表面形状を有し、かつ晶出Pb粒子(2次電子線像中の白い斑点)も特有の分布状態を示しており、Pb濃度もそれぞれ異なっていた(Fig.1)。

(4) シダ状II型はシダ状I型に比べPb濃度が高い。これはシダ状II型の方が凝固の進行が遅いため、周囲のスパンクルからPbの排出を受けたためである。霜降状I型はシダ状II型よりさらに凝固の進行速度が小さく、Pb濃度がさらに高くなっている。

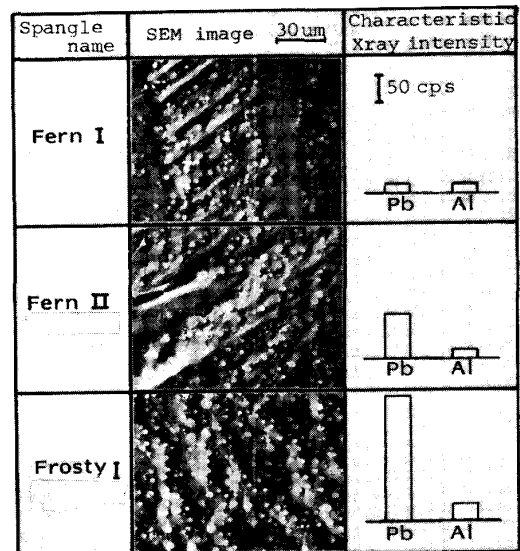


Fig.1 Some features of three kinds of spangles with <0001> surface orientation

結晶方位と亜鉛結晶の優先成長方位の関係、表面形状およびPb分布状態をあわせて検討することにより、溶融亜鉛めっき鋼板のスパンクルの凝固様式を推定することができた。

<参考文献> (1)大部 操, 麻川健一: 金属表面技術, 24(1973), P.13