合金化溶融亜鉛めっき層と鋼板界面での Al 偏析

新日本製鐵株式会社先端技術研究所 杉山昌章* 丸山直紀*
新日本製鐵株式会社八幡技術研究所 高田良久** 末広正芳**

Fig. 1 合金化溶融亜鉛めっき鋼板表面に発生する凹み(クレータ)を示す走査イオン顕微鏡像(a)と、その凹みの一部分の断面組織を観察した走査イオン顕微鏡像(b)。

Fig. 2 クレータの底部周辺の断面組織を示す透過電子顕微鏡像。

合金化溶融亜鉛めっき鋼板は、Znめっき層を塗布した後に770 K程度で加熱し、Fe-Zn金属間化合物相を鋼板表面に形成させたものである。合金化反応を制御する目的でめっき浴に極微量のAlを含有させ、合金化反応開始直後に鋼板とめっき層界面にFe-Alバリア層を形成させる⁽¹⁾。

バリア層が分解後にFeとZnの合金化反応が進むと考えられているが、しばしばめっき層表面にはクレータが観察される。このクレータ発生は合金化反応と密接に関係し、クレータ部の鋼板界面部ではΓ相がほとんど生成していないことが報告されている⁽²⁾。

Fig. 1の走査イオン顕微鏡像はまさにこの様子を捉えたものである。Fig. 1(a)はクレータ部の上から観察したもので、その特定箇所を集束イオンビーム法で加工して、断面組織を観察したものがFig. 1(b)であ

Fig. 3 クレータ底部の合金化溶融亜鉛めっき層/鋼板界面でのナノプローブ元素分析結果。

る。さらにその断面組織を薄片化して電顕観察したものが、Fig. 2である。中央のクレータ部底部にはΓ相の形成が見られず、積層欠陥を有するFe-Zn合金相が観察される。この界面部の濃度偏析挙動を調べると、Fig. 3に示すように、Γ相の存在していない部分では、めっき側(負で表示)にAlが数nmに渡って偏析していることが判った。界面にΓ相が存在する所では、このようなAlは検出されない。これらはクレータ部分が合金化反応が遅れた箇所であることを示し、計測されたAl偏析は、分解したバリア層の痕跡と考えられる。

文 献

- (1) 山口 洋, 久松敬弘: 鉄と鋼, 63(1977), 1160.
- (2) J. Hamers, A. Heiden, W. Koesveld and J. P. Schoen: Proc. GALVATECH '98, (1998), 597.

(2000年8月14日受理)

Al Segregation at Interface of Galvannealed Steel; Masaaki Sugiyama*, Naoki Maruyama*, Yoshihisa Takada**, Masayoshi Suehiro** (*Advanced Technology Research Laboratories, Nippon Steel Corporation, Futtsu. **Yawata R & D Lab., NSC, Yawata)

Keywords: galvannealed steel, interface segregation, surface morphology

TEM specimen preparation: Focused Ion Beam method TEM utilized: Hitachi Field Emission TEM HF-2000 (200 kV)