

# 高耐食溶融亜鉛合金めっき鋼板スーパーダイマ®

森本 康秀<sup>1)</sup> 本田 和彦<sup>2)</sup> 西村 一実<sup>3)</sup>

## 1. はじめに

鋼を防食するために、その表面に Zn を被覆することは欧州で18世紀頃から行われていた。我が国で連続ラインによる建材向けを主体とする溶融 Zn めっき鋼板の生産が本格的に始まったのは1950年代である。やがて1980年代に Zn めっき鋼板の耐食性を向上させた溶融 Zn-Al めっき鋼板が実用化された。しかしながら近年では、建築物の耐久性の向上という観点、資源としての Zn の永続性への不安から Zn の使用量を減らす観点から、さらに Zn めっき鋼板の耐食性を向上に対するニーズが高まっていた。そこで建材向け溶融 Zn めっき鋼板の耐食性をさらに高める溶融 Zn 合金めっき鋼板の研究を行い、高耐食溶融合金めっき鋼板スーパーダイマ®を開発した<sup>(1)</sup>。本稿では、スーパーダイマ®の耐食性向上における添加元素の効果<sup>(2)</sup>、性能、適用例について述べる。

## 2. めっきの裸耐食性に対する添加元素の効果

Zn-11%Al-3%Mg-0.2%Si めっき鋼板スーパーダイマ®には、既存の Zn-5%Al-0.1%Mg めっき鋼板(以下、SZ 鋼板と略す)の耐食性を向上させるべく、めっき層へ Al および Mg がさらに添加されている。溶融 Zn めっき鋼板の耐食性向上に対するめっき層への Al の添加効果を図 1 に示す。図 1 は裸のめっき材を塩水噴霧試験(JIS-Z2371)500時間供した後の腐食減量であり、図中の SZ 鋼板以外は、めっき層中 Mg 含有率を 3%に固定している。図より、めっき層中の Al 含有率を増大させると塩水噴霧試験後の腐食減量の低下すな

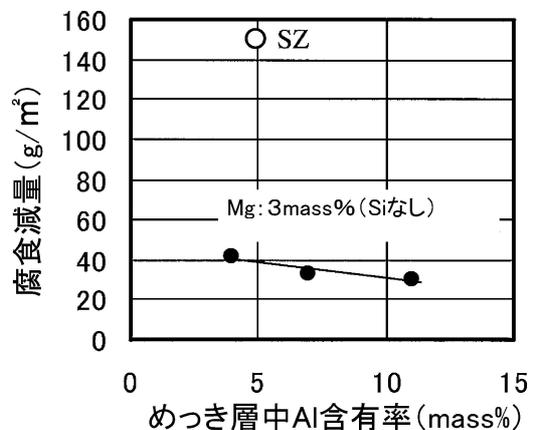


図 1 SST 500時間後の腐食減量に対するめっき層中 Al の影響。

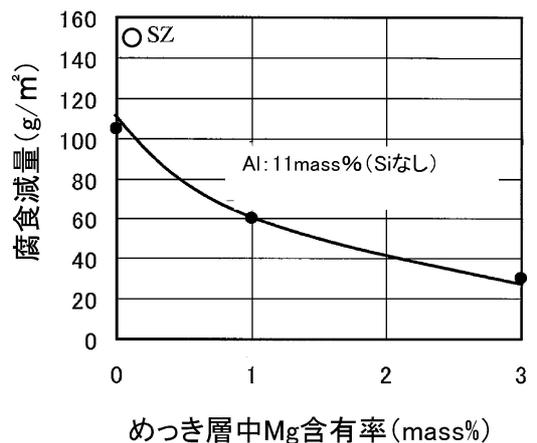


図 2 SST 500時間後の腐食減量に対するめっき層中 Mg の影響。

\* 新日本製鐵株式会社

技術開発本部鉄鋼研究所表面処理研究部：

1) 主幹研究員 2) 現：君津製鐵所品質管理部マネージャー

3) 現：榊大日本エリオ

Excellent Corrosion-resistant Hot-dip Zn Alloy Coated Steel Sheet “SUPERDYMA®”; Yasuhide Morimoto, Kazuhiko Honda, Kazumi Nishimura (Nippon Steel Corporation)

2011年11月11日受理

わちめっきの裸耐食性が向上することがわかる。

次に溶融 Zn めっき鋼板めっき層への Mg の添加効果を図 2 に示す。図 2 は図 1 と同様に塩水噴霧試験500時間後の腐食減量を示したもので、SZ 鋼板以外のめっき層中の Al 含

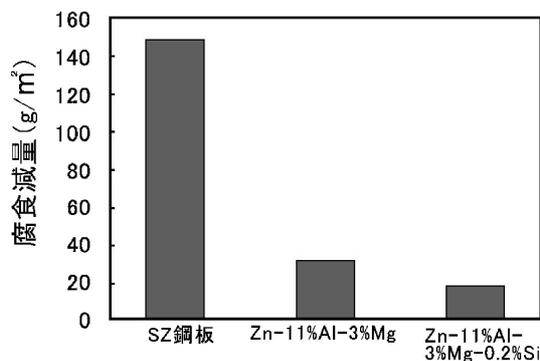


図3 SST 500時間後の腐食減量に対するめっき層中Siの影響.

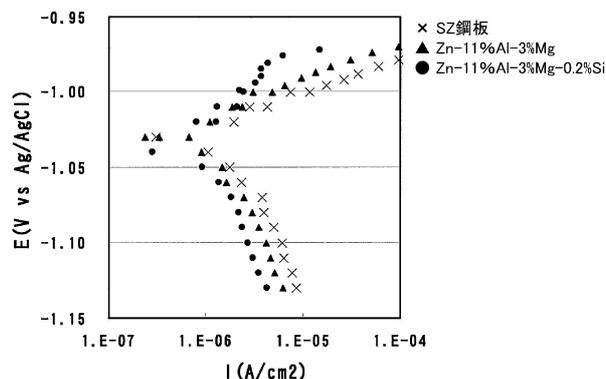


図5 5%NaCl水溶液3時間浸漬後の分極挙動.

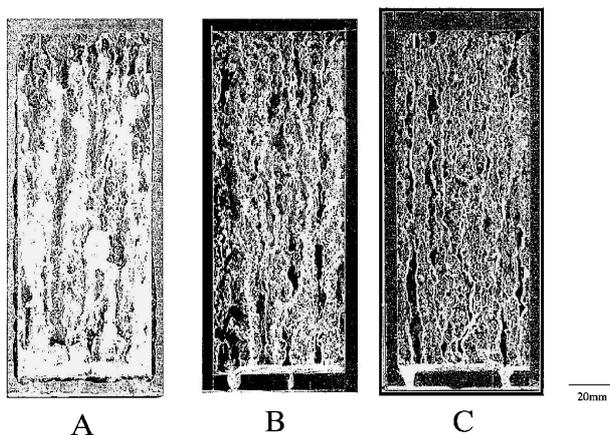


図4 SST 500時間後の外観(A: SZ鋼板 B: Zn-11%Al-3%Mg C: Zn-11%Al-3%Mg-0.2%Si).

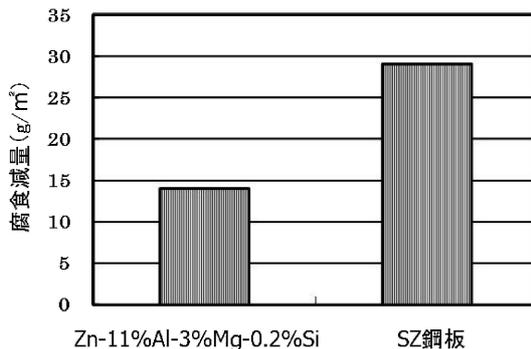


図6 田園地帯5年曝露後のめっき腐食減量.

有率は11%に固定されている。図よりめっき層中のMg含有率を増大させるとめっきの裸耐食性が顕著に向上することがわかる。図3にめっき層の塩水噴霧試験500時間後の腐食減量に対するめっき層へのSi添加の効果を示す。図よりZn-11%Al-3%Mgめっき層中にSiを添加することでめっきの腐食減量は低下しており、裸耐食性がさらに向上していることがわかる。

図4にSST 500時間後のめっき鋼板の外観を示す。Zn-11%Al-3%Mg-0.2%Siめっき鋼板は白錆の発生が抑制されていることがわかる。図5にSZ, Zn-11%Al-3%MgおよびZn-11%Al-3%Mg-0.2%Siめっき鋼板の5%NaCl水溶液中における分極挙動を示す。図よりSZめっき中のAlおよびMg含有率を高め、さらにSiを添加することでアノード電流およびカソード電流が共に低下している。すなわちアノード反応であるめっき皮膜の溶解、カソード反応である酸素の還元が抑制されていることがわかる。

### 3. 暴露試験結果

図6に千葉県袖ヶ浦市の田園地域で5年間曝露試験を行ったZn-11%Al-3%Mg-0.2%Siめっき鋼板とSZ鋼板の腐食減量を比較した結果を示す<sup>(3)</sup>。両めっき共に赤錆の発生はなかった。図よりZn-11%Al-3%Mg-0.2%SiめっきはSZ

のほぼ1/2の腐食減量と優れた耐食性を示す。

## 4. 特許と実用化状況

本めっき鋼板に関する特許は、1999年に出願され、国内の他、海外24カ国で既に登録済みである<sup>(4)</sup>。スーパーダイヤモンド<sup>®</sup>はその優れた耐食性により後めっき代替、後塗装の省略や鋼材の長寿命化によるライフサイクルコスト削減を実現し、建築、土木、住宅、農業、畜産など幅広い分野へ波及している。

## 5. まとめ

建材向け溶融Znめっき鋼板の耐食性をさらに高める溶融Zn合金めっき鋼板“スーパーダイヤモンド<sup>®</sup>”における添加元素の耐食性に及ぼす影響および実性能として曝露試験結果を紹介した。本めっき鋼板は建材向けめっき鋼板として、今後さらに適用が拡大することが期待される。

## 文献

- (1) 森本康秀, 本田和彦, 西村一実, 田中 暁, 高橋 彰, 新頭英俊, 黒崎将夫: 新日鉄技報, 第377号, (2002), 22-24.
- (2) 森本康秀, 黒崎将夫, 本田和彦, 西村一実, 田中 暁, 高橋彰, 新頭英俊: 鉄と鋼, 89(2003), 161-165.
- (3) 下田信之, 仲澤真人, 野村広正, 森本康秀: 材料とプロセス, 20(2007), 1180.
- (4) PCT/JP99/07362.