

技術紹介

合成床版側鋼板へのめっき鋼板の適用

～ 高耐食溶融めっき鋼板 KOBEMAG[®] ～

Application of Magnesium Aluminum Galvanized Steel Plate for Composite Deck

大野 克紀 *1
OHNO Katsunori

稲田 正信 *2
INADA Masanobu

宗京 芳輝 *3
MUNEKYO Yoshiki

1. はじめに

道路橋の耐久性については、100年を目安として設計が行われていますが、鋼橋においては耐食性を高めることが長寿命化に繋がります。ここでは、環境に配慮したクロメートフリー処理の高耐食溶融めっき鋼板 KOBEMAG[®]（以降、めっき鋼板）の耐食性に着目し、鋼コンクリート合成床版の地覆や壁高欄の型枠材となる側鋼板への適用を見据えて実施した塩水噴霧試験結果について報告します。

2. めっき鋼板の概要

めっき鋼板の構成を図1に示します。亜鉛、6%アルミニウム、3%マグネシウムのめっき層を持つ鋼板で、以下の特長を有しています。

- ①一般部（平面部）は、マグネシウムを含む亜鉛、亜鉛-アルミニウム系保護被膜により、溶融亜鉛めっきに比べて優れた耐食性を有している。
- ②切断部は、めっき層から溶出したマグネシウムを含む緻密な亜鉛系保護被膜が端面部を覆うことにより、優れた耐食性を有している。

上記特長についての耐食メカニズムを図2、図3に示します。

3. 塩水噴霧試験

(1) 試験体と試験条件

表1に塩水噴霧試験の対象とした試験体の種類を示します。側鋼板を対象としたため、鋼板のみの試験体に加えて側鋼板の補強材を考慮し、ねじスタッドとL型鋼を設置した試験体も加えています。

鋼板のみの試験体については、めっき鋼板試験体 A との比較のため、溶融亜鉛めっき仕様（めっき付着量：550g/m²以上）の試験体 B としました。

ねじスタッドとL型鋼を設置した試験体については、めっき鋼板試験体 C のほか、めっき鋼板に表2に示す

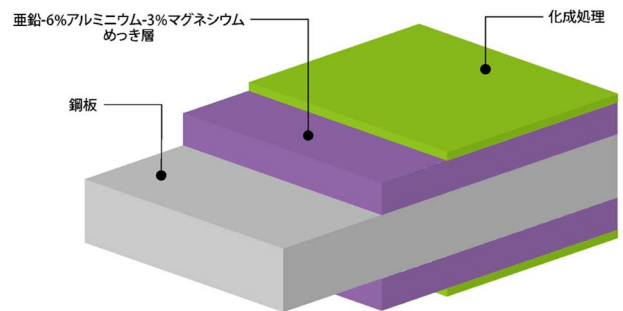


図1 高耐食性めっき鋼板 KOBEMAG[®]の構成 1)

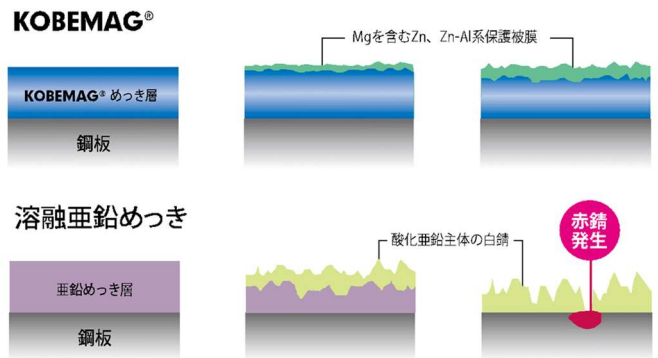


図2 一般部（平面部）の耐食メカニズム 1)

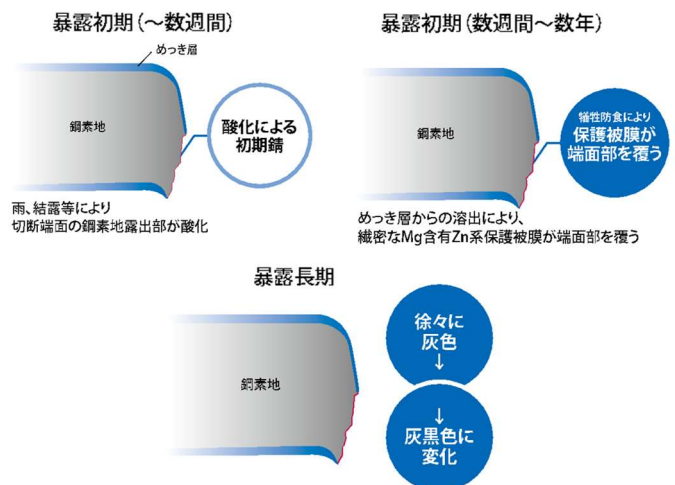


図3 切断部の耐食メカニズム 1)

*1 川田工業㈱橋梁事業部技術統括部技術部東京技術部 富山担当部長
*2 川田工業㈱橋梁事業部生産統括部生産技術部橋梁技術課 担当課長（四国駐在）
*3 川田工業㈱橋梁事業部工事統括部保全工事部保全工事課

Z1 塗装を施した試験体 D, 従来から使用されている溶融亜鉛めっき仕様の試験体 J としました。ここで、露出する面を表面、コンクリートが充填される面を裏面とします。ねじスタッドと L 型鋼は裏面に設置されるため、防錆仕様は従来どおり、溶融亜鉛めっき仕様としています。

また、めっき鋼板を使用している試験体については、今回の試験では切断部を着目外とするため、4 辺に補修塗装を施しています。

以上の試験体について、表 3 に示すように、JIS 規格に基づく試験条件で塩水噴霧試験を実施しました。試験時間については、過酷な条件となるよう 2500 時間まで行いました。

(2) 試験結果

試験開始前と 2 500 時間後の試験体の状況を表 4 に示します。鋼板のみの試験体を比較すると、2 500 時間後の試験体 B には多量の白錆の発生が確認できました。

一方で、試験体 A は若干の白錆が発生する程度でした。また、この白錆については、切断部の補修塗装部分から発生しているものです。

ねじスタッドと L 型鋼を設置した試験体 C,D,J の表面については、試験体 D は全く変化がなく、健全な状態が保たれていました。試験体 C はねじスタッドを溶接した裏側部分に白錆の発生が見られました。一方、試験体 J は試験体 B と同様、多量の白錆の発生が見られました。裏面については、試験体 C, D に着目すると、白錆が、ねじスタッドや L 型鋼から多く発生していることが確認できました。

4. おわりに

以上の結果より、めっき鋼板は溶融亜鉛めっき仕様と同等の耐食性を有していることが確認でき、マグネシウムを含む亜鉛、亜鉛-アルミニウム系保護被膜の効果を実証することができました。めっき鋼板に Z1 塗装を施すことで、さらに耐食性の向上が望めることも確認できました。

今回の試験結果を踏まえて、良好な結果であっためっき鋼板に Z1 塗装を施す防錆仕様が実橋に採用されることとなりました。

表 2 Z1 塗装仕様

工程		塗料または素地調整程度	標準使用量 (g/m ²)	標準膜厚 (μm)
前処理	素地調整	G-d	—	—
第 1 層	下塗第 1 層	亜鉛めっき面用 エポキシ樹脂塗料下塗	スプレー 200	40
第 2 層	中塗第 1 層	ふっ素樹脂塗料用中塗	スプレー 170	30
第 3 層	上塗第 1 層	ふっ素樹脂塗料上塗	スプレー 140	25

参考文献

- 1) KOBEMAG[®]パンフレット, 株式会社 神戸製鋼所, 2023 年 8 月

表 1 塩水噴霧試験体の種類

(a) 鋼板のみの試験体

記号	防錆仕様	備考
A	KOBEMAG [®]	めっき付着量: K27 (両面3点平均最小275g/m ²)
B	溶融亜鉛めっき	めっき付着量: HDZ55 (550g/m ² 以上)

(b) 裏面にねじスタッドと L 型鋼を設置した試験体

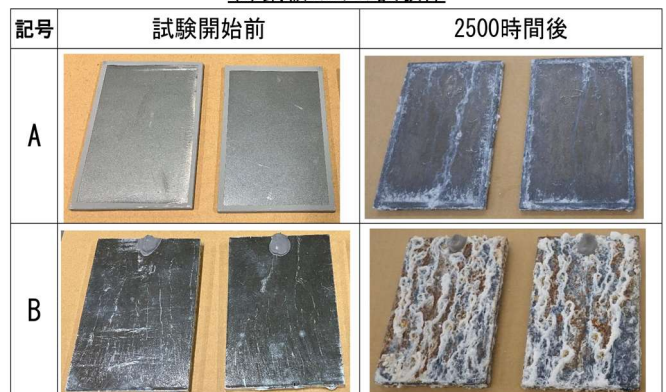
記号	防錆仕様	備考
C	KOBEMAG [®]	めっき付着量: K27 (両面3点平均最小275g/m ²)
D	KOBEMAG [®] +Z1塗装	Z1塗装: 表-4参照
J	溶融亜鉛めっき	めっき付着量: HDZ55 (550g/m ² 以上)

表 3 塩水噴霧試験条件

試験条件 (JIS Z 2371)	関連規格
試験槽内: 35°C ± 2°C	JIS Z 2371
噴霧溶液: 5% NaCl	JIS H 8502
噴霧後採取溶液 pH: 6.5 ~ 7.2	ISO 9227

表 4 塩水噴霧試験結果

(a) 鋼板のみの試験体



(b) 裏面にねじスタッドと L 型鋼を設置した試験体

