なんでもインフォ 2022.11

発 行　株式会社 昭和土木設計
岩手県矢巾町流通センター南４丁目１−23　Tel 019-638-6834　Fax 019-638-6389

～鋼橋の溶融亜鉛めっきについて～

●はじめに

鋼道路橋の防食法は一般的に塗装や耐候性鋼、金属溶射などが用いられていますが、鋼橋の支承や高欄、検査路、排水装置等には溶融亜鉛めっきを用いていることがあります。

今回のなんでもインフォでは溶融亜鉛めっきについて紹介したいと思います。

●防食原理

溶融亜鉛めっきは、鉄素地に接して亜鉛と鉄からなる合金層と表面の純亜鉛層からなる皮膜(溶融亜鉛めっき層)を形成しています。

大気中における亜鉛皮膜は、亜鉛表面に形成される塩基性炭酸亜鉛などの腐食生成物が緻密で耐食性(防食性能の耐久性)が高い不働態被膜を形成し、内部の亜鉛の腐食を抑制します。

溶融亜鉛めっきでは、亜鉛が鉄に対して犠牲防食作用を持つことが大きな特徴です。これは亜鉛そのものが鉄より電気化学的に卑な金属でイオンになりやすいことに基づくもので、めっき皮膜に傷がついて鋼素地が露出したとしてもその面積が一定の大きさに達するまでは、周囲の亜鉛が皮膜損傷部の鉄素地よりも先に腐食され再び亜鉛の腐食生成物によって覆われその後の腐食の進行を抑制し、局部腐食・孔食を起こしにくくなります。

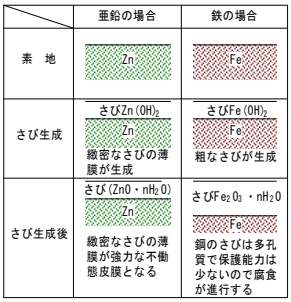


図１鉄と亜鉛の腐食機構

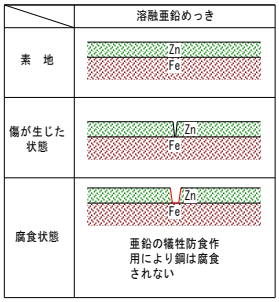


図２亜鉛めっきの防食機構

●溶融亜鉛めっきの耐久年数

溶融亜鉛めっきは塗装に比べ耐久性に優れており、一般環境では 100 年程度の耐久性が見込まれています。

表 1-防食方法の耐久年数

防食方法	耐久年数 少ない←飛沫塩分量→多い		
	一般環境 (山間部)	やや厳しい環境 (市街地部)	厳しい環境 (沿岸部)
塗　装	60年	45年	30年
溶融亜鉛めっき	100年	60年	25年

●溶融亜鉛めっきの劣化

防食原理の項で説明した防食機能も、塩分の影響を受けるような厳しい環境では、不働態皮膜が形成されず、めっき被膜の消耗が激しくなるので、溶融亜鉛めっきの採用には、採用可能な環境範囲内であることを確認する必要があります。

また、亜鉛は水に浸かるような状態が長く続くと、その部分から亜鉛が溶け出し、合金層、鋼素地がさび始ます。ここで示した理由から、滞水しやすい部位での溶融亜鉛めっきの採用は、期待通りの防食機能を保つことができない可能性が高く、他の防食法を併用するなど十分な検討が必要になります。

●溶融亜鉛めっきの点検

防食原理の項でも触れましたが、めっき被膜は表層の亜鉛が消耗し、次の合金層が表面に露出しても鋼材の防食機能に変化はありません。ところが、合金層が露出すると合金中の鉄が酸化して外観が変色する傾向があるので対象部材の鉄さびと混同しないようにする必要があります。そのため、下の表を基に損傷の程度を参考に診断を行います。

表 2-劣化度の評価基準

Ⅰ：亜鉛層が残っている状態
Ⅱ：亜鉛層の劣化が進み、合金層が局部的に露出した状態
Ⅲ：亜鉛層が消耗し、合金層が全面的に露出した状態
Ⅳ：合金層の劣化が鋼素地付近まで進んだ状態
Ⅴ：めっき皮膜が消耗し、劣化が鋼素地に至っている状態

●溶融亜鉛めっきの補修

溶融亜鉛めっきが劣化した場合には、部材の再めっきが考えられますが、現地では再度めっき処理を行うことが出来ません。そのため、めっき被膜の補修は原則として損傷が小規模で鋼素地の露出が少ない場合は塗装を行い、損傷が広範囲にわたり鋼素地の露出が多い場合には金属溶射で行います。

●溶融亜鉛めっきの JIS 規格の改正

溶融亜鉛めっきは令和 3 年 12 月 20 日に J IS 規格の改正がありました。

これにより、従来のめっき付着量を基準として決められた HDZ 表記ではなく、膜厚を基準として決められる HDZT 表記になりました。これは、対応する国際規格(ISO1461:2009)が膜厚を基準として品質を管理していること、技術の進歩により膜厚計の測定精度が向上し、高い精度でめっき被膜を管理する方法が普及している点が理由として挙げられます。

●おわりに

今回は、鋼橋における溶融亜鉛めっきについて紹介してみました。

こうした鋼部材の損傷の点検・補修を行うことによって、部材の耐久性、安全性を確保することで、私たちの暮らしをより長く支えます。

＜参考資料＞・鋼道路橋防食便覧　日本道路協会
・日本溶融亜鉛鍍金協会 HP
・日本橋梁建設協会　技術短信 No. 10

（発行）株式会社 昭和土木設計　(岩手県紫波郡矢巾町流通センター南４丁目１番23号 Tel 019-638-6834 Fax 019-638-6389)
弊社は道路・河川・橋梁等の計画・設計、BIM/CIM、i-Construction、GIS、IT ソリューション等の業務を行っております。
”なんでもインフォ“のバックナンバーは　https://showacd.co.jp　をご覧ください。