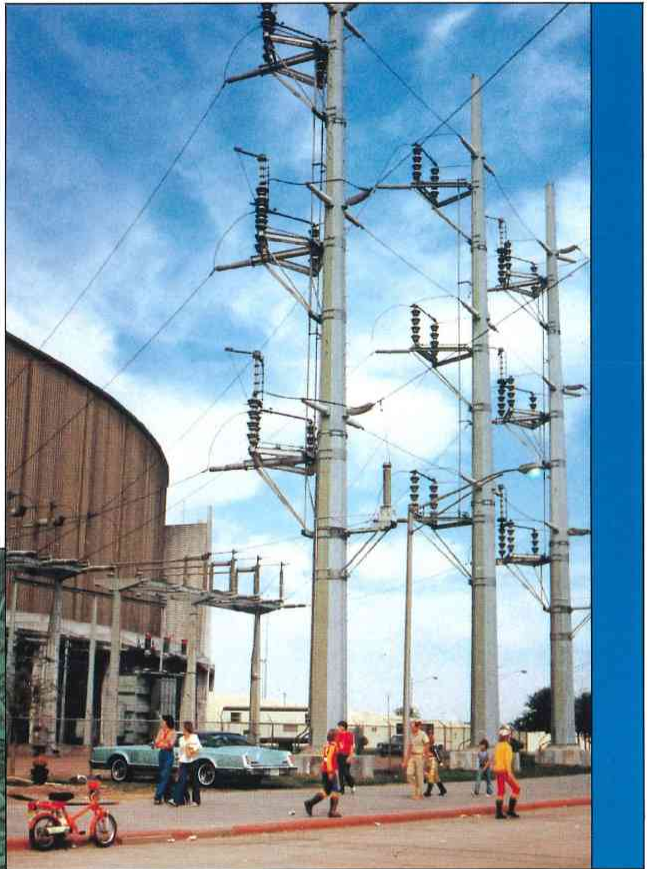


鋼構造物の溶融亜鉛めっき

▶ 鉄塔（アメリカ・テキサス州）

アストロドームの配電鉄塔は溶融亜鉛めっきされており、周囲の施設とよく調和しています。



▲ スケートリンク（千葉県岩井浜）

常時湿度が高いので、鋼構造物には全面的に溶融亜鉛めっきが採用されており、メンテナンスフリーがはかられています。



熔融亜鉛めっきの耐食性

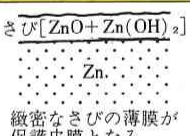
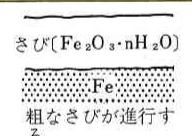
鉄をさびから守る方法として、熔融亜鉛めっきは防食性能に優れ、最も経済的であるとして広い分野で採用されるようになりました。しかし、亜鉛めっきの耐食性は環境や使用条件によって大きく変化しますので、この点を十分に知っておくことが大切です。

亜鉛めっきの耐食性

(1) 保護作用

亜鉛めっきの表面には、図1のように緻密なさびの薄膜が生成し、この薄膜が強力な保護皮膜となって、腐食の進行をおさえます。

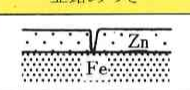
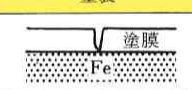
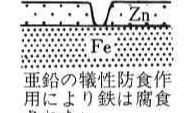

図1 亜鉛の保護作用

	亜鉛の場合	鉄の場合
さびの生成後	$\text{さび}[\text{ZnO} + \text{Zn}(\text{OH})_2]$  緻密なさびの薄膜が保護皮膜となる	$\text{さび}[\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}]$  粗なさびが進行する

(2) 犠牲防食作用

亜鉛めっき皮膜になんらかの理由でキズが生じた場合、亜鉛はイオン化傾向の差によって溶解し、鉄の腐食を抑制するという犠牲防食作用をそなえています。これを塗装と比較すると図2のようになります。

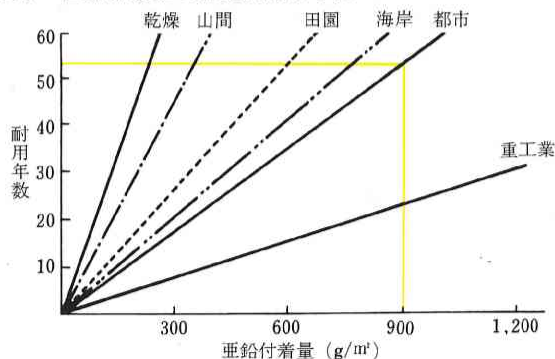
図2 亜鉛の犠牲防食作用

	亜鉛めっき	塗装
キズの発生	 Zn Fe	 塗膜 Fe
腐食の進行	 Zn Fe 亜鉛の犠牲防食作用により鉄は腐食されない	 塗膜 さび Fe 粗い鉄さびにより塗膜が大きく破れ腐食が進行する

大気中での耐食性

熔融亜鉛めっきの環境別耐用年数を図3に示します。(本シリーズ第1号も御参照ください)

図3 亜鉛付着量と環境別耐用年数



なお、大気汚染防止が進んだ最近の重工業地帯での耐用年数は、都市地帯側へ近づいていると考えられます。

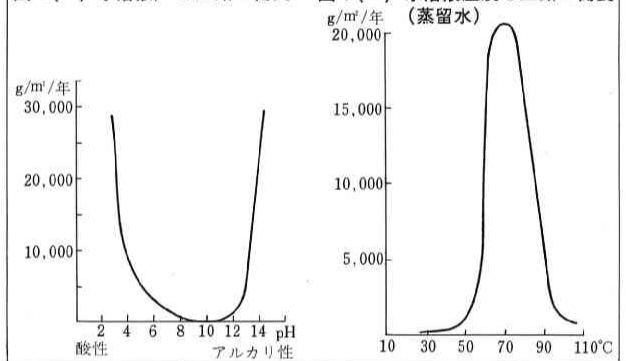
橋梁などの大型鋼構造物は、めっき付着量が多いので、その耐用年数は数10年以上であると期待されます。

水中での耐食性^{1) 2)}

水中での耐食性には、図4(a)(b)に示すように、pHと水温が大きな影響を与えます。亜鉛めっきが有効な耐食性を示すのはpH6~12、水温が50℃以下の範囲です。含有塩類も多少の影響を及ぼし、軟水中よりもカルシウム塩類を含有する硬水中の方が腐食の進行は緩やかです。過剰の炭酸ガスの溶解は腐食速度を増加します。

このように亜鉛めっきの水中での耐食性は、水質、水温など種々の要因に影響されるため、一概に耐用年数を示すことはできません。種々の要因を勘案したおおよその腐食速度は、30~100g/m²/年です。

図4(a) 水溶液pHと亜鉛の腐食 図4(b) 水溶液温度と亜鉛の腐食 (蒸留水)



海水中での耐食性²⁾

海水中での腐食速度は、初期において100~200g/m²/年程度と思われます。しかし、海水に1年以上浸漬した後は、腐食生成物のために腐食速度は半減します。ただ干満帯やしぶきのかかるスプラッシュゾーンでは、1,000g/m²/年程度となることもあるので、このような場所では、めっき面上にエポキシコーティングなどの処理を施す必要があります。

土壌中での耐食性¹⁾

土壌中で腐食を支配する主な要因は、通気性、含水量、溶存物質の種類と量、電気伝導度、pHなどです。また、埋設後の埋め戻し状況によっても影響を受け、土壌中の腐食速度は広い範囲でばらつきます。

最純亜鉛を各種土壌中に埋設して、調査した結果、腐食速度は粘土、砂利、堆肥などの土質によって大きな差があり、30~210g/m²/年とばらついています。

参考文献 1) 日本鉛亜鉛需要研究会：亜鉛ハンドブック
2) 日本鉛亜鉛需要研究会：亜鉛とその耐食性

編集：亜鉛めっき鋼構造物研究会 委員長 坂本 望

〔構成団体〕

日本鉛亜鉛需要研究会〔事務局〕 〒100 東京都千代田区内幸町1-3-6 新日比谷ビル ☎03-591-0812
 社団法人 鋼材倶楽部 〒103 東京都中央区日本橋茅場町3-16 鉄鋼会館 ☎03-669-4811
 社団法人 日本熔融亜鉛鍍金協会 〒105 東京都港区虎ノ門2-6-7 和孝第10ビル ☎03-503-6485

「建築用熔融亜鉛めっき構造物の手引き」「熔融亜鉛めっき鋼塗装マニュアル」
 「鋼構造物の熔融亜鉛めっきQ&A」等も発行していますので、あわせてご利用ください。