

溶融亜鉛めっきの環境別耐用年数

溶融亜鉛めっきの腐食速度は使用環境条件によって異なり、同一使用環境における耐用年数は亜鉛付着量に比例します。

(1) 大 気 中

大気中の耐用年数を予測する場合、使用環境によるめっきの腐食速度と亜鉛付着量から次式のように計算できます。

$$\text{耐用年数(年)} = \frac{\text{亜鉛付着量(g/m}^2\text{)}}{\text{平均腐食速度(g/m}^2\cdot\text{年)}} \times 0.9^*$$

*耐用年数は、めっき皮膜の90%が消耗するまでの期間として計算。

(JIS H 8641 溶融亜鉛めっき 解説)

日本における使用環境別の溶融亜鉛めっきの腐食速度についての各種試験報告書をまとめると表1のようになります。

表1は図4のように表わすことができます。

たとえば、亜鉛付着量550 g/m²で都市工業地帯の場合は、耐用年数 = $\frac{550}{9.3} \times 0.9 = 53$ (年)となります。橋梁などの大型構造物は、部材の厚みが9~30mmと厚く亜鉛付着量も800~2,000 g/m²程度が見込まれ、その耐用年数は半永久的なものとなります。また屋内では、同じ地域の屋外に比べると5倍以上の耐用年数が期待できます。

表1 使用環境別の溶融亜鉛めっき腐食速度

暴露試験地域	平均腐食速度 (g/m ² ・年)
都市工業地帯	8.0
田園地帯	4.4
海岸地帯	19.6

備考 1 上記の数値は、社団法人日本溶融亜鉛鍍金協会による10年間(1992~2002年)の大気暴露試験結果から算出した。

2 暴露地
 都市工業地帯：横浜市鶴見区
 田園地帯：奈良県桜井市桜町倉橋
 海岸地帯：沖縄県中頭郡中城村

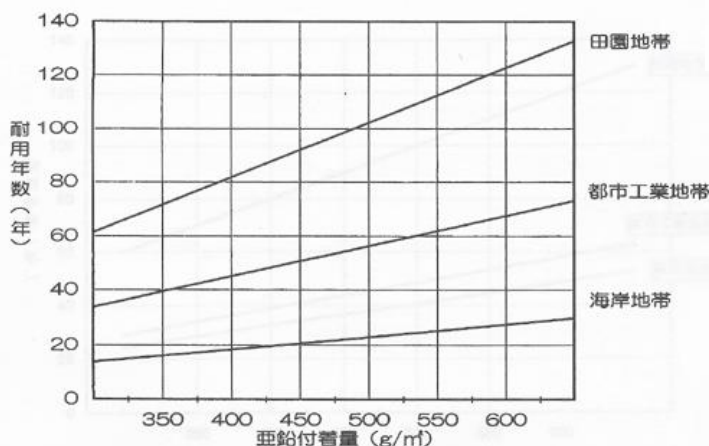


図4 溶融亜鉛めっきの付着量と耐用年数の関係

(2) 水中

溶解亜鉛めっきは、水中でもめっき表面に保護皮膜が形成され、すぐれた耐食性を示します。

水中の耐食性はpHと温度が主な影響を与えます。図5に示すように、亜鉛めっきが有効な耐食性を示すのはpH 6～12であります。水温は50℃以下であります。50℃を越えると腐食速度はかなり増大する傾向にあります。

含有塩類も多少の影響があります。軟水中よりもカルシウム塩類を含有する硬水中の方が耐食性は良好です。その他水中に溶存しているO₂およびCO₂の影響などもあります。

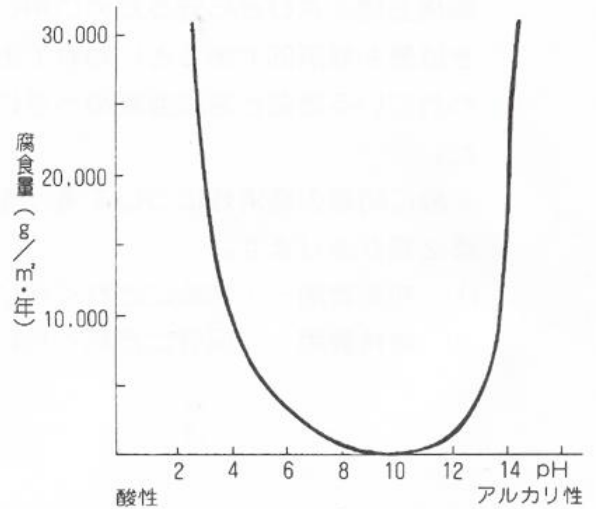


図5. 水溶液pHと亜鉛の腐食

(3) 海水中

海水中への浸漬試験では表2.に示すように浸漬期間が長くなるにつれて腐食速度は小さくなります。これは海水中のマグネシウム塩類が腐食抑制作用をもつからだと報告されています。

表2. 海水中の耐食性 (ASTMによる試験結果)

皮膜の種類	浸漬期間 (年)	腐食速度	
		mm/年	g/m ² ・年
溶解亜鉛めっき (1,129g/m ²)	0.5	0.048	345
◇ (1,159g/m ²)	1	0.023	162
◇ (1,312g/m ²)	3.5	0.015	107
◇ (1,373g/m ²)	5	0.013	92

注) 表中の数値は、305g/m²=1 oz/ft²
1mm/年=39.37mpyとして換算した値であります。

(4) 土壌中

土壌中で腐食速度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。

土壌中の腐食速度は土壌の性質により広い範囲でバラツキますが、一例として表3.のようなものがあります。

表3. 米国の各種土壌中の高純度亜鉛の腐食
(12.7年埋設試験による腐食速度)

土 壌 の 種 類		g/m ² ・年	
無機質酸化性 酸性土壌	粘土ローム	52	
	ローム	29	
	粘土	39	
無機質酸化性 アルカリ性土壌	沈泥ローム	43	
	砂利質ローム	130	
無機質還元性酸性土壌		粘 土	46
無機質還元性 アルカリ性土壌	粘 土	46	
	粘 土	210	
有機質還元性 酸性土壌	堆 肥	110	
	沼 池	96	
	堆 肥	180	