

6 溶融亜鉛めっきの環境別耐用年数

溶融亜鉛めっきの耐用年数は、使用される環境によって大きく変わります。但し、同一使用環境での耐用年数は亜鉛めっきの付着量に比例します。

(1) 大気中

大気中における耐用年数は、使用環境による腐食速度と、亜鉛の付着量から次式のように求めることができます。

$$\text{耐用年数} = \frac{\text{亜鉛付着量} [\text{g}/\text{m}^2]}{\text{腐食速度} [\text{g}/\text{m}^2/\text{年}]} \times 0.9^*$$

*平均的には亜鉛皮膜の10%が残っている時点で素地からさびが発生すると仮定した。(JIS-H8641解説)

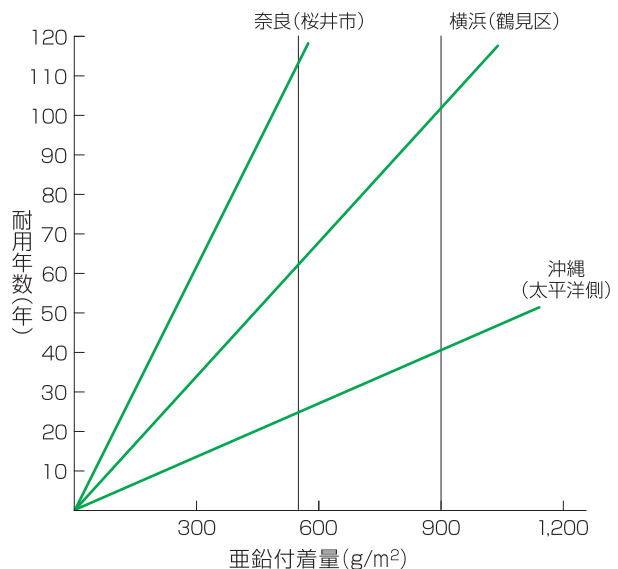
重工業地帯の硫黄酸化物濃度は昭和43年からの公害規制により年々減少してきており、現在では重工業地帯といえども都市地帯と同等、またはそれ以下の値となっています。

表6-1 使用環境別溶融亜鉛めっきの腐食速度

暴露地	暴露環境	腐食速度 (g/m ² /年)	耐用年数 (年)
横浜(鶴見区)	都市・工業地帯	8.0	62
奈良(桜井市)	田園地帯	4.4	113
沖縄(太平洋側)	海岸地帯	19.6	25

注1. (社)日本溶融亜鉛鍍金協会曝露試験(10年目)の試料による。
2. 耐用年数は亜鉛めっき付着量550g/m²として、めっき皮膜の90%が消耗するまでの期間を計算した値です。

図6-2 溶融亜鉛めっきの付着量と耐用年数の関係



(2) 水中

溶融亜鉛めっきは、水中でもめっき表面に保護皮膜が形成され、優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6-3に示すように、亜鉛めっきが有効な耐食性を示すのはpH6~12です。水温は50℃以下です。50℃を越えると腐食速度はかなり増大する傾向があります。

図6-3-1 pHによる皮膜の溶解速度

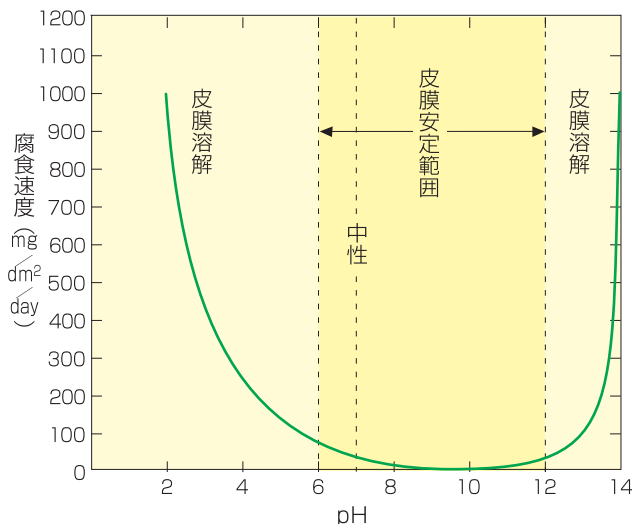
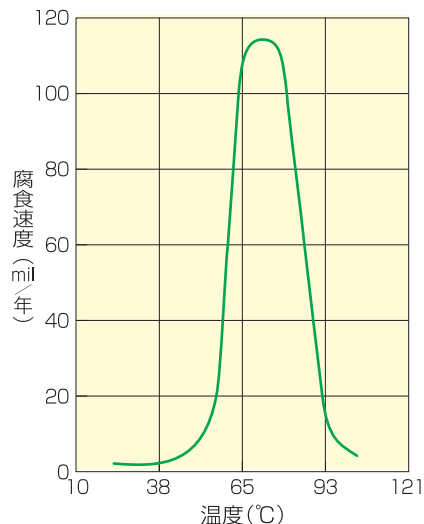


図6-3-2 温度と亜鉛の腐食



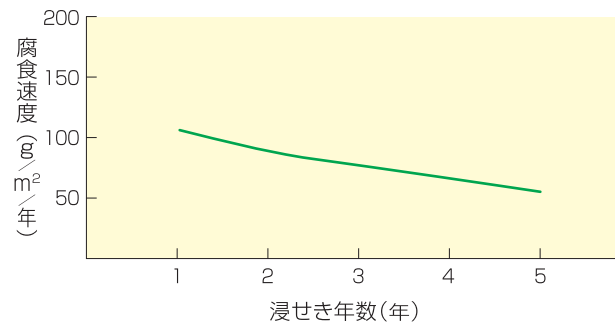
(3) 海水中

海水中での腐食速度は、弊社5ヶ年海洋暴露試験の結果から100~200g/m²/年と推定されます。しかし暴露期間が1年以上になると腐食生成物のために腐食速度は少なくなる傾向が見られます。

図6-4 海水中における亜鉛の腐食速度

期 間	腐食速度(g/m ² /年)
1 年	108.5
2 年	85.8
3 年	72.3
5 年	54.1

図6-5 海水中における亜鉛の腐食速度



(4) 土壌中

土壌中で腐食を支配する主な要因は、通気性、含水量、溶存酸素量、電気伝導度、pH等があげられます。土壌中の腐食速度は、土壌の性質により広い範囲でばらつきますが、一例として日本溶融亜鉛鍍金協会で行った土壌埋設試験のデータと米国における試験データをあげておきます。

表6-6 日本における土壌中の腐食速度

土地の区分		腐食速度(g/m ² /年)		
土 性	記 号	水平埋没	垂直埋没	平 均
重 埴 土	HC	28.0	25.4	26.7
軽 埴 土	LiC	16.1	16.5	16.3
砂質埴壤土	SCL	28.9	37.0	33.0
埴 壤 土	CL	17.3	16.1	16.7
シルト質埴壤土	SiCL	21.7	22.2	22.0
壤 質 砂 土	LS	24.5	25.3	24.9
壤 土	L	17.7	26.6	22.2
砂 壤 土	SL	24.4	25.0	24.7

表6-7 米国の各種土壌中の高純度亜鉛の腐食(12.7年間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

表6-8 土壌の抵抗率と腐食程度

抵抗率(Ω·cm)	腐食の程度
0~ 900	非常に激しい
901~ 2,300	激しい
2,301~ 5,000	中 位
5,001~10,000	緩 慢
10,000以上	非常に緩慢