亜鉛陽極による水門扉防蝕に関する試験*

中川 雅央** 筧 建彦**

Control of the Corrosion of Dock Gate by Zinc Anodes

Masao Nakagawa & Takehiko Kakei

A painted dock gate (Approx. 2000 ft²) was prevented from corrosion by means of installed thirteen zinc anodes of super high grade. The graph and table showing the current out-put and consumption rate of each anode, and a table exhibiting the protective

result with steel test pieces are presented. It was found that the super high grade zinc anode shows steady current out-put and excellent current efficiency in sea-water.

1. 緒 言

亜鉛陽極は従来わが国では船舶推進器の防蝕や、ボイラーシタ、マンホール内の通信ケーブルの防蝕等に極めておずか使用されているに過ぎないし、その効果についても多分に疑問視されてきた。これは陽極の純度、形状、取付法、その他実際の取扱方法が不満足であったためで、米国においてはすでに埋設管路、海中構造物および船舶等の防蝕にその効果が認められている。近時わが国においてもきわめて高純度の電気亜鉛が得られるようになり、これを再検討するためにおこなった亜鉛陽極の実用化試験が一応終了したので、その一部である造函工場ドックゲートの亜鉛陽極による防蝕試験の結果を取りまとめ報告する。

2. 試験の要領および結果

(1) ゲートおよび陽極の取付け配置は第1図のごとく合計13個の陽極をマニラロープで水中に吊下げ、陽極からの導線は電流測定端子を経てゲートに半田付した。使

第1図 ドックゲート電気防蝕試験
亜鉛陽極配置図

用した陽極の形状および純度は第2図および第1表に示す。

第2図 陽極の形状

第1表 陽極の純度と分類

使用した亜鉛の分析値(%)

成分 クラス	Zn	Pb	Cd	Cu	Fe
A	99.9960	0.0019	0.0004	0.0006	0.0006
B	99.9916	0.0063	0.0005	0.0006	0.0010
C	99.9785	0.0086	0.0011	0.0008	0.0110

陽極の分類

A - No. 1 ~ No. 3	L. 13 ~ L. 35
B - No. 4 ~ No. 6	No. 10 ~ No. 12
C - No. 7 ~ No. 9	

(2) ゲートの表面積は約 183 m²、これに対して各陽極からの総電流は平均約 5 A、したがって平均電流密度は 0.027 A/m² である。13 個の亜鉛陽極の発生電流の時間的变化を第3図に示す。これは陽極からの発生電流を1日1回測定し、これをプロットして近似曲線としたものであるが、実際には電流は潮の干満、風浪、気温等の諸条件により1日のうちでも常に多少の変動があるようである。第3図において、下段 No. 31 陽極の発生電流の11月27日における上昇は、当日この陽極を引上げ表面の附着物を除去したためと考えられる。

(3) 対海水電位を飽和甘汞基準、真空管電位差計を用

* 本委員会 30 年 2 月、月例会議に発表

** 中川防蝕工業株式会社

第3図 亜鉛陽極発生電流の変化

いて測定した結果はつぎのごとくである。

不通電時 — $-0.58\text{V} \sim -0.60\text{V}$,

通電直後 — -0.74V ,

48時間後 — $-0.92\text{V} \sim -0.93\text{V}$

電位分布は全域にわたってほぼ均一であった。

(4) ゲートに取付けた軟鋼試験片による防蝕試験結果は第2表に示すごとくである。

第2表 試験片による防蝕試験結果

	試片	腐蝕減量 mg	腐蝕度 $\text{g/m}^2/\text{yr}$	侵蝕度 $\text{mm} \times 10^{-3}/\text{yr}$	防蝕率 %
非防蝕	No.	446.1	1344.0	171.00	0
上段	1	1.6	4.8	0.60	99.6
	2	0.2	0.6	0.08	99.8
	3	0.3	0.9	0.11	99.8
中段	4	0	0	0	100.0
	5	1.4	10.1	1.30	99.2
	6	1.4	10.1	1.30	99.2
下段	7	1.2	8.6	1.10	99.3
	8	6.0	43.3	5.50	96.7
	9	7.5	54.0	6.90	95.8

備考 試片表面積 50.7cm^2 , 浸漬期間 No. 1~3, 573 時間, No. 4~9, 240 時間

このように極めてわずかな電流で良好な電位分布およ

び防蝕効果が得られたことは、このゲートに防蝕塗装が施されてあったため、塗装との併用は非常に有利であると考えられる。

(5) 使用した亜鉛陽極の消耗量を比較すると第3表のごとくである。なお平均電流は第3図より図積分によって求めたものである。陽極の消耗量については現場試験の関係上陽極の洗滌、秤量等にあまりの厳密さは期待で

第3表 亜鉛の消耗量 28日間

配置	陽極 No.	減量 kg	平均電流 A	消耗量 $\text{Kg/A} \cdot \text{yr}$	発生電流量 $\text{A} \cdot \text{Hr/kg kg/m}^2/\text{yr}$	腐蝕度
上段	L-16	0.26	0.38	10.9	804	31.6
	L-24	0.29	0.33	13.9	630	35.2
	L-26	0.34	0.34	15.9	552	41.2
	L-27	0.18	0.26	11.0	797	21.9
中段	L-30	0.26	0.36	11.5	762	31.6
	A-3	0.19	0.33	9.15	958	27.3
	B-10	0.21	0.24	13.9	631	30.1
	B-12	0.22	0.24	14.5	604	31.6
下段	L-13	0.26	0.33	12.5	701	31.6
	L-15	0.30	0.35	13.6	643	36.4
度	L-14	0.32	0.35	14.5	605	38.9
	L-21	0.38	0.45	13.4	654	46.2
	L-31	0.38	0.44	13.7	640	46.2

きなかったが、その概略の数値は知ることができた。

3. 結 言

本試験の結果ゲートのような海水中の小規模鉄鋼施設は、高純度の亜鉛陽極により極めて経済的に防蝕することができることが判明した。この場合防蝕塗装と併用することは、電流分布を改善し、所要防蝕電流密度を減少ししたがって陽極の寿命あるいは所要個数を減少することができるのできわめて経済的である。陽極の消耗量は理論値の80~90%を示し、発生電流は通電後5~7日間で安定し、その後はほぼ一定電流で経過する。低純度亜鉛に見られるごとき発生電流の低下および表面に硬い被膜の形成は見られなかった。

最後に本試験に際して種々ご協力いただいた運輸省港湾局、同京浜港工事事務局にたいして、また終始ご指導をいただいた東京工業試験所重野隼太技官および日本大学工学部山本洋一博士にたいして深く感謝の意を表します。(30年3月1日受理)