外部電源法による鋼矢板の陰極防蝕について *

乙部 享** 大山潤吉** 太田元久**

Cathodic Protection on Sheet Pile of Amagasaki Port under Rectifier System

Toru Otobe, Junkichi Ôyama, Motohisa Ôta

The Sheet Piles of Amagasaki Port have been cathodically protected by magnetite electrodes and selenium rectifiers. Total length of embankment about 610 ft., and area of protected surface about 40,000 sq. ft., provide with 54 magnetite electrodes, each 2 1/2 in.

dia. 3ft. long; total current 166 A.

The results obtained are excellent, the effect desired having been fully achieved as verified by the measurement of the pile surfacetosea- water potential.

1. ま え が き

尼崎港の港湾施設に対する陰極防蝕については前に水門のセクターゲートに対する部分を報告したが¹⁾、水門取付堤および閘室を構成する鋼矢板に対しても引き続き陰極防蝕法を施行したので、その結果をまとめて報告する。

水門施設は昭和28年5月、閘門施設は昭和29年4月に完成したが、これらに対する防蝕工事は諸般の事情で遅延し、昭和29年8月に漸く通電を開始する運びとなった。

本防蝕工事に関しては昭和28年2月当時の運輸省尼崎港工事々務所長佐藤肇氏がその計画について報告されているので²⁾、本報告はそれとの重複をさけて実施後の経過を主として記すことにした。

2. 対象施設と防蝕設備

水門取付堤および閘室の概要は第1図および第2図に示す如くであるが、その主要寸法は第1表の通りである。

第1表 施設主要寸法

	水 門 取 付 堤	閘 室
護岸の延長(m)	62	12.4
高 水 中 部 (m)	5	6.5
さ 海 底 部 (m)	3	8
矢 板	ラルゼンⅢ型、 止水用は日鉄Ⅲ型	日鉄Ⅳ型

これに対する陰極防蝕計画の要目は第2表に示す通りで、電極の配置その他は第1図および第2図に示してある。

本施設は長大な防潮堤に接続してその一部を

構成しているので、防蝕電流がそれらの基礎矢板あるいは止水用矢板にも一部流入することを考慮する必要があった。このため特に水門取付堤に対する防蝕設備には電流容量に大巾の余裕を持たせることにした。

電極はすべて2本を1組としてこれをコンクリート製の枠に取付けて海底に沈下し、電極が矢板の表面より約1米の位置に据付ける如くにした。これは防蝕電流が直

- 凡 例
- ①～⑤は電位測定点
 - ②～④は電極の記号

第1図 水門取付堤平面および断面図

* 本委員会29年12月、月例会議に発表 ** 日本防蝕工業株式会社

第2表 防蝕計画の要目

	水 門 取 付 堤	閘 室
* 防 蝕 面 積	* 970	2760
電 源 容 量	10V, 60A+35A	12V, 80A×2
電 材 質	磁 性 酸 化 鉄	同 左
大 さ	605×760	同 左
板 数 量	2本組×11箇所	2本組×16箇所

* 面積は実表面積対し海側水中部100%, 海底部60%, 陸側20%の割合で合計した値である。

** 後列の止水用矢板の表面積の20%を含む

第2図 閘室平面および断面図

接対象とした矢板以外のこれに隣接する矢板に流入することのできるだけ防止するために行った配置である。

配線は電極より陸上までの立上よりは矢板の表面に沿って鋼管を取付けてこの中に通線し、陸上は電線管をコンクリート中に埋込み要所には軟鋼製函を設けてジョイント部および電流測定用シャントを収容した。なお閘室用電源装置から矢板までの配線には特殊仕様のケーブルを地中に直埋とした。電線はポリエチレンと塩化ビニールとの二重被覆を施した特殊電線を使用した。

電源装置はセレンによる全波整流方式で所要のメーター、スイッチ類を具えたパネルおよびトランスとともに鋼製函に収容し、トランスの2次側より切換えタップを出して電流値の調整を行う如くにした。

なお閘室の矢板に附属するタイロッド(径60mm/m, 長20.65m, ピッチ 1.6m) 80本に対し Dow Chemical Co.製17-D型 Mg 陽極40本をバックフィルを使用して埋設し、各陽極に接続した電線を地表面に設けたビニール製シヤントボックスを経てタイロッドに接続した。詳細は第2図に示す。(写真1および2参照)

第3図 閘門および閘室の外観
閘室面側より前扉を望む

第4図 水門取付堤シヤントボックスの一部

3. 実施の経過

昭和29年7月に防蝕設備の施工を完了し、7月末より通電を開始した。矢板の対水電位の測定は通電前と、通電直後と、以後は適時に実施してその結果によって電流値を調整した。次に各施設についてそれぞれの測定結果を報告する。

[1] 水門取付堤

電位の測定は専ら第1図に示す東側の一部にて行ったが、これは条件が或る範囲を単位として大体同様になるので全域に渉って測ることは大して意味がないと考えたからである。測定値は第5図および第6図に示す如く、通電前は $-680\sim-690\text{mV}$ の範囲でほぼ一様であった。7月29日通電を開始し約1週間後の8月8日の電位測定では各部とも既に -850mV 前後の値を示し完全防蝕状態となる時期の間近いことが判った。その後11月17日の測定では各部とも完全防蝕状態にあることが確認され、12月28日の測定では更に電位降下が進んでいることが認められ電極の近傍と最も遠い点とでは $200\sim300\text{mV}$ 程度の差を示した。

第5図 水門取付堤矢板の対水電位

第6図 水門取付堤矢板の対水電位

この間電流は自然に減少し、初めの約60%になった。また各電極への電流分布状況を調べた結果は第3表に示す如く東側22mの部分では殆ど差異がなく、西側40mの部分では先端部で若干電流が減少する傾向が認められた。各側の電流と電圧の状況を第4表に示す。

第3表 水門取付堤各電極の電流分布

東 側		西 側	
記 号	電流(A)	記 号	電流(A)
a	7.22	e	10.42
b	7.43	f	10.28
c	7.86	g	9.56
d	7.22	h	9.20
註記 29.7.28 測定 記号は第1図に示す		i	8.04
		j	7.75
		k	6.07

第4表 水門取付堤の電流・電圧測定値

月 日	東 側		西 側	
	V	A	V	A
7・29	6.0	27.5	8.4	54.0
8・8	6.0	26.5	8.2	52.0
11・17	5.3	23.0	6.5	38.0
12・28	5.2	20.0	6.5	36.0

2. 聞 室

電位の測定は第2図に示す西側護岸の一部について行った。

測定値は第7図および第8図に示す如くである。すなわち通電前は $-690\sim-700\text{mV}$ の範囲でほぼ一様であった。8月3日に通電を開始したが電力線が臨時配線工事であるため電流容量が不足のため電源装置を全負荷で作動できず、電流値は各側とも約60Aであった。この状態で運転を続けるうち、9月下旬の台風により配線の一部に故障を生じ暫く通電を休止したが、10月16日に復旧し通電を再開した。その後の電位測定で特に水面近くの電位降下が不十分と認められたので、12月28日に電流を55Aに増加し、その約2時間後に電位測定を行った結果は電極より遠い部分でも -800mV を示した。よつてこの状態を暫く続け電位降下の変化を調べる予定である。なお電力配線の本工事も近く完成するので、そのさいに要すればさらに電流値を増加する計画である。各電極への電流分布状況は水門取付堤の場合と同様の傾向が認められた。各側の電流と電圧の状況を第5表に示す。

タイロッドに対する Mg 陽極はすべて抵抗を挿入して電流出力を 0.2A に抑制したが、シャントによって測った結果は大体所期の状態にて作働していることが判った。

4. 結果の考察

この防蝕設備は鋼矢板護岸に対する本邦最初の工事であったが、実施後の電位測定によりその防蝕効果を判定すれば水門取付堤は既に完全な防蝕状態にあることが確認され、防

蝕電流も更に低減し得る見通しを得た。開室の場合は最初に十分な電流を通じ得なかったのと、途中で事故があったりしたため、未だ部分的には防蝕不十分の箇所を残しているが、これも早晚完全な状態に達するものと見て差支えないと考える。

計画に当って対象とする矢板に隣接して長大な矢板壁が存在するために、電極の配置と電源容量の設計には特に慎重を期したが、実施の結果はこれらが大体当を得ていたことが実証された。また電極据付、配線工事等の使用材料および施行においても大体所期の目的を達成することができたが、本工事によって幾多の貴重な経験が得られたので爾後の工事には大きな進歩が期待される。

附 記

本防蝕工事の計画、施行および測定に当って終始多大のご援助とご協力を頂いた運輸省尼崎港工事々務所長以下職員各位に対し深く謝意を表する次第である。

(30年1月10日受理)

文 献

- 1) 竹島, 乙部, 大山: 防蝕技術, 3, No. 3, 27~30(1954) 6月
- 2) 佐藤: 土木工学, 2, No. 2, 18~21 (1953)

第5表 開室の電流・電圧測定値

月 日	東 側		西 側	
	V	A	V	A
8・4	8.0	25.5	8.1	57.5
10・16**	7.8	50.0	7.8	50.0
11・16	8.0	50.0	8.0	50.0
12・28	7.8	47.0	7.8	47.0
12・28	9.0	55.0	8.8	55.0

* 配線の一部故障により電極2組だけ通電す

** 台風による故障修復後の通電値

新 刊 紹 介

Corrosion Data Survey

G. A. Nelson 編 集 Shell Development Co. 1954, \$ 35. 8 1/2"×11"

化学工場で帯用される材料の種々の腐蝕剤に対する耐蝕性を豊富に集めている。

Petroleum Microbiology E. Beerstecher 著 Elsevier Press, 1954, 375頁, \$8.00

石油と関係した微生物の地質学的関連を取扱ったものであるが、微生物の腐蝕に及ぼす役割という一章もある