

実用講座

鉄構造物の防錆と防食

第4回

電気防食

中川 雅 央*

1. 土木施設と電気防食の関係

今日の土木工事における鉄鋼の重要性はあらためて述べるまでもなく広く認識され、広範囲に多量に使用されているが、かつては鉄鋼は強度が大で加工が容易という大きな利点がある反面、腐食という宿命的な欠点があるためにその使用範囲が制限され、また腐食代を見込む必要上厚さを増して使われてきた。電気防食は、水中・土中にある構造物に新設・既設のいかんを問わず、容易に確実に、経済的に適用できるから、その普及・発展は水中・土中における腐食の問題を解決し、この分野での鉄鋼材料の使用を容易にし、利用価値を高めたといえよう。土木工事における鉄鋼材料の使用量が近年飛躍的に増大した一因に、電気防食の普及・発展が取り上げられていることは、われわれ防食技術者にとって誠に喜ばしいことである。

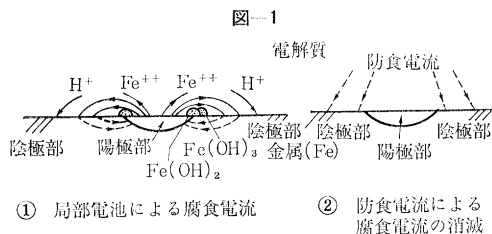
2. 電気防食の概要

(1) 電気防食の原理

水中や土中でおこる金属の腐食原因は、電気化学的なものである。天然の水や土壌は塩類を溶解しており電導性の良い電解質となっているが、金属がこの電解質に接触するとき、その金属と溶液との界面に電位差を生じる。この電位差は金属の種類、組成、組織、結晶の方向、応力、表面の状態、付着皮膜の状態、温度等の金属側の諸因子と、電解質の種類、イオンの濃度、溶存ガスの濃度、電解質比抵抗、液温、流速等電解質側の諸因子によって左右され、一見均質に見える同一金属体であってもその表面が電解質に接すると、これらの諸因子の差異によって金属表面に無数の電位の異なるアンバランス

な状態を生じることとなる。これがいわゆる局部電池であって、電位の低い部分(陽極)から、電位の高い部分(陰極)へ金属体中を電子が移動し、この結果電子を失なった陽極部の金属は金属の陽イオンとなって電解質中に溶出する。

この陽極部の金属が電子を失なった結果、陽イオンとなって電解質中に溶出するのが腐食の第一段階の電気化学的反応であって、鉄の場合について模型的に図示すると図-1のとおりになる。



腐食の根原は金属表面に生じる局所的な腐食電池にもとづくものであるから、陽極部と陰極部の電位差を消滅させ電気化学的反応をおこさなくすれば、腐食を完全に防止し得ることは明らかである。

電気防食は、防食体に外部から電解質中を通して電流をその表面に流入させて腐食電池を消滅させる電気化学的防食法である。金属表面に電流を流入させると陰分極という現象によって金属の電位は降下するが、局部電池を形成している場合には陰極部の電位が降下し、陽極部の電位に近づいてくる。電流を増すにしたがって、陰極部の電位はますます降下してやがて両者の電位差はなくなり、腐食電池は消滅し完全な防食状態となる。

電気防食は以上のように、電流の流入による陰分極により、腐食電池の陰極部電位を低下せしめ、陽極部電位と等しくすることで、電位差の消滅、すなわち腐食の根原を消滅させる方法であって、流入させる電流を防食電流、腐食電池の消滅したときの電位を防食電位と称する。

水中・土中における鉄鋼の防食電位は、飽和甘汞電極(測定用基準電極)を基準として -0.77V であるから、この電位以下に保持すれば防食され、それに要する電流密度の標準値は表-1のとおりになる。

(2) 電気防食の適用範囲

電気防食は、水中・土中など塗装や補修の困難な構造物に対しても、新設・既設を問わず容易に、経済的に、効果的に防食施工ができるので、水中施設・地中施設を初め船舶・機械装置に広く適用されている。

- ① 水中施設：鋼矢板岸壁・鋼杭棧橋・ドルフィン・海底管・水門・浮標・浮ドック等

* 正会員 工博 中川防蝕工業KK取締役社長

表-1 防食電流密度

種類	電解質		塗装状況	電流密度 (mA/m ²)
	温度	運動		
海	常温	静止	裸	80-100
	"	流動	"	120-150
	"	静止	優 良 塗 装	5-15
	"	流動	"	10-25
水	"	静止	良 好 塗 装	10-25
	"	流動	"	15-35
	"	静止	や や 良 好 塗 装	15-35
	"	流動	"	25-50
	沸騰	静止	裸	200-250
	"	流動	"	250-350
土 壌 中	常温		タールエナメルまたはアスファルト エナメル 覆装	0.05-0.25
	"		加熱ワックス ジュート巻き	0.05-0.25
	"		グリス 覆装	0.5-1.5
	"		アスファルト マチック (1/2 in)	0.01-0.05
	"		老朽アスファルト	0.5-3.5
	"		老朽ペイント	1.0-5.0
	"		裸	5.0-5.0

- ② 地中施設：地下埋設管・各種基礎杭・地中タンク・鉄塔脚部等
- ③ 船 舶：船体外板・バラスタタンク・ディーブタンク
- ④ 機械装置：各種冷却器・熱交換器・復水器・海水ポンプ・海水輸送管内面等

(3) 電気防食の方法

電気防食には、外部電流方式、流電陽極方式および選択排流方式とがある。

a) 外部電流方式・その1——単式変圧方式

防食電流の供給源として、一般の商用電力を用いる方式である。電源装置は、200Vの交流電力を防食に適した20~40Vの直流電力に変換するセレンまたはシリコン整流器で、降圧トランス、電流素子の他に、電圧・電流計、標示灯等の監視機器、入出力スイッチ、電圧調整器等の操作機器を組込んだ配電盤を内蔵しており、防食装置の操作、管理を行なう。

電極装置は、電源装置で変換した直流を防食体は流入させるため、水中・土中に設置する極で、磁性酸化鉄、鉛銀合金、珪素鑄鉄が主に用いられている。土中に埋設

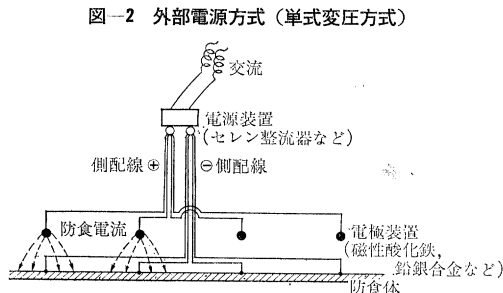


図-2 外部電流方式 (単式変圧方式)

して使用する電極は、接地抵抗を減らすためコークス粒が黒鉛粉末などのバックフィルで包んで設置する。

配線は、電源装置⊕端子と電極装置間、電源装置⊖端子と防食体間にそれぞれ行なう。電線は600Vビニール電線をビニール電線管内に配線するが、電極リード線は水中・土中に直接配線するので、ポリエチレンビニールの二重被覆電線を使用する。結線は、鑄鉄製の端子箱を設置しこのなかで行なう。

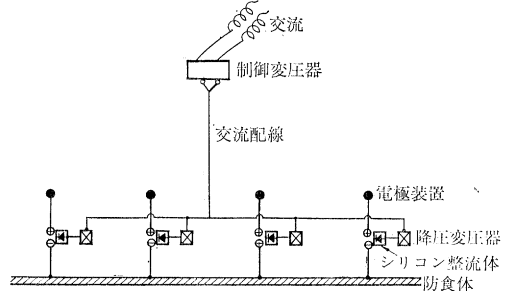
外部電源方式は、電気工作物規程にその施工基準が規定されているので、これを守る必要がある。

b) 外部電源方式・その2——複式変圧方式

この方式は最近新たに開発されたもので、前項の方式に比し使用電力量がおおよそ1/2でまかなえる経済的な方式である。単式変圧方式では電源装置と電極装置との距離が大きいため配線中の電力損失が多く、全使用電力量の約1/2がロスとして浪費される。複式変圧方式では、この間の配線を交流で行なうことによって、その損失電力をほとんどとゼロしたものである。その構成は図-3に示すとおりで、制御変圧器—降圧変圧器—整流体—電極である。

制御変圧器は、電気防食装置の操作・管理を行なうものである。

図-3 外部電源方式 (複式変圧方式)



降圧変圧器は、制御変圧器で調整された交流電力を防食に適した電圧に降圧するものである。

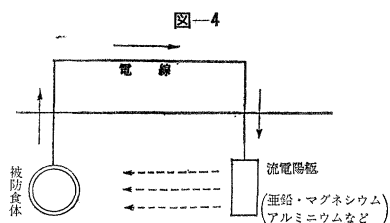
シリコン整流体は、降圧変圧器で降圧された交流電力を防食に必要な直流電力に変換するものである。電極装置は、前項と同じである。

配線工事は、制御変圧器、降圧変圧器間は交流200V前後で送電されるので、使用する電源はEVケーブルを用い、結線その他も事故・故障のないよう十分な設計・施工を必要とする。この複式変圧方式による防食は最近開発された方式ではあるが、従来の単式に比し操作・管理が容易なこと、維持電力量が半減すること等の長所があるので、最近の設計はこの方式によるものが多い。

c) 流電陽極方式

流電陽極法は異種金属間の電位差を利用し、電池作用(流電作用)によって防食電流を得る方法であって、鉄

を防食する場合は、鉄より低電位の高純度マグネシウム、マグネシウム合金、亜鉛合金、アルミニウム合金が陽極として使用されている。この方式は電源装置を必要とせず、陽極を防食体に直接ボルトで取付けるか、鉄筋または電源で接続すれば、両者の電位差によって陽極から防食体に電流が流れ防食できるが、陽極は電流の発生にともなって溶解消耗するので、一定期間ごとに補充または交換が必要である。地下埋設管や基礎鋼杭などの地中構造物の防食には、陽極を石こう・ベントナイトなどの混合物によるバックフィルに包んで埋設する。



流電陽極方式による防食を実施するときは、用途に応じて最も適した性能を有する陽極材料を選定するとともに、陽極形状、取付数量、設置位置を正しく設計し施工することが大切である。

表-2 は、現在多く使用されている各種陽極材料の性能表である。

表-2 各種陽極材料の性能比較表

陽極種類	Al 合金陽極 (ALAP)	Zn 合金陽極 (ZAP-A)	Mg 合金陽極
項目			
陽極電位 (V飽和甘汞)	-1.05	-1.05	-1.48
鉄との有効電位差 (V)	0.28	0.28	0.71
理論発生電流量 (A·H/kg)	2 880	820	2 210
発生電流効率 (%)	80	95	60
有効発生電流量 (A·H/kg)	2 300	780	1 330
比重	2.74	7.14	1.77
使用環境	海水中および比抵抗 1000 Ω-cm 以下の水中・土中	海水中および比抵抗 1000 Ω-cm 以下の水中・土中	高比抵抗の水・土中

アルミニウム合金陽極 (ALAP) は表-2 からわかるように単位重量当りの発生電流量が最も大で、流電陽極材料の中で最も経済性に富んでおり、港湾施設の防食を始め各種の防食に多量に使用されている。

とくに港湾施設の防食の場合は、ALAP の自動電流調整作用を有効に生かした設計をすることによって一層経済性が増す。

すなわち、流電陽極の発生電流は有効電位差に比例するから、防食体の電位 (陰極電位) が変化すれば有効電位差も変わり、発生電流が変化する作用を有している。特に ALAP のように陽極電位が -1050 mV の陽極を用いれば、鉄との電位差が小さいから自動調整作用が顕著に現われる。したがって、適切な設計を行えば、陰分極の進行にともなって防食効果が十分となると発生電流は自然必要最小限に減じ、むだな過剰電流を流さずに

すむ。海水中で防食電流の通電が継続すれば電解質被覆が生成し、これによって防食電流密度が大幅に減じ初期の約 1/2 に減じるから、陽極発生電流も半減し、陽極消耗も半減するから耐用年数はおよそ 2 倍となる。

ALAP のような高性能陽極の出現と、その性能を最大限に活用する設計の採用により流電陽極方式の経済性がいちじるしく向上したことから、この方式による防食は今後ますます多くなると予想される。

d) 選択排流方式

埋設管路に対しては、電線のレールからの迷走電流があるときは選択排流法によって電食を防止し、あわせて防食が行なえる。

排流器は、セレン、シリコンなどの半導体を使用するものが多く、地中から埋設管に流入する迷走電流は通過 (流入) させ、逆に地中に流出する電流を阻止するもので、変電所付近に設置し管路からレールに電流が帰流しやすいようにする。

(4) 各防食方式の特長とその選定

a) 外部電源方式にはつぎの特長がある。

- ① 比抵抗の高低にかかわらず適用できる
- ② 耐用年数が長くほとんど恒久的施設となる
- ③ 電極設置位置が狭あいであっても適用できる
- ④ 維持費はわずかな電力量を要するのみである

b) 流電陽極方式にはつぎの特長がある。

- ① 電源の得られない場所にも適用できる
- ② 施工が簡単で、また管理をほとんど要しない

電気防食を実施するときは、まず防食体の構造、規模、環境、管理などの諸条件を考慮し、最も経済的、効果的な装置を設計・施工する必要があるが、防食方式の選定は特に重要である。

普通の場合における防食対象物と防食方式は大略つぎのとおりである。

㊸ 港湾施設の場合

防食電流が 300 A 以下：主として流電法

防食電流が 400 A 以上：主として外電法

㊹ 橋脚基礎杭の場合

防食電流が 50 A 以下：主として流電法

防食電流が 100 A 以上：主として外電法

㊺ 建物・重量機械基礎杭の場合

比抵抗が 3000 Ω-cm 以下：主として流電法

比抵抗が 3000 Ω-cm 以上：主として外電法

防食電流が 100 A 以上：主として外電法

㊻ 埋設管の場合

埋設管の場合は、電食の有無、土質のことなる地域にまたがること、他の埋設管との関連等複雑な要素が多いので、調査を行ないデータを十分解析してから設

表-3 岸壁の電気防食における方式別の防食費比較 (単位:円)

方式 区分	ALAP 防食の 場合	外部電源方式 の場合 (従来方式)	外部電源法の 場合 (複式変圧方式)
初期施設費	3 620 000	5 430 000	3 900 000
耐用年数	10年	20年	20年
維持費 電力費	不要	不要	初年度 420 000
“	“	“	2~20 年度 210 000×19
“	“	“	初~20年度 36 000×20
20年間の防食総費用	7 240 000	5 430 000	9 030 000
			3 800 000
			20年
			220 000
			110 000×19
			36 000×20
			6 830 000

計しなければならない。

表-3 は、水深 -7.5 m、延長 200 m の鋼矢板岸壁を、ALAP 防食方式、外部電源方式(単式および複式)で電気防食を実施した場合の 20 年間に要する費用の比較表である。

初期施設費は、ALAP 防食の耐用年数 10 年が最も安く、同じく 20 年ものが高。20 年間の防食費用の総計では、外部電源方式の複式変圧方式が最も安く、ついで ALAP 防食の 10 年ものである。ただし外部電源方式は、台風や津浪などの天災で破損し補修を要することもあるから、両者の差はほとんどないといえよう。

また、複式変圧方式と単式変更方式との差は、初期施設費では大差がないが、維持電力費が 1:1.9 とおおよそ倍近く要するから、20 年間の防食費総計では大差となる。

(5) 電気防食の価値と重要性

電気防食費は施設費、維持費を加算しても土木施設費の数%に過ぎないが、その適用によって腐食度は非防食の場合の約 1/10 に減じ、ひかえめにしても耐用年数は 5 倍以上となるから、非防食の場合の耐用年数が 20 年であったものは 100 年に延長し得ることとなる。これによって実にばく大な経済的利益を得る。一例として鋼矢板岸壁の場合で経済比較をすると、非防食の場合の年間償却費を 100 とすれば、電気防食を採用した場合は約 30 で、年間償却費は実に 1/3 に減じるのである。さらに腐食から解放され、不安なく鉄鋼材料が使用でき得ることは、工費の低廉、工法の簡易さ、工期の短縮、新工法の用途等土木工事にもたらす利益はきわめて大きい。

最近、耐食性高張力鋼として Mn, Cr, Ni, Cu, Mo などを添加した鋼材が土木施設の構造部材として採用さ

れつつあるが、これに対しても電気防食は必要かつ重要である。耐食性高張力鋼の腐食度は、大気中では普通炭素鋼の 30% 程度であるから、陸上構造物に使用する限りその耐食効果はかなりあるが、海水中では 70% 程度で顕著な耐食性は期待し得ない。したがってこの鋼の特質である高張力性(SS-34 材の約 1.5 倍の強度を有する)を生かして使用すること、すなわち鋼材厚を減じて使用することは、むしろ普通鋼よりも腐食に対する防御力(腐食しろ)が少なくなるから、電気防食の併用はより必要かつ重要といえよう。

3. 電気防食の施工実施例

(1) 鋼矢板岸壁(複式変圧・外部電源方式)

水深 -6.0 m、延長 250 m の鋼矢板岸壁に施工した電気防食装置の内容を示す。

- ① 防食方式: 複式変圧・外部電源方式
- ② 防食面積: 海水中 3 016 m²
海土中 1 466 m²

図-6 断面図

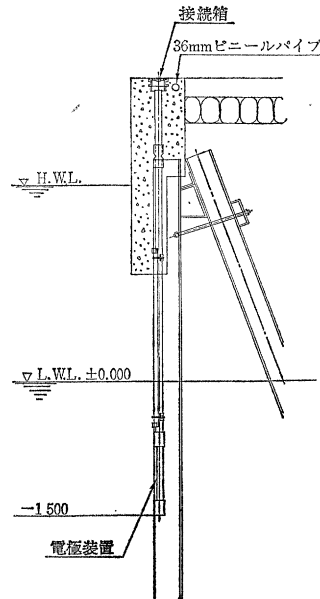
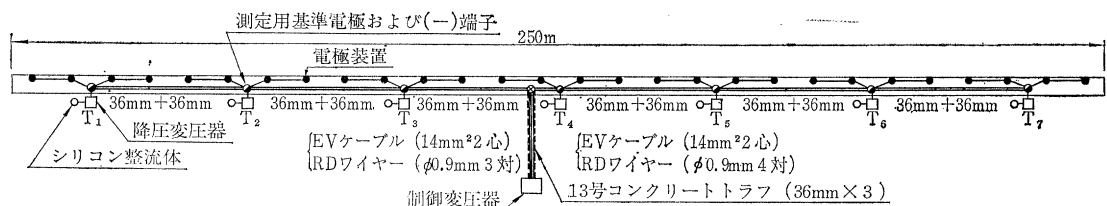


図-5 岸壁の電気防食平面図



- 陸土中 10 756 m²
- ③ 電流密度：海水中 0.10 A/m²
 海土中 0.02 A/m²
 陸土中 0.005 A/m²

陸土中部は 1/2 防食とし、海側電極から流入する電流分 (0.005 A/m²) のみとした。

- ④ 防食電流：385 A
- ⑤ 制御変圧器：入力 200 V, 単相 60 c/s
 出力 60~220 V, 単相 60 c/s
 形式 屋外防水自空冷型
 基数 1 基

本器は、コンクリート基礎の上にアンカー ボルトで固定設置し、周囲に金網柵を設けた。

- ⑥ 降圧変圧器：入力 200 V, 単相 60 c/s
 出力 13-0-13 V, センター・タップ
 形式 埋め込み防水自油冷型
 容量 1.2 kW/基
 基数 7 基

本器は、鋳鋼製格納箱をコンクリート コーピング中に埋設設置し、その中に収納した。

- ⑦ シリコン整流体：整流方式 単相両波方式
 取付個数 4 個/組×7 組
 入 力 13-0-13 V センター

写真-1 制御変圧器

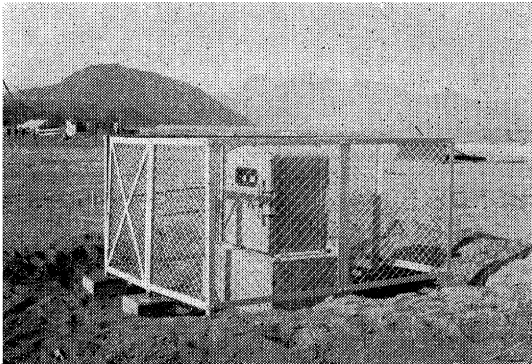


写真-2 降圧変圧器

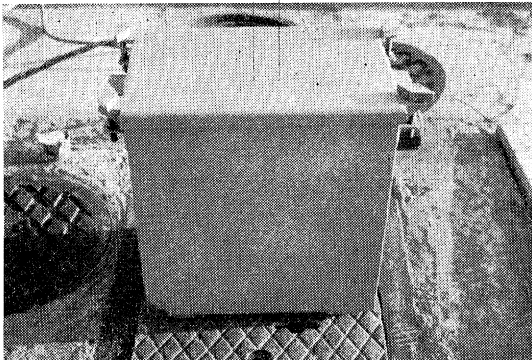
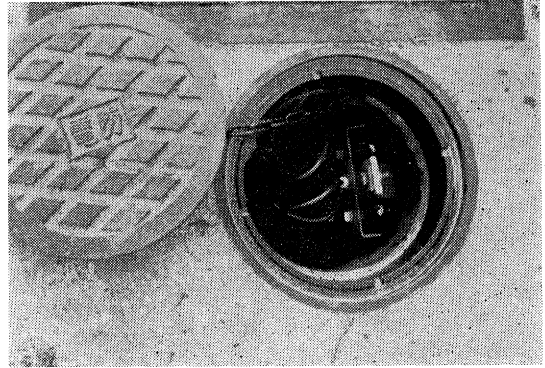


写真-3 シリコン整流体



・タップ

出 力 10 V×60 A 直流

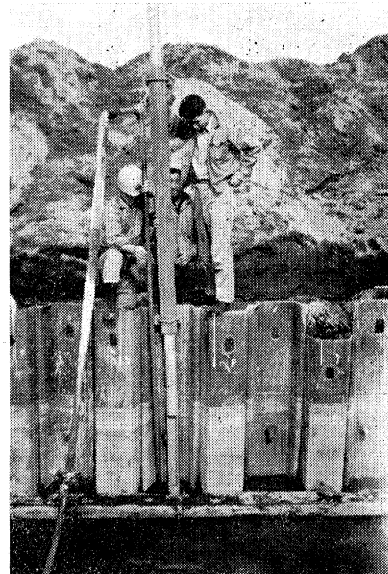
シリコン整流体は、鋳鋼製端子箱を前記降圧変圧器格納箱に隣接して設置し、これに収納した。

- ⑧ 電極装置：材 質 鉛銀合金電極
 形 状 25φ×550 l
 設置方法 つり下げ式
 設置数量 28 本
 発生電流 15 A/本

電極取付装置は 80 A ビニール パイプを主体とし、電極部は 120°、600 mm の開口窓を設け、この窓から防食電流が鋼矢板に流入する構造で、下端は -1.5 m、水面付近は流木等による破損を防ぐため 90 mm 山型鋼で保護してある。

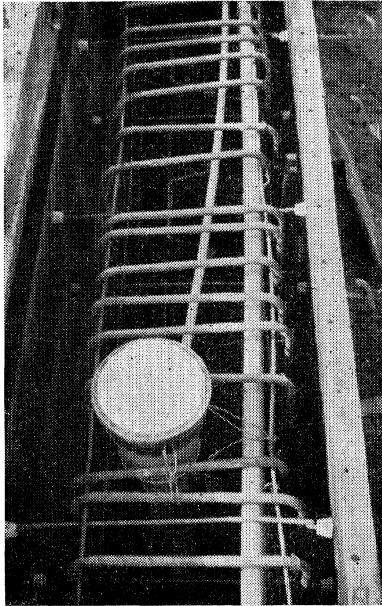
- ⑨ 配線配管工事：制御変圧器と降圧変圧器を結ぶ配線は、14 mm² 2 心 EV ケーブルを使用し、土中部は 1 1/4 in ビニール電線管をコンクリート トラフに納め

写真-4 電極装置設置作業



コンクリートコーピング部は 1/4 in ビニール電線管をコーピングに埋め込み配管しそれぞれ配線した。降圧変圧器より電極への配線は、14 mm² IV電線を 1/2 in ビニール電線管内に配線した。シリコン整流体への配線は、耐熱電線を使用した。結線は圧着端子を用いて完全を期した。

写真-5 端子箱および配管



- ⑩ ボンド工事：鋼矢板相互間の接続ボンドは13 mm 鉄筋を用いて溶接で行なった。
- ⑪ 測定装置：測定基準用電極として亜鉛電極を使用し、降圧変圧器設置位置前の海水中に計7ヵ所設置した。測定回路の配線は、RD ワイヤーを使用し各基準電極と各測定用(-)端子からそれぞれ制御変圧器端子へ接続し、制御変圧器に組込んだ電位計によって鋼矢板岸壁の防食状況が確認できるようにした。
- ⑫ 工 期：工事は岸壁建設工事の鋼矢板打込完了時より着工し、本工事と並行して行ない5ヵ月間の工期であった。
- ⑬ 防食効果：通電直後における岸壁の電位は、電極-電極の中間点において -800~-900 mV (飽和甘汞)を示し、各部とも防食電位に達し完全な防食状態となった。

(2) 鋼杭栈橋 (流電陽極・ALAP 防食方式)

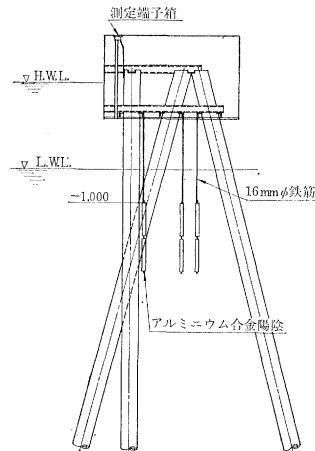
直径 0.5 m、長さ 25.0 m の鋼管杭 55 本を使用した荷役栈橋およびドルフィンの電気防食の内容を示す。

- ④ 防食方式：流電陽極・ALAP 防食方式
- ③ 防食面積：海水中 870 m²
海土中 1 420 m²

- ④ 電流密度：海水中 0.10 A/m²
海土中 0.02 A/m²
- ① 防食電流：117 A
- ⑤ 陽極仕様：材 質 防食用アルミニウム合金
形 状 90×100×1 000 mm
名 称 ALAP・A-60 型
発生電流 0.14 A/m²
取付個数 84 個
耐用年数 約 10 年

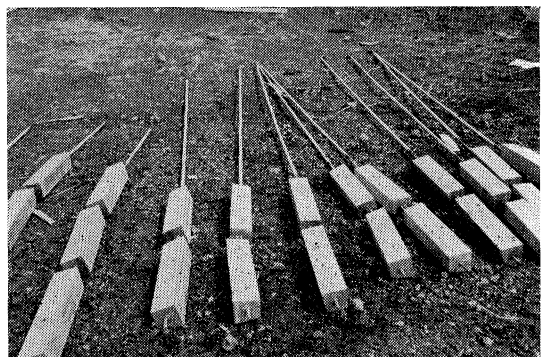
⑥ 取付方法：ALAP の心金に吊下げ用 16 mm 鉄筋を溶接し、構造物と吊下げ鉄筋との接続はL型金具を用いた。

図-7 陽極取付図



③ 防食効果：取付後7日目に順位測定を行ない、栈橋各部とも防食電位を越す -900~-980 mV を確認した。

写真-6 ALAP 陽極



(3) 橋脚基礎杭 (外部電源方式)

海岸ぞいの国道に築造された橋長 102 m、幅員 17.5 m の橋台基礎に用いられた鋼管杭に施工した電気防食装置の内容を示す。

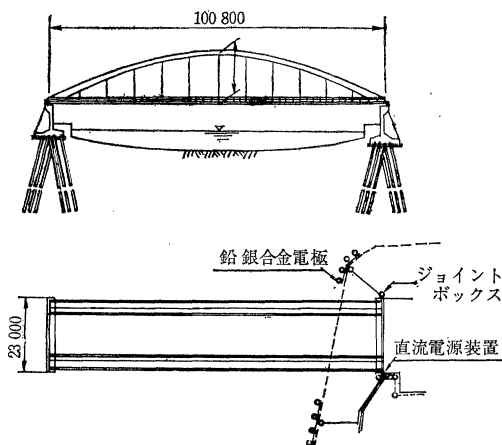
- ① 防食方式：外部電源方式

- ㊤ 防食面積：3 670 m²/基×2 基
- ㊦ 電流密度：12 mA/m²
- ㊧ 防食電流：44 A/基×2 基
- ㊨ 電源装置：出力 36 V×45 A×2 回路

単相全波整流，自空冷型 1 基

電源装置は片岸にのみ設置し，対岸の防食電流もこれから供給した。

図-8 橋脚基礎杭電気防食概要図



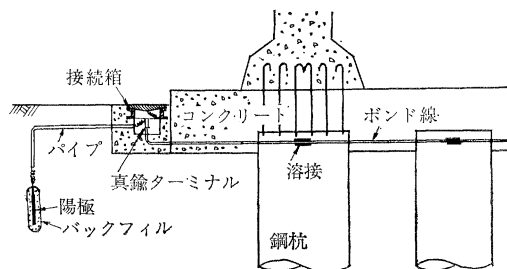
- ㊩ 電極装置：鉛銀合金電極 (25φ×250 l) を 8 本，吊下げ式で片岸に全数を設置した。
- ㊪ 回路構成：右岸，左岸の防食電流は回路を別にしてあるので，電極装置は片岸のみであるが，それぞれ個々に調節できる。
- ㊫ 測定結果：電位測定結果は通電直後ただちに -960 ~ -1 500 mV を示し，良好な防食状態を維持した。

(4) 建物基礎杭 (流電陽極方式)

直径 0.6 m，長さ 30 m の鋼管杭 8 本を使用した市街地ビル基礎杭の電気防食を示す。

- ① 防食方式：流電陽極方式 Mg 合金陽極使用
- ② 防食面積：陸土中 108 m²
- ③ 電流密度：陸土中 8 mA/m²
- ④ 防食電流：0.87 A
- ⑤ 陽極仕様：材 質 防食用マグネシウム合金
形 状 200×200×640 mm
発生電流 42 mA/個
設置数量 20 個
耐用年数 20 年
- ⑥ 施工概要：鋼杭打込み 場所の比抵抗は 3 000 Ω-

図-9



cmであったため，Mg 合金陽極による流電陽極法を採用した。陽極はベントナイト 60%，芒硝 30%，石膏 10% の割合で混合したバックフィルを布袋に充填して設置した。

- ㊬ 測定結果：電位測定結果は -800 ~ -1 240 mV で良好な成績であった。

(5) 地下埋設管

管径 900 mm，延長約 20 km の工業用水送水管に電食防止対策として選択排流器を設置した内容を示す。

この埋設管は取水所側付近で私鉄電気鉄道のレールを横断し，これと 150 m ほど平行している。管路敷設後 2 年間で 2 回のろう水事故が生じた。原因は，状況から判断して電食事故と推定され，詳細な調査を実施しこの結果にもとづいて排流器を設置した。

排流器は 150 A 型シリコン排流器を使用し，排流電流調整用抵抗器を組合せ，排流電流の調整を行ない，管路の電食を解消しあわせて防食を行なった。

排流器の動作状況は，最大排流電流 120 A，平均 30 A で，設置前は管路の一部は +750 mV と非常に貴な電位を示していたが，設置後はこれを完全に解消し，平均排流電流時には各部とも防食電位以下となった。

排流電流のみで防食効果が十分でないとき，あるいは迷走電流のない地域での埋設管の防食は Mg 合金，Al 合金による流電陽極法，または外部電源によって完全に腐食を防止し得ることはもちろんである。

あとがき

以上，土木工事に関連の深い電気防食について概要をのべたが，土木工事において鋼材を使用するにあたり，腐食の問題の解決にいくぶんなりと参考になれば幸いです。

お こと わ り

先月号より始まった実用講座「シールド工法」は著者病気のため今月は登載を見あわせましたのでよろしくご了承下さい。

【編集部】

試験機紹介のページ

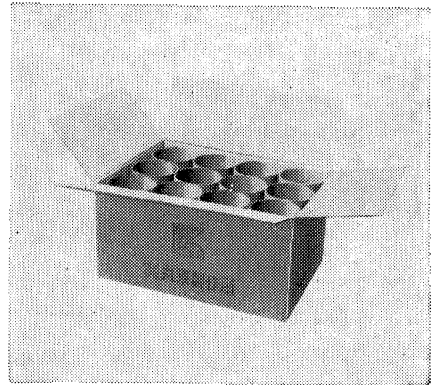


パップモールド (特殊紙製型枠)

Papmold CE-77 実用新案出願中

〔コンクリート圧縮強度試験用円柱状型枠〕

パップモールド(特殊紙製型枠)は1回限り使用の供試体成形型枠です。その廉価で、軽量で取扱い易く、能率的なことなど、従来の鉄製型枠の追従できない数多くの利点があります。しかし今日までどのような文献を調べてみましても紙製型枠が良いと記されているものはありません。特にコンクリート・マニュアル(1963年度第7版)にも『カードボードあるいは紙製型枠はコンクリートのコントロールに対して供試体製作に使用すべきでない、実験室や現場での試験の結果は低い圧縮強度を出す……』と記載されております。それにもかゝらず今日米国では一般に研究用や品質管理用に使用されておりますが、やはり強度は幾分小さくでるようです。この強度減少の原因は種々論ぜられているようですが、弊社におきましては、フレッシュ・コンクリートの各性質を検討し、それにあう紙質を調べ、今日まで強度減少の原因と指摘されている種々の項目に対しあるていど合理的になるようにし、又外国の製品の検討等できうる限りの調査研究をして製作に踏切ったものでありますので、自信を持っておすすめできると自負しております。



パップモールド(1ダースケース入り)

パップモールドは(今日までの試験結果)圧縮強度の減少のみられない特殊紙製型枠です。

パップモールドの特徴

- 経済的である……………単価が鉄製型枠の1/2位です。
- 軽量である……………1本の重量は300グラム以下です。(15φ×30cmの場合)
- 能率的である……………型枠の清掃・組立が不要です。持って行ってすぐコンクリート詰めができます。脱型はラセン状に巻いてある紙と底板を剥がせばよいので非常に簡単です。
- 供試体の保護ができる……………現場よりの運搬の際モールド付のまま運べますので、衝撃からの保護にもなり、又現地養生も構造物と同じ条件で行えます。パップモールドを使用して供試体を製作した場合、キャッピングは底面にも行なわなければなりません。この点が一寸手数が掛りますが、その他には何等余分の手数を要しません。



パップモールド成形供試体にキャッピングをしているところ(ビニール紙使用)

キャッピング用押板に使用する紙にビニール紙を使用しては如何。
J I S A 1132 4・4・2にキャッピングをする際『押板にセメントペーストが固着するのを防ぐために押板の下面に油を塗るか、丈夫な薄紙をはさむ』と明記されておりますが、油は押し付け中に逃げてガラス板等にペーストが固着することもありますので、やはり紙類を添えて使用するのが宜しいと思います。その紙については和紙とかタイプ用紙とかトレーシングペーパーが使用されておりますが、弊社の研究室では昨年来薄いビニール紙を使用しております。使用の結果が大変具合良く思いましたのでお知らせします。仕上り面もよく、紙の如く水張りを要せず墨の乗り具合もよく鏡の面の様になり、現在のところ欠点を見出せません。お知らせまで。

株式会社 丸東製作所

本 社・東京都江東区深川白河町2の7
電話 東京(642) 5 1 2 1代表
京都出張所・電話 京都(84) 7 9 9 2
北海道出張所・電話 札幌(23) 0 4 0 9