

# さび

143



# さ び 第 143 号

## 目 次

ご挨拶 .....	1
日本防蝕工業株式会社 代表取締役社長	中村 泰造
コンクリート中鉄筋電気防食用新キャプロンコート方式の紹介 .....	2
技術研究所	山本 悟
広域営業部	仲岡 宏樹
	富沢 茂夫
犠牲陽極における非接触電流計測法の開発と検証 .....	7
技術研究所	畑井 洋一郎
東京支店	福田 敬祐
東京工業大学情報理工学研究科	天谷 賢治
	滝本 修二

日本防蝕工業株式会社「さび」編集室

平成 22 年 1 月 発行 (非売品)

©2010 The Nippon Corrosion Engineering Co., Ltd.

## ご挨拶



日本防蝕工業株式会社

代表取締役社長 中村泰造

皆様方におかれましては、益々ご健勝のこととお慶び申し上げます。

私は、この度取締役社長を拝命し、昨年12月11日に就任いたしました。

当社技術情報紙『さび』は、昭和34年7月発行以来第143号を迎えることが出来ましたのも、皆様方のご支援の賜物と厚く感謝を申し上げます。

さて、昨年度は、一昨年のサブプライムローンによる経済不況が全事業に亘り、長いトンネルから、脱出出来ない状態にありました。また半世紀続いた与野党の政権交代と、かつてない変動の年となりました。当社を取巻く環境も設備投資の低迷、公共投資の洗い直し等国内外から直接、間接的にも厳しい影響がありましたが、お客様のご理解と社員一同の努力によりこの局面を何とか乗り切ることが出来ました。

ご愛顧頂いている皆様にご心から感謝を申し上げる次第でございます。

当社は、ISOの品質方針として、3項目を掲げております。①QMSの効果的運用により、信頼される製品の提供と、顧客満足の向上に努めます。②要員の教育・訓練の充実を計り、QMSの継続的改善を推進します。③当社の活動に関連する法令・規則及び、顧客要求を遵守します。

今回本誌にご紹介します2件の案件につきましては、施工法の新分野に1件、メンテナンス関連に1件であります。

### ・コンクリート中鉄筋電気防食用新キャプロンコート方式の紹介

近年コンクリート中の鉄筋腐食がクローズアップされ、海洋環境だけでなく、河川の橋、プラントの基礎など構造物の延命策として、電気防食法が採用されつつあります。当社工法はチタントレイ方式が既に完成しており、新たにキャプロンコート方式の開発により、今後環境の相違、コンクリート劣化過程等に対応した防食方式の選択が可能となりました。

### ・犠牲陽極における非接触電流計測法の開発と検証

電気防食装置のメンテナンスは、対象施設が健全な状態にあるかの確認で最も重要な検証であり、今まで非接触による計測方法はなく、画期的方法を実用化しました。従来のメンテナンスよりも、コスト面だけでなく、環境にも優しい方法として注目されております。

また、製品紹介としましては、船舶用海水電解防汚装置として45年以上前から約3000台以上の販売実績の上に、更なる技術改良と応用を行い、①臨海プラント工場向け海水ライン防汚装置、および②水産加工場（魚市場）向け海水電解二次殺菌装置として幅広く製品展開しております。

電気防食法は、重要な施設の延命対策として最も効果のある確立した技術であります。

当社は、施設の保全対策を通じて社会に貢献していく所存でありますので、今後ともご支援、ご鞭撻宜しくお願い申し上げます。

# コンクリート中鉄筋電気防食用新キャプロンコート®方式の紹介

日本防蝕工業株式会社 技術研究所 山本 悟  
〃 広域営業部 仲岡 宏樹  
〃 広域営業部 富沢 茂夫

## 1. はじめに

現在、我が国では栈橋、鉄道橋、道路橋などの社会資本が充実し、すでにこれらの維持管理の時代に入っている。これらコンクリート構造物の内、沿岸に建造されたもの、海砂を使用したもの、さらには融雪剤が散布されるものは塩害によって劣化する場合がある。このような構造物の補修工法として電気防食工法が普及している。コンクリート構造物の電気化学的防食工法研究会(CP工法研究会)の集計によれば、我が国の施工実績は2008年までに約21万㎡(382件)、その内、当社の施工実績は約2.5万㎡(21件)である。電気防食の方式は、当社が自社開発した「チタントレイ方式」および「キャプロンコート方式」ならびに日本エルガード協会の「チタンリボンメッシュ方式」、「チタンメッシュ方式」などである。この内「キャプロンコート方式」は他の方式のように40年間に及ぶ耐久性が期待できないこと、および陽極材である導電性塗料が生産中止になったことからこの10年間は適用しなかった。しかし期待寿命が20年間程度で、かつコストが廉価な方式のニーズが高いことから当社は2008年4月から新キャプロンコートの研究開発を再開した。その結果、従来よりも優れた方式が開発できたので本報で紹介する。

## 2. 塩害によるコンクリート構造物の劣化

コンクリート中の鋼材はセメントの高アルカリ(pH12.5~pH13.5)によってその表面に保護性の不動態皮膜を形成するので腐食しない。このことは、ステンレス鋼が中性環境においても不動態被膜によって保護され、腐食しないことと同じである。しかし、塩害環境ではコンクリート中に浸透した塩化物イオンCl<sup>-</sup>濃度が発錆限界を超えると不動態皮膜が破壊されて鋼材が腐食する。腐食生成物はさび層を形成し、その体積膨張による圧力によって周囲のコンクリートを破壊する。このように鋼材の腐食によって構造物の性能が低下することを塩害と呼んでいる。鉄筋の腐食程度と構造物の劣化過程の概念図をキャプロンコート方式、チタントレイ方式の適用範囲と併せて図1に示す。

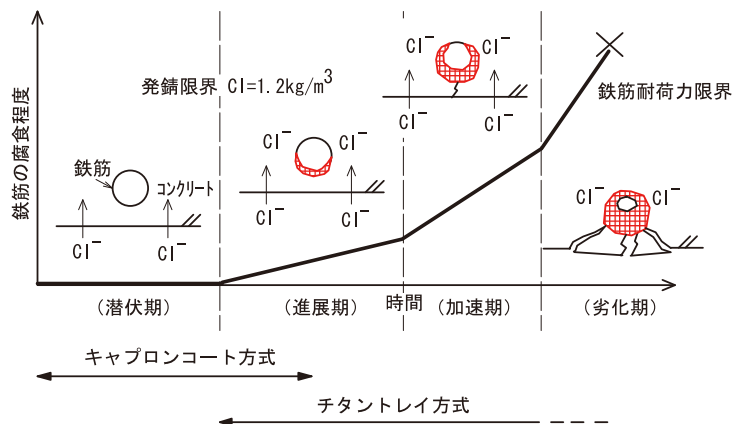


図1 鉄筋の腐食程度とコンクリート構造物劣化過程の概念図

### 3. 電気防食の概要

電気防食は、コンクリート面に耐久性のある陽極を設置しこれに直流電源のプラス極を、マイナス極を鉄筋に接続してコンクリート面積当たり 5～30mA/m<sup>2</sup>の微弱な電流を鉄筋表面に流し続け、鋼材の電位を卑（マイナス方向に低く）に保持することによって鉄筋の腐食を防止するものである。このように直流電源装置を使用する方式は「外部電源方式」と呼ばれ、コンクリートの電気抵抗に依らず適正な防食電流を供給できるという特長がある。また、電気防食の効果をモニタリングするため、照合電極を鉄筋近傍に設置する。照合電極としては、当社が1989年に開発した「鉛照合電極」が信頼性の高さから我が国で数多く使用されている。

### 4. 新キャプロンコート方式の開発

#### 4. 1 キャプロンコート方式の概要

キャプロンコート方式の概要を図2に示す。コンクリート面に形成した溝（深さ 5mm×幅 10mm）内に一次陽極である白金チタン線を固定し、これを導電性パテで埋める。導電性パテが硬化後に導電性塗料を防食対象全面に吹き付けて二次陽極とする。仕上げにトップコートを塗布する。直流電源装置からの防食電流は、一次陽極→導電性パテ→導電性塗料→コンクリート→鉄筋表面へと流入し、鉄筋を防食する。

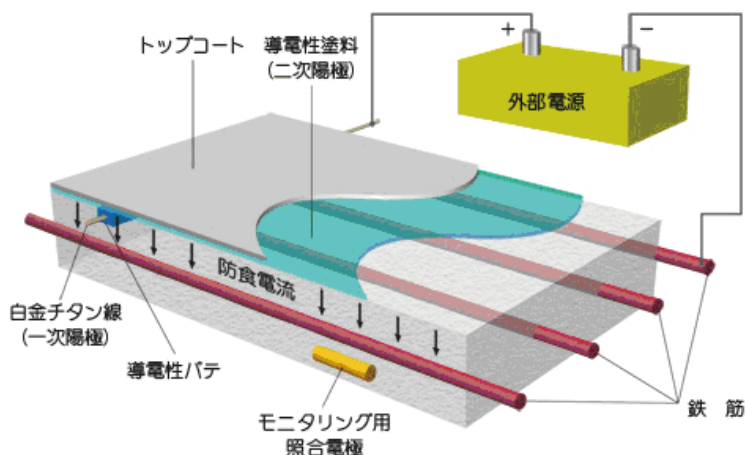


図2 キャプロンコート方式の概要図

出典：GP 工法研究会ホームページ

<http://www.cp-ken.jp/koho04.html>

#### 4. 2 新キャプロンコート方式の開発目標

以下に、新キャプロンコート方式の開発目標を示す。

- 1) 材料は有害物質を含まず、環境負荷の低い水性塗料系とする。
- 2) 防食電流密度が 10mA/m<sup>2</sup> 以下で、10～20 年間の耐久性能を有すること。  
ここで、耐久性能とは①所要の電流を流せること、②顧客が要求した美観を維持できることである。
- 3) コストが他の電気防食方式よりも低いこと。
- 4) 供試体試験において電流密度 100mA/m<sup>2</sup>×16 週間の通電後に、以下の特性を満足すること。  
①導電塗膜の電気抵抗は、10Ω/25mm 以下  
②塗膜の付着力は、通電後に 0.1N/mm<sup>2</sup> 以上（参考：通電前は 1N/mm<sup>2</sup> 以上）

#### 4. 3 試験方法

旧導電性塗料 K、新導電性塗料 S について小型のモルタル供試体を用いて性能試験を行った。

##### a.モルタル供試体の配合

普通ポルトランドセメント：砂：水 = 1：3：0.5 (Cl を 5kg/m<sup>3</sup> 含む)

供試体表面は供試前に二酸化炭素で深さ 10mm 程度を中性化した。

##### b.寸法

幅 120×長さ 160×厚さ 40mm

c. 塗布方法：ヘラで 1mm 厚に塗布（乾燥前=1mm、乾燥後=0.8mm）

d. 暴露方法：乾燥/湿布を約 1 週間ごとに繰り返した

e. 通電電流密度：加速試験として 100mA/m<sup>2</sup>

#### 4. 4 試験結果

##### (1)塗膜抵抗

旧導電性塗料 K および新導電性塗料 S の塗膜抵抗（電気抵抗）の経時変化を図 3 に示す。旧導電性塗料 K の塗膜抵抗は初期 6~9Ω/25mm から 20,000Ω/25mm 以上まで上昇した。また、塗膜抵抗は乾燥時に減少、湿布時に増加した。一方、新導電性塗料 S は 1.5~4.9Ω/25mm の範囲で低く安定した値を示した。このことから、新導電性塗料 S は導電性に優れていることが分かった。導電性が安定すると防食電流の偏りが少なくなるので導電性塗膜の局所的な劣化防止が期待できる。

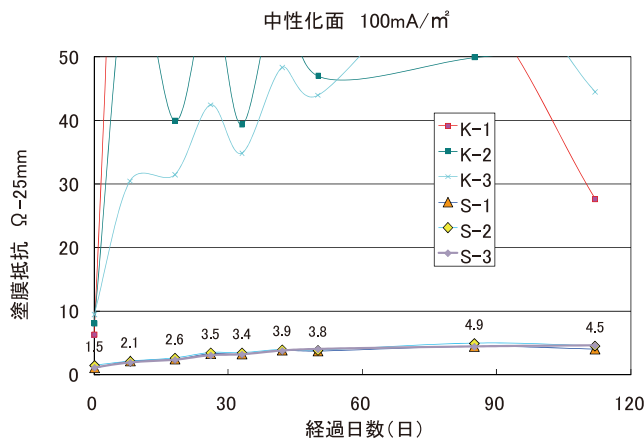


図 3 塗膜抵抗の測定結果

##### (2)付着力

付着力の試験結果を表 1 に示す。旧導電性塗料 K の付着力は 0 または 0.10 N/mm<sup>2</sup> であったのに対し新導電性塗料 S の付着力は 0.25 N/mm<sup>2</sup> であり、目標値の 0.1 N/mm<sup>2</sup> 以上の値を示したことから十分な付着力を維持することが分かった。

表 1 導電性塗膜の付着力測定結果

導電性塗料 No.	付着力 (N/mm <sup>2</sup> )
K-1	0.0
K-2	0.10
S-1	0.25
S-2	0.25



## 5. 新キャプロンコート方式の実施工

新キャプロンコート方式を実橋に適用し、施工性および防食性能を確認した。以下にその概要を述べる。

### 5. 1 施工方法

- a. 施工対象：道路橋  
PC 桁の下フランジ部
- b. 施工面積：73 m<sup>2</sup>
- c. 施工時期：2009年6月
- d. 施工手順：図4に施工手順を示す

### 5. 2 実施工の結果

施工状況を写真1～写真6に示す。導電性塗料の吹き付けはリシンガンで行った結果、塗料のダレやリバウンドなどは少なく、容易に効率よく施工できた。また、トップコートはローラで塗布できたので、飛散防止のための養生シートが省け、短工期で施工できた。

塗膜の電気抵抗を測定した結果、塗膜厚が1.5mm程度で1Ω/25mm未滿の低い値を示し、実施工に於いても良好な導電性塗膜を形成できた。

また、通電電流を段階的に上昇させて分極試験を行った結果、合計4個所の照合電極取付位置において2～4mA/m<sup>2</sup>の低い電流密度で100mV以上の分極量が得られ、ほぼ均一な防食電流が供給できることが確認できた。

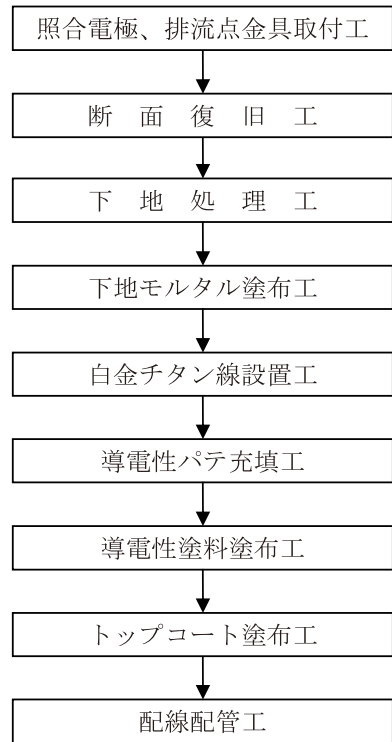


図4 キャプロンコート方式の施工手順



写真1 鉛照合電極（青色）および排流点金具取付状況



写真2 一次陽極（白金チタン線）取付状況



写真3 導電性パテ（黒色）を  
溝内に充填



写真4 導電性塗料（黒色）の  
吹き付け作業状況



写真5 トップコート（白色）の  
塗布状況



写真6 施工完了  
下フランジ（白色）部

## 6. まとめ

コンクリート中鉄筋電気防食用新キャプロンコート方式を新たに開発し、供試体試験ならびに実施工を行った結果、新キャプロンコート方式は塗膜の導電性および付着力に優れ、さらに施工性にも優れていることが分かった。今後は、劣化過程の「潜伏期」および「進展期」のコンクリート構造物に適用されることが期待できる。

以上



# 犠牲陽極における非接触電流計測法の開発と検証

日本防蝕工業株式会社 技術研究所 畑井 洋一郎  
東京支店 福田 敬祐  
東京工業大学 情報理工学研究科 天谷 賢治  
滝本 修二

## 1. はじめに

昨今、港湾施設の適切な維持管理を目的とした新しい防食モニタリング方式の必要性が高まっている。当社では東京工業大学が発明した『対称ポテンシャル法に基づく非接触による犠牲陽極の出力電流計測法』に着目し、実用化するために種々の検証を行った。本計測法の特徴は、犠牲陽極周辺に付着する海洋生物等の環境に触れることなく犠牲陽極の発生電流を知ることができる。本報では、この電流計測法の理論および検証結果を以下に説明する。

## 2. 港湾施設における維持管理の現状

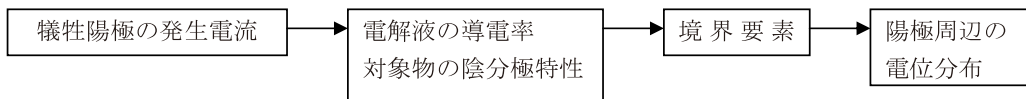
電気防食が施されている港湾施設の維持管理法は、気中から照合電極を吊下げた電位計測により鋼材の防食状態の良否を調べる方法が一般的である。また、ダイバーによる犠牲陽極の残存寸法計測と使用期間をもとに、平均陽極出力電流と陽極残寿命の推定計算をしている。この計測法ではダイバーによる海洋生物除去が環境汚染となるとともに、ダイバーの水中作業条件による制約で調査費が増加する。他の計測法として電流測定用シャント抵抗付き犠牲陽極を取付け電圧を測定することで出力電流を評価する例もあるが、工事費が高く施工例は少ない。

## 3. 非接触電流計測法

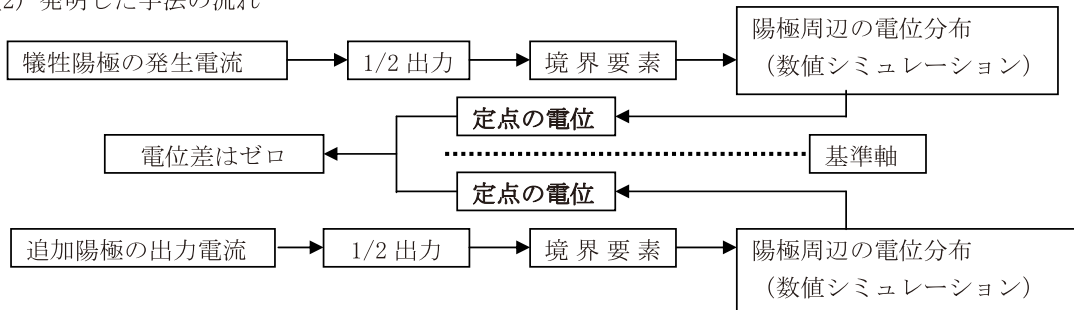
### 3.1 概要

本電流計測法では、計測対象の犠牲陽極の近傍に電流制御可能な電極を新たに設置し、この追加電極に電流を印加することで、犠牲陽極周辺に対称な電位分布が出来る。この時の追加電極に印加した電流値から犠牲陽極の発生電流量を同定する。本手法の有効性を検証するため、数値シミュレーションにより本手法の解析を行った。解析手法には、腐食防食解析に適している境界要素法を用いる。この解析をフローチャートでは下記のようになる。

#### (1) 一般的な解析の流れ



#### (2) 発明した手法の流れ



### 3.2 鋼管杭への本手法の適用例

#### (1) 条件設定

ここでは説明のため一般的な海洋構造物に使用されている鋼管杭（円筒型支柱）について考える。図1に鋼管杭への犠牲陽極の配置図を示す。図1(a)は犠牲陽極と杭の全体図を表している。図1(b)は、図1(a)のA-A断面における断面図を表している。後述する提案手法の説明では、図1(b)のような断面図を使用する。

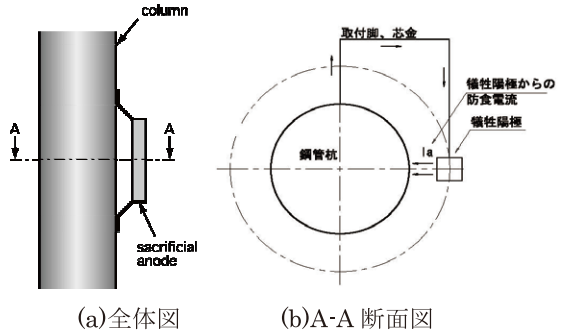


図1 犠牲陽極の配置図

今回の条件は、図1の犠牲陽極本体、芯金又は取付け脚に特別な加工を行うことなく、犠牲陽極から鋼管杭に流れる防食電流量  $I_a$  を同定し、犠牲陽極の発生電流を検出することとした。

#### (2) 手法説明

犠牲陽極から角度  $\theta$  離れた場所に追加電極1、犠牲陽極の近傍に追加電極2を配置する。配置例を図2に示す。追加電極1を陽極側、追加電極2を陰極側とし電流  $I_a$  を流した。この電流量  $I_a$  を徐々に増加させていき、 $I_a=2I_{op}$  が成り立った状態について考える。この場合、犠牲陽極の発生電流  $I_a$  と追加電極2の電流の和は、追加電極1から発生する電流量と等しくなる。

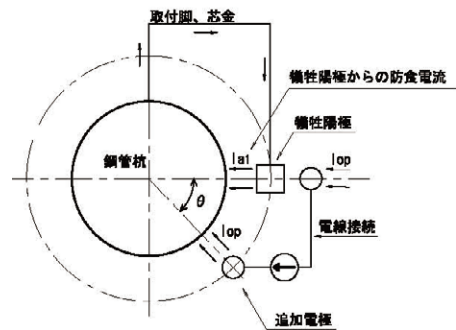


図2 追加電極の配置図

また、各電極周辺の電位分布は、電極間の中心を境に対称となる。

ここで、電極間の中心から等距離の位置に参照電極を配置した場合、両電極間の電位差はゼロとなる。この性質より、参照電極間の電位差がゼロになるように  $I_{op}$  を制御することで、 $I_a$  の値を  $I_{op}$  より知ることができる。

#### (3) 電位分布の解析

手法の有効性を検証するため電位分布の解析を境界要素法にて行った。計測範囲、基準線、追加電極および参照電極の配置例を図3に示す。

図4は追加電極がない状態での電位分布を示す。

横軸は基準線を0度とした各計測点の角度、縦軸は電位を示す。基準線から反時計回り方向に存在する領域の電位分布を実線で、時計回り方向の領域の電位分布を破線で表している。

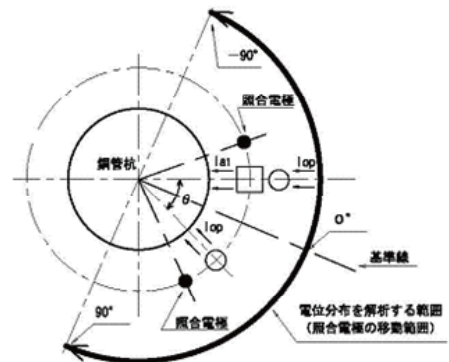


図3 電位分布の解析範囲

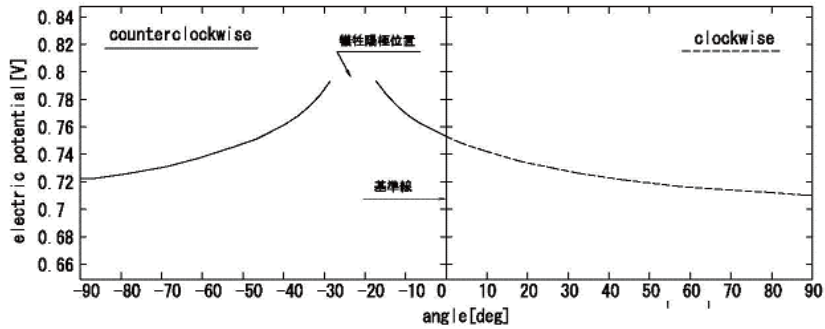


図4 追加電極がない状態での電位分布

追加陽極から任意の電流を流した状態での電位分布を図5に示す。図6は図5を基準線で折り返し重ねた図である。各電極位置の出力電流が平衡状態( $I_a=2I_{op}$  が成り立った状態)になった場合、電極近傍を除いた領域で電位分布が基準線を中心に対称となっていることが確認できる。

従って、基準線から等距離の位置に参照電極を配置した場合、参照電極間の電位差がゼロになることを示している。この性質より、参照電極間の電位差がゼロになるように  $I_{op}$  を制御することで、 $I_a$  の値を  $I_{op}$  より知ることができる。

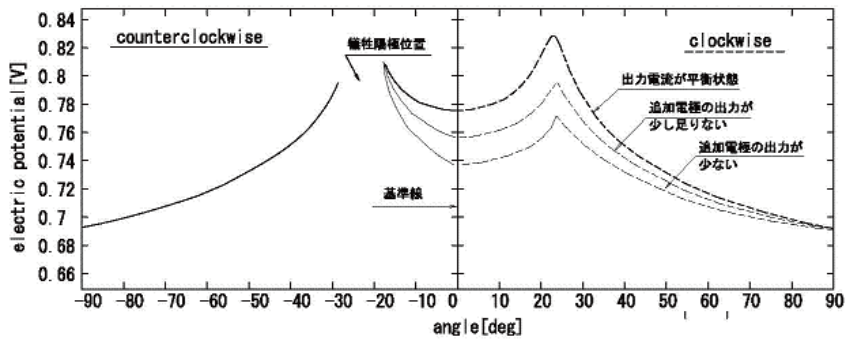
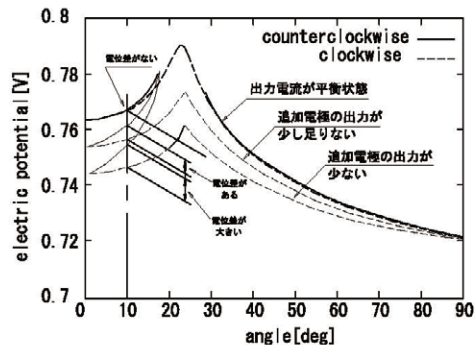


図5 追加電極から任意の電流を流した状態での電位分布

図6 追加電極から電流を流した時の電位差の変化  
(図5を基準線で折り返し重ねた図である。)



#### 4. 実証実験

##### 4.1 実験概要

本手法の実証実験を実環境の犠牲陽極により実施した。図7に使用した犠牲陽極の概形図を示す。

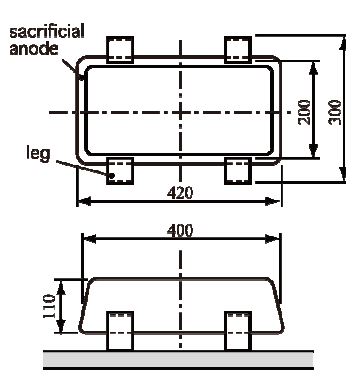


図7 犠牲陽極の概形図

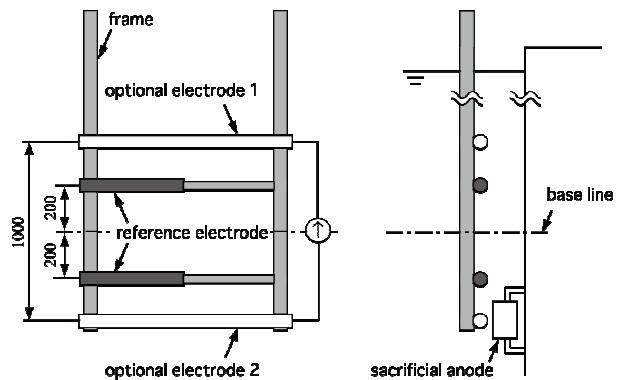


図8 電流検出部の概形図

図7の犠牲陽極に対して、追加電極および参照電極を配置する。図8に電流検出部の概形図を示す。図8に示すように、各追加電極と参照電極はフレームに固定させた。追加電極1と追加電極2は電源を介して接続されており、基準線から200 [mm]の位置にそれぞれ参照電極を配置させた。追加電極1にはアルミニウム製パイプ、追加電極2には銅製パイプを使用した。参照電極間の電位差がゼロとなるように電源を制御し、そのときに流れる電流量から犠牲陽極の発生電流量を同定した。

今回の実験では電流検出部の設置をダイバーに頼らずに行った。そのため、図8に示すように気中から電流検出部を降ろし、追加電極2が犠牲陽極上に配置される位置で装置を固定した。追加電極2が犠牲陽極上に正確に配置されているか確認するために水中カメラを利用した。



写真1 電流検出部外観



写真2 犠牲陽極上に配置された電流検出部（水中写真）

## 4.2 実験結果

図9に参照電極間の電位差の経時変化を示す。横軸は計測時間、縦軸は参照電極間の電位差を表している。図9に示すように、参照電極間の電位差ゼロの近傍を往復するように電源を制御し計測を行った。このとき追加電極間に流れる電流値と参照電極間の電位差との関係をプロットしたものを図10に示す。

図10より、両データ間には非常に強い相関があることが確認できる。回帰直線から、直線の切片を平衡状態(参照電極間の電位差ゼロ)での追加電極間に流れる電流量  $I_{op}$  とする。

図10の回帰直線式より、 $I_{op}=0.0251[A]$ 、すなわち犠牲陽極の発生電流量は  $I_a=2I_{op}=0.0502[A]$  と同定される。

同様の計測を3回行い、それぞれ発生電流量を同定した結果ほぼ同じ値を示した。また、この同定値はあらかじめ目視による犠牲陽極の残存量計測結果から推測した発生電流量よりも若干小さな値とはなっていたが、妥当な数値であると言える。

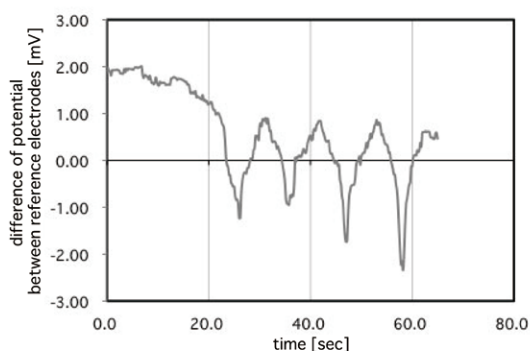


図9 参照電極間電位差の推移

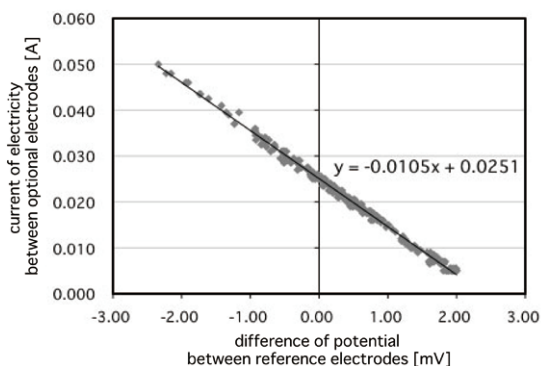


図10 参照電極間電位差と追加電極間に流れる電流の関係



写真3  
電流表示計器部外観  
(型式：TASK-001)

## 5. まとめ

本電流計測法は、数値解析および実証実験の結果、非接触で環境を壊さず短時間で計測可能な実用的手法であり、電気防食が施されている港湾施設の維持管理法に十分有効であることを確認した。

— 以上 —

<参考文献> 天谷 賢治、滝本 修二、畑井 洋一郎：材料と環境 2009  
『犠牲陽極における発生電流量の非接触計測手法の開発と検証』



## 臨海プラント海水ライン防汚装置 省エネ海水電解防汚装置：SP型

臨海プラント工場等の海水ライン防汚を目的とした海水電解装置は大電流で電解するため設備投資費用が高く電力消費量も大きい等の問題がありました。

日本防蝕工業(株)は、およそ半世紀に亘り海水電解方式の海洋生物付着防止装置を2000基以上製造、販売してきた実績のもと、初期費用を抑え低ランニングコストを実現した省エネ海水電解防汚装置をご提供します。



SP06-KH型「塩素発生量：10Kg/h」

### 電解槽

SP06KA(塩素発生量：1.25kg/h)×8槽

設置寸法：

180W×90D×220H(cm)

「SP06KA 重量：20kg/樹脂製槽」

「33kg/金属製槽」

### 電源装置

電力消費量：53KVA

設置寸法：150W×90D×190H(cm)

重量：1,100kg

### 省エネ海水電解防汚装置：SP型の特徴（従来品との比較）

#### 初期設置費用：

##### 「コンパクト」

電源装置、電解槽の小型化により搬入、設置場所が従来に比べ大幅改善されております。

##### 「配線工事」

電解電流を従来品と比較した場合、最小で1/20になるため電力配線系統の設置費用が安価です。

#### ランニングコスト：

##### 「メンテナンス」

従来品の海水電解システムは定期的に電解槽を分解清掃する必要がありましたが、SP型システムは自社製自動洗浄システムを標準装備しているので基本的にメンテナンスフリー★であります。

★：ただし、当社立会による点検確認を2年程度を目処にご推奨致します。

##### 「電力費用」

電源装置の変換効率が高く従来品比較で電力費用の約**35%低減**を実現しています。

例：塩素発生量10kg/hの電力使用量は従来82KVAでしたが本装置は53KVAで年間電力費用換算すると約**400万円**低減できます。(16円/kWh換算；当社比)

HACCP 対応

# セサイルガード® Jr II

## 海水電解二次殺菌装置

セサイルガードは、水産加工工場や魚市場で使用する海水を電気分解し、生成させた次亜塩素酸で海水を殺菌することによって水産物の衛生管理を向上させる装置です。従来の紫外線タイプの装置では、海水自体は殺菌されても当該作業場の床や使用する器具等の殺菌については十分でない場合があります。

この対応策として「海水電解装置 セサイルガード Jr II」装置が開発されました。海水電解の電解レベルを上げて処理した海水で床や器具等を洗浄することにより、積極的な殺菌効果を得ることができる装置です。

設置工事も必要とせず、当該作業場の端末海水蛇口にホースをつなぐことで使用が可能で、運転方法も家電製品の感覚で簡単にご使用いただけます。

### 衛生管理のグレードアップ

通常海水を電気分解して強力な殺菌力を付与します。  
水産作業場の品質管理レベルが向上します。

### 床も使用器具も積極的に殺菌します。

作業場床面・魚箱の洗浄・殺菌。  
ベルトコンベアー・選別機の洗浄・殺菌。  
陳列台・陳列シートの洗浄・殺菌。

### 安価なコスト・簡易な運用

海水配管の蛇口に接続するだけで使用できます。  
設置工事が不要です。  
簡単に移動が出来ます。



## 全国を網羅するサービスネットワーク

---

- 北海道地区 ●北海道支店  
〒060-0807 札幌市北区北七条西 1-1-2 (SE 山京ビル)  
TEL (011) 736-6591 FAX (011) 736-6593
- 東北地区 ●東北支店  
〒980-0804 仙台市青葉区大町 1-1-8 (第三青葉ビル)  
TEL (022) 264-5511 FAX (022) 265-6506
- 関東甲信越地区 ◎本社  
〒144-8555 東京都大田区南蒲田 1-21-12 (昭和ビル)  
TEL (03) 3737-8400 FAX (03) 3737-8479
- 広域営業部 (本社内)  
TEL (03) 3737-8441 FAX (03) 3737-8458
- 東京支店 (本社内)  
TEL (03) 3737-8450 FAX (03) 3737-8458
- 千葉営業所  
〒260-0834 千葉市中央区今井 1-20-1 (Y's21 ビル)  
TEL (043) 263-2118 FAX (043) 263-2558
- 新潟営業所  
〒950-0086 新潟市中央区花園 2-1-16 (三和ビル)  
TEL (025) 244-0911 FAX (025) 247-6030
- 中部地区 ●名古屋支店  
〒464-0075 名古屋市千種区内山 1-10-10  
TEL (052) 735-3481 FAX (052) 735-3480
- 四日市営業所  
〒510-0093 四日市市本町 1-1 (服部ビル)  
TEL (059) 351-7163 FAX (059) 353-8599
- 関西地区 ●大阪支店  
〒530-6004 大阪市北区天満橋 1-8-30 (OAP タワー)  
TEL (06) 6356-9800 FAX (06) 6356-9820
- 神戸営業所  
〒651-0085 神戸市中央区八幡通 4-1-38 (東洋ビル 701 号室)  
TEL (078) 242-2535 FAX (078) 242-5426
- 本四営業所  
〒700-0818 岡山市北区暮山町 4-5 (岡山繊維会館)  
TEL (086) 227-0280 FAX (086) 235-4450
- 中国地区 ●中国支店  
〒730-0051 広島市中区大手町 4-6-24 (重岡ビル)  
TEL (082) 243-2720 FAX (082) 248-2364
- 徳山営業所  
〒745-0073 周南市代々木通り 1-30 (山陽ビル)  
TEL (0834) 31-3762 FAX (0834) 31-3791
- 福山営業所  
〒721-0931 福山市鋼管町 1 番地  
JFE スチール (株) 西日本製鉄所 (福山地区) 作業所内  
TEL (084) 941-2254 FAX (084) 943-3680
- 九州地区 ●九州支店  
〒810-0013 福岡市中央区大宮 1-4-34 (五常物産ビル)  
TEL (092) 523-8001 FAX (092) 523-8002
- 沖縄営業所  
〒900-0006 那覇市おもろまち 4-10-18 (高田新都心マンション)  
TEL (098) 862-0226 FAX (098) 864-2383