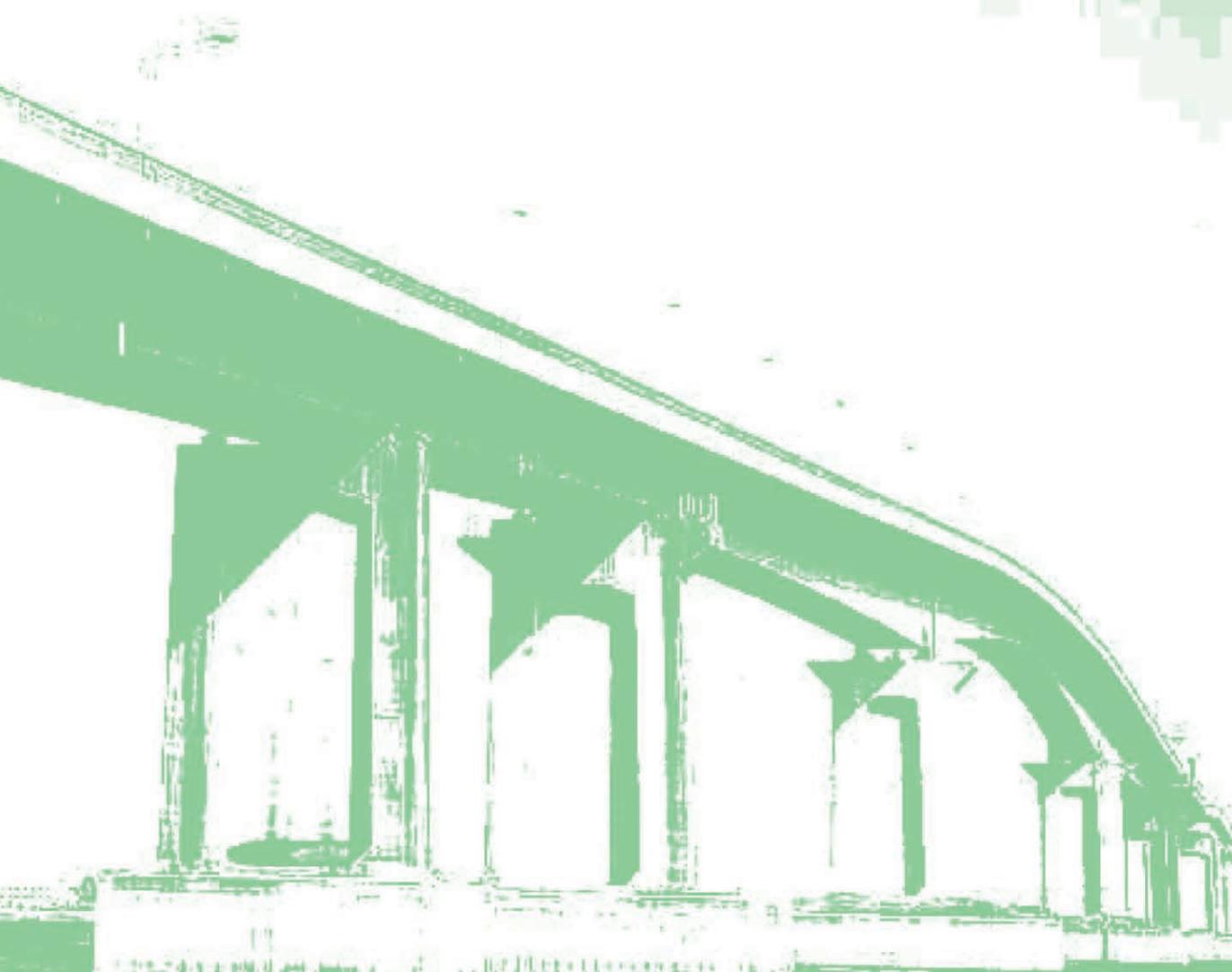


# さび

145



日本防蝕工業株式会社

# さ び 第 145 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	
プローブ電流制御型整流器の紹介 .....	2
日本防蝕工業株式会社 東京支店第二技術部 大西 良和	
干満帯にあるコンクリート部材の電気防食効果におよぼす流電陽極の影響 .....	7
に関する研究	
日本防蝕工業株式会社 技術研究所 山本 悟	
清水建設株式会社 関西事業本部大阪支店 上野 萌	
株式会社ピーエス 技術本部技術部 石井 浩司	
早稲田大学 理工学部社会環境工学科 教授 関 博	

日本防蝕工業株式会社「さび」編集室

平成 24 年 1 月 発行 (非売品)

©2012 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。

昨年は、国内観測史上最大の東日本大震災に見舞われ、さらに新潟・福島の記事的な豪雨と大型台風による被害が多発した年になりました。

災害で被災された皆様方には、心よりお見舞いを申し上げます。

さて、国内の経済情勢は、リーマンショック以来、久しぶりに経済回復の兆しが見え始めた矢先、大災害に見舞われたり、中東・北アフリカ産油国の政情不安を受け原油の高騰、欧米諸国の財政危機や経済の先行き懸念から戦後最高値の円高となり、国内経済が低迷し回復には至りませんでした。

日本国内では、なでしこジャパンのワールドカップ優勝で国民栄誉賞受賞や世界自然遺産・世界文化遺産登録と明るいニュースもありました。

この様な経済状況の中で、当社の技術情報誌「さび」は、145号を発行することができましたのも、皆様方のご支援の賜物と厚く感謝を申し上げます。

また、当社は、次の3項目を品質方針に掲げ、お客様に優れた製品の提供をお約束する為に、社員一丸となり、社会貢献に尽くす所存であります。

- 1) QMS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。

さて、今回ご紹介致します技術報告、製品紹介は、各々2案件掲載しております。

## ・プローブ電流制御型整流器の紹介

埋設配管に於ける防食効果の確認は、電位管理で行われてきましたが、近年高抵抗の塗覆装コーティングや高圧送電線との接近等から、埋設配管付近にプローブ（裸鉄面）を設置して塗覆装の欠陥部と見做し、そのプローブに流入する電流値で防食管理をする方法も取入れられており、電流値を制御するためのプローブ電流制御型整流器です。

## ・干満帯にあるコンクリート部材の電気防食効果におよぼす流電陽極の影響に関する研究

杭棧橋で上部工の鉄筋コンクリートは、外部電源方式で防食、下部工の鋼管杭は流電陽極方式で防食されており、満潮時に於ける流電陽極からの発生電流が、上部工の電気防食効果におよぼす影響を調査した技術報告です。

## ・製品紹介（SP型海水電解装置、セサイルガードJrⅡ）

SP型海水電解装置は、海水ラインの防汚を目的とした装置で、海洋生物付着防止装置を3000基以上納入した実績から小型化・省エネ化、更にメンテナンスフリーを実現した製品です。

次に、セサイルガードJrⅡは、海水電解二次殺菌装置で、水産加工場、魚市場の作業場床面・魚箱・陳列台等の殺菌に使用され、海水配管に接続するだけで簡単に設置使用できます。

今後共、皆様方のご支援、ご鞭撻の程、宜しくお願い申し上げます。

# プローブ電流制御型整流器の紹介

日本防蝕工業株式会社 東京支店第二技術部 大西良和

## 1. はじめに

近年埋設パイプラインに施される塗覆装は非常に高抵抗なポリエチレン樹脂等が使用されていることから直流電気鉄道の漏れ電流や他防食施設からの干渉等による影響を受け、管対地電位は大幅な電位変動を生じる場合がある。

図1に埋設パイプラインの管対地電位測定データの一例を示す。

このような電位挙動を示す状況下において激しい腐食を伴う“電食”リスクを改善するため、従来から定電位制御型整流器を設置して電食の改善・防食の管理を行っており、近年は直流電気鉄道の回生車両普及拡大による電食リスクの増加にも対応している。

これとは別に埋設環境についても、高圧架空送電線や交流電気鉄道輸送路と平行して埋設されることが多くなってきていることから新たな腐食リスクとして交流腐食に対する懸念が高まっている。

これらの理由から、埋設パイプラインの防食管理において、プローブ電流測定による防食管理が運用されてきており、プローブ電流制御型整流器の必要性が生じてきた。

今般、弊社でも、プローブ電流制御型整流器を製作したので、以下に紹介する。



図1 管対地電位計測データの一例

## 2. プローブ電流管理とは

プローブとは塗覆装欠陥を模擬したもので、プローブ～防食対象配管間の直流電流及び交流電流を測定する手法であり、最大の特徴は電流を直接計測することにより直流及び交流腐食リスクの有無を評価判定出来ることがあげられる。

このプローブを用いた防食管理については埋設パイプラインの前項の要因により、従来の電位管理より有効と考えられる場合がある。

図2に管対地電位測定概略図を、図3にプローブ電流測定概略図を示す。

また、図4にプローブ電流密度を指標とした電気防食管理図を示す。

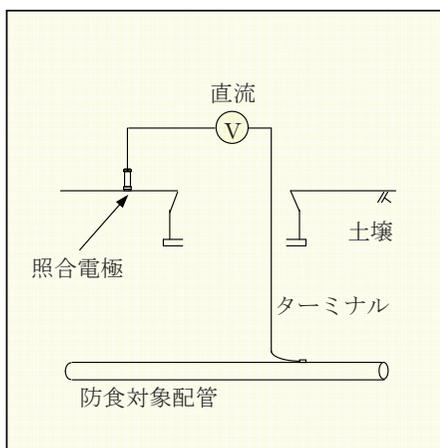


図2 管対地電位測定方法

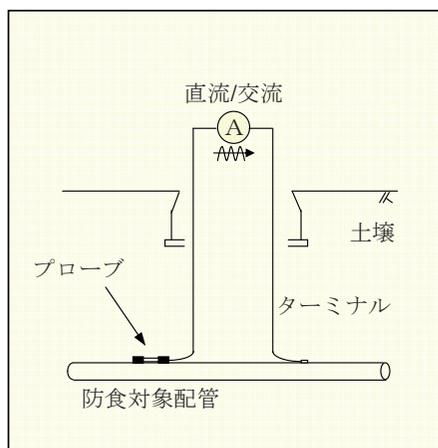


図3 プローブ電流測定方法

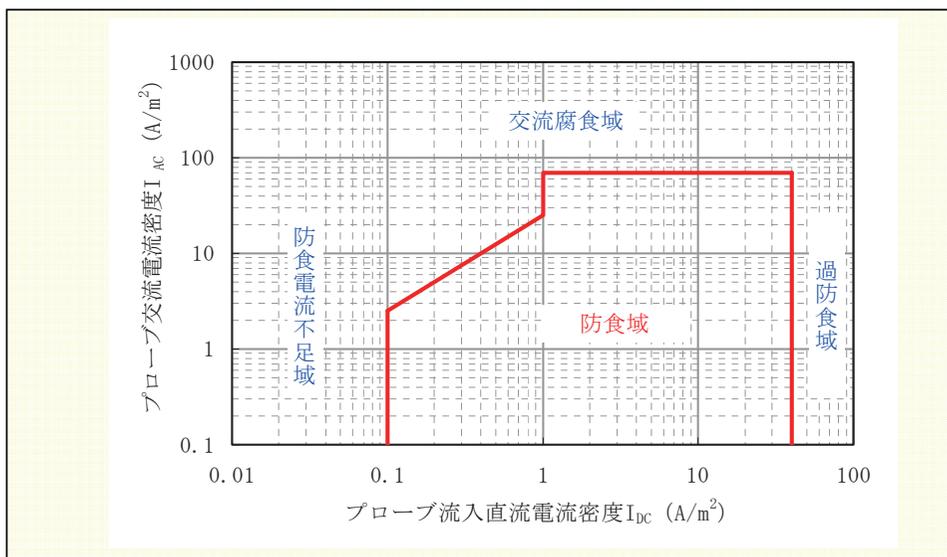


図4 プローブ電流密度を指標とした電気防食管理図

### 3. プローブ電流制御型整流器とは

これまで広く用いられてきた定電位制御型の整流器は防食対象とする埋設パイプラインと照合電極（検出電極）間の電位差を検出し、任意に設定した電位より+（プラス）側である場合に設定電位となるように自動制御運転により出力電流を増加させ、設定した電位より-（マイナス）側にある場合には運転を停止させて防食状況を良好に維持させるものである。

これに対しプローブ電流制御型の整流器は防食対象とするパイプラインと電氣的に接続されたプローブを用い、このプローブに流出入する直流（防食）電流を検出し、任意に設定したプローブ流入直流電流より少ない（腐食側にある）場合には設定したプローブ流入電流となるように自動制御運転により出力電流を増加させる。

又、設定したプローブ流入直流電流より多い（防食側にある）場合には運転を停止させ防食状況を良好に維持させるものである。

図5, 図6に定電位制御型整流器及びプローブ電流制御型整流器を用いた防食概略図を示す。

また、図7, 図8に定電位制御型整流器及びプローブ電流制御型整流器を用いた稼働状況確認データを示す。

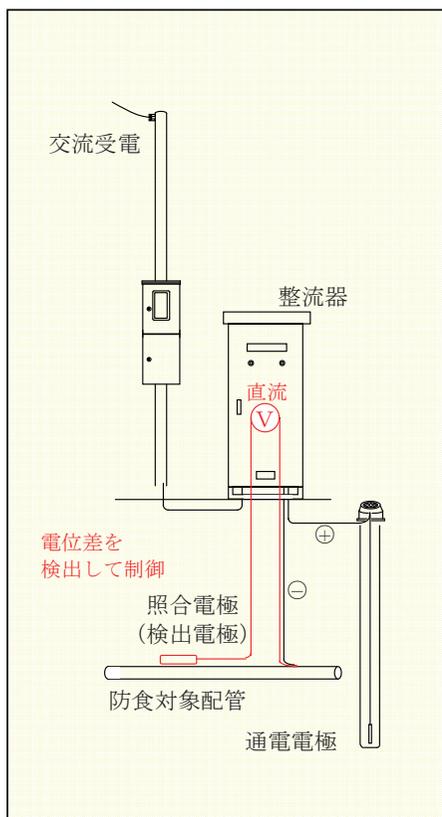


図5 定電位制御型整流器  
を用いた防食概略図

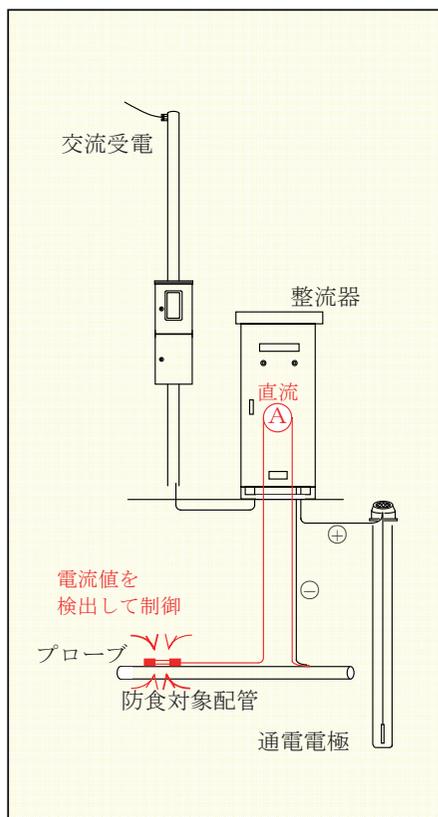


図6 プローブ電流制御型整流器  
を用いた防食概略図

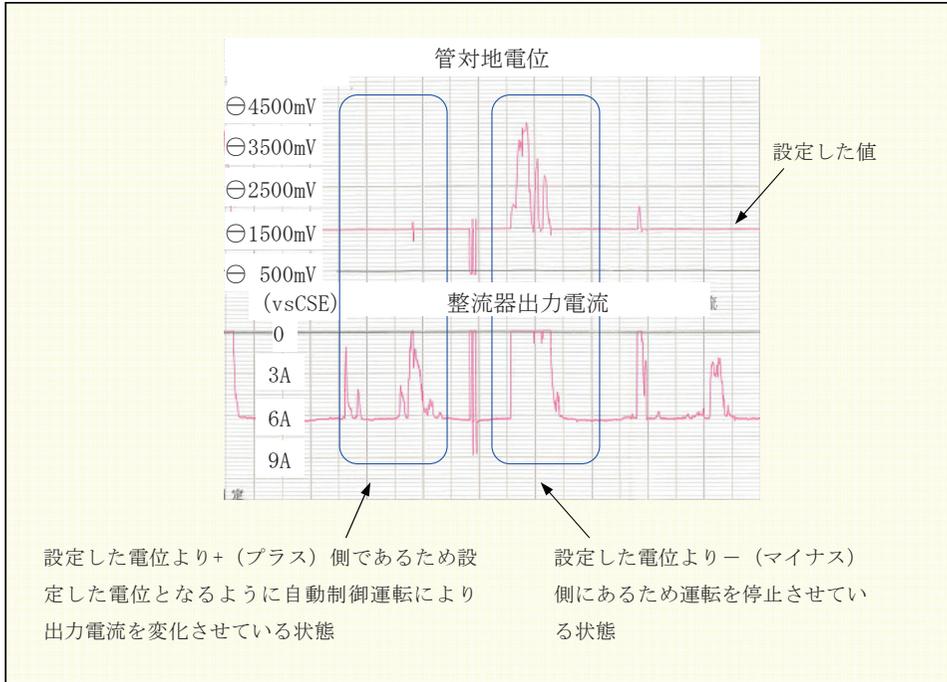


図7 定電位制御型整流器の稼動状況確認データ

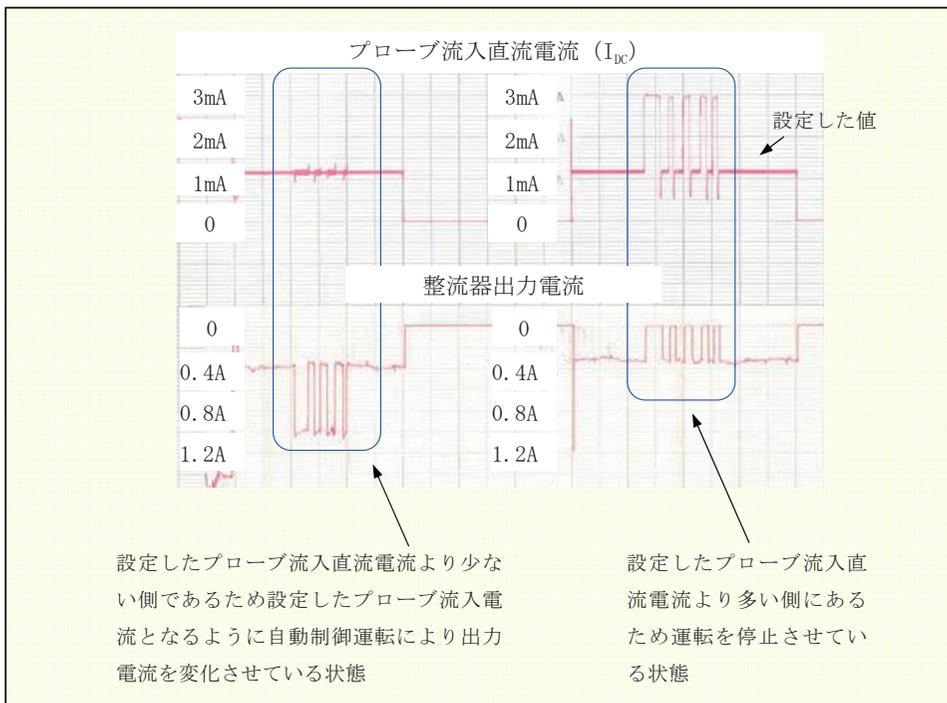


図8 プローブ電流制御型整流器の稼動状況確認データ

#### 4. プローブ電流制御型整流器の製作課題

プローブ電流制御型整流器の製作課題として、

① 定電位制御型整流器の制御電圧が数百 mV 以上であることに對し、プローブ電流制御型整流器は分流器を用いて出力される電流／電圧の変換電圧は 0.2mV～60mV といった小さな電圧による制御となることから、これに見合った電圧の検出精度が必要となる。

② 直流（防食）電流による制御となることから、余分な交流成分を除去する必要がある。

これら課題に対して信号変換器により交流成分やノイズを除去し、分流器の出力電圧を変換増幅させることにより製作課題を解決している。

また、応答速度についても 20mS 以下にしており埋設パイプラインの防食における制御応答性としては十分なものとなっている。

図 9、図 10 にプローブ電流制御型整流器のオシロスコープによる応答速度確認データを示す。

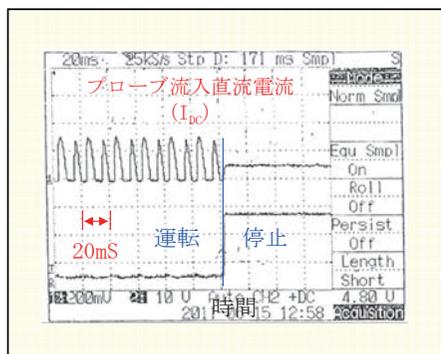


図 9 応答速度確認データ  
運転 → 停止

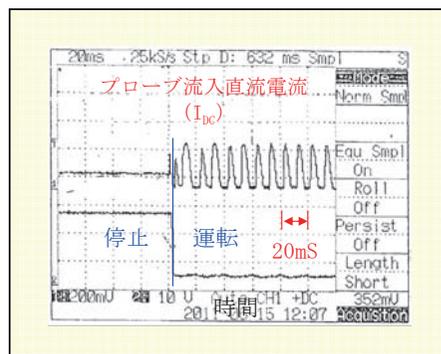


図 10 応答速度確認データ  
停止 → 運転

#### 5. まとめ

本装置は、近年使用されているパイプラインの塗覆装高抵抗化に伴う防食管理に対して従来の電位制御型整流器と同様に有効と言える。

これにより、埋設パイプラインの腐食環境に適応する防食装置の選択肢が増えたことになる。

— 以上 —

<参考文献> 電気学会・電食防止研究委員会 編  
【電食防止・電気防食ハンドブック P.144 (2011)】

# 干満帯にあるコンクリート部材の電気防食効果におよぼす

## 流電陽極の影響に関する研究

日本防蝕工業株式会社 技術研究所 山本悟  
清水建設株式会社 関西事業本部大阪支店 上野萌  
株式会社ピーエス 技術本部技術部 石井浩司  
早稲田大学 理工学部社会環境工学科 教授 関博

### 1. はじめに

我が国の杭栈橋の多くは、上部工が鉄筋コンクリート製で、下部工が鋼管杭の構造である。下部工の鋼管杭には、従来から流電陽極による電気防食が行われている。近年は、上部工に外部電源方式による電気防食が適用されている。上部工の電気防食は、コンクリート面に陽極材を取り付け、直流電源装置のプラス極を陽極材に、マイナス極をコンクリート中の鋼材に接続して防食電流を流すことによって鋼材表面の電位を 100mV 以上マイナス方向に変化（分極）させて鋼材の腐食を抑制している。このような栈橋では、満潮時に梁が没水すると図 1 に示すように、流電陽極からの防食電流が海水およびコンクリートを介して梁の中の鋼材に到達する。本研究は、流電陽極からの電流が、上部工の電気防食効果におよぼす影響を調べることを目的として、湿潤差によってマクロセルを形成させたコンクリート供試体を用いて室内で実施した。

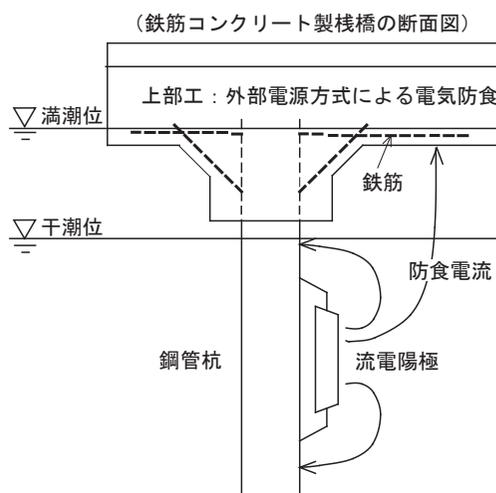


図 1 鋼管杭用流電陽極からの電流が上部工へ流入する概念図

### 2. 実験方法

#### 2.1 供試体の形状寸法

供試体の寸法は 300×230×100mm とし、かぶりを 20mm として 2 本の鉄筋を上下に配置した。供試体数は実験開始以前の鉄筋質量減確認用の 2 体および実験用の 3 体で合計 5 体とした。

#### 2.2 供試体の使用材料

供試体を使用したコンクリートは、スランプが 8cm で、水セメント比 W/C は 55% とし、鉄筋を腐食させるために塩化物イオン濃度が 10kg/m<sup>3</sup> 相当の塩化ナトリウムを添加した。鉄筋の供試面積は 7.5×10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup> とした。

#### 2.3 鉄筋のアノード溶解処理

補修が必要な実構造物中の鉄筋表面に近づけるために、供試体中の鉄筋を 1A/m<sup>2</sup> の電流密度で 6.9 日間 (165.6Ah/m<sup>2</sup>) 通電してアノード溶解処理してコンクリート中で腐食させた。

## 2.4 暴露条件および供試体の種類

供試体は図2のa)に示すように、樹脂製の容器に3体入れ、電流の漏えいを防ぐために弁付きの板で仕切った。浸漬液は海水を模擬して3%食塩水とした。温度は20℃とし、干満を模擬するために電動ポンプ、電動弁およびタイマーで浸漬液を出し入れした。浸漬深さは供試体の底面から80mmとした。干満サイクルは1日2回とし、浸漬時間は、暴露478日後までは36分間/回、その後は93分間/回とした。供試体の種類は表1に示すように無防食、外電（定電流外部電源装置を使用）、外電に流電陽極のアラノード（アルミニウム合金陽極）を組み合わせた外電&流電の3種類とした。なお、流電陽極は、浸漬時のみ電流が流れる位置で水槽内に設置した。外電&流電の通電回路を図2のb)に示す。

表1 供試体の種類

供試体名	鉄筋 No.	暴露環境	電気防食	流電陽極
無防食	24 - 上	大気中	無	無
	24 - 下	干満帯		
外電	21 - 上	大気中	有	無
	21 - 下	干満帯		
外電&流電	22 - 上	大気中	有	有
	22 - 下	干満帯		

## 2.5 暴露期間および測定項目

暴露期間は1.5年間とし、測定項目は、インスタントオフ電位、オン電位、復極量、鉄筋間の電流、質量減、腐食速度および防食率  $p$  とした。各供試体の上筋のオン電位および鉄筋間の電流はデータロガーによって10分間隔で自動記録した。ここで、インスタントオフ電位  $E_{ins}$  とは、防食電流を遮断した直後の、コンクリートの抵抗分による誤差を含まない電位である。オフ電位  $E_{off}$  とは、防食電流を遮断して4時間経過後の電位である。これら  $E_{ins}$  と  $E_{off}$  の差から復極量  $\Delta E$  を算出した ( $\Delta E = E_{off} - E_{ins}$ )。復極量が100mV以上であれば防食効果があると判定した。鉄筋の電位は上筋近傍に設置した鉛照合電極で測定し、測定値から800mVを減じて飽和硫酸銅電極基準 (vs.CSE) に換算した。電流は図2のb)に示すように10Ωの固定抵抗に生じる電圧降下  $IR$  から求めた ( $I = IR \div 10\Omega$ )。外電および外電&流電では、暴露222日後までは1週間ごとに、それ以降は2週間ごとに復極量を測定し、復極量が100~200mVの範囲に入るようにその都度電流を調整し、次の測定まで一定の電流を流した。鉄筋の質量減  $dW$  は、実験終了時の質量減  $dW_e$  から、実験開始時の質量減  $dW_s$  を減じて求めた。腐食速度は、鉄の電気化学当量を1.042g/Ahとして  $dW$  から計算した実験期間中の電流密度で表した。また、防食率  $p(\%)$  は、無防食鉄筋の腐食速度  $i_{corr}$  および防食鉄筋の腐食速度  $i_p$  から次式によって求めた、 $p = (i_{corr} - i_p) / i_{corr} \times 100$ 。

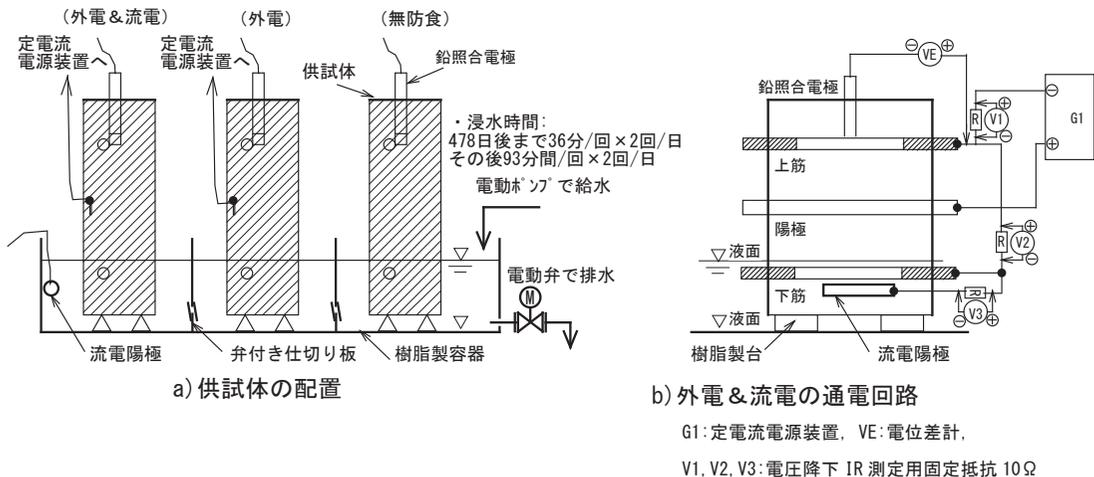


図2 供試体の配置および通電回路

模擬干満帯供試体の実験状況を図3に示す。

### 3. 実験および考察

#### 3.1 電位の経時変化

インスタントオフ電位の経時変化を図4に示す。また、図中には実験終了時に上下の鉄筋を開放して測定したオフ電位もプロットした。

無防食の電位は $-460 \sim -340 \text{ mV vs. CSE}$ の範囲の値を示した。外電の電位は暴露54日後までは $-600 \text{ mV vs. CSE}$ 程度の卑な値を示したが暴露100日後から徐々に貴化し、暴露450日後には $-400 \text{ mV vs. CSE}$ の値を示した。外電&流電も同様な値を示した。また、開放電位は、無防食の下筋は $-653 \text{ mV vs. CSE}$ の卑な電位を維持したが、電気防食した供試体の鉄筋は、外電&流電の下筋が $-188 \text{ mV}$ 、上筋が $-194 \text{ mV}$ 、外電の下筋が $-227 \text{ mV}$ および上筋が $-329 \text{ mV vs. CSE}$ の順に貴な電位を示した。このことから、外電および外電&流電の鉄筋は、電気防食によって鉄筋表面のpH上昇や塩化物イオン濃度の低下などの環境改善を生じ、鉄筋が再不動態化して電位が貴化したと考えられる<sup>1)</sup>。

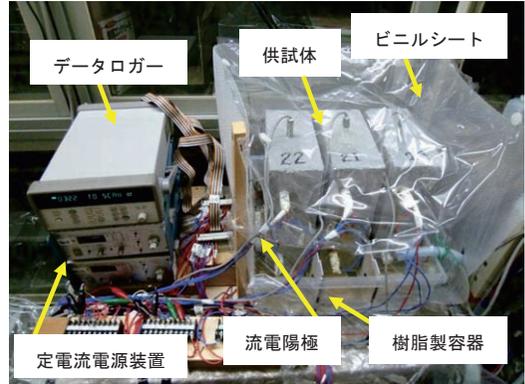


図3 模擬干満帯供試体の実験状況

#### 3.2 電流の経時変化

電流の経時変化を図5に示す。ここで、電流の符号は鉄筋に流入する場合（防食方向）は正（+），流出する場合（腐食方向）は負（-）とした。無防食の鉄筋間の電流は下筋から流出し、暴露初期に $-7 \text{ mA/m}^2$ と比較的高かったが暴露100日後から $-5 \sim -2 \text{ mA/m}^2$ の範囲まで低下した。マクロセル電流が低下した理由は、鉄筋間のコンクリート抵抗が乾燥によって上昇したためと考えられる。

外電および外電&流電の上筋の復極量が $100 \sim 200 \text{ mV}$ の範囲に入るための電流密度は、暴露50日後までは $45 \sim 70 \text{ mA/m}^2$ と高かったが、暴露200日以降は $8 \sim 13 \text{ mA/m}^2$ まで低下した。この理由は、下筋表面の環境が改善され、電気防食に必要な電流が低下したためと考えられる。

また、外電および外電&流電の下筋の電流密度は上筋よりも2~3倍高かった。これは、実験終了時に測定した陽極材と鉄筋との間の交流抵抗(1kHz使用)が、外電の上筋では $6.0 \text{ k}\Omega$ 、下筋では $2.9 \text{ k}\Omega$ 、外電&流電の上筋では $6.8 \text{ k}\Omega$ 、下筋では $3.5 \text{ k}\Omega$ であったことから、防食電流の大

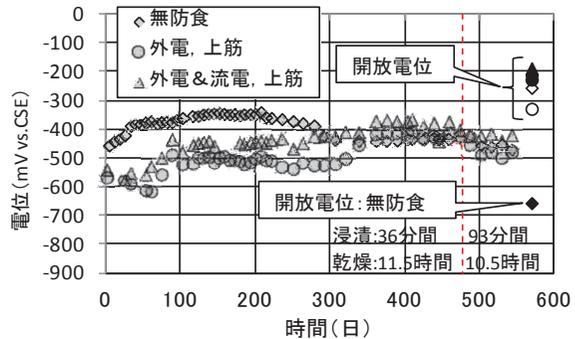


図4 電位の経時変化

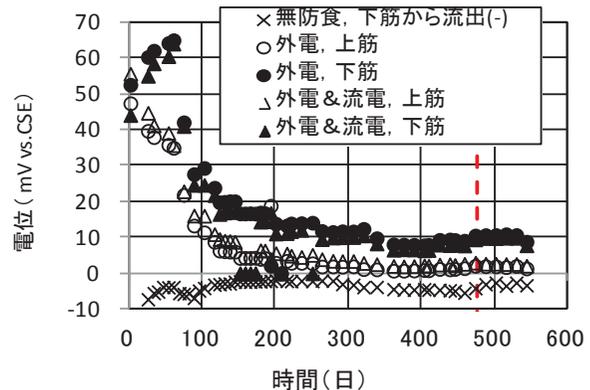


図5 非浸漬時の鉄筋間電流の経時変化

きは陽極と陰極との間の抵抗にほぼ反比例すると考えられる。

### 3.3 1日間の電位変化

暴露 509 日後における、各供試体の 1 日間の電位変化の例を図 6 に示す。なお、ここでは、外電および外電&流電はオン電位である。

無防食上筋の電位は $-453 \sim -466\text{mV vs.CSE}$ の範囲（振幅約  $10\text{mV}$ ）で 1 時間当たり 2 回の頻度で変動したが、電位と浸漬時間とに相関関係が認められなかった。また、このことは外電上筋においても同様であり、電位は $-484 \sim -497\text{mV vs.CSE}$ の範囲（振幅約  $6\text{mV}$ ）で 1 時間当たり 2 回の頻度で変動し、浸漬時間と同期しなかった。さらに、同一暴露条件における環境因子（温度、湿度など）の影響もなく、それぞれの電位が独立して変動したものと考えられる。これは、コンクリート中の鉄筋が不動態の破壊および修復を繰り返したためと考えられる<sup>2),3)</sup>。

外電&流電の上筋の電位は $-430\text{mV vs.CSE}$ から浸漬直後に $-590\text{mV vs.CSE}$ まで急激に卑になり、浸漬中は徐々に $-610\text{mV vs.CSE}$ まで卑になった。浸漬が終わると電位は急激に $-460\text{mV vs.CSE}$ まで貴に戻った。これは、浸漬時に流電陽極からの電流が下筋へ流入した結果、定電流電源装置からの電流が上筋へ多く流れるようになったためと考えられる。

参考として、実栈橋の梁における潮位と自然電位の経時変化<sup>4)</sup>を図 7 に示す。

この図においても、満潮時に梁が没水すると自然電位が $-650 \sim -750\text{mV vs.CSE}$ まで急激に卑に変化したことから、本実験において、実際の干満帯を模擬でき、また、鋼管杭に流電陽極が取り付けられている場合は、上部コンクリート部材の電位が大きく変動することが分かった。

### 3.4 1日間の電流変化

暴露 509 日後における、外電&流電の供試体の 1 日間の電流変化の例を図 8 に示す。

外電&流電の電流は浸漬時に上筋へ $10\text{mA/m}^2$ 、下筋へ $100\text{mA/m}^2$ ほど流入し、流電陽極からの電流は主に下筋へ流入した。これは、流電陽極と上筋との抵抗が $4.7\text{K}\Omega$ であったのに対し、下筋との抵抗が $0.7\text{K}\Omega$ と低かったために、電流は抵抗にほぼ反比例して下筋へ多く流れたものと考えられる。このように、流電陽極からの電流密度は、回路の抵抗に大きく影響を受けることが明らかになった。

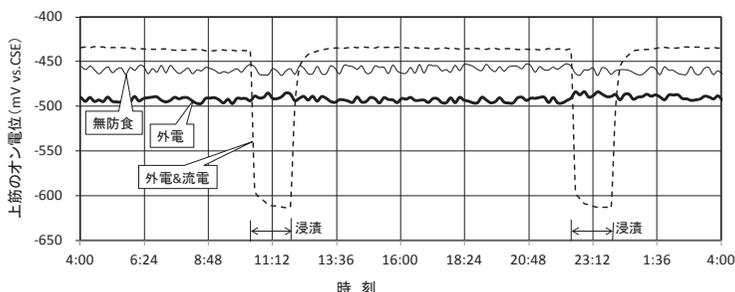


図 6 1日間の電位変化の例（暴露 509 日後）

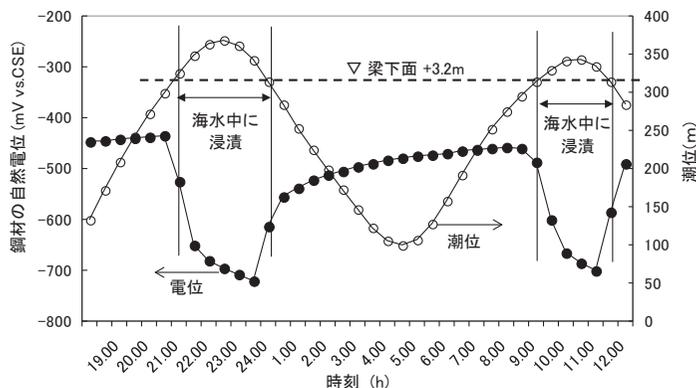


図 7 栈橋の梁における潮位および自然電位の経時変化例（1 日間）<sup>4)</sup>

上部工：無防食

下部工：鋼管杭に流電陽極による電気防食

### 3.5 積算電気量と防食率

電流と時間の積から求めた積算電気量，腐食速度ならびに防食率  $p$  を表 2 に示す。

無防食の腐食速度は，上筋で  $11.4\text{mA/m}^2$  および下筋で  $42.0\text{mA/m}^2$  であり，下筋の腐食速度は上筋の約 4 倍であった。下筋から流出した電流から求めた積算電気量から質量減を，鉄の電気化学当量  $1.042\text{g/Ah}$  として計算すると  $44.7\text{g/m}^2$  であり，下筋の質量減の結果は  $576.2\text{g/m}^2$  の 8%未満であった。このことから，鉄筋間の電流は下筋の質量減に直接に影響せず，「下筋自体が腐食する環境の維持を助長した」と考えられる。

一方，外電および外電&流電の下筋の防食率  $p$  は 85%以上の高い値を示した。このことから，電気防食によって鉄筋間のマクロセル腐食を防止できることが確認できた。特に，外電&流電では，防食率が約 100%となり，流電からの断続的で大きな電流  $i_c$  によって防食効果が大きく向上することが明らかになった。

### 4. まとめ

栈橋の下部工の鋼管杭に流電陽極が取り付けられている場合は，満潮時に流電陽極からの防食電流が上部工の鋼材に流入するため，外部電源方式による上部工の電気防食効果が大きく向上することが明らかになった。

なお，本論文は第 33 回コンクリート工学講演会において上野萌氏（元，早稲田大学大学院）が「年次論文奨励賞」を受賞した論文を筆者が編集したものです。

- ・上野萌，山本悟，石井浩司，関博：干満帯における鉄筋コンクリート部材の電気防食効果に関する実験的研究，コンクリート工学年次論文集，Vol.33，No.1，2011

#### <参考文献>

- 1) 山本悟，田代賢吉，立林喜子，石井浩司，関博：湿潤環境にあるコンクリート中鋼材の電気防食基準に関する検討，コンクリート工学論文集，pp.1-11，Vol.22，No.3，2011
- 2) 堀口賢一，丸屋剛，武若耕司：自然電位連続モニタリングによる発錆時期推定手法の検討と腐食発限界塩化物イオン濃度の測定，コンクリート工学年次論文集，pp.1007-1012，Vol.28，No.1，2006
- 3) 三浦誠：モルタル中の鉄筋腐食における自然電位振動の基礎的検討，実践教育，pp.84-87，Vol.25，No.3，2010
- 4) 山本悟，小林靖宏，中村貴毅，宮本泰輔：干満帯を有する RC 栈橋上部工における電気防食効果確認試験に関する考察，第 57 回材料と環境討論会，pp.398-401，2010.10
- 5) Glass G.K., Hassanein A.M., Buenfeld N.R. : Criteria for Intermittent Cathodic Protection of Steel in Concrete, Procedure, UK Corrosion '95, Vol.1, pp.17-24, 1995

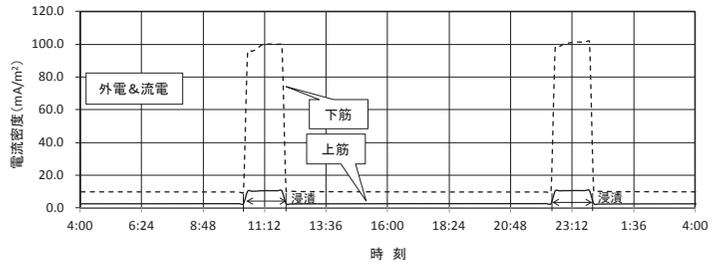


図 8 1 日間の外電&流電の電流変化の例（暴露 509 日後）

表 2 積算電気量，腐食速度および防食率

供試体名	鉄筋 No.	積算電気量 (Ah/m <sup>2</sup> )	質量減 (g/m <sup>2</sup> )	腐食速度 (mA/m <sup>2</sup> )	防食率 p(%)
無防食 無防食	24 - 上	42.9	155.6	11.4	—
	24 - 下	-42.9	576.2	42.0	—
外電 外電	21 - 上	81.9	82.7	6.0	47.4
	21 - 下	225.3	84.3	6.2	85.2
外電&流電 外電&流電	22 - 上	113.2	98.8	7.2	36.8
	22 - 下	281.7	0.7	0.1	99.8

## 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3000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-KF型「塩素発生量：9.4Kg/h」

### 電解槽

SP06KA(塩素発生量：1.57kg/h)×6槽

設置寸法：

120W×90D×1900H(cm)

「SP06KA 重量：20kg/樹脂製槽」

「33kg/金属製槽」

### 電源装置

電力消費量：40KW

設置寸法：95W×90D×165H(cm)

重量：700kg

## 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：

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。

また、電解電流がおよそ従来品の1/20になるため電力配線系統の設置費用も安価です。

### ランニングコスト：

#### 「メンテナンスフリー」

従来品は電解槽内部に発生する電解生成物等を除去するために定期清掃を必要としておりましたがSP型は自社開発による電解生成物付着防止機構を採用しメンテナンスフリー\*です。

\*メンテナンスフリー：ただし、2年程度を目処に当社立会による点検確認をご推奨致します。

#### 「陽極更新作業」

重機不要、電解槽(SP06KA)の重量が20kg(樹脂製)、33kg(金属製)と軽量ですので作業員1～2人、所要時間半日程度と経済性に優れています。

#### 「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**48%低減**を実現しています。

例：塩素発生量9.4kg/hの電力使用量は従来77KWでしたが本装置は40KWで年間電力費用換算すると約**500万円低減**できます。(16円/kW換算；当社比)

日本防蝕工業(株)

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、効果的に殺菌できる装置です。

設置工事も必要とせず、当該作業場の末端海水蛇口にホースを接続するだけで使用が可能で、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効果的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) 3737-8459
- 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 岡山市北区蕃山町 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