

さび

147



日本防蝕工業株式会社

さ び 第 147 号

目 次

ご挨拶	1
日本防蝕工業株式会社 代表取締役社長 森 暁 義雄	
鉄筋コンクリート製栈橋上部工における電気防食新工法の防食性能	2
日本防蝕工業株式会社 技術研究所 山本 悟	
東京支店 高浪 裕貴	
技術研究所 田代 賢吉	
電着技術を利用したサンゴ増殖棚の開発	7
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	
三菱重工鉄構エンジニアリング株式会社 木原 一禎	
〃 細川 恭史	
株式会社シーピーファーム 近藤 康文	
東京大学大学院新領域創成科学研究科 鯉渕 幸生	
阿嘉島臨海研究所 谷口 洋基	

日本防蝕工業株式会社「さび」編集室

平成 26 年 1 月 発行 (非売品)

©2014 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 森嶋 義雄

皆様方におかれましては、健やかに新年を迎えられたこととお慶び申し上げます。

当社技術情報誌『さび』をご愛読頂きまして、誠に有難うございます。

さて昨年度は、リーマンショック以来、長い間経済不況、景気不透明が続きましたが、平成 24 年 12 月に組閣した第二次安倍内閣による緊急経済対策、通称「アベノミクス」により景気は徐々に上向きはじめ、当社においても補正予算執行と被災地復興による港湾施設や漁港施設の防食工事受注増、加えて、消防法の改正（平成 23 年 2 月 1 日施行）によりガソリンスタンド地下貯蔵タンクの電気防食の需要急増、期初の円高によるガス会社の設備投資等、これらの追風要因により受注高・完成高とも好調でした。これも偏に皆様方のご支援の賜物と存じ上げ、深く感謝申し上げます。

昨年は明るいニュースも数多く、富士山の世界遺産登録や長嶋茂雄・松井秀喜の国民栄誉賞受賞、そして何と言っても 2020 年夏季五輪の開催地が東京に決定し、「お・も・て・な・し」のオリンピックの聖火が 56 年ぶりに東京を照らすことになったことだと思います。

さて、今回お届けする『さび』でご紹介するのは、「鉄筋コンクリート製栈橋上部工における電気防食新工法の防食性能」と「電着技術を利用したサンゴ増殖棚の開発」の技術レポート 2 件です。

・鉄筋コンクリート製栈橋上部工における電気防食新工法の防食性能（改良型チタントレイ方式）

塩害、中性化で劣化したコンクリート中の鉄筋に対する延命対策として電気防食工法はきわめて有効であり、今日では環境の相違、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。

防食対象物として橋梁・海洋構造物・プラント施設基礎等があり、それらの置かれている環境は様々です。さらに、防食対象の劣化段階に応じた防食対策が求められています。弊社は、様々な条件に対応する、経済的で信頼できる技術を開発して参りました。今回ご紹介するチタントレイ方式はその一例ですが、皆様のお役に立つものと確信しております。

・電着技術を利用したサンゴ増殖棚の開発（サンゴの増殖・有性生殖の取組み）

我社は、2005 年より三菱重工鉄構エンジニアリング(株)・東京大学・阿嘉島臨海研究所・(株)シーピーファームと共に、電気防食法を活用したサンゴの増殖・有性生殖の共同研究を行ってまいりました。平成 24 年度に環境省の「環境技術実証事業 (ETV)」にてその技術の有効性が実証されました。我々はこれからも社会貢献の一環としての地球環境保全と会社イメージアップのためにもこの取組みを継続して行きます。

鉄筋コンクリート製栈橋上部工における 電気防食新工法の防食性能

日本防蝕工業株式会社 技術研究所 山本 悟
 " 東京支店 高浪裕貴
 " 技術研究所 田代賢吉

1. はじめに

鉄筋コンクリート製栈橋の上部工は、海水からの塩分ならびに湿潤差などによる厳しい塩害環境下に置かれ、鉄筋腐食による劣化を生じ易い。上部工の塩害補修としては、塩害による再劣化を生じにくい電気防食工法が有効とされている。しかし、栈橋上部工の電気防食では潮位による施工時間の制約ならびに波浪による陽極システムの耐久性低下が問題となる。本報では、これらの問題を解決するために新しく開発されたチタントレイ方式(底浅容器式陽極方式)を栈橋上部工に適用し、通電5年経過後の防食性能ならびに、耐久性を向上するために構造を改良したチタントレイの3年後における耐久性能について報告する。

2. 方法

2.1 防食対象の構造

電気防食対象は、図1に示すようなRC構造の栈橋である。栈橋は合計6スパンあり、1スパン当たりの法線方向長さは35mである。梁下面の高さは、高潮位 HWL+2.0m と同程度の+2.2m であり、梁の下部は満潮時に波浪によって海水と接する。

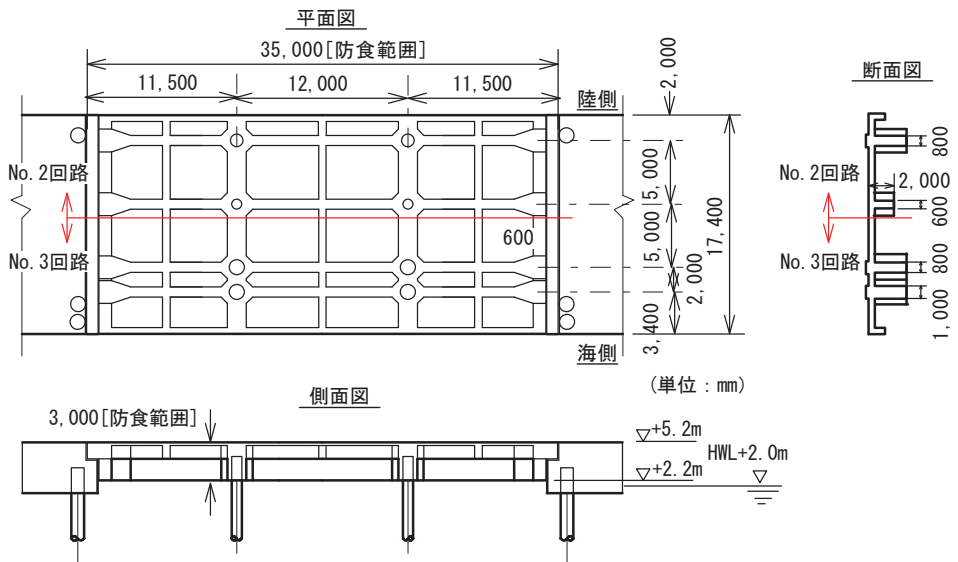


図1 RC 栈橋の概要図 (1スパン)

2.2 塩害環境

当栈橋の環境は、荒天時は激しい波浪によって海水が梁や床版に当たるためコンクリート中の塩化物イオン濃度は、コンクリート表面から50mmの深さで、梁では5~8kg/m³、床版下面では3~6kg/m³と高かった。また、荷役時にこぼれた岩塩が床版上面に散在したために床版上面からも塩分が浸透し、床版上面においても50mm深さにおける塩化物イオン濃度は5kg/m³と高く、当栈橋は苛酷な塩害環境にあった¹⁾。

2.3 補修の履歴

当栈橋は1968年に建造され、1991~1993年に第1回目の補修が全スパンに渡って実施された。補修工法は、補修モルタルによる断面修復工、および塩分の浸透を防ぐための表面被覆工であった。断面修復工の範囲は、床版下面は約80%、梁側面は約30%であり、梁下面はほぼ全面であった。2006年における床版部の再劣化の例を図2に示す。補修時に取り付けた異形鉄筋が著しく腐食していた。これは、補修モルタルが異形鉄筋と十分に接触しない箇所で、モルタルからのアルカリ成分の供給が悪く、また、既存のひび割れから塩水が侵入したために、これらの箇所がアノードとなるマクロセルを形成して腐食したものと考えられる。また、2004年に実施した実験²⁾において、梁の下部でさび汁が認められた箇所をはつり、鉄筋を観察した例を図3に示す。スターラップの断面が、長さ約100mmに渡って直径の1/4まで腐食によって溶解していた。このように、苛酷な塩害環境において従来の補修工法では再劣化が生じやすいことが分かった。

2.4 電気防食の概要

当栈橋の電気防食では、剥離した補修モルタルやコンクリートを除去し、新たな補修モルタルで断面修復した後に、部材表面にチタントレイ（底浅容器系陽極材）を施工した。これは、陽極材を取り付けたチタン製の底浅容器をチタンねじおよび樹脂プラグを用いてコンクリート面に、空の状態に取り付け、そこに特殊練り混ぜ液で練ったグラウト用モルタルを充填するもので、下記のような特長がある。また、従来型チタントレイおよび、後述するように波浪に対する耐久性を向上させた改良型チタントレイの概要を図4に示す。

- 1) 陽極材は軽量なので取り付け作業が容易である。
- 2) 取り付けに使用する工具は、コンクリートドリルが主であり、栈橋下面と足場との狭い空間でも容易に作業ができる。
- 3) モルタルの充填には電動ポンプが使用できるので、作業時間が短い。
- 4) チタン板で、陽極材および充填モルタルが保護されるので損傷しにくい。



図2 床版部の再劣化

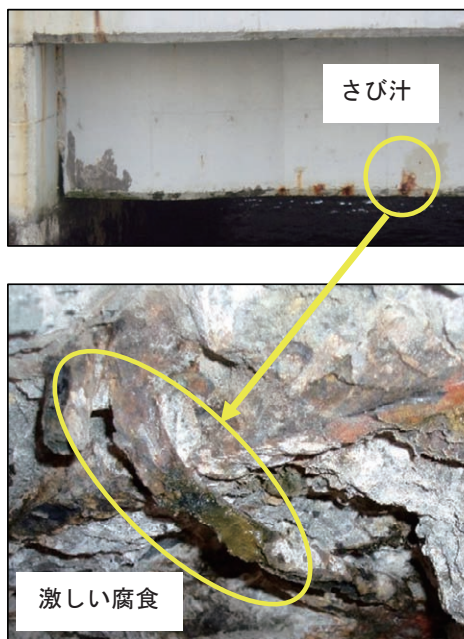


図3 梁部の再劣化

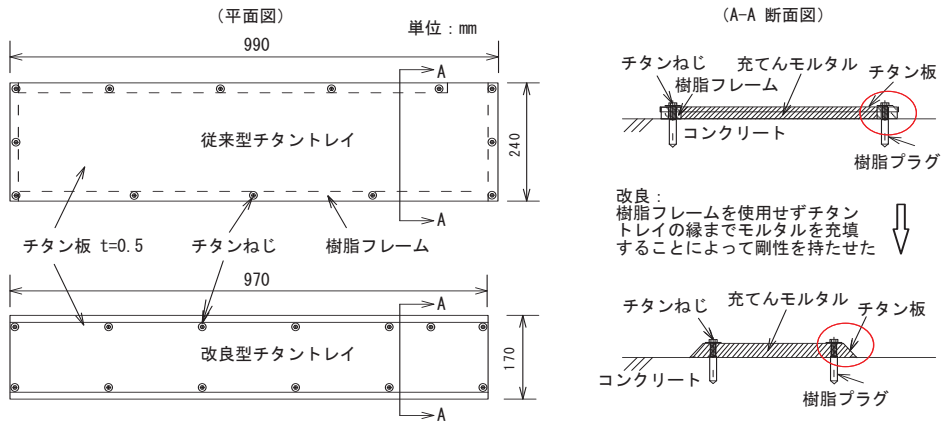


図4 従来型および改良型チタントレイの概要図

陽極材同士をスポット溶接機で接続し、陽極材を直流電源装置のプラス極に、鋼材をマイナス極に接続した。開始時の電流調整は、鋼材の分極量が 100mV 以上になるように定電流を流した。その後の電流調整は、表 1 に示す 3 種類の防食基準³⁾のいずれかを満たすようにした。部材によって環境や劣化状態が異なるので、防食回路は図 1 および図 5 に示すように、1 スパンを No.1 回路(梁下面)226m²、No.2 回路(陸側梁側面)339 m²、No.3 回路(海側梁側面)480 m² および No.4 回路(床版面)333 m² の 4 回路に分けた。電位測定用の鉛照合電極は 1 回路当たり 4 個ずつ取り付けた。

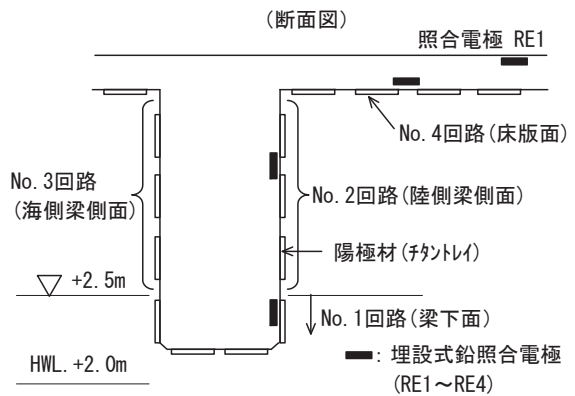


図5 回路分け図

また、防食効果を確認するために図 6 に示すような腐食センサ⁴⁾を第 1 スパンの No.2 回路に取り付けた。この腐食センサは、直径が 50mm の円柱状モルタル支持体に直径が 0.1mm の鉄線を取り付けたもので、鉄線両端からのリード線間の電位差を遠隔から測定し、電位差が 1.0mV 未満であれば鉄線は健全であり、1.0mV 以上であれば鉄線が腐食によって切断されたと判定した。

表 1 電気防食基準の根拠と特徴

種類	内容	根拠	特徴	
			適用環境	適用時期
A.分極量 100mV	$\Delta E \geq E_{cor} - E_{ins}$	・鋼材の電位をアノード部の電位側に分極させ、腐食を抑制する	・大気中 ・湿潤環境	・通電開始時
B.復極量 100mV	$\Delta E \geq E_{off} - E_{ins}$	・同上	・大気中	・点検時
C.電位 -850mV	$E = -850mV vs. CSE$	・鋼材の電位を不活性領域に維持する	・湿潤環境	・通電開始時 ・点検時

ここで、E：電位、 ΔE ：電位の変化量、 E_{cor} ：自然電位、 E_{ins} ：防食電流遮断直後のインスタントオフ電位、 E_{off} ：防食電流遮断 24 時間後のオフ電位

3. 結果

電気防食の点検結果の例として、第5スパンのNo.1回路(梁下面)の値を図7～図10に示す。

梁下面は、1日あたり2回ほど海水と接触するために復極量が得られず、表1に示す防食基準C.電位 -850mV を適用して電流を調整した。その結果、電流密度は通電初期に $40\sim 58\text{mA}/\text{m}^2$ と高かったが、通電372日後には $20\text{mA}/\text{m}^2$ 以下まで低減できた。また、インスタントオフ電位は、通電初期に $-800\sim -600\text{mV vs. CSE}$ の範囲であったが、通電100日後から -1000mV vs. CSE の卑な値でほぼ安定した。通電初期に電流密度が高かった理由は、鋼材表面のさび層や水素イオンの還元反応に防食電流が消費³⁾されたためと考えられる。



図6 腐食センサ設置状況

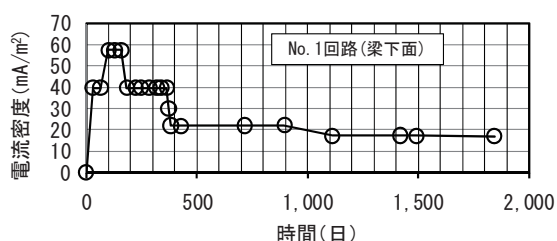


図7 梁下面の電流密度経時変化

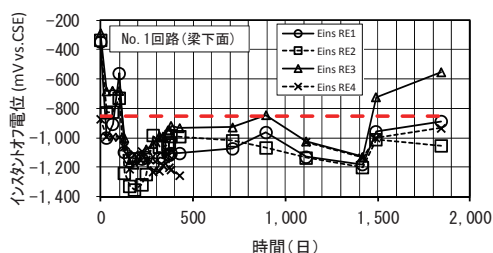


図8 梁下面のインスタントオフ電位経時変化

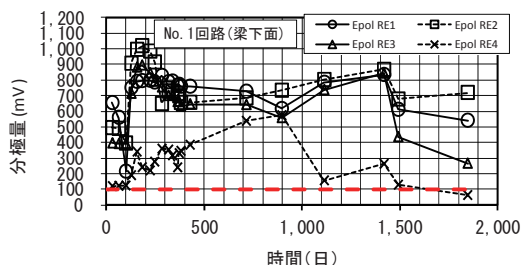


図9 梁下面の分極量経時変化

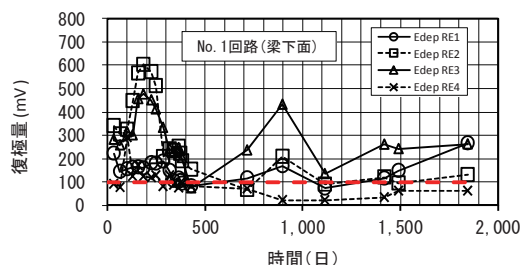


図10 梁下面の復極量経時変化

防食効果を確認するために、栈橋下面の観察および、たたき検査を行った結果、補修5年後においても劣化が認められず、また、腐食センサによっても防食状態を確認できたことから、電気防食によって苛酷な塩害環境においても再劣化を防止できることが明らかになった。

なお、梁下面に設置したチタントレイの一部が、激しい波浪によって損傷を受けた。損傷の主な原因は、波力によって樹脂フレームが変形し高圧力の海水がチタントレイ内に圧入され、チタン板が変形、剥離したと考えられた。そこで、図4に示すように改良したチタントレイ(新型チタントレイ)に取り換えた結果、設置3年後においても健全であることが確認され、耐久性が大幅に向上

したことが分かった。補修 5 年後（新型チタントレイ設置 3 年後）における栈橋下面の状況を図 11 に示す。

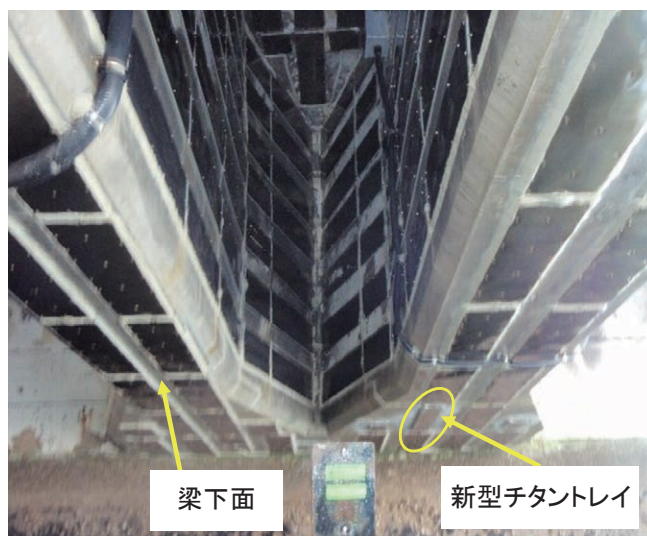


図 11 栈橋下面の状況
(第 5 スパン、3 年後)

4. まとめ

潮位による施工時間の制約、波浪による陽極システムの耐久性を考慮して開発した電気防食新工法を栈橋上部工に適用し、通电 5 年経過後の防食性能ならびに、耐久性向上を目的として改良したチタントレイの 3 年後における耐久性能を調べた結果、電気防食によって栈橋の再劣化が防止でき、波浪の激しい箇所においても改良型チタントレイは十分な耐久性を有していることが分かった。

参考文献

- 1) 武田均、山本悟、平田隆、丸屋剛：陽極板を用いた外部電源方式電気防食の既設栈橋への適用、コンクリート構造物の補修・補強・アップグレード論文集、第 7 巻、pp.247-252、(2007)
- 2) 山本悟、川岡岳晴、田代賢吉：電気防食新工法のコンクリート実構造物への適用、材料、Vol.55、No.11、pp.1016-1020、(2006)
- 3) 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、Vol.22、No.3、pp.1-11、(2011)
- 4) 山本悟、田代賢吉、多田茂雄、武若耕司：海上橋コンクリート製橋脚腐食モニタリングシステムの開発、構造物の診断と補修に関する第 15 回技術・研究発表会 論文集、pp.31-35、(2003)

※本稿は「防錆管理 2013 年 8 月号」に掲載の同名テクニカルレポートを基に再構成したものです。

電着技術を利用したサンゴ増殖棚の開発

日本防蝕工業株式会社 技術研究所 山本 悟
日本防蝕工業株式会社 広域営業部 仲岡宏樹
三菱重工鉄構エンジニアリング株式会社 木原一禎
三菱重工鉄構エンジニアリング株式会社 細川恭史
株式会社シーピーファーム 近藤康文
東京大学大学院新領域創成科学研究科 鯉淵幸生
阿嘉島臨海研究所 谷口洋基

1. はじめに

近年、造礁サンゴ類の白化・死滅が世界的に進行しており、サンゴの減少を食い止めるための緊急対策が強く求められている。そのための一つの手段として電着技術を利用したサンゴ増殖棚を開発した。電着技術とは、海水中で鋼材を陰極として電流を流すことにより海水中のカルシウムイオンおよびマグネシウムイオンの沈殿物を鋼材表面に付着させるものである。サンゴのプラヌラ幼生がこれら電着物に着床しやすいこと、ならびに電流によって海水中に生じる微弱な電場がその後のサンゴの成長を促進する効果が示唆されている。本報は、これらの効果を検証する目的で2007年から沖縄県石垣島沖で実施した鋼製サンゴ増殖棚の実海域実験の結果を報告するものである。

2. 原理

2.1 造礁サンゴの生活史

造礁サンゴはイソギンチャクと同様に、刺胞動物の仲間であり図1に示すような生活史をもつ。海水中で受精した卵は漂いながら卵割をする。卵はプラヌラ幼生に変化し、海水中を泳ぎ、岩などに着床する。その後、ポリプに変態し、炭酸カルシウムを主成分とする骨格を形成しながら複数のポリプから成る群体を形成する。群体はやがてサンゴ礁を形成し、魚礁や防波堤としての機能を果たすことになる。

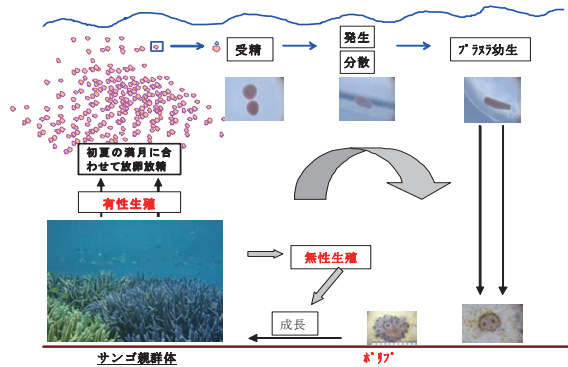


図1 造礁サンゴの生活史
(東京大学 鯉淵幸生)

2.2 電着の原理

鋼材にマグネシウム合金陽極などの流電陽極を接続して海水中に入れると、鋼材表面に電流が流入する。鋼材表面では図2に示すようにアルカリ成分OH⁻が生成し、海水中のカルシウムイオンCa²⁺、炭酸水素イオンHCO₃⁻およびマグネシウムイオンMg²⁺が沈殿物を形成して鋼材表面に付着する。この付着物を電着物と呼んでいる。電着物の生成反応を式(1)および式(2)に示す。



2.3 サンゴの増殖方法

サンゴの増殖方法は、プラヌラ幼生の着床を利用した「有性生殖法」と、群体の一部を採取して

増殖棚に固定し着生させる「枝折り法（無性生殖法）」とがある。固定されたサンゴの群体は固定部を炭酸カルシウムで被覆しながら強固に定着する。「有性生殖」では、プラヌラ幼生が電着物に好んで着床することが認められている¹⁾。

3. 実験方法

3.1 鋼製サンゴ増殖棚

実験に使用した鋼製サンゴ増殖棚（以下、増殖棚と称す）を図3に示す。棚の形状は半円筒形のかご状で、半径1m×長さ2.5mとし、マグネシウム合金陽極（マグノード）を、電流ができるだけ均等に流れるように、増殖棚の中央に取り付けた。通電電流の目標値を鋼材表面（6.8m²）に対して、100、300 および 500 mA/m² となるように抵抗器 R を直列に挿入した。また、比較のために電流を流さない増殖棚も用意し、合計4基を2007年に沖縄県石垣島沖の実海域に設置した。

3.2 電場の測定方法

増殖棚の鋼材表面に流入する電流は2本の照合電極間に生じる電圧 V（電圧降下）から算出した。電圧 V の測定は、複数の高性能照合電極をダイバーが増殖棚に当て、測定値を船上にて直流電圧計で読み取った。海水の抵抗率が一定として電極間の抵抗 R を計算し、電圧 IR を抵抗 R で除して海水中に流れる電流 I を求めた。なお、本論文では、鋼材表面に流入する電流は「電流密度」として表し、海水中に生じる電圧 IR を「電場」と呼び、海水の抵抗 R が一定なので「電場（IR÷R）」の単位は、平均的な位置における海水の面積 m² 当たりの電流 I として電流密度 mA/m² を用いた。また、鋼材周囲の抵抗 R の考え方を図4に示す。鉄筋のような棒状の陰極は、海水が円筒状にあるとして抵抗 R を求めた。ここで、 ρ は海水の抵抗率で、実測値の 20 Ω cm を採用した。増殖棚に流入する電流は、陽極材との距離や位置関係によって異なることが予想されたので、設計電流密度が 500 mA/m² の増殖棚における電流分布を計算し、その結果を図5に示す。電流は陽極側に近い鋼材に多く流れ、それ以外の位置では、陽極から離れるほど低下することが分かった。このことから、電圧 V の測定は図6に示すように、測定箇所において4方向で測定し、サンゴの成長方向と思われる3方向の平均値を電場とした。電場は、図7に示すように照合電極間の中間をサンゴ群体に対する平均的な半径 r_c として計算した。

3.3 サンゴの取り付け方法

造礁サンゴとしてハナヤサイサンゴ、スギノキミドリイシサンゴおよびウスエダミドリイシサンゴの3種類を実験海域から採取し、樹脂被覆した金属線を用いて増殖棚に固定した。

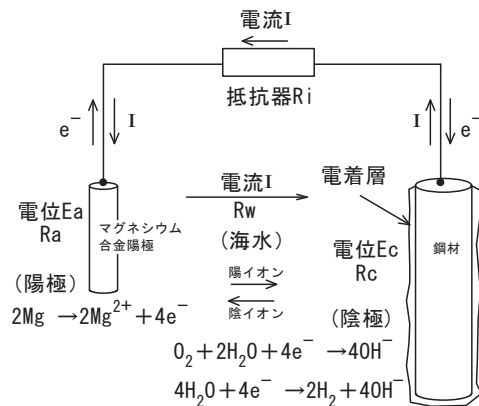


図2 通電および電着の原理

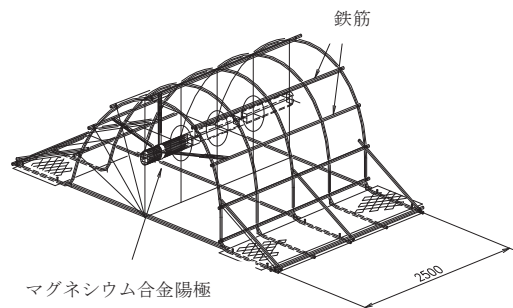


図3 鋼製サンゴ増殖棚

3.4 サンゴの成長率 G の測定方法

ダイバーが海水中で定期的に、サンゴ群体の寸法 L_m を定規で測定した。サンゴの成長率 G は、着生が安定した 2008 年 6 月の寸法 L_0 を基準とし、測定値 L_m との差を L_0 で除して求めた。計算式を式 (3) に示す。

$$\text{成長率 } G = (L_m - L_0) / L_0 \quad (3)$$

4. 実験結果および考察

4.1 通電電流の経時変化

通電電流の経時変化を図 8 に示す。電流は、初期にほぼ設計通りに流れたが、約 1 年後において目標値の約 70% まで低減し、その後も徐々に低減した。これは、鋼材表面に形成された電着物によって鋼材表面の電気抵抗が増加したためであり、通電を継続することによって電着層が成長または密実になったためと考えられる。

4.2 測定方向ごとの電流密度の経時変化

電流密度が $500\text{mA}/\text{m}^2$ の増殖棚における海水中の電圧 V の測定結果から求めた鋼材表面に対する電流密度の経時変化を図 9 に示す。これらの測定位置および方向 (①~④) を図 5 に示す。電流密度は陽極材の方向に近い④で最も高く、③、②および①の順に低くなった。このことは、図 5 の計算結果と一致しており、鋼材表面に流れる電流は陽極材との位置関係によって異なることを確認した。また、各測定方向の電流密度は、図 8 の結果と同様に、経時的に低下した。なお、この箇所におけるサンゴに対する電場は、①、②、③の平均値とした。

4.3 電場と成長率 G の関係

全ての増殖棚における電場の測定値 (3 方向の平均値) とハナヤサイサンゴの成長率 G の関係を図 10 (2009 年 2 月測定) および図 11 (2010 年 2 月測定) に示す。ハナヤサイサンゴの成長率 G は 2009 年 2 月では電場 $50\text{mA}/\text{m}^2$ を中心に高かった。その 1 年後の成長率 G は全体的にさらに高くなった。また、成長率 G は 2009 年 2 月の結果と同様に $50\text{mA}/\text{m}^2$ を中心に高い傾向を示した。なお、ここでは成長率 G の高低を分かりやすくするために、 $0\text{mA}/\text{m}^2$ における成長率 G の平均値に標準偏差 σ を加えた値を赤線で示した。

このことから、 $50\text{mA}/\text{m}^2$ 程度の電場がハナヤサイサンゴの成長に適していること、および本サン

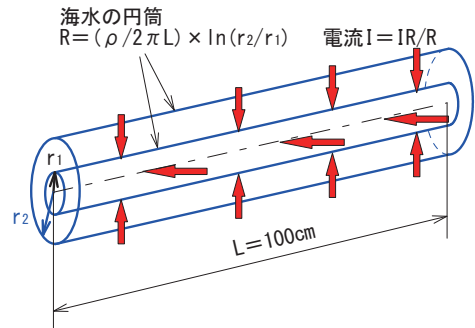


図 4 鋼材周囲の抵抗 R の考え方

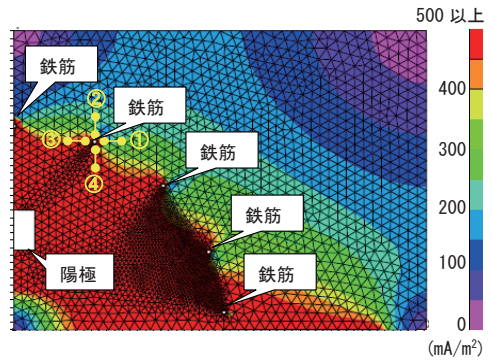


図 5 増殖棚の断面に流れる電流分布の計算例 ($500\text{mA}/\text{m}^2$)

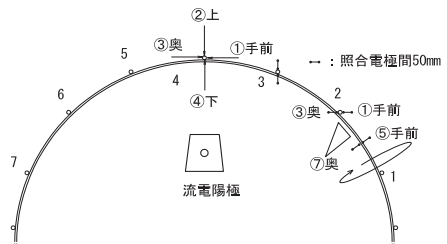


図 6 電圧 V の測定における照合電極の当て方

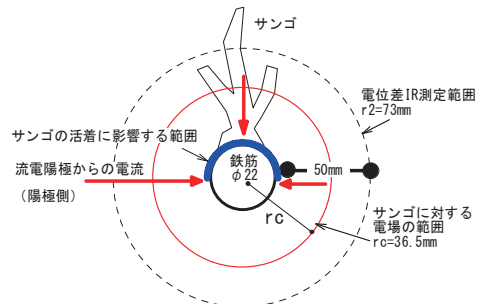


図 7 サンゴに対する電場の考え方

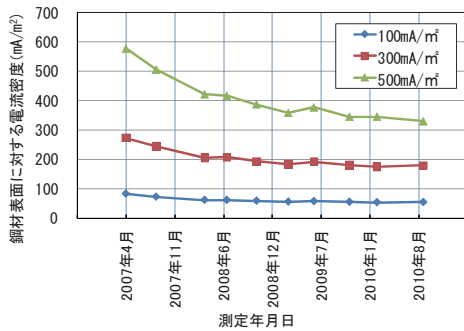


図8 通電電流の経時変化

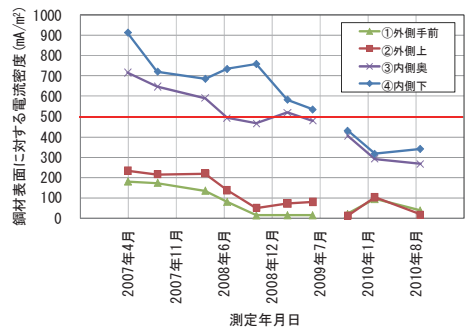


図9 測定方向ごとの鋼材表面に対する電流密度の経時変化

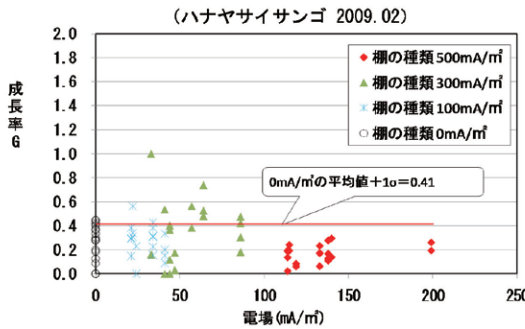


図10 電場と成長率 G (2009年)

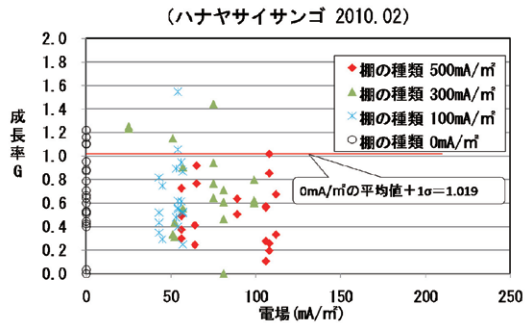


図11 電場と成長率 G (2010年)

ゴ増殖棚は実海域においてサンゴ増殖の手段として適していることが分かった。

4.4 サンゴの種類による電場の影響

サンゴの種類によって電場の影響が異なることを調べるために、電場の範囲と「成長率が有意な率P」（以下Pと略す）を図12に示す。ここで、Pとは、ある電場の範囲内で成長率Gが図10や図11の赤線を超えた群体数のパーセンテージである。図12では2009年2月におけるハナヤサイサンゴおよびスギノキミドリシサンゴの結果を示す。ウスエダミドリシサンゴは再度の食害を受けて損傷したために、データから除いた。図12に示すように、ハナヤサイサンゴでは、電場が50~100mA/m²の範囲でPが高かった。スギノキミドリシサンゴでは、ハナヤサイサンゴと同様に50~100mA/m²の範囲でPが高かったが、電場がサンゴの成長率に及ぼす影響は比較的に少なかった。このことから、電場の影響はサンゴの種類によって異なると考えられた。

4.5 サンゴの成長に及ぼす電着物の影響

ハナヤサイサンゴの着生部の例を、図13 (100mA/m²) および図14 (500mA/m²) に示す。電流密度が100 mA/m²の増殖棚では、サンゴは電着物を覆っており、サンゴは順調に成長した。

一方、電流密度が500 mA/m²の増殖棚では、サンゴは電着物に覆われ、成長を妨げられた。このように電流密度が高すぎると、電着物の析出速度がサンゴの被覆速度を上回るために成長

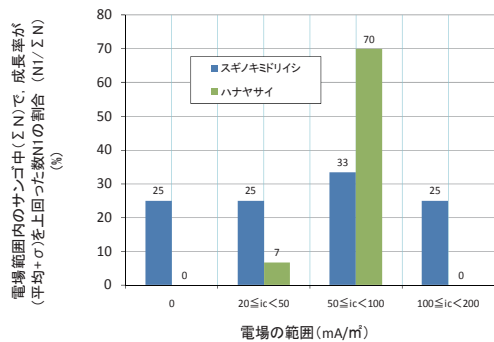


図12 電場の範囲と成長率が有意な率 (%)

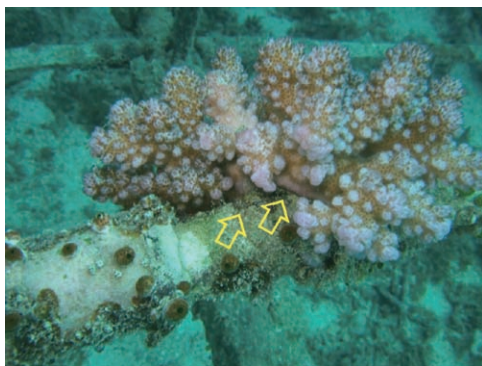


図 13 電着物を覆ったサンゴ(100mA/m²)

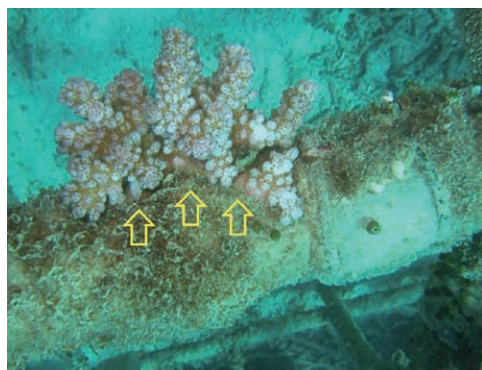


図 14 電着物に覆われたサンゴ
(500mA/m²)

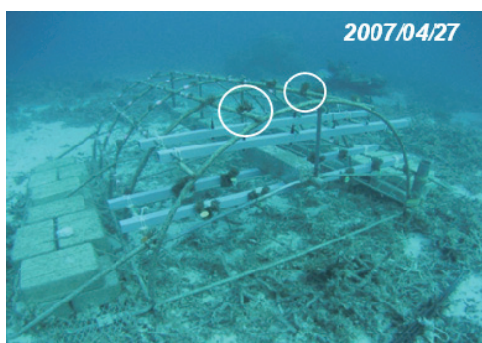


図 15 実験初期における
ハナヤサイサンゴ

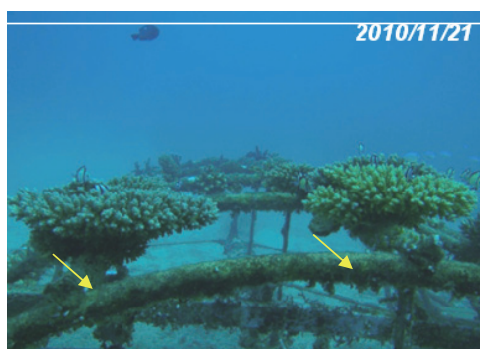


図 16 実験 3.5 年後における
ハナヤサイサンゴ

を阻害すると考えられ、電場は 50～100mA/m² 程度が適していると考えられた。

図 15 および図 16 に、設計電流密度 300mA/m² におけるハナヤサイサンゴの実験初期および実験 3.5 年後の成長状況を示す。ここでは、実際にサンゴに掛かる電場は、50～100mA/m² 程度であり、ハナヤサイサンゴは順調に成長したことが認められた。

5. まとめ

実海域において電着基盤を利用した鋼製増殖棚を設置し、枝折り法によるサンゴ増殖効果を調べた結果、サンゴ成長促進に適した電場は 50～100mA/m² 程度であると考えられた。

また、本サンゴ増殖棚は実海域においてサンゴ増殖の手段として適していることが分かった。

謝辞：本研究を実施するにあたり、ご理解を頂いた沖縄県八重山支庁、ならびに増殖棚を設置するにあたりご指導を頂いた八重山漁業協同組合他関係者各位および沖縄県水産課各位に深く感謝申し上げます。また、サンゴの設置ならびに有性生殖着床手法に関して多大なご指導を頂いた阿嘉島臨海研究所の大森信所長に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 木原一禎、鯉淵幸生、谷口洋基、山本悟、近藤康文：電着基盤の有性生殖によるサンゴ養成（着床）効果について、第12回サンゴ礁学会講演要旨集、p. 25、(2009)

※本稿は「防錆管理2013年7月号」に掲載の同名テクニカルレポートを基に再構成したものです。

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、当該作業場の端末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。



電気防食法を利用した サンゴの増殖・有性生殖の取組み



本技術は第三者による性能の実証結果を公開しています。
平成24年度 実証番号 090-1203
http://www.env.go.jp/policy/etv/etv_20.html#02

1. サンゴ増殖・有性生殖を始めたきっかけ

沖縄県八重山諸島に設置した浮棧橋において、サンゴが活発に生育している事が確認されました。この海域では浮棧橋の他にはサンゴの生息が認められませんでした。

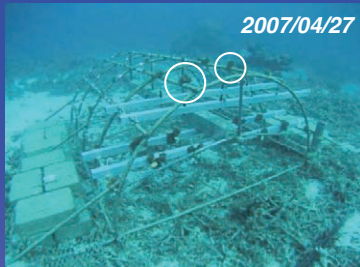
この事より浮棧橋に設置している【電気防食】に着目し、2005年より研究を開始しました。



浮棧橋設置後4年を経過したサンゴ

2. 研究成果

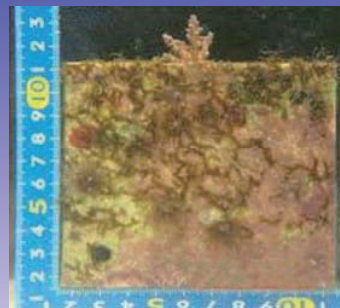
①電気防食を利用した実海域に於けるサンゴ増殖棚の効果は、写真に示すように有効である事が確認されました。



②電気防食にて製作した電着基板のサンゴ着床数は一般的に用いられる素焼きタイルと比べ4~5倍増大した事が確認されました。



1.5年後経過/電着網



1.5年後経過/素焼きタイル

以上の結果から電気防食の効果が認められ、環境省の「平成24年度環境技術実証事業」でサンゴの増殖実証実験の技術において実証番号とロゴマークの交付を受けました。

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 6 階)
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 10 階)
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 2 階)
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 3 階)
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 3 階)
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 4 階)
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 7 階)
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 2 階)
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 2 階)
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 4 階)
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 2 階)
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 (タカダ新都心マンション 2 階)
TEL (098) 862-0226 FAX (098) 864-2383