

さび

142



さ び 第 142 号

目 次

ご挨拶	1
日本防蝕工業株式会社 代表取締役社長	笠島 秀雄

微弱電流を利用したサンゴ成長促進法の紹介	2
技術研究所	山本 悟
エンジニアリング部	後藤 大
三菱重工鉄構エンジニアリング株式会社	木原 一禎
東京大学大学院新領域創成科学研究科	鯉渕 幸生
	三浦 ゆきこ
株式会社シーピーファーム	近藤 康文
石川技術士事務所	石川 光男

港湾構造物に対する電位分布測定器の開発	7
技術研究所	多田 茂雄

製品紹介「セサイクルガード JrII」

平成 21 年 1 月 発行

日本防蝕工業株式会社「さび」編集室 (非売品)

ご挨拶



日本防蝕工業株式会社

代表取締役社長 笠島秀雄

皆様方におかれましては、健やかに新年を迎えられましたこ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、誠にありがとうございます。

さて昨年度は、サブプライムローンに端を発した世界的な金融危機や原油暴騰、非鉄金属の異常な高騰など、当社にとっても非常に厳しい一年でありました。

特に、当社の主力製品である流電陽極(アラノード、ジンノード)の地金高騰は大幅なコストアップとなる大きな痛手となりましたが、社員一丸、技術の開発ならびに革新により、この荒波を乗り越えるべくコスト削減、業容拡大に力を注いでまいりました。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。

当社は社会への貢献を使命として『優れた防食技術を活かし、社会と生活の安全に貢献する』を経営理念として、弛まぬ研究開発をすすめ、皆様にご満足いただける優れた製品、技術ならびにサービスの提供に努めてまいりますので、今後ともご愛顧賜りますようお願い申し上げます。

さて今回、本誌でご紹介いたしますのは(社)土木学会地球環境委員会殿より「地球環境技術賞」を2年連続受賞することができました「サンゴの早期育成、増殖」についての共同研究開発テーマと、顧客設備の電位状況が一目で判断できる「鋼矢板電位分布測定器の開発」の2件であります。

・電着法を利用したサンゴの早期育成、増殖法

地球温暖化による気温や海水温度の上昇で、サンゴ礁などの海洋生態系が大きな影響を受け、特にサンゴの白化現象は沖縄近海をはじめ世界各地で顕著にあらわれ、深刻な環境問題となっています。

サンゴ礁は自然の防波堤や漁礁になるばかりではなく、二酸化炭素の吸収など、地球環境の浄化にも重要な役割を果たしています。

本研究は三菱重工鉄構エンジニアリング株式会社殿、東京大学殿並びに株式会社シーピーファーム殿との共同研究として05年11月より開始し、電気防食技術を活用したサンゴの成長促進、増殖についての研究開発であります。

・鋼矢板電位分布測定器の開発

社会のインフラ整備が鈍化傾向を示し、官民共に設備を構築する時代から維持管理する時代に変遷してきています。

本開発品はそういった社会背景に対応する構造物の維持管理ツールとして、従来の自社版に最新の機能改良を加えたもので、護岸鋼矢板の各水深の電位状況を1m間隔のメッシュマップでグラフィック表示するため、対象設備の全範囲を視覚的に判読できる開発品であります。

当社は今後もより一層の新技术の発展に取り組み、21世紀の環境保全と社会の要求に、貢献してまいります。

微弱電流を利用したサンゴ成長促進法の紹介

日本防蝕工業株式会社 技術研究所 ○山本 悟
// エンジニアリング部 後藤 大
三菱重工鉄構エンジニアリング株式会社 橋梁事業本部 木原一禎
東京大学大学院新領域創成科学研究科 鯉渕幸生、三浦ゆきこ
株式会社シーピーファーム 近藤康文
石川技術士事務所 石川光男

1. はじめに

近年、造礁サンゴの白化が世界的な問題となっている。この原因として、温室効果ガスの代表である二酸化炭素濃度の上昇による温暖化が報じられている。サンゴ礁は自然の防波堤や魚礁になるばかりでなく、サンゴが骨格を形成する際に二酸化炭素を固定化することから環境問題の面からもサンゴの成長を促進する技術が求められている。

そこで、日本防蝕工業株式会社、三菱重工鉄構エンジニアリング株式会社、東京大学大学院新領域創成科学研究科ならびに株式会社シーピーファームは、サンゴ成長促進法としてサンゴ棚に微弱な陰極電流（直流電流のマイナス側）を流入させる方法を開発し、共同で種々の実証実験を行っている^{1),2)}。本報では、「電着物」および「電場」がサンゴに及ぼす成長促進効果を調べることを目的として行った、①沖縄県内の浮棧橋における電気防食による電場がサンゴの成長に及ぼす影響の調査、②沖縄県内の実海域に設置した鋼製サンゴ増殖棚（以下、サンゴ棚と略す）での実験ならびに③電着物の生成に関する室内実験の結果を紹介する。

2. 浮棧橋における調査

沖縄県内の浮棧橋は鋼板と鉄筋コンクリートで構成され、2004年3月に設置された。鋼板および鉄筋は流電陽極（アラノード）で電気防食されている。浮棧橋の側面を観察した結果、多数のサンゴが着生していることが分かった。一方、電気防食を行っていない近隣の岸壁ではサンゴの着生は認められず、電気防食による電場がサンゴの着生・成長に影響すると考え、その影響を調べるために2007年7月より定期的に電場の測定を行った。



図1 浮棧橋のサンゴの状況

2.1 浮棧橋電場測定方法

1) 対象

浮棧橋の概要を図1に示す。

2) 測定方法

高性能銀塩化銀照合電極を2本使用し、海水中に生じた電位差 $V=IR$ を測定した。電流は浮棧橋側面へ垂直に流入するとし、海水の抵抗率および照合電極間の距離から求めた海水の抵抗 R で電位差 V を割ることにより単位面積当たりの電流密度 CD を算出した。算出式を式1に示す。なお、電位差の測定はダイバーが2本の照合電極を測定面に対し垂直になるように当てて行った。

$$CD = V \div R \quad (\text{mA/m}^2) \quad (\text{式 1})$$

ここで、V：2本の照合電極間の電位差(mV)

R：照合電極間の海水抵抗($\Omega \cdot \text{m}^2$)

2.2 測定結果

代表的な電場の測定結果を図2に示す。電流密度が比較的に高い箇所においてサンゴの着生数が多く、電場と着生数とに相関性が認められた。

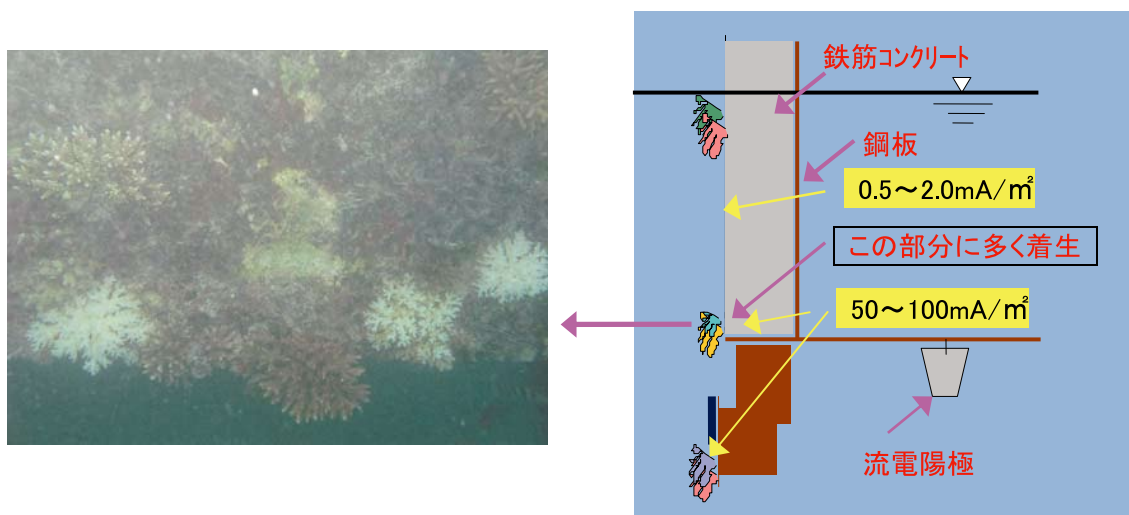


図2 浮棧橋の電場とサンゴの状況

3. 実海域におけるサンゴ棚の実験

沖縄県内の実海域（水深約6m）にサンゴ棚を設置し、電着物ならびに電場がサンゴ成長に及ぼす影響を調べた。

3.1 実験方法

1) サンゴ棚

サンゴ棚は、写真1に示す半円筒型のかご（半径1m×長さ2.54m）であり、かごの中心に流電陽極（マグノード）を取り付けて陰極電流を鋼材表面へ通電した。電流による電場形成の概念図を図3に示す。

2) 通電電流密度設定

陰極電流の大きさは鋼材の表面積当たりの電流値である電流密度として表し、0、100、300 および500mA/m²に設定した。

3) サンゴの固定

3種類のサンゴを被覆鋼線を用いて鋼材に固定した。

4) 測定項目

ダイバーが照合電極などを所定の位置に支持し、船上にて測定値を読みとった。測定状況を写真2および写真3に示す。

- ① 鋼材電位
- ② 流電陽極電位
- ③ 通電電流値
- ④ サンゴ棚の電場（複数の高性能銀塩化銀照合電極による電位差）



写真1 サンゴ棚

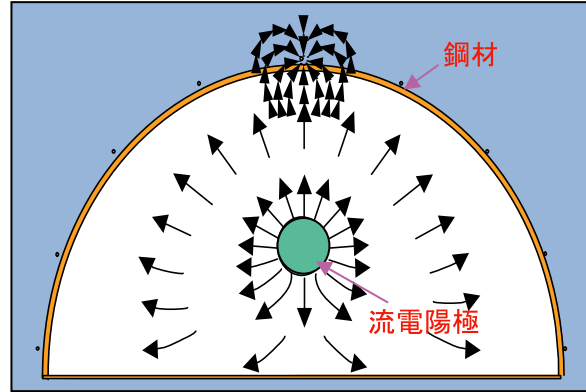


図3 電流による電場形成の概念図

3.2 実験結果

サンゴ棚において、これまで2007年4月、8月および2008年3月、6月、10月の合計5回調査した。その結果、2008年6月の時点で、通電を行ったサンゴ増殖棚の鋼表面はいずれも電着物で覆われていた。また、設定電流密度に応じた電場が海水中に生じていた。さらに、サンゴは鋼材を覆うかたちで着生していた。着生の状況は100mA/m²までの電流密度で良好であり、多数のサンゴは活性化状態にあった。これらのことから、「電着物」ならびに「適正な電場」がサンゴの成長に有効であることが分かった。サンゴ増殖の実験状況を写真4に、着生状況を写真5に示す。



写真2 サンゴ棚



写真3 電場測定状況

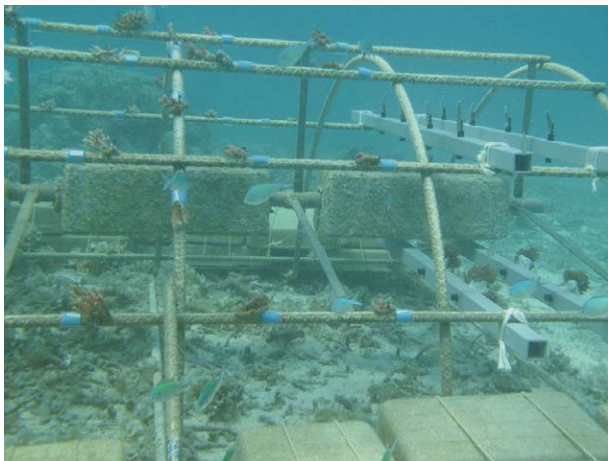


写真4 サンゴ増殖の実験状況

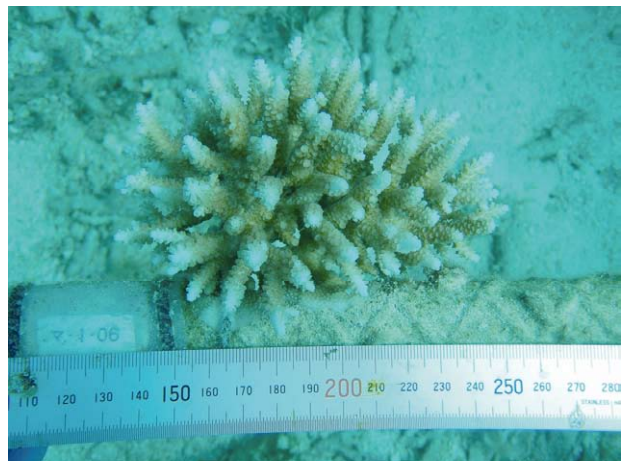


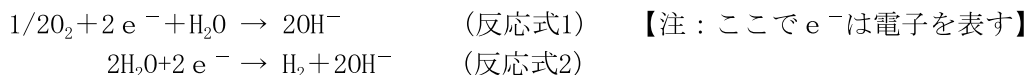
写真5 サンゴの着生状況

4. 電着物の生成に関する室内実験

サンゴの増殖に適した電着物の生成条件を検討するために、室内実験を行った。

4.1 電着物生成の原理

海水中の鋼材に陰極電流を流入させると、反応式1および2の反応によって鋼材表面に水酸化物イオン OH^- が生じる結果、鋼材表面がアルカリ性になる。すると海水中に溶解していたカルシウムイオン Ca^{2+} やマグネシウムイオン Mg^{2+} が炭酸カルシウム CaCO_3 や水酸化マグネシウム $\text{Mg}(\text{OH})_2$ の沈殿物となり、電解被覆 (electro coating) と呼ばれる皮膜を鋼材表面に形成する。これらがさらに積み重なったものをここでは電着物と呼ぶ。



4.2 実験方法

1) テストピースおよび電流密度

写真6に示すテストピース（鋼材の直径が $\phi 4$ 、 $\phi 13$ および $\phi 22\text{mm}$ ）を海水中に入れ、500、1,000、2,000および3,000 mA/m^2 の電流密度で一定の陰極電流を通電した。

2) 通電時間

175日間

3) 電着物の付着量測定

電着物の直径を測定し、その平均値から鋼材径を除して電着物の厚さを求めた。

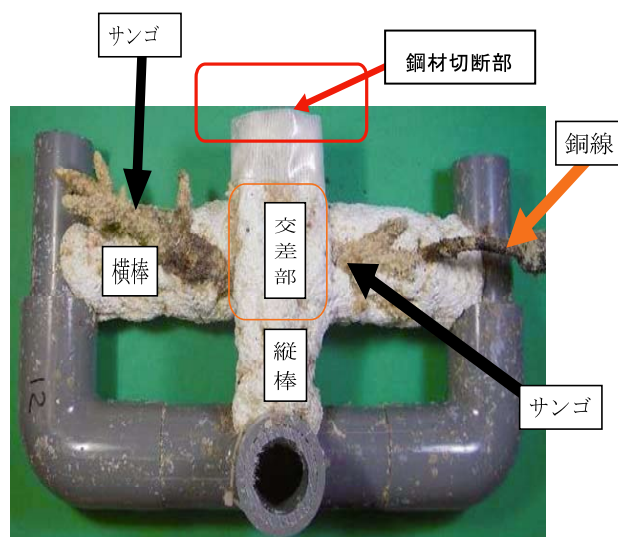


写真6 電着のためのテストピース

4.3 実験結果

鉄筋径が $\phi 22\text{mm}$ のテストピースの電着物の状況を写真7に示す。電着物はテストピース全面に付着した。また、鋼材径が $\phi 22\text{mm}$ における電着物の付着量の測定結果を図4に示す。付着量は、電流密度が高いほど、また通電時間が長いほど多くなり、通電時間175日間では通電電気量（電流×時間）にほぼ比例した。このことは、他の鋼材径においても同様であった。

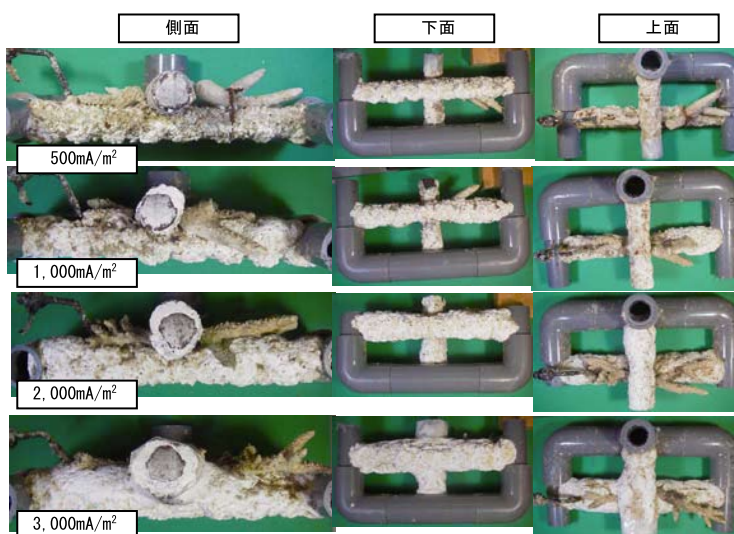


写真7 鋼材径 $\phi 22\text{mm}$ の電着物の状況

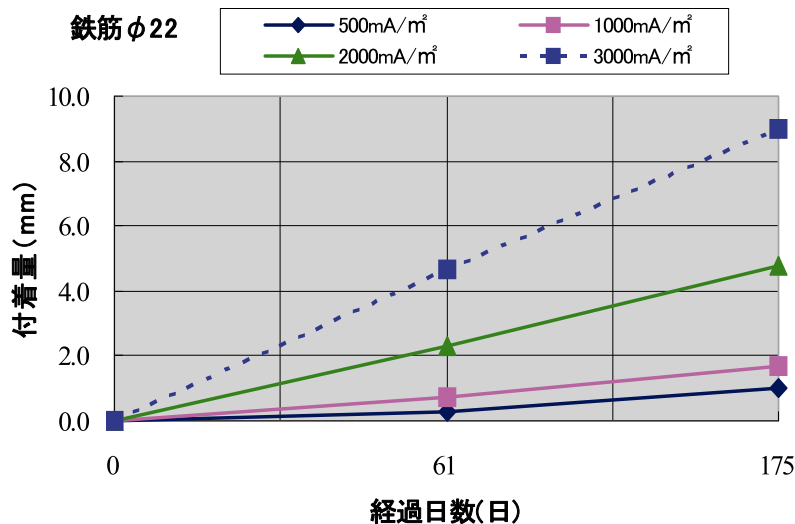


図4 通電時間と電着物の付着量

なお、電流密度が最も高い3,000mA/m²では電着物が過度に多くなりサンゴが電着物で覆われ、実験期間中に死んだ。このことから、陰極電流を高い電流密度で流し続けることはサンゴの成長にとって好ましくないことが分かった。すなわち、初期に比較的に高い電流密度で電着物を付着させてサンゴ着生の基盤を形成した後に、電流密度を下げて微弱電流を継続的に流すことで、サンゴの着生および成長を促進することができると考えられた。

5. まとめ

サンゴ成長促進法としてサンゴ棚に微弱な陰極電流を流入させる方法を開発し、「電着物」および「電場」がサンゴの成長に及ぼす効果を調べることを目的として、実海域ならびに室内実験を行った結果、以下のことが分かった。

今後も実海域での調査・実験を継続し、微弱電流を利用したサンゴ成長促進法の有効性を実証して当技術を環境問題対策の一手法としたい。

- (1) 浮棧橋における調査の結果、電流密度が比較的に高い箇所においてサンゴの着生が比較的に多く、電場と着生量とに相関性が認められた。
- (2) 実海域に設置したサンゴ棚において、「電着物」ならびに「適正な電場」がサンゴの成長に有効であることが分かった。
- (3) 電着物の生成に関する室内実験を行った結果、電着物の付着量は通電電気量（電流×時間）にほぼ比例することが分かった。また、初期に比較的に高い電流密度で電着物を付着させてサンゴ着生の基盤を形成した後に、電流密度を下げて微弱電流を継続的に流すことで、サンゴの着生および成長を促進することができると考えられた。

<参考文献>

- 1) 木原一禎，鯉淵幸生，近藤康文他：「電着効果を応用したサンゴ増殖に関する研究」第20回沿岸域学会研究討論会，2007年7月
- 2) 木原一禎，鯉淵幸生，三浦ゆきこ，近藤康文，後藤大，石川光男：「電着を利用したサンゴ成長促進技術」第16回地球環境シンポジウム，2008年8月

港湾構造物に対する電位分布測定器の開発

日本防蝕工業株式会社 技術研究所 多田茂雄

1. はじめに

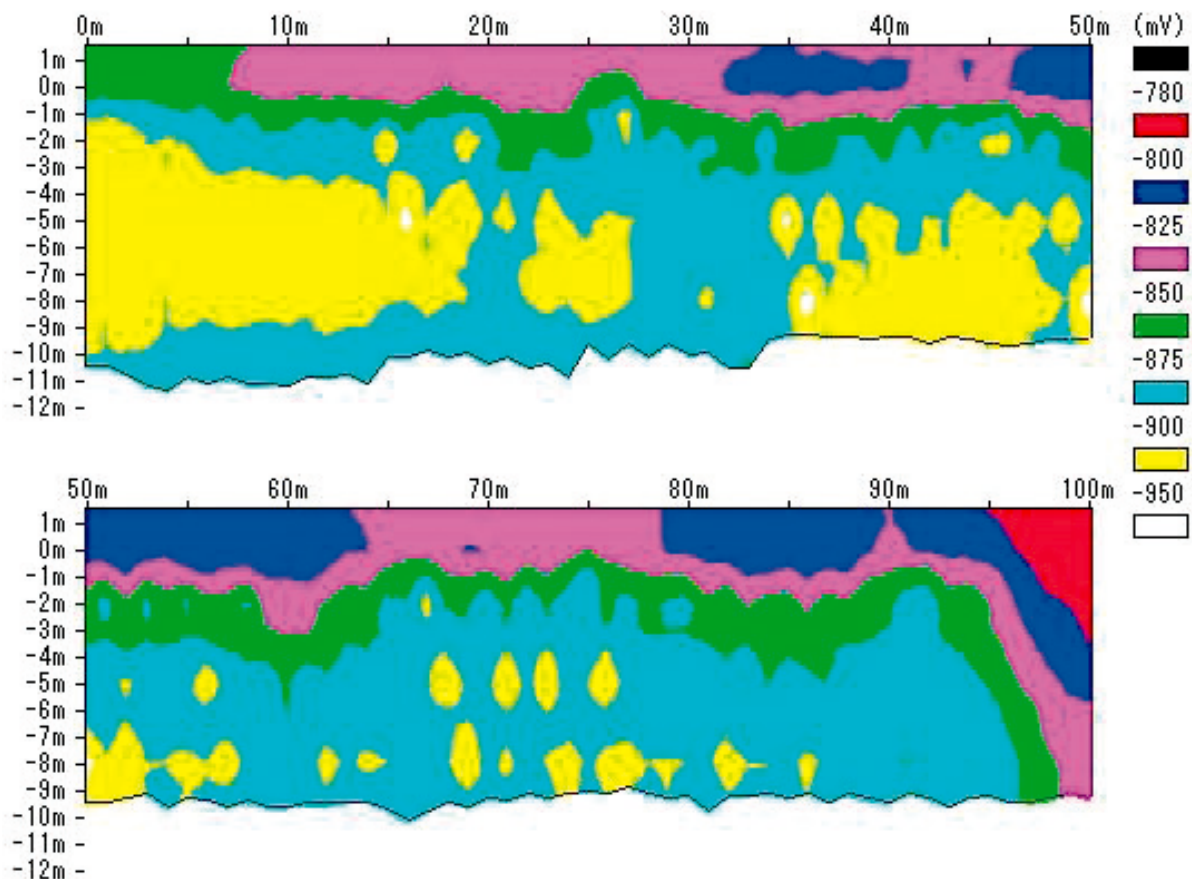
本測定システムは、鋼矢板等の港湾構造物の電位測定を目的に開発され、特に、鋼矢板全面の電位分布状況をカラーグラフィックで表現するための機能が組み込まれています。鋼矢板全面の電位分布状況を解析するには、アルミ陽極が1～4m間隔で設置されているので、1m間隔程度のメッシュで電位を実測して、中間部を補間計算をしなければなりません。例えば、水深10m、延長200mの岸壁では2000点もの電位測定が必要で、従来の測定方法では、気の遠くなる作業になります。本システムでは、圧力センサーを組み込んだ照合電極を自然降下させるだけで自動的に1m間隔の電位が計測でき、測定及び解析機能を有したノートパソコンでデータ処理後、簡単に鋼矢板全面の電位分布をカラーグラフィックで表現できます。

尚、本測定システムは、10年程前より実用化してきましたが、今回、システムのパソコンや周辺機器類を全面的にリニューアルし、非常に使いやすいシステムとなりました。

2. 特徴

2. 1 電位マップ（等電位線図）

電位の分布状況を詳細に把握するため、鋼矢板全面の電位を解析し、視覚的に理解しやすい電位マップをカラーグラフィックで表示、印刷できます。縦軸が水深方向、横軸が鋼矢板延長方向で、海水中より矢板面を見た時の電位を、右端の境界色で色分けして表示しています。



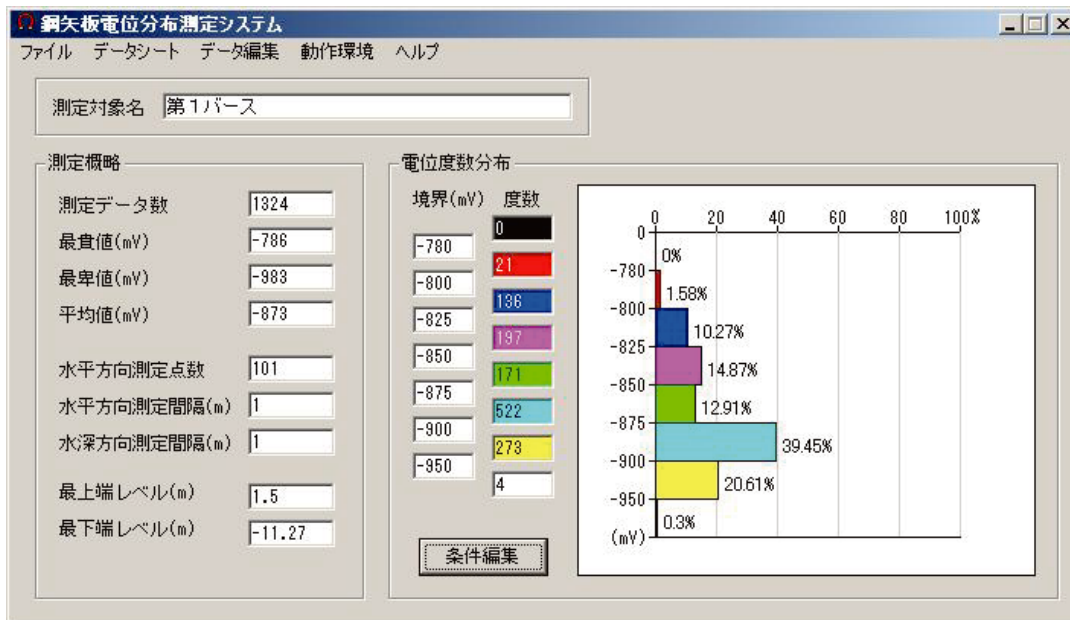
2. 2 実測データ表示

実測された電位データは整理されたデータシートとして表示、印刷できます。最下端部のセル（BTM表示）には、海底のレベルが表示されます。

ファイル	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1.5m	-860	-860	-860	-860	-860	-860	-860	-856	-850	-846	-842	-842	-841	-840	-838	-838	-838	-841	-846	-840	-836	-836
1m	-860	-877	-857	-860	-862	-862	-862	-852	-847	-842	-841	-840	-839	-838	-838	-838	-833	-838	-846	-838	-833	-832
0m	-860	-860	-860	-860	-860	-857	-860	-850	-845	-842	-838	-842	-835	-838	-838	-833	-832	-840	-851	-839	-835	-827
-1m	-899	-899	-891	-896	-882	-875	-882	-867	-877	-860	-860	-872	-864	-872	-861	-867	-857	-871	-872	-877	-872	-850
-2m	-926	-929	-910	-899	-900	-899	-895	-890	-899	-879	-886	-895	-889	-891	-882	-934	-879	-896	-891	-916	-894	-867
-3m	-928	-924	-899	-916	-899	-905	-899	-896	-899	-895	-893	-896	-894	-896	-891	-900	-890	-890	-894	-896	-877	-872
-4m	-935	-930	-926	-918	-915	-908	-910	-908	-908	-913	-905	-908	-901	-911	-904	-896	-935	-896	-901	-904	-886	-901
-5m	-938	-938	-930	-921	-916	-916	-913	-916	-913	-918	-913	-913	-906	-918	-919	-901	-969	-900	-906	-921	-897	-908
-6m	-939	-930	-926	-921	-911	-916	-911	-911	-908	-908	-910	-906	-906	-908	-911	-901	-913	-899	-901	-901	-889	-889
-7m	-938	-926	-926	-919	-911	-919	-908	-921	-911	-912	-906	-906	-911	-908	-908	-902	-901	-906	-900	-899	-890	-890
-8m	-938	-924	-926	-917	-899	-921	-905	-930	-908	-911	-906	-905	-916	-906	-908	-901	-900	-905	-900	-900	-893	-894
-9m	-921	-899	-911	-906	-899	-901	-897	-900	-899	-896	-900	-896	-904	-900	-900	-894	-891	-896	-895	-895	-890	-889
-10m	-899	-899	-899	-899	-896	-890	-891	-889	-890	-891	-891	-889	-890	-890	-890	-891	-890	-891	-890	-891	-886	-888
-11m	-899	-899	-899	-896	-895	-886	-888	-886	-889	-889	-889	-889	-890	-889	-889	-889	-889	-889	-889	-891	-886	-888
-12m					-895																	
BTM	-10.3m	-10.3m	-10.7m	-11.1m	-11.3m	-10.7m	-11.0m	-10.8m	-11.0m	-11.0m	-11.1m	-10.7m	-10.8m	-10.7m	-11.0m	-10.0m	-10.0m	-9.7m	-10.0m	-9.8m	-10.3m	-10.0m

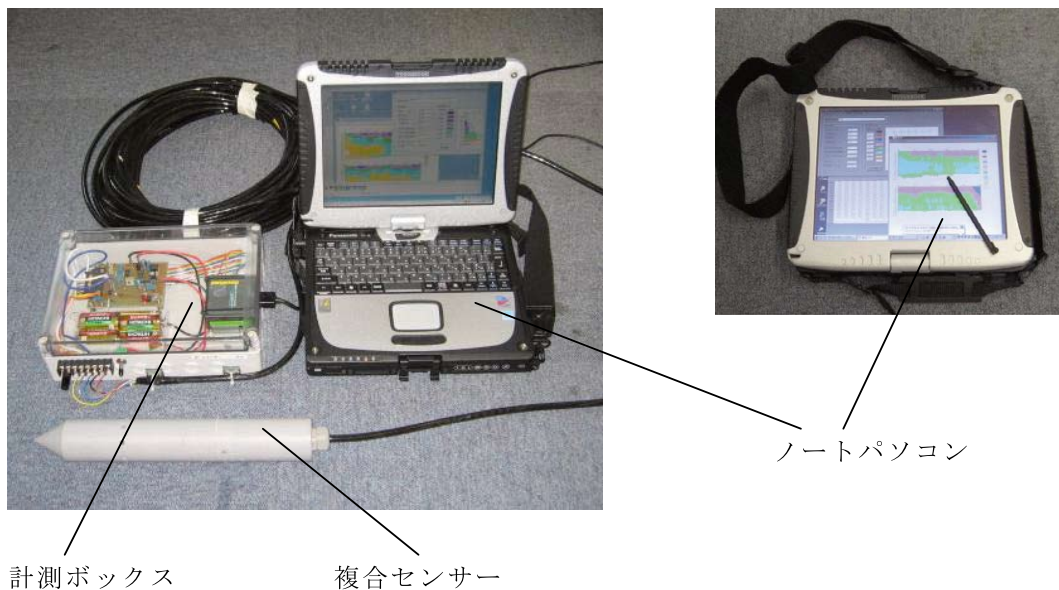
2. 3 統計処理

実測データは直ちに統計処理され、最大・最小・平均値の算出や度数分布解析結果がパソコン画面に表示されます。



3. システム構成

本システムはノートパソコン、測定ボックス及び複合センサーより構成されます。

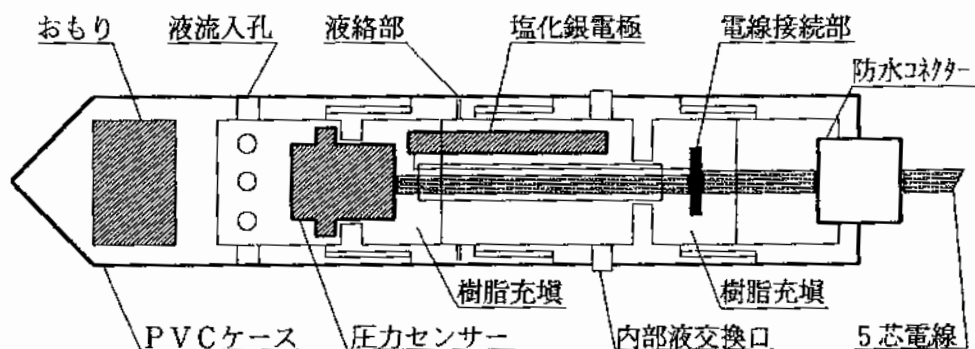


3. 1 ノートパソコン

耐衝撃性、防塵、防滴性に優れ、フィールド使用に適したノートパソコンを利用しています。ディスプレイはタッチパネル機能付き液晶ディスプレイで操作しやすく、OSはWindows Xpで、計測プログラムの開発が容易に出来ます。

3. 2 複合センサー

水深測定用の圧力センサー及び防食対象の電位を測定する銀塩化銀照合電極を持つ複合センサーで、水深を監視しながら水中を降下させ、任意地点の電位を計測できます。



3.3 計測ボックス

測定ボックスは、A/Dコンバータ、信号増幅器及び電源から構成されています。

(1) A/Dコンバータ

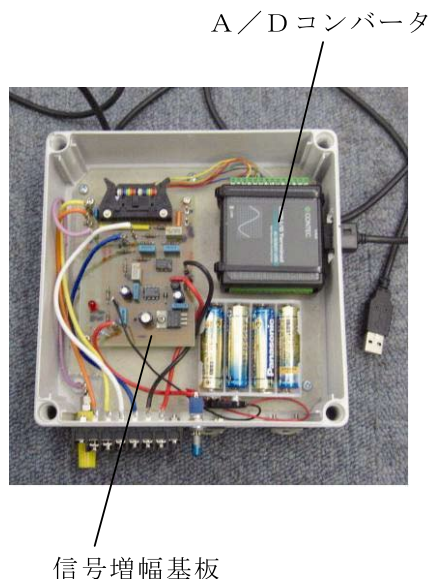
圧力センサー、電位センサーからの信号をデジタル変換する。

(2) 信号増幅器

圧力センサーの出力信号を増幅する。

(3) 電源

単三乾電池4本を使用し、圧力センサー及び増幅回路の5V電源を供給する。



4. 測定画面

複合センサーを海中に自然降下していくと、左端欄に測定中のデータが順次表示され、水底まで測定完了後「メモリ」ボタンを押すと、右側のデータシートに蓄積されていきます。

分布モード測定(基準レベル以下を計測)

m	mV	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	-1.33	-812	0	-828	-800	-806	-831	-807	-812					
1	-1.99	-828	1	-832	-808	-827	-837	-822	-828					
2	-3.01	-832	2	-837	-815	-833	-845	-835	-832					
3	-4.00	-852	3	-849	-820	-844	-850	-847	-852					
4	-4.99	-876	4	-853	-827	-850	-865	-870	-876					
5	-5.98	-883	5	-863	-832	-861	-876	-885	-883					
6	-7.01	-889	6	-863	-828	-867	-879	-898	-889					
7	-8.03	-901	7	-848	-834	-877	-886	-910	-901					
8	-9.01	-919	8	-848	-839	-887	-899	-914	-919					
9	-10.03	-933	9	-870	-860	-901	-879	-918	-933					
10	-11.00	-948	10	-873	-877	-911	-917	-936	-948					
11	-11.98	-967	11	-887	-884	-923	-936	-934	-967					
12	-12.97	-991	12	-901	-870	-936	-950	-924	-991					
13	-14.00	-1012	13	-911	-861	-915	-958	-921	-1012					
14	-14.99	-1023	14	-907	-850	-914	-937	-926	-1023					
15	-16.01	-1007	15	-894	-867	-901	-927	-951	-1007					
16	-17.02	-985	16	-880	-892	-881	-909	-979	-985					
17	-17.99	-963	17	-867	-909	-866	-894	-955	-963					
18	-18.97	-944	18	-867	-905	-852	-882	-935	-944					
19	-20.04	-937	19		-900	-836	-873	-935	-937					
20	-20.17	-933	20		-887	-829	-864	-929	-933					
21			21		-885	-830	-853							
22			22			-834	-853							
23			23											
24			24											
25			25											
26			26											
27			27											
28			28											
29			29											
30			30											
31			31											
32			32											
33			33											
34			34											
35			35											
36			36											
37			37											

今までに測定し蓄積したデータが順次表示されていく。

今測定中のデータ

基準

水面

水底

メモリ

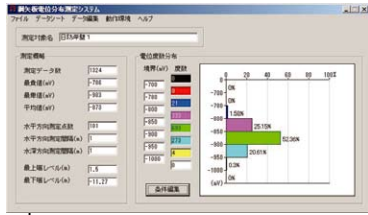
測定開始

やり直し

測定終了

5. 3 計測ソフトウェア画面概略

初期画面



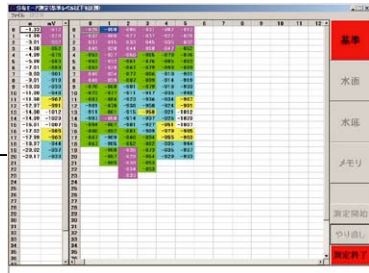
ダイレクトモード測定画面



分布モード測定条件画面



分布モード測定画面



ファイル

データファイル読み込み

データファイル保存

ダイレクトモード測定

分布モード測定 (新規)

分布モード測定 (継続)

Excel形式でイクスポート

終了

データシート

概要印刷

電位一覧表

電位マップ

データ編集

電位詳細

データ連結

動作環境

センサー校正

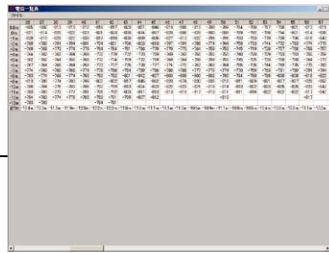
ADCデバイス名

ヘルプ

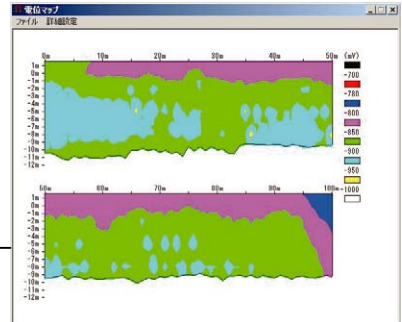
ヘルプ参照

バージョン情報

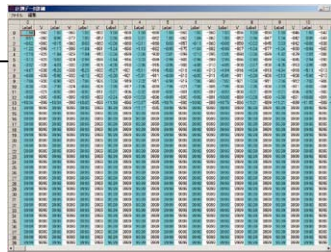
電位一覧表画面



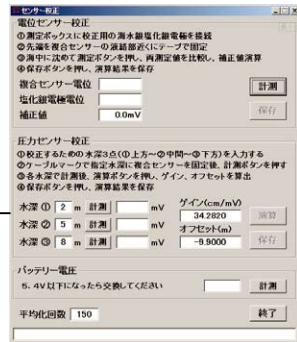
電位マップ画面



電位詳細画面



センサー校正画面



以上

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。

設置工事也不必とせず、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。

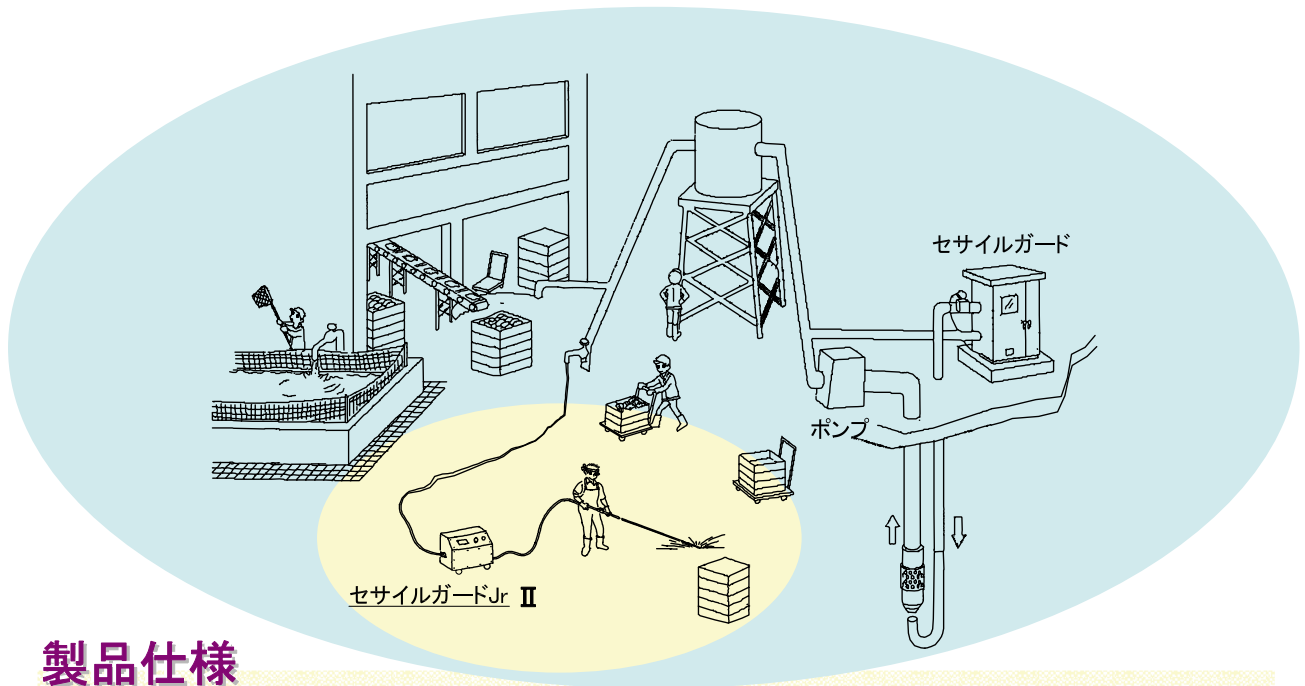
作業場床面・魚箱の洗浄・殺菌。
ベルトコンベアー・選別機の洗浄・殺菌。
陳列台・陳列シートの洗浄・殺菌。

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。



セサイクルガードJr. 使用例



製品仕様

塩素発生量設定 0V～12V ボリューム切替式（参考値）		4V	7V	10V
塩素発生量（Max. 約 g/hr）		8	13	20
発生塩素濃度 （ppm） 理論値より算出	通水量 5m ³ /hr	1.6	2.6	4
	通水量 10m ³ /hr	0.8	1.3	2
	通水量 15m ³ /hr	0.5	0.8	1.3
電解槽内 海水流量 （m ³ /hr）	最低値	5		
	常用値	10		
	最大値	15		
電解槽流出入接続		25mm ホースカプリング		
電 源		100V 8.2A 50/60 Hz		
寸法及び重量	巾（mm）	560		
	奥行（mm）	250		
	高さ（mm）	500		
	重量（kg）	約 30		

取扱店：日本防蝕工業株式会社 本社・支店 技術問い合わせ先：広域営業部
電話：03-3737-8441 FAX：03-3737-8458 e-mail：tomizawa@nitibo.co.jp

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
●千葉支店
〒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