

*Since 1964, the leader in effective, safe and reliable products for fisheries conservation.  
Knowledgeable biologists depend upon Smith-Root equipment.*

# PRODUCT CATALOG



**SMITH-ROOT, INC.**<sup>™</sup>  
Technology For Fisheries Conservation

# eDNA

## citizen SCIENTIST

### 水域環境 DNA 解析用ポータブル採水装置

eDNA プロジェクトでは、多くの場合、サンプルの収集に協力者の広範なネットワークが必要とされます。そのため、コンパクトで輸送しやすく、高品質のサンプルを迅速に収集するために必要なすべてを備えたサンプリングシステムを構築しました。

Open filter packet



Connect filter to pump





## Key features

- ✓ 最小限のトレーニングで OK
- ✓ 大容量のろ過を瞬時に行う
- ✓ 簡単操作
- ✓ 自己保存型 eDNA フィルタに最適

Filter eDNA



Place filter back in bag



## 水域環境 DNA 解析用採水装置

**eDNA Sampler 型**

eDNA Sampler Backpack 型(背負い式)



eDNA Sampler Combo 型(ハンドヘルド式)

**特 徴**

- 背負い式とハンドヘルドの 2 つのモデル
- サンプル採水から濾過まで現場で実施可能
- 背負い式小型採水装置による現場での小回りの利いた実験が可能
- 採水装置の濾過部分をディスポーザブル化することで異なる採水場所でも容易に採取を実施可能

eDNA Sampler 型は、水域環境 DNA の分析、解析を目的とした環境水の採取と濾過までを現場で実施可能な採水装置です。背負い式とハンドヘルド式の 2 つのモデルを用意しています。

背負い式は 1.8m~2.7m の可変長ポール(定点採水用)に取り付けられたチューブ先端を、河川や湖沼等の採取場所に配置、チューブの他端は背負い式の筐体に組み込まれたポンプに接続され、環境水をくみ上げます。くみ上げる環境水の総容積、単位時間当たりの流量上限値を設定することが可能なので、採水条件や、採水箇所ごとの生物由来物質の濃度を考慮する必要がある場合にも有効な仕様となっています。

チューブの先端の近くにはフィルタハウジングが設けられ、くみ上げられた環境水がハウジング内部に配置されたメンブランフィルタを透過することで、生物由来の物質はメンブランフィルタに残留します。メンブランフィルタの孔径は 1 $\mu$ m、5 $\mu$ m の 2 種類を用意しています。このように採水と濾過を同時に行うことで、作業時間の大幅な短縮化が可能となります。

フィルタハウジングは一回限りの使い切りのパッケージとすることで、測定箇所が異なる箇所にもたがる場合も汚染の影響を気にすることなく採取を実施できます。

採水開始・終了の操作は付属のリモートコントローラにより行います。採水用ポールへ取り付けすることで、お手元での操作が可能です。



## 採水から生物由来物質の採取までの手順(背負い式)

(1)採水条件(採取量、流量上限、採取時の圧力上限)を設定します。



(2)チューブ先端を採水箇所に配置します。標準の定点採水ポールの二脚を使って採水箇所に固定します。オプションの移動採水ポールを用いれば作業者が手持ちで移動しながら採水することも可能です。



定点採水ポール(可変長)



移動採水ポール(固定長、オプション)

(3)チューブ先端付近にはクランプを使ってフィルタハウジングが接続されます。フィルタハウジングにはフィルタが配置されます。採水後、フィルタをピンセットで外しアンプル内に保管します。その後、DNA 解析のための PCR 実験を行います。



## 本体仕様

|                 |                                     |         |                                  |
|-----------------|-------------------------------------|---------|----------------------------------|
| 揚水量             | 0.1~1.4L/分                          | ポンプ吸引口  | 0.25 インチ(内径)                     |
| 最大測定可能容量        | 999.9L                              | 吸引圧力    | 5~14psi                          |
| 容量精度            | 0.1L/分以上の流量で 90% 以上                 | USB     | 2.0                              |
| GPS システム互換性     | GNSS(GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou) | 本体重量    | 10.89kg(背負い式)<br>7.35kg(ハンドヘルド式) |
| GPS, GLONASS 感度 | -167dBm                             | バッテリー重量 | 約 2.6kg                          |
| GPS 測位精度        | 2.5m                                | 作業可能時間  | 約 4.5~6 時間                       |

## アクセサリ(別売)

eDNA Sampler Backpack 用交換フィルタパッケージ

構成品

- フィルタハウジング
- メンブランフィルタ(孔径 1 $\mu$ m 又は 5 $\mu$ m)
- メンブランフィルタ支持シート
- 延長チューブ
- ピンセット

パッケージは  
チャックが可能

組み込み済みのフィルタ  
ハウジング



延長チューブ

ピンセット

## 背負い式電撃捕魚器

**Electrofisher APEX 型**

エレクトロフィッシャーAPEX型は、エレクトロフィッシング時の出力設定の規格化を求めるところにお応えして誕生した最新モデルです。フルカラーLCDディスプレイは、出力設定を行うだけでなく、エレクトロフィッシング時の出力グラフをリアルタイムで表示し、現場で釣果の傾向を素早く分析できるようになっています。また、コントロールボックスにはGPS、USBインターフェースを備え、記録したデータをPC等に移動することでエレクトロフィッシング時のマッピングも可能となり、最適なエレクトロフィッシングのためのフィードバックがスムーズになります。

APEX型は、LRシリーズの安全機能を継承しつつ、より細かく出力設定ができるようになりました。また、作業中に発生した警報(傾き異常、過負荷、出力異常)はディスプレイ上でも表示できるようになりました。

**特 徴**

- バッテリー駆動
- 高出力(400W、DC出力時)
- 充実の安全装置  
(傾斜センサ、水滴感知センサ、緊急遮断スイッチ)
- セルフテスト機能
- 多彩なパルス設定
- GPS 内蔵  
(USBメモリにてジオリファレンスされたデータの受け渡し可)


**本器の取扱いについて**

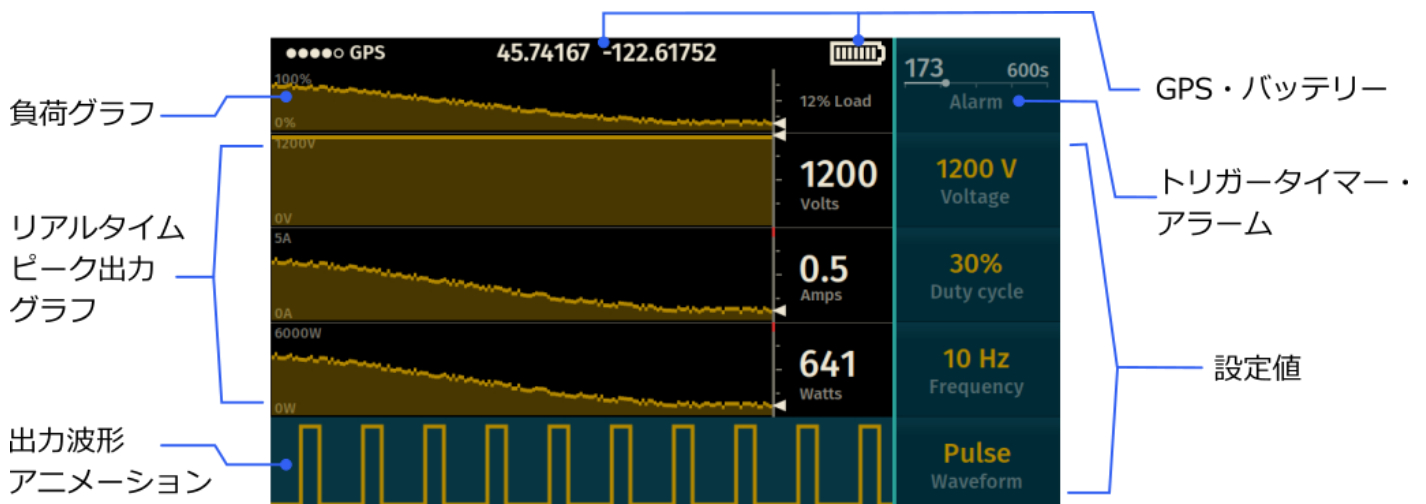
本機は学術研究用に供されるもので使用には各都道府県知事の認可が必要になります。レジャー用等に使用すると法律により罰せられますのでご注意ください。

## 本体仕様

|                            |  |
|----------------------------|--|
| 使用可能電導度                    | 10~2,150 $\mu$ S/cm  |
| 電源                         | 専用小型シール鉛蓄電池  |
| 出力電圧                       | 50~1,200V(1V ステップ)   |
| 出力波形                       | DC、スタンダードパルス、バーストパルス   |
| 出力状態の保存                    | 11 パターン(出力電圧及び出力波形、出力周波数、デューティ比の保存)  |
| 出力周波数                      | 0~1,000Hz(1Hz ステップ)  |
| デューティ比                     | 0~100%(1%ステップ)   |
| 最大出力電流                     | 40A  |
| 最大出力電力                     | 400W(DC 出力時)、47,000W(バーストパルス出力時)   |
| 過負荷保護                      | 40A ヒューズ、回路による保護機能(過電流、温度過上昇)  |
| 通電通知                       | LED フラッシャーによる点滅、オーディオアラームによるビーブ音   |
| 安全装置                       | 傾斜センサ、水没センサ、アノード空中センサ、緊急遮断スイッチ   |
| ディスプレイ表示                   | 出力波形、出力電力、出力電流、出力電圧、負荷率の動的プロット、位置情報、バッテリー残量  |
| ログ出力<br>(USB メモリへ自動ファイル転送) | 最大出力電流、平均出力電流、最大出力電圧、平均出力電圧、最大出力電力、平均出力電力、バッテリー電圧、バッテリー電流、バッテリー残量、タイマー(印加時間)、出力波形、コントロールボックス内温度、ヒートシンク温度、負荷率、位置情報、エラーメッセージ、不具合状況 |
| タイマー                       | 0~999,999 秒  |
| 重量                         | 約 9.23kg(本体+背負子)   |
| バッテリー重量                    | 約 8.2kg(24V-12Ah、標準付属品)、約 5.1kg(24V-7Ah)   |
| 作業可能時間<br>(100W 出力時)       | 約 120 分(24V-12Ah)、約 40 分(24V-7Ah)<br>※周辺温度及びバッテリーの健康寿命で作業可能時間は異なります。   |

## フルカラーLCD ディスプレイ(コントロールボックス)

ディスプレイにはリアルタイムで負荷グラフ、リアルタイムピーク出力グラフ、出力波形のアニメーション、GPS とバッテリーメータ、トリガータイマーと警報、出力設定値が表示されます。





## 背負い式電撃捕魚器

**Electrofisher LR-20B 型**

スミスルート社のエレクトロフィッシャーは、何よりもまず魚を殺傷することなく安全に捕獲することを目的に開発された装置です。

LR-20B型は、LR-24型の安全機能を継承しつつ、Mod.12B型のようなシンプルな設定/操作を可能とした新型エレクトロフィッシャーです。エレクトロフィッシングの出力波形は、スタンダードパルス、バーストパルス、DCの3種類で、これらの設定はMod.12B型と同様に全てロータリースイッチで行います。

一般によく使用されるスタンダードパルスは195通り、バーストは2パルス、3パルスの2種類から希望の出力を選択してエレクトロフィッシングを行います。

このようにパルス波形や周波数を細かく調整しバッテリーの消費をおさえ有効なエレクトロフィッシングができるように設計されています。

電極コネクタは LR-24 型と同じタイプになっていますので、アノードポールやカソードワイヤー、電池など共用可能です。

背負子は、日本人の体格にも合うように改善され、操作性が大幅に向上しました。

**特 徴**

- バッテリー駆動
- 高出力(400W、DC 出力時)
- 充実の安全装置  
(傾斜センサ、水滴感知センサ、緊急遮断スイッチ)
- 簡単な出力設定
- 日本人の体格に合った背負子

**本器の取扱いについて**

本機は学術研究用に供されるもので使用には各都道府県知事の認可が必要になります。レジャー用等に使用すると法律により罰せられますのでご注意ください。



## 本体仕様

|                       |  |
|-----------------------|--|
| 使用可能電導度               | 10~1,950 $\mu$ S/cm  |
| 電源                    | 専用小型シール鉛蓄電池  |
| 出力電圧                  | 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 700, 990V                    |
| 出力波形                  | DC、スタンダードパルス、バーストパルス   |
| 出力周波数<br>(スタンダードパルス)  | 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120Hz          |
| デューティ比<br>(スタンダードパルス) | 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80%                       |
| 出力電力                  | 400W(DC 出力時)<br>39,600W(バーストパルス時)  |
| 通電通知                  | LED フラッシャーによる点滅、オーディオアラームによるビープ音   |
| 安全装置                  | 傾斜センサ、水没センサ、アノード空中センサ、緊急遮断スイッチ   |
| ディスプレイ表示              | タイマー、ヒートシンク温度、出力電圧/電流、バッテリー電圧/電流/残量、出力波形/周波数、デューティ比、エラーメッセージ(安全機能が働いた場合) |
| 重量                    | 約 8.1kg(本体+背負子)  |
| バッテリー重量               | 約 5.1kg(24V-7Ah、標準付属品)<br>約 8.2kg(24V-12Ah)                              |
| 作業可能時間<br>(100W 出力時)  | 約 40 分(24V-7Ah)<br>約 2 時間(24V-12Ah)                                      |

## 安全対策



### 緊急遮断スイッチ

本体や使用者に異常が生じた時、ワンプッシュで電源が切ることができます。

### 水滴感知センサ

本体に水を被ったとき等感電の恐れがある場合、システムが自動的に停止します。

### その他

#### 傾斜センサ

本体の異常な傾きを感知すると、出力が自動で停止します。

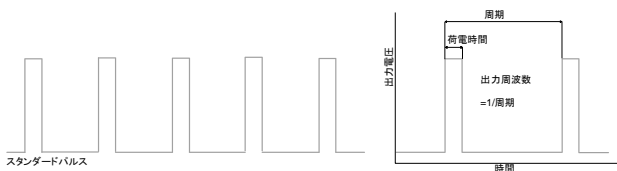
#### アノード空中センサ

アノードポールが水中にない時には、電気が流れない仕組みになっています。

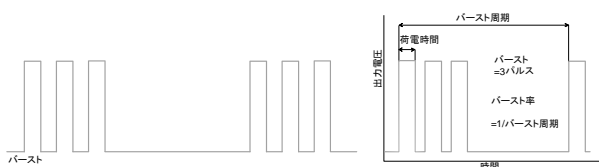
## 出力波形

エレクトロフィッシングの出力波形は、スタンダードパルス、バーストパルス、DC の 3 通りになります。水質、魚の種類や大きさに合うよう出力波形を変更できます。出力電圧や負荷率を細かく変更することで、電池の消耗をpushすることが可能です。

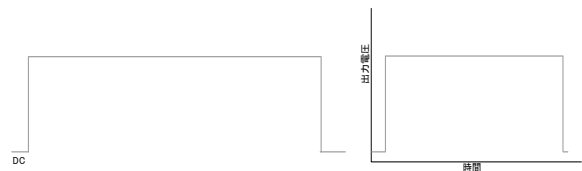
### スタンダードパルス



### バーストパルス



### DC



## 背負い式電撃捕魚器

**Electrofisher LR-24 型**

スミスルート社のエレクトロフィッシャーは捕獲した魚を再度リリースする研究目的で製作された電撃捕魚器で、魚を傷めないように直流や、いろいろな周期、パルス幅の交流を発生できるよう工夫されています。これは、魚が交流と直流では反応が全く異なり、直流のプラス側に向かってくる性質を利用するためです。

LR-24型には従来のMod.12B型にはなかったAuto-Setup機能が組み込まれ、今まで面倒だった設定を、使用する水の電導度に合わせ自動で設定できるようになっています。

使用時の安全対策として、始動時のセルフテスト、傾斜センサによる出力遮断、アノードが水から出ると自動的に出力遮断するなどの機能が内蔵されています。また、水中に電気が流れると、コントロールボックスにある大型のLEDが点滅し、同時にビープ音が鳴るので周りの人にわかりやすくなっています。

これらが評価されて、LR-24型は背負い式エレクトロフィッシャーで唯一、第三者機関による製品の厳格な安全基準をクリアしてETLマークを取得しています。

## 特 徴

- バッテリー駆動
- 高出力(400W、DC出力時)
- 安全装置の充実  
(傾斜センサ、水滴感知センサ、緊急遮断スイッチ)
- セルフテスト機能
- 多彩なパルス波形
- ETL(北米向け安全認証)マーク取得

**本器の取扱いについて**

本機は学術研究用に供されるもので使用には各都道府県知事の認可が必要になります。レジャー用等に使用すると法律により罰せられますのでご注意ください。

## 本体仕様

|                      |   |
|----------------------|---|
| 使用可能電導度              | 10~2,150 $\mu$ S/cm   |
| 電源                   | 専用小型シール鉛蓄電池   |
| 出力波形                 | スタンダードパルス、バーストパルス、DC  |
| 出力電圧                 | 50~990VDC(5V ステップ)  |
| 出力電流                 | 40A(最大) 4A(100V 出力時)  |
| 出力パルス                | 0~120Hz 5Hzステップ   |
| デューティ比               | 0~99%(1%ステップ)   |
| 消費電力                 | 400W(DC 出力時)<br>39,600W(バーストパルス時)   |
| 通電通知                 | LED フラッシャーによる点滅、オーディオアラームによるビープ音  |
| 安全装置                 | 傾斜センサ、水没センサ、アノード空中センサ、緊急遮断スイッチ  |
| ディスプレイ表示             | 最大出力電流/電圧/電力、平均出力電流/電圧/電力、バッテリー電圧/電流/残量、タイマー、出力波形、ヒートシンク温度、器内温度、エラーメッセージ及び不具合状況 |
| 重量                   | 約 9.23kg(本体+背負子)  |
| アノードポール              | 長さ 183cm  |
| カソードワイヤー             | 長さ 300cm  |
| バッテリー重量              | 約 8.2kg(24V-12Ah、標準付属品)   |
| 作業可能時間<br>(100W 出力時) | 約 2 時間(24V-12A)<br>約 40 分(24V-7Ah)  |

## その他の機能

### デュアル出力

アノードポールのハンドスイッチを瞬時に ON/OFF することで、異なる出力パルスに切り換える機能です。例えば鯰(アメリカナマズ)には、強い荷電で川床から浮かせ、浮いたところで弱い電荷に切り換えショックを和らげる方法です。

### 出力波形の記録

よく使う出力パルスや印加電圧を 10 通り記憶できる機能です。対象とする魚の種類や水温等の環境を記録しておくことで便利です。

## 安全対策

### 緊急遮断スイッチ

本体や使用者に異常が生じた時、ワンプッシュで電源を切ることができます。



### 水滴感知センサ

本体に水を被ったとき等感電の恐れがある場合、システムを自動的に停止させます。



### LED フラッシャー

アノードリングとカソードワイヤー間に電気が流れると LED が点滅し、周りの人に視覚的に知らせます。



### 傾斜センサ

本体が前に50°、後に40°、左右に45°以上傾く(各方向 $\pm 10^\circ$ )と、出力を止めます。



### 過熱対策

コントロールボックス内の温度上昇に対して保護機能があります。コントロールボックス内に2つの温度センサを装備し、器内温度と放熱板を監視しています。通常、器内温度が160°F(約71°C)、放熱板の温度が200°F(約93°C)に達するとオーバーヒートとなり自動的に電源がOFFになり、電子部品の損傷を未然に防ぐ機能です。

### 履歴情報

さまざまな履歴情報が記録されます。不具合などを調べるのに便利です。



## アクセサリ

### バッテリー

標準付属品 APEX 型 LR-24 型



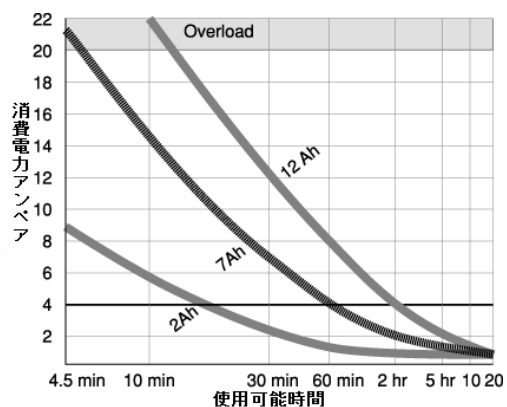
標準 24V-12Ah(8.2Kg)

標準付属品 LR-20B 型



小型 24V-7Ah(5.1Kg)

APEX 型、LR-24 型には 24V-12Ah、LR-20B 型には 24V-7Ah が付属しています。



### 充電器

標準付属品



日本国内のみ対応

HC24-1.5C 型



HC24-1.5C 型はバッテリーを 5~10 時間で充電します。充電状態は LED 点灯の組み合わせで確認できます。

### アノードポール/カソードワイヤーテスター



Electrode Pole & Cathode Tester

LR 型用アノードポール及びカソードワイヤーの導通の状態をビープ音と LED ライトで知らせます。

| アノードポール   |   |
|---|---|
|  |  |
| 標準型 2本繋ぎ<br>1.8m 長  | 長尺型 2本繋ぎ<br>2.7m 長  |

| アノードリング  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  |  |  |
| 小型(15cm 径)<br>アルミ製<br>リング角固定式  | 標準型(28cm 径)<br>ステンレス製<br>リング角可変式   | 大型(46cm 径)<br>アルミ製<br>リング角固定式   | ひし形(37cm×20cm)<br>アルミ製<br>リング角固定式  |

| カソード<br>ワイヤー   | バッテリー<br>変換コネクタ   | アノードポール<br>変換コネクタ   | キャリーケース  |
|--|---|---|--|
|  |  |  |  |
| ワイヤー長 3m   | Mod.12 型で純正バッテリーを使用時に必要です。  | Mod.12 型用アノードポールを LR 型で使用する時に必要です。  | 米国航空輸送協会 ATA300 規格取得済み<br>外形寸法:114×64.3×41.9cm 空重量:22.23kg                           |

## フィッシング理論

エレクトロフィッシングの効果には、以下の 9 つのファクターが関係しています。電圧、極の形状、水の電導度、水温、川床の電導度、魚との距離、魚のサイズ及び種類、時間です。

**電 圧**：出力は、電圧に電流をかけたものです。ただし、エレクトロフィッシャーではパルス DC という概念があります。1 パルスの瞬時値は高くても平均出力はその 25% です。

### 電流タイプ：交流

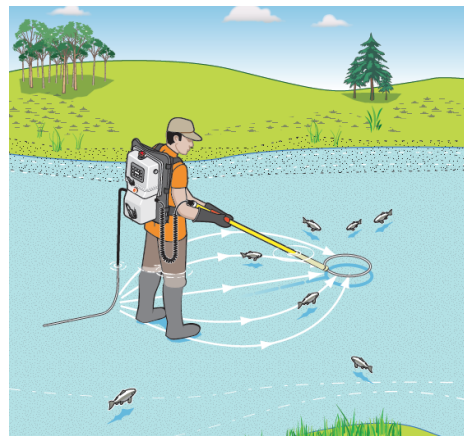
交流の電場では、魚は電流の流れている線を横断するような位置取りをして陽極と陰極にサイクルのリズムで継続的に向かおうとします。電圧の上昇と共に痙攣をおこし、遂には、筋肉破壊、脳損傷を起こし、死に至らしめます。従って、交流が有効なのは、低電導度での、小さな魚に対してのみです。

### 直流

直流に対しては交流の場合と異なり、先ず陽極に向かって近づいていき、麻痺が来ます。これは電流麻痺と呼ばれ、交流で起ったような筋肉の収縮は起らず、魚はより速く回復します。また死亡率もずっと低くなります。

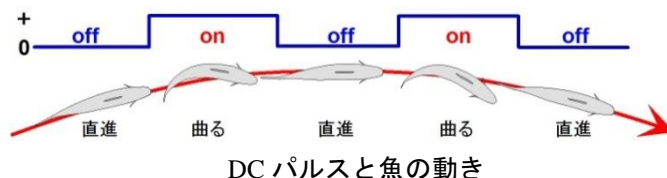
### パルス直流

これは、直流を ON/OFF して得られます。このような電流に対しては、右図のように ON の時に痙攣し、OFF の時に元に戻りながら陽極に引っ張られていきます。これをガルバナタキシスといいます。スミスルート社の Programmable Output Waveforms (POW) は、このような魚の反応をもとに、



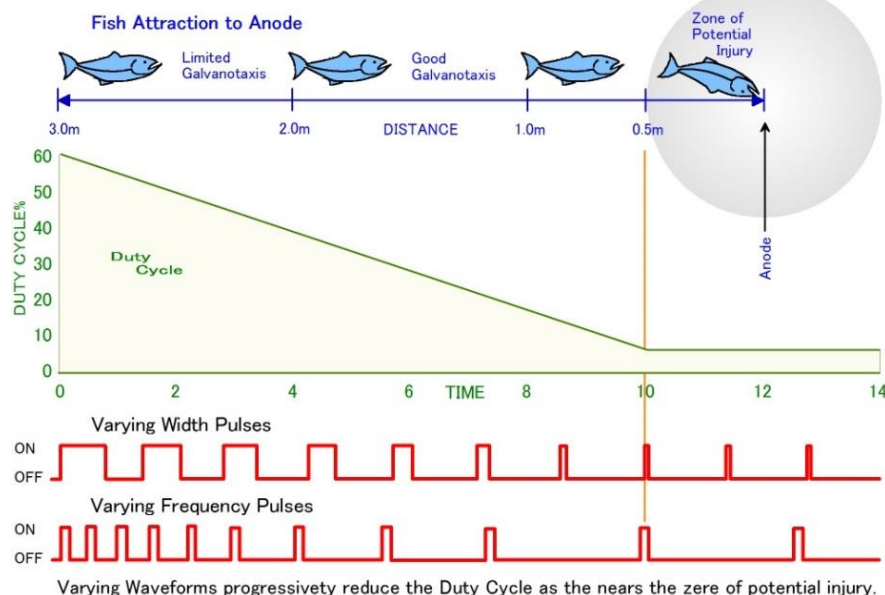
1. 魚を傷めず
2. バッテリーを長持ちさせ
3. かなり高い電導度の水でも有効にはたらくように

短い波長を作って、長い波長と同じ効果が期待できるように製作されています。



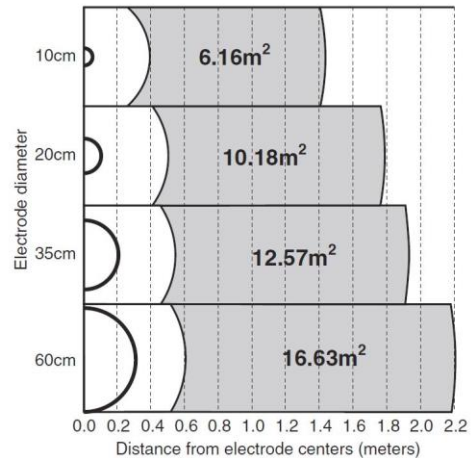
### 可変波形

スミスルート社では、新しい可変波形をつくることによって自動的に魚の損傷を防止しています。

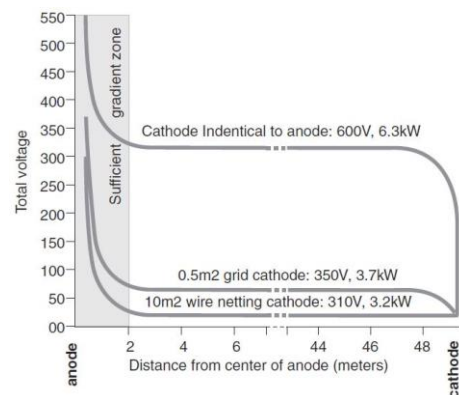




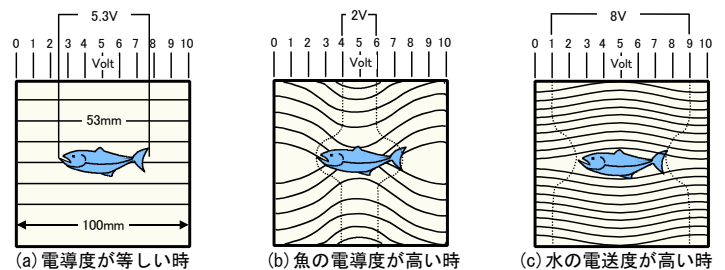
**電極**：極が大きくなればそれだけ電流が流れる（電極の径を2倍すると電流値も2倍になる）ということです。径が大きければ大きいほどエレクトロフィッシングの効果も大きくなりますが、それはそれだけ大きい発電機が必要になってしまいます。左図は、300Vをかけた時のエレクトロフィッシングに効果のある範囲を示したのですが、1cm当たり0.12から1.2Vの黒く塗った部分です。



**陰極**：エレクトロフィッシングでは、陽極で高い電圧降下、陰極で低い電圧降下があることが理想です。右図は3種類の陰極（陽極と同じ形状、0.5m<sup>2</sup>の格子状、10m<sup>2</sup>のネット状）について、電圧を違えて電圧降下の様子を示していますが、陽極から近い所で十分な電圧差があるのがわかります。陰極付近でも効果はあります。



**水の電導度**：水の電導度と魚体の電導度の関係が、最もエレクトロフィッシングに影響を及ぼします。いわゆる飲み水の電導度は、通常20~2,000 $\mu$ S/cmの間ですが、右図a. b. c.のように魚体の電導度と水の電導度が等しい時に、最も電気が流れます。



**低電導度水**：蒸留水の電導度は0.5~5.0 $\mu$ S/cmで、エレクトロフィッシングには不向きです。無理やりでも行う場合、1,200Vの高電圧にしたり電極面積を大きくすればエレクトロフィッシングは可能ですが、多くの危険があることから現実的ではありません。

**高電導度水**：2,000 $\mu$ S/cm以上の水では電圧を上げると電気の通りやすい水ばかりに電気が流れてしまい、魚には流れません。そのため、低電圧/高電流にしてエレクトロフィッシングを行います。1,000 $\mu$ S/cm以上の水では、小さな出力では出来ませんので、LR-24型ではなく62A出力の7.5GPP型を使用します。

**魚の電導度**：通常魚肉の電導度は500~1,500 $\mu$ S/cmです。<例>鱒=1,220 $\mu$ S/cm 鱸=1,089 $\mu$ S/cm 鯉=870 $\mu$ S/cm

**魚のサイズ**：魚は表面積が大きいほど、電気には敏感です。

**水温**：水は温度が高くなるほど電導度が上がりますが、魚は逆で、温度が高くなるほど下がります。鯉の場合 5°C=2,690 $\mu$ S/cm 10°C=1,840 $\mu$ S/cm 15°C=1,400 $\mu$ S/cm 20°C=975 $\mu$ S/cm 25°C=508 $\mu$ S/cm

**川床**：川床に電気を通す物が有るとエレクトロフィッシングの効果が落ちます。

## ハンドグローブ方式電気麻酔

# Electric Fish Handling Gloves

2015年冬、ご好評頂いておりますポータブル電気麻酔システムPSE型のハンドグローブ方式として新たにエレクトリックフィッシュハンドリンググローブが開発されました。



両手に専用の手袋(片方を陽極、もう片方を陰極とした)をはめ、魚の頭と尻尾を左右の手でつかむだけで一時的な麻酔にかかります。麻酔効果は両手で魚に触れている間だけで、どちらかの手を離せば直ぐに覚醒します。一般的に魚を麻酔させる方法として炭酸ガスや薬剤がありますが、エレクトリックフィッシュハンドリンググローブでは休薬期間や残留薬剤の影響、蘇生までの期間の魚体への影響などは気にする必要がありません。



多くの魚に対応するために、魚体の大きさや魚体の電気の通りやすさに合わせられるように出力は5段階になっています。魚の動きを止めることができるので、測長、卵の採集、タグの埋め込みなど、手間のかかった作業を容易に行えるようになります。また、作業性を損なわないように、本体は小型で軽量、かつ防水設計になっています。電源はニッケル水素充電電池ですので、繰り返しご利用いただけます。

海水魚にも淡水魚にも有効です。

## 特徴

- 小型・軽量(324.5g、充電式電池含む)
- 一回の充電で最大 20 時間の長時間駆動
- 安全設計、両手で触れている間のみ通電
- 簡単な操作
- 薬剤・炭酸ガス不要



### 本器のご使用に際して

本器は、左右の手にはめた手袋を電極として魚体に電気を流す装置です。電気が流れている手袋や魚体に素手で触れると、ごく軽度の電気刺激を受けますので、共同作業も絶縁手袋などを装着するようにして下さい。

## 本体仕様

|         |  |
|---------|--|
| 製品名     | フィッシュハンドリンググローブ  |
| 電源      | ニッケル水素充電電池(1.2V×4本)  |
| 出力電流    | 5mA、10mA、15mA、20mA、25mA<br>(出力調整スイッチにて切り替え)  |
| 出力電圧    | 最大 36V   |
| 作業可能時間* | 25mA 出力時 : 5 時間<br>20mA 出力時 : 6 時間<br>15mA 出力時 : 9 時間<br>10mA 出力時 : 13 時間<br>5mA 出力時 : 20 時間 |
| 保管温度    | -20°C~+30°C  |
| 本体寸法    | 10cm(幅)×14.5cm(奥行)×17cm(高さ)  |
| 本体重量    | 324.5g(ニッケル水素充電電池 4 本含む)   |

※電池寿命は、周囲の環境などにより変化することがあります。

## 構成品



A: キャリングケース、B: 装着用ハーネス、C: リスト/アームバンド(4本)、D: コントロールボックス、E: 出力ケーブル、F: 絶縁手袋、G: 電極手袋、H: ニッケル水素充電電池/受電器、I: 英文/和文取扱説明書

## 使用例



測長



タグの打ち込み



魚卵の採集



屋外にて魚体を傷つけずに捕獲



## 可搬据え置き式電撃捕魚器

**GPP Electrofischer**

5.0GPP 型



## 特 徴

- 専用発電機による駆動
- 多種の出力表示
- 2種類の出力波形
- 高出力(最大 9,000W)
- 多様な使用方法
- 豊富なオプション

GPP(Generator - Powered Pulsators)エレクトロフィッシャーは、専用の発電機を電源とする可搬据え置き式の電撃捕魚器です。ご使用になる水域の電導度に合わせて4種類のモデルを用意しています。

出力メータをデジタル方式に一新することで、複数の出力情報を一度に表示できるようになりました。

出力波形はパルス AC 及びパルス DC が用意されています。(9.0GPP 型は、パルス DC のみ)ご使用の環境に適した波形が選択できます。

GPP シリーズを様々な環境で適切に使用できるよう豊富なオプションを用意しています。

発電機は、エンジン及びマフラー、ガソリン、モータから構成され、全体が持運び用フレームに囲まれています。

エンジンは耐久性のある防振ダンパー付エンジンを採用しています。本器はボートに搭載して使用するのが一般的です。

標準付属品として専用発電機及びシングルフットスイッチ、出力ケーブルが含まれています。

**本器の取扱いについて**

本機は学術研究用に供されるもので使用には各都道府県知事の認可が必要になります。レジャー用等に使用すると法律により罰せられますのでご注意ください。

## デジタルメータ

旧来のアナログメータは電極アレイ間に流れる瞬間的な電流のみを指針としていましたが、今回新たに電圧や電流、負荷のピーク値や平均値を一度に表示できるデジタルメータへと変更されました。効率的なエレクトロフィッシング、あるいは器機を安全にご使用いただく指標として、より細かく設定が行えるようになりました。

ディスプレイは輝度の切り替えができますので、夜間でのエレクトロフィッシングにも対応できます。現在アナログメータ方式の GPP エレクトロフィッシャーをご使用されている方へのアップグレードサービスを有償にて承っております。

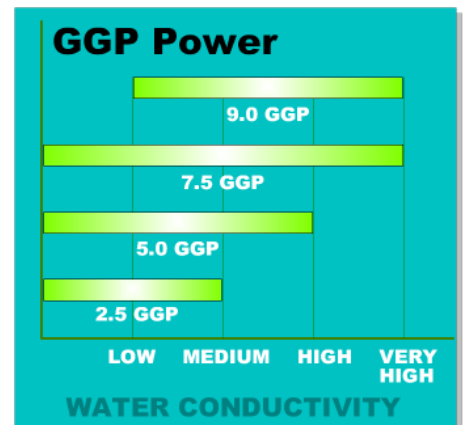


デジタルメータの輝度切り替え、明(上)、暗(下)

## 幅広い電導度域での使用

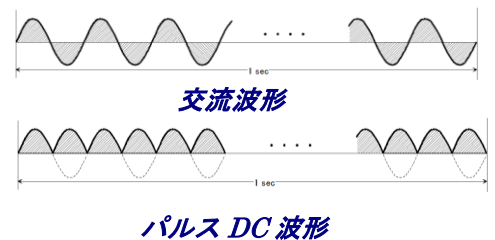
ご使用になる水域の電導度に合わせて4種類のモデルを用意しています。

2.5GPP型は超低電導度から中電導度水(10~1,750 $\mu$ S/cm)、5.0GPP型は超低電導度から高電導度水(10~5,500 $\mu$ S/cm)、7.5GPP型は低電導度から超高電導度水(10~11,000 $\mu$ S/cm)、9.0GPP型は低電導度から超高電導度水(100~25,000 $\mu$ S/cm)に適しています。



## 2種類の出力波形

交流とパルス DC の 2 つから選択できます。交流波形は 60Hz のみですが、パルス DC 波形は 120Hz、60Hz、30Hz、15Hz、7.5Hz の 5 つから選択できます。



## 多様な使用方法

GPPシリーズはボートに搭載、あるいは川岸に置いてご使用頂けます。

それぞれの使用方法について最適な電極アレイやブーム、ジャンクションボックス等を用意しています。

エンジン及びマフラー、ガソリン、モータから構成された発電機は、持ち運びやすいようフレームに取り付けられています。



## GPP 仕様

| Model               | 2.5GPP   | 5.0GPP   | 7.5GPP   | 9.0GPP   |
|---------------------|--|--|--|--|
| 適用電導度レンジ            | 10~1,750 $\mu$ S/cm  | 10~5,500 $\mu$ S/cm  | 10~11,000 $\mu$ S/cm   | 100~25,000 $\mu$ S/cm  |
| 出力電力                | 2,500W   | 5,000W   | 7,500W   | 9,000W   |
| 最大出力電流              | 8A   | 16A  | 62A  | 150A   |
| 12VAC 予備電源          | 500W、42A   | 2@500W、42A   | 2@500W、42A   | 2@500W、42A   |
| 出力波形                | パルス AC 及び<br>パルス DC  | パルス AC 及び<br>パルス DC  | パルス AC 及び<br>パルス DC  | パルス DC   |
| DC 出力               | 50~500V(低レンジ)<br>50~1,000V(高レンジ)   | 50~500V(低レンジ)<br>50~1,000V(高レンジ)   | 50~1,000V<br>(4 段切り替え)   | 50~680V<br>(4 段切り替え)   |
| AC 出力               | 50~350V(低レンジ)<br>50~700V(高レンジ)   | 50~350V(低レンジ)<br>50~700V(高レンジ)   | 50~700V<br>(4 段階切り替え)  | N/A  |
| 出力周波数               | 7.5, 15, 30,<br>60 & 120Hz   | 7.5, 15, 30,<br>60 & 120Hz   | 7.5, 15, 30,<br>60 & 120Hz   | 7.5, 15, 30,<br>60 & 120Hz   |
| デジタル出力メータ<br>(表示項目) | 電流(ピーク/平均)<br>電圧(ピーク/平均)<br>電力(ピーク/平均)<br>周波数<br>デューティ比<br>タイマーカウント<br>(0~999,999 秒) | 電流(ピーク/平均)<br>電圧(ピーク/平均)<br>電力(ピーク/平均)<br>周波数<br>デューティ比<br>タイマーカウント<br>(0~999,999 秒) | 電流(ピーク/平均)<br>電圧(ピーク/平均)<br>電力(ピーク/平均)<br>周波数<br>デューティ比<br>タイマーカウント<br>(0~999,999 秒) | 電流(ピーク/平均)<br>電圧(ピーク/平均)<br>電力(ピーク/平均)<br>周波数<br>デューティ比<br>タイマーカウント<br>(0~999,999 秒) |
| メータ輝度               | 明/暗、ボタンスイッチによる切り替え   | 明/暗、ボタンスイッチによる切り替え   | 明/暗、ボタンスイッチによる切り替え   | 明/暗、ボタンスイッチによる切り替え   |
| 出力表示                | パネルランプ及び<br>オーディオトーン   | パネルランプ及び<br>オーディオトーン   | パネルランプ及び<br>オーディオトーン   | パネルランプ及び<br>オーディオトーン   |
| スイッチ                | フットスイッチ及び<br>パネルスイッチ   | フットスイッチ及び<br>パネルスイッチ   | フットスイッチ及び<br>パネルスイッチ   | フットスイッチ及び<br>パネルスイッチ   |
| 冷却方式                | 対流方式   | 対流方式   | 対流方式   | ファン方式  |
| 出力コネクタ              | CPC with<br>ケーブル(38cm 長)   | CPC with<br>ケーブル(38cm 長)   | CPC with<br>ケーブル(38cm 長)   | POS.CAM CONN.<br>ケーブル(38cm 長)  |
| エンジン出力              | 7hp(英馬力)   | 14hp(英馬力)  | 14hp(英馬力)  | 18hp(英馬力)  |
| 発電機重量               | 約 45.8kg   | 約 90.7kg   | 約 97kg   | 約 108.4kg  |
| GPP 重量              | 約 5.9kg  | 約 5.9kg  | 約 16.5kg   | 約 18.2kg   |
| 発電機寸法               | 58.4(長)×<br>39.7(幅)×41.9(高)cm  | 77.5(長)×<br>54.6(幅)×53.3(高)cm  | 77.5(長)×<br>54.6(幅)×53.3(高)cm  | 77.5(長)×<br>54.6(幅)×53.3(高)cm  |
| GPP 寸法              | 40.6(長)×<br>18.4(幅)×29.2(高)cm  | 40.6(長)×<br>18.4(幅)×29.2(高)cm  | 50.8(長)×<br>38.1(幅)×40.6(高)cm  | 50.8(長)×<br>38.1(幅)×40.6(高)cm  |



## GPP シリーズの最大負荷電流(アノードとカソード間)

GPP シリーズは、過電流による深刻なトラブルを回避するためにコントローラには遮断装置機能があります。アノードとカソード間に一定以上電流が流れるとエラーメッセージと共に出力を停止させます。

### 2.5GPP 型

| 出力電圧レンジ        | 出力周波数       | 60/120Hz | 60Hz | 30Hz | 15Hz | 7.5Hz |
|----------------|-------------|----------|------|------|------|-------|
| 50-500V に設定時   | 過電流による警告時   | 5.8A     | 4.0A | 4.0A | 4.0A | 4.0A  |
|                | 過電流による自動停止時 | 7.2A     | 5.0A | 5.0A | 5.0A | 5.0A  |
| 50-1,000V に設定時 | 過電流による警告時   | 3.0A     | 2.1A | 2.1A | 2.1A | 2.1A  |
|                | 過電流による自動停止時 | 3.7A     | 2.6A | 2.6A | 2.6A | 2.6A  |

### 5.0GPP 型

| 出力電圧レンジ        | 出力周波数       | 60/120Hz | 60Hz  | 30Hz  | 15Hz  | 7.5Hz |
|----------------|-------------|----------|-------|-------|-------|-------|
| 50-500V に設定時   | 過電流による警告時   | 14.4A    | 10.0A | 10.0A | 10.0A | 10.0A |
|                | 過電流による自動停止時 | 18.0A    | 12.6A | 12.6A | 12.6A | 12.6A |
| 50-1,000V に設定時 | 過電流による警告時   | 7.2A     | 5.0A  | 5.0A  | 5.0A  | 5.0A  |
|                | 過電流による自動停止時 | 9.0A     | 6.3A  | 6.3A  | 6.3A  | 6.3A  |

### 7.5GPP 型

| 出力電圧レンジ         | 出力周波数       | 60/120Hz | 60Hz  | 30Hz  | 15Hz  | 7.5Hz |
|-----------------|-------------|----------|-------|-------|-------|-------|
| 120/170V に設定時   | 過電流による警告時   | 50.0A    | 30.0A | 30.0A | 24.0A | 24.0A |
|                 | 過電流による自動停止時 | 62.5A    | 37.5A | 37.5A | 30.0A | 30.0A |
| 240/340V に設定時   | 過電流による警告時   | 25.0A    | 15.0A | 15.0A | 12.8A | 9.6A  |
|                 | 過電流による自動停止時 | 31.1A    | 18.8A | 18.8A | 16.0A | 12.0A |
| 360/500V に設定時   | 過電流による警告時   | 16.6A    | 10.0A | 10.0A | 10.0A | 5.2A  |
|                 | 過電流による自動停止時 | 20.8A    | 12.5A | 12.5A | 12.5A | 6.5A  |
| 720/1,000V に設定時 | 過電流による警告時   | 8.3A     | 5.0A  | 4.8A  | 3.6A  | 3.0A  |
|                 | 過電流による自動停止時 | 10.4A    | 6.3A  | 6.0A  | 4.5A  | 3.8A  |

### 9.0GPP 型

| 出力電圧レンジ       | 出力周波数       | 60/120Hz | 60Hz  | 30Hz  | 15Hz  | 7.5Hz |
|---------------|-------------|----------|-------|-------|-------|-------|
| 60/85V に設定時   | 過電流による警告時   | 120.0A   | 72.0A | 43.0A | 26.0A | 15.5A |
|               | 過電流による自動停止時 | 150.0A   | 90.0A | 54.0A | 32.4A | 19.5A |
| 120/170V に設定時 | 過電流による警告時   | 60.0A    | 36.0A | 21.5A | 13.0A | 7.8A  |
|               | 過電流による自動停止時 | 75.0A    | 45.0A | 27.0A | 16.2A | 9.7A  |
| 240/340V に設定時 | 過電流による警告時   | 30.0A    | 18.0A | 11.0A | 6.5A  | 4.0A  |
|               | 過電流による自動停止時 | 37.5A    | 22.5A | 13.5A | 8.1A  | 4.9A  |
| 480/680V に設定時 | 過電流による警告時   | 15.0A    | 9.0A  | 5.5A  | 3.3A  | 2.0A  |
|               | 過電流による自動停止時 | 18.8A    | 11.3A | 6.8A  | 4.1A  | 2.5A  |

## 電撃捕魚器用ボート

# Electrofisher Boat

スミスルート社の純正ボートには二種類あり、*H*型は浅底ソリ型船、*EH*型は耐波V字型船です。

*H*型 : 4.2m, 4.8m, 5.4m 3種類

*EH*型 : 5.4m, 6.3m 2種類

いずれも衝撃に強くて丈夫で、錆びないアルミ製で二重溶接などの完全溶接がしてあります。水面に対する角度は*H*型では6°、*EH*型は20°になっています。この他に手押しボートや既製ボート(カタラフトやゴムボート)に対応するよう下記の標準装備以外にも個別に応じております。

**発電機**

ケーラー発電機をカスタマイズしてフィッシング力を最大にし、バッテリー充電を可能にしたり、照明電源がとれるようになっています。また、発電機を水冷にするよう、船内の取水ラインを設けてあります。

**エンジンの特徴:**

- ・電気及び燃料システムは沿岸警備隊安全基準に適合
- ・熱交換
- ・電動式燃料ポンプ
- ・フライホイールガード
- ・自動チョーク
- ・高水温及び高排気の排気弁
- ・オイルドレインバルブ
- ・使い捨てオイルフィルター

**魚倉タンク**

縁取りが完全に溶接されたアルミ製で蓋は腰掛けができる強度があります。タンクは魚の出し入れが夜でも容易にできるように四隅にランプがついています。常に新鮮な水がポンプアップされ、エアレーションがされているので魚がたくさん入っても酸欠にならないう注意が払われています。

**ステアリング及び GPP コンソールボックス**

GPP エレクトロフィッシャーとボート操作装置は、中心のコンソールに集まっています。コンソールを前に倒せば全ステアリング、スイッチ、ブレーカー、配線板に簡単に手が届きます。配線にはラベルがつき船全体の回路図が貼られて、一見して把握できるようになっています。

**発電機用ハウジング**

耐熱性防音材を使っています。大きな冷却ファンは、ハウジングを通して気流を循環します。上部の蓋のヒンジを倒した時、12ボルトの常夜灯が点灯します。蓋を閉じたとき、椅子の役割を果たします。調整式の椅子は回転して調整できます。

**自動ビルジポンプ**

コンソールに搭載されたスイッチで、ポンプの操作を行えます。ポンプは、全開時 1,500 ガロン/毎時の能力を有しています。

### ライト

航行と安全のためのライトシステムです。

特徴は

- ・ ハロゲンヘッドライト
- ・ 航行灯
- ・ 作業灯
- ・ デッキ照明
- ・ 船尾灯

### フロート

デッキ下左右に万が一に備えてフロートが収容されています。万が一の浸水に対処するためのフロートです。

### 作業デッキ

電撃フィッシングのために広くて安全な作業場を確保してあります。デッキは魚が捕りやすく、重心を低くする中央になるよう舷縁トップの下にあります。作業場は、数人が快適に作業できるよう十分な広さがあります。また、安全な足場を確保するためにドライデッキマットを敷いてあります。デッキにはフィッシング担当用フットスイッチがありますが、それをON/OFFする為の操舵コンソールON/OFFスイッチがあります。

大きなドライ保管スペースのあるデッキコンパートメントは、ロックングドアで隔離されており(SR-14Hを除いて)、米国労働安全衛生庁(OSHA)基準を満たしています。

### カソードアレイ

低電導度水や電極間の電界が弱い水の場合に使用するオプションです。H型ボートでは、本体とは絶縁されています。

### ブーム

標準ブーム(ポール)は、船首クラッチに取り付けられています。このクラッチでブームは0から180度動かすことができます。ブームは安全レールに取り付けられた調整保持チェーンによって上げ下げができます。

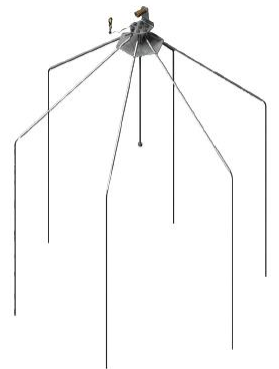
### 電極

スミスルート社の電撃補魚ボートには、一対のSAA-6型電極アレイが標準装備品として付属します。

このアレイは直径30から91cmまで可変可能な6本のステンレス鋼製ワイヤー(ドロップケーブル)を特徴とします。

ドロップケーブルは90cmまで水に沈めることができ、ブームに取り付ける為に真鍮製のクイック接続機構と脱落防止用の安全ひもを装備しています。

AUA-6型電極アレイにもアップグレードできます。



### バッテリー及び充電システム

GPP発電機による40アンペア充電システムのほか、緊急用船外モーターによる充電が可能なシステムが装備されています。

損傷を防ぐためにバッテリーは隔離されています。バッテリー上部の収納場所は、消火器と他の小さなアイテムが入っています。





## アクセサリ

### ブーム

ブーム(ポール)には標準タイプと高電流用の2つの基本的なモデルがあります。標準ブームは長さ2.4mで直径が3.8cmと4.5cmの2種類あります。高電流用ブームは9.0GPP型専用です。

この他にも小型ポートでも使用できるように軽量タイプもあります。



ブームキット(高電流用/標準タイプ)



ライトデューティブームキット(軽量タイプ)

### フットスイッチ

フットスイッチはシングルとダブルの2種類を用意しています。



シングルフットスイッチ    ダブルフットスイッチ

### ブームインターコネクトボックス

2.5及び5.0GPPエレクトロフィッシャーとブームを繋ぐための端子台です。ブームキット又はライトデューティブームキットに標準装備されています。



### ジャンクションボックス

SR-6型又はSR-7型平底手押し運搬ポートでGPPエレクトロフィッシャー及びVVP-15B可変電圧電撃捕魚器を搭載する場合に必要なジャンクションボックスです。アノードポールは最大3本接続できます。





## 電極アレイ

スミスルート社の電極ブーム(ポール)は、全て一電極アレイをつけて一対で使用します。電極アレイは、ステンレス鋼製ワイヤー(ドロPPERケーブル)を6本有し、ブームに取り付ける為のクイック脱着機構と脱落防止の安全ひもが付いています。また、保管のためにコンパクトなパッケージに折りたためる機構になっています。

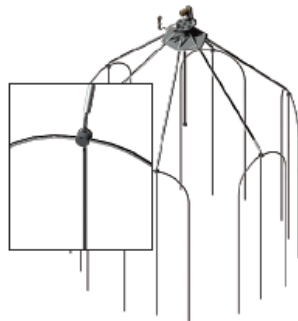
### AUA-6 型可変電極アレイ

このアレイは、耐久性と長寿命を目的に設計されています。直径は15から107cmまで可変タイプで、6本のドロPPERケーブルを有しています。また、ドロPPERケーブルは90cmまで水に沈められます。他のアレイと共通の接続機構の為、スミスルート社のブームに互換性があります。



### アレイマルチプラーキット

AUA-6型及びSAA-6型、LPA-6型の電極アレイを6本から18本のドロPPERケーブルに変更する為のキットです。ドロPPERを増やすことで、低電導度水や電極間の電界がそれほど強くない場合でも効率よく負荷をかけられます。



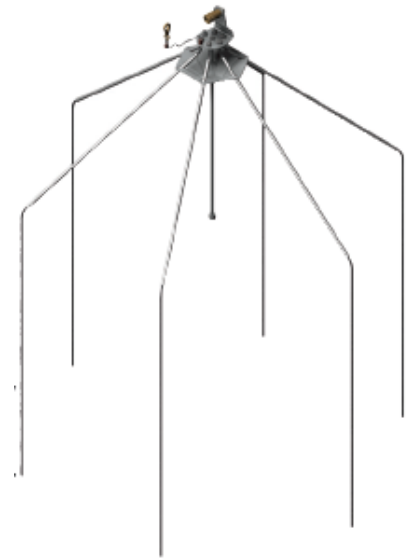
### アレイドロPPERエクスパンダー

AUA-6型及びSAA-6型、LPA-6型アレイに取り付けることで、電撃補魚の能力を向上させるものです。サイズは、直径3.8cmで長さは61cm、91cmの2種類あります。電極アレイは別売りになります。



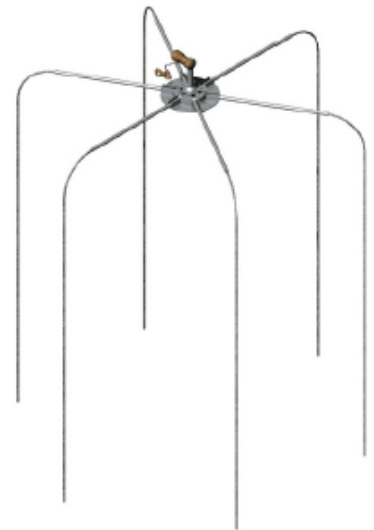
### SAA-6 型可変電極アレイ

この中程度のアレイは、30cmから直径91cmまで拡大する6本のステンレス鋼ドロPPERケーブルを特徴とします。ドロPPERケーブルは90cmまで水に沈められます。スミスルート社のブームに互換性があります。



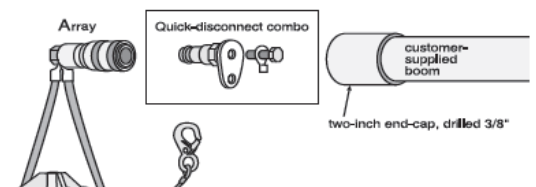
### LPA 型軽量電極アレイ

この軽量アレイは、軽量ブームのみに取り付けられるよう設計されています。浅瀬での操作を目的としています。6本のドロPPERケーブルを有し、直径91cmありますが、保管や携帯性を高める為にコンパクトなパッケージに折りたためます。



### クイック接続アダプター

スミスルート社製電極アレイを他のブームで使用するための接続アダプターキットです。5cmのエンドキャップにどんなブームにでも簡単に付けられます



## 捕魚装置

# Rotary Screw Fish Trap MK5 型



ロータリースクリュー・フィッシュトラップは水の流れを動力源とする魚の捕獲装置で、特許を取得してから 2010 年までの間に 600 台の販売実績を誇っています。

双胴船様の浮体(Pontoons)に挟まった回転ドラムが廻り、ゴミを排除しつつ魚だけを傷をつけることなく生簀部位に取り込むように工夫されています。ステンレスの網部を除いた部分は、アルミニウム製で全体的に軽量に作られています。また手早く分解できる構造になっているので、移動が簡単にできるという長所があります。浮体(Pontoons)は、その上で作業できるように十分な浮力とスペースが確保されています。

本カタログの機器の仕様は、予告無く変更する場合があります。最新の情報は、ホームページ <https://www.k-engineering.co.jp> で随時紹介していますので、是非アクセス願います。



日本総代理店

**ケー・エンジニアリング株式会社**

〒111-0053 東京都台東区浅草橋 5-2-12 TEL.03-5820-8170 FAX.03-5820-8172  
Homepage <https://www.k-engineering.co.jp> E-mail : [sales@k-engineering.co.jp](mailto:sales@k-engineering.co.jp)