

*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.[™]
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式の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 μ m、5 μ 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) 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 μ m 又は 5 μ 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

水域環境 DNA 解析用フィルタ

サンプル汚染の可能性を低減

別のサンプリング方法では、保存のために現場でフィルタを取り外す必要があります。どのような取り扱い方法でも、コンタミネーションの可能性は高まります。自己保存型フィルタハウジングを使用すれば、実験室に安全に持ち帰るまでフィルタを扱う必要がないので、研究に対する信頼性が高まります。

高い DNA 収量

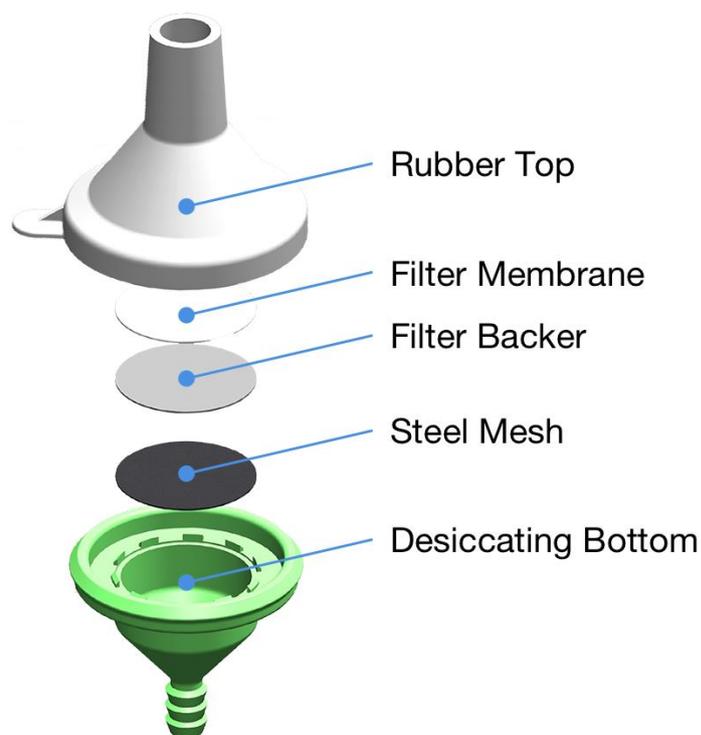
自己保存型フィルタハウジングを使用した場合、エタノールを使用する標準的な方法と比較して、1リットルあたりの DNA 収量が約2倍になることが研究で証明されています。より使いやすく、より科学的に!

ノーモアエタノール

フィールドに出るための準備には時間がかかるものです。自己保存型フィルタハウジングを使えば、もうフィールドで使うエタノールのバイアルを用意する必要はありません。もちろん、エタノールを置いていくだけで、荷物が軽くなります。

その他のメリット

- 廃棄物の削減
- 生分解性
- 現場作業時間の短縮



Single Use eDNA Filter Packs

- フィルタをあらかじめ組み込み、個別に包装しています。(汚染の可能性を低減するため)
- 水1リットル当たり、より高いDNA収量を実現するために設計されています。
- インラインフィルター、鉗子、チューブエクステンションがセットになっています。

一般的な eDNA フィルタリングは、重力や均一な円筒形状を利用しています。これらの設計上の欠陥はいずれも、沈殿物や非標的微粒粒子によるフィルタの目詰まりの原因となります。スミスルート社の eDNA フィルタハウジングの特別に設計された円錐形は、細胞物質の捕獲を最適化し、不要な物質の捕獲を低減します。



本体仕様

動作時真空圧	0~12psi
動作温度(周辺温度)	0~40°C
ポンプチューブの接続	0.25 インチ(内径)、0.5 インチ(外径)シリコンチューブ
フィルタ膜素材	PES
フィルタ孔径	0.45μm、1.2μm、5.0μm の 3 種類から選択
滅菌処理	ガンマ線殺菌はしていない(クリーンルームでの組み立て)
推奨ろ過量	1~10L
保存温度(大気中)	22°C
ろ過前貯留	密閉式段ボール箱
ろ過後の保管	お客様が指定した保存方法

満足保証

スミスルート社の eDNA フィルタは、優れた保証サービスの対象となっています。フィルタが仕様範囲内で機能しない場合(例:エア漏れ<12psi)、購入から1年以内であれば無料でフィルタを交換させていただきます。保証は、スミスルート社製 eDNA サンプラーシステムまたは承認されたポンプを使用してフィルタを適切に使用した場合とさせていただきます。

注:吸引チューブ内に小さくゆっくりとした気泡が発生することがありますが、これは真空圧下で溶液から溶存ガスが発生するために起こるものです(10psi 以上)。これは正常な現象であり、液漏れを示すものではありません。大きく高速で動く気泡は、通常的环境下では観察されるべきではありません。ご不明な点がございましたら、弊社までお問い合わせ下さい。

背負い式電撃捕魚器

APEX Lite Backpack Electrofischer 型

APEX Lite Backpack Electrofischer型は、LR-20B型の背負子を採用した軽量モデルです。従来のバッテリーカバーをなくすことで、高さ10cm、奥行で15cm狭くなり、重量は1kg軽くなり、より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。

エレクトロフィッシング時の出力設定の標準化を求めるとご要望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 Lite Backpack Electrofischer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**

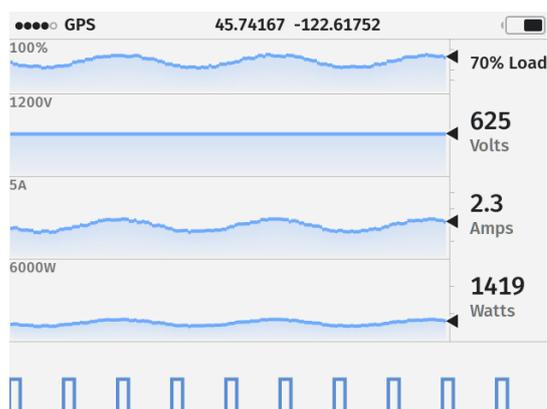
本機は学術研究用に供されるもので使用には各都道府県知事の認可が必要になります。レジャー用等に使用すると法律により罰せられますのでご注意ください。

本体仕様

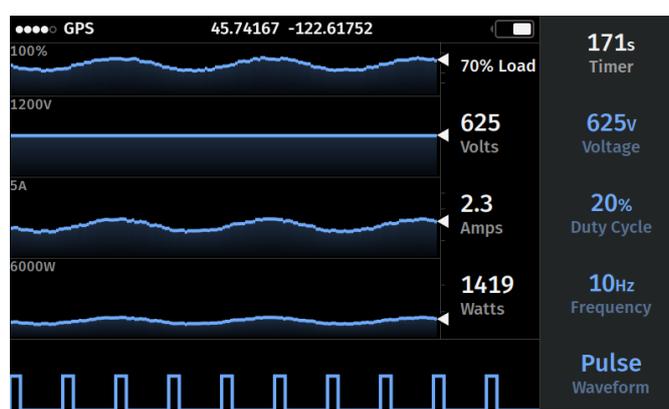
使用可能電導度	10~2,150 μ S/cm
電源	専用小型シール鉛蓄電池
出力電圧	50~1,200V(1V ステップ)
出力波形	DC、スタンダードパルス、バーストパルス
出力状態の保存	11 パターン(出力電圧及び出力波形、出力周波数、デューティ比の保存)
出力周波数	0~1,000Hz(1Hz ステップ)
デューティ比	0~100%(1%ステップ)
最大出力電流	40A
最大出力電力	400W(DC 出力時)、47,000W(バーストパルス出力時)
過負荷保護	40A ヒューズ、回路による保護機能(過電流、温度過上昇)
通電通知	LED フラッシャーによる点滅、オーディオアラームによるビーブ音
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 (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
寸法	36.8cm(幅) \times 59.18cm(高さ) \times 21.5cm(奥行)
重量	約 8.12kg(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)、約 2.8kg(24V-7Ah、リチウム)
作業可能時間 (100W 出力時)	約 166 分(24V-12Ah)、約 83 分(24V-7Ah)、約 68 分(24V-7Ah、リチウム) ※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。 ※スミスルート社製 BAT-01 Battery Analysis Tool によるテストデータです。

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。



171s
Timer
625v
Voltage
20%
Duty Cycle
10Hz
Frequency
Pulse
Waveform



171s
Timer
625v
Voltage
20%
Duty Cycle
10Hz
Frequency
Pulse
Waveform

背負い式電撃捕魚器

Electrofisher LR-20B 型

LR-20B 本体+リチウムイオン電池

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 μ 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 (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 (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) 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	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 8.07kg(本体+背負子)
バッテリー重量	約 5.1kg(24V-7Ah、標準付属品) 約 8.2kg(24V-12Ah) 約 2.8kg(24V-7Ah、リチウム)
作業可能時間 (100W 出力時)	約 83 分(24V-7Ah) 約 166 分(24V-12Ah) 約 68 分(24V-7Ah、リチウム)

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。

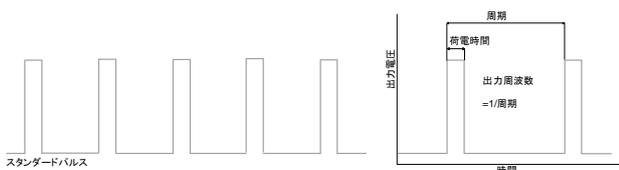
アノード空中センサ

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。

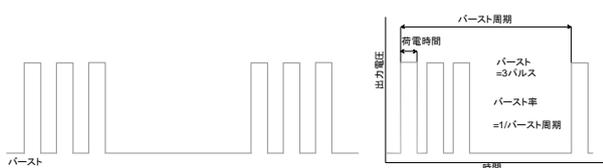
出力波形

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、電池の消耗を押さえることができます。

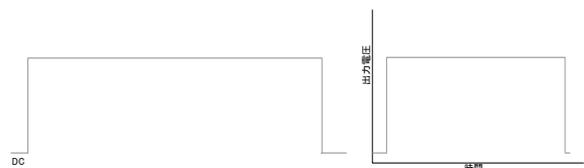
スタンダードパルス



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 μ 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) 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 (100W 出力時)	約 83 分(24V-7Ah) 約 166 分(24V-12Ah) 約 68 分(24V-7Ah、リチウム)

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(小型シール鉛蓄電池)

標準付属品 APEX 型 LR-24 型



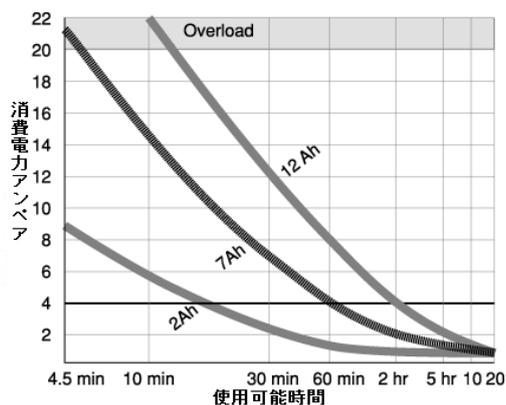
標準 24V-12Ah(8.2Kg)

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 の小型シール鉛蓄電池が付属しています。



バッテリー(リチウムイオン電池)

新発売



日本国内のみ対応

リチウムイオン電池 24V-7Ah(2.8Kg)

電極は燃えにくいリン酸鉄で、独自の回路を組み込むことで過電流、過電圧、過放電、ショート、温度上昇を監視した軽量で高安全性のリチウムイオン電池です。

※輸送は陸送のみとなります。

充電器(小型シール鉛蓄電池用)

標準付属品

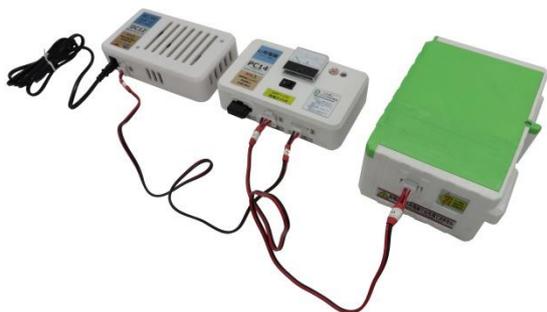


日本国内のみ対応

HC24-1.5C 型

HC24-1.5C 型は小型シール鉛蓄電池を 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。

充電器(リチウムイオン電池用)



左から DC 電源(DC12 型)+充電コントローラ(PC14 型)+リチウム電池

DC12 型と PC14 型はリチウムイオン電池を 70 分で充電できる急速充電器です。充電状況は充電コントローラの電流計(アナログタイプ)から確認できます。

アノードポール

<p>標準付属品</p> 	
<p>標準型 2 本繋ぎ 1.8m 長</p>	<p>長尺型 2 本繋ぎ 2.7m 長</p>

アノードリング

	<p>標準付属品</p> 		
<p>小型(15cm 径) アルミ製 リング角固定式</p>	<p>標準型(28cm 径) ステンレス製 リング角可変式</p>	<p>大型(46cm 径) アルミ製 リング角固定式</p>	<p>ひし形(37cm×20cm) アルミ製 リング角固定式</p>

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

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

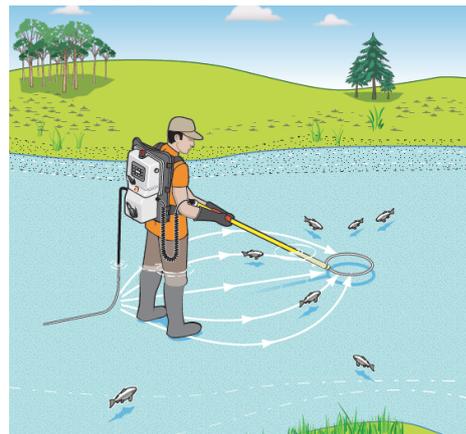
交流の電場では、魚は電流の流れている線を横断するような位置取りをして陽極と陰極にサイクルのリズムで継続的に向かおうとします。電圧の上昇と共に痙攣をおこし、遂には、筋肉破壊、脳損傷を起こし、死に至らしめます。従って、交流が有効なのは、低電導度での、小さな魚に対してのみです。

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。

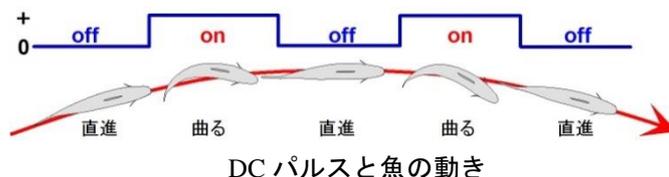
パルス直流

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、



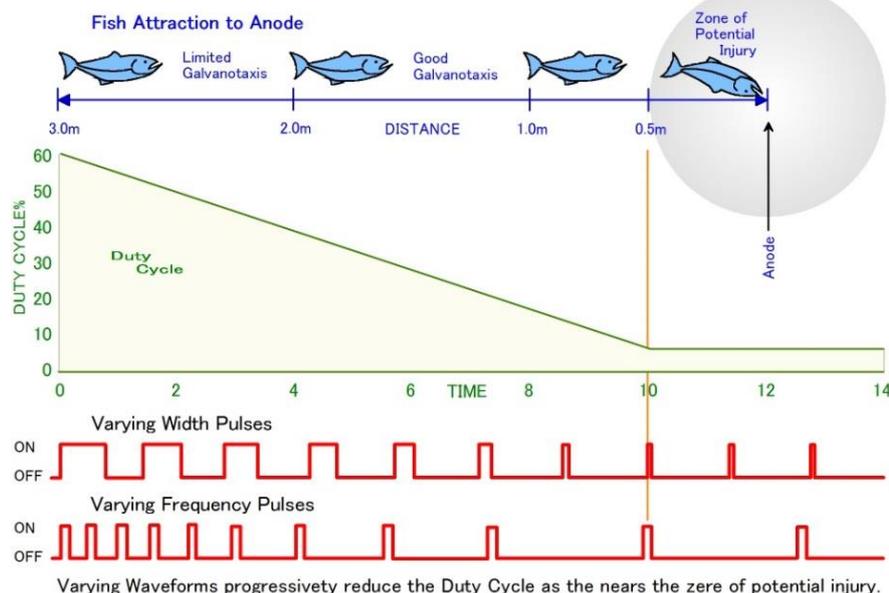
1. 魚を傷めず
2. バッテリーを長持ちさせ
3. かなり高い電導度の水でも有効にはたらくように

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。

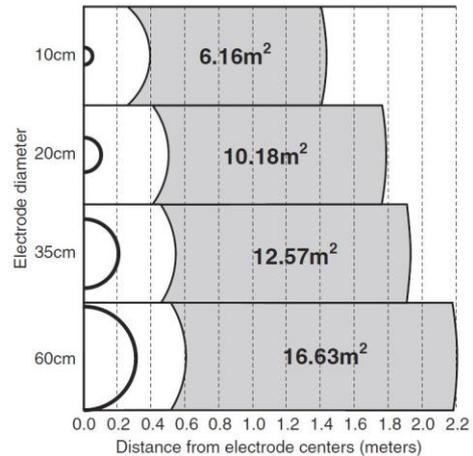


可変波形

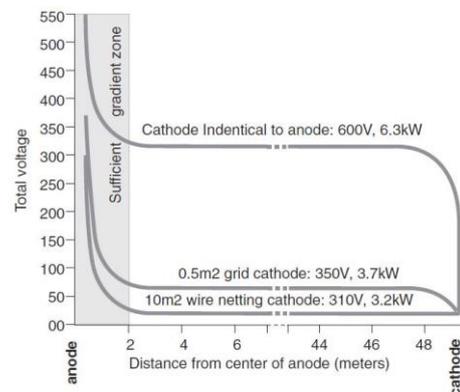
スミスルート社では、新しい可変波形をつくることによって自動的に魚の損傷を防止しています。



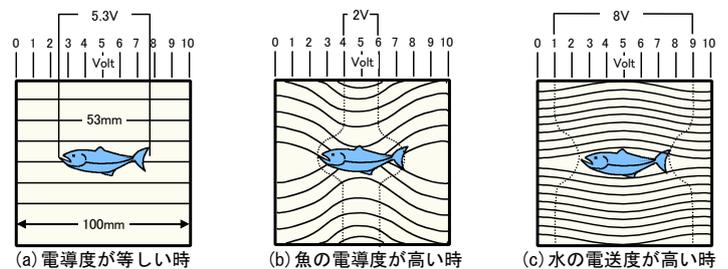
電極：極が大きくなればそれだけ電流が流れる（電極の径を2倍すると電流値も2倍になる）ということです。径が大きければ大きいほどエレクトロフィッシングの効果も大きくなりますが、それはそれだけ大きい発電機が必要になってしまいます。左図は、300Vをかけた時のエレクトロフィッシングに効果のある範囲を示したのですが、1cm当たり0.12から1.2Vの黒く塗った部分です。



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、0.5m²の格子状、10m²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 μ 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 μ 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 μ 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 μ 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 μ S/cmです。<例>鱒=1,220 μ S/cm 鱸=1,089 μ S/cm 鯉=870 μ 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 μ S/cm 10°C=1,840 μ S/cm 15°C=1,400 μ S/cm 20°C=975 μ S/cm 25°C=508 μ 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 (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 20mA 出力時 : 6 時間 15mA 出力時 : 9 時間 10mA 出力時 : 13 時間 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

Apex Electrofisher Control Box



Apex Electrofisher Control Box

Apex Electrofisher Control Box は、GPP シリーズの後継機です。旧モデルの出力波形は交流波形のみでしたが、この波形に加え背負い式エレクトロフィッシャーと同様のパルス波形の出力が可能となりました。また専用の GPS を備え、位置情報と出力波形、出力電圧、出力電力、周波数などのデータを記録でき、USB メモリを介して PC に保存できます。これらのデータを Google Earth Pro 等にマッピングすることが可能です。

出力波形はパルス及びバースト、DC、AC が用意されています。ご使用の環境に適した波形が選択できます。

標準付属品としてシングルフットスイッチ、各出力ケーブルが含まれています。



特徴

- 発電機による駆動
- 多種の出力表示
- 4 種類の出力波形
- 高出力(最大 7,200W)
- 多様な使用方法
- 豊富なオプション



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。

出力波形

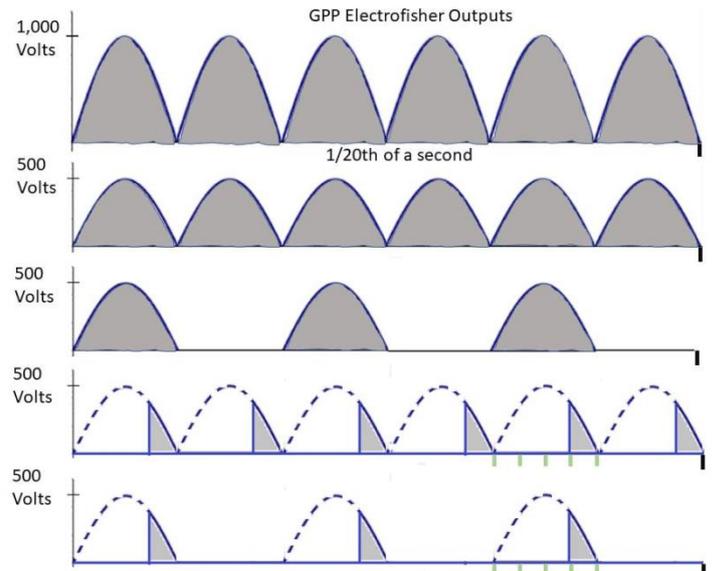
新しい *Apex Electrofishing Control Box* の大きな利点は、*GPP* に見られるような「丘」や「こぶ」の連続ではなく、水中に入る電気出力が長方形であることです。長方形の出力は、電圧、パルス幅の異なる変数を独立して変更することができ、空間的・時間的スケールでの標準化を向上させることができます。一方、*GPP* では、パルスが「丘」や「こぶ」のように見えるため、水中に入る各パルスのパルス時間や電圧を独自に変更することが困難です。

例えば、右図を見ると(最後の2つの出力例)、*GPP* でレンジのパーセントを 25%まで下げると、電圧はピーク値の 500 ボルトに届かなくなることが分かります。言い換えれば、各パルスの持続時間を元の長さの 1/4 にカットすると、ピーク電圧が 500 ボルトから 300 ボルトに不注意で変わってしまうのです。また、その逆に、電圧を下げる必要がある場合は、不用意にパルス幅も下げなければなりません。

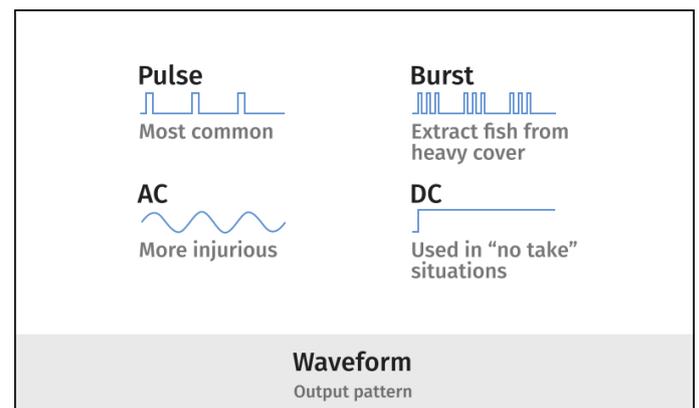
Apex Electrofishing Control Box は、長期的なモニタリングプロジェクトを継続するために、「丘」や「こぶ」の *GPP* 出力パルスを模倣することが可能ですが、新しいプロジェクトには、*Apex Electrofishing Control Box* の長方形出力への切り替えをお勧めします。ディスプレイにはオンボードヘルプとグラフ化されたトレンドが提供され、環境条件の異なる水域間で電気出力を標準化するための情報をリアルタイムで把握できます。これにより出力標準化が進み、また、位置情報と出力データをマッピングすることにより幅広い環境での科学的・モニタリングの目標達成に、より多くの柔軟性をもたらします。

オンボードサポート

周波数、デューティサイクル、電圧など、使用するものを忘れていませんか? *Apex* には、フィールドワークをより効果的にするためのチュートリアル、提案、ヒントを含むオンスクリーンヘルプシステムが搭載され、情報を提供しています。解決できない問題が発生した場合は、記録されたデータを素早くダウンロードしてスミスルート社に送信し、診断を行うこともできます。



***GPP* エレクトロフィッシャーの出力波形**

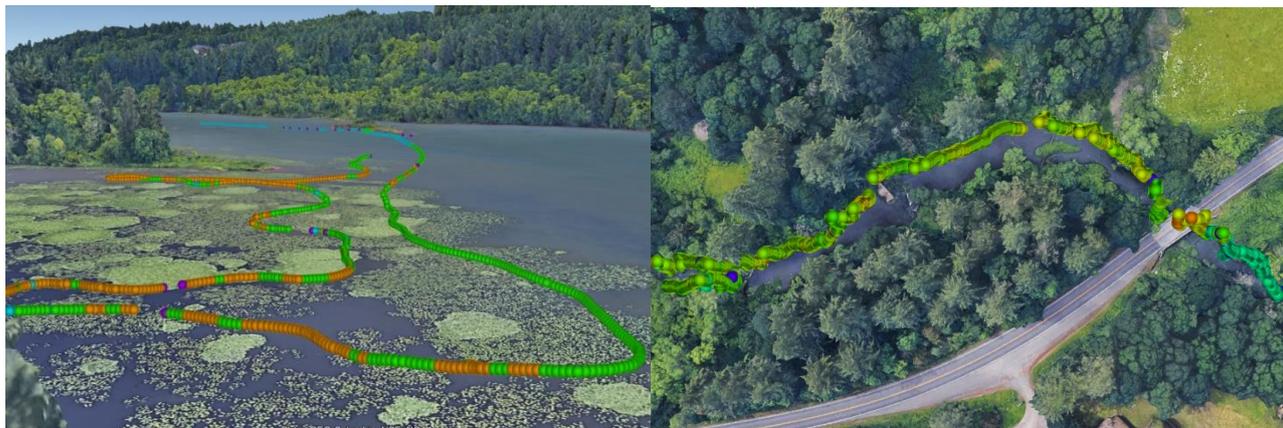


***Apex Electrofisher Control Box* の出力波形**

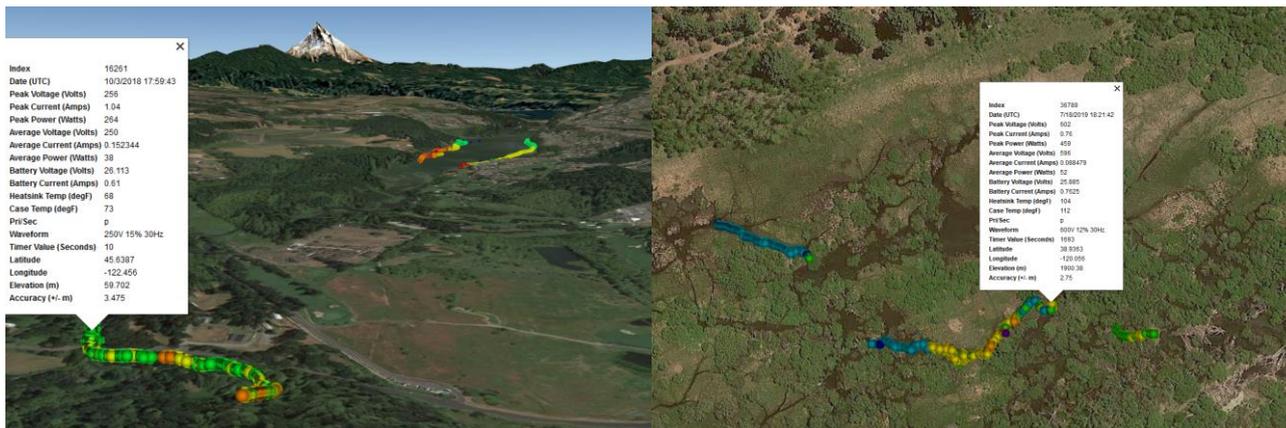
Apex エレクトロフィッシャーのデータマッピング

Apex Electrofishing Control Box には標準で GPS が組み込まれており、エレクトロフィッシング中に全地球測位システム (GPS)座標を記録するため、手動で位置データを記録する必要がありません。GPS 座標は、コントローラの USB ポートを介して簡単にエクスポートできます。また、データには GPS の他に日付及びピーク電圧、ピーク電流、ピーク電力、平均電圧(AC モードでは RMS 値)、平均電流(AC モードでは RMS 値)、電力(AC モードでは RMS 値)、入力電圧、入力電流、入力電力、システム状況、出力波形、コントローラの内部温度、緯度、経度、高度が記録されます。標準的なマッピングソフトウェアにデータを取り込むことで、プロフェッショナルな表示を作成することができます。

下の図は、Google Earth Pro に Apex エレクトロフィッシャーのデータをマッピングしたものです。

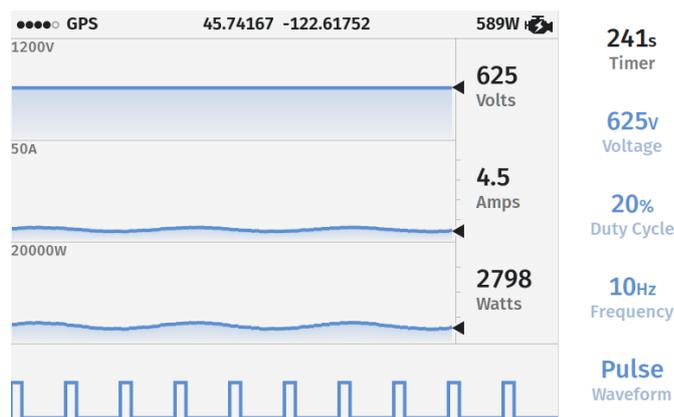


Google Earth Pro でポインターを1つのドットに合わせると、その時点の全データが表示されます。電気出力の標準化は、エレクトロフィッシングの実践において大きな焦点となっています。データマッピングからわかるように、環境は動的であるため、100%の標準化を達成することは困難ですが、電気出力のばらつきや影響を与える現場での要因をよりよく理解することで、できる限り標準化するための最適な機会を提供することができます。



フルカラーLCD ディスプレイ

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。



仕様

Model	Apex Electrofisher Control Box
出力電力	7,200W(出力は発電機の消費電力に依存します。)
出力電圧	0~1,200VDC(1V ステップ)、0~240VAC RMS(1V ステップ)
出力周波数	1~1,000Hz(1Hz ステップ)
デューティサイクル	0~100%(1%ステップ)
出力電流	80A ピーク(Low レンジ) 40A ピーク(Mid レンジ) 20A ピーク(High レンジ) 40A ピーク(AC レンジ) 24A 連続(250V)
出力波形	DC、パルス DC、バーストパルス DC、AC
波形の保存	12 種類の波形電圧、周波数、デューティサイクル、パルスタイプを保存可能
過電流保護機能	過大なピーク電流と平均電流は、損傷が発生する前にシャットダウンします
通電通知	赤色ライトによる点滅、オーディオアラームによるビープ音、ダイナミックプロット出力波形、出力電圧、電流、電力のチャート表示。診断画面には、ピークや平均値を含むすべての入出力が表示されます。
メータ表示	ピーク/平均出力電流、ピーク/平均出力電圧、ピーク/平均出力電力、タイマー/アラーム、波形設定、内部温度、エラーメッセージ、故障状況
タイマー	0~99,999 秒、メニューで再設定可能
ユーザー設定可能なアラーム	1~3,600 秒、カウント終了時警告あり
環境要件	動作高度 : -400~3000m 相対湿度 : 10%~90%(結露しないこと) 動作温度 : 0°C~40°C 保管温度 : -15°C~50°C
安全装置	出力インジケータ、フットスイッチ、緊急停止スイッチ
データロギング	出力ピーク・平均電圧、電流、パワー、波形、GPS 位置、タイムスタンプ(YY/MM/DD HH:MM:SS フォーマット)、気温、標高、タイマー
データポート	USB2.0 は、ログファイルのダウンロード、ソフトウェアやファームウェアのアップロードに対応しています。
ディスプレイ	カラー、太陽光で読みやすい 5 インチディスプレイ
入力電源	240VAC 50/60Hz 30A 以下
寸法/重量	52.07cm(W)×30.48cm(H)×44.45cm(D) / 24.04kg

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しています。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ちが払われています。

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為のフロートです。

作業デッキ

電撃フィッシングの為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為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。

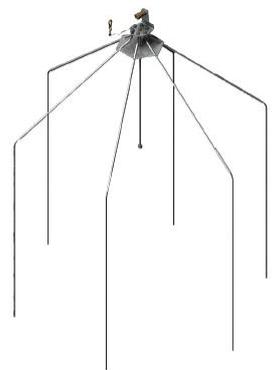
電極

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。

この他にも小型ボ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型平底手押し運搬ボートで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。

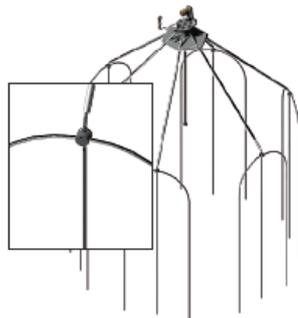
AUA-6 型可変電極アレイ

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。



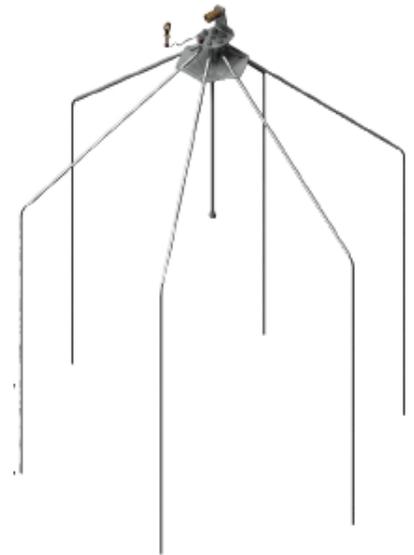
アレイドロPPERエクステンダー

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。



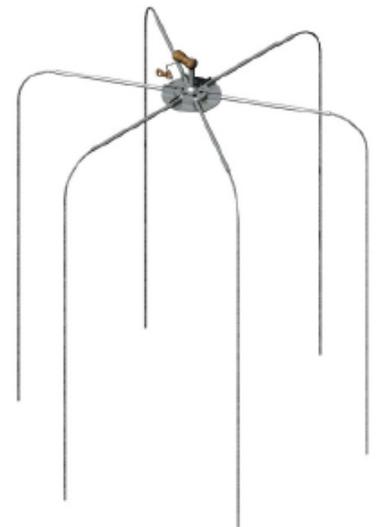
SAA-6 型可変電極アレイ

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。



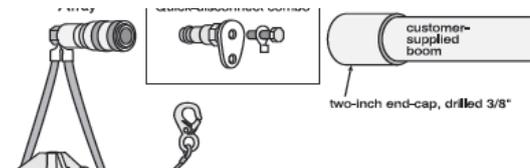
LPA 型軽量電極アレイ

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



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