

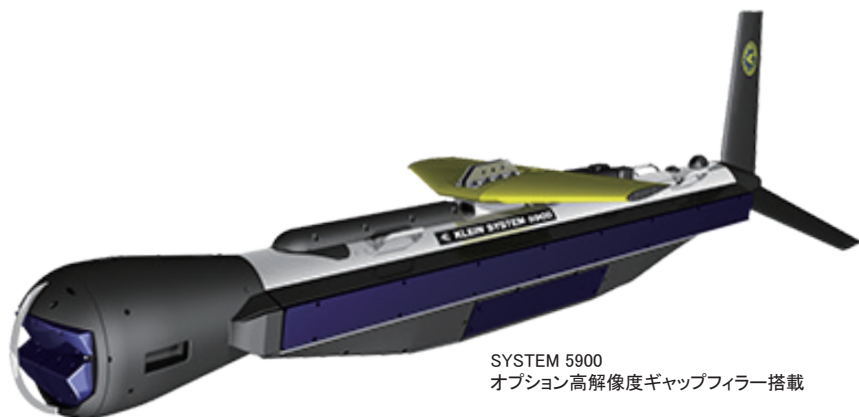
SYSTEM 5900 サイドスキャンソナー

HIGH-RESOLUTION, DYNAMICALLY FOCUSED, MULTI-BEAM SIDE SCAN SONAR

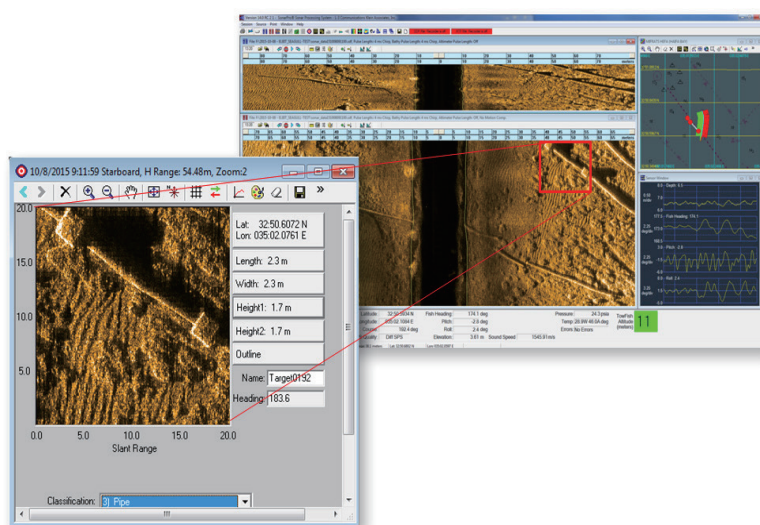
SYSTEM 5900 は Klein Marine System 社の最先端の多機能サイドスキャンソナープラットフォームシステムです。高解像度のソナーイメージを効率的に収集、処理、アーカイブする船上局 (TSU: トップサイドシステム) と、流体力学に基づいて設計された高い拡張性を備えた曳航体 (トウフィッシュ) に、音響センサー、環境センサー、ナビゲーションセンサー等を搭載させることにより、最大速度 12 ノットでも 100% ボトムカバレッジの高速調査を可能にします。

SYSTEM 5900 のソナーシステムには、連続波 (CW) 技術と掃引周波数変調 (FM) チャープ技術の両方を採用する高解像度マルチビームサイドスキャンソナーが用いられています。最大 20 個の音響チャンネルを備えた 182cm のアコースティックアパーチャによるダイナミックフォーカシング機能、ビームステアリング機能により、前モデルである SYSTEM 5000 のパフォーマンスを大幅に改善し、画像解像度を飛躍的に向上させました。さらに、オプションの光ファイバー通信リンクを使用して、さらなる高データレートを満たすことができます。

船上のデータ収集および処理コンポーネントは、オペレーターの効率と生産性の向上を可能にするあらゆるデータ処理および表示機能を提供し、システム全体をさらに強固にします。



SYSTEM 5900
オプション高解像度ギャップフィルアー搭載

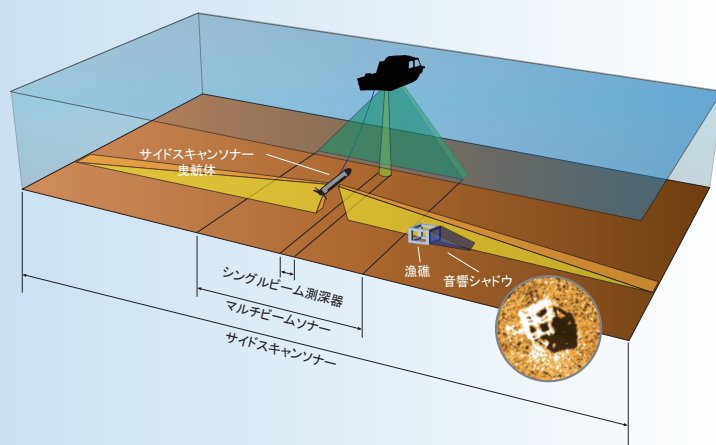


特徴

- 高速曳航時でも高解像度イメージを実現する片舷最大 20 本の可変マルチビーム
- 高速曳航調査 (最大 12 ノット)
- マルチパスおよび表面残響抑制用に最適化されたアレイ
- インターフェロメトリスワス測深オプション
- ギャップフィルアーオプション

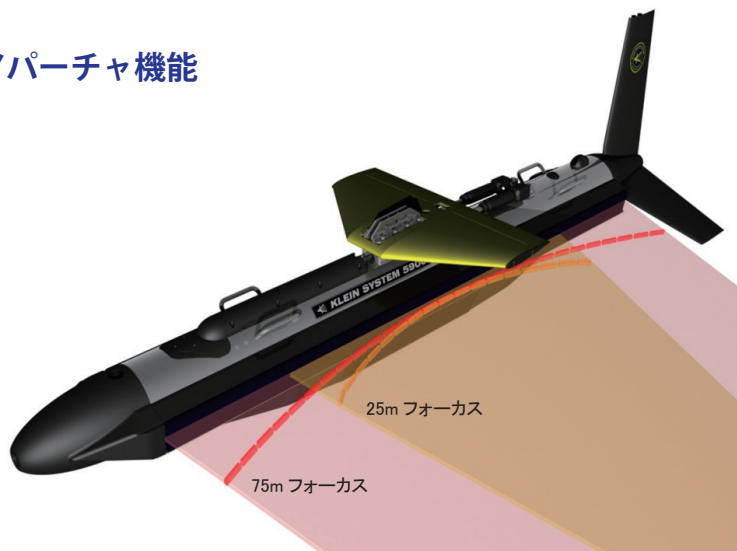
サイドスキャンソナーとは

曳航体 (トウフィッシュ) の左右から扇状に超音波を発信し、返ってきた音波 (エコー) の反射強度の濃淡を連続描画することにより、海底面を航空写真のような広範囲の画像として取得することができる技術です。底質分類調査 (礫、砂、泥、藻場などの分布) や、漁礁などの構造物の状態調査、落下物の搜索など様々な用途に用いることができます。



ダイナミックフォーカシング機能&ダイナミックアパーチャ機能

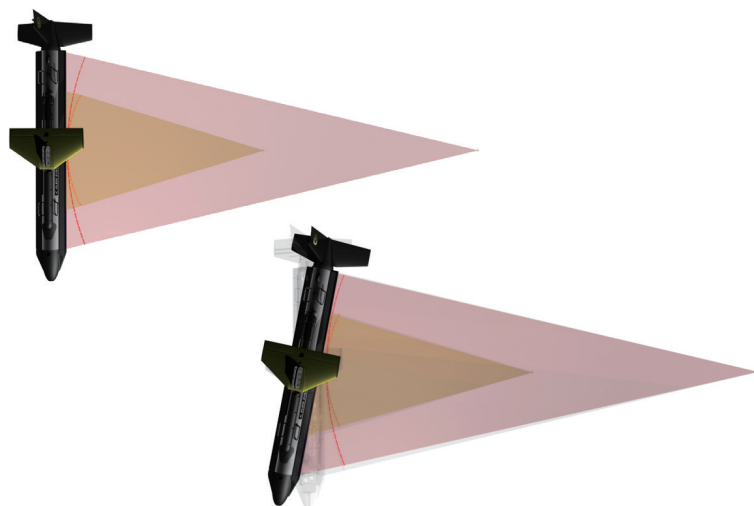
Klein Marine System 社のマルチビームサイドスキャンソナーのトランスデューサーは送受信が可能な複数のセラミックエレメントで構成されています。これらのエレメントは個別に配線および制御されており、ソフトウェア設定や電子遅延を介して、アレイの「サイズと形状」を変更できます。SYSTEM 5900 には片舷に 28 個の独立した受信サブアレイがあり、各アレイで受信したサウンドサンプルが個別にサウンドメモリとして記録されます。ソフトウェアは位置情報、モーションセンサー、ユーザーのパラメーター等を考慮して、これらのサウンドメモリから適切なサウンドサンプルを取得し、合成画像を作成することにより、どのようなレンジに対してでも最適な解像度でイメージを出力することができます。



物理法則に従って、ターゲットから反射されるエコーは、ターゲットまでの距離に応じて異なる半径を持ちます。オペレーターが 25m にフォーカスすると、5900 ソフトウェアは受信した各サウンドサンプルを音響半径に合わせて適したアレイのサイズと形状に変化させます。75m では、25m より半径が大きくなります。

ビームステアリング機能

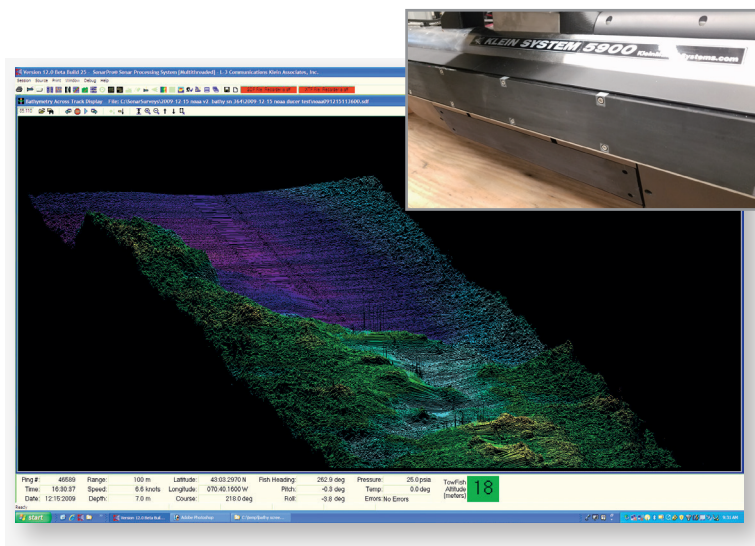
ビームステアリングは、SYSTEM 5900 信号処理アーキテクチャによって可能になった技術です。SYSTEM 5900 アルゴリズムにモーションセンサー情報（ヘディング、ピッチ、ロール、ヨー）を供給することにより、トウフィッシュのヘディングに直交するのではなく、地上のコースに直交する合成ビームを構成します。この技術により、調査船が波により大きな影響を受けやすい荒天時や浅海でも、鮮明な画像を生成する事ができます。



インターフェロメトリクス測深ソナー（オプション）

インターフェロメトリクス測深ソナーは、サイドスキャンデータに加えて、「3次元」または地形情報を得ることができます。SYSTEM 5900 によって取得された海底地形データは、ソフトウェア SonarPro と主要な水路ソフトウェアによってシームレスに処理されます。

SYSTEM 5900 測深システムでは、さらにサイドスキャンソナーのパフォーマンスに非常に重要な品質係数を得ることができます。セカンドリターンやその他の異常な存在を示すクオリティファクターを使用して、リアルタイムの決定をリモートコントロールや自動制御システムでも行うことができ、調査の生産性を劇的に向上させることができます。



高精度ポジショニングシステム（オプション）

SYSTEM 5900 には、完全にインテグレートされた慣性ナビゲーションシステム、または、センサーフュージョンパッケージ (USBL/APS、DVL、IMU (3 軸加速度および 3 軸ジャイロなどのセンサーを含む)) を提供できます。これらの情報が船舶の GPS と統合されると、ソフトウェアは機雷掃海や漁礁・構造物調査でのターゲティング操作に必要な高精度の位置情報を得ることができます。

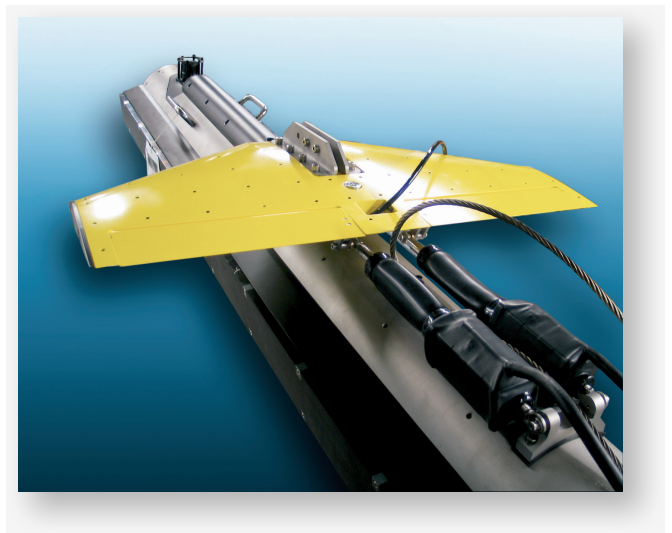


製品例：Greensea INSpect GS 慣性航法システム

K-ウイングIV・ボトムフォロー機能（オプション）

SYSTEM 5900 の K-ウイング IV デプレッサーには、2つのコントロールサーフェスが含まれており、一定速度で曳航しながらの下降と上昇を可能にします。また、クローズドループコントロールはオートパイロット機能を備えており、テールにある3つの流体力学的サーフェスを介して自動深度調節とボトムフォロー機能を制御します。

K-ウイング IV は水中でトウフィッシュを安定して下降させるために流体力を使用します。2つの補助翼は、SonarPro ソフトウェア、または、SDK を介して統合および調整可能であり、ロールバイアス、高度の微調整、緊急時の高速上昇機能を補助します。



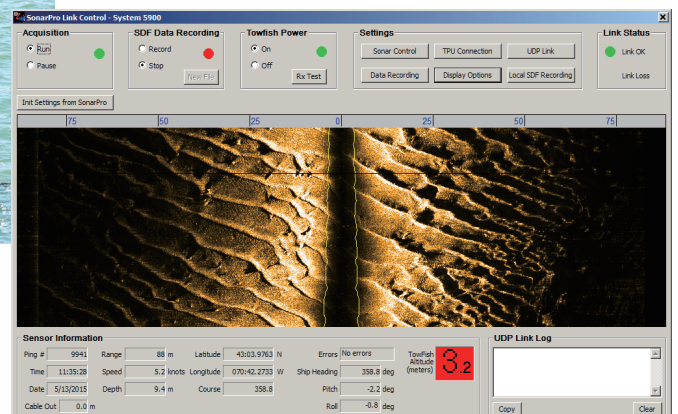
SP-Linkリアルタイムフル解像度画像送信（オプション）

SYSTEM 5900 は、SonarPro ソフトウェアを介してリモート制御ができます。独自の SP-Link と圧縮 / ページストリーマアルゴリズムは、LOS 無線、Wi-Fi、衛星リンク、またはその他のネットワークルーティングを介して、フル解像度のリアルタイム画像伝送を提供します。



SYSTEM 5900 を搭載した無人地雷対策支援艇「Seagull」

リモートコントロール用 GUI

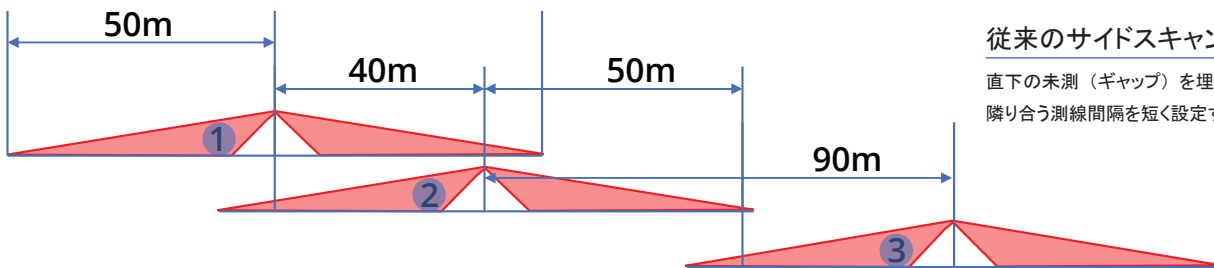
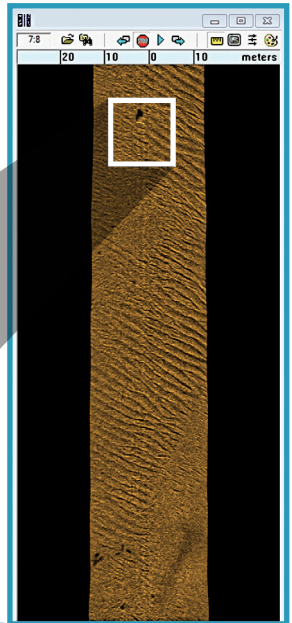
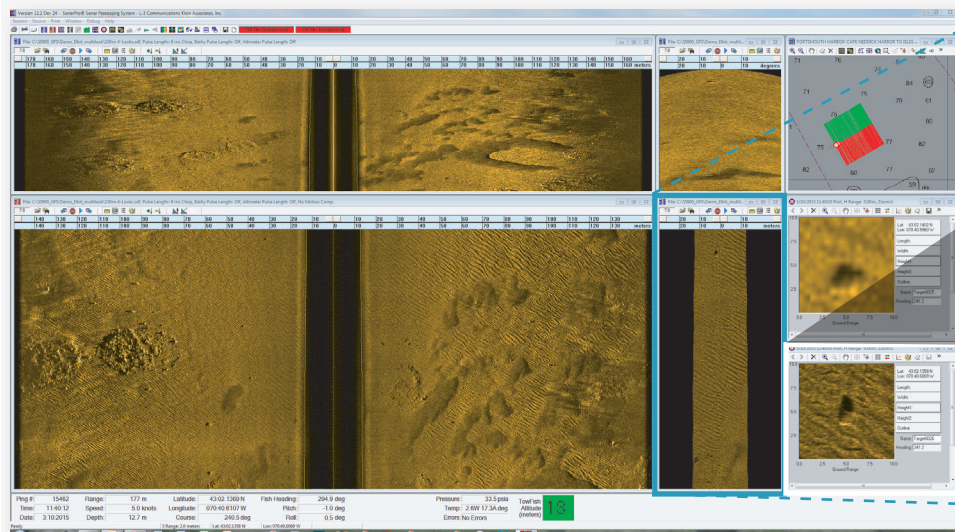
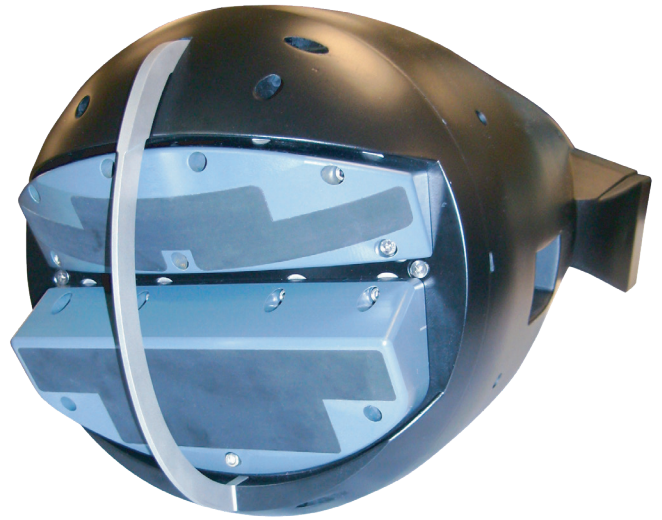


高解像度ギャップフィラーソナー（オプション）

ナディアゾーンは、トウフィッシュの直下に位置し、舷側方向の総計測範囲の約 5% に相当します。

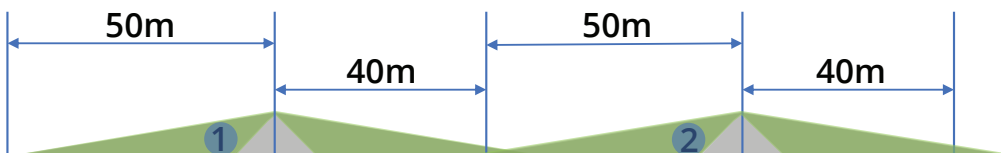
一般的なサイドスキャンソナーのビームパターンでは、この領域の音響イメージを生成することはできません。そのため、従来の観測手法は、隣り合う測線同士の取得データがこの未測域を埋め合うように、測線間隔を短く設定する必要があります。

高解像度ギャップフィラーソナーは、従来のサイドスキャンソナーの弱点であるナディアゾーンを補完するための画期的な技術です。トウフィッシュの先端に搭載することができるトランスデューサーがナディアゾーンにも音響シャドウを生成する事により、1度の計測でギャップをシームレスにカバーすることができ、重複させるための測量ラインを最小限にすることができます。この技術により、海上での調査時間および燃料消費を大幅に軽減することができるため、観測効率が大幅に向上します（最大 40%）。



従来のサイドスキャンソナーによる計画測線

直下の未測（ギャップ）を埋めるために、隣り合う測線間隔を短く設定する必要があります



ギャップフィラーソナーを搭載した SYSTEM 5900 による計画測線

直下イメージを同時に取得できるため、少ないオーバーラップ率で航行することができる。

SYSTEM 5900 サイドスキャンソナー

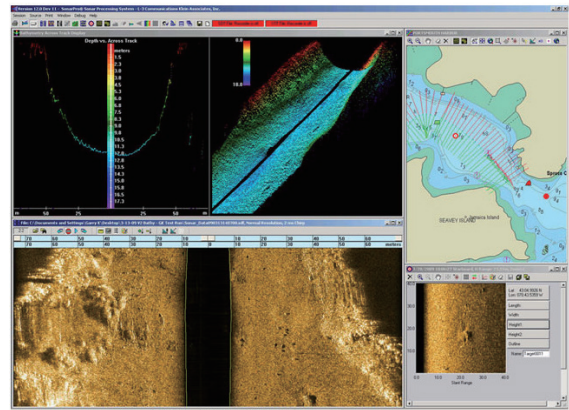


HIGH-RESOLUTION, DYNAMICALLY FOCUSED, MULTI-BEAM SIDE SCAN SONAR

仕様

マルチビームサイドスキャンソナー	
周波数	600 kHz
ビーム数	両舷各最大20ビーム(計40ビーム) ※ダイナミックフォーカシング機能、 ダイナミックアパーチャ機能により調整
パルス	CW、FMチャープ
ビーム幅(水平)	0.23°
ビーム幅(垂直)	40°
進行方向解像度	6.2 cm @ 50 m レンジ 9.3 cm @ 75 m レンジ 15.5 cm @ 125 m レンジ
舷側方向解像度	3.75 cm
最大レンジ(片舷)	150 m
アレイ長	1.8 m
出力フォーマット	SDF、XTF、もしくはその両方
シャドウコントラスト比	> 10 dB @ 150 mの検出範囲 > 15 dB @ 75 mの分類範囲
曳航ケーブル長	> 750 m (同軸ケーブル) > 3000 m (光ファイバーケーブル)
インターフェロメトリクス測深ソナー(オプション)	
周波数	455 kHz
ビーム数	両舷各1ビーム(計2ビーム)
パルス	CW、FMチャープ
進行方向解像度	0.4°
最大レンジ(片舷)	150 m
スワスカバレッジ	曳航体高度の10倍~12倍
ギャップカバレッジフィルターソナー(オプション)	
周波数	750 kHz
パルス	CW、FMチャープ
進行方向解像度	4.8 cm
舷側方向解像度	< 0.5°
最大レンジ(方舷)	150 m
ギャップカバレッジ	片舷45° まで

曳航体	
材質	316ステンレス鋼
全長	2.36 m (標準)
直径	20.0 cm
重量	170 kg(気中)、106 kg(水中)
耐圧深度	750 m
曳航速度	4ノット ~ 12ノット
標準アクセサリ	<ul style="list-style-type: none"> ・ ヘディングセンサー ・ ピッチ&ロールセンサー ・ 水圧センサー(0 m ~ 530 m、750 psia) ・ 水温センサー(0 °C ~ 35 °C) ・ アルチメーター(2 m ~ 75 m) ・ レスポンダーインターフェース ・ 磁力計インターフェース ・ 運搬ケース
プロセッサー(TPU:Transceiver Processor Unit)	
寸法	50.8 cm × 40.6 cm × 19.05 cm
防塵・防水性能	IP65相当
オプションアクセサリ・機能	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ インターフェロメトリ測深ソナー ・ ギャップフィルターソナー ・ Kウィング II または IV ・ ボトムフォロー機能 ・ 内蔵慣性ナビゲーションシステム ・ センサーフュージョンパッケージ(USBL/APS、DVL、IMU) など



SonarProソフトウェアパッケージ

ソナーユーザーのためにソナーユーザーによって設計されたサイドスキャンソナーデータ収集および処理ソフトウェアパッケージです。ソナー制御、ソナーデータ表示、センサーデータ表示、曳航体の状態など複数のウィンドウを同時に表示することができます。

- ・ ソナーチャンネル、ナビゲーション、センサー、ステータスなどのマルチウィンドウ
- ・ 電子海図のアンダーレイ
- ・ 測量設計
- ・ ターゲット管理
- ・ センサーウィンドウ
- ・ ネットワーク管理
- ・ パラメーターのセットアップウィザード
- ・ 履歴データに対するターゲットとルートの比較



KLEIN MARINE SYSTEMS, INC.

KLEIN MARINE SYSTEMS社日本総代理店



株式会社ハイドロシステム開発

www.hydro-sys.com

大阪本社
〒552-0007
大阪府大阪市港区弁天6-3-4
TEL : 06-6576-8106
FAX : 06-6576-8108

東京支店
〒132-0025
東京都江戸川区松江6-7-22
TEL : 03-3652-8156
FAX : 03-3652-8106
Email : info@hydro-sys.com