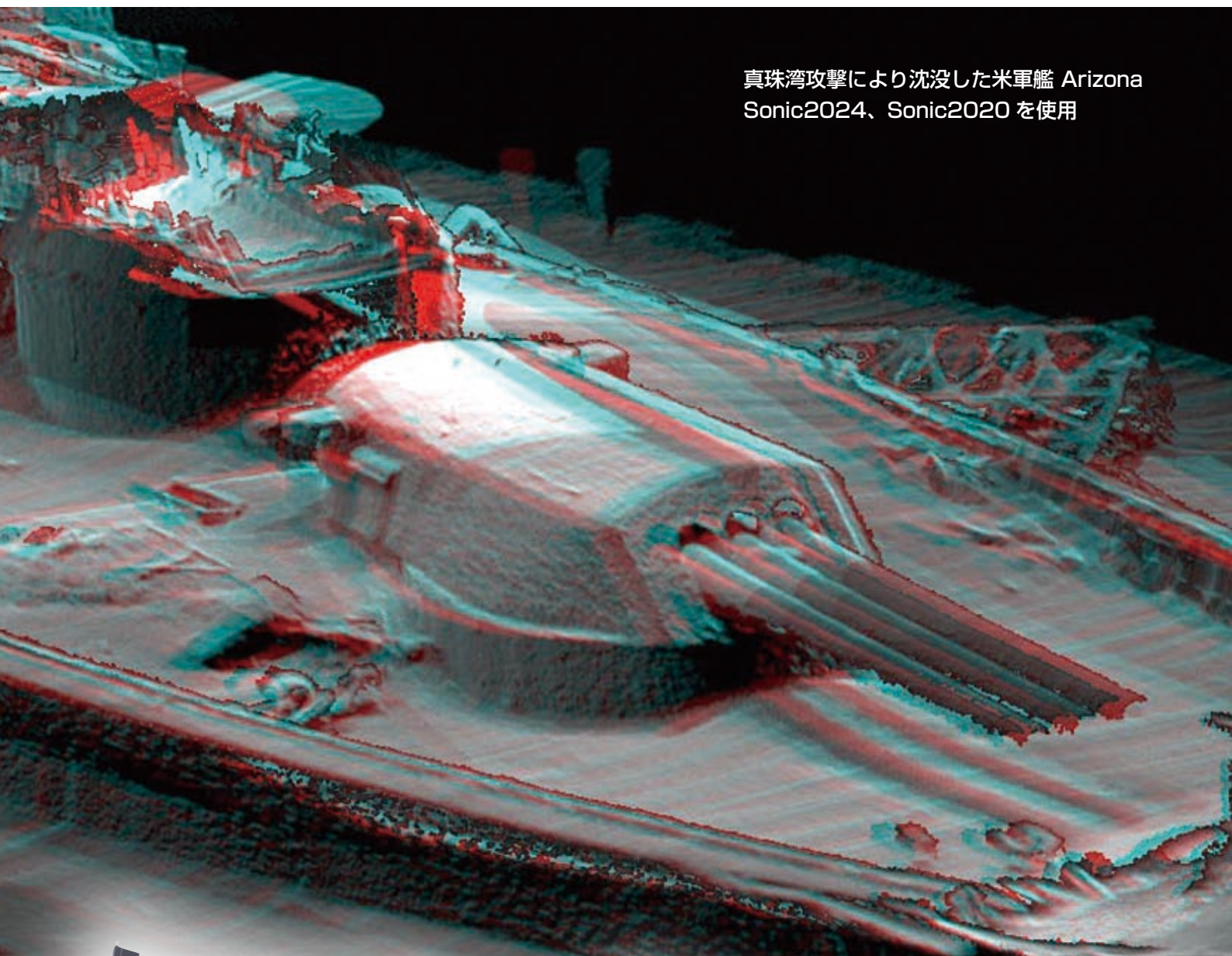


“はかる”技術で未来を創る



ワイドバンドマルチビームソナー Sonicシリーズ

真珠湾攻撃により沈没した米軍艦 Arizona
Sonic2024、Sonic2020 を使用



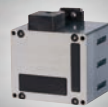
Sonic2026



Sonic2024



Sonic2022



Sonic2020



SIM

堅牢、コンパクト、多機能マルチ Sonic シリーズ

■システムの概要

Sonic シリーズは、第 5 世代のマルチビーム測深機として開発された、小型且つ高性能マルチビームソナーです。

170kHz-450kHz（オプションの追加により 90/100kHz、700kHz を使用可）の可変周波数と 60kHz の広帯域信号処理により 1 台で $0.45^\circ \times 0.45^\circ$ の高分解能から最大 1200m レンジの測深まで対応可能です。性能、サイズ別に 4 種のモデルが用意されており、アプリケーションや使用環境に応じて選択できます。

また、プロセッサモジュールは全てソナーヘッド内部に収納され、船上ユニットは簡単に移動可能な小型インターフェイスモジュールのみとなります。

Sonic シリーズは 1 台で多種多様な測量フィールドへ対応可能です。

■システム構成

Sonic シリーズは、独立したプロジェクトとレシーバモジュールから成るソナーヘッドとソナーインターフェイスモジュール (SIM : Sonar Interface Module) の構成となります。

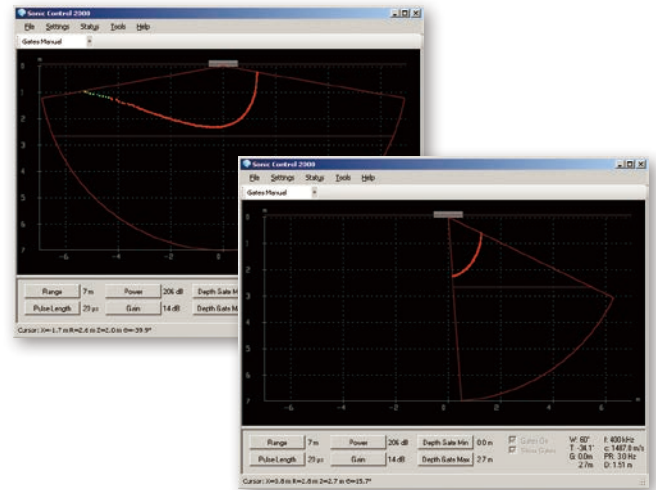
サードパーティの外部センサ (GNSS や SV センサ等) は、このソナーインターフェイスモジュールに接続され、GNSS によりタイムタグが付けられます。

ソナーは、ナビゲーション及びデータ収録アプリケーションソフトがインストールされたノート PC により容易に操作可能となっています。

Sonic シリーズは、この小型 SIM により、AUV への搭載に最適なソナーとなっています。AUV 内に装備すべきハードウェアは、PC/104 サイズの小さなインターフェイスボード、イーサネットポート及び 48V DC 電源のみです。

■任意設定可能な周波数及びスワス幅 / 方向

Sonic シリーズでは、データ収録中であっても周波数とスワス幅、スワス方向をコントロールソフトウェアより任意に設定可能です。分解能を優先する場合には高い周波数、レンジを優先する場合は低い周波数に設定します。周波数は 1Hz 毎に変更できるため、調整により他の音響機器との干渉を軽減することも可能です。また、構造物を水面付近まで計測する場合はスワス幅を広げ、精密な海底探査を行う場合はスワス幅を狭め、測深密度を上げて計測が可能です。構造物、岸壁など特定の方向にフォーカスを絞るスワス方向の切替も有効です。この可変な周波数とスワス幅 / 方向の変更が幅広い計測目的への対応を可能にします。



スワス角度、スワス方向可変例

■コンパクトなハードウェア

船上ユニットは、280 × 170 × 60mm と従来のシステムと比べ非常に小型化されています。また、Sonic2022 ではソナーヘッドも幅 276mm となっており、小型船の船底への装備にも柔軟に対応します。

さらにシリーズ最小の Sonic2020 では、140 × 161 × 133mm、重量 4kg の一体型ソナーとなっており、シングルビームなみのインストール性を実現します。

■特長

- 第 5 世代のソナー技術
 - 170kHz - 450 kHz の広帯域動作周波数
 - 分解能優先 ⇒ 高周波数、レンジ優先 ⇒ 低周波数
 - $10^\circ \sim 160^\circ$ の可変スワス (Sonic2020 は最大 130°)
 - 測深密度優先 ⇒ 狭いスワス設定
 - 作業効率優先 ⇒ 広いスワス設定
 - 小型軽量
 - 省電力
- 進行方向 0.45° 直行方向 0.45° (最高) の分解能
- 最大測深点数 1024 (1 スワスあたり)
- オートパイロット機能 (パワー、パルス幅、レンジ、ゲートの自動設定)
- アプリケーションの幅を広げる豊富なオプション
- 100m 耐圧 (オプションで 4000/6000m)
- ロール / ピッチスタビライズ機能

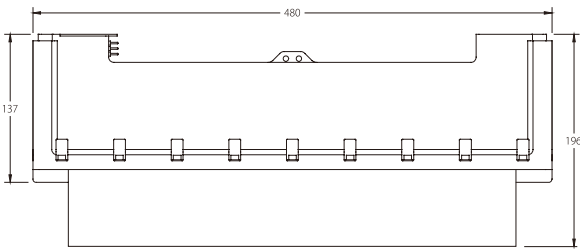


中深海対応モデル

Sonic2026



Sonic2026 は、従来にない $0.45^\circ \times 0.45^\circ$ のシリーズ最高の分解能を有します。オプションの 90/100kHz 周波数を使用することで舷側機装可能な小型システムでありながら中深海での調査を実現します。また、ピッチスタビライズ機能が搭載され、深度に依らず安定したデータ収録が可能です。



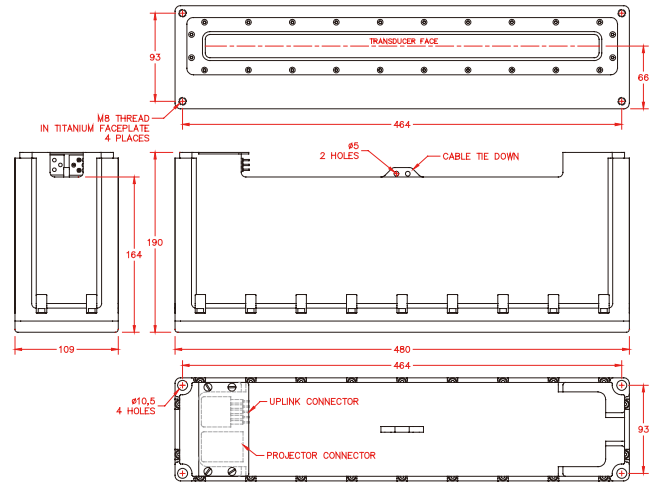
Sonic2026 プロジェクタ

浅海用フラッグシップモデル

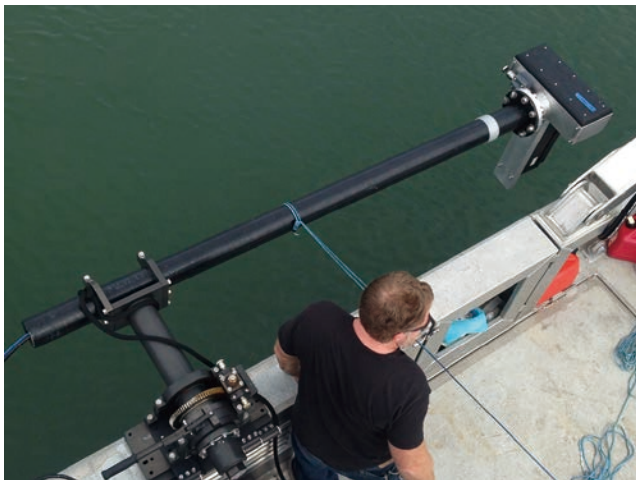
Sonic2024



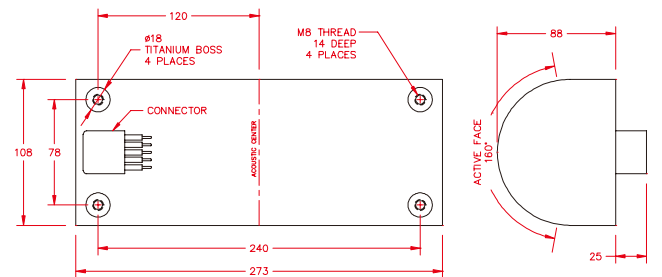
Sonic2024 は、 $0.45^\circ \times 0.9^\circ$ の高分解能受信ビームで港湾構造物調査などの精密測量に対応します。UHR オプション利用時には、 $0.3^\circ \times 0.6^\circ$ と旧来のマルチビームの分解能を大きく上まわり、従来では考えられなかった精密調査を実現します。



Sonic2026 / 2024 レシーバ



Sonic2026 ソナーヘッド舷側機装例



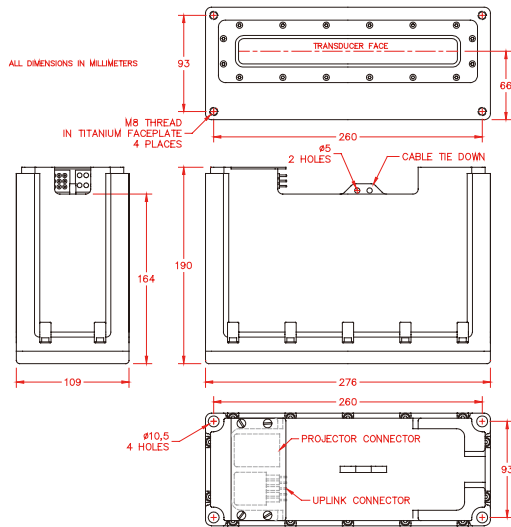
Sonic2024 / 2022 プロジェクタ

高性能小型モデル

Sonic2022



Sonic2022 は、重量 11kg (金具除く)、30cmx30cm 程度のコンパクトなソーナーながら 0.9° × 0.9° の高分解能で測深可能です。小型船などの艦装を容易にします。レーダーを小型化したことにより抜群の可搬性を実現し、幅広いフィールドに対応します。



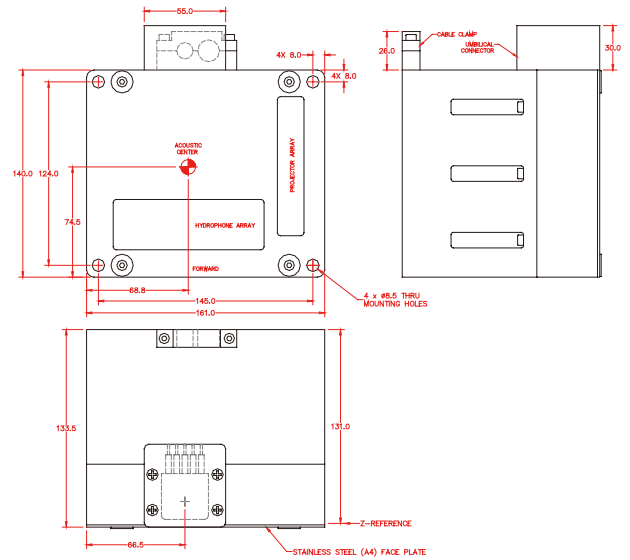
Sonic2022 レシーバ

超小型モデル

Sonic2020



Sonic2020 は、約 16cm 立方のキューブスタイルの超小型ソーナーで従来のシングルビーム測深機と同等の取扱いが可能です。従来困難であったゴムポートや小型ポート、水上バイクへの艦装や小型 ROV や AUV への搭載も可能です。



Sonic2020 ソーナーヘッド図面



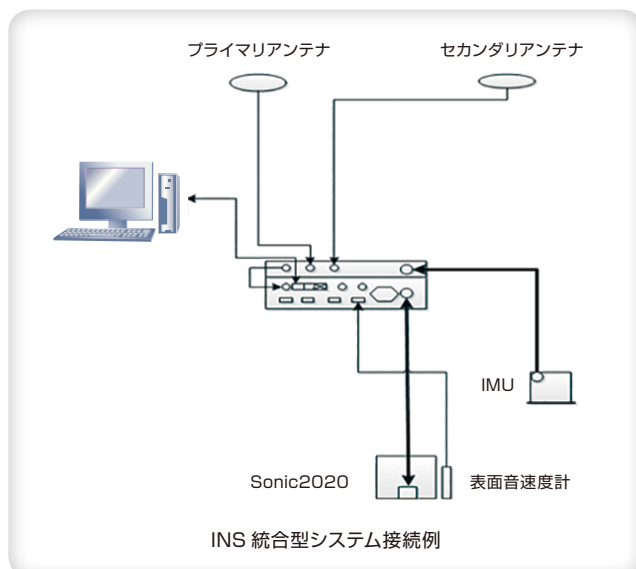
Sonic2024/2022 輸送ケース



Sonic2020 デュアルヘッドソーナー

オールインワン

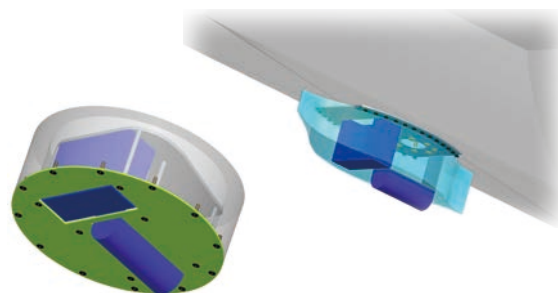
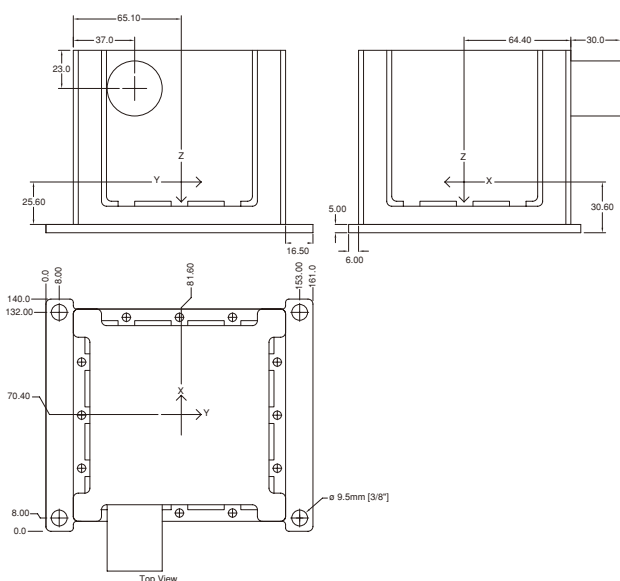
INS 統合型オプション



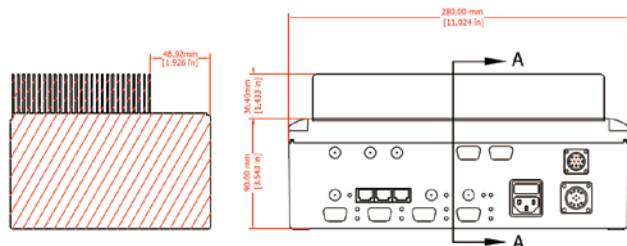
INS 統合型 は、Sonic 全シリーズに対応する測位・方位・動揺センサ統合オプションです。定評あるApplanix 社製 POS MV システムを統合し、Sonic システムとデータ収録システムのみで完全なシステムを構成することが可能です。オフラインの最適補正処理 (TrueHeave 機能) により、高精度なヒープ計測を可能にします。



Sonic2020 ソナーヘッド + INS 統合型 IMU

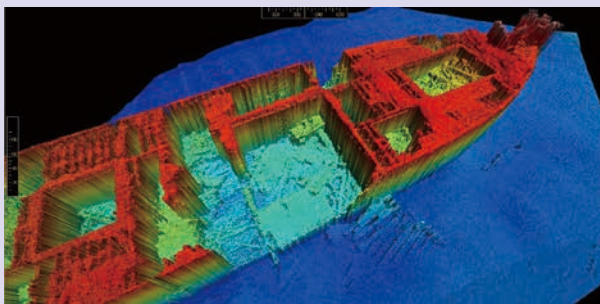


ソナーヘッド船底取付金具イメージ、船底取付イメージ

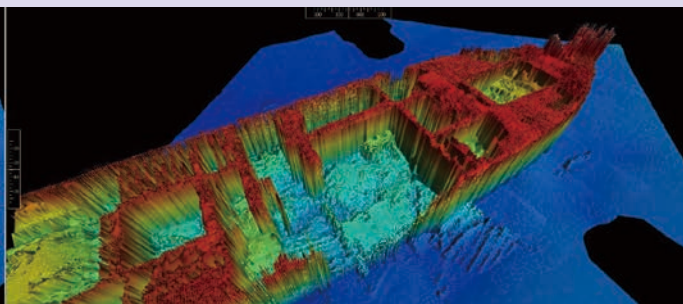


ROV への Sonic2024 艙装例

調査フィールドをさらに広げる Sonic オプション



Sonic2024 700kHz



Sonic2024 400kHz

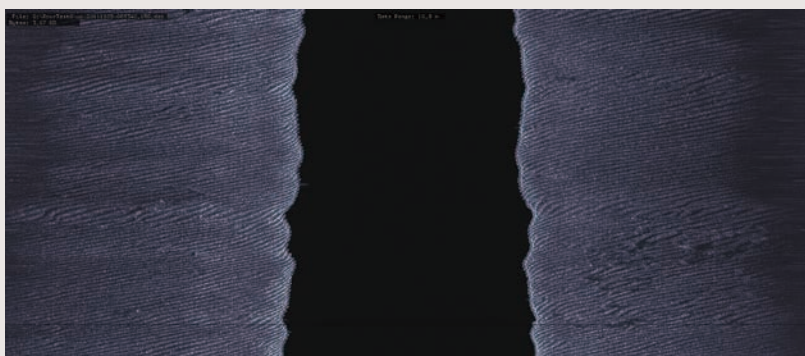
● UHR (700kHz) オプション :

700kHzの送信周波数により、標準仕様の Sonic システムよりもさらに高分解能での測深が可能となります。水路測量はもちろん、パイプライン調査、ケーブル敷設、水中考古学調査やその他の高解像度測深が求められるアプリケーションにおいて効果を発揮します。最大スワ幅は 60° となります。

Sonic2024 : 0.3° × 0.6° Sonic2022 : 0.6° × 0.6° Sonic2020 : 1.0° × 1.0°



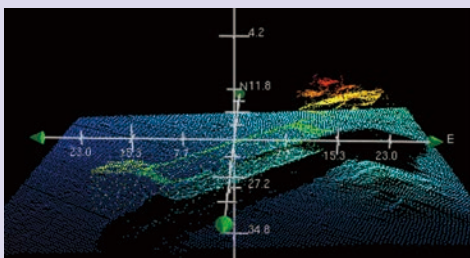
パイプラインと昆布



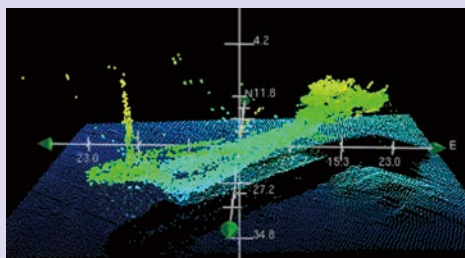
サンドウェーブ

● TruePix™ オプション :

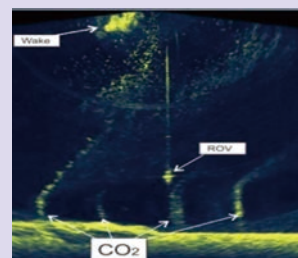
海底の音響反射強度を出力します。測深ビームよりも高い水平分解能を持ち、測深データによる深度情報を組み合わせることによって正確な海底の高画質映像を生成し、生態系調査や底質調査の参考データとしても利用可能です。R2Sonic 社独自のソナー信号処理アルゴリズムにより従来のサイドスキャンソナー画像やスベットよりも安定したデータ出力を実現しています。



復元前のデータ (通常の測深データ)



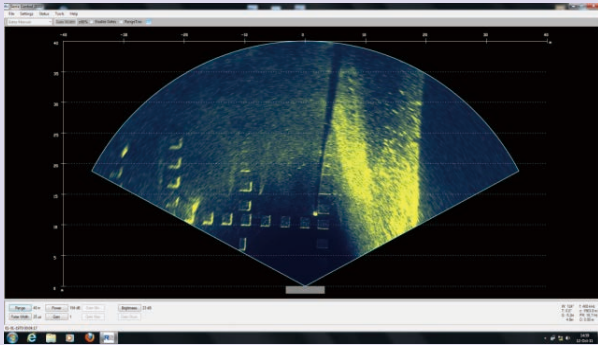
ウォーターカラムデータからマストが復元されたデータ



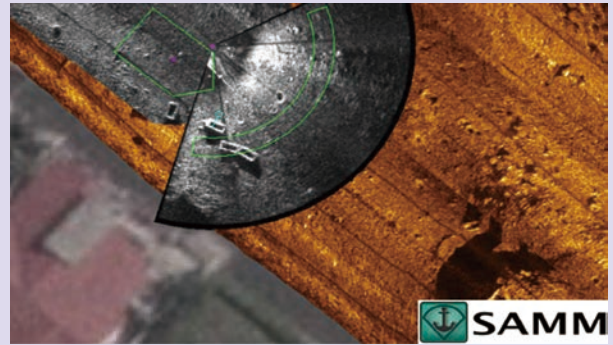
24m 水深での二酸化炭素漏出

● WCI (ウォーターカラム出力) オプション :

ボトムトラック (測深機により計算される海底点の自動検出処理) によって得られた水深点以外の、全てのビーム方向のソナーデータを出力することにより、測深データとして出力されない海底以外の海中空間における反射・散乱体の検出が可能になります。海底以外のデータの再評価が可能になることで、特定 (重要) 港湾付近の水路測量における最浅深度観測や、パイプライン等からの漏出物の検知、熱水 / ガス資源探査、水産資源調査などの幅広いアプリケーションに対応できます。



FLS イメージ例



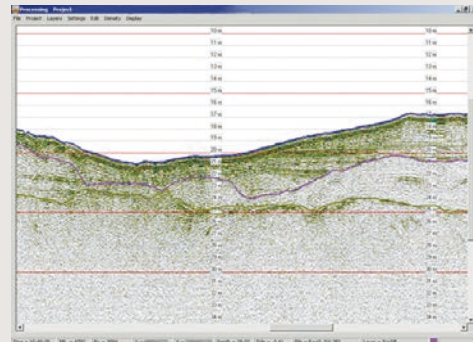
OIC 社製 SAMM リアルタイムモザイクマッピングソフトウェア使用例

● FLS オプション：

Sonic シリーズを測深機から水中イメージングソナーに変更するオプションです。音波発信方向の水中イメージを映像化します。光学カメラでは不可能な長レンジや光源なしの環境下で水中部のリアルタイムモニタリングが可能になります。専用のチルトユニットを使用することで、簡単に取付角度を変更することが出来ます。また、サードパーティーのリアルタイムモザイクマッピングソフトウェアを組み合わせることでデータ収録と同時にリアルタイムで FLS イメージをモザイクマッピングすることが出来ます。



SBP 用プロジェクタ



表層探査データ例

● SBP (表層探査) オプション：

パラメトリック技術による表層探査オプションです。地形測量、反射強度・後方散乱分布解析に加え、直下付近の堆積調査を可能にします。一般的な表層探査システムに比べ、圧倒的高分解能なデータを取得できます。

1次周波数：150kHz 2次周波数：5～30kHz 分解能：10cm 最大ペネトレーション：10m
 最大レンジ：100m 追加プロジェクタ寸法、重量：約 20 cm (直径) × 15 cm (高さ)、約 8kg

● 90/100kHz オプション：

90/100kHz の送信周波数により、従来の小型マルチビーム測深機では実現しなかった中深海域へのアプローチを可能にしました。90/100kHz 使用時のビーム幅は $2.0^\circ \times 2.0^\circ$ で、Sonic2026 専用のオプションです。

● 深海用耐圧オプション：

Sonic シリーズの標準耐圧は 100m です。このオプションは ROV/AUV アプリケーション用として水深 4000m/6000m に対応しており、ご注文毎にシステムの耐圧テストを実施します。既存のシステムであってもアップグレードは可能です。

● 防汚コーティングオプション：

ソナーヘッドに対する海洋生物や汚れの付着を防ぎ、耐久性を更に向上させる優れたコーティングオプションです。メンテナンスは石鹸等でソナーヘッド表面を軽く洗い流すだけで容易です。

Sonic シリーズ 仕様

	Sonic2026	Sonic2024	Sonic2022	Sonic2020
基本システム性能				
周波数	170 ~ 450kHz			200 ~ 400kHz
ビーム幅 (直行方向 x 進行方向)	0.45° x 0.45° @450kHz 1.0° x 1.0° @200kHz 2.0° x 2.0° @90/100kHz (90/100kHzはオプション)	0.3° x 0.6° @700kHz 0.45° x 0.9° @450kHz 1.0° x 2.0° @200kHz (700kHzはオプション)	0.6° x 0.6° @700kHz 0.9° x 0.9° @450kHz 2.0° x 2.0° @200kHz (700kHzはオプション)	1.0° x 1.0° @700kHz 2.0° x 2.0° @400kHz 4.0° x 4.0° @200kHz (700kHzはオプション)
測深点数	最大 1024 点 / スワス			
測深モード	EA (Equi-Angle : 等角度測深) / ED (Equi-Distance : 等距離測深)			
ロール / ピッチスタビライズ機能	有 / 有	有 / 無	有 / 無	有 / 有
測深方式	クロスファンビーム方式 (ミルズクロス方式)			
スワス幅	10 ~ 160°			10 ~ 130°
実用水深 ※	800m 以上	400m 以上	400m 以上	100m 以上
レンジ分解能	1.25cm			
パルス幅	15 μs ~ 2ms	15 μs ~ 1ms		
ソナーヘッド耐圧	100m (オプション : 4000 / 6000m)			
温度 (使用時 / 保存時)	-10℃ ~ 50℃ / -30℃ ~ 55℃			
インターフェイス				
電源	90-260 VAC, 45-65Hz, <75W	90-260 VAC, 45-65Hz, <50W	90-260 VAC, 45-65Hz, <35W	90-260 VAC, 45-65Hz, <20W
データ通信	10/100/1000Base-T			
タイムシンク	GPS ZDA, 1PPS			
外部センサー入力	RS-232C			
メカニカル				
レシーバ 外形 (LWH)・重量	480 x 109 x 190mm 12.9kg	480 x 109 x 190mm 12.9kg	276 x 109 x 190mm 7.7kg	140 x 161 x 133.5mm 4.4kg
プロジェクタ 外形 (LWH)・重量	480 x 109 x 196mm 13.4kg	273 x 108 x 86mm 3.3kg	273 x 108 x 86mm 3.3kg	
SIM 外形 (LWH)・重量	280 x 170 x 60mm・2.4kg			

※環境条件に依存します。

INS 統合型測位・動揺センサ部仕様

	DGNSS	RTK	GNSS 欠測時精度
測位	0.5-2m	水平 : 1cm 又はそれ以上 垂直 : 1.5cm 又はそれ以上	9m 以下 (欠測時間 60 秒まで) 3m 以下 (欠測時間 30 秒まで)
ロール・ピッチ	0.03°	0.02° 0.015° ※	0.04°
方位	0.015° (アンテナ間距離 4m) 0.03° (アンテナ間距離 2m) 0.06° (アンテナ間距離 1m)	0.02° 0.015° ※	2° 以下 (欠測時間 1 時間まで)
ヒープ	2cm 又は 2%	2cm 又は 2%	2cm 又は 2%

※ POS Pac ソフトウェア後処理適用時

Sonic シリーズ オプション対応表

オプション	Sonic2026	Sonic2024	Sonic2022	Sonic2020
UHR (700kHz 周波数) ※	×	○	○	○
90/100kHz 周波数	○	×	×	×
TruePix/Snippets (音響反射強度)	○	○	○	○
WCI (ウォーターカラム出力)	○	○	○	○
FLS (前方監視) ※	○	○	○	○
INS 統合型	○	○	○	○
SBP (表層探査)	○	○	○	×
深海用耐圧	○ (4000/6000m)	○ (4000/6000m)	○ (4000/6000m)	○ (4000m)
防汚コーティング	○	○	○	○

※ UHR と FLS オプションの同時追加はできません。

株式会社 東陽テクニカ 海洋計測部

〒103-8284 東京都中央区八重洲1-1-6

TEL. 03-3279-0771 FAX. 03-3246-0645 E-mail: ocean@toyo.co.jp

www.toyo.co.jp/kaiyo

大阪支店 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原1-6-1 (新大阪ブリックビル) TEL. 06-6399-9771 FAX. 06-6399-9781
 名古屋営業所 〒465-0095 愛知県名古屋市中区高社1-263 (一社中央ビル) TEL. 052-772-2971 FAX. 052-776-2559
 宇都宮営業所 〒321-0953 栃木県宇都宮市東宿郷2-4-3 (宇都宮大塚ビル) TEL. 028-678-9117 FAX. 028-638-5380
 電子技術センター 〒103-8284 東京都中央区八重洲1-1-6 TEL. 03-3279-0771 FAX. 03-3246-0645
 テクノロジーインターフェースセンター 〒103-0021 東京都中央区日本橋本石町1-1-2 TEL. 03-3279-0771 FAX. 03-3246-0645



JQA-EM4908



JQA-QM8795
電子技術センター

本カタログに記載された商品の機能・性能は断りなく変更されることがあります。

RTS-4744-00-1606000-274-50-563-CA