



船体防汚ソリューション

Alfa Laval – Sonihull



- 2025年4月（MEPC 83）に、侵略的水生生物の移送を最小化するため、船舶のバイオフィウリング管理・制御に関する法的拘束力のある枠組みを策定することが合意された。さらに、2026年2月（PPR 13）には、新たな独立した強制力のある規則文書を策定することが合意された。
- この枠組みの構成案（条文、規則、付属書のドラフト一覧を含む）を策定することを目的として、コレスポンデンス・グループが設置された。検討にあたっては、以下の決議・ガイドラインが考慮されている。
MEPC.378(80) 侵略的水生生物の移送を最小化するための、船舶バイオフィウリング管理・制御に関する2023年ガイドライン
MEPC.1/Circ.792 レクリエーションクラフトにおけるバイオフィウリング（船体汚損）を通じた侵略的水生生物の移送最小化に関するガイダンス
MEPC.1/Circ.918 船体の水中清掃に関する事項のガイドライン
MEPC.1/Circ.1394 IMO目標基準（goal-based standards）策定のための一般ガイドライン
- この枠組みの採択時期は2029年頃と見込まれており、その後、承認および批准の手続きに進む予定。
- MEPC.378(80)ガイドラインはすでにブラジルで実施されており、ノルウェーでも2028年に導入予定。オーストラリアおよびニュージーランドでは、バイオフィウリングに関する独自規則がすでに施行されている。

★2026年2月1日から、ブラジルでは改正NORMAM-401船体汚損規制が罰則付きで全面施行されている。
対象はブラジル管轄水域を航行する全長24m超の船舶であり、以下が求められる。

- Biofouling Management Plan（生物付着管理計画書）の備置
- Biofouling Record Book（生物付着記録簿）の備置
- ブラジルの海洋生物地理区間を移動する際、承認された条件下で清掃を行っていない限り、fouling rating 1以下を維持すること

Table 1: Rating scale to assess the extent of fouling on inspection areas			
Rating	Description	Macrofouling cover of area inspected (visual estimate)	Recommended cleaning
0	No fouling Surface entirely clean. No visible biofouling on surfaces.	-	-
1	Microfouling Submerged areas partially or entirely covered in microfouling. Metal and painted surface may be visible beneath the fouling.	-	Proactive cleaning may be recommended as further specified in paragraph 9.4.
2	Light macrofouling Presence of microfouling and multiple macrofouling patches. Fouling species cannot be easily wiped off by hand.	1-15% of surface	Cleaning with capture is recommended as further specified in paragraph 9.9. It is recommended to shorten the interval until the next inspection.
3	Medium macrofouling Presence of microfouling and multiple macrofouling patches.	16-40% of surface	If the AFS is significantly deteriorated, dry-docking with maintenance and reapplication of the AFS is recommended.
4	Heavy macrofouling Large patches or submerged areas entirely covered in macrofouling.	41-100% of surface	

RESOLUTION MEPC.378(80), Biofouling rating scale

Sonihull :

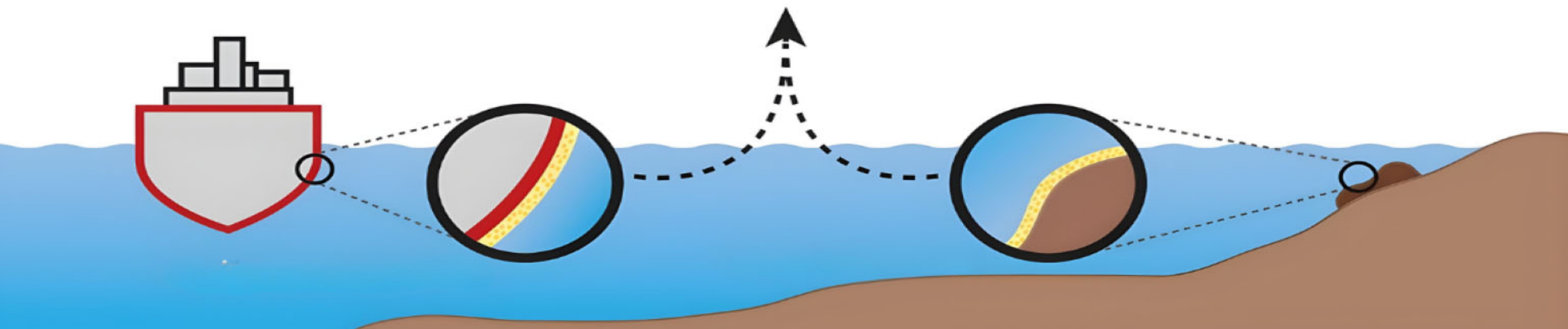
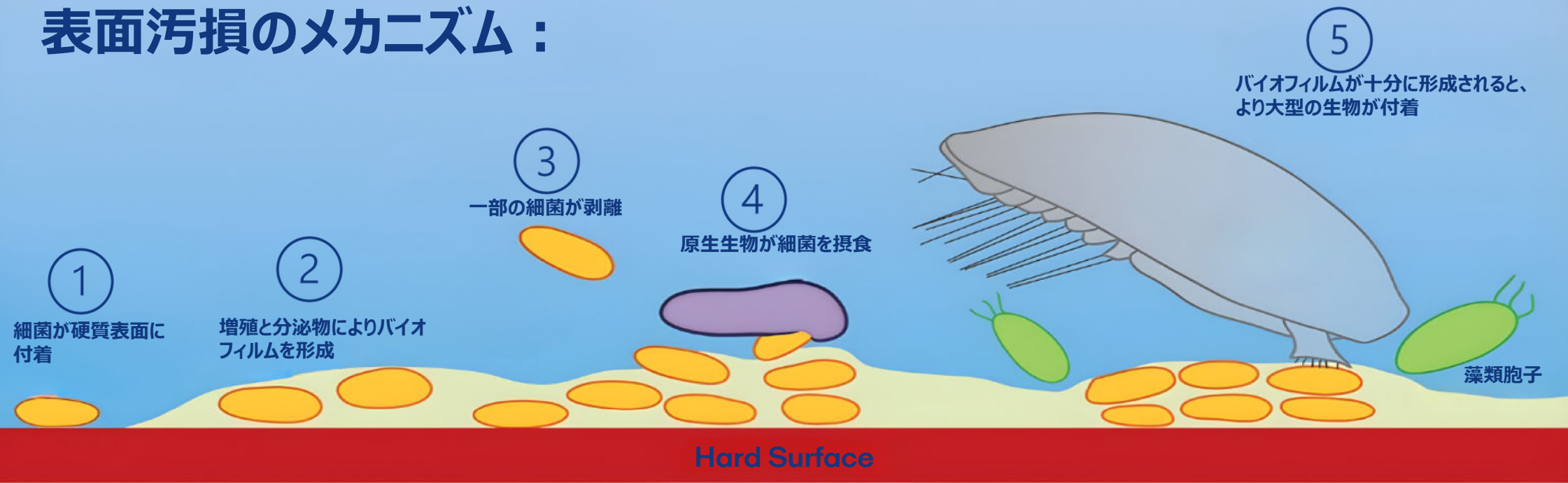
世界をリードする超音波防汚ソリューションプロバイダー

- 超音波式防汚分野で**17年以上**の実績
- 世界で**4000件超**の導入実績
- ゾーン0、1、2に対応した、**世界初のATEX認証**
- **あらゆる**海事分野・船種に対応
- アブダビに**卓越技術センター**を設置
- **継続的な**研究開発
- **グローバルな**販売・サービスネットワーク

“持続可能なイノベーションによって、防汚の未来を変える”

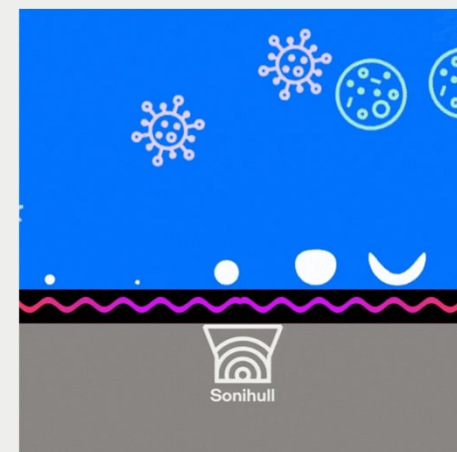
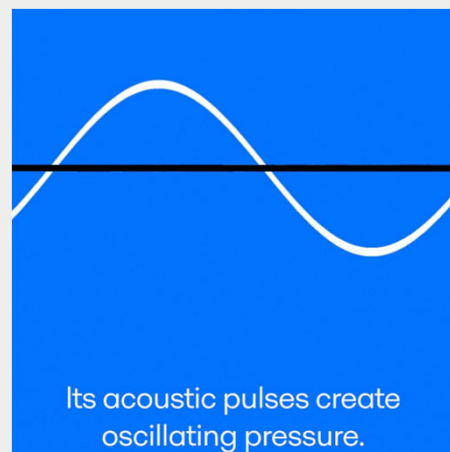
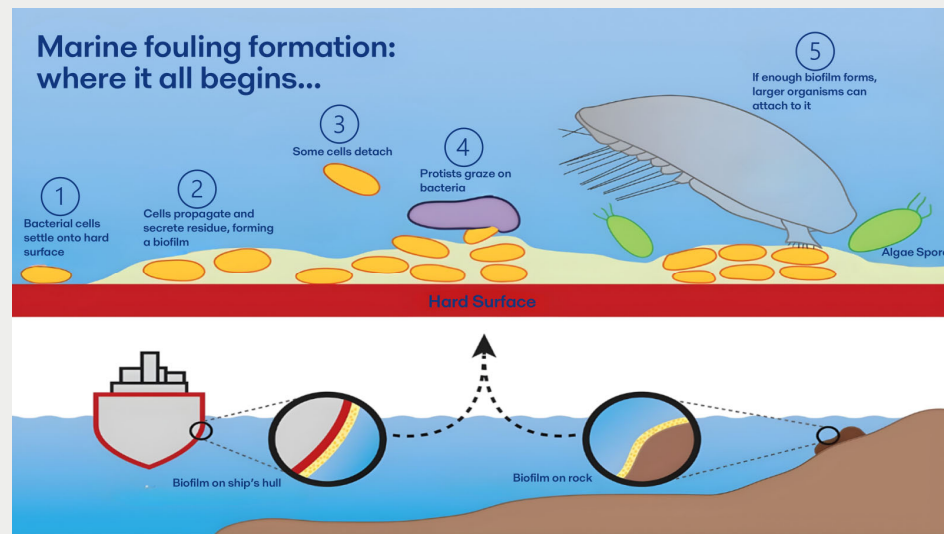


表面汚損のメカニズム：



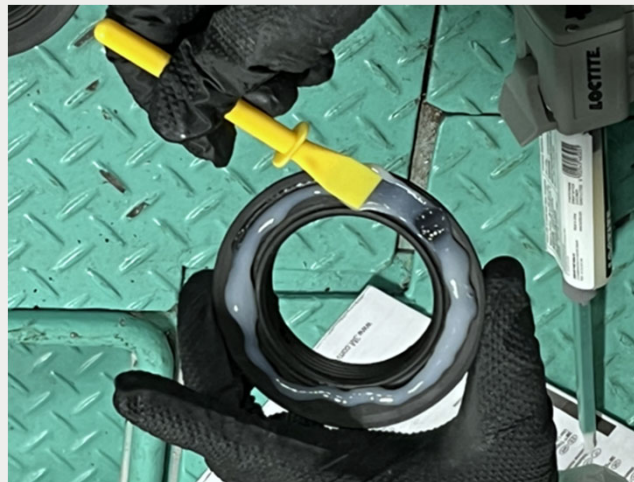
どのように機能するか：

- トランスデューサが特定の超音波周波数で音響パルスを発生し、取付部材を通じて伝達します。
 - そのパルスが表面に圧力変動を生み、穏やかな表面振動を発生させます。
 - この振動は非慣性キャビテーションを引き起こし、微細気泡の連続的な崩壊による洗浄効果で、有機物粒子の付着を抑制します。
 - Sonihullは低出力・特定周波数でエネルギーを均一かつ精密に分散し、次の効果をもたらします。：
- 塗膜損傷の防止
 - 表面疲労の抑制
 - ガルバニック腐食・迷走電流腐食リスクの低減
 - 塗膜と母材の保護



構成部品:

- ナイロン系樹脂素材
- トランスデューサ1基あたり 3.6 W
- 水中使用可能
- 防爆ゾーン 0・1・2 対応（オプション）
- 安全な周波数レンジ



Sonihull Xtreme:

信頼性および適用範囲の向上

- 最大16個のトランスデューサに対応したモジュラー構成で、複数用途への搭載が可能
- 各トランスデューサまたはトランスデューサ群ごとに異なる超音波プログラムを実行でき、
▪ 複数システム相当の運用が可能
- システムが性能値を常時監視し、自動的に校正全運転履歴をタイムスタンプ付きで記録
- AC保護、温度保護、過電流保護を備えた堅牢な保護機能
- Bluetooth、GSM、Ethernetなど各種通信方式への対応が可能
- より高強度の超音波を所定時間出力する「ブースト」機能を搭載



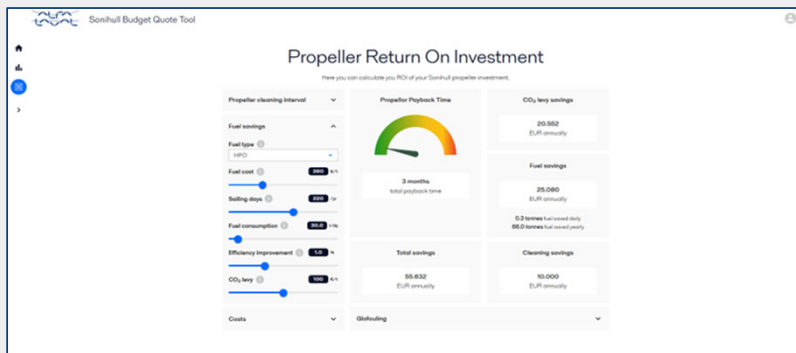
船体ソリューション：

- 予防的対策として、特に停船中に船体を**継続的に**保護し、海洋生物の付着を防いで表面を清潔に保持。
- 本来の船体形状**効率**を維持
- 生物付着による抵抗増で生じる出力損失を**低減**
- 燃料消費量と排出量を**削減**
- 清掃周期を**延長**



プロペラソリューション:

- 設計本来の推進効率を維持
- 燃料削減とCO₂排出削減
- 研磨間隔の延長により、ブレード表面の損傷を最小化
- プロペラ研磨の実施間隔延長により、OPEXを削減
- プロペラのアンバランス発生を防止し、ギアボックス、軸受、シャフトの寿命延長に貢献

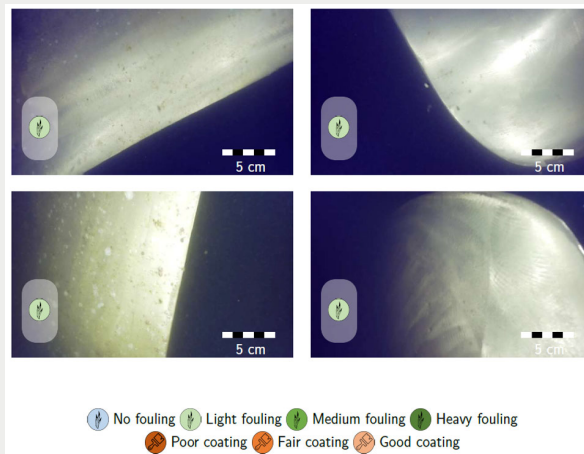


“Request an ROI calculation for your vessel today”



プロペラソリューション:

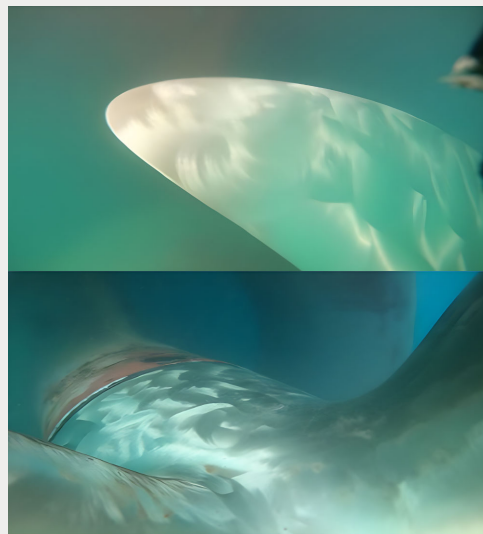
- **表面状態:** 表面の清浄性は維持されており、ハードファウリングの付着は限定的。表面には軽微なスライムや酸化の発生が見込まれる。
- **プロペラ研磨:** 必要な研磨頻度を低減。
- **耐汚損性:** 同型・同条件の船隊内他船と比較して、バイオフィルムおよびハードファウリングの付着頻度・程度を低減。
- **運航への影響:** 運航への悪影響なし、保守負担の増加なし



Sonihull適用プロペラ（研磨後12か月）



Sonihull未適用プロペラ
（研磨後6か月）

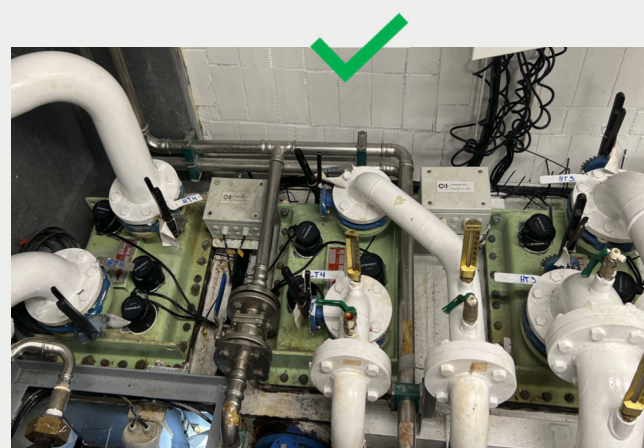
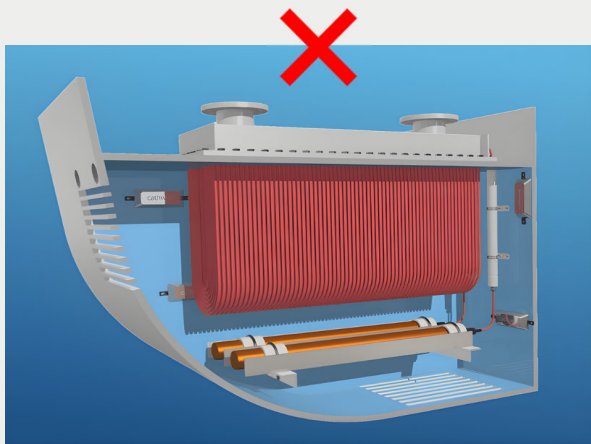


Sonihull適用プロペラ
（研磨後6か月）



Sonihull適用プロペラ
（研磨後12か月）

シーチェストソリューション:



Sonihullを設置したグレーチング



- ❌ 海中へ有害な殺生物剤を放出するため、環境負荷がある
- ❌ 高価なICAFアノードの定期交換が必要で、OPEXが増加する
- ❌ グレーチングの保護はできない

- ✅ 100%グリーンテクノロジー
- ✅ 環境に有害な化学物質を使用しない
- ✅ シーチェストのインレットグレーチングを保護
- ✅ MGPSシステムとして位置付けられる
- ✅ 高価な消耗品を必要とせず、最低10年の使用が可能で
- ✅ OPEX削減に貢献

シーチェストソリューション: ケーススタディ

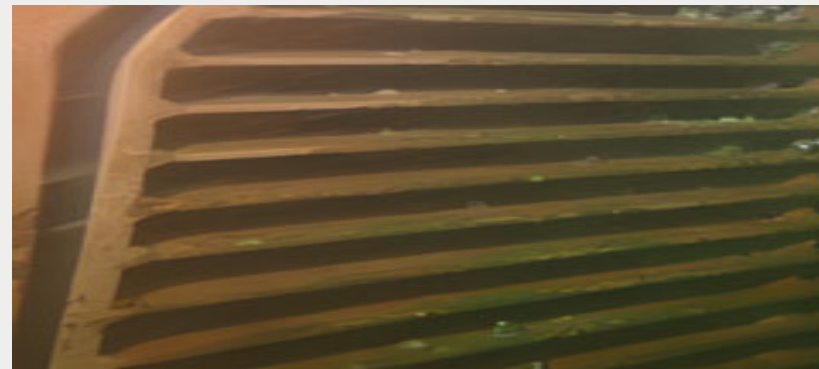


航路: 中国-ブラジル

目的: シーチェストグレーチングにおける汚損蓄積の定量的低減効果を示す。

主な結果:

- 本船は6か月間の航海後に水中検査を実施
- 左舷シーチェストグレーチング（写真A）：流入口は清浄な状態を維持し、目視できる生物付着は認められなかった
- 右舷シーチェストグレーチング（写真B）：流入口に明確な生物付着および汚損の蓄積を確認
- Sonihullによる保護により、重要な冷却海水系統はバイオフィウリングのない状態に維持された



*Picture A – With
Sonihull*



*Picture B – Without
Sonihull*

プレート式熱交換器ソリューション:

15



- 機器性能の最適化
- エネルギー効率の向上
- クーラーのメンテナンスコストを最大30%削減
- 既設クーラーの寿命延長



海水配管およびストレーナーソリューション:

17



機器性能を最適化

エネルギー効率を向上

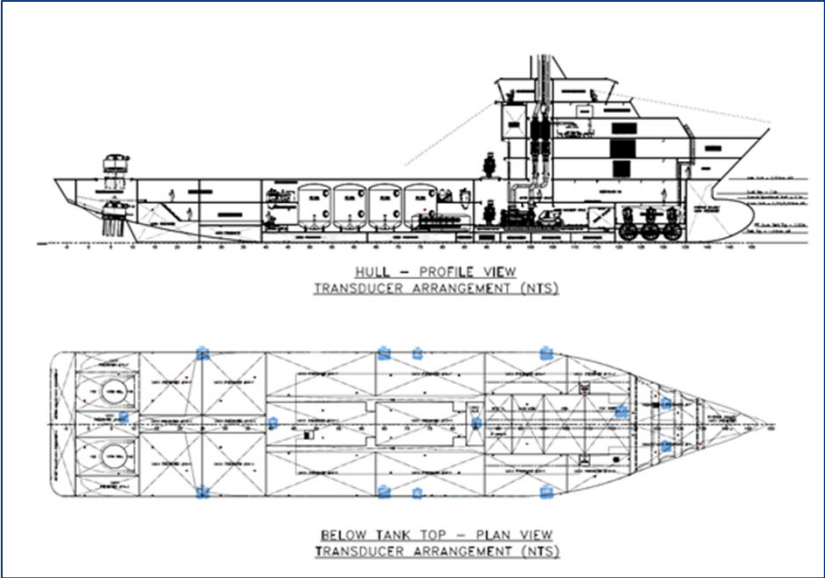
薬品洗浄の頻度を低減



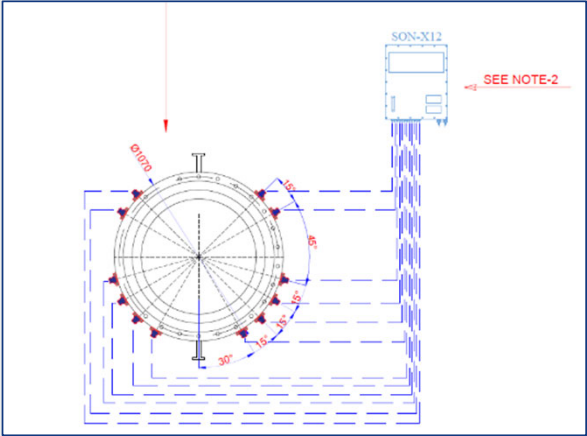
✗ Sonihull なし
(設置から4か月後)



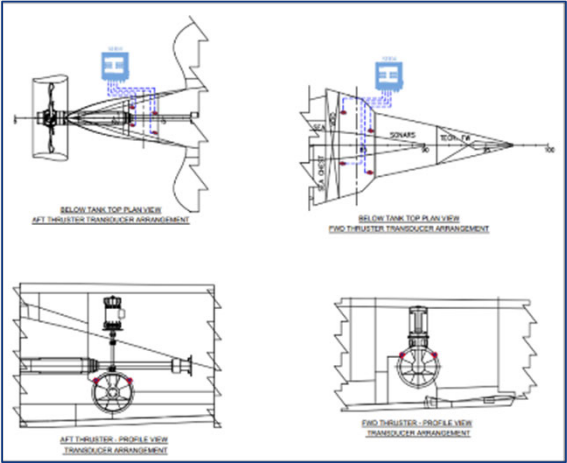
✓ Sonihull あり
(設置から14か月後)



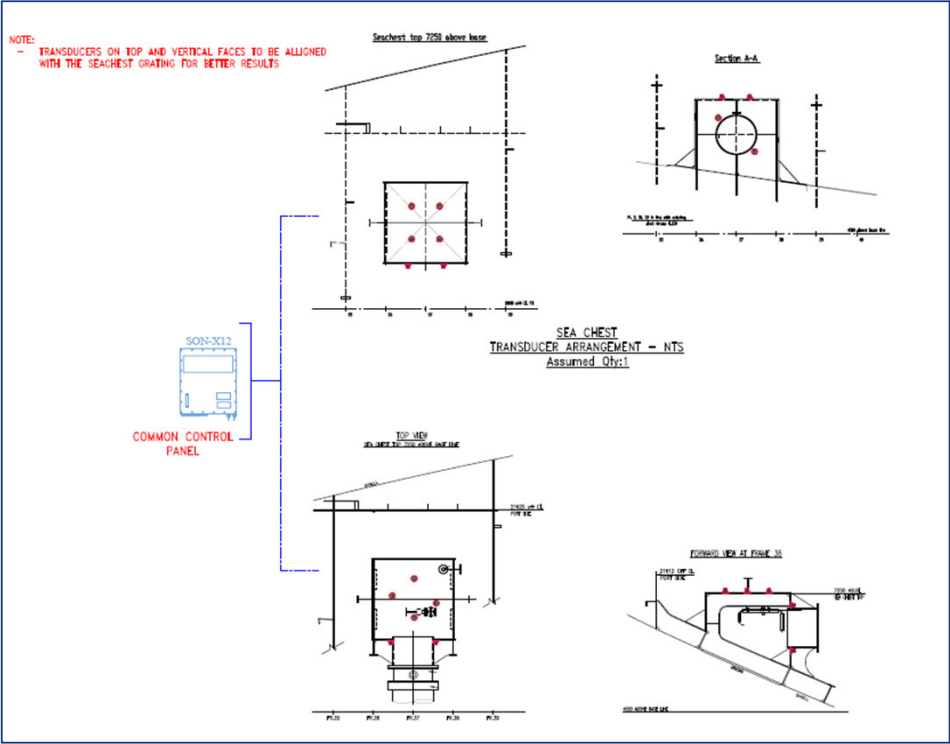
Hull Protection



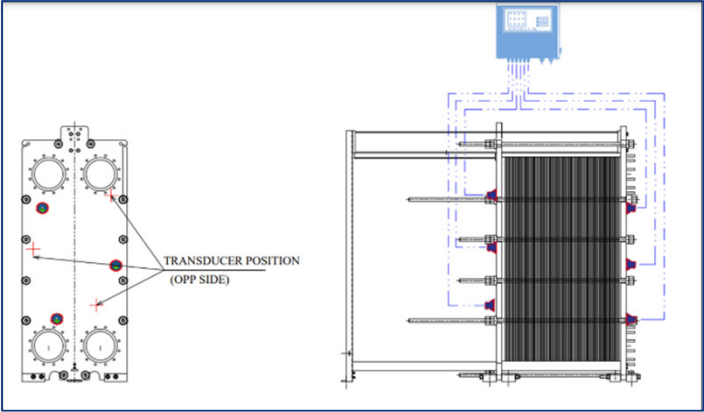
Propeller Protection



Bow Thruster



Sea Chest Protection



Cooler Protection

設置について:

- コントロールパネルの設置場所
- コントロールパネルへの電源供給
- コントロールパネル用取付板
- ケーブル配線ルート（必要に応じて）
- 事前設置チェックリストの完了



設置後のケア:

WEEKLY

	ITEM TO CHECK
1.	装置は継続的に通電されていますか（24時間/7日）？
2.	「System OK」ステータスLEDは点灯し、緑色を示していますか？
3.	コントロールパネルのスイッチ、表示灯、ケーブル接続部に損傷や異常はありませんか？



VISUAL CHECK

MONTHLY

	ITEM TO CHECK
1.	すべてのトランスデューサは確実に取り付けられていますか？ 緩んでいる場合は、注意して手締めしてください。締めすぎると、アダプタのねじ山損傷や芯ずれの原因となるおそれがあります。
2.	各トランスデューサ表面は、ごみや汚染物がなく清潔ですか？
3.	アダプタおよび止めねじに、摩耗・亀裂・損傷の兆候はありませんか？
4.	すべてのトランスデューサケーブルに、切れ、擦れ、折れ曲がりはありませんか？
5.	すべてのトランスデューサグランドおよびコネクタは適切に固定され、防水性が確保されていますか？



VISUAL CHECK

EVERY 6 MONTHS

	ITEM TO CHECK
1.	トランスデューサから止めねじを完全に取り外す。
2.	反時計回りに回して、トランスデューサを取付リングまたはアダプタから取り外す。
3.	接点洗浄スプレーとマイクロファイバークロスを用いて、トランスデューサの接触面および内輪表面を十分に清掃する。古いジェル、汚れ、汚染物をすべて除去する。トランスデューサにコンタクトディスクを使用している場合は、ディスク両面も清掃してください。
4.	約5gのトランスデューサ用カップリングジェルを接触面に塗布する。表面全体に薄く均一に広げ、中央部にビー玉大の量を追加で載せる。
5.	トランスデューサを取付リングまたはアダプタにねじ込み再装着する。止めねじ穴から余分なジェルが押し出されるのは正常です。余分なジェルを拭き取り、止めねじを戻し、緩んだケーブルがあれば固定する。

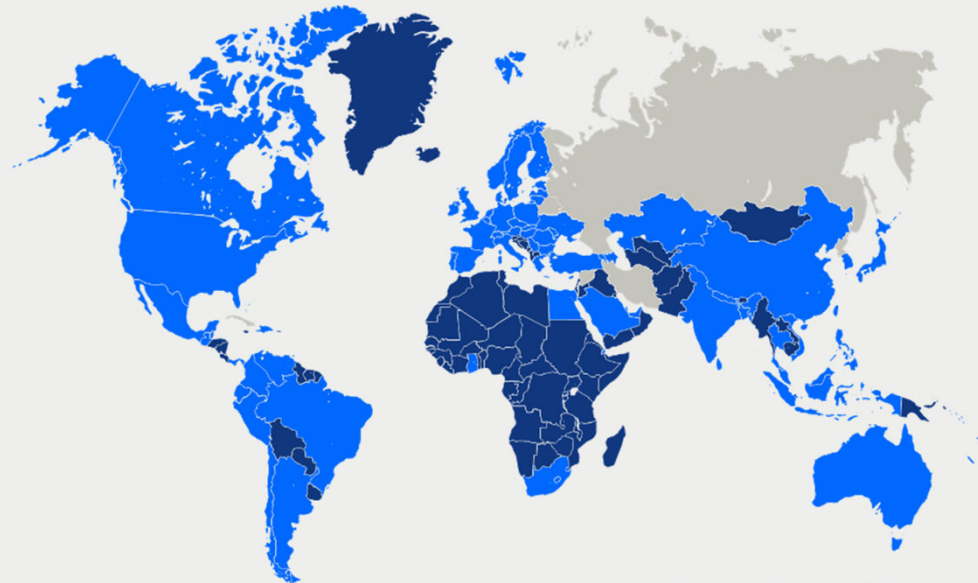


**ADD TO PLANNED
MAINTENANCE SYSTEM
(PMS)**

Sonihullを選ぶ理由

22

- 超音波防汚分野におけるマーケットリーダー
- 船主・造船所に信頼されるバイオフィウリング管理のパートナー
- エンジニアリングに裏付けられたソリューション
- 設置・サービスに対応する訓練済み技術者を世界中に展開
- 専任のプロジェクトデリバリーチーム
- 船内のあらゆる用途で実績のある技術専任R&Dチームによる継続的な製品開発



- Countries without Alfa Laval representation
- Listed countries: No new orders allowed
- Alfa Laval sales companies and service centres



Alfa Laval

Next steps: Let's protect your fleet



環境負荷の低減

有害物質や残留性汚染物質を海洋に放出することなく、効果的なバイオフィウリング対策を実現します。海洋生態系の保全に貢献し、より厳格な環境規制への対応にも役立ちます。



容易な設置

本システムは短時間かつ非侵襲的に設置可能です。船舶の運航中または入渠中のいずれにも対応でき、船殻貫通金物や大規模改造、高価な impressed-current copper anode の交換も不要です。



運航コストの低減

従来の外部電流式防汚システムと比べ、設備投資額に加え、保守・修理・オーバーホール（MRO）コストを大幅に削減できます。



ダウンタイムの低減

手の届きにくい箇所で頻繁に手作業清掃を行う必要がなくなるため、保守間隔を大きく延ばし、船舶のダウンタイムを最小限に抑え、全体の運用コストを低減します。



他機器への干渉なし

超音波周波数は人間や海洋生物には聞こえず、ソナー、航海機器、その他の船上電子機器にも干渉しません。



燃料消費の低減

船体とプロペラを清浄に保つことで抵抗を大幅に低減し、大きな燃料節減効果をもたらします。特にSonihullが船体とプロペラの両方を保護する場合に効果が高く、排出量低減とエネルギー効率向上による投資回収の早期化にもつながります。

Thank you