

モジュール型水中無人機の現状と今後の展望および岩国サテライトにおける試験評価体制について

艦艇装備研究所 水中対処技術研究部

無人航走体連携研究室

岡部 幸喜

MENU

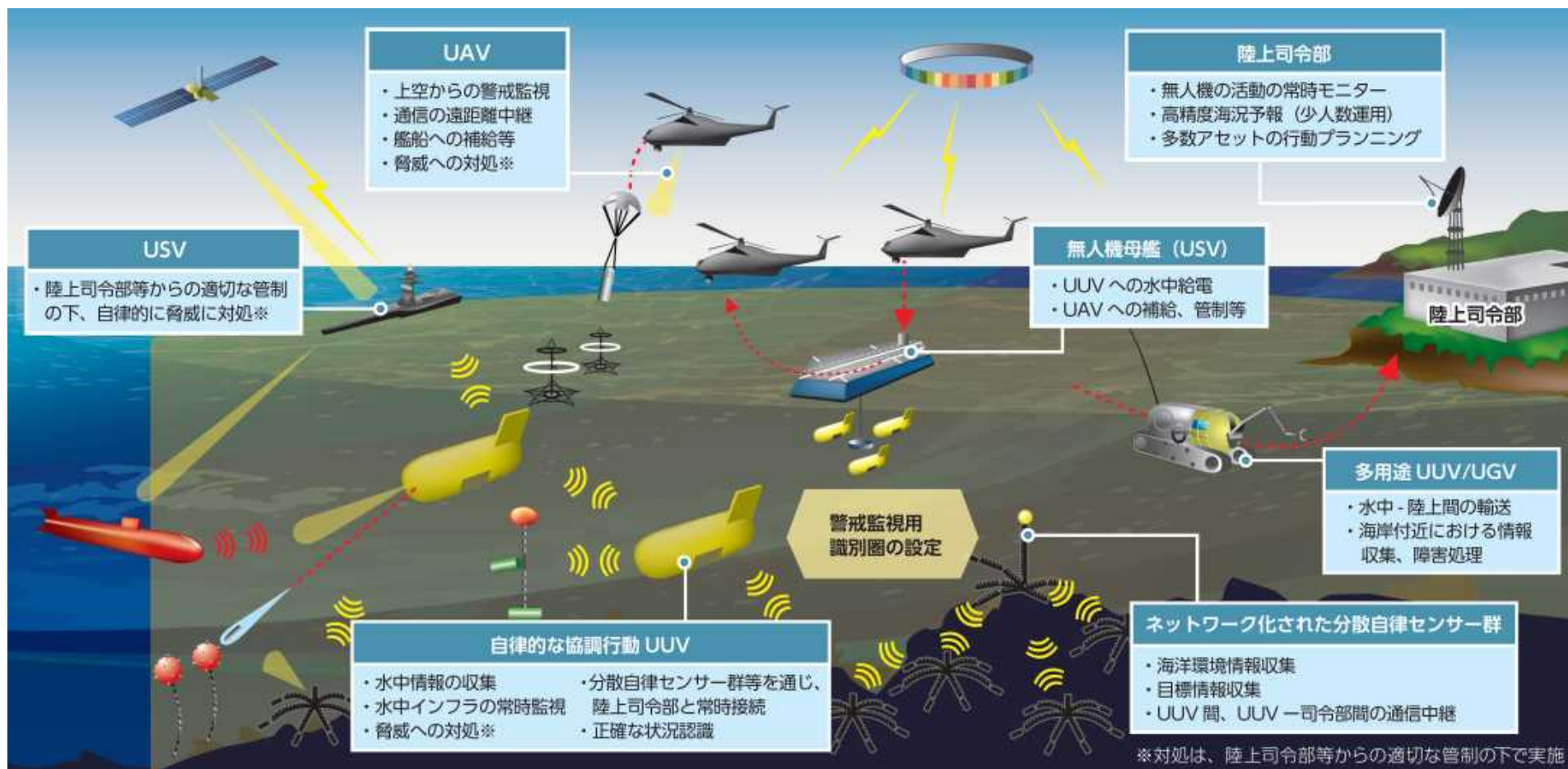
- 1. 研究開発ビジョン実現に向けて**
- 2. モジュール型水中無人機の実現へのステップ**
- 3. 岩国海洋環境試験評価サテライト（仮称）の整備**
- 4. 今後の展望・まとめ**

MENU

1. 研究開発ビジョン実現に向けて
2. モジュール型水中無人機の実現へのステップ
3. 岩国海洋環境試験評価サテライト（仮称）の整備
4. 今後の展望・まとめ

研究開発ビジョン 水中防衛の取組～無人機技術を活用した効率的な水中防衛の実現

- 陸上司令部等からのモニタリングの下、多数の無人機が有機的に協調
- 設定した識別圏内における警戒監視、支援、対処等の水中防衛を自律的に遂行



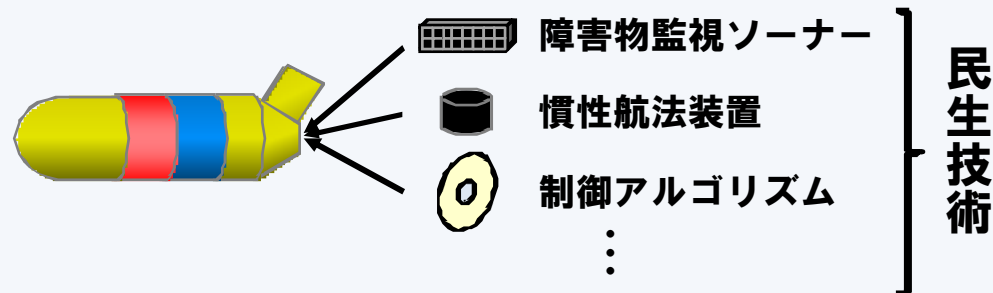
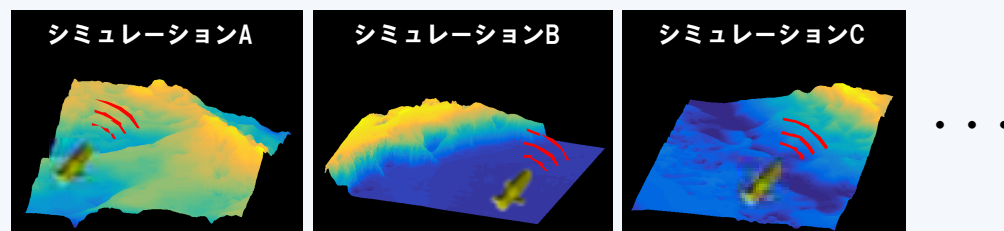
研究開発ビジョンの実現に向けた研究開発の進め方

- ✓ 水中無人機の高い信頼性、残存性、自律行動能力を確立するため、多種多様な運用条件、海洋環境条件における試験評価が必須
- ✓ 水中無人機の基盤となる技術や構成品の多くは民生分野とも共通

■ シミュレーション技術を主体とした効果的な設計及び試験評価体制の構築

■ 民生分野での優れた技術の取り込みによる効率的な水中無人機技術の確立

- 海上での試験条件の設定が困難！
- 海上での十分な試験回数の確保が困難！



デジタルモデルの活用 + 仮想的な海洋音響環境の構築 + 民生分野との協力

MENU

1. 研究開発ビジョン実現に向けて
- 2. モジュール型水中無人機の実現へのステップ**
3. 岩国海洋環境試験評価サテライト（仮称）の整備
4. 今後の展望・まとめ

多様な任務に対応するモジュール型水中無人機

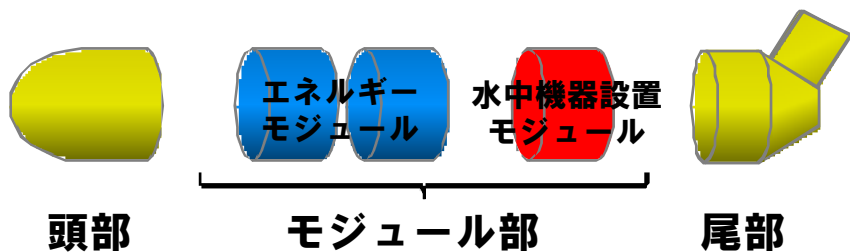
多様な任務に対応可能な水中無人機（UUV）を短期間・低コストで実現するためのモジュール交換可能な長期運用型UUVの研究



シミュレーションの活用

- 「シミュレータ」及び「UUVデジタルモデル」

- システム確認用実機UUV

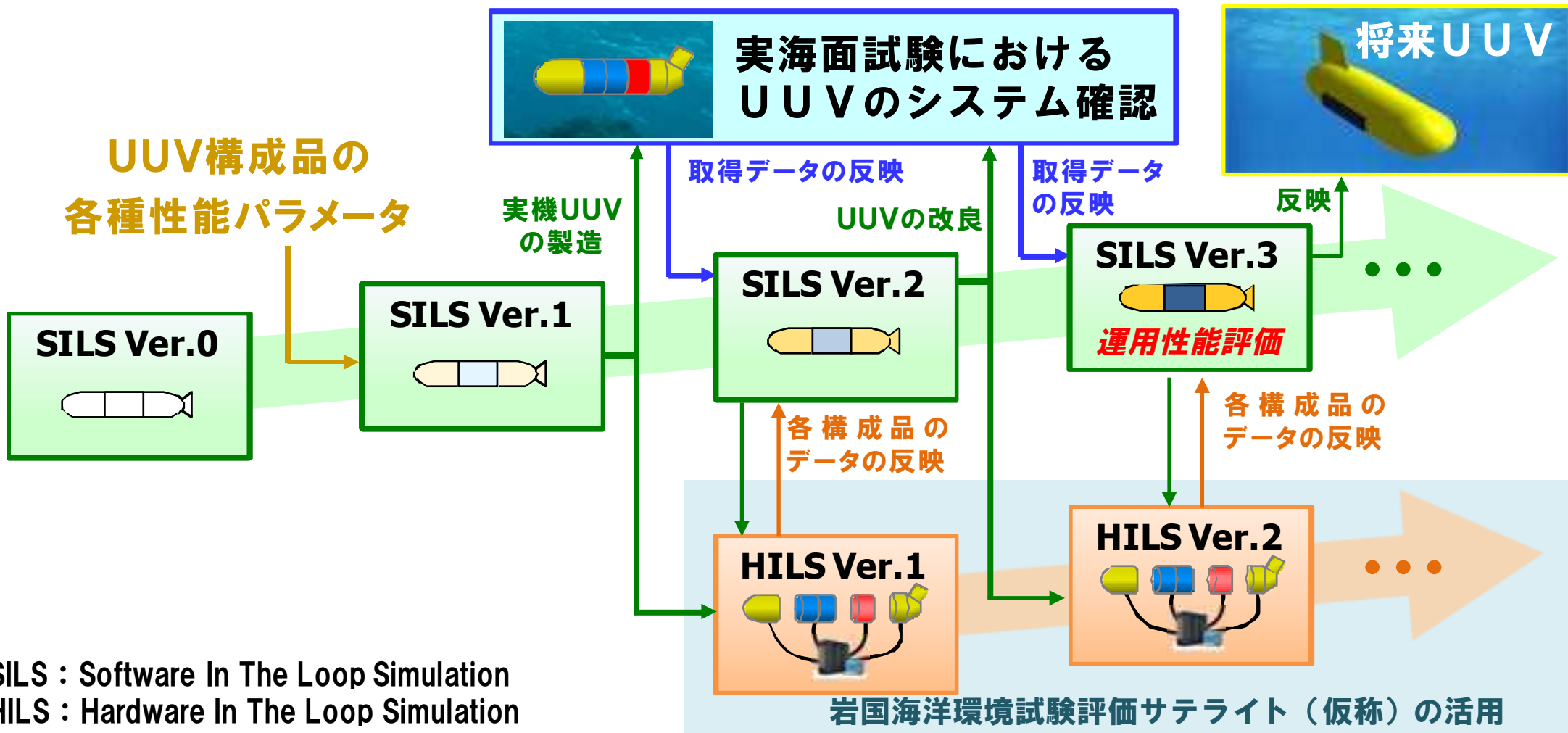


モジュールの組合せで様々なミッションに対応

- **モジュール構造による多様な任務への対応**
- 信頼性、環境適応能力の向上
- 単独で長期間活動する能力の獲得

UUVデジタルモデルの活用

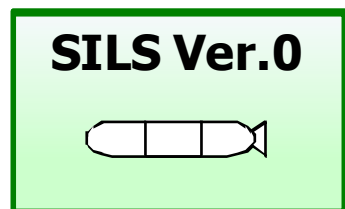
将来のUUVの各種任務における課題の把握のための運用能力の検証



シミュレーションによる搭載コンポーネントの検討

シミュレーションにより搭載コンポーネントの機能・性能の検討を実施

搭載コンポーネント
の抽出



検討

➤ 既存コンポーネントの設計検討

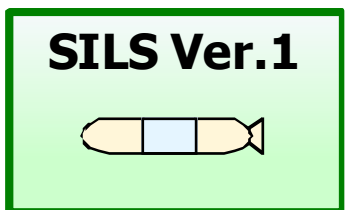
- ・ 管制器 ・ 慣性航法装置 ・ 通信器 ・ 航走用ソナー ・ 動力
- ・ 舵 ・ 推進器 ・ 浮量調整機構 ・ ミッションセンサetc.

➤ 試験データ取得

- ・ 流体特性（水槽） ・ 水中機器投下特性（水槽）etc.
- ・ 自律プログラム（シミュレーション）
- ・ 新規製造のコンポーネント

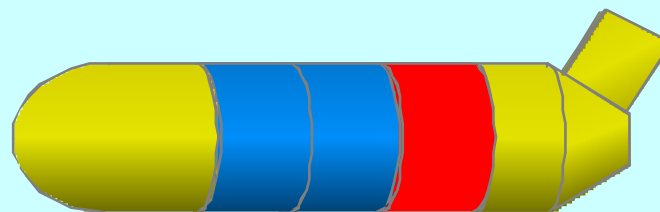
パラメータ

コンポーネントの
機能・性能評価



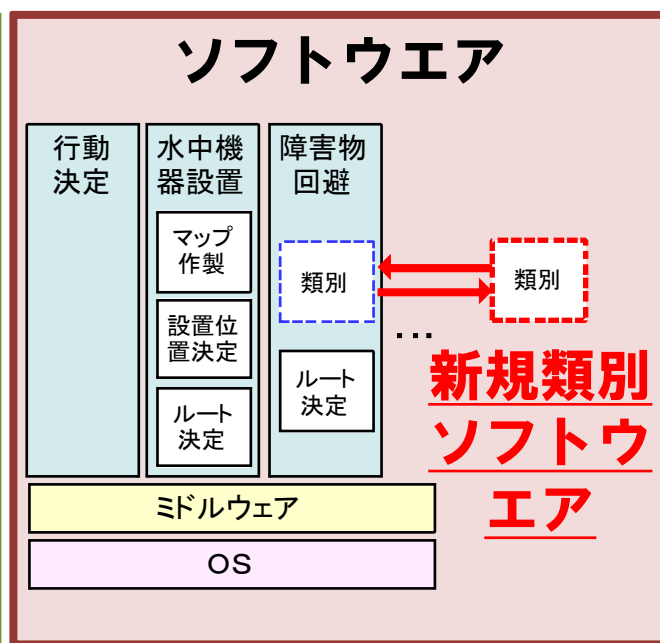
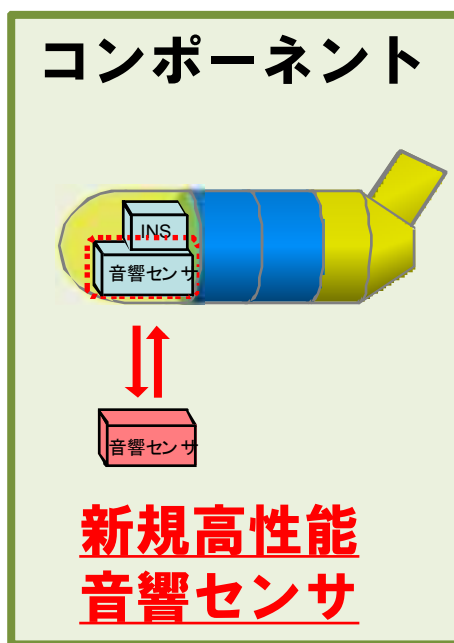
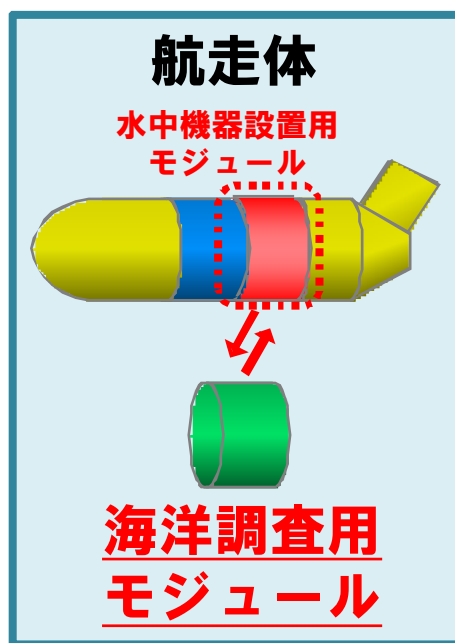
システムインテグレーション

試験用実機UUV



モジュール化に係る仕様の策定

将来の機能・性能の付加を容易かつ短期間・低コストで実現するため、ハードウェア及びソフトウェアのモジュール化に係る仕様を策定し、互換性を担保



- ✓ モジュール接合部の構造仕様
- ✓ 通信形式、電源の仕様
- ✓ 分散型アーキテクチャの適用
- ✓ オープンソース・ソフトウェアの利用

- 策定した仕様はオープン化し、国内研究機関及び国内企業等と共有
- 将来的には民生分野も含めたモジュールの共通規格の策定を推進

MENU

1. 研究開発ビジョン実現に向けて
2. モジュール型水中無人機の実現へのステップ
- 3. 岩国海洋環境試験評価サテライト（仮称）の整備**
4. 今後の展望・まとめ

岩国海洋環境試験評価サテライト（仮称）

- 実機UUVの音響センサ情報等を使っての自律性・信頼性の評価が可能な陸上試験設備
- 陸上において精緻なシミュレーションを実施することでUUVの実海面試験におけるリスクやコスト等を大幅に低減

□ 大型水槽

吸音材を有した、縦35m×横30m×深さ11mの大型音響計測水槽

□ シミュレーション装置

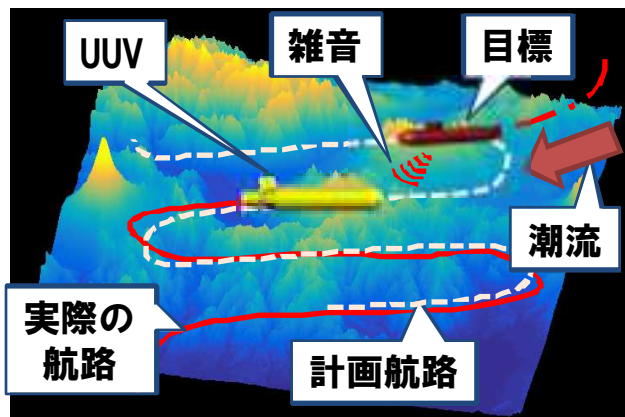
実機UUVの各構成品を接続し、高精度な海洋環境におけるシミュレーションを実施

敷地面積：
約30,000m²

試験棟 1
縦90m×
横70m×
高さ35m

仮想的な海洋音響環境の構築

シミュレーション実行機能



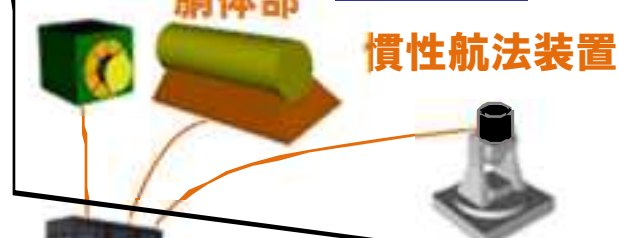
設定した仮想海洋環境においてUUVを航走させ、機能・性能を評価 (SILS/HILS)

推進部

胴体部

HILS機能

慣性航法装置



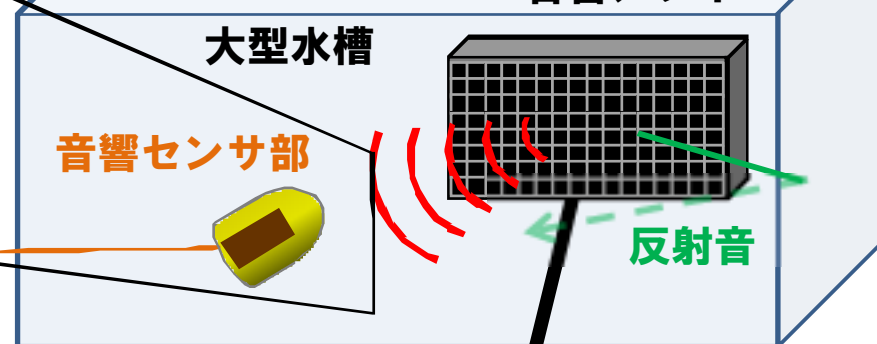
音響計測機能

音響アレイ

大型水槽

音響センサ部

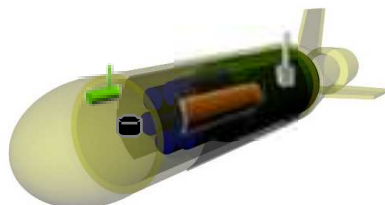
反射音



シミュレーション装置



デジタルモデル作成機能

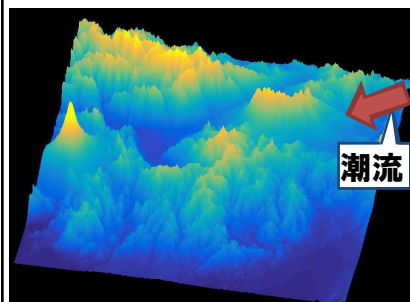


UUVの形状や構成品の配置を任意に設定

構成品



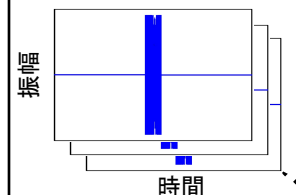
海洋環境モデル作成機能



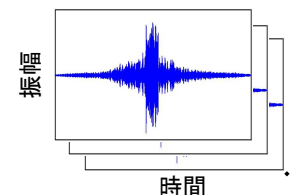
海底地形、潮流、音波伝搬等の仮想海洋環境を高精度でモデル化

音響模擬機能

音響センサ部受信波形



音響アレイ送波波形



伝達関数の逆フィルタにより、シミュレーションで模擬する音を大型水槽内の音響アレイで再現

岩国海洋環境試験評価サテライトの民間活用

- 「政府関係機関移転基本方針」において、水中無人機などの研究分野に必要な試験評価施設について、岩国市への整備に関する検討を防衛省、山口県、岩国市の3者を中心に進めることが決定。令和3年度以降の早い段階から順次運用することを目指す。
- 目指す将来像の一つとして「民生分野との研究協力及び本試験評価施設の活用による国内の水中無人機分野に関する技術の向上への寄与」。



岩国海洋環境試験評価サテライト（仮称）有識者委員会

岩国海洋環境試験評価サテライト（仮称）の**民生分野としての需要及び活用の可能性等について検討し、我が国の水中無人機技術の向上に向けて試験評価施設を民生分野での活用を推進していくための方策を提言。**

有識者委員会における提言

民生分野における本試験評価施設の活用方法

- 大型水槽等の**着実な整備**及び運用開始後の**試験装置等の機能・性能を適宜向上**
- **試験装置等の一般的な仕様の公開**
- 職員の試験装置に対する**確実な技術伝承**及び外部のリソースの活用による**柔軟な運用体制の確立**

高等教育機関や研究機関等との研究協力等の在り方

- **現行の制度を活用**
 - ① 防衛装備庁受託試験研究 ② 安全保障技術研究推進制度
 - ③ 防衛装備庁と公的機関が交わす協定書に基づく研究協力 ④ 広報活動
 - ⑤ 国有施設の使用及び科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律による国有施設の減額使用
- **地方自治体の試験研究機関が中心**となり、橋渡し役として**中小企業の技術を取りまとめ**、防衛装備庁と地方自治体の試験研究機関との間で**当該技術に基づく研究協力の実施**

➔ 岩国海洋環境試験評価サテライト（仮称）の民生分野活用による、優れた民生技術の取り込み及び水中無人機に関する技術進展への貢献

MENU

1. 研究開発ビジョン実現に向けて
2. モジュール型水中無人機の実現へのステップ
3. 岩国海洋環境試験評価サテライト（仮称）の整備
- 4. 今後の展望・まとめ**

今後の展望・まとめ

艦艇装備研究所では、効率的な水中防衛を実現するため、シミュレーション技術及び岩国海洋環境試験評価サテライト（仮称）を活用したUUVの迅速かつ効果的な研究開発を進めていく。

特に、広大な我が国周辺海域の監視能力の強化に対応するため、多様な任務に対応可能となるモジュール型UUVの早期実現を目指す。

更には、UUVに必要な技術は多岐にわたり、かつ、日進月歩で進展していることから、民生分野との協力により、効率的に技術を獲得していくとともに我が国の水中無人機関連の技術基盤強化につなげていく。