



防衛装備庁

潜水艦コンセプト評価装置 (1/2)



艦艇装備研究所 海洋戦技術研究部 対潜戦評価基盤研究室

概要

将来の潜水艦において、効率的な能力向上を実現するため、シミュレーターを試作した。本装置は様々な使用環境下において、潜水艦全体の能力を評価することが可能である。現在、次期潜水艦に向けたコンセプト検討に活用している。

パラメータ設定

- 評価シナリオ
- 海洋環境データ
- 潜水艦設計データ

運用シミュレーション

- バーチャル潜水艦シミュレーター
 - 潜水艦デジタルモデル(3次元)
 - 環境モデル
 - 脅威モデル
 - 機能模擬
 - 振動模擬
 - ソナー模擬
 - 衝撃応答模擬
- 潜水艦雑音シミュレーター
 - 雑音模擬
 - ソナー自己雑音(BA)
 - 水中放射雑音

逐次データ授受

性能シミュレーション

能力評価

- 攻撃能力
- 探知能力
- 被探知防止能力
- ...

— 既存艦
— 新型艦(案1)
— 新型艦(案2)
— 新型艦(案3)

今後の活用

M&SIによる能力評価を行い、潜水艦全体の効率的な研究開発プロセスを実現する。

次期潜水艦
本研究の取組み

艦船全体
搭載装備システム
各装備品レベル
特別研究所内研究

艦船建造
装備搭載
開発試作
技術試験
研究試作
所内試験

潜水艦コンセプト評価装置

性能シミュレーション機能 潜水艦デジタルモデル(3次元)に基づき、各種性能を推定・算出。

<ソナー探知性能>

ソナーアレイ、海洋環境、探知目標等の条件設定に対するソナーアレイ性能、ビームパターン等の推定・算出結果を表示可能

- 条件設定
 - 受波素子レベルで条件設定
 - 受波素子
 - アレイ音響中心

受波素子指向性
周波数特性
受波素子位置
...

- 推定・算出結果

算出した音の伝搬損失及びソナー性能値から探知距離を推定

艦首に配置したソナーアレイ(BA)

船体側面に配置したソナーアレイ(FA)

自艦から離して航行するソナーアレイ(TA)

ソナーアレイ性能(TA)

<雑音性能>

航走状態、機器稼働状態の条件設定に対する水中放射雑音、ソナー自己雑音*1等の推定・算出結果を表示可能

- 条件設定

航走状態	数量
速度	●●kt
深度	■■m
...	

機器名称	運転
機器A	ON
機器B	OFF
機器C	OFF
...	

航走状態

機器稼働状態

- 推定・算出結果

ソナー自己雑音(BA)

ソナー自己雑音(FA)

水中放射雑音



<流体性能>

潜水艦の船型を変化させた際の流体性能を推定・評価するシミュレーター*2の利用

船型変更

流体解析・性能値算出

<ターゲットストレングス>

潜水艦のターゲットストレングス(音響反射率)を推定・評価するシミュレーター*2の利用

<磁界、水中電界性能>

艦艇の周辺電磁界を推定・評価するシミュレーター*2の利用

磁力線

UEP*3

*1): 自艦が発した水中放射雑音を自艦のソナーが受信した音
*2): 艦艇装備研究所が保有する計算機
*3): Underwater Electric Potential(水中電界)



防衛装備庁

潜水艦コンセプト評価装置 (2/2)



艦艇装備研究所 海洋戦技術研究部 対潜戦評価基盤研究室

運用シミュレーション機能

評価シナリオに基づき、艦艇等の行動及び各種性能を推定・算出。

<評価シナリオイメージ>

自艦の行動変化

【戦闘種別】	対水上艦戦/対潜水艦戦
【任務目標】	魚雷攻撃/追尾
【艦艇等】	自艦:潜水艦
【経路設定】	相手艦:潜水艦、水上艦、航空機
【海域諸元】	毎月(1月/2月/3月...)

<結果表示>

状態	結果表示画面
【自艦】 搜索	自艦探知範囲
【相手艦】 航行	相手艦探知範囲
【自艦】 探知	自艦探知範囲
【相手艦】 航行	相手艦探知範囲
【自艦】 射点移動	自艦探知範囲
【相手艦】 航行	相手艦探知範囲
【自艦】 長魚雷発射	自艦探知範囲
【相手艦】 攻撃認識	相手艦探知範囲
【自艦】 離脱	自艦探知範囲
【相手艦】 被弾	相手艦探知範囲

<両シミュレーターの連携>

バーチャル潜水艦シミュレーター (潜水艦の行動) ↔ 潜水艦雑音シミュレーター (潜水艦の水中放射雑音)

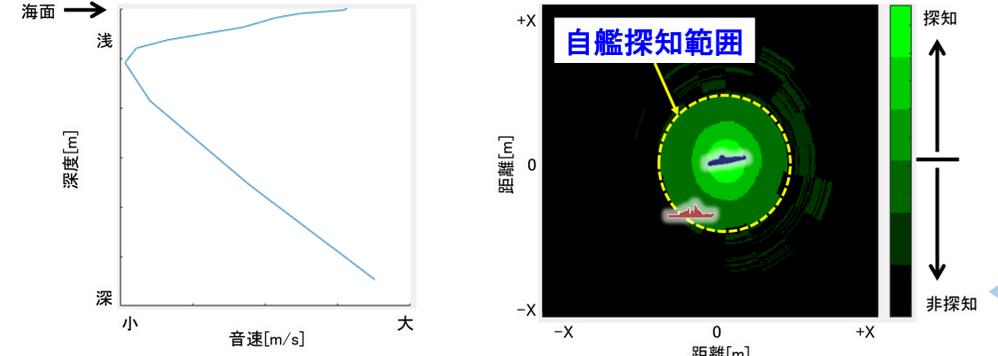
逐次データ授受

- 【行動】航行
【設定】稼働機器、速力等の入力
- 【行動】速力変更
【設定】稼働機器、速力等の変更
- 【行動】方向転換
【設定】稼働機器、速力等の変更

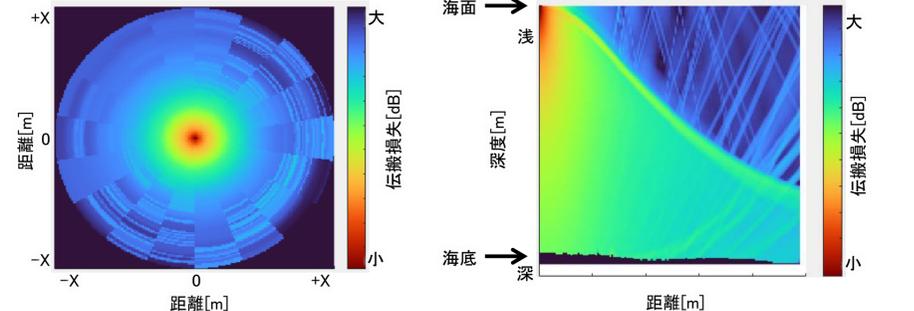
<相手艦探知範囲の計算>

<自艦探知範囲の計算>

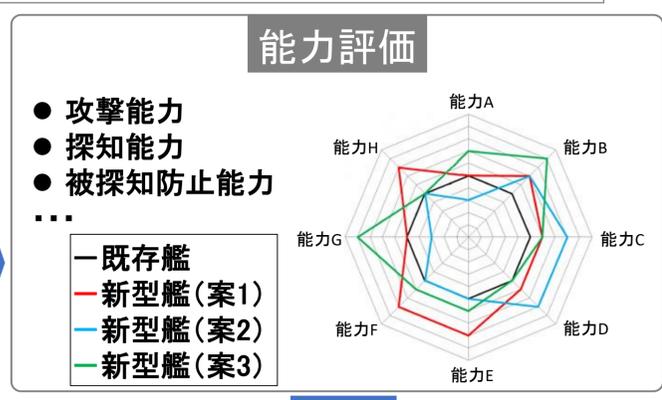
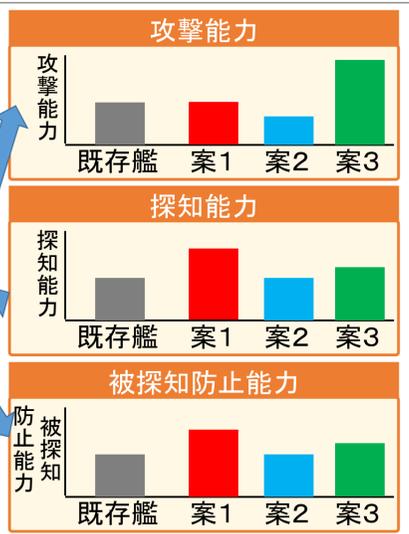
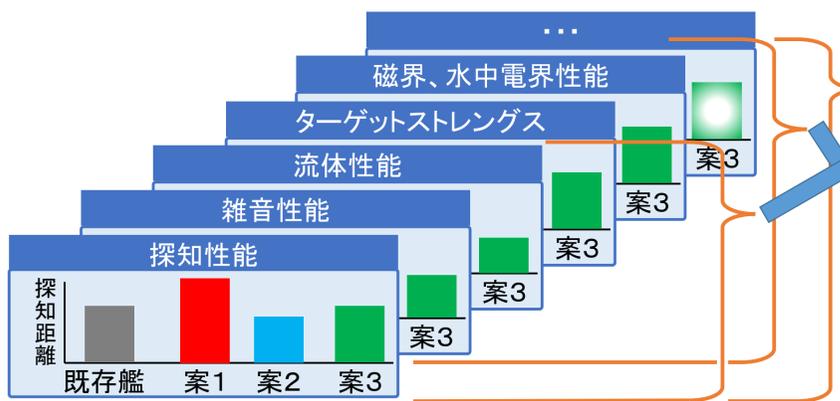
● 音響解析：任意時刻の水中音の伝搬状況が確認可能



②音の伝搬損失(海洋環境により音の伝わり方が変化)



能力評価



次期潜水艦のコンセプト検討に活用