



艦艇装備研究所における 無人航走体技術への 取り組みについて

艦艇装備研究所

システム研究部

水中対処システム研究室

○小倉潤、鈴木尚也、平井智大、綾部信吾

平成27年11月11日

目 的

近年、無人水中航走体（Unmanned Underwater Vehicle, 以下UUVと呼ぶ）の研究が活発化している。

本発表では艦艇装備研究所におけるこれまでの研究成果と、現在行っている研究などについて紹介する。

1. 艦艇装備研究所が考えるUUV将来システム構想
2. 艦艇装備研究所が現在取り組み中の事業
3. 艦艇装備研究所の今後の取り組み方針
4. まとめ



1. 艦艇装備研究所が考えるUUV将来システム構想

艦艇装備研究所が考えるUUV将来システム構想

平成26年度以降に係る
防衛計画の大綱

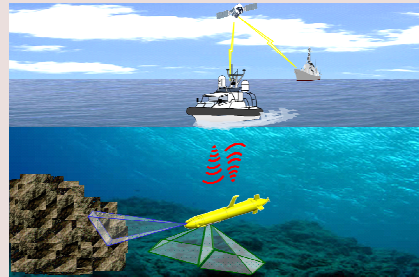
島嶼部に対する攻撃
への対応

水中における
情報収集・警戒監視

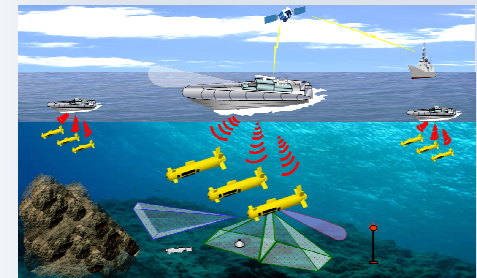
多様な任務
への対応能力の向上

大規模災害等への対応

(実績)

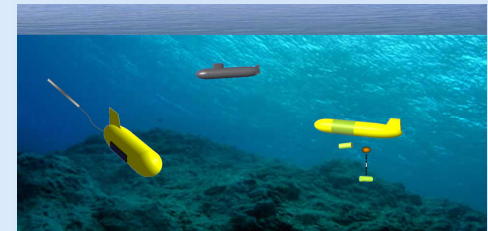


機雷探知システム



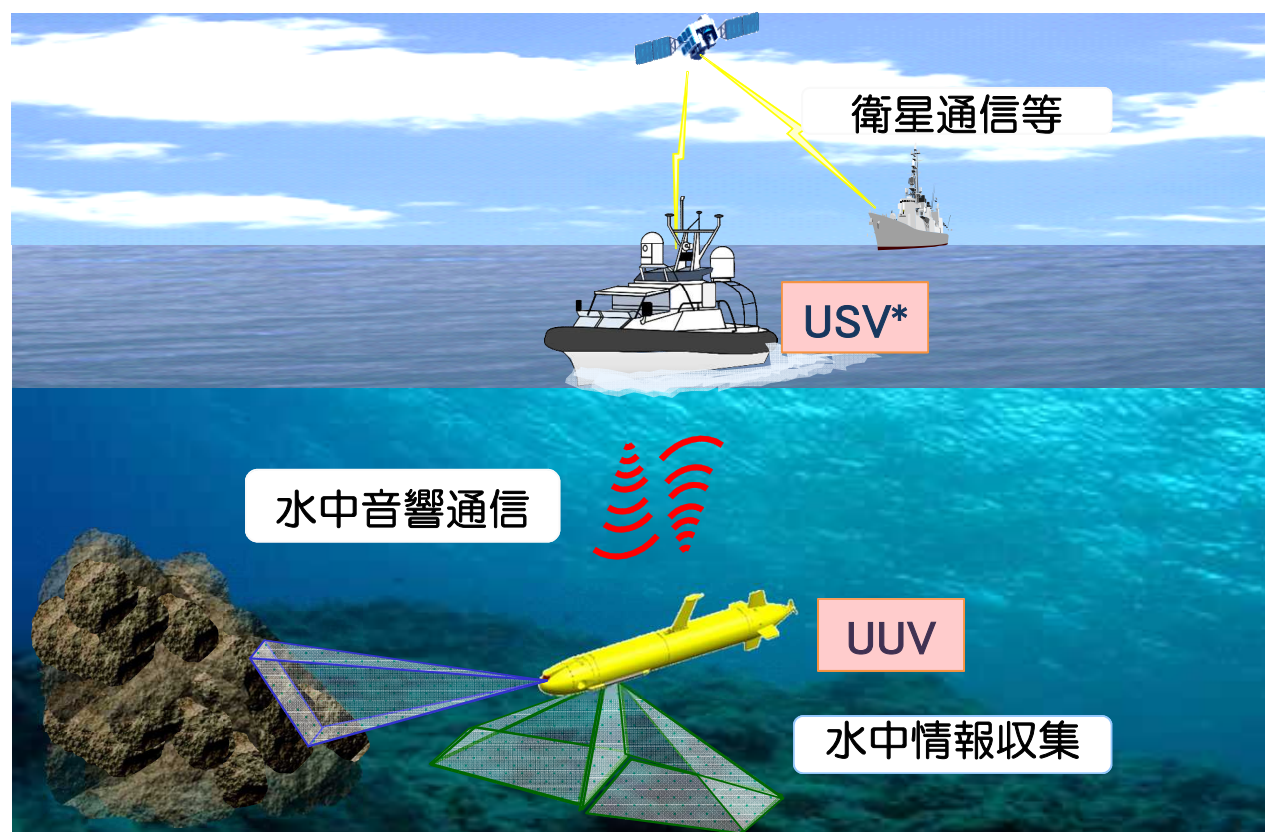
機雷等の高効率搜索

長期運用の大型UUV



継続的な警戒監視
長距離搬送

(実績) 並列航走による水中リアルタイムデータ伝送技術の研究



得られた成果

自律制御技術
(ウェイポイント航走等)

協調制御技術
(UUV—USV)

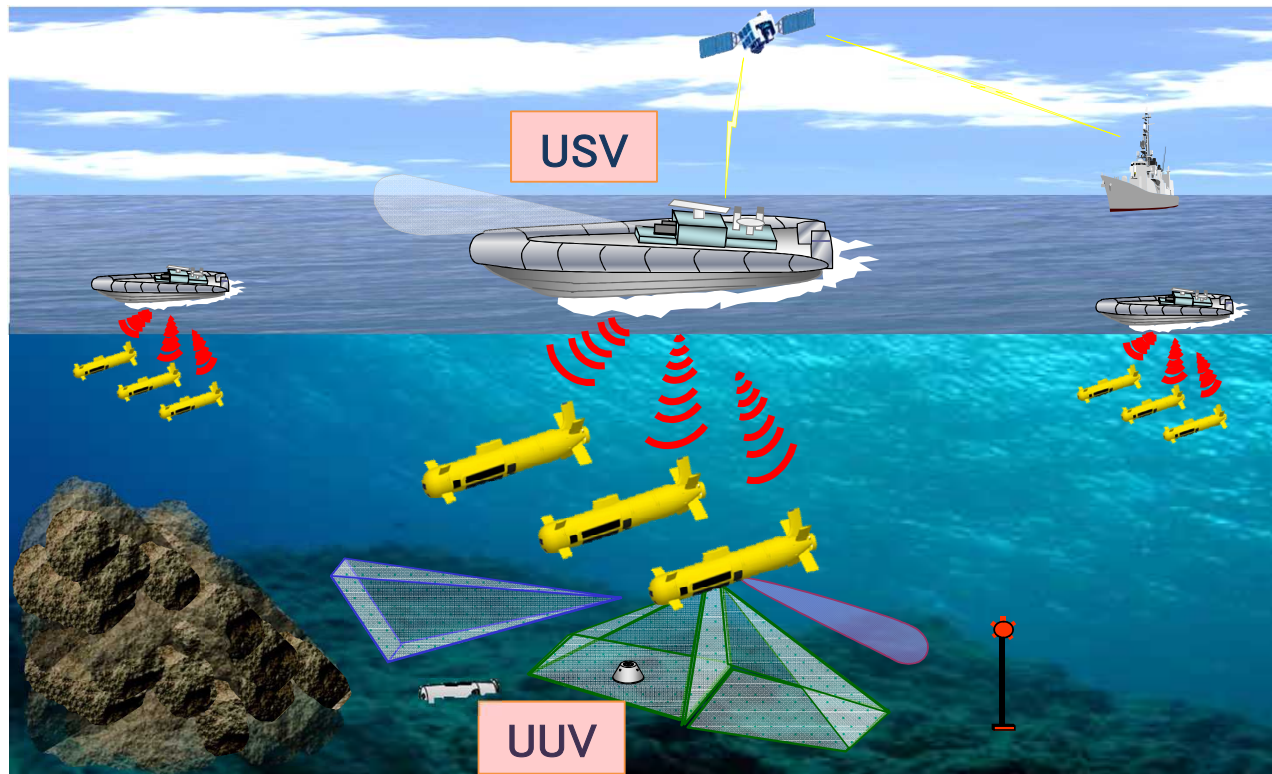
通信技術
(水中リアルタイムデータ伝送)

水中で情報収集したデータのリアルタイムデータ伝送

*無人水上航走体：Unmanned Surface Vehicle

(平成21年度～26年度実施)

機雷探知システム



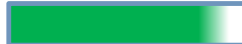
複数UUVとUSVの協調制御による、
海底の情報収集及び機雷等の高効率搜索

技術課題

自律制御技術
(ドッキング)

達成度  低

協調制御技術
(編隊航走等)

達成度  中

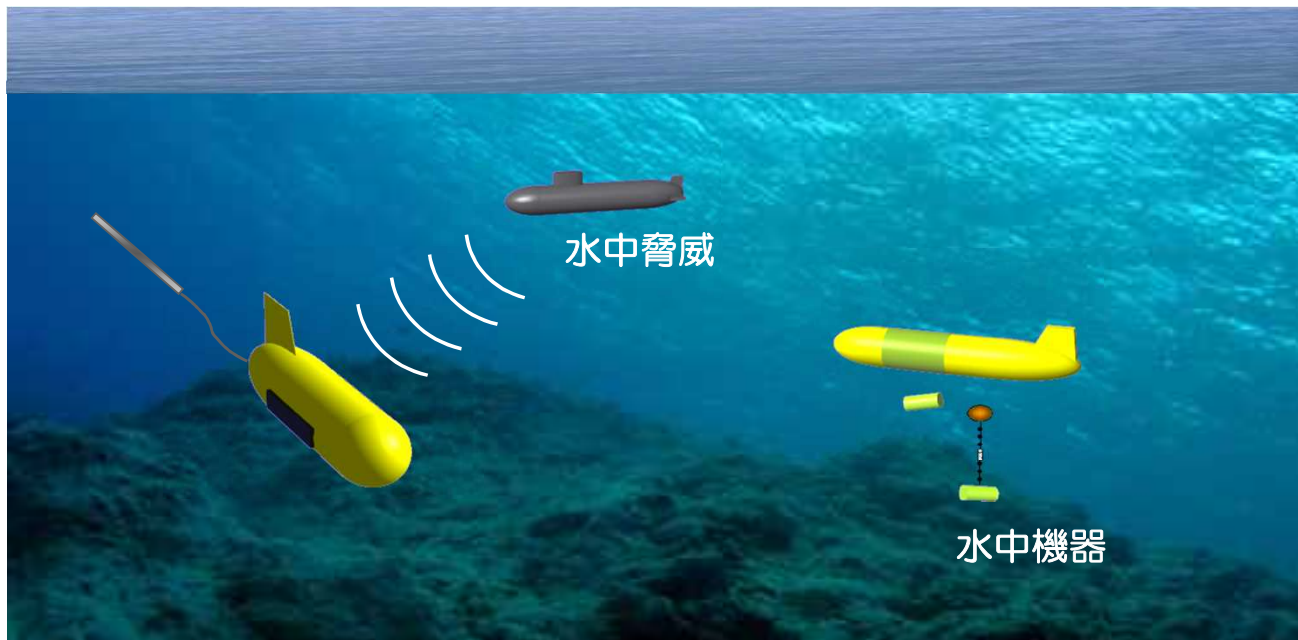
通信技術
(距離延伸)

達成度  低

センサ技術
(係維機雷等)

達成度  中

長期運用の大型UUV



水中脅威の継続的な警戒監視
水中機器等の長距離搬送

技術課題

エネルギー供給技術
(燃料電池発電システム)

達成度  低

自律制御技術
(自己診断等)

達成度  低

センサ技術
(水中脅威)

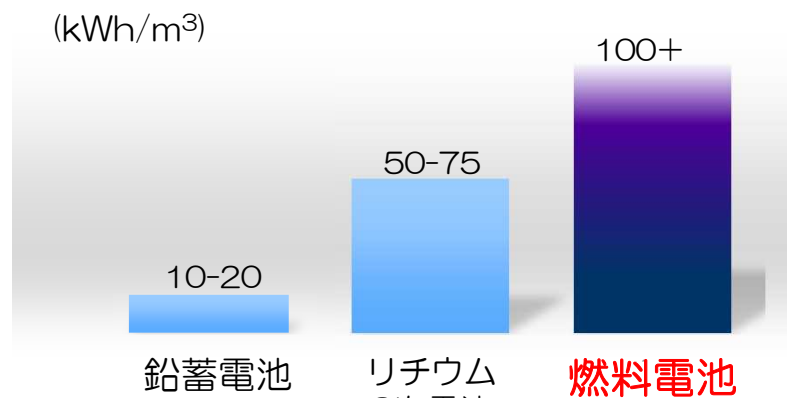
達成度  低



2. 艦艇装備研究所が現在取り組み中の事業

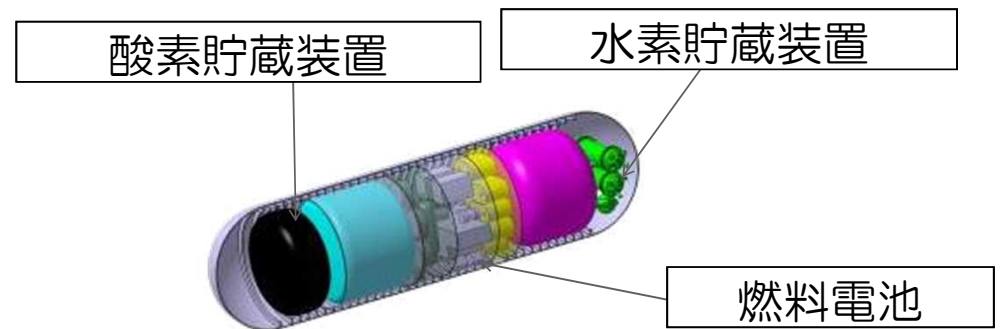
大型UUV用燃料電池発電システムの研究

エネルギー密度



(出典：Power Sources for AUVs, N. Storkersen)

実施中



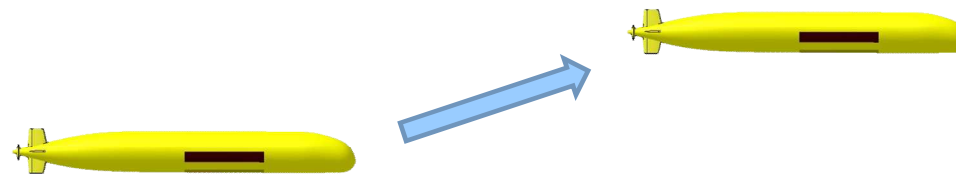
大型UUVが**1ヶ月**航走可能
燃料電池はデュアルユース技術

大型UUV用燃料電池発電システムの技術的課題

- 防衛所要の電力負荷に対応

課題：防衛所要の電力負荷に対応

防衛所要としての電力負荷

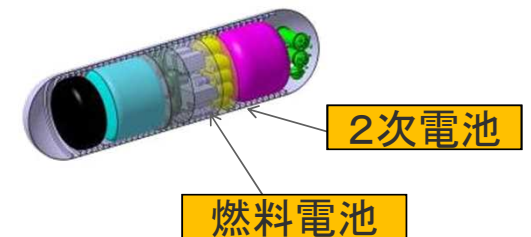


搜索時はエネルギー消費を抑えるため**高効率運転**

探知した目標を追尾するための**急激な負荷変動対応**

- 高効率運転
 - 急激な負荷変動対応
- を燃料電池システムとして両立

燃料電池と
2次電池の
ハイブリッド
システム



燃料電池と2次電池のハイブリッドシステム

高効率発電



燃料電池は発電出力により効率が異なる

急激な負荷変動対応

- 燃料電池は停止している時間帯がある



燃料電池が停止した状態でも
最大出力で電力供給を行う必要性

2次電池との連携1

- 一部の燃料電池を高効率の発電領域で発電し、余った電力を2次電池に充電
- 余剰燃料電池を停止
- 2次電池容量及び、水素、酸素の搭載量等の最適化及び発電制御が課題

2次電池との連携2

- 燃料電池が停止中は、2次電池から出力
- 燃料電池の安定した高速起動制御が課題

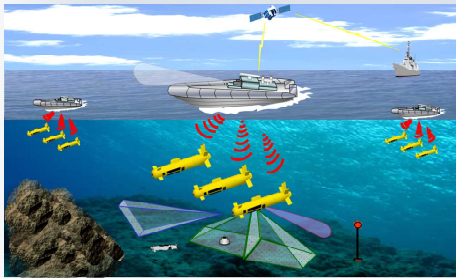


3. 艦艇装備研究所の今後の取り組み方針

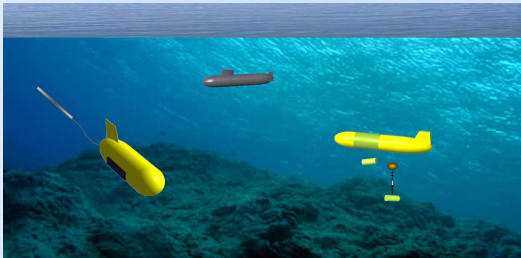
さらに将来の構想

艦艇装備研究所が考える
UUV将来システム構想

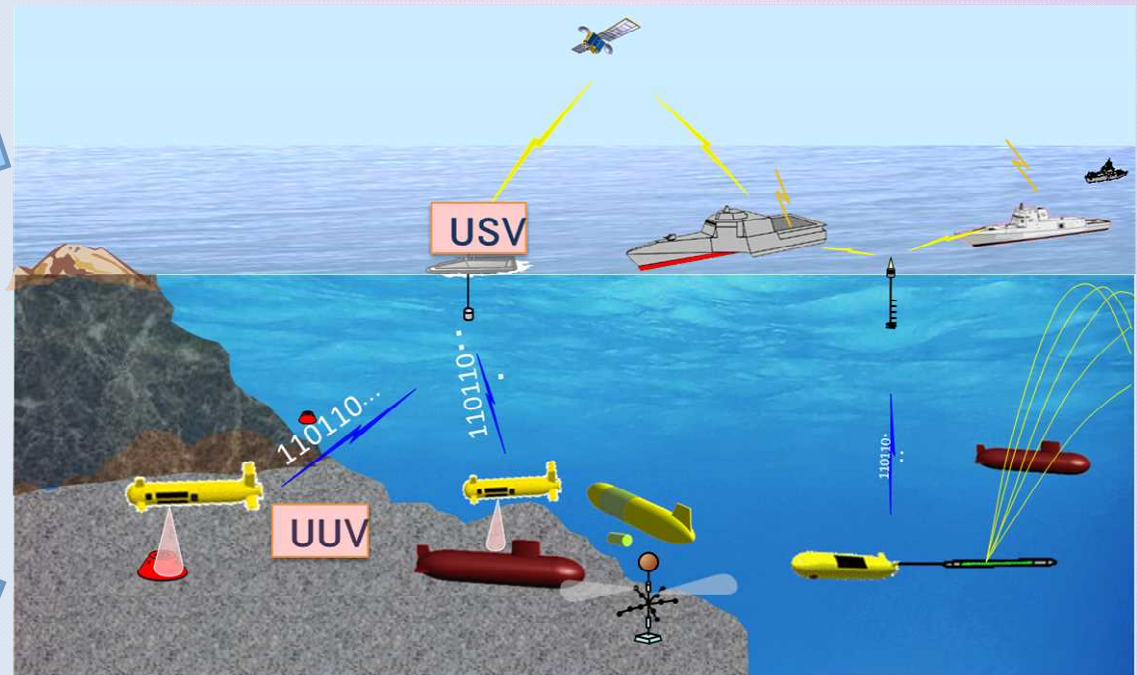
機雷探知システム



長期運用の大型UUV



複数無人機セット



高い自律性をもった複数の無人機による、
自律分散型の水中情報収集システム

今後の取り組み方針

- ① 人工知能等の高知能化技術の導入
- ② 船舶・海洋分野以外の技術の導入
- ③ 試験・評価サイクルの加速化

に取り組んでまいります。

まとめ

- 艦艇装備研究所のUUVに関する将来システム構想を紹介した。
- 艦艇装備研究所が現在取り組み中の事業（長期運用の大型UUVのうち、燃料電池発電システムの研究）について一例を示した。
- 艦艇装備研究所の今後の取り組み方針を紹介した。