

# 宇宙通信インフラと海のIoT

～海洋状況把握(MDA)強化に向けた海洋宇宙連携～

角南 篤

公益財団法人 笹川平和財団 理事長

# 海洋状況把握の必要性

防衛

経済安全保障

食料安全保障

気候安全保障

防災 (台風・津波・海面上昇)

海運 (航行安全・無人運航)

再エネ (洋上風力・潮力)

資源 (水産物・深海鉱物)

環境 (多様性・ブルーカーボン)

国の存立にかかわる  
海洋情報



相互に関連

安心安全・経済発展・  
暮らしやすい環境の  
ための海洋情報

宇宙

Society 5.0

陸上

海中

海底

新たな社会  
"Society 5.0"

5.0

4.0

(内閣府作成)



1.0

Society 1.0 狩猟

2.0

Society 2.0 農耕

Society 3.0 工業

3.0

[https://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/)

Society 1~3?

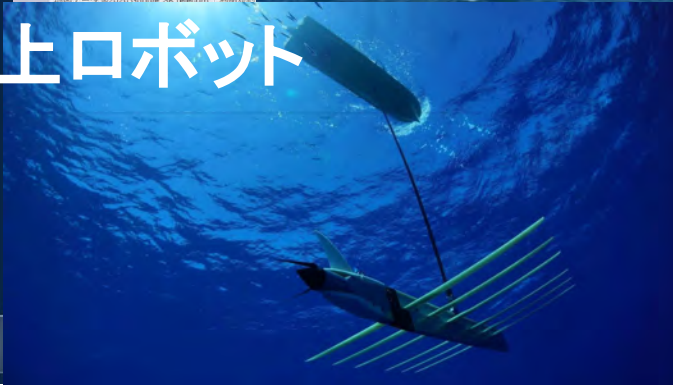
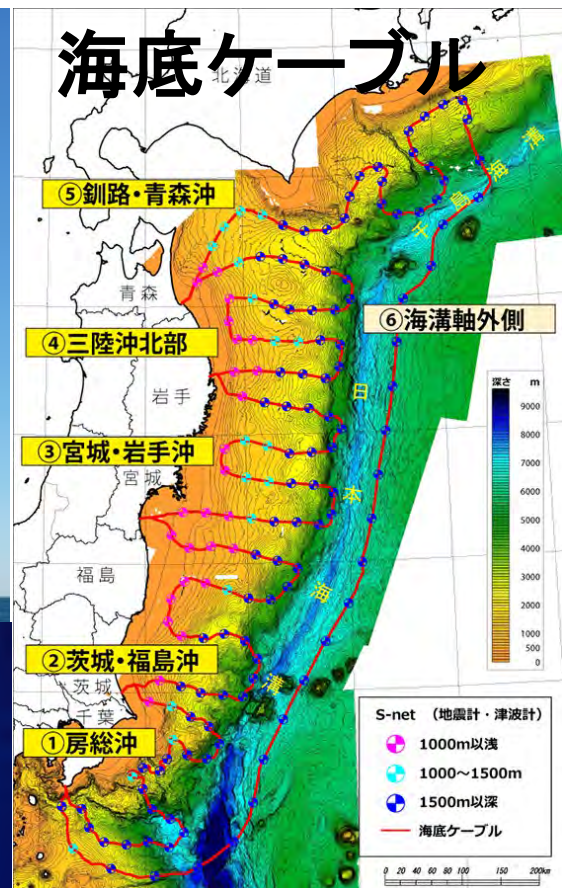
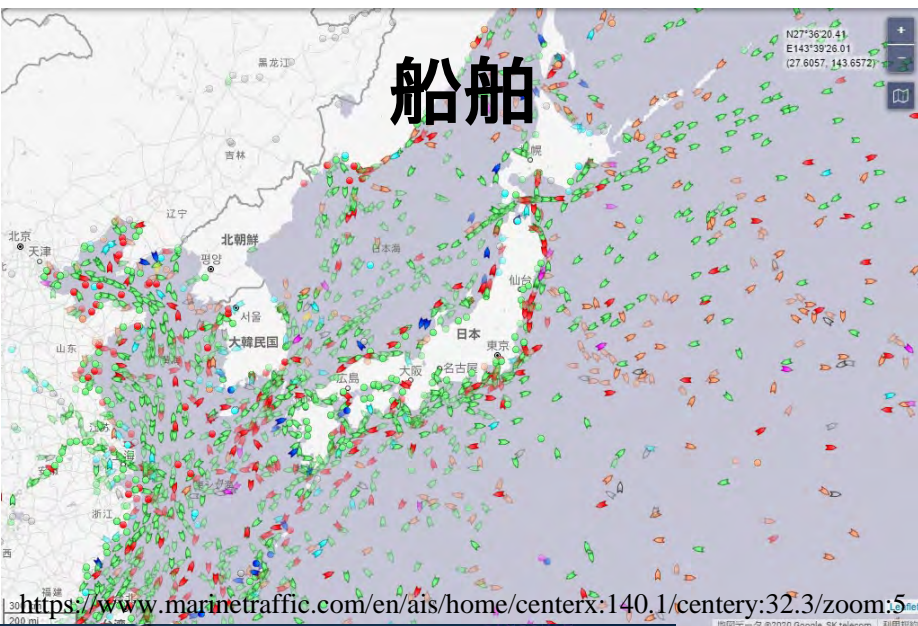
1.0 狩猟(漁業)・2.0 養殖(農耕)・3.0 造船(工業)

**海でも**、あらゆるオブジェクトの紐づけ情報DBを構築し、高度に解析して利用する者が、新しい市場を開拓し、社会の動静把握や予測を行うようになる。

## 必要とされる事項

- ① 海のセンシング（フィジカル空間→サイバー空間）
- ② 海の通信インフラ・宇宙からの監視
- ③ データの集約と分類（利用と安全保障の両立）

## 日本周辺は意外に充実





# ② 海の通信インフラ 海洋情報は双方向デジタル伝送の時代に

過去～現在 海上VHF帯(156-162MHz)の電話(アナログ)

現在 船舶自動識別装置(現行AIS)が導入(一方向デジタル)

今後 次世代AIS(VDES)が数年で広がる可能性(双方向デジタル)

VDES: VHF Data Exchange System 2019年11月にITU(国際電気通信連合)にて衛星を含むVDES周波数割当てが決定し、2021年6月にIMO(国際海事機関)がAISとVDESを同等に扱う検討を開始。



- ・低速度通信
- ・2周波数
- ・短距離通信

- ・高速度通信
- ・6周波数 (逼迫する通信容量の解消)
- ・遠距離通信 (衛星により全地球)
- ・海上における情報ネットワークの構築

次世代AIS(VDES)国際標準化のイメージ(海保HPより)

◆OPRIでは、下記ミッション達成に向け政策研究を実施中

- ◆衛星VDES運用国際機関の立上げを通じて世界・国益確保を図る。(我国プレゼンス確保)
- ◆「協調航法」(共助社会)普及に向け、VDES全船舶装備を目指す。

VDES衛星コンステ(約60機)



(例: Norsat-2衛星重量: 約20Kg)

VDES運用国際機関(日本)

航行船舶



(略語) AIS(Automatic Identification System; 船舶自動識別装置)  
 VDES(VHF Data Exchange System; 次世代AIS)  
 MDA(Maritime Domain Awareness; 海洋状況把握)

## 次世代AIS(VDES)とは

AISに双方向デジタル通信機能を追加したもの

### <AISの改善点>

- 現在、AIS並びに衛星AISは、広く利用されているが、情報伝送が一方向
- 回線の混雑、情報の信憑性が課題
- AIS電波は、海上で約20kmが通信区域



### <VDESの利点>

- AISと同様のVHF帯電波を利用。双方向通信機能+衛星を追加したシステム。
- 通信速度はAISの32倍。衛星専用周波数も設定。
- 半径約2,000kmが通信可能。衛星コンステレーション(約60機)を構成する事で、世界中でリアルタイム通信が可能。
- 移動体通信に適したVHFを使用した双方向通信(相互了解)が可能。「業務用通信」に適している。
- 相手船の「電話番号」が判らなくても、目の前の船に連絡できる。  
(AISに含まれる「船舶識別番号」を利用可能)
- 端末は無指向アンテナで小型・軽量・装備が簡単であり、低価格化が可能。
- 衛星VDESは地上VDESと同じ装置でシームレスに利用可能  
(船舶間の通信は無料である⇒全船舶共有インフラ化へ)



VDES衛星コンステレーション  
(超小型衛星;約60機。  
例:Norsat-2衛星重量20kg)

センサーネットワークの情報を宇宙経由で収集すれば、  
海のあらゆるオブジェクトが電子管理されるようになる

無人運航船(危険予測、協調的航行、旗国の責任)

洋上風力発電(メンテ、羽一枚一枚、基礎。。。)

漁業資源管理(VMS、漁獲管理と認証、船員、漁具。。。)

海洋環境管理(軽石、ごみ、動物、赤潮。。。)

防災(予測、警報、被害把握。。。)

事故対応(人命救助、避難、油濁。。。)



異なるデータを統合すると、新たな価値が生み出される

たとえば・・・

船舶の魚探や測深器 × GNSS位置情報

→水深と位置データの統合による詳細海底地形の更新

AUV, Floats, Biologging × リモートセンシング

→海面と海中データの準リアルタイムでの統合による  
漁場予測、天気予報、海流予測、生物多様性観測

海底ケーブルや洋上風力発電所 × 音響情報

→当初目的(地震)以外の観測応用として、不審船の  
あぶり出し、クジラや魚の分布、海洋温暖化

Data A (or platform A) × Data B (or platform B)

→これまで見えなかった海洋状況が、低コストでわかる

# ③ 海洋データセンター 海洋データの統合的な解析能力

## サイバー空間とフィジカル空間の高度な融合

フィジカル（現実）空間から**センサー**と**IoT**を通じてあらゆる情報が集積（**ビッグデータ**）  
**人工知能（AI）**がビッグデータを解析し、高付加価値を**現実空間にフィードバック**

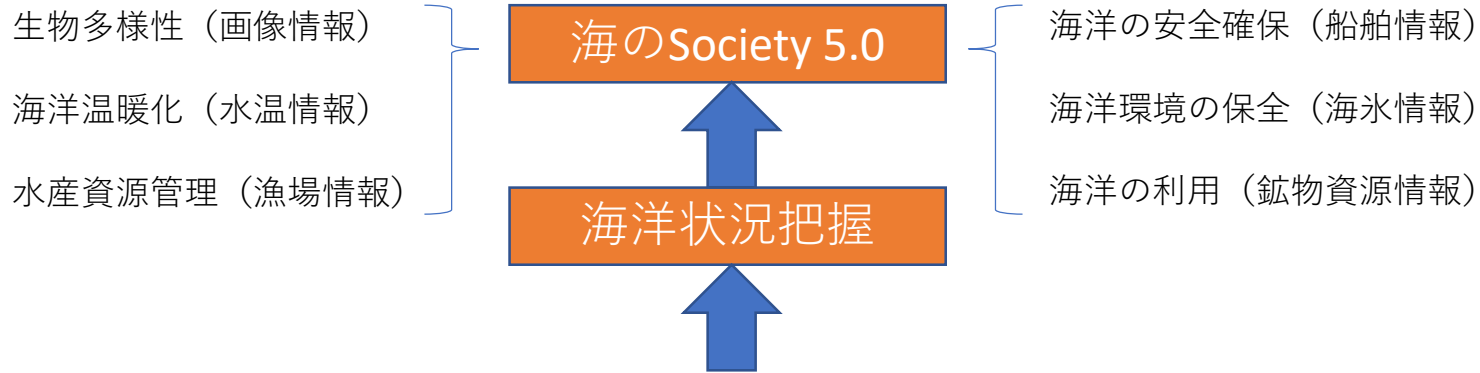
これまでの情報社会(4.0)

Society 5.0



[内閣府作成]

- ・ 海洋と人間社会が持続的に共存していくためには、海洋状況把握が必要
- ・ 海洋宇宙データの適切な管理と統合利用の仕組みづくりが重要



日本が海のデジタルプラットフォーマーになるための3要素

①海洋情報収集の  
センサーネットワーク

フィジカル空間→サイバー空間

意外に充実

②海洋と宇宙を結ぶ  
通信インフラ

海からのリアルタイム  
通信路確保

小型衛星コンステ構築

③海洋情報統合解析  
データセンター

データの集約と分類  
(利用と安全保障の両立)

今後充実要