

「衛星VDESコンソーシアム」の概要

2022 年 10月 13 日

衛星VDESコンソーシアム

(Satellite VDES Consortium 、略称VDES-SC)

目次

1. VDES (VHF Data Exchange System;次世代AIS)の概要

2. 衛星VDESのニーズ・シーズ

3. 国内外動向

4. 衛星VDESコンソーシアム概要並びに設立の目的

付録A: 略語集

1. VDES (VHF Data Exchange System;次世代AIS)の概要

現在、船舶自動識別装置(AIS)が、船舶運航や海上交通管理に利用されている。また、衛星でこのAIS信号を受信し、世界中のAIS搭載船舶の位置情報を2分毎に提供する商用サービスも実施されており、海運物流管理等で利用されている。

衛星VDES(VHF Data Exchange System;次世代AIS)は、AISシステムを拡張し、船舶・海洋を対象として双方向デジタル通信により海洋情報交換(IoT)ネットワークを構築することを目的としたシステムである。さらに衛星を利用することで、全地球規模の船舶の安全・安心並びに洋上業務をリアルタイムに連携することが可能となる。

尚、VHF帯を利用した通信のため、AIS同様に安定した通信(回線速度は約300kbp)が可能であり、AISで構築された国際的資産が活用できる。また、インマルサット等では相手船の「電話番号」が判らないと通信できないが、VDESでは、「船舶識別番号」を利用して直接、相手船との通信が可能等のメリットが有る。

(VDES概要、利点を次頁以降に示す)

VDES(次世代AIS)とは

• VDES(VHF Data Exchange System ; 次世代AIS)とは

- VDES = AIS + ASM + VDE-陸上 + VDE-衛星
- AISに比べて最大32倍の通信レート(約300kbps)
- AISの“放送”からVDESは“放送+通信”へと進化

高度VTS

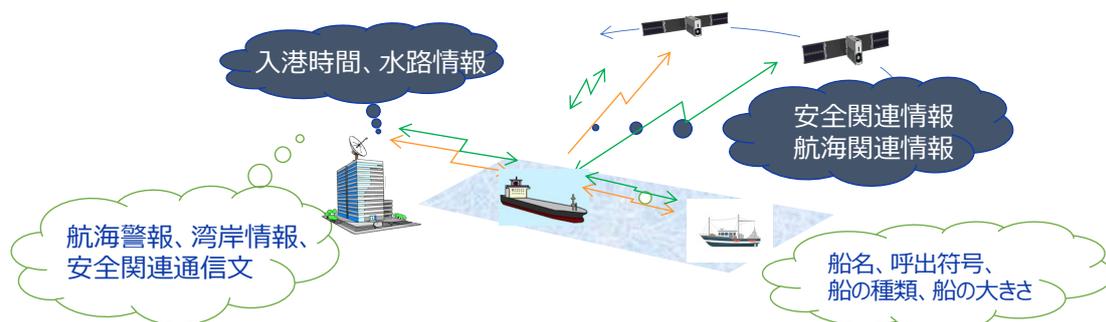
- ・入出湾自動化
- ・気象/水路情報配信
- ・航路指定
- ・操船支援

安全支援

- ・協調航法
航路計画交換による
衝突回避
- ・安全関連情報配信

衛星通信の利用

- ・通信エリアの拡大
- ・海洋情報の収集
- ・低軌道衛星による極域カバー



衛星VDESの利点

AIS実績を踏襲できる

- 次世代AISとして、AIS+VDE(双方向通信)が可能 => 海洋DXへの利用拡大に必須
- 衛星を正式に採用したシステム (衛星AISは「盗聴」との判断も)
- 「船舶識別番号」を利用した直接通信が可能 (相手船の「電話番号」が判らない場合も可)

移動体通信に適したVHF帯を利用

- 扱いやすい周波数 (降雨減衰影響小。無指向性アンテナ)
- 端末が小型軽量 (衛星との距離が短いため省電力可能。従事者免許不要も研究中)
- 衛星VDESは地上VDESと同じ装置でシームレスに利用が可能
- 船船間並びに船陸間の通信料は無料 (小型衛星の為、衛星通信料も比較的安価に)

国際的な法整備による普及拡大

- 2015年からIALA、IECの国際機関で標準化作業が進行中
- 2019年世界無線通信会議(WRC-19)に於いて国際的な周波数分配が規定された
- 2026年にIMOが改定SOLAS条約施行、義務装備品化の動き (注: 非条約船、小型船向け法整備は未着手)
- 全世界海域で利用可能に (イリジウム、インマルサットは利用困難な国もある)

利用拡大

- IALAでユースケースの検討が進められている
- 国内では笹川平和財団海洋政策研究所が中心となり衛星VDESの用途開発の調査研究実施
- 自民党提言、政府基本計画等に「VDES」が記載され、我国プレゼンス確保へ

2. 衛星VDESのニーズ・シーズ

衛星VDESによるデータ交換は、船舶安全航行に必要な情報交換に利用される。現在、商船と漁船間の通信手段は殆ど無い。また、自動運航船・無人運航船時代への対応のためには、「協調航法」並びに船舶動向監視が必須となり、そのための海洋デジタル回線として衛星VDESが有効となる。

船舶事故の要因として見過ごせないものにヒューマンエラーがあり、省人化・機械化、自動航行船・無人運航船への変革が計画される中で、これまでの「人と人との間で音声連絡する」形態に加えて、「船舶搭載のコンピューター同士で適宜連絡を取り合い(船と船の間のIoT通信)」、船舶運航ひいては海洋の安全・安心に繋げていく方策(協調航法)の実現、衛星VDESの全船舶装備が期待されている。

加えて、海洋情報・水産関係情報・レジャー船向けデータの収集と配信等にも利用可能であり、異業種交流・人材育成等との相乗効果も期待できる。

当コンソーシアムは、「衛星VDESを利用した海洋状況把握(MDA)能力の強化」並びに海洋DX向け利用促進活動に注力する計画である。

(注意: VDES利用ケースに関しては、IALAで見直し中(2022年12月にガイドライン(G.1117)改訂版発行予定)

衛星VDESの有力な利用シーン・ニーズ(基本)

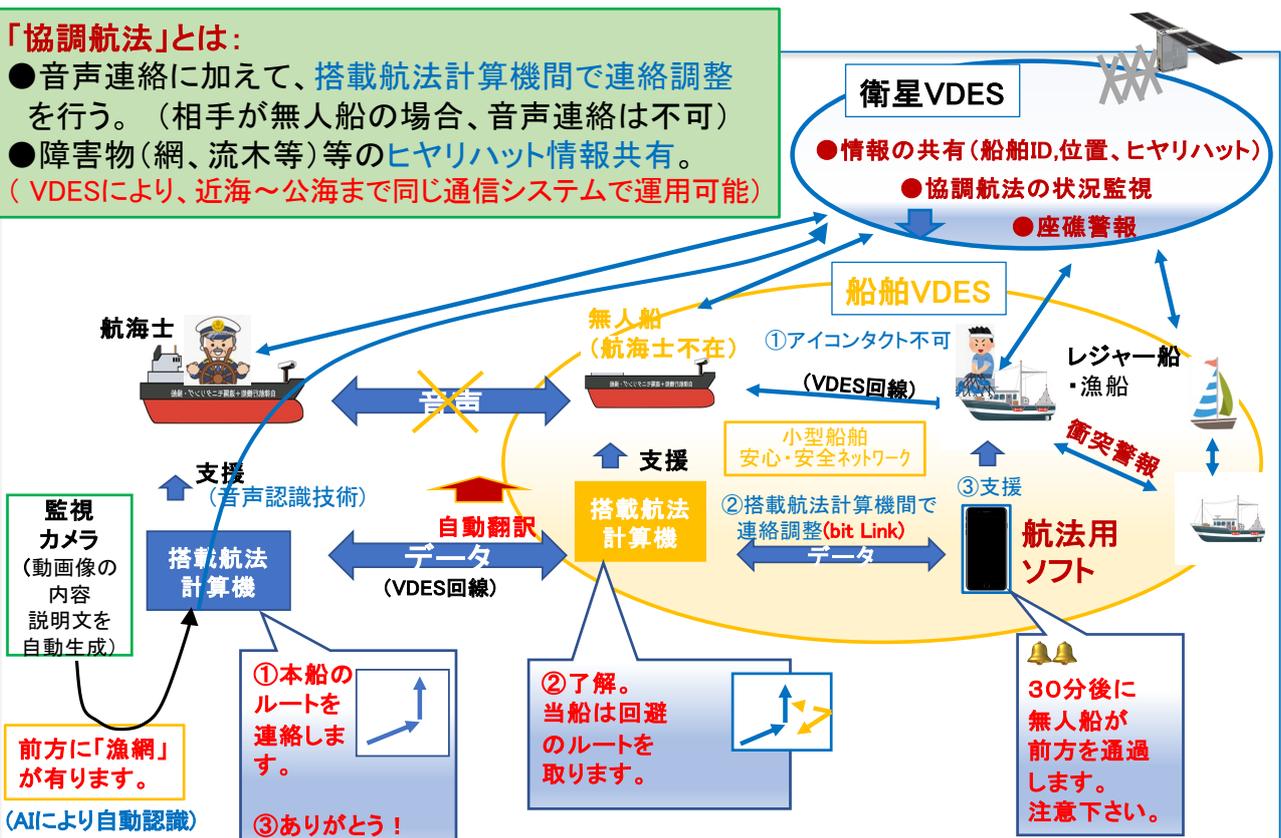
- 1) **協調航法による安心・安全の強化**
 特定船舶とメッセージ交換(全二重通信)による、より簡便・確実な情報交換
 自動運航船における周辺船舶との航法計算機による連絡調整など、「協調航法」への発展
- 2) **海洋状況把握(MDA)拡張認識機能**
 広範の海洋状況(先行船舶の航路情報・沖合海域の混雑度・海流データ・漁場予測データ等)の把握・共有による効率化
- 3) **航行警報情報の配信**
 航行警報情報(漁網位置・流木・浅瀬の情報等)の共有・放送の促進
- 4) **衛星VDES導入による危険航行警告**
 遠隔での第三者監視による、座礁・衝突等の危険に対する警報の発信(事故防止)
 自動運航船におけるバックアップ回線としての利用
- 5) **船舶(デジタルシップ)のエンジン等の監視**
 デジタルシップ(船舶搭載計算機がエッジコンピュータとして船体やエンジン等の監視を行う想定)における地上支援時の臨時回線として利用
- 6) **AISの課題解決へ利用**
 AISの課題(データ受信不可地域の存在・停波による動静把握不能・データの欺瞞等)を解決
 通信混雑の緩和(AISの32倍の帯域)
- 7) **位置証明に利用**
 周回衛星から衛星直下位置に固有の「コード」を送信することによる位置証明(漁獲魚等の産地証明等)に利用
- 8) **海運ビジネス向けデジタルインフラに利用**
 入港管理に利用
 海運管理から荷主・小売りまでの階層のデジタル化に利用(荷物追跡等に利用し新たな高付加価値ビジネスへ発展)
- 9) **漁船同士の業務通信、留守宅との連絡に利用**

(c)2022 VDES-SC

「協調航法」の概念説明(OPRIアイデア)

「協調航法」とは:

- 音声連絡に加えて、搭載航法計算機間で連絡調整を行う。(相手が無人船の場合、音声連絡は不可)
- 障害物(網、流木等)等のヒヤリハット情報共有。(VDESIにより、近海~公海まで同じ通信システムで運用可能)

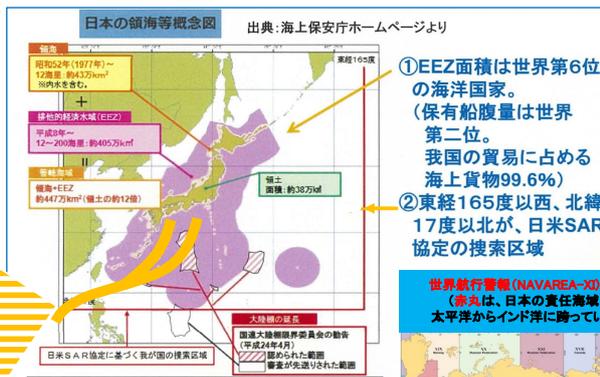
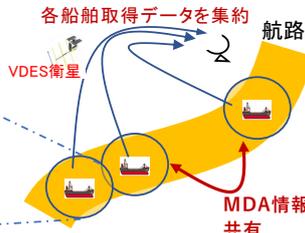
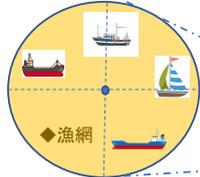


衛星VDESを利用したMDA能力の強化

海洋状況情報の共有

- 各船舶が取得したAIS情報、レーダー画像、障害物情報等を、VDESを利用し先行船舶（他船）と情報を共有しながら運航可能に
- 沿岸海岸局が衛星経由で半径約2,000kmの海域情報を収集しデュアルユースMDAに利用

AIS／レーダー受信範囲
(半径約20～40km)



- ①EEZ面積は世界第6位の海洋国家。
(保有船腹量は世界第二位。我が国の貿易に占める海上貨物99.6%)
- ②東経165度以西、北緯17度以北が、日米SAR協定の捜索区域

世界航行警報 (NAVAREA-XI) 海域
(赤丸は、日本の責任海域。太平洋からインド洋に跨っている)



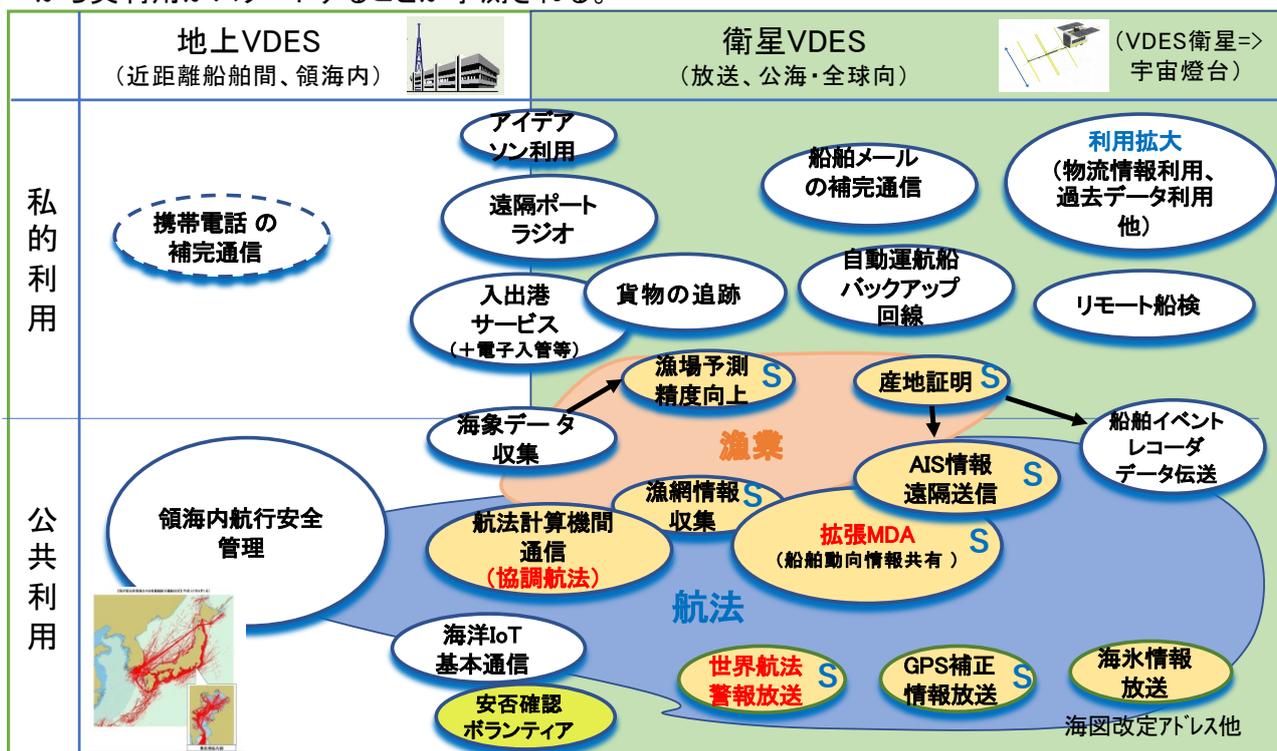
出典：衛星データ利用促進懇談会(第4回)資料 (渡辺忠一、平成29年7月12日、於：自民党本部)

- 中国は北斗の双方向通信を利用して、約7万隻の漁船の統制(含、海洋ビッグデータ処理)を実施中。北欧他では、米国情報以外に独自の情報を獲得したい動きがある。
- 次世代AIS (VDES) の本格導入が海外で検討されており、超小型衛星コンステレーションにより、実海域に於ける船舶観測データを伝送する事で、デュアルユースMDA情報を現在利用の情報に付加が可能となる。
 - 米国は海運業を保有しないため我国から情報提供(Give)可能になる。
 - 我国は海洋国家であり、インド太平洋・北米航路で多数の支配船を保有し、世界航行警報 (NAVAREA-XI) 海域は日本が区域調整国(責任国)である等の優位性がある。

(出典：「衛星VDES(次期AIS)による海洋情報創造社会を目指して」(令和3年度第3回海洋フォーラムシンポジウム、令和4年3月22日；OPRI渡辺忠一著)

衛星VDES利用事例(展開予測)

- VDES利用の具体例(予測)を、地上／衛星、公共／私的に区分して下図に示す。
- 衛星VDESが優位性の有る利用分野(オレンジ色)、特に衛星数機で可能な利用(「S」で示す)から実利用がスタートすることが予測される。



註) 地上VDES写真は海保AIS関連HPより引用、VDES衛星写真はNorsatのHPより引用。

(出典：「衛星VDES(次期AIS)による海洋情報創造社会を目指して」(令和3年度第3回海洋フォーラムシンポジウム、令和4年3月22日；OPRI渡辺忠一著)

3. 国内外動向

VDESと衛星VDESに関しては、従前よりIALA(国際航路標識協会) ENAV委員会が中心で実施してきたVDES標準化検討の成果を踏まえて、2019年11月開催の2019年世界無線通信会議(WRC-19)にて、衛星VDESの周波数割当が認可された。

これを受けて、現在のノルウェーのNorsat-2衛星以外に、スウェーデン(Saab)・米国・イギリスが連携して2022年に、デンマークもVDESアライアンスを結成し2022年12月衛星打上げを開始し、2028年までに約60基のVDES衛星打上げ計画を発表している。

尚、中国は、世界中の陸海物流情報を収集する事を目的に掲げて、2021年10月に3基のVDES衛星の打上げを実施すると同時にVDES通信端末のNET販売も開始している。

また、VDES衛星に加えて、高分解能リモートセンシング衛星や電波発信源・種類等を探知するSIGINT(電磁波探知)衛星も米国・欧州で商用化されており、水上船舶等は技術的に位置秘匿ができなくなっており、一般海洋業務従事者のMDAへの積極的参加・応用なども期待される。

VDESに関する内外の動向、VDES関係の規格(整備状況)、我が国(政府)の動き並びに、今回設立された衛星VDESコンソーシアムの役割と位置付け(案)を次頁以降に示す。

VDESに関する内外の動向(参考)

1. 国際機関における審議

- ITU : 2019.11 VDES用衛星ダウンリンク周波数の決定。2022.3 VDES技術基準改訂版(M.2092-1)発行
- IMO : 2021.6 日・豪・星共同提案(SOLAS条約改正) ⇒ 2026.1.1 改正条約発効予定 (VDESをAISと同等に)
- IALA : 2021.10~VDES関連ガイドライン(G.1117)改正 作業(2022改訂版発行予定)
(参考:2021.10 eNAV28 海洋政策研究所衛星VDES審議を提案
⇒2021.12理事会で正式議題として決定→2022.10eNAV30審議開始が決定)
- IEC : 2022~VDES試験基準の作成作業(ClassA 条約船)
2023~VDES試験基準の作成作業(ClassB 非条約船) ⇒ 2024末改正試験基準発効予定

2. 各国の動き

- 2-1 VDES衛星開発
 - ノルウェー: NORSAT 1号(AIS)、同 2号(VDES)2017.7~、同 3号(航法レーダー電波探知+AIS)2021.4~
 - Orbcomm・Saab・AAC Clyde Space :2022~100機
 - Sternula(デンマーク) :2022~2028 61機 (1号機は2022.12打上げ予定)
 - HEAD Aerospace :2021~48機(既に5機) 中国製VDESユニット開発製造 ⇒ 世界中の物流データ入手が目的
- 2-2 基地局・船舶局の整備
 - 諸外国は2022年から整備開始
- 2-3 VDESアライアンス
 - 2021.6.24(VDESの利用促進のため海事産業・管海官庁・関係機関の世界的なネットワークを目指す)アライアンス設立のための準備会合 (=⇒2022.8発足)

3. 我が国関連情報

- 国会・外務省: 第204国会の審議を経て、2021.7在仏日本大使が「国際航路標識機関条約」に署名
- 自由民主党政務調査会宇宙・海洋開発特別委員会、宇宙総合戦略小委員会:
 - ・笹川平和財団角南理事長講演(令和3年4月28日宇宙総合戦略小委員会)
 - 「海洋安全保障に関する我が国の戦略(海洋・宇宙連携による統合インテリジェンスの実現に向けて)」
 - 「宇宙政策に関する第8次提言 -宇宙安全保障の強化と宇宙ビジネスの拡大に向けて-」(2022年5月17日)
- 宇宙開発戦略本部(20220520)にて、宇宙基本計画工程表改訂に向けた重点事項が宇宙開発戦略本部で決定し、海洋状況把握(MDA)の中に「VDES」検討が明記された。
- 経団連・宇宙委員会:「宇宙基本計画の実行に向けた提言」(2022年7月19日)に、「MDA強化に向けて、VDES開発が必要」と記載。
- 国土交通省:VDES導入に係る審議開始
 - ・(一社)日本船舶技術研究協会:「航海設備近代化に伴う関連基準の検討に関する調査研究」の一環としてVDESに係る研究(令和3年~)
- 海上保安庁:VDESの海上交通利用に関する調査研究(平成29~30年度)
- 総務省・北海道総合通信局:「衛星を活用したVHFデータ交換システム(VDES)の導入による海上無線通信の高度化に向けた調査」検討会(令和2年度)
- 経済産業省:小型衛星コンステレーション関連要素技術開発
- 水産庁:小型漁船の衝突防止のためのスマートフォンアプリ利用(実証試験)(令和2年度)
- 民間:アーケック・スペース社が2023年度に1機打上げ予定。2022年10月、衛星VDESコンソーシアム発足。

国際標準化の動向(参考)

- IALA: 国際航路標識協会(International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities、NGO)
 - IALAガイドラインG.1117(VHF DATA EXCHANGE SYSTEM (VDES)OVERVIEW) (2016年12月発VDES関係の規格(整備状況)発行済。2022年改定作業中)
 - IALAガイドラインG1139(VDES技術仕様)(第3版を2019年6月発行)(今後、ITU M.2092に一本化の方向)
- ITU-R: ITU(International Telecommunication Union)の無線通信部門
 - ITU-R勧告M.2092(VDES技術条件); [M.2092-1\(*\)を2022年3月に発行](#)。
(*: Technical characteristics for a VHF data exchange system in the VHF maritime mobile band)
 - 2019年世界無線通信会議(WRC-19)で衛星VDES周波数が利用可能に
- IMO: 国際海事機関(International Maritime Organization、IGO)
 - SOLAS条約(*)でAISの搭載要件を規定。(*:海上における人命の安全のための国際条約)
 - SOLASを改正して「AIS又はVDES」とする提案を受けて、検討中(2024年まで)。
- IEC: 国際電気標準会議(International Electrotechnical Commission、NGO)
 - AIS規格、ASM規格は作成済
 - VDES規格の検討を、2022年5月より開始
- VDES Alliance:
 - デンマークのStefan Pielmeier氏(IALA ENAV委員会WG3議長)がAllianceの設立を呼びかけてきたが、2022年8月、会長・副会長・理事が決定し活動を開始。
(理事の内1名は日本人)

我が国(政府)の動き(参考)

(出典:各機関HPより引用)

●自民党宇宙海洋開発特別委員会:

『宇宙政策に関する第8次提言 ―宇宙安全保障の強化と宇宙ビジネスの拡大に向けて―』

(2022年5月17日;自由民主党政務調査会 宇宙・海洋開発特別委員会)にVDESが記述された。

https://jimin.jp-east-2.storage.api.nifcloud.com/pdf/news/policy/203611_1.pdf

- ・ 政府は、我が国船舶へのAIS(船舶自動識別装置)やVDES(VHFデータ交換システム)の受信機の配備を進めるとともに、AIS/VDES信号を受信する宇宙システムの整備も進めること。さらに、我が国主導でVDESの国際標準化を推進すること。

●宇宙政策委員会:

宇宙基本計画工程表改訂に向けた重点事項(令和4年5月20日 宇宙開発戦略本部)が決定し、同文書にVDESが記述された。

https://www8.cao.go.jp/space/plan/plan2/kaitei_fy04/juten_all.pdf

●海洋基本計画: 総合海洋政策本部参与会議意見書の岸田総理への手交について

令和4年7月20日、総合海洋政策本部参与会議の田中明彦座長から、岸田文雄内閣総理大臣に対し、「総合海洋政策本部参与会議意見書」が手交されました。同文書にVDESが記述された。

<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/sanyo/20220720/index.html>

●経団連: 宇宙基本計画の実行に向けた提言(2022-07-19)

経団連宇宙委員会から下記の通り提言書が発出され、MDA能力強化の項で「VDES計画の推進」が記載された、<https://www.keidanren.or.jp/policy/2022/068.html>

4. 衛星VDESコンソーシアム概要並びに設立の目的

我国は海洋国家であり、インド・太平洋に跨るNAVAREA XI海域の世界航行警報業務の権限と責任を有している。また、多くの支配船・漁船を有しているため、Sea Truth Dataを取得できる優位性を活かしながら、これまで培われたレガシー人材を生かして新たに海洋デジタル人材を育成することで、**海洋デジタル情報創造社会の構築に貢献**できる。

実際、笹川平和財団海洋政策研究所(OPRI)は、2018年に、海洋デジタル人材育成を海洋と宇宙連携による異業種横断活動により推進するための政策検討を若手有識者で実施し、「まずは、海洋衛星通信の整備」をテーマに研究を行うこととなった。以降、学識経験者の研究会、VDES委員会での検討、並びに「衛星VDES事業化に向けたアイデア交換会」を主催してきた。

この結果、世界的なデジタル化の潮流加速の中で、我国が**衛星VDESを利用した海洋デジタル情報創造社会の構築を率先垂範**することで、**国際社会におけるプレゼンスを確保すると同時に、世界益、即国益を確保できる最後の機会**となっており、オールジャパンでの取り組みの一貫で、**民間企業をコアとしたコンソーシアムを創設し事業化を加速**する事を目的とする事となった。

衛星VDESコンソーシアムの概要、体制案を次頁以降に示す。

- 衛星VDES運用国際機関の立上げを通じて世界益・即国益(我国プレゼンス)確保を図る。
- 全船舶装備し「海洋IoT」を構築。

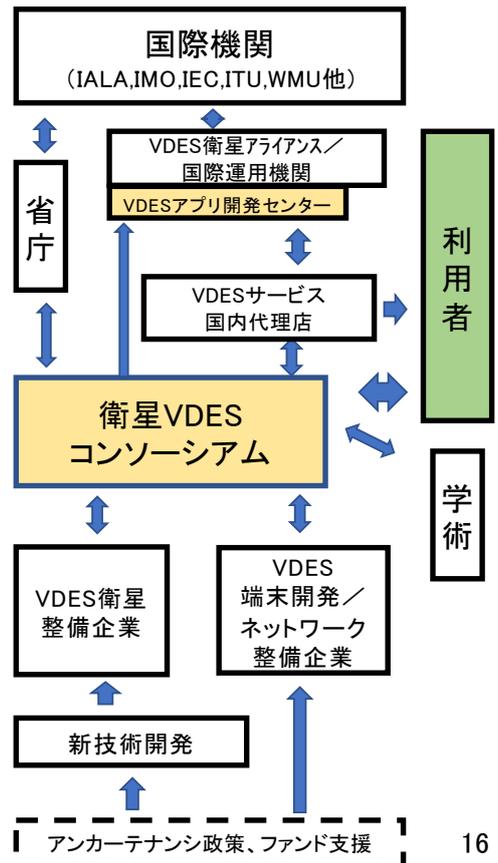
→ **インド・太平洋地域へ海洋から貢献(雇用機会創出)**



衛星VDESコンソーシアムの役割と位置付け(案)

● 当コンソは、「茶文字項目」を優先実施を行っていく。

- 目的:
 - 海洋国家としてのプレゼンス強化
 - インド太平洋戦略に貢献
 - 異分野融合システムへのアプローチ
- 役割:
 - > 国際機関 (IALA, IMO, ITU, IEC, ISO 他) との交流
 - ・標準化
 - ・国際運用機関の立上げ支援
 - > 国内省庁との窓口代表
 - ・法制整備他
 - ・無線免許関係
 - > 利用促進・産業振興
 - ・ユースケース検討・提案
 - ・ユースケースの学術研究支援
 - ・アプリ開発プラットフォーム(センター内)整備
(自由にVDES衛星が利用できる環境構築が目標)
 - ・啓発活動(シンポ開催等)
 - > マーケティング支援
 - ・端末プロトタイプ開発支援
 - > 人材育成



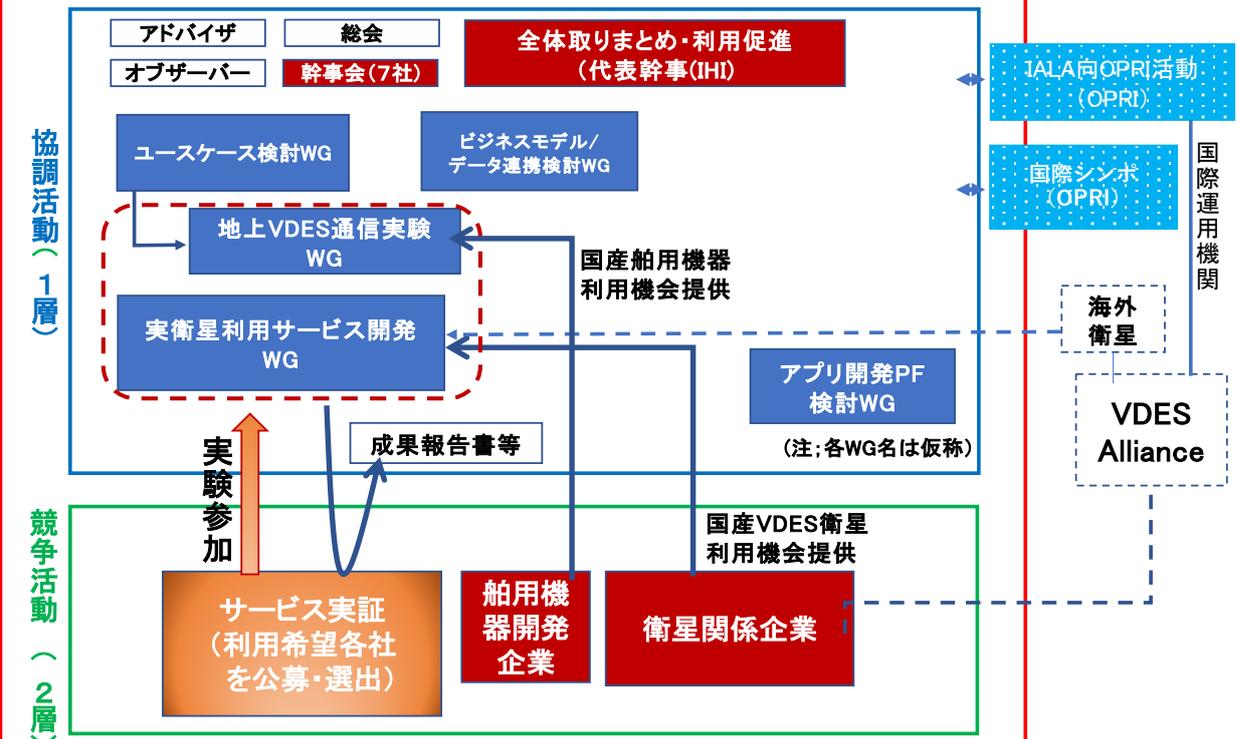
コンソーシアムの概要

- ▶(名称)「衛星VDESコンソーシアム」(英語表記: Satellite VDES Consortium、略称: VDES-SC)
- ▶(目的) 衛星VDES(次世代AIS)の利用促進を行うため、様々な分野の産学官が連携してビジネス化の為にプラットフォーム構築を行う事を目的とする。尚、この活動を通じて、海洋国家である我が国のプレゼンス強化・海洋DX化に貢献できることが期待されている。
- ▶(活動) 主な活動は下記。
 - 一 ユースケース検討
 - 二 ビジネスモデル/データ連携検討
 - 三 地上VDES通信実験
 - 四 実衛星利用サービス開発
 - 五 アプリ開発プラットフォーム検討
 - 六 国際シンポ向け発表等
 - 七 その他、利用促進に有効な活動
- ▶(設立母体)「衛星VDES事業化に向けたアイデア交換会」(2021年、OPRI主催)の参加企業(*)を母体として設立。
 - (*: IHI, アークエッジ・スペース, 東洋信号通信社, 三井物産, 商船三井テクノトレード, 日本無線, 古野電気)
- ▶(会員) コンソーシアムの目的に賛同する企業、団体、関係府省庁等を会員とする。
- ▶アドバイザ、オブザーバーを設ける。
- ▶(役員) 総会の元に会員企業より選出した下記役員を置く。(組織図(案)は次ページ参照)
 - 一 代表幹事1名、二 副代表幹事2名、三 幹事 計7社(総会にて選出)
- ▶(事務局・住所) 笹川平和財団 海洋政策研究所(東京都港区虎ノ門)
- ▶(設立時期) 2022年10月13日

衛星VDESコンソーシアム体制

衛星VDESコンソーシアム

代表幹事: IHI、副代表幹事: 商船三井テクノトレード株式会社、古野電気株式会社、幹事会社: (計7社*)、事務局: 笹川平和財団 海洋政策研究所 (OPRI)



付録A： 略語集

略語	英文	和文
AI	Artificial Intelligence	人工知能
AIS	Automatic Identification System	船舶自動識別装置
DX	Digital Transformation	デジタルトランスフォーメーション
ESA	European Space Agency	欧州宇宙機関
IALA	International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities	国際航路標識協会
IEC	International Electrotechnical Commission	国際電気標準会議
IMO	International Maritime Organization	国際海事機関
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
ITU	International Telecommunication Union	国際電気通信連合
MDA	Maritime Domain Awareness	海洋状況把握
Norsat-2	Norwegian satellites-2	世界初のVDES搭載衛星
OPRI	Ocean Policy Research Institute	笹川平和財団海洋政策研究所
PF	platform	プラットフォーム
SOLAS	The International Convention for the Safety of Life at Sea	海上人命安全条約
SPF	Sasakawa Peace Foundation	笹川平和財団
VDES	VHF Data Exchange System	VHFデータ交換システム(次世代AIS)
WG	working group	ワーキング-グループ
WMU	World Maritime University	世界海事大学
WRC	World Radiocommunication Conference	世界無線通信会議