

3. VDES (VHF Data Exchange System; 次期AIS) 概要

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

- 現在、AIS並びに衛星AISは、広く利用されており、回線の混雑、情報の信憑性が課題になっている。
- VDESは次世代AISとして設計されており、従来のAISと同様のVHF帯電波を利用しており、**双方向通信機能+衛星を追加したシステム**である。(AISの32倍、衛星専用周波数も設定)

VDES = AIS + ASM + VDE + Sat

AIS(Automatic Identification System): 自船ID,位置,速度等を周りの船に発信するシステム(放送) (9.6kbps)

ASM(Application Specific Messages): 特定ID船舶等から特定船舶等に向けてメッセージ送信を行う((19.2kbps)

VDE(VHF Data Exchange): 船舶間で、双方向通信を行う(双方向通信) (最大307.2kbps; AISの32倍)

Sat(Satellite): 高度約600kmの周回通信衛星。

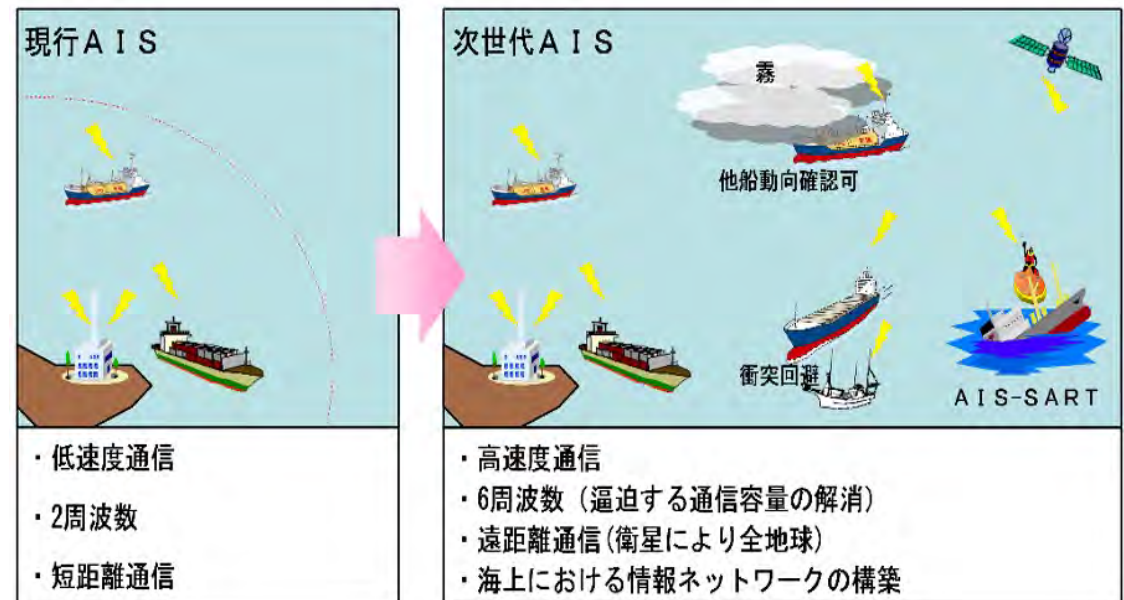


VDES衛星コンステレーション
(超小型衛星;約60機。
例:Norsat-2衛星重量20kg)

- AIS電波は、海上で約20kmが通信区域であったが、VDES衛星を利用する事で、半径約2,000kmが通信可能となる。
また、**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可能**となる。

<VDESの利点>

- 移動体通信に適したVHFを使用した双方向通信(相互了解)が可能で、「**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)

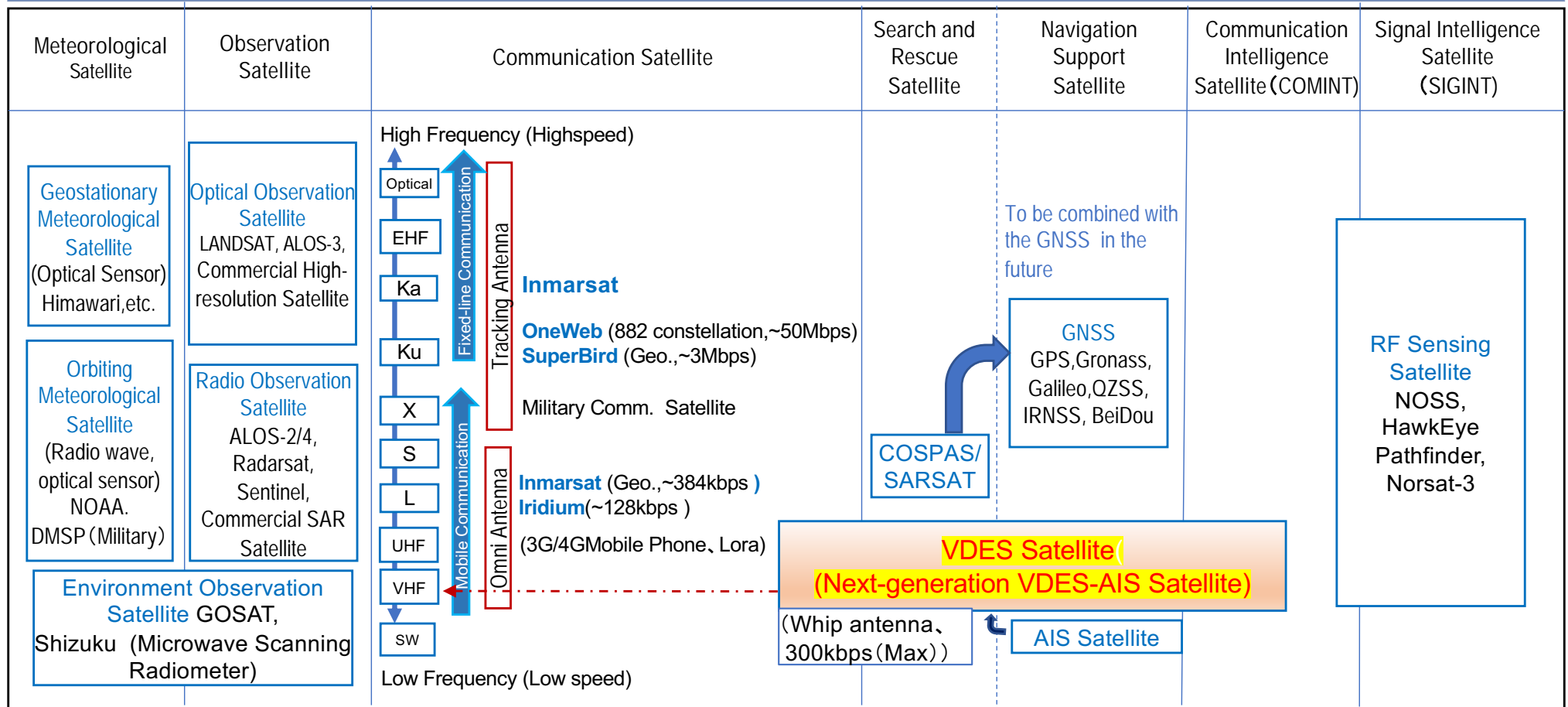


(出典: <http://www.kaiho.mlit.go.jp/soshiki/koutsuu/shingivutsu.html>)

衛星VDESは、「海事・海洋向け中速度の業務用IoT衛星通信」

- VDES衛星は、通信＋捜索救難＋航法支援＋通信インテリジェンスの領域をカバーする(下図)。
- 衛星VDESはVHF帯電波を利用するため、無指向アンテナを利用して、省電力、低コストで遠距離に安定した通信が可能のため、小型船舶等を含めて海洋デジタル通信インフラ構築が期待できる。
(インマルサット・SuperBird・OneWeb衛星等は、指向性の高い周波数帯(Lバンド以上)を利用)
- 回線速度は中速度(最大300Kbps程度)であるが、重要な業務用IoT衛星回線として期待。

Position of Satellite VDES in ocean intelligence



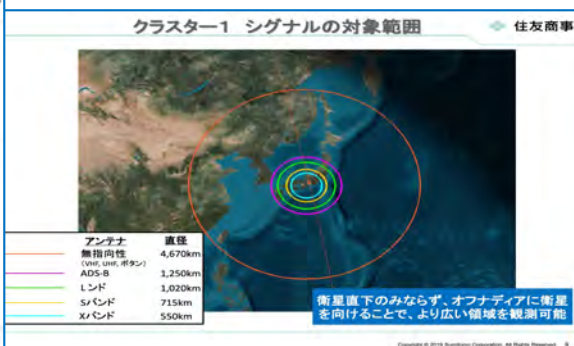
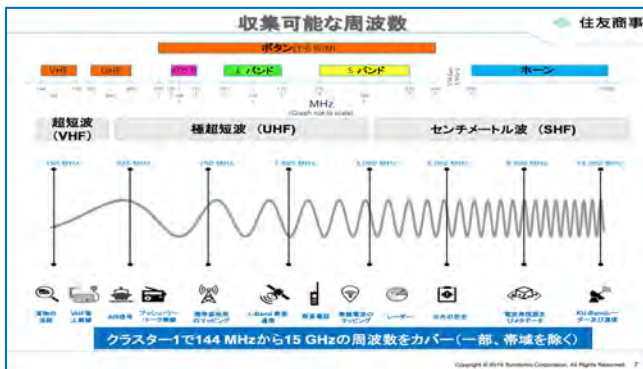
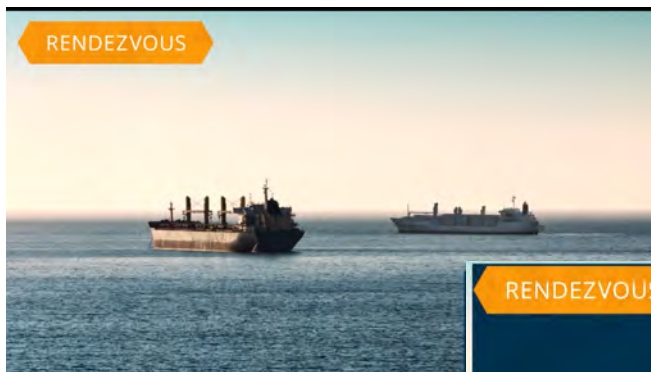
電波監視衛星が普及

水上船舶は隠れられない

船舶はAIS信号以外にレーダ、衛星通信電波を発信しており、AISオフの船舶も位置計測が可能になっている。



- 米国HawkEye360社は、2018年12月に電波監視衛星PathFinder3基(1クラスタ)を打上げ、商用データ提供サービスを開始した。本年+1クラスタ打上げを予定。(日本でもデータ販売中)
- 米国HawkEye360社は、2022年までに、計10クラスタを打上げ、観測間隔を20分に短縮の予定。
- ノルウェーは、Norsat-3 (VHF帯電波監視)を2021年4月に打上げた。(SDR技術)
- KleosSpace社は2021年6月に2回目の打ち上げを実施。
- (中国は遥感衛星19クラスタ打上)

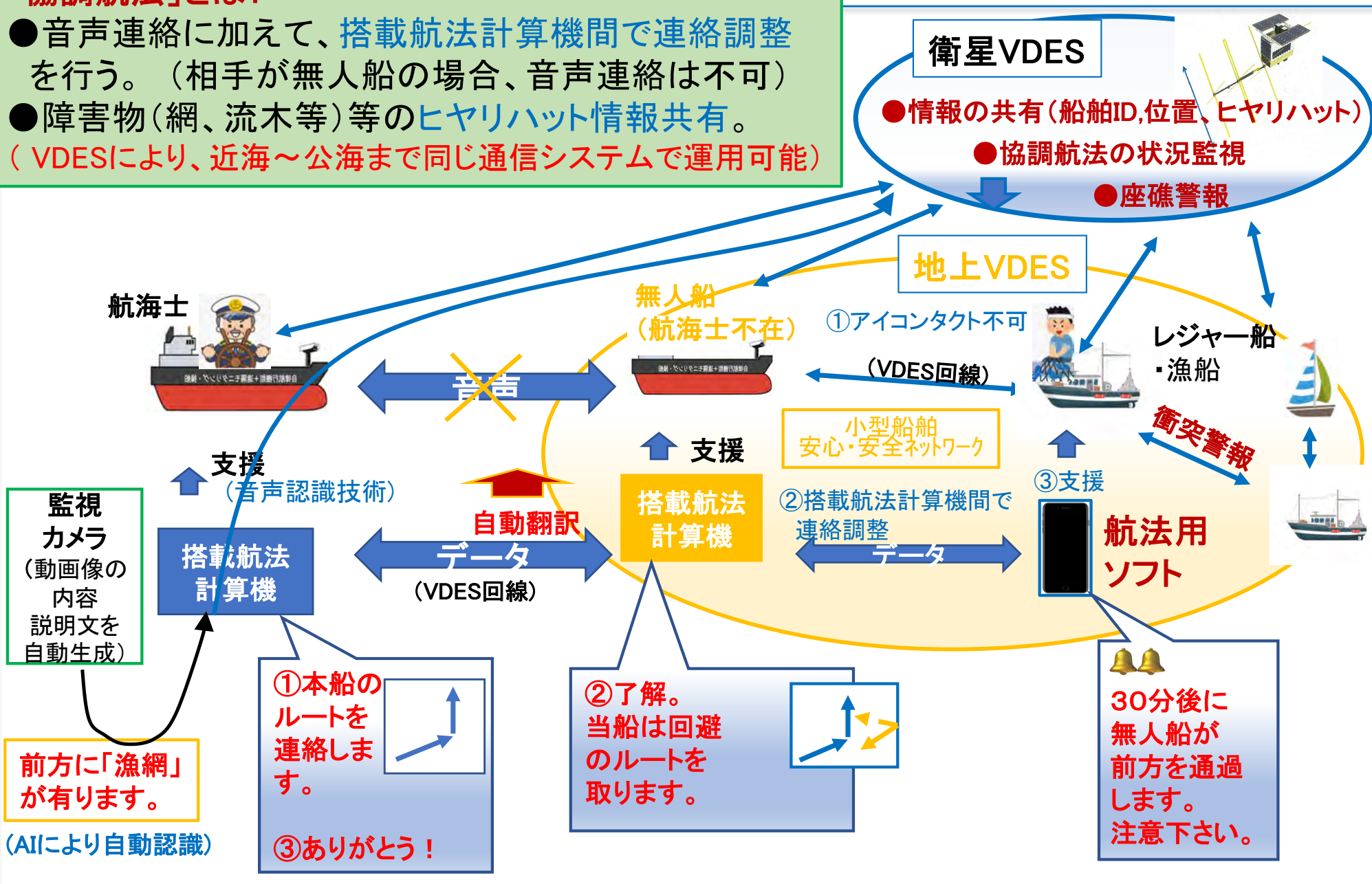


出典: HawkEye360社HP及び住友商事資料「電波観測衛星の優位性とその活用について」より引用

「協調航法」の導入(海洋情報の共有へ)

「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。(VDESにより、近海~公海まで同じ通信システムで運用可能)



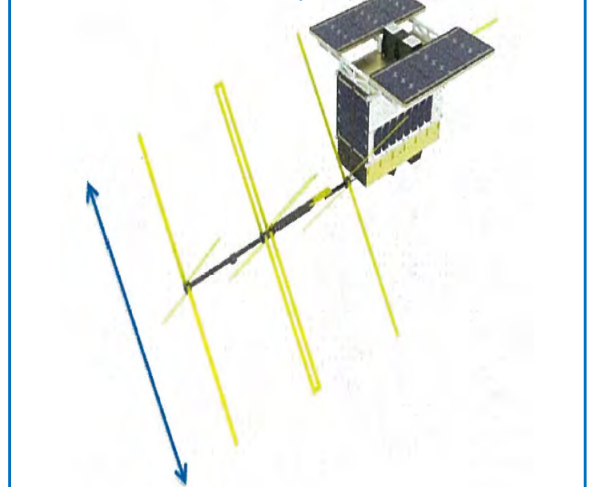
出典:IALA向けOPRI資料「Proposals on the Use of Satellite VDES - Mutually Coordinated Navigation, and VDES International Operation Center -」

4. 衛星VDES関連の国内外動向

衛星VDESシステムの国内外動向

- 我が国は、長年、e-Navigationを提唱しており、IALA（国際航路標識協会、我国（海保）が技術委員会議長）にて、標準化検討等が実施されてきた。
- ノルウェーは、ESA（欧州宇宙機関）通信部会に、VDES衛星を提案し、ESAからの受託を受けた。
ノルウェーは、2017年7月にVDES衛星（NORSAT-2）を打上げ、北極海で実証実験を実施・運用中（NORSAT-1はAIS衛星、-3は電波探知衛星）
- ESAのイギリス・ドイツ・イタリア・スペイン・スウェーデン・デンマーク&カナダ（NORSAT衛星BUS開発）が熱心に活動中。
アジア地区では日本以外に豪州・中国・シンガポール・韓国が熱心。
- これらの活動を元に、2019年11月にITUにて衛星を含むVDES周波数割当てが決定した。
- IALAからIMOに、VDESをAIS同様の利用を可能にする認可申請が提出済（認可後は、新造船はVDES搭載に移行と予測）
- 2021年春より、IMO・ITU・IALA・IECが、規則化・標準化の検討を本格化。
- OPRIは、海洋デジタル化促進に関する政策研究の一貫で、衛星VDES国際運用機関を立上げる事を、2020年9月のIALA会合にて提言すると同時に、衛星VDES委員会設立を計画。
＜OPRIミッション＞：衛星VDES国際運用機関の立上げに貢献し世界への貢献（プレゼンス確保）・国益確保を図る。
⇒海上保安庁で検討中の地上系VDESに加え、「衛星VDES委員会」を9月に設立し、オールジャパンで促進すべく「衛星VDESコンソーシアム」の設立促進を実施中。
- 2020年8月24日に、Saab・Orbcomm・AAC Clyde Space社より、2022年にVDESデモンストレーション衛星を打上げる計画が発表された。
- 2020年9月29日のIALA会合で、Stemura社（デンマーク）からVDES ALLIANCEを結成し、2028年までに60基体制の計画が提案された。
- 2021年10月、アークエッジ・スペースが2023年度打ち上げ計画を発表。
- 中国は、既に北斗を利用した海洋監視システムを運用中（並行してVDESユニット開発製造）

NORSAT-2概要



衛星重量： 約20Kg
 衛星大きさ： 200 × 300 × 440mm
 電力： 約60W
 VDES搭載装置： 約1.5Kg
 軌道： 高度600Km(太陽同期)

註) VDES衛星は超小型衛星（約20Kg）であり、低価格で、小型ロケットでも打上げ可能。

Saab, Orbcomm, AAC Clyde Spaceが2022年にVDES衛星打上げを発表(20200824)



An OrbComm satellite provides AIS communications to shipping (source: メッセージ Saab)

New VDES satellite will drive e-navigation and autonomous shipping

25 Aug 2020 by Martyn Wingrove

VHF data exchange will be expanded outside of coastal areas to transfer navigation and IoT information

25 Aug 2020 by Martyn Wingrove

VHF data exchange will be expanded outside of coastal areas to transfer navigation and IoT information

Saab, Orbcomm and AAC Clyde Space signed a contract for a new satellite that will use the VHF Data Exchange System (VDES) for maritime communications.

They are planning to build and launch a nanosatellite into low Earth orbit (LEO) to test using VDES for communications, extending current coastal VDES into the oceans.

Saab expects a successful trial will lead to a new constellation of these small VDES satellites for global coverage.

Saab chief strategy officer Christian Hedelin said this investment will open new applications for data exchange and internet of things (IoT).

“This is a very exciting project where Saab is testing new technology in space, which we think will become the enabler of future secure communication services and applications,” he said.

This VDES package will enable safer, more sustainable and greener shipping with spin-off potential for other industries.

Satellite VDES will also be a new automatic vessel tracking standard augmenting existing networks, such as the automatic identification system (AIS). All ships in service with VDES can carry out two-way communications with each other across the globe, like a secure wireless internet for shipping, Saab said. VDES will enable better vessel positioning and communications, with 32 times more bandwidth than AIS. It will facilitate better e-navigation due to its greater capabilities for transferring voyage data. VDES could also be used as a communications channel for data between an unmanned vessel and onshore control centre.

E-navigation and other solutions based on the VDES technology have the potential to deal with the growing global maritime traffic, leading to safer and more optimal traffic management, which will save a lot of fuel and emissions, said Mr Hedelin.

“With the deployment of this technology, we will also contribute to a more sustainable society,” he said.

AAC Clyde Space will manufacture the spacecraft, while Orbcomm will contribute its satellite operating, vessel tracking and IoT experience and Saab the VDES technology.

This project is co-funded by the Swedish Transport Administration (Trafikverket).

“The new LEO nanosatellites are part of what is now called new-space and this project is a good example of how industry can develop powerful and cost efficient space-based solutions,” said Mr Hedelin.

“Saab entering into this business with its technology is a significant opportunity for all involved.”

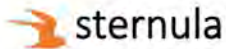
This initial project will test and develop these technologies in preparation of a future operational VDES satellite constellation with global coverage.

The VDES project will begin in October 2020, followed by the launch of the demonstration satellite in the middle of 2022.

After this, commissioning, testing and demonstration will continue until Q1 2023.

デンマーク(IALA委員)からVDES ALLIANCEの結成計画発表 (2020年9月29日のIALA会合にて)

- ・極域利用から開始
- ・船舶エンジンモニタ等の新たな利用等を検討
- ・2021年からパイロットプロジェクト開始



sternula
Connecting the Oceans

Ramping up... And calling for your involvement...

- Initial focus on Arctic use cases
 - but support of any non-realtime use case on a global scale!
- Ramp-up to meet market development
 - can be accelerated
- Get involved with your service?
 - pilot projects starting from 2021...

Contact: Lars Moltzen (lars@sternula.com)

2021	→	G0	1 satellite	Arctic: Every few hours Global: Daily visit
2022	→	G1	+4 satellites	Arctic: Hourly visit Global: 5-7 daily visits
2023	→	G2	+16 satellites	Global: Every 15 minutes
2024	→	G3	+40 satellites	Global: Realtime coverage

15

2028年までに
60基体制の計画



sternula
Connecting the Oceans

Who is Sternula?

- A pioneer in VDES technology
- World's first commercial provider of global VDES coverage as a service
- Solution provider for maritime services integrated with MCP/MMS concept






sternula
Connecting the Oceans

Global VDES coverage
- in 2 Years from now...

Stefan Pielmeier
September 2020



(株)アークエッジ・スペースがVDES衛星(2023年度打上げ)計画を発表

RELEASE

2021年10月8日

株式会社アークエッジ・スペースは、海洋のデジタル化を実現するVDES衛星の軌道上実証を行います。2023年度の打ち上げ、2024年の軌道上実証を目指します。

VDESは、VHFデータ交換システム（VDES: VHF Data Exchange System）の略称であり、陸上・海上におけるVHFデータ交換および、AIS（船舶自動識別装置）及びASM（AISを応用したメッセージ交換）をまとめた総合的なVHFデータ交換システム（VDES）であり、今後の船舶識別や安全航行、海上のデジタル化の基盤インフラとして期待されています。

株式会社アークエッジ・スペースは、経済産業省「超小型衛星コンステレーション技術開発実証事業」によって開発される衛星バスシステムを活用し、本VDES衛星の実証機を2023年度に開発し、2024年までに軌道上での実証運用を目指します。その後、複数機コンステレーションを実現いたします。

アークエッジ・スペースは、本事業を契機に、弊社の6U衛星による、海洋の安全航行、デジタル化に貢献して参ります。

(出典https://arkedgespace.com/news/2021-10-08_vdes)

中国は北斗を利用して海洋情報を収集している

- 北斗は双方向通信機能を持っており、1パケット1000文字の通信が可能。
- この機能を7万隻の漁船で利用し、「情報収集」、「操業指示」を実施している。



人々の生活に大きな影響を与える衛星測位システム・北斗

北斗のショートメッセージ送受信機能

ショートメッセージ送受信機能は、北斗独自のものだ。海上でスマホの電波が受信できなくなったり、災害が発生して通信障害が生じた場合でも、北斗の端末を利用してショートメッセージを送受信することができる。中国やその周辺地域では、この機能を使って、1度に最大漢字1000文字を送受信できる。世界のその他の地域では、同機能を使って、1度に最大漢字40文字を送受信できる。現在、中国の漁船・公船7万隻以上が北斗端末を搭載している。事故に遭った時などに漁船からショートメッセージを送って救助を求めることができ、これまでに累計1万人以上が救助された。

(出典： 人民網日本語版)