

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(第2回)
議事要旨

1 日時：令和3年3月4日(木) 13:30～15:30

2 開催場所・形態：オンライン会議

3 出席者：

大鐘 武雄 北海道大学大学院情報科学研究院メディアネットワーク部門教授

川久保盛二 八重洲無線株式会社執行役 第二技術部長

笹森 崇行 北海学園大学工学部電子情報工学科教授

菅原 隆志 北海道総合通信局無線通信部無線通信部長

杉野 伸治 アイコム株式会社第6設計部海洋技術課技師

中川 裕康 古野電気株式会社船用機器事業部営業企画部規格検定課長

野口 英毅 海上保安庁交通部企画課国際技術開発室専門官

開 敏之 新日本海フェリー株式会社取締役海務部長運航管理者

渡辺 忠一 公益財団法人笹川平和財団海洋政策研究所特別研究員

(代理出席)

今田 吉彦 日本無線株式会社マリンシステム技術部船用通信グループ長(宮寺 好男 日本無線株式会社マリンシステム事業部企画推進部事業企画グループ課長 代理)

(オブザーバ参加)

柳川 延之 北海道機船漁業協同組合連合会代表理事専務

4 議事

1. 開会

総務省北海道総合通信局長挨拶

2. 議題

(1) 前回議事要旨の確認

(2) 修正作業スケジュールの確認

(3) 作業班からの中間報告

①：VDES(衛星コンポーネント)利用に係る近年の海外動向等及び有力な利用シーン・ニーズについて

➤ 報告(調査事務局)

➤ 意見交換

②：VDES(衛星コンポーネント)のシステム要件(机上検討、実機実験からの示唆等)について

- 報告（作業班 今田構成員）
- 意見交換

（４）その他

３．閉会

５ 議事要旨

１．開会

開会にあたり、大鐘座長から挨拶が行われた。

２．議題

（１）前回議事要旨の確認（資料１）

事務局から資料１が説明され、構成員の承認を得た。

（２）修正作業スケジュールの確認（資料２）

事務局から資料２が説明され、構成員の承認を得た。

（２）作業班からの中間報告（資料３、資料４）

①：VDES（衛星コンポーネント）利用に係る近年の海外動向等 及び有力な利用シーン・ニーズについて

事務局から資料３、資料４が説明された。

<資料３についての主な意見・質疑>

【野口構成員】

Sternula 社は直接担当しているのでご紹介できる。IALA の e-Navigation の議長を務めており、今週から第 27 回委員会が開かれる。この委員会では、VDF の ITU 側のリリース期限を定めることを目的とし、利用についても国際的な視点で議論している。デンマークのベンチャー企業である Sternula 社自体が衛星を打ち上げるわけではなく、おそらく衛星のゲートウェイのようなサービスを提供していくことになるだろう。2022 年に 1 号機を打ち上げ、2028 年までに 60 機の衛星を揃えるという計画が出ている。この資料を、先方の了解をとった上で、提供することができる。

【大鐘座長】

事務局において、報告書掲載の準備を進めていただきたい。

【渡辺構成員】

NORSAT-3 を記載された意図を伺いたい。第 1 回検討会の資料 V1-7 の p.24 では、HawkEye360 を取り上げた。NORSAT-3 は VHF 帯のみだが HawkEye360 は広帯域である。HawkEye360 は既に飛んでいて、コマーシャルベースでデータが買える時代になっている。SIGINT 衛星を取り上げるのであれば HawkEye の方が適当である。NORSAT-2 の延長として NORSAT-3 を取り上げられたのか、

位置付けをご説明いただきたい。

【事務局】

海外動向として取り上げる内容について日本無線の今田様と協議した際に NORSAT-3 の話が出たため調査したもので、深い意図はない。

【今田構成員】

NORSAT-2 の後に NORSAT-3 が出てきているという、ノルウェイの状況として挙げたものである。より適当なものがあれば、検討して採用する。

【渡辺構成員】

NORSAT-3 に加え HawkEye の解説を入れるとよい。NORSAT-2、NORSAT-3、HawkEye はいずれも同じカナダの衛星バスを使っている。ソフトウェア受信機を使った技術で、ハードは共通である。技術はソフトウェア受信機の時代に入っており、アプリケーションが異なるという流れの中で考えると NORSAT-3 でも HawkEye でもよい。そうした技術の潮流の中で HawkEye も飛んでいる、と書くことをご提案する。

【事務局】

参考にできる資料があればご教示いただきたい。

【渡辺構成員】

個別の資料はあるが、まとめたものはない。バスがカナダから提供されている点はオープンな情報であり、論文調査で入手可能である。また、RF 回路のスイッチング技術も衛星は変わってきており、船舶搭載無線機もデジタル化の流れで変化することが予測される。そのような技術の流れの中で、ノルウェイでは NORSAT-1、2、3 と戦略的に取り組んでいる。

【大鐘座長】

渡辺様からのご提案の通り、HawkEye360 の情報も加筆する。バスが共通になっていてソフトウェア受信機の技術が含まれているということも追記するよう検討いただきたい。

【菅原構成員】

我が国に導入するにあたり、衛星 VDES を使って情報を入手したいというニーズがあるかがポイントである。活用ニーズに焦点を当ててまとめていただきたい。

<資料4についての主な意見・質疑>

【野口構成員】

利用シーンについて、国際的な VHF バンドを使った衛星の場合、国際機関（特に IMO）の中でどのような利用方法を定めるかが重要になってくる。IMO に対しては、2024 年の SOLAS 条約に VDES を明記するとともに、VDES 利用方法の指針等も IMO で決めてはどうかと提案している。今年5月の委員会で審議される予定である。認められれば、国際ラインで共通的に衛星 VDES をどう使っていくかという議論につながる。また、VDES は国内の専用地上波があるため、国内的にもどう使うかという議論が起きるだろう。

【渡辺構成員】

2点補足する。1点目は、OPRI の VDES 委員会では、VDES を今後、小型船舶を含めた全船舶共

通のインフラにしたいと考えている。そのためには、簡易型・小型 VDES の開発が必要になってくる。2点目はデジタル化について。従来のアナログ通信から AIS で初めてデジタル化が進んだ。デジタル化することで自動音声翻訳も可能となり、操船しながら声だけで様々な情報を送受信することも可能になってくる。衛星 VDES により、海上デジタル通信化が一層促進され、安心・安全並びに利便性の向上が期待できる。そのためのアプリケーションが多くあるということを書いていただければと思う。

【大鐘座長】

必要な情報かと思う。報告書をまとめるにあたり、VDES がどれだけ有効なものかを書くことは有用である。報告書へ含める方向で検討いただきたい。

【菅原構成員】

技術的な観点でシステム要件をまとめるにあたり、衛星 VDES が最大 150kHz の幅の電波を使える場合にどんなアプリケーションが想定されるのか、可能であれば国際的なニーズも含め利用面からみたアプリケーションのバリエーション、将来的なビジョンに触れていただきたい。

- ②：VDES（衛星コンポーネント のシステム要件（机上検討、実機実験からの示唆等について事務局から資料5が説明された。

<主な意見・質疑>

【大鐘座長】

最後のまとめにある干渉モデル想定2の「同じ VDES のシステムにおいて同一チャンネルを同時に使用することを避ける」という記載について、地上 VDE と衛星 VDE でチャンネルを分ける必要があるということだが、基本的にはそれぞれどのような形でチャンネルを選択するシステムになっているのか。通信する側が使うチャンネルを自分で決められるのか。衛星 VDE がブロードキャストしている場合、衛星側で決めてしまうように思う。

【今田構成員】

地上 VDE は海岸局が主体となって管理し交通整理をする。衛星の方は、いつ通過するかが予めわかっておりスケジューリングは可能である。ぶつからないような仕組みはできるだろう。

【大鐘座長】

衛星が少ない間は、見えているかどうかでの判断が可能だろうが、将来的に多くの衛星が上がった場合でも、衛星が管理するチャンネルが一緒にならないよううまく制御されるようになるのか。

【今田構成員】

ニーズ調査の方はもう一度確認する。その上で、どういうところで使いたいかが見えてくるので、まとめて報告できればと思う。

【大鐘座長】

船舶局同士が地上 VDE の通信をするという想定も必要なのか。

【今田構成員】

衛星とのやり取りは、基本的には船舶と衛星になる。地上 VDE は海岸局と船、もしくは船と船での運用と決まっている。

【大鐘座長】

地上 VDE とは言っても船舶間の通信を考えなければならないということか。

【今田構成員】

そうである。

【大鐘座長】

洋上で衛星と地上と、他の局が衛星 VDE を受信しているところで、船舶同士が地上 VDE を受信していることを想定せざるを得ないということか。

【渡辺構成員】

衛星は同じ軌道面に入るかはわからない。アトランダムに横切るような軌道があるとすれば、瞬間的に 2 つの衛星が見える状態が起り得る。ダウンリンクをどう運用するか、交通整理が必要である。今回の干渉解析は同時に衛星が 1 つしか見えないという条件か。

【今田構成員】

そうである。一つのエリアに一つという条件である。

【渡辺構成員】

そのときの衛星のアンテナはどんなものか。NORSAT-2 の様に指向性の八木アンテナが目的の方向を指向しているような状態の制御がされている条件で今回の検討をしておられるのか。

【今田構成員】

あくまでも ITU-R の中で例示されているものを掲載しており、衛星関連がどこまで想定されているかの詳細はわかりかねる。

【渡辺構成員】

東京湾は船が密集しているが、そのような場合はどうなるか。

【今田構成員】

基本的には AIS と同じようにスロット管理されている。自分が喋る時は他の船は黙っているため混信は起らない。

【大鐘委員長】

まずは最も基本的な条件から検討されたということだと思う。指向性はどんなものを想定されているのかについては、干渉検討に記載があった方がよい。加えていただきたい。

【今田構成員】

ITU の資料を抜粋して付録で掲載する。

【渡辺構成員】

衛星 VDES は二次業務なので一次業務に迷惑をかけないようにしなければならない。一次業務に迷惑がかからないような使い方を示していただけると、その範囲で衛星 VDES を活用していただける。干渉解析から導き出されるガイドが出るとありがたい。

【今田構成員】

国際的にガイドラインが出されるのか国内でまとめるのかは別の議論になると思うが、要望

としては拝承した。

【大鐘委員長】

VDES からの与干渉の影響はどれだけ下げればよいのかという話だと思う。今回検討されている干渉検討は、モデル1に関しては衛星系の与干渉、船舶からの上り回線になると思うが、モデル2はどちらの話か。

【今田構成員】

モデル2は船舶へは被干渉になる。

【大鐘座長】

衛星からの下り回線が与える影響なので、これは離隔距離としてどれだけ離せばよいというより、これだけしか通信できないという通信可能な距離と考えればよいか。

【今田構成員】

影響を受けるのはそれくらいの距離になる。

【大鐘座長】

図1はAとCの間で離さなければならない距離を示していると思うが、図2はこれ以上離すと通信できない距離と考えればよいか。

【今田構成員】

そうである。それ以上離すと通信ができなくなるというものである。

【大鐘座長】

地上VDEが主で衛星VDEの干渉を考えるとこれ以上の数字にはできないと理解してよいか。

【今田構成員】

そうである。

【大鐘座長】

図3の場合は、船舶Aはどちらも通信をしたいということなので、船舶以外でどれだけ離せばよいという理屈でよいと思う。一方、図2の場合は主体が一つなので自分が通信するにはどれだけ離せばよいという、技術的な要件になろうかと思う。図1と図2が衛星の与干渉として関わると思うが、例えば図2は、干渉の影響は受けないと考えられるのではないか。地上VDEは20km程度の長い距離も通信する可能性があると考えてよいか。

【今田構成員】

断言はできない。運用の話も入ってくるためそこまでは踏み込めない。

【大鐘委員長】

地上VDEで考えられている通信距離の一般的な最大値を示すデータはあまりないと考えてよいか。

【今田構成員】

それはA1海域の話になる。23マイル、30マイルでの範囲を考えている。その範囲内では一般的にVHFの海上通信は行われている。衛星VDEの地上に入ってくる信号があると、その範囲内で船舶同士がどれくらい離れていると影響を受けるかという結果になる。

【大鐘座長】

通信距離 20km 以上というのは想定される距離であり、現在考えているモデルでは衛星 VDE からの影響は阻止できないという結論になるかと思う。

【今田構成員】

最終的には、運用も一緒に考えて影響を受けないように運用していく必要がある、と結ぶ。

【大鐘座長】

衛星 VDE で異なる通信方式を使う、もしくは地上 VDE でより指向性の強いアンテナを使うといった方策の可能性はあるかもしれないが、現状は理解した。貴重な情報かと思うので、現状としては影響がないわけではないとご理解いただくような報告書の内容にせざるを得ないと思う。

【渡辺構成員】

WRC-19 の許認可の時に、何であれ衛星からのダウンリンクの pfd が規定された。WRC での認可と今回検討の関係がわからなかったため確認した次第である。

【大鐘座長】

渡辺構成員のご指摘のとおり、衛星の姿勢やアンテナの指向性等を含めて考慮し、どれくらい受かるかという話である。

【渡辺構成員】

その範囲でないとならないと WRC が認可したはずだが、スタートはどちらであったか。

【大鐘座長】

WRC で干渉検討をされているという理解でよいか。

【今田構成員】

干渉検討をした結果、国際的に認められた内容である。それをもとにチャンネルが承認された。

【大鐘座長】

今回の検討では全く影響がないわけではないのか。

【今田構成員】

このような形で電力として入ってくるため影響としては出てくる。

【菅原構成員】

方向性としては大鐘座長のご説明の通りだと思う。干渉モデル想定 2 については pfd マスクで、最も厳しい条件でやっていることを前提に置かなければならない。衛星 VDE から地上 VDE に対する pfd リミットに加え、国によってはこれ以外の地上の業務、無線通信業務があるということで、全世界的に検討した結果、pfd マスクに妥当性があるということであった。いずれにしても干渉モデル 1、2、3 については、少なくともワーストケースという前提であり、共用できないケースがあるというのは、検討の結果からしても事実だと思う。その上で、どういうソリューションがあるのかを検討する必要がある。どの程度の干渉を受けると通信が成立しないのか、という程度がわからない。今回の調査では踏み込めないかもしれないが、周波数分配の一次、二次というステータスの問題もあるので、誰が何をするかということは今回の干渉検討の取りまとめの中で触れておく必要がある。

【大鐘座長】

報告書のまとめ方としては現状の結果を述べながら今後必要な方策の提言をまとめる方向に

なろう。北海道通信局とも相談いただきたい。

【渡辺構成員】

作業班としてはあと何が残っているのか。

【大鐘座長】

第3回作業班は来週予定されている。第3回作業班は、今回のニーズ、利用シーンを踏まえてシステム要件の調査検討を進めるものと理解している。作業班の第3回予定を確認いただきたい。

【事務局】

ご認識の通りである。具体的に利用シーン、ニーズとこれまでのシステム要件に関する様々なデータの検討結果をどう結び付けて「3. DES 衛星コンポーネントのシステム要件の調査及び検討」の成果として出すかは、笹森先生のご意見もいただきながら詰めていく。基本的には実際に現場で実装する上での具体的な課題について、いわゆる机上、理論的な分析、純粋なデータの考察に加え、実際の運用を加味した課題や方向性が報告内容に入ると理解している。「3. VDES 衛星コンポーネントのシステム要件の調査及び検討」については、もう少しプラクティカルに、ニーズや利用シーンとある程度結びつけたシステム要件についてポイントを整理するものと理解している。

【大鐘座長】

干渉検討、周波数共用条件は本日のコメントを含め更新されるが、大きな変更はなく、第3回作業班では実際の利用シーンに鑑みたシステム要求条件が新たに加わると理解している。本日の内容については、この場で皆様からコンセンサスを得ておきたい。干渉検討についてご意見をいただいた通りの進め方でよいか。

【大鐘座長】

もう一点指摘する。表15のアンテナ高について逆転現象の説明があったが、実際の運用を考えると30m、10mぴったりではなく前後すると思う。いわゆる第三者との干渉で数値が大きく変わる可能性があるため逆転現象が必ず起きるとは考えず、それほど大きな影響はないということもご理解いただいた方がよい。誤解のないよう書いておいていただきたい。北海道通信局と相談の上、書きぶりも検討いただきたい。本日のご意見を踏まえながら修正補足し、報告書にとりまとめる。

(4) その他

事務局のリベルタス・コンサルティングより、以下の事務連絡を行った。

- ・ 審議内容について意見があれば電話、メールで事務局へご連絡いただきたい。
- ・ 次回は最終回である。3月19日（金）13時半～15時半に開催する。

以上