

Maritime Safety Committee (MSC) of International Maritime Organization (IMO), at its 103rd session (MSC103) held in May 2021 agreed a new work item for introduction of VDES into the International Convention of Safety of Life at Sea (SOLAS) and will start the consideration from 2022 for two years. This will allow VDES as an alternative of AIS and furthermore as a communication way for maritime safety and e-navigation.

These international movement will bring us a near-future wide development of VDES terrestrial and satellite communications [1] [2]. IALA has worked on development of VDES standards (G1139, etc.) under the collaboration with ITU-R. This effort should be continued.

Under these circumstances, it is necessary for IALA to consider and establish international cooperation and resource sharing and management on VDES terrestrial and satellite communications.

2.2 Urgency

ITU-R is now considering the revision of IRU-R M.2092-0 (Technical characteristics for a VHF data exchange system in the VHF maritime mobile band) with a view to finalization in 2021 and issue of M2092-1 in early 2022.

IEC has published Publicly Available Specification (PAS) on VDES-ASM, and is in the process of development of IEC formal standards for VDES.

Under these circumstances, it is urgent for IALA to start-up the work for establishment of recommendation/guidelines for international operation of VDES terrestrial and satellite communications in order to realize the VDES communications under the leadership of IALA.

3 DISCUSSION

Following items should be considered.

3.1 International cooperation and resource sharing and management for VDES communications

It is necessary to consider the establishment an international collaboration on the of following points for the establishment of international cooperation and resource management of VDES communications in line of IRU-R M2092 Annex 6 Resource sharing method for VDES terrestrial and satellite services:

- 1 Coverage of land-based stations (control station of communication)
- 2 Sharing resources among land-based stations (control station of communication)
- 3 co-operation between VDE-TER and VDE-SAT
- 4 cooperation and resource sharing among VDES satellites

3.2 Need of establishment of an international organ for cooperation of VDES satellite communication

It would be necessary to establish an international organ for international cooperation and resource sharing and management for VDES communications. This international organ may consider, establish and manage protocols for harmonization of scenario of use and application for VDES terrestrial and satellite communications.

3.3 Systematic review on IALA Guideline for VDES

It is necessary to review and update, systematically, IALA Guideline G1117 "VDES overview" Ed.2.0(2017) and IALA Guideline G1139 "Technical specification of VDES" under the revision of ITU-R M.2092.

3.4 Influence of VDES to AIS

It is necessary to consider and evaluate the influence of VDES to existing AIS system.

4 REFERENCES

- [1] ENAV26-4.2 Presentation: Proposals on the Use of Satellite VDES submitted by OPERI, Japan
- [2] ENAV27-5.1.5 Study of satellite VDES by OPRI
- [3] ITU-R Recommendation M.2092-1 (Draft) Annex 6

5 ACTION REQUESTED OF THE COMMITTEE

The Committee is requested to establish a work item and agenda for international cooperation and resource sharing and management on VDES terrestrial and satellite communication, with a view to initiate the consideration and discussion at the next ENAV session (e.g. in March 2022). The proposer will be able to offer the moderator/coordinator for the discussion and coordination.

IALA Working Document

Input paper for the following Committee(s):			check as appropriate	Purpose of paper:
<input type="checkbox"/> ARM	<input type="checkbox"/> ENG	<input type="checkbox"/> PAP		X Input
X ENAV	<input type="checkbox"/> VTS			<input type="checkbox"/> Information

Agenda item ²	n.n
Technical Domain / Task Number ²
Author(s) / Submitter(s)	Tomonari AKAMATSU (Dr.) Koichi YOSHIDA (Mr.)
	<u>Director of Policy Research Dept. Research Fellow</u>
	The Ocean Policy Research Institute (OPRI),
	The Sasakawa Peace Foundation
	1-15-16 Toranomom, Minato-ku, Tokyo 105-8524, Japan

Development of Guidelines on VDES resource sharing and coordination/cooperation

1 SUMMARY

At ENAV28, the authors proposed, by document ENAV28.5.1.3.3, a new work item of development of guidelines on VDES resource sharing and coordination/cooperation under IALA S1060. This proposal was discussed in ENAV Committee WG3 and ENAV28 agreed to upload this new work item proposal to IALA Council. The IALA Council in late of 2021 approved this new work item.

This document has been submitted to start-up the discussion for development of IALA Guidelines on VDES resource sharing and coordination/cooperation under IALS S1060.

1.1 Purpose of the document

The document has been submitted for the purpose of starting up the work programme of the development of guidelines on VDES resource sharing and coordination/cooperation.

1.2 Related documents

IALA G1060.

2 BACKGROUND

WRC 2019 agreed to allocate VHF channels to VDES including for VDES satellite communications. In near future, there will be available several VDES satellites and VDES land stations world-wide.

Maritime Safety Committee (MSC) of International Maritime Organization (IMO), at its 103rd session (MSC103) held in May 2021 agreed a new work item for introduction of VDES into the International Convention of Safety of Life at Sea (SOLAS) and will start the consideration from 2022 for two years. This will allow VDES as an alternative of AIS and furthermore as a communication way for maritime safety and e-navigation.

¹ Input document number, to be assigned by the Committee Secretary
² Leave open if uncertain

In the circumstances, IALA shall lead the collaboration on VDES communication services for establishment of international cooperation and resource sharing and management on VDES terrestrial and satellite communications.

3 DISCUSSION

3.1 Objective of the project

The aim of the project of “Development of Guidelines on VDES resource sharing and coordination/cooperation” is to establish international cooperation for sharing of hardware and data resources and management on VDES terrestrial and satellite communication.

3.2 Expected outcome

The expected outcome of the project is an IALA Guideline that provides framework of VDES resource sharing and coordination/cooperation for VDES satellites providers, VDES land-stations and VDES users to realize smooth and effective VDES communications on both official and private communications.

3.3 Outline of the guidelines

It has been a long time since the announcement of the e-NAV concept to create a digital environment necessary for maintaining a sustainable marine environment. Since then, IALA-WWA (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities – World Wide Academy) has been involved in the development, management and maintenance of navigational aids and is proceeding with the examination of issues related to the development of advanced technology. Considering that IALA is strongly required to contribute to the development of the sustainable marine environment by transforming into an IGO (Intergovernmental Organization), IALA welcomes the decision to start the development of satellite VDES, which is the foundation of the marine digital society. Following this, we are pleased to propose measures for practical use of satellite VDES upon a coordination/cooperation of VDES communication providers and resources, since early and reliable commercialization of satellite VDES is essential for the sustainable use of the ocean.

IALA ENAV WG3 has started discussion to identify near future use cases of VDES in various maritime communications among merchant vessels and small crafts including pleasure crafts and fishing vessels.

It is also recognized that some organs/groups have started establishment of VDES satellite communication systems, including space segments and land-based segments.

Under these circumstances, it would be better to establish cooperation and coordination of operation of VDES communications by sharing these resources.

Therefore, it is necessary to consider the establishment of an international collaboration on the following points for the establishment of international cooperation and resource management of VDES communications in line with IRU-R M2092 Annex 6 Resource sharing method for VDES terrestrial and satellite services:

- 1 Coverage of land-based stations (control station of communication)
- 2 Sharing resources among land-based stations (control station of communication)
- 3 co-operation between VDE-TER and VDE-SAT
- 4 cooperation and resource sharing among VDES satellites

It would be necessary to establish an international organ for international cooperation, resource sharing and management for VDES communications. This international organ may consider, establish and manage protocols for harmonization of scenarios of use and application for VDES terrestrial and satellite communications.

ENAV Committee and its WG3 is requested to consider the idea above, in particular, the major outlines as described above toward to the development of Guidelines on VDES resource sharing and coordination/cooperation.

The authors are planned to make a presentation on the first draft of the guidelines in the ENAV29 WG3 meeting.

Upon the basic agreement, if reached, the authors are planning to submit a set of the draft guidelines to ENAV30.

4 REFERENCES

- [1] ENAV28.5.1.3.3
- [2] 20211015 WG3 New work items proposal 2021_1015.

5 ACTION REQUESTED OF THE COMMITTEE

The Committee is requested to consider the development of Guidelines on VDES resource sharing and coordination/cooperation outlined in paragraph 3.3.

普及型衛星 VDES 端末の概念設計関連資料

目次

はじめに	1
第 1 章 VDES とは	3
第 2 章 なぜ海上関係通信機器の技術革新・技術進歩は進まないのか	5
2.1. 搭載義務	5
2.2. 規格化	6
2.3. 耐用年数	7
2.4. 競争性／独善性	8
2.5. 簡易型	9
2.6. 広域対応	10
2.7. 携帯性	11
2.8. 統制化／管理化	12
2.9. 汎用性／多様性	12
2.10. 慣例	13
2.11. 利便性／有効性	14
第 3 章 海上通信の現状	15
3.1. インマルサット	15
3.2. イリジウム	16
3.3. 国際 VHF の小型船への利用拡大	17
3.4. AIS	17
3.5. マリンコミュニティホーン	18
3.6. 携帯 VDES 端末における無線従事者資格の検討課題	19

第4章	VDES の利用可能性	20
4.1.	e-Navigation	20
4.2.	自律航行船	21
4.3.	山岳登山通信システム	22
4.4.	落水検知システム	23
4.5.	海上施設物（漁業用を含む）	24
4.6.	核関連物質輸送情報把握	24
4.7.	海洋生物資源管理	24
4.8.	コンテナ管理	25
4.9.	天然資源パイプライン監視	25
4.10.	船舶見守り監視	26
第5章	海上通信市場の動向	28
5.1.	海上通信市場の動向と見通し	28
5.2.	海上通信市場の船種別需要見通し	29
5.3.	海上通信市場の地理別需要見通し	30
5.4.	海上通信市場の無線機器別需要見通し	31
5.5.	無線機器別価格帯	32
5.6.	海上通信市場ベンダーの動向戦略	33
5.7.	衛星 VDES の出現によるインパクト	34
5.8.	衛星 VDES が海上通信市場に与える影響	38
第6章	携帯 VDES の検討	41
6.1.	共通部分の課題	41
6.2.	携帯 VDES 端末	43
6.3.	海洋データ端末	44

6.4.	携帯 VDES の自律航行船への応用.....	45
第7章	衛星 VDES 導入に伴う開発ゴール.....	48
7.1.	システムのバージョンアップへの対応.....	48
7.2.	アプリケーション開発環境の明確化.....	50
7.3.	携帯 VDES の ID 管理.....	51
第8章	国際標準化という戦場への対応.....	52
8.1.	迅速な実用化を担保するための国際連携.....	52
8.2.	携帯 VDES 機器の利用可能実証実験.....	52
第9章	開発促進への日本の対応.....	53
9.1.	衛星 VDES における世界各国の動向.....	53
9.2.	情報保全の考え方の国際的合意形成.....	54
9.3.	衛星 VDES における日本の存在意義.....	55
別添資料		
別添1	IALA への寄与文書案	
別添2	携帯 VDES 機器の利用可能実証実験	
別添3	略語表、登録商標	

別添1 IALA への寄与文書案

衛星 VDES の迅速な開発・実用化について

Rapid development and commercialization of satellite VDES

Summary

衛星 VDES の検討開始にあたり、衛星 VDES の透明性を確保した早期な実用化が重要であることから、その方策について笹川平和財団海洋政策研究所は以下提案する。

In order to start consideration of satellite VDES, it is important to make early commercialization securing the transparency of the satellite VDES. Thus, we, the Ocean Policy Research Institute of the Sasakawa Peace Foundation would like to propose the following measures.

Background

持続的な海洋環境の維持に必要なデジタル環境を創設するための e-NAV 構想が発表されて以来かなりの年月が経過していること、IALA-WWA は航路標識の発展、管理及び維持に必要な人材育成を堅実に進めるとともに、先端的技術開発に関する課題検討を進めていること、IALA は IGO に変革することにより持続的海洋環境の発展に寄与することを強く求められていることを考慮し、IALA が海洋デジタル社会の基盤たる衛星 VDES の開発に着手することを決定したことを歓迎し、衛星 VDES の早期で、確実な実用化が、海洋の持続的発展に不可欠であることから、衛星 VDES の実用化の方策を提言する。

It has been a long time since the announcement of the e-NAV concept to create a digital environment necessary for maintaining a sustainable marine environment. Since then, IALA-WWA (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities - World Wide Academy) has been involved in the development, management and maintenance of navigational aids and is proceeding with the examination of issues related to the development of advanced technology. Considering that IALA is strongly required to contribute to the development of the sustainable marine environment by transforming into an IGO (Intergovernmental Organization), IALA welcomes the decision to start the development of satellite VDES, which is the foundation of the marine digital society. Following this, we

are pleased to propose measures for practical use of satellite VDES since early and reliable commercialization of satellite VDES is essential for the sustainable development of the ocean.

Discussion

海洋を航行する全ての船舶に GNSS の恩恵が届いているように、衛星 VDES は全ての船舶が SMS の恩恵に浴することが可能な安価で簡易な海洋デジタル基盤たる要件を備えている。

衛星 VDES の実用化には、

- (1) 透明性のある開発環境を整え、衛星アンテナ素子、高密度集積回路、耐久性のある電池、個人情報保護を考慮したシステム等の技術開発
- (2) 持続的運用を確保する人材の育成
- (3) インターオペラビリティを確保する試験環境の整備
- (4) 衛星の国際的協調運用を並行的に国際間で検討する事が必要不可欠である。

この為、衛星 VDES のアプリケーション開発・実用化に資するセンター機能を併せ持った衛星 VDES 国際運用機関の創設を検討する。

Just as the benefits of GNSS reach all vessels sailing in the ocean, satellite VDES has the requirements to be an inexpensive and simple marine digital infrastructure that allows all vessels to benefit from SMS. For practical use of satellite VDES,

- (1) Technological development of satellite antenna elements, high-density integrated circuits, durable batteries, and systems considering the protection of personal information, should be done by preparing a transparent development environment.
- (2) Human resources should be fostered in order to ensure sustainable operation.
- (3) Preparation of a test environment should be done in order to ensure interoperability
- (4) It is essential to consider the coordinated operation of satellites internationally, in parallel.

For this reason, we will consider establishing a satellite VDES international operation organization that also has a central function that contributes to the development and practical application of satellite VDES.

Action requested of the Committee

e-NAV 委員会は、上記の機能を有する衛星 VDES の国際運用機関について検討し、適切な行動を取ることを要望する。

We would like to request that the e-NAV Committee consider establishment of an international operating body for satellite VDES having the above functions, and take the appropriate actions.

別添 2 携帯 VDES 機器の利用可能実証実験

携帯 VDES 機器の利用可能な用途を検証するため、以下のような実験を実施した。これらの実験結果から、今まで検討してきた利用可能なシーンが実現可能と考えられる。

実験 1 LINE による通信実験

実験 2 実機を利用した陸上-船舶、船舶-船舶間通信実験

実験 1 LINE による通信実験

本実験では、VDES を通信媒体としてインターネットに接続し、一般的に利用されている SNS アプリケーションである LINE による通信実験を実施した。VDES の利点としては、一般的な陸上での通信環境に比べると遅い通信ではあるものの、AIS データ通信より格段に速い点が挙げられる。

一般的に 100kbps-300kbps の通信速度が期待されているが、今回の実験では、100kbps の通信速度として LINE 通信が利用可能であるか検証した。以下に今回の実験系統図を示す。

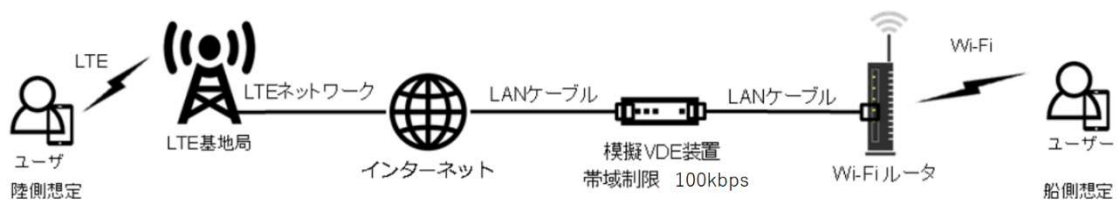


図 2-1 VDES 通信網による LINE 通信実験系統図



図 2-2 実験機器類-1



図 2-3 実験機器類-2

実験で使用したスマートフォンは、IOS と Android を利用した。この時、LINE で 100 文字のメッセージを作成して、送受信の時間を計測した。

スマートフォン A(iOS) → スマートフォン a(iOS) : 最大 2 秒
 スマートフォン B(Android)→スマートフォン b(iOS) : 最大 1 秒

LINE の実験では、系統図のとおりインターネットへの接続が必要となるため、インターネットの回線遅延も含まれるが、通常の文字での使用では 2 秒程度なのでストレスはないと考えられる。上記の系統にて、「WhatsApp」「Messenger」「WeChat」「Snapchat」などのアプリケーションを使って、さらに通信帯域を制限した条件で実験を実施した。

表 2-1 実験結果

サービス	帯域制限 10kbps(上り)	帯域制限 10kbps(下り)	帯域制限 5kbps(上り)	帯域制限 5kbps(下り)
LINE	①受信 1s ②受信 1s	①受信 3s ②受信 25s	①受信 1s ②受信 1s	①受信 7s ②受信 29s
WhatsApp	①受信 22s ②受信 1s	①受信 16s ②受信 1s	①受信 2s ②受信 1s	①受信 7s ②受信 1s
Messenger	ストレスなし	ストレスなし	メッセージやり取り可能	メッセージやり取り可能
WeChat	①受信 22s ②受信 1s	①受信 1s ②受信 1s	①受信 58s ②受信 1s	①受信 5s ②受信 1s
Snapchat	ストレスなし	ストレスなし	メッセージやり取り可能	メッセージやり取り可能

上表の①は 1 回目、②は 2 回目の実験結果を意味する。

実験 2 実機を利用した陸上-船舶、船舶-船舶間通信実験

本実験は、東京海洋大学、海上保安庁の協力のもと、日本無線株式会社にて試作した地上 VDES 機器を用いた陸上-船舶間、船舶-船舶間の VDES データ通信を用いた情報交換を実際の海上で実施したものである。



図 2-4 実験機器類-3



図 2-5 海上実験概要

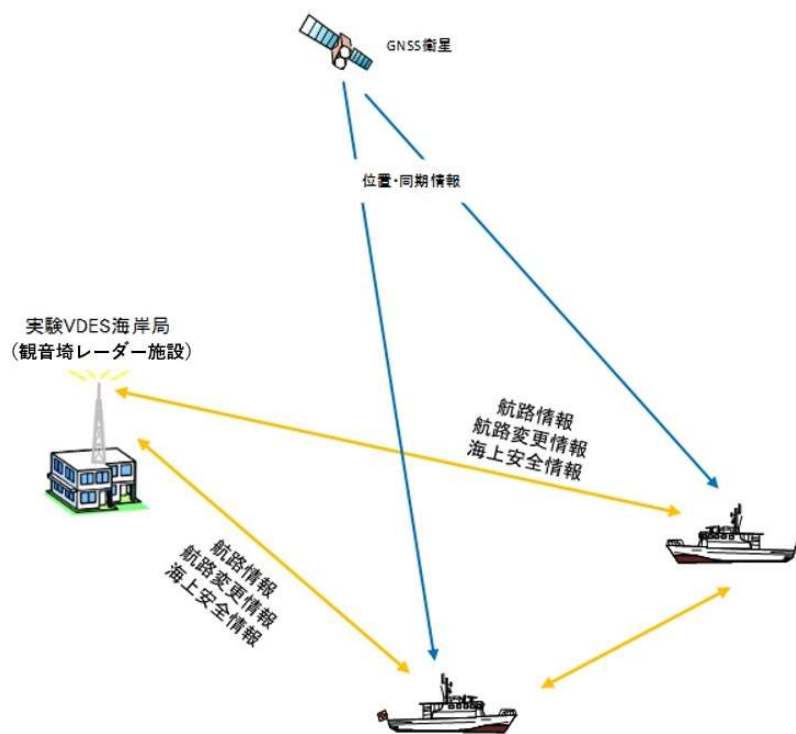


図 2-6 実験系統図

実際の地上 VDES 機器を利用した実験は、東京海洋大学が所有する、「汐路丸」「やよい」に携帯 VDES 機器を搭載し、海上保安庁・観音埼灯台レーダー施設に地上 VDES 機器（実験局）を設置し、実際の海上航行環境で VDES 通信実験を実施した。

実験としては、航路情報の交換、海上安全情報の伝送状況を確認した。「汐路丸」、「やよい」それぞれで計画した航路計画（Waypoint 入出力機能）をお互いの船舶間で交換する実験、地上 VDES 機器から、海上安全情報（手書き領域）を送信し、各船舶で情報を受信し、実験用アプリケーションにて海図上に情報が重畳表示されることを確認した。

これは、「普及型衛星 VDES 端末の概念設計」報告書の 4.2 項の航路情報交換とほぼ同じプロセスでの実験となる。受信した船舶は、相手方の航路情報を元に危険と判断される航路の場合、航路計画の変更を実施することにより安全な航行に寄与できると考える。今までは、お互いの針路情報などは把握できなかったため、目視判断のミス、針路、速力計算ミスなどもあったが、針路情報の交換によりお互いの意思疎通が取れることは安全航行に貢献できる。自律航行船の場合、デジタルデータで受信した Waypoints 情報を元に衝突判断、乗揚げ判断を自動的に自船航路変更に伴う速力、針路変更を制御することができる。

関係省庁からの各種海域情報、運航情報、船会社からの付加情報などを VDES 船舶局側で受信することにより、AIS では得られなかった補足情報を入手することができる。AIS では、民間からの送信ができなかったが、VDES-インターネットという通信経路により、公開情報以外の付加情報を民間レベルでも提供することができることは、大きなメリットとなる。