

自律型海上無線機器(AMRD)の導入に向けた 調査検討状況

ITUにおける自律型海上無線機器(AMRD)の検討経緯

- WRC-15議題1.16「新たなAIS技術応用及び海上無線通信改善のための新利用の可能性の検討」の審議の過程において、AIS技術などを利用した新たな海上無線機器が、法的根拠が不十分なまま、船舶や人に属せずに漁網や流氷などに設置され、AISの主旨とは外れた目的で使用されている状況について問題提起。
- AIS周波数がひっ迫する中、これらの機器はGMDSS及びAIS以外の周波数を使用すべきとされ、新たなWRC議題として使用周波数及び規制条項を検討する必要性を認識。
→WRC-15において、WRC-19議題1.9.1「156-162.05MHzの自律型海上無線機器(AMRD)の規制措置の検討」が設定。

- 
- AMRDの技術特性を規定したITU-R勧告M.2135-0が、WRC-19の前週に開催された無線通信総会において承認・発行。
→2023年3月に、AMRD Group Aの技術・運用特性の追記並びにAMRD Group Bの技術・運用特性の詳細追記、明確化及びメッセージ構造を追記した、ITU-R勧告M.2135-1が発行。
 - WRC-19において、AMRDを導入するために付録第18号の注釈が改正。
 - ・ DSC(CH70)及びAISチャンネルの注f)改正により、DSC and/or AISの技術を用いた、航行の安全の高度化に係るAMRD(AMRD Group A)による当該チャンネルの使用を明確化。
 - ・ CH2006の注r)改正により、AISの技術を用いた航行の安全の高度化に係らないAMRD(AMRD Group B)による当該チャンネルの使用を特定。但し、e.i.r.p.(等価等方輻射電力)は100mWに制限され、海面からの空中線高は1mを超えないこととされた。

ITU-R勧告M.2135-1の概要

- 2023年に発行されたITU-R勧告M.2135-1(156-162.05MHzにおいて運用される自律型海上無線機器の技術及び運用特性)では、AMRDの区分と、区分毎の技術・運用特性を規定。

AMRDの区分、利用周波数、主な技術要件

区分	説明	Group内の種類	利用周波数	主な技術要件
Group A	航行の安全向上に係わるAMRD。船上の航海士に配信する情報はIMOのSOLAS条約に基づかなければならない。	DSC(デジタル選択呼出)を利用するMOB(落水者装置)	- CH 70(156.525MHz) - CH AIS 1/2 (161.975MHz/162.025MHz)	基本的にはWRC-19以前の既存規格に沿った落水者装置やAIS航路標識を再分類したのみであり、AMRDとして新たな技術特性は設けていない。
		MAtON(移動航路標識)		
Group B	航行の安全向上に直接係わらないAMRD。AMRDの配信する信号や情報は船舶の航行に関係するものではなく、また水路における船舶交通の安全を補完するものでもない。	AIS技術を利用する機器	CH 2006(160.9MHz)	航行の安全の高度化に係らないために遠距離まで電波を飛ばす必要がないこと、より多くのAMRDが使用できるようにすることを考慮し、 送信出力は等価等方輻射電力(e.i.r.p.)0.1W以下、アンテナ高は海面から1m以下に制限されている。
		AIS技術以外を利用する機器 ※試験的利用のみ		

(下表)AMRD Group Bメッセージの分類

(右表)メッセージ60に含まれるGroup B機器の利用形態パラメータの種類

メッセージ ID	名称	概要
60	ポジション報告	この複数項メッセージは、位置、航行、ステータス関連の情報を提供する
61	識別報告	個別の送信機器を識別するために必要な追加情報(ユーザーID、親の海上移動業務識別情報等)を提供する
62	静的情報の報告	送信機器に関して追加の情報(レファレンスポイントの最大範囲、充電ステータス等)を提供する
63	アプリケーション送信バイナリデータ(仕向地ID、アプリケーションID等)を提供する	

コード名	コード番号	定義
UNKNOWN	0	デフォルト、不特定
FISHNET	1	漁網マーカ
STATIC MK	2	静的ポジションマーカ
DYNMIC-MK	3	動的・移動型ポジションマーカ
DIVER	4	ダイバー追跡
RENTAL	5	レンタルボート追跡
AUTONOMY	6	無人・自律船舶
HYDRO STA	7	気象・水分観測局
SURVEYOR	8	観測局
REGATTA	9	レガッタ参加者追跡
BARGE	10	バージ位置特定
FISH POT	11	釜マーカ
FISH AREA	12	釣りの禁止区域や保護水面等
CABLE END	13	ケーブルやパイプの終点マーカ
	14-127	将来利用のために保留

AMRDの利用イメージ(Group A)

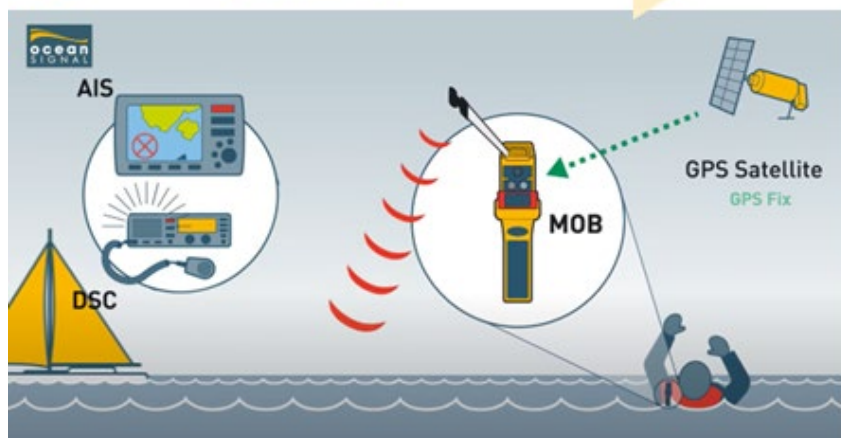
- MOBは、落水者の遭難救助に資するため、AISによる落水者の識別情報、対地速力(SOG)、対地進路(COG)、位置情報等の発信が可能。また、MOBはDSC機能も備えており、全船への遭難警報メッセージの送信、もしくは、母船への遭難警報中継メッセージの送信が可能。
- MAtoNは、水路における船舶交通の安全に資するため、AISを利用して航路標識の識別情報、種別(浮揚型等)、位置情報等を発信可能。

MOBの利用イメージ



ライフジャケットに取り付けて利用。
着水による自動起動/手動での起動。
LEDライトを点灯しトーチとしても機能。

AISにより位置情報等を送信。
DSCにより全船への遭難警報メッセージ、もしくは、母船への遭難警報中継メッセージを送信。



出所) Ocean Signal社HPの掲載図に三菱総合研究所加工

MAtoNの利用イメージ

MAtoNが取り付けられたブイ



1 ↓
付属のブランケットをブイに取り付けて使用。
機器をブランケットに装着することで起動。



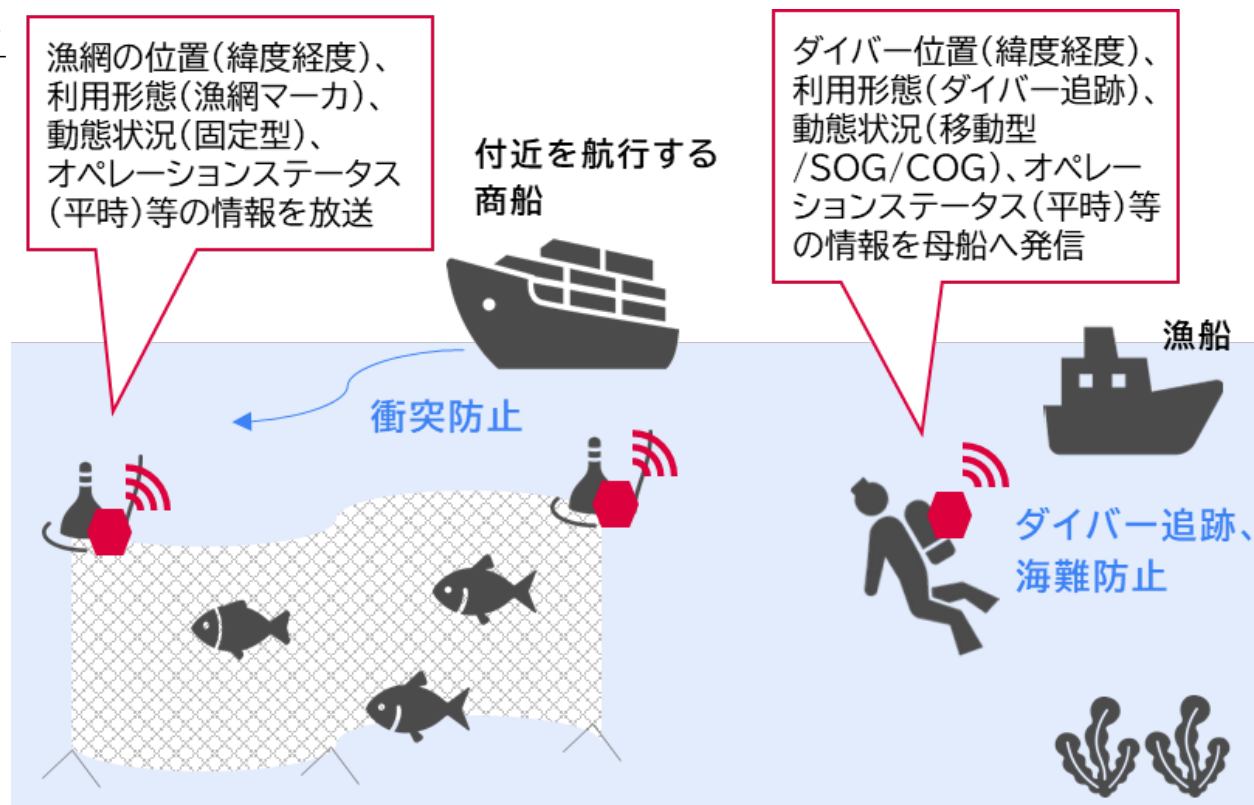
2 ←
ブイの位置情報は、ECDIS(電子海図情報表示装置)、チャートプロッター、VTS(船舶交通システム)上でリアルタイムに視覚化が可能。

出所) SRT社 DAS Express Datasheet v4.2の掲載図に三菱総合研究所加工

AMRDの利用イメージ(Group B)

- AMRDの利用形態種別や動態状況(可搬状況、SOG/COG)、オペレーションステータス(平時/異常時)等を発信可能。
- 漁業では、主に以下の2つの目的で、漁具に取り付けて利用することが想定される。
 - 漁具の管理・回収時の漁業効率向上に役立てるため、自船から自らの設置した漁具の位置を把握。
 - 設置した漁具と他船との接触を防止するため、付近を航行する船舶(商船・調査船・漁船)に漁具の位置を周知。
- マリンレジャーでは、ダイバーのロスト防止を目的として、ダイバーが機器を携帯し母船からダイバー位置をモニタリングする形で利用することが想定される。

Group Bの利用イメージ



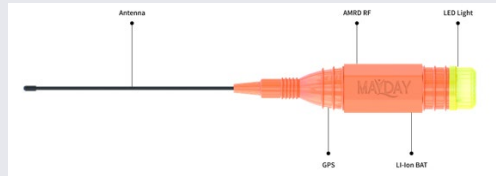
製品開発の動向

- Group Aは、MOB、MAtoNとも欧米のメーカーによって販売されている。
- Group Bは、韓国等のメーカーで開発中であるが、2024年度末時点で市場投入はされていない。

AMRD Group Aの製品例

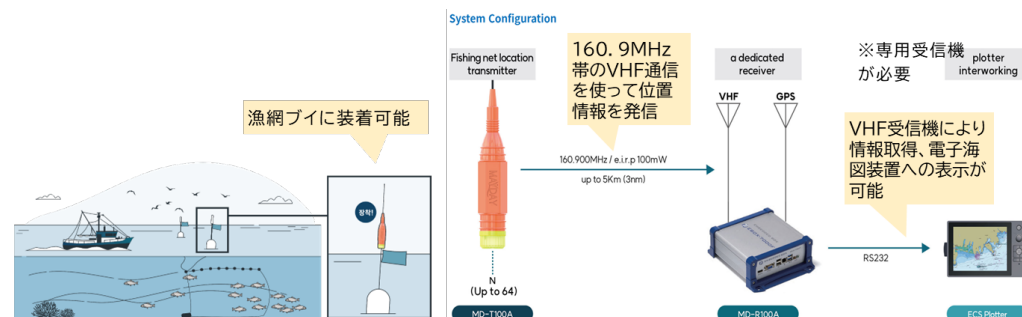
製品分類	MOB(VHF DSC使用)			MAtoN
メーカー名	(独)Weatherdock AG	(英)Ocean Signal	(英)ACR	(英)SRT
製品名	Easy2-MOB	MOB1	AIS Link MOB	DAS EXPRESS-2
価格*	¥57,000	¥50,000	¥49,000	—
サイズ	195×50×30 mm(L/W/H)	134×38×27 mm(L/W/H)	115×46×27 mm(L/W/H)	375×67mm (H/D)
重量	120g	92g	92g	350g
出力(e.i.r.p.)	AIS 1W DSC:0.5W	AIS 1W DSC:0.5W	AIS 1W DSC:0.5W	AIS 1W
通信距離(AIS)	7海里	4.3海里	4.3海里	—(不明)
通信内容	メッセージ1(位置)、メッセージ14(MOBステータス)			メッセージ21(航路標識)
バッテリー/持続時間	リチウム/12時間	記載無(充電式)/24時間	記載無(充電)/24時間	
防塵防水	水深10m	水深20m	水深20m	IP67
外観				
	(easy2-MOB - Weatherdock English (easyais.com))	(https://oceansignal.com/products/mob1/)	(AISLink Personal AIS Man Overboard Beacon ACR ARTEX)	DAS EXPRESS -1 - SRT Marine Systems plc (srt-marine.com)

AMRD Group Bの製品例(※未販売)

製品分類	漁網マーカー
メーカー名	(韓)Bict
製品名	AMRD Net-Buoy AIS
価格	—
サイズ	269×53mm(L/W)
重量	120g
出力(e.i.r.p.)	100mW
通信距離(AIS)	3海里
バッテリー/持続時間	リチウム/168時間
防塵防水	IP64
外観	

(<http://www.w.bict.co.kr/?page=product01>)

AMRD Group B機器の利用形態例



* 小売店販売価格を含む参考価格

諸外国の制度化動向

- 欧州各国、中国、韓国ではAMRDの制度化が進展。
- 米国では、CH2006と同一周波数帯を使用する鉄道業界からの反対が制度化の障壁となっている。

	欧州	米国	中国	韓国
海上無線機器の認証制度の概要	EU/EFTA諸国において、AMRDは無線機器指令(RED)への準拠が必要である。REDの必須要件への適合は、欧州官報(OJ)に引用されている適用整合規格への適合、又はREDに規定されているその他の適合性評価手順を使用することにより証明できる。	認証が必要となる無線機器については、FCCの制定する技術基準への準拠が必要である。FCC規則(47 CFR § 80.203)では、AIS機器を含む海上無線機器についての認証手続が規定されている。	「中華人民共和国無線電波管理条例」(中国の電波法)の指定する無線機器については、同法に基づくSRRC(State Radio Regulation of China)認可書(型式認可書)の取得が必須である。	無線機器の基準認証制度は電波法の中で規定されており、国立電波研究院(RRA:National Radio Research Agency)が技術基準告示の権限を委任され、認証制度を総合的に管轄している。
AMRDの基準策定状況	2022年7月にECC決定(22)02「CEPTにおける自律型海上無線機器(AMRD)の運用に関する規則」が発行され、AMRDの運用に関するガイダンスが提供されている。	AMRDの技術基準策定の是非やその内容の検討に向けて規則制定案告示(NPRM)が官報に掲載され、パブリックコメントが募集された。	運輸省管轄の国内規格「海上自律型無線設備の技術要件(海上自主無線電設備技术要求)」を2024年8月に発行、2025年3月施行されている。	2021年11月に「海上業務用無線設備の技術基準」が改訂・発効され、第26条(自律型海上無線機器)においてAMRDの分類・技術基準が示されている。

欧州各国 の主要動向 (2025年1月時点)

デンマーク:2023年7月1日に施行済み。
 エストニア:2024年12月8日に「エストニア周波数割当計画」に記載される形で施行。
 フランス:2024年11月28日に採択。2025年第2四半期に「フランス周波数割当表」の改正として公表予定。
 ジョージア:2024年5月30日に施行済み。
 アイルランド:2024年3月1日に施行済み。
 イタリア:2022年8月31日に経済開発省の法令により施行、2022年9月13日に官報214号に掲載。
 マルタ:2021年10月8日に装置の一般的な承認フレームワーク(SL399.40)によって部分的に施行。
 モルドバ:2023年11月16日に施行済み。
 リヒテンシュタイン:2024年7月9日に施行済み。ただし、同国内でのAMRDの運用は禁止。
 スロバキア:2024年1月26日に施行済み。
 スイス:2024年1月1日に施行済み。ただし、スイス、リヒテンシュタイン国内では運用不可。
 その他:ベルギー、フィンランド、ドイツ、ラトビア、リトアニア、ルクセンブルク、オランダ等も施行を計画。

ユーザニーズ

- 主要な想定ユーザである漁業関係者、マリンレジャー関係者のニーズは以下の通り。

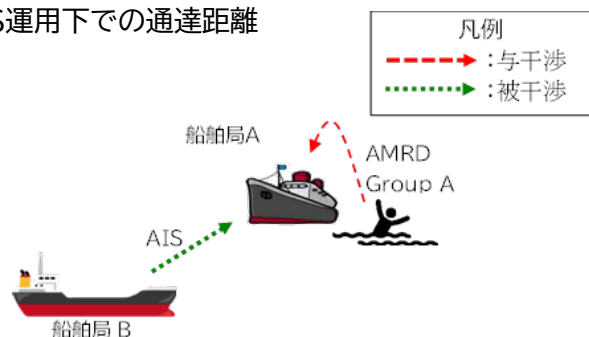
	漁業関係者	マリンレジャー関係者
ニーズ	- 定置網や養殖業では、漁場内への侵入事故を防止するための漁具位置周知のニーズがある。 - 沖合操業する漁業によっては、付近を航行する船舶(商船・漁船等)への接触防止のために、漁具の位置を周知するニーズがある。漁具への被害防止や漁具の回収の補助目的だけでなく、安全性向上を目的とした利用が期待される。 ✓ 漁場の位置を知られたくない漁船は電波到達距離が短いほうが望ましい場合がある。 - 漁具回収の補助・漁業効率の向上を目的とした、自船による漁具の位置把握のニーズがある。 ✓ 延縄漁では、漁具回収の効率化を目的に、既存のラジオブイより小型かつ安価な機器を既存ブイの補助として併用するニーズがある。 ✓ ソデイカの旗流し漁では現在ラジオブイは利用していないため漁具回収目的での利用ニーズがある。	- ドリフトダイビングでは通常浮上位置が母船から400-500m以上離れる。場合によっては1km程度流されることもあり、より確実な位置探索のために無線機器の利用ニーズがある。 - ホエールウォッチング等の船上レジャーでは落水対策としてMOBの利用ニーズが考えられる。 - マリンジェットは陸から3.7km程度の範囲内での運用が定められているが、ロスト防止のための位置把握のニーズはあり得る。 - 平船(スノーケル客のスポットまでの移動手段)について位置把握のニーズはあり得る。
技術要件	- ソデイカの旗流し漁で利用する場合は、なるべく通信距離の長い機器が望ましい。(概ね9～18km程度が理想的) - 定置網漁では、電気をつけると魚が逃げってしまうため、発光しない機器が望ましい。 - 漁船は物を置くスペースがないため、小型機器が望ましい。 - 漁具への接触防止目的で利用する場合は、接触回避のために必要な通信距離の確保が必要となる。	—
利用形態	- 追加の受信機なしで、漁船の既存装備の表示機器にAMRDの情報が表示されることが利便性・コストの面から望ましい。漁船以外の船舶についても、AMRDの信号を受信できることが望ましい。 - 表示の際は漁具と船舶を区別できることが望ましい。周辺船舶向けに漁具の周辺範囲を表示する機能があれば利用したい。 - 延縄漁の場合は、縄の両端には既存の長距離通信ラジオブイを使い、短間隔で補完的にAMRDを使うことが想定される。 - ソデイカの旗流し漁では、下に漁具を垂下した旗を500m間隔で50本程度流しており、10本の旗毎にAMRDを1つ設置することが想定される。	- ダイビング体験ではインストラクターとゲストがチームとなる(人数比は利用者のレベルによる)ため、インストラクターが1台無線機器を保持する利用形態が考えられる。通常1船舶に5～8チームが属する。 - インストラクターの質も均一ではなく、ゲストを見失うケースもあるため、より確実な安全の担保のためにはゲスト全員が機器を持つことが望ましい。少人数で行うドリフトダイビングでも、ダイバー全員がAMRDを所持することが考えられる。 ✓ 小規模事業者は船舶を所有せず乗合しているため、機器導入時は誰が表示画面の監視責任を持つかが課題となる。 - 小規模事業者はダイビング体験を通年では提供しないケースが多いため、事業者側が機器をレンタルで利用できることが望ましい。 - ゲストが機器をレンタル利用する利用形態も考えられる。
価格	- 国からの補助金等により安価に購入できることが望ましい。 - 既存のラジオブイ(2MHz帯、40MHz帯を利用)の価格は30～50万円程度である。	- ダイバー追跡機器は、数万円程度(～5万円)が望ましい。 - 安全確保に現状大きな課題がないユースケースでは、1万円程度の価格なら購入検討が可能と考えられる。

周波数共用検討

- Group Aについては、同じ周波数を使用するAISデータを受信している間に、付近のMOB機器で送信された信号を受信可能な距離を計算した。
- Group Bについては、①受信可能なエリア内からの複数機器の送信に対し同時受信可能な送信数、②異なるユーザが運用するシステム間で相互に影響を受けない離隔距離、を評価した。

Group Aの共用条件検討における干渉モデル

AIS運用下での通達距離



Group Aの共用検討結果(アンテナ高と通達距離)

送信アンテナ高	受信アンテナ高	通達距離
1 m	30 m	19.7 km
	10 m	11.8 km
	4 m	7.2 km
0.5m	30 m	12.3 km
	10 m	7.3 km
	4 m	4.4 km

Group Bの共用条件検討における干渉モデル①

受信可能なエリアにおける複数機器の同時送信数

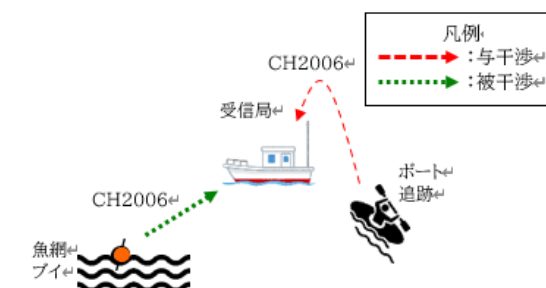


Group Bの共用検討結果①

1つの受信局が受信できる機器の数は、1つのチャンネルで使用可能なスロット数から560個と考えられる。IALAが提唱するスロットの半分以上での使用推奨を踏まえ、1つの受信局で見える発呼数は280個までにおさえることが望ましい。

Group Bの共用条件検討における干渉モデル②

異なるシステム間で影響を受けない離隔距離



Group Bの共用検討結果②(アンテナ高と離隔距離)

送信アンテナ高	受信アンテナ高	離隔距離
1 m	30 m	9.3 km
	10 m	5.2 km
	4 m	3.0 km
0.5 m	30 m	5.4 km
	10 m	3.0 km
	4 m	1.8 km

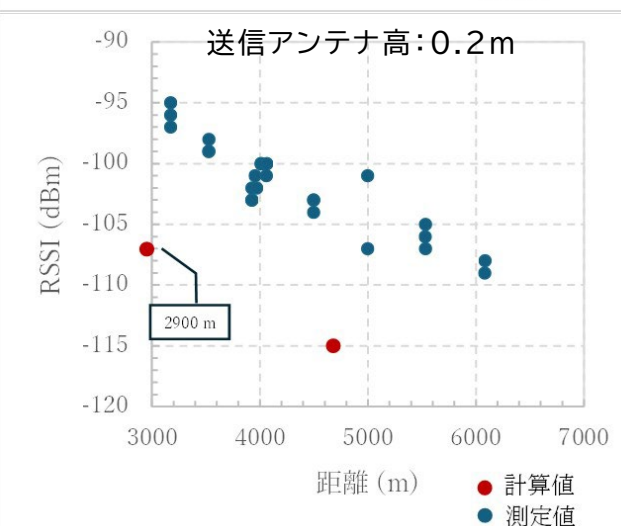
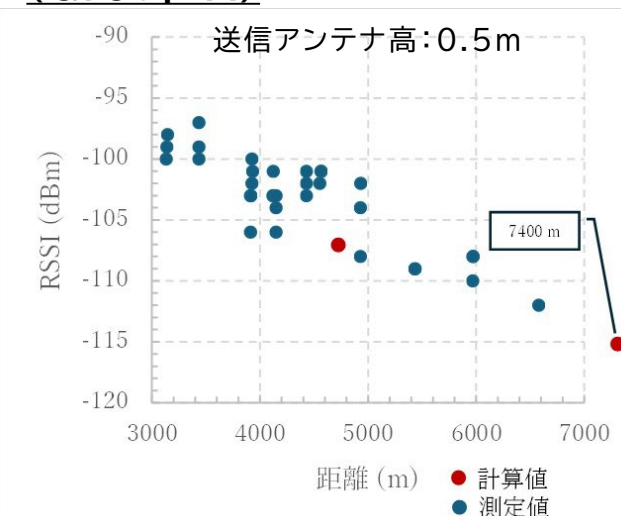
実証試験の実施(1/2)

- 海上での実証実験を実施し、海面から送信した時の通達距離を測定。また、ラボ環境において、有線接続による干渉影響の評価、多数のAMRD送信時の電子海図上の表示状況確認を実施。

主な試験結果

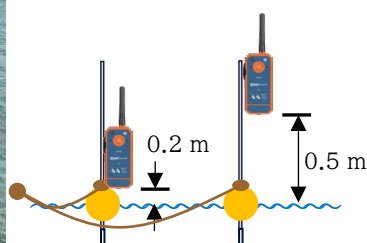
通達距離 ＜海上実測＞	・ 実測結果は、Group Aは6km程度(送信アンテナ高:0.5m、計算値:5-7km程度)、Group Bは7km程度(送信アンテナ高:1m、計算値:4-6km程度)。 ・ 波の高さ、海面との近さ等の条件が、受信電力のばらつきや計算値との乖離に寄与。
干渉評価 ＜ラボ測定＞	・ Group A:妨害波となる別機器の信号に対し、ランダム送信によって信号の衝突は回避でき、十分に使用できることが確認。 ・ Group B:送受信系のアンテナ高に依存、サービスごとのエリアについて数km～10km程度の離隔が必要。
画面表示 ＜ラボ測定＞	・ Group Bは送信信号内の機器種類のパラメータを用いたフィルタリング機能により、自システムの運用状況の把握し易さを向上。

通達距離(海上実測)の測定結果例 (Group A)



通達距離(海上実測)の測定系

送信局
(図はGroup A)



受信局(Group A/B共通)



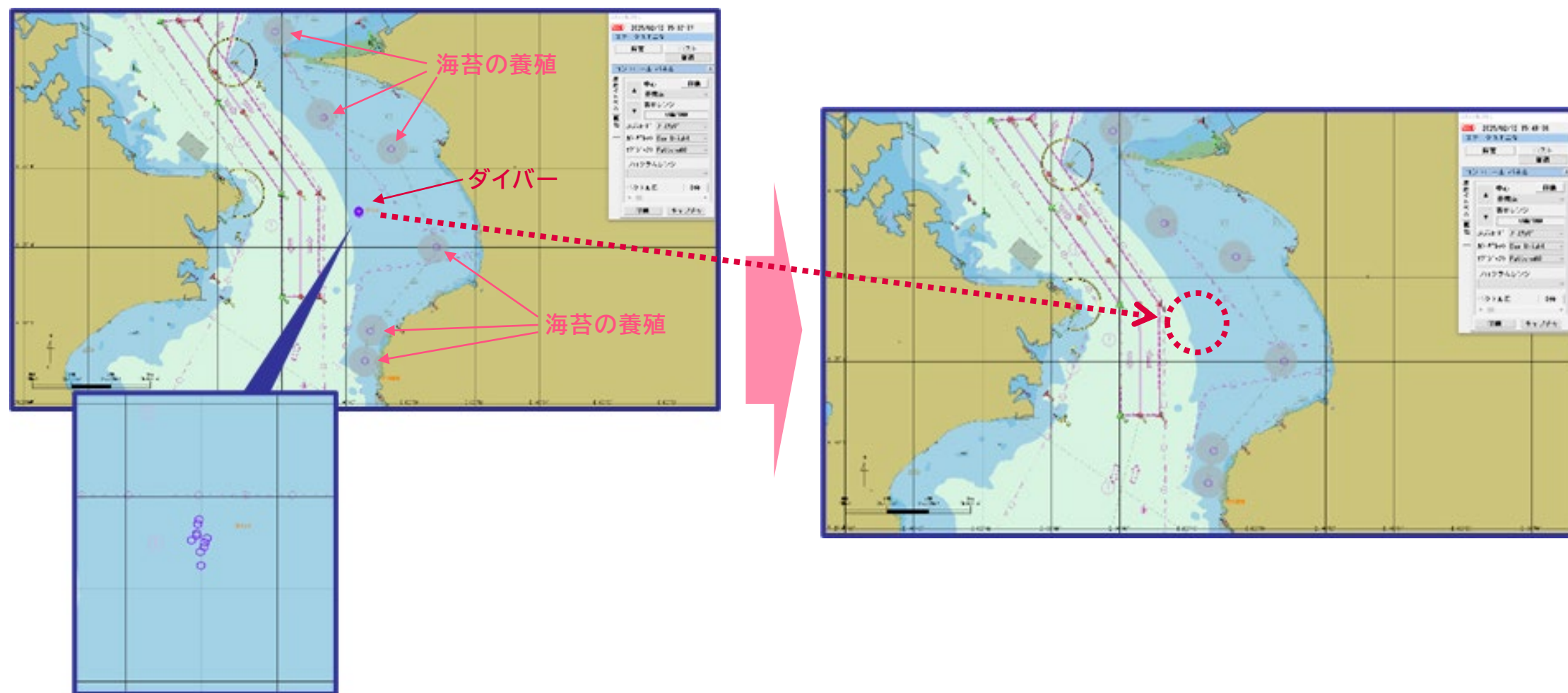
- ※ Group Aは製品の実機を使用。近郊のAISの運用に配慮し、送信回数に制約を設けたテストモードで送信。
- ※ Group Bは、製品化の遅れにより実機が入手できなかったため、AIS機器をGroup B相当の出力に調整し、海岸で送信を実施。送信時間・回数の制約を設けず、連続的にバースト送信を実施。

実証試験の実施(2/2)

画面表示の評価結果例(Group B)

ダイバー(10人)の近くに海苔の養殖が在ることを想定した画面表示例。

Group Bの機器種類を表す14種のパラメータを用いて、自サービスに関係のない表示をフィルタリング可能。右図はダイバーの表示を消したものの。



技術的条件(案)の検討(1/2)

- 実証実験の結果や関連するITU-R勧告、IEC規格等の規定に基づき技術的条件(案)を検討した。
- 測定法(案)については、Group AはIEC63269をもとに検討した。Group BはIEC規格が検討されていないことから、Group Aや既存の簡易型AISの測定法等を参考に検討した。
- Group Bの技術的条件(案)の検討結果を以下に示す。Group Aは巻末に掲載する。

機器区分	内容
Group A	船舶の航行の安全性を向上させる機器をGroup A機器とする。
機器分類	Group A機器は、デジタル選択呼出機能及びAIS技術を備えたMOB機器並びに移動航路標識に分類する。
Group B	船舶の航行の安全性向上に直接関わらない機器をGroup B機器とする。Group B機器の配信する信号や情報は船舶の航行に係るものではなく、また水路における船舶交通の安全を補完するものでもない。

<Group B 一般的条件>

項目	技術的条件案	参照国際規格		
周波数	無線通信規則付録第18号に規定する周波数に従い、160.9MHz(CH 2006)とすること。	—		
干渉防止に関する機能	機器は、既存の他のサービスに干渉してはならず、また保護を要求してはならないこと。必要に応じて既存のサービスを保護するために必要と認められる緩和策をとること。	M.2135-1 A3-2		
識別信号	機器の識別信号は、次の構成からなること。 <table><tr><td>979</td><td>疑似乱数(6桁)</td></tr></table> 疑似乱数はランダムな並べ替えを使用して製造者が決定すること。 なお、Group B機器の番号の重複は許容される。	979	疑似乱数(6桁)	M.585-9 A2-6
979	疑似乱数(6桁)			
構造	機器は、保護された外部電源スイッチと送信表示部を有すること。	M.2135-1 A3-3		
	機器は、一体型アンテナを有すること。 アンテナの高さについて、水面から給電部までの高さは 1m を超えてはならないこと。	M.2135-1 A3-2		
動作	機器は自律的に動作すること。	M.2135-1 A3-3		
電波防護指針	電波を使用する機器については、無線設備規則第14条の2に適合すること。	—		

技術的条件(案)の検討(2/2)

<Group B AIS送信装置の条件>

項目	技術的条件案		参照国際規格										
占有周波数帯幅	国際規格上に規定がないため、特定の値に限定しないものとする。		—										
周波数許容偏差	周波数偏差は、±0.5kHz 以下となること。		M.2135-1 A3-4										
送信電力	送信電力は100mW EIRP		M.2135-1 A3-4										
空中線電力の許容偏差	空中線電力の許容偏差は上限40%以内、下限30%以内であること。-		—										
不要発射の強度	スプリアス領域における不要発射の強度は、 周波数帯が9 kHz 以上1 GHz以下である場合には-30dBm(1 μW)未満、 周波数帯が1 GHz以上4 GHz以下である場合には-36dBm (0.25 μW)未満であること。		M.2135-1 A3-4										
変調スペクトラム	変調スペクトラムは、次の表に示す値以下であること。 <table><tr><th>離調周波数</th><th>値</th></tr><tr><td>Δfc < ±10kHz</td><td>0dBc</td></tr><tr><td>±25kHz < Δfc < ±62.5kHz</td><td>-36dBc</td></tr></table> ※±10kHz < Δfc < ±25kHz: ±10kHzの-20dBcと±25kHzの-36dBc を結ぶ直線以下		離調周波数	値	Δfc < ±10kHz	0dBc	±25kHz < Δfc < ±62.5kHz	-36dBc	M.2135-1 A3-4				
離調周波数	値												
Δfc < ±10kHz	0dBc												
±25kHz < Δfc < ±62.5kHz	-36dBc												
変調方式	変調方式は、GMSK方式とすること。		M.2135-1 A3-4										
伝送速度	伝送速度は、毎秒9600 ビットとすること。		M.2135-1 A3-4										
送信タイミング特性	送信立上り、送信立下りのタイミングは、次のとおりとする。 (ア) 送信立上り時間:送信開始から安定状態の80% に達するまでの時間は、1.0ms 以内。 (イ) 送信立下り時間:送信終了から定格出力の-50dB に達するまでの時間は、0.832ms 以内。		M.2135-1 A3-4										
送信時間特性	送信時間は26.67ms未満であること。		M.2135-1 A3-4										
メッセージ項目	機器によって交換されるメッセージは以下の表のとおりとする。 特に機器はメッセージ60、61の送信機能を有すること。 <table><tr><th>メッセージID</th><th>名称</th></tr><tr><td>60</td><td>ポジション報告</td></tr><tr><td>61</td><td>識別報告</td></tr><tr><td>62</td><td>静的情報の報告</td></tr><tr><td>63</td><td>アプリケーション特定メッセージ</td></tr></table>		メッセージID	名称	60	ポジション報告	61	識別報告	62	静的情報の報告	63	アプリケーション特定メッセージ	M.2135-1 A5
メッセージID	名称												
60	ポジション報告												
61	識別報告												
62	静的情報の報告												
63	アプリケーション特定メッセージ												
チャンネルアクセス方式	単一の送信または最大4つの同一メッセージのバースト)を1分に1回以下の頻度で送信可能であること。この場合、バースト内の送信スロット間隔は75スロットに設定すること。 機器は、最低でもメッセージ 60 パート A を1分間に1回、メッセージ 61 を6分間に1回の頻度で送信すること。 その他の利用可能なメッセージは、最大 6 分に1 回の頻度で送信可能であること。 その他メッセージに関する事項はITU-R勧告 M.2135に従うこと。		M.2135-1 A3-3 M.2135-1 A3-6, 8										

制度化に向けた課題等

- 既存の類似の船舶向け無線システムの技術基準項目や国際標準規格、諸外国の制度化動向、製造メーカーやユーザへのヒアリング結果等を踏まえ、制度化に向けた論点として、免許制度、認証制度、普及方策等に関する検討課題と方向性を整理した。

論点	課題概要と方向性(案)
免許制度	- グループAについては、通常の無線局免許(個別免許)としての運用が想定される。 - グループBについては、国際的に送信機のEIRPが100mWに制限されており、小電力の無線設備であることから、“免許を要しない無線局”としての運用の可能性がある。これにより、レジャー用途におけるレンタル利用への要望についても対応可能と考えられる。
認証制度	- グループA、グループBともに、条約等による船舶への搭載義務が課せられるものではないことから、無線機器型式検定制度の適用対象にはならないことが想定される。 - グループA、グループBともに、技術基準適合証明の適用が想定される。特に、海外メーカーによる製品の国内販売も想定され、国内流通時に技術基準への適合を確認する必要がある。 - 試験法については、国際協調の観点から、関連するIEC規格やITU-R勧告等に準拠することが適当である。但し、グループBについては、試験法に関する既存のIEC規格等がないことからグループAや類似の無線設備の測定法を参考に策定することが想定される。
普及方策等	- 船舶への機器の追加搭載を不要にするとともに、グループBを含め、周辺の船舶等への位置周知の目的もあることから、送受信仕様の標準化に加え、GPSプロッター等の既存の受信装置・表示装置におけるAMRD信号への対応を促進することが想定される。 - グループBについては、メッセージフォーマットがITU-R勧告に規定されているところ、アプリケーションに応じて利用可能なメッセージの未定義項目もあることから、AMRDの用途・設置目的の詳細情報の表示など、業界や地域のニーズに応じた共通的な使用方法を検討することも想定される。

参考:AMRD Group Aの技術的条件案

MOB機器の技術的条件(案)(1/4)

● Group A MOB機器＜一般的条件＞

項目	技術的条件案	参照国際規格			
周波数	無線通信規則付録第18号に規定する周波数に従い、以下とすること。 156.525MHz(CH70)、161.975MHz(CH AIS 1)、162.025MHz(CH AIS 2)	—			
機能	本機器は、以下の機能を有すること。 ・ DSC送受信機能 ・ AIS勧告準拠の送信機能 ・ 内蔵型GNSS受信機能	M.2135-1 A2-1.2			
表示部	機器の動作とDSC遭難警報確認メッセージの受信を示す表示部を装備すること。	M.2135-1 A2-1.2			
起動・停止方法	容易に起動が可能であること。 手動及び自動での起動が可能であること。 手動での停止が可能であること。 不用意な起動を防止する手段を備えていること。	M.2135-1 A2-1.2 IEC63269 4.1.1			
誤警報対策	機器からの誤ったDSC遭難警報送出を防止する機能を備えること。	M.2135-1 A2-1.4			
停止条件	DSC遭難警報確認メッセージ又はDSC遭難警報中継確認メッセージを受信した場合、 DSC送信機能を停止させ、確認メッセージの受信を表示すること。 AIS準拠の送信機能は、機器を停止するまで動作し続けること。	M.2135-1 A2-1.6			
識別信号	MOB機器の識別信号は、次の構成からなること。 <table><tr><td>972</td><td>製造者番号(2桁)</td><td>シーケンス番号(4桁)</td></tr></table> シーケンス番号が9999に達した場合、製造業者は番号付けを0000から再開すること。 製造者番号00はテスト目的で使用する。	972	製造者番号(2桁)	シーケンス番号(4桁)	M.585-9 A2-2.2
	972	製造者番号(2桁)	シーケンス番号(4桁)		
識別番号は製造業者がコード化し、利用者が識別信号を変更できないようにすること。 識別信号は、機器の筐体外部に目立つように常時表示すること。	M.2135-1 A2-1.3				
試験機能	機器は、動作温度範囲内で全ての機能が正常に動作していることを試験できること。	IEC63269 4.1.5			

※ITU-R勧告については、文書番号のみを記載する。
AはAnnexを示す。次項以降も同様。

MOB機器の技術的条件(案)(2/4)

● Group A MOB機器＜一般的条件＞

項目		技術的条件案	参照国際規格
バッテリー		機器と一体となった独自のバッテリーを備え、起動時には外部電源に依存せずに動作すること。 バッテリーは、機器の動作温度範囲内で12時間の動作が可能であること。	IEC63269 4.5
構造		機器の構造は以下とすること。 - 救命具に装着することを意図していない場合は、海面上に浮遊可能であること。 - テザーとして使用するのに適した浮力のあるランヤードを備えていること。 - 視覚的な発見を助けるために、すべての表面において視認性の高い色であること。 - 救命具の損傷を避けるために、滑らかな外部構造であること。	IEC63269 4.3 構造
環境条件		通常起こり得る温度若しくは湿度の変化又は振動若しくは衝撃があった場合において、支障なく動作するものであること。	IEC63269 4.4
DSC 機能	全般	DSC機能は、無線設備規則第40条の5に従って動作すること。	—
	遭難信号自己 キャンセル	機器が送出した遭難警報が確認されていない場合に機器を停止するときのみ、機器は遭難警報自己キャンセルメッセージを送信できること。	M.2135-1 A2-1.5 M.493-16 16.2
	モード設定	オープンループモード又はクローズドループモードのいずれかで、ITU-R勧告 M.493に従って動作すること。 オープンループモードでは、全局に対して遭難警報メッセージを送出すること。 クローズドループモードでは、特定の個別又はグループの局に対して遭難警報中継メッセージを送出すること。	M.2135-1 A2-1.7、 1.8 M.493-16 16.1
GNSS条件		内蔵の GNSS 受信機は、機器の位置報告のソースとして使用されること。 最低更新速度は 1 分間に 1 回とし、1000 分の 1 角の分解能を提供し、WGS84 データムを使用すること。	IEC63269 4.6
電波防護指針		電波を使用する機器については、無線設備規則第14条の2に適合すること。	—

MOB機器の技術的条件(案)(3/4)

● Group A MOB機器 < AIS送信装置の条件 >

項目	技術的条件案	参照国際規格	国内AIS要件＊	
占有周波数帯幅	占有周波数帯幅は、25kHz 以内とすること。	M.1371-5 A9-2	○ 別表第2号	
周波数帯幅と時間との積	GMSK送信の周波数帯幅と時間との積は、0.4以下とすること。	M.1371-5 A9-2	—	
周波数許容偏差	周波数偏差は、±0.5kHz 以下であること。	M.2135-1 A9-2	○ 別表第1号 注46	
送信電力	送信電力は1W EIRPであること。	M.1371-5 A9-3	—	
空中線電力の許容偏差	空中線電力の許容偏差は上限40%以内、下限30%以内であること。	—	○ 第14条	
不要発射の強度	スプリアス領域(基本周波数から±62.5kHz以上離れた周波数領域)における不要発射の強度は、周波数帯が最大25μW 108 MHz以上137 MHz以下、156 MHz以上161.5 MHz以下、 及び1,525 MHz以上1,610 MHz以下である場合には25μW以下、その他の周波数帯である場合には50μW以下であること。	M.1371-5 A9-3	△ 別表第3号注7 異なる値を規定	
変調スペクトラム	変調スペクトラムは、次の表に示す値以下であること。		—	
	離調周波数	値		※±10kHz<Δfc<±25kHz: ±10kHzの-20dBcと±25kHz の-40dBcを結ぶ直線以下
	Δfc < ±10kHz	0 dBc		
	±25kHz < Δfc < ±62.5kHz	-40 dBc		
変調方式	変調方式は、GMSK方式とすること。	M.1371-5 A9-2	○	
変調指数	変調指数は、0.5 以内であること。	M.1371-5 A9-2	○	
伝送速度	伝送速度は、毎秒9600 ビットとすること。	M.1371-5 A9-2	○	
データ符号化	データ符号化は、NRZI符号によること。	M.1371-5 A9-2	—	

*無線設備規則第45条の3の4(船舶自動識別装置)
第1項の規定及び関連する告示と重複する項目を示す。

MOB機器の技術的条件(案)(4/4)

● Group A MOB機器 < AIS送信装置の条件 >

項目	技術的条件案	参照国際規格	国内AIS要件*
送信タイミング特性	送信立上り、送信立下りのタイミングは、次のとおりとする。 (ア) 送信立上り時間 送信開始から安定状態の80% に達するまでの時間は、1.0ms 以内。 (イ) 送信立下り時間 送信終了から定格出力の-50dB に達するまでの時間は、0.832ms 以内。	M.1371-5 A9-2	△ 異なる値を規定
送信時間特性	送信時間は26.6ms未満であること。	M.1371-5 A9-2	—
メッセージ項目	機器は、メッセージ1, 14の送信機能を有すること。 メッセージ1は航法状態を14に設定して送信し、メッセージ14は安全関連テキストをアクティブ時は「MOB ACTIVE」、試験時は「MOB TEST」に設定して送信すること。 その他メッセージに関する事項はITU-R勧告 M.1371に従うこと。	M.1371-5 A1-2.1.7	△ 異なる要件を規定
チャンネルアクセス方式	AIS送信局は以下の通り動作すること。 ・送信局は自律的に動作すること。 ・最初のバーストの最初のスロットは無作為に選択し、他の7スロットはバーストの最初のスロットを基準として固定すること。 ・バースト内の送信スロット間隔は75スロットとし、送信はAIS 1とAIS 2の間で交互に行うこと。 ・通常起動時は、送信局は最初のバーストで通信状態のメッセージを使用すること。通信状態は、最初のバーストでスロットタイムアウト=7を設定し、それ以降はSOTDMAの規則に従ってスロットタイムアウトを減少させること。 ・タイムアウトが発生すると、次の8バーストセットへのオフセットを1分±6秒の間でランダムに選択すること。 ・AIS 局は、1 分間に1回を超えない範囲で、8 メッセージのバーストでメッセージを送信すること。 ・最初のバースト以降の送信では、最初のバーストで予約されたスロットにすること。 ・各バースト内の全メッセージの通信状態のスロットのタイムアウト値は同じとすること。	M.1371-5 A9-5	△ 異なる送信時間間隔を規定

*無線設備規則第45条の3の4(船舶自動識別装置)第1項の規定及び関連する告示と重複する項目を示す。

MAtoNの技術的条件(案)

● Group A MAtoN<一般的条件>

- ITU-R勧告 M.1371-5では、MAtoNについての技術的条件は規定されていない状況である。以下に、ITU-R勧告 M.2135-1に規定される一般的条件を記載する。
- 技術的条件は、ITU-R勧告 M.1371-5にMAtoNの条件が追加された後に策定することを想定する。

項目	技術的条件案	参照国際規格	
識別信号	移動航路標識機器の識別信号は、次の構成からなること。	M.585-9 A1-4	
	• 全ての航路標識に適用		
	99MID(海上識別数字)(3桁)任意の数字(4桁)		
	• 移動航路標識のみに適用		
	99MID(海上識別数字)(3桁)8任意の数字(3桁)		
	なお、MIDは、各国の主管庁に分配される3桁の海上識別数字を示す。 任意の数字は、主管庁が割り当てること。		
運用	ITU-R勧告 M.1371に従って運用すること。 主管庁の管轄によってのみ運用されること。	M. 2135-1 A2-2	

未来を問い続け、変革を先駆ける

MRI 三菱総合研究所