

情報通信審議会 情報通信技術分科会

航空・海上無線通信委員会

AMRD作業班 報告概要(案)

電気通信技術審議会諮問第50号「海上無線通信設備の技術的条件」

(平成2年4月23日諮問)のうち

「自律型海上無線機器(AMRD)の技術的条件」

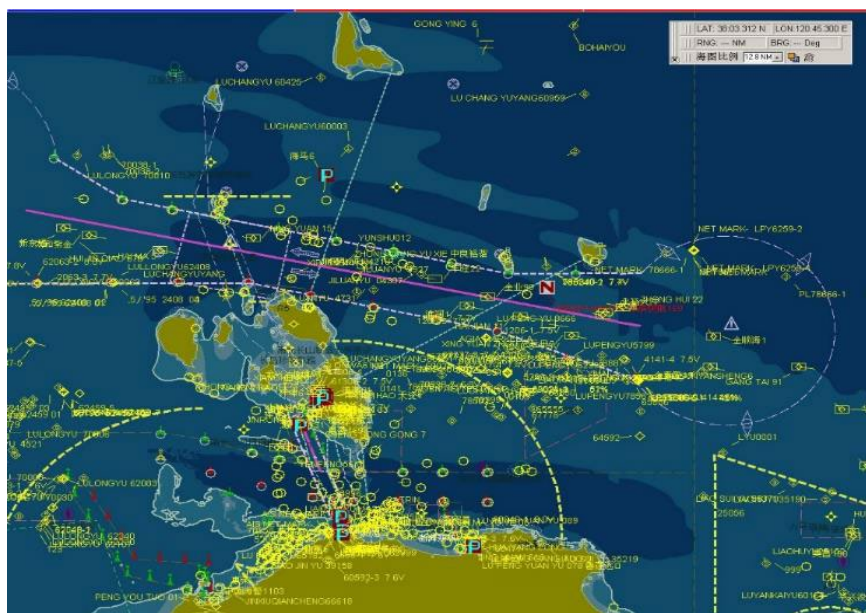
事務局

自律型海上無線機器 (AMRD) の概要

AMRD導入の背景

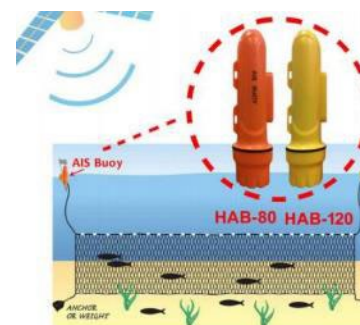
- 近年、船舶自動識別装置 (AIS) 技術を利用した位置情報送信用無線装置が法的根拠が不十分な状態で漁網等に設置され、使用されている事例が多数発生。(日本周辺では東シナ海においてこのような事例が発生した事例あり。)
- AISのこのような利用は、AIS受信機に表示されるため、表示が漁網だらけとなり、AIS本来の目的である「船舶の識別」や「搜索救助活動」等に支障が生じ、使用方法 (使用周波数や関係規定の整備等) の整理が世界中で求められていた。
- このため、2019年世界無線通信会議 (WRC-19) において、AIS技術を利用した「海上VHF周波数帯を使用する自律型海上無線機器 (AMRD: Autonomous Maritime Radio Devices)」という位置情報表示用機器の導入が決定された。

【AISが漁網に設置されて使用された場合の表示例】



中国渤海湾 (Bohai Bay) VTSセンター海上管理端末の画像例
(中国政府提供: ITU-R Doc. 5B/276より)

沿岸部に、数多くの漁網設置AISが表示されている



Boat AIS Fishnet Tracker Buoy

FOB Reference Price: [Get latest price](#)

\$70.00 - \$130.00 / piece | 1 piece/pieces (Min. order)

Benefits: Quick refunds on orders under US \$1,000

Model Number

Lead time (days)	Quantity (pieces)	Lead time (days)
2	1 - 1	> 1
		To be negotiated

Standards:

IEC62287-1: 2006-03
IEC60945: 2002
ITU-R M.1371-2

Position update: every 3 minutes
Working frequency: 161.975MHz / 162.025MHz
Output power: 34.8dBm±1.5dBm
Channel bandwidth: 25 KHz
Modulation mode: GMSK
Bit Rate: 9600b/s±50ppm(GMSK)

Dimension: 330 mm x 90mm
Weight: 0.5 KGS
Battery: 8.4V, 4000mAh; rechargeable
Working time: More than 240 hours
Antenna: Built-in VHF/GPS antenna
GPS Module: IEC61108-1 standard
Working Environment: -20C - 55C
Waterproofing: IPX7

中国で安価に販売されている漁網用AISの例
Alibaba.comより

https://www.alibaba.com/product-detail/Boat-AIS-Fishnet-Tracker-Buoy_60735614450.html

AMRDの概要

- 自律型海上無線機器 (AMRD) は、2019年の世界無線通信会議 (WRC-19) で国際的に導入が決定され、ITU無線通信規則 (RR) 附属書18の改正により周波数運用が整理されるとともに、ITU-R勧告M.2135により技術・運用特性が規定された機器である。AMRDは、次のとおり国際的に「AMRD Group A」と「AMRD Group B」に分類される。

【AMRD Group A】

- AMRD Group Aは、航行の安全向上に係わる目的で利用。
- AISと同じ周波数「[AIS 1 \(161.975MHz\)](#)」、「[AIS 2 \(162.025MHz\)](#)」と遭難・緊急信号を自動的に送信するデジタル選択呼出の周波数「[CH70 \(DSC\) \(156.525MHz\)](#)」を使用。

(主な利用例) ・DSC MOB (Digital Selective Calling Man Overboard device) : 落水者装置
 ・MAtoN (Mobile Aids to Navigation) : 移動する航路標識

【AMRD Group B】

- AMRD Group Bは、航行の安全向上に直接係わらない目的で利用。
- AIS技術を利用するシステムであり、AISとは異なる周波数「[CH2006 \(160.900MHz\)](#)」を使用
- なお、AISとは異なる周波数を使用するため、従来のAIS受信機では表示できない。

(主な利用例) 漁網標識、海上固定／浮遊物位置、ダイバー(浮上時追跡用)等



ダイバー(浮上時)追跡



漁網用標識

【AMRD Group Bの使用例】

- AMRDが使用する周波数は、ITU-Rの国際分配を踏まえ、
 - ・Group A: 156.525MHz(CH70)、161.975MHz(AIS1)、162.025MHz(AIS2)
 - ・Group B: 160.9MHz(CH2006)
 としており、すでに周波数割当計画で次のとおり規定している。

周波数割当計画 (抜粋)

国内分配 (MHz)	無線局の目的	周波数の使用に関する条件
156-156.7625 J21 J67 J68	海上移動	電気通信業務用 公共業務用 一般業務用
160.6-160.975	海上移動	電気通信業務用 公共業務用 一般業務用
162.0125-162.05	海上移動	電気通信業務用 公共業務用 一般業務用
	航空移動 (OR) J74 移動衛星 (地球から宇宙) J75	公共業務用

別表3-4 (抜粋)

チャンネル番号	送信周波数 (MHz)	
	船舶局	海岸局
2006	160.900	160.900
70	156.525	156.525
AIS1	161.975	161.975
AIS2	162.025	162.025

- 160.9MHz (第2006チャンネル) の周波数は、ITU-R勧告M.2135に従いAIS技術を使用する自律型海上無線機器用 (航行の安全の高度化に係るものを除く。) とする旨を規定済みであり、ITU-R勧告に沿った周波数の使用が可能。
- 156.525MHz (第70チャンネル) は遭難、安全及び呼出しのためのデジタル選択呼出しにのみ使用が可能。
- 161.975MHz (AIS 1チャンネル) 及び162.025MHz (AIS 2チャンネル) の2つのチャンネルはITU-R勧告M.1371に従い、他の周波数が同じ目的のために特定される場合を除き、現在はAISのみが使用している。
- 156.525MHz (第70チャンネル)、161.975MHz (AIS 1チャンネル) 及び162.025MHz (AIS 2チャンネル) の周波数は、デジタル選択呼出又はAIS技術若しくはその両方を使用した航行の安全の高度化に係る自律型海上無線機器にも使用することができる。

- AMRDの技術的条件を検討するにあたり、Group A及びGroup Bの実機を用いた実証試験を実施。
- 実証試験の項目と概要は次のとおり。

実証試験の項目と概要

項目	Group A	Group B
通達距離	海面から送信したときの通達距離を測定	海面から送信したときの通達距離を測定 Group Bの受信性能に規定がないため、ここではAISを使用
干渉影響 (干渉下の受信距離)	AISが使用される環境の中(AISと同一チャンネル上)で、AMRD機器が受信できる距離を確認する	Group Bのチャンネルにおいて、互いのサービス運用範囲が干渉ない距離を確認する
画面の表示状況	多数(最低20個分)のAMRD Group A信号を送信したとき、電子海図上でどのような表示となるのか確認する	Group Aと同様に、電子海図上の表示を確認する

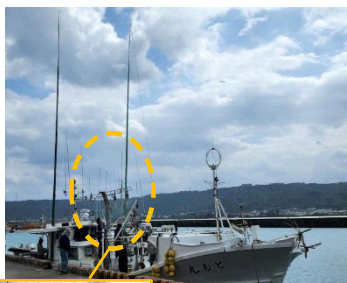
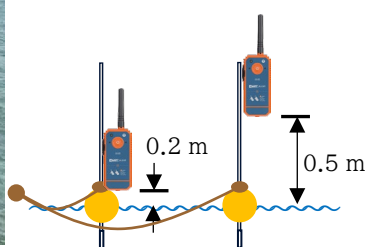
- これらの試験結果を踏まえ、技術的条件をとりまとめた。

▶ 海上での実証試験を実施し、海面から送信した時の通達距離を測定。

通達距離(海上実測)の測定系



送信局
(図はGroup A)



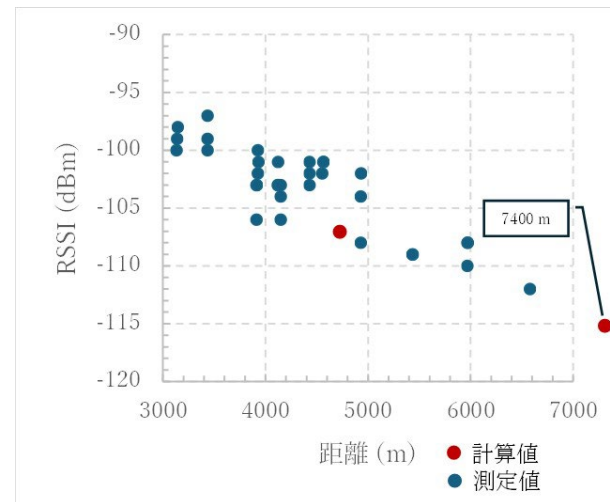
※ Group Aは製品の実機を使用。近郊のAISの運用に配慮し、送信回数に制約を設けたテストモードで送信。

※ 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。

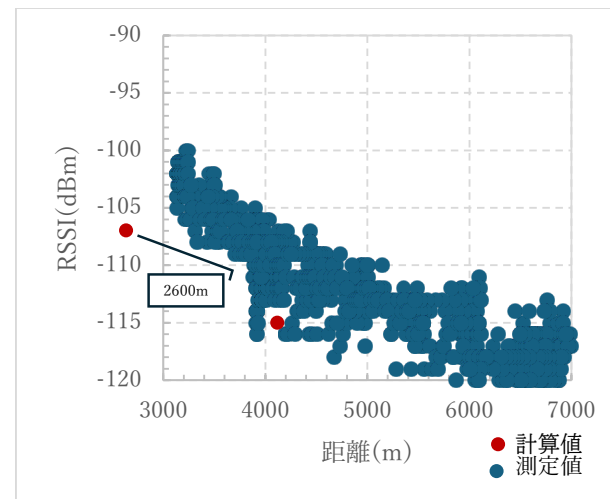


受信局(Group A/B共通)

通達距離(海上実測)の測定結果例



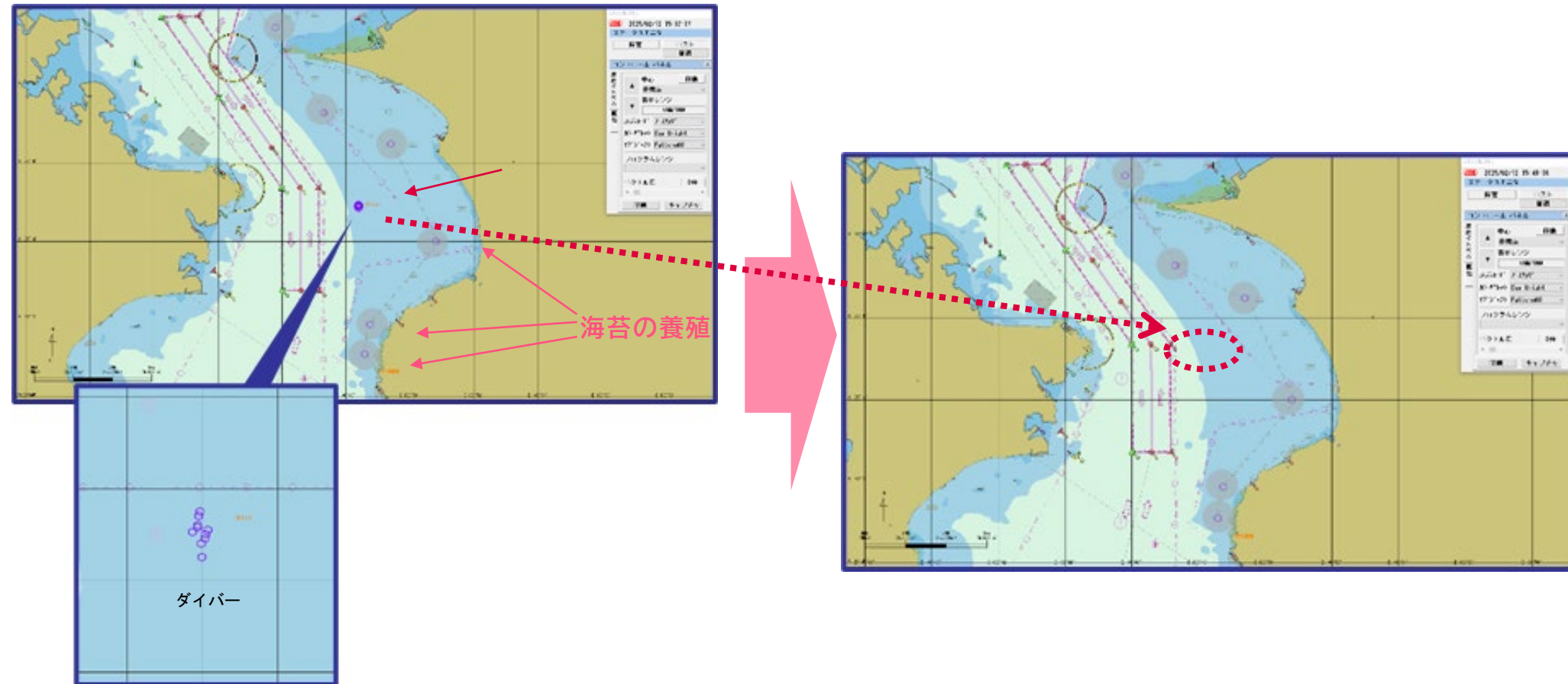
Group A(アンテナ高 0.5m)



Group B(アンテナ高 0.5m)

- AISが使用される環境において、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。

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、任意のAMRDを選択して表示可能。

右図はダイバーの表示を消したものの。

■ 実証試験の確認結果を踏まえ、ITU-R勧告等の国際規格に基づき、技術的条件をとりまとめ

項目		技術的条件
＜一般的条件＞		
適用範囲		この技術的条件は、AMRD Group A (MOB・MAtoN) 及びAMRD Group Bに対して適用する。
周波数帯	AMRD Group A	156.525MHz(CH70)、161.975MHz(AIS1)、162.025MHz(AIS2)
	AMRD Group B	160.9MHz(CH2006)
識別信号	AMRD Group A (MOB)	972/製造者番号(2桁)/シーケンス番号(4桁) 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こと。 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。
	AMRD Group A (MAtoN)	全ての航路標識に適用 99/MID(海上識別数字)(3桁)/任意の数字(4桁) MAtoN機器のみに適用 99/MID(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。
	AMRD Group B	979/擬似乱数(6桁) 擬似乱数はランダムな並べ替えを使用して製造業者が決定すること。なお、Group B機器の番号の重複は許容される。
アンテナ高	AMRD Group B	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。

項目		技術的条件
<送信装置の条件>		
変調方式		GMSK方式
伝送速度		9600bps
送信電力 (EIRP)	AMRD Group A	1W±1.5dB
	AMRD Group B	100mW±1.5dB
空中線電力の許容偏差	AMRD Group A	上限40%以内、下限50%以内
	AMRD Group B	上限40%以内、下限30%以内
周波数許容偏差		周波数偏差は、±0.5kHz以下 ただし、温度試験(-20°C±3°C~+55°C±3°C)における試験結果では、±1.0kHz以下
占有周波数帯幅		16kHz
送信時間特性		26.67ms未満
送信タイミング	AMRD Group A	送信立上り時間は、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 送信立下り時間は、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
	AMRD Group B	送信立上り時間は、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 送信立下り時間は、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
<不要発射の強度>		
不要発射の強度	AMRD Group A	156.525MHz(CH70)及び161.975MHz(AIS1)は25 μW以下、162.025MHz(AIS2)は、50 μW以下
	AMRD Group B	-30dBm(1 μW)未満

項目	技術的条件
<p><機能条件 (AMRD Group A)></p>	
<p>制御部</p>	<p>制御部の機能について確認する。</p>
<p>バッテリー</p>	<p>バッテリー容量と逆極性保護について確認する。</p>
<p>GNSS受信機</p>	<p>内蔵GNSS受信機の機能について確認する。</p>
<p>AISアクティブモード</p>	<p>機器をアクティブモードで起動し、40分間の送信を記録する。 その後、EPFSデータを抑制し、さらに20分間の送信を記録する。 機器の起動時間を記録する。また、すべての送信メッセージについて、以下の項目を記録する:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・送信時刻 (UTC時間) ・送信スロット ・スロット内タイミング ・送信チャンネル ・メッセージ内容
<p>DSCアクティブモード (オープンループ)</p>	<p>通常試験条件下で以下の確認を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> a) 機器を起動する。 b) 機器の送信を5分間観察する。 c) 機器の送信をさらに10.2分間観察する。 d) 機器に有効な遭難承認メッセージを送信し、その後を10分間観察する。 e) 手順 a)、b)、c)を繰り返す。 <p>ただし、機器には遭難承認メッセージを送信しない。その後、機器の送信を60分間観察する。</p>
<p>DSCアクティブモード (クローズドループ)</p>	<p>通常試験条件下で以下の確認を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> a) 機器を起動する。 b) 機器の送信を5分間観察する。 c) 機器の送信をさらに10.2分間観察する。 e) 手順 a)、b)、c)を繰り返す。ただし、機器には遭難承認メッセージを送信しない。 その後、EUTの送信を60分間観察する。 f) 手順 a)、b)、c)を繰り返す。機器に対し、誤った機器の識別を含む有効な遭難承認メッセージを送信し、その後のEUTの送信を60分間観察する。

項目	技術的条件
DSCアクティブモード (遭難自己キャンセル)	通常試験条件下で以下の確認を行う。 a) 機器を起動し、3回の遭難メッセージが送信されるまで観察する。 b) 機器の電源を切り、機器が自己キャンセルメッセージを送信するまで観察する。
DSCテストモード	通常試験条件下で以下の確認を行う。 a) 機器をテストモードで起動し、10分間の送信を記録する。 b) ITU-R勧告M.493-15のTable A1-4.7に従ってフォーマットされた試験承認メッセージを機器に送信する。 このメッセージには、機器の識別を含める。 c) 機器がAISとDSCを組み合わせたテストモードを提供する場合、 機器を一度無効化(電源オフ)し、その後GNSS信号が利用できない状態で手順a)を繰り返す。
<機能条件(AMRD Group B)>	
制御部	制御部の機能について確認する。
機器の識別	識別に関する機能について確認する。
情報の送信	静的及び動的情報を入力し、メッセージ60による位置情報及びメッセージ61による静的情報の送信を確認する。
情報の更新	メッセージ60による位置情報送信間隔を確認する。メッセージ61による静的情報送信間隔を確認する。
DSCアクティブモード (クローズドループ)	通常試験条件下で以下の確認を行う。 a) 機器を起動する。 b) 機器の送信を5分間観察する。 c) 機器の送信をさらに10.2分間観察する。 e) 手順a)、b)、c)を繰り返す。ただし、機器には遭難承認メッセージを送信しない。 その後、EUTの送信を60分間観察する。 f) 手順 a)、b)、c)を繰り返す。機器に対し、誤った機器の識別を含む有効な遭難承認メッセージを送信し、 その後のEUTの送信を60分間観察する。

項目	技術的条件
<機能条件 (AIS送信部: Group A)>	
周波数許容偏差	試験機器を減衰器に接続し、無変調状態で搬送波を出力した時の周波数偏差を周波数カウンターで測定する。測定は、通常試験条件及び温度試験条件の下で行わなければならない。試験は161.975MHz (CH AIS 1) 及び162.025MHz (CH AIS2) で実施する。
送信電力	試験は通常試験条件の下でのみ実施され、電源が11時間以上ONになっている機器を使用する。
占有周波数帯幅	希望周波数において占有周波数帯幅が最大となる変調状態、もしくは通常運用されている信号のうち、占有周波数帯幅が最大となる信号による変調状態において、スペクトル分布の全電力をスペクトルアナライザ等により測定する。そして、スペクトル分布の上限及び下限部分の電力和が、それぞれ全電力の0.5%となる周波数幅を測定する。
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) の不要発射強度を、108MHz以上137MHz以下、156MHz以上161.5MHz以下、及び1525MHz以上1610MHz以下の周波数範囲において測定する。測定には帯域幅を100kHzから120kHzの間又はそれに最も近い設定にした受信機又はスペクトルアナライザを使用し、50Ωの送信機出力とする。
送信タイミング特性	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) の不要発射強度を、108MHz以上137MHz以下、156MHz以上161.5MHz以下、及び1525MHz以上1610MHz以下の周波数範囲において測定する。測定には帯域幅を100kHzから120kHzの間又はそれに最も近い設定にした受信機又はスペクトルアナライザを使用し、50Ωの送信機出力とする。

項目	技術的条件
<機能条件 (AIS送信部: Group B)>	
周波数許容偏差	スイッチ投入2分後の機器を無変調状態で搬送波のみを出力したときの周波数偏差を測定する。
送信電力	スイッチ投入2分後、希望周波数においてテストメッセージで変調された信号を出力したときの平均電力を測定する。
占有周波数帯幅	希望周波数において占有周波数帯幅が最大となる変調状態、もしくは通常運用されている信号のうち、占有周波数帯幅が最大となる信号による変調状態において、スペクトル分布の全電力をスペクトルアナライザ等により測定する。そして、スペクトル分布の上限及び下限部分の電力和が、それぞれ全電力の0.5%となる周波数幅を測定する。
不要発射の強度	スプリアス領域の不要発射強度を、テストメッセージで変調又は必要に応じ無変調送信状態において、9kHzから第10次高調波までの周波数範囲にて測定する。
送信タイミング特性	希望周波数においてテストメッセージで変調した試験信号の送信出力が、送信開始後安定状態の80%に達するまでの時間を測定する。 希望周波数においてテストメッセージで変調した試験信号の送信出力が、送信を終了後50dB低下するまでの時間を測定する。
<環境条件 (AMRD Group A)>	
通常試験、限界電源電圧のほか、高温・低温保存試験・機能試験、温度試験、熱衝撃試験、落下試験、振動試験、防水試験、太陽放射試験、耐油性試験、塩水噴霧試験に関する環境条件を既定（詳細は省略）。	

I 検討事項

II 委員会及び作業班の構成

III 検討経過

IV 検討概要

1

自立型海上無線機器（AMRD）の概要

2

検討の内容

2.1 検討の範囲

2.2 検討の結果

- 2.2.1 AMRDに関する国際動向
- 2.2.2 AMRDに関する国際的な規定、ガイドライン等
- 2.2.3 諸外国におけるAMRDの開発・導入動向等
- 2.2.4 AMRDに関する実証試験

3

技術的条件の検討

3.1 検討の方法

3.2 Group A機器の技術的条件案

- 3.2.1 MOB機器
- 3.2.2 MAtON機器

3.3 Group B機器の技術的条件案

3.4 測定法の検討

- 3.4.1 Group A MOB機器の測定法
- 3.4.2 Group B機器の測定法

3.5 その他制度化に向けた課題

- 3.5.1 免許制度
- 3.5.2 認証制度
- 3.5.3 普及方策等

4

技術的条件

V 検討結果

1 航空・海上無線通信委員会

	検 討 内 容
第30回委員会 (令和7年4月24日)	自律型海上無線機器 (AMRD) の技術的条件に関する検討の進め方について検討を行った。また、検討の促進を図るために作業班を設置した。
第31回委員会 (令和8年●月●日)	

2 AMRD作業班

	検 討 内 容
第1回委員会 (令和7年6月3日)	自律型海上無線機器 (AMRD) の技術的条件の検討の進め方について検討した。
第2回委員会 (令和7年6月26日)	自律型海上無線機器 (AMRD) の技術的条件に関する検討課題の抽出について検討した。
第3回委員会 (令和8年1月29日)	自律型海上無線機器 (AMRD) の技術的条件に関する報告(案)について検討した。
第4回委員会 (令和8年●月●日)	

(令和8年2月17日現在 敬称略)

氏名		主要現職
主査 専門委員	小瀬木 滋	一般財団法人航空保安無線システム協会 技術顧問
委員	藤井 威生	電気通信大学 先端ワイヤレス・コミュニケーション研究センター 教授
専門委員	山本 美朋	ANAシステムズ株式会社 ITインフラシステム部 企画チーム テクニカルマネージャー
〃	荒川 直秀	海上保安庁 総務部 情報通信課長
〃	石井 義則	一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会 常務理事
〃	井手 麻奈美	MOLマリン&エンジニアリング株式会社 海洋技術事業部 主任研究員
〃	伊藤 功	日本郵船株式会社 海務グループ 調査役
〃	今村 純	国土交通省 航空局 交通管制部 管制技術課長
〃	大槻 秀夫	日本無線株式会社 マリンシステム事業部 マリンシステム技術部 専門部長
〃	岡野 直樹	一般社団法人電波産業会 専務理事
〃	齋藤 絵里	株式会社東芝 防衛・電波システム事業部 小向工場 統合防衛システム技術部 エキスパート
〃	竹之下 早苗	スカパーJSAT株式会社 宇宙事業部門 専任部長
〃	豊嶋 守生	国立研究開発法人情報通信研究機構 ネットワーク研究所ワイヤレスネットワーク研究センター 研究センター長
〃	吉田 奈穂子	欧州ビジネス協会 電気通信機器委員会委員
〃	南風立 千枝子	一般社団法人全国漁業無線協会 参与
〃	福島 雅哉	日本航空株式会社 システムマネジメント部部長
〃	福島 荘之介	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所 所長
〃	福田 巖	東京海洋大学 学術研究院海事システム工学部門 海洋工学部 海事システム工学科 准教授

(令和8年2月17日現在 敬称略)

氏名		主要現職
主任	福田 巖	東京海洋大学 学術研究院海事システム工学部門 海洋工学部 海事システム工学科 准教授
主任代理	田北 順二	一般社団法人 全国船舶無線協会 水洋会部会 事務局長
構成員	今田 吉彦	日本無線(株) マリンシステム事業部 マリンシステム技術部 船用通信グループ長 課長
〃	宇津 勝弘	水産庁 増殖推進部 研究指導課 海洋技術室(生産技術班担当) 課長補佐
〃	大木 孝	(株)三菱総合研究所 モビリティ・通信事業本部 次世代テクノロジーグループリーダー 主席研究員
〃	黒森 博志	三菱電機ディフェンス&スペーステクノロジーズ(株) 東部事業部 電子技術部 次長
〃	山藤 翼	(一社)日本航路標識協会 審議役
〃	留置 浩司	海上保安庁 交通部 企画課 課長補佐
〃	田根 隆司	古野電気(株) 船用機器事業部 営業企画部 グローバルソーシング課 課長
〃	取香 諭司	(一社)全国漁業無線協会 専務理事
〃	野口 英毅	(一財)日本船舶技術研究協会 参与
〃	森 睦巳	(一財)テレコムエンジニアリングセンター 認証・試験事業本部 技適認証第二部長
〃	池永 宜広	国土交通省 海事局 安全政策課 船舶安全基準室 専門官
〃	山口 徹	(一社)電波産業会 研究開発本部 航空海上通信グループ 担当部長