

自律型海上無線機器(AMRD)の 導入に向けた調査検討

報 告 書

2024 年 3 月

自律型海上無線機器(AMRD)の導入に向けた調査検討会

目次

はじめに

1.	本調査検討の概要	9
1.1	背景と目的	9
1.2	実施項目の概要	9
1.2.1	AMRD に関連する ITU-R 規則等の調査	9
1.2.2	AMRD の利用形態等の調査	9
1.2.3	AMRD のシステム要件・技術的要件の検討	10
1.2.4	周波数共用条件の検討	10
1.2.5	制度の策定要件の検討	10
1.2.6	関係法令への適用課題の検討	10
1.2.7	実証試験課題の検討	11
1.3	調査検討会の開催概要	11
2.	AMRD に関連する ITU-R 規則等の調査	12
2.1	RR(無線通信規則)	12
2.2	ITU-R 勧告 M.2135-1	13
2.2.1	AMRD の区分(Annex 1)	13
2.2.2	Group A の特性(Annex 2)	14
2.2.3	AIS 技術を利用する AMRD Group B の特性(Annex 3)	15
2.2.4	AIS 技術以外を利用する AMRD Group B(Annex 4)	19
2.2.5	AIS 技術を利用する AMRD Group B が利用するメッセージ	19
2.3	関連する ITU-R 勧告	20
2.3.1	ITU-R 勧告 M.493 の概要	20
2.3.2	ITU-R 勧告 M.585 の概要	21
2.3.3	ITU-R 勧告 M.1371 の概要	22
3.	AMRD の利用形態等の調査	24
3.1	海外(米国・欧州及びアジア)における AMRD の普及・開発状況、利用形態、認証制度につ いての調査	24
3.1.1	海外における製品の普及・開発状況、利用形態の調査	24
3.1.2	海外における AMRD 認証制度についての調査	30
3.2	ヒアリングによる機器の開発動向・利用形態・ニーズの把握	39
3.2.1	メーカー・代理店による機器の開発動向と想定利用形態の調査	39
3.2.2	想定ユーザの潜在的な AMRD 利用形態とニーズの把握	41

4.	AMRD のシステム要件・技術的要件の検討	45
4.1	AMRD の利用形態毎のシステム要件の検討	45
4.1.1	Group A	45
4.1.2	Group B	48
4.2	AMRD から得られる情報の利活用の可能性と課題	54
4.3	技術的要件の検討	58
5.	周波数共用条件の検討	60
5.1	Group A.....	60
5.1.1	CH AIS 1(161.975 MHz)/AIS 2(162.025 MHz) の利用方法.....	60
5.1.2	フィールド試験実施の基礎的条件等の検証課題導出	60
5.1.3	機器同士の同時発射等の影響等についての同一波共用条件の机上検討.....	68
5.2	Group B.....	70
5.2.1	AIS 技術を利用する CH 2006 に関する国際的利用状況の調査.....	70
5.2.2	フィールド試験実施に向けた基礎的条件等の導出.....	71
5.2.3	機器同士の同時発射等の影響検討と同一波共用条件についての机上検討.....	71
6.	制度の策定要件の検討	76
6.1	技術的条件項目と検討課題.....	76
6.1.1	Group A	76
6.1.2	Group B	78
6.2	運用条件の論点と検討課題.....	79
6.2.1	Group A	79
6.2.2	Group B	80
7.	関係法令への適用課題の検討.....	81
7.1	免許制度	81
7.2	認証制度	81
7.3	普及方策等	83
8.	実証試験課題の検討.....	84
8.1	電气的特性試験.....	84
8.1.1	Group A	84
8.1.2	Group B	85
8.2	電波伝搬試験.....	85
8.2.1	Group A	86
8.2.2	Group B	86

8.2.3 温度による影響について	87
8.3 システム要求条件の検証課題	88
8.3.1 Group A	88
8.3.2 Group B	89
8.4 干渉対策の検証課題	89
8.4.1 Group A	89
8.4.2 Group B	89
8.5 測定系への提言	89
8.5.1 Group A	90
8.5.2 Group B	90

[参考資料](#)

図 目次

図 2-1	バースト通信のスキーム	16
図 2-2	送信出力の範囲vs.時間の関係性.....	18
図 3-1	(独)Weather-dock AG 社 Easy2-MOB の外観.....	25
図 3-2	(英)Ocean Signal 社 MOB1 の外観.....	25
図 3-3	(英)ACR 社 AIS Link MOB の外観.....	26
図 3-4	(英)SRT 社 DAS EXPRESS-2 の外観.....	26
図 3-5	Ocean Signal 社 MOB1 の利用方法.....	27
図 3-6	SRT 社 DAS EXPRESS-1 の利用方法.....	28
図 3-7	Bict 社 AMRD Net-Buoy AIS の外観.....	29
図 3-8	Bict 社 AMRD Net-Buoy AIS の利用方法.....	30
図 4-1	送信アンテナ高 1 m・受信アンテナ高 4 m(Group B)	49
図 4-2	送信アンテナ高 1 m・受信アンテナ高 10 m(Group B)	50
図 4-3	送信アンテナ高 1 m・受信アンテナ高 30 m(Group B)	50
図 4-4	送信アンテナ高 0.5 m・受信アンテナ高 4 m(Group B)	51
図 4-5	送信アンテナ高 0.5 m・受信アンテナ高 10 m(Group B)	51
図 4-6	送信アンテナ高 0.5 m・受信アンテナ高 30 m(Group B)	52
図 4-7	AIS 位置情報機器シンボル.....	56
図 4-8	MAtON シンボル.....	56
図 4-9	AIS 位置情報機器シンボル.....	57
図 4-10	Group B 機器のデータ表示イメージ図	57
図 5-1	バースト送信.....	60
図 5-2	AIS 回線負荷.....	62
図 5-3	送信アンテナ高 1 m・受信アンテナ高 4 m(MOB).....	63
図 5-4	送信アンテナ高 1 m・受信アンテナ高 10 m(MOB).....	63
図 5-5	送信アンテナ高 1 m・受信アンテナ高 30 m(MOB).....	64
図 5-6	送信アンテナ高 0.5 m・受信アンテナ高 4 m(MOB).....	65
図 5-7	送信アンテナ高 0.5 m・受信アンテナ高 10 m(MOB).....	65
図 5-8	送信アンテナ高 0.5 m・受信アンテナ高 30 m(MOB).....	66
図 5-9	DSC 受信範囲	67
図 5-10	干渉モデル(Group A)	69
図 5-11	干渉モデル 1 (Group B).....	72
図 5-12	干渉モデル 2 (Group B).....	73

表 目次

表 1-1 調査検討会の開催状況.....	11
表 2-1 WRC-19 における RR Appendix 18 の改訂内容	12
表 2-2 AMRD の区分	13
表 2-3 MOB の要件	14
表 2-4 AIS 技術を利用する AMRD Group B の一般特性等	16
表 2-5 AIS 技術を利用する AMRD Group B のパラメータ設定	17
表 2-6 AIS 技術を利用する AMRD Group B の最低送信機特性	17
表 2-7 凡例(図 2-2 対応)	18
表 2-8 AIS 技術を利用しない Group B の送信特性.....	19
表 2-9 AMRD Group B メッセージの分類	20
表 2-10 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	20
表 3-1 AMRD Group A 機器の製品例	24
表 3-2 AMRD Group B の製品例	29
表 3-3 海外諸国における AMRD 認証制度の動向概要	30
表 3-4 FCC NPRM において提出されたパブリックコメントの概要.....	32
表 3-5 Group A の機器分類と技術・運用要件.....	35
表 3-6 メーカー・代理店ヒアリング結果概要	39
表 3-7 漁業関係者のヒアリング結果概要	41
表 3-8 マリンレジャー関係者ヒアリング結果概要	43
表 4-1 AIS-MOB の具体的仕様	46
表 4-2 ITU-R 勧告 M.2135 の技術的要件.....	48
表 4-3 AIS 技術を使用しない機器の技術的要件	48
表 4-4 伝搬特性の机上検討におけるアンテナ高の設定 (Group B)	49
表 4-5 送信アンテナ高 1m の場合の 通達距離 (Group B)	50
表 4-6 送信アンテナ高 0.5m の場合の通達距離 (Group B)	52
表 4-7 AMRD Group B 機器の利用形態の想定	53
表 4-8 AMRD データを利活用するための表示装置の種類 (Group A)	55
表 4-9 AMRD データを利活用するための表示装置の種類 (Group B)	55
表 4-10 Group A 機器の技術的要件	58
表 4-11 AIS 技術を使用する Group B 機器の技術的要件	59
表 4-12 AIS 技術を使用しない Group B 機器の技術的要件.....	59
表 5-1 AIS-MOB 機器のアンテナ高設定.....	62
表 5-2 送信アンテナ高 1m の場合の通達距離 (MOB)	64
表 5-3 送信アンテナが 0.5 m の場合の通達距離 (MOB)	66
表 5-4 DSC の使用頻度 (東京湾)	67
表 5-5 周波数割当 (抜粋)	68

表 5-6 机上検討の組み合わせ	69
表 5-7 AMRD Group A の送信規格	69
表 5-8 AIS の受信規格(抜粋)	70
表 5-9 アンテナ高と通達距離(Group A)	70
表 5-10 国際的利用状況.....	70
表 5-11 Group B 機器の送信規格.....	73
表 5-12 AIS の受信規格(抜粋)	74
表 5-13 離隔距離(Group B)	74
表 6-1 一般的条件の項目と検討方針・課題等(Group A 機器)	76
表 6-2 AIS 送信装置の条件の項目と検討方針・課題等(Group A 機器)	77
表 6-3 DSC 装置の条件の項目と検討方針・課題等(Group A 機器)	77
表 6-4 一般的条件の項目と検討方針・課題等(Group B 機器)	78
表 6-5 AIS 送信装置の条件の項目と検討方針・課題等(Group B 機器)	79
表 6-6 Group A 機器の運用に係る論点と検討方針・課題等	79
表 6-7 Group B 機器の運用に係る論点と検討方針・課題等	80
表 8-1 IEC 63269 の測定項目例と測定系	84
表 8-2 Group A の電波伝搬試験概要	86
表 8-3 Group B の電波伝搬試験概要	86
表 8-4 温度と各パラメータ値	88
表 8-5 温度と距離(Group A 送信 1 m、受信 30 m).....	88
表 8-6 温度と距離(Group A 送信 1 m、受信 4m).....	88
表 8-7 温度と距離(Group B 送信 0.5 m、受信 4m)	88
表 8-8 送信測定項目例.....	90

はじめに

AIS(船舶自動識別装置)は、船舶に設置することで、呼出符号や船名等の静的情報と位置情報や対地速度等の動的情報を、他の船舶や陸上施設との間で自動的に送受信することを可能にする。AIS の設置によって複数の船舶の情報を常に把握できるため、船舶の安全航行と遭難救助だけでなく、衝突防止と海上交通管制にも活用されている。他方、海外では、本来の用途を外れ、AIS を漁具・生物等に設置し位置追跡に利用する例が報告されており、船舶の安全航行や AIS 回線の負荷への影響が懸念されていた。

そのような背景を踏まえ、ITU-R(国際電気通信連合)等の国際機関では AIS 及び GMDSS(海上における遭難及び安全に関する世界的な制度)を保護するための規制が検討され、AIS 技術を利用する無線機器が AMRD(自律型海上無線機器)として制度化された。日本においても、AIS 技術によって物の位置の追跡及び確認を行うという利用ニーズが想定されるところであり、国際的な動向も踏まえ、AMRD の早期導入が期待されている。

本調査検討会では、国内の制度化に向けて次年度以降に実施予定である実証試験の実施や技術的条件の策定に資するよう、国内で想定される AMRD 利用形態の調査やシステム要件や周波数共用条件の検討等を行った。また、上記の検討を踏まえ、制度の策定要件や関係法令への適用課題、実証試験課題についても整理を行った。

本報告書は、これらの成果を取りまとめたものであり、次年度以降は本年度の検討結果をもとに、免許制度及び認証制度の素案検討や実証試験の実施等、AMRD の導入に向けた更なる取り組みが進められることが期待される。今後も検討は継続されるところであるが、本検討会での成果が、ユーザやメーカーのニーズを踏まえた AMRD 普及の一助となれば幸いである。

終わりに、本調査検討会に参加いただき知見をご共有いただいた委員各位、さらにはヒアリング調査にご協力いただいたユーザ・メーカーの皆様に対し、心より感謝申し上げます。

自律型海上無線機器(AMRD)の導入に向けた調査検討会

座長 陳 強

