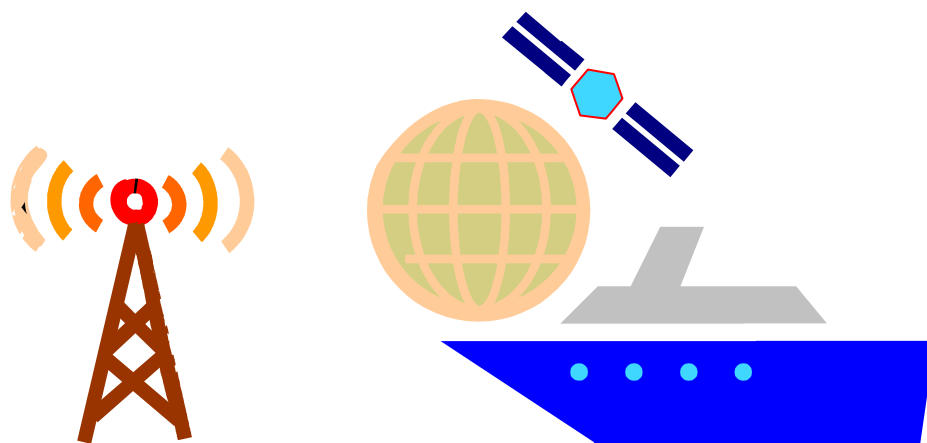


周波数帯別の海上通信手段の現状

(誰もが使える海上通信設備)

2007 年度-2010 年度

(2012 年 11 月 改訂版)



(社) 電子情報技術産業協会

Japan Electronics and Information Technology Industries Association

無線通信システム専門委員会

海上電子分科会

(編集：片山海事技研事務所)

周波数帯別の海上通信手段の現状

2007年度-2010年度

2012年11月30日 訂正

ご注意

本稿は、旧 JEIA 無線通信システム専門委員会海上電子分科会の組織終了に際して、それまでの活動の集大成として、その時代の海上電子・通信機器をハンドブックの形で編集したものです。

この度、デジタル化して UEC コミュニケーション・ミュージアムのアーカイブに保存して広く閲覧に供することとなりました。

内容は当時のものをご理解の上、現在は委員会も存在せず、関わった当事者も退職して存在していませんので、特に著作に関する権利は存在しませんが、記述・写真等を利用する場合には、引用元・転載元を明記してください。

2020年2月

当時の編集者を代表して：

(国大) 電気通信大学 UEC コミュニケーション・ミュージアム

特任学術調査員 片山瑞穂

周波数帯別の海上通信手段の現状

(目次)

(ページ)

はじめに

第Ⅰ章 長波(LF)帯の機器

1

- 1-1 船舶気象通報(データ:RTCMフォーマットタイプ16)
- 1-2 ロラン-C

第Ⅱ章 中波(MF)帯の機器

5

- 2-1 船舶気象通報(音声:灯台放送)
- 2-2 中波帯送受信機(DSCを含む)
- 2-3 中波帯SSB無線電話装置
- 2-4 中波ラジオブイ
- 2-5 ナブテックス

第Ⅲ章 短波(HF)帯の機器

(中短波帯も含む)

15

- 3-1 狭帯域直接印刷電信装置
- 3-2 中短波・短波帯送受信機(DSCを含む)
- 3-3 中短波・短波帯SSB無線電話装置
- 3-4 APRS
- 3-5 DRM
- 3-6 FAX放送(気象)
- 3-7 HFメールシステム
- 3-8 PSK31
- 3-9 27MHz小型漁船救急支援システム
- 3-10 27MHzDSB送受信機

第IV章 超短波(VHF)帯の機器

35

- 4-1 オープコム
- 4-2 国際VHF無線電話装置
- 4-3 双方向無線電話
- 4-4 マリンVHF
- 4-5 AIS-SART
- 4-6 APRS
- 4-7 Class-A AIS
- 4-8 Class-B “CS” AIS
- 4-9 Class-B “SO” AIS
- 4-10 EchoLink
- 4-11 VHF メールシステム
- 4-12 VHF-FM デジタルスモールメッセージサービス
- 4-13 WiRES- II
- 4-14 40MHz ラジオブイ
- 4-15 40MHz 小型漁船緊急支援システム
- 4-16 40MHz DSB 送受信機
- 4-17 150MHz 小型漁船緊急支援システム
- 4-18 150MHz DSB 送受信機

第V章 極超短波(UHF)帯の機器

71

- 5-1 アルゴス
- 5-2 イリジウム衛星電話
- 5-3 衛星 EPIRB
- 5-4 小型船用衛星 EPIRB
- 5-5 マリンホーン
- 5-6 D-STAR
- 5-7 GPS
- 5-8 PLB
- 5-9 WiMAX

第VI章 マイクロ波(SHF)帯の機器

89

- 6-1 インマルサット
- 6-2 航海用レーダー
- 6-3 パルス圧縮レーダー
- 6-4 レーダーSART
- 6-5 ワイドスター

第VII章 周波数帯に特定されない機器とシステム

101

- 7-1 高速電力線搬送システム
- 7-2 OFDM
- 7-3 PACTOR
- 7-4 VoIP

おわりに

付 録

- (1) 無線放送(1670.5kHz)による気象・海象情報の提供手段
- (2) 周波数帯対利用分野一覧
- (3) 各種AIS比較表
- (4) 各種インマルサット
- (5) 無線従事者の資格と操作範囲
- (6) 海上通信システムと運用周波数帯
- (7) VHF帯のチャンネルと周波数表
- (8) GMDSSのサービスエリア
- (9) EPIRBの搭載要件
- (10) 国際規格(IEC/ISO)の開発手順

はじめに

(社)電子情報技術産業協会・無線通信システム専門委員会・海上電子分科会の年間事業として、今年度は、各種海上通信システム・装置の現状を、「誰もが利用できる海上通信手段(仮称)」と題して報告書を取りまとめることとした。

この分科会は、旧無線通信・放送システム事業委員会の海上電子専門委員会を継承しており、旧委員会では平成13年6月にまとめた「次世代海上通信のあり方について(初版)」、および、平成16年3月にまとめた「次世代海上通信のあり方について(2版)」を作成した。

海上通信の役割は、救難捜索のみならず、海難を未然に防ぐ航行安全の手段として、あるいは、漁労を支援する手段として、プレジャー・遊漁船など海上における趣味・娯楽の手段として広範な用途が期待されている。さらに、船舶と陸上機関との間の通信の多様性、業種の違う船舶間(商船-漁船、漁船-護衛艦、一般船舶とプレジャーボートなど)との共通手段、及び、今後の課題として、陸上における電気通信の目覚ましい技術革新にともなう生活様式の大きな変化による船上での生活様式との格差の是正も海上通信の将来像として期待されるところも多い。

今回取りまとめた「誰もが利用できる海上通信手段(仮称)」では現状の海上通信環境で利用できる機器やシステムの全貌を「周波数帯対装置」や「用途対装置」等の観点からマトリックス状に分類し、仕様や利用条件を取りまとめ、利用者の意図するところを検索しやすいようにして、海上通信に関与する人たちの手元に置いてハンドブックとして利用されることを想定してまとめた。 広く活用されることを期待する。

2011年3月

無線通信システム専門委員会
海上電子分科会

第 I 章 長波(LF)帯の機器

1 - 1 船舶気象通報 (データ: RTCM フォーマット タイプ 16)



DGPSセンサーの例



3次元パノラマプロッターの例

名 称	デファレンシャル GPS(DGPS)の電波を利用した気象・海象通報サービス	
通 称	船舶気象通報(データ:RTCM フォーマット タイプ 16)	
用途・目的	全国各地の主要な岬の灯台等で観測した局地的な風向、風速、気圧、波高等の気象・海象の現況放送を DGPS で受信し、GPS プロッタ等表示器に提示する。	
運用方法	単信(SIMPLEX)	
技 術 要 件	規格	RTCM SC-104
	周波数	283.5～325.0KHz DGPS 局
	媒体	直接
	変調方式	G1D
	空中線電力	75W
	到達圏	DGPS 局から 200km 以内(瀬戸内海等の一部を除く海上)
	情報の種類	データ (200bps)
	制限事項	RTCM SC-104 の規格 TYPE16 を使用し日本独自の内容で提供
	主な利用者	船長、船主、漁業従事者、マリンレジャー等
	通信相手	受信専用
	公衆回線接続	—
その他	気象・海象情報は海上保安庁の沿岸域情報提供システム(MICS)、インターネットホームページやテレホンサービスでも利用可能。	

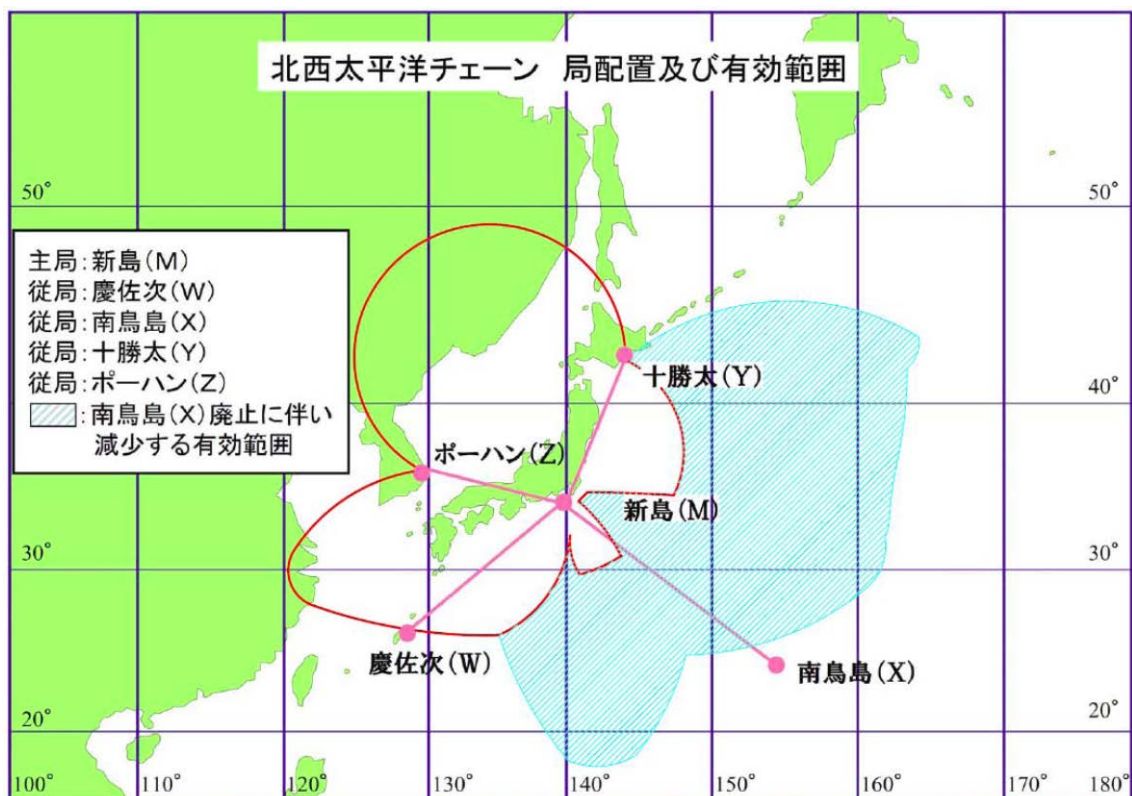
周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	無し
設備費用	約70万円
問題点	—
将来展望	—
備考	参考文献 海上保安庁交通部パンフレット (株)光電製作所 解説資料“マリンギヤ A、B、C”

R3.0

第 I 章 長波(LH)帯の機器

1 - 2 ロラン-C



名称	LONG RANGE NAVIGATION 「長距離電波航法」	
通称	ロラン-C	
用途・目的	ロランCは、複数のロランC局から発射された電波を船舶のロランC受信機で受信し、電波の到達時間の差を計算し、位置を確定(測位)する電波航法の双曲線航法の測位システムである。日本周辺海域の広い範囲において、正確な測位を可能とするため、ロランC局は高出力かつ高精度の電波を常時発射している。	
運用方法	単信(SIMPLEX) チェーン:1つの主局と2~4局の従局で構成	
技術	規格	IMO 決議 A.818(19)、IEC 61075
	周波数	周波数:100kHz
	媒体	直接
	変調方式	PON
	空中線電力	基地局1MW 以上

周波数帯別の海上通信手段の現状

要件	到達圏	主局から約 1,000 海里
	情報の種類	パルス幅
	制限事項	無し
	主な利用者	船舶局、 航空機
	通信相手	受信専用
	公衆回線接続	—
	その他	<p>極東海域でのロランC有効エリアの拡大と信頼性を高めるため、日本、中国、韓国及びロシアの4カ国でFERNS協定を結び、相互に協力・連携してロランC局の運用を行っている。</p> <p>極東海域以外においても、世界の海運国を中心にロランC局の運用が行われており、主要な船舶交通路がロランCでカバーされている。</p>

従事者の資格	不要
設備費用	受信装置:約 50 万円
問題点	GPS に比べ測位精度が悪い、測位誤差:100～500m以下
将来展望	廃止の方向にあるが、e-LORAN として継続する要望がある。
備考	<p>参考資料</p> <p>千葉ロランセンター http://www.kaiho.mlit.go.jp/03kanku/chiba-loran/</p> <p>海上保安庁交通部パンフレット</p>

(イラストは海上保安庁の HP より)

R3.1

第Ⅱ章 中波(MF)帯の機器

2-1 船舶気象通報(音声:灯台放送)



気象通報受信機（コミュニケーションレシーバー）の例

名 称	無線放送(1670.5kHz)による気象・海象情報の提供手段	
通 称	船舶気象通報	
用途・目的	海上保安庁が提供する、全国各地の主要な岬の灯台等で観測した局地的な風向、風速、波、うねり等の気象・海象の現況放送を受信する。	
運用方法	単信(SIMPLEX)	
技 術 要 件	規格	無し
	周波数	1670.5kHz(搬送波:1669kHz)
	媒体	直接
	変調方式	H3E(全搬送波,上側側波帯:AM ラジオで検波可能)
	空中線電力	送信電力 50W
	到達圏	状況次第で約 50km から 500km くらい(通常の MF 帯電波が受信できる程度)。
	情報の種類	音声
	制限事項	—
	主な利用者	船舶局、船主、マリンレジャー等
	通信相手	受信専用
公衆回線接続	—	
その他	搬送波が有るので AM モードでも受信できるが、SSB が受信できる受信機では SSB(USB)での受信が良い。 気象海象情報は、テレホン、ファクシミリ又はインターネットでも利用可能。	

周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	無し
設備費用	短波帯受信機 10万円くらいから100万円台
問題点	送信出力が50Wで中波帯ということもあって、周辺のノイズや、アンテナの条件が影響する。
将来展望	他の手段が実現するまでは有効。
備考	参考文献： 海上保安庁交通部パンフレット ICOM ホームページ

(イラストは ICOM の HP より)

R2.2

第Ⅱ章 中短波(MF)帯の機器

2-2 中波帯送受信機(DSCを含む)



名称	中波帯 SSB 送受信機		
通称	中波帯送受信機(DSCを含む)		
用途・目的	音声	船間通信。船陸間通信。	
	DSC	遭難通信。安全通信。一般呼出通信。	
運用方法	音声	音声通信。 海岸局との通信(港湾通信、海上保安庁など)。	
	DSC	遭難安全通信、一般呼出。	
技術要件	規格	音声	ITU-R M.1173-3
		DSC	ITU-R Rec. M.493-、M.541-8 およびM.689-2
	周波数	2MHz、4MHz、6MHz、8MHz、12MHz、16MHz、18MHz、22MHz、27MHz	
	媒体	直接	
	変調方式	音声	A3J
		DSC	F1B
	空中線電力	150W、250W、400W、800W	
	到達圏	約 50km (中短波帯の通信)	
	情報の種類	音声	無線電話
		DSC	遭難安全通信、一般呼出。
制限事項	なし		
主な利用者	商船。漁船。		
通信相手	船舶。海岸局。		
公衆回線接続	以前に JBO が接続サービスをしていたが現在は、終了している。(2003.3.31)		
その他			

周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	第1級総合無線通信士、第2級総合無線通信士、第3級総合無線通信士。
設備費用	50万円～200万円
問題点	なし
将来展望	データ通信技術の発展により、NBDPに代わる次世代通信方式が検討されている。
備考	GMDSS対応機種が多く、SSB,DSC,NBDPの一体型が主流。 無線通信の当初から運用されてきたモールス通信(無線電信)は、1999年2月1日より導入されたGMDSS制度に伴い、1999年1月31日以降モールス無線電信設備の搭載義務が廃止された。現在、アマチュア無線と一部漁業通信でのみ現在でも使用されている。

Rev.5.2

第Ⅱ章 中短波（MF）帯の機器

2-3 中波帯 SSB 無線電話装置



名称	SSB 送受信機	
通称	中波帯 SSB 無線電話装置	
用途・目的	船間通信。船陸間通信。	
運用方法	中距離、遠距離通信。	
技術要件	規格	ITU-R M.1173-3
	周波数	1.6MHz～27.5MHz
	媒体	直接
	変調方式	A3J
	空中線電力	150W
	到達圏	約 50km (中短波帯の通信)
	情報の種類	無線電話
	制限事項	なし
	主な利用者	商船。漁船。
	通信相手	船舶。海岸局。
	公衆回線接続	以前に JBO が接続サービスをしていたが現在は、終了している。(2003.3.31)
その他		

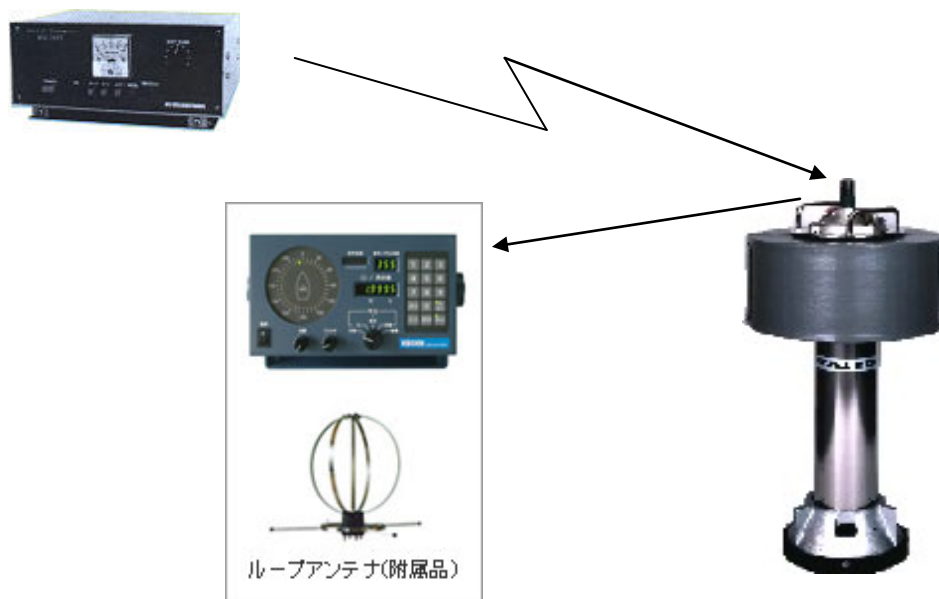
従事者の資格	第 1 級総合無線通信士、第 2 級総合無線通信士、第 3 級総合無線通信士。
設備費用	50 万円
問題点	なし
将来展望	DSC 機能が搭載される。
備考	

R.1.3

(余白)

第Ⅱ章 中波(MF)帯の機器

2 - 4 中波ラジオブイ



ブイ呼出機能と無線方位測定機の例

ラジオブイ (セルコール機能内蔵) の例

名 称	ラジオブイ(1607kHz～2200kHz)	
通 称	ラジオブイ(1607kHz～2200kHz)	
用途・目的	漁船が流す漁網・延縄等に取り付けて、網の位置のを管理。 (呼出し方法) 1: 選択呼出信号発生装置でブイ固有の選択番号 (ID) を選択、選択呼出専用送信機でセルコールブイに電波を発信する。 2: 電波を受けたブイは選択番号が正しければ応答し、電波を発信する。 3: セルコールブイからの電波を方向探知器で受信し、ブイのある方向を調べる。ラジオブイから発信する電波を船舶の方向探知器で受信し、ラジオブイの位置を得る。	
運用方法	半復信(SEMI-DUPLEX)	
技 術	規格	TELEC-T213(4.1 版) 2007 年 8 月 11 日 制定
	周波数	MF 帯
	媒体	直接
	変調方式	A1A、A1B、F1B、A2A
	空中線電力	3W

周波数帯別の海上通信手段の現状

要件	到達圏	30～100 海里
	情報の種類	符号
	制限事項	無し
	主な利用者	漁業従事者
	通信相手	—
	公衆回線接続	無し
	その他	

従事者の資格	第2級海上特殊無線技士以上。装置は技術基準適合証明が必要。
設備費用	ブイは約30万円、ブイ呼出機能+無線方位測定機は80万円くらい
問題点	技術的には問題はないが、需要がすくない。
将来展望	無し
備考	<p>参考資料</p> <p>TELEC http://www.telec.or.jp/tech/05_equipment/t213_01.html</p> <p>太洋無線 http://www.taiyomusen.co.jp/</p> <p>(株)緑星社 http://www.ryokusei.co.jp/radio_buoy.html</p> <p>(株)光電製作所</p> <p>http://www.koden-electronics.co.jp/jpn/marine/ksds/ks-5551.html</p>

R2.5

第Ⅱ章 中波(MF)帯の機器

2-5 ナブテックス受信装置



名 称	ナブテックス受信装置	
通 称	ナブテックス受信装置	
用途・目的	GMDSS 関連機器 海上安全情報を受信して表示、印字、保存する。 (海上安全情報) 航行警報、気象警報、海氷情報、捜索救助情報、気象予報、水先情報、AIS、ロラン情報	
運用方法	狭帯域直接印刷電信(FEC モード)	
技 術 要 件	規格	MSC.148(77)、IEC61097-6、ETSI:EN301 011、ETS300 065
	周波数	518kHz(英語:国際的)、490kHz/4,209.5kHz(ローカル) 424kHz(日本語)
	媒体	直接
	変調方式	F1B
	空中線電力	-
	到達圏	海岸局より 200 海里から 400 海里のサービスエリアで受信可能。
	情報の種類	データ (情報内容は目的に移した)
	制限事項	なし
	主な利用者	一般船舶(GMDSS 搭載義務)、ヨット/プレジャーボートにも搭載可能。
	通信相手	受信専用
公衆回線接続	なし	
その他	50Ωの擬似空中線を介しての入力 2μV の時、誤字率 4%以下 誤字率 4%以下で受信・印字されたメッセージの ID を 200 個以上保存できる。 電源断でも 60 時間以上保持されている。緊急メッセージ受信	

周波数帯別の海上通信手段の現状

		時は、可視可聴のアラームで知らせる。
--	--	--------------------

従事者の資格	不要
設備費用	約 35～55 万円
問題点	無し (ただし、GMDSS 制度全体の問題点の中に含まれる)
将来展望	AIS を利用した制度に期待が寄せられる。
備考	<p>(印字例)</p> <p>AREAS BETWEEN (A) 34-00N 35-00N AND 129-50E 130-10E (B) 34-00N 34-30N AND 130-20E 130-45E (C) 34-50N 35-10N AND 130-40E 131-00E, TOKYO DATUM, THE SAME FOR WGS-84.</p> <p>NNNN</p> <p>ZCZC HA18 041310 UTC MAR 00 JAPAN NAVTEX N.W. NR 0329/2000 HONSHU, NW COAST. W OF KANAZAWA KO. SEARCH AND RESCUE EXERCISES BY AEROPLANES. 2200Z TO 1200Z COMMENCING DAILY 29 FEB, 01, 05 TO 08, 12 TO 15, 20 TO 22 AND 26 TO 29 MAR. ALTERNATE 2200Z TO 1200Z COMMENCING DAILY 02, 09, 16, 23 AND 30 MAR. AREA BOUNDED BY 36-15N 135-35E 37-05N 135-35E 37-05N 136-30E 36-45N 136-30E, TOKYO DATUM, THE SAME FOR WGS-84.</p> <p>NNNN</p> <p>N～NE30号から20/N～SE15後NW30 曇一時雨か雪/曇後時々雪か雨 視程 5所により1以下/5所により0.5以下 波 2.5後2/1.5後2.5 海上風雑報 山陰沖壱瀬及び吾狭湾付近 NW15姓からNE25/N～SE15後SW25 雨後曇/曇時々晴 視程 5所により1以下/5 波 1.5後2.5/・ 海上諸報とし 山陰沖西部 NW15朝からNE25/N～SE15後SG～W30磨^一・縣磨磨海剣磨 磨視程 5所により1以下/5 波 ・.5後0.5/1.5按磨磨・磨上警報なし 瀬戸内海 N～NW20/W25 雨後曇/晴時々曇 視程 1所により0.5以下後5/10 波 0.5/0.5後1 海上濃霧警報 四国沖北部 SW30後NE25磨NE後W共に25 雨後曇/晴時々曇 視程 2処により0.3以下後・磨1磨</p>

Rev.3.2

第Ⅲ章 短波（HF）帯の機器

3-1 狭帯域直接印刷



名 称	狭帯域直接印刷電信装置 Narrow Band Direct Printing	
通 称	NBDP	
用途・目的	デジタル技術によりテキストデータを送受信する装置	
運用方法	1 対 1 でエラー訂正をしながら相互通信する ARQ 方式と片方向通信をする FEC 方式がある。	
技 術 要 件	規格	IEC 61097-9 ETS 300 067 電波法無線設備規則第 40 条 6 自動再送要求方式:ARQ 一方向誤り訂正方式:FEC(CFEC,SelectiveFEC)
	周波数	2MHz～26MHz
	媒体	直接
	変調方式	F1B、マーク周波数:1615Hz、スペース周波数:1785Hz、伝送速度:100 ボー
	空中線電力	船舶に設置する無線局に応じて、150W、250W、500W などがある。
	到達圏	GMDSS で規定する、A3、A4 海域
	情報の種類	テキストデータ（アルファベット、数字、カナ[日本語仕様]）
	制限事項	無し
	主な利用者	商船、大型漁船
	通信相手	海岸局、船舶局
公衆回線接続	E-mail 接続サービス	
その他	GMDSS の搭載設備	

周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	国際航海に従事する船舶:第1級海上特殊無線技士以上 ・総合無線通信士(第1級～第2級) ・海上無線通信士(第1級～第3級) ・海上特殊無線技士(第1級)
設備費用	約150万円
問題点	
将来展望	通信速度が遅く、システムが古くなってきていることから代替システムが検討され始めている。
備考	

R3.3

第三章 短波 (HF) 帯の機器

3-2 中短波・短波帯送受信機(DSCを含む)



名称		中短波・短波帯送受信機	
通称		中短波・短波帯送受信機(DSCを含む)	
用途・目的		音声	船間通信。船陸間通信。
		DSC	遭難通信。安全通信。一般呼出通信。
運用方法		音声	音声通信。 海岸局との通信(港湾通信、海上保安庁など)。
		DSC	遭難安全通信、一般呼出。
技術要件	規格	音声	ITU-R M.1173-3
		DSC	ITU-R Rec. M.493-、M.541-8 およびM.689-2
	周波数	2MHz、4MHz、6MHz、8MHz、12MHz、16MHz、18MHz、22MHz、27MHz	
	媒体	直接	
	変調方式	音声	A3J
		DSC	F1B
	空中線電力	150W、250W、400W、800W	
	到達圏	GMDSSで規定する、A3、A4 海域。	
	情報の種類	音声	無線電話
		DSC	遭難安全通信、一般呼出。
制限事項	なし		
主な利用者	商船。漁船。		
通信相手	船舶。海岸局。		
公衆回線接続	以前に JBO が接続サービスをしていたが現在は、終了している。(2003.3.31)		
その他			

周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	第1級総合無線通信士、第2級総合無線通信士、第3級総合無線通信士。
設備費用	50万円～200万円
問題点	なし
将来展望	データ通信技術の発展により、NBDPに代わる次世代通信方式が検討されている。
備考	GMDSS対応機種が多く、SSB,DSC,NBDPの一体型が主流。 無線通信の当初から運用されてきたモールス通信(無線電信)は、1999年2月1日より導入されたGMDSS制度に伴い、1999年1月31日以降モールス無線電信設備の搭載義務が廃止された。現在、アマチュア無線と一部漁業通信でのみ現在でも使用されている。

Rev.2.5

第Ⅲ章 中短波（MF）帯の機器

3-3 中波帯・短波帯 SSB 無線電話装置



名称	SSB 送受信機	
通称	中波帯・短波帯 SSB 無線電話装置	
用途・目的	船間通信。船陸間通信。	
運用方法	中距離、遠距離通信。	
技術要件	規格	ITU-R M.1173-3
	周波数	1.6MHz～27.5MHz
	媒体	直接
	変調方式	A3J
	空中線電力	150W
	到達圏	約 50km (中短波帯の通信)
	情報の種類	無線電話
	制限事項	なし
	主な利用者	商船。漁船。
	通信相手	船舶。海岸局。
	公衆回線接続	以前に JBO が接続サービスをしていたが現在は、終了している。(2003.3.31)
その他		

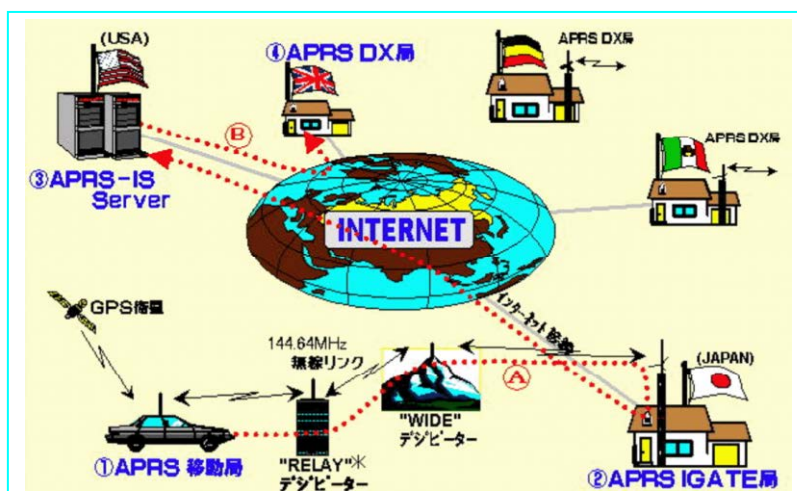
従事者の資格	第 1 級総合無線通信士、第 2 級総合無線通信士、第 3 級総合無線通信士。
設備費用	約 50 万円
問題点	なし
将来展望	DSC 機能が搭載される。
備考	

R.2.4

(余白)

第三章 短波（HF）帯の機器

3-4 APRS



名 称	Automatic Packet Reporting System	
通 称	APRS	
用途・目的	アマチュア無線でのパケット通信、位置情報交換、インターネット接続など。	
運用方法	無線機にGPSを接続してデータをビーコン形式で発射。 発射されたビーコンを受信したり、インターネット上で情報確認する。	
技 術 要 件	規格	通信プロトコル AX.25
	周波数	SSB:7.036kHz、10.1476MHz、14.109kHz
	媒体	電波で直接。ゲートウェイを介してインターネット。
	変調方式	J2E FSK 周波数シフト幅:200Hz、伝送速度:300bps
	空中線電力	アマチュア無線の資格免許による。
	到達圏	電波の到達範囲。インターネットの場合は全世界。
	情報の種類	Packet
	制限事項	あり。
	主な利用者	アマチュア無線家
	通信相手	アマチュア無線家
公衆回線接続	インターネットへの接続	
その他		

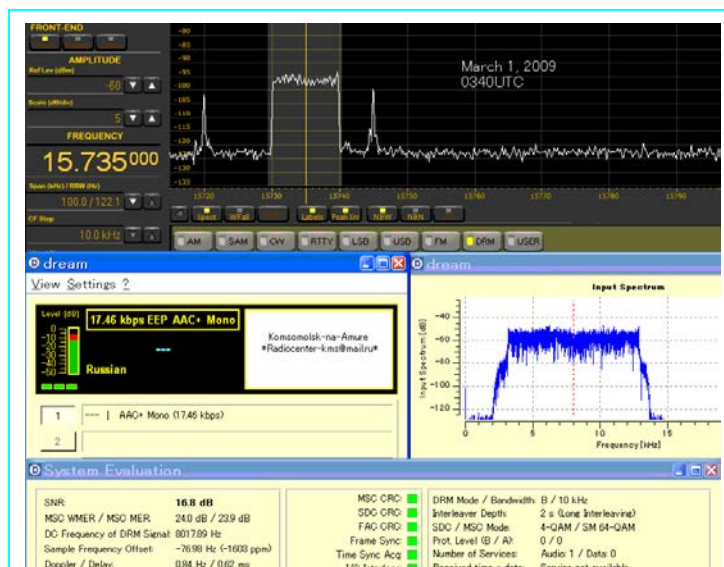
周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	アマチュア無線
設備費用	既存の設備に TNC(Terminal Node Controler)を付加。約 3 万円。 パソコン
問題点	
将来展望	
備考	

R2.1

第三章 短波（HF）帯の機器

3-5 DRM



名称	DRM (Digital Radio Mondiale)	
通称	DRM	
用途・目的	AM 短波放送のデジタル放送化	
運用方法	ヨーロッパの放送局を中心に送信されている。	
技術要件	規格	MPEG-4 (圧縮技術、音楽: ACC、トーク番組: CELP, HVXC)
	周波数	国際短波放送用周波数帯。
	媒体	直接
	変調方式	COFDM (Coded OFDM) 帯域幅: 12kHz
	空中線電力	—
	到達圏	電波の到達範囲。
	情報の種類	一般放送(音楽、トーク番組)
	制限事項	なし
	主な利用者	一般
	通信相手	—
公衆回線接続	なし	
その他	OFDM の応用技術。(VII章 OFDM の項参照)	

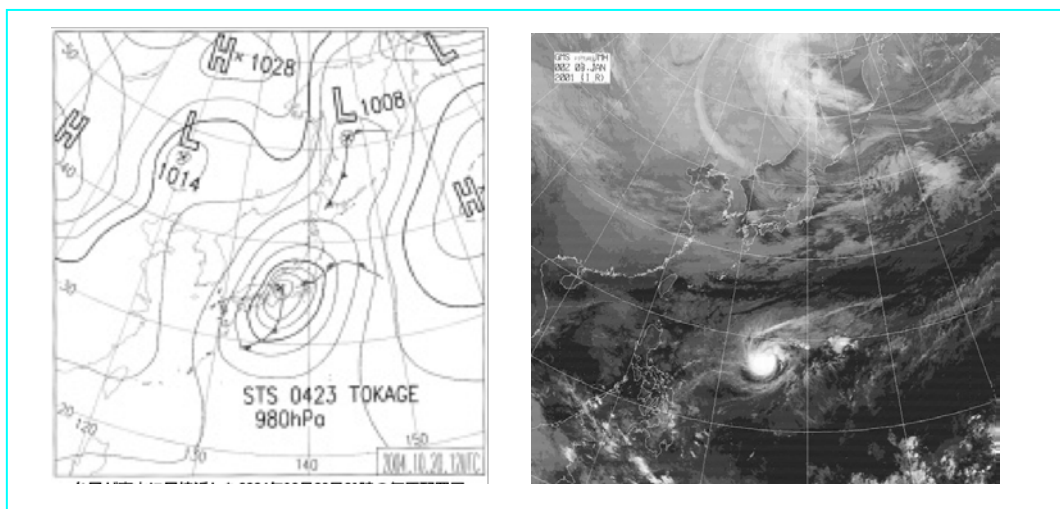
周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	なし
設備費用	受信機:数万円～
問題点	なし
将来展望	普及期にあり、日本でも DRM 放送が受信可能な製品が出始めている。
備考	

Rev.2.1

第Ⅲ章 短波（HF）帯の機器

3-6 FAX 放送（気象）

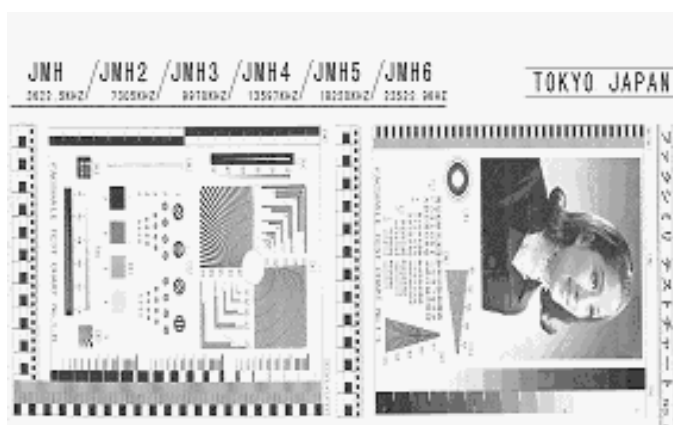


名 称	気象無線模写通報(JMH)	
通 称	気象 FAX 放送	
用途・目的	気象図やひまわり雲画像を無線 FAX で放送	
運用方法	放送の受信(スケジュールに従って 24 時間いずれかの周波数で放送)	
技 術 要 件	規格	WMO から国際規格が勧告されている。(勧告第 60 及び第 61)
	周波数	3622.5kHz、7795kHz、13988.5kHz
	媒体	-
	変調方式	F3C
	空中線電力	-
	到達圏	500km～5000km
	情報の種類	気象 FAX、ひまわり雲画像
	制限事項	-
	主な利用者	船舶、海外の気象機関、気象利用機関
	通信相手	情報放送
	公衆回線接続	なし
	その他	

周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	なし
設備費用	10万円～20万円
問題点	
将来展望	現在の印刷方式からペーパーレスの可能性が模索されている。
備考	放送スケジュールに関する情報は、気象庁予報部 URL を参照。

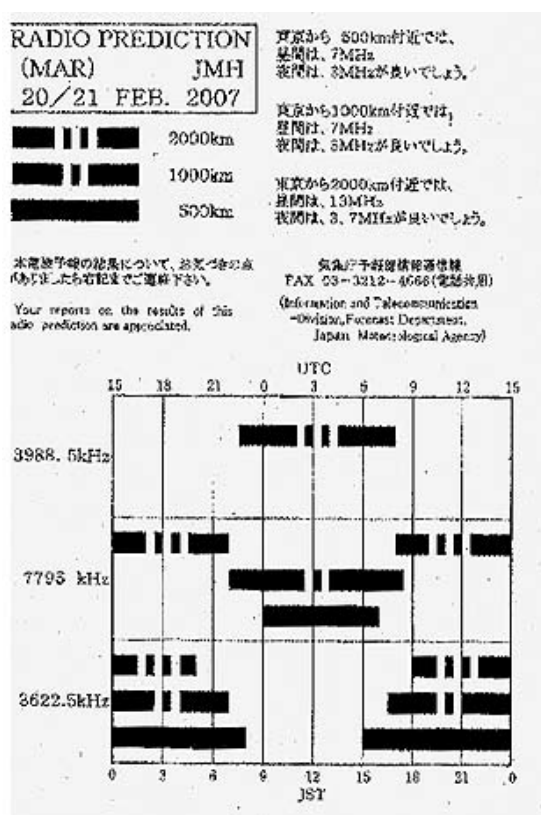
テストチャート



FAX 受信装置



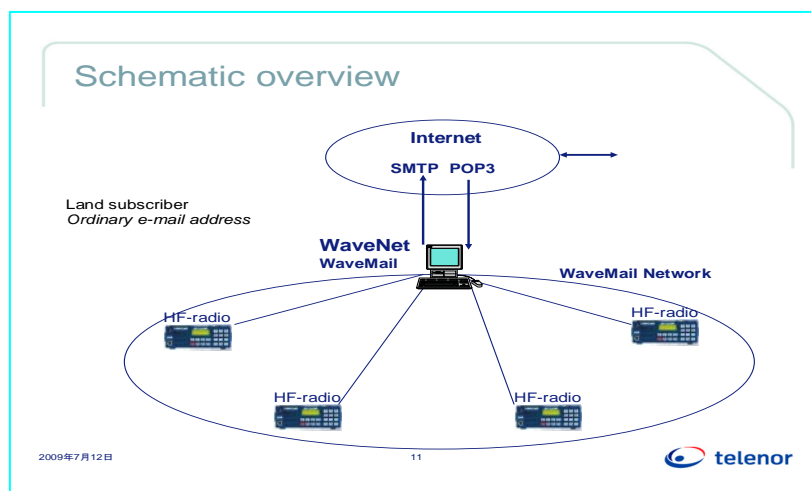
放送スケジュール



Rev.3.4

第Ⅲ章 短波（HF）帯の機器

3-7 HF メールシステム



名 称	HF メールシステム	
通 称	HF メールシステム	
用途・目的	現行の HF 帯を使用するのメール通信 メールアドレスは既存のアドレスが使用可	
運用方法	単信 (simplex) ネットワークキャリアーによる運用	
技 術 要 件	規格	RR Appendix 17 telephony and radiotelex channels
	周波数	基地局の周波数にあわせて、通信すべき周波数を船舶局側にて選択
	媒体	直接
	変調方式	PactorⅢ、OFDM 等のモデム。 HF 無線機は既存の機器で可能。
	空中線電力	送信機に認められた空中線電力。
	到達圏	電波の到達範囲(ネットワークにてデータの集配信がが可能のため全世界通信可能)
	情報の種類	データ通信
	制限事項	キャリアーでのメールアドレスの登録が必要。船舶局は MMSI も登録が必要
	主な利用者	遠洋漁業に従事する船舶、国際航海に従事する船舶
	通信相手	基地局
公衆回線接続	基地局にてインターネット回線に接続	
その他		

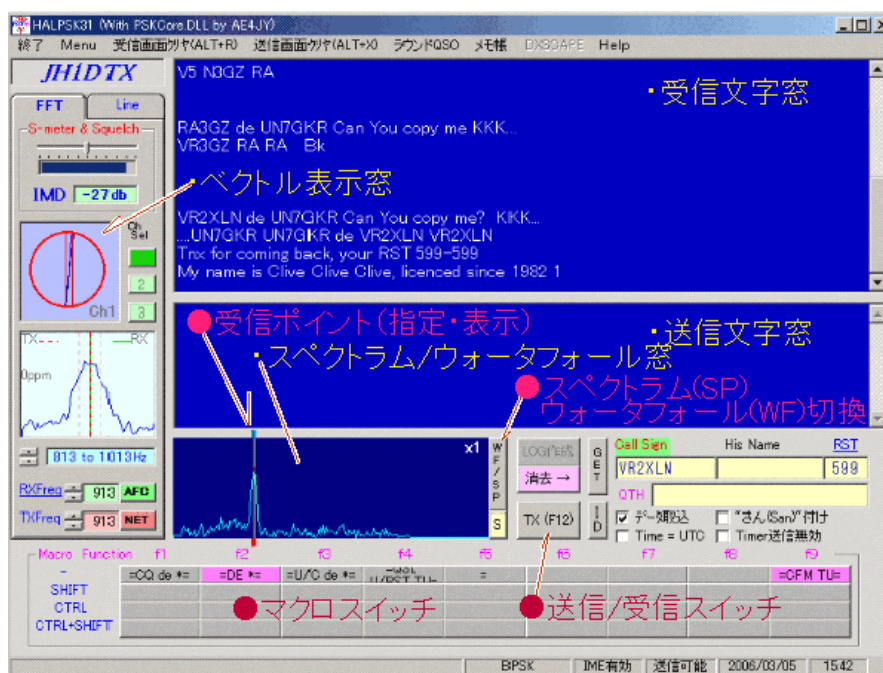
周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	当システムの運用には特別な資格は必要ないが、無線機を扱う無線従事者には、それ相応の資格が必要となる。
設備費用	モデム/制御機として 25 万円程度 (HF 無線機及び PC の端末は除く) 通信料は月極め固定とパケット量の 2 種類がある。
問題点	日本での運用主体の構築が必要。世界では Global Link Network 等があり。
将来展望	船上での安価なメールシステムとしての普及拡大が期待される。
備考	世界でのシステムキャリア:Globe Wireless 社(モデムは OFDM)、Telenor 社 /Global Link Network 社(モデムは Pactor)

Rev.2.2

第三章 短波 (HF) 帯の機器

3-8 PSK31



受信表示例

名称	PSK31	
通称	PSK31	
用途・目的	PSK31は英国のアマチュア無線家 G3PLXにより2001年に提唱し利用され交信は1対1のリアルタイムの文字通信で、インターネット上のチャットに近いイメージで利用できる。近年欧州で船舶一陸上間で民間機関がサービスを実施している。	
運用方法	単信(SIMPLEX)	
技術要件	規格	周波数、変調方式に関しては、アマチュア無線家同士でとりきめている。対応するソフトは数種類あるが詳細はPSK31公式ホームページ参照。
	周波数	HF帯
	媒体	なし
	変調方式	G1B
	空中線電力	送信機に認められた電力。
	到達圏	電波の到達範囲。
	情報の種類	データ
	制限事項	無し
主な利用者	アマチュア無線家。	

周波数帯別の海上通信手段の現状

	通信相手	—
	公衆回線接続	ゲートウェイの利用によりインターネット接続可能
	その他	この名称のPSKは Phase Shift Keying:位相変調 ^{*1} と、31 は占有周波数帯幅が約 31Hz(周波数の有効利用率が高い)になることが背景にある。 ^{*1} BPSK、QPSKが選択可能 Varicode(可変長コード)を使用することが可能なので、使用頻度の高いアルファベットや、小文字などに短いコードを割り付け、平均通信速度を高める工夫ができる。 キーボードを使い簡単に文字通信ができ、全角 2 バイトが利用できるので漢字を使用した日本語交信も可能である。

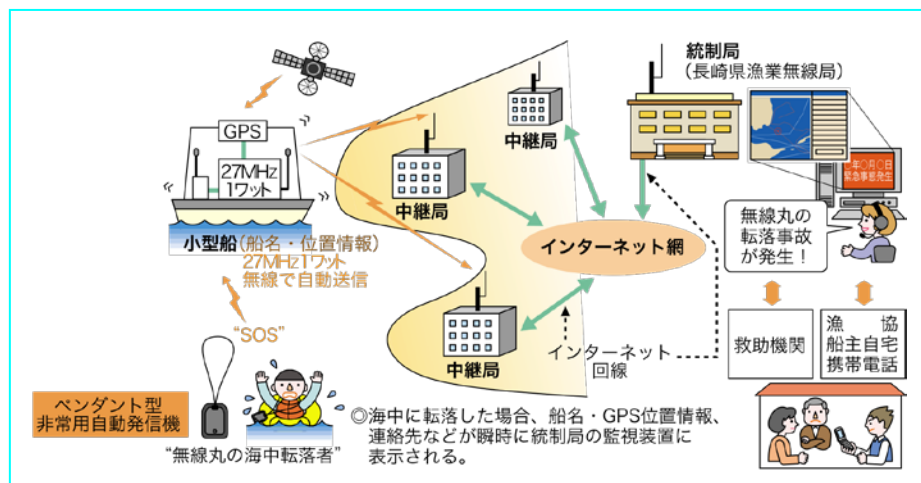
従事者の資格	アマチュア無線従事者。
設備費用	不明(既存の送受信機にインタフェースユニットと PC 装着するので安価)
問題点	なし。
将来展望	電波を利用している関係からそのときのコンディションに影響され、文字化けが起こる場合もあるが、31 ボーと低速なので、解読率が高く HF 帯に適している
備考	参考文献 ・Steve Ford、“HF DIGITAL HANDBOOK” ARRL 2004 p4-1- 4-18 運用ソフト WinPSK2、HALPSK、MixW2、Logger32、MMVARI 等がある(アマチュア無線用)

(イラストはアマチュア無線家 JH1DTX の HP より)

R3.3

第Ⅲ章 短波（HF）帯の機器

3-9 27MHz 小型漁船救急支援システム



名 称	27MHz 小型漁船救急支援システム	
通 称	海中転落通報システム	
用途・目的	小型漁船の操業者が海中に転落した場合に海岸局に通報するシステム	
運用方法	海中に転落した場合にペンダント型発信器を押す事で、27MHz 帯の DSB 無線機から自動的に救急信号が発信される。	
技 術 要 件	規格	TELEC T210 Ver.4 2008 年 12 月 制定
	周波数	27MHz 帯
	媒体	直接
	変調方式	副搬送波を使用した MSK マーク周波数:1200Hz、スペース周波数:1800Hz 変調速度:1200bps
	空中線電力	1W
	到達圏	30km~50km
	情報の種類	船舶識別番号、位置情報、
	制限事項	なし
	主な利用者	小型船舶
	通信相手	海岸局
公衆回線接続	なし	
その他	通報時に発光器の点灯・サイレンの鳴動・エンジン停止機能あり。 GPS が必須	

周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	3級海上特殊
設備費用	アダプター:5～10万円
問題点	通報の受け入れ側の体制が未整備だが、(社)海洋水産システム協会に対応を調査検討中。
将来展望	通報の受信は、海岸局だけでなく船舶局でも受信できることが考えられる。
備考	このシステムは、事業者によって、「小型漁船緊急通報システム」「小型漁船救急支援連絡装置」「救急コール」「小型船舶救急連絡システム」など、呼び方が異なる。

Rev.4.2

第三章 短波 (HF) 帯の機器

3 - 10 27MHz DSB 送受信機



名 称	27MHz 送受信機	
通 称	27MHz DSB 無線機	
用途・目的	僚船との通信。 所属海岸局 (緊急通信など) との通信。 巡視船との通信 等。	
運用方法	単信(SIMPLEX)	
技 術 要 件	規格	TELEC-T210 Ver.4 2008 年 1 月制定。
	周波数	漁業用:54CH レジャー:2CH 遭難通信周波数:27524kHz(注意信号 2100Hz,4 秒)
	媒体	直接
	変調方式	DSB(A3E)
	空中線電力	1W
	到達圏	約 50km
	情報の種類	音声、データ通信
	制限事項	なし
	主な利用者	沿岸漁業に従事する漁船、遊漁船
	通信相手	小型船舶、海岸局(港湾通信用)
	公衆回線接続	なし
	その他	

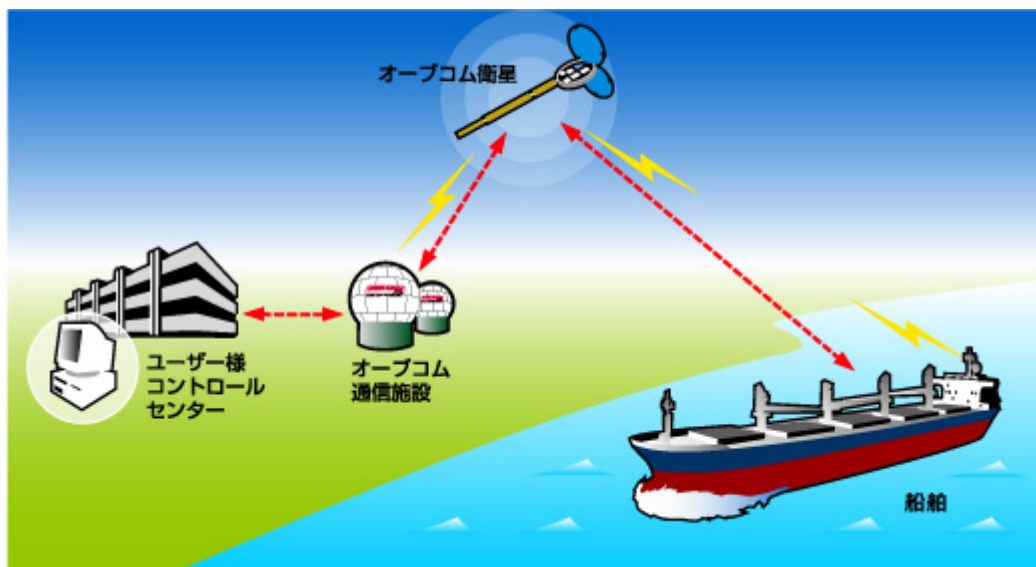
周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	3級海上特殊（一日講習）
設備費用	約 20 万円
問題点	
将来展望	
備考	海岸局数:644 船舶局数:53,871

Rev.3.2

第IV章 超短波(VHF)帯の機器

4 - 1 オープコム



名 称	オーブコム衛星データ通信サービス	
通 称	オーブコム(orbcomm)	
用途・目的	衛星通信、移動体通信業務	
運用方法	低軌道衛星利用双方向データ通信方式	
技 術 要 件	規格	技術基準適合証明を受けている端末
	周波数	アップリンク(送信):148MHz-150MHz 2400bps ダウンリンク(受信):137MHz-138MHz 4800bps
	媒体	衛星(オーブコム)で受信したデータを各国にある地上局で処理し結果を Web で契約者に配信する。
	変調方式	G1D
	空中線電力	10W
	到達圏	地球全域
	情報の種類	データ
	制限事項	衛星との間で通信できることを確立してからデータの送受を実行する。
	主な利用者	テレメータ管理者(各種データ)、運行管理者(メール、GPS 位置測定)
	通信相手	—
公衆回線接続	なし	
その他	通信端末は測位機能の有無により区分されている。質量 182g	

周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	なし
設備費用	初度費 約 12 万円 (端末ユニット。アンテナ込み。)
問題点	高緯度の地域は衛星が少ないので通信のリンクに時間を要す。 事業許可が国別のため、衛星のカバリングエリアとの違いがある。
将来展望	・AIS のトラッキング/位置検出・識別情報を提供するための機能向上を実現したシステム作りを推進している。 通信端末のファームウェアが開放されているので応用利用や変更が可能。
備考	・地球上約 800km の軌道に打ち上げられた 35 機の低軌道周回衛星(オーブコム衛星)を使用した双方向データ通信が低コストでご提供される日本周辺では数分で移動体からのデータを収集できる。(海外では数十分から 1 時間) 無指向性アンテナが利用できるので指向性の制御が不要です。(国際ローミングサービス:別途通信契約が必要) ・アルゴシステムより安価な通信料設定となっている。 ・オーブコムジャパン http://www.orbcomm.co.jp/

(イラストはオーブコムの HP より)

Rev4.2

第IV章 超短波(VHF)波帯の機器

4-2 国際 VHF 無線電話装置



名称	VHF 無線電話装置	
通称	国際 VHF 無線電話装置	
用途・目的	音声	一般商船の音声通信。 海岸局との通信(港湾通信、海上保安庁など)。
	DSC	遭難安全通信(GMDSS)、一般呼出。
運用方法	音声	単信(SIMPLEX)、復信(DUPLEX)、半復信(SEMI-DUPLEX)。
	DSC	メッセージ作成。データ通信。
技術要件	規格	音声 EN 301 925, DSC ITU-R Rec. M.493-、M.541-8 およびM.689-2
	周波数	国際電気通信条約附属無線通信規則付録第 18 号 156MHz～162MHz 呼出周波数[CH16]156.8MHz 割当 CH 数 57 国際標準、USA などの地域周波数、ウェザーCH など。
技術要件	媒体	直接
	変調方式	音声 FM(16K0G3A) DSC F1B(16KG2B)
技術要件	空中線電力	25W、1W 切替(CH 指定、ユーザー切替)
	到達圏	約 50km
技術要件	情報の種類	音声 音声 DSC 緊急通信、安全通信、一般呼出

周波数帯別の海上通信手段の現状

	制限事項	制限無し。(USA は FCC の規定により送信時間制限が 5 分間)。米国海域を航行する船舶には、この切換えスイッチが義務付けられる。)
	主な利用者	無線設備の設置が強制される外航船舶、外洋ヨット、外洋クルーザー
	通信相手	一般商船、海岸局(港湾通信用)
	公衆回線接続	可能。
	その他	
従事者の資格		国際通信:1 級海上特殊 国内通信:2 級海上特殊
設備費用		クラス A で約 100 万円、クラス D で約 10 万円 (DSC 機能と一体ゆえ、DSC にはクラス A とクラス D がある。)
問題点		小型船舶には、ほとんど装備されていないので大型中型船舶との通信手段が無い。
将来展望		データ通信による利便性の向上。インターネット接続。
備考		

Rev.3.3

第IV章 超短波（VHF）帯の機器

4-3 双方向無線電話



名 称	生存艇用双方向 VHF 無線電話装置	
通 称	双方向無線電話	
用途・目的	GMDSS 対応 生存艇相互間、生存艇と船舶間および救助ユニットとの間の通信を行う 携帯型と生存艇内に設置する固定型がある	
運用方法	単信 (simplex)	
技 術 要 件	規格	IMO.A809(19) Annex 1 ITU-R 489-2、ITU-M.542-1 IEC 61079-12 ETC 300 225 電波法設備規則第 45 条の 3
	周波数	156.8MHz を含む 2 波以上の海上移動業務用 VHF 帯(RR 付録 18 号) 156.75~156.85MHz
	媒体	直接
	変調方式	F3E
	空中線電力	0.25W 以上、1W を超えるものは容易に 1W 以下に低下できる
	到達圏	数 km (船上、救助現場)
	情報の種類	音声
	制限事項	なし
	主な利用者	—
	通信相手	退船時の生存艇と生存艇相互間、救助現場通信用、船上通信
	公衆回線接続	なし
	その他	占有周波数帯域幅:16kHz、受信感度:2 μ V 以下/SINAD20dB(雑音抑圧)
	旅客船及び総トン数 500トン以上の非旅客船は 3 個、総トン数 500トン未満の旅客船は 2 個	

周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	(電波法第 39 条第 1 項)
設備費用	約 35 万円
問題点	
将来展望	
備考	

Rev.2.5

第IV章 超短波(VHF)帯の機器

4 - 4 マリンVHF



名 称	マリン VHF	
通 称	マリン VHF	
用途・目的	僚船との通信。 所属海岸局との通信。 巡視船との通信 等。	
運用方法	単信(SIMPLEX)	
技 術 要 件	規格	技術基準適合証明(TELEC-T217)
	周波数	マリン VHF:12CH (送受信) 国際 VHF:42CH (受信のみ) マリン VHF 呼出応答:CH77 マリン VHF 船舶間通信:CH69,CH72,CH73 マリン VHF 海岸局との通信:CH86 海上保安庁等の海岸局との通信:CH12.CH14 マリン VHF 船舶局以外の船舶局との船舶相互間航行安全通信用:CH13 国際 VHF 遭難安全/呼出用:CH16 (財)日本セーリング連盟の海岸局との通信(加入する船舶):CH71,CH74
	媒体	直接、
	変調方式	FM (F3E,F2B,F2D,F2N,F2X)
	空中線電力	5W
	到達圏	10km～50km
	情報の種類	音声、緊急通信
	制限事項	タイムアウトタイマー:5 分間(1 通話)
	主な利用者	プレジャーボート、遊漁船 (大型船舶との意思疎通の為に創設された)
	通信相手	小型船舶、海岸局(港湾通信用)
	公衆回線接続	なし
	その他	送信時に識別番号(ATIS)を自動送出

周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	3級海上特殊(一日講習)
設備費用	約 20 万円
問題点	対象市場規模が小さいため製品のコストが割高になる。 漁船への搭載が許可されていない。
将来展望	上記の問題点が解決されない限り、共通無線用機器の対象とすることは難しい。
備考	海岸局数:97 船舶局数:2,144

Rev.3.0

第IV章 超短波(VHF)帯の機器

4-5 AIS-SART



名称	AIS search and rescue transmitter	
通称	AIS-SART	
用途・目的	<ul style="list-style-type: none"> ・SOLAS 船舶向 AIS 方式を用いた SAR 装置で、RADAR-SART の代替装置 ・ITU-R M.1371-4 にて規定されている msg1/msg14 を用いて位置情報と航海関連情報を通報 ・通報間隔、msg1は 1 分毎、msg14 は 4 分毎で、バースト形式にて送信、1 バーストは 4 スロット/ch で交互に送信。スロット間隔は 75 スロット(約 2 秒間隔) 毎 	
運用方法	単信(SIMPLEX)	
技術要件	規格	IMO PS:MSC.246(83)、ITU-R M.1371-4、IEC61097-14 Ed.1
	周波数	ITU-R RR-18 規則にて定義: AIS1:161.975MHz、AIS2:162.025MHz にて運用
	媒体	直接
	変調方式	GMSK 9600bps
	空中線電力	1W
	到達圏	約 5nm
	情報の種類	データ通信
	制限事項	チャンネル管理(msg22、DSC)による周波数変更不可
	主な利用者	SOLAS 船舶
	通信相手	船舶/陸上局/SAR 航空機
	公衆回線接続	直接接続機能なし
その他	MMSI として、AIS-SART : 970XXYYYY、AIS-MOB : 972XXYYYY、EPIRB-AIS:974XXYYYY として ITU-R M.585-6 にて規定されており、番号管理は CIRM としている。	

周波数帯別の海上通信手段の現状

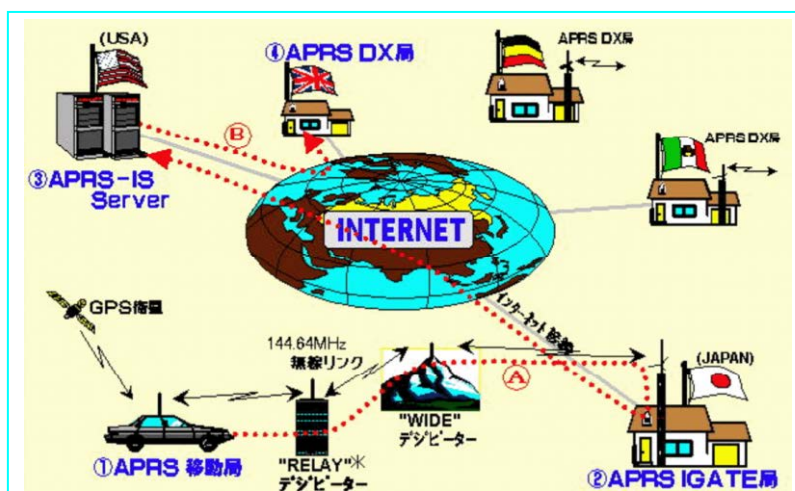
従事者の資格	無線従事者免許が必要
設備費用	本体価格は US \$ 600 程度 (RADAR-SART と同程度の価格)
問題点	チャンネルマネージメントの運用上問題あり。
将来展望	・ AIS-SART にて用いられている通報方式にて、AIS-MOB (MAN OVERBOARD systems) と EPIRB-AIS への具体的な検討が始まっている
備考	

(イラストは Jotron 社の HP より)

Rev.3.3

第IV章 超短波（VHF）帯の機器

4-6 APRS



名 称	Automatic Packet Reporting System	
通 称	APRS	
用途・目的	アマチュア無線でのパケット通信、位置情報交換、インターネット接続など。	
運用方法	無線機にGPSを接続してデータをビーコン形式で発射。 発射されたビーコンを受信したり、インターネット上で情報確認する。	
技 術 要 件	規格	通信プロトコル AX.25
	周波数	日本:144.64MHz,144.66MHz オーストラリア:145.175MHz、US:144.390MHz、 Satellite:145.825MHz
	媒体	電波で直接。ゲートウェイを介してインターネット。
	変調方式	AFSK:1200bps
	空中線電力	アマチュア無線の資格免許による。
	到達圏	電波の到達範囲。インターネットの場合は全世界。
	情報の種類	Packet
	制限事項	-
	主な利用者	アマチュア無線家
	通信相手	アマチュア無線家
公衆回線接続	インターネットへの接続	
その他		

周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	アマチュア無線
設備費用	既存の設備に TNC(Terminal Node Controler)を付加。約 3 万円。 パソコン
問題点	
将来展望	
備考	APRS: http://aprs.xii.jp/aprs/whatisaprstop.html

(イラストは APRS の HP より)

R1.4

第IV章 超短波(VHF)帯の機器

4-7 Class-A AIS



名 称	SOLAS 船舶向船舶自動識別装置	
通 称	Class-A AIS	
用途・目的	<ul style="list-style-type: none"> ・SOLAS 向 AIS 装置 ・通報間隔はスピード及び回頭率に対応して、2/4/6/12/180 秒にて送信、又静的データは 6 分毎、Long-range 用は 3 分毎 	
運用方法	単信(SIMPLEX)	
技 術 要 件	規格	IMO PS:MSC.74(69)、ITU-R M.1371-4、IEC61993-2 Ed.2、IALA A-124 Ed.1
	周波数	ITU-R RR-18 規則にて定義: AIS1 : 161.975MHz、AIS2 : 162.025MHz、AIS3:156.775MHz(Long-range mode)、AIS4: 156.825MHz(Long-range mode)を Default にて運用。AIS1/AIS2 は 156.525MHz~162.025MHz にて可変運用が可能
	媒体	直接
	変調方式	GMSK/FM 9600bps
	空中線電力	12.5/2/1w
	到達圏	約 30nm
	情報の種類	データ通信
	制限事項	スロット数:2250 スロット/ch
	主な利用者	船舶/陸上局運用者
	通信相手	船舶/陸上局
公衆回線接続	直接接続機能なし	
その他	PI インタフェース:IEC61162-1/2	

周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	無線従事者免許が必要
設備費用	US\$10,000 程度
問題点	
将来展望	<ul style="list-style-type: none"> ・メッセージ及び AIS 関連装置の規格化のため、IEC61993-2 Ed.2 は 2012 年 10 月 19 日付けで IS の発行。 ・ AIS の 衛 星 利 用 (Longe-range mode) と し て 、 AIS3(ch75 : 156.775MHz)/AIS4(ch76:156.825MHz)のチャンネルは IEC61993-2 Ed.2 にて規格化が盛り込まれており、メッセージ 27 を用いて船舶の位置情報を 3 分毎に送信。但し、AIS3/AIS4 の受信機能はなし。 ・IMO での GMDSS の見直し検討の対象機器として検討がなされる模様。
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・ITU-R、IALA にて次世代 AIS の要件検討として、AIS5/AIS6 としてのチャンネル増設とその利用目的のとして、データ交換利用の審議が始まっている。周波数は WRC-12 にて、ch24/ch84/ch25/ch85/ch26/ch86 が指定され、現行の GMSK 変調方式以外に ITU-R M.1842-1 にて規定されている変調方式を用いて、データ交換が可能としている。次回の WRC-15 にてこの要件が承認されるとしている。

(イラストは Saab Transpondertech 社の HP より)

Rev. 2.5

第IV章 超短波（VHF）帯の機器

4-8 Class-B “CS” AIS



名 称	非 SOLAS 船舶向 CS 方式の船舶自動識別装置	
通 称	クラス-B “CS” AIS	
用途・目的	<ul style="list-style-type: none"> ・CS(Carrier Sense)方式を用いた非 SOLAS 船舶向船舶自動識別装置 ・ITU-R M.1371-3 にて規定されており、通報間隔は 30 秒にて送信 ・送信メッセージは 1 スロットの msg18 にて位置通報を送信 	
運用方法	30 秒毎の送信タイミングをあらかじめ設定し、そのタイミングを中心に前後 10 個送信スロットを選定して、Carrier Sense にて送信が可能なスロットを検出単信(SIMPLEX)	
技 術 要 件	規格	IEC62287-1 Ed.1、ITU-R M.1371-4 annex7
	周波数	国際電気通信条約付属無線通信規則付録第 18 号 161.500MHz～162.025MHzの周波数設定が可能。デフォルトは AIS1,AIS2 にて動作。 CH70(156.525MHz):チャンネル管理のための DSC 受信機
	媒体	直接
	変調方式	GMSK/FM
	空中線電力	2W
	到達圏	5nm 以上
	情報の種類	送信データ;動的データ:msg18、静的データ:msg24
	制限事項	
	主な利用者	非 SOLAS 船舶運用者
	通信相手	SOLAS 船舶、非 SOLAS 船舶、AIS 基地局
公衆回線接続	なし	
その他		

周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	無線従事者免許が必要
設備費用	装置価格:約 10 万円前後 (VHF/GPS アンテナ等は除く)
問題点	CS 検出による空きスロットが無い場合は送信不可
将来展望	非 SOLAS 船舶への搭載義務化への動き
備考	

(イラストは True Heading 社の HP より)

Rev.2.3

第IV章 超短波（VHF）帯の機器

4-9 Class-B “SO” AIS



名称	非 SOLAS 船舶向 SO 方式の船舶自動識別装置	
通称	クラス-B “SO” AIS	
用途・目的	<ul style="list-style-type: none"> ・SO(Self-Organised)方式を用いた非 SOLAS 船舶向船舶自動識別装置 ・ITU-R M.1371-4 にて規定されており、通報間隔は速度区分に対応して 3分、30秒、15秒及び5秒で送信するが、スロット占有率により通報間隔を変更。 ・送受信メッセージとして、動的データは msg18/msg19、航法関連データは msg19と静的データはmsg24 及びバイナリーメッセージの msg6/msg8/msg25/msg26 で運用。 	
運用方法	単信(SIMPLEX)	
技術要件	規格	IEC62287-2 Ed.1 (CDV)、 ITU-R M.1371-4
	周波数	国際電気通信条約附属無線通信規則付録第 18 号 156.025MHz～162.025MHz の周波数設定が可能。デフォルトは AIS1,AIS2 にて動作。 CH70(156.525MHz):チャンネル管理のための DSC 受信機
	媒体	直接
	変調方式	GMSK/FM
	空中線電力	(5W/1W)
	到達圏	(約 30nm)
	情報の種類	送信データ;動的データ:msg18/msg19、 静的データ:msg24 バイナリーメッセージ:msg6/msg8/msg25/msg26
	制限事項	スロット数:2250 スロット/ch スロット占有率が 50%以上で通報間隔を変更。 通報間隔が変更された後、スロット占有率が 35%以下になったらデフォルト値に復帰。
主な利用者	非 SOLAS 船舶運用者	

周波数帯別の海上通信手段の現状

通信相手	SOLAS 船舶、非 SOLAS 船舶、AIS 基地局
公衆回線接続	なし
その他	PI インタフェース:IEC61162-1/2

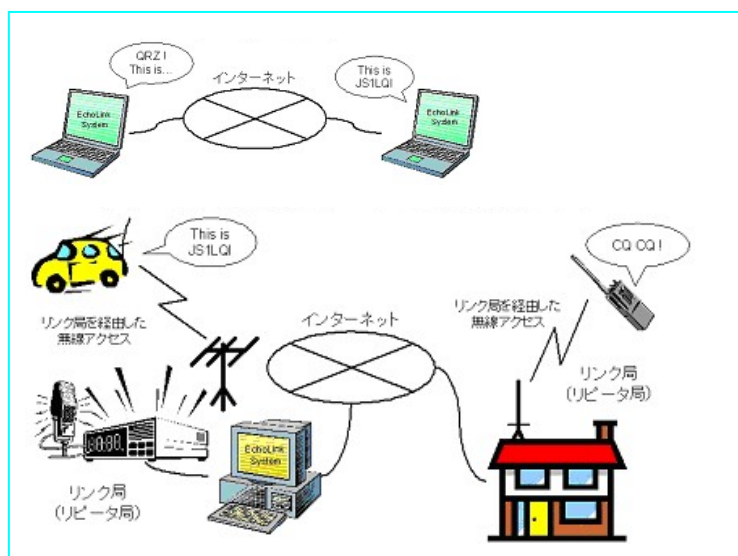
従事者の資格	無線従事者免許が必要
設備費用	装置価格:約 10 万円前後 (VHF/GPS アンテナ等は除く)
問題点	クラス-A の通報を優先するために、スロット占有率にて通報間隔が変化
将来展望	非 SOLAS 船舶への搭載義務化への動き
備考	IEC 規格は、2012 年 10 月 26 日付けで、CDV 承認がアナウンスされ、2012 年 12 月には FDIS が回章される模様。2013 年 4 月には IS が発行となる。

(本仕様に対応する商品は未だ市場に出ていないが、イメージとしてイラストに True Heading AB よりイメージとなる製品を掲載)

Rev.2.3

第IV章 超短波(VHF)帯の機器

4-10 EchoLink



名 称	EchoLink	
通 称	EchoLink	
用途・目的	インターネット(VoIP 技術)を使ったアマチュアの通信システム	
運用方法	インターネットに接続しているリンク局やリピータ局を経由して通信する	
技 術 要 件	規格	-
	周波数	VHF、UHF
	媒体	直接
	変調方式	FM
	空中線電力	アマチュア無線の資格免許による。
	到達圏	電波の到達範囲。
	情報の種類	音声
	制限事項	-
	主な利用者	アマチュア無線家
	通信相手	アマチュア無線家
	公衆回線接続	インターネットへの接続
	その他	

周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	アマチュア無線
設備費用	アマチュア無線機からの追加費用は、ほとんどなし。対応した無線機を推奨。
問題点	
将来展望	
備考	http://www1.ttcn.ne.jp/js1lqi/IMAGE2.htm

(イラストはEchoLink 入門HPシステムイメージより抜粋)

Rev. 1.3

第IV章 超短波（VHF）帯の機器

4-11 VHF メールシステム



(船上局装置の例)

名 称	VHF メールシステム	
通 称	Telenor VHF	
用途・目的	海事用 VHF 帯の 25kHz 帯域を用いて、e-mail 通信等に適用する。	
運用方法	船舶及び陸上に専用の設備を設置してデータ通信を行う。	
技 術 要 件	規格	ITU-R M.1842 Annex2 にて規定された 21.1kbps
	周波数	海事用 VHF 海域(156MHz～162.025MHz)
	媒体	直接
	変調方式	4-LEVEL GMSK
	空中線電力	基地局からの送信:50W 以下、船舶局からの送信:25W 以下
	到達圏	VHF 距離圏:ITU-R P.1542-2 を参考
	情報の種類	メール、気象通報、支払いサービス
	制限事項	音声との共存はなし。ITU-R にて規定されたデジタル通信バンドに適用
	主な利用者	船員、乗客等
	通信相手	メールアドレス者、専用の相手
	公衆回線接続	あり
	その他	

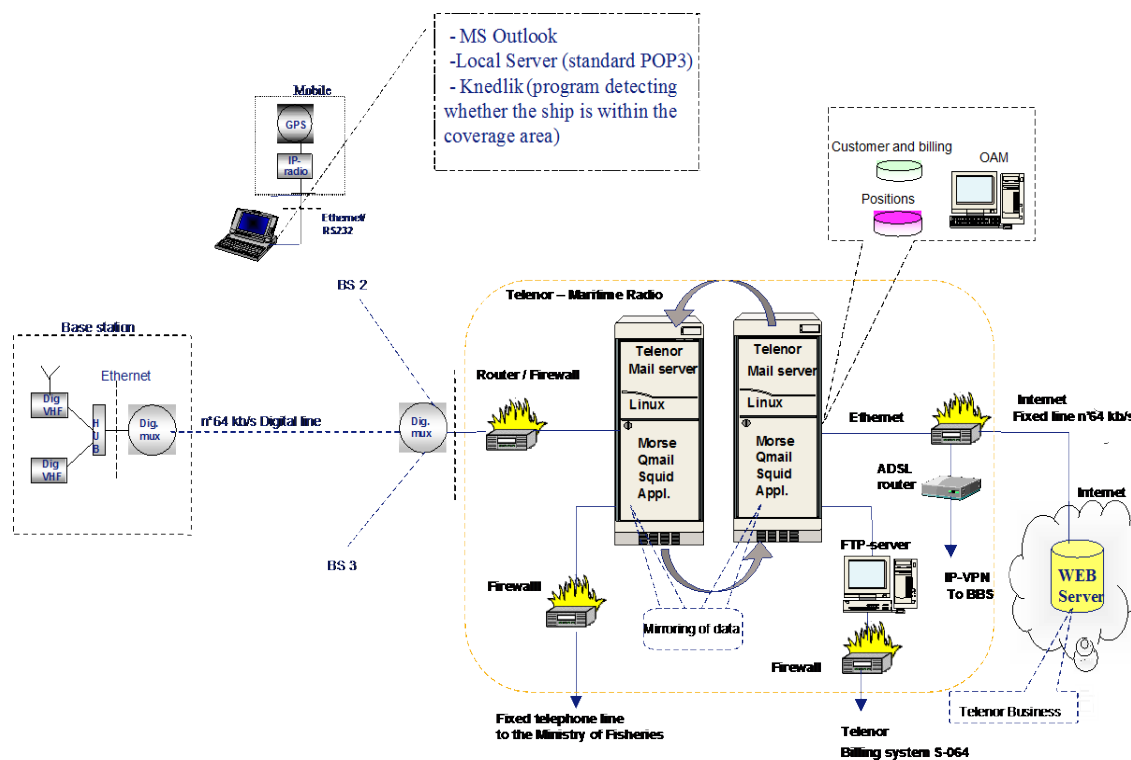
従事者の資格	日本では今後の検討、
設備費用	船舶設備:約€2,500 (2005年当時の資料)
問題点	メール等の通信では bit rate が低いため、複数 ch の多重化が検討されている。
将来展望	Telenor としては 9ch 多重化した 225kHz での高速データ伝送方式の提案を推進中。
備考	

(イラストは Telenor の HP より)

Re.1.5

システム系統図

以下の図は全体的な運用システムの記述を表している。



第IV章 超短波（VHF）帯の機器

4 - 12 VHF-FM デジタルスモールメッセージサービス



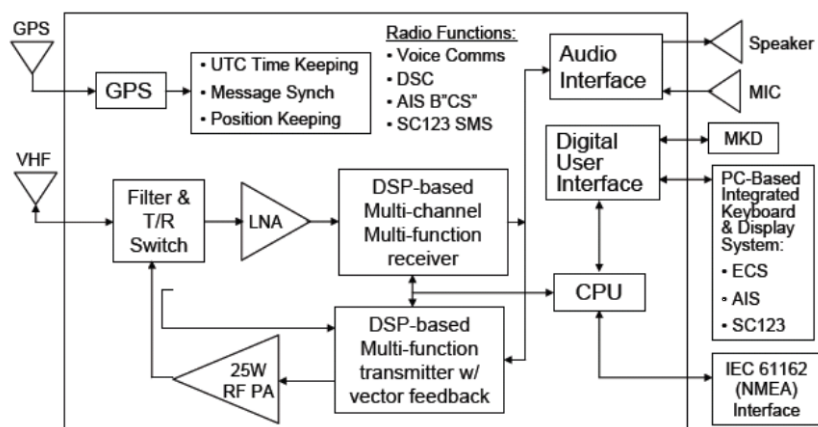
名 称	VHF-FM デジタルスモールメッセージサービス	
通 称	ショートメッセージ(RTCM SC123 開発機器)	
用途・目的	船舶間、船舶-陸上局間のデータ通信。	
運用方法	ITU-R M.1084-4 にて規定された単信(SIMPLEX)、複信(Duplex) チャンネル間隔:25kHz	
技 術 要 件	規格	RTCM Standard 12301.1 (機能ブロック図は以下を参照)
	周波数	156 - 162MHz
	媒体	直接、
	変調方式	ITU-R M.1371-3(9600bps)又は IRU-R M.1842 Annex1(43200bps: $\pi/8$ D8PSK)
	空中線電力	25W 以下
	到達圏	10km~50km
	情報の種類	動的/静的情報
	制限事項	-
	主な利用者	プレジャーボート、遊漁船
	通信相手	小型船舶、海岸局
	公衆回線接続	無し
その他	船舶識別番号は MMSI	

周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	米国では特になし。
設備費用	
問題点	ITU-R での規格化
将来展望	DSC の代替として、音声との併用を可能としている。 現行の AIS の Non-SOLAS 対応と高速化
備考	米国のプレジャーボート用として、規格化/製品化を急いでいる。又、米国 FCC の関連規格の改定が進められている。

(本仕様に対応する商品は未だ市場に出していないが、イメージとしてイラストに Uniden HP よりイメージとなる製品を掲載)

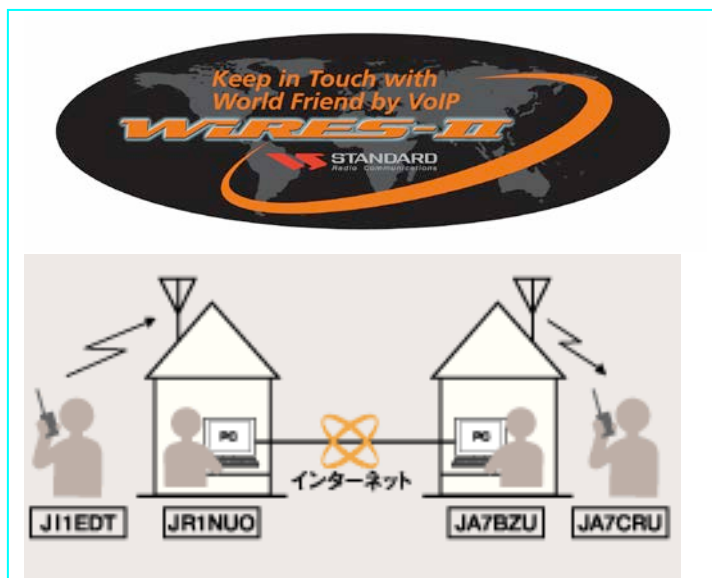
Rev.4.3



VHF-FM デジタルスモールメッセージ装置のブロックダイアグラム

第IV章 超短波（VHF）帯の機器

4-13 WiRES-II



名 称	WiRES-II	
通 称	WiRES-II (ワイヤーズ)	
用途・目的	インターネットを経由した無線通信システム	
運用方法	DTMF を使って接続設定した後に通信する。	
技 術 要 件	規格	(株)スタンダードが提案
	周波数	VHF、UHF
	媒体	サーバー経由インターネット
	変調方式	FM
	空中線電力	アマチュア無線の資格免許による。
	到達圏	電波の到達範囲
	情報の種類	音声
	制限事項	
	主な利用者	アマチュア無線家
	通信相手	アマチュア無線家
	公衆回線接続	インターネットへの接続
	その他	

周波数帯別の海上通信手段の現状

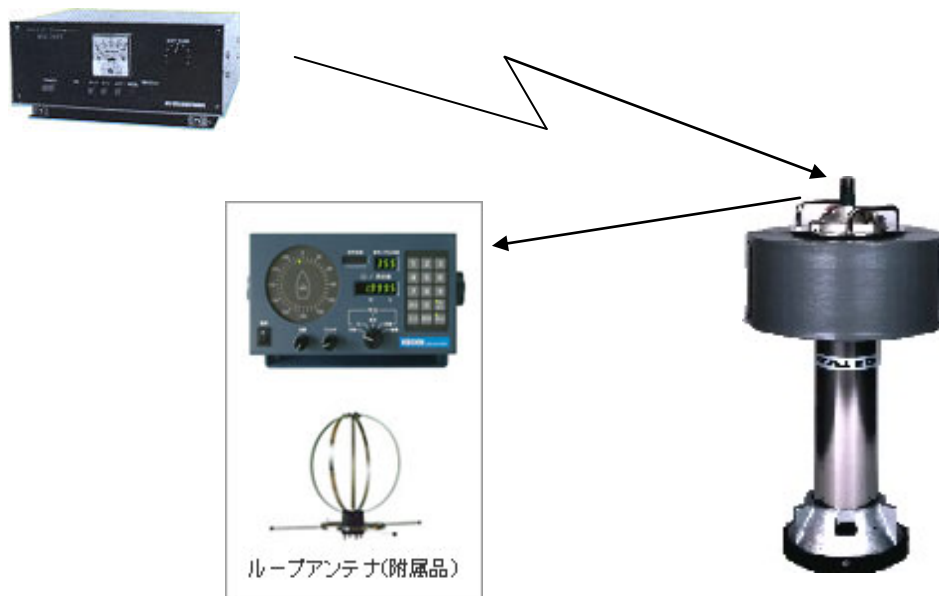
従事者の資格	アマチュア無線
設備費用	アマチュア無線機からの追加費用は、ほとんどなし。対応した無線機を推奨。
問題点	
将来展望	
備考	

(イラストは Standard の HP より)

Rev. 1.2

第IV章 超短波(VHF)帯の機器

4-14 40MHz ラジオブイ



ブイ呼出機能と無線方位測定機の例

ラジオブイ (セルコール機能内蔵) の例

名 称	ラジオブイ(43.440～43.540MHz)	
通 称	ラジオブイ(43.440～43.540MHz)	
用途・目的	<p>漁船が流す漁網・延縄等に取り付けて、網の位置のを管理。</p> <p>(呼出し方法)</p> <p>1: 選択呼出信号発生装置でブイ固有の選択番号(ID)を選択、選択呼出専用送信機でセルコールブイに電波を発信する。</p> <p>2: 電波を受けたブイは選択番号が正しければ応答し、電波を発信する。</p> <p>3: セルコールブイからの電波を方向探知器で受信し、ブイのある方向を調べる。ラジオブイから発信する電波を船舶の方向探知器で受信し、ラジオブイの位置を得る。</p>	
運用方法	半復信(SEMI-DUPLEX)	
技 術 要	規格	TELEC-T213(4.1 版) 2007 年 8 月 11 日 制定
	周波数	43.440～43.540MHz
	媒体	直接
	変調方式	A1A、V1B
	空中線電力	3W、1W
到達圏	20 海里	

周波数帯別の海上通信手段の現状

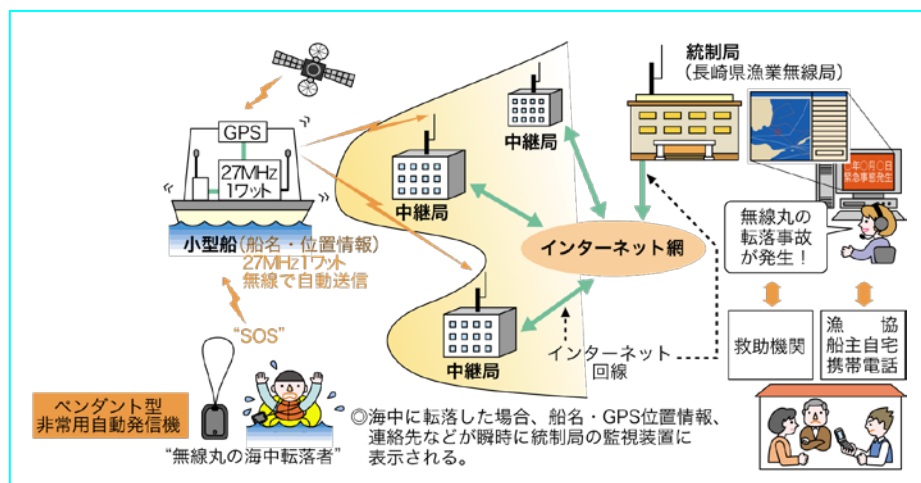
件	情報の種類	符号
	制限事項	無し
	主な利用者	漁業従事者
	通信相手	—
	公衆回線接続	無し
	その他	—

従事者の資格	第2級海上特殊無線技士以上。装置は技術基準適合証明が必要。
設備費用	ブイ 約30万円、ブイ呼出機能+無線方位測定機 約80万円
問題点	技術的には問題はないが、需要がすくない。
将来展望	無し
備考	<p>参考資料</p> <p>TELEC http://www.telec.or.jp/tech/05_equipment/t213_01.html</p> <p>太洋無線 http://www.taiyomusen.co.jp/</p> <p>(株)緑星社 http://www.ryokusei.co.jp/radio-buoy.html</p> <p>(株)光電製作所 http://www.koden-electronics.co.jp/jpn/marine/ksds/ks-5551.html</p>

R1.3

第IV章 超短波（VHF）帯の機器

4-15 40MHz 小型漁船救急支援システム



名 称	40MHz 小型漁船救急支援システム	
通 称	小型漁船救急支援システム	
用途・目的	小型漁船の操業者が海中に転落した場合に海岸局に通報するシステム	
運用方法	海中に転落した場合にペンダント型発信器を押す事で、40MHz 帯の DSB 無線機から自動的に救急信号が発信される。	
技 術	規格	TELEC T210 Ver.4 2008 年 12 月 制定
	周波数	40MHz 帯
要 件	媒体	直接
	変調方式	副搬送波を使用した MSK マーク周波数:1200Hz、スペース周波数:1800Hz 変調速度:1200bps
要 件	空中線電力	5W
	到達圏	30km～50km
	情報の種類	船舶識別番号、位置情報、
	制限事項	-
	主な利用者	小型船舶 (20トン未満の漁船)
	通信相手	海岸局
	公衆回線接続	なし
その他	通報時に発光器の点灯・サイレンの鳴動・エンジン停止機能あり。 GPS が必須	

周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	3級海上特殊
設備費用	アダプタ:5～10万円
問題点	通報の受け入れ側の体制が未整備
将来展望	通報の受信は、海岸局だけでなく船舶局でも可能となる。
備考	

Rev.1.3

第IV章 超短波(VHF)帯の機器

4-16 40MHz DSB 送受信機



名 称	40MHzDSB 無線電話装置	
通 称	40MHz DSB 無線機	
用途・目的	僚船との通信。 所属海岸局との通信。 巡視船との通信 等。	
運用方法	単信(SIMPLEX) 半複信(SEMI-DUPLEX)	
技 術 要 件	規格	TELEC-T210:(財)テレコムエンジニアリングセンター
	周波数	35.5MHz～36MHz、39MHz～40MHz 漁業用:84CH レジャー:66CH
	媒体	直接、
	変調方式	DSB(A3E)
	空中線電力	5W
	到達圏	約 50km
	情報の種類	音声、緊急通信 データ通信
	制限事項	無し
	主な利用者	漁船
	通信相手	小型船舶、海岸局(港湾通信用)
	公衆回線接続	有
その他		

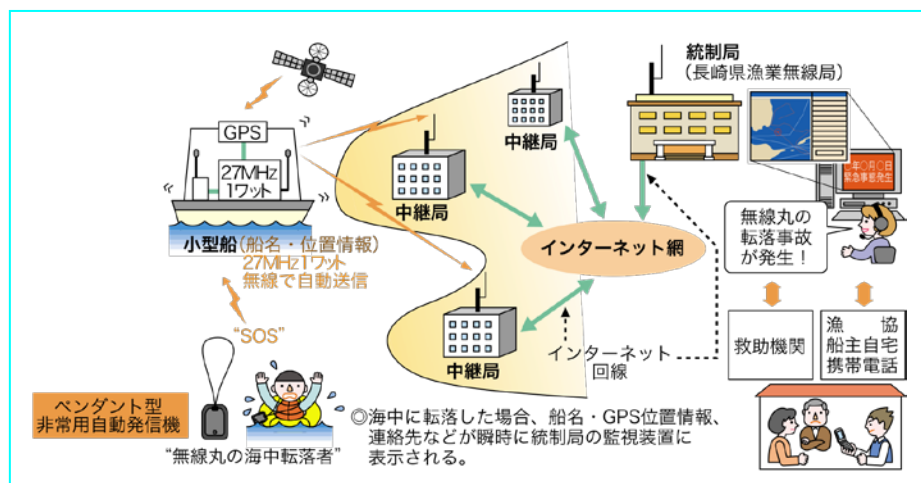
周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	3級海上特殊（一日講習）
設備費用	30万円
問題点	無線機の価格が27MHz帯のものに比べて高価。普及が27MHz帯の1/10程度。
将来展望	データ通信(A2D)の解禁により緊急通報、船舶位置情報、メッセージ交換が可能となる。
備考	海岸局数:65 船舶局数:3,608

rev.2.2

第IV章 超短波(VHF)帯の機器

4-17 150MHz 小型漁船救急支援システム



名 称	150MHz 小型漁船救急支援システム	
通 称	小型漁船救急支援システム	
用途・目的	小型漁船の操業者が海中に転落した場合に海岸局に通報するシステム	
運用方法	海中に転落した場合にペンダント型発信器を押す事で、150MHz 帯の DSB 無線機から自動的に救急信号が発信される。	
技	規格	TELEC T210 Ver.4 2008 年 12 月 制定
	周波数	150MHz 帯
術	媒体	直接
	変調方式	副搬送波を使用した MSK マーク周波数:1200Hz、スペース周波数:1800Hz 変調速度:1200bps
要	空中線電力	1W
	到達圏	約 5 海里
件	情報の種類	船舶識別番号、位置情報、
	制限事項	-
	主な利用者	小型船舶 (20トン未満の漁船)
	通信相手	海岸局
	公衆回線接続	なし
その他	通報時に発光器の点灯・サイレンの鳴動・エンジン停止機能あり。 GPS が必須	

周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	3級海上特殊
設備費用	アダプタ:5~10万円
問題点	通報の受け入れ側の体制が未整備
将来展望	通報の受信は、海岸局だけでなく船舶局でも可能となる。
備考	

Rev.2.0

第IV章 超短波（VHF）帯の機器

4-18 150MHz DSB 送受信機



名称	150MHz 帯 DSB 無線電話	
通称	150MHz DSB 無線機	
用途・目的	海岸局と船舶局間通信、船舶局間通信	
運用方法	単信(SIMPLEX)	
技術要件	規格	TELEC:技術基準適合証明および認証 T-210
	周波数	送信:157.425～159.300MHz、受信:156.000～163.310MHz 送信用:9 波、常用波受信用:50 波、国際 VHF 受信用:57 波
	媒体	直接
	変調方式	振幅変調 A3E
	空中線電力	1W
	到達圏	約 5 海里
	情報の種類	音声、緊急通信 データ通信 2008 年 12 月許可
	制限事項	なし
	主な利用者	小型漁船、プレジャー
	通信相手	海岸局、船舶局
	公衆回線接続	なし
	その他	国際海事用 VHF 無線装置の周波数を受信可能。F3E、秘話機能、スキャン受信

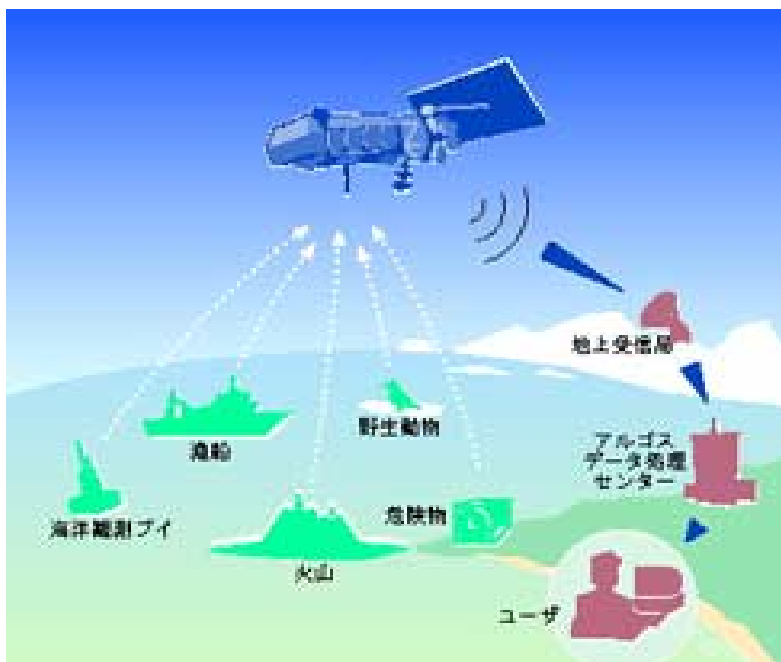
周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	第三級海上特殊無線技士
設備費用	20 万円
問題点	
将来展望	
備考	

Rev.2.0

第V章 極超短波(UHF)帯の機器

5-1 アルゴス



名 称	アルゴスシステム	
通 称	アルゴス(ARGOS)	
用途・目的	衛星を利用した地球環境に関するデータを収集するシステム。 プラットフォームからのデータを受信すると同時に、その位置を特定できる。	
運用方法	機器の情報を衛星に送り、衛星から地上局に送り、結果を契約者に配信。 衛星からの機器制御も可能 単向、単信 (SIMPLEX)、半複信 (SEMI-DUPLEX)	
技 術 要 件	規格	ITU-R SA.1627
	周波数	401.650MHz ± 30kHz
	媒体	衛星(主に気象衛星 NOAA)で受信したデータを各国にある地上局で処理し 結果を Web で契約者に配信する。
	変調方式	G1D (アップリンク 2PSK 400 ボー) (ダウンリンク 4800 ボー)
	空中線電力	1W~5W
	到達圏	地球全域
	情報の種類	データ
	制限事項	1 送信の時間 90msec、200msec

周波数帯別の海上通信手段の現状

主な利用者	研究者(海洋・気象観測や野生生物)
通信相手	契約者
公衆回線接続	無し
その他	ADEOS-IIIからダウンリンクによりプラットフォームの制御が可能になった。 プラットフォームの送信機は 10g 以下のものもある。

従事者の資格	無し
設備費用	通信料月 3200 円、1 日 540 円～2200 円 初度費 10 万円～
問題点	測位精度は GPS に比べて劣る
将来展望	地球環境に係るデータ測定でより利用が高まる。 測位精度改善の目的で GPS を搭載したシステムで補強した製品が販売されている。
備考	1991 年からの実績があり信頼性が高い アルゴスシステムの取扱説明書 http://www.argos-system.org/manual/ アルゴスサービス日本代理店 http://www.cubic-i.co.jp/index.html

(イラストはアルゴスの HP より)

R2.1

第V章 極超短波(UHF)帯の機器

5-2 イリジウム衛星電話



名 称	イリジウム衛星電話サービス	
通 称	イリジウム衛星電話	
用途・目的	衛星電話サービス（電話・ボイスメール）、場所を選ばない通信・非常時通信 ショートメッセージ・e-mail(アドレス含め 160 文字) ※日本語不可	
運用方法	携帯電話 データ通信、メール(パソコンを接続)	
技 術 要 件	規格	技術基準適合証明 TELEC-T504
	周波数	1621.687500～1626.979271MHz、41.667kHz 間隔の 104 波
	媒体	地上から 780km の高度に 66 機の衛星が配置および 地上から 648km の高度に予備衛星が 12 機配備されている。
	変調方式	電波型式:G1 音声:4.8kbps、データ通信:2.4kbps
	空中線電力	(不明)
	到達圏	衛星経由全世界(両極点を含む)
	情報の種類	音声、データ(メッセージ)
	制限事項	-
	主な利用者	一般
	通信相手	電話加入者
公衆回線接続	なし	
その他	屋外設置用アンテナの利用が可能	

周波数帯別の海上通信手段の現状

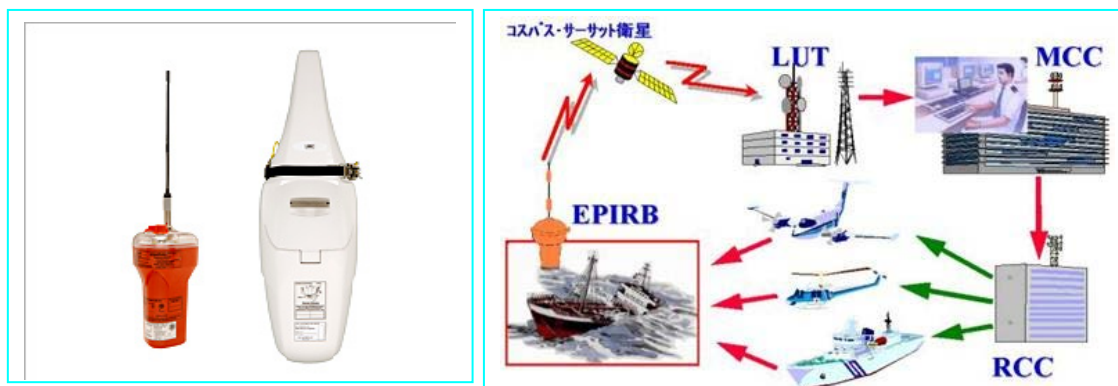
従事者の資格	なし
設備費用	端末:約 25 万円 レンタル ・月額管理料:\$45/月 ・通話料 イリジウム→固定/携帯電話:\$1.50/分 イリジウム→イリジウム:\$0.88/分 データ通信サービス:\$1.50/分
問題点	バッテリー持ちが短い。連続通話時間:4 時間(IRIDIUM9555)
将来展望	専用端末を使った多彩な接続サービスが検討されている。
備考	伝送遅延 0.2 秒程度

(イラストはイリジウムの HP より)

Rev.2.2

第V章 極超短波(UHF)帯の機器

5-3 衛星 EPIRB



- 注1) EPIRB (非常用位置指示無線標識) = 船の遭難警報発信機 (参考: 航空用は「ELT」 (航空機用救命無線機))
- 注2) LUT (地上受信局) = 衛星からの電波を受信する設備 (横浜)
- 注3) MCC (業務管理センター) = 遭難警報データを関係機関に配信する機関 (霞ヶ関本庁)
- 注4) RCC (救難調整本部) = 救助活動の調整を行う機関 (管区海上保安本部、羽田RCC等)
- 注5) コスパス・サーサット衛星=低軌道 (LEOSAR) 衛星 6機、静止軌道 (GEOSAR) 衛星 6機 (平成 17年 6月現在)

名称	衛星浮揚非常用位置指示無線標識装置 (EPIRB: Emergency Position Indicating Radio Beacon)	
通称	406MHz 衛星 EPIRB	
用途・目的	GMDSS の重要なシステムの一つである COSPAS/SARSAT 捜索救難システムに用いられる遭難救助用ブイ 遭難信号の発射。位置情報を含む遭難信号を衛星を経由して地上受信局海岸局向けに発射し、救難調整本部に通報する。 航空機による位置捜索(ホーミングトランスミッター)。	
運用方法	スイッチを入れるか、若しくは水圧(4m 以上の水圧)を感知すると本体が自動的に離脱浮揚し電波が発射される。	
技術	規格	MED・HK 型式承認 IEC61097-2 Ed.3
	周波数	406.025MHz および 121.5MHz(ホーミング用)
	媒体	衛星、低極軌道衛星 EPIRB サービス(COSPAS/SARSAT システム)
	変調方式	位相変調(1.1±0.1 ラジアン)s
	空中線電力	5W (121.5MHz は 50mW)
	到達圏	地球全体(極地方を含む)

周波数帯別の海上通信手段の現状

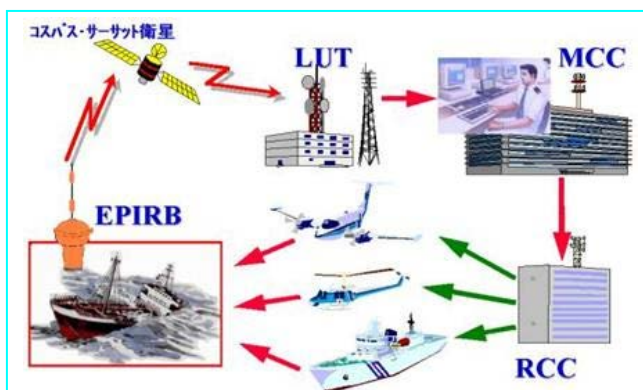
要件	情報の種類	衛星が測定したドップラーシフト等の情報を基に EPIRB の位置を算出 測定制度: 数 km 以内
	制限事項	-
	主な利用者	20トン以上の船舶(GMDSS 対応)
	通信相手	海岸局 地上局(救難調整本部)
	公衆回線接続	なし
	その他	利用料金不要

従事者の資格	-
設備費用	本体約 45 万円
問題点	5 年毎に電池交換(約 7 万円)、2 年毎に離脱水圧装置交換(約 3 万円)が必要。
将来展望	誤発射対策、位置精度の向上等の性能向上のために AIS の搭載に向けた検討が推進されている。
備考	

Rev.1.4

第V章 極超短波(UHF)帯の機器

5-4 小型船舶用衛星 EPIRB



注1) EPIRB (非常用位置指示無線標識) = 船の遭難警報発信機 (参考: 航空用は「ELT」(航空機用救命無線機))

注2) LUT (地上受信局) = 衛星からの電波を受信する設備 (横浜)

注3) MCC (業務管理センター) = 遭難警報データを関係機関に配信する機関 (霞ヶ関本庁)

注4) RCC (救難調整本部) = 救助活動の調整を行う機関 (管区海上保安本部、羽田RCC等)

注5) コスパス・サーサット衛星=低軌道 (LEOSAR) 衛星 6機、静止軌道 (GEOSAR) 衛星 6機 (平成 17年 6月現在)

名称	衛星非常用位置指示無線標識 (EPIRB: Emergency Position Indicating Radio Beacon)	
通称	小型船舶用 EPIRB	
用途・目的	GMDSS の重要なシステムの一つである COSPAS/SARSAT 捜索救難システムに用いられる小型船舶用遭難救助用ブイ。 遭難信号の発射。位置情報を含む遭難信号を衛星を経由して地上受信局向けに発射し、救難調整本部に通報する。 航空機による位置捜索 (ホーミングトランスミッター)。	
運用方法	スイッチを入れると電波(位置情報を含む遭難信号)が発射される。	
技 術 要	規格	IEC61097-2 Ed.3 (準拠)
	周波数	406.025MHz および 121.5MHz (ホーミング用)
	媒体	衛星、低極軌道衛星 EPIRB サービス(COSPAS/SARSAT システム)
	変調方式	位相変調(1.1±0.1 ラジアン)s
	空中線電力	5W (121.5MHz は 50mW)
	到達圏	地球全体(極地方を含む)
情報の種類	衛星が測定したドップラーシフト等の情報を基に EPIRB の位置を算出 測定制度: 数 km 以内	

周波数帯別の海上通信手段の現状

件	制限事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ 連続動作時間は 24 時間以上。(SOLAS 対応の EPIRB は 48 時間) ・ 水密度は深さ 2m で 5 分間。(SOLAS 対応の EPIRB は 10m で 5 分間) ・ 落下試験は 5m (SOLAS 船対応の EPIRB は 20m)。
	主な利用者	20トン未満の船舶 (GMDSS 対応)
	通信相手	地上局 (救難調整本部)
	公衆回線接続	なし
	その他	利用料金不要

従事者の資格	不要
設備費用	本体約 25 万円
問題点	5 年毎に電池交換(約 7 万円)が必要。
将来展望	-
備考	

Rev.2.3

第V章 極超短波(UHF)帯の機器

5-5 マリンホーン



名 称	漁業地域情報システム	
通 称	マリンホーン	
用途・目的	沿岸海域で操業する小型漁船等で、船体構造上無線の設備が困難であり、電源設備を持たない船舶で使用できる携帯型無線機	
運用方法	個別呼出、グループ呼出、一斉呼出 4桁の呼出番号を指定して、呼出スイッチを押して通話する 自動中継機能 緊急時には、特別局から通話中を含む全てのマリンホーンに通報可能	
技 術 要 件	規格	MCA方式
	周波数	342~360MHz、チャンネル数:1システム当たり最大で8チャンネル
	媒体	2周波単信方式
	変調方式	F2C,F2D,F2X,F3C,F3E
	空中線電力	携帯基地局:10W以下、携帯局:5W以下
	到達圏	約30km/15海里
	情報の種類	無線電話
	制限事項	端末同士の通信ができない(基地局との通信のみ)。
	主な利用者	沿岸小型漁船、プレジャー、水産関係者
	通信相手	沿岸小型漁船、プレジャー、水産関係者
	公衆回線接続	なし
	その他	小型軽量で持運びが容易 混信が無く、通話の秘匿性が保たれている

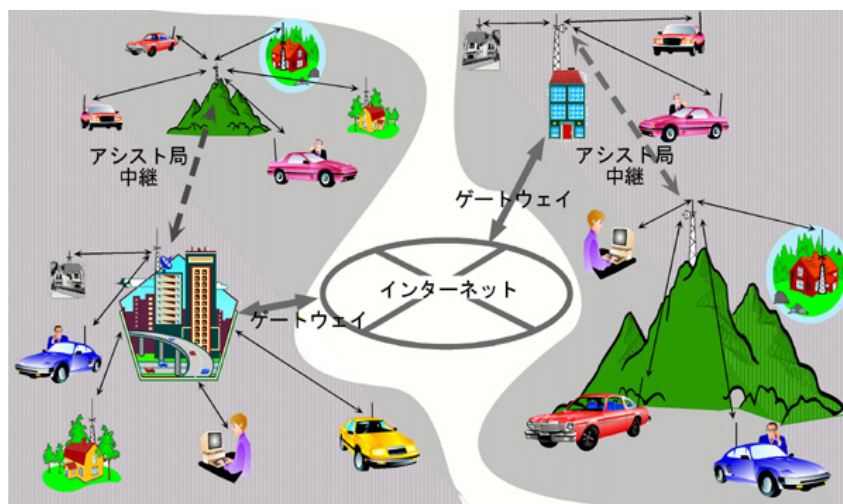
周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	不要
設備費用	本体約 8 万円
問題点	既存の設備にくらべて利点が少ない。
将来展望	携帯電話の普及により利用者が減少する。
備考	

Rev.2.1

第V章 極超短波(UHF)帯の機器

5-6 D-STAR



名称	D-STAR(Digital Smart Technology of Amateur Radio)	
通称	D-STAR(Digital Smart Technology of Amateur Radio)	
用途・目的	アマチュア無線局間をレピータで接続。 レピータは固定局、衛星がありインターネット網を利用して電波の届かない場所とも通信できる。 アシスト中継でレピータ間を接続することも可能。	
運用方法	単信(SIMPLEX)	
技術要件	規格	「アマチュア無線のデジタル化技術の標準方式」 財団法人 日本アマチュア無線連盟
	周波数	430MHz 帯、1200MHz 帯のアマチュア無線帯域の指定周波数 アシスト回線:10GHz 帯
	媒体	レピータ経由
	変調方式	F7W(DV)、F1D(DD)
	空中線電力	1~25W
	到達圏	国内全域(ただしレピーター局から約 50km 以内)
	情報の種類	DV モード(デジタル音声モード 音声+低速データ) DD モード(デジタルデータモード 高速データ)
	制限事項	無し
主な利用者	アマチュア無線技士	

周波数帯別の海上通信手段の現状

	通信相手	アマチュア無線技士
	公衆回線接続	無し
	その他	国際間接続 ゲートウェイの違いを調整中、DVの低速モードにGPSデータを付加することで音声送信中に送出できる。
従事者の資格	「アマチュア無線技士」全ての資格で申請可能	
設備費用	2万円から	
問題点	D-STARの通信方式は変調方式 AMBE 2.4kbps だが、この速度は、PDCのハーフレート電話(CELP 3.45kbps)より遅く、電界強度があっても変調による線形歪みが発生し、それまでのFMと比べると非常に聞き取りにくく 大きな違和感に結び付	
将来展望	国際間接続がスムーズに接続できるようになり、公衆回線接続も条件付で開放されると思われる。 アメリカではアマチュア無線の公衆回線接続を認めている。	
備考	船舶でも、このシステムを応用利用することでシステム設計や設備投資が軽減できる。 アイコム D-STARホームページ http://www.icom.co.jp D-STAR諸元 http://www.arrl.org/FandES/field/regulations/techchar AMSAT(アマチュア衛星通信協会) http://www.amsat.org/	

(イラストは ICOM の HP より)

R1.3

第V章 極超短波(UHF)帯の機器

5 - 7 GPS



GPS センサ



3次元パノラマプロッタ

名 称	GPS (Global Positioning System)	
通 称	GPS	
用途・目的	GPS は 1973 年に米国防省により開発された人工衛星による測位システムである。	
運用方法	単信(SIMPLEX)	
技 術 要 件	規格	IEC 61108-1 Ed.2 C/A コード、P コード
	周波数	L1:1,575.42MHz、L2:1,227.6MHz
	媒体	-
	変調方式	位相変調(PN 符号)
	空中線電力	L1:C/A コード 約 26W、P コード約 13W L2:約 4W
	到達圏	地球全域
	情報の種類	データ
	制限事項	P コードは非公開
	主な利用者	一般船舶
	通信相手	-
公衆回線接続	-	
その他	<p>衛星個数:4 個×6 軌道面</p> <p>人工衛星は地上約 2 万 km、周期約 11 時間 58 分の円軌道を周回する 27 個 (予備 3 個含む) で構成されている。</p> <p>衛星設計寿命:7.5 年</p> <p>軌道半径:26,561km</p> <p>軌道傾斜角:55 度</p> <p>地上受信電力(仰角 5 度以上)</p>	

周波数帯別の海上通信手段の現状

	<p>L1:C/A コード>-160dBW、P コード>-163dBW L2:P コード>-166dBW</p> <p>単独測位精度(水平)： P コード約 16m(2drms)</p> <p>地球上でいつでもどこでも連続的に水平方向で 100m(SA 無し 10m)、垂直方向で 150m(SA 無し 15m)の精度で測位が保障されている。</p> <p>(ディファレンシャルシステム)</p> <p>ディファレンシャルGPS (DGPS)システムは、GPS信号をあらかじめ正確に位置が分かっている場所(基準局)で受信し、GPSで得られた位置と真の位置からその誤差を計算し、ディファレンシャル情報(補正值)として送信局から放送します。この方式により、GPSを利用した測位精度を向上させることができます。海上保安庁では中波無線標識(ラジオビーコン)の電波を使って、米国が運用するGPSの精度が1m以下となるような補正值と、GPS衛星の故障、システムの運用状況等の情報(インテグリティ情報)を直接ユーザー受信機に提供しています。その規格は世界共通となっています。</p> <p>(リアルタイムキネマティック)</p> <p>GPS 衛星から送られてくる搬送波の位相を連続的に追尾することにより、数 cm 程度の精度で相対測位を行なう方式のこと。測量のように高精度な測位が必要な分野で利用されている。船舶の着棧時のように、精密かつ実時間性を要する測位においては、リアルタイムキネマティック GPS(RTKGPS: Real-Time Kinematic GPS)という方法が利用されている。</p> <p>キネマティック GPS に於いては、高精度測位の維持や収束時間の短縮のため、7 機以上の衛星が利用できることが望ましい。利用可能衛星数が減少すると、数 cm～数十 cm 程度の測位誤差が発生するため、ジャンプやドリフトと言った問題が起こる。</p>
--	--

従事者の資格	不用
設備費用	10 万円程度から
問題点	天空に障害物がある場合は GPS の信号が受信できなくなる。
将来展望	第 2 民間周波数 L2、第 5 民間周波数 L5 で C/A コードが利用できる。
備考	参考文献 株式会社 榊光電製作所 マリンギヤ A、B、C

Rev.1.4

第V章 極超短波(UHF)帯の機器

5-8 PLB



名称	救命用携帯無線機	
通称	PLB(Personal Locator Beacon)	
用途・目的	COSPAS-SARSAT 衛星等を利用した緊急通報システム	
運用方法	406MHz のビーコン信号にて緊急通報を行う。又、121.5MHz ホーミング用連続信号を送出	
技術要件	規格	COSPAS-SARSAT での規定に準拠
	周波数	ビーコン信号:406.025MHz フォーミング信号:121.5MHz
	媒体	-
	変調方式	位相変調
	空中線電力	ビーコン信号:5W ホーミング信号:50mW
	到達圏	全地球
	情報の種類	緊急通報の発出者 ID、位置情報
	制限事項	-
	主な利用者	非 SOLAS 船舶、陸上歩行者、登山者
	通信相手	救難機関等
	公衆回線接続	なし
	その他	

周波数帯別の海上通信手段の現状

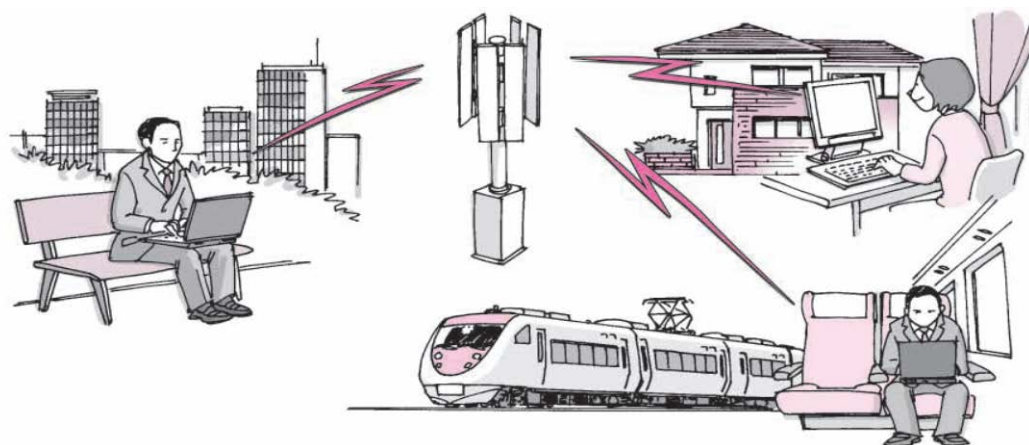
従事者の資格	必要
設備費用	個人用として外国製:6万円程度
問題点	GPS 内臓による稼働時間(COSPAS-SARSAT では 48H)、無線免許、送信電力、誤発射対策
将来展望	非 SOLAS 船舶、携帯電話、登山者、車
備考	

(イラストは ACR 社の HP より)

Rev.1.3

第V章 極超短波(UHF)帯の機器

5 - 9 WiMAX



モバイル WiMAX の利用例

名 称	WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access)	
通 称	WiMAX (ワイマックス)	
用途・目的	WiMAX は無線 MAN (Metropolitan Area Network) に位置づけられ、起源は 1993 年から 1997 年にかけて研究された FWA (Fixed Wireless Access) にある。日本では 2~3km の近距離型システムが市場に導入されようとしている。中継局のアンテナから遠距離あるいは遮蔽物があるような環境では使用できないため、実質的に海上通信では利用できない。	
運用方法	復信(DUPLEX)	
技 術 要 件	規格	IEEE802.16e-2005
	周波数	2.5GHz 帯、5GHz 帯
	媒体	なし
	変調方式	OFDMA (QPSK/16QAM/64QAM)
	空中線電力	基地局 20W、移動局 200mW
	到達圏	2~3km
	情報の種類	データ/ビデオ/音声
	制限事項	無し
	主な利用者	一般市民
	通信相手	インターネット、加入者電話、ビデオ・サーバ
公衆回線接続	可	
その他	通信速度:最大 21Mbps (20MHz 帯域時) 誤り訂正:畳み込み/リード・ソロモン符号 LDPC	

周波数帯別の海上通信手段の現状

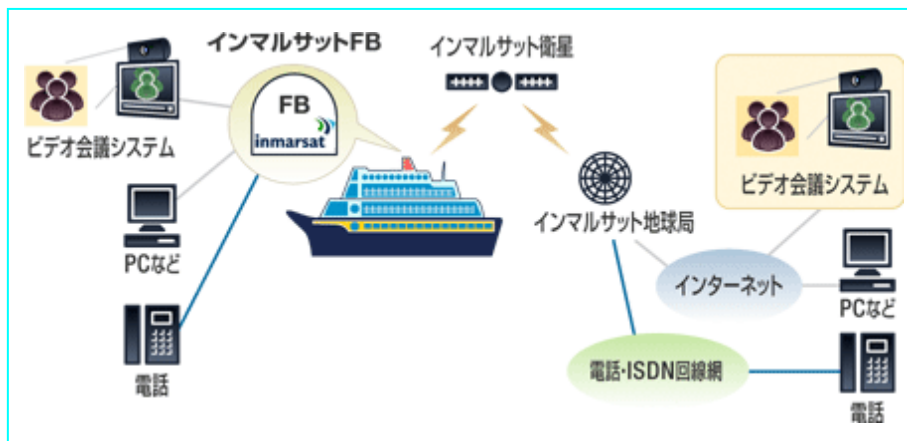
従事者の資格	無し
設備費用	ユーザ端末:USB ドングル,SD カード,PCMCIA カード、PDA,携帯端末,CPE (家庭用通信端末)が利用可能なので MAX3 万円程度
問題点	
将来展望	2.5GHz 帯におけるモバイル WiMAX は世界規模で展開が進む。 日本では固定無線アクセスとモバイルの 2 方式があり地方部の展開が都市部より先行する可能性が ADSL や光接続が届かないので高い。
備考	参考文献 ・モバイル WiMAX が目指すもの 萩野 達雄 http://www.rf-world.jp/bn/RFW01/samples/p104-105a.pdf

(イラストは RF-world の HP より)

R2.2

第VI章 マイクロ波(SHF)帯の機器

6-1 インマルサットシステム



インマルサットFBの一例 (KDDIのURLより)

名 称	INMARSAT システム(国際海事衛星通信システム)	
通 称	インマルサット	
用途・目的	INMARSAT 衛星を利用した音声、ファクス及びデータ通信が行え、海上通信用として、INMARSAT-B、Fleet33、Fleet55、Fleet77、INMARSAT-C、INMARSAT-M/ミニ M/M4 及び BGAN といったシステムが運用されている。付録(4)参照。	
運用方法	キャリアー(通信事業者)として、日本では KDDI、日本デジコム(ミニ M と BGAN のみ)、JSATモバイルコミュニケーション(BGAN のみ)などがサービスを担当している。	
技 術 要 件	規格	インマルサット社の規格による。 性能は付録(4)を参照。
	周波数	付録(4)参照。
	媒体	-
	変調方式	付録(4)参照。
	空中線電力	付録(4)参照。
	到達圏	POR/AOR-W/AOR-E/IOR の 4 静止衛星にて全地球をカバー
	情報の種類	音声、ファックス、データ
	制限事項	緯度 75° 付近以上での運用に制限あり
	主な利用者	海事関係者、航空関係者
	通信相手	船舶-陸上間
公衆回線接続	あり	
その他		

周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	付録(5:無線従事者の資格と操作範囲)参照。
設備費用	船上システム:種類によって異なるが百万円台から数百万円。
問題点	・無線周波数帯域の制限 ・打ち上げ及び運用費用
将来展望	高速データ通信、利用費用の低減
備考	

Rev.3.0

第VI章 マイクロ波(SHF)帯の機器

6-2 航海用レーダー



小型船用レーダーとアンテナの例

一般航海用レーダー(自立型)の例

名 称	航海用レーダー(RADAR: Radio Detection and Ranging)	
通 称	船用レーダー	
用途・目的	洋上の物標探知および衝突予防。 レーダー映像に重畳して、AIS 情報や電子海図情報の表示にも用いられる。	
運用方法	単信(SIMPLEX)	
技 術	規格	IMO MSC.192(79)、IEC 62388、IEC 62252 船舶設備規定 146 条 技術基準適合証明及び認証 第 3 種レーダー、第 4 種レーダー
	周波数	指定周波数帯幅 S-Band: 2,900~3,100 X-Band: 9,300~9,500
要 件	媒体	-
	変調方式	P0N(パルス)
	空中線電力	特に規定なし。ただし、第 4 種レーダーは 5kW未滿。
到達圏	レンジ	最大 96NM がある。 (自船を中心とする 0.25、0.5、0.75、1.5、3、6、12、24 海里の各距離レンジを含む組合せを有すること。)

		<p>探知距離</p>	<p>◎空中線を海面上 15m の高さに設置した場合において、クラッターのないときに、次に掲げる物票を、10 走査中 8 走査以上かつ誤探知の確率が 0.01%以下で明瞭に表示することができ、かつ、船舶が 10 度横揺れまたは縦揺れしたときに当該表示が著しく劣化しないこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・20 海里の距離にある高さ 60mの陸地； ・8 海里の距離にある高さ 6m の陸地、および総トン数 500トンで高さ 5m の船舶； ・6 海里の距離にある高さ 3m の陸地； ・11 海里にある総トン数 5,000トンで高さ 10m の船舶。 <p><u>3GHz帯の電波を使用するものでは、</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・3.7 海里の距離にあるレフレクターを装備した高さ 4m の小型船舶； ・3.6 海里の距離にある高さ 3.5m のコーナーレフレクター付浮標； ・3 海里の距離にある高さ 3.5m の浮標、および長さ 10m で高さ 2m の船舶。 <p><u>9GHzの電波を使用するものでは、</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・5 海里の距離にあるレフレクターを装備した高さ 4m の小型船舶； ・4.9 海里の距離にある高さ 3.5m のコーナーレフレクター付浮標； ・4.6 海里の距離にある高さ 3.5m の浮標； ・3.4 海里の距離にある長さ 10m で高さ 2m の船舶。 <p>◎空中線を海面上 15m の高さに設置した場合において、クラッターのないときに、距離レンジの選別器の調整のみで、次に掲げる物票を、10 走査中 8 走査以上かつ誤探知の確率が 0.01%以下で明瞭に表示することができ、かつ、船舶が 10 度横揺れまたは縦揺れしたときに当該表示が著しく劣化しないこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空中線の位置から最小水平距離で 40m 以上 1 海里以下の距離にある高さ 3.5m のコーナーレフレクター付浮標、および高さ 3.5m の浮標。
		<p>分解能</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・1.5 海里以下のいずれかの距離レンジにおいて、当該距離レンジの 50%以上 100%以下の距離にあり、かつ相互に 40m 離れた同方位上の 2 つの物標を分離して表示できること。 ・1.5 海里以下のいずれかの距離レンジにおいて、当該距離レンジの 50%以上 100%以下の等しい距離にあり、かつ方位角の差が 2.5 度である、2 つの物標を分離して表示できること。
	<p>情報の種類</p>	<p>パルス(反射物標よりの映像)</p>	
	<p>制限事項</p>	<p>—</p>	

周波数帯別の海上通信手段の現状

その他	主な利用者	船舶の航海者・水先人など													
	通信相手	無し													
	公衆回線接続	無し													
		有効表示面積	<table border="1"> <thead> <tr> <th>船舶の総トン数区分</th> <th>表示有効直径 (表示面の大きさ)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>500GT 未満の船舶</td> <td>180mm 以上 (195mm)</td> </tr> <tr> <td>500GT 以上 10,000GT 未満の船舶</td> <td>250mm 以上 (270mm)</td> </tr> <tr> <td>10,000GT 以上の船舶</td> <td>320mm 以上 (340mm)</td> </tr> </tbody> </table>		船舶の総トン数区分	表示有効直径 (表示面の大きさ)	500GT 未満の船舶	180mm 以上 (195mm)	500GT 以上 10,000GT 未満の船舶	250mm 以上 (270mm)	10,000GT 以上の船舶	320mm 以上 (340mm)			
船舶の総トン数区分	表示有効直径 (表示面の大きさ)														
500GT 未満の船舶	180mm 以上 (195mm)														
500GT 以上 10,000GT 未満の船舶	250mm 以上 (270mm)														
10,000GT 以上の船舶	320mm 以上 (340mm)														
	AIS 情報	<table border="1"> <thead> <tr> <th>船舶の総トン数区分</th> <th>活性状態 の物標</th> <th>休眠状態 の物標</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>500GT 未満の船舶</td> <td>20 以上</td> <td>100 以上</td> </tr> <tr> <td>500GT 以上 10,000GT 未満の船舶</td> <td>30 以上</td> <td>150 以上</td> </tr> <tr> <td>10,000GT 以上の船舶</td> <td>40 以上</td> <td>200 以上</td> </tr> </tbody> </table>		船舶の総トン数区分	活性状態 の物標	休眠状態 の物標	500GT 未満の船舶	20 以上	100 以上	500GT 以上 10,000GT 未満の船舶	30 以上	150 以上	10,000GT 以上の船舶	40 以上	200 以上
船舶の総トン数区分	活性状態 の物標	休眠状態 の物標													
500GT 未満の船舶	20 以上	100 以上													
500GT 以上 10,000GT 未満の船舶	30 以上	150 以上													
10,000GT 以上の船舶	40 以上	200 以上													
	レーダー プロッター	<p>(電子プロットング:EPA) ・航海用レーダー搭載船であって、500GT 未満の船舶は、20 以上の航海用レーダー物標を捕捉することができ、かつ、捕捉した物標を自動追尾できる装置を備えること。</p> <p>(自動物標追跡装置:ATA) ・航海用レーダー搭載船であって、500GT 以上 3,000GT 未満の船舶は、30 以上の航海用レーダー物標を捕捉することができ、かつ捕捉した物標を自動追尾できる装置を備えること。</p> <p>・航海用レーダー搭載船であって、3,000GT 以上の船舶は、30 以上の航海用レーダー物標を捕捉することができ、かつ捕捉した物標を自動追尾できる装置を備えること。</p> <p>(自動衝突予防装置:ARPA) ・航海用レーダー搭載船であって、10,000GT 以上の船舶は、40 以上の航海用レーダー物標を捕捉することができ、かつ捕捉した物標を自動追尾できること。</p>													

従事者の資格	レーダー級海上特殊無線技士以上の無線従事者免許。 5kW 未満は無線従事者免許不要。
設備費用	46万円以上 大きさ機能によって十数万円から数百万円までの差がある。
問題点	スプリアス発射強度の許容値がITU-Rで規定されていて、マグネトロンを使用する方式に限界がある。 (参考)スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値: 50W を超え -60dBc、50W 以下 50μW 帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値(給電点)許容値 -40dBc

周波数帯別の海上通信手段の現状

将来展望	-
備考	<p>参考文献 古野電気(株) http://www.furuno.co.jp/product/marine/product/navigation/radar.html</p> <p>(株)光電製作所 http://www.koden-electronics.co.jp/jpn/marine/mdc/index.html</p> <p>TELEC http://www.telec.or.jp/tech/05_equipment/t312_01.html http://www.telec.or.jp/tech/05_equipment/t313_01.html</p> <p>(株)東京計器 http://www.tokyo-keiki.co.jp</p>

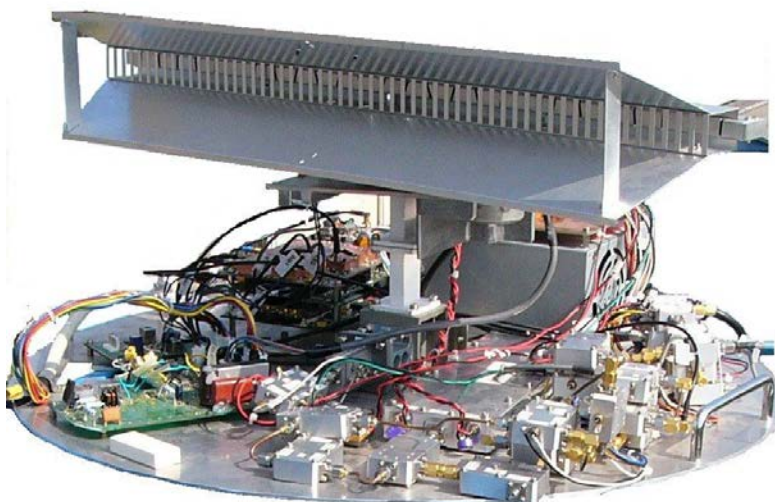
註) S、X などの周波数帯呼称は、付録(2) 参照。

(イラストは光電製作所及び東京計器の HP より)

Rev.2.3

第VI章 マイクロ波(SHF)帯の機器

6 - 3 パルス圧縮レーダー



パルス圧縮レーダー試作送受信部

名 称	パルス圧縮レーダー	
通 称	パルス圧縮レーダー	
用途・目的	洋上の物標探知及び港湾の物標探知	
運用方法	単信 (SIMPLEX)	
技 術 要 件	規格	設備規則 48 条及び郵政省告示第 329 号の技術的条件に準じる。 詳細は未定。
	周波数	指定周波数帯幅 X-Band:9,300~9,500MHz
	媒体	-
	変調方式	Q0N
	空中線電力	1~300W
	到達圏	300W で 48n.m.(パルスレーダ 25KW 相当と同じ)
	情報の種類	無し
	制限事項	無し
	主な利用者	船舶、港湾管理
	通信相手	無し

周波数帯別の海上通信手段の現状

	公衆回線接続	無し
	その他	—

従事者の資格	現在、電波法改定中のため不明
設備費用	現在は送信部の半導体が高価なため 100 万円以上
問題点	電波法の改定(パルス圧縮の電波形式の認可)
将来展望	マグネトロンレーダーに変わるシステムで、送信部をマグネトロンより半導体に換えクリーンな電波(スプリアスが少ない)が送信でき、ITU-R 勧告 SM.1541 Annex8 のスプリアス条件を容易にクリアできる。 現在、開発段階であり送信部終段の半導体が高価なためそのコストがクリアできれば実用化の可能性がります。
備考	電波航法研究会 http://www.jana.or.jp/denko/meisai02.html

(イラストは電波航法研究会報告書より)

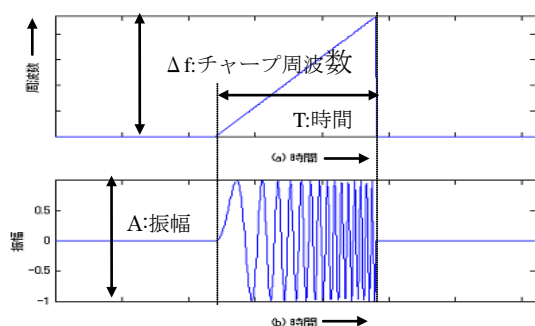


図 1 送信周波数と時間の関係

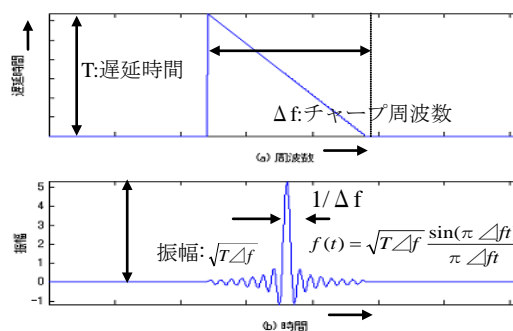


図 2 相関処理後の波形と時間の関係

R2.0

第VI章 マイクロ波(SHF)帯の機器

6-4 レーダー SART



名 称	搜索救助用レーダートランスポンダー	
通 称	Radar SART	
用途・目的	海上における搜索救難に用いるレーダ送信機(Radar Transponder)	
運用方法	救命艇等に設置	
技 術 要 件	規格	機器規格:IEC61097-1 Ed.2、無線規格:ITU-R M.628-4
	周波数	9,200~9,500MHz
	媒体	
	変調方式	鋸歯状波(立上:7.5 μ s \pm 1 μ s、立下:0.4 μ s \pm 0.1 μ s)
	空中線電力	400Mw eirp、水平偏波又は円偏波
	空中線パターン	Vertical:12.5 以下、hirizonntal: 方位差 \pm 2dB 差で全方位
	到達圏	5nm からの受信信号、受信感度-50dBm、にて応答
	情報の種類	遭難信号
	制限事項	-
	主な利用者	救難船舶又は救難者
	通信相手	船舶、航空機
	公衆回線接続	-
	その他	

周波数帯別の海上通信手段の現状

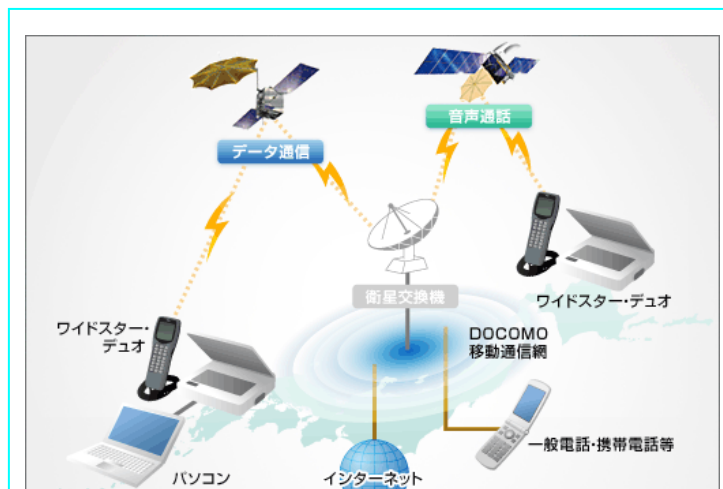
従事者の資格	なし
設備費用	Jotron コメント:600USドル程度
問題点	探知距離が短い、
将来展望	AIS-SART に代替の公算大
備考	

(イラストは T&T の HP より)

Rev.2.2

第VI章 マイクロ波(SHF)帯の機器

6-5 ワイドスター



名称	ワイドスター	
通称	ワイドスター	
用途・目的	N-STAR を使った衛星電話サービス、災害・緊急通信 PC-FAX 通信/インターネット通信/気象観測システム/GPSシステム/静止画・準動画伝送システム	
運用方法	NTT docomo の公衆サービス	
技術要件	規格	ARIB STD-T49
	周波数	フィーダリンク(衛星-基地局間):6/4GHz 帯(C BAND)・上下各 72MHz 幅 サービスリンク(衛星-移動局間):2.6/2.5GHz 帯(S BAND)・上下各 30MHz 幅 周波数分割複信(FDD) チャンネルステップ:12.5kHz、1 キャリアにつき 1 通話チャンネル
	媒体	静止衛星、3 軸制御静止衛星、赤道上空 36,000km N-STAR C 号機(E136°)及びD号機(E132°) C号機 02年7月:設計寿命 10年、D号機 06年4月打ち上げ:設計寿命 12年
	変調方式	$\pi/4$ シフト QPSK、14kbps、データ通信時:FEC+ARQ になるので 4.8kbps PSI-CELP:Pitch Synchronous Innovation Code Exited Linear Prediction (5.6kbps+エラー訂正符号[FEC]) パケット通信サービス:上り 4.8kbps・下り 64kbps
	空中線電力	端末機:2W
	到達圏	日本全土及び沿岸約 200 海里
	情報の種類	音声通信・データ通信
	制限事項	衛星仰角が高く、常に安定した通話・通信が可能

周波数帯別の海上通信手段の現状

主な利用者	一般公衆
通信相手	一般公衆
公衆回線接続	あり
その他	衛星を含め地上系の基地局や、制御局、関門局に至まで全て二重化 (完全に独立した系が二つある。) 静止衛星:修理回収不可、地上設備:障害発生時・災害時対策 船舶設備規程のA2水域又はA1水域のみを航行する船舶に求められる一般 通信用無線電信等に該当する。

従事者の資格	不要
設備費用	約 70 万円。(月額基本通話料金 1 万 5 千 330 円。)
問題点	音声遅延:伝達経路 36,000km 往復で 240ms 遅れる。コーデック等の遅延を 含めると 400ms 程度の遅延。人間がまともに通話できる限界は、200ms 程度。
将来展望	
備考	

(イラストはドコモの HP より)

R.4.0

第Ⅶ章 周波数帯に特定されない機器とシステム

7-1 高速電力線搬送通信システム



名 称	高速電力線搬送通信	
通 称	BPL (Broadband over Power Lines)	
用途・目的	電力線を通信回線として利用する技術	
運用方法	「有線 LAN-電力線-有線 LAN」という経路の中継器として使用される	
技 術 要 件	規格	HD-PLC (High Definition Power Line Communication) CEPCA(CE-Powerline Communication Alliance)という団体で作られた。
	周波数	低速 PLC:450kHz 以下、高速 PLC:2MHz～30MHz
	媒体	電力線
	変調方式	OFDM (Wavelet OFDM/PAM))
	空中線電力	10mW 以上
	到達圏	最大 150m
	情報の種類	LAN、実行速度:最大 55Mbps
	制限事項	
	主な利用者	一般
	通信相手	
公衆回線接続		
その他	船舶内で 1Mbps を実現している例もある。 J. Yazdani, M. Scott and B. Honary : Point-to-Point Multi-Media Transmission for Marine Application,	

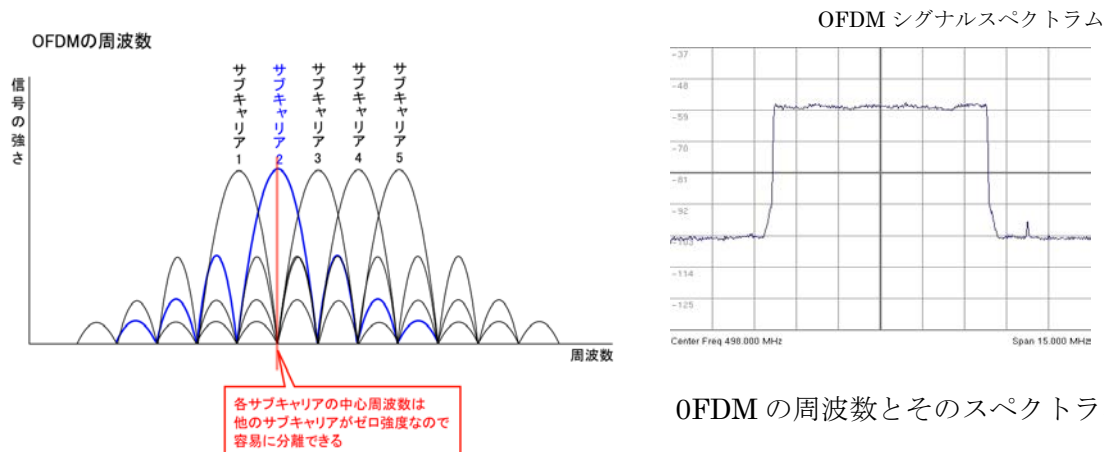
周波数帯別の海上通信手段の現状

従事者の資格	なし
設備費用	約一万円
問題点	既存の無線通信に障害が出やすい。
将来展望	既存の無線通信との共存ができれば、普及が見込める。
備考	

R.1.2

第Ⅶ章 周波数に特定されない機器とシステム

7 - 2 OFDM



名称	直交周波数分割多重方式 Orthogonal Frequency-Division Multiplexing	
通称	OFDM	
用途・目的	OFDM は広帯域デジタル通信において、無線／有線の区別を問わず広く使われている。具体的な応用としてデジタルテレビや放送、ブロードバンドインターネット接続が挙げられる。	
運用方法	単信(SIMPLEX)、復信(DUPLEX)、半復信(SEMI_DUPLEX)	
技術要件	規格 <ul style="list-style-type: none"> ・無線 LAN 規格 - IEEE 802.11a、同 g、同 n、及び HIPERLAN/2 ・デジタルラジオシステム- DAB/EUREKA 147, DAB+, Digital Radio Mondiale, HD Radio, T-DMB 及び ISDB-TSB ・デジタルテレビシステム - DVB-T, ISDB-T ・モバイルテレビシステム - DVB-H, T-DMB, ISDB-T, MediaFLO forward link ・第四世代携帯電話(beyond 3G)セルラー方式通信システム- ・Flash-OFDM(Fast Low-latency Access with Seamless Handoff OFDM)、 ・3GPP Long Term Evolution(LTE) ・無線 MAN / Fixed broadband wireless access (BWA) 規格 - IEEE 802.16 (または WiMAX)、HIPERMAN ・Mobile Broadband Wireless Access (MBWA) 規格 - IEEE 802.20, IEEE 802.16e (Mobile WiMAX) 、WiBro ・無線 Personal Area Network (PAN) Ultra wideband (UWB) IEEE 802.15.3a 、WiMedia Alliance によって提案された方式。IEEE802.16e-2005 	
	周波数	-
	媒体	-

周波数帯別の海上通信手段の現状

	変調方式	OFDM
	空中線電力	-
	到達圏	-
	情報の種類	データ/ビデオ/音声
	制限事項	無し
	主な利用者	-
	通信相手	-
	公衆回線接続	-
	その他	<p>データを多数の搬送波(サブキャリア)に乗せるのでマルチキャリア変調に属する。 これらのサブキャリアは互いに直交しているため、普通は周波数軸上で重なりが生じる程に密に並べられるにも関わらず、従来の周波数分割多重化方式(FDM)と異なり、互いに干渉しない利点がある。 サブキャリアは高速フーリエ変換(FFT)アルゴリズムを用いて効率的に区別できる。</p> <p>利点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・複雑な等価器なしでひどい伝送路(チャンネル)状況に簡単に適応できる。 ・狭帯域伝送路干渉に対して強い。 ・マルチパス伝達による符号間干渉(ISI: intersymbol interference)とフェージングに対して頑強。 ・高い周波数利用効率 ・FFTの使用による効率的な実装 ・タイミング同期エラーに対して強い ・従来のFDMと違い、調整されたサブチャンネルレシーバーフィルタは必要ない。 ・シングル周波数ネットワーク(SFN)、すなわち送信機のマクロダイバシティが容易に実現できる。

従事者の資格	-
設備費用	-
問題点	<ul style="list-style-type: none"> ・ドップラー偏移影響を受けやすい。 ・送信機と受信機の正確な周波数同期が必要となる。 ・ピーク対平均電力比(PAPR)が高いため出力効率が良くない。
将来展望	デジタル通信方式として各方面で使用されているので導入が容易。
備考	-

R.4.2

第Ⅶ章 周波数帯に特定されない機器とシステム

7-3 PACTOR



PACTOR モデム装置の例

名 称	PACTOR	
通 称	PACTOR	
用途・目的	デジタル通信のためのモデム装置	
運用方法	単信(SIMPLEX)、復信(DUPLEX)、半復信(SEMI_DUPLEX)	
技 術 要 件	規格	AMTOR (ITU Alphabet No.2) と Packet Radio (X.25 プロトコル) をベースに改良
	周波数	—
	媒体	なし
	変調方式	G1B (副搬送波 PSK、主搬送波 SSB)
	空中線電力	HF 帯 MAX1.2KW、VHF 帯 MAX25W
	到達圏	HF 帯 全世界、VHF 帯 約 50km 以内
	情報の種類	データ
	制限事項	なし
	主な利用者	船舶運行者
	通信相手	船舶局-陸上局-船主等
公衆回線接続	運用管理する会社によりインターネット接続可能	
その他	同期式で同期信号を含めた1パケットは960msとなっており、その信号を受信した相手側は120msのCS(ACK)を返すことで通信を確立している。 DBPSK、DQPSK、8-DPSK、16-DPSK が選択可能で最高速では副搬送波400~2600Hzの帯域をフルに使用して通信を行っている。	

周波数帯別の海上通信手段の現状

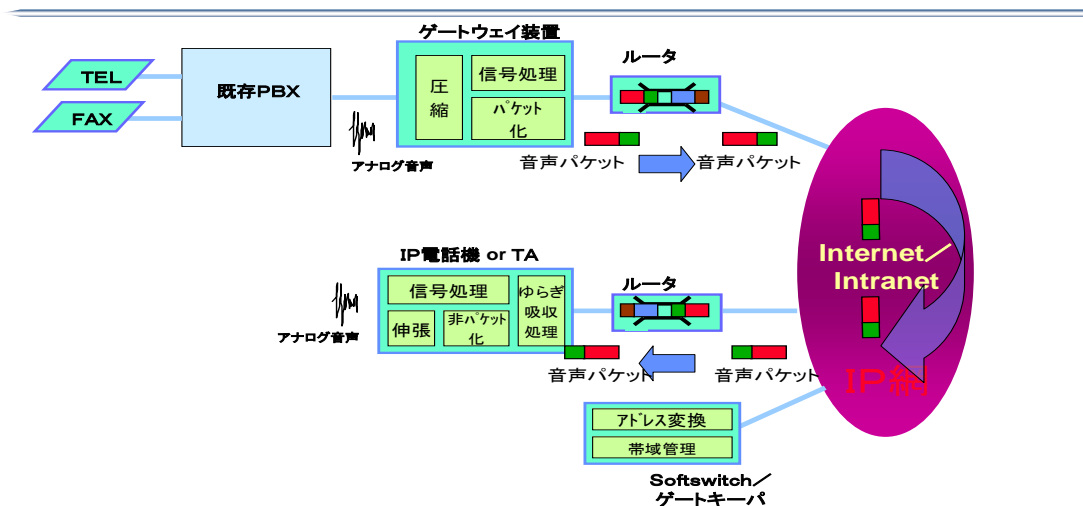
従事者の資格	—
設備費用	約 13 万円。 別に、送受信機と端末装置(例えば PC)が必要。
問題点	なし
将来展望	AMTORとPacket Radio の良い部分を組み合わせ、CRC-CCITT 方式の誤り検出や多数の機能を付加しているので通信の信頼性が高まり、実用化に対応できる可能性が大きい。
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・ACK 信号受信間隔を広げたロングパス・モードにより、AMTOR では不可能だったロングパスでの交信が可能になった。 ・1987 年にドイツの DL6MAA と DF4KV によって開発され、AMTOR(ITU Alphabet No.2)とPacket Radio(X.25 プロトコル)をベースに改良を加え、最近では PACTOR-Ⅲで 200～3600 ボーに対応できる。 <p>PACTOR-Ⅰが初期の時代で、その後、Ⅱが HF 帯専用機、Ⅲは HF/VHF 帯用として販売されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・URL:Sonset Marine.com ・参考文献 杉本穰、“PACTOR って、なんだ？” HAM Journal NO.88 1993 p59-67 Steve Ford、“HF DIGITAL HANDBOOK” ARRL 2004 p5-1- 5-13

R3.3

第Ⅶ章 周波数帯に特定されない機器とシステム

7 - 4 VoIP

① VoIPシステム構成



名 称	VoIP (Voice over IP)		
通 称	VoIP		
用途・目的	音声をパケット化して、IP ネットワークを介して伝送する技術で、データも同様な技術で通信が出来る。		
運用方法	ネットワークの統合による一元管理にて、通信コストの削減と回線の使用効率の向上が出来る。		
技 術 要 件	規格	・コーデック処理；音声圧縮：G.711 (64kbps)、G.729 (8kbps)、G.723.1 (6.3, 5.3kbps) ・パケット処理；パケット分割、優先制御、揺らぎ吸収	
	周波数	-	
	媒体	IP ネットワーク	
	変調方式	【符号化方式】 G.711(PCM) 64kbit/s 波形符号化 G.729(CS-ACELP) 8kbit/s ハイブリッド符号化 G.723.1(MP-MLQ+ACELP) 6.3k、5.3kbit/s ハイブリッド符号化	
	空中線電力	-	
	到達圏	-	
	情報の種類	音声、データ	
	制限事項	-	

周波数帯別の海上通信手段の現状

主な利用者	一般
通信相手	-
公衆回線接続	なし
その他	

従事者の資格	なし
設備費用	ゲートウェー装置の価格は、約20万円程度
問題点	遅延時間とパケットサイズの適正化が必要。 ノードにおける輻輳が発生するとパケットの到着間隔が変動する。
将来展望	IP 電話化により用途が広がる。
備考	

R2.2

おわりに（編集後記）

1912年のタイタニックの遭難を機に無線電信による海上通信がクローズアップされ、今日のGMDSSに置き換わるまで、約半世紀に亘ってモールス符号の無線電信を中心とする海上通信が行われてきた。

この間、遭難救難通信に限らず航行の安全、物流、あるいは漁労など海上輸送や社会生活を支える海洋における業務の効率向上、更に、保安、娯楽など多様なニーズに応えるべく、衛星技術、電波技術、デジタル技術などの向上と相俟って、今日では数多くの電波利用機器が実用化されている。

海上通信に関しては、多くの報告書、資料、文献等があるが、当分科会では、巻頭で述べたように、現在利用できる装置を、用途、目的、周波数、電波の形式、電力、利用者の資格などいろいろな切り口からの分類で洗い出してみた。

この事業は、当分科会の限られた陣容で手分けして執筆し、2007年度から着手したが、あまりにも数が多く記載事項のバランスを取るために時間を費やし、2010年度までずれ込んでしまった。今回は手が届かなかったが、今日陸上で普及している携帯電話に関しては、今後、海上における利用が陸上生活との格差是正（シームレス化）の要求から無視できないものになると思われる。将来、機会を見て内容の更新に心がけたい。

結果として、約50種類にのぼる項目が上がり、今回は、周波数帯の利用状況から分類したが、用途からも検索できるように付録に比較表を添付した。

多くの関係者のお手元において有効に活用されることを期待している。

終わりに、関係省庁、電波関係諸団体、資料あるいはご意見を提供頂いた多くの方々にこの場を拝借して御礼申し上げます。

・執筆および編集者

【無線通信システム専門委員会・海上電子分科会】

高瀬 正廣 古野電気㈱（2007年度、2010年度主査）

三輪 勝二 ㈱光電製作所（2008年度主査）

矢内 崇雅 沖コンサルティングソリューションズ㈱（2009年度主査）

中込 寛治 ㈱光電製作所（2010年度副主査）

片山 瑞穂 片山海事技研事務所（客員：編集）

【事務局】

（社）日本電子情報技術産業協会（歴代担当者）

佐野 眞一 / 北田 浩二 / 縣 敦子 / 木暮 英男

周波数帯別の海上通信手段の現状

付録(1)

無線放送(1670.5kHz)による気象・海象情報の提供手段 (資料入手:海上保安庁交通部パンフレット)

名称	呼び出し名称	通報時刻(毎時)	(参考)気象観測箇所
釧路崎	くしろ	34分40秒～36分20秒	釧路港
襟裳岬	えりも	33分00秒～34分40秒	襟裳岬
積丹岬	しゃこたん	55分40秒～57分50秒	神威岬、積丹岬、焼尻島
焼尻島	やぎしり	57分50秒～00分00秒	神威岬、積丹岬、焼尻島
龍飛崎	たっぴ	50分50秒～54分20秒	松前、龍飛崎、大間崎、恵山岬、尻屋崎
入道崎	にゅうどう	49分20秒～50分50秒	入道崎
尻屋崎	しりや	29分30秒～33分00秒	松前、龍飛崎、大間崎、恵山岬、尻屋崎
鮎ヶ崎	とどがさき	28分10秒～29分30秒	鮎ヶ崎
金華山	きんか	26分30秒～28分10秒	金華山
石廊崎	いろう	18分30秒～19分50秒	石廊崎
犬吠崎	いぬぼう	23分10秒～24分50秒	犬吠崎
野島崎	のじま	21分30秒～23分10秒	野島崎
八丈島	はちじょうじま	19分50秒～21分30秒	八丈島
大王崎	だいおう	16分50秒～18分30秒	大王崎
大阪港	おおさかハーバ ーレーダー	13分40秒～15分10秒	大阪港
潮岬	しおのみさき	15分10秒～16分50秒	潮岬
室戸岬	むろと	12分10秒～13分40秒	室戸岬
足摺岬	あしずり	10分40秒～12分10秒	足摺岬
見島	はぎみしま	41分20秒～43分00秒	見島
女島	めしま	36分20秒～38分00秒	女島
若宮	わかみや	38分00秒～39分40秒	若宮
琴崎	かみつしま	39分40秒～41分20秒	三島
多古鼻	たこばな	43分00秒～44分30秒	三度崎
越前岬	えちぜん	44分30秒～46分00秒	経ヶ岬
舳倉島	へぐら	46分00秒～47分40秒	舳倉島
粟島	あわしま	47分40秒～49分20秒	沢崎鼻、弾崎
都井岬	とい	06分30秒～08分30秒	佐多岬、都井岬
慶佐次	げさし	02分20秒～04分10秒	久米島、伊平屋島
平安名崎	みやこじま	00分00秒～02分20秒	西崎、平久保崎、池間島

付録 (2)

周波数帯対利用分野一覧表
(海上通信システムと運用周波数帯)

目次大項目分類		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	適用
周波数	周波数帯番号	5	6	7	8	9	10	11	
	範囲	30kHz 超～ 300kHz 以下	300kHz 超～ 3MHz 以下	3MHz 超～ 30MHz 以下	30MHz 超～ 300MHz 以下	300MHz 超～ 3GHz 以下	3GHz 超～ 30GHz 以下	30GHz 超～ 300GHz 以下	
	波長区分	キロ波	ヘクト波	デカ波	メートル波	デシ波	センチ波	ミリ波	
	名称	長波(LF)	中波(MF)	短波(HF)	超短波(VHF)	極超短波(UHF)	マイクロ波 (SHF) (10GHz 超 ～30GHz 以下)	ミリ波(EHF)	
	波長	1km～10km	100m～1km	10m～100m	1m～10m	10cm～1m	1cm～10cm	100mm～1cm	
用途	設備名称								
船-陸、船-間 通信設備			<ul style="list-style-type: none"> ・狭帯域直接印刷 ・中短波・短波帯 SSB 無線電話 ・CW 無線電信 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際 VHF ・Class-A AIS 	<ul style="list-style-type: none"> ・イリジウム衛星電話 ・アルゴシステム 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワイドスター 			SOLAS 条約 適用船
海上安全情報		<ul style="list-style-type: none"> ・ナブテックス ・MF DSC ・MF SSB 無線電話 	<ul style="list-style-type: none"> ・HF DSC 	<ul style="list-style-type: none"> ・VHF DSC 	<ul style="list-style-type: none"> ・インマルサット 				

無線救命設備 (GMDSS)				・双方向無線電話 ・AIS-SART	・衛星 EPIRB	・レーダーSART		
無線測位 無線航行	・ロラン-C					・航海用レーダー		
航行支援	・船舶気象通報	・船舶気象通報	・FAX 気象放送		・GPS			
電子メール 放送			・DRM ・メールシステム ・PSK31	・オーブコム ・VHF メールシス テム ・VHF デジタルス モールメッセージ サービス		・インマルサット		
船-陸、船-間 通信設備 携帯電話			・27MHz DSB 送 受信機	・マリン VHF ・ Class-B “CS” AIS ・ Class-B “SO” AIS ・40MHz DSB 送 受信機 ・150MHz DSB 送 受信機	・マリンホーン ・WiMAX			非 SOLAS 小型船舶、 沿岸小型船、 遊漁船、漁船 等
無線救命設備			・27MHz 小型漁 船緊急支援シス テム		・小型船用衛星 EPIRB ・PLB			

無線測位 無線航行	・ロラン-C				・GPS	・航海用レーダー ・パルス圧縮レー ダー		
航行支援	・船舶気象通報	・船舶気象通報	・FAX 気象放送		・GPS			
漁労支援		・中波ラジオブイ		・40MHz ラジオブ イ				
アマチュア無線			・APRS	・EchoLink ・APRS ・WiRES-II	・D-STAR			アマチュア 無線

註)・周波数帯区分で、Xバンド、Sバンド、Lバンドなどの呼称があるが、これらのアルファベットは第二次世界大戦中に軍用として使用されたものが現在も習慣的に利用されているものであり、国や機関によって使用略語や周波数帯が異なることがある。

- ・現在船用で使用されている X は 9GHz 帯、S は 3GHz 帯、L は 1.6GHz 帯での使用を意味している。
- ・このハンドブックで、船用レーダーは 9GHz 帯であるが、周波数帯の呼称をマイクロ波帯の機器の部類に含めている。

【周波数に特定されない機器とシステム】

- ・高速電力線搬送通信
- ・OFDM
- ・FACTOR
- ・VoIP

付録 (3)

改訂 2 2012.12.8

改定 3 2014.7.18

船舶搭載用 AIS

AIS(1/2)

船舶自動識別装置 AIS			
	クラス A AIS	クラス B AIS	
	Universal	Self Organized (SO)	Carrier Sense (CS)
定義	<p>IMO MSC. 74 (69) Annex3 に要求する性能基準、ITU-R M. 1371-4 Annex1 及び Annex2 の、クラス A に関する部分に要求する技術要件、及び、IEC 61993-2 Ed. 2 にて要求されるテスト要件を、それぞれ満たす船舶自動識別装置。</p> <p>2012. 10. 13 付けにて IS 刊行 (現在は ITU-R M. 1371-5 であるが、IEC61993-2 Ed. 2 は M. 1371-4 を引用)</p>	<p>ITU-R M. 1371-4 Annex1 及び Annex2 の、クラス B に関する部分に要求する技術要件、及び、IEC 62287-2 Ed. 1 にて要求されるテスト要件を満たす船舶自動識別装置。</p> <p>2013. 3. 18 付けにて IS 刊行 (外部 GNSS 要件を採用し、2013. 3. 18 付けで IS 刊行。現在は ITU-R M. 1371-5 であるが、M. 1371-4 を引用)</p>	<p>ITU-R M. 1371-4 Annex1 及び Annex7 にて要求する技術要件、及び、IEC 62287-1 am1 Ed. 2 にて要求されるテスト要件を満たす船舶自動識別装置。</p> <p>IEC62287-1 Ed. 2 は 2010. 11. 25 付けで IS 刊行されたが、外部 GNSS 要件の採用にて、IEC62287-1 am1 Ed. 2 として、2013. 4. 26 付け IS 刊行 (現在は ITU-R M. 1371-5 であるが、M. 1371-4 を引用)</p>
搭載要件	<p>SOLAS 条約第 V 章 19 規則 2 の 2.4 に規定する、すなわち、国際航海に従事する 300 総トン以上のすべての船舶、及び国際航海に従事しない 500 総トン以上の貨物船と</p>	<p>任意。 ただし、一部の国においては搭載義務化の船舶条件を拡張している。</p>	<p>任意。 ただし、一部の国においては搭載義務化の船舶条件を拡張している。</p>

	すべての大きさの旅客船。	わが国は、現時点では総務省における無線規則の適用基準が制定されていないため、無線局免許の許可が取得できない。	わが国は、IEC 規格に適合した基準にて、“簡易型 AIS” として無線局の取得が 2008 年中には出来る事になった。
技術要件	ITU-R M. 1371-4 (2014 年 2 月付けで M. 1371-5 が刊行)	ITU-R M. 1371-4 (2014 年 2 月付けで M. 1371-5 が刊行)	ITU-R M. 1371-4 Annex 7 (2014 年 2 月付けで M. 1371-5 が刊行)
一般要件	本装置は self-organized (SO:送信タイミングを、外部装置の送信予約状況を判断して設定:自己管理型)機能にて AIS を装備した他の施設 (船舶、航空機、陸上局) に対して船舶の動静情報及び航行関連情報等を放送方式にて送信する。 又、送信形式は自立型 (Autonomous)、指定型 (Assigned) 及び呼び出し型 (Polled) の 3 種類にて、その状況に対応した通信を行う。情報の送信は最大 5 スロットの連続使用が可能である。	本装置は self-organized (SO:送信タイミングを、外部装置の送信予約状況を判断して設定:自己管理型)機能にて AIS を装備した他の施設 (船舶、航空機、陸上局) に対して船舶の動静情報及び航行関連情報等を放送方式にて送信する。 又、送信形式は自立型 (Autonomous)、指定型 (Assigned) 及び呼び出し型 (Polled) の 3 種類にて、その状況に対応した通信を行う。情報の送信は最大 2 スロットの連続使用が可能である。	本装置はクラス A 及びクラス B の “SO” との相互運用性を確保するために、それらの通信に影響を与えない時間帯にて送信をする Carrier Sense (CS) 方式を採用した通信方式にて、船舶の動静情報と新たなメッセージ番号で規定された静的情報等を放送方式にて送信する。 1 送信1 スロットの使用とされている。
識別符号	送信するメッセージは送信者が誰であるかが特定できる識別符号を付与されており、ITU-R M. 585-6 にて規定されている MMSI (Maritime Mobile Service Identity : MIDXXXXXX の 9 桁で構成され、MID は 3 桁の国番号) を用いている。		
提供する情報内容とその間隔	AISが提供する情報として、①動的情報(コース、スピード及び進行方向等)、②静的情報(IMO番号、コールサイン、船舶名等)、③航海、安全関連情報(寄港地及び到着予	AIS が提供する情報として、①動的情報 (コース、スピード及び進行方向等)、②静的情報 (IMO 番号、コールサイン、船舶及び積荷名等) がある。	

	測時間、喫水等)がある。																																		
	<p>動的情報は以下の表のように通報間隔が設定されている。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>船種</th> <th>通報間隔</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>係留</td> <td>3分</td> </tr> <tr> <td>30-14ノット</td> <td>10秒</td> </tr> <tr> <td>0-14ノットとコース変更</td> <td>3 1/3秒</td> </tr> <tr> <td>14-23ノット</td> <td>6秒</td> </tr> <tr> <td>14-23ノットとコース変更</td> <td>2秒</td> </tr> <tr> <td>23ノット以上</td> <td>2秒</td> </tr> <tr> <td>23ノット以上とコース変更</td> <td>2秒</td> </tr> </tbody> </table> <p>・静的情報及び航海関連情報は原則6分毎であり、要求とデータ変更時に提供する。</p> <p>・Long-range データとして、msg27にて3分毎に位置データを送信する。</p>	船種	通報間隔	係留	3分	30-14ノット	10秒	0-14ノットとコース変更	3 1/3秒	14-23ノット	6秒	14-23ノットとコース変更	2秒	23ノット以上	2秒	23ノット以上とコース変更	2秒	<p>動的情報は以下の表のように通報間隔が設定されている。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>動作条件</th> <th>通報間隔</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2ノット以下での動き</td> <td>3分</td> </tr> <tr> <td>2～14ノットでの動き</td> <td>30秒</td> </tr> <tr> <td>14～23ノットでの動き</td> <td>15秒</td> </tr> <tr> <td>23ノット以上での動き</td> <td>5秒</td> </tr> </tbody> </table> <p>静的情報は原則6分毎であり、要求とデータ変更時に提供する。</p> <p>スロット占有率によって、通報間隔が変更となる。</p>	動作条件	通報間隔	2ノット以下での動き	3分	2～14ノットでの動き	30秒	14～23ノットでの動き	15秒	23ノット以上での動き	5秒	<p>動的情報は以下の表のように通報間隔が設定されている。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>動作条件</th> <th>通報間隔</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2ノット以下での動き</td> <td>3分毎</td> </tr> <tr> <td>2ノット以上での動き</td> <td>30秒毎</td> </tr> </tbody> </table> <p>静的情報及び航海関連情報は原則6分毎であり、要求とデータ変更時に提供する。但し、メッセージ14を用いた情報はマニュアルでの要求時にのみ送信。</p>	動作条件	通報間隔	2ノット以下での動き	3分毎	2ノット以上での動き	30秒毎
船種	通報間隔																																		
係留	3分																																		
30-14ノット	10秒																																		
0-14ノットとコース変更	3 1/3秒																																		
14-23ノット	6秒																																		
14-23ノットとコース変更	2秒																																		
23ノット以上	2秒																																		
23ノット以上とコース変更	2秒																																		
動作条件	通報間隔																																		
2ノット以下での動き	3分																																		
2～14ノットでの動き	30秒																																		
14～23ノットでの動き	15秒																																		
23ノット以上での動き	5秒																																		
動作条件	通報間隔																																		
2ノット以下での動き	3分毎																																		
2ノット以上での動き	30秒毎																																		

<p>情報を提供するメッセージタイプ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・動的情報を提供するメッセージタイプとして、内容は同一であるが通報する状況によって異なるメッセージ 1、2 及び 3 が規定されている。 ・静的及び航海・安全関連データはメッセージ 5 及びメッセージ 12 (あて先指定) とメッセージ 14 (放送型) が規定されている。 ・通報する内容が特に規定されていないバイナリーメッセージとして分類されているメッセージ(メッセージ6(あて先指定)、メッセージ8 (放送型)、メッセージ 25 (1 スロットバイナリー)、メッセージ 26 (comm. state 付き多スロットバイナリー)) の通報も出来る機能を収容している。 ・Long-range 用として msg27 にて、位置データを送信。但し、基地局のカバレッジ範囲の 120nm 以内では基地局からの msg4 と msg23 にて送信の可否が設定される。 	<p>情報を提供するメッセージタイプとして、メッセージ 18 とメッセージ 19 があり、前者は動的情報である位置情報を提供するが、後者は動的情報の位置情報以外に静的情報である船舶名、船舶と積荷の種類及び船舶の大きさ等を含んだ内容である。</p> <p>又、メッセージ 24A にて、船名を提供し、船舶の大きさ、船舶と積荷の種類及び装置の製造メーカー等を含んだ内容メッセージ 24B は応答メッセージとして情報の提供を行う。</p>	<p>情報を提供するメッセージタイプとして、メッセージ 18 とメッセージ 24A/B があり、前者は動的情報である位置情報を提供するが、後者は静的情報である船舶名をメッセージ 24A で、船舶の大きさ、船舶と積荷の種類及び装置の製造メーカー等を含んだ内容をメッセージ 24B にて提供している。</p>
------------------------	---	--	--

<p>無線周波数</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・海事用無線周波数として国際的に規定されている (ITU-R RR 付録書 18 及び ITU-R 勧告 M.1084 付録書 4 にて規定) 156.025MHz～162.025MHz までの VHF 帯域にて稼動することが出来、デフォルト周波数として AIS 1 : 161.975MHz、AIS 2 : 162.025MHz が指定されている。運用周波数は特に指定がない場合はこの AIS 1 及び AIS 2 の周波数にて動作をするが、メッセージ 22 での指定がある場合はその指示に従って周波数の変更を自動的に行う。 ・Long-range 要件は AIS クラス A 及び、クラス B” S0” にのみに適用する。(ITU-R M.1371-5 にて変更された。) ・Long-range 用の周波数は、AIS3 : 156.775MHz (ch75)、AIS4 : 156.825MHz (ch76) にて送信する。但し、受信機機能はなし。 		<p>海事用無線周波数として国際的に規定されている (ITU-R RR 付録書 18 及び ITU-R 勧告 M.1084 付録書 4 にて規定) 156.025MHz～162.025MHz までの VHF 帯域のうち、<u>161.500MHz～162.025MHz までの帯域にて稼動することに動作帯域を制限。</u></p> <p>デフォルト周波数として AIS 1 : 161.975MHz、AIS 2 : 162.025MHz が指定されている。運用周波数は特に指定がない場合はこの AIS 1 及び AIS 2 の周波数にて動作をするが、メッセージ 22 での指定がある場合はその指定に従って周波数の変更を自動的に行うが、<u>上記の帯域外の指定がされた場合はデフォルト周波数で稼動する。</u></p>
<p>位置情報</p>	<p>提供する位置情報は船舶に別途に装備された EPFS (Electronic Position Fixing System) から入力したデータを用いるが、AIS 装置自身の位置測定機能を内蔵しており、それを用いることも出来る。クラス A の位置測定機能は IEC61108 の要件を満足すれば、外部装置への位置データの提供が</p>	<p>提供する位置情報は内蔵した位置計測機能及び外部 GNSS を用いて情報の提供を行う。優先的な位置データは内蔵 GNSS とする。</p> <p>又、位置精度の向上のためにメッセージ 17 を受信することで位置精度の校正を図る機能を有している。</p>	<p>提供する位置情報は内蔵した位置計測機能及び外部 GNSS を用いて情報の提供を行う。優先的な位置データは内蔵 GNSS とする。</p> <p>又、位置精度の向上のためにメッセージ 17 を受信することで位置精度の校正を図る機能を有している。</p>

		出来る。 又、位置精度の向上のためにメッセージ 17 を受信することで位置精度の校正を図る機 能を有している。		
	送信電力	高レベル：12.5W 低レベル：1W	高レベル：5W 低レベル：1W	33dBm
	外部インターフェース	送受信するデータ、装置の稼動条件に対する外部からの設定をするためにPI (Presentation Interface) センテンスによるインターフェースを行う事の機能を有している。本インターフェースは IEC 規格を採用している。		
	外部表示機能	受信したデータ、送信に必要な設定データの作成に必要な外部表示機として、MKD (Minimum Keyboard and Display Equipment) を標準構成としている。本 MKD はグラフィカルな機能はなく、キャラクターでの表示機能が要求されているが、メーカーによっては両者を兼ね備えたものでの対応をしているものもある。	受信したデータ、送信に必要な設定データの作成に必要な外部表示機としてのMKDを標準構成としてはいない。このため、データの表示及び設定等にはPIインターフェースを用いて外部装置にて行う。この外部表示機の機能・性能要件の規定はない。	

各種 AIS(2/2)。

その他の AIS

	AIS 基地局	AIS リピータ局	航路標識 AIS	AIS-SART
定義	<p>ITU-R M.1371-5 Annex1 及び Annex2 に規定される技術要件、及び IEC 62320-1 Ed. 1* に規定されるテスト要件を満たすもの。</p> <p>*2007 年 2 月付けで国際規格として刊行された。</p> <p>*2014 年 7 月 4 日付けで Ed. 2 の CDV が回章</p>	<p>ITU-R M.1371-5 Annex1 及び Annex2 に規定される、<u>Simplex</u> タイプの記述による技術要件、及び、IEC 62320-3 Ed. 1 のテスト要件を満たすもので、2014 年 5 月 16 日付けで回章された CDV が締め切られた。2014 年中には IS が刊行予定。</p> <p>ITU-R M.1371-5 にて、Duplex に関する記述は削除された。</p>	<p>ITU-R M.1371-5 Annex1 及び Annex2 に規定される技術要件、及び IEC 62320-2 Ed. 1* に規定されるテスト要件を満たすもの。</p> <p>*2014 年 11 月の Ed. 2 の CDV 回章を目標に IEC にて審議中。</p>	<p>MSC.246(83) に規定する性能要件を満たすもので、ITU-R M.1371-5 Annex1 及び Annex2 に規定される技術要件、及び IEC 61097-14 Ed. 1* に規定されるテスト要件を満たすもの。</p> <p>*2010 年 2 月付けで国際規格として刊行された。</p>
設置要件	<p>本装置は IMO 等の国際機関等からの設置・導入要件は存在しないが、各国の主管庁は沿岸域、主要港等の航行安全、入出航管理およびセキュリティーの観点から、VTS システム及び港湾管理システムにて導入を行っている。</p>	<p>本装置は基地局としての運用における通信回線設置が困難であるが、基地局運用の管理エリアを拡大する必要がある沿岸域が存在する場合に適用する装置である。</p>	<p>本装置は IMO 等の国際機関等からの設置・導入要件は存在しないが、航行安全、情報提供等の観点から航路標識への適用が検討され、</p> <p>①Real AtoN 局（実際に AIS を搭載する航路標識局）、</p> <p>②Synthetic AtoN Station（航路標識局は実在するが AIS を装</p>	<p>従来の RADAR SART の搭載義務範囲の代替品として認められ、SOLAS 条約第三章第 6 規則、同第 26 規則、第四章第 7 規則、付録の証書の各該当項目を「RADAR transponder」の表現を「Search and rescue locating device」に変更して Radar transponder と同等の</p>

			備しない局)、 ③Virtual AtoN Station (仮想の航路標識局) の3タイプについて規格化を行っており、①については性能基準と試験要件は ITU-R M.1371-5 及び IEC 62320-2 Ed.1 にて規定されている。後者の②及び③は基地局運用での要件から、IALA Recommendation A-126 にて規定されている。	AIS-SART が記述されている。 2010年1月1日以降に建造される船舶に適用される。
技術要件	ITU-RM.1371-5 にて規定された技術要件	ITU-R M.1371-5 Annex2 にて規定された技術要件	ITU-R M.1371-5 にて規定された技術要件	MSC.246(83) にて規定された性能要件及び ITU-R M.1371-5 にて規定された技術要件。 ITU-R M.1371 の引用は最新版を指定している。
一般要件	本装置は当該海域での AIS 運用として自局が通報するデータの送信方式は、①固定タイミングによる通報型 (FATDMA 方式)、②ランダムなタイミングによる通報型 (RATDMA 方式) 及び③あるタイミングでの通報型	本装置は基地局に組み込まれたタイプ、中継局として存在する及び航路標識局に組み込まれたタイプがあり、指定された中継要件 (フィルタリング設定) に従った Simplex 運用である。	本装置は船舶用 AIS 及び基地局 AIS との相互運用性を確保することを目的に FATDMA 方式にて自局の位置通報を海域に指定された無線周波数を用いて行う。	MSC.246(83) で規定する主な項目は ; ①正しく動作していることを示す手段をもうけていること ②手動で稼働・停止が可能なこと ③20m の高さから水面に落下

		<p>(ITDMA 方式) があり、メッセージの種類によって、①放送型 (Broadcast)、②指定呼出し型 (Polling) を使い分けて運用を行う。</p>	<p>但し、Duplex 要件は削除された。</p> <p>中継要件の設定は、PI ポートからの VDM 又はメッセージ 26 による VDL にて実施される。</p>		<p>させても壊れないこと</p> <p>④10m の水深で少なくとも 5 分間浸水がないこと</p> <p>⑤浮揚式の場合は、つり紐をそなえること</p> <p>⑥生存艇の部分に含まれない場合は浮揚可能なこと</p> <p>⑦アンテナは水面上 1m 以上の高さとする</p> <p>⑧通報間隔は 1 分以内にできること</p> <p>⑨-20℃～+55℃の温度範囲で 96 時間稼働できる電池容量を持つこと</p> <p>⑩周囲温度-20℃～+55℃で作動できること。保存温度は-30℃～+70℃で故障しないこと</p> <p>⑪水面上 5 海里の範囲で探知できること</p> <p>技術要件は関連する ITU 推奨要件に従うこと。</p>
--	--	--	--	--	---

<p>識別符号</p>	<p>送信するメッセージは送信者が誰であるかが特定できる識別符号が<u>基地局にも付与</u>される。</p> <p>ITU-R M. 585-6 にて規定されている MMSI (Maritime Mobile Service Identity)は00MIDXXXXの9桁で構成され、その基地局の種類によって、00MID1XXX：沿岸局、00MID2XXX：港湾無線局、00MID3XXX：パイロット局他、とされている。</p> <p>尚、MID は3桁の国番号を表している。</p>	<p>送信するメッセージは送信者が誰であるかが特定できる識別符号を付与される。</p> <p>ITU-R M. 585-6 にて規定されている MMSI (Maritime Mobile Service Identity)は00MIDXXXXの9桁で構成され、MIDは3桁の国番号)を用いるとしており、中継されていること明確にするためにレピータ局の MMSI を付加する。</p>	<p>送信するメッセージは送信者が誰であるかが特定できる識別符号が<u>航路標識局にも付与</u>される。</p> <p>ITU-R M. 585-6 にて規定されている MMSI (Maritime Mobile Service Identity)は99MIDXXXXの9桁で構成され、その航路標識局の種類によって、99MID1XXX：Real AtoN局 (Synthetic AtoN局も含む)、99MID6XXX:Virtual AtoN局とされている。尚、MID は3桁の国番号を表している。</p>	<p>送信するメッセージは送信者が誰であるかが特定できる識別符号がAIS-SARTにも付与する必要があるが、従来の MMSI とは明らかに異なった識別番号とのIMOからも要求があり、ITU-R としては、ITU-R M. 585-6にて970XXYYYYの9桁の番号を規定している。</p>
<p>提供する情報内容とその間隔</p>	<p>AIS が提供する情報として、①基地局情報 (位置、UTC 時刻、位置情報の入手装置)、②静的情報 (航路情報等)、③バイナリーメッセージ (気象・海象情報、航路情報、擬似ターゲット情報等) ④デファレンシャルコレクションデータ及び⑤チャンネル管理 (運用周波数/送信</p>	<p>中継すべき情報は受信したメッセージの内容の解析と中継すべき設定条件により、RATDMA、ITDMA 及び FATDMA の ACCESS SCHEME にて再送信を行う。</p> <p>スケジュール化データは I T D M A 方式を用いて再送信を行う。他のデータは R A T D M</p>	<p>航路標識 AIS が提供する情報として、①位置情報、②AtoN 名、③位置測量に用いるセンサーの種類及び正規の位置にいるか否の情報等があり、以下の表のように通報間隔が原則、設定されている。</p>	<p>AIS-SART は IMO における SOLAS 船舶への搭載要件の装置に分類されることから、現在の IEC での考えとして、位置通報としてのメッセージ 1 と安全関連情報としてのメッセージ 14 の両者が必要であるとしている。</p>

	<p>電力/運用帯域幅の設定変更)があり、以下の表のように通報間隔が設定される。</p> <table border="1" data-bbox="454 373 824 1104"> <thead> <tr> <th>動作条件</th> <th>通常の通報間隔</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基地局の位置通報</td> <td>10秒毎。 但し、基地局同期の場合は3 1/3秒毎</td> </tr> <tr> <td>静的情報</td> <td>6分毎</td> </tr> <tr> <td>バイナリーメッセージ</td> <td>1分以上で 任意の時間</td> </tr> <tr> <td>デファレンシャルコレクションデータ</td> <td>5秒毎¹⁾</td> </tr> <tr> <td>チャンネル管理</td> <td>30秒毎</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 通常はデフォルトを意味している。設定によっては変更が可能。</p>	動作条件	通常の通報間隔	基地局の位置通報	10秒毎。 但し、基地局同期の場合は3 1/3秒毎	静的情報	6分毎	バイナリーメッセージ	1分以上で 任意の時間	デファレンシャルコレクションデータ	5秒毎 ¹⁾	チャンネル管理	30秒毎	<p>A方式にて行われる。 中継局であることを通報する為にメッセージ 26 を用いて、位置情報等のデータを6分毎に中継局に割り当てられた MMSI にて送信が必要となる。</p>	<table border="1" data-bbox="1254 277 1624 424"> <thead> <tr> <th>動作条件</th> <th>通常の通報間隔</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>位置通報データ</td> <td>3分毎</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 通常はデフォルトを意味している。設定によっては変更が可能。</p>	動作条件	通常の通報間隔	位置通報データ	3分毎	<table border="1" data-bbox="1653 277 2000 619"> <thead> <tr> <th>動作条件</th> <th>通常の通報間隔</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>位置通報データ (メッセージ 1)</td> <td>1分毎</td> </tr> <tr> <td>安全関連情報 (メッセージ 14)</td> <td>6分毎</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 通常はデフォルトを意味している。設定によっては変更が可能。</p>	動作条件	通常の通報間隔	位置通報データ (メッセージ 1)	1分毎	安全関連情報 (メッセージ 14)	6分毎
動作条件	通常の通報間隔																									
基地局の位置通報	10秒毎。 但し、基地局同期の場合は3 1/3秒毎																									
静的情報	6分毎																									
バイナリーメッセージ	1分以上で 任意の時間																									
デファレンシャルコレクションデータ	5秒毎 ¹⁾																									
チャンネル管理	30秒毎																									
動作条件	通常の通報間隔																									
位置通報データ	3分毎																									
動作条件	通常の通報間隔																									
位置通報データ (メッセージ 1)	1分毎																									
安全関連情報 (メッセージ 14)	6分毎																									

<p>情報を提供するメッセージタイプ</p>	<p>基地局の位置通報情報を提供するメッセージタイプはメッセージ 4、静的情報としてのメッセージタイプはメッセージ 12 及び 14、バイナリーメッセージとしてのメッセージタイプはメッセージ 6、8、25、26、デファレンシャルコレクションデータとしてのメッセージタイプはメッセージ 17 及びチャンネル管理としてのメッセージタイプはメッセージ 22 と 23 (周波数変更指定は含まず) である。 クラス A 及びクラス B” S0” へのロングレンジ送信指定はメッセージ 4 (送信の可否) 及びメッセージ 23 (海域指定) を用いる。</p>	<p>中継するメッセージタイプは位置情報 (msg1, 2, 3, 8, 21)、静的情報 (msg1, 19, 24A, 24B)、バイナリーメッセージ (msg6, 8, 25, 26)、安全関連情報 (msg12, 14) その他メッセージ (msg7, 13, 15) である。 中継すべきメッセージはフィルタリング設定 (MMSI、海域指定、SOG、COG、メッセージタイプ、NavStatus、Ship type、Stationary vessel) にて実行される。</p>	<p>航路標識AISが提供する情報のメッセージタイプはメッセージ 21 を用いて放送型にて実施するが、それ以外のバイナリーメッセージであるメッセージ 6、8、12、14、25等に関しても設定によって可能としている。 又、タイプ 3 ではメッセージ 7, 13 も可能としている。</p>	<p>ITU-R M. 1371-4 にて規定されているメッセージ 1 の NAV status 及びメッセージ 14 を用いて、AIS-SART Active と AIS-SART Test の識別を判別する。</p>
<p>無線周波数</p>	<p>海事用無線周波数として国際的に規定されている (ITU-R RR 付録書 18 及び ITU-R 勧告 M. 1084 付録書 4 にて規定)</p>	<p>海事用無線周波数として国際的に規定されている (ITU-R RR 付録書 18 及び ITU-R 勧告 M. 1084 付録書 4 にて規定)</p>	<p>海事用無線周波数として国際的に規定されている (ITU-R RR 付録書 18 及び ITU-R 勧告 M. 1084 付録書 4 にて規定)</p>	<p>海事用無線周波数として国際的に規定されている (ITU-R RR 付録書 18 及び ITU-R 勧告 M. 1084 付録書 4 にて規定)</p>

	<p>156.025MHz～162.025MHz までの VHF 帯域にて稼動することが出来、デフォルト周波数として AIS1 : 161.975MHz、AIS2 : 162.025MHz が指定されている。運用周波数は特に指定がない場合はこの AIS1 及び AIS2 の周波数にて動作をするが、運用周波数の指定がある場合はその指定に従った周波数に設定される。</p>	<p>156.025MHz～162.025MHz までの VHF 帯域にて稼動することが出来、デフォルト周波数として AIS1 : 161.975MHz、AIS2 : 162.025MHz が指定されている。運用周波数は特に指定がない場合はこの AIS1 及び AIS2 の周波数にて動作をする。</p>	<p>156.025MHz～162.025MHz までの VHF 帯域にて稼動することが出来、デフォルト周波数として AIS1 : 161.975MHz、AIS2 : 162.025MHz が指定されている。運用海域での指定がない場合はこの AIS1 及び AIS2 の周波数にて動作をするが、メッセージ 22 での指定がある場合はその指定に従って周波数の変更を自動的に行う。</p>	<p>156.025MHz～162.025MHz までの VHF 帯域が規定されているが、<u>AIS-SART</u>としては AIS1 : 161.975MHz、AIS2 : 162.025MHz とする。メッセージ 22 での指示は無視としている。</p>
位置情報	<p>提供する位置情報は船舶に別途に装備された EPFS から入力したデータを用いるが、AIS 装置自身の位置測定機能を内蔵しており、それを用いることも出来る。又、測量による位置データを用いることも出来る。</p>	<p>本リピータ局では中継情報であることを明確にするためにメッセージにおける“Repeater Indicator”ビットを中継回数に応じて増加させる。但し、中継回数は3回までとしている。</p>	<p>提供する位置情報は外部にある位置測定装置からのデータ又は装置に内蔵した位置計測機能を用いて情報の提供を行う。又、位置精度の向上のためにメッセージ 17 (デファレンシャルコレクションデータ) を受信することで位置精度の校正を図る機能を有している。</p>	<p>提供する位置情報は外部にある位置測定装置からのデータ又は装置に内蔵した位置計測機能を用いて情報の提供を行う。</p>

外部インターフェース	送受信するデータ、装置の稼働条件に対する外部からの設定をするためにPIセンテンスによるインターフェースを行う事の機能を有している。本インターフェースはIEC規格を採用している。 <u>又、デファレンシャルコレクションデータを入力するための専用のRTCMフォーマットのインターフェース機能を有している。</u>	送受信するデータ、装置の稼働条件に対する外部からの設定をするために PI センテンスによるインターフェースを行う事の機能を有している。本インターフェースは IEC 規格を採用している。	送受信するデータ、装置の稼働条件に対する外部からの設定をするために PI センテンスによるインターフェースを行う事の機能を有している。本インターフェースは IEC 規格を採用している。	外部インターフェースとして、AIS-SART を稼働させるための外部入力は必要性があるとされている。
外部表示機能	受信したデータ、送信に必要な設定データの作成に必要な外部表示機としての MKD を標準構成としてはいない。従って、データの表示及び設定等には PI インターフェースを用いて外部装置にて行う。この外部表示機の機能・性能要件の規定はない。			(なし)

Rev.2.9

付録(4)

インマルサット衛星 性能比較表

		Fleet77	Fleet55	Fleet33	BGAN(クラス1)	INMARSAT-C
通信種別	必須機能	電話、ISDN、MPDS	電話、ISDN、MPDS	電話	電話、ISDN、	データ
	オプション機能	2.4/9.6k Fax	9.6k Fax	MPDS、9.6k Fax/Data		
データ速度	ISDN	64kbps(128kbps)	64kbps	—	64kbps	600bps
	MPDS (Mobile Packet Data Service)	64kbps	64kbps	Forward:64kbps Return:28.8kbps		
	パケットデータ				Forward:492kbps Return:492kbps	
対応ビーム		グローバルビーム スポットビーム:128kbps	グローバルビーム:電話 スポットビーム:その他	グローバルビーム:電話 スポットビーム:その他		
優先通信		あり	なし	なし		なし
アンテナG/T		-4dBK	-7dBK	-12.5dBK	-10.5以上	-23.0dB/K
利得換算		22~23dBi	18~19dBi	12~13dBi		
EIRP	ISDN/MDPS	32dBW	25dBW	20dBW	20.0dBW	
	9.6kbps Fax	29dBW	22dBW	20dBW		
	その他	22dBW	20dBW	20dBW		
	Data					12~16dBW
変調方式	ISDN/MDPS	16QPSK	16QPSK	Forward: $\pi/4$ QPSK Return: 16QAM	Forward: QPSK Return: 16QAM	
	電話/Fax/Data	O-QPSK	O-QPSK	O-QPSK		
	シグナリング	BPSK	BPSK	BPSK		
	Data					BPSK
帯域幅	ISDN/MDPS	40kHz	40kHz	40kHz		
	電話	5.6kHz	5.6kHz	5.6kHz		
	9.6k Fax/Data	24kHz	24kHz	24kHz		
	シグナリング	60kHz	60kHz	60kHz		
	Data					送信: 20MHz 受信: 15MHz

付録(5)

無線従事者の資格と操作範囲

(2008年11月現在)

電波法施行令第3条

総 合	<p>第一級総合無線通信士</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 無線設備の通信操作 2. 船舶及び航空機に施設する無線設備の技術操作 3. 前号に掲げる操作以外の操作で第二級陸上無線技術士の操作の範囲に属するもの <ul style="list-style-type: none"> ・第一級アマチュア無線技士の操作の範囲に属するもの
	<p>第二級総合無線通信士</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 次に掲げる通信操作 <ol style="list-style-type: none"> a 無線設備の国内通信のための通信操作 b 船舶地球局、航空局、航空地球局、航空機局および航空機地球局の無線設備の国際通信のための通信操作 c 移動局(bに規定するものを除く)および航空機のための無線航行局の無線設備の国際通信のための通信操作(電気通信業務の通信のための通信操作を除く) d 漁船に施設する無線設備(船舶地球局の無線設備を除く)の国際電気通信業務の通信のための通信操作 e 東は東経175度、西は東経94度、南は南緯11度、北は北緯63度の線によって囲まれた区域内における船舶(漁船を除く)に施設する無線設備(船舶地球局の無線設備を除く)の国際電気通信業務の通信のための通信操作 2. 次に掲げる無線設備の技術操作 <ol style="list-style-type: none"> a 船舶に施設する空中線電力500W以下の無線設備 b 航空機に施設する無線設備 c レーダーでa及びbに掲げるもの以外のもの d aからcまでに掲げる無線設備以外の無線設備(放送局の無線設備を除く)で空中線電力250W以下のもの 3. 1.に掲げる操作以外の操作のうち、第一級総合無線通信士の操作の範囲に属するモールス符号による通信操作で第一級総合無線通信士の指揮の下に行うもの <ul style="list-style-type: none"> ・第一級アマチュア無線技士の操作の範囲に属する操作
	<p>第三級総合無線通信士</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 漁船(専ら水産動植物の採捕に従事する漁船以外の漁船で国際航海に従事する総トン数300トン以上のものを除く。以下この表において同じ。)に施設する空中線電力250W以下の無線設備(無線電話およびレーダーを除く)の操作(国際電気通信業務の通信のための通信操作および多重無線設備の技術操作を除く)

	<p>2. 前号に掲げる操作以外の操作で次に掲げるもの(国際通信のための通信操作および多重無線設備の技術操作を除く)</p> <p>a 船舶に施設する空中線電力 250W 以下の無線設備(船舶地球局および航空局の無線設備並びにレーダーを除く)の操作(モールス符号による通信操作を除く)</p> <p>b 陸上に開設する無線局の空中線電力 125W 以下の無線設備(レーダーを除く)の操作で次に掲げるもの</p> <p>(1) 海岸局の無線設備の操作(漁船用の海岸局以外の海岸局のモールス符号による通信操作を除く)</p> <p>(2) 海岸局、海岸地球局、航空局、航空地球局、航空機のための無線航行局および放送局以外の無線局の無線設備の操作</p> <p>c レーダーの外部の転換装置(*3)で電波の質に影響を及ぼさないものの技術操作</p> <p>3. 前号に掲げる操作以外の操作で第三級陸上特殊無線技士の操作の範囲に属するもの</p> <p>4. 1.および 2.に掲げる操作以外の操作のうち、第二級総合無線通信士の操作の範囲に属するモールス符号による通信操作(航空局、航空地球局、航空機局、航空機地球局および航空機のための無線航行局の無線設備の通信操作を除く)で第一級総合無線通信士または第二級総合無線通信士の指揮の下に行うもの(国際通信のための通信操作を除く)</p> <p>・第二級アマチュア無線技士の操作の範囲に属する操作</p>
	<p>第一級海上無線通信士</p> <p>1. 船舶に施設する無線設備(航空局の無線設備を除く)並びに海岸局、海岸地球局および船舶のための無線航行局の無線設備の通信操作(モールス符号による通信操作を除く)</p> <p>2. 次に掲げる無線設備の技術操作</p> <p>a 船舶に施設する無線設備(航空局の無線設備を除く)</p> <p>b 海岸局および海岸地球局の無線設備並びに船舶のための無線航行局の無線設備(a に掲げるものを除く)で空中線電力 2kW 以下のもの</p> <p>c 海岸局および船舶のための無線航行局のレーダーで a および b に掲げるもの以外のもの</p> <p>・第四級アマチュア無線技士の操作範囲を含む。</p>
	<p>第二級海上無線通信士</p> <p>1. 船舶に施設する無線設備(航空局の無線設備を除く)並びに海岸局、海岸地球局および船舶のための無線航行局の無線設備の通信操作(モールス符号による通信操作を除く)</p> <p>2. 次に掲げる無線設備の外部の調整部分の技術操作並びにこれらの無線設備の部品の取替えのうち簡易なものとして総務大臣が告示(*1)で定めるものおよびこれらの無線設備を構成するユニットの取替えに伴う技術操作</p>

海	<p>a 船舶に施設する無線設備(航空局の無線設備を除く)</p> <p>b 海岸局および海岸地球局の無線設備並びに船舶のための無線航行局の無線設備(aに掲げるものを除く)で空中線電力 250W 以下のもの</p> <p>c 海岸局および船舶のための無線航行局のレーダーで a および b に掲げるもの以外のもの</p> <p>・第四級アマチュア無線技士の操作範囲を含む。</p>
上	<p>第三級海上無線通信士</p>
	<p>1. 船舶に施設する無線設備(航空局の無線設備を除く)並びに海岸局、海岸地球局および船舶のための無線航行局の無線設備の通信操作(モールス符号による通信操作を除く)</p> <p>2. 次に掲げる無線設備の外部の転換装置で電波の質に影響を及ぼさないものの技術操作</p> <p>a 船舶に施設する無線設備(航空局の無線設備を除く)</p> <p>b 海岸局および海岸地球局の無線設備並びに船舶のための無線航行局の無線設備(aに掲げるものを除く)で空中線電力 125W 以下のもの</p> <p>c 海岸局および船舶のための無線航行局のレーダーで a および b に掲げるもの以外のもの</p>
	<p>第四級海上無線通信士</p>
	<p>次に掲げる無線設備の操作(モールス符号による通信操作および国際通信のための通信操作ならびに多重無線設備の技術操作を除く)</p> <p>1. 船舶に施設する空中線電力 250W 以下の無線設備(船舶地球局および航空局の無線設備並びにレーダーを除く)</p> <p>2. 海岸局および船舶のための無線航行局の空中線電力 125W 以下の無線設備(レーダーを除く)</p> <p>3. 海岸局、船舶局および船舶のための無線航行局のレーダーの外部の転換装置(*3)で電波の質に影響を及ぼさないもの</p> <p>・第四級アマチュア無線技士の操作範囲を含む。</p>
	<p>第一級海上特殊無線技士</p>
	<p>1. 次に掲げる無線設備(船舶地球局および航空局の無線設備を除く)の通信操作(国際電気通信業務の通信のための通信操作(国際電気通信業務の通信のための通信操作を除く)およびこれらの無線設備(多重無線設備を除く)の外部の転換装置で電波の質に影響を及ぼさないものの技術操作</p> <p>a 旅客船であって平水区域(これに準ずる区域として総務大臣が告示(*2)で定めるものを含む。以下この表において同じ。)を航行区域とするものおよび沿海区域を航行区域とする国際航海に従事しない総トン数 100 トン未満のもの、漁船並びに旅客船および漁船以外の船舶であって平水区域を航行区域とするものおよび総トン数 300 トン未満のものに施設する空中線電力 75W 以下の無線電</p>

	<p>話およびデジタル選択呼出装置で1606.5kHzから4000kHzまでの周波数の電波を使用するもの</p> <p>b 船舶の施設する空中線電力 50W 以下の無線電話およびデジタル選択呼出装置で25010kHz以上の周波数の電波を使用するもの</p> <p>2. 旅客船であって平水区域を航行区域とするものおよび沿海区域を航行区域とする国際航海に従事しない総トン数100トン未満のもの、漁船並びに旅客船および漁船以外の船舶であって平水区域を航行区域とするものおよび総トン数300トン未満のものに施設する船舶地球局の無線設備の通信操作並びにその無線設備の外部の転換装置で電波の質に影響を及ぼさないものの技術操作</p> <p>3. 前2.に掲げる操作以外の操作で第二級海上特殊無線技士の操作の範囲に属するもの</p>
<p>第二級海上特殊無線技士</p>	
	<p>1. 船舶に施設する無線設備(船舶地球局および航空局の無線設備を除く)並びに海岸局および船舶のための無線航行局の無線設備で次に掲げるものの国内通信のための通信操作(モールス符号による通信操作を除く)並びにこれらの無線設備(レーダーおよび多重無線設備を除く)の外部の転換装置(*3)で電波の質に影響を及ぼさないものの技術操作</p> <p>a 空中線電力10W以下の無線設備で1606.5kHzから4000kHzまでの周波数の電波を使用するもの</p> <p>b 空中線電力50W以下の無線設備で25010kHz以上の周波数の電波を使用するもの</p> <p>2. レーダー級海上特殊無線技士の操作範囲に属する操作</p>
<p>第三級海上特殊無線技士</p>	
	<p>1. 船舶に施設する空中線電力5W以下の無線電話(船舶地球局および航空局の無線電話であるものを除く)で25010kHz以上の周波数の電波を使用するものの国内通信のための通信操作およびその無線電話(多重無線設備であるものを除く)の外部の転換装置(*3)で電波の質に影響を及ぼさないものの技術操作</p> <p>2. 船舶局および船舶のための無線航行局の空中線電力5kW以下のレーダーの外部の転換装置(*3)で電波の質に影響を及ぼさないものの技術操作</p>
<p>レーダー級海上特殊無線技士</p>	
	<p>海岸局、船舶局および船舶のための無線航行局のレーダーの外部の転換装置(*3)で電波の質に影響を及ぼさないものの技術操作</p>
<p>航空無線通信士</p>	
	<p>1. 航空機に施設する無線設備並びに航空局、航空地球局および航空機のための無線航行局の無線設備の通信操作(モールス符号による通信操作を除く)</p> <p>2. 次に掲げる無線設備の外部の調整部分の技術操作</p> <p>a 航空機に施設する無線設備</p>

航 空	<p>b 航空局、航空地球局および航空機のための無線航行局の無線設備で空中線電力 250W 以下のもの</p> <p>c 航空局および航空機のための無線航行局のレーダーで b に掲げる以外のもの</p> <p>・第四級アマチュア無線技士の操作範囲を含む。</p>
	<p>航空特殊無線技士</p> <p>航空機(航空運送事業の用に供する航空機を除く)に施設する無線設備および航空局(航空交通管制の用に供するものを除く)の無線設備で次に掲げるものの国内通信のための通信操作(モールス符号による通信操作を除く)並びにこれらの無線設備(多重無線設備を除く)の外部の転換装置(*3)で電波の質に影響を及ぼさない物の技術操作</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 空中線電力 50W 以下の無線設備で 25010kHz 以上の周波数の電波を使用するもの 2. 航空交通管制用トランスポンダで前号に掲げるもの以外のもの 3. レーダーで 1. に掲げるもの以外のもの
陸 上	<p>第一級陸上無線技術士</p> <p>無線設備の技術操作</p> <p>第四級アマチュア無線技士の操作の範囲に属する操作。</p>
	<p>第二級陸上無線技術士</p> <p>次に掲げる無線設備の技術操作</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 空中線電力 2kW 以下の無線設備(テレビジョン放送局の無線設備を除く) 2. テレビジョン放送局の空中線電力 500W 以下の無線設備 3. レーダーで 1. に掲げるもの以外のもの 4. 1. 及び前号に掲げる無線設備以外の無線航行局の無線設備で 960MHz 以上の周波数の電波を使用するもの <p>・第四級アマチュア無線技士の操作の範囲に属する操作</p>
	<p>第一級陸上特殊無線技士</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 陸上の無線局の空中線電力 500W 以下の多重無線設備(多重通信を行う事ができる無線設備でテレビジョンとして使用するものを含む)で 30MHz 以上の周波数の電波を使用するものの技術操作 2. 前号に掲げる操作以外の操作で第二級陸上特殊無線技士の操作の範囲に属するもの。
	<p>第二級陸上特殊無線技士</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 次に掲げる無線設備の外部の転換装置(*3)で電波の質に影響を及ぼさないものの技術操作 a 陸上の無線局の空中線電力 10W 以下の無線設備(多重無線設備を除く)で 1606.5kHz から 4000kHz までの周波数の電波を使用するもの

	<p>b 陸上の無線局のレーダーで a に掲げるもの以外のもの</p> <p>c 陸上の無線局で人工衛星局の中継により無線通信を行うものの空中線電力 50W 以下の多重無線設備</p> <p>2. 第三級陸上特殊無線技士の操作の範囲に属する操作。</p>
	<p>第三級陸上特殊無線技士</p> <p>陸上の無線局の無線設備(レーダーおよび人工衛星局の中継により無線通信を行う無線局の多重無線設備を除く)で次に掲げるものの外部の転換装置(*3)で電波の質に影響を及ぼさないものの技術操作</p> <p>1. 空中線電力 50W 以下の無線設備で 25010kHz から 960MHz までの周波数の電波を利用するもの</p> <p>2. 空中線電力 100W 以下の無線設備で 1215MHz 以上の周波数の電波を使用するもの</p>
	<p>国内電信級陸上特殊無線技士</p> <p>陸上に開設する無線局(海岸局、海岸地球局、航空局および航空地球局を除く)の無線電信の国内通信のための通信操作</p>
アマチュア	<p>第一級アマチュア無線技士</p> <p>アマチュア無線局の無線設備の操作</p>
	<p>第二級アマチュア無線技士</p> <p>アマチュア無線局の空中線電力 200W 以下の無線設備の操作</p>
	<p>第三級アマチュア無線技士</p> <p>アマチュア無線局の空中線電力 50W 以下の無線設備で 18MHz 以上または 8MHz 以下の周波数の電波を使用するものの操作。</p>
	<p>第四級アマチュア無線技士</p> <p>アマチュア無線局の無線設備で次に掲げるものの操作(モールス符号による通信操作を除く)</p> <p>1. 空中線電力 10W 以下の無線設備で 21MHz から 30MHz まで又は 8MHz 以下の周波数を使用するもの</p> <p>2. 空中線電力 20W 以下の無線設備で 30MHz を超える周波数の電波を使用するもの</p>

*1 告示平 13 第 468 号

*2 告示平 13 第 469 号

*3 外部の転換装置:無線機器の電源スイッチ、レンジの切り替えなどを行う装置。(近畿総合通信局 FAQ)

付録 (6)

用途対装置運用周波数一覧表

R.1.1

System	Band	Frequency Channel	Bandwidth Data rate	Status	Life Span	Ownership	Mode	Service	Purposes	Notes
遭難安全通信 (Distress and safety communication within GMDSS)										
MF/HF Voice	MF/HF	2182 kHz 4125 kHz 6215 kHz 8291 kHz 12290 kHz 16420 kHz	3 kHz	Current	Long	Regional and International	Analogue voice.	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	Distress communication	Long distance, > 250 nm
MF/HF DSC	MF/HF	2187.5 kHz 4207.5 kHz 6312.0 kHz 8414.5 kHz 12577 kHz 16804.5 kHz	0.5 kHz 100 bps	Current	Long	International	Data (Digital)	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	Distress alerting	Long distance > 250 nm
121.5 DF	VHF.	121.5 MHz		Current	Short	International	Carrier (Analogue)	Mobile to mobile.	Location.	Line of sight
VHF DSC	VHF.	156.525 MHz (Ch 70)	25 kHz 1200 bps	Current	Long	International	Data (Digital)	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	Distress alerting	Line of sight
VHF voice	VHF	156.300 MHz (Ch 06) 156.650 MHz (Ch 13) 156.800 MHz (Ch 16)	25 kHz	Current	Long	International	Voice	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	Distress communication	Line of sight

System	Band	Frequency Channel	Bandwidth Data rate	Status	Life Span	Ownership	Mode	Service	Purposes	Notes
Two way VHF	VHF	156.025 to 161.950 MHz.	25 kHz	Current	Long	International	Voice	Mobile to mobile.	On scene communication	Line of sight
AIS SART	VHF	161.975 MHz, 162.025 MHz	25 kHz 9600 bps/ TDMA	Near future	Long	International	digital	Mobile to mobile	Homing	Line of sight
EPIRB;	UHF	406 MHz		Current	Long	International	Digital	Mobile to satellite	Distress alerting	COSPAS-SARSAT Satellite; Global converge
Satellite INMARSAT C, B, F	UHF	Tx 1626.5 to 1646.5 MHz. Rx 1525.0 to 1545.0 MHz.		Current	Long	3 rd party	Digital. Voice and data.	Satellite to earth. Earth to satellite.	Distress alerting, distress communication	Global converge
RADAR SART, x-Band	SHF	9.2 – 9.5 GHz		Current	medium	International	analogue	Mobile to mobile	Homing	Line of sight
海上安全情報発信 (Maritime safety information promulgation)										
NAVTEX	MF/HF	518 kHz 490 kHz and 4209.5 kHz (for local language)	0.5 kHz	Current	Medium	International	Text	Fixed to mobile.	Reception of maritime safety information.	Long distance, > 250 nm Broadcast to mobile only.

System	Band	Frequency Channel	Bandwidth Data rate	Status	Life Span	Ownership	Mode	Service	Purposes	Notes
Narrow band direct print. (NBDP)	HF.	. 4210 kHz 6314 kHz 8416.5 kHz 12509 kHz 16806.5 kHz 19680.5 kHz 22376.0 kHz 26100.5 kHz	0.5 kHz	Current	Medium	International.	Text	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	Reception of maritime safety information	Long distance, > 250 nm
EGC	UHF	Tx 1626.5 to 1646.5 MHz. Rx 1525.0 to 1545.0 MHz.		Current	Long	international	Digital data.	Satellite to mobile	Reception of maritime safety information (Safety Net)	Global coverage
航行安全 (Safety of navigation)										
Loran and e-Loran	LF	100 kHz		Current	Very Long	Regional	Carrier (Analogue)	Fixed to mobile.	Positioning	Long distance
DGNSS	MF	285 to 325 kHz	50/100 bps	Current	Medium.	Regional.	Digital	Fixed to mobile.	Augmentation of positioning	Medium distance
AIS	VHF	161.975MHz (AIS 1) 162.025MHz (AIS 2)	25 kHz 9600 bps/ TDMA	Current	Long	International	Data (Digital)	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	Collision avoidance, Environmental protection, Security, VTS, Augmentation of positioning, communication for navigational and safety related purposes.	Line of sight

System	Band	Frequency Channel	Bandwidth Data rate	Status	Life Span	Ownership	Mode	Service	Purposes	Notes
AIS ATON	VHF	161.975MHz (AIS 1) 162.025MHz (AIS 2)	25 kHz 9600 bps/ TDMA	Current	Long	International	Data (Digital)	ATON (fixed/floating) to mobile/shore	Navigational aid	Line of sight
VHF voice	VHF Mobile	156.025 to 161.950 MHz.	25 kHz	Current	Long	International	Voice	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	communication for navigational and safety related purposes	Line of sight
GNSS	UHF	GPS: 1227.6 MHz 1575.42 MHz GLONASS: Compass Galileo		Current	Long	International	Digital	Satellite to earth	Positioning	Global coverage
				Current	Long	International				
				Future Future	Long Long	Regional International				
LRIT	Satellite	Tx 1626.5 to 1646.5 MHz. Rx 1525.0 to 1545.0 Mhz.		Future	Short	3 rd party	Data (Digital)	Inmarsat	Security. Vessel tracking. Environmental protection.	Global coverage
Radar S Band.		2.9 to 3.1 GHz		Current	Long	International		Mobile and fixed	Collision avoidance, Navigational aid.	Line of sight
Radar X Band		9.2 to 9.5 GHz		Current	Long	International		Mobile and fixed.	Collision avoidance, Navigational aid	Line of sight

System	Band	Frequency Channel	Bandwidth Data rate	Status	Life Span	Ownership	Mode	Service	Purposes	Notes
RACON		2.9 to 3.1 GHz and 9.2 to 9.5 GHz		Current	Long	International		Fixed.	Navigational aid	Line of sight
一般通信 (General communication)										
HF Voice	MF/HF	1.6 to 26.5 MHz	3 kHz	Current	Long	Regional and International	Analogue voice. (ALE)	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	General voice communication	Long distance, > 250 nm
TOR/SITOR	MF & HF.	1.6 to 26.5 MHz.	0.5 kHz	Near Dead	Short.	Regional.	Text	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	General text communication	Long distance, > 250 nm
Narrow band direct print. (NBDP)	MF & HF.	1.6 to 26.5 MHz.	0.5 kHz	Current	Long for GMDSS. Short for general communication.	International.	Text	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	General text communication	Long distance, > 250 nm
HF Voice	MF/HF	1.6 to 26.5 MHz	3 kHz	Current	Long	Regional and International	Analogue voice. (ALE)	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	General voice communication	Long distance, > 250 nm
HF Data	MF/HF	1.6 to 26.5 MHz	0.5 – 3 kHz	Current	Long	Regional and International	Digital data.	Fixed to mobile. Mobile to fixed.	General data communication	Long distance, > 250 nm
VHF voice	VHF MMBE	156.025 to 161.950 MHz.	25 kHz	Current	Long	international	Voice	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	General voice communication	Line of sight

System	Band	Frequency Channel	Bandwidth Data rate	Status	Life Span	Ownership	Mode	Service	Purposes	Notes
VHF data	VHF MMBe	156.025 to 161.950 MHz.	25 kHz	Current	Long	regional	data	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	General data communication .	Line of sight
Satellite	UHF	Tx 1626.5 to 1646.5 MHz. Rx 1525.0 to 1545.0 MHz		Current	Long	global 3 rd party	Digital. Voice and data.	Satellite to earth. Earth to satellite.	General voice and data communication .	Global coverage
GSM	UHF			Current	Long	regional 3 rd party	Digital. Voice and data.	Cellular. Mobile-fixed- mobile.	General voice and data communication	Medium range in locality
GPRS	UHF			Current	Long	regional 3 rd party	Digital. Voice and data.	Cellular. Mobile-fixed- mobile.	General voice and data communication	Short range in locality
UMTS/3G	UHF			Current	Long	regional 3 rd party	Digital. Voice and data.	Cellular. Mobile-fixed- mobile.	General voice and data communication	Short range in locality
IEEE 802.11 (WiFi)	UHF/ SHF	2.4 – 2.5 GHz 5.17 – 5.33 GHz 4.9 GHz	11 Mbps 54 - 300 Mbps 54 Mbps	Current	Long	local 3 rd party	Digital data	LAN Peer-to peer	Internet access	Sort in locality < 100m <10 km
IEEE 802.16 (WiMax)	UHF/ SHF	2.5 GHz 3.3 GHz	75 Mbps	Current	Long	local 3 rd party	Digital data	LAN Peer-to peer	Internet access	Short range in locality < 50 km
IEEE 802.15.4 (ZigBee)	UHF	868-870 MHz 902 – 928 MHz 2.4 GHz	20 kbps 40 kbps 250 kbps	Current	Long	local 3 rd party	Digital data			Short range in locality < 30

System	Band	Frequency Channel	Bandwidth Data rate	Status	Life Span	Ownership	Mode	Service	Purposes	Notes
将来の開発案件 (Future development)										
HF Digital data.	HF	4 to 26 MHz.	10 to 20 kHz.	Near Future	Long term	International	Data (Digital)	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	Binary data communication for navigational and safety related purposes.	KENTA (France) Has range advantage over VHF 40 to 250 NM (>250 sky wave).
AIS 3 rd Channel	VHF	TBD	25kHz 9600bps TDMA	Near Future	Long term	International	Data (Digital)	Mobile to satellite.	Security. Environmental protection. Vessel tracking. GMDSS (AIS EPIRB)	Closely related to current AIS. Same transponder on ship
AIS 4 th Channel	VHF	TBD	25kHz 9600bps TDMA	Near Future	Long term	International	Data (Digital)	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	Binary data communication for navigational and safety related purposes. Security and tracking.	Closely related to current AIS. Same transponder on ship

System	Band	Frequency Channel	Bandwidth Data rate	Status	Life Span	Ownership	Mode	Service	Purposes	Notes
AIS MMB channel management	VHF	Channel 70 (AIS 1 and AIS 2)	25kHz 9600bps TDMA	Near Future	Long term	International	Data (Digital)	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	To manage data transfer over channels in the MMB.	Eg. “go to channel XX to get chart update for Tokyo Bay.
VHF Digital data. <ul style="list-style-type: none"> • ECDIS chart data • Digital voice • Virtual channels • UMDM support • Internet access 	VHF Mobile	156.025 to 161.950 MHz.	25 to 100 kHz. See note 3.	Near Future	Long term	International	Data (Digital)	Mobile to mobile. Fixed to mobile. Mobile to fixed.	Binary data communication for navigational and safety related purposes.	ITU 1842 SC 123 Managed or autonomous systems.

Notes

1. MMB = Maritime Mobile Band.
2. Move to change MMB bandwidth to 6 ¼ or 12 ½ kHz.

3. Table of performance for VHF data.

Bandwidth kHz	Data rate kbps	Modulation technique
25	43	Π /4 DQPSK
50	156	16QAM
100	397	16QAM

チャンネル 番号	注	送信周波数 (MHz)		船 舶 相互間	港務通信及び 船舶通行		公衆通信	用途
		船舶局	海岸局		1周波数	2周波数		
60	<i>m),o)</i>	156.025	160.625			x	x	船対船
01	<i>m),o)</i>	156.050	160.650			x	x	船対船
61	<i>m),o)</i>	156.075	160.675		x	x	x	VHF Data
02	<i>m),o)</i>	156.100	160.700		x	x	x	VHF Data
62	<i>m),o)</i>	156.125	160.725		x	x	x	VHF Data
03	<i>m),o)</i>	156.150	160.750		x	x	x	VHF Data
63	<i>m),o)</i>	156.175	160.775		x	x	x	VHF Data
04	<i>m),o)</i>	156.200	160.800		x	x	x	VHF Data
64	<i>m),o)</i>	156.225	160.825		x	x	x	VHF Data
05	<i>m),o)</i>	156.250	160.850		x	x	x	VHF Data
65	<i>m),o)</i>	156.275	160.875		x	x	x	VHF Data
06	<i>f)</i>	156.300		x				VTS 港湾・水先
66	<i>m),o)</i>	156.325	160.925			x	x	
07	<i>m),o)</i>	156.350	160.950			x	x	
67	<i>h)</i>	156.375	156.375	x	x			VTS 港湾・水先
08		156.400		x				VTS 港湾・水先
68		156.425	156.425		x			VTS 港湾・水先
09	<i>i)</i>	156.450	156.450	x	x			VTS 港湾・水先
69		156.475	156.475	x	x			VTS 港湾・水先
10	<i>h), q)</i>	156.500	156.500	x	x			VTS 港湾・水先
70	<i>f), j)</i>	156.525	156.525	遭難、安全及び呼出のためのデジタル選択呼出				船対船
11	<i>q)</i>	156.550	156.550		x			VTS 港湾・水先
71		156.575	156.575		x			VTS 港湾・水先
12		156.600	156.600		x			
72	<i>i)</i>	156.625		x				VTS 港湾・水先
13	<i>k)</i>	156.650	156.650	x	x			
73	<i>h),i)</i>	156.675	156.675	x	x			VTS 港湾・水先
14		156.700	156.700		x			VTS 港湾・水先
74		156.725	156.725		x			VTS 港湾・水先
15	<i>g)</i>	156.750	156.750	x	x			VTS 港湾・水先
75	<i>n)</i>	156.775			x			VTS 港湾・水先
16	<i>f)</i>	156.800	156.800	遭難、安全及び呼出				船対船
76	<i>n)</i>	156.825			x			VTS 港湾・水先
17	<i>g)</i>	156.850	156.850	x	x			VTS 港湾・水先
77		156.875		x				VTS 港湾・水先
18	<i>m)</i>	156.900	161.500		x	x	x	AIS
78	<i>m)</i>	156.925	161.525			x	x	
19	<i>m)</i>	156.950	161.550			x	x	AIS
79	<i>m)</i>	156.975	161.575			x	x	
20	<i>m)</i>	157.000	161.600			x	x	
80	<i>m)</i>	157.025	161.625			x	x	AIS
21	<i>m)</i>	157.050	161.650			x	x	
81	<i>m)</i>	157.075	161.675			x	x	
22	<i>m)</i>	157.100	161.700		x	x	x	
82	<i>m),o)</i>	157.125	161.725		x	x	x	VHF Data
23	<i>m),o)</i>	157.150	161.750		x	x	x	VHF Data
83	<i>m),o)</i>	157.175	161.775		x	x	x	VHF Data
24	<i>m),o)</i>	157.200	161.800		x	x	x	VHF Data
84	<i>m),o)</i>	157.225	161.825		x	x	x	VHF Data
25	<i>m),o)</i>	157.250	161.850		x	x	x	VHF Data
85	<i>m),o)</i>	157.275	161.875		x	x	x	VHF Data
26	<i>m),o)</i>	157.300	161.900		x	x	x	VHF Data
86	<i>m),o)</i>	157.325	161.925		x	x	x	VHF Data
27		157.350	161.950			x	x	公衆音声通信
87		157.375	(161.975)		x			
28		157.400	162.000			x	x	公衆音声通信
88		157.425	(162.025)		x			
AIS 1	<i>f), l), p)</i>	161.975	161.975					
AIS 2	<i>f), l), p)</i>	162.025	162.025					

付録(8)

GMDSS 設備搭載要件

2011-01-14 Rev.2.0

		条約船					非条約船				
		A1	A2	A3	A4	備考	A1	A2	A3	A4	備考
ナブテックス受信機		○	○	○	○	国際ナブテックス	○	○	○	○	注 8)
EGC		○	○	○	○	注1)	○	○	○	○	注 9)
VHF	DSC	○	○	○	○		○	○	○	○	注 10)
	DSC 聴守装置	○	○	○	○		○	○	○	○	同上
	無線電話	○	○	○	○	注 2)	○	○	○	○	注 11)
HF	DSC			○	○	注 3)			○	○	A3 水域を航行する船舶で、⑤または⑥を備える場合は不要。 漁船は不要。
	DSC 聴守装置			○	○	同上			○	○	同上
	無線電話			②	○	③の設備を備えれば②は不要。			③	③	注 12)
	直接印刷 電信			②	○	同上			④	④	注 13)
MF	DSC		○	○	○			○	○	○	注 14)
	DSC 聴守装置		○	○	○			○	○	○	注 15)
	無線電話		○	○	○	注 4)		○	○	○	注 16)
	直接印刷 電信			②	○	③の設備を備えれば②は不要。	-	-	-	-	
インマルサット 無線電話		-	-	-	-	-			⑤		注 17)
インマルサット 直接印刷電信				③		②の設備を備えれば③は不要。			⑥		注 18)
遭難信号 送信操作装置		○	○	○	○	旅客船のみ適用。		○	○	○	注 19)

遭難信号 受信警報装置	○	○	○	○	旅客船のみ適用。		○	○	○	注 20)
船舶航空機間双方向無線電話装置	旅客船に1個					-				
浮揚型 EPIRB	○					○				注 21) 小型船舶を除く
非浮揚型 EPIRB	○				注 5)	○				注 22) 小型船舶を除く
レーダー トラポンダー	○				注 6)	○				注 23) 小型船舶を除く
持運び式双方向無線電話装置	○				注 7)	-				注 24)
小型船舶用 EPIRB	-									注 25) 小型船舶および小型漁船に限る。
小型船舶用レーダー トランスポンダー	-									同上

注 1) ナブテックス水域のみを航行する船舶には不要。

注 2) A1 水域のみを航行する船舶であって、常に直接陸上との間で通信ができない場合は一般通信用無線電信等を備えなければならない。

注 3) A3 水域のみを航行する船舶であって、③の設備を備えれば不要。

注 4) A2 水域のみを航行する船舶であって、常に直接陸上との間で通信ができない場合は一般通信用無線電信等を備えなければならない。

注 5) 浮揚型 EPIRB を船橋に積み付ける場合、または船橋から遠隔操作できる場合は不要。

注 6) (1)各舷に1個(総トン数 300トン以上 500トン未満の非旅客船は1個で可)。

(2)Ro-Ro 旅客船には、(1)の他に、救命筏 4 に対して1個の割合の数。

注 7) 旅客船、および総トン数 500トン以上の非旅客船には3個、総トン数 500トン未満の非旅客船には2個。

注 8) (1)国際ナブテックスまたは日本語ナブテックス。

(2)2時間限定沿海船等、小型船舶、小型漁船には不要。

(3)日本と他国間を航行する GMDSS 船であって日本語ナブテックス水域を越えて航行し、かつ、ナブテックス水域を航行する船舶に日本語ナブテックス受信機を装備する場合は、EGC を備える。

(4)集団操業を行う底引き網漁船およびまき網漁船のうち、主船以外の漁船は備付けを免除。

- 注 9) ナブテックス水域のみを航行する船舶、2 時間限定沿海船等、小型船舶、小型漁船には不要。
- 注 10) 総トン数 100トン未満の船舶、2 時間限定沿海船等、および漁船には不要。
- 注 11) (1)A4 水域:総トン数 100トン未満の船舶には不要。
(2)A2 または A3 水域:総トン数 100トン未満の船舶、2 時間限定沿海船等には不要。
(3)A1 水域:総トン数 100トン未満の船舶、2 時間限定沿海船等で一般通信用無線電信等を備える船舶には不要。
(4)漁船には不要。
- 注 12) (1)A4 水域:④を備えれば③は不要。
(2)A3 水域:④、⑤、⑥のいずれかを備えれば③は不要。
- 注 13) (1)A4 水域:③を備えれば④は不要。
(2)A3 水域:③、⑤、⑥のいずれかを備えれば④は不要。
- 注 14) (1)総トン数 100トン未満の船舶、沿海船(長距離カーフェリーを除く)、2 時間沿海限定船等には不要。
(2)A2 水域を航行し、近海区域を航行区域とする非旅客船であって、一般通信用無線電信装置等を備える船舶には不要。
(3)漁船には不要。
- 注 15) (1) 総トン数 100トン未満の船舶、沿海船、平水船には不要。
(2) A2 水域を航行し、近海区域を航行区域とする非旅客船であって、一般通信用無線電信装置等を備える船舶には不要。
(3) 漁船には不要。
- 注 16) (1) A4 水域:総トン数 100トン未満の船舶には不要。
(2)A3 水域:総トン数 100トン未満の船舶、沿海船(長距離カーフェリーを除く)、2 時間沿海限定船等には不要。
(3)A2 水域:
・総トン数 100トン未満の船舶
・近海区域を航行区域とする非旅客船
・沿海船(長距離カーフェリーを除く)
・2 時間沿海限定船等
であって、一般通信用無線電信装置等を備える船舶には不要。
- 注 17) ③、④、⑥のいずれかを備えれば⑤は不要。
- 注 18) ③、④、⑤のいずれかを備えれば⑥は不要。
- 注 19) 総トン数 100トン未満の旅客船および非旅客船は不要。
2 時間沿海限定船等は不要。
- 注 20) (1)総トン数 100トン未満の旅客船および非旅客船は不要。
(2)A2 水域:沿海区域または平水区域を航行区域とする船舶は不要。
(3)A3 または A4 水域:2 時間沿海限定船等は不要。

- 注 21) 2 時間沿海限定船等、瀬戸内のみを航行する沿海船には不要。
- 注 22) 2 時間沿海限定船等、瀬戸内のみを航行する沿海船、浮揚型 EPIRB を船橋近くに積み付ける場合、または船橋から遠隔操作できる場合には不要。
- 注 23) (1)近海以上の旅客船および近海以上の総トン数 500 トン以上の非旅客船は、各舷に 1 個。
(2)近海以上の総トン数 500 トン未満の非旅客船、限定近海船、沿海船、一般漁船は、1 個。
(3)Ro-Ro 旅客船には(1)および(2)に加えて、備え付けられる救命筏4に対して 1 の割合の数。
- 注 24) (1)近海以上の旅客船:3 個
(2)近海以上の非旅客船、総トン数 300 トン以上の沿海非旅客船、近海以上の小型旅客船、沿海旅客船、総トン数 300 トン以上の一般漁船:2 個
(3)国際工下記に従事する総トン数 300 トン未満の沿海非旅客船、近海以上の小型非旅客船、沿海小型旅客船、国際航海に従事する沿海小型船舶、総トン数 300 トン未満の一般漁船:1 個
ただし、総トン数 300 トン未満の沿海非旅客船、2 時間限定沿海船等、瀬戸内のみを航行する沿海船および沿海小型船舶等、小型漁船は不要。
- 注 25) 沿海小型船舶等および瀬戸内のみを航行区域とする小型船舶並びに第 1 種小型漁船には不要。

一般通信無線電信等の設備とは:

1. HF 直接印刷電信
2. HF 無線電話
3. インマルサット直接印刷電信
4. インマルサット無線電話
5. 中波帯、短波帯で運用する船舶局の直接印刷電信または無線電話で常に直接陸上との通信ができるもの。
6. 27MHz 帯、40MHz、150MHz 帯、400MHz 帯で運用する船舶局の無線電話で常に直接陸上との通信ができるもの。
7. 250MHz 帯、400MHz 帯で運用する携帯局の無線電話で常に直接陸上との通信ができるもの。
8. 1600MHz 帯、2600MHz 帯で運用する携帯移動地究局の無線電話で常に直接陸上との通信ができるもの。
9. 800MHz 帯、1500MHz 帯で運用する陸上移動局の無線電話で常に直接陸上との通信ができるもの。

GMDSSで指定する海域

船舶に搭載する特定の機器の要件は船舶が航行する海域によって異なる。

GMDSS は、無線局のカバレッジに依存して異なる限界を持つ 4 つの海域に分割され、それらを結合して 1 つの全体的なシステムとなっている。

4 つの海域：

① A1 海域：

連続して DSC 警報が利用可能な VHF 海岸局の範囲内（約 20 海里～30 海里）。

少なくとも 1 つの VHF 海岸局の無線電話の通信圏内。

国内では A1 海域は指定せず A2 に包含する。

② A2 海域：

A1 海域を越え、連続して DSC 警報が利用可能な MF 海岸局の範囲内（約 150 海里）。

少なくとも、1 つの MF 海岸局の無線電話の通信圏内。

③ A3 海域：

A1 および A2 海域を越え、インマルサット静止衛星のカバレッジ範囲内（実際にはインマルサットを意味し、概略、北緯 76 度から南緯 76 度の海域内）。

④ A4 海域：

残りの範囲。この海域で最も重要なのは、北極周辺の海域である（南極周辺の大部分は陸地）。

赤道上空に配置される静止衛星は極地には到達できないため、A4 海域を航行する船舶は、HF、MF と VHF 通信に依存する。

付録(9)

極軌道衛星利用非常用位置指示無線標識 (EPIRB) の搭載要件

船舶安全法

第 2 条 第 1 項 【救命及び消防の設備】

船舶救命設備規則

第 77 条: 第 1 種船および第 3 種船と、第 2 種船または第 4 種船で平水のみと沿岸の瀬戸内海のみを航行する船舶を除き、1 個の浮揚型 EPIRB を備えること。

第 77 条の 2: 前条の船舶は、非浮揚型 EPIRB を 1 個備えること。

漁船特殊規程

第 51 条の 4: 一般漁船には 1 個の浮揚型 EPIRB を備えること。

第 51 条の 4 の 2: 一般漁船には 1 個の非浮揚型 EPIRB を備えること。

小型船舶安全規則

第 58 条、第 63 条: 小型船舶には 1 個の小型船用 EPIRB を備えること。

小型漁船安全規則

第 26 条: 第 2 種小型漁船には 1 個の小型船用 EPIRB を備えること。

(船の定義)

- ・第 1 種: 国際航海に従事する旅客船
- ・第 2 種: 国際航海に従事しない旅客船
- ・第 3 種: 国際航海に従事する 500gt 以上の船舶
- ・第 4 種: 国際航海に従事する 500t 未満の船舶と、国際航海に従事しない船舶。
- ・短国際航海: 200 海里以内で、航行距離が 600 海里以内で国際航海をする船舶
- ・小型船舶: 20gt 未満 (国際航海に従事する旅客船を除く) の船舶。

IEC 規格の開発

規格開発のプロジェクトは ISO/IEC 共通の作業手順書「ISO/IEC 専門業務用指針 第 1 部－専門業務の手順 第 7 版 2009 年」に従って進められる。国際的合意を得るための方法に関する規則は「ISO/IEC 専門業務用指針 第 2 部－国際規格の構成及び原案作成の規則 第 5 版 2004 年」に定められている。IEC のみに適用する規則及び規格文書の体裁様式は「ISO/IEC 専門業務用指針 補足指針－IEC 専用手順 第 5 版 2010 年」で規定されている。

(1) プロジェクトの各段階

規格開発作業は 7 段階に区分され、各段階で表 12 に示す関連文書が作成される。

表 12 : プロジェクトの段階と関連文書

プロジェクトの段階	関連文書	
	名称	略語
0. 予備段階	予備業務項目 (Preliminary Work Item)	PWI
1. 提案段階	新業務項目提案 (New work item Proposal)	NP
2. 作成段階	作業原案 (Working Draft)	WD
3. 委員会段階	委員会原案 (Committee Draft)	CD
4. 照会段階	投票用委員会原案 (Committee Draft for Vote)	CDV
5. 承認段階	最終国際規格案 (Final Draft International Standard)	FDIS
6. 発行段階	国際規格 (International Standard)	IS

(2) 規格開発の手順

規格開発の手順を図 11 に示す。

提案段階では、提案された NP に対して、担当する TC 又は SC で P メンバーによる投票が行われ、承認されると新プロジェクトとして登録される。承認には、P メンバーの過半数が賛成し、さらに賛成した P メンバー数が 5 以上（ただし P メンバー数が 16 以下の TC/SC では 4 以上）がプロジェクトに参加することが必要である。

作成段階では、担当する TC 又は SC の P メンバーが指名する専門家が WD を作成する。委員会段階では、TC 又は SC の P メンバー及び O メンバーの NC によって CD の審議が行われる。委員会段階を通過した規格案は、照会段階と承認段階ですべての IEC 正会員の NC による意見の提出と賛否の投票を経て、発行段階へ進む。

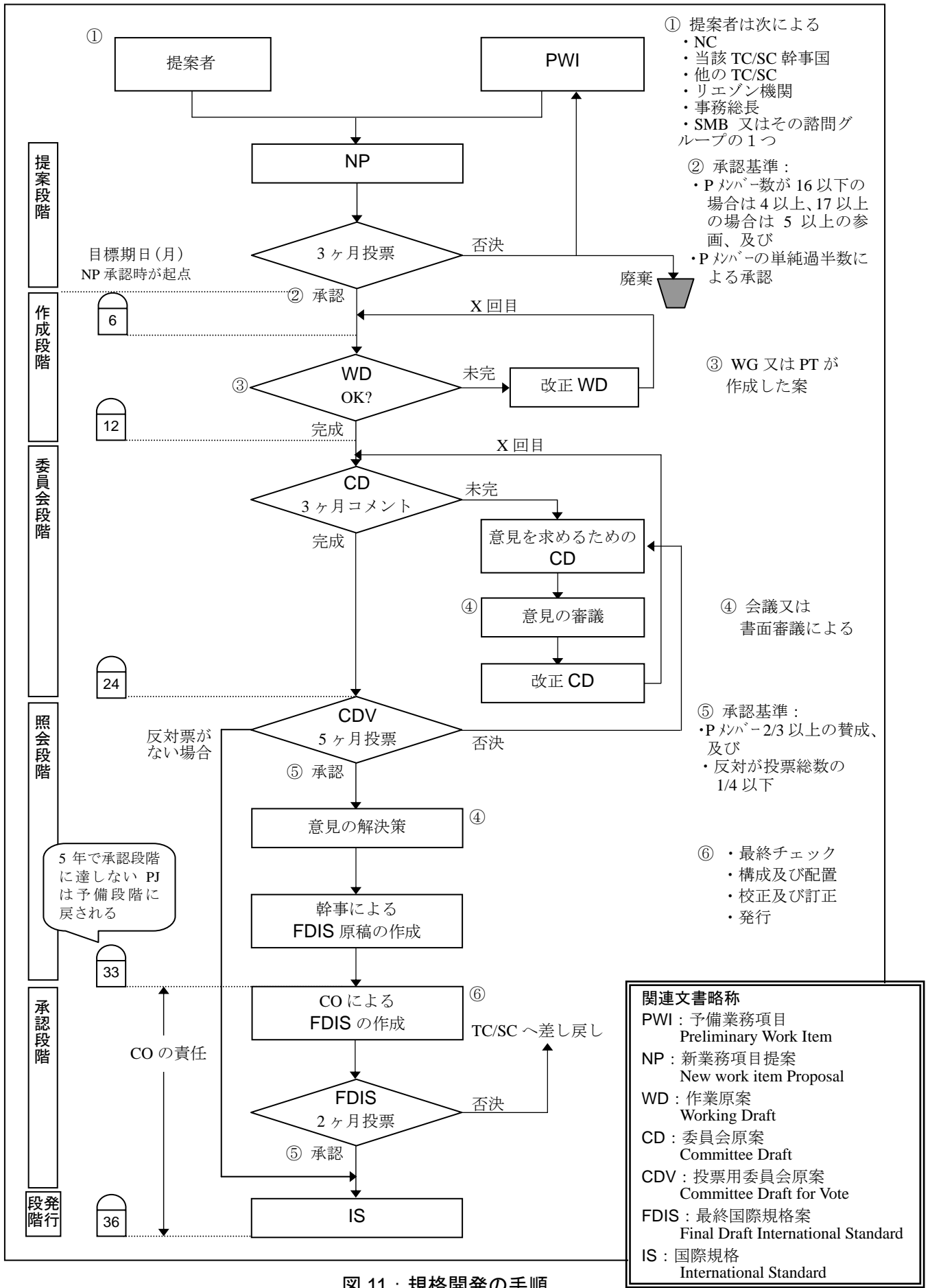


図 11：規格開発の手順

プロジェクトの手続きには種類があり、提案時に原案が提出された場合、あるいは迅速法による手順によって既存の規格が IS 化提案された場合などには作成段階もしくは委員会段階が省略される。

(3) 国際規格案の照会と承認

照会段階では、CO からすべての NC に CDV が回付され、5 ヶ月投票が行われる。各 NC の投票は賛成、反対又は棄権のいずれかを明確にする。賛成投票とともに編集上又は技術的意見を提出できる。原案に同意できないときは反対投票とし、その技術的理由を述べなければならない。この段階では、特定の技術的修正が受け入れられたら反対を賛成に変える予定であると述べてもよいが、修正を条件に賛成票を投じてはならない。

投票結果と意見書は TC 又は SC に送付され、その議長と幹事国が処理方法を決定するとともに RVC (CDV 投票結果報告書) を作成し、CO から全 NC に通知される。CDV は次の場合に承認され、修正のうえ FDIS として登録される。

- a) TC 又は SC の P メンバーによる投票の 3 分の 2 (2/3) 以上が賛成し、かつ
 - b) 正会員投票総数のうち、反対が 4 分の 1 (1/4) 以下である
- 承認基準を満たさない場合は、次のいずれかの処理が行われる。
- 1) CDV の改正版を回付し、再度投票を行う
 - 2) CD の改正版を回付し、意見を求める
 - 3) CDV と意見書を次回の会議で検討する

なお、CDV が反対票なしで承認された場合は、次の承認段階を省略してもよい。

承認段階では、すべての NC に FDIS が回付され、2 ヶ月投票が行われる。ここで同意できない NC は反対投票とし、その技術的理由を述べる。照会段階に比べて期間が限られており、賛成投票に技術的意見を付けることや、修正受け入れを条件にして反対から賛成に変えることはできない。

投票結果は直ちに各 NC に通知される。照会段階と同様の基準を満たしたときに承認され、CO は 2 ヶ月以内に IS として発行する。承認されない場合には、再検討のため反対投票の理由書とともに TC 又は SC に差し戻される。

(4) 規格開発のフォロー

国際規格開発のスピードアップを促すため、1997 年の CA 会議で、規格開発の各段階で計画に対して 6 ヶ月以上遅延しているプロジェクト及び 7 年経過しても発行段階に達しないプロジェクトについては、担当 TC/SC が遅延の理由を CA (現 SMB) に報告し、適切な処置を取ることにした。その後、2000 年の CA 会議で、7 年で承認段階に達しないプロジェクトは予備段階に戻すかキャンセルするかを決めたが、遅延理由に正当性があれば継続できるというフレキシビリティも認めた。

しかし、管理が不十分なために遅延しているプロジェクトもあり、2001 年の CA 会議で、7 年経過して承認段階に達しない遅延プロジェクトは、理由の如何にかかわらず予備段階に戻すか、PAS、TR、TS などの刊行物にすることが決議された。その後、2002 年の SMB 会議で、対象の遅延プロジェクトの経過年数を 6 年とすることが決まり、2003 年 6 月から実施され、さらに 2003 年の SMB 会議で 5 年に短縮することが決まり、2004 年 10 月から実施されている。5 年経過したプロジェク

トも遅延の正当性が **SMB** で認められる場合、プロジェクトを継続できる。

(5) IS の見直し

従来、IEC では IS の改正の提案も NP として扱ってきたが、1996 年の CA 会議で NP に関する見直しを審議するタスクフォースの結成が決議され、その中で既存 IS の改正の制度についても検討が行われた。新制度は 1998 年 2 月の CA 会議で承認され、同年 6 月より実施されている。

新方式では、SPS を NP 及びメンテナンスを含む技術的管理の道具として重視することとし、また新規提案と既存 IS 改正の手続きを区別している。既存の IS を改正する場合、従来「少なくとも 5 年ごとに見直しを行うこと」となっていたものを「SPS にすべての既存 IS の見直し時期を明記し、CA (現 SMB) の承認を得ること」とし、メンテナンスサイクルをその技術の成熟度、市場の動き等から戦略的に決定できるようにした。SPS に申告したメンテナンス時期が近づいたら TC/SC はメンテナンスチームを結成し、審議の結果改正が必要となる場合は従来の規格開発手続きに従う。申告したメンテナンス時期を待てない緊急改正事項は CA (現 SMB) に申請し、その承認を得て改正手続きに入る。メンテナンスの時期がきても改正提案が無いか、メンテナンスチームのメンバー数が不足する場合、TC/SC が既存 IS の継続又は廃止を決定する。

(6) IS 以外の IEC 出版物である TS、TR 及び PAS の発行手順

- a) TS は、NP 段階から TS を作成する場合や CD/CDV/FDIS から TS へ以降する場合などの手順がある。提案者は、TS 原案 (DTS) を提出する。TC/SC の 3 ヶ月投票により、投票した P メンバーの 3 分の 2 (2/3) 以上の賛成で承認される。
- b) TR の提案者は、TR 原案 (DTR) を提出する。TC/SC の 3 ヶ月投票により、投票した P メンバーの単純過半数の賛成で承認される。
- c) PAS の提案者は、PAS 原案 (DPAS) を提出する。TC/SC の 3 ヶ月投票により、投票した P メンバーの単純過半数の賛成で承認される。

(7) 特許の扱い

特許権 (特許権には特許、実用新案、発明に基づく法律で定められた権利、及びこれらの申請で公開されたものを含む) でカバーされた事項を使用する IS の開発に関し、「ISO/IEC 専門業務用指針 第 1 部 第 6 版 2008 年」の 2.14 項及び附属書 I (ITU-T/ITU-R/ISO/IEC の共通特許方針の実施ガイドライン) 並びに「ISO/IEC 専門業務用指針 第 2 部 第 5 版 2004 年」の附属書 F でルール化されており、ポイントは以下のとおりである。

- a) NP の提案者は、既知の特許権に関して TC/SC に注意を喚起する。規格案の作成に携わる関係者は、規格開発のすべての段階で知り得た特許権について、TC/SC に注意を喚起する。
- b) 提案者は、特許権の所有者に対して、その権利の全世界的なライセンスについて、妥当かつ非差別的な条件で全世界の申請者との交渉に応ずるとの声明を求める。この交渉は関係者に任せられ、IEC の外部で行われる。声明が得られない場合は、その特許に関する事項を IS に含めてはならない。
- c) 特許権者の声明文を受領するまで、CB の承認なしに IS は発行されない。
- d) 特許権の存在が確認された IS には、その序文で「この IS の準拠による特許権使用の可能性」

について注意を喚起し、当該特許の保有者などの情報を記載する。

- e) IS の発行後、規格に該当する特許のライセンスが、妥当かつ非差別的な条件が承認されないことが明らかになった場合は、その IS を当該 TC/SC に差し戻す。

参考：IS 及びそれ以外の IEC 出版物である TS、TR 及び PAS の発行までの手順を図 12 に示す。

プロジェクト段階	通常の手順	提案とともに提出された原案	迅速法による手順	TS	TR	PAS
提案段階	NP の受理	NP の受理	NP の受理	提案の受理		提案の受理
作成段階	WD の作成	WG による調査 ¹⁾		原案の作成		PAS 原案の承認
委員会段階	CD の作成および受理	CD の作成および受理 ¹⁾		原案の受理	原案の受理	
照会段階	CDV の作成および受理	CDV の作成および受理	CDV の受理			
承認段階	FDIS の承認 ²⁾	FDIS の承認 ²⁾	FDIS の承認 ²⁾			
発行段階	IS の発行	IS の発行	IS の発行	TS の発行	TR の発行	PAS の発行

点線で囲まれた円内のイタリック体の段階は省略してもよい。

1) NPに関する投票結果に従って、作成段階と委員会段階をともに省略してもよい。

2) CDVが反対票なしで承認された場合は、省略してもよい。

図 12：IEC 出版物の発行手順