

デジタル海上無線通信設備の 導入の背景

平成29年2月2日

情報通信審議会 情報通信技術分科会
航空・海上無線通信委員会
事務局

「全世界的な海上における遭難及び安全システム」(GMDSS: Global Maritime Distress and Safety System)は、船舶がどのような海域で遭難しても、デジタル通信技術や衛星通信技術を用いて発信する遭難警報が陸上の捜索救助機関や付近を航行する船舶に確実に受信されることにより、捜索救助機関と船舶が一体となった捜索救助活動を可能とするシステム。無線通信技術としては大半のシステムが25年以上前のものを利用している。

主な無線設備

船舶が遭難した時の通信

- ① VHF・MF/HF・HF無線設備 (デジタル選択呼出装置)
- ② 衛星非常用位置指示無線標識 (EPIRB)

遭難船舶の発見又は生存者の位置を特定するための通信

- ③ 捜索救助用レーダートランスポンダ (SART)
- ④ 捜索救助用位置指示送信装置 (AIS-SART)

捜索救助を行う船舶と捜索救助機関等との通信

- ④ VHF・MF/HF・HF無線設備 (無線電話)

遭難船舶と捜索救助を行う船舶等との通信

- ⑤ 双方向無線電話

船舶の航行安全に関する通信

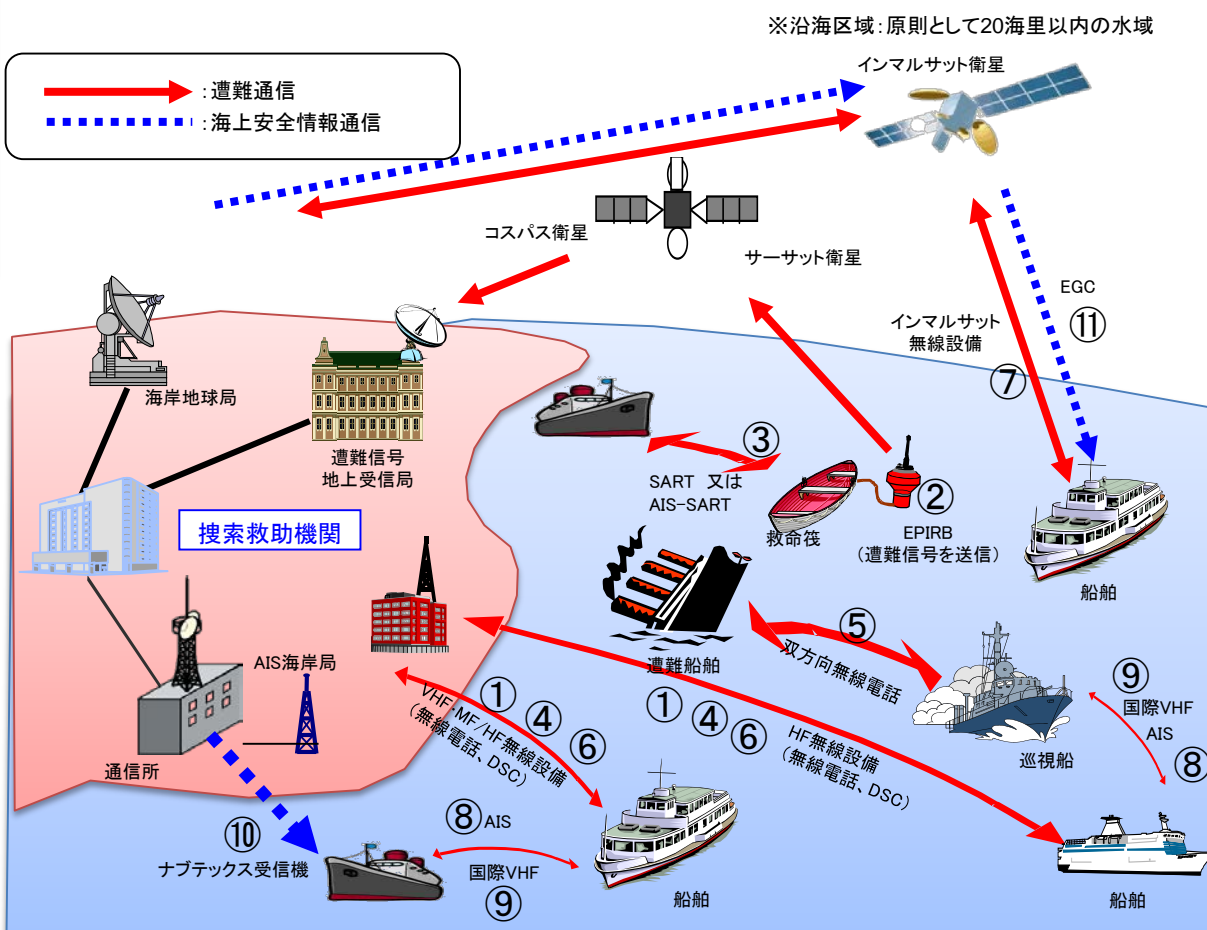
- ⑥ VHF・MF/HF・HF無線設備 (無線電話)
- ⑦ インマルサット無線設備 (無線電話、データ通信)
- ⑧ 船舶自動識別装置 (AIS)

船舶の航行安全を支援するための船舶間通信

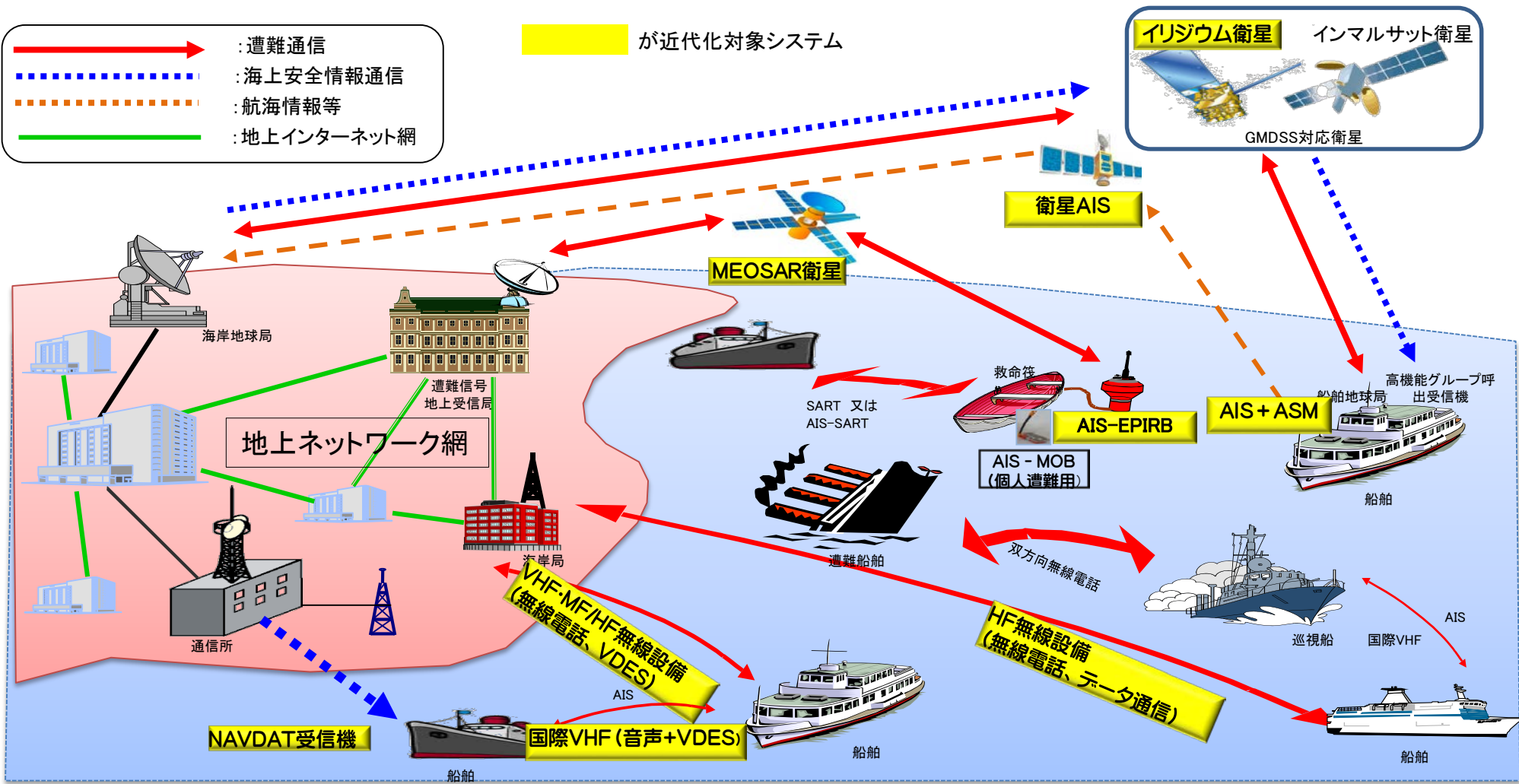
- ⑨ 国際VHF

船舶向けの航行警報、気象警報等の情報提供

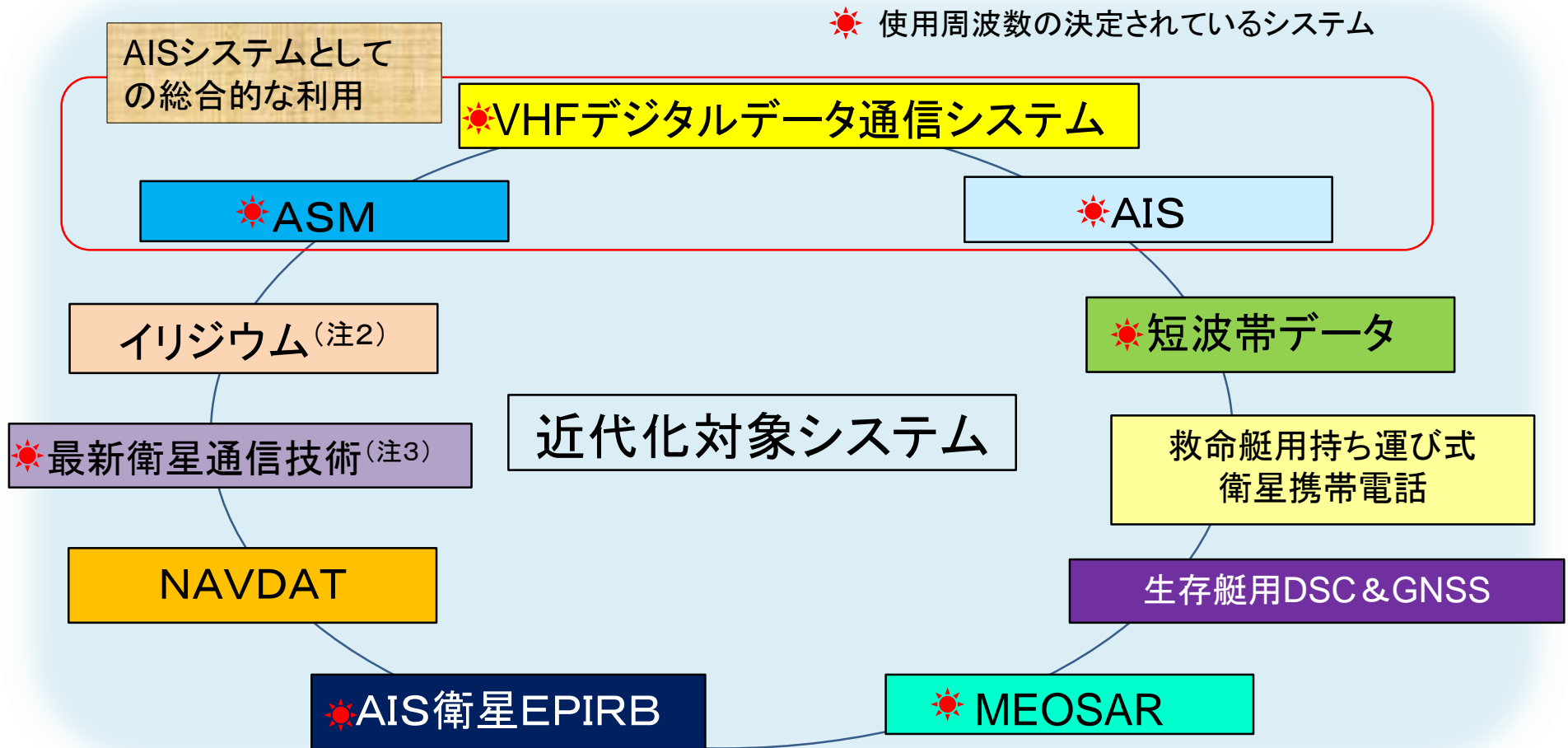
- ⑩ ナブテックス受信機
- ⑪ インマルサット高機能グループ呼出受信機 (EGC)



現在の海上無線通信設備をデジタル化するとともに、AISなどの航法装置を利用して船舶航行計器と接続したデータ利用を可能とするため、旧来海上無線設備の近代化が国際機関で検討されている。また、インマルサット以外の民間衛星(イリジウム衛星やスラヤ衛星)を国際的に認められた新たな海上衛星システムとして導入することも合わせて検討されている。



2024年の導入に向けSOLAS条約改正を検討中(注1)



注1: GMDSS対象外の近代化設備としては、400MHz帯デジタル狭帯域船上通信設備やAIS-MOBなどがある。

注2: 2020年導入を目指してIMOで審議中。

注3: 2020年までの導入が予定されている。

VHFデジタルデータ通信システム

25kHzのチャンネルを最大4チャンネル束ねて伝送可能。地域で自由に使えるチャンネルと全世界的に共通に使用されるチャンネルに分かれている。

AIS

automatic identification systemの略。船名、速度、位置等の情報を自動的に他の船舶や地上へ送るもの。

ASM

application specific messagesの略。AISを使って船舶独自の荷役情報や気象情報を送るもの。

イリジウム

遭難通信機能を義務付けた海上専用イリジウム。2020年導入を目指してIMOで審議中。

最新衛星通信技術

インマルサットFBを対象とした高度化衛星システム。2020年までには導入が予定されている。

NAVDAT

従来の中波NAVTEXに短波帯を加えたもの。NATEXと併存としての利用が検討されている。

AIS衛星EPIRB

衛星EPIRBにAIS機能を付加したもの。

MEOSAR

次世代コスパス・サーサット衛星。探知制度が向上されるほか、リターンリンク機能が付加されている。2018年頃から導入予定。

生存艇用DSC & GNSS

生存艇に備え付ける双方向無線電話にDSCとGNSSを付加したもの。

救命艇等への持ち運び衛星携帯電話

救命艇等に備え付けられる衛星携帯電話。

短波帯データ

デジタルデータ通信システム。現在、自動周波数帯選択装置(ALC)の義務化が検討されている。

e-Navigation

航法システムや無線機器、レーダーなどのインターフェイスを統一規格化し、ネットワークを構築が検討されている。これにより、陸上とのネットワーク接続サービスが期待される。

海上無線設備の近代化に向けた周波数変更

～アナログシステムからデジタルシステムへ～

WRC-12

1 短波帯(4MHz-26MHz)の周波数再編

NBDP(直接狭帯域印刷電信)用周波数分配の削除(662波⇒193波)

短波帯無線電信周波数分配の廃止

短波帯広帯域電信、ファクシミリ、特別の伝送方式の周波数分配の廃止



短波帯データ通信への周波数配分
ITU-R勧告 M.1798-1

2 150MHz帯(国際VHF)の周波数再編

- ・デジタルデータ通信の導入
- ・複信方式音声チャネルの単信化
- ・長距離AISの導入



CH21-26、CH80-86をデジタルデータ通信優先とする。ITU-R勧告 M. 1842-1

CH19、CH20、CH78、CH79を単信通信可とする。

CH75、CH76を長距離AIS用とする。(地上⇒衛星)

WRC-15

1 150MHz帯(国際VHF)の周波数再編

- ・VDES※の導入(デジタルデータ通信の分割)
- ・ASMの導入

※VHF Digital Exchange System



デジタルデータ通信優先とするチャンネルのうち
CH24-26、CH84-86をVDES用とする。
ITU-R勧告 M.2092-0

2 400MHz帯船上通信設備のデジタル化及び狭帯域化

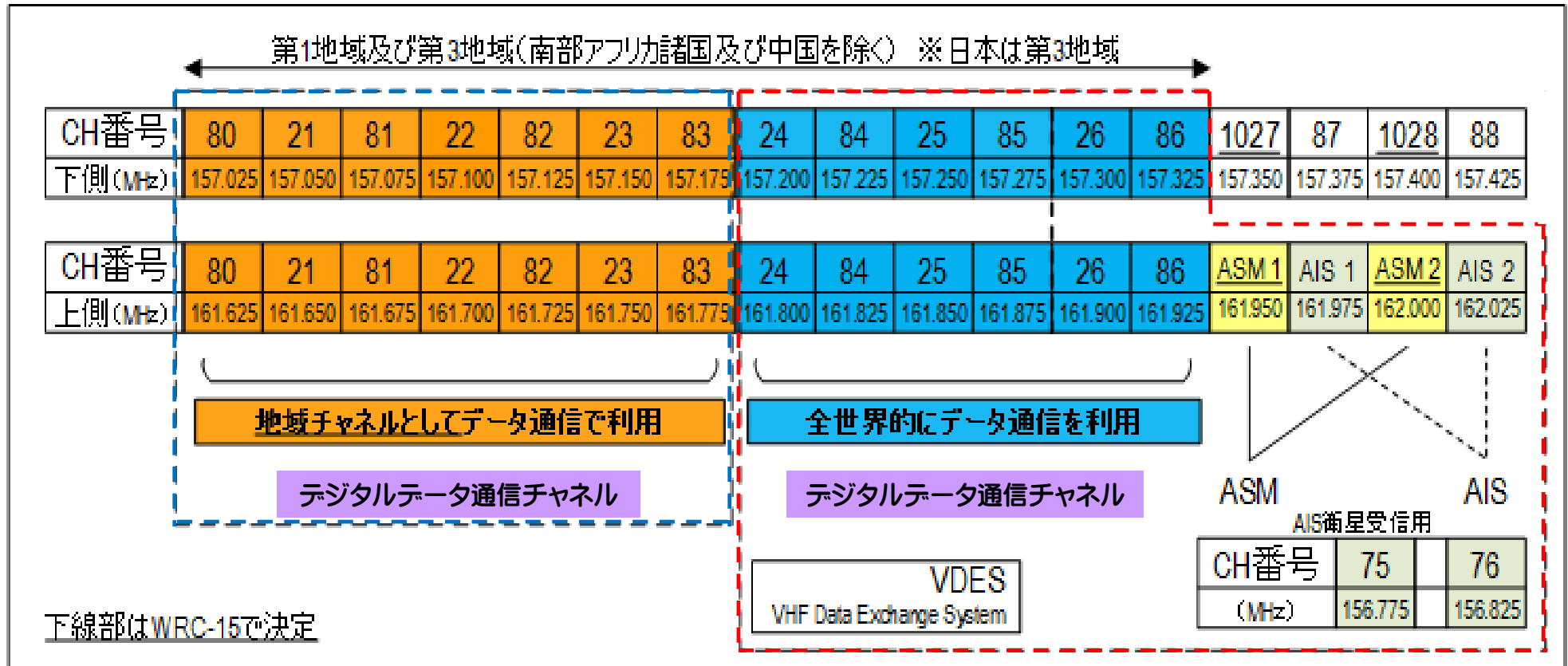


チャンネル幅: 25kHz⇒12.5kHz、6.25kHz
ITU-R勧告M.1174-3

検討対象システムの主要諸元

	短波帯デジタルデータ通信設備	150MHz帯デジタルデータ通信設備 (国際VHF)		400MHz帯デジタル狭帯域船上通信設備
ITU-R勧告	ITU-R勧告M.1798-1	ITU-R勧告M.1842-1	ITU-R勧告M.2092-0 ^(注) (VDES)	ITU-R勧告M.1174-3
電波の型式		G1D、F1D、D7D	G1D、D1D	F1E
周波数	4MHz-26MHz	157.025-157.175 161.625-161.775	157.2-157.325 161.8-161.925	450MHz帯
チャンネル数	312チャンネル	7チャンネル	6チャンネル	24チャンネル
通信方式	複信方式	複信方式	複信及び単信方式	複信方式
変調方式	OFDM(4-DPSK、 4QAM、16QAM、 64QAM)	$\pi/4$ DQPSK、 $\pi/8$ D8PSK、 4level GMSK、16QAM	$\pi/4$ QPSK、8PSK、16QAM	4FSK
空中線電力	-----	海岸局50W以下 船舶局25W以下	海岸局12.5W-50W以下 船舶局1W-25W以下	2W以下
隣接チャンネル電力 (25kHzチャンネルの場合)	-----	70dB以上	0dBc($\Delta f_c < 12.5$ kHz) -25dBc($\pm 12.5 < \Delta F_c < 25$ kHz) -60dBc($\pm 25 < \Delta F_c < 75$ kHz)	-----
受信感度(25kHzチャンネルの場合)	-----	-107dBm	$\pi/4$ QPSK:-110dBm 8PSK:-104dBm 16QAM:-102dBm	-----
干渉回避機能	-----	-----	-----	アナログに干渉を与えないよう推奨されている。

注: 今後、改訂が見込まれている。



54ch(ch1－ch28、ch60－ch88 参考資料1及び2参照)のうちch21－ch26及びch80－ch86は国際的にデジタルデータ通信として使用される。



- ・ch21－ch23、ch80－83は、地域ニーズに応じた利用が可能。
- ・ch24－ch26、ch60－ch86は、全世界共通の規格として利用することとして、現在、IMOで検討されている。

注：現在割当てられているチャンネルとの比較表

チャンネルの 番号	送信周波数(MHz)		船舶 相互間	港務通信 及び船舶通航		公衆 通信	
	船舶局	海岸局		1周波数	2周波数		
60	156.025	160.625		x	x	x	
1	156.05	160.65		x	x	x	
61	156.075	160.675		x	x	x	
2	156.1	160.7		x	x	x	
62	156.125	160.725		x	x	x	
3	156.15	160.75		x	x	x	
63	156.175	160.775		x	x	x	
4	156.2	160.8		x	x	x	
64	156.225	160.825		x	x	x	
5	156.25	160.85		x	x	x	
65	156.275	160.875		x	x	x	
6	156.3		x				
66	156.325	160.925		x	x	x	
7	156.35	160.95		x	x	x	
67	156.375	156.375	x	x			
8	156.4		x				
68	156.425	156.425		X			
9	156.45	156.45	x	X			
69	156.475	156.475	x	X			
10	156.5	156.5	x	X			
70	156.525	156.525	遭難、安全及び呼出しのための デジタル選択呼出し				
11	156.55	156.55		x			
71	156.575	156.575		x			
12	156.6	156.6		x			
72	156.625		x				
13	156.65	156.65	x	x			
73	156.675	156.675	x	x			
14	156.7	156.7		x			

74	156.725	156.725		x		
15	156.75	156.75	x	x		
75	156.775	156.775		x		
16	156.8	156.8	遭難、安全及び呼出し			
76	156.825	156.825		x		
17	156.85	156.85	x	x		
77	156.875		x			
18	156.9	161.5		x	x	x
78	156.925	161.525		x	x	x
19	156.95	161.55		x	x	x
79	156.975	161.575		x	x	x
20	157	161.6		x	x	x
80	157.025	161.625		x	x	x
21	157.05	161.65		x	x	x
81	157.075	161.675		x	x	x
22	157.1	161.7		x	x	x
82	157.125	161.725		x	x	x
23	157.15	161.75		x	x	x
83	157.175	161.775		x	x	x
24	157.2	161.8		x	x	x
84	157.225	161.825		x	x	x
25	157.25	161.85		x	x	x
85	157.275	161.875		x	x	x
26	157.3	161.9		x	x	x
86	157.325	161.925		x	x	x
27	157.35	161.95			x	x
87	157.375	157.375		x		
28	157.4	162			x	x
88	157.425	157.425		x		
AIS 1	161.975	161.975				
AIS 2	162.025	162.025				

黄色：平成29年1月1日よりデジタルデータ通信が優先となったチャネル

緑色：平成31年1月1日より単信方式利用となり、160MHz帯がASM専用となるチャネル

船舶救命無線設備



衛星EPIRB
船舶が遭難した場合に水圧センサーが働き浮上して自動的に遭難信号を発信する設備。



SART
遭難した場合、救命ボート等に持ち込んで位置を救助船舶又は飛行機に知らせる設備。



双方無線電話
救命ボートと救助船舶又は救命船舶同士で通信するためのハンディ型無線機。

船舶無線電話設備



中短波・短波無線設備
遠距離において船舶間又は陸上と通信する無線設備。



150MHz帯無線設備 (国際VHF)
近距離において船舶間又は陸上と通信する無線設備。



インマルサットシステム
人工衛星を経由して海上と陸上との間を通信する無線設備。



NAVTEX受信機
陸から発信される海域の気象情報や海上交通安全情報を定期的に自動で受信する設備。



NBDP
遠距離伝送用で文字伝送のための無線設備。

船舶航行安全設備



大型船用レーダー
自船の周りの状況を画像で確認する無線設備。大型船舶には、自動衝突予防警告装置がついている。



AIS
自船の船名、位置、針路などを周りの船舶や陸上に送るとともに、他船の動向を把握して航行安全のために利用する装置。



GPS
GPS衛星からの電波を受信して船舶の位置を確認する無線設備。

任意搭載設備(船舶局の設備)



小型国際VHF
小型ヨットや小型漁船に搭載する小型国際VHF。



簡易型AIS
小型船舶用のAISの設備。受信機専用のももある。



27MHz・40MHz無線電話
漁船を主体した小型船舶用連絡用設備。



小型船舶レーダー
周りの海の状況を画像で確認する無線設備。電力が小さいため近距離用。



船上通信設備
船舶内での通信や接岸の際に陸側と通信するための携帯型無線設備。

任意搭載設備(船舶局以外の設備)

— 船舶以外でも利用可能な無線設備 —



PLB
個人が遭難した場合に遭難信号を手動で送信する個人免許の設備。



簡易無線
業務用として様々な用途で利用できる無線設備。固定型、車載型、携帯型がある。



アマチュア無線
個人の趣味用の無線設備。



携帯電話
電気通信事業者が開設する無線局の無線設備。海上では携帯衛星電話も多く利用されている。