

海上無線通信の現状

～小型船舶を中心とした船舶局等の現状について～

平成20年4月24日

総務省総合通信基盤局
電波部衛星移動通信課

海上通信の概要

○海上通信の特徴

海上通信（陸上に開設した無線局と船舶局等の海上移動業務の無線局の間の通信、又は船舶局等相互間の通信）は、陸上の通信と異なり、以下の大きな特徴を有している。

様々な義務規定等は、国際条約(ITU、IMO)において規定され、国内的には、電波法及び電波法に基づく省令等において規定されている。

項 目	特 徴
遭難・安全通信	<p>無線通信導入時から、中波帯（500kHz）のモールス通信により実施。その後、中短波帯の無線電話（2,182kHz）、国際VHF無線電話（ch.16）の聴守義務等、順次、制度を整備。</p> <p>しかし、船舶相互間の救助が原則であることから、付近に船舶が存在しない場合の連絡が不可能。また、専任の通信士による手動通信であり、緊急の場合の対応に問題あり。</p> <p>これらを改善するため、デジタル通信技術、衛星通信技術を利用した高度かつ自動化された「GM DSS」が導入され、現在に至る。</p>
一般通信	<p>陸上からの航行警報や気象通報の受信、入出港のための港務通信、業務通信、新聞放送の受信、電気通信サービスのための通信（電報、電話）等がある。</p> <p>無線電信・無線電話が長い間主流であったが、インマルサット、N-STAR等の人工衛星を利用した移動体通信の導入により、高度化が進展中。</p> <p>また、一定の船舶に対して、定められた時期までに、船舶自動識別装置（AIS）及び船舶長距離自動識別追跡装置（LRIT）の設置が順次進められている。</p>
無線設備	<p>船舶に設置する無線設備は、振動やきびしい温度変化等の使用環境に耐え得るものが必要。</p> <p>このため、義務船舶局の無線設備には主管庁の型式検定に合格した無線機器を設置することを条約で規定。</p>
無線従事者	<p>GMDSS以前においては、モールス通信技術、国際通信や手動による遭難通信の取扱い等を考慮して、上級の資格者の配置を義務付けていた。</p> <p>しかし、GMDSSの導入により、機器の自動化、陸上保守の採択により、専門的な技術の必要性が弱くなり、簡易な資格で可能とした。</p> <p>なお、遭難・安全通信の取扱い等の特殊性があることから、一定の経歴や経験を必要としている。（船舶局無線従事者証明）</p>
運用	<p>海上通信では、世界的に同一の周波数を遭難・安全通信や呼出・応答用に使用。</p> <p>このため、国際電気通信連合の無線通信規則（RR）において運用ルールを規定している。</p> <p>特に、遭難・安全通信に関しては、人命・財貨の保全が極めて重要なことから、他の通信からの妨害の排除等を厳格に規定。</p>

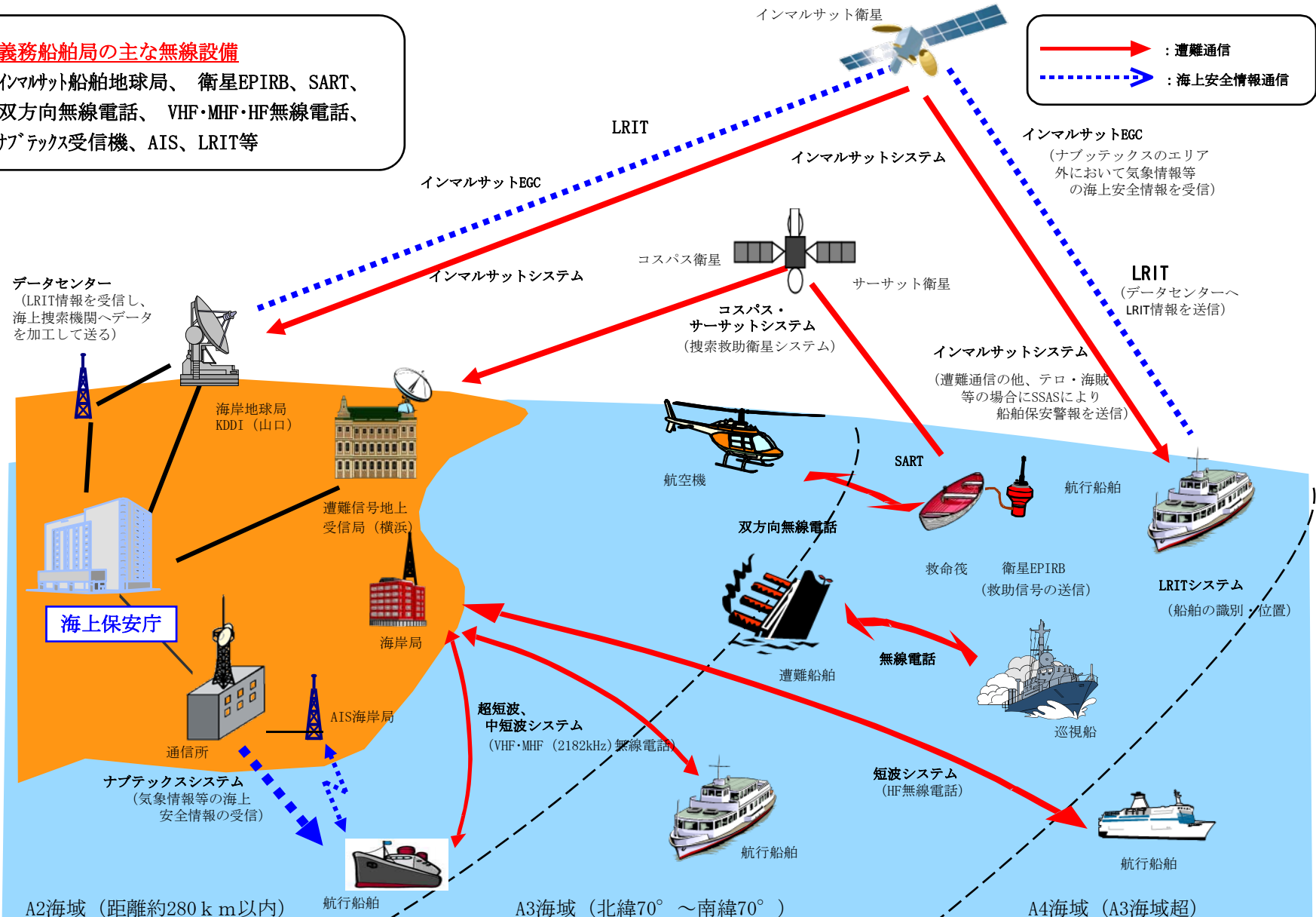
海上通信で使用する電波の周波数

30kHz	長波 (L F)	ロランC	100kHz
300kHz	中波 (M F)	ディファレンシャルGPS 無線電信 ナブテックス 無線電信、無線電話等 ラジオ・ブイ	288~321kHz 410~525kHz 424、490、518、4,209.5kHz 1.6~3.9MHz 1.6~2.0MHz
3MHz	短波 (H F)	短波帯の無線電信、無線電話、デジタル選択呼出装置 (DSC)、 狭帯域直接印刷電信 (NBDP)、ファクシミリ 27メガヘルツ帯無線電話	4~22MHz 26,760~27,923kHz
30MHz	超短波 (V H F)	40メガヘルツ帯無線電話 ラジオ・ブイ 船舶航空機間双方向無線電話 国際VHF、マリンVHF、DSC、AIS 船上通信設備 双方向無線電話 海上測量業務	35.5~36.0、39.0~40MHz 42~44MHz 121.5、123.1MHz 156~162MHz 156.75、156.85MHz 156.75~156.85MHz 229.5~229.675MHz
300MHz	極超短波 (U H F)	マリンホーン 400メガヘルツ帯無線電話 船上通信設備 衛星EPIRB、浮揚式S-VDR GPS インマルサット(サビリンク) N-STAR(サビリンク)	342~360MHz 357MHz 457~468MHz 121.5MHz、406~406.1MHz 1,227.6、1,575.42MHz 1,525~1,559/1,626~1,660MHz 2,505~2,535/2,660~2,690MHz
3GHz	マイクロ波 (S H F)	船舶用レーダー インマルサット(ファイダリンク) N-STAR(ファイダリンク) 搜索救助用レーダートランスポンダ (SART) レーマークビーコン	3,050、5,540、9,375~9,445MHz 6,425~6,454/3,599~3,629MHz 6,349~6,421/4,124~4,196MHz 9,350MHz 9,375~9,435MHz
30GHz			

海上通信の全体図（義務船舶局：GMDSS対応）

義務船舶局の主な無線設備

インマルサット船舶地球局、衛星EPIRB、SART、
 双方向無線電話、VHF・MHF・HF無線電話、
 ナブテックス受信機、AIS、LRIT等



義務船舶局：総トン数20トン以上の船舶で、GMDSS設備が強制されるもの

GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System) : 「海上における遭難及び安全に関する世界的な制度」

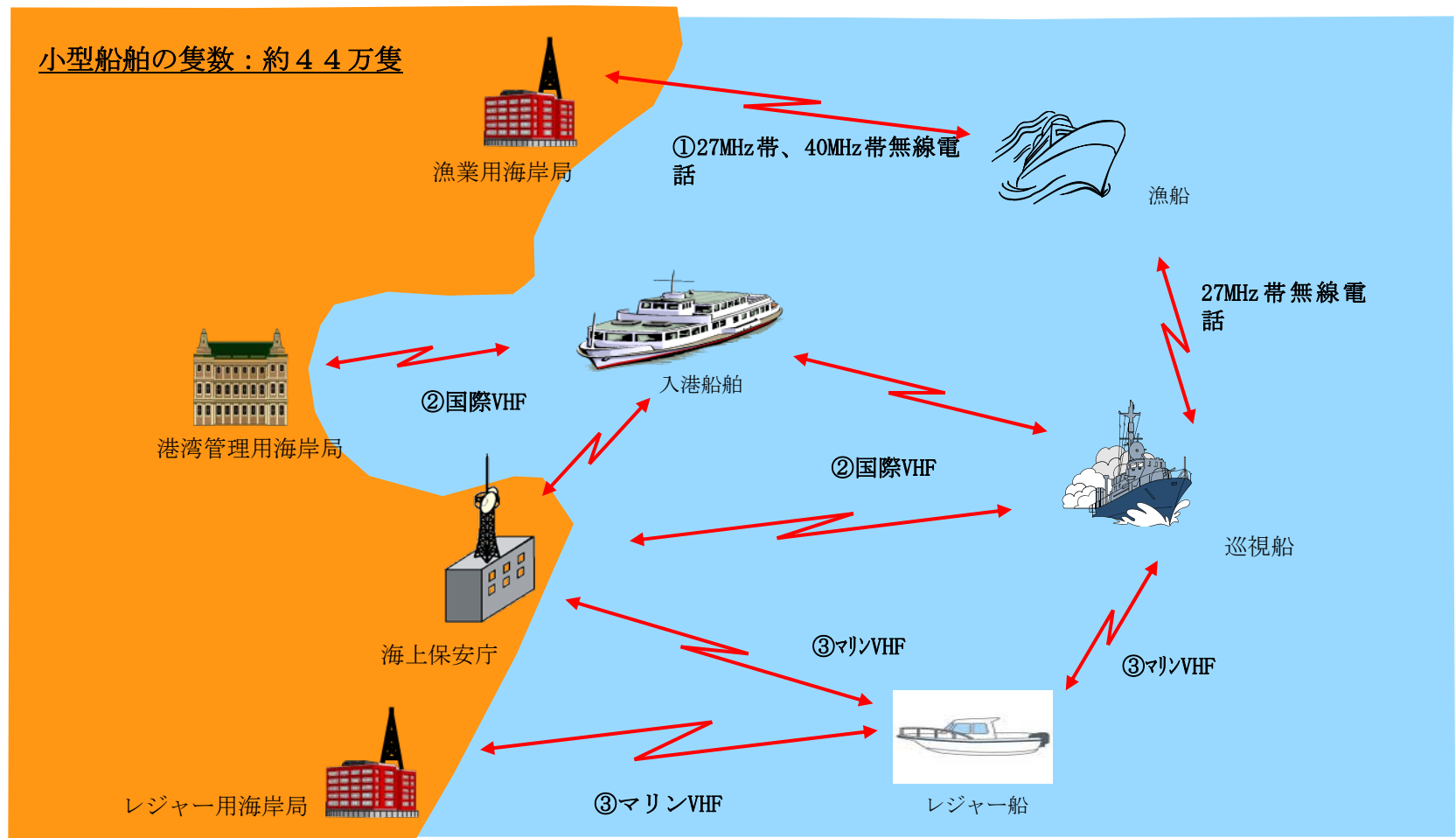
海上通信の全体図（小型船舶用）

海上通信の利用目的

- 船舶の航行の安全を確保すること
- 業務の円滑な遂行を確保すること

船舶局の主な無線設備

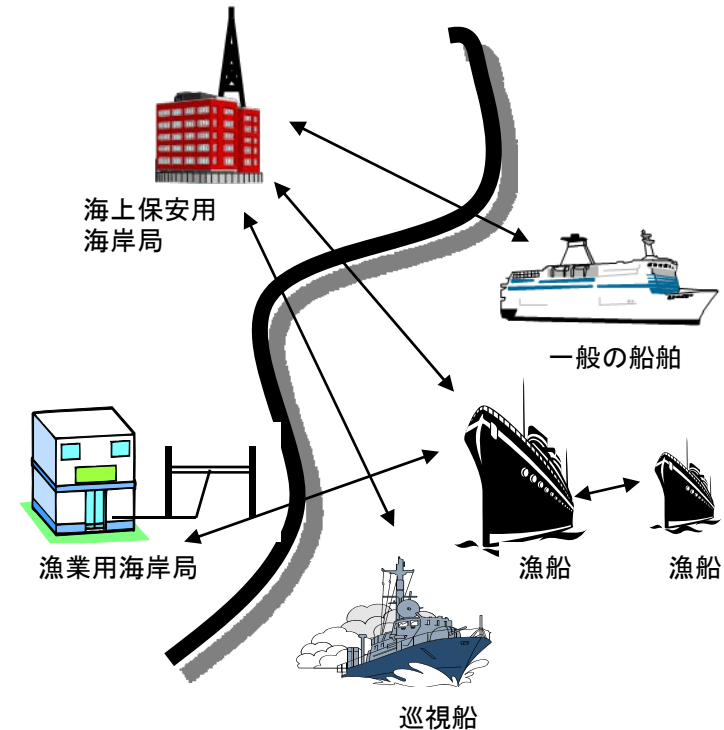
- ①27MHz帯・40MHz帯無線電話
- ②国際VHF
- ③マリンVHF
- ④400MHz帯無線電話
- ⑤携帯電話



海上通信システム(1)

○中波・中短波・短波の無線電信、無線電話

<p>概要 特徴</p>	<p>○海上通信として、最も歴史のあるシステム（明治41年（1908年））：銚子海岸局と船舶の間で無線電報の取扱いを開始）</p> <p>○通達距離：空中線電力や昼夜の別によるが、中波帯で約300 km、中短波帯で約500 km。短波帯は数百～数千 kmだが、季節、時間帯等により電離層反射を利用した最適な周波数を選択することにより世界中との通信が可能</p> <p>○2周波単信方式又は1周波単信方式</p>																																		
<p>周波数等</p>	<p>○中波 410～525kHz、中短波 1,605～3,900kHz、短波 4～22MHz 周波数の数及び電力の状況</p> <table border="1" data-bbox="270 785 1116 963"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">中波帯</th> <th colspan="2">中短波帯</th> <th colspan="2">短波帯</th> </tr> <tr> <th>電信</th> <th>電話</th> <th>電信</th> <th>電話</th> <th>電信</th> <th>電話</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>漁業用（波）</td> <td>8</td> <td>44</td> <td>83</td> <td>197</td> <td>279</td> <td></td> </tr> <tr> <td>漁業用以外（波）</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>189</td> <td>308</td> <td></td> </tr> <tr> <td>最大空中線電力</td> <td colspan="2">1,300W</td> <td colspan="2">500W</td> <td>1,000W</td> <td>1,200W</td> </tr> </tbody> </table>		中波帯		中短波帯		短波帯		電信	電話	電信	電話	電信	電話	漁業用（波）	8	44	83	197	279		漁業用以外（波）	8	8	8	189	308		最大空中線電力	1,300W		500W		1,000W	1,200W
	中波帯		中短波帯		短波帯																														
	電信	電話	電信	電話	電信	電話																													
漁業用（波）	8	44	83	197	279																														
漁業用以外（波）	8	8	8	189	308																														
最大空中線電力	1,300W		500W		1,000W	1,200W																													
<p>無線局の 開設状況 (平成19年 3月末時点 以下同様)</p>	<p>○海岸局</p> <ul style="list-style-type: none"> ・：38局（免許人：海上保安庁） ・：42局（免許人：漁業無線協同組合等） <p>○船舶局</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中波：35局 ・中短波：3,340局 ・短波：2,288局 																																		



海上通信システム(2)

○27メガヘルツ帯無線電話

概要特徴	<ul style="list-style-type: none"> ○小型漁船の無線電話システムとして、昭和30年7月に1ワットDSB、昭和35年(1960年)11月にSSBを制度化 ○昭和40年(1965年)以降、機器の小型化、補助金による助成等により急速に普及 ○特に、1ワットDSBは、小型、軽量で操作が簡易なことから、漁業用無線システムとして最も普及 ○通達距離：1WDSB 約50キロメートル、25WSSB 約90キロメートル ○1周波単信方式
周波数等	<ul style="list-style-type: none"> ○A3E 26,760 ~ 27,923 kHz 1W 漁業用：46波、スポーツ及びレジャー用：2波 ○J3E 27,018.5 ~ 27,524kHz 最大25W 漁業用：89波、スポーツ及びレジャー用：2波 遭難・緊急用：1波(27,524kHz)を割当：漁業用海岸局、海上保安庁の巡視艇で聴守
無線局の開設状況	<ul style="list-style-type: none"> ○海岸局(漁業用) 611局 (スポーツ及びレジャー用) 27局 ○船舶局(漁業用) 50,945局 (スポーツ及びレジャー用) 1,546局 (海上保安用) 192局

○40メガヘルツ帯無線電話

概要特徴	<ul style="list-style-type: none"> ○沿岸漁業やレジャー船での無線需要に対応するために、昭和58年(1983年)6月に制度化 ○海岸局に有無線接続装置を設置することにより、公衆回線に接続可能であり、船舶から捜索救助機関や診療機関等の陸上施設との直接連絡が可能 ○通達距離：約50km ○1周波単信方式又は2周波半複信方式
周波数等	<ul style="list-style-type: none"> A3E 39.0~40.0MHz 35.5~36.0MHz(2周波半複信の海岸局用) 海岸局10W以下、船舶局5W以下 86chのうち陸船用(漁業用及びレジャー用63ch) 船間用(漁業用20ch、レジャー用3ch)
無線局の開設状況	<ul style="list-style-type: none"> ○海岸局(漁業用) 38局 (レジャー用) 16局 ○船舶局(漁業用) 3,272局 (レジャー用) 193局

海上通信システム(3)

○国際VHF無線電話

概要特徴	<ul style="list-style-type: none"> ○RR付録第18号の表に掲げられている「156-174MHzの間の周波数帯」を使用し、全世界共通のシステムであることから「国際VHF無線電話」と呼ばれ、昭和39年(1964年)9月に制度化 ○港務通信のほか、電気通信業務、水先業務、船上通信、遭難安全通信等の用途のために利用 ○通達距離：約50キロメートル ○チャンネルにより1周波単信方式又は2周波複信方式
周波数等	<ul style="list-style-type: none"> ○F3E 156~162MHz 25kHz間隔 57波 ○空中線電力： 海岸局：最大50W、船舶局：25W
無線局の開設状況	<ul style="list-style-type: none"> ○海岸局：243局 (内訳) 海上保安用：78局 その他：165局 ○船舶局：7,825局 (内訳) 漁船：2,059局 その他：5,766局

○マリンVHF

概要特徴	<ul style="list-style-type: none"> ○沿岸海域のみを航行するプレジャーボート等の船舶への無線の普及を図るため、平成3年(1991年)12月に制度化 ○国際VHFの周波数の一部を使用した無線電話システムで、無線設備は据置き型と携帯型がある ○船舶相互間、レジャー用の海岸局との通信の他、航行警報、気象情報の受信、緊急時の海上保安庁との通信、大型船舶との通信も可能
周波数等	<ul style="list-style-type: none"> ○F3E 156MHz~162MHz 25kHz間隔 20波 ○空中線電力： 海岸局10W、船舶局5W以下 ○連続通話時間5分以内に制限 ○受信待受け時には、専用チャンネルと一般呼出応答・緊急チャンネル(16ch)の交互受信を自動的に実施
無線局の開設状況	<ul style="list-style-type: none"> ○海岸局：90局 ○船舶局：2,174局(うち特定船舶局は1,938局)

海上通信システム(4)

○400メガヘルツ無線電話

概要 特徴	<ul style="list-style-type: none"> ○モーターボート、ヨット等のプレジャーボートの船舶での無線利用の普及を図るため、昭和61年(1986年)6月に制度化 ○主として、(社)小型船舶安全協会が利用 ○27メガヘルツ帯、40メガヘルツ帯の無線機器の設置が船体構造上困難なもの、27メガ帯に対するエンジン雑音大きい船舶に有効 ○通達距離：約30キロメートル ○1周波単信方式
周波数等	<ul style="list-style-type: none"> ○F3E 357.4125、357.425、357.4375、357.45MHz 4波 ○空中線電力 海岸局 5W 船舶局 5W
無線局の 開設状況	<ul style="list-style-type: none"> ○海岸局： 25局 ○船舶局等： 316局 (注)ほかに海上保安庁所属船舶局85局が設置

○マリンホン

概要 特徴	<ul style="list-style-type: none"> ○沿岸海域で操業する小型船舶等で、船体構造上無線設備設置が困難なもの、電源設備を持たないもの等への普及を図るため、昭和63年(1988年)9月に制度化(正式名：漁業地域情報システム) ○400MHz帯の周波数を使用、MCA方式を採用し、通話の秘密性が保たれ、グループ呼出、緊急時の一斉呼出が可能 ○通達距離：約30キロメートル ○無線従事者の資格：不要(携帯局)
周波数等	<ul style="list-style-type: none"> ○周波数 F3Eほか 358MHz帯 32波(8波×4グループ)(携帯基地局側) F3Eほか 342MHz帯 32波(8波×4グループ)(携帯局側) ○空中線電力：携帯基地局 10W以下、携帯局 5W
無線局の 開設状況	<ul style="list-style-type: none"> ○携帯基地局：18局 (内訳)北海道管内：7局、東北管内：4局、北陸管内：4局、東海管内：1局、四国管内：2局 ○携帯局：2,394局

海上通信システム(5)

	27MHz帯 無線電話	40MHz帯 無線電話	マリンVHF	国際VHF	マリンホン	400MHz帯 無線電話	携帯電話
周波数(MHz)	26～27	39～40	156～162	156～162	342～360	352～364	800/1,500
割当てチャネル数	レジャー用 2 漁業用 89	レジャー用 66 漁業用 84	最大 20	57	最大 16	最大 4	—
主な通信の相手方	僚船 所属海岸局 巡視船 等	僚船 所属海岸局 巡視船 等	僚船 所属海岸局 巡視船 等	一般商船 海岸局(港湾通信用、海上保安庁)等	加入者 等	所属海岸局 巡視船 等	加入船 一般加入電話 海上保安庁 等
音声通信	○	○	○	○	○	○	○
データ通信	×	×	×	×	×	×	○
FAX通信	○	×	×	×	×	×	○
緊急時の通信(対海上保安庁)	○ (巡視船)	○ (一部の海岸局: 公衆網)	○ (巡視船)	○ (巡視船)	×	×	○ (公衆網)
運営管理者(免許人)	漁業協同組合 無線協同組合 等	漁業協同組合 無線協同組合 等	マリーナ 等	港湾管理者 等	全国漁業無線協会	全国小型船舶安全協会	電気通信事業者
主な利用者	漁業者 レジャー目的の個人 等	漁業者 レジャー目的の個人 等	レジャー目的の個人 等	船舶運航者 水先案内人 等	漁業者 等	レジャー目的の個人 等	船舶運航者 等
無線従事者の資格	SSB 2級海上特殊 DSB 3級海上特殊	3級海上特殊	3級海上特殊	2級海上特殊:国内 1級海上特殊:国際	不要	3級海上特殊	不要
従事者免許の講習日数	SSB 3日間講習 DSB 1日間講習	1日間講習	1日間講習	3日間講習	—	1日間講習	—
最大空中線電力	SSB 25W DSB 1W	5W	5W	25W	5W	5W	—
通達距離(通話時)	SSB 約90km DSB 約50km	約50km	約10～30km	約50km	約30km	約30km	海岸から約8km
通信制限時間	制限なし	制限なし	5分間(1通話)	制限なし	2分間(1通話)	制限なし	制限なし

国際VHFとマリンVHFの概要

◆国際VHF

遭難通信等の非常時の連絡を可能とするため、国際条約(無線通信規則付録第18号)で定められた150MHz帯の周波数を使用する、全世界的に共通のシステムであり、「国際VHF無線電話」と呼ばれている。1964年(昭和39年9月)に制度化された。主にタンカー、客船、海上保安庁及び警察庁等の行政機関の船舶が遭難安全通信(ch16,ch70)のほか、一般通信(ch16以外)等の用途でも利用している。

ch16: 遭難安全呼出し用周波数・・・聴守義務あり

ch70: 遭難安全呼出しのためのデジタル選択呼出し用周波数・・・自動聴守



国際VHF

◆マリンVHF

国際VHFの周波数の一部を使用した我が国独自の無線電話システムで、我が国の沿岸海域のみを航行するレジャー船等の船舶用として、1991年(平成3年12月)に制度化(昭和63年の潜水艦とレジャー船との衝突事故を契機)。国際VHFを使用する大型船舶や海上保安庁との遭難安全通信も可能。



マリンVHF

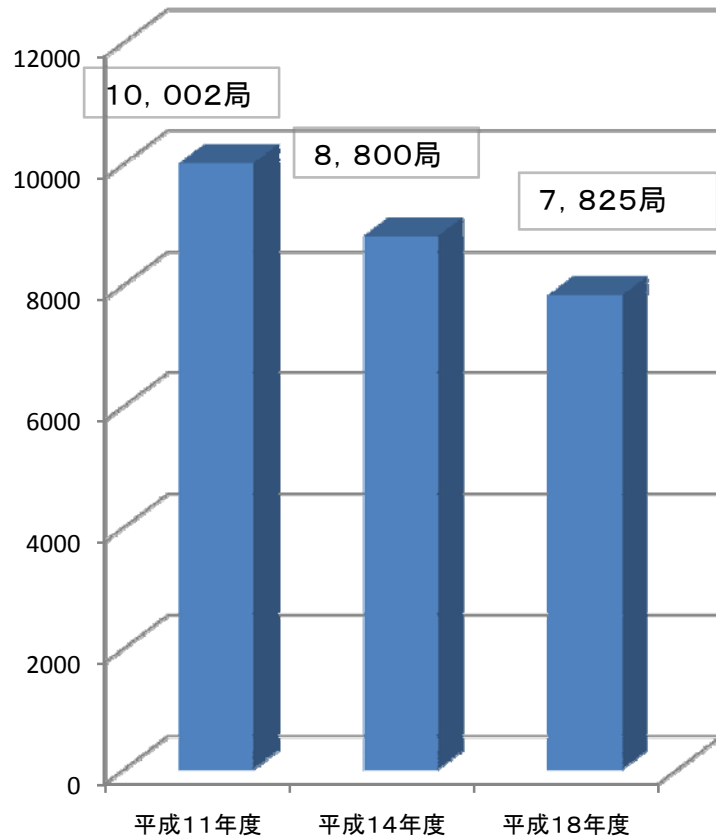
■国際VHFとマリンVHFとの比較

	船舶局数	割当CH	空中線電力	通信エリア	設置義務の船舶	主な利用者	主な通信の相手方	無線局免許の要否	無線従事者資格
国際VHF	8,006	57ch	25W	約50km	総トン数100トン以上の船舶(条約+国内法)	商船、旅客船、海上保安庁の船舶等	一般船舶 海上保安庁の海岸局等	要	<国際> 第1級海上特殊無線技士 <国内> 第2級海上特殊無線技士
マリンVHF	2,144	20ch	5W	約10~30km	任意(国内法)	レジャー船、遊漁船等	各船舶、海岸局(マリーナ等)	要(*)	第3級海上特殊無線技士

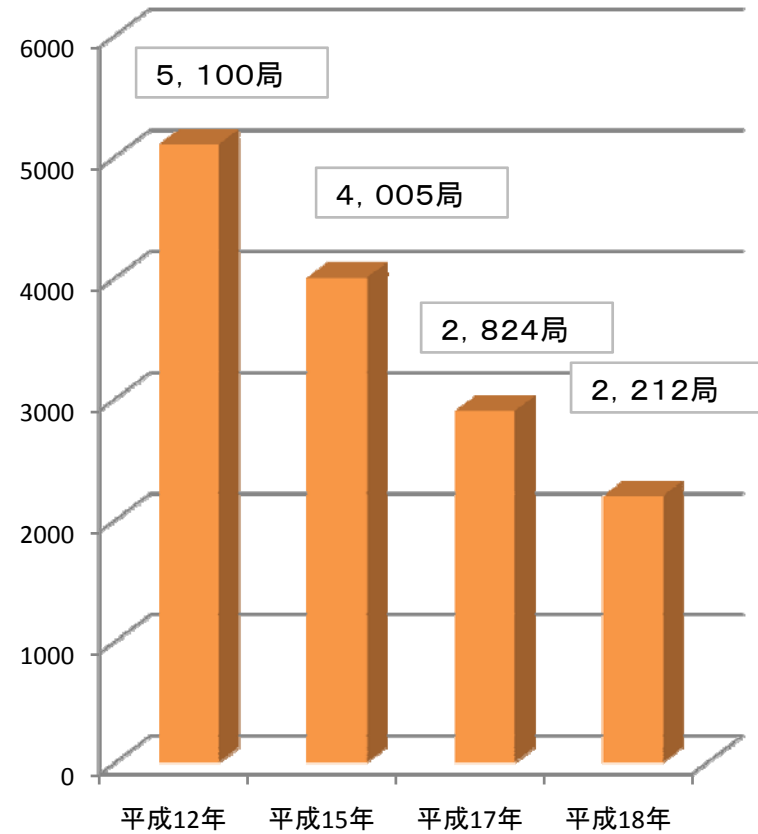
*マリンVHFの免許は、無線局検査を不要として簡易に取得できる。

国際VHF周波数を使用した無線局の推移

○国際VHF



○マリンVHF



船舶自動識別装置(AIS)と簡易型AISの概要

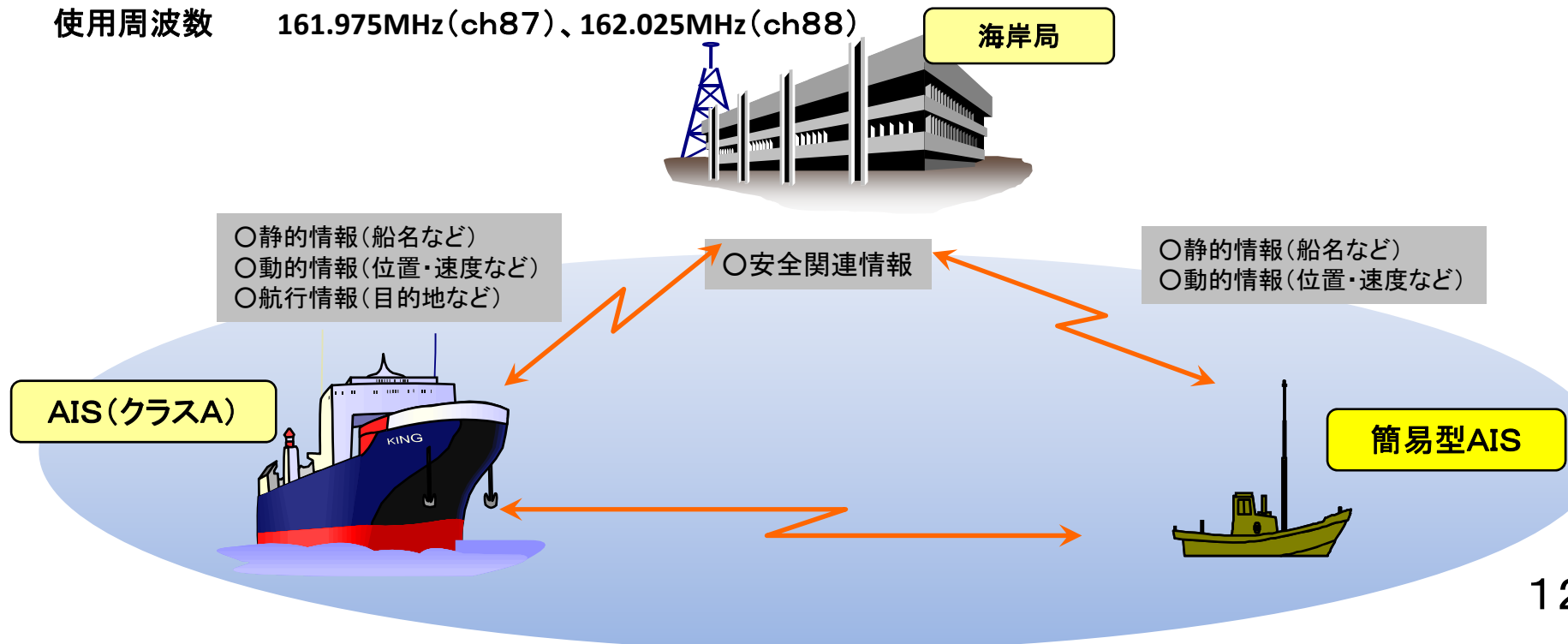
A I S (Automatic Identification System : 船舶自動識別装置)

- 周囲の船舶局や海岸局に対して、自船の船名、位置、速度、目的地などの情報を、国際VHF周波数2波を用いて自動的に送受信し、周囲の船舶の動静を把握するシステム。
- 船舶の衝突防止や航行の安全確保を目的。
- 海上人命安全条約に基づく大型船舶について、平成14年(2002年)7月から搭載が義務化。

簡易型A I S

- 小型の船舶が搭載できるよう、A I Sの機能を簡略化、小型化した装置。
- 平成18年(2006年)3月に、A I S(クラスB)として国際的な技術基準が制定。
⇒ 国際的な技術基準に準拠しつつ、我が国における普及を考慮した技術的条件を検討

使用周波数 161.975MHz(ch87)、162.025MHz(ch88)



船舶局等の統計(1)

○船舶局等の局数の推移

年 度	昭45	50	55	60	平2	9	10
船舶局	37,250	50,725	73,084	84,915	91,975	83,818	82,461
海岸局	991	1,156	1,338	1,438	1,358	1,399	1,385

年 度	12	13	14	15	16	17	18
船舶局	79,663	76,891	74,203	72,011	69,144	66,986	64,530
海岸局	1,329	1,301	1,271	1,254	1,253	1,261	1,245

船舶局等の統計(2)

○船舶局等の局数(H19.3現在)

	船舶局 (特定船 を除く)	特定船舶局	遭難自動 通報局	無線航行 移動局	船舶 地球局	海岸局	計
局 数	9,691	54,839	91	10,016	1,182	1,245	77,064

○用途別の船舶局等の局数(H19.3現在)

	船舶局(特定 船を除く)	特定船舶局	遭難自動 通報局	無線航行 移動局	計
旅客船	327	455		611	1,393
貨客船	207	4		107	318
貨物船	1,868	2	1	163	2,034
魚貨船	2	1		13	16
油送船	1,007	1		239	1,247
巡視船	376	3		35	414
雑 船	1,762	733	29	3,076	5,600
スポーツ及 びレジャー	223	2,424	61	2,395	5,103
漁 船	3,914	51,148		3,302	58,364
その他	5	68		75	148
計	9,691	54,839	91	10,016	74,637

船舶数の統計(1)

○一般の船舶（漁船、5トン未満の船舶、無動力の船舶を除く）

（平成16年3月31日現在：国土交通省統計より）

・総トン数別の隻数

	内航船		外航船	計 (%)
	木船	鋼船	鋼船	
20トン未満	1,025	587	—	1,612 (28.0)
20以上～100未満	90	615	—	705 (12.3)
100～500	—	2,245	2	2,247 (39.0)
500～1,000	—	521	4	525 (9.1)
1,000～3,000	—	257	4	261 (4.5)
3,000～10,000	—	236	2	238 (4.4)
1万～5万	—	68	34	102 (1.8)
5万以上	—	—	64	64 (1.1)
計	1,115	4,529	110	5,754 (100)

・用途別の隻数

	内航船		外航船	計 (%)
	木船	鋼船	鋼船	
貨物船	53	1,409	11	1,473 (26.0)
専用船	3	707	72	782 (13.6)
貨客船	48	35	1	84 (1.5)
客船	1005	631	5	1,641 (28.5)
自動車運搬船	0	424	3	427 (7.4)
油送船	6	1,323	18	1,347 (23.4)
計	1,115	4,529	110	5,754 (100)

船舶数の統計(2)

○漁船の船舶（平成16年3月31日現在：水産庁統計より）

・海水・淡水、動力の有無別の隻数

海水漁船（％）		淡水漁船（％）		計（％）
動力	無動力	動力	無動力	
313,870 (94.9)	5,184 (1.6)	8,663 (2.6)	3,090 (0.9)	330,807 (100)

・海水動力漁船の総トン数別の隻数

5トン未満	5～9	10～19	20～99	100～199	200以上	計(%)
282,430 (90.0)	18,524 (5.9)	10,680 (3.4)	770 (0.3)	611 (0.2)	855 (0.3)	313,870 (100)

○プレジャーボート（平成19年3月現在：日本小型船船舶検査機構統計資料より）

用途別	特殊小型船舶 (水上オートバイ)	プレジャー モーターボート	プレジャーヨット	計(%)
在籍船数	80,695 (24.5)	236,529 (71.9)	11,929 (3.6)	329,153 (100)