船の信号と通信

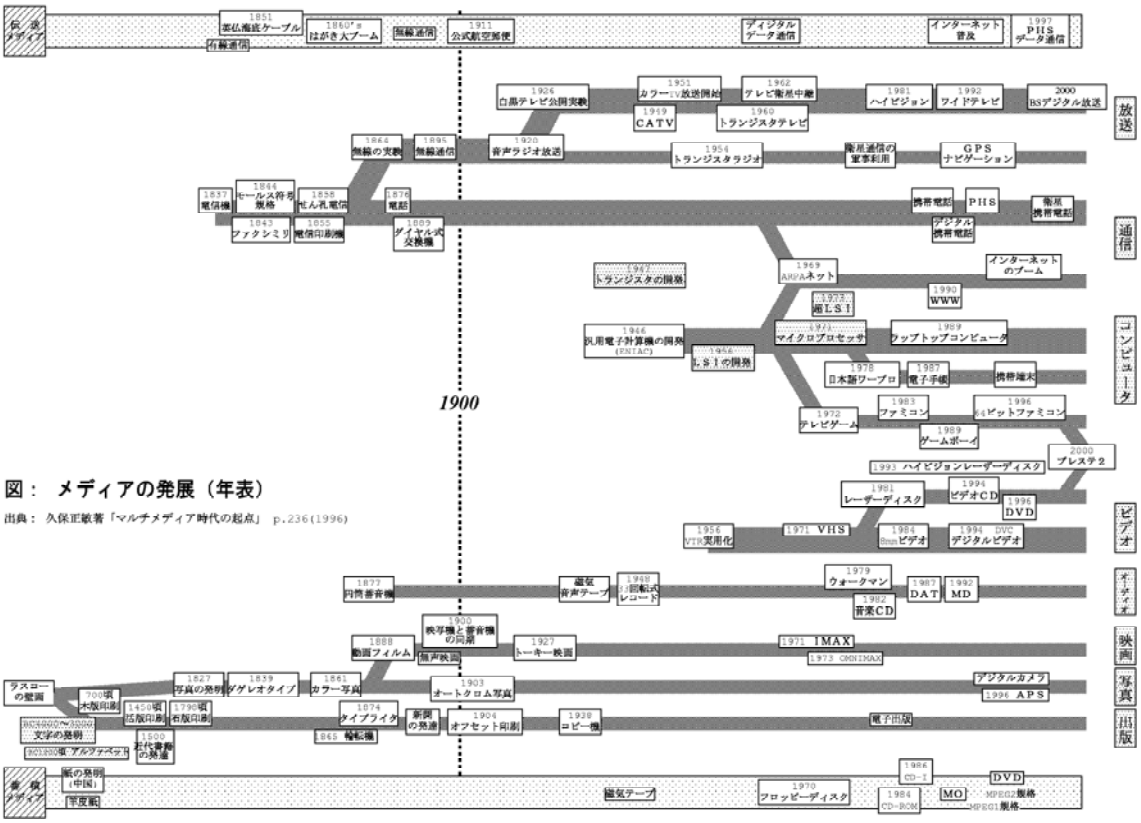
神戸大学 大学院海事科学研究科 教授
附属練習船深江丸 通信長
若 林 伸 和

１．はじめに

船は，喫水と水深の制約その他技術的問題や設備基準等の法的問題がないかぎり，海の上を自由にどこでも走ることができる．そのため一旦陸岸を離れて海上に出たなら，陸上との間または他の船との間で情報をやりとりすることは困難となる．たとえば，現在でも外洋の船から陸上の一般加入電話を呼び出すことすら容易ではない．そこで様々な手段による情報伝達すなわち通信の方法が考案され実用化されてきた．船そのものの歴史に比べれば通信，とくに海上通信の歴史はかなり浅いと考えてよいであろう．

本稿では，船の信号と通信について概説した後，とくに無線通信に焦点をあて，その技術と運用方法等について紹介する．

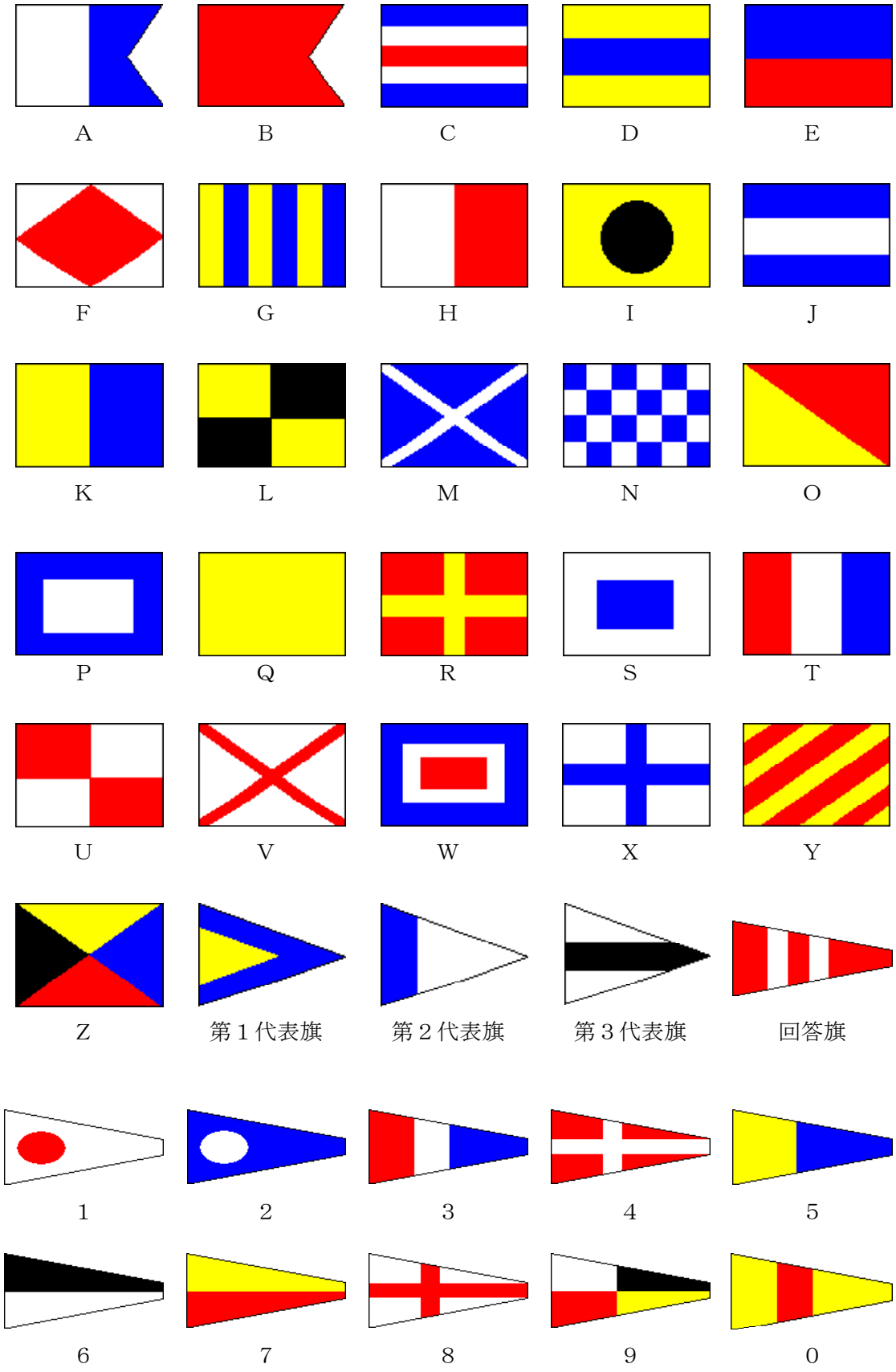
（参考）通信技術の歴史



図： メディアの発展（年表）

出典： 久保正敏著「マルチメディア時代の起点」 p.236(1996)

（参考）旗（き）りゅう信号


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z
第１代表旗
第２代表旗
第３代表旗
回答旗
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0

２．船の信号

船で利用する信号には大きく分けて，つぎの種類が考えられる．

・旗
・音
・光
・無線（電波）

旗および光によるものは，直接目で見るまたは双眼鏡等を利用して見ることにより受信する．音による信号は汽笛に代表され，直接耳で聞いて受信する．無線によるものは信号（電波）を送り出すために専用の送信機，また受信するために受信機およびアンテナ（空中線）等の特別の設備が必要となる．

２．１　メッセージ（通信文）を伝える方法

（１）手旗信号

赤旗・白旗を両手に持ち，様々な位置に動かす．（英文アルファベット，和文カタカナ）

（参考）福岡海洋少年団のページ

http://www.jsf.fukuoka-city.com/jsffm22.html

（２）旗（き）りゅう信号（国際信号旗 = International Maritime Signal Flags）

英字の A ～ Z および数字等をそれぞれ表す，形および模様・色の異なる旗を，マストなどに揚げて周囲の船舶や陸上との通信に使用する．（前頁）

（３）音響信号

汽笛による信号．長短および回数の組み合わせで意味をもつ．霧中信号など他の光による手段が利用できないときに用いられる．

短音　・・・　約１秒間継続する吹鳴
長音　・・・　４秒以上６秒以下の時間継続する吹鳴

（参考）おもな汽笛による信号（海上衝突予防法）

操船信号

針路を右に転じているとき　→　短音１回　・
針路を左に転じているとき　→　短音２回　・・
機関を後進にかけているとき　→　短音３回　・・・

狭い水道等における追い越し

他の船舶の右側を追い越そうとする場合　－－・　（長 長 短）
他の船舶の左側を追い越そうとする場合　－－・・　（長 長 短 短）
他の船舶に追い越されることに同意した場合　－・－・　（長 短 長 短）

警告信号

急速に短音を５回以上

視界制限状態における音響信号（霧中信号）

船舶の状態（航行中，錨泊中等により異なる）

（４）発光信号（Day Signal Light）

発光信号機（ライトガン）により特定の方向へ光を断続的に発射する．通信文を送るにはモールス符号を利用する．昼間の手旗信号等に代わって主に夜間に用いる．

（５）無線電信

無線による電信．モールスによる電報（現在はほとんど使われていない），狭帯域直接印刷電信（NBDP ＝テレックス），ファクシミリなど．

（６）無線電話

無線により音声を伝える電話．目的と到達距離により適した周波数帯を選択する．付近の船舶やポートラジオ等との間の連絡など，操船には VHF 国際無線電話（150MHz 帯 FM）が最も一般的に用いられている．

（７）衛星通信

インマルサット（Inmar-sat）等の通信衛星を利用した無線電話，テレックス，データ通信．

２．２　その他の情報伝達

（１）形象物（昼間）および灯火（夜間）

昼間は形象物をマストに掲げ，夜間は灯火を点灯することで，その船の状態（錨泊中，操縦性能制限状態，運転不自由状態など）を他の船に知らせる．また，灯火はその見え方によって夜間に船舶が進んでいる方向を識別するためにも利用される．

〇形象物

球形

ひし形

円筒形

〇灯火

マスト灯（白色）

左舷灯（赤色），右舷灯（緑色）

船尾灯（白色）

その他（運転不自由船，操縦性能制限船，喫水制限船，エアクッション船・・・）

灯火は光の色，周囲からの見え方（角度）が決められている．

（２）灯台灯質

海図や灯台表（書籍として海上保安庁が発行）を見れば，その灯台の光り方（灯質＝光の色や点滅の有無，点滅の周期など）が分かる．灯台や灯浮標（ブイ）を見分けるための情報として利用される．

（参考）灯質

F	不動光
Fl	閃光
Oc	明暗光
Iso	等明暗光
Al	互光
Q	急閃光
Fl(回数)	群閃光
Q(回数)	群急閃光
F Fl	連成不動閃光
F Fl(回数)	連成不動群閃光
L Fl	長閃光
Mo(文字)	モールス（英文字）

に続いて灯色，１周期の時間(s)などを書く．

２．３　国際信号書（International Code of Signal）

言語の問題（外国語が通じないなど）がある場合に，メッセージを交換し意志の疎通をはかるために，あらかじめよく使う文例を国際的に統一した１～３文字の記号に割り当てたものを国際信号という．その文字と信号の意味を表にして１冊の書誌にまとめたものが国際信号書である．

国際信号は，おもに旗を使った旗りゅう信号として用いられる他，無線電信や無線電話でも言語の障害がある場合に使うことがある．

また，国際信号に従った旗りゅう信号を掲げておけば，その船舶の状態（遭難，火災，運転不自由，演習中など）を周りの船舶に知らせつづけながら航行・停泊することができる．

１字信号：

信号旗１りゅう（枚）によって行う通信で，緊急，重要または最も多く使用される通信文に用いる．

２字信号：

信号旗２りゅうによって行う信号で，一般部門の通信文に用いる．

Mで始まる３字信号：

M旗ではじまる信号旗３りゅうによって行う通信で，医療部門の通信文に用いる．

（参考）

一般１字信号

Ａ　私は潜水夫をおろしている．微速でじゅうぶん避けよ．

Ｂ　私は，危険物を荷役中または運送中である．

Ｃ　Yes（はい）

Ｄ　私を避けよ．私は操縦が困難である．

Ｅ　私は針路を右に変えている．

Ｆ　私は操縦できない．私と通信せよ．

Ｇ　私は水先人がほしい．私は揚網中である（漁場で接近して操業している漁船によって用いられたとき）

Ｈ　私は水先人を乗せている．

Ｉ　私は針路を左に変えている．

Ｊ　私は火災中で，危険貨物を積んでいる．私をじゅうぶん避けよ．

Ｋ　私はあたなと通信したい．

Ｌ　あなたはすぐに停船されたい．

Ｍ　本船は停船している．行き足はない．

Ｎ　No（いいえ）

Ｏ　人が海中に落ちた．

Ｐ　本船は出港しようとしているので全員帰船されたい（港内で）
本船の漁網が障害物にひっかかっている（洋上で漁船はこのような意味に用いることができる）

Ｑ　本船は健康である．検疫上の交通許可を求める．

Ｓ　本船は機関を後進にかけている．

Ｔ　本船を避けよ．本船は２艘引きのトロールに従事中である．

Ｕ　あなたは危険に向かっている．

Ｖ　私は援助がほしい．

Ｗ　私は医療の援助がほしい．

Ｘ　実施を待って，そして私の信号に注意せよ．

Ｙ　本船は走錨中である．

Ｚ　私は引き船がほしい．
私は投網中である（漁場で接近して操業している漁船によって用いられたとき）

その他（２字信号）

ＮＣ　私は遭難している．直ちに援助がほしい．（遭難信号）

ＵＷ　ご安航を祈る

ＵＹ　私は演習中である．私を避けられたい．

ＲＵ　私を避けよ．私は操縦が困難である．

ＲＵ１　私は操縦の試運転をしている．

３．電波の利用

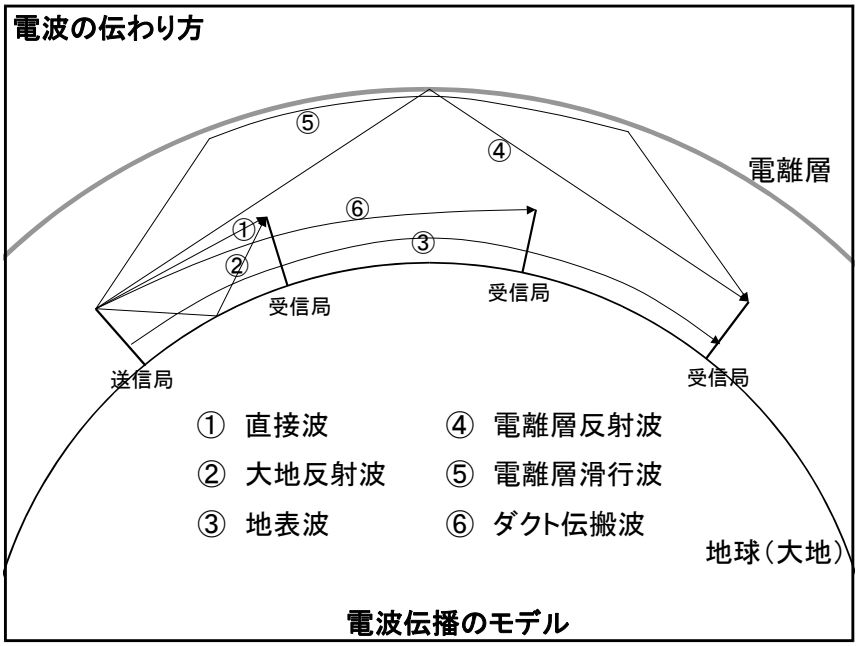
３．１　電波の伝わり方

一般に電波は光に似て直進する性質をもっている．

電波の伝わり方には，送信アンテナから受信アンテナに直接伝わる「直接波」以外に，地球の地面で反射して伝わる「大地反射波」，地球の上空にあり電波を反射する性質をもった層（電離層）で反射されて伝わる「電離層反射波」など，いくつかの伝わり方がある．実際には，これらの伝わり方は複雑に合わさって電波は伝わる．

電離層反射波を利用すれば，見通し距離の範囲外であっても通信でき，長距離の通信を可能にする．条件さえ整えば地球の裏側との地点間の通信も可能な場合がある．

電波がどのような伝わり方をするかは，その電波の波長により決まるが，気象条件や太陽活動，昼と夜の違いによっても変わってくる．



３．２　電波の種類と実用例

○変調方式

振幅変調　（AM, Amplitude Modulation）

周波数変調（FM, Frequency Modulation）

位相変調　（PM, Phase Modulation）

○周波数（波長）

c［m/s］ ＝ f［Hz］ ・ λ［m］　　$c = 3 \times 10^8$［m/s］

（電波の速度 ≒ 光速）

$$\lambda\,[\mathrm{m}] = \frac{300}{f\,[\mathrm{MHz}]}$$

（参考）電波の周波数による分類と名称

電波の種類

単位： k ＝ 10^3
M ＝ 10^6
G ＝ 10^9

○周波数（波長）による分類

周波数の範囲	波長の範囲	名称	
3 ～ 30 kHz	100,000～10,000m	VLF	
30 ～ 300 kHz	10,000～ 1,000m	LF	
300 ～ 3000kHz	1,000～ 100m	MF	AMラジオ
3 ～ 30 MHz	100～ 10m	HF	短波放送
30 ～ 300 MHz	10～ 1m	VHF	FMラジオ／TV
300 ～ 3000MHz	1m～ 10cm	UHF	TV／携帯電話
3 ～ 30 GHz	10～ 1cm	SHF	レーダ
30 ～ 300 GHz	1cm～ 1mm	EHF	
300 ～ 3000GHz	1mm～0.1mm		

↓ マイクロ波

※ 3000GHz ＝ 3000×10^9 ＝ 3×10^{12} ＝ 3,000,000 $\times 10^6$ Hz
3THz ＝ 300万 メガヘルツ

（参考）電波利用の実例

○実例

9 ～ 14kHz(N0N) 無線航行（オメガ）
14 ～ 160kHz(A1A) 固定・海上移動
84 ～ 86kHz(N0N) 無線航行（デッカ）
90 ～ 110kHz(P0N) 無線航行（ロラン）
285 ～ 325kHz 海上無線標識（DGPSなど）

500kHz(A1A) 船舶無線・遭難および呼出応答
518kHz(F1B) NAVTEX狭帯域直接印刷電信

526.5 ～ 1606.5kHz(A3E) 中波ラジオ放送

2182kHz(J3E) 船舶無線・遭難および呼出応答
2187.5kHz(F1B) 船舶無線・遭難緊急安全（デジタル選択呼出）

2850 ～28000kHz(A3E/J3E/F1B) 海上移動・航空移動業務など

5900 ～ 26100kHz(A3E) 放送（短波放送）

76 ～ 90MHz(F8E) FM放送
90 ～ 108MHz(C3F/F3E) VHF帯テレビ放送（1～3ch）

108 ～ 142MHz(A3Eなど) 航空移動業務

142 ～ 156MHz(F3Eなど) 陸上移動業務（消防・警察など）

156 ～ 157.45MHz(F3Eなど) 国際VHF
156.525MHz(J2B) 70ch 遭難・安全 デジタル選択呼出
156.8MHz(F3E) 16ch 船舶局・海岸局 呼出応答用

170 ～ 222MHz(C3F/F3E) VHF帯テレビ放送（4～12ch）

470 ～ 770MHz(C3F/F3E) UHF帯テレビ放送（13～62ch）

832 ～ 958MHz TDMA/CDMA 携帯・自動車電話(800M)
1429 ～ 1525MHz 携帯・自動車電話など(1.5G)

（参考）電波利用の実例（つづき）

1525 ～ 1544MHz(F3E)	インマルサット ダウンリンク
1626.5 ～ 1636.5MHz(F3E)	インマルサット アップリンク
1544.5MHz	COSPAS / SARSAT衛星
1215 ～ 1260MHz	無線標定･無線航行衛星 1227.6MHz (GPS L2波)
1559 ～ 1610MHz	航空無線航行･無線航行衛星 1575.42MHz (GPS L1波)
2400 ～ 2500MHz	構内無線局 （無線LAN）
2700 ～ 3100MHz(P0N)	無線標定（レーダ） 600KW
9300 ～ 9500MHz(P0N)	無線標定（レーダ） 75KW
248 ～250GHz	248GHz帯アマチュア無線

３．３　アンテナ（空中線）

電波を空中に送り出しまたは空中から受け取る働きをするアンテナは，おもに波長によりその大きさが決まる．アンテナには電波が伝わる方向の特性により，指向性アンテナと無指向性アンテナがある．

○アンテナの種類	周波数帯（実用例）
・ダイポールアンテナ	MF・HF
・ホイップアンテナ	VHF・UHF
・八木宇田アンテナ	HF・VHF・UHF（テレビジョン放送）
・ループアンテナ	（無線方位測定機）
・パラボラアンテナ	マイクロ波（衛星通信）
・ヘリカルアンテナ	（GPS）
・スロットアレイアンテナ	マイクロ波（レーダのスキャナ）

４．無線通信の実際

無線通信はその方法により，送りたい情報を一旦符号に変換して符号を送る「電信」と，音声その他の音響をそのまま伝える「電話」に大別される．

４．１　無線電信

昔：　モールス符号による電報　　→　付録１

今：　狭帯域直接印刷電信（テレックス）

４．２　無線電話

無線の場合，単信単向が基本．一部，船舶局側と海岸局側の送信周波数を変えた複信のものもある．

公衆通信：

・電報形式（現在は海岸局が廃止されたため，無くなった）．

・インマルサット衛星通信により，陸上の公衆電話回線網に接続し，一般の電話と回線接続する．音声，ファクシミリ，データ通信等．

遭難，緊急通信等：

・MF（中波），HF（短波），VHF（超短波）送受信機

マイクを持って話す（無線電話）　＝　遭難通信，緊急通信の実施

ＤＳＣ（デジタル選択呼出）により自動的に遭難信号を発信する＝遭難警報

・インマルサット

Distress ボタンを押す　＝　遭難警報

通常の船間連絡，海岸局への位置通報など：

・VHF 国際無線電話（送受信機）で当直航海士が扱う．

４．３　通信の種類　→　付録４

一般の通信以外に，つぎのような通信が電波法第 52 条他で定義されている．

<u>遭難通信</u>　（遭難／メーデー）

船舶または航空機が重大かつ急迫の危険に陥った場合に遭難信号を前置する方法その他総務省令で定める方法により行う無線通信．

<u>緊急通信</u>　（緊急／パンパン）

船舶または航空機が重大かつ急迫の危険に陥るおそれがある場合その他緊急の事態が発生した場合に緊急信号を前置する方法その他総務省令で定める方法により行う通信．

<u>安全通信</u>　（警報／セキュリテ）

船舶または航空機の航行に対する重大な危険を予防するために安全信号を前置する方法その他総務省令で定める方法により行う通信．

非常通信　（非常）

地震，台風，洪水，津波，雪害，火災，暴動その他非常の事態が発生し，または発生するおそれがある場合において，有線通信を利用することができないかまたはこれを利用することが著しく困難であるときに人命の救助，災害の救援，交通通信の確保または秩序の維持のために行われる無線通信.

これらの通信は，免許状に記載された目的又は通信の相手方若しくは通信事項の範囲を超えて運用することができる.

非常の場合の無線通信

１　総務大臣は上記の地震，台風等の非常事態が発生し，または発生するおそれのある場合に置いて，上記の人命救助，災害の救援等のために必要な通信を無線局に行わせることができる.

２　総務大臣が前項の規定により無線局に通信を行わせたときは，国は，その通信に要した実費を弁償しなければならない.（電波法第 74 条１項２項）

４.４　運用方法

（１）無線電信の運用

昔（GMDSS －５章参照－が完全実施(1999.2)されるまで）はモールス符号により，通信士が電鍵を操作して送信し，通信士が耳で聞いて受信し紙に書き取るまたはタイプすることで通信する無線電信が行われていた．内容としては，一般の公衆電報のほか，遭難，緊急，安全，医療などの通信である.

GMDSS の完全実施によりモールスによる無線電信は廃止され，現在は直接印刷電信により，キーボードで送りたい通信文を入力し，また受信した電文はディスプレイに表示されプリンタに印刷されるテレックスが利用されている.

（２）無線電話の運用

通信士が，マイクに向かってしゃべることで通信文を送信し，耳で聞いた文を書き取るまたはタイプに打つことで受信する.

国内の船舶間または船舶局と海岸局間の通信において日本人が行う場合は日本語によるが，それ以外の国際的な通信においては，一般に英語を用いる.

通常の伝送には普通語を用いるが，回線の状態が悪く正確な伝達が困難な場合や，識別信号（コールサイン）その他とくに重要な内容を送信する際には，通話表により言い換えて送信する．電波法（附属規則）では，英語の場合には，欧文通話表（→付録２），和文の場合には和文通話表（→付録３）を用いることとしている．和文電報の平文では，この通話表を用いて送信する.

また，遭難，緊急，安全，非常通信の呼び出しにおいては，略語を使うことに決められている（→付録４）.

（３）通常使用する周波数および電波形式

・国際 VHF 無線電話・双方向無線電話・マリン VHF

156MHz 帯　F3E（FM）　　16ch = 156.8MHz

・MF・HF（中短波帯）無線電信・無線電話

2MHz，4MHz，6MHz，8MHz，12MHz，16MHz 帯

A3E（AM），J3E（SSB 電話），F1B（デジタル選択呼び出し・狭帯域直接印刷電信）

・27MHz 帯無線電話　　おもに小型漁船用

27MHz 帯　A3E（DSB）

・船舶航空機間無線電話

108MHz 帯（121.5MHz）　A3E（AM）

・船上通信設備

450MHz 帯　F3E（FM）

・インマルサット衛星移動通信

1.5GHz 帯（ダウンリンク）／ 1.6GHz 帯（アップリンク）　F3E（FM）他

（４）遭難通信

GMDSS の実施により，遭難通信は船舶の責任者（＝船長）の命令がなければ行うことができないこととなった．

（参考）遭難呼び出しに用いる周波数（GMDSS）

周波数帯	DSC 用周波数	無線電話用周波数	ﾃﾚｯｸｽ用周波数（NBDP）
ＶＨＦ	ＣＨ７０	ＣＨ１６	
ＭＨＦ	２１８７．５ KHz	２１８２．０ KHz	２１７４．５ KHz
ＨＦ　４	４２０７．５ KHz	４１２５．０ KHz	４１７７．５ KHz
ＨＦ　６	６３１２．０ KHz	６２１５．０ KHz	６２６８．０ KHz
ＨＦ　８	８４１４．５ KHz	８２９１．０ KHz	８３７６．５ KHz
ＨＦ１２	１２５７７．０ KHz	１２２９０．０ KHz	１２５２０．０ KHz
ＨＦ１６	１６８０４．５ KHz	１６４２０．０ KHz	１６６９５．０ KHz

○デジタル選択呼出（DSC）による遭難通信

各機器で DSC の遭難警報を発信するための［Distress］ボタンを押す．（機種によって操作方法が異なる）．

海域等にあわせて適切な周波数および機器を用いる．（VHF，MF/HF）

○無線電話による遭難通信

遭難呼び出しは，略語（メーデー）を前置して行う．　→　付録４

J3E 2182kHz（MHF SSB）または F3E 156.8MHz（国際 VHF 16ch）の周波数の電波を使用して遭難通報を送信しようとする場合には，つぎの事項を順次送信して行う．ただし，とくにその必要がないと認める場合またはそのいとまが無い場合には，アの事項を省略することができる．（運用規則 75 条の２）

ア．警急信号

イ．遭難呼び出し

ウ．遭難通報

○遭難呼び出し（運用規則 73 条 1 項）

「メーデー」	３回
こちらは	１回
遭難船舶局の呼び出し名称	３回

○遭難通報の送信

遭難呼び出しを行った無線局は，できる限り速やかにその遭難呼び出しに続いて遭難通報を送信しなければならない．（運用規則 77 条）

（ア）「メーデー」

（イ）遭難した船舶または航空機の名称または識別信号

（ウ）遭難した船舶または航空機の位置，遭難の種類および状況，必要とする救助の種類その他救助のため必要な事項

上記（ウ）の位置は，原則として経度及び緯度をもって表す．ただし，著名な地理上の地点からの真方位および海里で示す距離によって表すことができる．

（文例）

＜英語＞

Ａ：　MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY,　this is Ogimaru, Ogimaru, Ogimaru.
MAYDAY, Ogimaru.　My position is 10 degrees 20minutes NORTH, 120 degrees 40 minutes EAST at 2130 hours UTC.　I have been in collosion with an unknown object. I am on fire and have dangerous cargo on board.　I need help and require fire-fighting assistance.　Over.

Ｂ：　MAYDAY,　Ogimaru, Ogimaru, Ogimaru,　this is Uozakimaru, Uozakimaru, Uozakimaru. Received MAYDAY.
Uozakimaru is 10 degrees 15 minutes NORTH, 120 degrees 30minutes EAST.　I am proceeding to the position of accident at full speed.　I expect to reach you in half an hour. I will arrange to send a fireboat.　Over.

Ａ：　Uozakimaru, Uozakimaru,　this is Ogimaru.　I received, understood.　Thank you for your assistance.　Out.

＜日本語＞

Ａ：　メーデー，メーデー，メーデー，こちらは青木丸，青木丸，青木丸．
メーデー，青木丸．本船は，2130UTC，北緯 10 度 20 分，東経 120 度 40 分の地点で不明の物体に衝突し，火災が発生しました．本船は危険物を搭載しています．救助と消火援助を要請します．どうぞ．

Ｂ：　メーデー．青木丸，青木丸，青木丸，こちらは魚崎丸，魚崎丸，魚崎丸．受信しました．メーデー．
魚崎丸は，北緯 10 度 15 分，東経 120 度 30 分の地点にいます．本船は，全速力で事故現場に進航中です．30 分で到着の予定です．本船は，消防艇を 1 隻派遣するよう手配します．どうぞ．

Ａ：　魚崎丸，魚崎丸，こちらは青木丸．了解，承知しました．援助に感謝します．終わり．

４．５　通信士

昔：　通信長，二等通信士，三等通信士（無線部，専任の職員）

今：　兼務通信長のみ（航海士などが兼任）

○資格と操作範囲　　→　付録５

GMDSS 対応の海上無線通信の資格は下記のとおり．国際電気通信連合無線通信規則（ITU の RR ＝ Radio Regulation）に規定されている証明書に相当することを総務省（日本国政府）が証明する．

・無線従事者免許証（総務省）　　→　国家試験等により取得

第一級総合無線通信士	（一総）	＝	１級無線電子証明書（1st REC）
第一級海上無線通信士	（一海）	＝	１級無線電子証明書（1st REC）
第二級海上無線通信士	（二海）	＝	２級無線電子証明書（2nd REC）
第三級海上無線通信士	（三海）	＝	一般無線通信士証明書（GOC）
第一級海上特殊無線技士	（海特一）	＝	制限無線通信士証明書（ROC）

・船舶局無線従事者証明（総務省）　　→　訓練（講習）受講により取得

・海技士（電子通信）免状（国土交通省）　→　海技試験により取得．受験には無線従事者免許証（上記）を取得している必要あり．

一級海技士（通信）	←	一総
一級海技士（電子通信）	←	一海
二級海技士（電子通信）	←	二海
三級海技士（電子通信）	←	三海
四級海技士（電子通信）	←	海特一

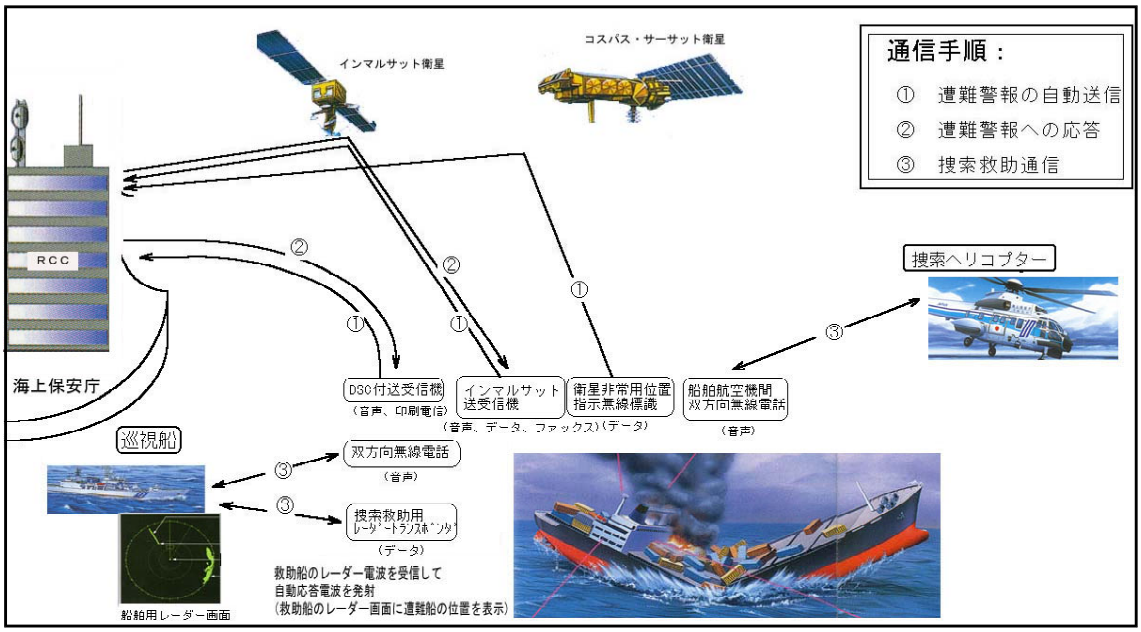
５．ＧＭＤＳＳ（Global Maritime Distress & Safety System）

GMDSS　＝　全地球規模 海上 遭難 と 安全 システム

1970 年代から IMO を中心に世界的な遭難安全通信システムの検討が行われ，1988 年 11 月に SOLAS 条約（Safety OF Life At Sea ＝海上における人命の安全に関する条約）締約国会議により関係の条約が改正，1999 年２月１日より完全実施された．

これにより，タイタニックの頃より続いた海上での遭難信号である無線電信（モールス）等によるＳＯＳは廃止され，デジタル通信技術を中心とした自動的に遭難信号を送り捜索救助に利用するシステムと航行・気象警報などの安全情報提供のためのシステムが整備され，運用されることとなった．

（参考）GMDSS 概念図



５．１　ＧＭＤＳＳの概要

GMDSS を構成する機器には，

○遭難時に使用

・デジタル選択呼出装置（DSC）　MF / HF，VHF 無線電話

・インマルサット衛星電話

・衛星非常用位置指示無線標識（E-PIRB）

・捜索救助用レーダートランスポンダ（SART）

・双方向無線電話 ／ 船舶航空機間双方向無線電話

○通常時の安全情報

・ナブテックス受信機

・インマルサット高機能グループ呼出（EGC）

などがある．

※ 各機器の具体的な形状等については，「船内設備調査」のところで見てみましょう．

５．２　ＧＭＤＳＳによる遭難警報の発信方法

① 衛星非常用位置指示標識（EPIRB）による遭難警報の発信

② デジタル選択呼出（DSC）通信装置による遭難警報の発信と遭難通信の実施
　・VHF 無線電話　DSC：70ch，F3E：16ch
　・MF / HF 送受信機（電話・直接印刷電信）　DSC：2187.5 kHz，J3E：2182 kHz

③ インマルサット衛星電話による遭難警報の発信と遭難通信の実施

５．３　ＧＭＤＳＳを構成する機器

・衛星非常用位置指示無線標識（EPIRB = Emergency Position Indicating Radio Beacon）

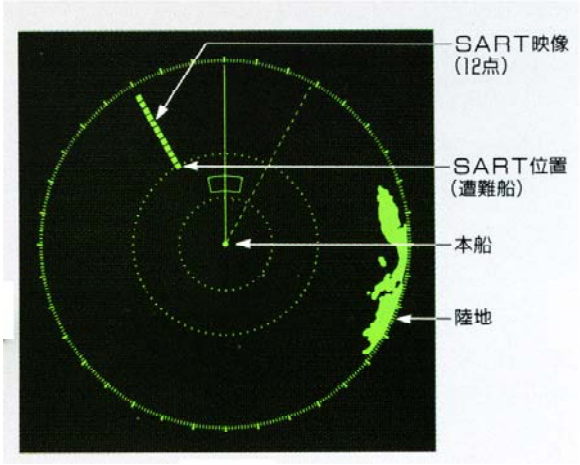
衛星非常用位置指示無線標識は，地球を周回する衛星（コスパス・サーサット衛星，COSPAS - SARSAT）にむけて電波（406MHz 帯）を発射することによって遭難警報を送出する．この信号を受信した衛星は，そのおよその発信位置を割り出し，各国の遭難救助機関・所管庁（RCC = Rescue Cordinate Center，日本では海上保安庁）まで遭難警報及び遭難船舶の位置の情報が送られる．これをうけて遭難救助活動が開始される．発射された電波には，遭難船舶のＩＤ番号の情報が含まれている遭難船舶の船名等も自動的に RCC で把握できるようになっている．

また，121.5MHz の周波数のビーコンを併せて発射できる機器もあり，これにより，遭難船舶の上空を飛ぶ航空機に知らせることもできる．

衛星非常用位置指示無線標識は，船舶が沈没すると水圧を関知して，自動的に離脱，浮上し遭難信号を送信するが，機種によっては，固定しているものを外すだけでも遭難警報の電波を発射するものもあるので注意が必要である．

・捜索救助用レーダートランスポンダ（SART=Search And Rescue Radar Transponder）

捜索救助用レーダートランスポンダは，付近を航行中の船舶または，航空機の 9GHz 帯（X バンド）レーダーに応答して電波を発射し，それを船舶または航空機のレーダー画面に発射源（遭難船または生存艇）の位置を１２個の短点で表示するものである（上図参照）．



また，捜索救助用レーダートランスポンダは受信状態を確認するラン

プが点灯し，救助船舶等のレーダー電波を受信することにより可聴音（「ピッ」という短音）が連続音となる．

・デジタル選択呼出装置（DSC = Digital Selective Calling system）

デジタル選択呼出は，VHF 無線電話，MF/HF 無線電話と NBDP 等の無線通信装置と組み合わせて使用する．［Distress］ボタンを押すだけで自動的に遭難信号が送出され，海岸局や周囲の船舶を呼び出した後，可能であれば，無線電話による遭難通信を実施する．

・双方向無線電話（two way radio telephone）

双方向無線電話は，遭難時に遭難船舶又は他の船舶と生存艇との間若しくは救助船相互間又は生存艇相互間との現場通信に使用する．VHF 国際無線電話と同じ周波数のトランシーバーで，通常，15，16，17ch を備えている．

電源は，充電式の蓄電池を使用しているので，遭難時の消耗を配慮して，常に充電しておく必要がある．

・ナブテックス放送受信機（NAVTEX receiver）

ナブテックス受信機は，日本周辺海域における海上安全情報（航行警報・緊急情報・気象海象警報等）を受信するものである．

英語ナブテックス放送（受信周波数 518kHz）と日本語ナブテックス放送（受信周波数 424kHz）がある．

・インマルサット高機能グループ呼出（EGC = Enhanced Group Calling）**放送受信機**

ナブテックスが日本周辺海域を対象としているのに対し，遠洋を航行する船舶に対して陸上からインマルサット静止衛星を経由し，海域を特定して NAVAREA 航行警報などの海上安全情報を自動印字により提供するシステム．

・デジタル選択呼出専用受信機

デジタル選択呼出専用受信機は，遭難通報及び安全呼出のデジタル選択呼出装置用の電波（超短波帯・中短波帯・短波帯）を自動的に受信するもので，遭難通信又は緊急通信を受信したときは，可聴音又は可視の警報を発し，その内容が表示される．

５．４　ＧＭＤＳＳ機器の搭載要件

国際航海をする船舶については，国際的な条約（SOLAS 条約）の規定により，船舶の種類，航行区域，トン数に従って，遭難安全のための GMDSS 機器類の搭載が義務づけられている．

我が国では，

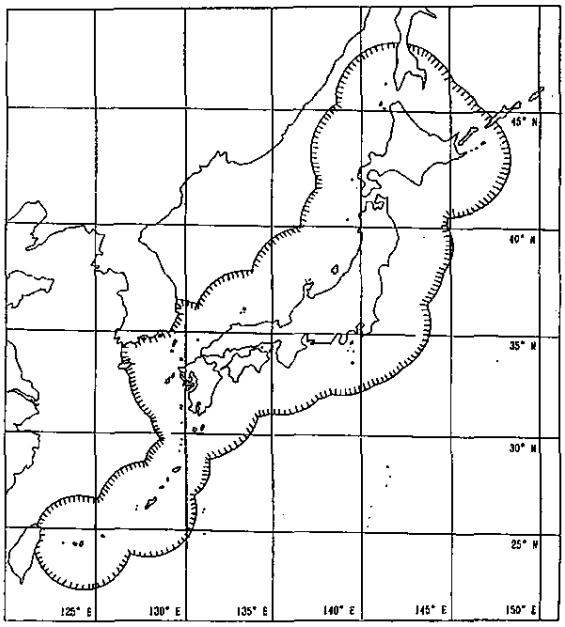
・国際航海に従事するか否か
・旅客船か，漁船か，旅客船と漁船以外の船舶か
・航行区域（沿海，近海，遠洋および A1 ～ A4 区域）
・総トン数
により，GMDSS 機器の搭載要件が規定されている．

GMDSS で規定する行動水域

A1 水域　－　陸上にある VHF 海岸局の通達範囲（20 ～ 30 海里）
A2 水域　－　陸上にある中波（MF）海岸局の通達範囲．ただし A1 水域を除く（150 海里程度）
A3 水域　－　静止型通信衛星の通達範囲．ただし，A1 と A2 水域を除く（約 70°　N と 70°　S との間）
A4 水域　－　A1，A2，A3 水域以外の全水域（極地）

なお，GMDSS で規定する行動水域は，船舶安全法に基づいた検査の結果で船舶検査証書に記載される航行区域（平水区域，沿海区域，近海区域，遠洋区域）の区分とは異なる．したがって，船舶の行動範囲は，船舶安全法上の航行区域と GMDSS の行動水域の両方で制限されることになる．
ちなみに，深江丸は現在，近海，A2 である．

（参考）　日本周辺の A2 水域



うみの「もしも」は１１８番

海上保安庁では，海上における事件・事故の緊急通報用電話番号として，覚えやすい局番なし３桁電話番号「１１８番」の運用を 2000 年 5 月 1 日から開始した．次のような場合に通報するよう呼びかけている．

・海難人身事故に遭遇した，または目撃した
・油の排出等を発見した
・不審船を発見した
・密航・密輸事犯等の情報を得た　　など．

なお，１１８番通報は，加入電話，公衆電話，携帯電話，PHS，船舶電話などから利用できる．

付 録

付録１　モールス符号（欧文）

A	・－	N	－・
B	－・・・	O	－－－
C	－・－・	P	・－－・
D	－・・	Q	－－・－
E	・	R	・－・
F	・・－・	S	・・・
G	－－・	T	－
H	・・・・	U	・・－
I	・・	V	・・・－
J	・－－－	W	・－－
K	－・－	X	－・・－
L	・－・・	Y	－・－－
M	－－	Z	－－・・

1	・－－－－	6	－・・・・
2	・・－－－	7	－－・・・
3	・・・－－	8	－－－・・
4	・・・・－	9	－－－－・
5	・・・・・	0	－－－－－

.（ピリオド）	・－・－・－	（	左括弧	－・－－・
,（カンマ）	－－・・－－	）	右括弧	－・－－・－
？(問符)	・・－－・・	－	連続線，横線又は減算記号	－・・・・－
ＢＴ(本文符号)	－・・・－			
ＡＲ(終わり)	・－・－・	／	斜線又は除算記号	－・・－・

付録２　欧文通話表

A	ALFA（アルファ）	N	NOVEMBER（ノーベンバー）
B	BRAVO（ブラボー）	O	OSCAR（オスカー）
C	CHARLIE（チャーリー）	P	PAPA（パパ）
D	DELTA（デルタ）	Q	QUEBEC（ケベック）
E	ECHO（エコー）	R	ROMIO（ロミオ）
F	FOXTROT（フォックストロット）	S	SIERRA（シアラ）
G	GOLF（ゴルフ）	T	TANGO（タンゴ）
H	HOTEL（ホテル）	U	UNIFORM（ユニフォーム）
I	INDIA（インディア）	V	VICTOR（ビクター）
J	JULIETT（ジュリエット）	W	WHISKEY（ウィスキー）
K	KILO（キロ）	X	X-RAY（エックスレイ）
L	LIMA（リマ）	Y	YANKEE（ヤンキー）
M	MIKE（マイク）	Z	ZULU（ズールー）

0	ZERO	NADAZERO	5	FIVE	PANTAFIVE
1	ONE	UNAONE	6	SIX	SOXISIX
2	TWO	BISSOTWO	7	SEVEN	SETTESEVEN
3	THREE	TERRATHREE	8	EIGHT	OKTOEIGHT
4	FOUR	KARTEFOUR	9	NINE（NINER）	NOVENINE（NINER）
.	DECIMAL	（小数点）	.	STOP	（終点）

付録３　和文通話表

あさひの　ア	いろはの　イ	うえのの　ウ	えいごの　エ	おおさかのオ
かわせの　カ	きっての　キ	くらぶの　ク	けしきの　ケ	こどもの　コ
さくらの　サ	しんぶんのシ	すずめの　ス	せかいの　セ	そろばんのソ
たばこの　タ	ちどりの　チ	つるかめのツ	てがみの　テ	とうきょうのト
なごやの　ナ	にっぽんのニ	ぬまづの　ヌ	ねずみの　ネ	のはらの　ノ
はがきの　ハ	ひこうきのヒ	ふじさんのフ	へいわの　ヘ	ほけんの　ホ
まっちの　マ	みかさの　ミ	むせんの　ム	めいじの　メ	もみじの　モ
やまとの　ヤ		ゆみやの　ユ		よしのの　ヨ
らっぱの　ラ	りんごの　リ	るすいの　ル	れんげの　レ	ろーまの　ロ
わらびの　ワ	ゐどの　ヰ		かぎのあるヱ	をわりの　ヲ
おしまいのン	濁点（゛）	半濁点（゜）	長音（ー）	
句切り点（、）	段落（。）	（下向き括弧*	）上向き括弧*	

＊和文で縦書きの場合.

付録４　無線電話通信の略語

無線電話通信に用いる略語	左の略語に相当する無線電信通信の略符号
遭難，MAYDAY 又はメーデー	$\overline{\text{SOS}}$
緊急，PAN PAN 又はパンパン	XXX
警報，SECURITE 又はセキュリテ	TTT
非常	$\overline{\text{OSO}}$
各局	CQ 又は CP
こちらは	DE
どうぞ	K
了解又はＯＫ	R
お待ちください	$\overline{\text{AS}}$
反復	RPT
ただいま試験中	EX
本日は晴天なり	VVV
訂正又は CORRECTION	$\overline{\text{HH}}$
終わり	$\overline{\text{AR}}$
さようなら	$\overline{\text{VA}}$
INTERCO	（国際信号書により送信する）

付録５　無線従事者の操作範囲（海上関係のみ抜粋）

第１級海上無線通信士（GMDSS 対応：１級無線電子証明書）

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、海岸地球局及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）

２．次に掲げる無線設備の技術操作

イ　船舶に施設する無線設備（航空局の無線設備を除く）

ロ　海岸局及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（イに掲げるものを除く）で空中線電力２キロワット以下のもの

ハ　海岸局及び船舶のための無線航行局のレーダーでイ及びロに掲げるもの以外のもの

（注）第４級アマチュア無線技士の操作の範囲に属する操作も行うことができる。

第２級海上無線通信士（GMDSS 対応：２級無線電子証明書）

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、海岸地球局及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）

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で定めるもの及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

イ　船舶に施設する無線設備（航空局の無線設備を除く）

ロ　海岸局及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（イに掲げるものを除く）で空中線電力２５０ワット以下のもの

ハ　海岸局及び船舶のための無線航行局のレーダーでイ及びロに掲げるもの以外のもの

（注）第４級アマチュア無線技士の操作の範囲に属する操作も行うことができる。

第３級海上無線通信士（GMDSS 対応：一般無線通信士証明書）

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、海岸地球局及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）

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

イ　船舶に施設する無線設備（航空局の無線設備を除く）

ロ　海岸局及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（イに掲げるものを除く）で空中線電力１２５ワット以下のもの

ハ　海岸局及び船舶のための無線航行局のレーダーでイ及びロに掲げるもの以外のもの

第４級海上無線通信士

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及び国際通信のための通信操作並びに多重無線設備の技術操作を除く）

１．船舶に施設する空中線電力２５０ワット以下の無線設備（船舶地球局及び航空局の無線設備並びにレーダーを除く）

２．海岸局及び船舶のための無線航行局の空中線電力１２５ワット以下の無線設備（レーダーを除く）

３．海岸局、船舶局及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で電波の質に影響を及ぼさないもの

（注）第４級アマチュア無線技士の操作の範囲に属する操作も行うことができる。

第１級海上特殊無線技士（GMDSS 対応：制限無線通信士証明書）

１．次に掲げる無線設備（船舶地球局及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を除く）及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

イ　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で定めるものを含む。以下同じ）を航行区域とするもの及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、漁船並びに旅客船及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及び総トン数３００トン未満のものに施設する空中線電力７５ワット以下の無線電話及びデジタル選択呼出装置で 1,606.5 キロヘルツから 4,000 キロヘルツまでの周波数の電波を使用するもの

ロ　船舶に施設する空中線電力５０ワット以下の無線電話及びデジタル選択呼出装置で 25,010 キロヘルツ以上の周波数の電波を使用するもの

２．旅客船であって平水区域を航行区域とするもの及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、漁船並びに旅客船及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及び総トン数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

３．前２号に掲げる操作以外の操作で第２級海上特殊無線技士の操作の範囲に属するもの

第２級海上特殊無線技士

１．船舶に施設する無線設備（船舶地球局及び航空局の無線設備を除く）並びに海岸局及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（レーダー及び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

イ　空中線電力１０ワット以下の無線設備で 1,606.5 キロヘルツから 4,000 キロヘルツまでの周波数の電波を使用するもの

ロ　空中線電力５０ワット以下の無線設備で 25,010 キロヘルツ以上の周波数の電波を使用するもの

２．レーダー級海上特殊無線技士の操作の範囲に属する操作

第３級海上特殊無線技士

１．船舶に施設する空中線電力５ワット以下の無線電話（船舶地球局及び航空局の無線電話であるものを除く）で 25,010 キロヘルツ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及びその無線電話（多重無線設備であるものを除く）の外部の転換装置で電波の質に影響を及ぼさないものの技術操作

２．船舶局及び船舶のための無線航行局の空中線電力５キロワット以下のレーダー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

レーダー級海上特殊無線技士

海岸局、船舶局及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で電波の質に影響を及ぼさないものの技術操作