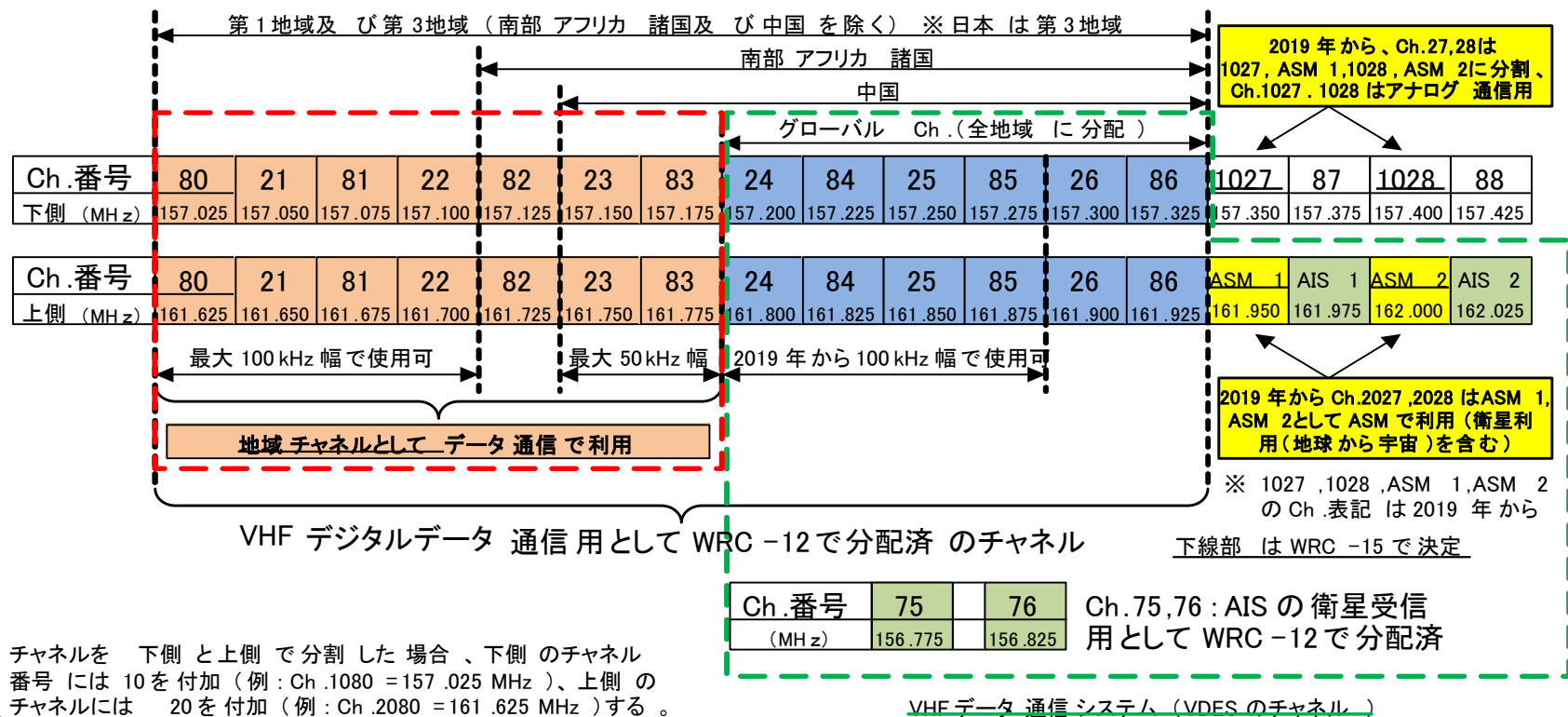


**150MHz帯デジタルデータ海上無線通信設備の技術的条件（案）  
及びデジタル船上通信設備の技術的条件（案）について**

# 150MHz帯デジタルデータ海上無線通信設備の 技術的条件(案)について

# 150MHz帯デジタルデータ海上無線通信設備の周波数



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、ITU等で検討されている。

## ■ 国際標準規格 : ITU-R勧告M.1842-1 地域チャンネル(CH21-23、CH80-83)

※ 勧告原文ではCarrier powerと表記

		25 kHz		50 kHz	100 kHz
変調方式	$\pi/4$ DQPSK	4level GMSK		16QAM (16 multi carriers)	16QAM (32 multi carriers)
	$\pi/8$ D8PSK				
電波の型式	G1D	F1D	D7D	D7D	
周波数[MHz]	船舶局: 157.025 - 157.175、海岸局: 161.625 - 161.775 (Ch.80, Ch.21, Ch.81, Ch.22, Ch.82, Ch.23及びCh.83)				
空中線電力(※)	船舶局: 25 W以下、海岸局: 50 W以下				

		25 kHz	50 kHz	100 kHz
送信機	隣接チャンネル電力(※)	—	-23 dBm以下 (上下の25 kHzチャンネルに対する電力)	-23 dBm以下 (上下の25 kHzチャンネルに対する電力)
	隣接チャンネル電力比(※)	最低70 dB	—	—
受信機	隣接チャンネル選択度	最低70 dB		
	感度	船舶局: -107 dBm 海岸局: -107 dBm	船舶局: -103 dBm 海岸局: -106 dBm	船舶局: -98 dBm 海岸局: -103 dBm

## ■ 国際標準規格 : ITU-R勧告M.2092-0 全世界的チャンネル(CH24-26、CH84-86)

		25 kHz, 50 kHz, 100 kHz		
変調方式	$\pi/4$ QPSK, 8PSK	16QAM		
電波の型式	G1D	D7D		
周波数[MHz]	船舶局: 157.200 - 157.325、海岸局: 161.800 - 161.925 (Ch.24, Ch.84, Ch.25, Ch.85, Ch.26及びCh.86)			
空中線電力(※)	船舶局: 1 - 25 W、海岸局: 12.5 - 50 W			

		25 kHz	50 kHz	100 kHz
送信機	隣接チャンネル電力	0 dBc ( $ \Delta f_c  < 12.5$ kHz)	0 dBc ( $ \Delta f_c  < 25$ kHz)	0 dBc ( $ \Delta f_c  < 50$ kHz)
		-25 dBc (12.5 kHz $<  \Delta f_c  < 25$ kHz)	-25 dBc (25 kHz $<  \Delta f_c  < 50$ kHz)	-25 dBc (50 kHz $<  \Delta f_c  < 100$ kHz)
		-60 dBc (25 kHz $<  \Delta f_c  < 75$ kHz)	-60 dBc (50 kHz $<  \Delta f_c  < 100$ kHz)	-60 dBc (100 kHz $<  \Delta f_c  < 150$ kHz)
受信機	隣接チャンネル選択度	記載なし		
	感度	$\pi/4$ QPSK: -110 dBm 8PSK: -104 dBm 16QAM: -102 dBm	$\pi/4$ QPSK: -107 dBm 8PSK: -101 dBm 16QAM: -99 dBm	$\pi/4$ QPSK: -104 dBm 8PSK: -98 dBm 16QAM: -96 dBm

# 150MHz帯デジタルデータ海上無線通信設備の技術的条件(案)について①

## 1. 一般的条件

項目	技術的条件(案)	備考
(1)周波数	① 使用周波数帯幅が25kHzのもの 157.025MHzから157.175MHzまでの25kHz間隔の7波 161.625MHzから161.775MHzまでの25kHz間隔の7波  ② 使用周波数帯幅が50kHzのもの 157.0375MHz、157.0625MHz、157.0875MHz、157.1625MHz 161.6375MHz、161.6625MHz、161.6875MHz、161.7625MHz  ③ 使用周波数帯幅が100kHzのもの 157.0625MHz、161.6625MHz	ITU-R無線通信規則付録第18号 (ch21-23、ch80-83の地域チャンネル)

### 【周波数の利用例】

#### ① 使用周波数帯幅が25kHzのもの

80	21	81	22	82	23	83
157.025	157.050	157.075	157.100	157.125	157.150	157.175
161.625	161.650	161.675	161.700	161.725	161.750	161.775

#### ② 使用周波数帯幅が50kHzのもの

80	21	81	22	82	23	83
157.025	157.050	157.075	157.100	157.125	157.150	157.175
161.625	161.650	161.675	161.700	161.725	161.750	161.775

21	81
157.050	157.075
161.650	161.675

#### ③ 使用周波数帯幅が100kHzのもの

80	21	81	22
157.025	157.050	157.075	157.100
161.625	161.650	161.675	161.700

# 150MHz帯デジタルデータ海上無線通信設備の技術的条件(案)について②

項目	技術的条件(案)	備考										
(2)通信方式	一周波単信方式、二周波単信方式、二周波半複信方式又は二周波複信方式  <b>時分割多元接続方式による送信が可能であること。</b>	ITU-R勧告 M.1842-1を参照										
(3)変調方式	<u>①使用周波数帯幅が25kHzのもの</u> 4値GMSK変調方式 四分の $\pi$ シフト差動四相位相変調方式 八分の $\pi$ シフト差動八相位相変調方式  <u>②使用周波数帯幅が50kHzのもの</u> マルチサブキャリアー六値直交振幅変調 (サブキャリア数は16とする。)  <u>③使用周波数帯幅が100kHzのもの</u> マルチサブキャリアー六値直交振幅変調 (サブキャリア数は32とする。)	ITU-R勧告 M.1842-1に準拠										
(4)伝送速度	<table border="0"> <tr> <td>4値GMSK変調方式</td> <td>21.1kbps</td> </tr> <tr> <td>四分の<math>\pi</math>シフト差動四相位相変調方式</td> <td>28.8kbps</td> </tr> <tr> <td>八分の<math>\pi</math>シフト差動八相位相変調方式</td> <td>43.2kbps</td> </tr> <tr> <td>マルチサブキャリアー六値直交振幅変調 (サブキャリア数は16とする。)</td> <td>153.6kbps</td> </tr> <tr> <td>マルチサブキャリアー六値直交振幅変調 (サブキャリア数は32とする。)</td> <td>307.2kbps</td> </tr> </table>	4値GMSK変調方式	21.1kbps	四分の $\pi$ シフト差動四相位相変調方式	28.8kbps	八分の $\pi$ シフト差動八相位相変調方式	43.2kbps	マルチサブキャリアー六値直交振幅変調 (サブキャリア数は16とする。)	153.6kbps	マルチサブキャリアー六値直交振幅変調 (サブキャリア数は32とする。)	307.2kbps	ITU-R勧告 M.1842-1に準拠
4値GMSK変調方式	21.1kbps											
四分の $\pi$ シフト差動四相位相変調方式	28.8kbps											
八分の $\pi$ シフト差動八相位相変調方式	43.2kbps											
マルチサブキャリアー六値直交振幅変調 (サブキャリア数は16とする。)	153.6kbps											
マルチサブキャリアー六値直交振幅変調 (サブキャリア数は32とする。)	307.2kbps											

## 150MHz帯デジタルデータ海上無線通信設備の技術的条件(案)について③

項目	技術的条件(案)	備考
(5)データフォーマット	規定しない	※ 今後、業界内で標準規格を作成することとする。
(6)送信空中線	<ul style="list-style-type: none"><li>・発射する電波の偏波面が垂直になるものであること。</li><li>・移動する無線局について、空中線の指向特性が水平面無指向性であること。</li><li>・船舶局の空中線の利得(絶対利得)は、2.14(±)1dB以内であること。</li></ul>	設備規則(第40条の2)を参考 電波法関係審査基準を参考

# 150MHz帯デジタルデータ海上無線通信設備の技術的条件(案)について④

## 2. 無線設備の技術的条件

### (1) 送信装置

項目	技術的条件(案)	備考
①周波数の許容偏差	(ア) 海岸局 百万分の5以下とする  (イ) 船舶局 百万分の10以下とする。	・ITU-R勧告 M.1842-1
②占有周波数帯幅の許容値	(ア) 使用周波数帯幅が25kHzのもの 4値GMSK変調方式 16kHz 四分の $\pi$ シフト差動四相位相変調方式 21kHz 八分の $\pi$ シフト差動八相位相変調方式 21kHz  (イ) 使用周波数帯幅が50kHzのもの マルチサブキャリアー六値直行振幅変調 47kHz (サブキャリアー数は16とする。)  (ウ) 使用周波数帯幅が100kHzのもの マルチサブキャリアー六値直行振幅変調 90kHz (サブキャリアー数は32とする。)	・AISの基準値(F1D)を踏まえ、周波数偏位変調方式は16kHzとする。 ・それ以外の変調方式については、計算値と実測値を考慮して、算出。
③空中線電力	(ア) 海岸局 50W以下 (イ) 船舶局 25W以下	・ITU-R勧告 M.1842-1に準拠
④空中線電力の低減	・時分割多元接続方式により通信を行う船舶局の送信装置であって、無線通信規則付録第18号の表に掲げる周波数の電波を使用するものは、その空中線電力を1W以下に容易に低下させることができるものでなければならない。	無線設備規則(第41条)を参考 (国際VHFの規定を参照)



# 150MHz帯デジタルデータ海上無線通信設備の技術的条件(案)について⑤

項目	技術的条件(案)	備考
⑤隣接チャンネル漏洩電力	<p>(ア)周波数帯域幅が25kHzのもの 隣接チャンネル漏洩電力は、搬送波の周波数から25kHz離れた±12.5kHzの帯域内に輻射される電力が搬送波電力より60dB以上低い値(※)であること。</p> <p>(イ)周波数帯域幅が50kHzのもの 隣接チャンネル漏洩電力は、搬送波の周波数から37.5kHz離れた±12.5kHzの帯域内に輻射される電力が搬送波電力より60dB以上低い値(※)であること。</p> <p>(ウ)周波数帯域幅が100kHzのもの 隣接チャンネル漏洩電力は、搬送波の周波数から62.5kHz離れた±12.5kHzの帯域内に輻射される電力が搬送波電力より60dB以上低い値(※)であること。</p>	<p>・ITU-R勧告 M.1842-1に準拠</p>

## ※ 周波数帯域幅25kHzのもの隣接漏洩電力について

ITU-R勧告 M.1842-1では、隣接チャンネル漏洩電力は、搬送波の周波数から25kHz、37.5kHz、62.5kHz離れた±12.5kHzの帯域内に輻射される電力が搬送波電力より70dB以上低い値又は-23dBm以下とされているが、以下の理由等により、60dB以上低い値とすることが適当と考えられる。

- ① デジタル変調方式で隣接漏洩電力を70dBとすることが厳しいこと。一般的に送信信号は、パワーアンプ(以下PA)で増幅され所望の電力にて出力され、このとき、送信信号がパワーアンプを通過するときの様々な歪み(出力、位相など)の影響により隣接チャンネルまで不要放射電力が広がる。送信出力に余裕のある(所要電力より大きな出力が可能)PAや規模の大きな回路方式が必要とされたり、歪みを補償するアルゴリズムや回路が必要となるため、高価な装置となり、実利用には厳しいものとなる。
- ② ITU-R勧告M.1842-1の各変調方式のシステムがexampleとなっていることから項目によって適宜使用することが望ましいと考えられる。また、ITU-R勧告M.1842-1で参照されるETSI EN 300 392-2は、隣接ch漏洩電力が-60 dBcと定められている。
- ③ 勧告M.2092は、今後、国際通信のため、干渉を回避する方策が必要(本システムの隣接チャンネル)であるが、勧告M.2092-0では規格策定中のため想定干渉レベルが決まっておらず、VDEの70 dB以上の隣接ch漏洩電力の妥当性の判断が難しいため、運用面で干渉回避策を立てることが望ましいと考えられる。
- ④ 勧告M.1842-1は、勧告M.2092発行以前の文章があり、今後、整合性を踏まえ、見直す必要性は出てくると思われる。

# 150MHz帯デジタルデータ海上無線通信設備の技術的条件(案)について⑥

項目	技術的条件(案)	備考
⑥スプリアス発射及び不要発射の強度の許容値	<p>(ア)帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値 1mW以下であり、かつ、基本周波数の平均電力より80dB低い値</p> <p>(イ)スプリアス発射領域における不要発射の強度の許容値 50<math>\mu</math>W以下又は基本周波数の搬送電力より70dB低い値</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ITU-R勧告 M.1842-1に準拠 (RR Appendix3)</li> <li>・設備規則(別表第3号)</li> </ul>
⑦空中線電力の許容偏差	<p>上限 20% 下限 50%</p> <p>ただし、船舶局は25Wを、海岸局は50Wを超えないこと。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ITU-R勧告 M.1842-1に準拠</li> <li>・設備規則(第14条)を参考</li> </ul>
⑧ 電波防護指針	<p>電波の防護指針は、別に説明。</p> <p>なお、現行の国際VHF(アナログ)無線と送信出力に変更がないことと、利用形態も同様であることから、影響は変わらない。</p>	
⑨キャリアセンス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 他の無線局の船舶自動識別装置から発射された電波を受信したときの、受信機入力レベルが(-)107デシベル以上の値であって、雑音のレベルに10デシベルを加算した値又は雑音のレベルが(-)77デシベルの値を超える場合は、電波の発射を行わないものであること。</li> <li>・ キャリアセンスの受信時間は、送信前の2ミリ秒間とする。</li> <li>・ キャリアセンスの受信帯域幅は、送信するチャンネル幅(25kHz、50kHz、100kHz)とする。</li> </ul>	簡易型AISの条件を参照。

## (2) 受信装置

項目	技術的条件(案)	備考
① 副次的に発射する電波等の限度	2nW以下	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ITU-R勧告 M.1842-1では2nW以下</li> <li>・無線設備規則(第24条第23項)</li> </ul>

400MHz帯デジタル船上通信設備の  
技術的条件(案)について

# デジタル船上通信設備のITU-R勧告及び周波数

## ■ 国際標準規格:ITU-R勧告M.1174-3

※勧告原文ではERP(Effective Radiation Power)と表記

帯域幅	12.5 kHz, 6.25 kHz
変調方式	4値FSK
電波の型式	F1E
周波数	下図のデジタルシステム用チャネル
空中線電力(※)	2 W以下

### 【周波数】

25 kHz channel		Lower channel		6.25 kHz channel		25 kHz channel		Upper channel		6.25 kHz channel	
Ch.	MHz	Ch.	MHz	Ch.	MHz	Ch.	MHz	Ch.	MHz	Ch.	MHz
1	457.525	11	457.5250	102	457.515625	4	467.525	21	467.5250	202	467.515625
				111	457.521875					211	467.521875
				112	457.528125					212	467.528125
2	457.550	12	457.5375	121	457.534375	5	467.550	22	467.5375	221	467.534375
				122	457.540625					222	467.540625
				131	457.546875					231	467.546875
3	457.575	13	457.5500	132	457.553125	6	467.575	23	467.5500	232	467.553125
				141	457.559375					241	467.559375
				142	457.565625					242	467.565625
		14	457.5625	151	457.571875			24	467.5625	251	467.571875
				152	457.578125					252	467.578125
				161	457.584375					261	467.584375
		15	457.5750					25	467.5750		

アナログシステム用チャネル

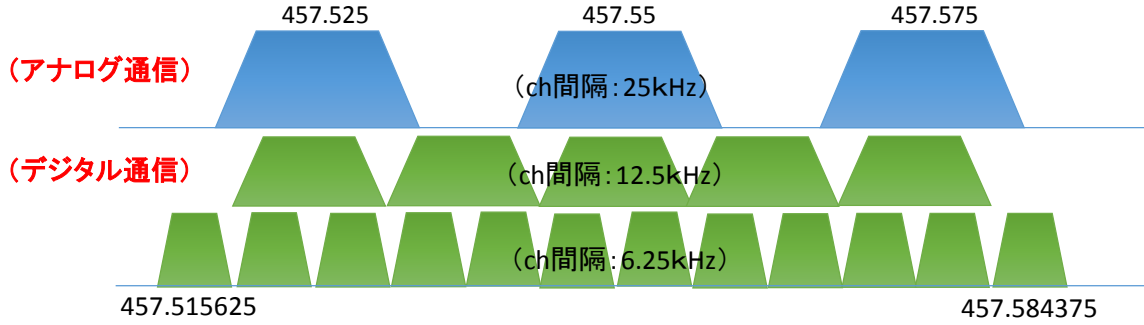
デジタルシステム用チャネル

# デジタル船上通信設備の技術的条件(案)について②

## 1. 一般的条件

項目	技術的条件(案)	備考
(1)周波数	<p>①チャンネル間隔が6.25kHzのもの 457.515625MHzから457.584375MHzまでの6.25kHz間隔の12波 467.515625MHzから467.628125MHzまでの6.25kHz間隔の12波</p> <p>②チャンネル間隔が12.5kHzのもの 457.525MHzから457.575MHzまでの12.5kHz間隔の5波 467.525MHzから467.575MHzまでの12.5kHz間隔の5波</p> <p>※中継を行う場合には、457MHzと467MHzの対の周波数を使用する。</p>	ITU-R勧告 M.1174-3に準拠

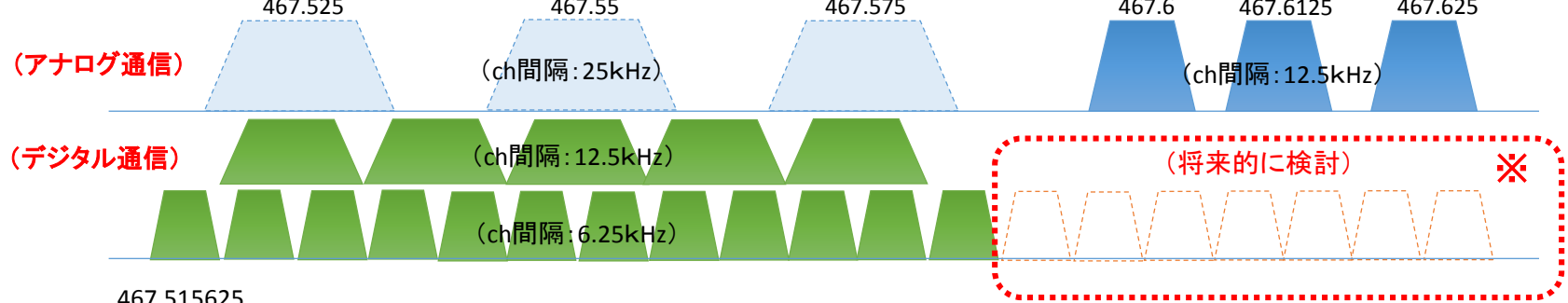
### 【457MHz帯】



※ 467.6MHzから467.625MHzまでのアナログ周波数帯についても、デジタル周波数の導入が考えられるが、当面は国際バンドのチャンネルを使用することとし、今後の利用ニーズやトラフィックの増加等を踏まえ、必要に応じて将来的にデジタル周波数の拡張を検討する。

なお、当該拡張周波数帯のデジタル無線としては、今般導入する国際的な周波数帯を使用するものと同一の技術的条件によることが適当と考える。

### 【467MHz帯】



# デジタル船上通信設備の技術的条件(案)について③

項目	技術的条件(案)	備考
(2)通信方式	一周波単信方式、二周波単信方式又は二周波半複信方式	
(3)変調方式	四値周波数偏位変調方式	ITU-R勧告 M.1174-3に準拠
(4)周波数偏移	<p>①チャンネル間隔が6.25kHzのもの 周波数偏位は、±1324Hz以内とする。</p> <p>②チャンネル間隔が12.5kHzのもの 周波数偏位は、±3024kHz以内とする。</p>	ITU-R勧告 M.1174-3に準拠
(5)電波の型式	F1E、FID	ITU-R勧告 M.1174-3に準拠
(6)送信空中線	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発射する電波の偏波面が垂直になるものであること。</li> <li>・送信空中線の指向特性が水平面水平面無指向性であること。</li> <li>・送信空中線の利得(絶対利得)は、<b>2.14dBi以下</b>であること。</li> <li>・送信空中線は、その高さが航海船橋から3.5メートルを超えるものであってはならない。</li> </ul>	ITU-R勧告 M.1174-3に準拠 設備規則(第40条の2)を参考
(7)混信防止機能等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現行のアナログ通信の利用環境においては、任意のトーンスケルチによる通信の輻輳を軽減している。</li> <li>・ 現行のアナログ通信の利用環境を踏まえ、新たなデジタル無線においては、アナログ無線との間及びデジタル無線との間との通信の輻輳を緩和するため、アナログ通信のトーンスケルチと同様にデジタル無線にDCS(デジタルコードスケルチ)やキャリアセンス機能を備えることが望ましい。</li> </ul>	※ DCS(デジタルコードスケルチ)やキャリアセンス機能の義務化はしない。

# デジタル船上通信設備の技術的条件(案)について④

## 2. 無線設備の技術的条件

### (1) 送信装置

項目	技術的条件(案)	備考
①周波数の許容偏差	±1.5ppm	ITU-R勧告 M.1174-3に準拠  最大周波数偏差: ±1.5ppm 最大タイムベースクロックドリフト誤差(変調時間基準クロックの周波数変動): ±2ppm
②占有周波数帯幅の許容値	① チャンネル間隔が6.25kHzのもの 5.8kHz ② チャンネル間隔が12.5kHzのもの 11.5kHz	※設備規則(狭帯域デジタルを参照)
③空中線電力	2W以下	ITU-R勧告 M.1174-3に準拠
④空中線電力の低下装置	空中線電力を10%まで容易に低下することができるものでなければならない。ただし、空中線電力が0.2W以下のものについてはこの限りでない。	ITU-R勧告 M.1174-3に準拠 設備規則(第41条)を参考
⑤隣接チャンネル漏洩電力	① チャンネル間隔が6.25kHzのもの 隣接チャンネル漏洩電力は、搬送波の周波数から6.25kHz離れた±2.1875kHzの帯域内に輻射される電力が搬送波電力より55dB以上低い値であること。  ② チャンネル間隔が12.5kHzのもの 隣接チャンネル漏洩電力は、搬送波の周波数から12.5kHz離れた±4.25 kHzの帯域内に輻射される電力が搬送波電力より60dB以上低い値であること。	※6.25kHzはEN 300 720の規格を参照 12.5kHzはEN 300 113の規格を参照

# デジタル船上通信設備の技術的条件(案)について⑤

項目	技術的条件(案)	備考
⑥スプリアス発射及び不要発射の強度の許容値	<p>(ア)帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1Wを超え2W以下のもの 2.5<math>\mu</math>W以下又は基本周波数の平均電力より60dB低い値</li> <li>・1W以下のもの 25<math>\mu</math>W以下</li> </ul> <p>(イ)スプリアス発射領域における不要発射の強度の許容値</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1Wを超え2W以下のもの 50<math>\mu</math>W以下又は基本周波数の搬送波電力より70dB低い値</li> <li>・1W以下のもの 25<math>\mu</math>W以下</li> </ul>	設備規則(別表第3号)
⑦空中線電力の許容偏差	上限 20% 下限 50%	設備規則(第14条)
⑧ 電波防護指針	電波の防護指針は、別に説明。 なお、現行のアナログ無線と送信出力に変更がないことと、また、利用形態も同様であることから、影響は変わらない。	

## (2) 受信装置

項目	技術的条件(案)	備考
①副次的に発射する電波等の限度	2nW以下	設備規則(第24条第1項) ※EN 300 720規格を参照