

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①

■ 技術的条件(案)の考え方

- ITU-R勧告 M.1174-3において、規定されている技術的条件はそのまま採用。
- ITU-R勧告 M. 1174-3では技術的条件が規定されていないが、現行の電波法令において、船上通信設備の無線システムについて規定されている技術的条件について、必要に応じて同様に採用。
- 船上通信設備の規格については、欧州では、既にETSI EN 300 720にて規格化されているところであり、これの国際規格についての整合を図りつつ、技術的条件を検討。

■ 技術的条件(案)の課題

- 混信防止機能として、キャリアセンスの条件の検討(ETSIの規格を参考)
- 技術的条件(案)を踏まえ、測定方法の検討
- 隣接周波数帯域を使用する他の無線システムへの影響について検討

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467.584375MHz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
(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)周波数偏位	<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	ITU-R勧告 M.1174-3に準拠 ※ データ通信は不要か(音声通信のみしかしないということが良いか)。

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
(6)送信空中線	<ul style="list-style-type: none"> ・発射する電波の偏波面が垂直になるものであること。 ・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。利得(絶対利得)は、2.14(±)1dB以内であること。 ・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。 	ITU-R勧告 M.1174-3に準拠 設備規則(第40条の2) 電波法関係審査基準
(7)同一周波数帯の無線システムとの共用	<p>【P】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・キャリアセンスにより対応 ・具体的なキャリアセンス方法・条件を検討 	
(7)他の無線システムとの共用	<p>【P】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・隣接の周波数帯域を使用する他の無線局への影響等について検討 	

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)
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±2kHzの帯域内に輻射される電力が搬送波電力より55dB以上低い値又は32μW以下であること。ただし、1W以下の無線局の場合は45dB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±R(Rは変調信号の伝送速度の4分の1の値とする)の帯域内に輻射される電力が搬送波電力より55dB以上低い値又は32μW以下であること。ただし、1W以下の無線局の場合は45dB低い値であること。	※設備規則(狭帯域デジタルを参照) ※EN 300 720の規格は60dB以上

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	(ア)帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値 ・1Wを超え2W以下のもの 2.5μW以下又は基本周波数の平均電力より60dB低い値 ・1W以下のもの 25μW以下 (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 ・1Wを超え2W以下のもの 50μW以下又は基本周波数の搬送波電力より70dB低い値 ・1W以下のもの 25μW以下	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	【P】 ※ 現行の国際VHS(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。	

デジタル船上通信設備の技術的条件(案)について⑥

(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	4nW以下	設備規則(第24条第1項) ※EN 300 720規格は2nW以下
②受信感度 ※	①チャンネル間隔が6.25kHzのもの 規格感度が0デシベル(1μVを基準) ②チャンネル間隔が12.5kHzのもの 規格感度が3デシベル(1μVを基準)	※告示(狭帯域デジタルを参照)
③隣接チャンネル選択度 ※	規格感度より3デシベル高い希望波入力電圧を加えた状態の下で、6.25kHz(チャンネル間隔が6.25kHzのものに限る。)又は12.5kHz(チャンネル間隔が12.5kHzのものに限る。)離れた符号長32767ビットの二値疑似雑音を繰り返す信号で変調された妨害波を加えた場合において、ビット誤り率が百分の1となるときのその妨害波入力電圧と規格感度との比が42デシベル	※告示(狭帯域デジタルを参照) ※EN 300 720の規格は下記通り 基地局 60dB、車載機 54dB、 携帯機 50dB
④相互変調 ※	規格感度より3デシベル高い希望波入力電圧を加えた状態の下で、12.5kHz(チャンネル間隔が6.25kHzのものに限る。)又は25kHz(チャンネル間隔が12.5kHzのものに限る。)離れた変調のない妨害波及び25kHz(チャンネル間隔が6.25kHzのものに限る。)又は50kHz(チャンネル間隔が12.5kHzのものに限る。)離れた変調のない妨害波を加えた場合において、ビット誤り率が百分の1となるときのその妨害波入力電圧と規格感度との比が53デシベル	※告示(狭帯域デジタルを参照) ※EN 300 720の規格は下記通り 基地局 76dBuV 車載機、携帯機 71dBuV
⑤スプリアスレスポンス ※	規格感度より3デシベル高い希望波入力電圧を加えた状態の下で、妨害波を加えたとき、ビット誤り率が百分の1となるときのその妨害波入力電圧と規格感度との比が53デシベル	※告示(狭帯域デジタルを参照)

※ 上記②～⑤を規定する必要があるかどうかも含めて検討。

【参考】 キャリアセンス機能の条件の検討

■ キャリアセンス (listen before talk)

項目	技術的条件(案)	備考
①受信入力電力の値	受信入力電力の値が給電線入力点において -105dBm±3dB以上の値 となる他の無線局の電波を受信した場合、当該無線局の発射する電波と同一の周波数(複信方式及び半複信方式のものにあつては、受信周波数に対応する送信周波数)の電波の発射を行わないものであること。	ETSI TS 102 658 の13.3 ※1
②キャリアセンスの判定時間	キャリアセンスの判定時間は、 送信開始前の100ms以上 とする。	ETSI TS 102 658 の13.1
③キャリアセンスの受信帯域幅	キャリアセンスの受信帯域幅は、電波を発射しようとする無線チャネルの幅であること。	
④キャリアセンスに用いる空中線系	キャリアセンスに用いる空中線系は、送信に用いる空中線系であること。ただし、送信に用いる空中線系と同等以上の特性のものを用いる場合は、この限りでない。	

・国内の無線電話の受信入力電力は-96dBmなので、これに対して小さいので要検討。※1

・ ETSI TS 102 658 は、チャンネル間隔6.25kHzのデジタルFDMAの規格で、アナログにキャリアセンスが必要か要検討。

・ ETSI TS 102 658 の12.1.1 Listen Before Transmitに記載のCC(チャンネルコード)状態の時に送信しないように書かれている。この規定は盛り込まないことを確認する。