

## VHF 帯航空無線電話ナロー化に関する技術的条件（素案）

### 1 概要

これまで、25kHz のチャンネル間隔で運用してきた VHF 帯の航空無線電話について、8.33kHz のチャンネル間隔でも使用可能となるよう、技術的条件の見直しを行う。

なお、技術的条件の内容は、原則として、航空局側は「ICAO ANNEX10」に記載の内容を、航空機局側は「RTCA DO-186a/b」に記載の内容を採用する。

### 2 技術的条件

8.33kHz のチャンネル間隔で使用する際の技術的条件の素案を下表に示す。

<① 航空局（地上側）の技術的条件>

基準項目	基準内容	関連条文	備考
周波数の許容偏差	<p><u>【送信機能：オフセット キャリアシステムを除く。】</u></p> <p>① <u>変動</u> <u>±0.0001%</u></p> <p>② <u>設定範囲</u> <u>±0.001%</u></p> <p><u>【受信機能】</u> <u>±0.0001%以下</u></p>	設 5 条 (別表 1 号)	
スプリアス発射の強度の許容値	<p><u>1) 25W を超える場合</u> <u>1mW 以下であり、かつ基本周波数の平均電力より 60dB 低い値である。</u></p> <p><u>2) 25W 以下の場合</u> <u>25μW 以下であること。</u></p>	設第 7 条 (別表 3 号)	ANNEX10 VOLUMEⅢでは、無線通信規則に示される値を参照して規定。 8.33kHz システムにおいては ANNEX10 VOLUME Ⅲ の値を採用。
空中線電力の許容偏差	<p>上限 50%</p> <p>下限 20%</p>	設 14 条	無線設備規則は現状を維持。

変調	送信装置は、音声その他の周波数によつて搬送波を変調する場合には、変調波の尖頭値において(±)100%をこえない範囲に維持されるものでなければならない。	設 18 条	無線設備規則は現状を維持。
副次的に発する電波の限度	4nW 以下	設 24 条	無線設備規則は現状を維持。
変調度	<u>0.85 以上</u> <u>過変調せずに最大実用値で平均変調度を維持する方法を講じるべきである。</u>	設 45 条の 10	ICAO ANNEX10 VOLUME III の値を採用。
総合周波数特性	変調周波数 350Hz から 2500Hz において 6dB 以内	設 45 条の 12	無線設備規則は現状を維持。
送信装置 変調方式	振幅変調方式	設 45 条の 15	無線設備規則は現状を維持。
送信装置 総合歪率	変調周波数 1000Hz で 80%の変調をした場合において、10%以下	設 45 条の 15	無線設備規則は現状を維持。
送信装置 総合周波数特性	変調周波数 300Hz から 3000Hz まで 6dB 以内。ただし、これにより達し得る効果と同等以上の効果を上げる性能を有すると認められた場合は、この限りではない。	設 45 条の 15	無線設備規則は現状のままでよいか要検討。
送信装置 信号対雑音比	変調周波数 1000Hz で 80%の変調をした場合において、30dB 以上	設 45 条の 15	無線設備規則は現状を維持。
受信装置 感度	信号対雑音比を 6dB とするために必要な受信機入力電圧が、1000Hz の周波数で 30%変調をされた	設 45 条の 15	無線設備規則は現状を維持。

	もの場合において、5 μV 以下		
受信装置 一信号選択度にお ける通過帯域幅	1000Hz の周波数で 30% 変調をされた受信機入力 電圧を受信装置の最大感 度の点から 6dB 高い値で 加えた場合において、当 該装置の最大感度時にお ける出力と同等の出力と なる時の幅が割当周波 数から当該割当周波数の (±)0.005%(一定の方向 にある航空機局と航空交 通管制に関する長距離通 信に使用するものにあつ ては、5kHz)以上 <u>ただし、8.33kHz 間隔対 応受信機については、受 信感度で規定される信号 が割り当て周波数 (2.2.2.2 項) から± 0.0005%以内で、十分に 理解できる可聴周波数出 力を提供しなければなら ない。(有効受信帯域幅に は、ドップラーシフトを 含む。)</u>	設 45 条の 15	下線部は ICAO ANNEX10 より。

(下線部が従来からの変更箇所)

<② 航空機局 (機上側) の技術的条件>

基準項目	基準内容	関連条文	備考
周波数の許容偏差	<u>【送信機能】</u> ±0.0005% <u>【受信機能】</u> ±0.0005%	設 5 条 (別表 1 号)	
スプリアス発射の 強度の許容値	(別表第三号 2(1) : 70MHz を超え 142MHz 以下及び 144MHz を越え	設第 7 条 (別表 3 号)	現状の設備規則の 内容には手を加え ず、RTCA DO-186b におい

	<p>146MHz 以下)</p> <p>①帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値：  (50W を越えるもの、1W を越え 50W 以下) 1mW 以下であり、かつ基本周波数の平均電力より 60dB 低い値  (1W 以下) 100 <math>\mu</math> W 以下</p> <p>②スプリアス領域における不要発射の強度の許容値：  (50W を越えるもの) 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  (1W を越え 50W 以下) 基本周波数の搬送電力より 60dB 低い値  (1W 以下) 50 <math>\mu</math> W 以下</p> <p><u>③ハーモニクス輻射は-60dBc をよりも大きいこと。  (GNSS バンド (1559-1610MHz) については-60dBm 以下)</u></p>		<p>て追加されたハーモニクス周波数の規格を新たに追記。</p>
<p>空中線電力の許容偏差</p>	<p>上限 50%  下限 20%</p>	<p>設 14 条</p>	<p>無線設備規則は現状を維持。</p>
<p>変調</p>	<p>送信装置は、音声その他の周波数によつて搬送波を変調する場合には、変調波の尖頭値において(±)100%をこえない範囲に維持されるものでなければならない。</p>	<p>設 18 条</p>	<p>無線設備規則は現状を維持。</p>

副次的に発する電波の限度	4nW 以下	設 24 条	無線設備規則は現状を維持。
変調度	<u>0.85 以上</u>	設 45 条の 10	
総合周波数特性	<p>変調周波数 350Hz から 2500Hz において 6dB 以内</p> <p><u>変調周波数 300Hz から 10kHz において送信機スペクトラムが図 2.1.2 の設定値を超えないよう規定されている。入力レベルについては、次のとおり調整される。入力信号レベルは、1000Hz で 70% の変調が可能となるように調整される。入力信号の周波数は、300Hz から 10kHz の範囲で変化し、300Hz と 800Hz の間ではレベルは一定しており、800Hz と 10kHz の間で -10dB/オクターブのスロープで変化する。</u></p>	設 45 条の 12	下線部は RTCA DO-186a/b より。
総合歪みおよび雑音	<p>1000Hz の周波数で少なくとも 85% の変調を生ずる入力レベルと等しいレベルで、350Hz、1000Hz、2500Hz の周波数によって変調した場合、全復調出力とその中に含まれる不要成分の比が 12dB 以上</p>	設 45 条の 12	無線設備規則は現状を維持。
受信装置感度	信号対雑音比を 6dB とするのために必要な受信機入	設 45 条の 12	無線設備規則は現状を維持。

	力電圧が、1000Hzで30%変調されたものの場合において $10\mu\text{V}$ 以下		
受信装置 一信号選択度（通過帯域幅）	1000Hz30%変調の入力電圧を最大感度の点から6dB高い値で加えた場合、当該装置の最大感度時における出力と同等出力になるときの幅が、割当周波数から当該割当周波数の $\pm 0.005\%$ (オフセットキャリアを受信する場合は、割当て周波数から $\pm 8\text{kHz}$ )以上 <u>ただし、8.33kHz間隔対応受信機については、6dB低下の幅は<math>\pm 2.778\text{kHz}</math>以上</u>	設45条の12	下線部は RTCA DO-186a/b より。
受信装置 一信号選択度（減衰量）	1000Hzで30%変調の入力電圧を加えた場合の最大感度時における出力と同等の出力となるときの、当該受信機入力電圧の40dB低下の帯域幅が $\pm 17\text{kHz}$ 以内、60dB低下の帯域幅が $\pm 25\text{kHz}$ 以内 <u>ただし、8.33kHz間隔対応受信機については、60dB以下の幅は<math>\pm 7.37\text{kHz}</math>以内</u>	設45条の12	下線部は RTCA DO-186a/b より。
受信装置 一信号選択度（スプリアスレスポンス（航空局を含む。））	60dB以上	設45条の12	無線設備規則は現状を維持。
受信装置 実効選択度（混変	$20\mu\text{V}$ 以上 $500\mu\text{V}$ 以下の希望波入力電圧を加え	設45条の12	下線部は RTCA DO-186a/b より。

<p>調特性 (航空局を含む。))</p>	<p>た状態の下で、希望波から 50kHz 以上離れ、かつ 1000Hz で 30%変調をされた 10mV の妨害波(周波数は 100MHz 以上 156MHz 以下)を加えた場合において、混変調による受信機出力が定格出力に比して-10dB 以下</p> <p><u>ただし、8.33kHz 間隔対応受信機については、妨害波に受信機が同調できる上下の次々隣接チャンネルを含む。</u></p>		
<p>受信装置 実効選択度 (感度抑圧効果 (航空局を含む。))</p>	<p>1000Hz30%変調 20 <math>\mu</math> V の希望波入力を加えた状態で、以下の妨害波を加えた場合に、受信機出力の信号対雑音比が 6dB 以上</p> <p>① スプリアスレスポンス周波数及び 100MHz 以上 156MHz 以下の周波数 (希望波から 25kHz 以内を除く) で受信機入力 10mV の妨害波</p> <p>② 25kHz 以上、1215MHz 以下の周波数 (スプリアスレスポンス周波数及び 100MHz 以上 156MHz 以下の周波数を除く) で受信機入力 200mV の妨害波</p>	<p>設 45 条の 12</p>	<p>無線設備規則は現状を維持。</p>
<p>受信装置 実効選択度 (総合)</p>	<p>① 調周波数が 350Hz から 2500Hz までにお</p>	<p>設 45 条の 12</p>	<p>無線設備規則は現状を維持。</p>

<p>周波数特性（航空局を含む。但し②を除く。）</p>	<p>いて 6dB 以内</p> <p>② オフセットキャリアを受信する場合、①に加えて変調周波数が 2500Hz を超える場合は、変調周波数ごとに減衰（変調周波数 5000Hz において、1000Hz のときの出力に比して-18dB 以下）すること</p>		
<p>受信装置 実効選択度（自動音量調整装置の特性（航空局を含む。）</p>	<p>① 1000Hz30%変調された受信機入力電圧を 10<math>\mu</math>V から 10mV まで変化させた場合において、可聴周波数の出力の変化が 10dB 以内。</p> <p>② 1000Hz30%変調された受信機入力電圧を瞬時に 200mV から 10<math>\mu</math>V に変化させたときの可聴周波数の出力が定常状態の出力に比して、<math>\pm 3</math>dB の値になるまでの時間が 0.25 秒以内。</p> <p>③ 信から受信(受信機入力電圧は 1000Hz30%変調 10<math>\mu</math>V とする)に切り替えたとき可聴周波数の出力が定常状態の出力に比して<math>\pm 3</math>dB の値になる時間が 0.25 秒以内。</p>	<p>設 45 条の 12</p>	<p>無線設備規則は現状を維持。</p>
<p>受信装置 実効選択度（利得（航空局を含む。）</p>	<p>1000Hz30%変調 20<math>\mu</math>V の受信機入力を加えた場合において、定格出力に</p>	<p>設 45 条の 12</p>	<p>無線設備規則は現状を維持。</p>



	比して-10dB以上の出力が生ずること		
受信装置 実効選択度（出力の制御（航空局を含む。））	出力を40dB以上減衰できること（出力レベルの制御器を有するものに限る）	設45条の12	無線設備規則は現状を維持。
受信装置 実効選択度（総合歪み及び雑音（航空局を含む。））	① 350Hzから2500Hzまでの周波数で85%変調をされた10mVの受信機入力電圧を加えた場合において、定格出力とその中に含まれる不要成分との比が12dB以上 ② 350Hzから2500Hzまでの周波数で30%変調をされた10mVの受信機入力電圧を加えた場合において、出力が定格出力に比して±10dB以内のとき、当該出力とその中に含まれる不要成分との比が16.5dB以上	設45条の12	無線設備規則は現状を維持。
受信装置 実効選択度（雑音レベル（航空局を含む。））	1000Hz30%変調をされた200μVから10mVまでの入力電圧を加えた場合、定格出力を得ることができるように利得を調整したとき、無変調時の出力が定格出力の25dB以下	設45条の12	無線設備規則は現状を維持。

<p>隣接チャンネル除去機能</p>	<p>下記に示すような希望波と妨害波の隣接チャンネル除去比(希望波および最低妨害波のレベル比)は少なくとも 45dB でなければならない。</p> <p><b>【希望波】</b>  レベル：信号対雑音比は 20dB となるように調整  変調度：1000Hz で 60%変調  周波数：選択した周波数</p> <p><b>【干渉波】</b>  レベル：信号対雑音比は 20dB から 14dB まで低下するように調整  変調度：400Hz で 60%変調  周波数：一番上と下の隣接チャンネルは 8.33kHz</p>	<p>設 45 条の 12</p>	<p>RTCA DO-186b 2.2.16 「Adjacent Channel Rejection-Class E Receivers Only」より</p>
--------------------	--	-------------------	--

(下線部が従来からの変更箇所)

以上