

VHF帯航空無線電話ナロー化に関する技術的条件（素案）

【平成 23 年 12 月改訂版】

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-186及び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
1 周波数の許容偏差	<p>【送信機能：オフセットキャリアシステムを除く。】</p> <p>±0.0001%</p> <p>【受信機能】</p> <p>±0.0001%以下</p>	設 5 条 (別表 1 号)	
2 占有周波数帯幅の許容値	(6kHz)	設 6 条	【継続審議】
3 スプリアス発射の強度の許容値	<p>1) 25Wを超える場合</p> <p>1mW以下であり、かつ、 基本周波数の平均電力より 60dB低い値。</p> <p>2) 25W以下の場合</p> <p>25μW以下であり、かつ、 基本周波数の平均電力より 40dB低い値。</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： <u>(25Wを超えるもの)</u></p> <p><u>1mW</u>以下であり、かつ、 基本周波数の平均電力より <u>60dB</u>低い値</p> <p><u>(1Wを超え 25W以下)</u></p> <p><u>25μW</u>以下</p> <p><u>(1W以下)</u></p>	設第 7 条 (別表 3 号)	<p>ANNEX10 VOLUME III では、無線通信規則に示される値を参照して規定。</p> <p>無線設備規則は現状を維持。</p> <p>8.33kHzシステムにおいてはANNEX10 VOLUME IIIの値を採用。</p>

	<p><u>100 μ W以下</u></p> <p><u>②スプリアス領域における不要発射の強度の許容値：</u> <u>(50Wを超えるもの)</u></p> <p><u>50 μ W以下又は基本周波数の搬送波電力より 70dB低い値</u> <u>(25Wを超え 50W以下)</u></p> <p><u>基本周波数の搬送波電力より 60dB低い値</u> <u>(1Wを超え 25W以下)</u></p> <p><u>25 μ W</u> <u>(1W以下)</u></p> <p><u>50 μ W以下</u></p>		
4 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。
5 変調	<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>	設 18 条	無線設備規則は現状を維持。
6 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。
7 変調度	<u>85%</u> 以上	設 45 条の 10	ICAO ANNEX10 VOLUME III の値を採用。
8 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>	設 45 条の 12	無線設備規則は現状を維持。
9-1 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。
9-2 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%	設 45 条の 15	無線設備規則は現状を維持。

	以下		
9-3 送信装置 総合周波数特性	変調周波数 <u>350Hz</u> から <u>2500Hz</u> 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	ETSI より
9-4 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。
10-1 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%変調をされたものの場合において、5 μ V 以下	設 45 条の 15	無線設備規則は現状を維持。
10-2 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とき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当て周波数から±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。</u> (有効受信帯域幅には、ドップラーシフトを含む。)	設 45 条の 15	下線部は ICAO ANNEX10 より。

(下線部が前回作業班からの変更箇所)

<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
1 周波数の許容偏差	<p>【送信機能】 ±0.0005%</p> <p>【受信機能】 ±0.0005%</p>	設 5 条 (別表 1 号)	<p><u>RTCA/DO-186 より</u></p> <p>【経過措置 要】</p>
2 占有周波数帯幅の許容値	(6kHz)	設 6 条	【継続審議】
3 スプリアス発射の強度の許容値	<p>（別表第三号 2(1)：70MHz を超え 142MHz 以下及び 144MHz を越え 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： （5025W を超えるもの、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 <u>（1W を超え 25W 以下）</u> <u>25 μ W 以下</u> （1W 以下） 100 μ 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 μ W 以下又は基本周波数の搬送波電力より 70dB 低い値 <u>（25W を超え 50W 以下）</u> <u>基本周波数の搬送波電力より 60dB 低い値</u> （1W を超え 5025W 以下） <u>基本周波数の搬送電力より 60dB 低い値 25 μ W</u></p>	設第 7 条 (別表 3 号)	<p>現状の設備規則の内容には手を加えず、RTCA DO-186b において追加されたハモニクス周波数の規格を新たに追記。</p> <p>【経過措置 要】</p>

	(1W 以下) 50 μ W 以下 ③ハーモクス輻射は-60dBcをよりも <small>小さい</small> こと。(GNSSバンド (1559-1610MHz) については-60dBm以下)		
4 空中線電力の許容偏差	上限 50% 下限 20%	設 14 条	無線設備規則は現状を維持。
5 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。
6 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。
7 変調度	<u>85%</u> 以上	設 45 条の 10	
8-1 送信装置 信号対雑音比	<u>1000Hzの周波数で 70%変調をした場合において 35dB以上</u>	<u>設 45 条の 10</u>	<u>RTCA DO-186 より</u>

<p>8-2 送信装置 総合周波数特性</p>	<p>変調周波数 350Hz から 2500Hz において 6dB 以内 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。</p>	<p>設 45 条の 12</p>	<p>下線部は RTCA DO-186a/b より。</p>
<p>8-3 送信装置 総合歪みおよび雑音</p>	<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>	<p>設 45 条の 12</p>	<p>無線設備規則は現状を維持。</p>
<p>9-1 受信装置 感度</p>	<p>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 で 30% 変調されたものの場合において 10 μV 以下</p>	<p>設 45 条の 12</p>	<p>無線設備規則は現状を維持。</p>
<p>9-2 受信装置 一信号選択度（通過帯域幅）</p>	<p>1000Hz 30% 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</p>	<p>設 45 条の 12</p>	<p>下線部は RTCA DO-186a/b より。</p>

	<p>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</p> <p><u>ただし、8.33kHz間隔対応受信機については、6dB低下の幅は$\pm 2.778\text{kHz}$以上</u></p>		【経過措置 要】
<p>9-3 受信装置 一信号選択度 (減衰量)</p>	<p>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</p> <p>ただし、8.33kHz 間隔対応受信機については、60dB 以下の幅は$\pm 7.37\text{kHz}$ 以内</p>	設 45 条の 12	<p>下線部は RTCA DO-186a/b より。</p> <p>【経過措置 要】</p>
<p>9-4 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。))</p>	60dB 以上	設 45 条の 12	無線設備規則は現状を維持。
<p>9-5 受信装置 実効選択度 (混変調特性 (航空局を含む。))</p>	<p>$20\mu\text{V}$ 以上 $500\mu\text{V}$ 以下の希望波入力電圧を加えた状態の下で、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>ただし、8.33kHz 間隔対応</p>	設 45 条の 12	<p>下線部は RTCA DO-186a/b より。</p> <p>【経過措置 要】</p>

	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ネルを含む。		
9-6 受信装置 実効選択度（感度抑圧効果（航空局を含む。））	1000Hz30%変調 20 μ 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 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 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	設 45 条の 12	無線設備規則は現状を維持。
9-7 受信装置 実効選択度（総合周波数特性（航空局を含む。但し②を除く。））	① 調周波数が 350Hz から 2500Hz までにおいて 6dB 以内 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	設 45 条の 12	無線設備規則は現状を維持。
9-8 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。））	① 1000Hz30%変調された受信機入力電圧を 10 μ 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	設 45 条の 12	無線設備規則は現状を維持。

	<p>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 μ 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、± 3dB 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 μ 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± 3dB の値になる時間が 0.25 秒以内。</p>		
<p>9-9 受信装置 実効選択度 (利得 (航空局を含む。))</p>	<p>1000Hz30%変調 20 μ V の受信機入力を加えた場合において、定格出力に比して -10dB 以上の出力が生ずること</p>	<p>設 45 条の 12</p>	<p>無線設備規則は現状を維持。</p>
<p>9-10 受信装置 実効選択度 (出力の制御 (航空局を含む。))</p>	<p>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)</p>	<p>設 45 条の 12</p>	<p>無線設備規則は現状を維持。</p>
<p>9-11 受信装置 実効選択度 (総合歪み及び雑音 (航空局を含む。))</p>	<p>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</p> <p>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</p>	<p>設 45 条の 12</p>	<p>無線設備規則は現状を維持。</p>

	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		
9-12 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 200 μ V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。
10 隣接チャンネル除 去機能	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。 【希望波】 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 【干渉波】 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	—	RTCA DO-186b 2.2.16 「Adjacent Channel Rejection-Class E Receivers Only」よ り 【経過措置 要】

(下線部が前回作業班からの変更箇所)

以上