

平成21年度

情報通信審議会答申

諮問第2023号

「放送システムに関する技術的条件」

のうち

「携帯端末向けマルチメディア放送方式の技術的条件」

平成21年10月16日

### 3.3.8.4 混信保護比

混信保護比については、以下のとおりとする。

なお、この値は、16QAM、符号化率1/2の混信保護比である。

表3.3.8.4-1 混信保護比

希望波	妨害波	周波数差	混信保護比
FM放送波	マルチメディア放送波 (1セグメント形式)	隣接	図3.3.8.4-1 図3.3.8.4-3
	マルチメディア放送波 (3セグメント形式)	隣接	図3.3.8.4-1 図3.3.8.4-3
マルチメディア放送波 (1セグメント形式)	FM放送波	隣接	-27 dB
マルチメディア放送波 (3セグメント形式)		隣接	-32 dB
マルチメディア放送波 (1セグメント形式)	マルチメディア放送波 (1セグメント形式)	同一チャンネル	28 dB
		隣接	図3.3.8.4-4
	マルチメディア放送波 (3セグメント形式)	同一チャンネル	23 dB
		隣接	図3.3.8.4-4
マルチメディア放送波 (3セグメント形式)	マルチメディア放送波 (1セグメント形式)	同一チャンネル	33 dB
		隣接	図3.3.8.4-4
	マルチメディア放送波 (3セグメント形式)	同一チャンネル	28 dB
		隣接	図3.3.8.4-4

注：連結送信を行っている場合、その各セグメント相互間においては隣接の混信保護比を考慮する必要はない。

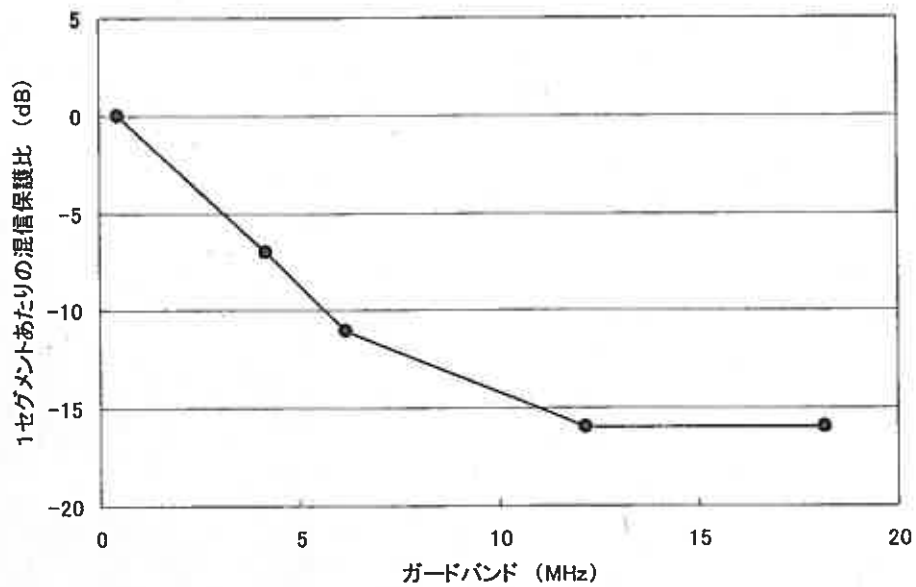


図3.3.8.4-1 携帯端末向けマルチメディア放送（1セグメント）からFM放送への隣接混信保護比

表3.3.8.4-2 携帯端末向けマルチメディア放送（1セグメント）からFM放送への隣接混信保護比

ガードバンド	0.457 MHz	4.171 MHz	6.171 MHz	12.171 MHz以上
混信保護比	0 dB	-7 dB	-11 dB	-16 dB

(注) ガードバンドは、図3.3.8.4-2に示すとおりFM信号搬送波周波数から携帯端末向けマルチメディア放送の帯域最下端までの値を示す。

図3.3.8.4-1および表3.3.8.4-2の混信保護比は、1セグメントあたりの電力比で表している。したがって、図3.3.8.4-2に示すように、携帯端末向けマルチメディア放送波がNセグメントの場合に満たすべきDU比は、次式のようになる。

$$D/U \text{ (dB)} = (\text{図3.3.8.4-1の混信保護比}) - 10 \times \text{LOG}_{10} (N)$$

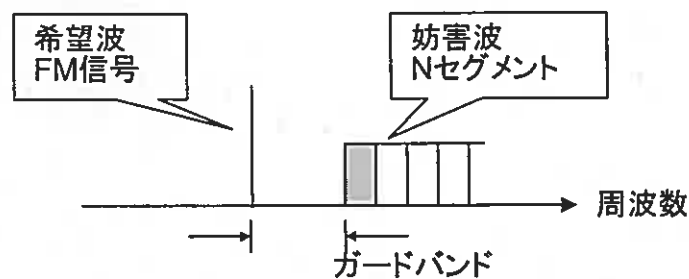


図3.3.8.4-2 希望波と妨害波の配置図

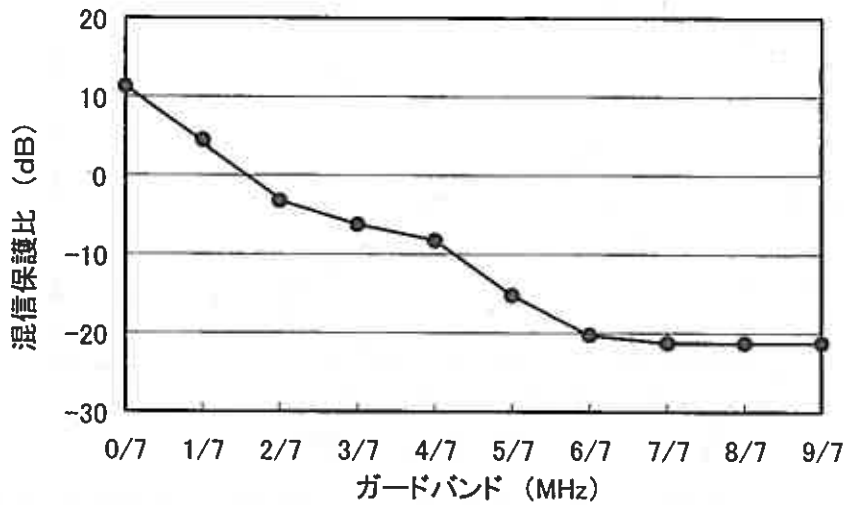


図3.3.8.4-3 FM放送の受信電界強度に対する  
携帯端末向けマルチメディア放送からFM放送への隣接混信保護比の補正值

表3.3.8.4-3 携帯端末向けマルチメディア放送からFM放送への隣接混信保護比の補正值

電界強度	42.5 dB $\mu$ V/m以下	47.5 dB $\mu$ V/m	52.5 dB $\mu$ V/m	57.5 dB $\mu$ V/m	62.5 dB $\mu$ V/m	67.5 dB $\mu$ V/m以上
補正值	10 dB	7 dB	4 dB	1 dB	1 dB	0 dB

(注) 携帯端末向けマルチメディア放送からFM放送への隣接混信保護比は、FM放送の受信電界強度に従って、図3.3.8.4-3、表3.3.8.4-3に示すとおりその値を補正することができる。  
例えば、図3.3.8.4-1および表3.3.8.4-2において、ガードバンド6.171MHzの混信保護比は-11 dBであるが、FM放送の受信電界強度が52.5dB $\mu$ V/mであれば、混信保護比を4 dB補正して-15 dB (-11 dB-4 dB) にすることができる。

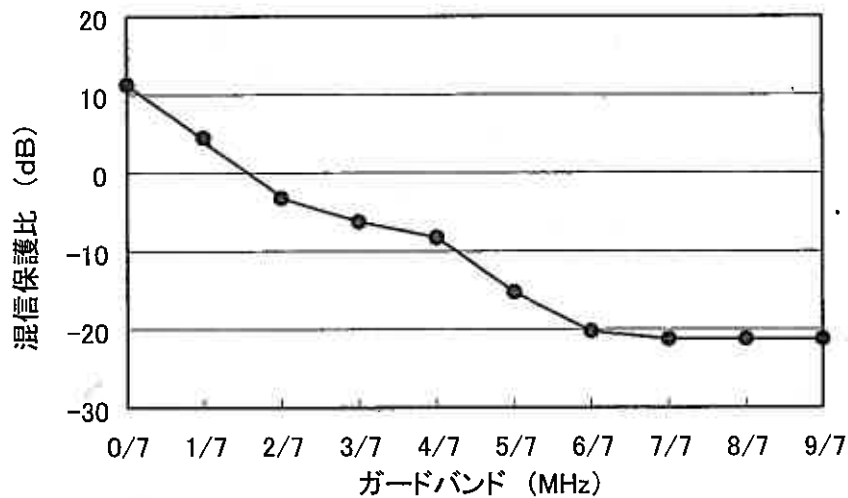


図3.3.8.4-4 携帯端末向けマルチメディア放送信号同士の隣接混信保護比

表3.3.8.4-4 携帯端末向けマルチメディア放送信号同士の隣接サブチャンネル干渉の混信保護比

ガードバンド	0/7 MHz	1/7 MHz	2/7 MHz	3/7 MHz	4/7 MHz	5/7 MHz	6/7 MHz	7/7 MHz 以上
混信保護比	11 dB	5 dB	-4 dB	-7 dB	-9 dB	-16 dB	-21 dB	-22 dB

(注) ガードバンドは、図3.3.8.4-5に示すとおり下側セグメントの帯域上端のCPを除く値を示す。  
 図3.3.8.4-4および表3.3.8.4-4の混信保護比は、1セグメント信号どうしの電力比で表している。  
 したがって、図3.3.8.4-5に示すように希望波がMセグメント、干渉波がNセグメントの場合に満  
 たすべきDU比は、次式ようになる。

$$D/U \text{ (dB)} = (\text{図3.3.8.4-4の混信保護比}) + 10 \times \text{LOG}_{10} (M/N)$$

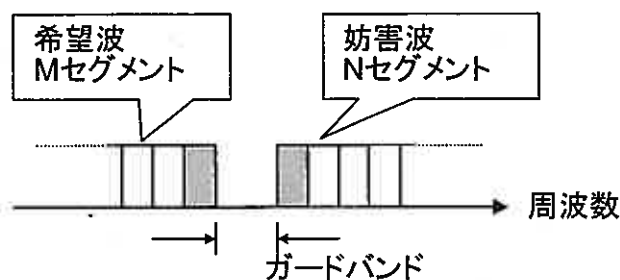


図3.3.8.4-5 希望波と妨害波の配置図

### 3.3.8.4.1 携帯端末向けマルチメディア放送同士の混信保護比

携帯端末向けマルチメディア放送からの妨害により1セグメント形式の携帯端末向けマルチメディア放送のビット誤り率が $2 \times 10^{-4}$ （内符号訂正後の誤り率）となるDU比は、表3.3.8.4.1-1に示すとおりである。

表における同一チャンネル混信は、中心周波数差が0、 $1/7$  MHz、 $2/7$  MHzの場合を指す。

表3.3.8.4.1-1 携帯端末向けマルチメディア放送波同士の干渉実験結果

	同一	隣接（ガードバンド、MHz）							
		0/7	1/7	2/7	3/7	4/7	5/7	6/7	7/7以上
16QAM 1/2	11 dB	-6 dB	-12 dB	-21 dB	-24 dB	-26 dB	-33 dB	-38 dB	-39 dB

以下に、本実験結果をもとに、ケース1、2、3の干渉DU比の検討を行う。

#### (1) ケース1の検討

ケース1では移動受信を想定しているため、希望波および妨害波ともレイリーフェージングによる瞬時電界変動が生じている。そのため、混信保護比を求める際に、瞬時電界変動による99%マージンおよび短区間中央値変動95%マージンを見込む必要がある。

瞬時電界変動および短区間中央値変動ともに、周波数が異なることから、変動は無相関と想定される。

本方式では、希望波、妨害波がともに携帯端末向けマルチメディア放送波の場合において、お互いに無相関のレイリーフェージングによる瞬時電界変動が生じているときのDU比を求めることとする。

地上デジタル音声放送の置局に関する技術的条件（平成11年11月29日答申）において、デジタル信号同士の測定結果として希望波および妨害波が瞬時変動したときのDU比の99%値は10dBとされている。ここでは、この結果を引用し、瞬時電界変動マージンを10dBとする。

一方、短区間中央値変動については、3.3.8.3節（回線設計）の（18）場所率補正で述べたとおり、標準偏差2.9dBの正規分布となる。

無相関の場合の差の分布は、分散が2倍となることから、標準偏差が4.1dB ( $2.9 \times 1.414$ ) の正規分布となる。従って、95%では、 $1.65\sigma = 6.8\text{dB}$ となる。

以上より、ケース1では、表3.3.8.4.1-1の各値に16.8dB (10dB+6.8dB) のマージンを加算する。

#### (2) ケース2の検討

ケース2では屋外での携帯受信を想定している。

混信保護比を求める際は、ケース1同様、瞬時電界変動による99%マージンおよび短区間中央値変動95%マージンを見込む必要があるため、16.8dBのマージンを加算する。

(3) ケース3の検討

ケース3では場所率補正がないことから、表3.3.8.4.1-1の値をそのまま用いることとする。

(4) 各ケースの混信保護比

上記3つのケースのマージンを加算した結果の干渉D/U比を表3.3.8.4.1-2に示す。表中に網掛けした値が最悪値であり、それを表3.3.8.4-4に示す混信保護比とした。

なお、希望波が3セグメント、妨害波が1セグメントの場合、希望波の電力が3倍必要となることから、4.8dB加算する。また、希望波が1セグメント、妨害波が3セグメントの場合には、妨害波の電力が3倍となることから、4.8dB減じる。

また、連結送信の場合には、各セグメント間の直交性が保たれていることから、相互間において隣接チャンネル混信保護比を考慮する必要はない。

表3.3.8.4.1-2 携帯端末向けマルチメディア放送波同士の干渉D/U比

	同一	隣接 (ガードバンド、MHz)							
		0/7	1/7	2/7	3/7	4/7	5/7	6/7	7/7以上
ケース1	28 dB	11 dB	5 dB	-4 dB	-7 dB	-9 dB	-16 dB	-21 dB	-22 dB
ケース2	28 dB	11 dB	5 dB	-4 dB	-7 dB	-9 dB	-16 dB	-21 dB	-22 dB
ケース3	11 dB	-6 dB	-12 dB	-21 dB	-24 dB	-26 dB	-33 dB	-38 dB	-39 dB

3.3.8.4.2 携帯端末向けマルチメディア放送からFM放送への混信保護比

携帯端末向けマルチメディア放送は、VHF帯放送用周波数帯のうち90MHz～108MHz帯を使用して放送されることから、76MHzから90MHzに割り当てられているFM放送への混信についても留意して、混信保護比を確保しつつ、携帯端末向けマルチメディア放送を行う必要がある。

携帯端末向けマルチメディア放送からFM放送への混信保護比は、干渉実験の結果、表3.3.8.4.2-1に示すとおり、FM受信機の入力レベルが基準受信レベル(-50dBm)・変調度100%時において、受信機出力SN比50dBが確保できるD/Uを採用する。この条件は、FM置局条件の変調度30%のときの受信機出力SN比40dBとほぼ等価であり、置局条件を満足することになる。さらに、FM放送の受信機入力レベルの違いにより干渉D/Uが変わることから、表3.3.8.4.2-2に示すとおり混信保護比の補正值を設定する。

FM放送の受信機としては、小型のポケットラジオや高性能ラジオなどのラジオ受信機や、CD/MDデッキ付きのタイプもあるいわゆるラジカセ、車載受信機(カーラジオ)など、受信性能の優劣等が大きい様々な受信機が一般に利用されている。社団法人電子情報技術産業協会(JEITA)の統計によれば、それらの国内出荷台数は、ここ10年ほどで減少傾向が見られるものの、現在でもラジオ受信機、ラジカセともにそれぞれ年間150～200万台が出荷されている状況であり、また車載受信機も広く利用されている。そこで、このような状況も踏まえ、マルチメディア放送システムの共用条件に係る調査検討会では、ラジカセタイプやポケットラジオ、車載受信機等の市販FM受信機11台について、FM放送と携帯端末向けマ

マルチメディア放送とのガードバンドやFM放送信号の受信機入力レベル等をパラメータとして干渉実験が実施し、確認を行っている。

この実験結果では、受信機による干渉D/Uのばらつきが報告されているが、

- ・FM放送の受信機については、「FM放送の置局に関する技術的条件」（平成10年4月21日電気通信技術審議会答申、以下「平成10年答申」という。）において、「既存聴取者の利益の保護」等の条件を満足するものとして「FM評価用受信機」及び「FM放送評価用受信空中線」の規格について答申されていること
- ・平成10年答申の際には当時の普及状況等を踏まえて「携帯ラジオ」、「ラジカセ」、「ステレオセット」及び「カーステレオ」の4類型からそれぞれ数機種につき受信性能が調査されているが、これら受信機の受信性能について、その後の約10年で特段の技術的な進展等の変化は無いと思われること
- ・また、JEITA統計によれば、FM放送の受信機は上述のとおり、現在でも毎年多数出荷され、「携帯ラジオ」、「ラジカセ」等の各種受信機が広く利用されていること

から、今回の置局条件の検討でも平成10年答申で策定された「FM評価用受信機」の規格を踏まえることとし、同規格のうち感度（50dBステレオ感度）および混信排除能力（実効選択度特性および2信号スプリアスレスポンス）の性能をほぼ満足するものとして、実験を実施した受信機のうち6機種の干渉実験結果における各ガードバンドでの最悪D/Uを混信保護比として採用している。

また、FM放送信号の受信機入力レベルが低下すると、全受信機において干渉D/Uが改善されることも報告されている。そのため、平成10年答申の「FM放送評価用受信空中線」で受信される場合を想定して、受信機入力レベルを受信電界強度に換算し、その受信電界強度に応じた混信保護比の補正值を設定した。具体的には、FM放送の受信電界強度に応じて、表3.3.8.4.2-1の混信保護比から表3.3.8.4.2-2の補正值を減じることになる。なお、この補正值についても、混信保護比と同様に受信機によるばらつきがあるため、「FM評価用受信機」の性能をほぼ満足する6機種のうち、最悪受信機の結果を採用している。

なお、平成10年答申の「FM評価用受信機」および「FM放送評価用受信空中線」の規格を表3.3.8.4.2-3、表3.3.8.4.2-4に、FM放送の受信機入力レベルから受信電界強度への換算の考え方を表3.3.8.4.2-5に示す。

今回の混信保護比は1セグメントあたりのD/Uとなっているが、実験では携帯端末向けマルチメディア放送を13セグメント連結した条件で実施し、それを1セグメントのD/Uに換算している。そのため、連結セグメント数が増加した場合は、そのセグメント数分の電力比を混信保護比からそのまま減じることができる。たとえば、ガードバンドが6.171MHzであり、3セグメント連結送信の場合、-11dBから4.8dB減じて-15.8dBとなる。

表3.3.8.4.2-1 携帯端末向けマルチメディア放送からFM放送への混信保護比

ガードバンド	0.457 MHz	4.171 MHz	6.171 MHz	12.171 MHz以上
混信保護比	0 dB	-7 dB	-11 dB	-16 dB



表3.3.8.4.2-2 携帯端末向けマルチメディア放送からFM放送への混信保護比の補正值

電界強度	42.5 dB $\mu$ V/m以下	47.5 dB $\mu$ V/m	52.5 dB $\mu$ V/m	57.5 dB $\mu$ V/m	62.5 dB $\mu$ V/m	67.5 dB $\mu$ V/m以上
補正值	10 dB	7 dB	4 dB	1 dB	1 dB	0 dB

表3.3.8.4.2-3 FM放送評価用受信機の規格 (平成10年答申)

規格項目	規格値等
1 受信機の種類	ラジカセ
2 外部空中線入力端子の有無 インピーダンス	有 75 $\Omega$ 不平衡
3 中間周波数	10.7MHz
4 局部発振周波数	マイナス側
5 局部発振周波数の漂動	10kHz以内
6 -3dBリミテイング感度	20dB $\mu$ V以下
7 感度差	3dB以内
8 実効選択度特性	$\pm$ 200kHz : -5dB $\pm$ 400kHz : -45dB
9 信号対雑音比を規定したときの 所要最小入力	
30dB感度	15dB $\mu$ V以下
45dB感度	20dB $\mu$ V以下
50dB感度	25dB $\mu$ V以下
50dBステレオ感度	40dB $\mu$ V以下
10 左右分離度	100Hzから10kHzにわたり、20dB以上
11 2信号スプリアスレスポンス	希望入力レベル-60dB(mW)のとき -30dB以下(目標値-50dB以下)
12 RF相互変調妨害比	$\pm$ 400kHz : 52dB以上 $\pm$ 800kHz : 55dB以上
13 キャプチャレシオ	2dB

表3.3.8.4.2-4 FM放送評価用受信空中線の規格 (平成10年答申)

規格項目	規格値等
1 空中線の種類及び設置場所	受信機一体型空中線。屋外地上高 2m(一般家屋の1階の放送局送信所側 の窓際に設置する場合に相当)
2 相対利得(ダイポール比)	0dB
3 指向性	考慮しない
4 偏波面	考慮しない

表3.3.8.4.2-5 FM放送の受信機入力レベルから受信電界強度への換算の考え方

No	項目	考え方	数値	単位
①	受信機入力レベル	一例として-50dBmを実施	-50	dBm
②	受信機入力終端電圧	①+108.8	58.8	dB $\mu$ V
③	受信アンテナ利得	表3.3.8.4.2-4より	0	dBd
④	アンテナ実効長	$20 \times \text{LOG}_{10} (\lambda / \pi)$ ( $\lambda = 3\text{m}$ とした)	-0.4	dB
⑤	フィーダー損、挿入損	表3.3.8.3-1と同値	1	dB
⑥	不整合損	$20 \times \text{LOG}_{10} (\text{sqrt} (75 / 73.1))$	0.2	dB
⑦	終端損		6	dB
⑧	電界強度 (h2=2m)	②-③-④+⑤-⑥+⑦	65.2	dB $\mu$ V/m
⑨	h2=2mから4mへの換算	表3.3.8.3-1の1.5mから4mへの換算値と同値とした	2.3	dB
⑩	電界強度 (h2=4m)	⑧+⑨	67.5	dB $\mu$ V/m

3.3.8.4.3 FM放送から携帯端末向けマルチメディア放送への混信保護比

FM放送からの妨害により1セグメント形式の携帯端末向けマルチメディア放送のビット誤り率が $2 \times 10^{-4}$  (内符号訂正後の誤り率)となるD/Uは、マルチメディア放送システムの共用条件に係る調査検討会の干渉実験では、表3.3.8.4.3-1に示す値となっている。

この干渉実験は、携帯端末向けマルチメディア放送 (1セグメント) をVHF1チャンネルのサブチャンネル3~5の位置に配置し、FM放送波が89.9MHzに配置された条件 (ガードバンド0.457MHz) での結果である。サブチャンネル番号の定義を、図3.3.8.4.3-1に示す。

表3.3.8.4.3-1 FM放送から携帯端末向けマルチメディア放送への干渉実験結果

	D/U
16QAM、1/2	-44 dB

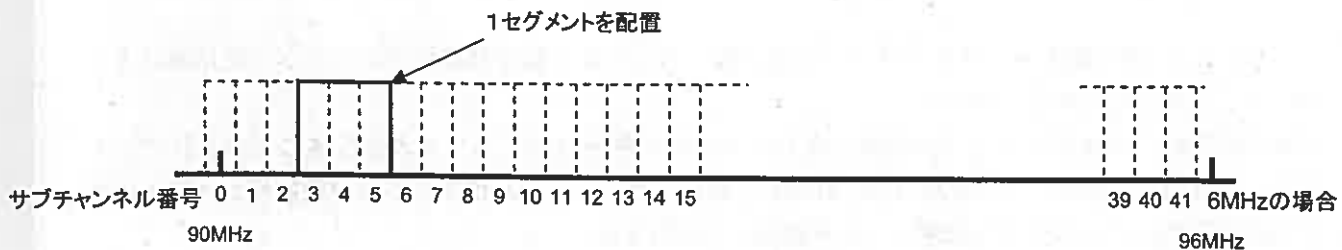


図3.3.8.4.3-1 サブチャンネル番号の定義

本値をもとに、3.3.8.4.1節と同様の考え方により、ケース1、2、3のマージンは、それぞれ16.8dB、16.8dB、0dBとなる。

各ケースのマージンを加算した結果の干渉D/Uを表3.3.8.4.3-2に示す。

なお、3セグメント形式の場合には、希望波の電力が3倍必要となることから、4.8dB減算する。

表3.3.8.4.3-2 各ケースにおけるFM放送から携帯端末向けマルチメディア放送への干渉D/U

ケース	干渉D/U
ケース1	-27 dB
ケース2	-27 dB
ケース3	-44 dB

#### 3.3.8.4.4 携帯端末向けマルチメディア放送からVHF帯航空無線航行システムへの干渉について

携帯端末向けマルチメディア放送は、VHF帯放送用周波数帯のうち90MHz～108MHz帯を使用して放送されることから、108MHzから117.975MHzに割り当てられているVHF帯航空無線航行システムへの干渉についても留意して、最大の電力で携帯端末向けマルチメディア放送を行う必要がある。今回、表3.3.8.4.4-1に示す航空無線航行システムについて、携帯端末向けマルチメディア放送からの影響について検討した。

なお、携帯端末向けマルチメディア放送から航空無線航行システムへの干渉としては、携帯端末向けマルチメディア放送波が高レベルで航空無線航行システムの受信機に入力されることによる干渉と、携帯端末向けマルチメディア放送のスプリアス領域で生じる不要発射による干渉とが考えられる。

表3.3.8.4.4-1 検討対象とした航空無線航行システム

	VOR	ILS (LOC)	GBAS
周波数	108-117.95MHz	108.1-111.95MHz	108-117.95MHz
送信電力 (最大)	200W	10W	150W (アンテナゲイン込)
送信アンテナ利得	2dBi	10dBiもしくは20dBi	

#### 3.3.8.4.4.1 携帯端末向けマルチメディア放送波が高レベルで航空無線航行システムの受信機に入力されることによる干渉について

携帯端末向けマルチメディア放送波が高レベルで航空無線航行システムの受信機に入力されることによる干渉については、108MHzから117.975MHzで使用されているICAO標準の航空無線航行システムに関するFM放送のイミュニティの保護レベルを参照して検討する。

ICAO標準の航空無線航行システムに関するFM放送のイミュニティ保護レベルは表3.3.8.4.4-2の通り記載されている。この表 (Note1参照) に従い携帯端末向けマルチメディア放送のイミュニティ保護レベルを検討すると、中心周波数を105MHzとした場合、航空無線航行システムの受信機における携帯端末向けマルチメディア放送の受信電力が最大7.5dBmまで耐えられる計算になる。携帯端末向けマルチメデ

IA放送の送信局のERPを50kWとした場合、航空無線航行システムの受信機との離隔距離が800mあれば7.5dBm以下になるため、それ以上の離隔距離では影響を与えないことになる。

以上より、現状システムにおいてはほとんど影響がないと考えられるが、空路を考慮して携帯端末向けマルチメディア放送の送信諸元を設定することも必要となる。

表3.3.8.4.4-2 ICAO標準の航空無線航行システムに関するFM放送のイミュニティ保護レベル

System	ICAO Reference		Maximum Level of undesired FM signal (dBm)				
			88 MHz	102 MHz	104 MHz	106 MHz	107.9 MHz
ILS	Annex 10, Volume 1, Para 3.1.4.2		15	15	10	5	-10
VOR	Annex 10, Volume 1, Para 3.3.8.2		15	15	10	5	-10
GBAS	Annex 10, Volume 1, Para 3.6.8.2.2.8.2	108.025-111.975 MHz	15	15			
		112.000-117.975 MHz		15	10	5	0

Note : 1. Annex 10 for all systems specifies linear interpolation between defined points.  
2. The levels quoted are at the input to the receiver.

#### 3.3.8.4.4.2 携帯端末向けマルチメディア放送のスプリアス領域で生じる不要発射による干渉

携帯端末向けマルチメディア放送のスプリアス領域で生じる不要発射による干渉については、携帯端末向けマルチメディア放送と同一の変調 (OFDM) 方式が使用されているDRM120およびDRM+信号とVORやILSとの干渉実験結果がICAOのinformation paper「Digital Broadcasting Systems in the 87.5-108 MHz Band」(Sep. 2007)に記載されているため、これを参照して検討する。ICAOのinformation paperによると、その放射許容マスクは、European Telecommunications Standards Institute(ETSI) EN 302 018-1 V1.2.1 Spurious emissionsで記載されているFM波のスプリアス規定以下とされている。その値を図3.3.8.4.4-1に示す。図では、出力が59dBm (794W) 以上の場合、108~137MHzの範囲ではスプリアス発射の強度は-16dBm以下となっている。

また、ICAOのinformation paper「Digital Broadcasting Systems in the 87.5-108 MHz Band」(Sep. 2007)におけるDRM120およびDRM+信号とVORやILSとの干渉実験結果については、「DRM120とDRM+の信号はFM放送信号と同等もしくはそれ以下しか妨害を与えなかった」とされている。さらに、2008年6月のITU-RのWP6Aの議長レポート(Annex 17 to Document 6A/56)によれば、「様々な新しい放送信号の送信テストがとても厳しい条件下で行われているが、航空受信機への妨害があったという例は報告されていない。」とある。これらを考慮すると、携帯端末向けマルチメディア放送の放射許容マスクがFM放送の放射許容マスクを満足すれば、航空無線航行システムに妨害を与えないと考える。

図3.3.8.4.4-1より、108.1MHz以上の帯域に対して携帯端末向けマルチメディア放送が満足しなければならない減衰量を送信ERP別に表3.3.8.4.4-3に整理する。この値を満足するよう、108MHz側にガード

バンドを確保したり、急峻な出力フィルタを整備する等の対応が必要となる。なお、表3.3.8.4.4-3は参照帯域幅を電波法のスプリアス規定に則り100kHzとしている。

Spurious emissions shall not exceed the values set out in table 4.3, shown additionally in figure 4.1 for the frequency range 9 kHz to 1 GHz.

Table 4.3: Spurious emission limits

Mean power of the transmitter	Limits Mean power absolute levels (dBm) or relative levels (dBc) below the power supplied to the antenna port in the reference bandwidth
$P < 9 \text{ dBW}$	-36 dBm
$9 \text{ dBW} \leq P < 29 \text{ dBW}$	75 dBc
$29 \text{ dBW} \leq P < 39 \text{ dBW}$	-16 dBm
$39 \text{ dBW} \leq P < 50 \text{ dBW}$	85 dBc
$50 \text{ dBW} < P$	-5 dBm

NOTE: Within the band 108 MHz to 137 MHz the limits above apply without exceeding the absolute limit of 25  $\mu\text{W}$  (-16 dBm).

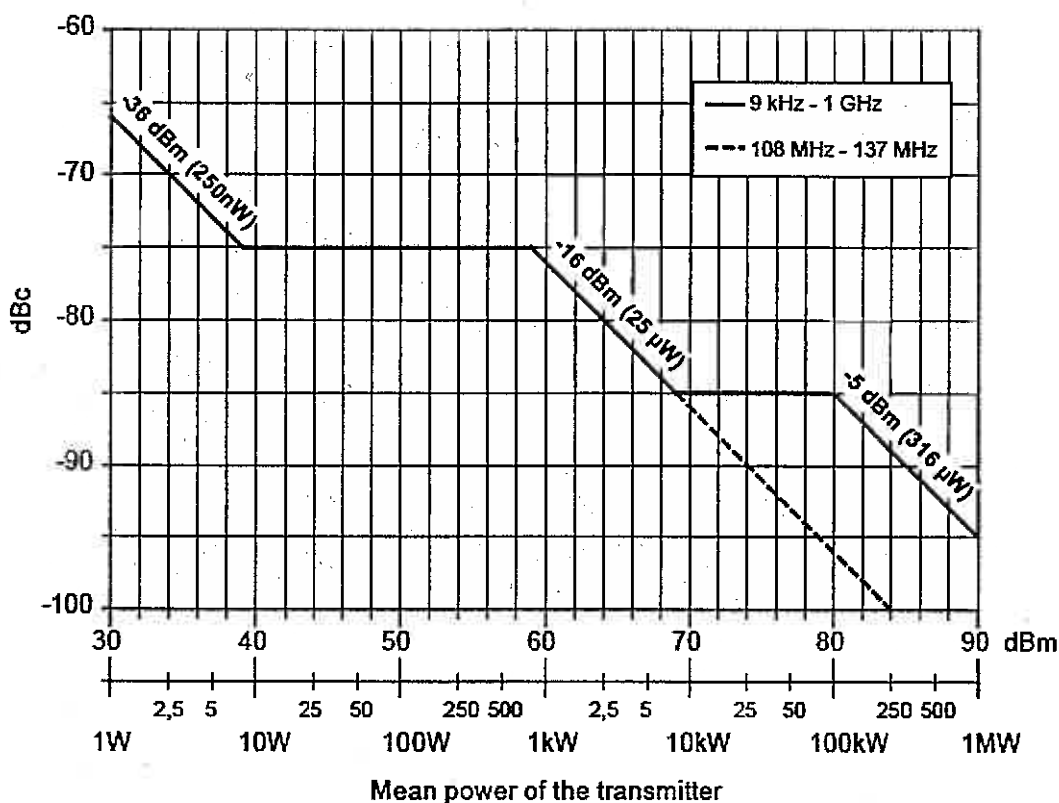


Figure 4.1: Spurious emission limits for FM sound broadcasting transmitters

\* 参照帯域幅 = 1 kHz

図3.3.8.4.4-1 FM放送のスプリアス放射の許容値 (ETSI EN 302 018-1 V1.2.1より)

表3.3.8.4.4-3 108.1MHz以上の帯域に対する携帯端末向けマルチメディア放送の減衰量  
(参照帯域幅：100kHz)

送信ERP	50 kW	5 kW	500 W
減衰量	-73 dB	-63 dB	-53 dB

### 3.3.8.4.5 VHF帯航空無線航行システムから携帯端末向けマルチメディア放送への干渉について

携帯端末向けマルチメディア放送は、VHF帯放送用周波数帯のうち90MHz～108MHz帯を使用して放送されることから、108MHzから117.975MHzに割り当てられているVHF帯航空無線航行システムからの干渉についても考慮する必要がある。これについても、3.8.4.4節同様、表3.3.8.4.4-1に示す3システムについて検討した。

なお、航空無線航行システムから携帯端末向けマルチメディア放送への干渉としては、航空無線航行システム電波が高レベルで携帯端末向けマルチメディア放送の受信機に入力されることによる干渉と、航空無線航行システムのスプリアス領域で生じる不要発射による干渉とが考えられる。

#### 3.3.8.4.5.1 航空無線航行システム電波が高レベルで携帯端末向けマルチメディア放送の受信機に入力されることによる干渉

航空無線航行システムが高いレベルで携帯端末向けマルチメディア放送受信機に入力されることにより生じる干渉については、VOR、ILS (LOC)、GBASとも狭帯域のシステムであるため、FM放送波からの干渉と同程度の影響になると考えられる。よって、FM放送波から携帯端末向けマルチメディア放送受信機への干渉値を適用することができる。

実際の影響は、航空無線航行システムの送信局の場所等を考慮して検討する必要がある。

#### 3.3.8.4.5.2 航空無線航行システムのスプリアス領域で生じる不要発射による干渉

航空無線航行システムの不要発射の強度の許容値は、基本周波数の平均または尖頭値電力より60dB低い値と規定されているため、不要発射の強度が許容値であると仮定して検討する。

今回の3システムの送信所からの距離と不要発射の受信電力の関係を図3.3.8.4.5-1に示す。不要発射の受信電力が図3.3.8.3-1の全受信雑音電力を下回る距離は、VORの場合は7.8km以上、アンテナ利得20dBiのILS (LOC) の場合は13km以上、GBASの場合は6.3km以上となる。ここで示した距離より航空無線航行システムの送信所と携帯端末向けマルチメディア放送の受信機が離れている場合は、携帯端末向けマルチメディア放送の回線設計で見積もっているマージンで十分問題ない範囲と考える。

また、VOR送信局の近傍であっても、携帯端末向けマルチメディア放送の受信電力が十分大きい場合は問題は生じない。VOR送信局の周辺であり、かつ携帯端末向けマルチメディア放送の受信電力が低い地域については、その影響が懸念されるため、実際にVOR送信局から携帯端末向けマルチメディア放送帯域への干渉を測定し、必要に応じて送信諸元の見直しなどを含めた検討を行うことが必要である。

ILS (LOC) 送信局の場合は、送信アンテナの指向性を考慮してILS (LOC) 電力を算出する必要がある。送信アンテナの指向性が向いていない方向であれば、図3.3.8.4.5-1の距離特性より干渉レベルが小さくなるため、指向性についても検討して実際の影響を検討する必要がある。

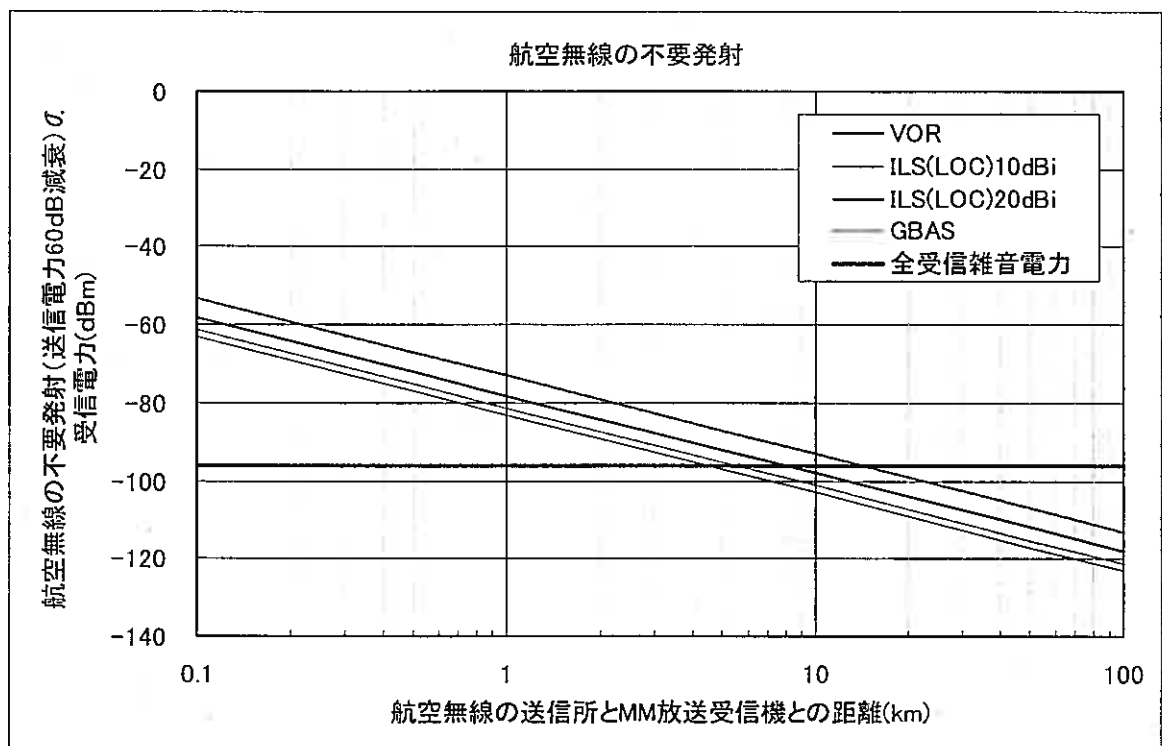


図3.3.8.4.5-1 航空無線航行システムの不要発射の受信電力の距離特性

#### 3.3.8.4.6 VHFの異常伝搬 (スプラディックE層による外国波混信等) について

VHFにおいては、異常伝搬の影響が懸念される。表3.3.8.3-1の回線設計では、他の電波の干渉マージンとして2dBを見込んでいる。

干渉妨害として最も懸念されるのが、スプラディックE層による外国波混信 (以下、Es混信) であるが、2006年映像情報メディア学会冬季大会「スプラディックE層による混信波の年間測定」で報告されているように、Es混信の電界強度は、最悪月において99%時間率電界強度が $40\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ 、95%時間率電界強度が $35\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ となっている。

さらに、表3.3.8.4.6-1のNHK放送技術研究所の実験結果によれば、FM放送波からの同一チャンネル妨害において、等価C/N劣化量が2dBとなるときの携帯端末向けマルチメディア放送信号 (16QAM、符号化率1/2、1セグメント) (C) とFM妨害波 (I) とのCI比は、約16dBとなっている。

以上より、Es混信による影響が発生しても99%時間率で受信可能となる電界強度は $56\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$  ( $40+16$ ) となり、表3.3.8.3-1の所要電界強度 $57\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ とほぼ同じ値である。よって、回線設計で干渉マージン2dBを見込んでいるため、Es混信による新たなマージンは設定する必要はない。

表3.3.8.4.6-1 FM放送波から携帯端末向けマルチメディア放送波へのFM干渉CI比  
(NHK放送技術研究所の実験結果)

伝送パラメータ	FM放送波の変調内容別のCI比 (dB)		
	ニュース音声	音楽 (演歌)	音楽 (ポップス)
QPSK (1/2)	6.4	8.4	8.4
QPSK (2/3)	13.1	14.4	14.3
16QAM (1/2)	13.9	15.9	15.6

(実験手法)

- ビット誤り率が $2 \times 10^{-4}$  (内符号訂正後の誤り率) となる条件で、ISDB-T<sub>SB</sub> (1セグメント) 信号とFM放送波のCI比を変化させて所要C/Nを測定
- その結果を等価C/N劣化量に換算

3.3.8.4.7 デジタル新型コミュニティ放送への適用について

本方式は、広域ブロックを放送区域とした放送以外に、狭い地域を対象とした新型コミュニティ放送にも適用することを想定している。

新型コミュニティ放送は、ブロック放送と比べて送信出力も小さく、放送区域が狭いことが想定されるが、受信形態としては、既存のコミュニティ放送の受信形態と同様、ケース1の自動車等による移動受信、ケース2の携帯受信、ケース3の固定受信のそれぞれが想定される。

よって、新型コミュニティ放送についても、3.3.8.3節の放送区域の定義及び3.3.8.4.2節の混信保護比を適用することが可能である。

また、新型コミュニティ放送では、1セグメント形式等の少ないセグメントによる放送を行うことで、1つの地域に対して多くの事業者が周波数を割り当てることや小出力での送信を実現することも可能になり、周波数有効利用につながると期待される。

3.3.8.5 携帯端末向けマルチメディア放送用受信機として留意すべき事項

FM放送波による2次歪については、現行のアナログテレビ用チューナにおいて、初段にトラッキングフィルタを具備し除去していることから、同様のフィルタを地方ブロック向けマルチメディア放送用受信機においても具備することが望ましい。

また、90MHz付近に携帯端末向けマルチメディア放送を置局する場合、近接するFM局からの妨害が想定される。

さらにFM放送信号による3次歪は、FM放送周波数帯が76MHzから90MHzであることから、90MHzから104MHzに落ち込む可能性があることから留意が必要である。