



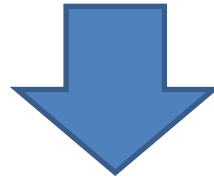
WPTシステムの AMラジオ受信機との共用検討

2014.6.23

ブロードバンドワイヤレスフォーラム
(BWF)

共用検討の現状

WPTシステムとAMラジオ受信機の共用条件がいまだに明確になっていない。



下記の2つのWPTシステムについては、共用化問題が早期に解決されることを強く希望

- (1)電気自動車用WPT
- (2)家電機器用WPT③

作業班会合において議論していただきたい内容

1. 対象のWPTシステム

- (1)電気自動車用WPT
- (2)家電機器用WPT③

2. 共用可否を決定するための前提条件の確認

- ①自家障害は対象外とする
 - ②隣家との距離は10mとする
- ※「自家障害」等における対処方法は別途検討する

3. 共用検討の机上検討結果の内容確認

- ・各WPTシステムにおける「共用条件の検討」の内容確認
- ・この検討結果における各数値(特に下記項目)の妥当性について
 - ①「許容干渉レベル(=背景雑音)」・・・現状はITU-R P.372を参照
 - ②「建物内部へ到達する際の減衰量」・・・中波放送プリエンファシス懇談会報告書(昭和58年12月)から引用
 - ③「隣家との壁損失」・・・家電機器用WPT③について、現状0dB
 - ④「アグリゲーションによる干渉量上昇」・・・家電機器用WPT③について

4. 共用の可能性について議論

資料の内容

- I. 電気自動車用WPTシステムとAMラジオとの共用検討
- II. 電気自動車用WPTシステムからAMラジオ受信機への影響評価のための試験実施について
- III. 家電機器用WPT③とAMラジオとの共用検討
- IV. 家電機器用WPT③からAMラジオ受信機への影響評価のための試験実施について
- V. 参考資料

① 中波帯ラジオ受信機の干渉耐性に関する実験報告(別紙1)

※AMラジオ受信機のノイズレベルが想定される環境雑音以下であることが判明

② 環境雑音測定例(別紙2)

※測定例では、ITU-R P.372参照値よりも高いレベルの環境雑音を観測

③ 家電機器用WPT③と中波ラジオ受信機のアグリゲーションに関する確率計算の実施について(別紙3)

※アグリゲーションによる干渉波のレベル上昇は無視可能

I.

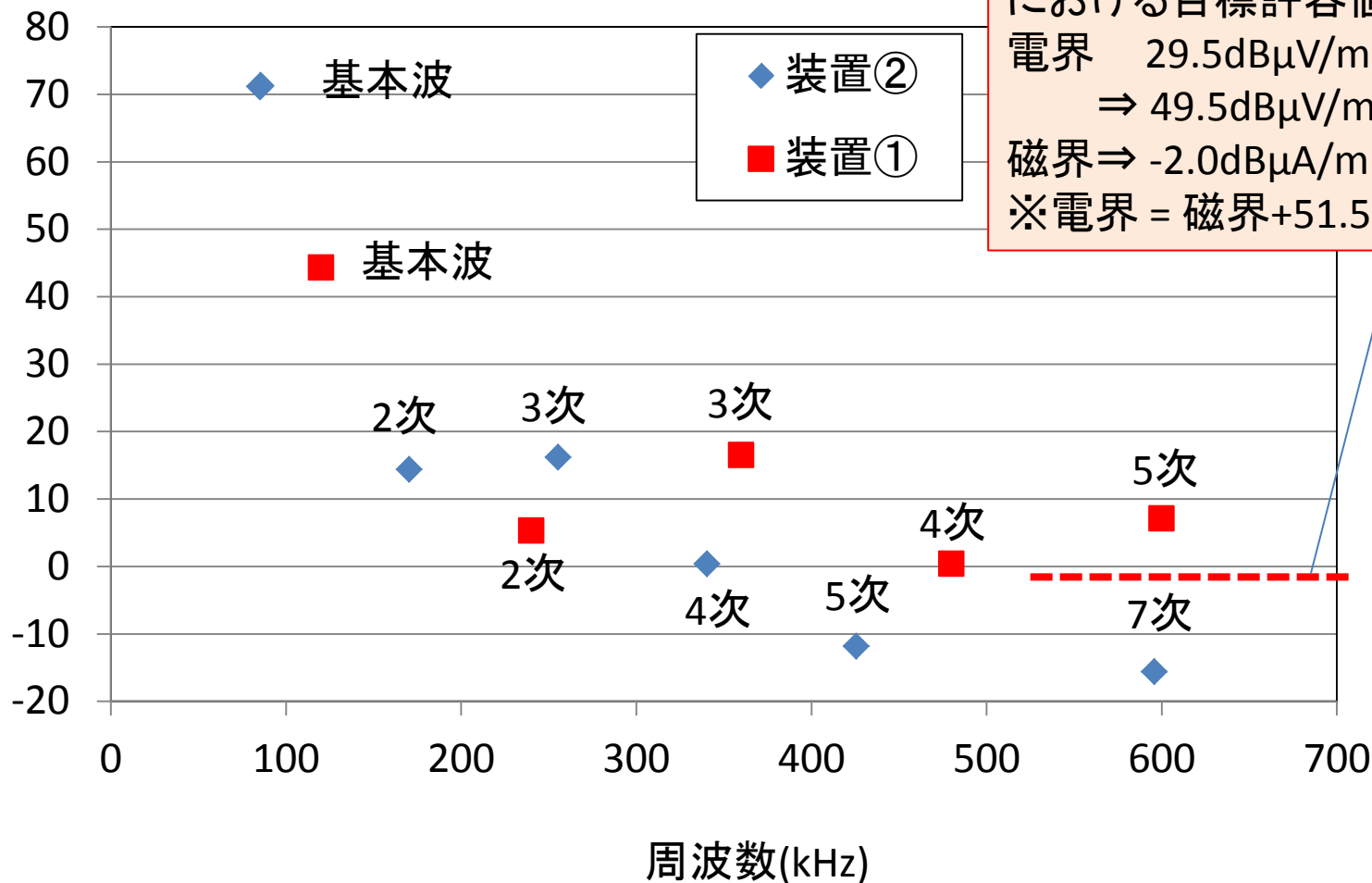
電気自動車用WPTシステム とAMラジオとの共用検討

WPT試験装置(3kW送電)の高調波特性

磁界強度
(dB μ A/m)

距離10mにおける準尖頭値を表示

AMラジオ放送波帯
における目標許容値
電界 29.5dB μ V/m@30m
⇒ 49.5dB μ V/m@10m
磁界⇒ -2.0dB μ A/m@10m
※電界 = 磁界+51.5dB(120 π)



共用条件の検討(1)

(1) 現段階での共用に対する合意事項

- ① 中波ラジオ受信機への干渉が問題視される屋内受信状態を検討する。
- ② 干渉検討モデルは、まずは難聴が懸念されているコンクリート構造等のビル内に、中波ラジオ受信機がある条件とする。木造家屋も検討対象になる。
- ③ 中波ラジオ放送の干渉耐性の条件として、**ITU-R P.372で規定される背景雑音レベル**を利用する。
- ④ 許容可能な離隔距離は、CISPR上の「住宅環境」において10m以内の距離に存在する無線通信機器が保護の対象とされていることを考慮し、10mとする。

所要離隔距離計算結果(電気自動車用WPT)

所要離隔距離の計算条件		漏えいレベル	建物内部に到達する際の減衰量	許容干渉レベル	所要離隔距離
		(dBuV/m @30m)	(dB)	(dBuV/m)	(m)
L0	屋外	29.5	0	26.0	36.3
L1	窓際(窓から50cm)	29.5	10	26.0	21.0
L2	窓際(窓から3m)	29.5	23	26.0	10.3
L3	窓際(窓から4m)	29.5	27	26.0	8.3

共用条件の検討(2)

(2) 10mでラジオへの影響無しとする条件の検討

① L1(窓から50cm)における、10mを基準とした共用可否の検討

	WPT機器からの漏えいレベル (dB μ V/m)	建物内部へ到達する際の減衰量: 窓から50cm (dB)	ラジオ受信機への漏えい干渉レベル (dB μ V/m)	許容干渉レベル (dB μ V/m)	ラジオへの影響について
BWF提示の目標許容値の場合	49.5	10.0	39.5	26.0	影響あり
共用可能となる許容値の場合	36.0	10.0	26.0	26.0	影響なし
実測データ(QP値)に基づく許容値	35.9	10.0	25.9	26.0	影響なし

② L2(窓から3m)における、10mを基準とした共用可否の検討

	WPT機器からの漏えいレベル (dB μ V/m)	建物内部へ到達する際の減衰量: 窓から3m (dB)	ラジオ受信機への漏えい干渉レベル (dB μ V/m)	許容干渉レベル (dB μ V/m)	ラジオへの影響について
BWF提示の目標許容値の場合	49.5	23.0	26.5	26.0	影響あり(0.5dB分)
共用可能となる許容値の場合	49.0	23.0	26.0	26.0	影響なし
実測データ(QP値)に基づく許容値	35.9	23.0	12.9	26.0	影響なし

※上記L1、L2の利用モデルの場合、実機利用時にはどちらも共用可能となる。
 ただし、減衰量については、距離減衰(2.1乗減衰、10m→30mで1/10)を利用した試験を実施。(10m: 減衰0dB、17.4m: 減衰10dB)

Ⅱ.

電気自動車用WPTシステムから
AMラジオ受信機への影響評価
のための試験実施について

試験の概要

1. 背景

電気自動車用WPTシステムとAMラジオの共用条件がいまだに明確になっていない。共用条件を検討するために、実機を用いた試験を早急に行う必要がある。

2. 試験の目的

- ・机上検討での共用条件について、その妥当性を確認する。
- ・机上検討でのAMラジオ受信機への影響が無い条件下において、実際に影響が無いことを確認する。

3. 試験計画

- ①日時： 7/1(火)～7/2(水) 7/2(水)午後に作業班メンバーへ公開予定(※)
(※)作業班公開日は天候により順延される可能性があります

- ②場所： TELEC松戸試験所

- ③WPT試験装置： 第4回作業班会合で測定データ提供に利用した「試験装置②」(周波数85.106kHz、送電電力3kW(送電コイル入力端))を利用する。

選定理由：国際標準化での最有力候補の周波数を利用
実用化レベルに近い高調波低減対策を実施

- ④AMラジオ受信機： 高感度ラジオ、汎用大型ラジオなどから複数機種選定

試験の手順について

(1) 事前準備

① 試験に用いるラジオの性能把握

GTEMセルによる試験により、高雑音区域(受信電界強度80dB μ V/m)、中雑音区域(66dB μ V/m)、低雑音区域(48dB μ V/m)を想定した試験の実施し、各ラジオの許容妨害波レベルを把握(実施済:別紙1)。

② WPT試験装置の高調波特性の把握

既に測定済(作業班で報告済)。

③ 環境雑音および放送波受信強度の把握

既に測定済(別紙2)。ただし、季節や時間帯、天候等により変わるので、試験当日にも測定予定。

④ 机上における共用条件の明確化

実機による放射妨害波レベルによるラジオへの影響の有無について把握。

(2) 試験概要

- ・WPT試験装置を動作させ(基本波85kHz)、7次高調波(595kHz)に近いNHK第一放送(東京,594kHz)を受信し、受信影響を評価(聴感およびスペクトラム測定)。
- ・WPT装置からの距離をパラメータにした影響評価。

Ⅲ.

家電機器用WPT③と AMラジオとの共用検討

共用条件の検討

(1) 現段階での共用に対する合意事項

- ① 中波ラジオ受信機への干渉が問題視される屋内受信状態を検討する。
- ② 干渉検討モデルは、まずは難聴が懸念されているコンクリート構造等のビル内に、中波ラジオ受信機がある条件とする。木造家屋も検討対象になる。
- ③ 中波ラジオ放送の干渉耐性の条件として、ITU-R P.372で規定される背景雑音レベルを利用する。
- ④ 許容可能な離隔距離は、未決定

所要離隔距離計算結果(家電機器用WPT③)

所要離隔距離の計算条件		漏えいレベル	複数台設置による干渉レベルの上昇	壁損失	許容干渉レベル	所要離隔距離
		(dBuV/m @30m)	(dB)	(dB)	(dBuV/m)	(m)
①	BWF提示の目標値利用	29.5	0	0	21.5	46.5
②	漏えいレベルに測定データ反映	1.0	0	0	21.5	9.8

共用条件の検討(2)

① 10mを基準とした共用可否の検討

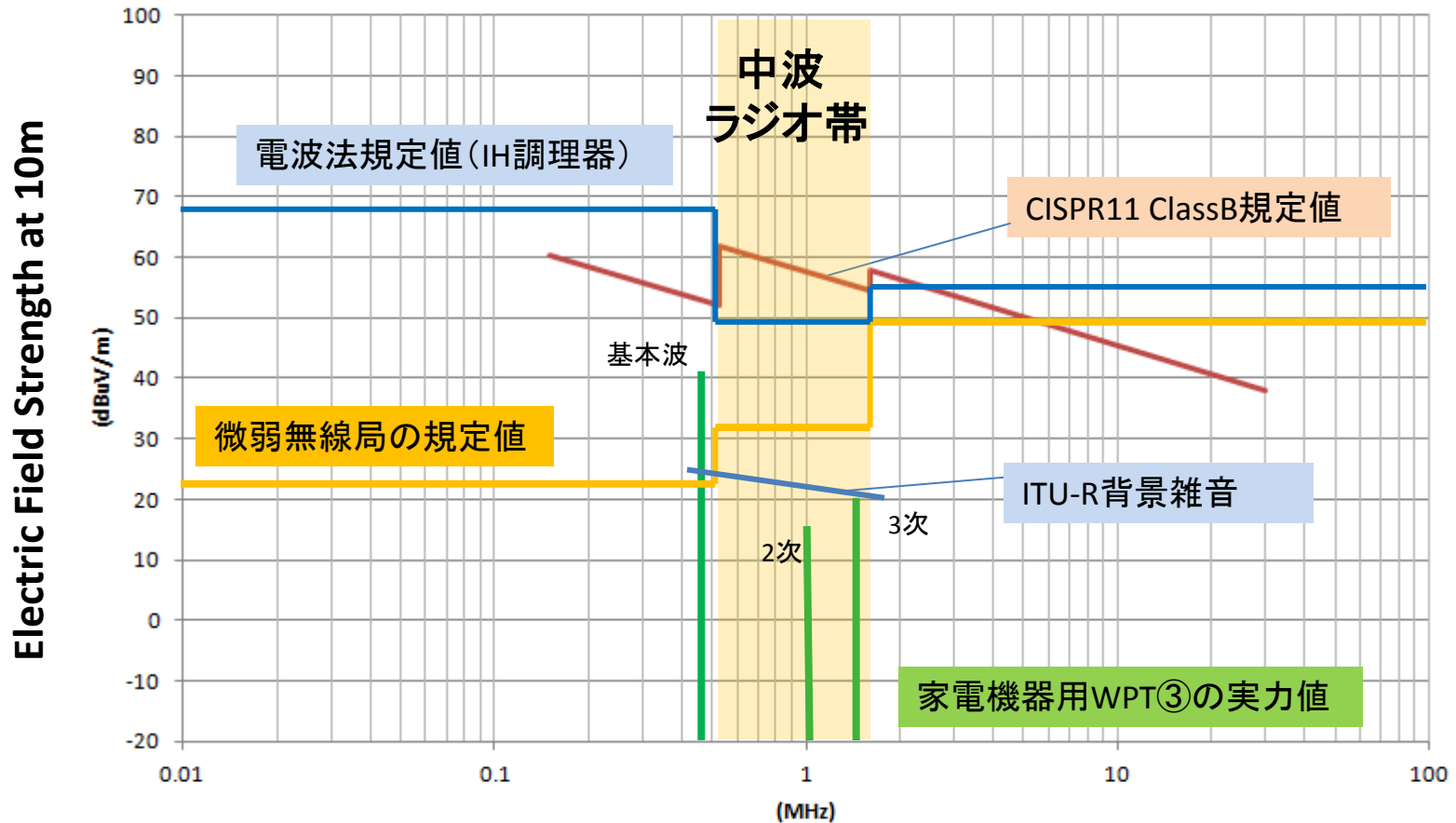
	WPT機器からの漏えいレベル (dB μ V/m)	隣家との壁損失 (dB)	ラジオ受信機への漏えい干渉レベル (dB μ V/m)	許容干渉レベル (dB μ V/m)	ラジオへの影響について
BWF提示の目標許容値の場合	49.5	0	49.5	21.5	影響あり
共用可能となる値の場合	21.5	0	21.5	21.5	影響なし
実測データ(PK値)の場合	21.0	0	21.0	21.5	影響なし

② 3mを基準とした共用可否の検討

	WPT機器からの漏えいレベル (dB μ V/m)	隣家との壁損失 (dB)	ラジオ受信機への漏えい干渉レベル (dB μ V/m)	許容干渉レベル (dB μ V/m)	ラジオへの影響について
BWF提示の目標許容値の場合	71.5	0	71.5	21.5	影響あり
共用可能となる値の場合	21.5	0	21.5	21.5	影響なし
実測データ(PK値)の場合	43.0	0	43.0	21.5	影響あり

※計算上では、10mでは実機利用時に共用可能だが3mでは影響がある。
ここでは減衰量について、距離減衰(2.1乗減衰)を利用した。

各規定値と現状実力値の比較 (測定距離10m時)



(注記) CISPR 11 Class Bの3m規制値を10mへ換算。
距離減衰係数は、「電波法施行規則 別表第8号」を参考にした

各規定値と現状実力値の比較 (測定距離3m時)

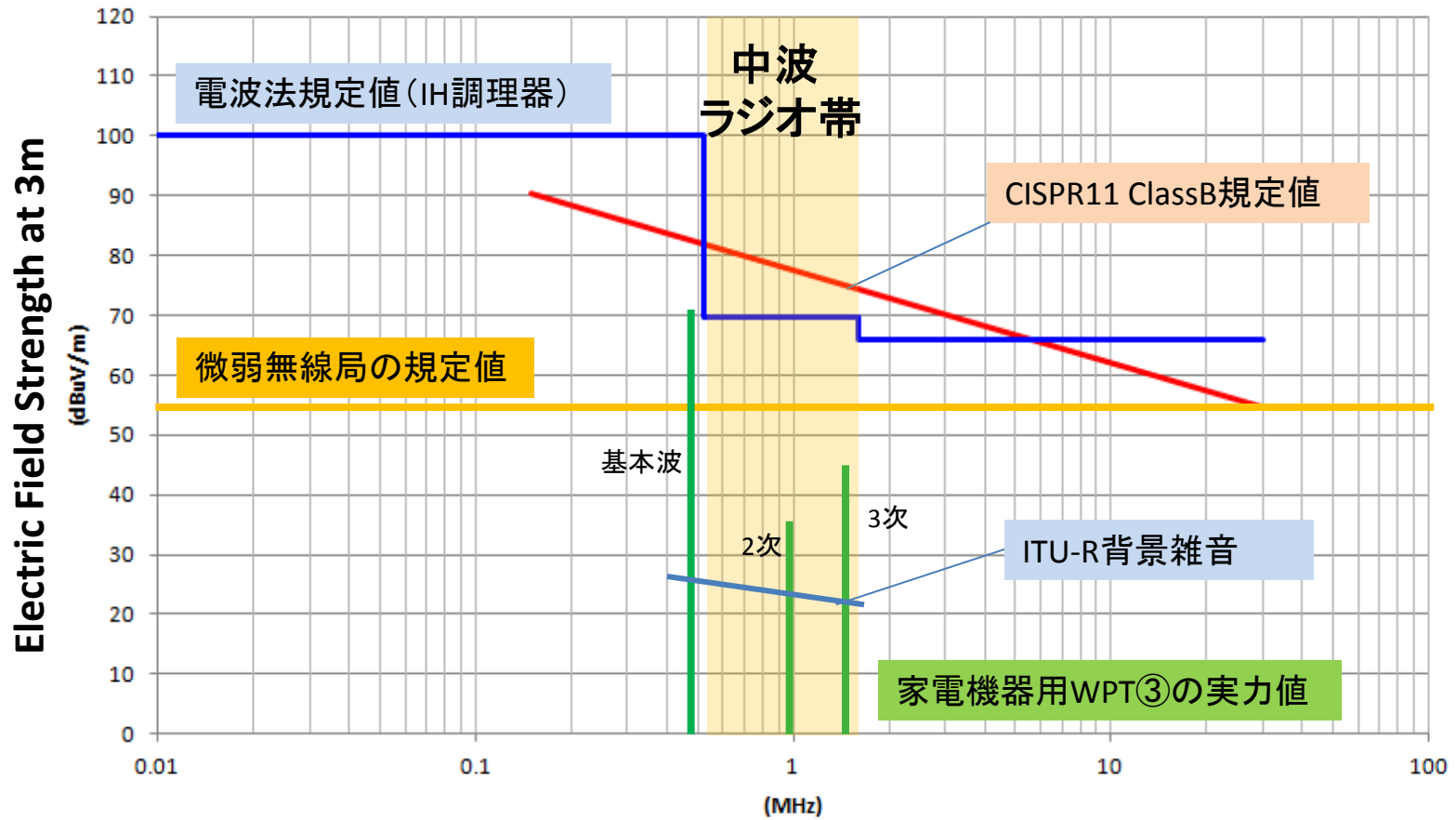


表11 クラス2／グループB限度値

Table 11 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class B group 2 equipment measured on a test site

Frequency range MHz	Limits for a measuring distance D in m				
	Electric field				Magnetic field $D = 3$ m
	$D = 10$ m		$D = 3$ m ^b		
	Quasi-peak dB(μ V/m)	Average ^a	Quasi-peak dB(μ V/m)	Average ^a	Quasi-peak dB(μ A/m)
0,15 – 30	–	–	–	–	39 Decreasing linearly with the logarithm of frequency to 3
30 – 80,872	30	25	40	35	–
80,872 – 81,848	50	45	60	55	–
81,848 – 134,786	30	25	40	35	–
134,786 – 136,414	50	45	60	55	–
136,414 – 230	30	25	40	35	–
230 – 1 000	37	32	47	42	–

(dBuV/m)
90.5
~
54.5

On a test site, class B equipment can be measured at a nominal distance of 3 m or 10 m. A measuring distance less than 10 m is allowed only for equipment which complies with the definition given in 3.10.

At the transition frequency, the more stringent limit should apply.

^a The average limits apply to magnetron driven equipment only. If magnetron driven equipment exceeds the quasi-peak limit at certain frequencies, then the measurement shall be repeated at these frequencies with the average detector, and the average limits specified in this table apply.

^b The limits specified for the 3 m separation distance apply only to small equipment meeting the size criterion defined in 3.10.

30MHz以下は距離換算方法が明記されていない

IV.

家電機器用WPT③から
AMラジオ受信機への影響評価
のための試験実施について

試験の概要

1. 背景

家電機器用WPTシステムとAMラジオの共用条件がいまだに明確になっていない。共用条件を検討するために、実機を用いた試験を早急に行う必要がある。

2. 試験の目的

- ・机上検討での共用条件について、その妥当性を確認する。
- ・机上検討でのAMラジオ受信機への影響が無い条件下において、実際に影響が無いことを確認する。

3. 試験計画

- ①日時： 調整中(候補日:6月の最終週を予定)
- ②場所： 調整中(関東地区:村田製作所 横浜事業所)
- ③WPT試験装置： 第4回作業班会合で測定データ提供に利用した「試験装置」(周波数450-500kHz、送電電力40W)を改良したものを利用する予定。
選定理由:実用化レベルに近い高調波低減対策を実施
- ④AMラジオ受信機： 高感度ラジオ、汎用大型ラジオなどから複数機種選定

試験の手順について

(1) 事前準備

① 試験に用いるラジオの性能把握

GTEMセルによる試験により、高雑音区域(受信電界強度80dB μ V/m)、中雑音区域(66dB μ V/m)、低雑音区域(48dB μ V/m)を想定した試験の実施し、各ラジオの許容妨害波レベルを把握(実施済)。

② WPT試験装置の高調波特性の把握

既に測定済(作業班で報告済)。

改善品の高調波特性は6月中に取得予定

③ 環境雑音および放送波受信強度の把握

季節や時間帯、天候等により変わるので、6月中に2回測定予定。

④ 机上における共用条件の明確化

実機による放射妨害波レベルによるラジオへの影響の有無について把握。

(2) 試験概要

・WPT試験装置を動作させ(基本波475kHz)、3次高調波(1425kHz)に近いRFラジオ日本(川崎,1422 kHz)を受信し、受信影響を評価(聴感およびスペクトラム測定)。

・WPT試験装置を動作させ(基本波455kHz)RFラジオ日本(川崎,1422kHz)を受信し、受信影響を評価(聴感およびスペクトラム測定)。

・WPT装置からの距離をパラメータにした影響評価。

試験実施場所(予定)

川崎送信局

RFラジオ日本

：川崎市幸区小向仲野町8-5
(川崎競馬厩舎東)

村田製作所 横浜事業所(横浜市緑区白山)
にてラジオ実験を行う。



別紙1

中波帯ラジオ受信機の干渉耐性に関する実験報告

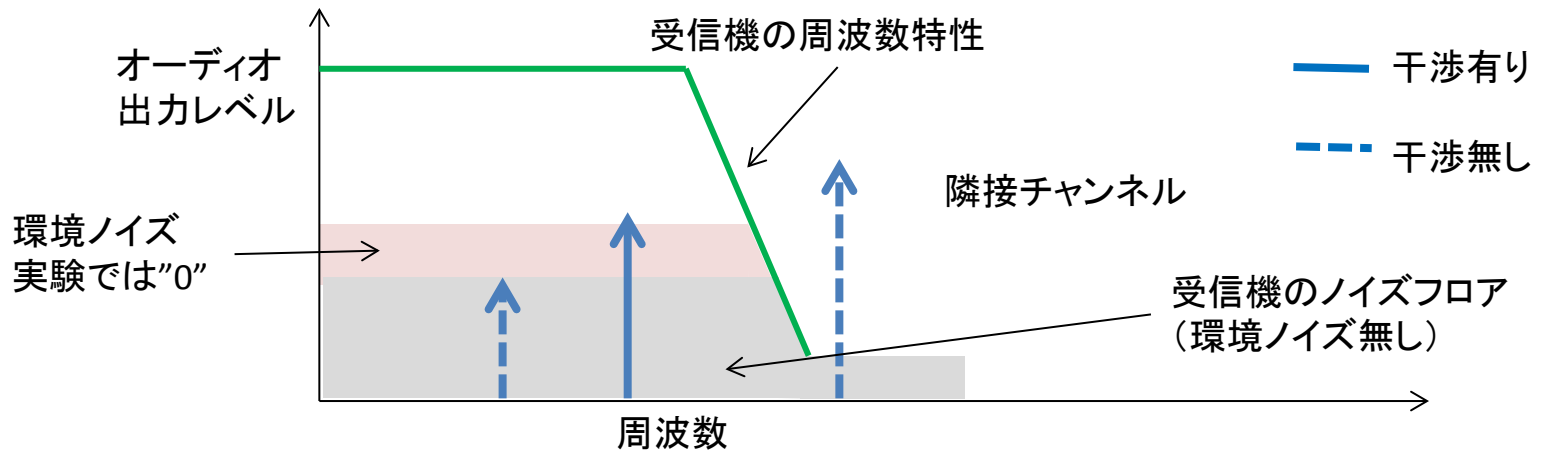
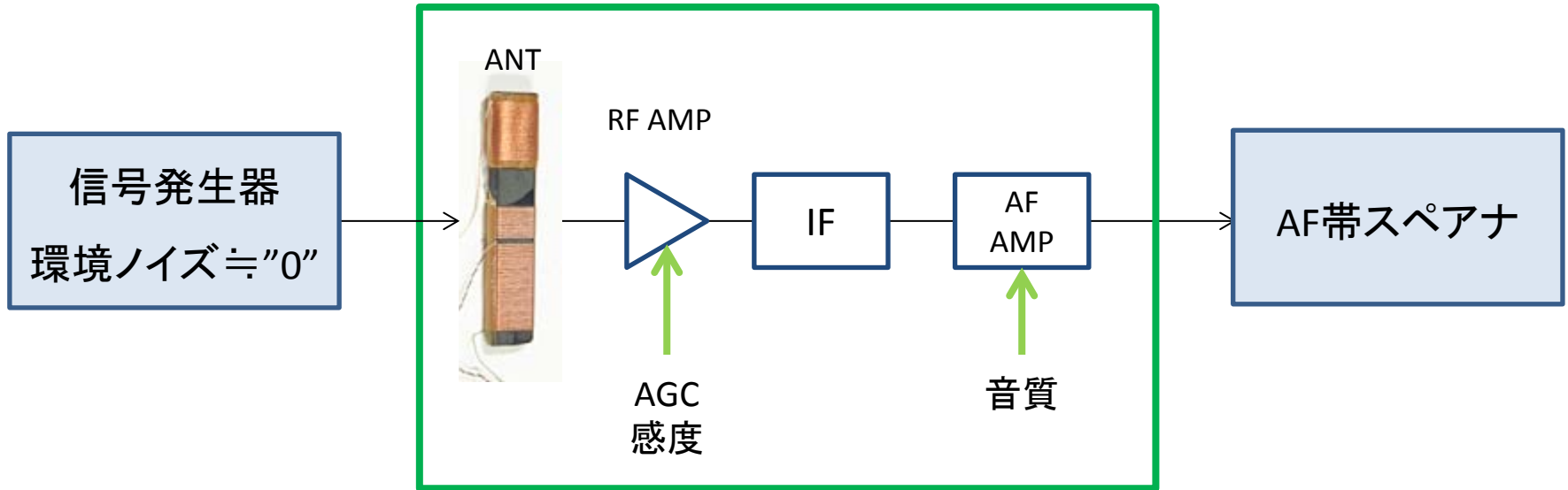
2014.6.23

ブロードバンドワイヤレスフォーラム

- (1) 各ラジオの受信特性の把握
 - AGC特性
 - 周波数特性
 - ノイズフロア
- (2) 上記受信特性からWP機器からの干渉状況の推定
 - 帯域内干渉の限界はラジオ受信機のノイズフロアから推定
 - 帯域外干渉はオーディオ出力での周波数特性から推定
- (3) 参考データ
 - 聴感試験におけるコメント
 - 測定方法

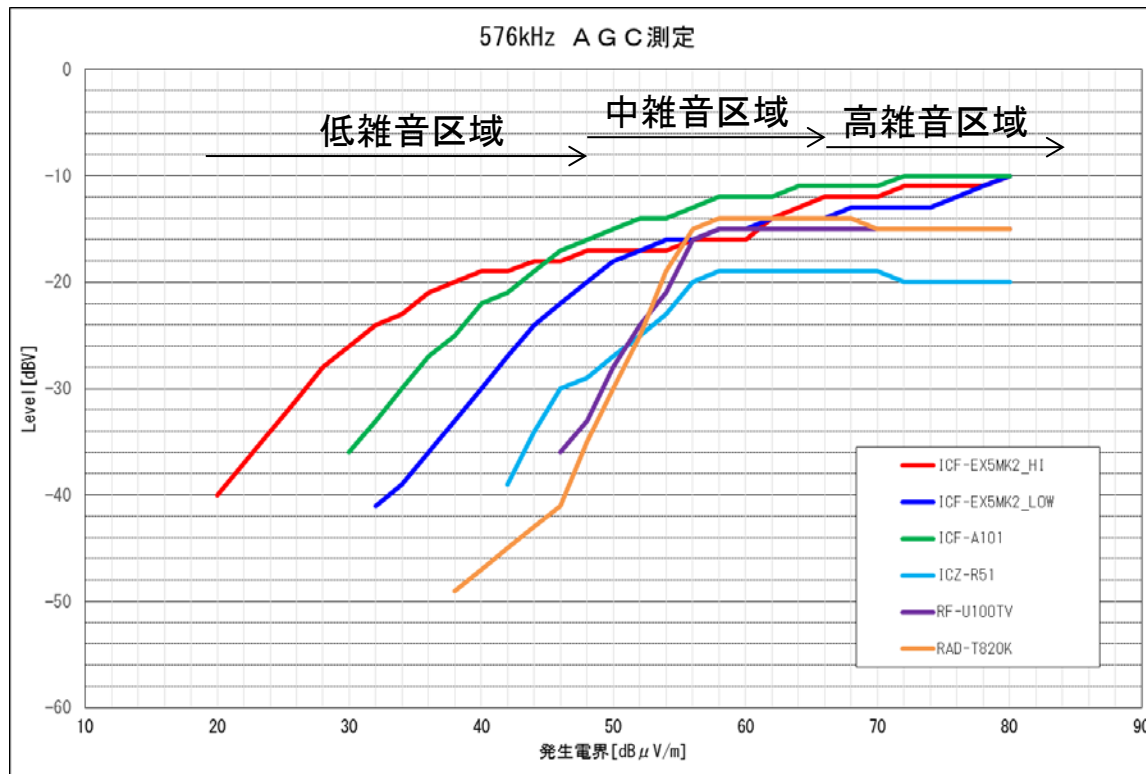
測定セットアップ概要

被測定ラジオ



AGC特性まとめ

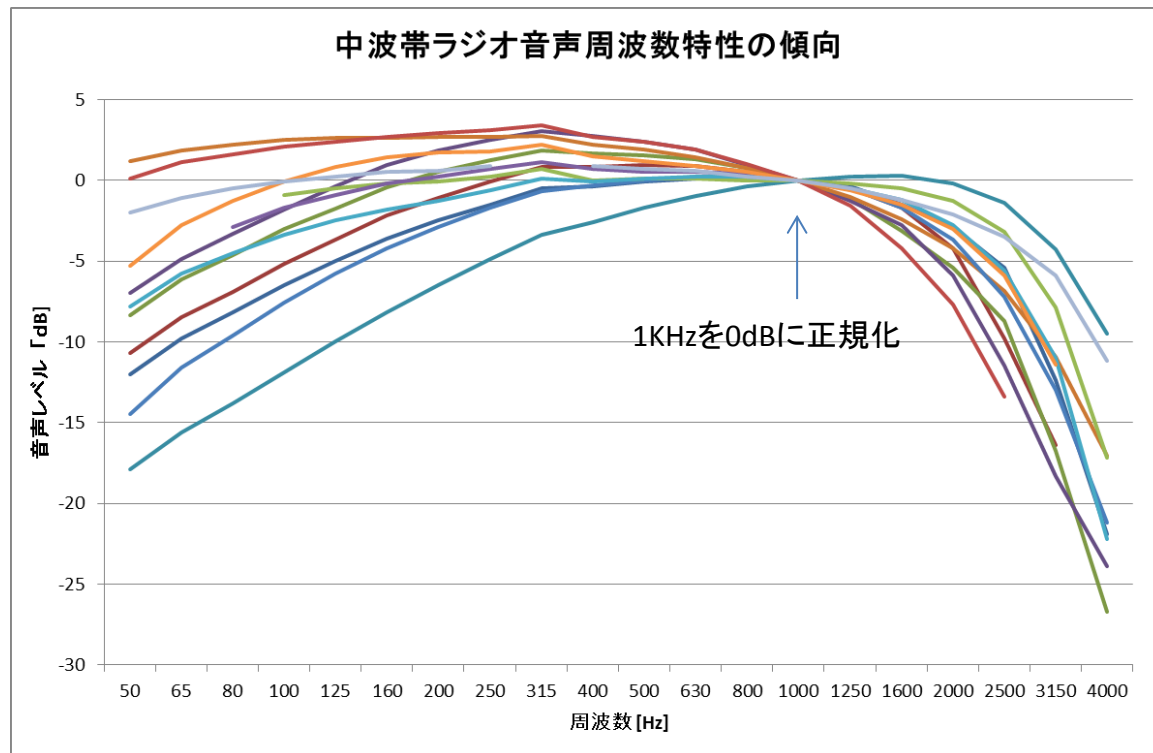
- 低雑音区域(48dB μ V/m)ではRF部は最大利得動作と推定する。
ただし、A社A1(高感度モード)は35dB μ V/m程度まで余裕あり。
- 中雑音区域(66dB μ V/m)ではAGC特性は飽和し始めており、ラジオの設計は60dB μ V/m程度での動作を想定していると推定する。



注: RF電界の減少に伴い出力レベルが減少する領域はAGCがすでに最大利得設定に到達していると推定した。

周波数特性まとめ

- 音質切り替えの設定によって周波数特性は大きく変わるが、1KHzに対し4KHzは10～25dB程度減衰する。
- WPTの高調波が放送波に対し5KHz以上離調している場合のビート音は20dB以上の減衰が期待できる。(ただし放送波信号において高域成分を強調している場合がある)



ラジオ内部ノイズのまとめ

- ラジオ内部で発生したノイズによる干渉限界を等価入力ノイズに換算した。
等価入力換算ノイズの計算: 100%変調に換算した信号レベルを参照電界とし、ノイズの最大値を等価入力ノイズ電界とした。
- 上記に環境ノイズが加算される。

			電界	等価入力ノイズ		
			[dBuV/m]	[dBuV/m]		
メーカー	型番	感度		音質Hi	音質Lo	音質N(オフ)
A社	A1	H	48	-	9.6	10.0
		L	48	-	19.5	20.0
		H	60	-	7.9	15.6
		L	60	-	14.0	13.5
A社	A2	-	48	19.4	16.9	16.3
		-	60	15.3	11.0	10.6
A社	A3	-	48	-	24.0	21.5
		-	60	-	17.9	15.6
B社	B1	-	48	21.6	20.0	20.3
		-	60	10.6	11.0	15.3
C社	C1	-	48	-	-	22.4
		-	60	-	-	17.9

聴感試験測定条件およびコメント(参考)

- ・妨害のレベルは、音声の合間で聞こえるところを基準に測定した。
- ・ニュースや話の時は合間合間で聞こえるが気にはならない程度。
- ・にぎやかな番組だと気にならない。
- ・野球や音楽番組の場合には、干渉レベルを5dB程度上げても気にならない。

聴感試験コメント(参考)

ラジオ:A社A1

中電界発生時 (66dB μ V/m)

感度	周波数	576kHz	
HI	妨害レベル	30 dB μ V/m	
	コメント:	放送 妨害	ラジオ放送は、クリアに聞こえる。 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。
感度	周波数	576kHz	発生電界 66dB μ V/m時
LOW	妨害レベル	25 dB μ V/m	
	コメント:	放送 妨害	音声は、クリアに聞こえる。 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。
感度	周波数	1602kHz	発生電界 66dB μ V/m時
HI	妨害レベル	23 dB μ V/m	
	コメント:	放送 妨害	ラジオ放送は、クリアに聞こえる。 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。
感度	周波数	1602kHz	発生電界 66dB μ V/m時
LOW	妨害レベル	27 dB μ V/m	
	コメント:	放送 妨害	音声は、クリアに聞こえる。 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。

弱電界発生時 (48dB μ V/m)

感度	周波数	576kHz	
HI	妨害レベル	15 dB μ V/m	
	コメント:	放送 妨害	ラジオ放送は、クリアに聞こえる。 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。
感度	周波数	576kHz	
LOW	妨害レベル	23 dB μ V/m	
	コメント:	放送 妨害	シャーというノイズが多いが音声は十分聞き取れる。 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。
感度	周波数	1602kHz	
HI	妨害レベル	14 dB μ V/m	
	コメント:	放送 妨害	ラジオ放送は、クリアに聞こえる。 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。
感度	周波数	1602kHz	
LOW	妨害レベル	18 dB μ V/m	
	コメント:	放送 妨害	シャーというノイズが多く音声はこもっている感じがするが聞き取れる。 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。

聴感試験コメント(参考)

ラジオ:A社A2

中電界発生時 (66dB μ V/m)

周波数	576kHz	
妨害レベル	23 dB μ V/m	
コメント:	放送 妨害	ラジオ放送は、クリアに聞こえる。 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。
周波数	1602kHz	発生電界 66dB μ V/m時
妨害レベル	22 dB μ V/m	
コメント:	放送 妨害	ラジオ放送は、クリアに聞こえる。 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。

弱電界発生時 (48dB μ V/m)

周波数	576kHz	
妨害レベル	22 dB μ V/m	
コメント:	放送 妨害	シャーというノイズが多いが音声は聞き取れる 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。
周波数	1602kHz	
妨害レベル	17 dB μ V/m	
コメント:	放送 妨害	シャーというノイズが多いが音声は聞き取れる 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。

聴感試験コメント(参考)

ラジオ:A社A3

中電界発生時 (66dB μ V/m)

周波数	576kHz	
妨害レベル	25 dB μ V/m	
コメント:	放送	ラジオ放送は、多少シャーというノイズがあるが問題なく聞こえる。
	妨害	番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。
周波数	1602kHz	発生電界 66dB μ V/m時
妨害レベル	26 dB μ V/m	
コメント:	放送	ラジオ放送は、多少シャーというノイズがあるが問題なく聞こえる。
	妨害	番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。

弱電界発生時 (48dB μ V/m)

周波数	576kHz	
妨害レベル	22 dB μ V/m	
コメント:	放送	シャーというノイズが多く音声がかもっていて聞き取れない。
	妨害	番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。
周波数	1602kHz	
妨害レベル	17 dB μ V/m	
コメント:	放送	シャーというノイズが多いが音声はまだ聞き取れる。
	妨害	番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。

聴感試験コメント(参考)

ラジオ:B社B1

中電界発生時 (66dB μ V/m)

周波数	576kHz	
妨害レベル	24 dB μ V/m	
コメント:	放送 妨害	ジャーというノイズがあるが音声は問題なく聞こえる。 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。
周波数	1602kHz	発生電界 66dB μ V/m時
妨害レベル	26 dB μ V/m	
コメント:	放送 妨害	ジャーというノイズがあるが音声は問題なく聞こえる。 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。

弱電界発生時 (48dB μ V/m)

周波数	576kHz	
妨害レベル	21 dB μ V/m	
コメント:	放送 妨害	ジャーというノイズが多いく音声がかもっていて聞き取れない。 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。
周波数	1602kHz	
妨害レベル	17 dB μ V/m	
コメント:	放送 妨害	ジャーというノイズが多いが音声はまだ聞き取れる。 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。

聴感試験コメント(参考)

ラジオ:C社C1

中電界発生時 (66dB μ V/m)

周波数	576kHz
妨害レベル	25 dB μ V/m
コメント:	放送 ジャーというノイズがあるが音声は問題なく聞こえる。 妨害 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。
周波数	1602kHz
発生電界	66dB μ V/m時
妨害レベル	22 dB μ V/m
コメント:	放送 ジャーというノイズがあるが音声は問題なく聞こえる。 妨害 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。

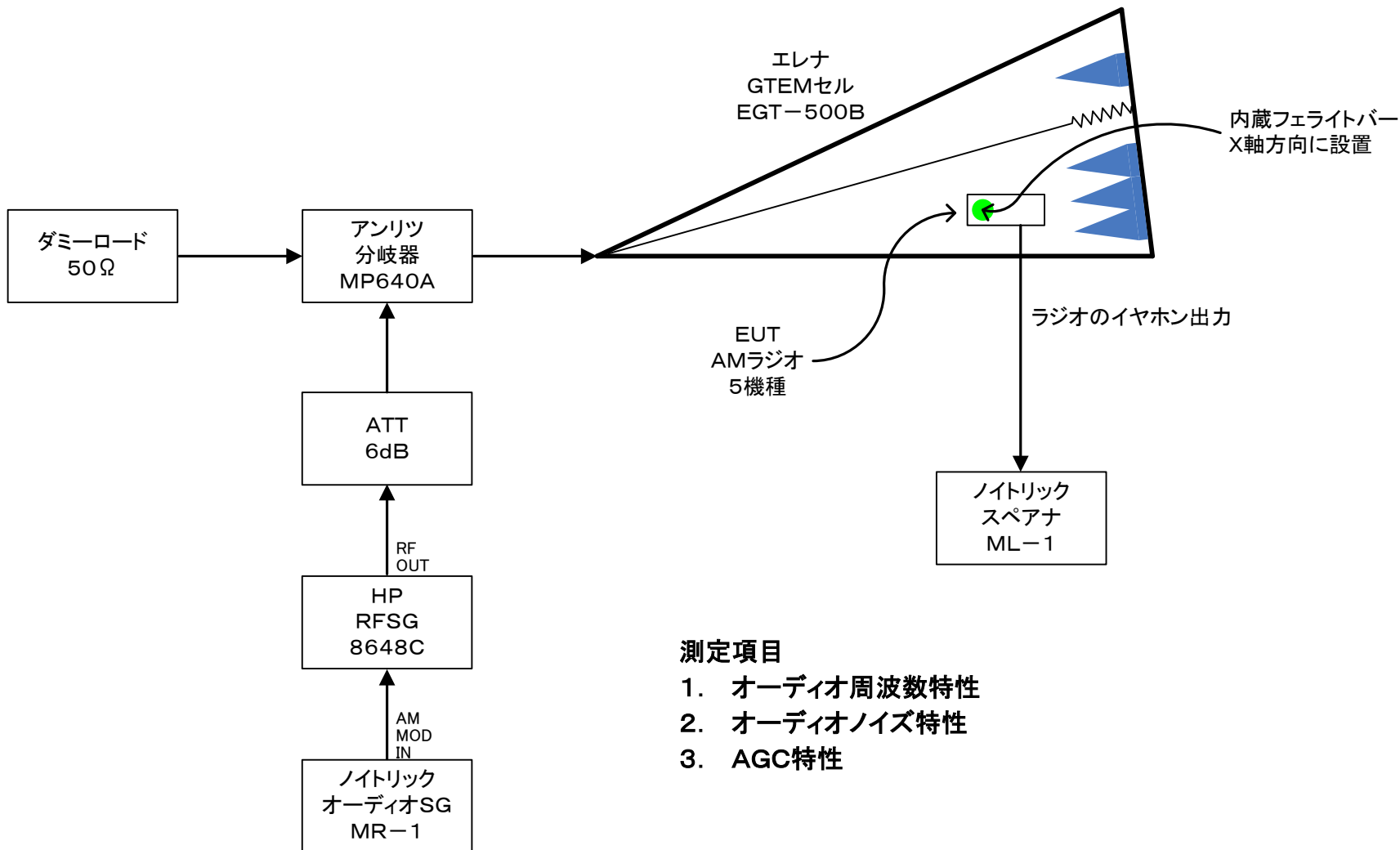
弱電界発生時 (48dB μ V/m)

周波数	576kHz
妨害レベル	23 dB μ V/m
コメント:	放送 ジャジャジャというノイズが多いが音声は聞き取れる。 妨害 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。
周波数	1602kHz
妨害レベル	17 dB μ V/m
コメント:	放送 ジャジャジャというノイズが多いが音声は聞き取れる。 妨害 番組が次第では(音楽など)気にならない。少し間が空いたりすると気になる。

被測定ラジオ一覧

メーカー	型番	特徴
A社	A1	アナログチューニング、高感度、同期検波回路搭載
A社	A2	シンセサイザチューニング、汎用
A社	A3	シンセサイザチューニング、多用途
B社	B1	シンセサイザチューニング、ワンセグテレビの音声とFM/AMラジオ対応
C社	C1	DSPチューナ、ワンセグテレビの音声とFM/AMラジオ対応

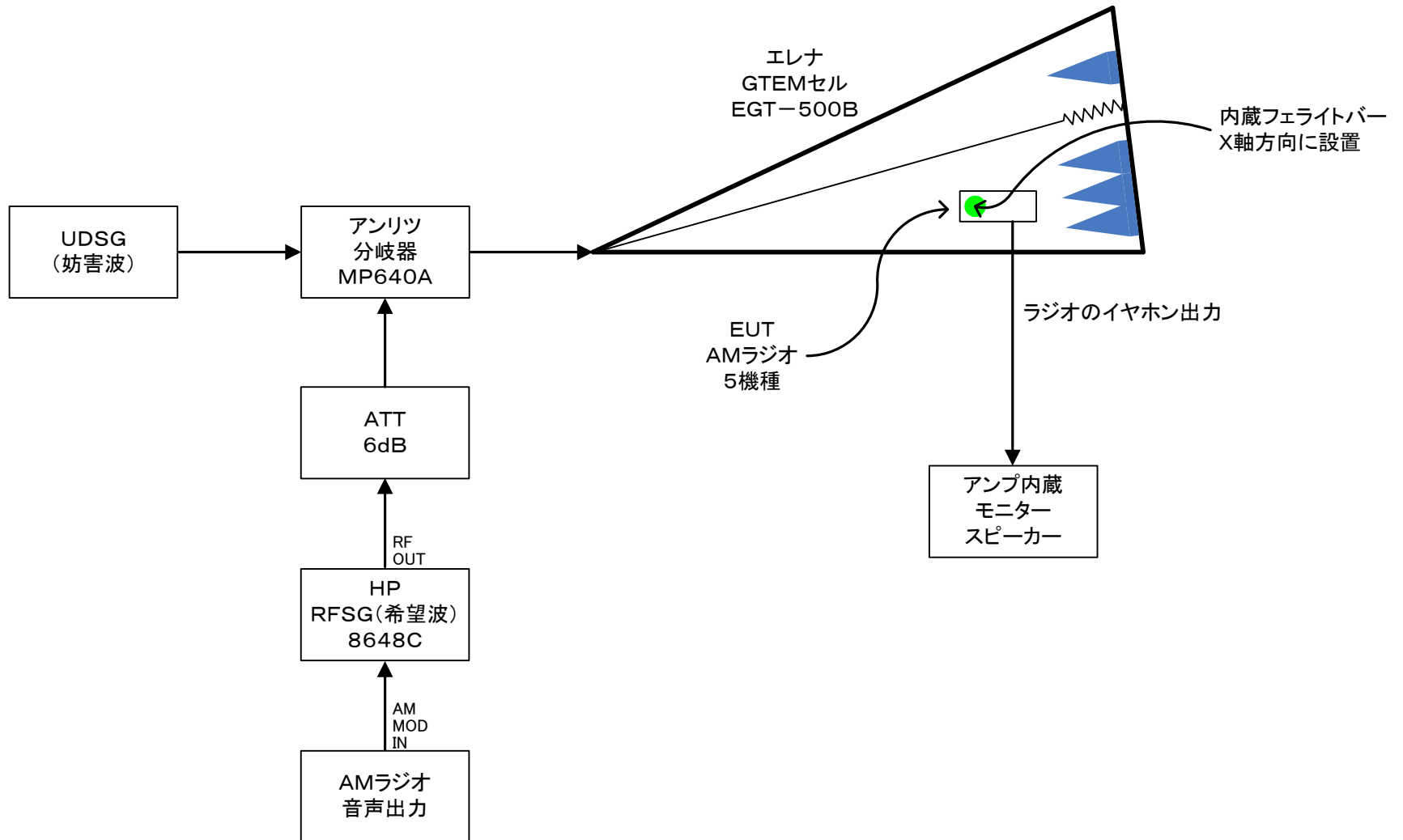
中波帯ラジオの特性測定システム図



測定項目

1. オーディオ周波数特性
2. オーディオノイズ特性
3. AGC特性

中波帯ラジオの聴感による妨害混入試験系統図



使用機器

GTEMセル	EGT-500B	エレナ
分岐器	MP640A	アンリツ
ダミーロード	50Ω	
ATT	6dB	
RFSG(希望波)	8648C	HP
オーディオSG	MR-1	ノイトリック
スペアナ	ML-1	ノイトリック

UDSG(妨害波)		
中波帯ラジオ	RFSG変調用	
モニタースピーカー		

オーディオ周波数特性測定法

- GTEMセル内に電界を発生させる
- RFSGにオーディオSGからAM50%変調をかける
- 中波帯ラジオを受信状態にしてGTEMセル内へ置く
- 中波帯ラジオのイヤホン出力をレベルメーター(スペアナ)で読む
- オーディオSGの周波数を1/3octでスイープする
- レベルメータ(スペアナ)のデータを記録する
- 上記作業を受信周波数 576kHz, 1602kHz
電界レベル 60dB μ V/mの条件で行う
- ラジオの機能で感度切替、音質切替のある物は全てのモードでデータを採る

オーディオノイズフロア特性測定法

- GTEMセル内に電界を発生させる
- RFSGにオーディオSGから1kHz AM50%変調をかける
- 中波帯ラジオを受信状態にしてGTEMセル内へ置く
- 中波帯ラジオのイヤホン出力をレベルメーター(スペアナ)で読む
- レベルメータ(スペアナ)のデータを記録する
- 上記作業を受信周波数 576kHz, 1602kHz
電界レベル 60dB μ V/m, 48dB μ V/mの条件で行う
- ラジオの機能で感度切替、音質切替のある物は全てのモードでデータを採る

AGC特性測定法

- GTEMセル内に電界を発生させる
- RFSGにオーディオSGから1kHz AM50%変調をかける
- 中波帯ラジオを受信状態にしてGTEMセル内へ置く
- 電界強度を2dBステップで変化させた時のラジオ音声出力(1kHz)をレベルメーター(スペアナ)で読む
- レベルメータ(スペアナ)のデータを記録する
- 上記作業を受信周波数 576kHz, 1602kHzで行う
- ラジオの機能で感度切替、音質切替のある物は全てのモードでデータを採る

聴感による妨害混入音の確認の試験法(参考)

- GTEMセル内に電界を発生させる
- RFSG(希望波)に中波帯ラジオ放送の音声で変調をかける
- ラジオを受信状態にしてGTEMセル内へ置く
- UDSG(妨害波)の出力をCWでGTEMセルに加える。その時UDSG(妨害波)の周波数をRFSG(希望波)に対して+1kHzにする
- モニタースピーカーの音声を聞きながらUDSG(妨害波)のレベルを可変して1kHzのビート音が聞き取れる下限(小さい音)レベルを記録する
- 上記作業を受信周波数 576kHz, 1602kHzで行う
電界レベル 66dB μ V/m, 48dB μ V/mの条件で行う
- ラジオの機能で感度切替、音質切替のある物は全てのモードでデータを採る
- 音質切替のある物は標準設定のみでデータを採る

別紙2

環境雑音測定例

2014.6.23

ブロードバンドワイヤレスフォーラム
(BWF)

測定場所等について

1. 測定場所と日時

①UL Japan 横輪EMC試験所

所在地： 〒516-1106 三重県伊勢市横輪町108

測定日時：2013年12月11日～18日、2014年2月20～22日

②TELEC 松戸試験所

所在地： 〒270-2222 千葉県松戸市高塚新田580番2号

測定日時：2014年1月21日～24日

2. 測定条件

- 9kHz～30MHz（受信機設定条件については別スライド）
- ループアンテナによる磁界測定

3. データ表示について

- 磁界測定による水平磁界成分の強度（X,Y成分）を表示
- ピーク値を表示
- 参考値としてBWF設定のEV用WPTシステムの高周波スプリアスの目標値（30m）を表示（電界と磁界は 120π で換算）

- | | | | |
|----------------------|----|------------------|---------------------------|
| ①526.5kHz ~1606.5kHz | 電界 | 30 μ V/m | （ 29.5dB μ V/m@30m ） |
| | 磁界 | 0.0796 μ A/m | （ -22.0dB μ A/m@30m ） |
| ②上記以外 | 電界 | 200 μ V/m | （ 46.0dB μ V/m@30m ） |
| | 磁界 | 0.531 μ A/m | （ -5.51dB μ A/m@30m ） |

UL Japan 横輪EMC試験所

山に囲まれた環境、周囲に住宅は無い



TELEC 松戸試験所

住宅地の中、近くに工場もあり



受信機の設定条件

9kHz～30MHz磁界測定

Scan 1:

Start;9000.000000;Hz

Stop;149900.000000;Hz

Step;100.000000;Hz

RBW;200.000000;Hz

Meas Time;0.050000;s

Scan 2:

Start;150000.000000;Hz

Stop;999800.000000;Hz

Step;200.000000;Hz

RBW;9000.000000;Hz

Meas Time;0.010000;s

Scan 3:

Start;1000000.000000;Hz

Stop;30000000.000000;Hz

Step;4500.000000;Hz

RBW;9000.000000;Hz

Meas Time;0.001000;s

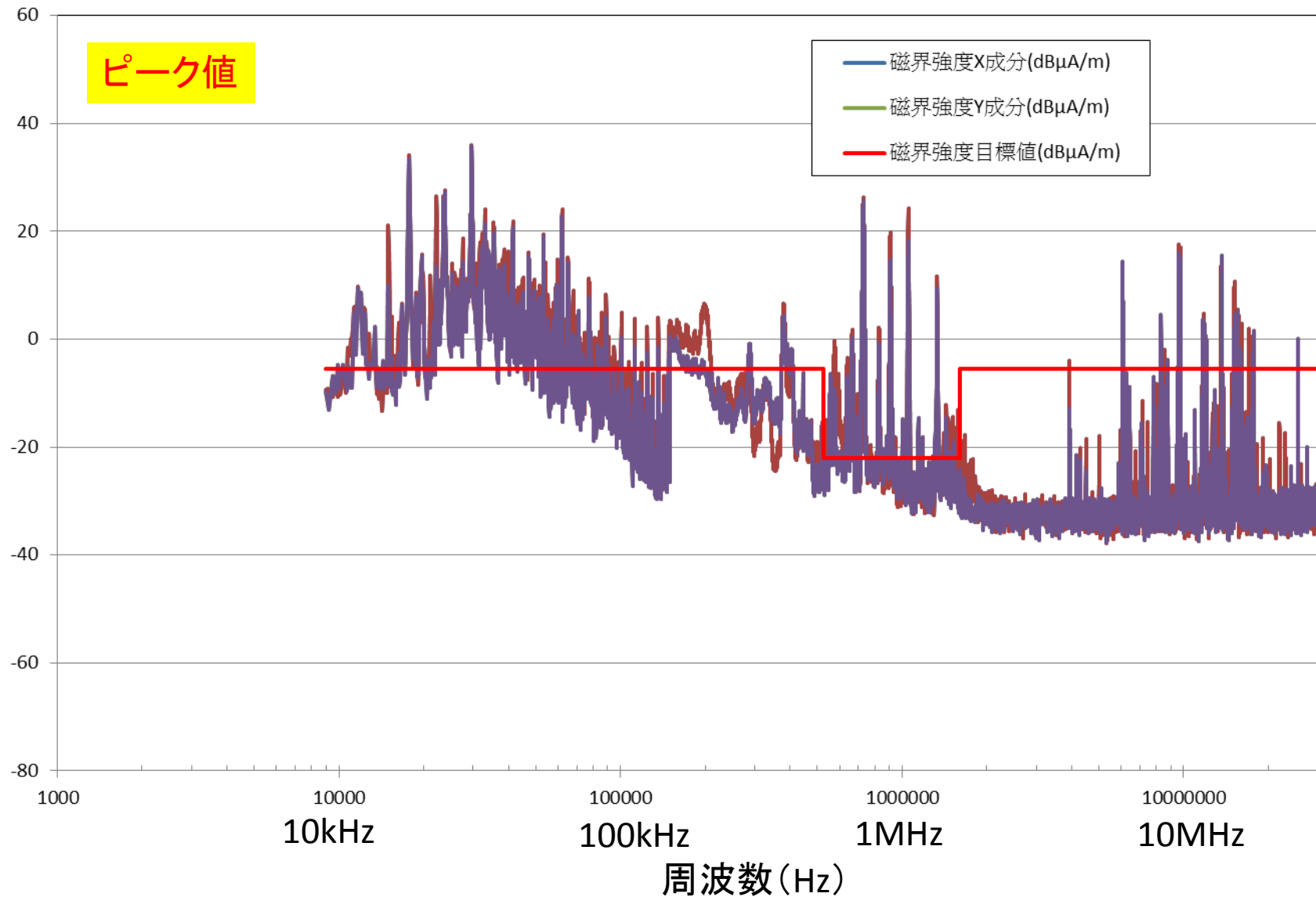
特定のデータ以外は
左記の条件により測定

※設定条件はCISPRによる測定条件に準拠

環境雑音 (UL Japan)

磁界強度(dB μ A/m)

2013年12月11日11時 測定

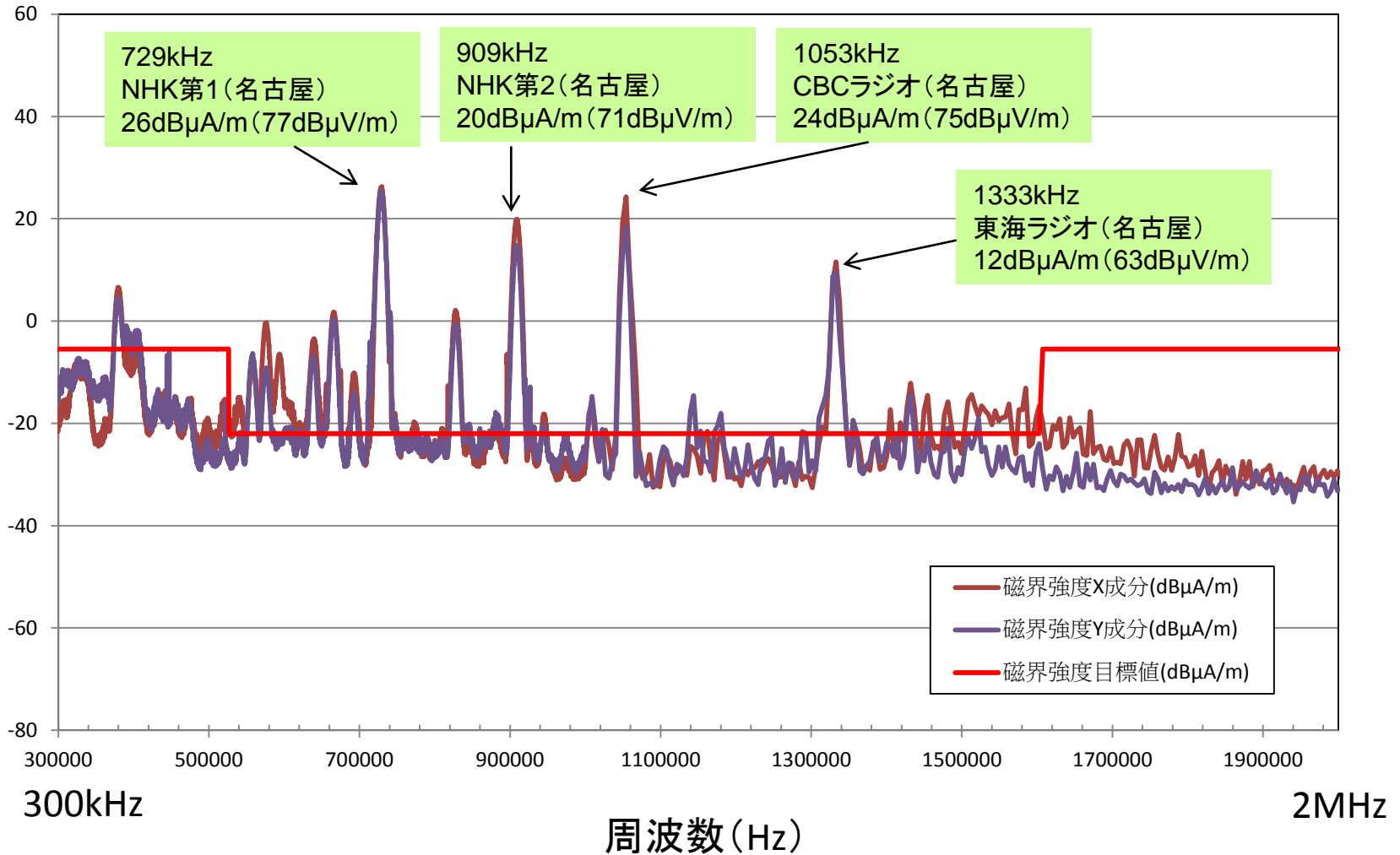


環境雑音 (UL Japan)

AM放送波領域 (300kHz~2MHz) 部分拡大図

磁界強度(dB μ A/m) **ピーク値**

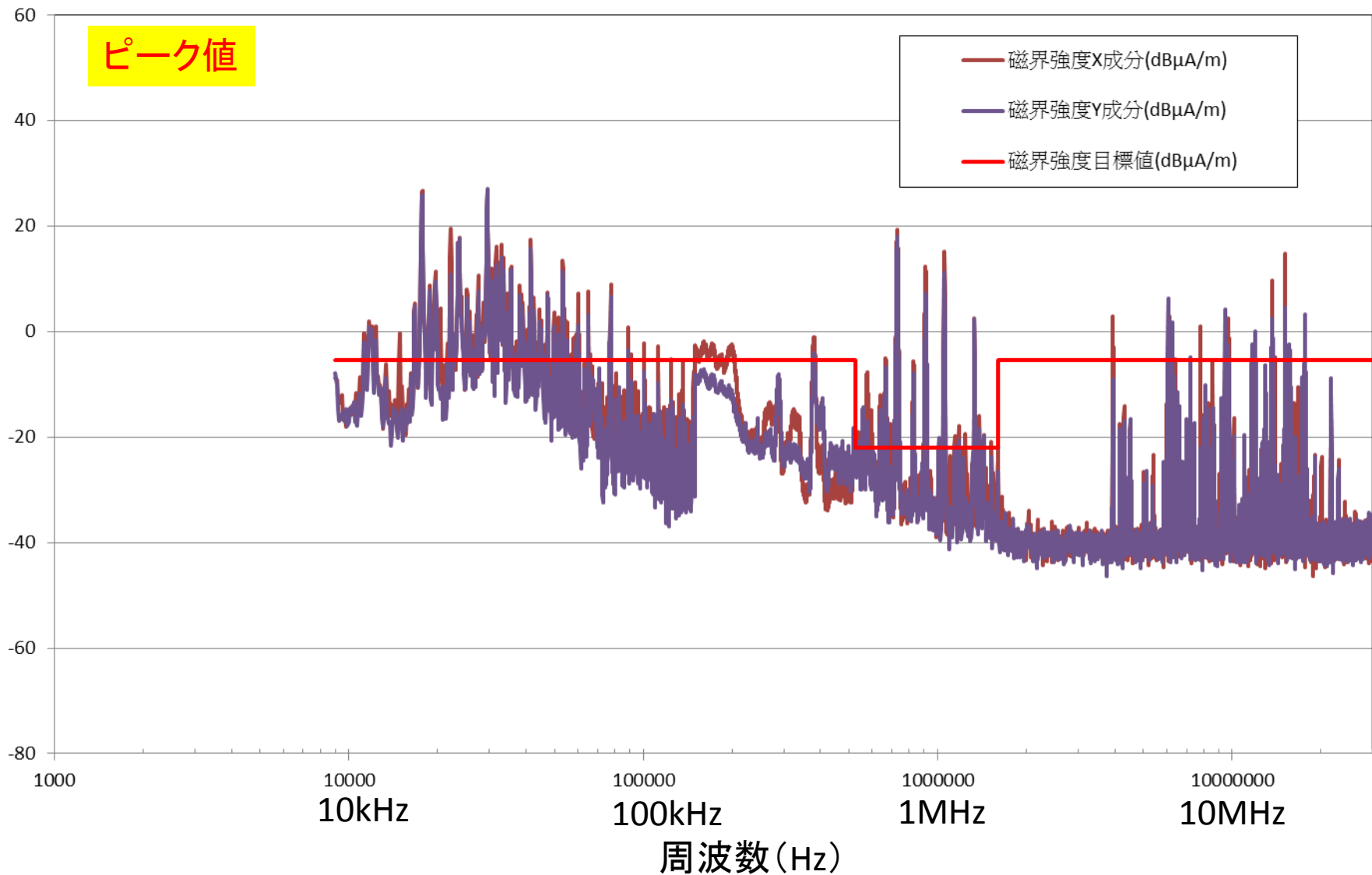
2013年12月11日11時 測定



環境雑音 (UL Japan)

磁界強度(dB μ A/m)

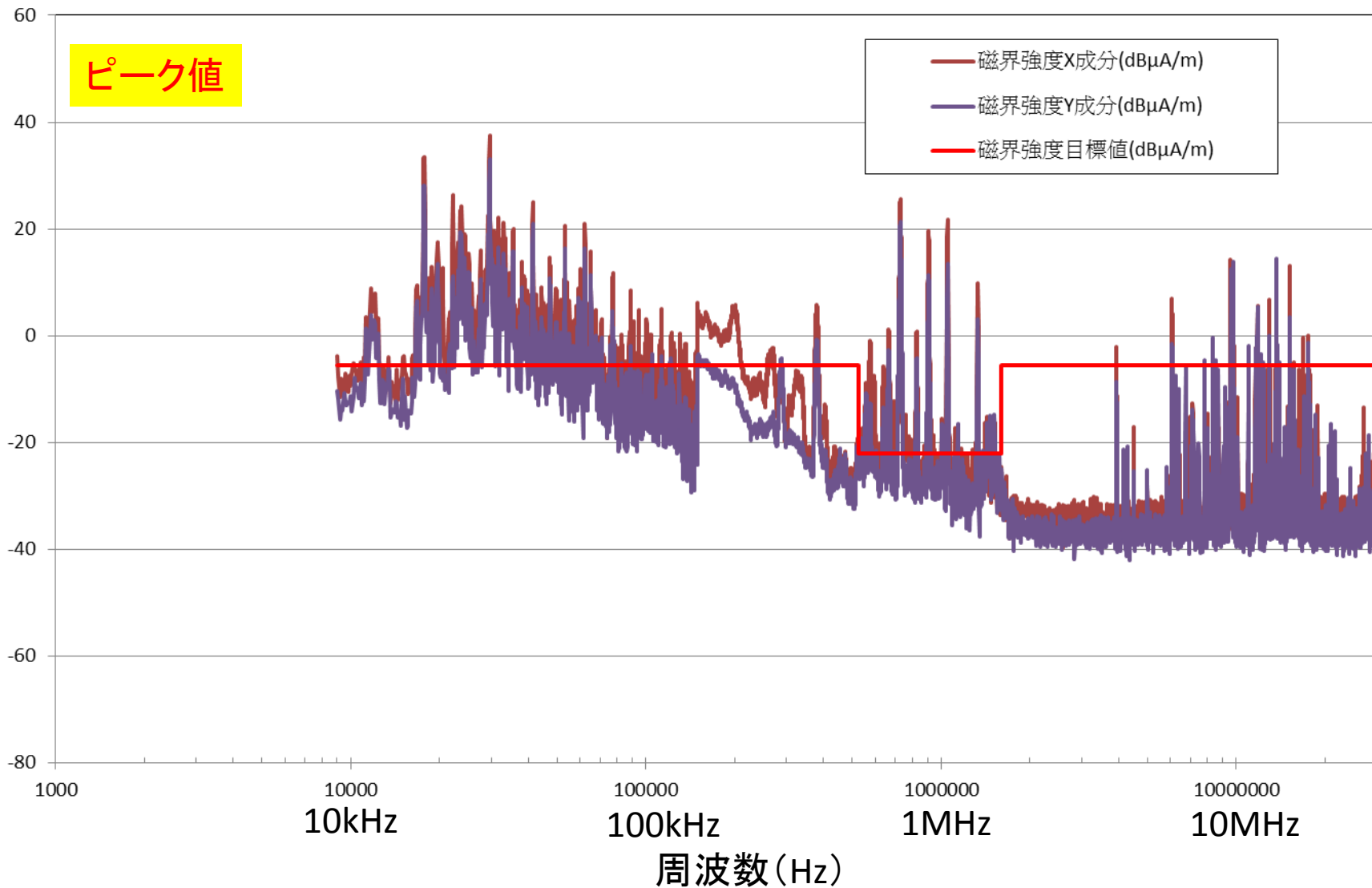
2013年12月12日9時 測定



環境雑音 (UL Japan)

磁界強度(dB μ A/m)

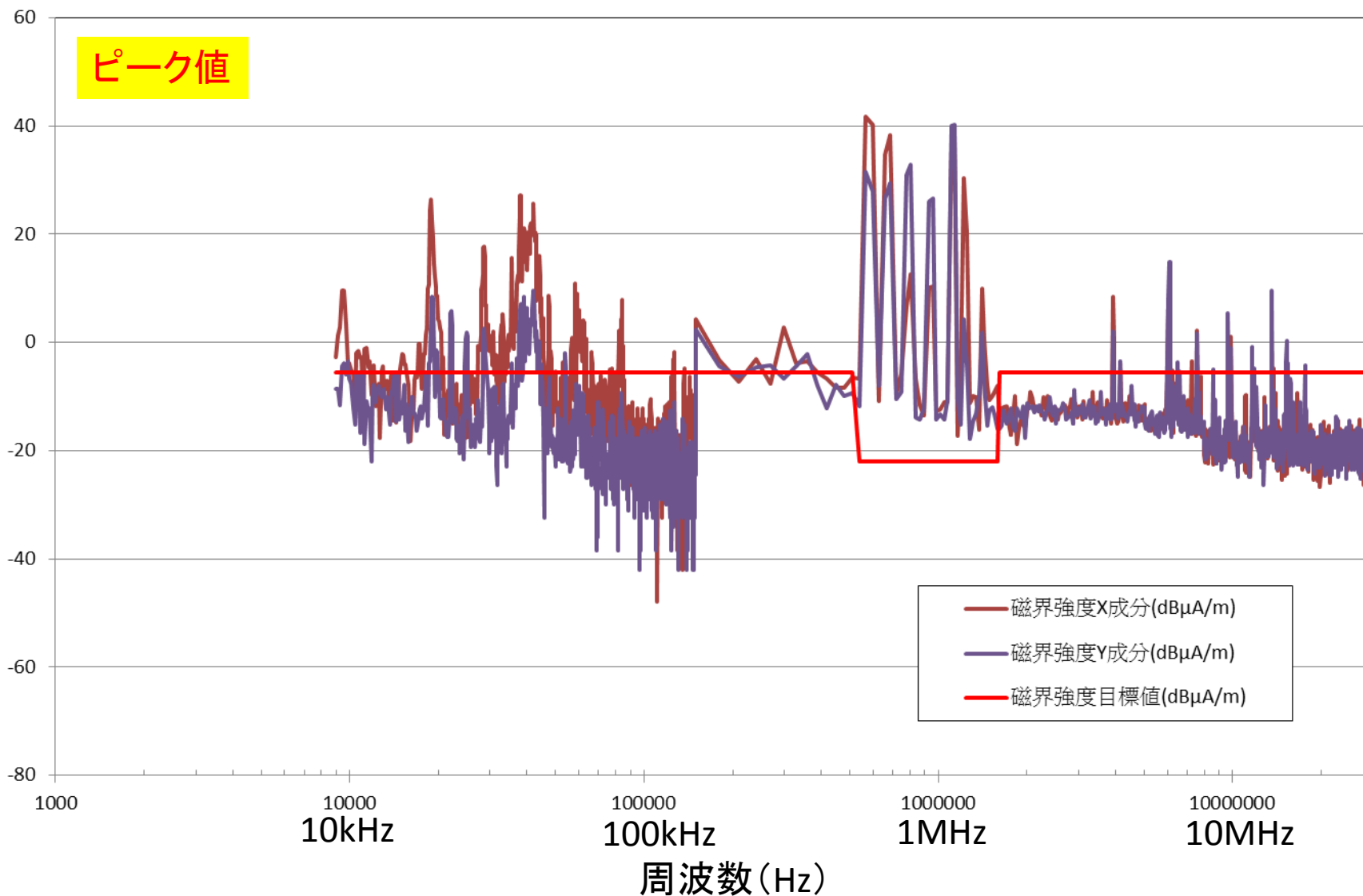
2014年2月20日11時 測定



環境雑音 (TELEC)

磁界強度(dB μ A/m)

2014年1月20日16時 測定

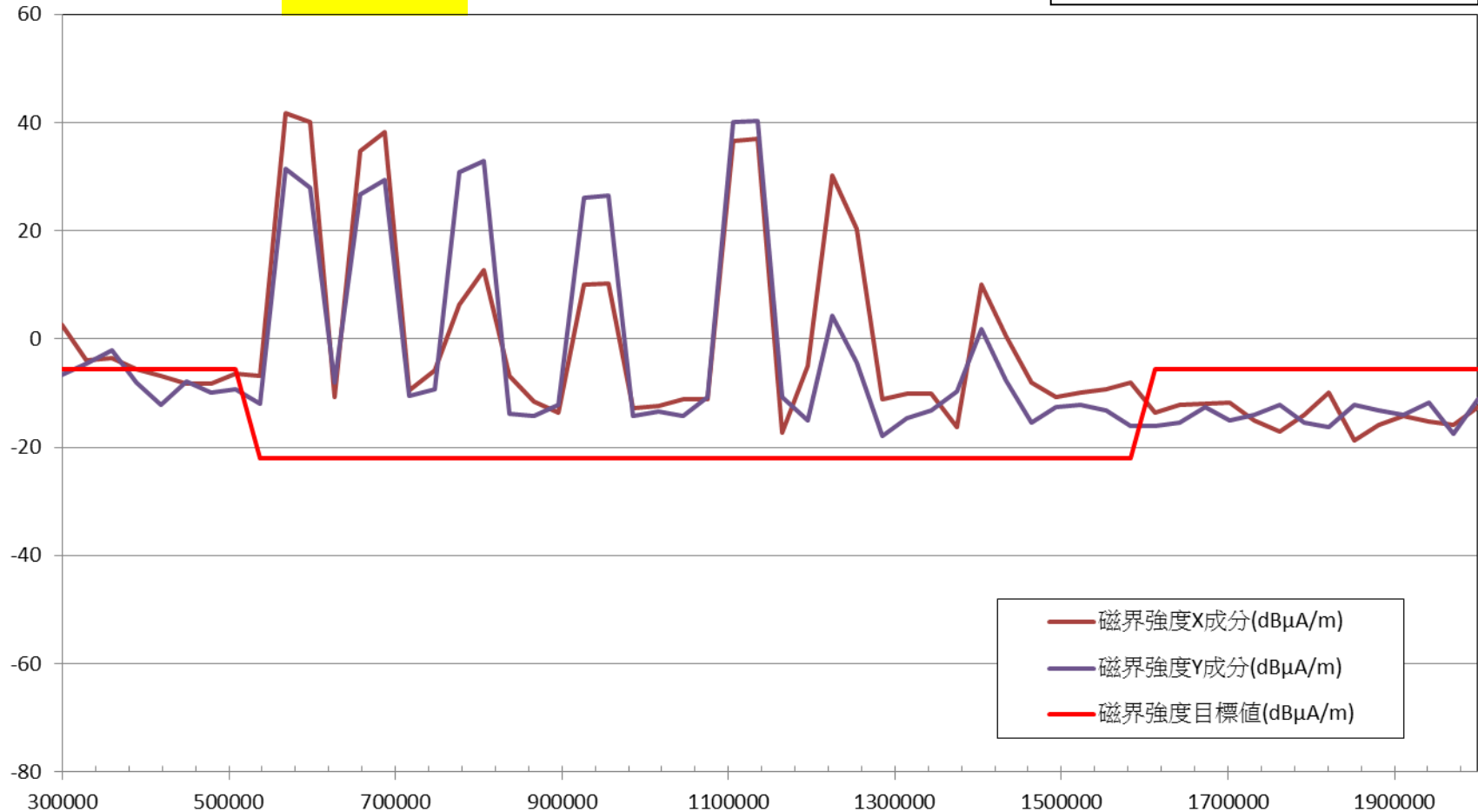


環境雑音 (TELEC)

AM放送波領域(300kHz~2MHz)部分拡大図

磁界強度(dB μ A/m) **ピーク値**

2014年1月23日16時 測定



300kHz

周波数(Hz)

2MHz

環境雑音 (TELEC)

AM放送波領域(300kHz~2MHz)部分拡大図 (ただしRBWを200Hzとした高精度測定)

2014年1月23日 16時 測定

磁界強度
(dB μ A/m)

594kHz
NHK第1(東京)
42dB μ A/m
(93dB μ V/m)

693kHz
NHK第2(東京)
38dB μ A/m
(89dB μ V/m)

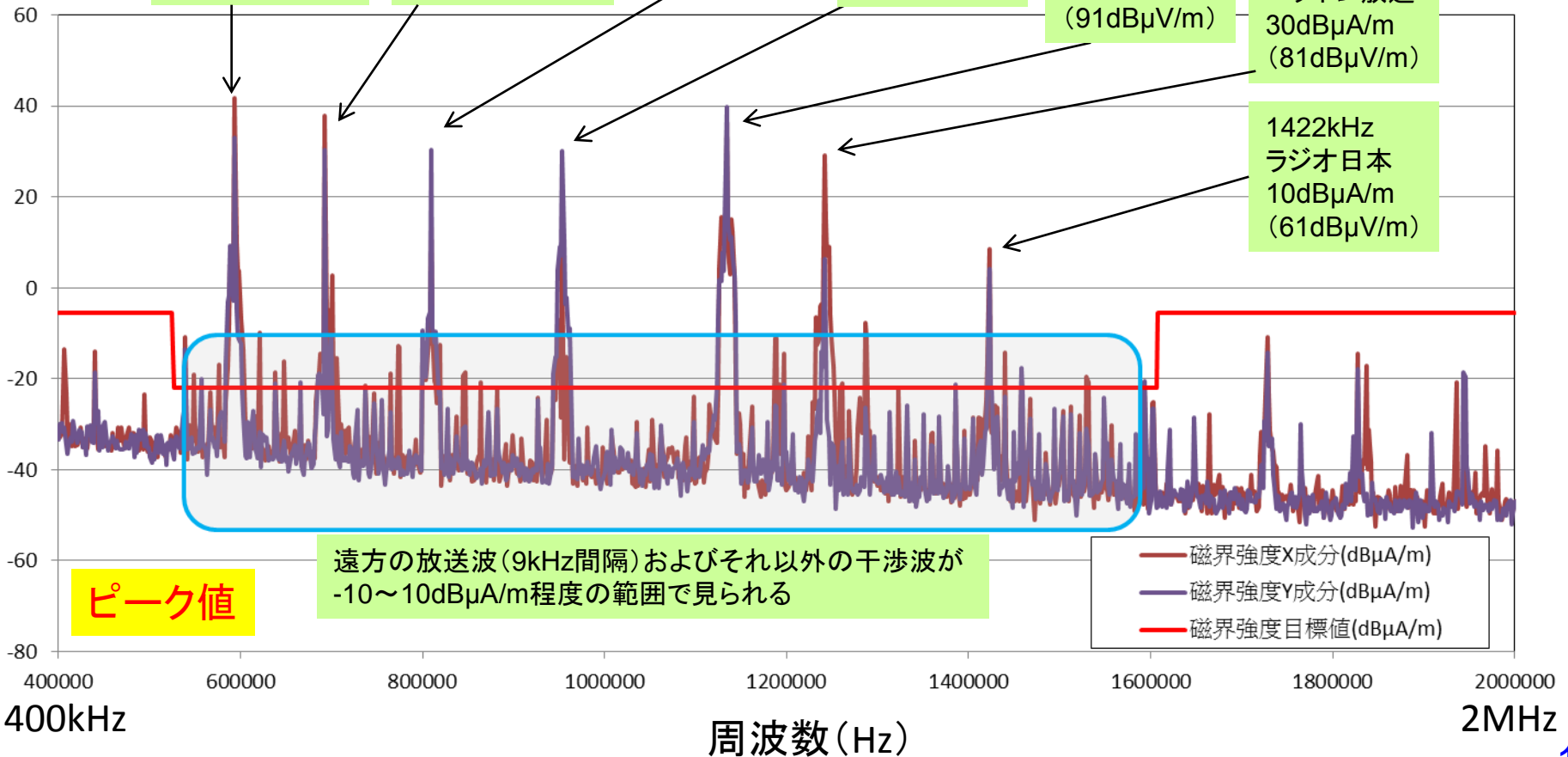
810kHz
AFN東京
31dB μ A/m
(82dB μ V/m)

954kHz
TBSラジオ
30dB μ A/m
(81dB μ V/m)

1134kHz
文化放送
40dB μ A/m
(91dB μ V/m)

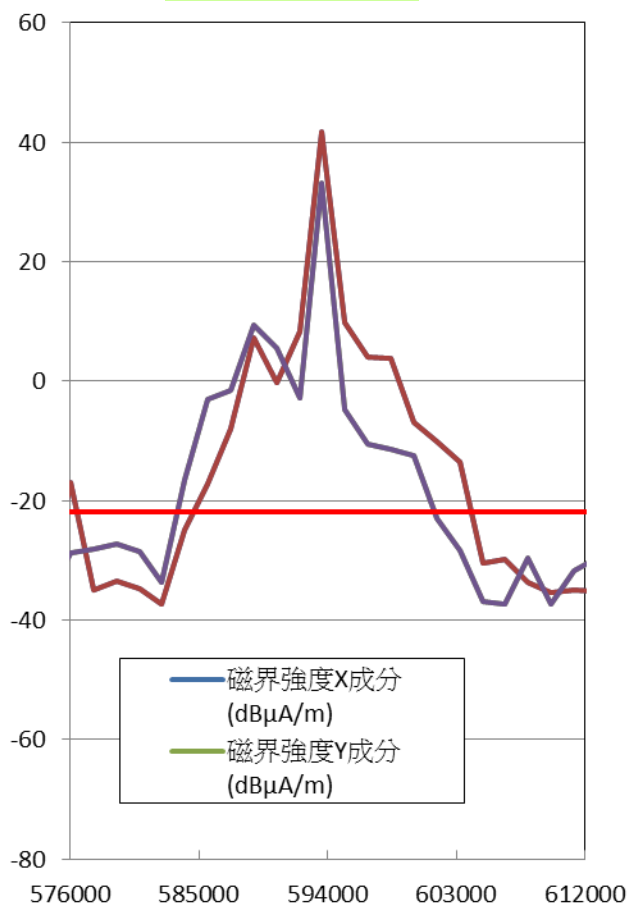
1242kHz
ニッポン放送
30dB μ A/m
(81dB μ V/m)

1422kHz
ラジオ日本
10dB μ A/m
(61dB μ V/m)

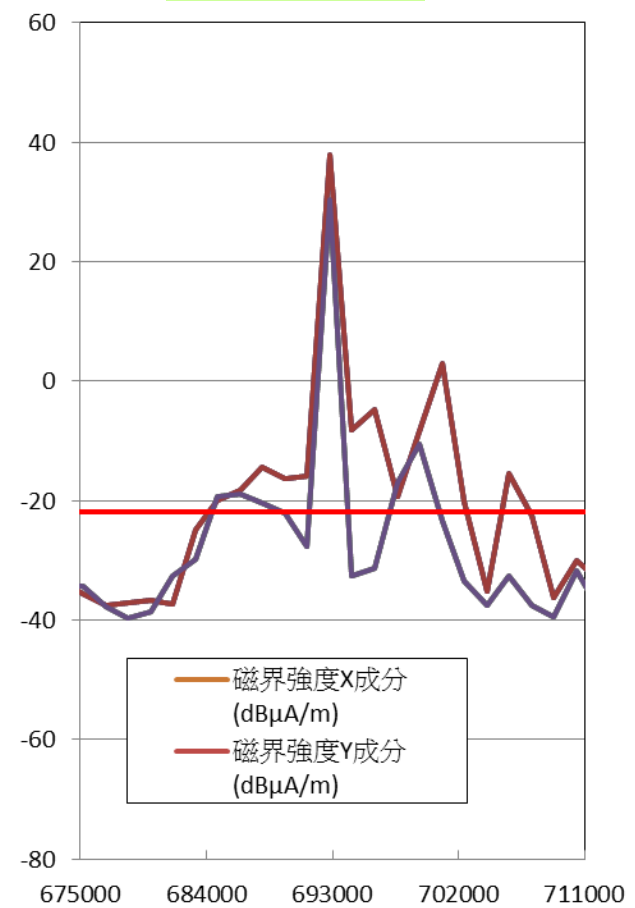


拡大図

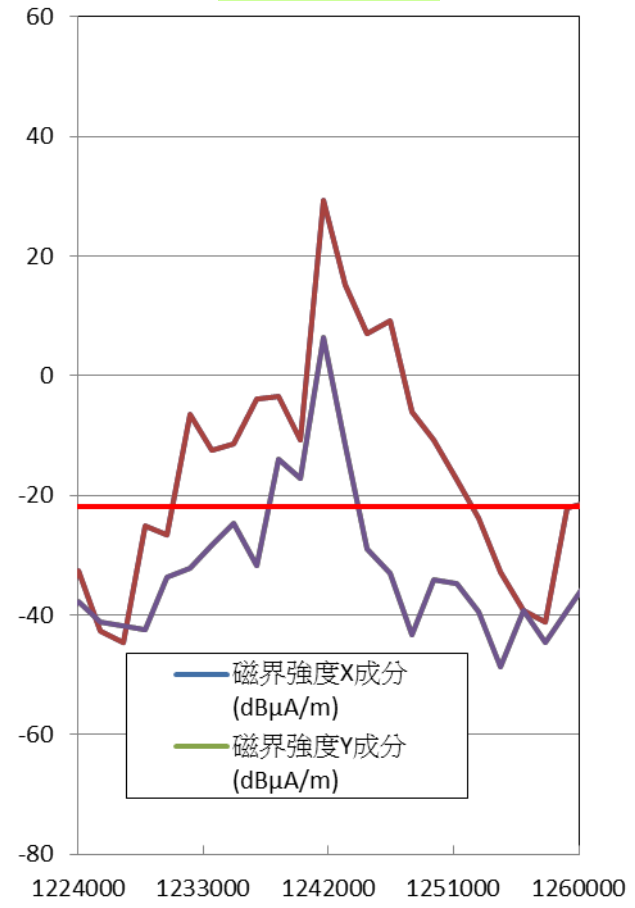
594kHz
NHK第1(東京)
42dB μ A/m
(93dB μ V/m)



693kHz
NHK第2(東京)
38dB μ A/m
(89dB μ V/m)



1242kHz
ニッポン放送
30dB μ A/m
(81dB μ V/m)



別紙3

家電機器用WPT③と 中波ラジオ受信機のアグリゲーションに関 する確率計算の実施について

2014.6.23

ブロードバンドワイヤレスフォーラム
(BWF)

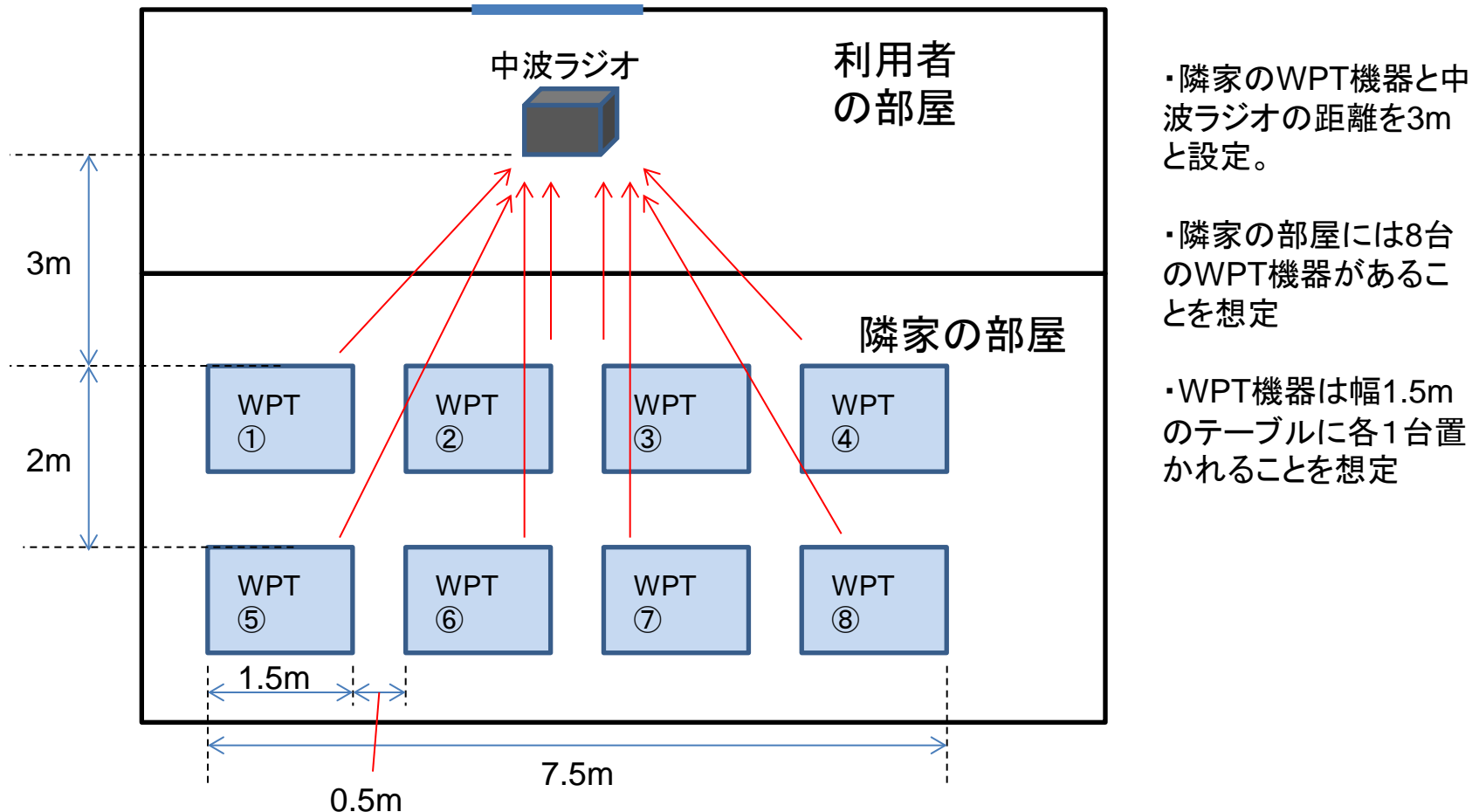
背景、目的

家電機器用WPTシステムと中波ラジオの共用条件の中の一つとして複数台による干渉への影響が明確になっていない。特に、複数のWPT機器を近くで利用する場合に波形が重なって電界強度が大きくなり、中波ラジオに干渉してしまう可能性が考えられるためその確率計算を実施した。

複数台使用時のモデル(全体)

複数台使用時に基本波および、高調波が重なり、かつ電界強度が大きくなる確率について実機的设计情報を基に算出する。

計算のモデルは以下のように設定した。



距離減衰、及び確率計算の条件

WPT①、②が最も中波ラジオに近く距離が3mとなるため中波ラジオに到達する3次高調波のレベルは43dBuV/mになる。

①、②以外の中波ラジオへの到達レベルは以下の通り。

	WPT③	WPT④	WPT⑤	WPT⑥	WPT⑦	WPT⑧
中波ラジオとの距離	3.6m	3.6m	5m	5m	5.4m	5.4m
到達する電界強度	39.7	39.7	33.7	33.7	32.3	32.3
WPT①、②との差	-3.3	-3.3	-9.3	-9.3	-10.7	-10.7

⑤～⑦については減衰が大きいため加算対象から外しても問題ない。

よってWPT①～④を確率計算の対象とする。

またWPT③、④は3dB程度の減衰はあるが、計算の簡略化のため①、②と同じ電界強度が中波ラジオに到達すると過程する。

参考) 伝送周波数が完全に一致した複数の波が合成された場合の電界強度値

台数	電界強度	
	uV	dBuV/m
1	141.25	43.0
2	199.76	46.0
3	244.65	47.8
4	282.50	49.0
5	315.84	50.0
8	399.52	52.0

WPT機器の周波数条件

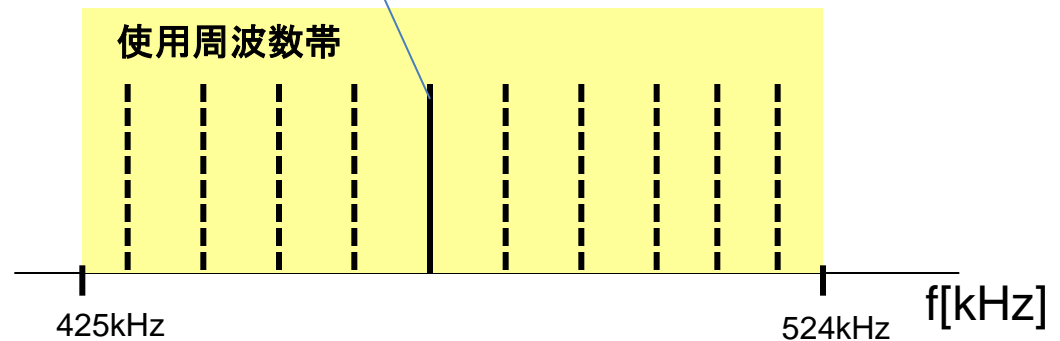
- ・家電機器用WPT③においては、周波数帯の中でひとつの周波数を選定し、信号純度の高いシングルトーン(帯域幅:約20Hz)で電力伝送する。
- ・製造ばらつきによる伝送周波数のずれはWPT基本波の周波数偏差が $\pm 2\text{kHz}$ であるため、とりうる周波数は $4000\text{Hz}/20\text{Hz}=200$ 通りとなる。
- ・選定可能な周波数は $425\text{kHz}\sim 524\text{kHz}$ の間で10通りと想定すると、
- ・WPT機器は $200 \times 10=2000$ 通りの周波数を持つ。
- ・中波ラジオ帯と干渉する可能性があるのは3次高調波であるが、周波数の取りうる可能性は基本波と同じ2000通りである。

周波数スペクトラム波形(基本波)



帯域幅 20Hz

10の周波数のうち1つを選択して電力伝送を行う



確率計算

周波数が重なる条件としてもっとも可能性が高いのは、対象となる4台のうち2台が同じ周波数となる場合であり、確率は以下の通りとなる。

周波数の組み合わせ数:2000

$$\begin{aligned} \text{確率: } P &= {}_4C_2 \times (1/\text{周波数の組み合わせ数})^2 \times ((\text{周波数の組み合わせ数}-1)/\text{周波数の組み合わせ数})^2 \\ &\quad \times (\text{周波数の組み合わせ数}) \times 100 \\ &= (4 \times 3)/2 \times (1/2000)^2 \times (1999/2000)^2 \times 2000 \times 100 \\ &= 0.3\% \end{aligned}$$

また、3台が同じ周波数となる確率は同様に計算すると0.0004%となる。
よって3台以上が同じ周波数となる確率は考慮しなくてもよい。

また、今回設定したモデルについて、8台のWPT機器をこれだけの狭いエリアで利用することはまれであり、実用上問題が発生する可能性はないと考えられる。