

MCA技術試験事務

「900MHz帯MCAシステムの周波数移行に伴う
周波数共用技術に関する調査検討」

後半試験結果報告（概要版）

2011年12月13日

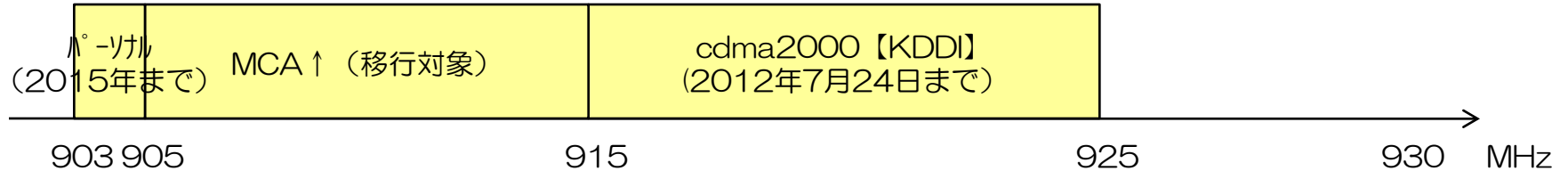
パナソニック SSインフラシステム株式会社

1. 技術試験の概要

905-915MHz帯技術試験の概要

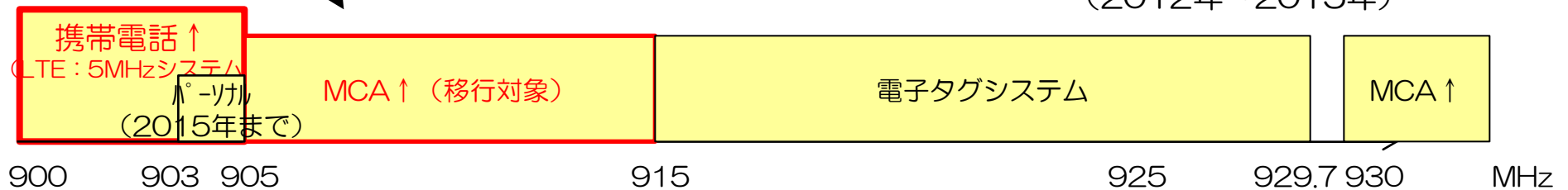
905-915MHzにおける干渉試験

現行周波数割当



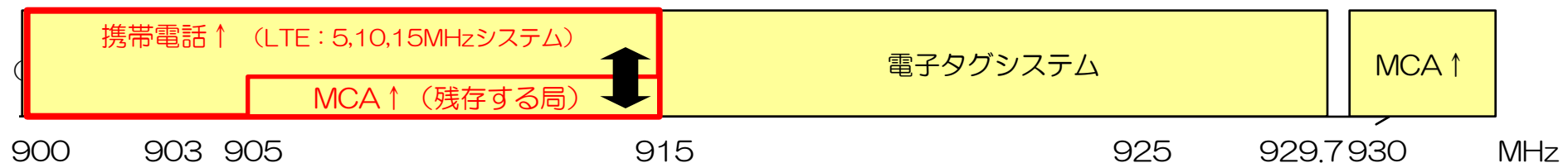
携帯電話（上り）からMCA（上り）への干渉
（周波数が隣接する場合）

● 移行期間中の周波数割当予定
（2012年～2015年）



- ・ 携帯電話（上り）からMCA（上り）への干渉（周波数を共用する場合）
- ・ MCA（上り）から携帯電話（上り）への干渉（周波数を共用する場合）

● 移行後の周波数割当予定
（2015年～）

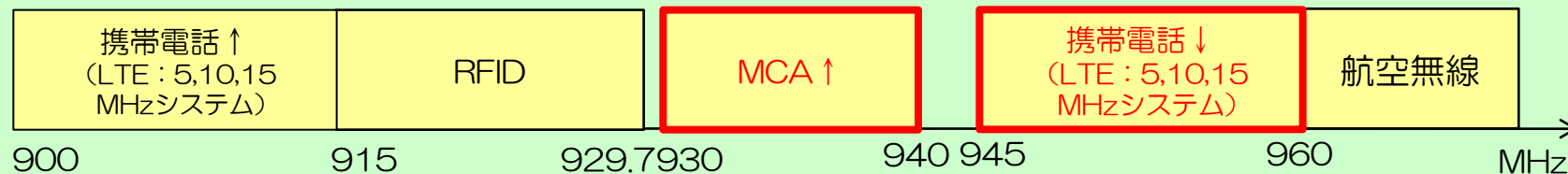


930-940MHz帯技術試験の概要

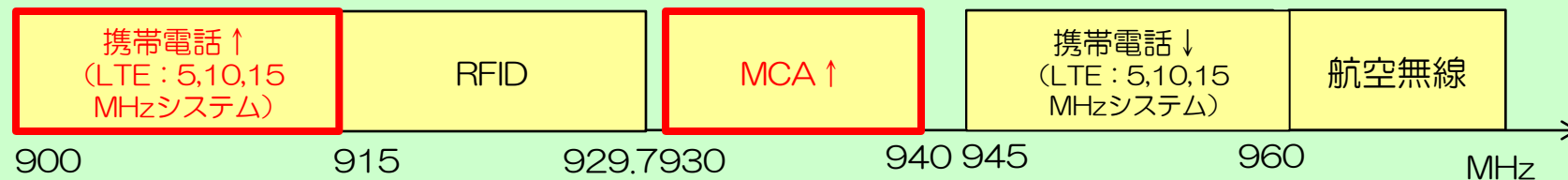
(今回報告での技術試験)

930-940MHzにおける干渉試験

- 携帯電話（下り）からMCA（上り）への干渉
- MCA（上り）から携帯電話（下り）への干渉



- 携帯電話（上り）からMCA（上り）への干渉



スケジュール

	2011年									2012年		
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
第一回調査検討会 ・ 検討内容の確認 (検討会の進め方、評価検証内容、測定方法、スケジュール等)				7/7 ★								
		7/11	作業班	★								
					8/4 ★							
			7/29	作業班 (メール審議)	★							
第二回調査検討会 ・ 905-915MHz帯における試験結果に基づく検討												
第三回調査検討会 ・ 930-940MHz帯における試験結果に基づく検討												
第四回調査検討会 ・ 検討の結果をとりまとめた調査報告書(案)に基づく検討												

中間報告

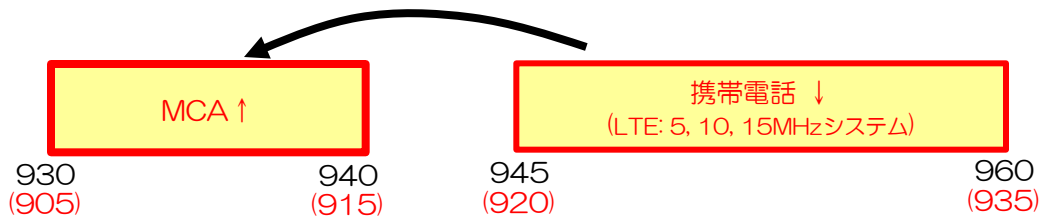
最終報告

2. 試験内容と測定結果および所要改善量

930-940MHz帯技術試験内容

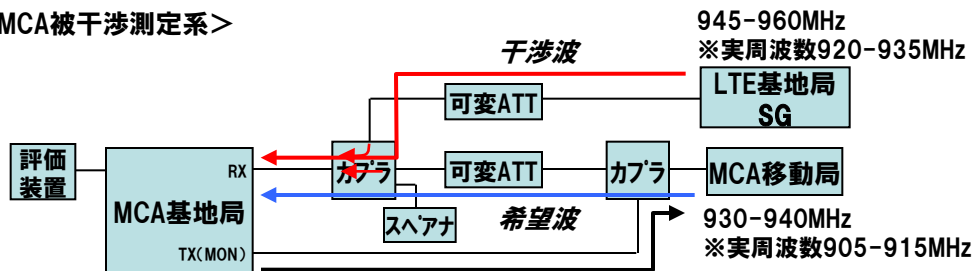
試験内容

【携帯電話(下り)→MCA(上り)】



	項目	単位	基地局
LTE基地局送信	空中線電力	dBm	43
	アンテナ利得	dBi	0
	給電線損失	dB	0
	スプリアス発射の強度の許容値	dBm/MHz	-8.2
	周波数	MHz	947.5
MCA中継局受信	受信アンテナ利得	dBi	0
	給電線損失	dB	0.0
	許容干渉レベル(スプリアス)	dBm/MHz	-108.8
	許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-51
スプリアス	所要伝搬損失(自由空間)	dB	100.6
	離隔距離(干渉距離)	m	2699.8
感度抑圧	所要伝搬損失(自由空間)	dB	94.0
	離隔距離(干渉距離)	m	1262.8

<MCA被干渉測定系>



【周波数】

MCA中継局 Rx : 914.975MHz
LTE移動局_SG Tx : 922.5MHz (5MHzシステム)

【希望波レベル】

-104dBm : MCA中継局 受信基準感度 -107dBm+3dB (ARIB STD準拠)
-113dBm : 情通審答申117号 実験機受信感度 -113dBm (エリアFRINGE想定)

【許容エラーレート基準値】

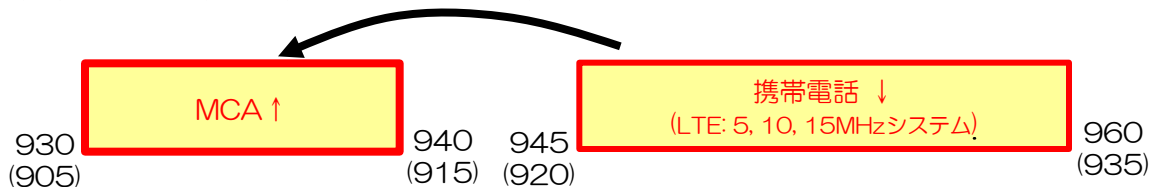
デジタルMCAシステム : BER=1.0X10⁻²以下

測定結果

与干渉波条件	許容干渉電力 (帯域内)	許容干渉電力 (帯域外)
連続波	-114dBm/16KHz (希望波レベル=-104dBm) -127dBm/16KHz (希望波レベル=-113dBm)	-39dBm ※干渉波はCWで測定

試験結果から得られる所要改善量

(1) 携帯電話(下り)からMCA(上り)への干渉試験



【周波数】
MCA中継局Rx : 914.975MHz
LTE基地局Tx : 922.5MHz

システム 組合せNo.	与干渉システム	被干渉システム	伝搬モデル	垂直方向のアンテナ指向特性を考慮した 所要改善量						机上計算値と 実験値の 所要改善量の 偏差 (dB)
				帯域内干渉を 避ける改善量 (dB)		帯域外干渉を 避ける改善量 (dB)		所要 改善量 (dB)		
				委員会報告の 検討結果	実験値(※1)	委員会報告の 検討結果	実験値(※1)	委員会報告の 検討結果	実験値(※1)	
1	基地局	デジタルMCA ↑ (中継局受信 h=40m)	自由空間	48.5	35.7	47.9	35.9	48.5	35.7	-12.8
					48.7		-		48.7	0.2
2	陸上移動中継局 (移動局対向器 屋外用)	デジタルMCA ↑ (中継局受信 h=40m)	自由空間	23.2	10.4	6.3	-5.7	23.2	10.4	-12.8
					23.4		-		23.4	0.2
3	陸上移動中継局 (移動局対向器 屋内用 一体型)	デジタルMCA ↑ (中継局受信 h=40m)	自由空間	22.8	10.0	-6.1	-18.1	22.8	10.0	-12.8
					23.0		-		23.0	0.2
			Walfisch-池上	17.0	4.2	-11.8	-23.8	17.0	4.2	-12.8
					17.2		-		17.2	0.2
4	小電力レピータ (移動局対向器)	デジタルMCA ↑ (中継局受信 h=40m)	自由空間	22.8	10.0	-8.1	-20.1	22.8	10.0	-12.8
					23.0		-		23.0	0.2
			Walfisch-池上	17.0	4.2	-13.8	-25.8	17.0	4.2	-12.8
					17.2		-		17.2	0.2

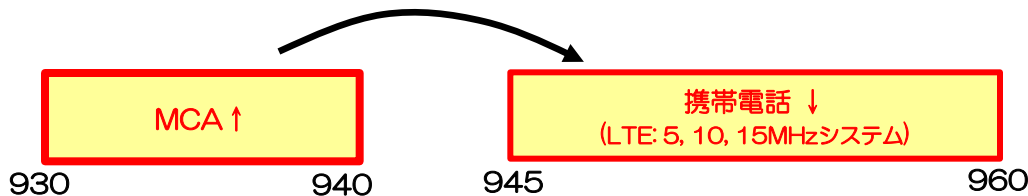
(※1) 上段: 希望波 -104dBm入力時、下段: 希望波 -113dBm入力時

＜結果＞ 希望波レベルが規格感度+3dBの場合、12.8dBの偏差となった。また、エリアフリンジ想定の場合、0.2dBの偏差 となった。

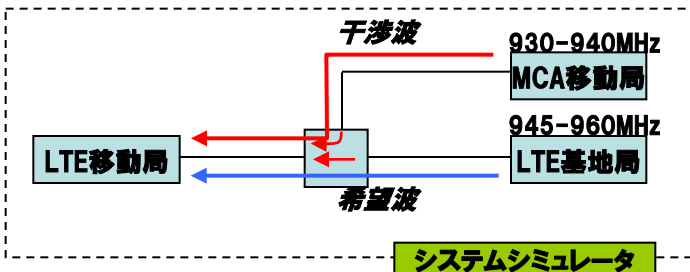
930-940MHz帯技術試験内容

試験内容

【MCA(上り)→携帯電話(下り)】



<LTE被干渉測定系>



	項目	単位	車載移動局
MCA移動局送信	空中線電力	dBm	33
	アンテナ利得	dBi	0
	給電線損失	dB	0
	スプリアス発射の強度の許容値	dBm/MHz	-17.0
	周波数	MHz	939.75
LTE移動局受信	受信アンテナ利得	dBi	0.0
	給電線損失	dB	0
	許容干渉レベル(スプリアス)	dBm/MHz	-110.8
	許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-56
スプリアス	所要伝搬損失(自由空間)	dB	93.8
	離隔距離(干渉距離)	m	1244.2
感度抑圧	所要伝搬損失(自由空間)	dB	89.0
	離隔距離(干渉距離)	m	716.0

【周波数】

MCA中継局 Tx : 939.975MHz

LTE移動局 Rx : 947.5MHz (5MHzシステム)

【許容エラーレート基準値】

LTEシステム : スループット 95%以上

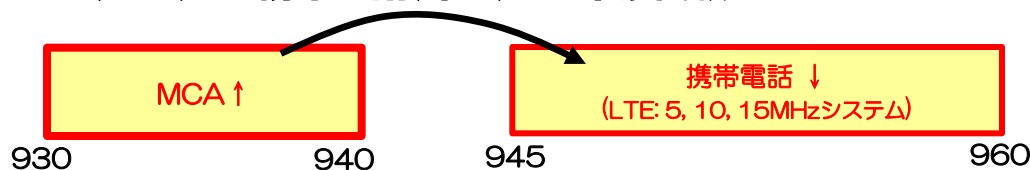
測定結果

与干渉波条件	許容干渉電力 (帯域内)	許容干渉電力 (帯域外)
連続波	-103.5dBm/5MHz (-110.5dBm/MHz)	-54.0dBm
バースト波 (送信時間 40ms、Duty 25%)	-98.9dBm/5MHz (-105.9dBm/MHz)	-53.1dBm

※5MHz帯域の場合が最も許容干渉電力が厳しかったため、5MHz帯域での結果のみを記載

試験結果から得られる所要改善量

(2) MCA(上り)から携帯電話(下り)への干渉試験



【周波数】

LTE移動局Rx : 947.5MHz

MCA移動局Tx : 939.975MHz

システム 組合せNo.	与干渉システム	被干渉システム	伝搬モデル	垂直方向のアンテナ指向特性を考慮した 所要改善量						机上計算値と 実験値の 所要改善量の 偏差 (dB) (与干渉連続送 信/間欠送信)
				帯域内干渉を 避ける改善量 (dB)		帯域外干渉を 避ける改善量 (dB)		所要 改善量 (dB)		
				委員会報告の 検討結果	実験値 (与干渉連続送信/ 間欠送信)	委員会報告の 検討結果	実験値 (与干渉連続送信/ 間欠送信)(※1)	委員会報告の 検討結果	実験値 (与干渉連続送信/ 間欠送信)	
1	デジタルMCA ↑ (車載移動局送信)	移動局	自由空間	49.4	49.1 / 44.5	31.6	30.1 / 29.3 -16.3 / -17.2	49.4	49.1 / 44.5	-0.3 / -4.9
2	デジタルMCA ↑ (車載移動局送信)	陸上移動中継局 (基地局対向器 屋外用)	自由空間	35.7	35.4 / 30.8	17.8	16.3 / 15.5 -30.1 / -31	35.7	35.4 / 30.8	-0.3 / -4.9
			Walfisch-池上	9.6	9.3 / 4.7	-8.2	-9.7 / -10.5 -56.1 / -57	9.6	9.3 / 4.7	
3	デジタルMCA ↑ (車載移動局送信)	陸上移動中継局 (基地局対向器 屋内用 一体型)	自由空間	48.4	48.1 / 43.5	30.5	29 / 28.2 -17.4 / -18.3	48.4	48.1 / 43.5	-0.3 / -4.9
4	デジタルMCA ↑ (車載移動局送信)	小電力レピータ (基地局対向器 一体 型)	自由空間	49.9	49.6 / 45	32.0	30.5 / 29.7 -15.9 / -16.8	49.9	49.6 / 45	-0.3 / -4.9
5	デジタルMCA ↑ (管理移動局送信)	移動局	自由空間	47.4	47.1 / 42.5	29.6	28.1 / 27.3 -18.3 / -19.2	47.4	47.1 / 42.5	-0.3 / -4.9
6	デジタルMCA ↑ (管理移動局送信)	陸上移動中継局 (基地局対向器 屋外用)	自由空間	51.0	50.7 / 46.1	33.1	31.6 / 30.8 -14.8 / -15.7	51.0	50.7 / 46.1	-0.3 / -4.9
7	デジタルMCA ↑ (管理移動局送信)	陸上移動中継局 (基地局対向器 屋内用 分離型)	自由空間	54.7	54.4 / 49.8	36.8	35.3 / 34.5 -11.1 / -12	54.7	54.4 / 49.8	-0.3 / -4.9
8	デジタルMCA ↑ (管理移動局送信)	小電力レピータ (基地局対向器 分離 型)	自由空間	48.4	48.1 / 43.5	30.6	29.1 / 28.3 -17.3 / -18.2	48.4	48.1 / 43.5	-0.3 / -4.9

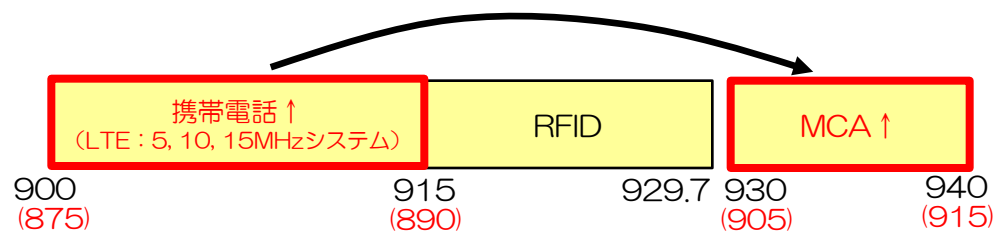
(※1) 上段:LTE 受信フィルタ未挿入時、下段:LTE受信フィルタ挿入時

- ・与干渉が連続波においては、机上検討より0.3dB所要改善量が良化。バースト波(実運用モード)においては4.9dB良化。
- ・帯域外干渉は受信初段バンドパスフィルタ無しで評価。受信フィルタを挿入することで委員会報告検討結果に比べて改善される。(受信フィルタ有無による帯域外干渉の差異については添付資料2を参照)

930-940MHz帯技術試験内容

試験内容

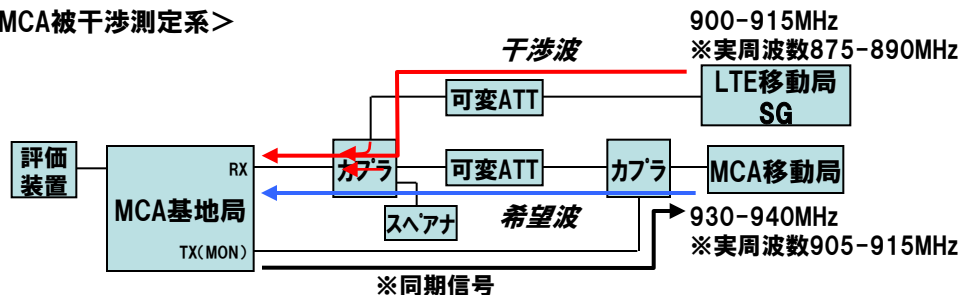
【携帯電話(上り)→MCA(上り)】



	項目	単位	移動局 (15MHzBW)	移動局 (10MHzBW)	移動局 (5MHzBW)
LTE移動局 送信	空中線電力	dBm	23	23	23
	アンテナ利得	dBi	0	0	0
	給電線損失	dB	0	0	0
	スプリアス発射の強度の許容値(※)	dBm/MHz	-25.0	-26.0	-26.0
	周波数	MHz	907.5	910.0	912.5
MCA中継局 受信	受信アンテナ利得	dBi	0	0	0
	給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0
	許容干渉レベル(スプリアス)	dBm/MHz	-108.8	-108.8	-108.8
	許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-51	-51	-51
スプリアス	所要伝搬損失(自由空間)	dB	83.8	82.8	82.8
	離隔距離(干渉距離)	m	407.4	362.1	361.1
感度抑圧	所要伝搬損失(自由空間)	dB	74.0	74.0	74.0
	離隔距離(干渉距離)	m	131.8	131.5	131.1

(※)LTE移動局送信に関して、MCAへの干渉レベルについては、15MHzBW送信時には、隣接CH漏洩電力-25dBm/MHzを適用、5MHz、10MHzBW送信時にスプリアス発射レベル-26dBm/MHzを適用。

<MCA被干渉測定系>



【周波数】

MCA中継局 Rx : 905.025MHz
LTE移動局_SG Tx : 887.5MHz (5MHzシステム)

【希望波レベル】

-104dBm : MCA中継局 受信基準感度 -107dBm+3dB (ARIB STD準拠)
-113dBm : 情通審答申117号 実験機受信感度 -113dBm (エリアフリンジ想定)

【許容エラーレート基準値】

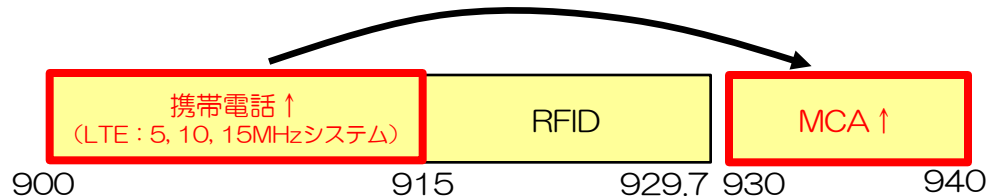
デジタルMCAシステム : BER=1.0X10⁻²以下

測定結果

与干渉波条件	許容干渉電力 (帯域内)	許容干渉電力 (帯域外)
連続波	-114dBm/16KHz (希望波レベル=-104dBm) -127dBm/16KHz (希望波レベル=-113dBm)	-39dBm ※干渉波はCWで測定
パースト波 (送信時間 1ms、Duty 50%)	-112dBm/16KHz (希望波レベル=-104dBm) -125dBm/16KHz (希望波レベル=-113dBm)	-

試験結果から得られる所要改善量

(3) 携帯電話(上り)からMCA(上り)への干渉試験



【周波数】

MCA中継局Rx : 930.025MHz

LTE移動局Tx : 907.5MHz (15MHzBWの場合)

※与干渉LTE: 15MHzBW⇒隣接CH漏洩電力(-25dBm/1MHz)適用

システム 組合せNo.	与干渉システム	被干渉システム	伝搬モデル	垂直方向のアンテナ指向特性を考慮した 所要改善量						机上計算値と 実験値の 所要改善量の 偏差 (dB) (与干渉連続送 信/間欠送 信)(※1)
				帯域内干渉を 避ける改善量 (dB)		帯域外干渉を 避ける改善量 (dB)		所要 改善量 (dB)		
				机上検討結果	実験値 (与干渉連続送信/ 間欠送信)(※1)	机上検討結果	実験値 (与干渉連続送信/ 間欠送信)(※1)	机上検討結果	実験値 (与干渉連続送信/ 間欠送信)(※1)	
1	移動局	デジタルMCA ↑ (中継局受信 h=40m)	自由空間	2.8	-10 / -11	-7.0	-19 / -	2.8	-10 / -11	-12.8 / -13.8
					3 / 1		- / -		3 / 1	+0.2 / -1.8
2	陸上移動中継局 (基地局対向器 屋外用)	デジタルMCA ↑ (中継局受信 h=40m)	自由空間	-15.5	-28.3 / -29.3	-25.3	-37.3 / -	-15.5	-28.3 / -29.3	-12.8 / -13.8
					-15.3 / -17.3		- / -		-15.3 / -17.3	+0.2 / -1.8
3	陸上移動中継局 (基地局対向器 屋内用 分離型)	デジタルMCA ↑ (中継局受信 h=40m)	自由空間	5.9	-6.9 / -7.9	-6.5	-18.5 / -	5.9	-6.9 / -7.9	-12.8 / -13.8
					6.1 / 4.1		- / -		6.1 / 4.1	+0.2 / -1.8
4	小電力レピータ (基地局対向器 一体 型)	デジタルMCA ↑ (中継局受信 h=40m)	自由空間	0.0	-12.8 / -13.8	-16.8	-28.8 / -	0.0	-12.8 / -13.8	-12.8 / -13.8
					0.2 / -1.8		- / -		0.2 / -1.8	+0.2 / -1.8

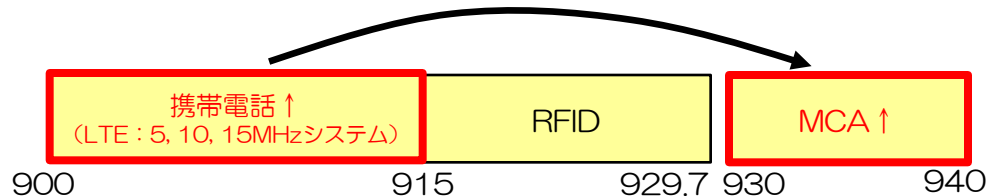
(※1) 上段: 希望波 -104dBm入力時、下段: 希望波 -113dBm入力時

<結果>

希望波レベルが規格感度+3dBの場合、与干渉が連続送信にて12.8dB、バースト送信の場合、13.8dBの偏差となった。また、エリアFRINGE想定の場合、与干渉が連続送信にて、0.2dB、バースト送信の場合、1.8dBの偏差なった。

試験結果から得られる所要改善量

(3) 携帯電話(上り)からMCA(上り)への干渉試験



【周波数】

MCA中継局Rx : 930.025MHz

LTE移動局Tx : 912.5MHz (5MHzBWの場合)

: 910.0MHz (10MHzBWの場合)

※与干渉LTE: 5MHzBW、および10MHzBW⇒スプリアスレベル(-26dBm/1MHz)適用

システム 組合せNo.	与干渉システム	被干渉システム	伝搬モデル	垂直方向のアンテナ指向特性を考慮した 所要改善量						机上計算値と 実験値の 所要改善量の 偏差 (dB) (与干渉連続送 信/間欠送 信)(※1)
				帯域内干渉を 避ける改善量 (dB)		帯域外干渉を 避ける改善量 (dB)		所要 改善量 (dB)		
				机上検討結果	実験値 (与干渉連続送信/ 間欠送信)(※1)	机上検討結果	実験値 (与干渉連続送信/ 間欠送信)(※1)	机上検討結果	実験値 (与干渉連続送信/ 間欠送信)(※1)	
1	移動局	デジタルMCA ↑ (中継局受信 h=40m)	自由空間	1.8	-11 / -13	-7.0	-19 / -	1.8	-11 / -13	-12.8 / -14.8
					2 / 0		- / -		2 / 0	+0.2 / -1.8
2	陸上移動中継局 (基地局対向器 屋外用)	デジタルMCA ↑ (中継局受信 h=40m)	自由空間	-16.5	-29.3 / -31.3	-25.3	-37.3 / -	-16.5	-29.3 / -31.3	-12.8 / -14.8
					-16.3 / -18.3		- / -		-16.3 / -18.3	+0.2 / -1.8
3	陸上移動中継局 (基地局対向器 屋内用 分離型)	デジタルMCA ↑ (中継局受信 h=40m)	自由空間	4.9	-7.9 / -9.9	-6.5	-18.5 / -	4.9	-7.9 / -9.9	-12.8 / -14.8
					5.1 / 3.1		- / -		5.1 / 3.1	+0.2 / -1.8
4	小電力レピータ (基地局対向器 一体 型)	デジタルMCA ↑ (中継局受信 h=40m)	自由空間	-1.0	-13.8 / -15.8	-16.8	-28.8 / -	-1.0	-13.8 / -15.8	-12.8 / -14.8
					-0.8 / -2.8		- / -		-0.8 / -2.8	+0.2 / -1.8

(※1) 上段: 希望波 -104dBm入力時、下段: 希望波 -113dBm入力時

<結果>

希望波レベルが規格感度+3dBの場合、与干渉が連続送信にて12.8dB、バースト送信の場合、14.8dBの偏差となった。また、エリアプリンジ想定の場合、与干渉が連続送信にて、0.2dB、バースト送信の場合、1.8dBの偏差となった。

3. 試験結果のまとめ

試験結果のまとめ

情報通信審議会携帯電話等高度化委員会報告の、携帯電話下りからMCA上り、MCA上りから携帯電話下り、及び携帯電話上りからMCA上りの周波数位置関係で、実機、測定器及びシミュレーションによる「技術試験」を行った。携帯電話(LTE)については5MHz/10MHz/15MHz帯域での運用であるが、与干渉となる上りについては、一定出力のため高い電力密度となる帯域幅5MHzでの検証を中心に行った。

MCA被干渉においては、エリアフリンジ(希望波-113dBm時)を想定した試験で、連続送信時に委員会報告の検討結果と比較して同等(偏差±1dB以内)であり、上述の委員会報告の妥当性が示された。

携帯電話(LTE)被干渉においては、所要改善量が委員会報告の検討結果と比較して同等の結果(0.3dB)であり、上述の委員会報告の妥当性が示された。

また、与干渉波を実運用上の送信条件に近いバースト送信とした場合は、さらに所要改善量が削減されることが確認出来た。

なお、共存条件の検討については、引き続きモンテカルロシミュレーション(SEAMCAT)を用いて、実施し、結果については次回調査検討会までに報告する予定である。