

MCAとの干渉検討結果について

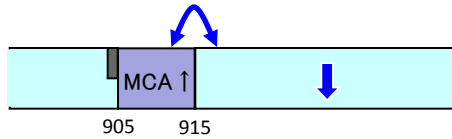
イー・モバイル株式会社

2010年10月6日

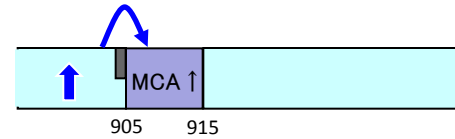


干渉検討作業の進め方について(資料81-41-4より)

- 基本方針
 - 与えられたスケジュール内で結論を出すために、干渉検討の更なる効率化が必要
 - 周波数検討WGで提示された周波数割当案のみを検討
 - 割当案において検討が重複すると考えられるものは割愛し効率化
 - 隣接システム間の最小ガードバンド幅、そのときの共存条件を求め結論を出す
- 携帯電話、MCA間の干渉検討における周波数配置
 - MCA↑の周波数は既存配置で固定し、隣接に携帯電話が使用する場合を想定



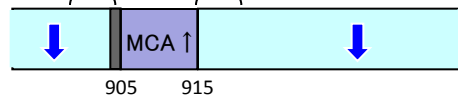
A. 携帯電話↓⇔MCA↑の干渉検討



B. 携帯電話↑⇔MCA↑の干渉検討

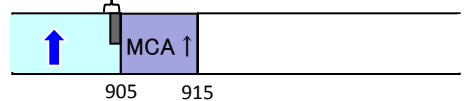
割当検討モデル案と干渉検討パターンへの対応

- 案700/900



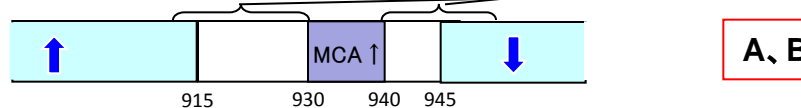
Aの検討結果を利用可能

- 案900-1



Bの検討結果を利用可能

- 案900-2



A、Bの検討結果を利用可能

MCA既存周波数配置で携帯電話↑↓間の干渉検討を行うことで、全モデル案の干渉検討に適用可能と考えられる

A. 携帯電話↓⇔MCA↑ 干渉調査組み合わせ一覧

			与干渉					
			MCA		携帯電話			
			車載陸上移動局	管理陸上移動局	基地局	陸上移動中継局 屋外 移動局対向	陸上移動中継局 屋内 移動局対向	小電力レピータ 移動局対向
被干渉	MCA	陸上移動中継局*			①	②	③	④
	携帯電話	陸上移動局		(a)	(e)			
		陸上移動中継局 基地局対向	屋外	(b)	検討完了(資料81-43-4を参照)			
			屋内	(c)				
		小電力レピータ 基地局対向		(d)	(h)			

B. 携帯電話↑⇒MCA↑ 干渉調査組み合わせ一覧

			与干渉			
			携帯電話			
			陸上移動局	陸上移動中継局 屋外 基地局対向	陸上移動中継局 屋内 基地局対向	小電力レピータ 基地局対向
被干渉	MCA	陸上移動中継局*	⑤	検討完了(資料81-44-2を参照)		

* ブースタについても包含する

⑤ 携帯電話陸上移動局→MCA陸上移動中継局の干渉検討パラメータ

● 携帯電話陸上移動局

- 送信電力累積確率: 図1
- 平均トラヒック密度: 40.62erl/MHz/km²

※共に「携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告」(平成20年12月11日)

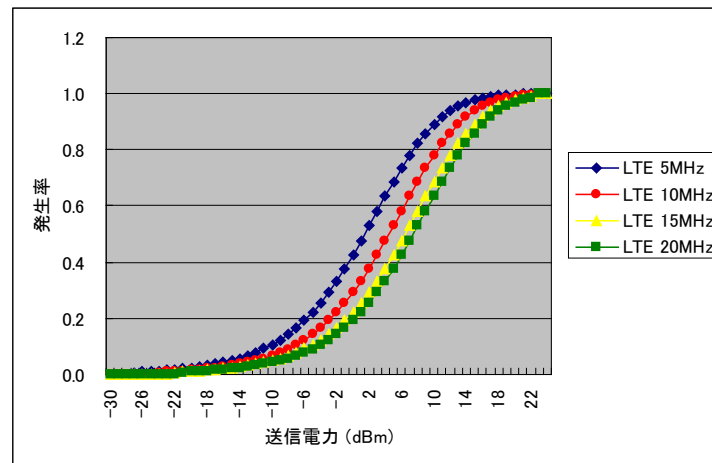


図1. LTE移動局の送信電力累積確率

● MCA陸上移動中継局

- 受信電力累積確率: 図2
- 所要C/(I+N): 6.9dB

※MCA事業者殿より提示(2010年9月24日)

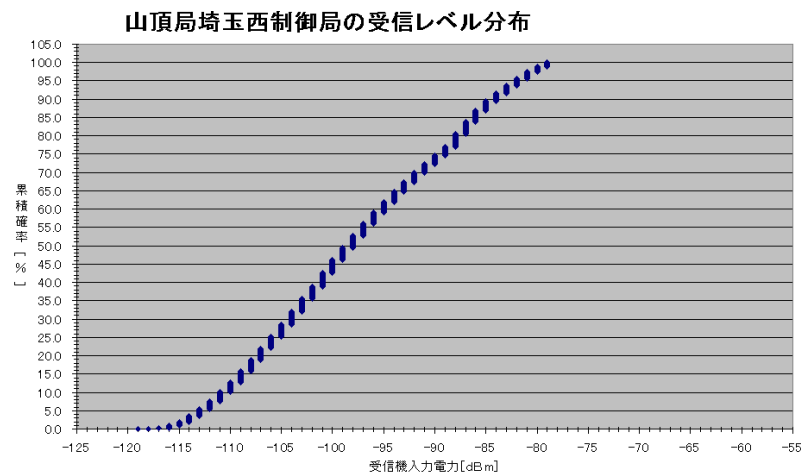


図2.MCA陸上移動中継局の受信電力累積確率

上記パラメータを用い、MCA陸上移動中継局におけるC/(I+N)の累積分布と所要のC/(I+N)に対する干渉発生確率を求め、帯域内干渉を評価

受信電力分布を用いたCINR基準による確率計算

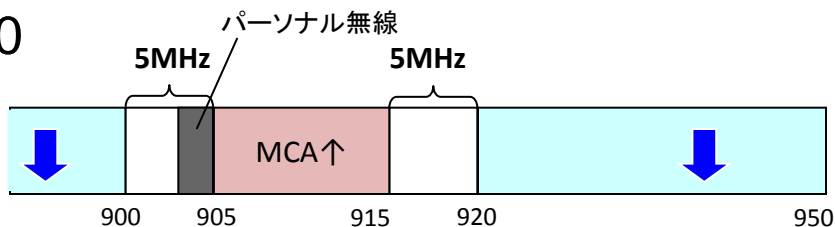
番号	与干渉	被干渉	伝搬モデル	帯域内		帯域外		備考	
				干渉確率	所要改善量*	干渉確率	所要改善量*		
⑤	携帯電話 陸上移動局 5MHz幅	MCA 陸上移動中継局 (空中線利得10.5dBi、 設置高40m)	自由空間	5.6%	3.3 dB	0.1%以下	-	携帯電話陸上移動局の製造 マージン(3dB程度)や不要輻射 の実力値**、ならびに郊外トラ ヒック密度が都市に比較して低 いこと等を考慮すると共用可能と 考えられる。 ただし、わずかな確率ではある が実際に干渉が生じた場合には、 携帯電話事業者側がエリア調整 等の対策をもって干渉を除く必 要がある。	
			拡張秦	5.6%	2.8 dB	-	-		
	携帯電話 陸上移動局 10MHz幅		自由空間	5.5%	2.6 dB	0.1%以下	-		
			拡張秦	5.3%	2.7 dB	-	-		
	携帯電話 陸上移動局 15MHz幅		自由空間	5.3%	2.6 dB	0.1%以下	-		
			拡張秦	5.3%	2.7 dB	-	-		
	携帯電話 陸上移動局 5MHz幅		MCA 陸上移動中継局 都市モデル (空中線利得17dBi、 設置高150m)	自由空間	0.1%以下	-	0.1%以下		-
				拡張秦	-	-	-		-
	携帯電話 陸上移動局 10MHz幅			自由空間	0.1%以下	-	0.1%以下		-
				拡張秦	-	-	-		-
携帯電話 陸上移動局 15MHz幅	自由空間	0.1%以下		-	0.1%以下	-			
	拡張秦	-		-	-	-			

*干渉発生確率を3%以下とするための所要改善量
 **必要に応じて不要輻射の実力値を測定する場合がある

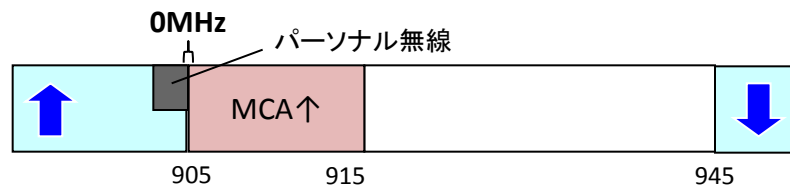
所要ガードバンド幅

		与干渉		
		MCA↑	携帯電話↓	携帯電話↑
被干渉	MCA↑	-	5MHz	0MHz
	携帯電話↓	0MHz	-	-

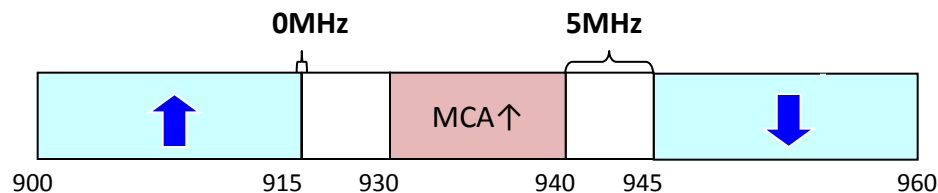
● 案700/900



● 案900-1



● 案900-2



- 別添
 - 干渉検討について
 - 干渉検討の進め方
 - パラメータ
 - 個別計算結果

1. 干渉調査の範囲

- 干渉調査は、700/900MHz帯移動通信システムとして提案があった携帯電話、WiMAX(H-FDD)及びWiMAX(TDD)について実施することとし、また、700/900MHz帯移動通信システムの中継を行なう無線局(小電力レピータ及び陸上移動中継局)を含め実施することとする。

2. 干渉調査の対象

- 干渉調査は、700/900MHz帯移動通信システムと近接した周波数(10MHz以内)に存在する無線システムとの間で行なうこととする。ただし、TV放送(テレビ受信、ブースター受信)については、携帯電話、WiMAX(H-FDD又はTDD)の無線設備とより稠密な配置が予想されること、また、700/900MHz帯移動通信システムが地上アナログテレビジョン放送用周波数の跡地を利用することに照らし、10MHz超であっても干渉調査を行なうこととする。

3. 具体的進め方

- 上記1及び2に基づき、考えられるすべての組合せを洗い出す。
- 過去の調査結果を適用することなどにより新たな計算を省略できるもの、また、同一又は類似した組合せであるため、再度の計算を省略できると判断されるものは省略する。
- 上り(↑)、下り(↓)が存在する無線システムとの間については、原則として干渉の程度がより大きくなる↑、↓方向が反転する組合せとなる干渉について行なう。
- 新たな調査が必要となるものについては、当該システムの当事者間同士が使用するパラメータを提供し、検討モデル及び検討条件を調整する。

表1-1. LTE送信側パラメータ

	LTE基地局				LTE移動局			
	800MHz帯	1.5GHz帯	1.7GHz帯	2GHz帯	800MHz帯	1.5GHz帯	1.7GHz帯	2GHz帯
送信周波数帯	800MHz帯	1.5GHz帯	1.7GHz帯	2GHz帯	800MHz帯	1.5GHz帯	1.7GHz帯	2GHz帯
最大送信出力	36dBm/MHz ^{注3}				23dBm ^{注2} 6.2.2			
送信空中線利得	14dBi ^{注3}	17dBi ^{注3} 表3.5-1			0dBi ^{注3} 表3.5-1			
送信給電線損失	5dB ^{注3}	5dB ^{注3} 表3.5-1			0dB ^{注3} 表3.5-1			
アンテナ指向特性（水平）	図1-1				オムニ			
アンテナ指向特性（垂直）	図1-2				オムニ			
空中線高	40m ^{注3} 表3.5-1				1.5m ^{注3} 表3.5-1			
帯域幅 (BWChannel)	5、10、15、20MHz				5、10、15、20MHz			
隣接チャネル漏えい電力	下記または-13dBm/MHzの高い値 -44.2dBc (BWChannel/2+2.5MHz離調) -44.2dBc (BWChannel/2+7.5MHz離調)				下記または-50dBm/3.84MHzの高い値 -33dBc (BWChannel/2+2.5MHz離調) ^{注2} Table 6.6.2.3.2-1 -36dBc (BWChannel/2+7.5MHz離調) ^{注2} Table 6.6.2.3.2-1			
スプリアス強度 (30MHz-1GHz) (1GHz-12.75GHz) (1884.5-1919.6MHz)	-13dBm/100kHz ^{注1} -13dBm/MHz -41dBm/300kHz				-36dBm/100kHz ^{注2} -30dBm/MHz -41dBm/300kHz 表1-3 ^{注2}			
相互変調歪	希望波を30dB下回る妨害波の下で、許容輻射限界を超えないもの				規定無し			
スペクトラムマスク特性	規定無し				図1-3 ^{注2}			
送信フィルタ特性	図1-4				-			
その他の損失	-				8dB (人体吸収損) ^{注3}			

注1:3GPP TS36.104v8.3.0(2008-9)

注2:3GPP TS36.101v8.3.0(2008-9)

注3:「携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告」(平成17年5月30日)

表1-2. LTE受信側パラメータ

	LTE基地局				LTE移動局			
受信周波数帯	800MHz帯	1.5GHz帯	1.7GHz帯	2 GHz帯	800MHz帯	1.5GHz帯	1.7GHz帯	2 GHz帯
許容干渉電力	-119dBm/MHz (I/N=-10dB)				-110.8dBm/MHz (I/N=-6dB)			
許容感度抑圧電力	-43dBm ^{注1}				-56dBm ^{注2} (BWChannel/2+7.5MHz離調) -44dBm ^{注2} (BWChannel/2+12.5MHz離調)			
受信空中線利得	14dBi ^{注3}	17dBi ^{注3}			0 dBi ^{注3}			
送信給電線損失	5 dB ^{注3}				0 dB ^{注3}			
空中線高	40m ^{注3}				1.5m ^{注3}			
その他の損失	-				8 dB (人体吸収損) ^{注3}			

注1:3GPP TS36.104v8.3.0(2008-9)

注2:3GPP TS36.101v8.3.0(2008-9)

注3:「携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告」(平成17年5月30日)

表1-3. LTE移動局のスプリアス強度に係る規定

周波数帯域	保護帯域	保護規定	参照帯域幅
800MHz帯	860MHz以上895MHz以下	-40dBm	1 MHz
1.5GHz帯	1475.9MHz以上1510.9MHz以下	-50dBm	1 MHz
1.7GHz帯	1844.9MHz以上1879.9MHz以下	-50dBm	1 MHz
PHS帯	1884.5MHz以上1919.6MHz以下	-41dBm	300kHz
2GHz帯	2110MHz以上2170MHz以下	-50dBm	1 MHz

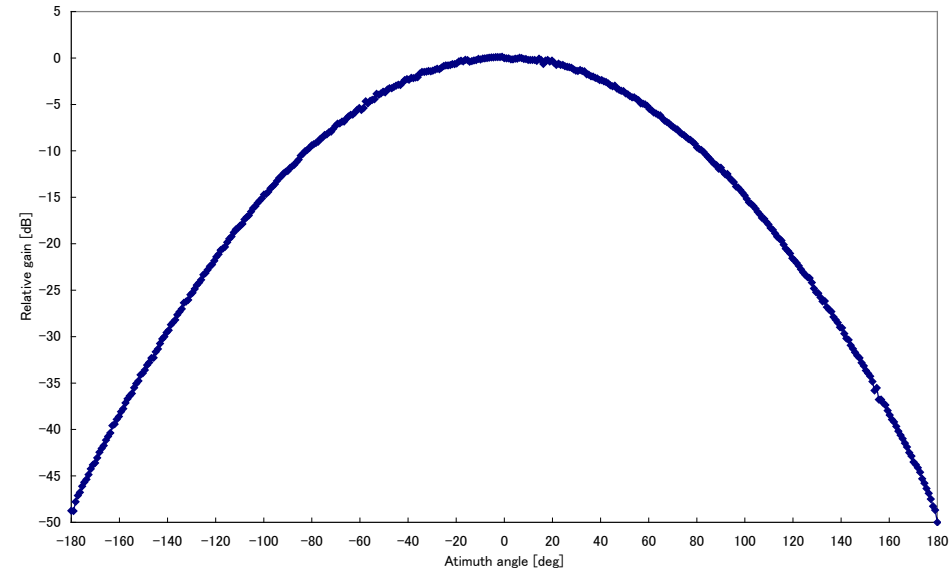


図1-1. LTE基地局の送受信アンテナパターン(水平面)

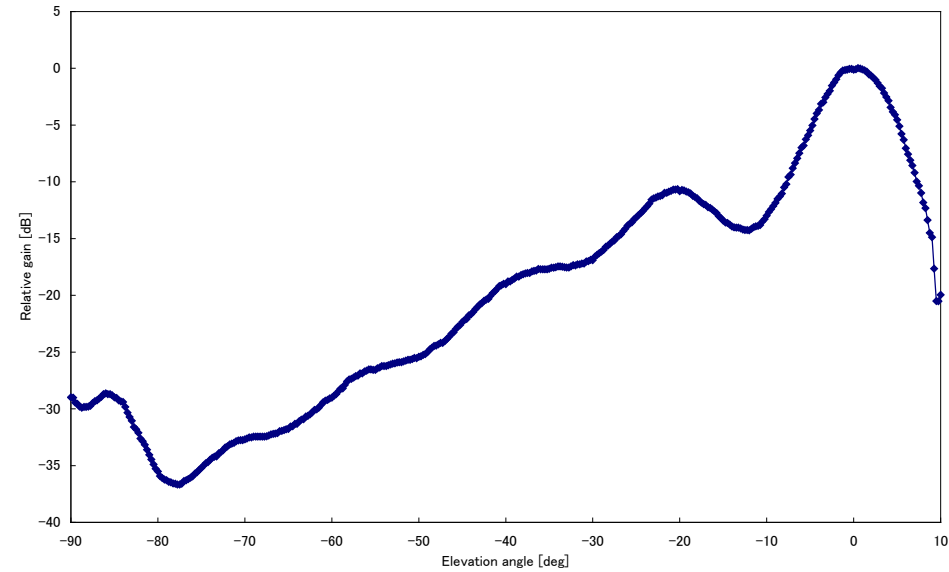
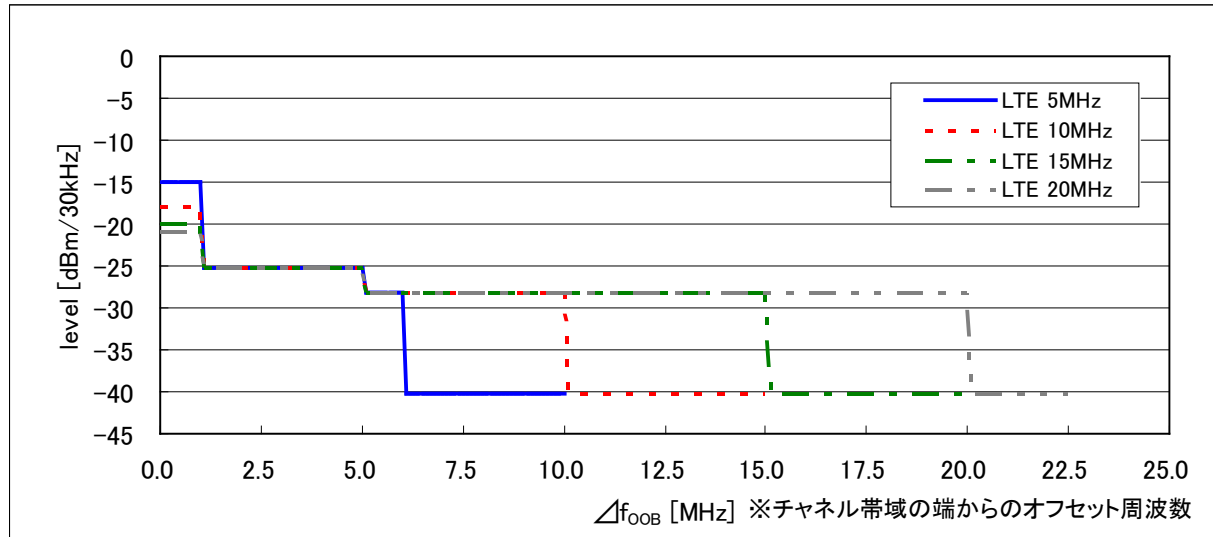


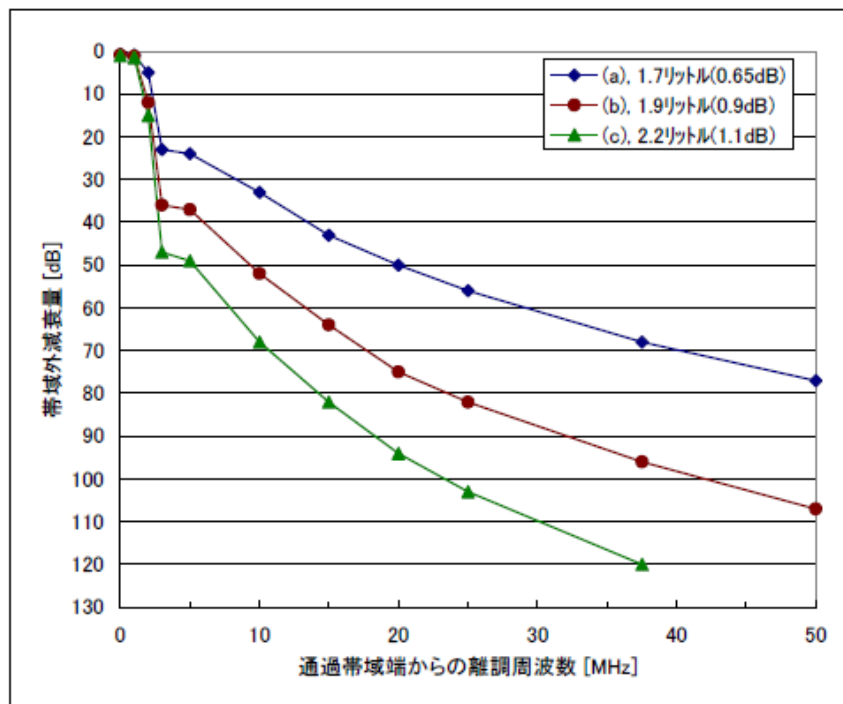
図1-2. LTE基地局の送受信アンテナパターン(垂直面)

「携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告」(平成18年12月21日)



Δf_{OOB} (MHz)	LTEチャンネル幅毎のSEM特性 (dBm)				参照帯域幅
	5MHz	10MHz	15MHz	20MHz	
$\pm 0-1$	-15	-18	-20	-21	30 kHz
$\pm 1-2.5$	-10	-10	-10	-10	1 MHz
$\pm 2.5-5$	-10	-10	-10	-10	1 MHz
$\pm 5-6$	-13	-13	-13	-13	1 MHz
$\pm 6-10$	-25	-13	-13	-13	1 MHz
$\pm 10-15$		-25	-13	-13	1 MHz
$\pm 15-20$			-25	-13	1 MHz
$\pm 20-25$				-25	1 MHz

図1-3. LTE移動局のスペクトラムエミッションマスク(SEM)特性



通過帯域端からの離調周波数 [MHz]	帯域外減衰量 [dB]		
	(a) 1.7 リットル (0.65dB)	(b) 1.9 リットル (0.9dB)	(c) 2.2 リットル (1.1dB)
0	0.7	0.9	1.1
1	0.9	1.2	1.5
2	5	12	15
2.9	21.2	33.6	43.8
3	23	36	47
4	23.5	36.5	48
5	24	37	49
6	25.8	40	52.8
7	27.6	43	56.6
8	29.4	46	60.4
9	31.2	49	64.2
10	33	52	68
11	35	54.4	70.8
12	37	56.8	73.6
13	39	59.2	76.4
14	41	61.6	79.2
15	43	64	82

図1-4. LTE基地局の送受信フィルタ特性

「携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告」(平成18年12月21日)

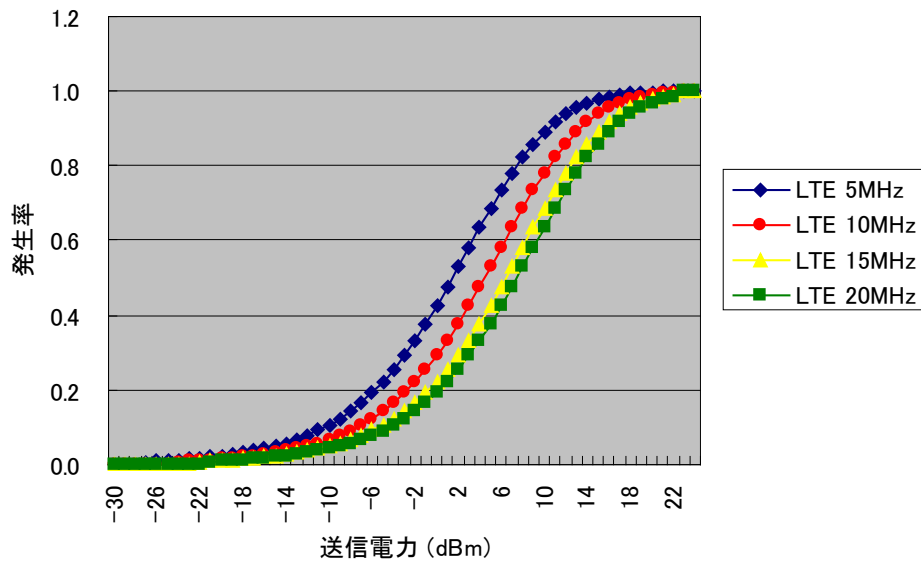


図1-5. LTE移動局の送信電力累積確率

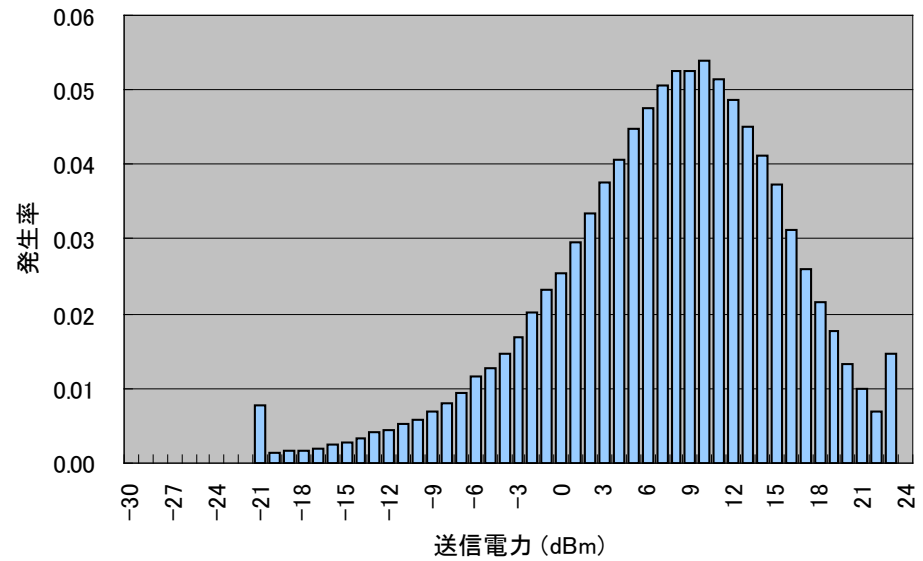


図1-6. LTE移動局の送信電力分布 (LTEチャンネル幅20MHz運用例)

表2-1. 小電力レピータ(送信側に係る情報)

	陸上移動局対向器	基地局対向器
送信周波数帯	900MHz	900MHz
最大送信出力	24 dBm 図2-3	16 dBm 図2-4
送信空中線利得	0 dBi	9 dBi
送信給電線損失	0 dB	0 dB(一体型)、12 dB(分離型)
アンテナ指向特性(水平)	オムニ	図2-1
アンテナ指向特性(垂直)	オムニ	図2-2
送信空中線高	2 m	2 m(一体型)、5 m(分離型)
隣接チャネル漏えい電力	送信周波数帯域端から2.5MHz離れ(送信周波数帯域を除く): -3dBm/MHz以下 送信周波数帯域端から7.5MHz離れ(送信周波数帯域を除く): -3dBm/MHz以下	送信周波数帯域端から2.5MHz離れ(送信周波数帯域を除く): -32.2dBc/3.84MHz以下 送信周波数帯域端から7.5MHz離れ(送信周波数帯域を除く): -35.2dBc/3.84MHz以下
スプリアス強度	送信周波数帯域端から10MHz以上離れ(送信周波数帯域を除く) 30MHz-1GHz:-13dBm/100kHz以下	送信周波数帯域端から10MHz以上離れ(送信周波数帯域を除く) 30MHz-1GHz:-26dBm/100kHz以下
帯域外利得	帯域端から5MHz離れ:35dB 帯域端から40MHz離れ:0dB	帯域端から5MHz離れ:35dB 帯域端から40MHz離れ:0dB

表2-2. 小電力レピータ(受信側に係る情報)

	陸上移動局対向器	基地局対向器
受信周波数帯	900MHz	900MHz
許容干渉電力	[帯域内] -118.9dBm/MHz [帯域外] -44dBm	[帯域内] -110.9dBm/MHz [帯域外] -56dBm(5MHz離調) -44dBm(10MHz離調)
受信空中線利得	0 dBi	9 dBi
受信給電線損失	0 dB	0 dB(一体型)、12 dB(分離型)
アンテナ指向特性(水平)	オムニ	図2-1
アンテナ指向特性(垂直)	オムニ	図2-2
受信空中線高	2 m	2 m(一体型)、5 m(分離型)

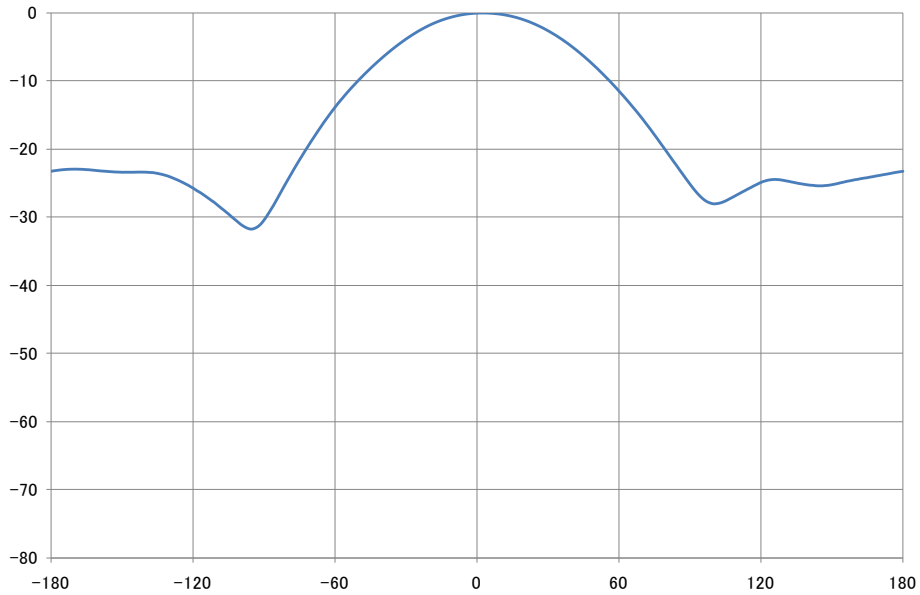


図2-1. 小電力レピータアンテナ指向特性(水平)

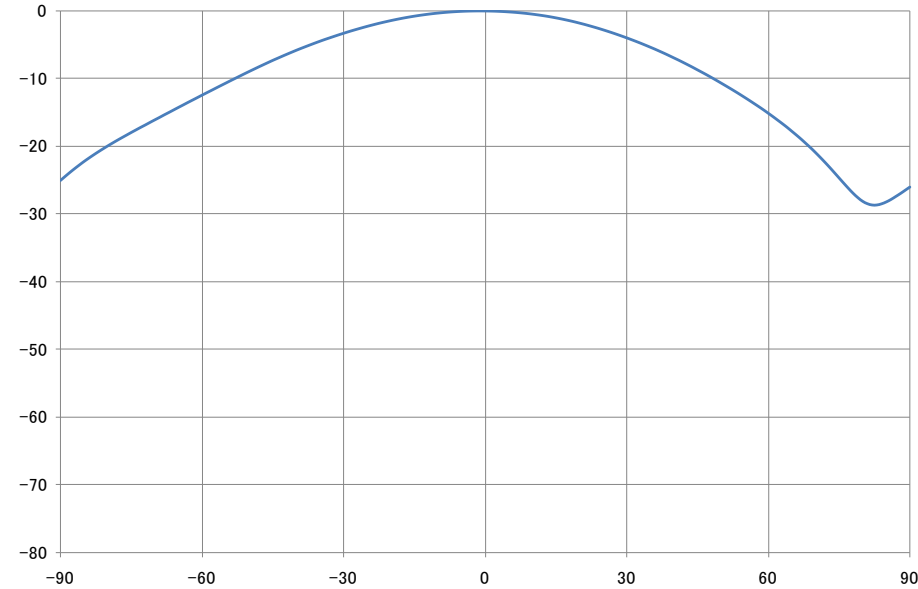


図2-2. 小電力レピータアンテナ指向特性(垂直)

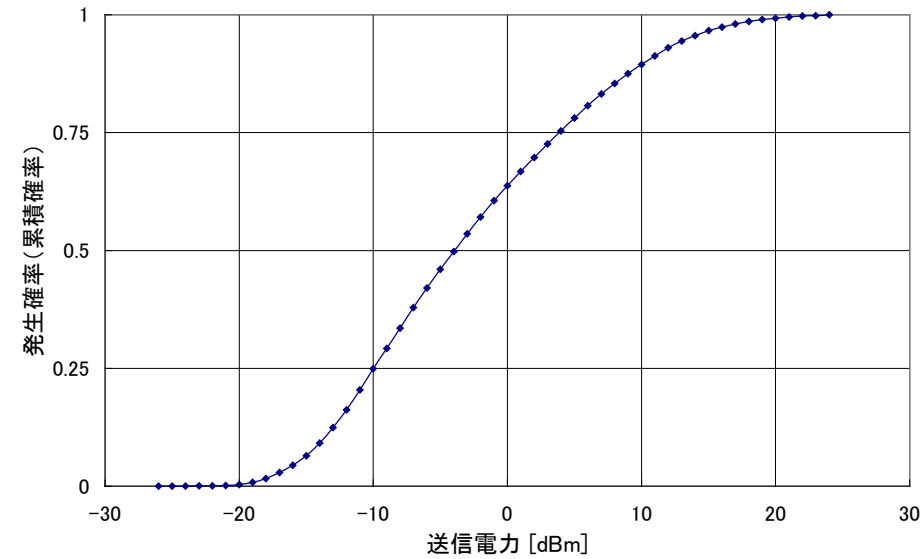


図2-3. 小電力レピータ送信電力分布
(陸上移動局対向器送信)

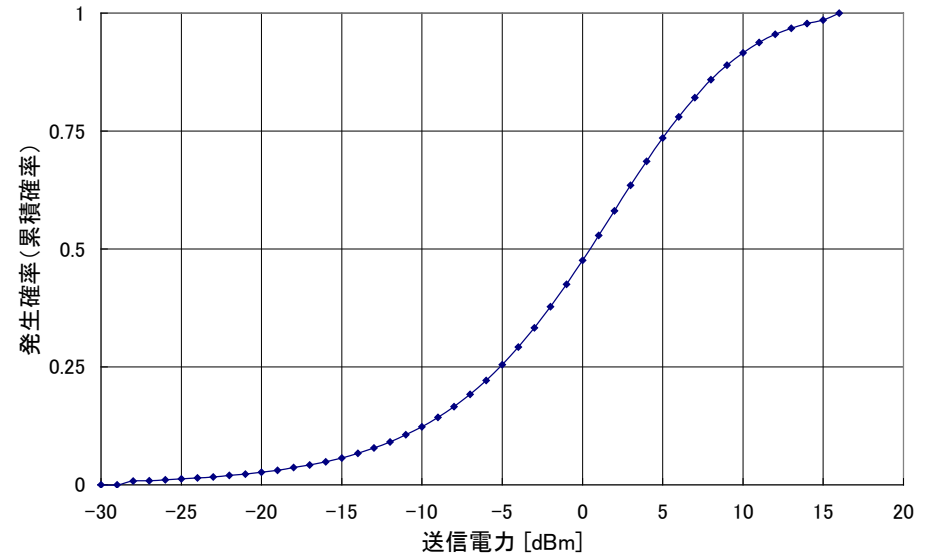


図2-4. 小電力レピータ送信電力分布
(基地局対向器送信)

表2-3. 陸上移動中継局(送信側に係る情報)

	陸上移動局対向器	基地局対向器
送信周波数帯	900MHz	900MHz
最大送信出力	[屋外エリア用] 38 dBm (図2-11) [屋内エリア用] 26 dBm (図2-11)	[屋外エリア用] 23 dBm (図2-12) [屋内エリア用] 20.4 dBm (図2-12)
送信空中線利得	[屋外エリア用] 11 dBi [屋内エリア用] 0 dBi	[屋外エリア用] 13 dBi [屋内エリア用] 7 dBi
送信給電線損失	[屋外エリア用] 8 dB [屋内エリア用] 0 dB (一体型)、10 dB (分離型)	[屋外エリア用] 8 dB [屋内エリア用] 0 dB (一体型)、10 dB (分離型)
アンテナ指向特性 (水平)	[屋外エリア用] 図2-5 [屋内エリア用] オムニ	[屋外エリア用] 図2-7 [屋内エリア用] 図2-8
アンテナ指向特性 (垂直)	[屋外エリア用] 図2-6 [屋内エリア用] オムニ	[屋外エリア用] 図2-9 [屋内エリア用] 図2-10
送信空中線高	[屋外エリア用] 15 m [屋内エリア用] 2 m (一体型)、3 m (分離型)	[屋外エリア用] 15 m [屋内エリア用] 2 m (一体型)、10 m (分離型)
隣接チャネル漏えい電力	送信周波数帯域端から2.5MHz離れ(送信周波数帯域を除く): -44.2dBc/3.84MHz以下 又は、+2.8dBm/3.84MHz以下 送信周波数帯域端から7.5MHz離れ(送信周波数帯域を除く): -44.2dBc/3.84MHz以下 又は、+2.8dBm/3.84MHz以下	送信周波数帯域端から2.5MHz離れ(送信周波数帯域を除く): -32.2dBc/3.84MHz以下 送信周波数帯域端から7.5MHz離れ(送信周波数帯域を除く): -35.2dBc/3.84MHz以下
スプリアス強度	送信周波数帯域端から10MHz以上離れ(送信周波数帯域を除く) 30MHz-1GHz: -13dBm/100kHz以下	送信周波数帯域端から10MHz以上離れ(送信周波数帯域を除く) 30MHz-1GHz: -26dBm/100kHz以下

表2-4. 陸上移動中継局(受信側に係る情報)

	陸上移動局対向器	基地局対向器
受信周波数帯	900MHz	900MHz
許容干渉電力	[帯域内] -118.9dBm/MHz [帯域外] -44dBm	[帯域内] -110.9dBm/MHz [帯域外] -56dBm (5MHz離調) -44dBm (10MHz離調)
受信空中線利得	[屋外エリア用] 11 dBi [屋内エリア用] 0 dBi	[屋外エリア用] 13 dBi [屋内エリア用] 7 dBi
受信給電線損失	[屋外エリア用] 8 dB [屋内エリア用] 0 dB (一体型)、10 dB (分離型)	[屋外エリア用] 8 dB [屋内エリア用] 0 dB (一体型)、10 dB (分離型)
アンテナ指向特性 (水平)	[屋外エリア用] 図2-5 [屋内エリア用] オムニ	[屋外エリア用] 図2-7 [屋内エリア用] 図2-8
アンテナ指向特性 (垂直)	[屋外エリア用] 図2-6 [屋内エリア用] オムニ	[屋外エリア用] 図2-9 [屋内エリア用] 図2-10
受信空中線高	[屋外エリア用] 15 m [屋内エリア用] 2 m (一体型)、3 m (分離型)	[屋外エリア用] 15 m [屋内エリア用] 2 m (一体型)、10 m (分離型)

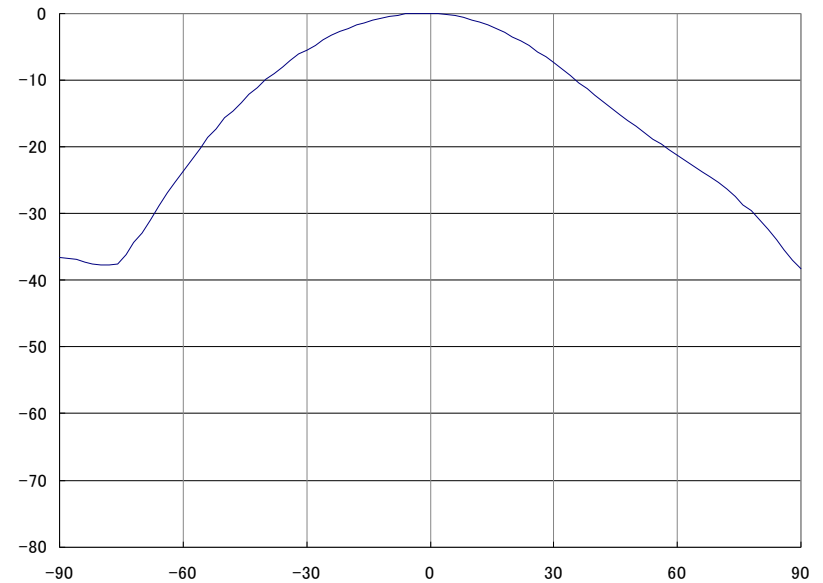
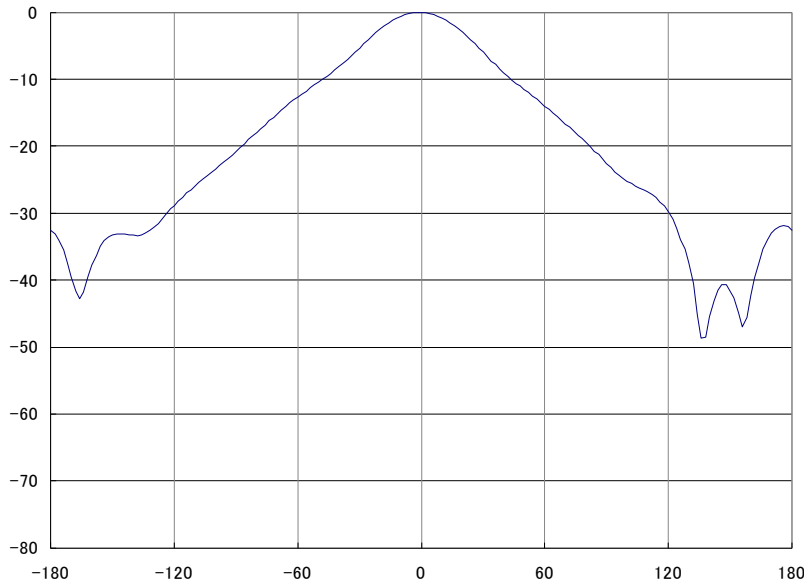


図2-5. 陸上移動中継局(屋外エリア用)陸上移動局対向器
アンテナ指向特性(水平)

図2-6. 陸上移動中継局(屋外エリア用)陸上移動局対向器
アンテナ指向特性(垂直)

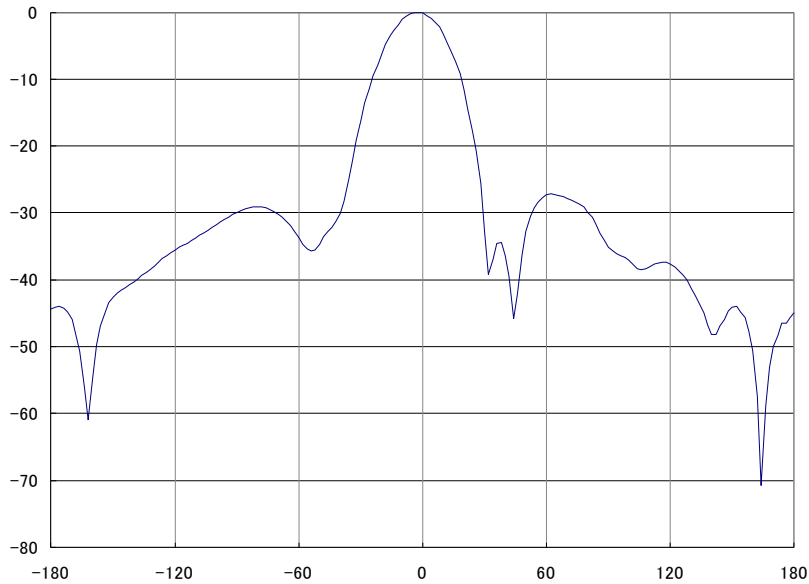


図2-7. 陸上移動中継局(屋外エリア用)基地局対向器
アンテナ指向特性(水平)

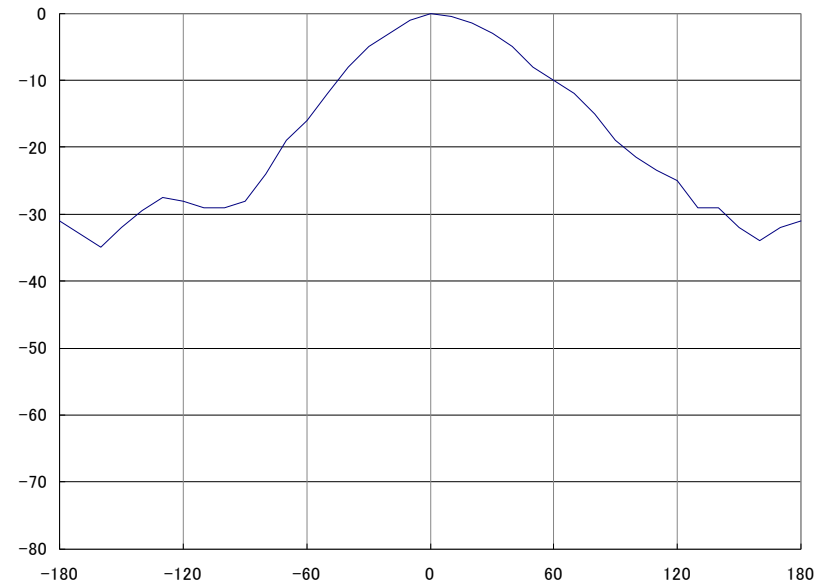


図2-8. 陸上移動中継局(屋内エリア用)基地局対向器
アンテナ指向特性(水平)

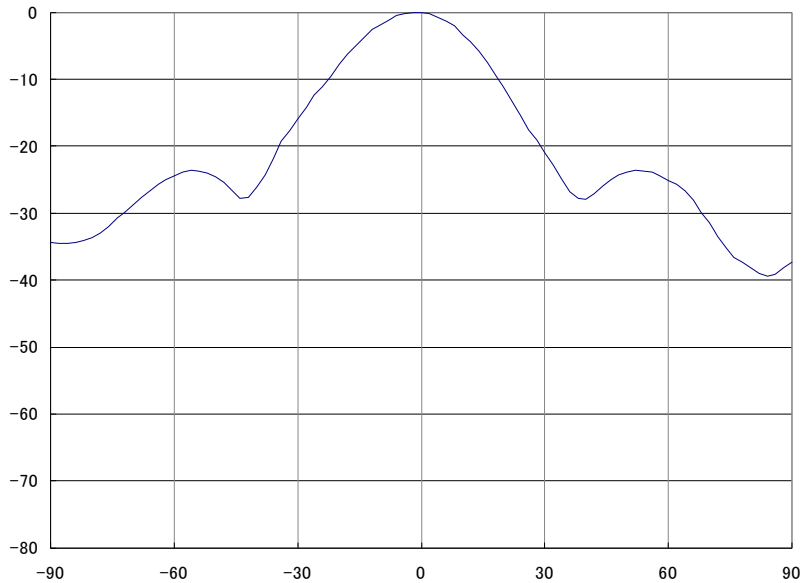


図2-9. 陸上移動中継局(屋外エリア用)基地局対向器
アンテナ指向特性(垂直)

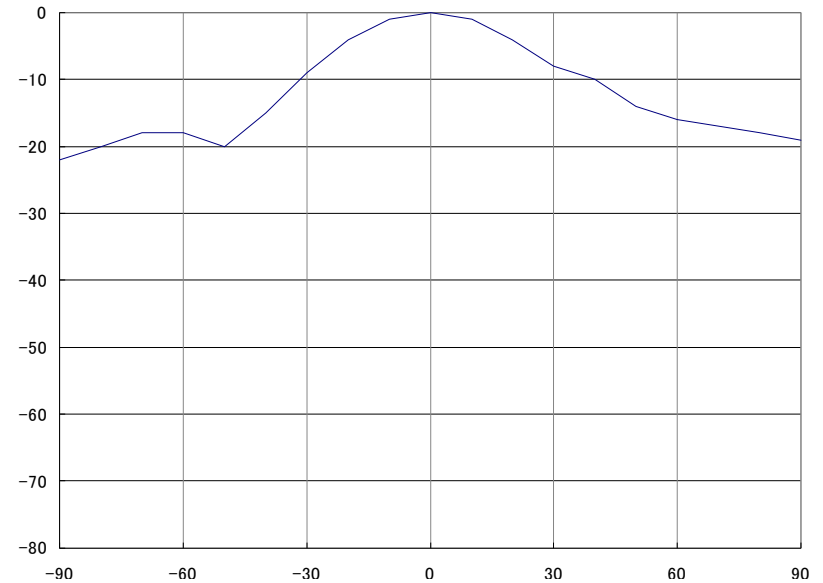


図2-10. 陸上移動中継局(屋内エリア用)基地局対向器
アンテナ指向特性(垂直)

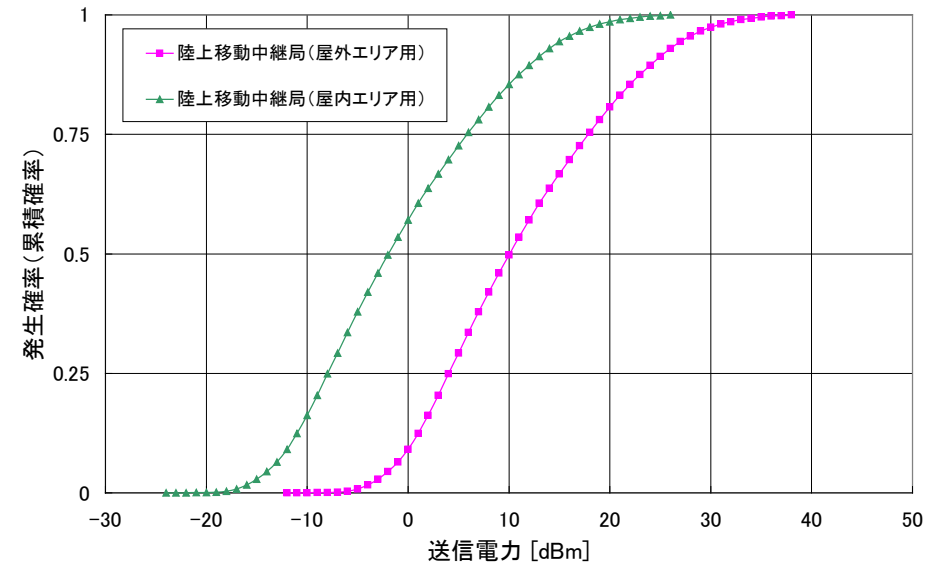


図2-11.陸上移動中継局送信電力分布
(陸上移動局対向器送信)

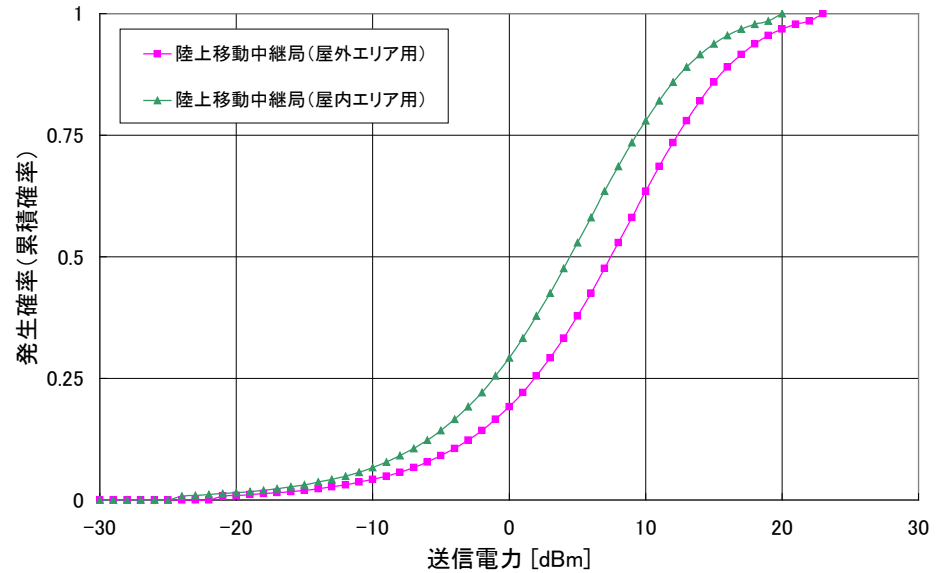


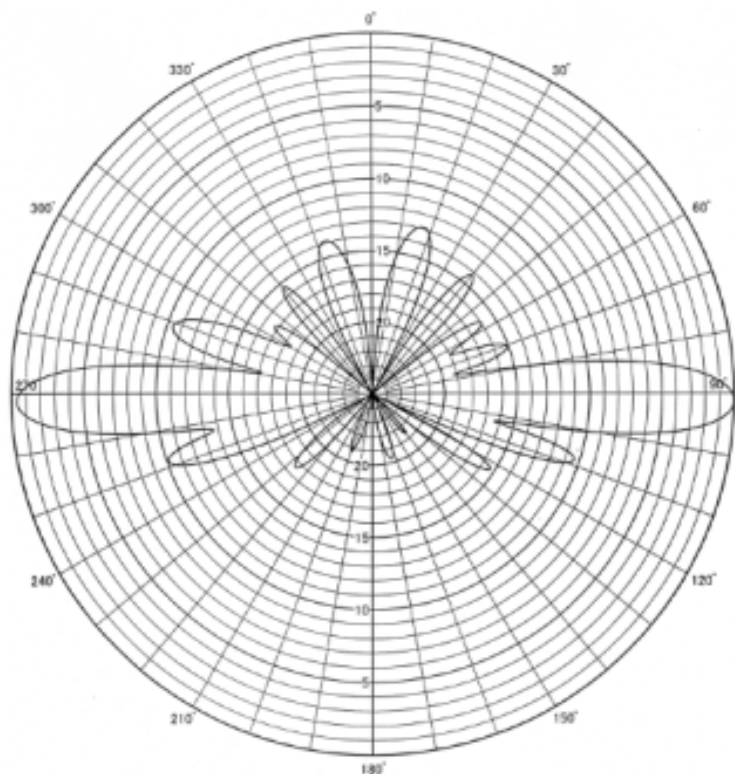
図2-12.陸上移動中継局送信電力分布
(基地局対向器送信)

表3-1. 800MHz帯MCA送信側パラメータ

	陸上移動中継局	陸上移動局
送信周波数帯	850-860 MHz	905-915 MHz
送信出力	40 W/キャリア	2W/キャリア
送信空中線利得	10.5 dBi 17 dBi (都市部)	4 dBi (車載移動局) 10 dBi (管理移動局)
送信給電線損失	8.5 dB	1.5 dB
送信空中線高	40 m 150 m (都市部)	1.5 m (車載移動局) 10 m (管理移動局)
アンテナ指向特性(水平)	オムニ	オムニ(車載移動局) 図3-4(管理移動局)
アンテナ指向特性(垂直)	図3-1、図3-2	図3-3(車載移動局) 図3-4(管理移動局)
隣接チャンネル漏えい電力	-55 dBc	-55 dBc
帯域外発射電力	-60 dBc	-60 dBc
スプリアス発射	25 μ W 又は -60dBcの大きい方	25 μ W 又は -60dBcの大きい方

表3-2. 800MHz帯MCA受信側パラメータ

	陸上移動中継局	陸上移動局
受信周波数帯	905-915 MHz	850-860 MHz
許容干渉電力	-126.8 dBm/16kHz	-123.8 dBm/16kHz
許容感度抑圧電力	-51 dBm	-51 dBm
受信空中線利得	10.5 dBi 17 dBi (都市部)	4 dBi (車載移動局) 10 dBi (管理移動局)
受信給電線損失	0 dB	1.5 dB
受信空中線高	40 m 150 m (都市部)	1.5 m (車載移動局) 10 m (管理移動局)
アンテナ指向特性(水平)	オムニ	オムニ(車載移動局) 図3-4(管理移動局)
アンテナ指向特性(垂直)	図3-1、図3-2	図3-3(車載移動局) 図3-4(管理移動局)



アンテナ垂直面内指向性
利得：17dBi

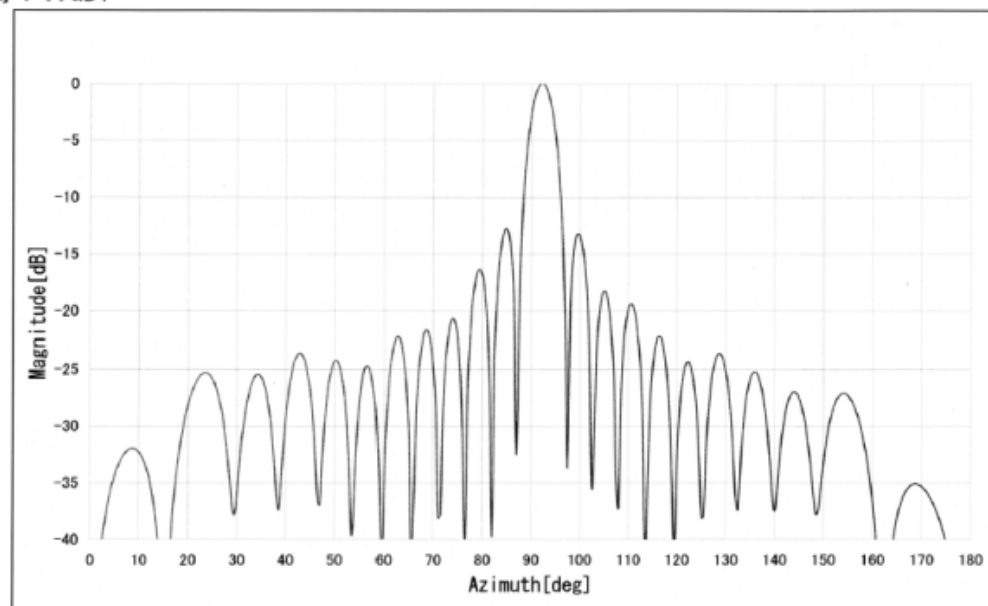


図3-1. MCA陸上移動中継局の送受信アンテナ特性1

図3-2. MCA陸上移動中継局の送受信アンテナ特性2

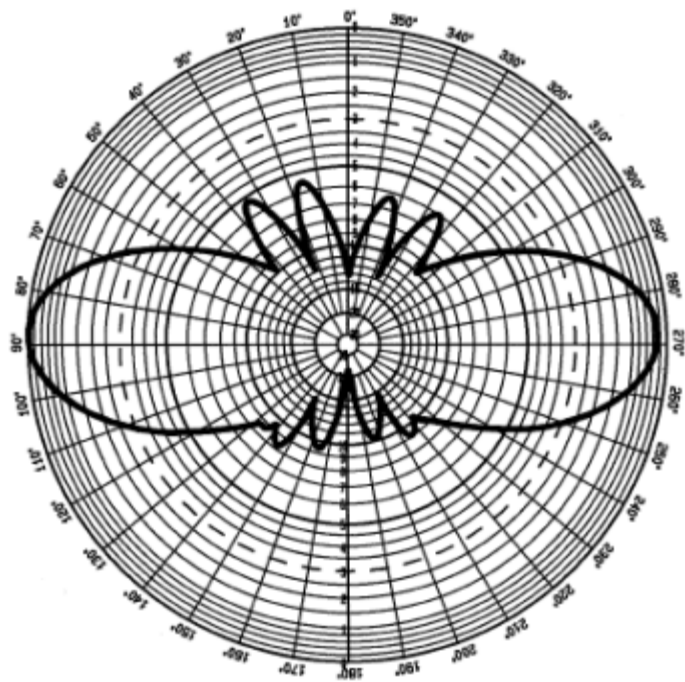


図3-3. MCA車載陸上移動局の送受信アンテナ特性

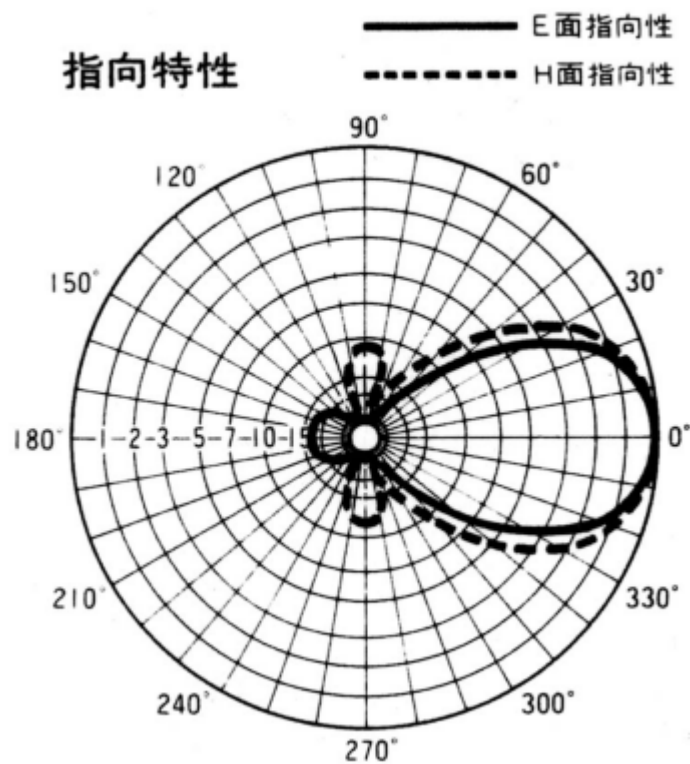


図3-4. MCA管理陸上移動局の送受信アンテナ特性

携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告(平成20年12月11日)

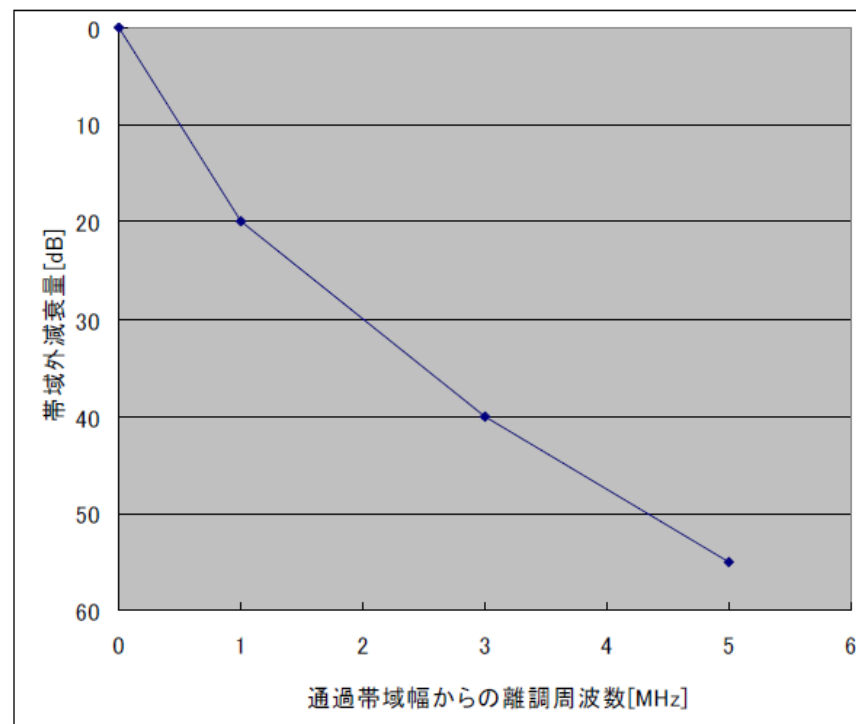


図3-5. MCA陸上移動中継局の受信フィルタ特性

山頂局埼玉西制御局の受信レベル分布

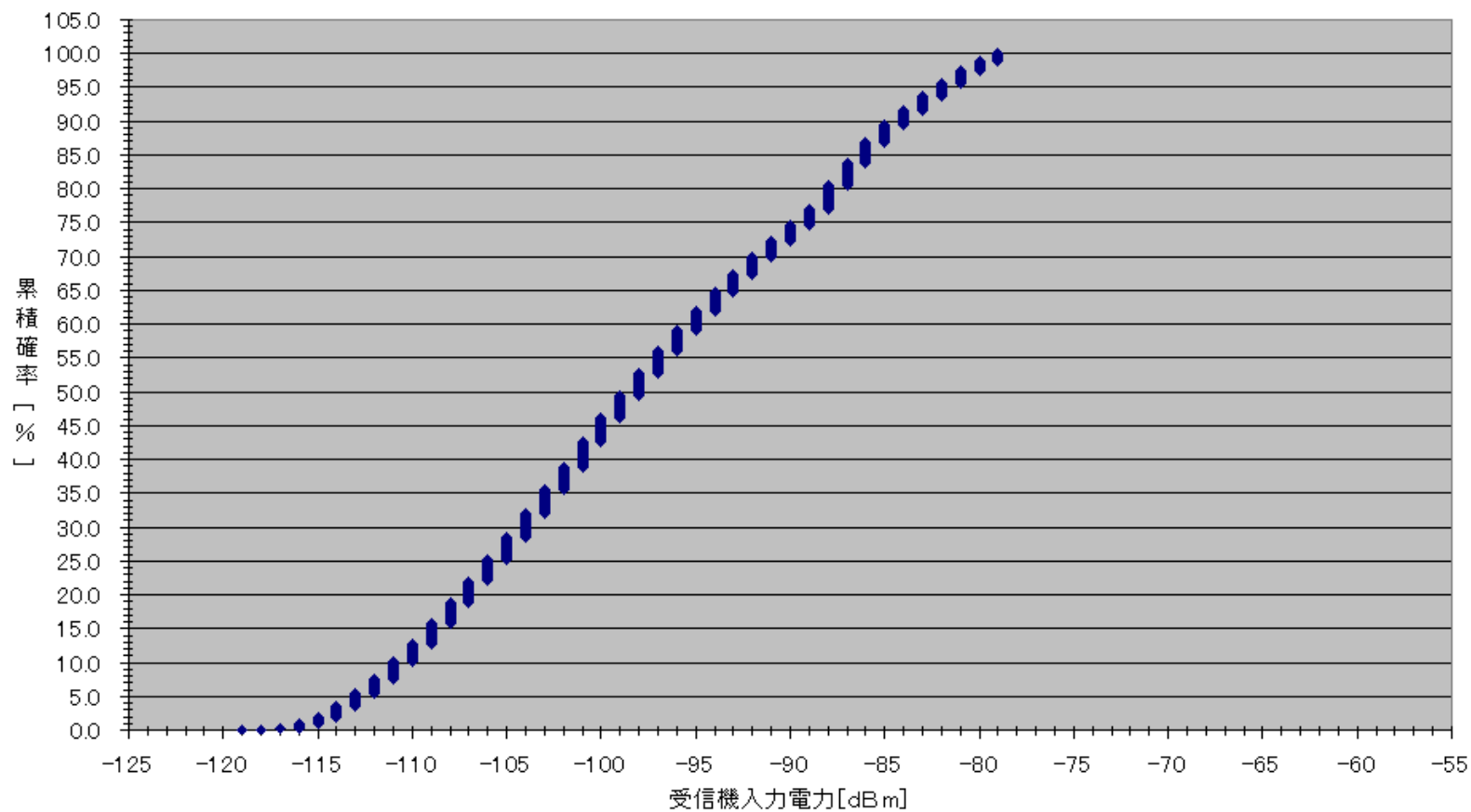


図3-6. MCA陸上移動中継局の受信電力累積確率