

700/900MHz帯移動通信システムに関する ラジオマイクとの干渉調査について(中間報告)

2010/10/6

UQコミュニケーションズ(株)

1. 干渉調査の範囲

- 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)を対象とし、LTEのパラメータを用いることで、不要輻射レベルが同等又は低い既存3Gシステム、及びWiMAXを包含する。

2. 干渉調査の方法

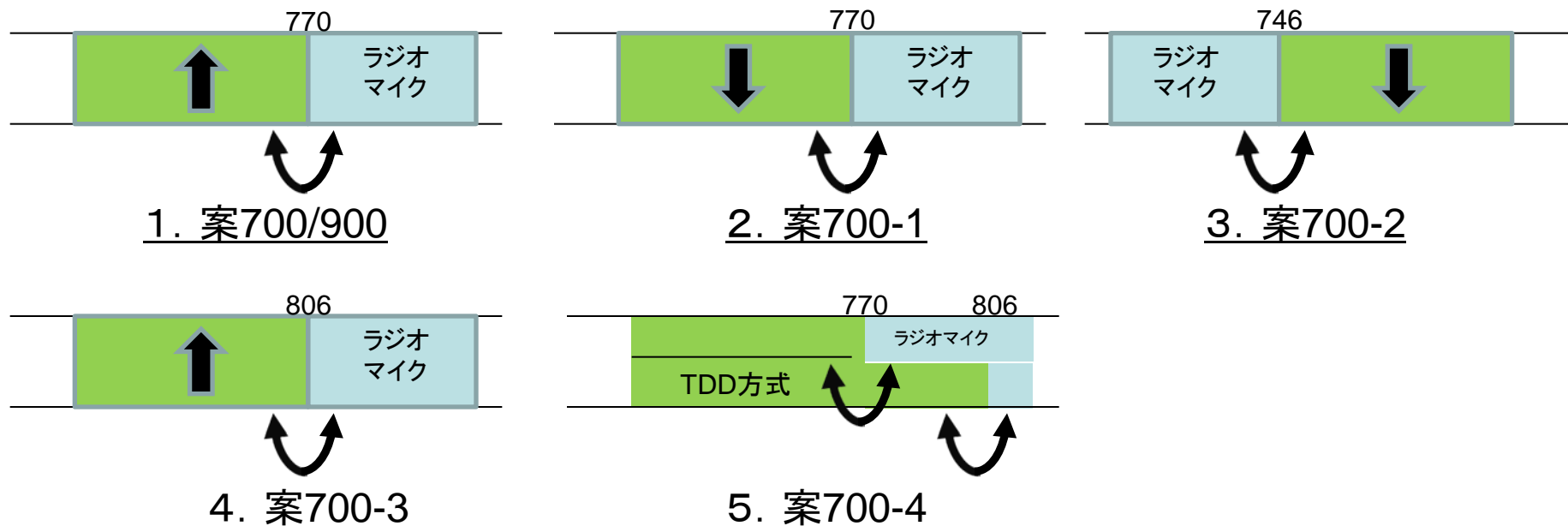
- 与えられたスケジュール内にて結論を出すため、過去の情通審におけるラジオマイクの干渉検討を参考に、追加検討事項等を含め調査を実施し、所要ガードバンドを算出する。
- 周波数割当検討モデル案で提示された周波数割当案のみを検討する。
- 周波数割当検討モデル案において、検討が重複すると考えられるものは割愛する。

3. 前回報告以降の進捗状況

- 干渉検討メンバーに、新たにラジオマイク利用者の関係者を加え、干渉検討モデルについて、再検討を実施。
- 今後、モデルの追加や干渉量の評価の仕方について、ラジオマイクの利用実態を踏まえて再検討を行い、干渉計算を実施して、共用のための条件(GSの有無など)に関する検討を行うこととなった。

3. 携帯電話とラジオマイク間の干渉検討における周波数配置

- ラジオマイクの周波数配置の隣接周波数にて、携帯電話等を使用する場合。



上記モデルのうち、1及び2の二つのパターン(ラジオマイク既存周波数配置で携帯電話↑↓間の干渉検討)の検討を行うことで、全モデル案の干渉検討に適用可能と考えられる。

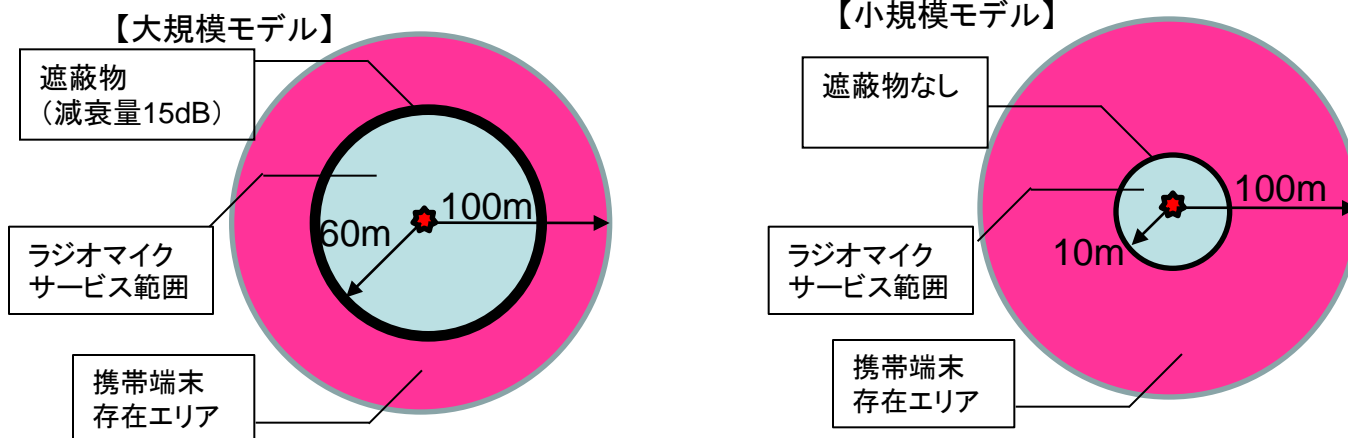
干渉調査組み合わせについて

- 干渉調査の組み合わせ

			与干渉							
			基地局				ラジオマイク			
			基地局	陸上移動局	陸上移動中継局	小電力レピータ	アナログ (屋内110kHz)	アナログ (屋内330kHz)	アナログ (屋外110kHz)	デジタル
被干渉	携帯電話	基地局					5	5	5	5
		陸上移動局					6	6	6	6
		陸上移動中継局					7	7	7	7
		小電力レピータ					8	8	8	8
	ラジオマイク	アナログ (屋内110kHz)	1-(1)	2	3	4				
		アナログ (屋内330kHz)	1-(1)	2	3	4				
		アナログ (屋外110kHz)	1-(2)	2	3	4				
		デジタル	1-(2)	2	3	4				

干渉調整モデルについて(案)

- 従来 of 干渉検討に準じたモデルとして、以下の2パターンをラジオマイクの主たる利用形態と想定して検討を行う。
 - 大規模モデル(主に屋内利用を想定)
 - 小規模モデル(主に屋外利用を想定)
- ラジオマイクと携帯端末間の干渉検討
 - ラジオマイクサービス範囲内では、一般的に携帯電話の使用を控える周知等が行われることが想定されるため、通信中の移動機が存在しないという条件で検討を行う。
 - ラジオマイクのサービス範囲と、携帯電話の使用を控える範囲が一致しない検討モデルについては別途協議する。



- ラジオマイクと携帯基地局間の干渉検討
 - 実環境にて干渉が最悪と想定できる調査モデルにおいて共用が可能か否かを検討する。

ラジオマイクの干渉検討パラメータ

- ラジオマイク被干渉は干渉条件のより厳しいアナログ方式を検討対象とし、広く普及しているアナログ110kHz、アナログ330kHzについて検討する。
- ラジオマイク与干渉は、アナログ110kHz、アナログ330kHz及びデジタル方式を検討対象とする。

送信側パラメータ

項目	アナログ (110kHz)	アナログ (330kHz)	デジタル
送信周波数帯	779~788 , 797~806MHz (A型) 806~810 MHz (B型)	779~788, 797~806 MHz (A型)	770~806 MHz (A型) 806~810MHz (B型)
送信空中線電力	10mW以下		
送信空中線利得	2.14 dBi		
送信給電線損失	0 dB		
不要発射の強度	60dBc/110kHz (搬送波から250kHz離調) 40dBc/192kHz (搬送波から375kHz離調) 2.5 μ W以下 (スプリアス発射)		40dBc/192kHz (搬送波から375kHz離調) 2.5 μ W以下 (スプリアス発射)
人体損失	20dB/10dB (それぞれ50%の確率で発生すると仮定)		
アンテナ指向性	水平面	指向特性なし	
	垂直面	指向特性なし	
空中線高	1.5m		

受信側パラメータ

項目	アナログ (110kHz)	アナログ (330kHz)
空中線高	4m / 1.5m ※1	
受信空中線利得	2.14 dBi	
許容雑音量	所要D/U 40dB	

※1 受信空中線高は大規模モデルでは4m、小規模モデルでは4m/1.5mを想定した。

LTEの干渉検討パラメータ(その1)

ア 送信側パラメータ

	LTE基地局	LTE移動局
送信周波数帯	800MHz帯	800MHz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}	0 dBi ^{注3} 表3.5-1
送信給電線損失	5 dB ^{注3}	0 dB ^{注3} 表3.5-1
アンテナ指向特性 (水平)	図1参照	オムニ
アンテナ指向特性 (垂直)	図2参照	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 3参照 ^{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3参照 ^{注2}
送信フィルタ特性	表4参照	-
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)

イ 受信側パラメータ

	LTE基地局	LTE移動局
受信周波数帯	800MHz帯	800MHz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}	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)

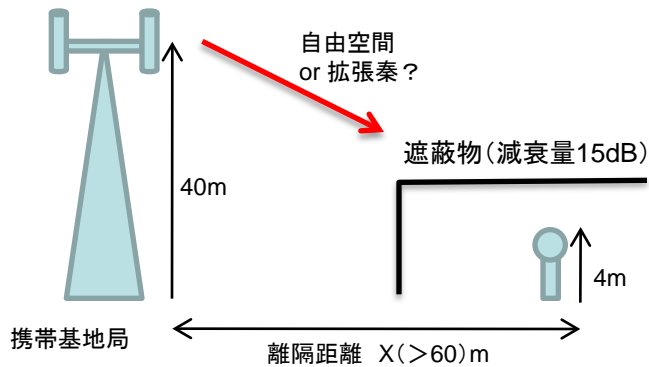
移動局のスプリアス強度に係る規定

周波数帯域	保護帯域	保護規定	参照帯域幅
800MHz帯	860MHz以上875MHz以下	-37dBm	1 MHz
1.5GHz帯	1475.9MHz以上1500.9MHz以下	-50dBm	1 MHz
1.7GHz帯	1844.9MHz以上1879.9MHz以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz帯	1884.5MHz以上1919.6MHz以下	-41dBm	300kHz
	2110MHz以上2170MHz以下	-50dBm	1 MHz

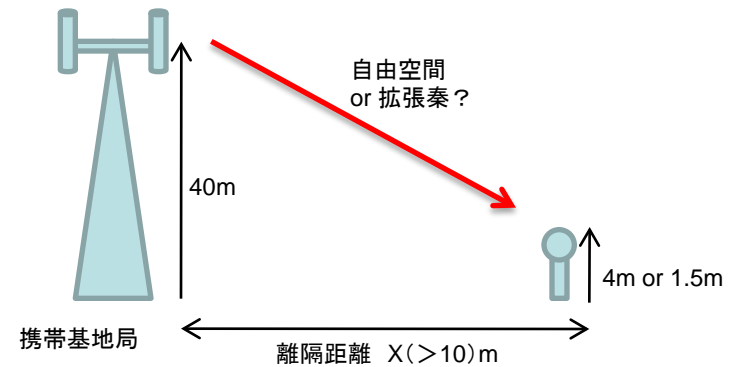
【参考】 調査モデル(案)

調査モデル

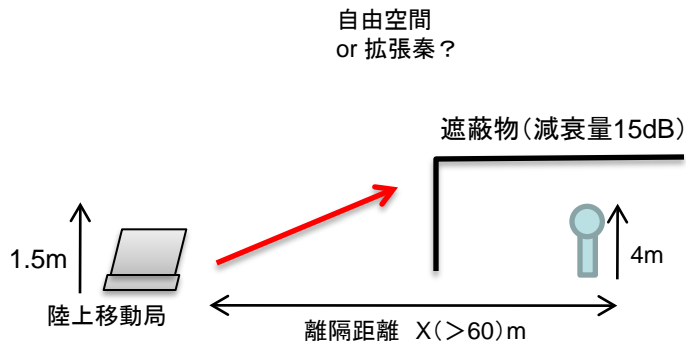
【大規模モデル】



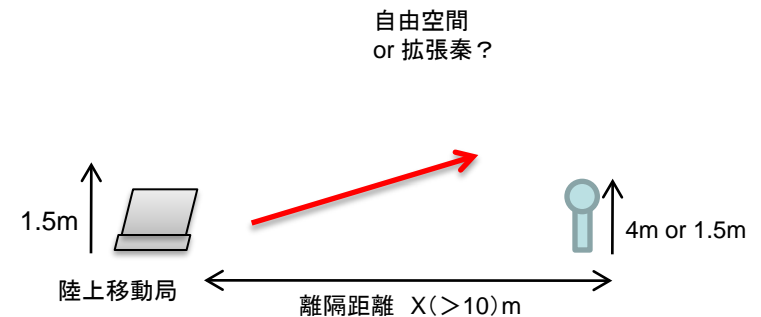
【小規模モデル】



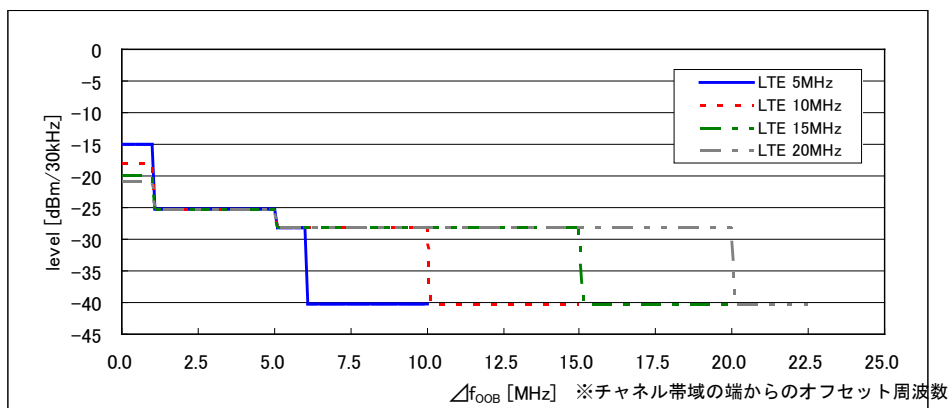
【大規模モデル】



【小規模モデル】

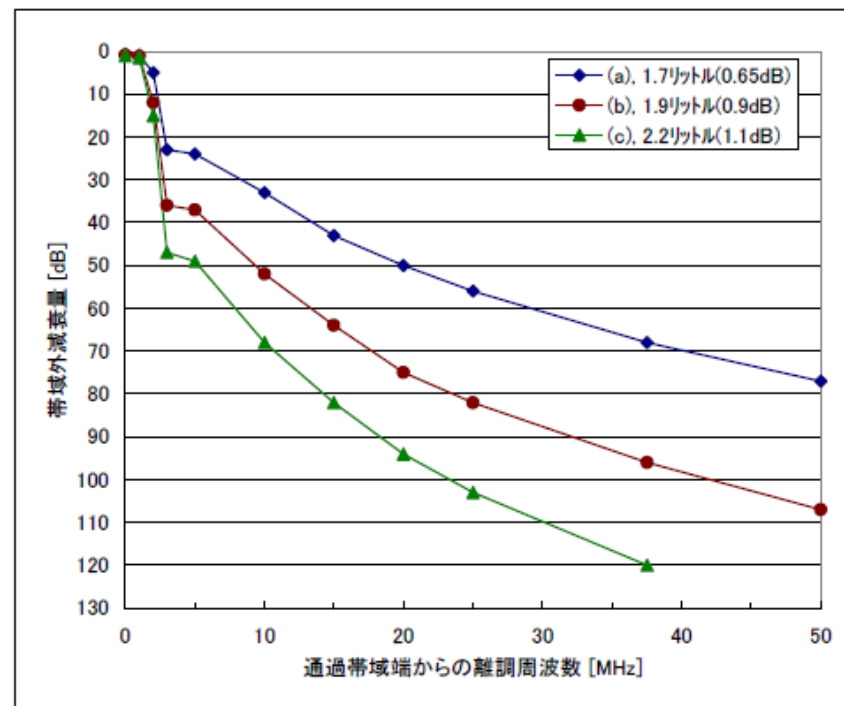


LTEの干渉検討パラメータ(その2)



LTE移動局のスペクトラムエミッションマスク(SEM)特性

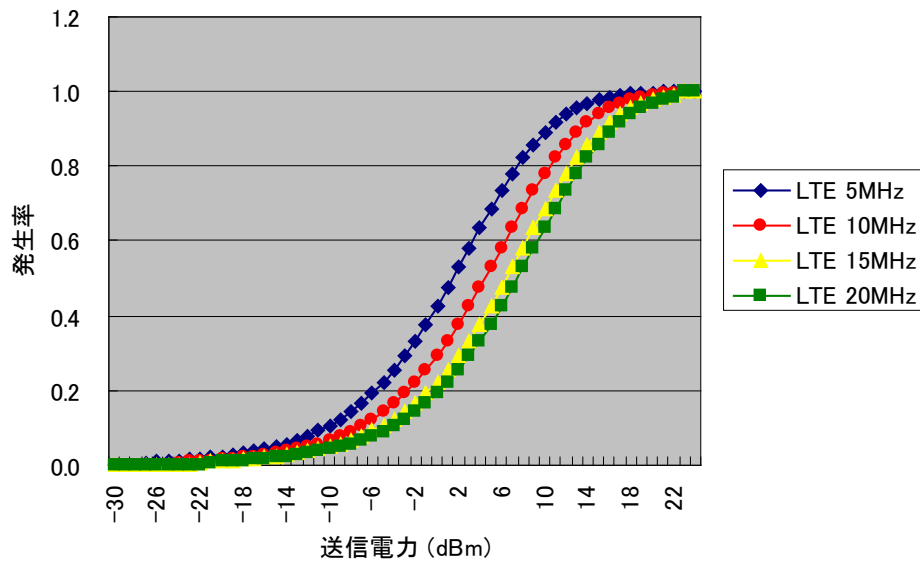
Δf_{00B} (MHz)	LTEチャンネル幅毎のSEM特性 (dBm)				参照帯域幅
	5MHz	10MHz	15MHz	20MHz	
$\pm 0-1$	-15	-18	-20	-21	30 kHz
$\pm 1-2.5$	-10	-10	-10	-10	1 MHz
$\pm 2.5-5$	-10	-10	-10	-10	1 MHz
$\pm 5-6$	-13	-13	-13	-13	1 MHz
$\pm 6-10$	-25	-13	-13	-13	1 MHz
$\pm 10-15$		-25	-13	-13	1 MHz
$\pm 15-20$			-25	-13	1 MHz
$\pm 20-25$				-25	1 MHz



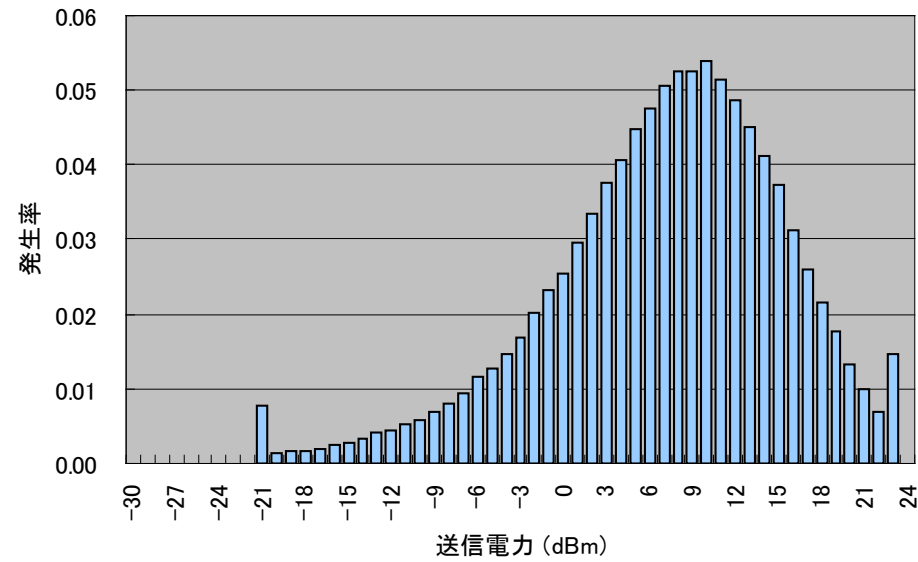
LTE基地局の送受信フィルタ特性

(「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3. 2-3を引用)
注: W-CDMA、CDMA2000基地局の送受信フィルタも同様の特性を用いる。

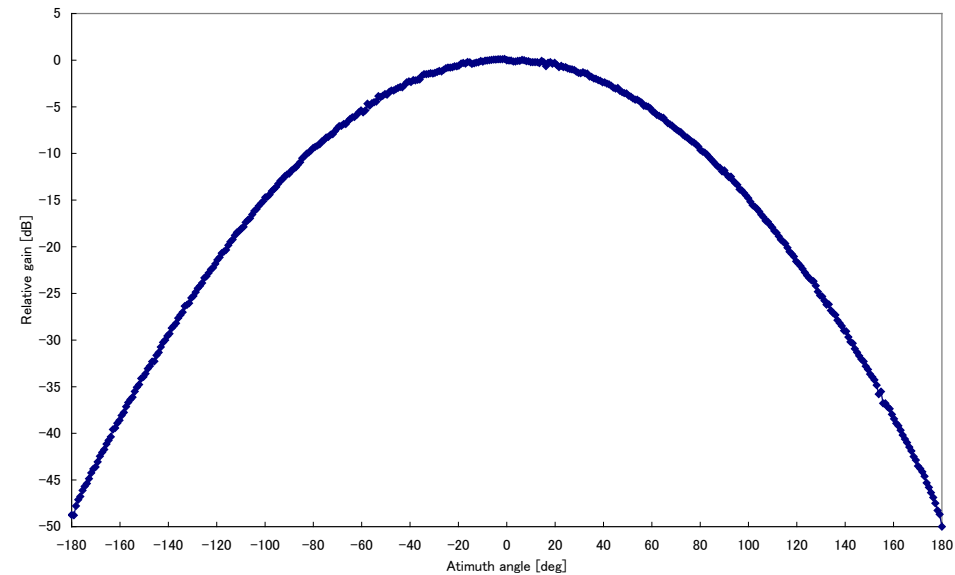
LTEの干渉検討パラメータ(その3)



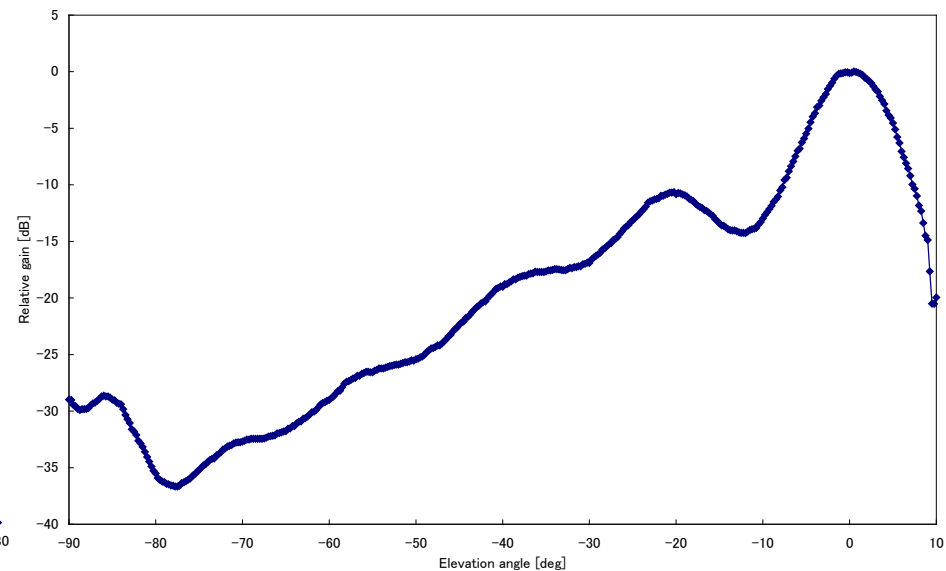
LTE移動局の送信電力累積確率



LTE移動局の送信電力分布(LTEチャネル幅20MHz運用例)



LTE基地局の送受信アンテナパターン(水平面)
(「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)
図3. 2-1を引用)



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)
図3. 2-2を引用)

LTE小電力レピータのパラメータ(その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	700MHzまたは900MHz	700MHzまたは900MHz
最大送信電力	24 dBm 図1-3	16 dBm 図1-4
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)
アンテナ指向性 (水平)	オムニ	図1-1
アンテナ指向性 (垂直)	オムニ	図1-2
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 (注1)	送信周波数帯域端から2.5MHz 離れ(送信周波数帯域を除く): -3 dBm/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): -3 dBm/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): -32.2 dBc/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): -35.2 dBc/3.84MHz以下
スプリアス強度 (注1)	30MHz-1GHz(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)): -13 dBm/100kHz以下	30MHz-1GHz(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)): -26 dBm/100kHz以下
帯域外利得	帯域端から5MHz離れ : 35 dB 帯域端から40MHz離れ : 0 dB	帯域端から5MHz離れ : 35 dB 帯域端から40MHz離れ : 0 dB

(注1) 干渉調査に必要な特性についてのみ記載した

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	700MHzまたは900MHz	700MHzまたは900MHz
許容干渉電力	[帯域内] -118.9 dBm/MHz [帯域外] -44 dBm	[帯域内] -110.9 dBm/MHz [帯域外] -56 dBm (5MHz離調) -44 dBm (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)
アンテナ指向性 (水平)	オムニ	図1-1
アンテナ指向性 (垂直)	オムニ	図1-2
受信空中線高	2 m	2 m (一体型) 5 m (分離型)

LTE小電力レピータのパラメータ(その2)

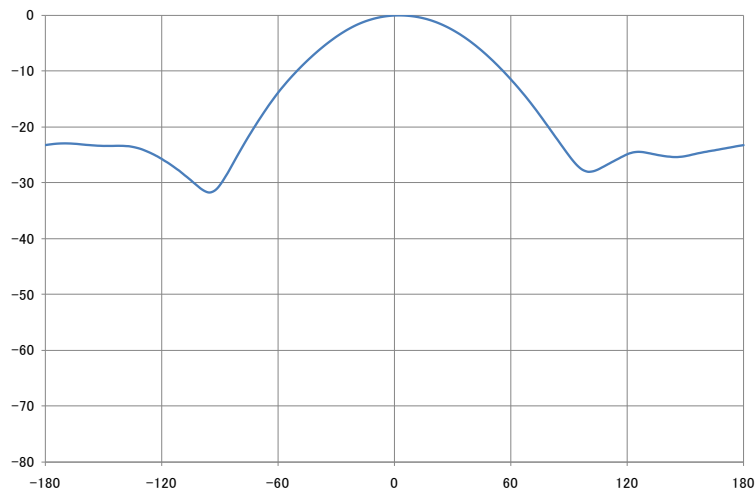


図1-1 小電力レピータアンテナ指向特性(水平)

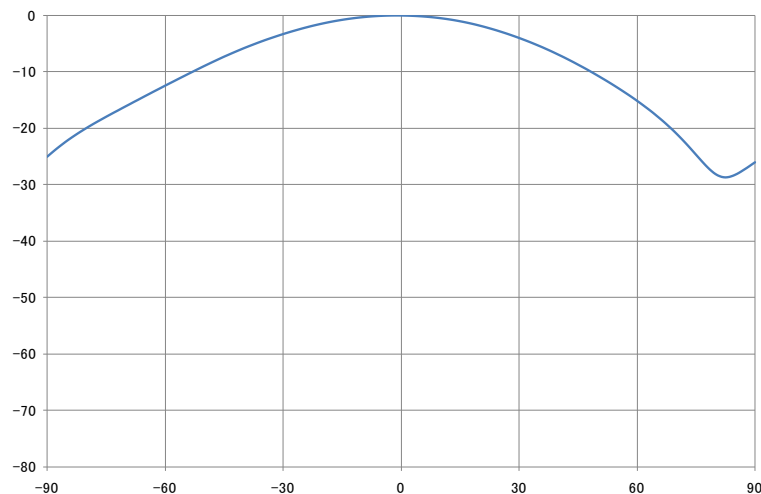


図1-2 小電力レピータアンテナ指向特性(水平)

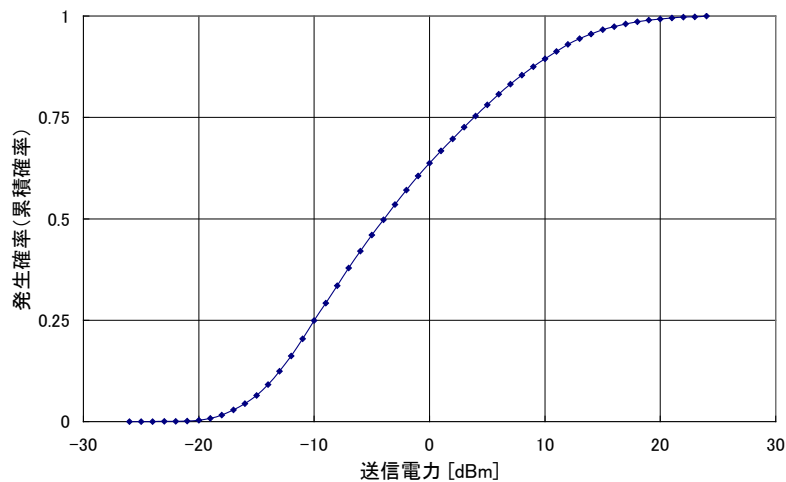


図1-3 送信出力分布(陸上移動局対向器送信)

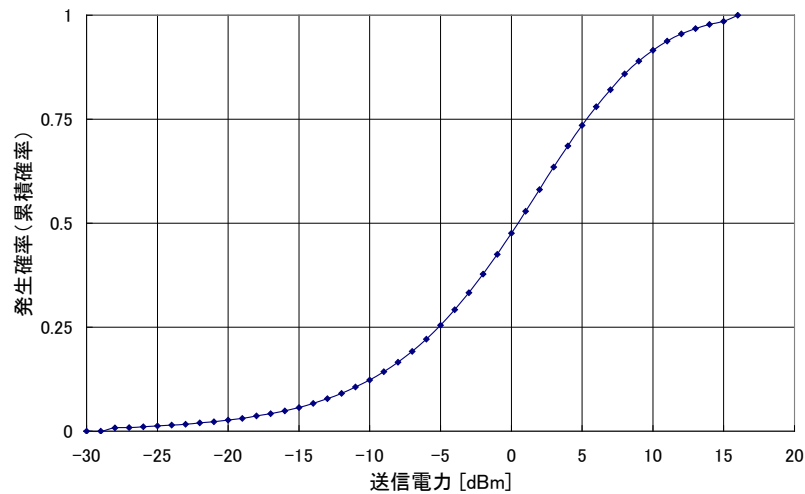


図1-4 送信出力分布(基地局対向器送信)

LTE陸上移動中継局のパラメータ(その1)

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	700MHzまたは900MHz	700MHzまたは900MHz
最大送信電力	[屋外エリア用] 38 dBm (図2-7) [屋内エリア用] 26 dBm (図2-7)	[屋外エリア用] 23 dBm (図2-8) [屋内エリア用] 20.4 dBm (図2-8)
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2-1 [屋内エリア用] オムニ	[屋外エリア用] 図2-3 [屋内エリア用] 図2-4
アンテナ指向特性(垂直)	[屋外エリア用] 図2-2 [屋内エリア用] オムニ	[屋外エリア用] 図2-5 [屋内エリア用] 図2-6
送信空中線高	[屋外エリア用] 15m [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): -44.2 dBc/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): -44.2 dBc/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): -32.2 dBc/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): -35.2 dBc/3.84MHz以下
スプリアス強度	30MHz-1GHz(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)): -13 dBm/100kHz以下	30MHz-1GHz(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)): -26 dBm/100kHz以下

帯域外利得	帯域端から200kHz離れ: 60dB 帯域端から1MHz離れ: 45 dB 帯域端から10MHz離れ: 35 dB	帯域端から200kHz離れ: 60dB 帯域端から1MHz離れ: 45 dB 帯域端から10MHz離れ: 35 dB
-------	---	---

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	700MHzまたは900MHz	700MHzまたは900MHz
許容干渉電力	[帯域内] -118.9 dBm/MHz [帯域外] -44 dBm	[帯域内] -110.9 dBm/MHz [帯域外] -56 dBm (5MHz離調) -44 dBm (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2-1 [屋内エリア用] オムニ	[屋外エリア用] 図2-3 [屋内エリア用] 図2-4
アンテナ指向特性(垂直)	[屋外エリア用] 図2-2 [屋内エリア用] オムニ	[屋外エリア用] 図2-5 [屋内エリア用] 図2-6
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)

LTE陸上移動中継局のパラメータ(その2)

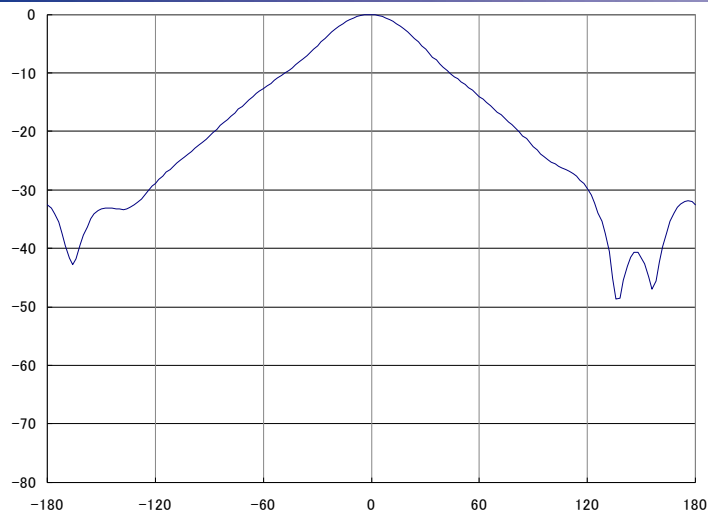


図2-1 陸上移動中継局(屋外エリア用)陸上移動局対向器アンテナ指向特性(水平)

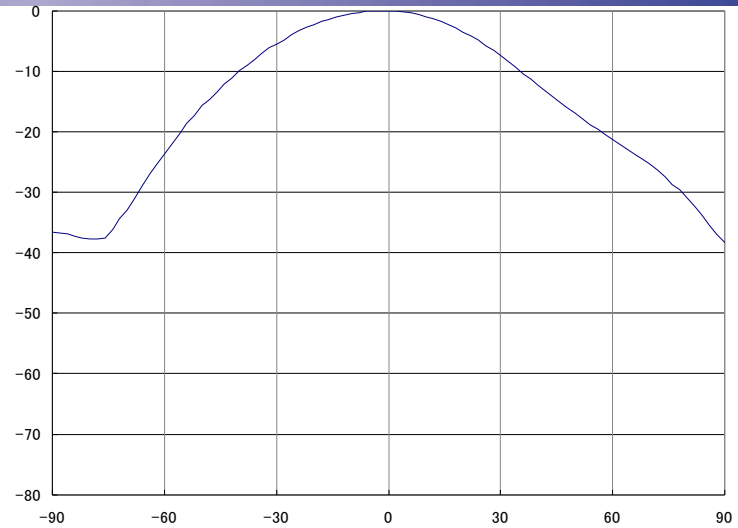


図2-2 陸上移動中継局(屋外エリア用)陸上移動局対向器アンテナ指向特性(垂直)

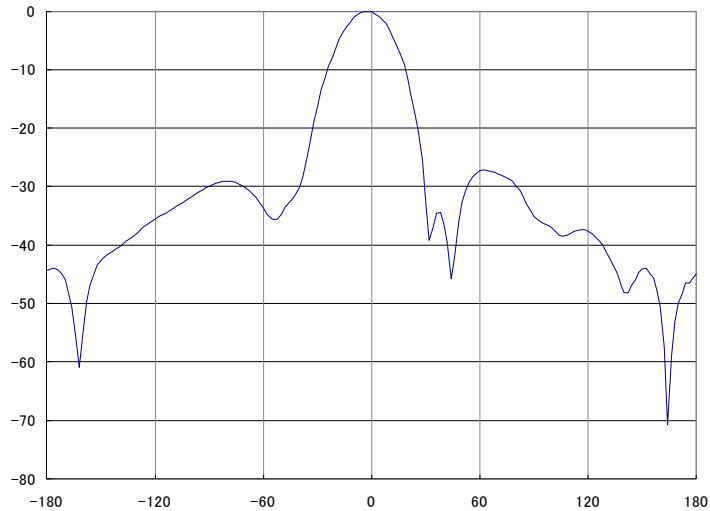


図2-3 陸上移動中継局(屋外エリア用)基地局対向器アンテナ指向特性(水平)

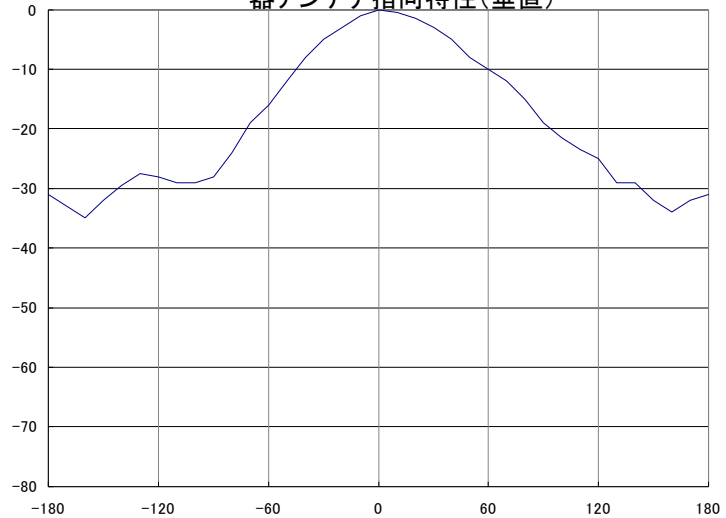


図2-4 陸上移動中継局(屋外エリア用)基地局対向器アンテナ指向特性(垂直)

LTE陸上移動中継局のパラメータ(その3)

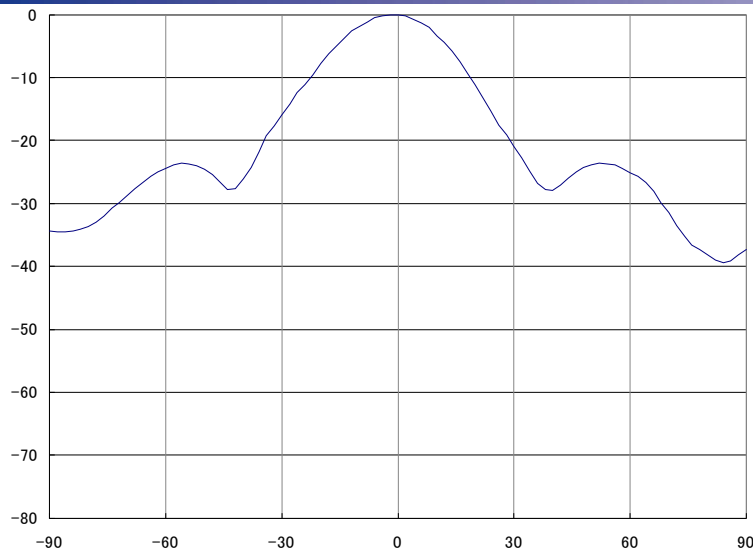


図2-5 陸上移動中継局(屋外エリア用)基地局対向器アンテナ指向特性(垂直)

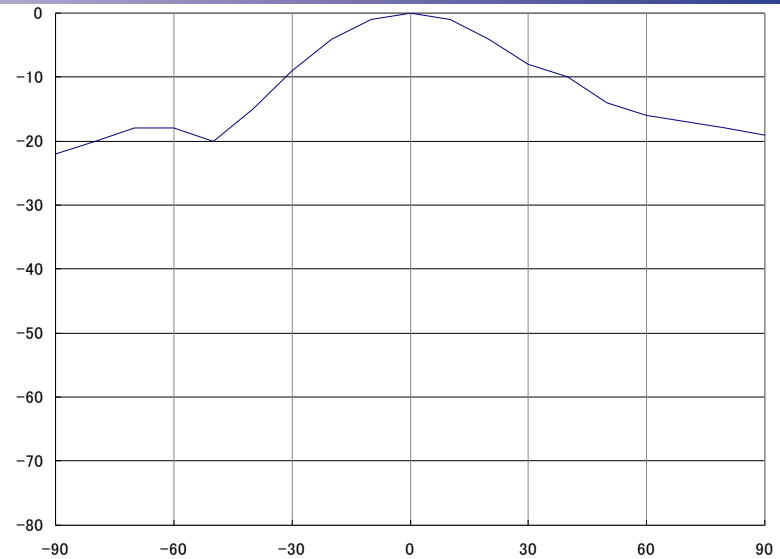


図2-6 陸上移動中継局(屋内エリア用)基地局対向器アンテナ指向特性(垂直)

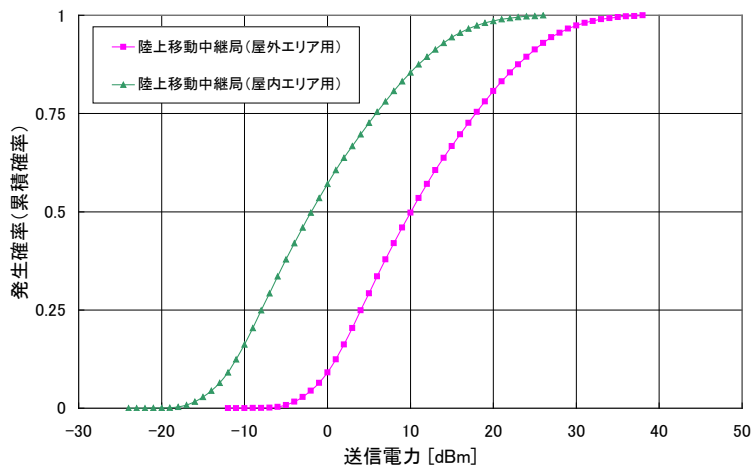


図2-7 送信電力分布(陸上移動局対向器送信)

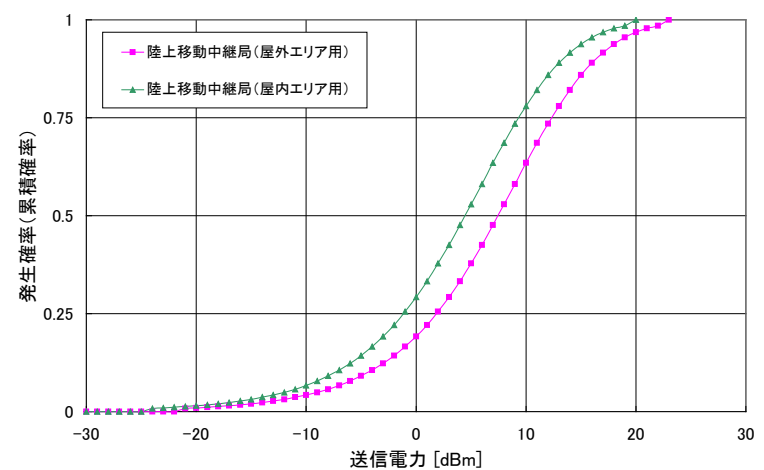
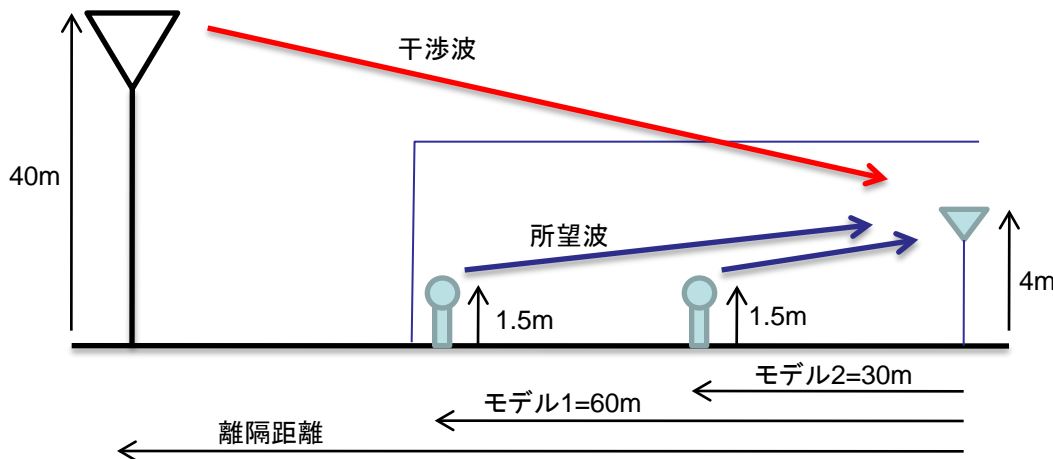


図2-8 送信電力分布(基地局対向器送信)

1. 携帯基地局からラジオマイクへの干渉(1)

計算例

● 屋内大規模モデル



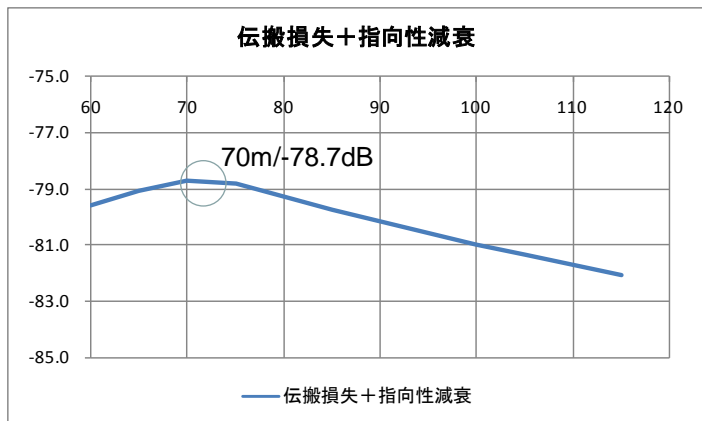
ラジオマイク被干渉許容量の計算

	モデル1	モデル2	
周波数帯域	800		MHz
送信空中線電力	10		mW
	10		dBm
送信空中線利得	2.14		dBi
人体損失	20		dB
離隔距離	60	30	m
アンテナ高低差	2.5		m
伝搬損失	66.0	60.0	dB
受信空中線利得	2.14		dBi
所望波受信レベル	-71.8	-65.8	dBm
所要D/U	40		dB
被干渉許容量	-111.8	-105.8	dBm/ch

調査モデルにおける結合損の計算

	値
LTE送信アンテナ利得	14dBi
送信給電線損失	-5dB
伝搬損失+指向性減衰	-78.7dB
壁面等による透過損失	-15dB
ラジオマイク受信アンテナ利得	2.14dBi
結合損	-82.56dB

最悪条件となる離隔距離の計算



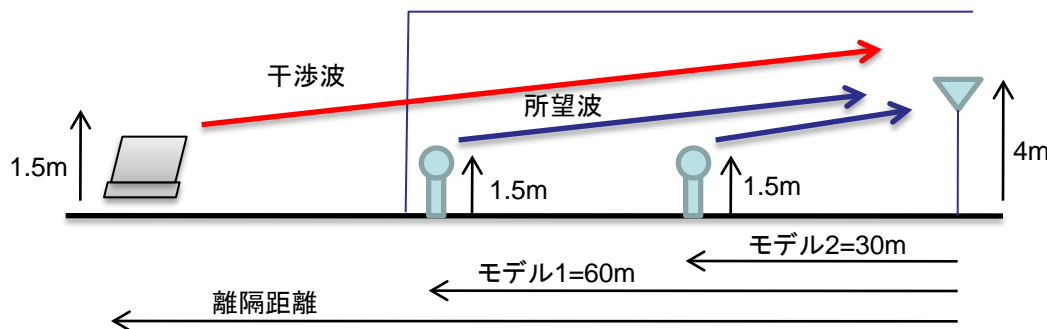
所要改善量の計算

	モデル1		モデル2		
	110kHz	330kHz	110kHz	330kHz	
LTE最大送信出力	36				dBm/MHz
与干渉出力	-44.2				dBc(隣接CH)
	-8.2				dBm/MHz
	-17.8	-13.0	-17.8	-13.0	dBm/ch
被干渉許容量	-111.8		-105.8		dBm/ch
所要結合損	94.0	98.7	88.0	92.7	dB
検討モデルにおける結合損	82.56				dB
所要改善量の計算	11.4	16.2	5.4	10.2	dB

2. 携帯陸上移動局からラジオマイクへの干渉(1)

計算例

屋内大規模モデル



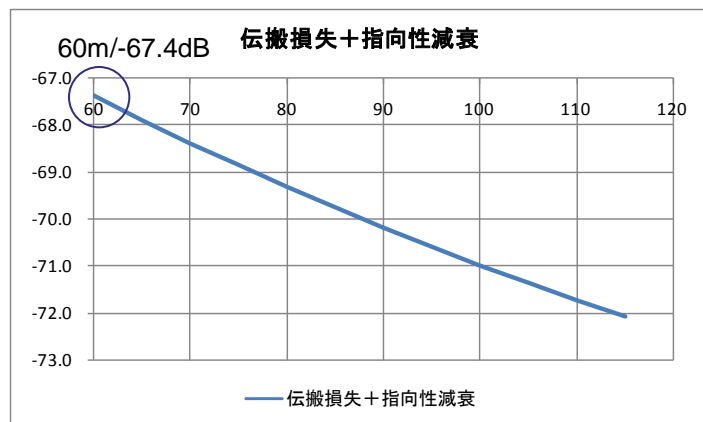
ラジオマイク被干渉許容量の計算

	モデル1	モデル2	
周波数帯域	800		MHz
送信空中線電力	10		mW
	10		dBm
送信空中線利得	2.14		dBi
人体損失	20		dB
離隔距離	60	30	m
アンテナ高低差	2.5		m
伝搬損失	66.0	60.0	dB
受信空中線利得	2.14		dBi
所望波受信レベル	-71.8	-65.8	dBm
所要D/U	40		dB
被干渉許容量	-111.8	-105.8	dBm/ch

調査モデルにおける結合損の計算

	値
LTE送信アンテナ利得	0dBi
送信給電線損失	0dB
伝搬損失+指向性減衰	-67.4dB
壁面等による透過損失	-15dB
ラジオマイク受信アンテナ利得	2.14dBi
結合損	-80.26dB

最悪条件となる離隔距離の計算



所要改善量の計算

	モデル1		モデル2		
	110kHz	330kHz	110kHz	330kHz	
LTE最大送信出力	23				dBm/MHz
与干渉出力	-33				dBc (隣接CH)
	-10				dBm/MHz
	-19.6	-14.8	-19.6	-14.8	dBm/ch
被干渉許容量	-111.8		-105.8		dBm/ch
所要結合損	92.2	96.9	86.2	90.9	dB
検討モデルにおける結合損	80.26				dB
所要改善量の計算	11.9	16.7	5.9	10.7	dB