

**700/900MHz帯移動通信システムに関する
RFIDとの干渉検討について**

2010年10月6日

ソフトバンクモバイル株式会社

干渉調査の進め方

1. 干渉調査の範囲

干渉調査は、700/900 MHz 帯移動通信システムとして提案があった携帯電話については、LTEのパラメータを用いることで、不要輻射レベルが同等または低い既存3Gシステム、及びWiMAX (H-FDD・TDD) を包含する。また 700/900 MHz 帯移動通信システムの中継を行う無線局(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、700/900 MHz 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、10 MHz 超であっても干渉調査を行うこととする。

干渉調査の具体的進め方

- 前記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、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う。
- 過去の情報通信審議会での調査で用いたパラメータを利用する。
- 前回、RFIDから700/900 MHz 帯移動通信システムへの干渉について、検討を実施した。
- 今回、700/900 MHz 帯移動通信システムからRFIDへの干渉について、RFIDの受信パラメータが確定したので、検討を実施した。

干渉調査に使用するパラメータ

RFID側干渉調査送信パラメータ

950MHz帯電子タグシステムの送信パラメータ

	パッシブタグシステム (リーダー/ライター)			アクティブタグシステム	
	高出力型	中出力型	低出力型	1mWタイプ	10mWタイプ
送信周波数帯 (MHz)	952.2~956.2	952~956.4	952~957.6	950.8~957.6	954~957.6
出力 (dBm)	30	24	10	0	10
送信給電線損失 (dB)	0	0	0	0	0
不要発射の強度	-61dBm/100kHz (945MHz < f ≤ 950MHz) -61dBm/MHz (715MHz ≤ f ≤ 945MHz)			-55dBm/100kHz (945MHz < f ≤ 950MHz) -55dBm/MHz (710MHz ≤ f ≤ 945MHz)	
アンテナ利得 (dBi)	6	3		3	
アンテナ高 (m)	1.5			1.5	
送信空中線指向特性	次ページ			次ページ	

RFID側干渉調査受信パラメータ

950MHz帯電子タグシステムの受信パラメータ

	単位	パッシブタグシステム（リーダー/ライター）			アクティブタグシステム※3	
		高出力型	中出力型	低出力型	1mWタイプ	10mWタイプ
許容干渉電力	dBm/MHz *	-74dBm/4.2MHz(*1)	-74dBm/4.2MHz(*2)	-64dBm/1MHz(*3)	対象外	対象外
許容感度抑圧電力	dBm	-30dBm@2MHzオフセット(*4)	データ無し	データ無し	対象外	対象外

*dBm/100kHz, dBm/kHz等の単位でも可

*1: ARIB STD-T89

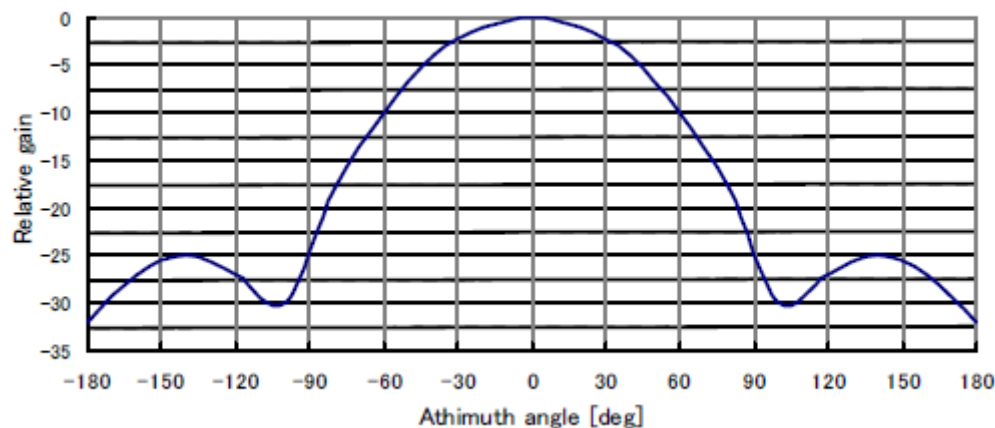
*2: ARIB STD-T100

*3: ARIB STD-T90

*4: 総務省 情報通信審議会 情報通信技術分科会 小電力無線システム委員会 報告(平成17年10月5日)

リーダー／ライタのアンテナ指向特性(水平面、垂直面)

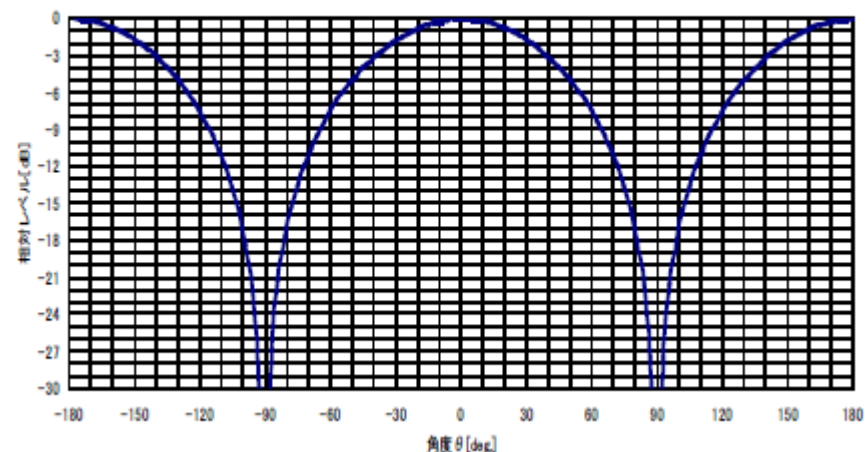
水平面、垂直面指向特性



(水平特性と垂直特性はほぼ同等)

高出力型パッシブタグシステムのリーダー／ライタのアンテナ指向特性(水平面、垂直面)

基本波950MHz指向性



中出力型及び低出力型950MHz帯パッシブタグシステムのリーダー／ライタ並びにアクティブタグシステムのアンテナ指向特性(水平面)

小電力無線システム委員会報告(平成21年12月18日)より転載

LTE基地局および移動局のパラメータ(その1)

ア 送信側パラメータ

	LTE 基地局				LTE 移動局			
	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3.2.1-1参照				オムニ			
アンテナ指向特性(垂直)	図3.2.1-2参照				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 表3.2.1-3参照 ^{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3.2.1-3参照 ^{注2}
送信フィルタ特性	表3.2.1-4参照	—
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)

イ 受信側パラメータ

	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
受信周波数帯	800MHz帯	1.5GHz帯	1.7GHz帯	2GHz帯	800MHz帯	1.5GHz帯	1.7GHz帯	2GHz帯
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}			0dBi ^{注3}			
送信給電線損失	5dB ^{注3}				0dB ^{注3}			
空中線高	40m ^{注3}				1.5m ^{注3}			
その他の損失	—				8dB(人体吸収損) ^{注3}			

注1: 3GPP TS36.104v8.3.0(2008-9)

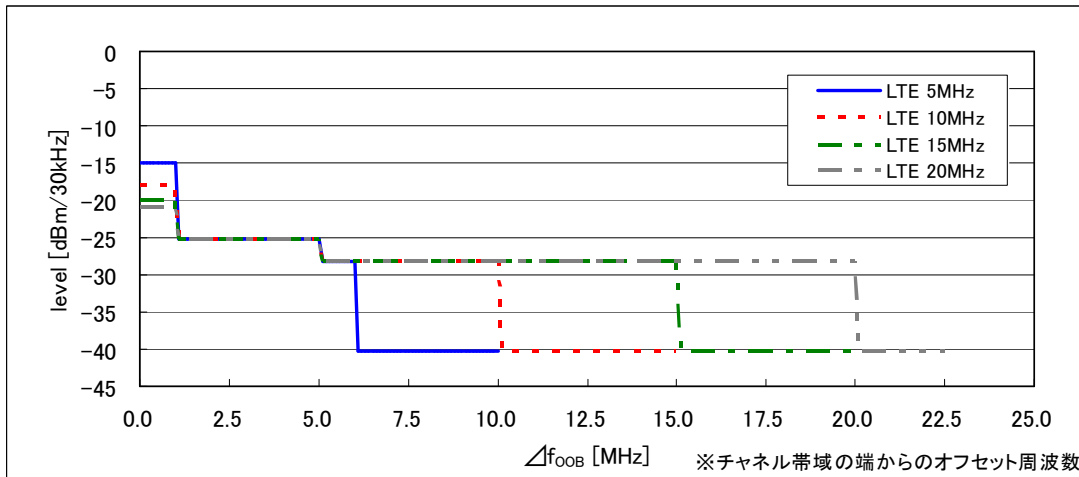
注2: 3GPP TS36.101v8.3.0(2008-9)

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3.2.1-3 移動局のスプリアス強度に係る規定

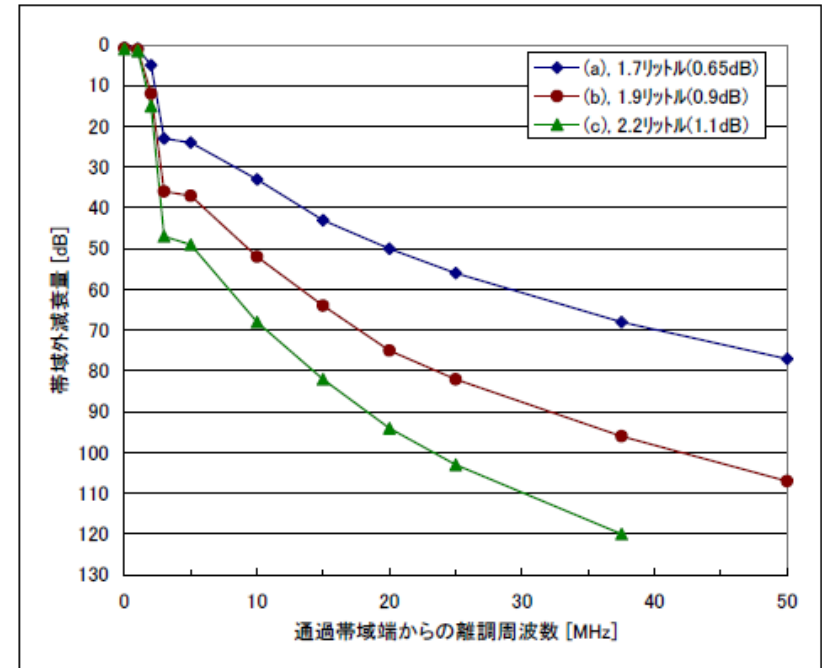
周波数範囲	許容値	参照帯域幅
800MHz帯受信帯域 860MHz以上895MHz以下	-40dBm	1MHz
1.5GHz帯受信帯域 1475.9MHz以上1510.9MHz以下	-50dBm	1MHz
1.7GHz帯受信帯域 1844.9MHz以上1879.9MHz以下	-50dBm	1MHz
PHS帯域 1884.5MHz以上1919.6MHz以下	-41dBm	300kHz
2GHz帯受信帯域 2110MHz以上2170MHz以下	-50dBm	1MHz

LTE基地局および移動局のパラメータ(その2)



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

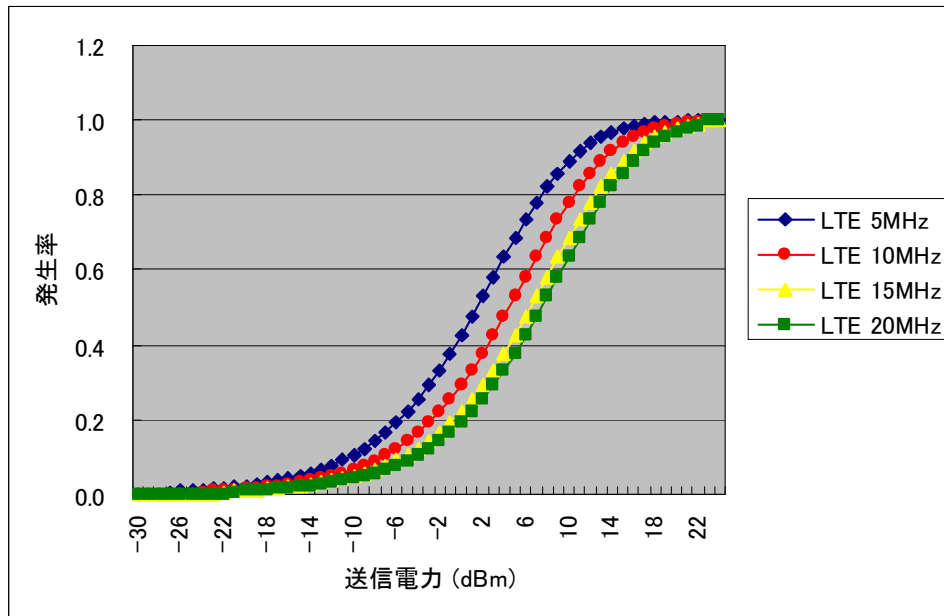
LTE 移動局のスペクトラムエミッションマスク (SEM) 特性



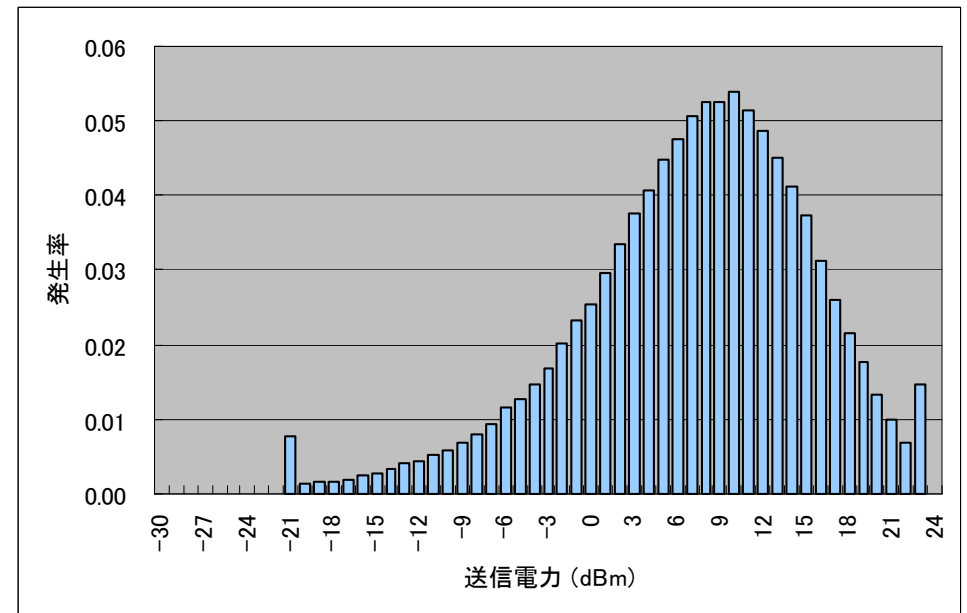
LTE基地局の送受信フィルタ特性

(「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基地局および移動局のパラメータ(その3)

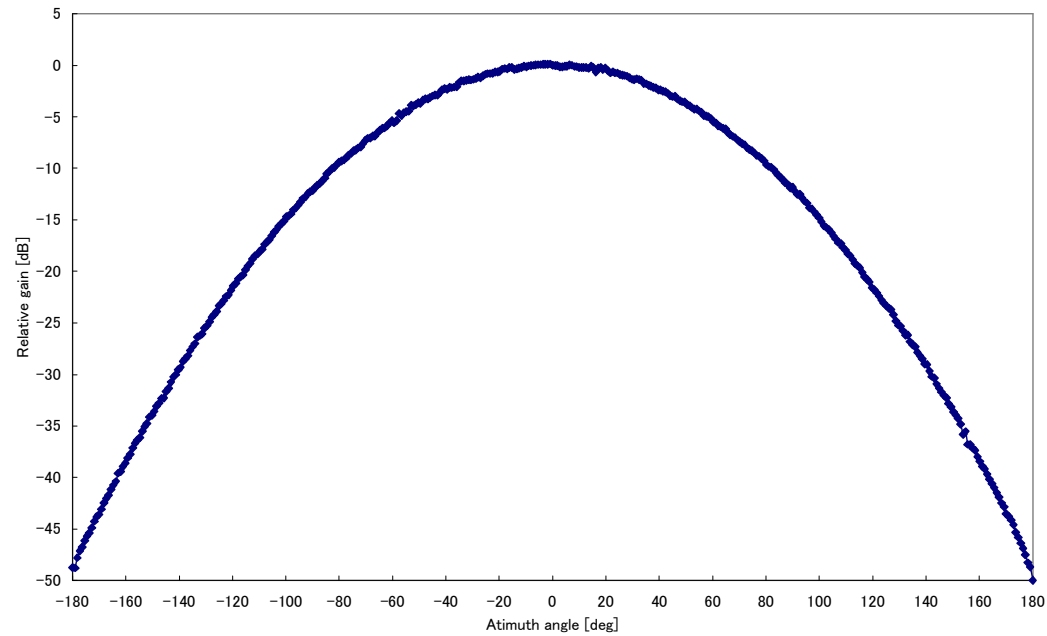


LTE移動局の送信電力累積確率



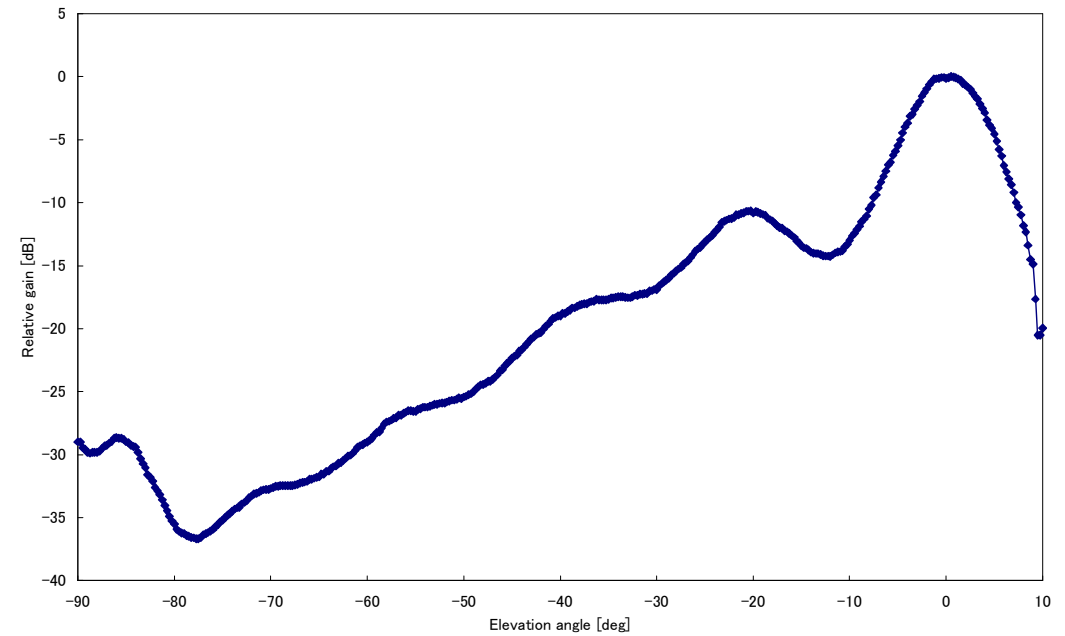
LTE移動局の送信電力分布 (LTEチャネル幅20MHz運用例)

LTE基地局のパラメータ



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）

小電力レピータおよび陸上移動中継局のパラメータ(その1)

表 1-1 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
最大送信出力	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)
アンテナ指向特性 (水平)	オムニ	図 1-1
アンテナ指向特性 (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): -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 ^{注1}	30MHz-10Hz (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)): -13dBm/100kHz以下	30MHz-10Hz (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)): -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

注1 干渉調査に必要な特性についてのみ記載した

小電力レピータおよび陸上移動中継局のパラメータ(その2)

表 1-2 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	700MHzまたは900MHz	700MHzまたは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 1-1
アンテナ指向特性 (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)

小電力レピータおよび陸上移動中継局のパラメータ(その3)

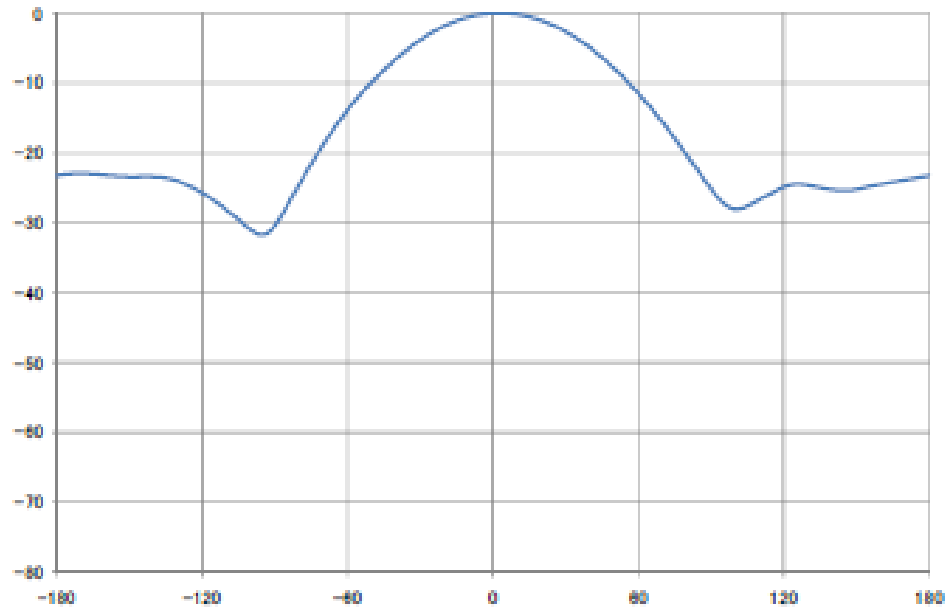


図 1-1 小電力レピータアンテナ指向特性 (水平)

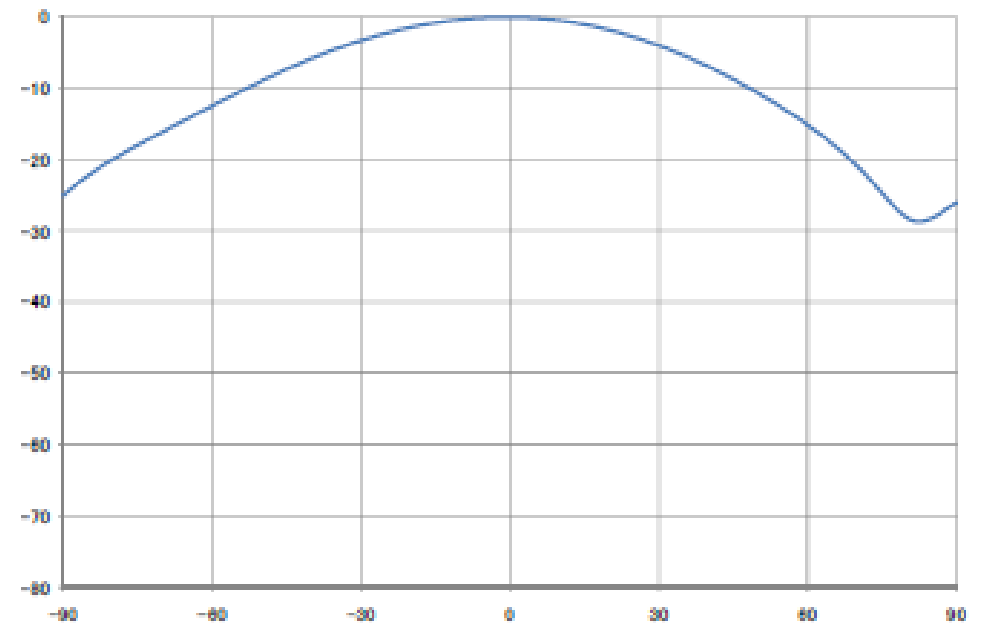


図 1-2 小電力レピータアンテナ指向特性 (垂直)

小電力レピータおよび陸上移動中継局のパラメータ(その4)

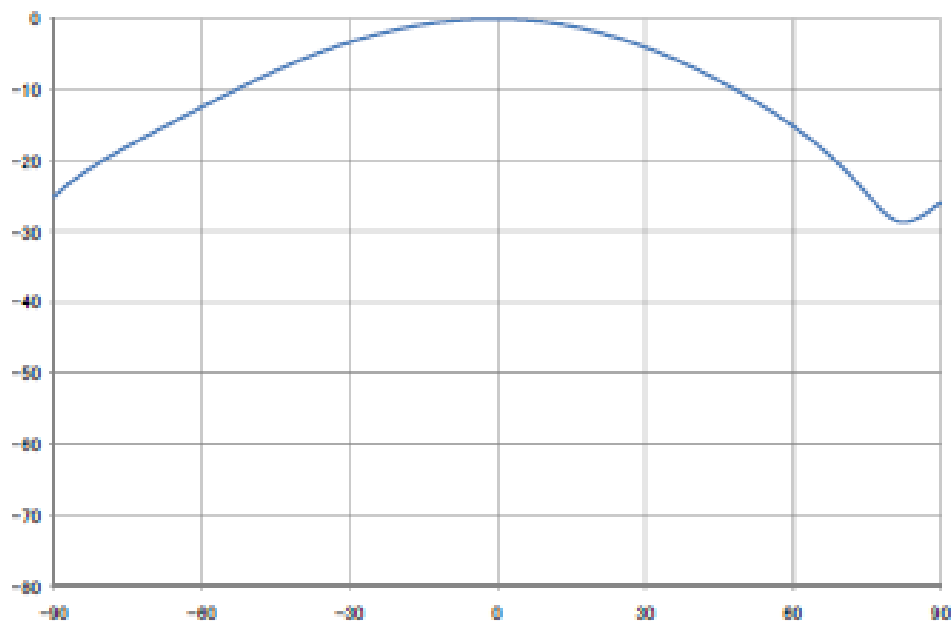


図 1-2 小電力レピータアンテナ指向特性 (垂直)

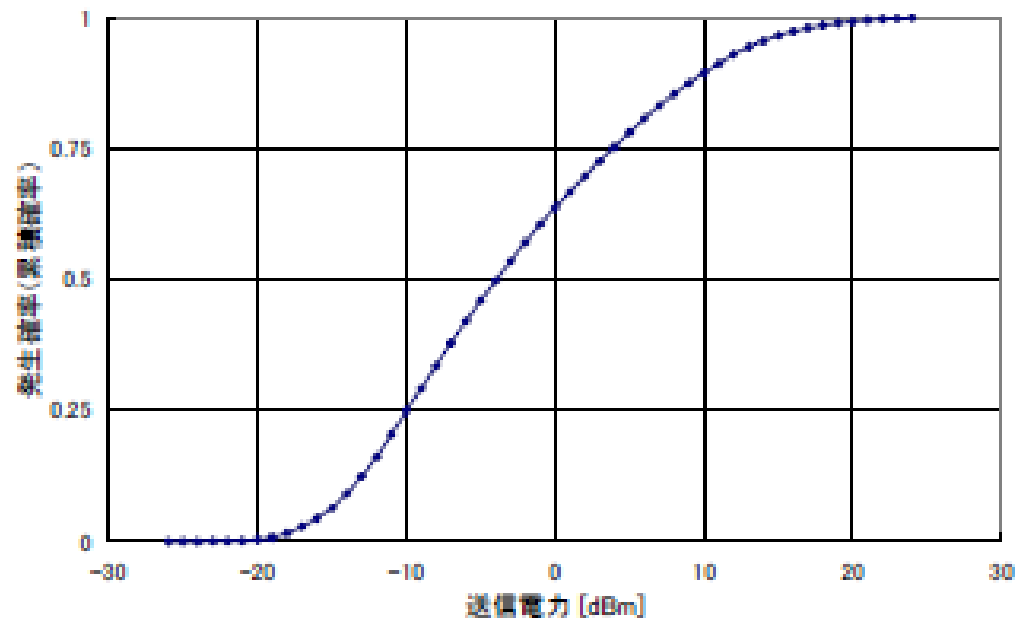


図 1-3 送信出力分布 (陸上移動局対向器送信)

小電力レピータおよび陸上移動中継局のパラメータ(その5)

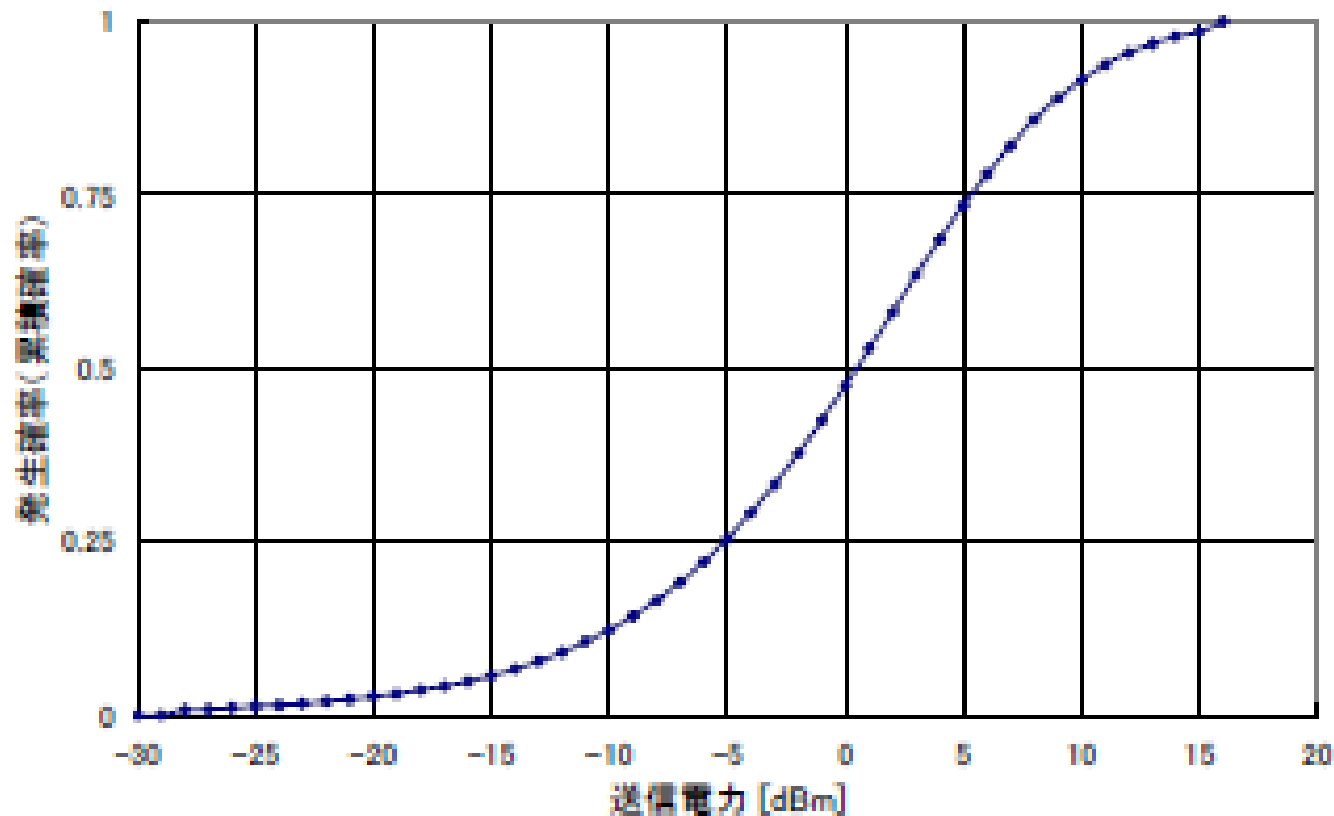


図1-4 送信電力分布(基地局対向器送信)

小電力レピータおよび陸上移動中継局のパラメータ(その6)

表 2-1 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
最大送信出力	[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]	[屋外エリア用] 13 dBi [屋内エリア用]

小電力レピータおよび陸上移動中継局のパラメータ(その7)

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] 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 ^{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): -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 ^{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)): -13dBm/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)): -26dBm/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: 45dB 帯域端から 10MHz 離れ: 35dB	帯域端から 200kHz 離れ: 60dB 帯域端から 1MHz 離れ: 45dB 帯域端から 10MHz 離れ: 35dB

注1 干渉調査に必要な特性についてのみ記載した

小電力レピータおよび陸上移動中継局のパラメータ(その8)

表2-2 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] -118.9dBm/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2-1 [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)

小電力レピータおよび陸上移動中継局のパラメータ(その9)

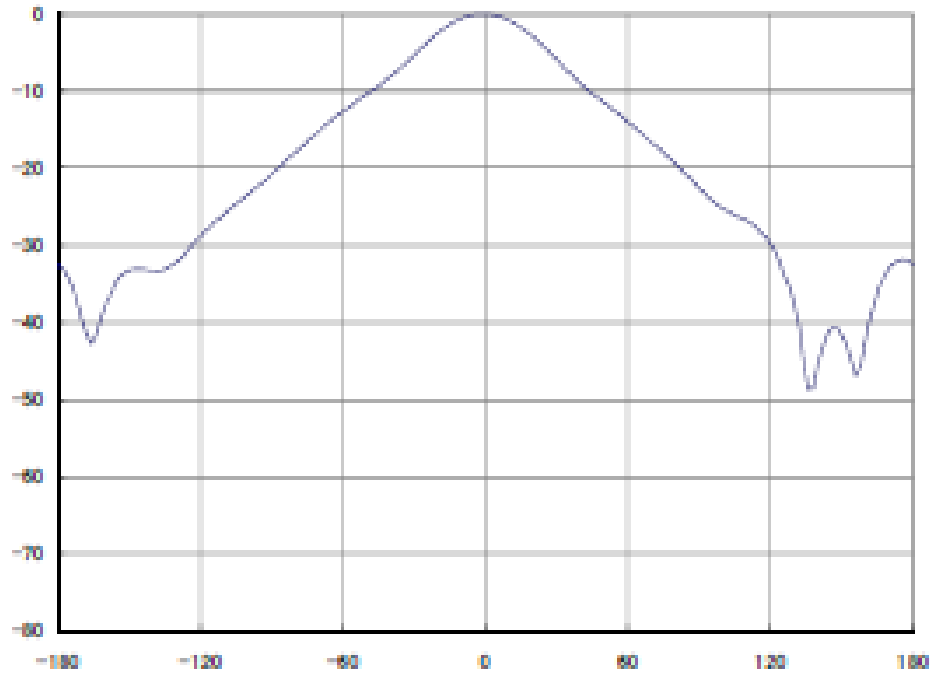


図 2-1 陸上移動中継局（屋外エリア用）陸上移動局対向器
アンテナ指向特性（水平）

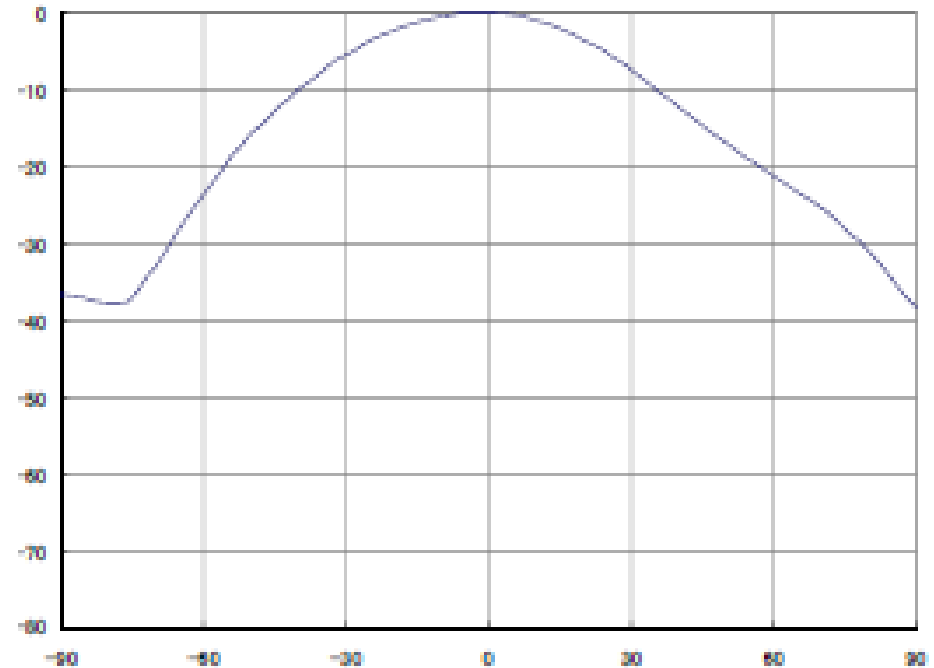


図 2-2 陸上移動中継局（屋外エリア用）陸上移動局対向器
アンテナ指向特性（垂直）

小電力レピータおよび陸上移動中継局のパラメータ(その10)

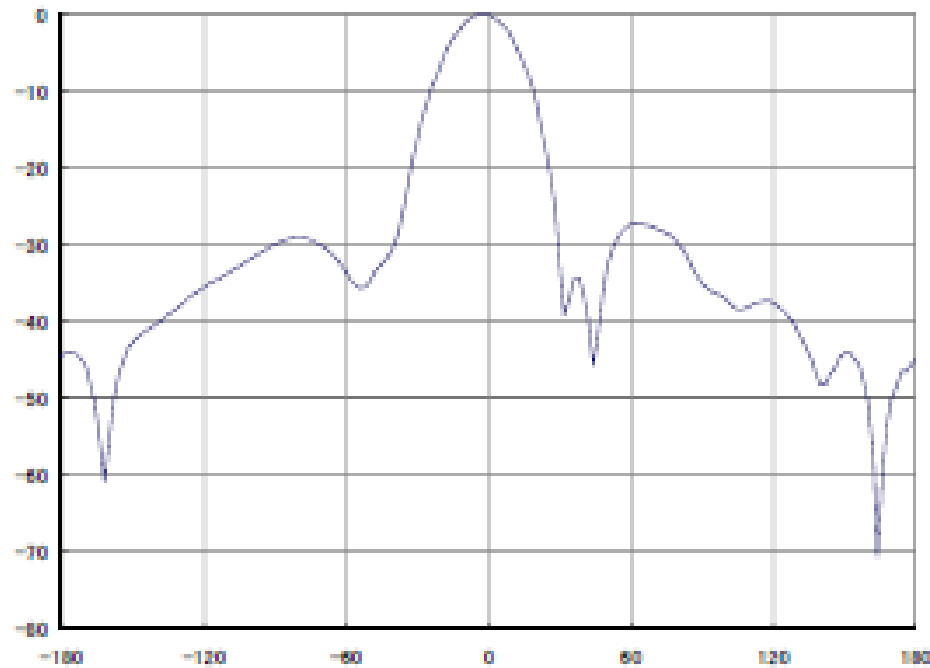


図 2-3 陸上移動中継局（屋外エリア用）基地局対向器
アンテナ指向特性（水平）

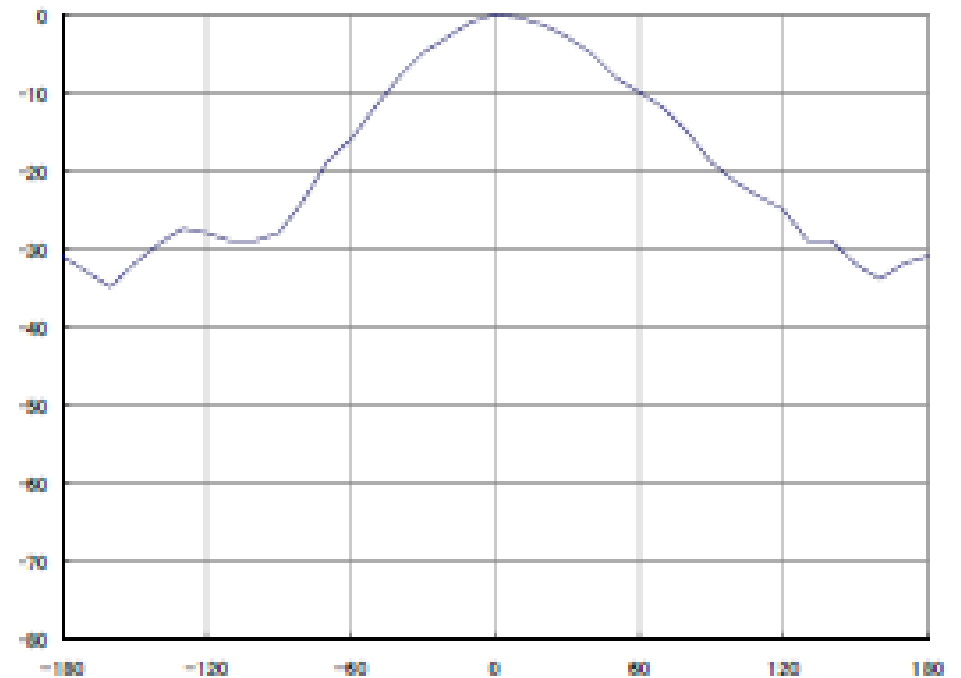


図 2-4 陸上移動中継局（屋内エリア用）基地局対向器
アンテナ指向特性（水平）

小電力レピータおよび陸上移動中継局のパラメータ(その11)

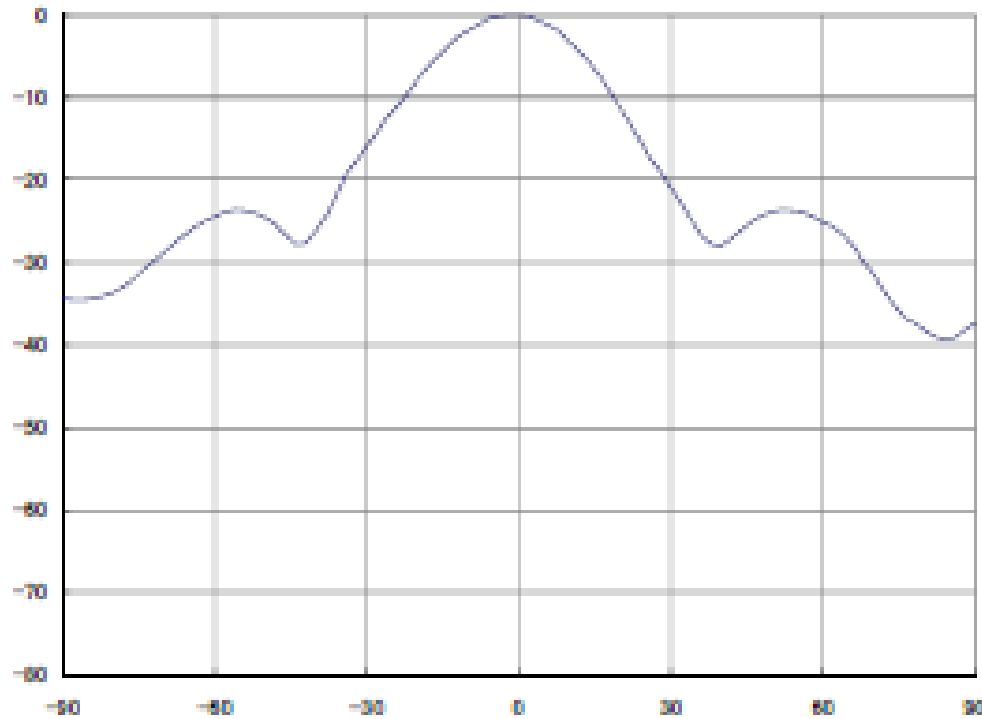


図 2-5 陸上移動中継局（屋外エリア用）基地局対向器
アンテナ指向特性（垂直）

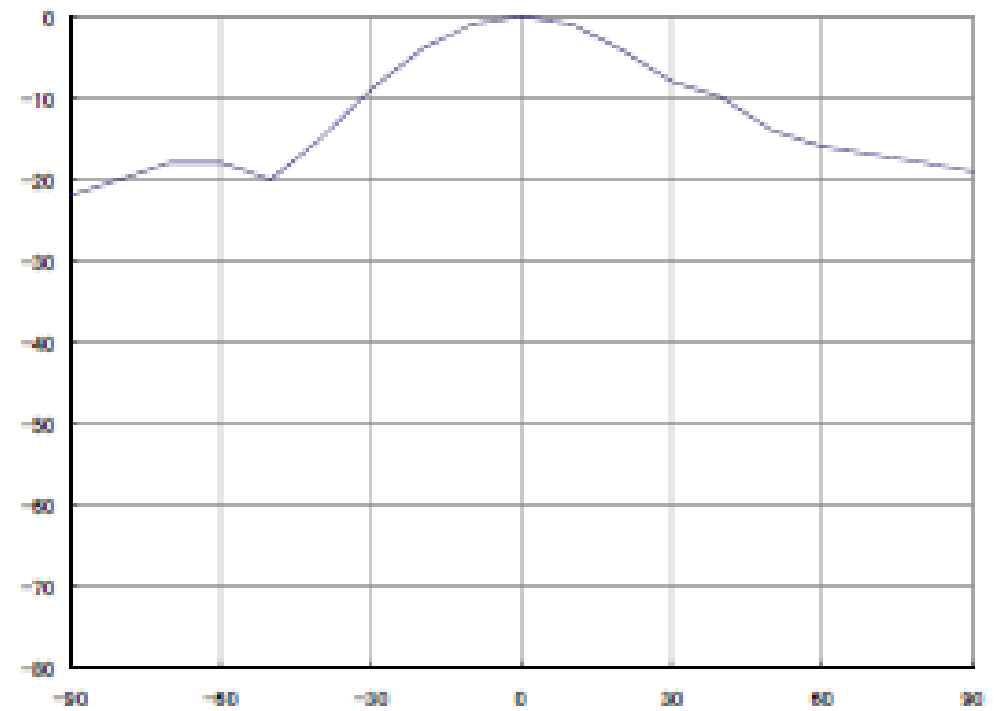


図 2-6 陸上移動中継局（屋内エリア用）基地局対向器
アンテナ指向特性（垂直）

小電力レピータおよび陸上移動中継局のパラメータ(その12)

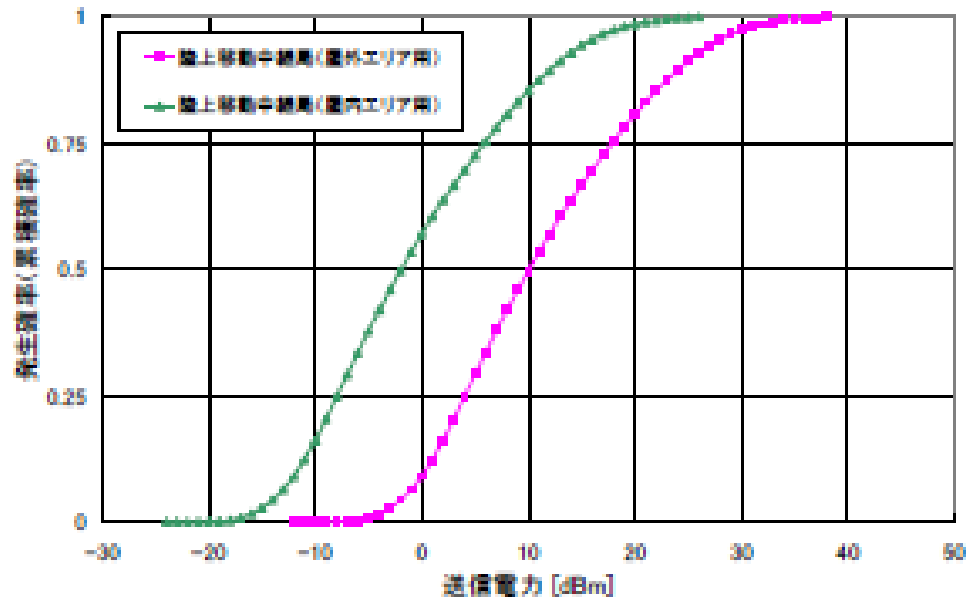


図 2 - 7 送信電力分布 (陸上移動局対向器送信)

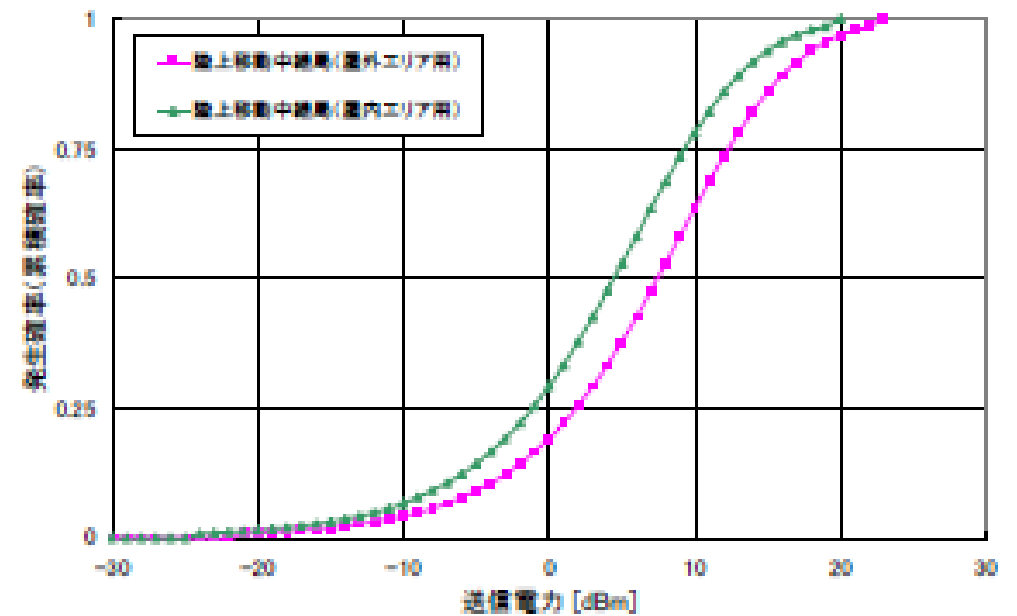


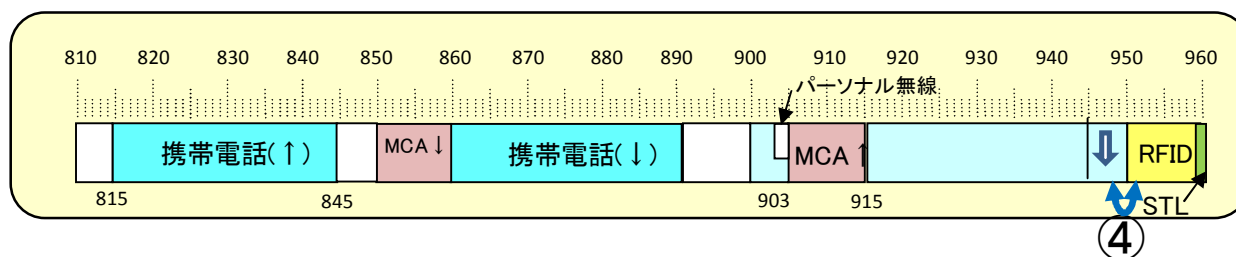
図 2 - 8 送信電力分布 (基地局対向器送信)

干渉調査の組み合わせ

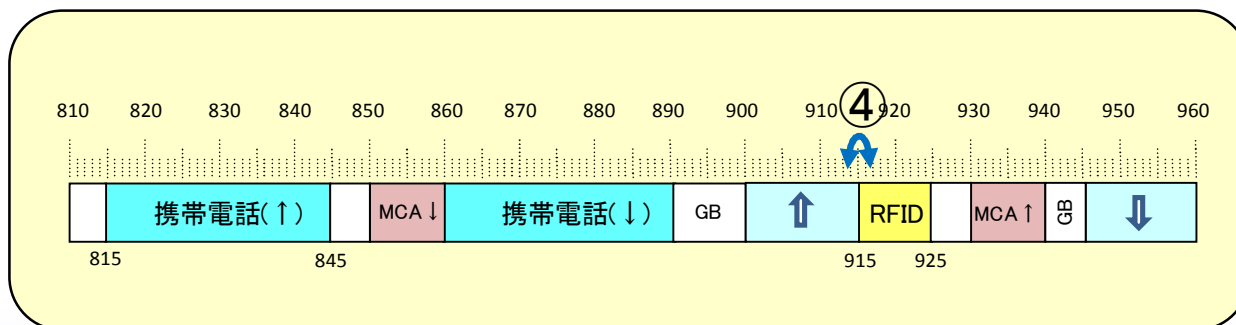
900MHz帯割当検討モデル案と必要な干渉検討パターン(資料81-41-3)

900MHz帯の再編案

案900-1: 3GPP BAND8(欧州)における割当を考慮した案
(現状の割当周波数による案)(5MHz×2)

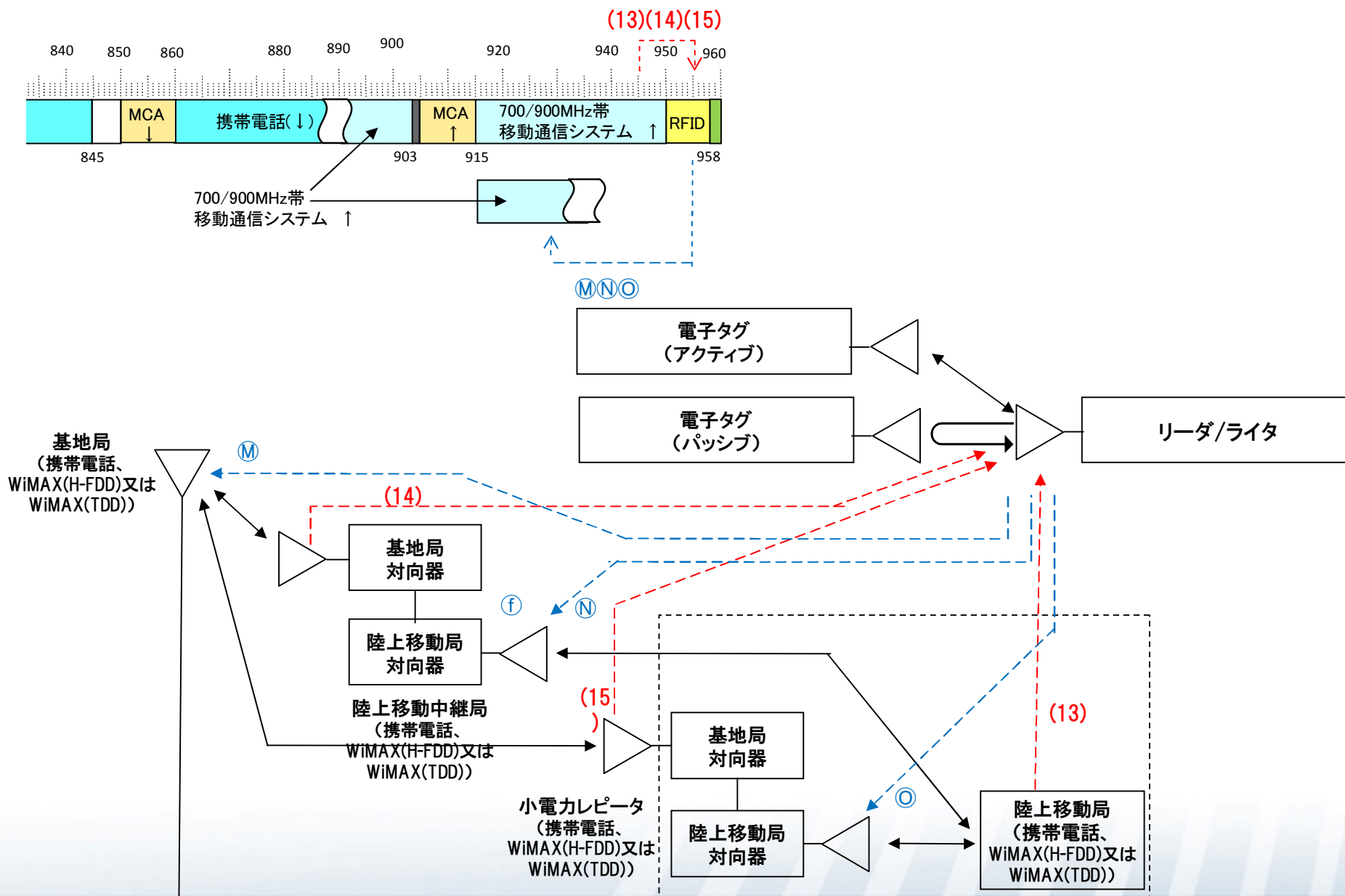


案900-2: 3GPP BAND8(欧州)における割当を考慮した案
(RFID/MCAをガードバンドに移行する案)(15MHz×2)

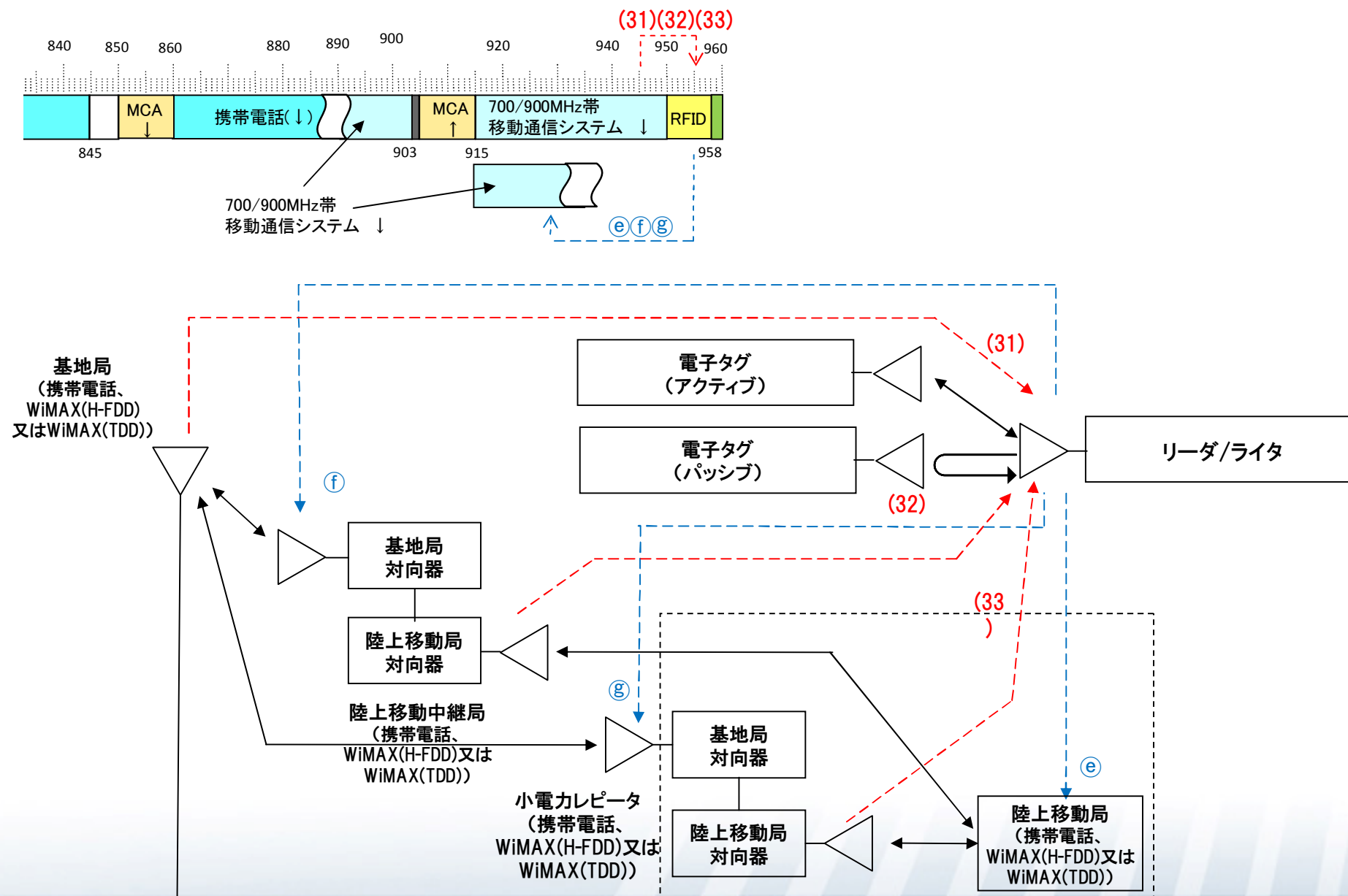


※今後の検討により、案900-1から案900-2に段階的に移行していくケースも想定される。

干渉調査シナリオ(900MHz帯:携帯電話↑ - RFID)



干渉調査シナリオ(900MHz帯:携帯電話↓-RFID)



干渉調査の方法について

■ 干渉調査の組合せ一覧

		与干渉				
		携帯電話				RFID
		基地局	陸上移動局	陸上移動中継局	小電力レピータ	
被干渉	基地局					Ⓜ
	陸上移動局					ⓔ
	陸上移動中継局					Ⓝ, ⓕ
	小電力レピータ					Ⓞ, ⓖ
	RFID	(31)	(13)	(14), (32)	(15), (33)	

■ 干渉調査方法

- 調査方法は、過去の情報通信技術審議会で使用した方法を踏襲
- 干渉調査においては、被干渉局の許容干渉レベルに対する所要改善量を求める。なお、被干渉局の干渉評価の尺度として、許容干渉レベルの他に相応しい尺度がある場合は、当該尺度との関係について求めるものとする。
- まず、1対1の対向モデルによる検討を行う。
- 対象となる無線機が移動を伴う場合（移動局、小電力レピータ、陸上移動中継局）の干渉調査の組み合わせにおいて、1対1の対向モデルでは共存可能性が判断できない場合、モンテカルロ・シミュレーションにより確率的な調査を行う。（適用可否については、別途協議）

(参考)

- 平成19年12月20日 情報通信審議会情報通信技術分科会(第55回)配付資料
資料55-1-2 小電力無線システム委員会報告(本体 別添)

「小電力の無線システムの高度化に必要な技術的条件について」に関する一部答申【平成14年9月30日付け 情報通信技術分科会諮問第2009号】

- 950MHz 帯アクティブ系小電力無線システムの技術的条件
- 移動体識別システム(UHF帯電子タグシステム)の技術的条件のうち950MHz 帯パッシブタグシステムの高度化に必要な技術的条件

http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/bunkakai/071220_1.html

- 平成21年12月18日 情報通信審議会 情報通信技術分科会(第71回)配付資料
資料71-1-2 小電力無線システム委員会報告

「小電力の無線システムの高度化に必要な技術的条件」に関する一部答申【平成14年9月30日付け 情報通信技術分科会諮問第2009号】

- 移動体識別システム(UHF帯電子タグシステム)の技術的条件のうち中出力型950MHz帯パッシブタグシステムの技術的条件並びに高出力型及び低出力型950MHz帯パッシブタグシステムの高度化に必要な技術的条件
- 950MHz帯アクティブ系小電力無線システムの高度化に必要な技術的条件

http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/bunkakai/22855.html

1対1 対向モデルによる干渉評価結果

RFIDから携帯電話システムへの干渉

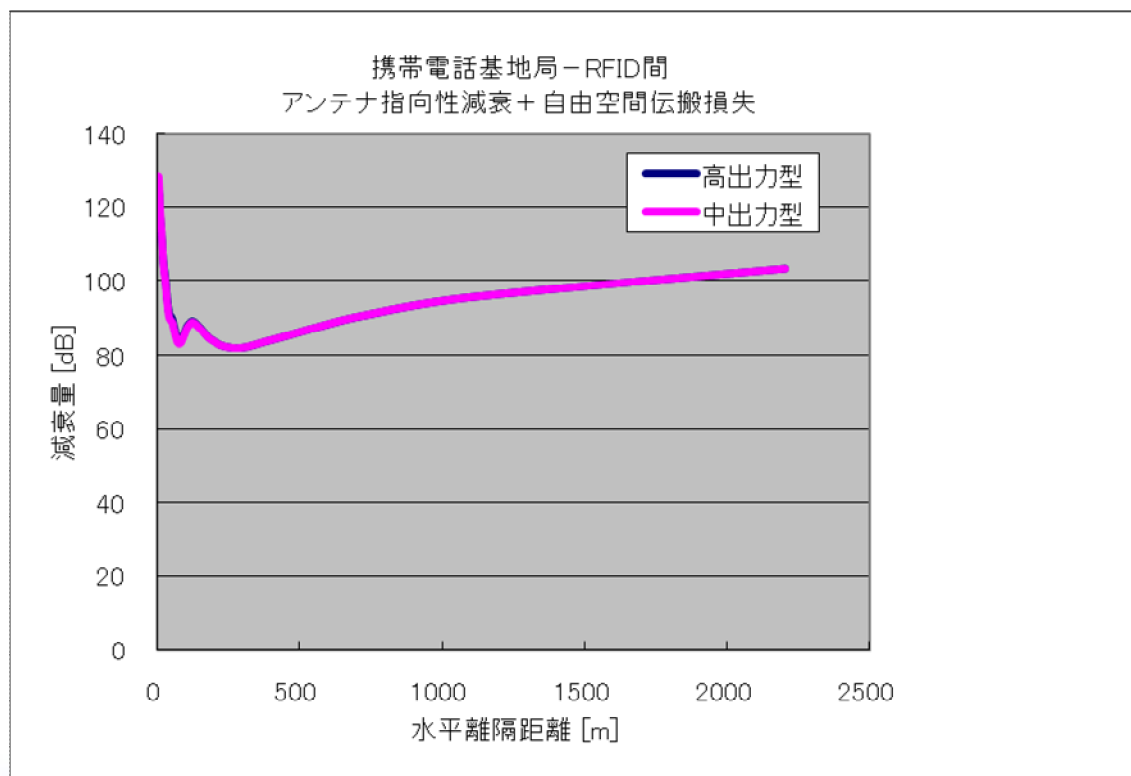
①RFID⇒携帯電話基地局への干渉調査

(M)

【LTE 基地局受信 : Guard Band = 0 MHz】

		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
		パッシブタグシステム (リーダー/ライター)			アクティブタグシステム	
		高出力型	中出力型	低出力型	1mWタイプ	10mWタイプ
中心周波数	MHz	952.2	952.2	952.2	951.0	954.2
空中線電力	dBm	30.0	24.0	10.0	0.0	10.0
不要発射の強度						
	945MHz < f ≤ 950MHz	dBm/MHz	-51.0	-51.0	-51.0	-45.0
	715MHz ≤ f ≤ 945MHz	dBm/MHz	-61.0	-61.0	-61.0	-55.0
送信アンテナ高	m	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
送信アンテナ利得	dBi	6.0	3.0	3.0	3.0	3.0
送信アンテナ指向性減衰量						
	水平方向	dB	-	-	-	-
	垂直方向	dB	-	-	-	-
送信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
受信アンテナ高	m	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
送受アンテナ高低差	m	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5
受信アンテナ利得	dBi	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
受信アンテナ指向性減衰量						
	水平方向	dB	-	-	-	-
	垂直方向	dB	-	-	-	-
受信給電線損失	dB	-5.0	-5.0	-5.0	-5.0	-5.0
壁面等による透過損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
人体吸収損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
許容干渉レベル (不要輻射)	dBm/MHz	-119.0	-119.0	-119.0	-119.0	-119.0
許容干渉レベル (感度抑圧)	dBm	-43.0	-43.0	-43.0	-43.0	-43.0
所要自由空間伝搬損失 (不要輻射)	dB	83.0	80.0	80.0	86.0	86.0
所要自由空間伝搬損失 (感度抑圧)	dB	88.0	79.0	65.0	55.0	65.0

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③=①-②	水平離隔距離	④水平離隔距離 での結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	-33.0 dBm/MHz	-119.0 dBm/MHz	86.0 dB	274 m	82.0 dB	4.0 dB
帯域外干渉	45.0 dBm/MHz	-43.0 dBm/MHz	88.0 dB	274 m	82.0 dB	6.0 dB



②RFID⇒携帯電話移動局への干渉調査結果 (e)

【LTE 移動局受信 : Guard Band = 0 MHz】

(e)

		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
		パッシブタグシステム (リーダ/ライタ)			アクティブタグシステム	
		高出力型	中出力型	低出力型	1mWタイプ	10mWタイプ
中心周波数	MHz	952.2	952.2	952.2	951.0	954.2
空中線電力	dBm	30.0	24.0	10.0	0.0	10.0
不要発射の強度						
	945MHz < f ≤ 950MHz	dBm/MHz	-51.0	-51.0	-51.0	-45.0
	715MHz ≤ f ≤ 945MHz	dBm/MHz	-61.0	-61.0	-61.0	-55.0
送信アンテナ高	m	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
送信アンテナ利得	dBi	6.0	3.0	3.0	3.0	3.0
送信アンテナ指向性減衰量						
	水平方向	dB	-	-	-	-
	垂直方向	dB	-	-	-	-
送信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
受信アンテナ高	m	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
送受アンテナ高低差	m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
受信アンテナ利得	dBi	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
受信アンテナ指向性減衰量						
	水平方向	dB	-	-	-	-
	垂直方向	dB	-	-	-	-
受信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
壁面等による透過損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
人体吸収損失	dB	-8.0	-8.0	-8.0	-8.0	-8.0
許容干渉レベル (不要輻射)	dBm/MHz	-110.8	-110.8	-110.8	-110.8	-110.8
許容干渉レベル (感度抑圧)	dBm	-56.0	-56.0	-56.0	-56.0	-56.0
所要自由空間伝搬損失 (不要輻射)	dB	57.8	54.8	54.8	60.8	60.8
所要自由空間伝搬損失 (感度抑圧)	dB	84.0	75.0	61.0	51.0	61.0

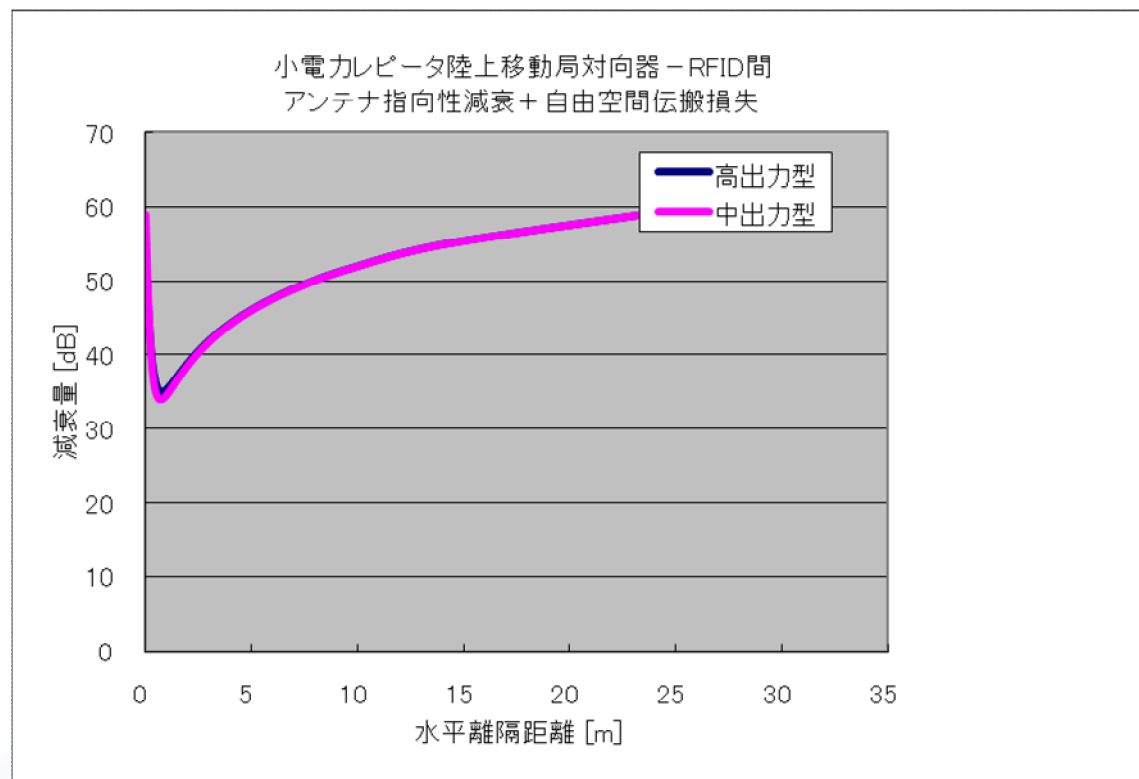
	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③=①-②	水平離隔距離	④水平離隔距離 での結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	-50.0 dBm/MHz	-110.8 dBm/MHz	60.8 dB	10 m	52.0 dB	8.8 dB
帯域外干渉	28.0 dBm/MHz	-56.0 dBm/MHz	84.0 dB	10 m	52.0 dB	32.0 dB

③RFID⇒小電力レピータ(陸上移動局対向器)への干渉調査

(O) 【LTE 小電力レピータ (陸上移動局対向器) : Guard Band = 0 MHz】

		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
		パッシブタグシステム (リーダー/ライター)			アクティブタグシステム	
		高出力型	中出力型	低出力型	1mWタイプ	10mWタイプ
中心周波数	MHz	952.2	952.2	952.2	951.0	954.2
空中線電力	dBm	30.0	24.0	10.0	0.0	10.0
不要発射の強度						
	945MHz < f ≤ 950MHz	dBm/MHz	-51.0	-51.0	-51.0	-45.0
	715MHz ≤ f ≤ 945MHz	dBm/MHz	-61.0	-61.0	-61.0	-55.0
送信アンテナ高	m	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
送信アンテナ利得	dBi	6.0	3.0	3.0	3.0	3.0
送信アンテナ指向性減衰量						
	水平方向	dB	-	-	-	-
	垂直方向	dB	-	-	-	-
送信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
受信アンテナ高	m	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
送受アンテナ高低差	m	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
受信アンテナ利得	dBi	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
受信アンテナ指向性減衰量						
	水平方向	dB	-	-	-	-
	垂直方向	dB	-	-	-	-
受信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
壁面等による透過損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
人体吸収損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
許容干渉レベル (不要輻射)	dBm/MHz	-118.9	-118.9	-118.9	-118.9	-118.9
許容干渉レベル (感度抑圧)	dBm	-44.0	-44.0	-44.0	-44.0	-44.0
所要自由空間伝搬損失 (不要輻射)	dB	73.9	70.9	70.9	76.9	76.9
所要自由空間伝搬損失 (感度抑圧)	dB	80.0	71.0	57.0	47.0	57.0

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③=①-②	水平離隔距離	④水平離隔距離 での結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	-42.0 dBm/MHz	-118.9 dBm/MHz	76.9 dB	0.7 m	34.9 dB	42.0 dB
帯域外干渉	36.0 dBm/MHz	-44.0 dBm/MHz	80.0 dB	0.7 m	34.9 dB	45.1 dB



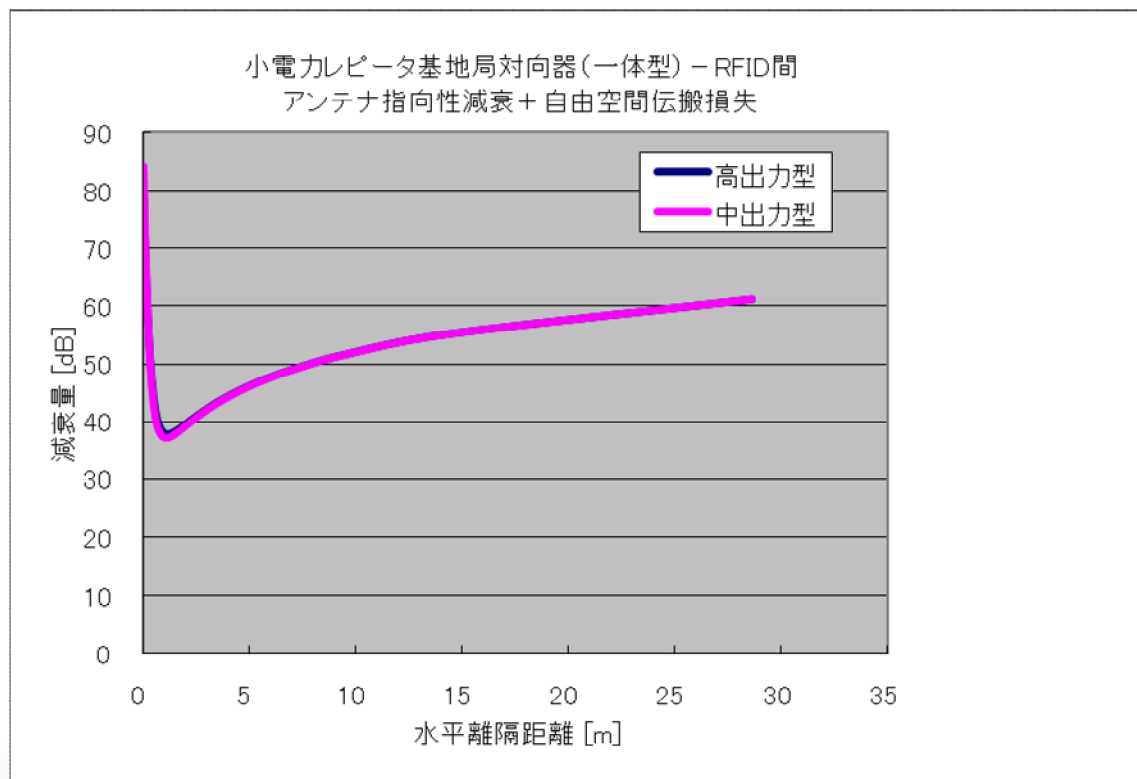
④RFID⇒小電力レピータ(基地局対向器・一体型)への干渉調査

(g)-1

【LTE 小電力レピータ (基地局対向器・一体型) : Guard Band = 0 MHz】

		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
		パッシブタグシステム (リーダー/ライター)			アクティブタグシステム	
		高出力型	中出力型	低出力型	1mWタイプ	10mWタイプ
中心周波数	MHz	952.2	952.2	952.2	951.0	954.2
空中線電力	dBm	30.0	24.0	10.0	0.0	10.0
不要発射の強度						
	945MHz < f ≤ 950MHz	dBm/MHz	-51.0	-51.0	-51.0	-45.0
	715MHz ≤ f ≤ 945MHz	dBm/MHz	-61.0	-61.0	-61.0	-55.0
送信アンテナ高	m	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
送信アンテナ利得	dBi	6.0	3.0	3.0	3.0	3.0
送信アンテナ指向性減衰量						
	水平方向	dB	-	-	-	-
	垂直方向	dB	-	-	-	-
送信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
受信アンテナ高	m	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
送受アンテナ高低差	m	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
受信アンテナ利得	dBi	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
受信アンテナ指向性減衰量						
	水平方向	dB	-	-	-	-
	垂直方向	dB	-	-	-	-
受信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
壁面等による透過損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
人体吸収損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
許容干渉レベル (不要輻射)	dBm/MHz	-110.9	-110.9	-110.9	-110.9	-110.9
許容干渉レベル (感度抑圧)	dBm	-56.0	-56.0	-56.0	-56.0	-56.0
所要自由空間伝搬損失 (不要輻射)	dB	74.9	71.9	71.9	77.9	77.9
所要自由空間伝搬損失 (感度抑圧)	dB	101.0	92.0	78.0	68.0	78.0

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③=①-②	水平離隔距離	④水平離隔距離 での結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	-33.0 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	77.9 dB	1.1 m	37.8 dB	40.1 dB
帯域外干渉	45.0 dBm/MHz	-56.0 dBm/MHz	101.0 dB	1.1 m	37.8 dB	63.2 dB



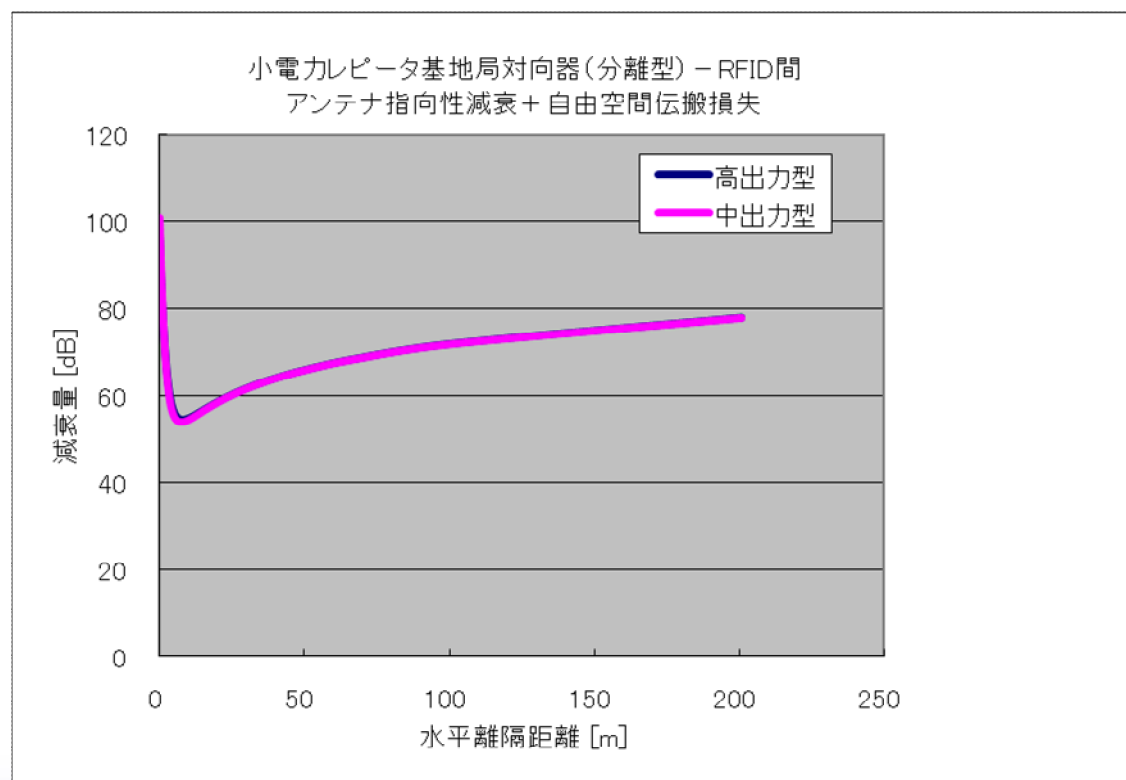
⑤RFID⇒小電力レピータ(基地局対向器・分離型)への干渉調査

(g)-2

【LTE 小電力レピータ (基地局対向器・分離型) : Guard Band = 0 MHz】

		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
		パッシブタグシステム (リーダー/ライター)			アクティブタグシステム	
		高出力型	中出力型	低出力型	1mWタイプ	10mWタイプ
中心周波数	MHz	952.2	952.2	952.2	951.0	954.2
空中線電力	dBm	30.0	24.0	10.0	0.0	10.0
不要発射の強度						
	945MHz < f ≤ 950MHz	dBm/MHz	-51.0	-51.0	-51.0	-45.0
	715MHz ≤ f ≤ 945MHz	dBm/MHz	-61.0	-61.0	-61.0	-55.0
送信アンテナ高	m	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
送信アンテナ利得	dBi	6.0	3.0	3.0	3.0	3.0
送信アンテナ指向性減衰量						
	水平方向	dB	-	-	-	-
	垂直方向	dB	-	-	-	-
送信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
受信アンテナ高	m	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
送受アンテナ高低差	m	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
受信アンテナ利得	dBi	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
受信アンテナ指向性減衰量						
	水平方向	dB	-	-	-	-
	垂直方向	dB	-	-	-	-
受信給電線損失	dB	-12.0	-12.0	-12.0	-12.0	-12.0
壁面等による透過損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
人体吸収損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
許容干渉レベル (不要輻射)	dBm/MHz	-110.9	-110.9	-110.9	-110.9	-110.9
許容干渉レベル (感度抑圧)	dBm	-56.0	-56.0	-56.0	-56.0	-56.0
所要自由空間伝搬損失 (不要輻射)	dB	62.9	59.9	59.9	65.9	65.9
所要自由空間伝搬損失 (感度抑圧)	dB	89.0	80.0	66.0	56.0	66.0

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③=①-②	水平離隔距離	④水平離隔距離 での結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	-45.0 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	65.9 dB	7.9 m	54.7 dB	11.2 dB
帯域外干渉	33.0 dBm/MHz	-56.0 dBm/MHz	89.0 dB	7.9 m	54.7 dB	34.3 dB



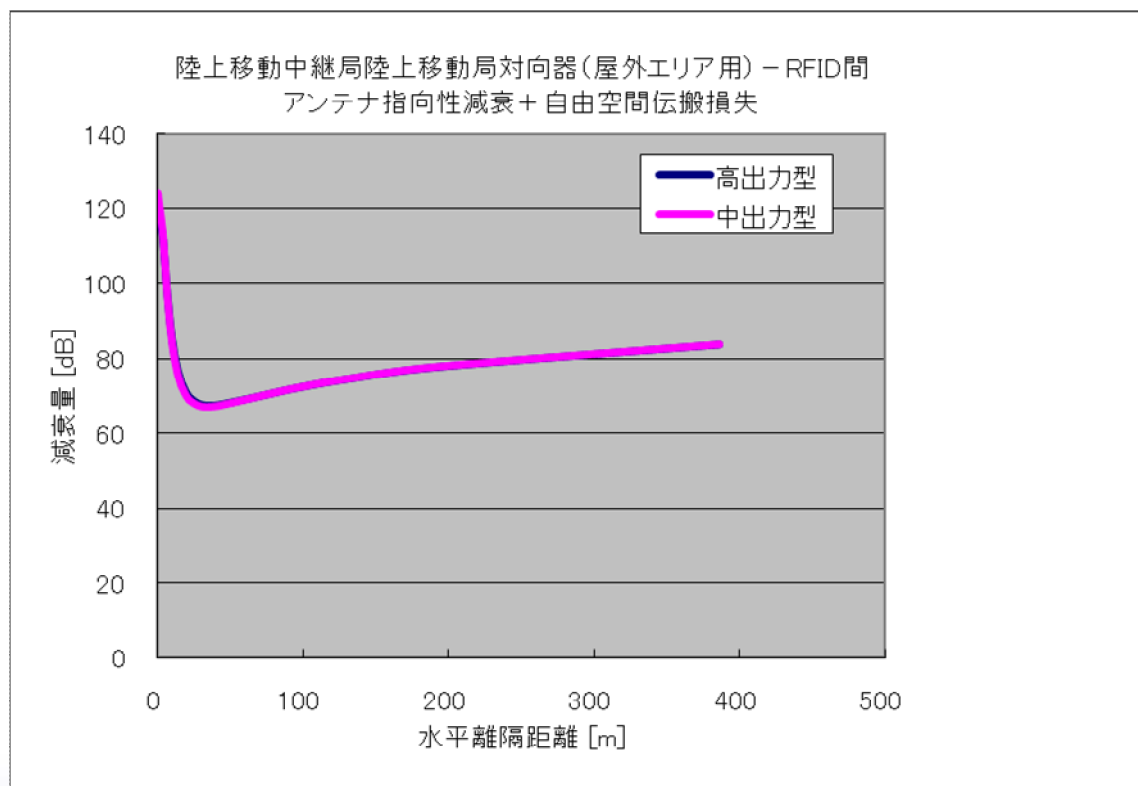
⑥RFID⇒陸上移動中継局(移動局対向器・屋外エリア用)への干渉調査

(N)-1

【LTE 陸上移動中継局(陸上移動局対向器・屋外エリア用) : Guard Band = 0 MHz】

		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
		パッシブタグシステム (リーダー/ライター)			アクティブタグシステム	
		高出力型	中出力型	低出力型	1mWタイプ	10mWタイプ
中心周波数	MHz	952.2	952.2	952.2	951.0	954.2
空中線電力	dBm	30.0	24.0	10.0	0.0	10.0
不要発射の強度						
	945MHz < f ≤ 950MHz	-51.0	-51.0	-51.0	-45.0	-45.0
	715MHz ≤ f ≤ 945MHz	-61.0	-61.0	-61.0	-55.0	-55.0
送信アンテナ高	m	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
送信アンテナ利得	dBi	6.0	3.0	3.0	3.0	3.0
送信アンテナ指向性減衰量						
	水平方向	-	-	-	-	-
	垂直方向	-	-	-	-	-
送信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
受信アンテナ高	m	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
送受アンテナ高低差	m	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
受信アンテナ利得	dBi	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
受信アンテナ指向性減衰量						
	水平方向	-	-	-	-	-
	垂直方向	-	-	-	-	-
受信給電線損失	dB	-8.0	-8.0	-8.0	-8.0	-8.0
壁面等による透過損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
人体吸収損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
許容干渉レベル(不要輻射)	dBm/MHz	-118.9	-118.9	-118.9	-118.9	-118.9
許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-44.0	-44.0	-44.0	-44.0	-44.0
所要自由空間伝搬損失(不要輻射)	dB	76.9	73.9	73.9	79.9	79.9
所要自由空間伝搬損失(感度抑圧)	dB	83.0	74.0	60.0	50.0	60.0

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③=①-②	水平離隔距離	④水平離隔距離 での結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	-39.0 dBm/MHz	-118.9 dBm/MHz	79.9 dB	33 m	67.4 dB	12.5 dB
帯域外干渉	39.0 dBm/MHz	-44.0 dBm/MHz	83.0 dB	33 m	67.4 dB	15.6 dB



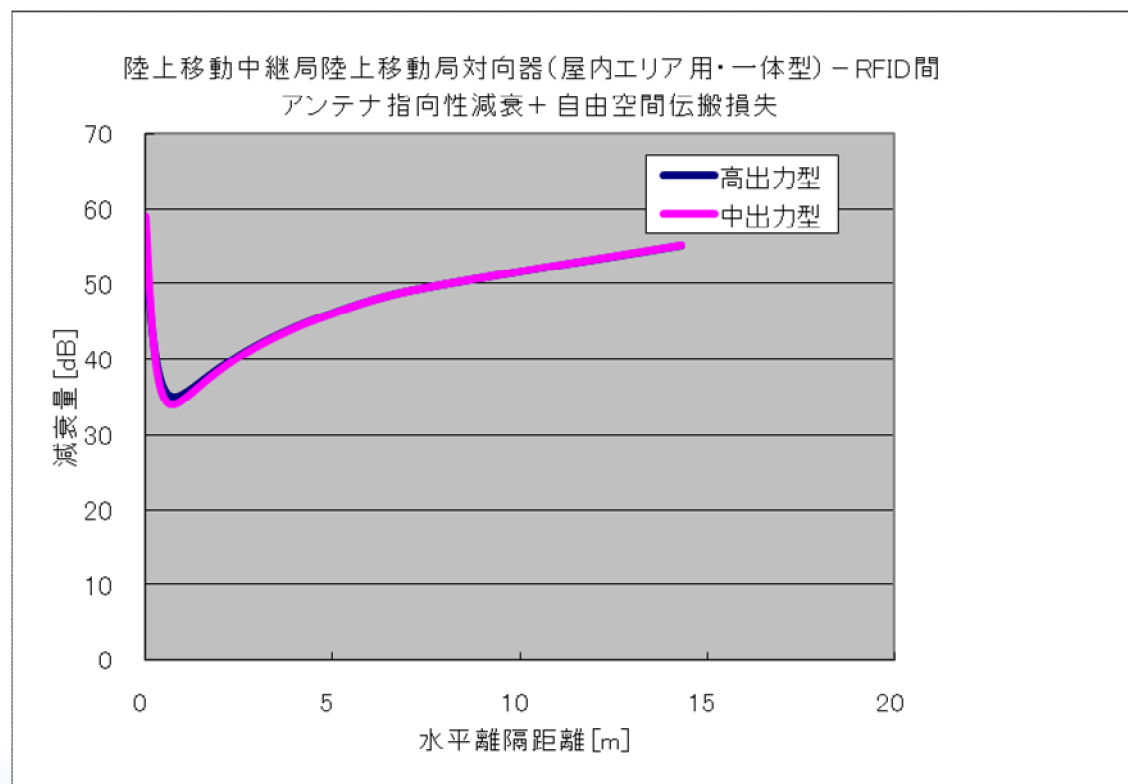
⑦RFID⇒陸上移動中継局(移動局対向器・屋内エリア用・一体型)への干渉調査

(N)-2

【LTE 陸上移動中継局(陸上移動局対向器・屋内エリア用・一体型) : Guard Band = 0 MHz】

		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
		パッシブタグシステム (リーダー/ライター)			アクティブタグシステム	
		高出力型	中出力型	低出力型	1mWタイプ	10mWタイプ
中心周波数	MHz	952.2	952.2	952.2	951.0	954.2
空中線電力	dBm	30.0	24.0	10.0	0.0	10.0
不要発射の強度						
	945MHz < f ≤ 950MHz	dBm/MHz	-51.0	-51.0	-51.0	-45.0
	715MHz ≤ f ≤ 945MHz	dBm/MHz	-61.0	-61.0	-61.0	-55.0
送信アンテナ高	m	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
送信アンテナ利得	dBi	6.0	3.0	3.0	3.0	3.0
送信アンテナ指向性減衰量						
	水平方向	dB	-	-	-	-
	垂直方向	dB	-	-	-	-
送信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
受信アンテナ高	m	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
送受アンテナ高低差	m	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
受信アンテナ利得	dBi	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
受信アンテナ指向性減衰量						
	水平方向	dB	-	-	-	-
	垂直方向	dB	-	-	-	-
受信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
壁面等による透過損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
人体吸収損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
許容干渉レベル (不要輻射)	dBm/MHz	-118.9	-118.9	-118.9	-118.9	-118.9
許容干渉レベル (感度抑圧)	dBm	-44.0	-44.0	-44.0	-44.0	-44.0
所要自由空間伝搬損失 (不要輻射)	dB	73.9	70.9	70.9	76.9	76.9
所要自由空間伝搬損失 (感度抑圧)	dB	80.0	71.0	57.0	47.0	57.0

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③=①-②	水平離隔距離	④水平離隔距離 での結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	-42.0 dBm/MHz	-118.9 dBm/MHz	76.9 dB	0.7 m	34.9 dB	42.0 dB
帯域外干渉	36.0 dBm/MHz	-44.0 dBm/MHz	80.0 dB	0.7 m	34.9 dB	45.1 dB



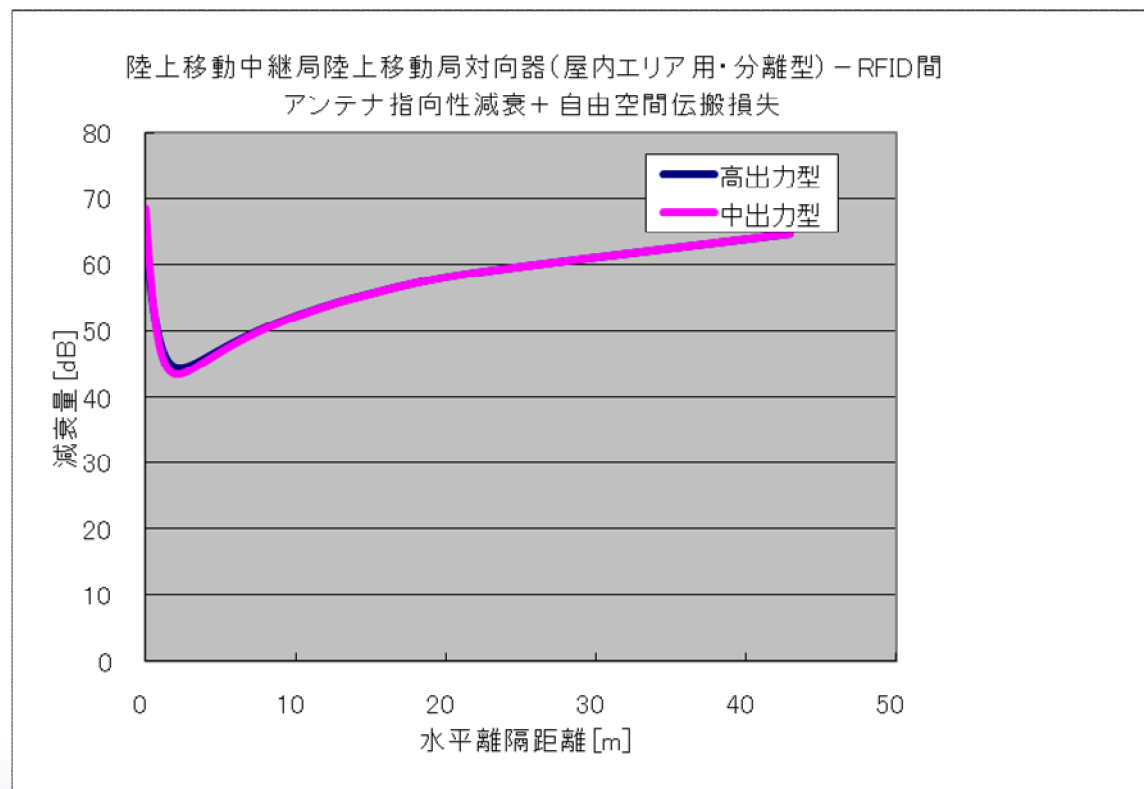
⑧RFID⇒陸上移動中継局(移動局対向器・屋内エリア用・分離型)への干渉調査

(N)-3

【LTE 陸上移動中継局(陸上移動局対向器・屋内エリア用・分離型) : Guard Band = 0 MHz】

		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
		パッシブタグシステム (リーダ/ライタ)			アクティブタグシステム	
		高出力型	中出力型	低出力型	1mWタイプ	10mWタイプ
中心周波数	MHz	952.2	952.2	952.2	951.0	954.2
空中線電力	dBm	30.0	24.0	10.0	0.0	10.0
不要発射の強度						
	945MHz < f ≤ 950MHz	dBm/MHz	-51.0	-51.0	-51.0	-45.0
	715MHz ≤ f ≤ 945MHz	dBm/MHz	-61.0	-61.0	-61.0	-55.0
送信アンテナ高	m	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
送信アンテナ利得	dBi	6.0	3.0	3.0	3.0	3.0
送信アンテナ指向性減衰量						
	水平方向	dB	-	-	-	-
	垂直方向	dB	-	-	-	-
送信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
受信アンテナ高	m	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
送受アンテナ高低差	m	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
受信アンテナ利得	dBi	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
受信アンテナ指向性減衰量						
	水平方向	dB	-	-	-	-
	垂直方向	dB	-	-	-	-
受信給電線損失	dB	-10.0	-10.0	-10.0	-10.0	-10.0
壁面等による透過損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
人体吸収損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
許容干渉レベル(不要輻射)	dBm/MHz	-118.9	-118.9	-118.9	-118.9	-118.9
許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-44.0	-44.0	-44.0	-44.0	-44.0
所要自由空間伝搬損失(不要輻射)	dB	63.9	60.9	60.9	66.9	66.9
所要自由空間伝搬損失(感度抑圧)	dB	70.0	61.0	47.0	37.0	47.0

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③=①-②	水平離隔距離	④水平離隔距離 での結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	-52.0 dBm/MHz	-118.9 dBm/MHz	66.9 dB	2.2 m	44.4 dB	22.5 dB
帯域外干渉	26.0 dBm/MHz	-44.0 dBm/MHz	70.0 dB	2.2 m	44.4 dB	25.6 dB



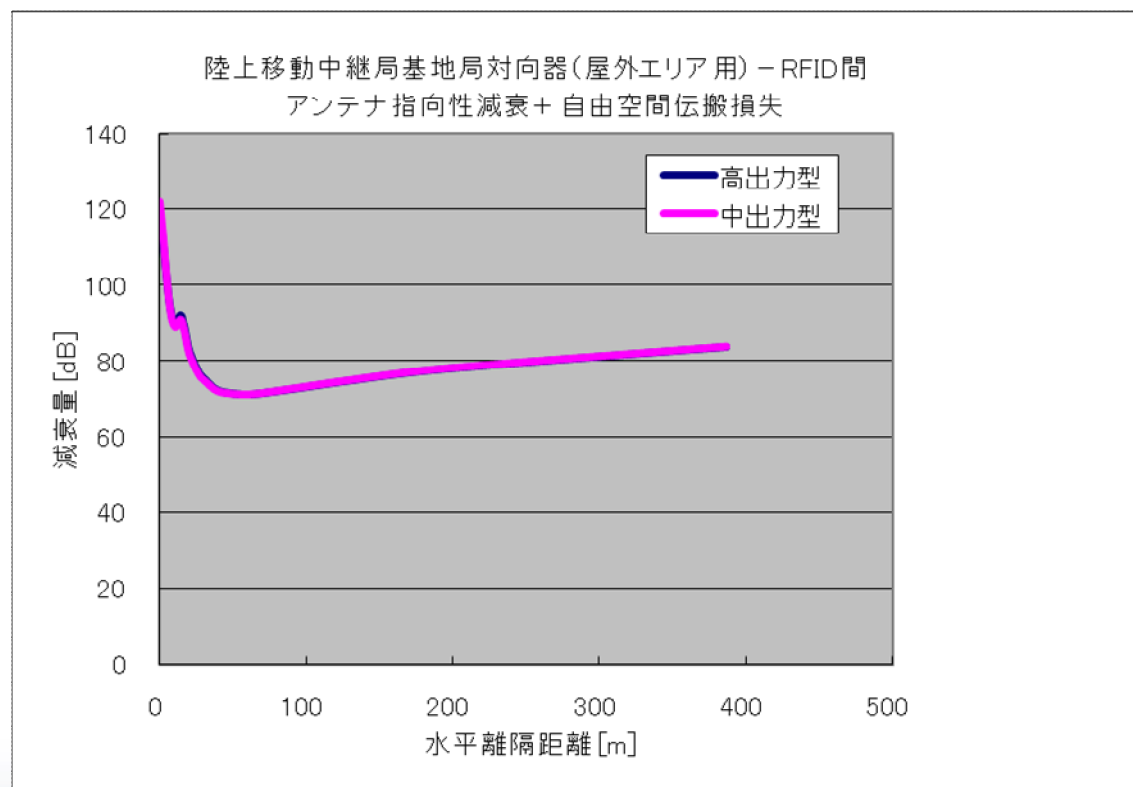
⑨RFID⇒陸上移動中継局(基地局対向器・屋外エリア用)への干渉調査

(f)-1

【LTE 陸上移動中継局(基地局対向器・屋外エリア用) : Guard Band = 0 MHz】

		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	
		パッシブタグシステム (リーダー/ライタ)			アクティブタグシステム		
		高出力型	中出力型	低出力型	1mWタイプ	10mWタイプ	
中心周波数	MHz	952.2	952.2	952.2	951.0	954.2	
空中線電力	dBm	30.0	24.0	10.0	0.0	10.0	
不要発射の強度							
	945MHz < f ≤ 950MHz	dBm/MHz	-51.0	-51.0	-51.0	-45.0	-45.0
	715MHz ≤ f ≤ 945MHz	dBm/MHz	-61.0	-61.0	-61.0	-55.0	-55.0
送信アンテナ高	m	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
送信アンテナ利得	dB _i	6.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
送信アンテナ指向性減衰量							
	水平方向	dB	-	-	-	-	
	垂直方向	dB	-	-	-	-	
送信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
受信アンテナ高	m	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
送受アンテナ高低差	m	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	
受信アンテナ利得	dB _i	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	
受信アンテナ指向性減衰量							
	水平方向	dB	-	-	-	-	
	垂直方向	dB	-	-	-	-	
受信給電線損失	dB	-8.0	-8.0	-8.0	-8.0	-8.0	
壁面等による透過損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
人体吸収損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
許容干渉レベル(不要輻射)	dBm/MHz	-110.9	-110.9	-110.9	-110.9	-110.9	
許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-56.0	-56.0	-56.0	-56.0	-56.0	
所要自由空間伝搬損失(不要輻射)	dB	70.9	67.9	67.9	73.9	73.9	
所要自由空間伝搬損失(感度抑圧)	dB	97.0	88.0	74.0	64.0	74.0	

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③=①-②	水平離隔距離	④水平離隔距離 での結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	-37.0 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	73.9 dB	64 m	71.3 dB	2.6 dB
帯域外干渉	41.0 dBm/MHz	-56.0 dBm/MHz	97.0 dB	64 m	71.3 dB	25.7 dB



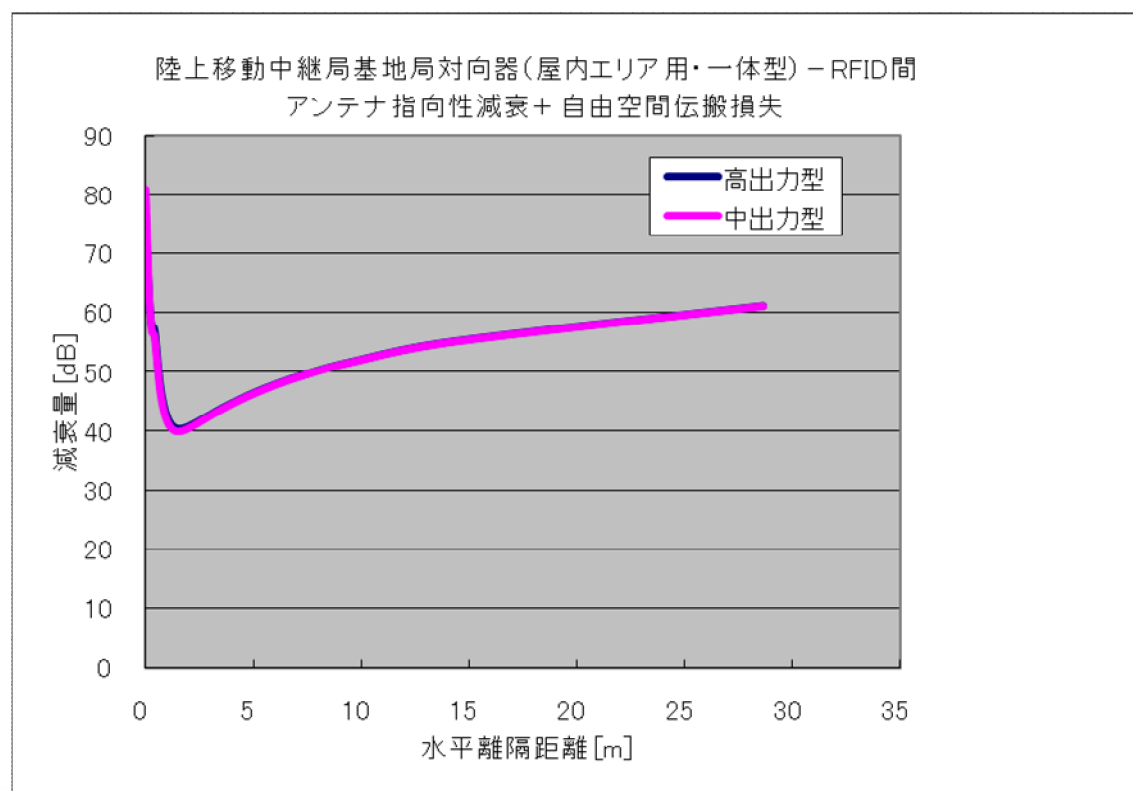
⑩RFID⇒陸上移動中継局(基地局対向器・屋内エリア用・一体型)への干渉調査

(f)-2

【LTE 陸上移動中継局 (基地局対向器・屋内エリア用・一体型) : Guard Band = 0 MHz】

		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	
		パッシブタグシステム (リーダ/ライタ)			アクティブタグシステム		
		高出力型	中出力型	低出力型	1mWタイプ	10mWタイプ	
中心周波数	MHz	952.2	952.2	952.2	951.0	954.2	
空中線電力	dBm	30.0	24.0	10.0	0.0	10.0	
不要発射の強度							
	945MHz < f ≤ 950MHz	dBm/MHz	-51.0	-51.0	-51.0	-45.0	-45.0
	715MHz ≤ f ≤ 945MHz	dBm/MHz	-61.0	-61.0	-61.0	-55.0	-55.0
送信アンテナ高	m	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
送信アンテナ利得	dB i	6.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
送信アンテナ指向性減衰量							
	水平方向	dB	-	-	-	-	
	垂直方向	dB	-	-	-	-	
送信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
受信アンテナ高	m	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
送受アンテナ高低差	m	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
受信アンテナ利得	dB i	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
受信アンテナ指向性減衰量							
	水平方向	dB	-	-	-	-	
	垂直方向	dB	-	-	-	-	
受信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
壁面等による透過損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
人体吸収損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
許容干渉レベル (不要輻射)	dBm/MHz	-110.9	-110.9	-110.9	-110.9	-110.9	
許容干渉レベル (感度抑圧)	dBm	-56.0	-56.0	-56.0	-56.0	-56.0	
所要自由空間伝搬損失 (不要輻射)	dB	72.9	69.9	69.9	75.9	75.9	
所要自由空間伝搬損失 (感度抑圧)	dB	99.0	90.0	76.0	66.0	76.0	

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③=①-②	水平離隔距離	④水平離隔距離 での結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	-35.0 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	75.9 dB	1.5 m	40.4 dB	35.5 dB
帯域外干渉	43.0 dBm/MHz	-56.0 dBm/MHz	99.0 dB	1.5 m	40.4 dB	58.6 dB



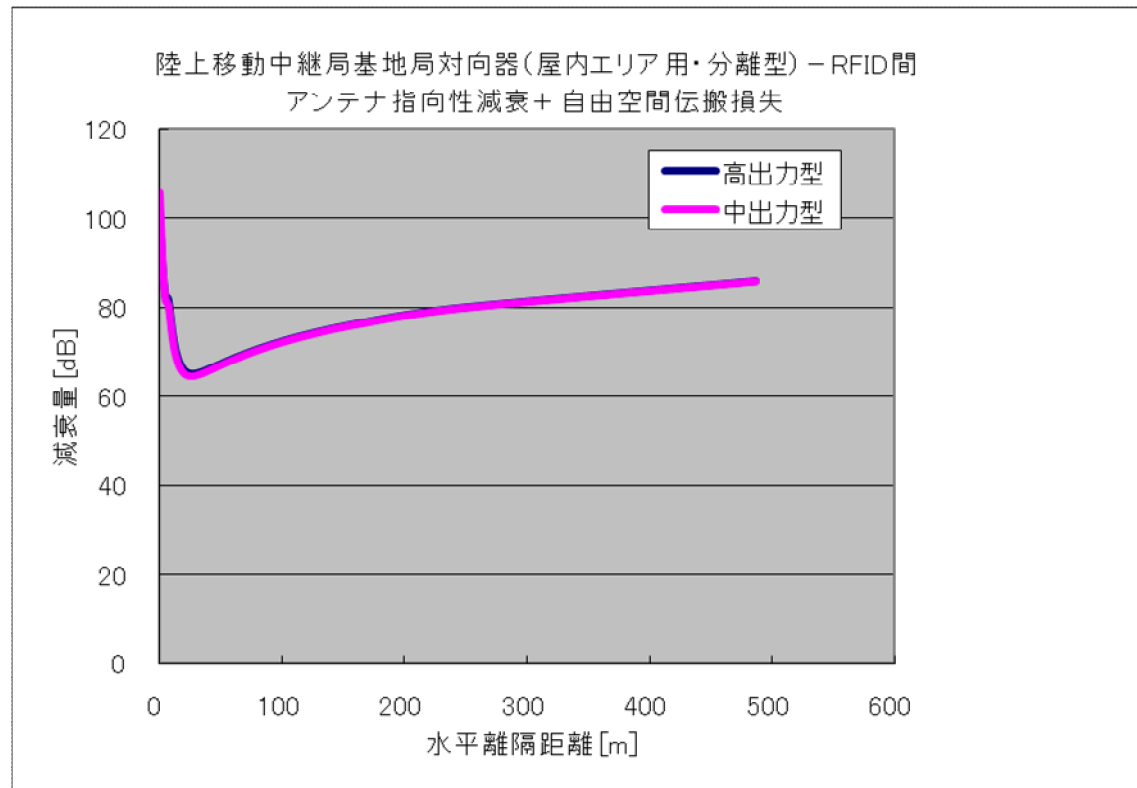
⑪RFID⇒陸上移動中継局(基地局対向器・屋内エリア用・分離型)への干渉調査

【LTE 陸上移動中継局(基地局対向器・屋内エリア用・分離型) : Guard Band = 0 MHz】

(f)-3

		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	
		パッシブタグシステム (リーダー/ライタ)			アクティブタグシステム		
		高出力型	中出力型	低出力型	1mWタイプ	10mWタイプ	
中心周波数	MHz	952.2	952.2	952.2	951.0	954.2	
空中線電力	dBm	30.0	24.0	10.0	0.0	10.0	
不要発射の強度							
	945MHz < f ≤ 950MHz	dBm/MHz	-51.0	-51.0	-51.0	-45.0	-45.0
	715MHz ≤ f ≤ 945MHz	dBm/MHz	-61.0	-61.0	-61.0	-55.0	-55.0
送信アンテナ高	m	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
送信アンテナ利得	dBi	6.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
送信アンテナ指向性減衰量							
	水平方向	dB	-	-	-	-	
	垂直方向	dB	-	-	-	-	
送信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
受信アンテナ高	m	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	
送受アンテナ高低差	m	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	
受信アンテナ利得	dBi	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
受信アンテナ指向性減衰量							
	水平方向	dB	-	-	-	-	
	垂直方向	dB	-	-	-	-	
受信給電線損失	dB	-10.0	-10.0	-10.0	-10.0	-10.0	
壁面等による透過損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
人体吸収損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
許容干渉レベル (不要輻射)	dBm/MHz	-110.9	-110.9	-110.9	-110.9	-110.9	
許容干渉レベル (感度抑圧)	dBm	-56.0	-56.0	-56.0	-56.0	-56.0	
所要自由空間伝搬損失 (不要輻射)	dB	62.9	59.9	59.9	65.9	65.9	
所要自由空間伝搬損失 (感度抑圧)	dB	89.0	80.0	66.0	56.0	66.0	

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③=①-②	水平離隔距離	④水平離隔距離 での結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	-45.0 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	65.9 dB	26 m	65.0 dB	0.9 dB
帯域外干渉	33.0 dBm/MHz	-56.0 dBm/MHz	89.0 dB	26 m	65.0 dB	24.0 dB



SEAMCATを用いた干渉確率計算による干渉調査

SEAMCATで用いるRFIDの評価パラメータ

2009年12月18日 情報通信技術分科会 小電力無線システム委員会報告書では、伝搬モデルとしてExtend Hata-SRDを使用しているが、適宜Extend-Hataモデルを採用する。

5種類のRFIDを同時送信させて評価を行う。

	パッシブタグシステム (リーダー/ライター)			アクティブタグシステム	
	高出力型	中出力型	低出力型	1mWタイプ	10mWタイプ
同時送信台数 (台 / km ²)	12.7	4.1	4.5	16.4	4.4
考慮半径	500 m				
隔離距離	設定あり	設定なし			
伝搬モデル	Extended Hata General environment: Urban Local environment (Receiver): Outdoor Local environment (Transmitter): Outdoor Propagation environment: Below Roof				

2009年12月18日 情報通信技術分科会 小電力無線システム委員会報告より

SEAMCATによる干渉確率評価結果（LTE帯域15MHz幅）

	被干渉システム	干渉発生確率 3%値		所要改善量
		帯域内干渉	帯域外干渉	
① 基地局		帯域内干渉	-125.6 dBm/MHz	-6.6 dB
		帯域外干渉	-58.9 dBm/MHz	-15.9 dB
② 移動局		帯域内干渉	-115.5 dBm/MHz	-4.7 dB
		帯域外干渉	-55.6 dBm/MHz	0.4 dB
③ 小電力レピータ（陸上移動局対向器）		帯域内干渉	-106.5 dBm/MHz	5.3 dB
		帯域外干渉	-45.1 dBm/MHz	-1.1 dB
④ 小電力レピータ（基地局対向器・一体型）		帯域内干渉	-105.7 dBm/MHz	5.2 dB
		帯域外干渉	-47.7 dBm/MHz	8.3 dB
⑤ 小電力レピータ（基地局対向器・分離型）		帯域内干渉	-117.6 dBm/MHz	-6.7 dB
		帯域外干渉	-54.9 dBm/MHz	1.1 dB
⑥ 陸上移動中継局（陸上移動局対向器・屋外エリア用）		帯域内干渉	-107.0 dBm/MHz	4.8 dB
		帯域外干渉	-40.2 dBm/MHz	3.8 dB
⑦ 陸上移動中継局（陸上移動局対向器・屋内エリア用・一体型）		帯域内干渉	-107.6 dBm/MHz	4.2 dB
		帯域外干渉	-47.6 dBm/MHz	-3.6 dB
⑧ 陸上移動中継局（陸上移動局対向器・屋内エリア用・分離型）		帯域内干渉	-116.8 dBm/MHz	-5.0 dB
		帯域外干渉	-55.8 dBm/MHz	-11.8 dB
⑨ 陸上移動中継局（基地局対向器・屋外エリア用）		帯域内干渉	-108.3 dBm/MHz	2.6 dB
		帯域外干渉	-41.3 dBm/MHz	14.7 dB
⑩ 陸上移動中継局（基地局対向器・屋内エリア用・一体型）		帯域内干渉	-111.1 dBm/MHz	-0.2 dB
		帯域外干渉	-50.5 dBm/MHz	5.5 dB
⑪ 陸上移動中継局（基地局対向器・屋内エリア用・分離型）		帯域内干渉	-113.1 dBm/MHz	-2.2 dB
		帯域外干渉	-46.4 dBm/MHz	9.6 dB

(注) LTE 15 MHz BW, パッシブタグ 高出力型の最小離隔距離は 75m に設定
伝搬モデルとしては、屋外モデルのみで評価

RFIDからLTE基地局及びLTE移動局への干渉の所要改善量はマイナスの値であり、共用可能である。

小電力レピータ及び陸上移動中継局への干渉の所要改善量は、最大15dB程度のプラスであるが、小電力レピータ及び陸上移動中継局のアンテナの設置場所及び設置条件(高さ・向き)を調整することにより数dB～50dB程度の改善量が見込まれるので、共用可能となる。

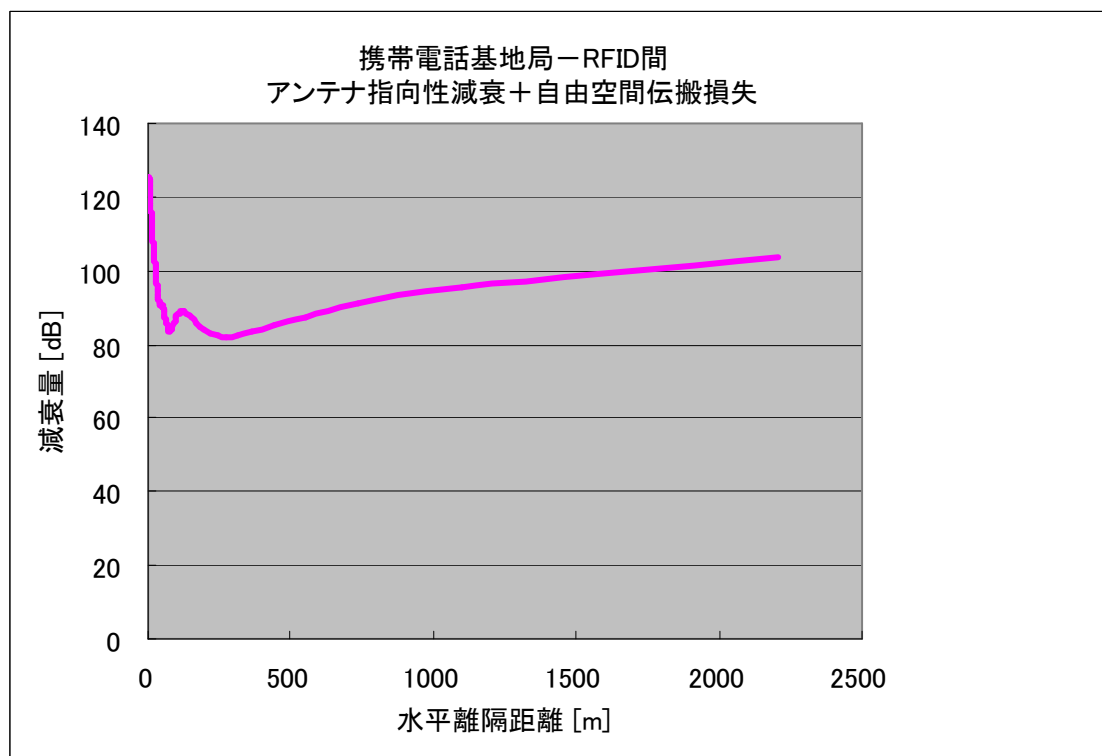
携帯電話システムからRFIDへの干渉

①a 携帯電話基地局⇒ RFIDへの干渉調査

(31) LTE (基地局) ⇒ RFID (パッシブタグ 高出力型)

		基地局
送信中心周波数	MHz	917.5
最大送信電力	dBm	43.0
スペクトルエミッションマスク		0.0
	922MHz	dBm/MHz
		-8.2
送信アンテナ高	m	40.0
送信アンテナ利得	dBi	14.0
送信給電線損失	dB	5.0
人体吸収損失	dB	0.0
受信アンテナ高	m	1.5
受信アンテナ利得	dBi	6.0
受信給電線損失	dB	0.0
壁面等による透過損失	dB	0.0
許容干渉レベル(帯域内干渉)	dBm/4.2MHz	-74.0
	dBm/MHz	-80.2
許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-30.0
所要自由空間伝搬損失(帯域内干渉)	dB	87.0
所要自由空間伝搬損失(感度抑圧)	dB	88.0

	①与干渉量		②干渉許容量		所要結合損 ③=①-②		水平隔離距離	④水平隔離距離 での結合損		⑤所要改善量 ⑤=③-④	
帯域内干渉	6.8	dBm/MHz	-80.2	dBm/MHz	87.0	dB	273m	82.0	dB	5.0	dB
帯域外干渉	58.0	dBm/MHz	-30.0	dBm/MHz	88.0	dB	273m	82.0	dB	6.0	dB



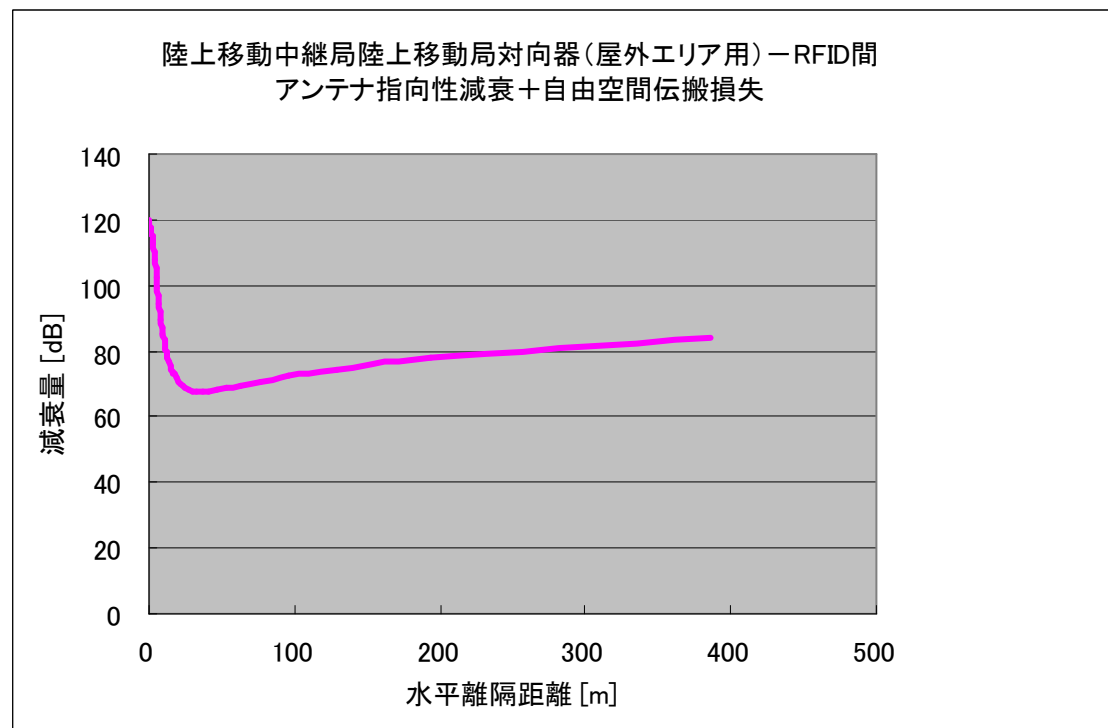
②a 陸上移動中継局(陸上移動局対向器) ⇒ RFIDへの干渉調査

(32)

LTE (陸上移動中継局) ⇒ RFID (パッシブタグ 高出力型)

		陸上移動中継局・移動局対向器		
		屋外エリア用	屋内エリア用 一体型	屋内エリア用 分離型
送信中心周波数	MHz	917.5	917.5	917.5
最大送信電力	dBm	38.0	26.0	26.0
スペクトルエミッションマスク		0.0	0.0	0.0
	922MHz	dBm/MHz	-3.0	-3.0
送信アンテナ高	m	15.0	2.0	3.0
送信アンテナ利得	dBi	11.0	0.0	0.0
送信給電線損失	dB	8.0	0.0	10.0
人体吸収損失	dB	0.0	0.0	0.0
受信アンテナ高	m	1.5	1.5	1.5
受信アンテナ利得	dBi	6.0	6.0	6.0
受信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0
壁面等による透過損失	dB	0.0	0.0	0.0
許容干渉レベル(帯域内干渉)	dBm/4.2MHz	-74.0	-74.0	-74.0
	dBm/MHz	-80.2	-80.2	-80.2
許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-30.0	-30.0	-30.0
所要自由空間伝搬損失(帯域内干渉)	dB	86.2	83.2	73.2
所要自由空間伝搬損失(感度抑圧)	dB	77.0	62.0	52.0

	①与干渉量		②干渉許容量		所要結合損 ③=①-②		水平隔離距離	④水平隔離距離 での結合損		⑤所要改善量 ⑤=③-④	
帯域内干渉	6.0	dBm/MHz	-80.2	dBm/MHz	86.2	dB	33m	67.4	dB	18.8	dB
帯域外干渉	47.0	dBm/MHz	-30.0	dBm/MHz	77.0	dB	33m	67.4	dB	9.6	dB



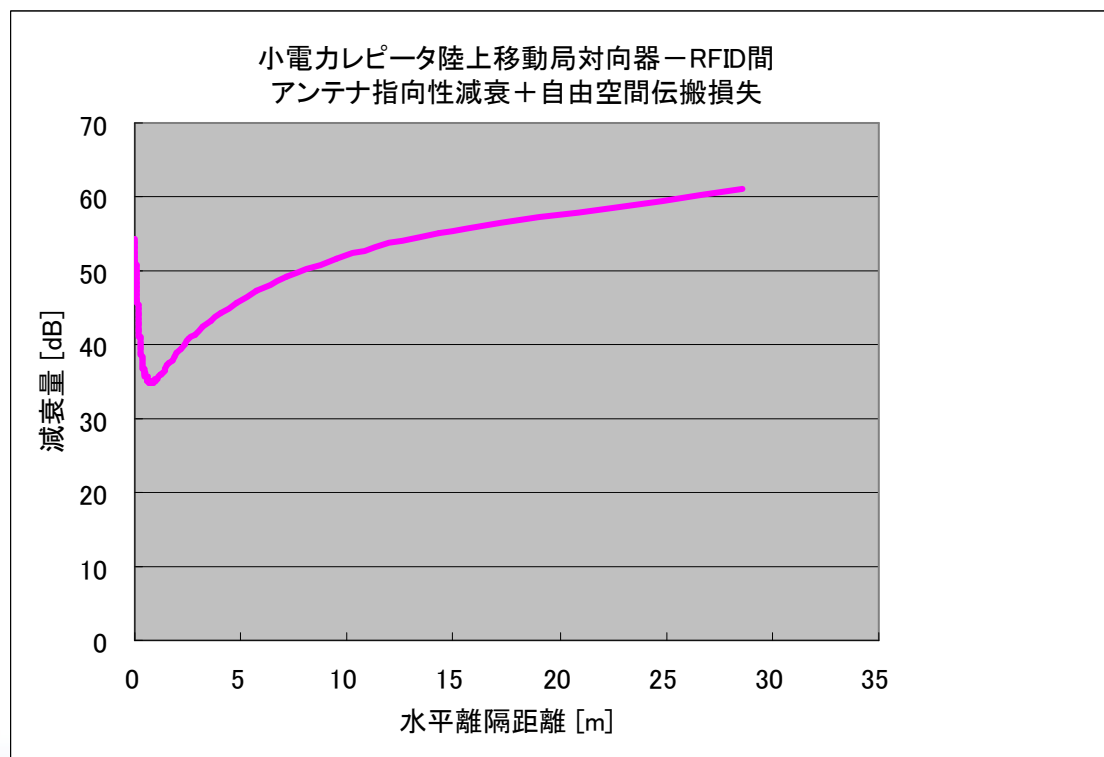
③a 小電力レピータ(陸上移動局対向器) ⇒ RFIDへの干渉調査

(33)

LTE (小電力レピータ・移動局対向器) ⇒ RFID (パッシブタグ 高出力型)

		小電力レピータ 移動局対向器
送信中心周波数	MHz	917.5
最大送信電力	dBm	24.0
スペクトルエミッションマスク		0.0
	922MHz	dBm/MHz
		-3.0
送信アンテナ高	m	2.0
送信アンテナ利得	dBi	0.0
送信給電線損失	dB	0.0
人体吸収損失	dB	0.0
受信アンテナ高	m	1.5
受信アンテナ利得	dBi	6.0
受信給電線損失	dB	0.0
壁面等による透過損失	dB	0.0
許容干渉レベル(帯域内干渉)	dBm/4.2MHz	-74.0
	dBm/MHz	-80.2
許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-30.0
所要自由空間伝搬損失(帯域内干渉)	dB	83.2
所要自由空間伝搬損失(感度抑圧)	dB	60.0

	①与干渉量		②干渉許容量		所要結合損 ③=①-②		水平隔離距離	④水平隔離距離 での結合損		⑤所要改善量 ⑤=③-④	
帯域内干渉	3.0	dBm/MHz	-80.2	dBm/MHz	83.2	dB	0.7m	34.9	dB	48.3	dB
帯域外干渉	30.0	dBm/MHz	-30.0	dBm/MHz	60.0	dB	0.7m	34.9	dB	25.1	dB



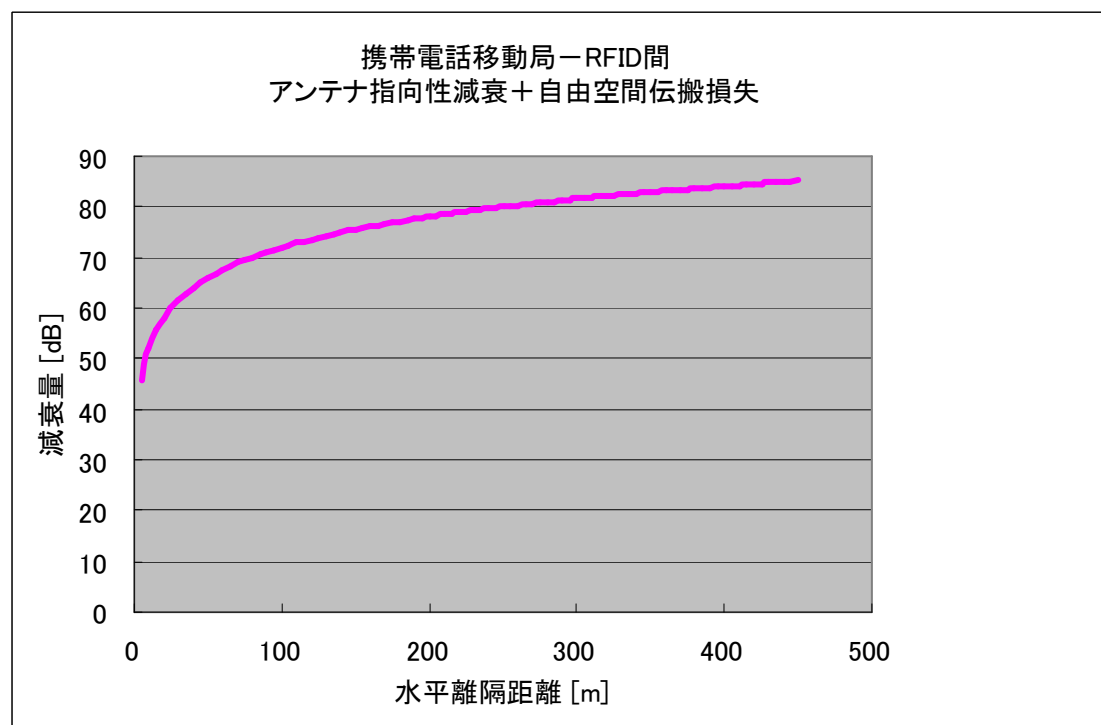
④a 携帯電話移動局 ⇒ RFIDへの干渉調査

(13)

LTE (移動局) ⇒ RFID (パッシブタグ 高出力型)

		移動局
送信中心周波数	MHz	907.5
最大送信電力	dBm	23.0
スペクトルエミッションマスク		
	$916\text{MHz} < f \leq 920\text{MHz}$	dBm/MHz
		-15.0
送信アンテナ高	m	1.5
送信アンテナ利得	dBi	0.0
送信給電線損失	dB	0.0
人体吸収損失	dB	8.0
受信アンテナ高	m	1.5
受信アンテナ利得	dBi	6.0
受信給電線損失	dB	0.0
壁面等による透過損失	dB	0.0
許容干渉レベル(帯域内干渉)	dBm/4.2MHz	-74.0
	dBm/MHz	-80.2
許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-30.0
所要自由空間伝搬損失(帯域内干渉)	dB	63.2
所要自由空間伝搬損失(感度抑圧)	dB	51.0

	①与干渉量		②干渉許容量		所要結合損 ③=①-②		水平隔離距離	④水平隔離距離 での結合損		⑤所要改善量 ⑤=③-④	
帯域内干渉	-17.0	dBm/MHz	-80.2	dBm/MHz	63.2	dB	5m	45.9	dB	17.3	dB
帯域外干渉	21.0	dBm/MHz	-30.0	dBm/MHz	51.0	dB	5m	45.9	dB	5.1	dB



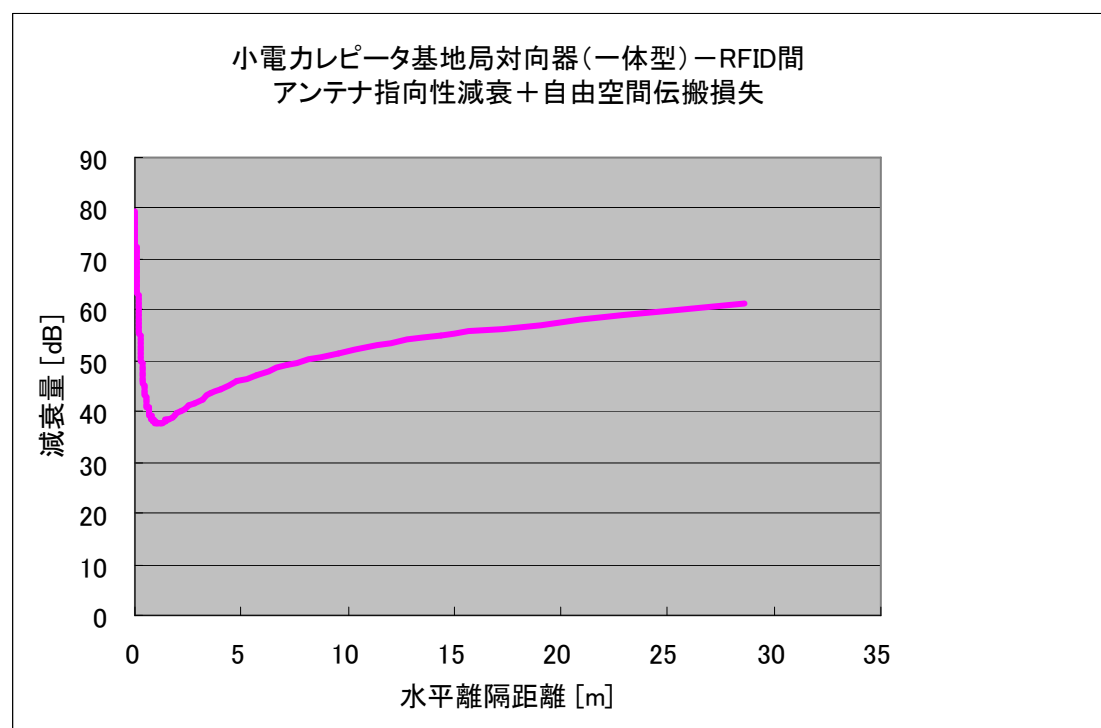
⑤a 小電力レピータ(基地局対向器) ⇒ RFIDへの干渉調査

(15)

LTE (小電力レピータ 基地局対向器) ⇒ RFID (パッシブタグ 高出力型)

		小電力レピータ・基地局対向器	
		一体型	分離型
送信中心周波数	MHz	907.5	907.5
最大送信電力	dBm	16.0	16.0
スペクトルエミッションマスク			
	916MHz < f ≤ 920MHz	dBm/MHz	-22.0
送信アンテナ高	m	2.0	5.0
送信アンテナ利得	dBi	9.0	9.0
送信給電線損失	dB	0.0	12.0
人体吸収損失	dB	0.0	0.0
受信アンテナ高	m	1.5	1.5
受信アンテナ利得	dBi	6.0	6.0
受信給電線損失	dB	0.0	0.0
壁面等による透過損失	dB	0.0	0.0
許容干渉レベル(帯域内干渉)	dBm/4.2MHz	-74.0	-74.0
	dBm/MHz	-80.2	-80.2
許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-30.0	-30.0
所要自由空間伝搬損失(帯域内干渉)	dB	73.2	61.2
所要自由空間伝搬損失(感度抑圧)	dB	61.0	49.0

	①与干渉量		②干渉許容量		所要結合損 ③=①-②		水平隔離距離	④水平隔離距離 での結合損		⑤所要改善量 ⑤=③-④	
帯域内干渉	-7.0	dBm/MHz	-80.2	dBm/MHz	73.2	dB	1.1m	37.8	dB	35.4	dB
帯域外干渉	31.0	dBm/MHz	-30.0	dBm/MHz	61.0	dB	1.1m	37.8	dB	23.2	dB



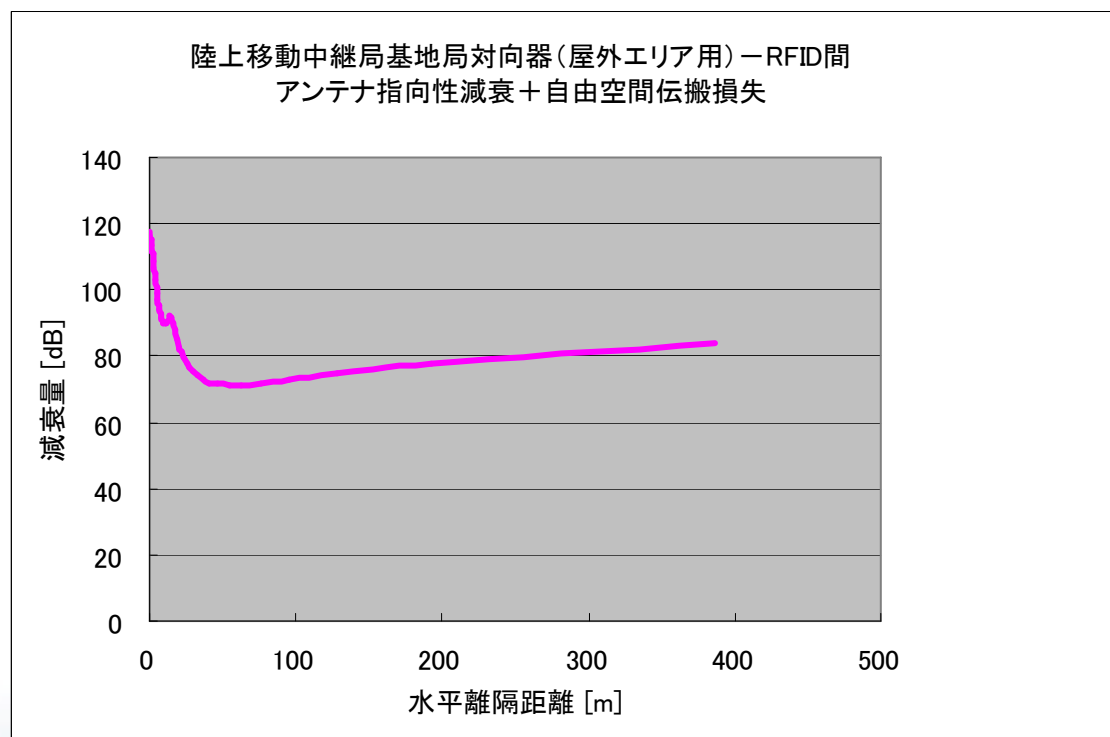
⑥a 陸上移動中継局(基地局対向器) ⇒ RFIDへの干渉調査

(14)

LTE (陸上移動中継局・基地局対向器屋外エリア用) ⇒ RFID (パッシブタグ 高出力型)

		陸上移動中継局・基地局対向器		
		屋外エリア用	屋内エリア用 一体型	屋内エリア用 分離型
送信中心周波数	MHz	907.5	907.5	907.5
最大送信電力	dBm	23.0	20.4	20.4
スペクトルエミッションマスク		0.0	0.0	0.0
	916MHz < f ≤ 920MHz	dBm/MHz	-15.0	-17.6
送信アンテナ高	m	15.0	2.0	10.0
送信アンテナ利得	dBi	13.0	7.0	7.0
送信給電線損失	dB	8.0	0.0	10.0
人体吸収損失	dB	0.0	0.0	0.0
受信アンテナ高	m	1.5	1.5	1.5
受信アンテナ利得	dBi	6.0	6.0	6.0
受信給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0
壁面等による透過損失	dB	0.0	0.0	0.0
許容干渉レベル(帯域内干渉)	dBm/4.2MHz	-74.0	-74.0	-74.0
	dBm/MHz	-80.2	-80.2	-80.2
許容干渉レベル(感度抑圧)	dBm	-30.0	-30.0	-30.0
所要自由空間伝搬損失(帯域内干渉)	dB	76.2	75.6	65.6
所要自由空間伝搬損失(感度抑圧)	dB	64.0	63.4	53.4

	①与干渉量		②干渉許容量		所要結合損 ③=①-②		水平隔離距離		④水平隔離距離 での結合損		⑤所要改善量 ⑤=③-④	
帯域内干渉	-4.0	dBm/MHz	-80.2	dBm/MHz	76.2	dB	64m	68.3	dB	7.9	dB	
帯域外干渉	34.0	dBm/MHz	-30.0	dBm/MHz	64.0	dB	64m	68.3	dB	-4.3	dB	



SEAMCATによる干渉確率評価結果

	与干渉システム	干渉確率3%		所要改善量	
上り (LTE15MHz幅)	移動局	帯域内干渉	-105.6 dBm/MHz	-25.3	dB
		帯域外干渉	-65.8 dBm	-35.8	dB
	小電力レピータ (基地局対向器・一体型)	帯域内干渉	-82.4 dBm/MHz	-2.2	dB
		帯域外干渉	-72.7 dBm	-42.7	dB
	小電力レピータ (基地局対向器・分離型)	帯域内干渉	-86.1 dBm/MHz	-5.9	dB
		帯域外干渉	-77.2 dBm	-47.2	dB
	陸上移動中継局 (基地局対向器・屋外エリア用)	帯域内干渉	-120.1 dBm/MHz	-39.9	dB
		帯域外干渉	-80.9 dBm	-50.9	dB
	陸上移動中継局 (基地局対向器・屋内エリア用・一体型)	帯域内干渉	-114.4 dBm/MHz	-34.1	dB
		帯域外干渉	-75.1 dBm	-45.1	dB
陸上移動中継局 (基地局対向器・屋内エリア用・分離型)	帯域内干渉	-112.7 dBm/MHz	-32.4	dB	
	帯域外干渉	-73.4 dBm	-43.4	dB	
下り (LTE5MHz幅)	基地局	帯域内干渉	-77.2 dBm/MHz	3.0	dB
		帯域外干渉	-97.4 dBm	-67.4	dB
	小電力レピータ (陸上移動局対向器)	帯域内干渉	-112.6 dBm/MHz	-32.4	dB
		帯域外干渉	-131.8 dBm	-101.8	dB
	陸上移動中継局 (陸上移動局対向器・屋外エリア用)	帯域内干渉	-104.2 dBm/MHz	-24.0	dB
		帯域外干渉	-124.4 dBm	-94.4	dB
	陸上移動中継局 (陸上移動局対向器・屋内エリア用一体型)	帯域内干渉	-103.5 dBm/MHz	-23.3	dB
		帯域外干渉	-123.6 dBm	-93.6	dB
	陸上移動中継局 (陸上移動局対向器・屋内エリア用分離型)	帯域内干渉	-115.7 dBm/MHz	-35.5	dB
		帯域外干渉	-135.9 dBm	-105.9	dB

LTE基地局からRFIDへの干渉確率3%未満までの所要改善量は、3dBであるが、LTE基地局の実力値及びアンテナの設置場所及び設置条件(高さ・向き)を調整することにより数dB～50dB程度の改善量が見込まれるので、共用可能となる。

RFID移行後に残留する免許不要のRFIDから 700/900 MHz 帯移動通信システムへの干渉について

条件と計算結果

免許不要RFIDの送信台数密度の想定

スライドP52「SEAMCATで用いるRFIDの評価パラメータ」に
現在流通しているであろう免許不要RFIDの数を考慮したもの

パッシブタグシステム 低出力	0.4	台/km ²
アクティブタグシステム 1mW	2.8	台/km ²
アクティブタグシステム 10mW	0.8	台/km ²

帯域内干渉率を3%以下に抑えるために必要なRFID残留率

陸上移動局	5.2%
小電力レピータ 基地局対向器 一体型	0.7%
小電力レピータ 基地局対向器 分離型	1.2%
陸上移動中継局 基地局対向器 屋外	0.1%
陸上移動中継局 基地局対向器 屋内 一体型	1.0%
陸上移動中継局 基地局対向器 屋内 分離型	0.2%

検討結果

帯域内干渉率を3%以下に抑えるために必要なRFID残留率を計算した結果、陸上移動局は、RFIDの残留率が5.2%以下であれば、残留RFIDと陸上移動局は共用可能となる。

小電力レピータ及び陸上移動中継局は、RFIDの残留率が0.1～1.2%以下であれば、残留RFIDと共用可能となる。

陸上移動局に比べRFIDの残留率の更なる減少が必要であるが、小電力レピータ及び陸上移動中継局のアンテナの設置場所及び設置条件（高さ・向き）を調整することにより、数dB～50dB程度の改善量が見込まれるので、共用可能となる。

(ご参考) 追加干渉調査依頼

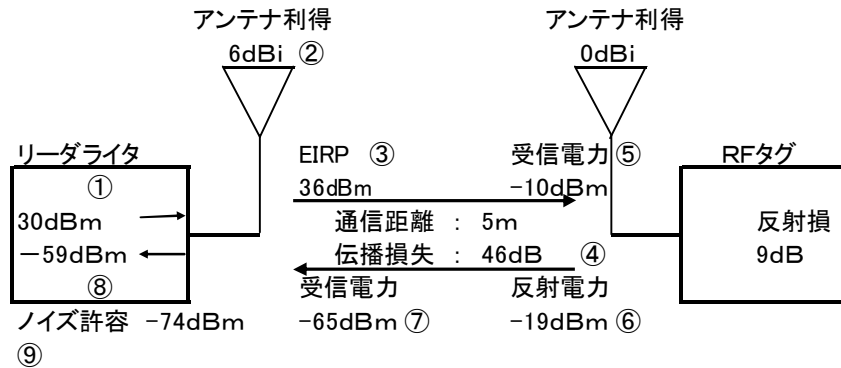
携帯電話等周波数有効利用方策委員会殿

RFIDリーダライタ 10mシステムの干渉検討必要性について

平成22年10月5日
(社)日本自動認識システム協会

仕様検討時に使用した緒元

リーダライタ電力 : 30.0 dBm
 アンテナ利得 : 6.0 dBi (リーダライタ)
 アンテナ利得 : 0.0 dBi (RFタグ)
 RFタグ反射損 : 9.0 dB
 復調S/N比 : 15.0 dB
 帯域幅 : 4.2 MHz



5mシステムの伝播特性(平成17年報告書から引用)

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
5mシステム	30.0	6.0	36.0	46.0	-10.0	-19.0	-65.0	-59.0	-74.0
6mシステム	30.0	6.0	36.0	47.6	-11.6	-20.6	-68.2	-62.2	-77.2
8mシステム	30.0	6.0	36.0	50.1	-14.1	-23.1	-73.2	-67.2	-82.2
10mシステム	30.0	6.0	36.0	52.0	-16.0	-25.0	-77.0	-71.0	-86.0

- 上記表内の5mシステムは、平成17年報告書にて記述されているモデルである。
- 平成17年からの技術進歩により、現状ではリーダライタ・RFタグの性能がアップしており、既に8mシステム、10mシステムが車両入退場システム等にて運用されている。
- 仮に-74dBmのノイズレベルにて干渉検討上問題がない場合であっても、周波数移行後上記運用システムにおいて、干渉によるシステム不具合が発生する。
- 10mシステム仕様での、干渉検討実施が不可欠である。



SoftBank