

資料900MHz帯自営作4-2

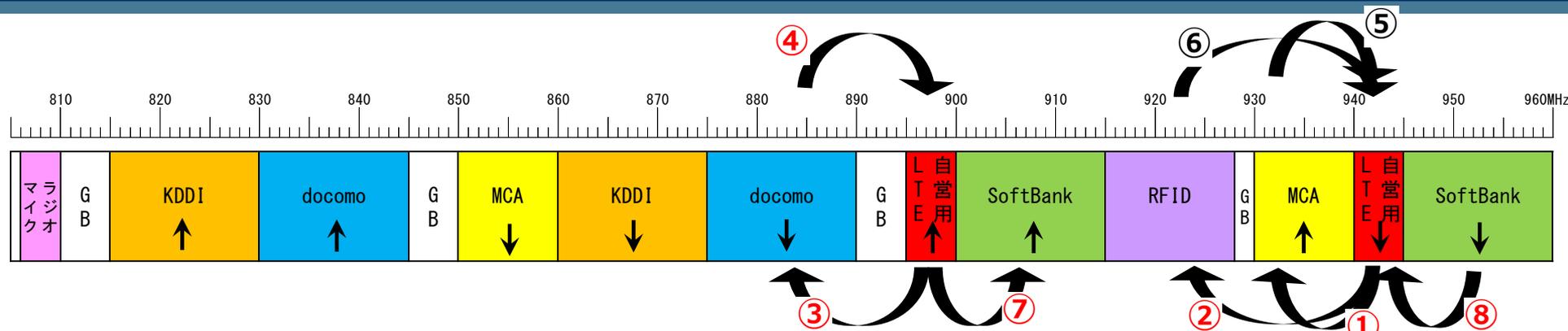
## 追加干渉検討結果

2017.12.5

日本電気株式会社



# 周波数配置案の干渉パターンおよび追加評価パターン（赤枠）



被干渉 \ 与干渉	自営用LTE 基地局 (940-945MHz)	自営用LTE 移動局 (895-900MHz)	携帯電話基地局 (875-890MHz)	MCA陸上移動局 (930-935MHz)	RF-ID	携帯電話基地局 (945-960MHz)
自営用LTE 基地局 (895-900MHz)	-	-	○ ④	-	-	-
自営用LTE 移動局 (940-945MHz)	-	-	-	○ ⑤	○ ⑥	○※2 ⑧
携帯電話移動局 (875-890MHz)	-	○※1 ③	-	-	-	-
MCA陸上移動中継局 (930-935MHz)	○ ①	-	-	-	-	-
RF-ID	○ ②	-	-	-	-	-
携帯電話基地局 (900-915MHz)	-	○※2 ⑦	-	-	-	-

※1 移動局および高利得アンテナを用いて固定的に移動局を使用するケースを想定

※2 高利得アンテナを用いて固定的に移動局を使用するケースのみを想定

# 周波数共用検討の方法（固定局）：1対1対向評価

## 固定局（基地局、中継局等）間の共用検討

1対1対向における被干渉局の許容干渉レベルに対する所要改善量を求め、想定されるガードバンド幅における共存条件を求める。具体的には、現実的な設置条件を想定し、アンテナ高低差、アンテナ指向特性等を考慮して、最小結合損失の離隔距離の条件において許容干渉量を満足するか、満足しない場合は所要改善量の値を算出する。ただし、自営用LTE基地局からMCA陸上移動中継局への干渉パターンは、同一鉄塔に設置する前提での評価とした。

与干渉システム

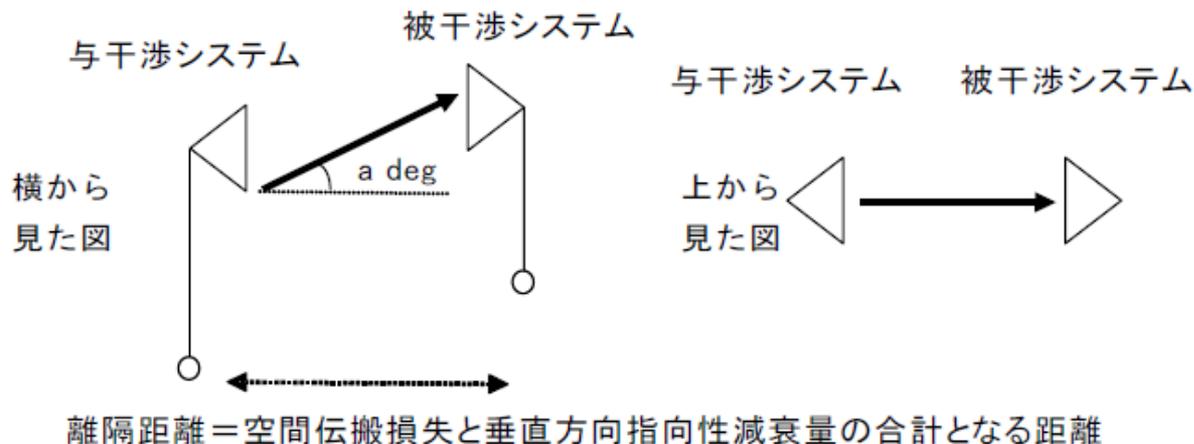
水平方向角：0 deg

垂直方向角：a deg

被干渉システム

水平方向角：0 deg

垂直方向角：-a deg



1対1対向評価イメージ

# 周波数共用検討の方法（移動局）SEAMCAT評価

- 自営用LTEは、デジタルMCAと同等のサービスを提供すると仮定し、デジタルMCAの実測トラフィックデータを参考に自営用LTEの呼量を試算した。評価条件において下記を前提とした。
  - ① 全国の自営用LTE移動局100万局時を想定（現在のデジタルMCAは全国17万局）
  - ② デジタルMCAを利用する陸上移動局が集中する新宿局を想定
  - ③ 自営用LTE移動局は、車載型移動局および高利得アンテナ移動局を想定
  - ④ 高利得アンテナ移動局の台数は、車載局型移動局の約1/30（デジタルMCAの台数比率を参照）
- 携帯電話移動局は、平成23年度の情報通信審議会情報通信技術分科会携帯電話等高度化委員会報告書の数値を参照した。

シミュレーション回数		2万回
伝搬モデル		自由空間伝搬モデル
自営用LTE移動局 (車載型移動局)	アクティブな与干渉局数	175局(半径10km)
	呼量	0.111 erl/MHz/km <sup>2</sup>
	最低離隔距離	0 m
自営用LTE移動局 (高利得アンテナ移動局)	アクティブな与干渉局数	6局(半径10km)
	呼量	0.0037 erl/MHz/km <sup>2</sup>
	最低離隔距離	0 m
携帯電話移動局	アクティブな与干渉局数	7局(半径100m)
	呼量	40.62 erl/MHz/km <sup>2</sup>
	最低離隔距離	0 m
MCA陸上移動局	アクティブな与干渉局数	36局(半径10km)
	呼量	0.114erl/km <sup>2</sup>
	最低離隔距離	0 m

参照：900MHz帯自営作2-4 自営用LTEシステムのトラフィックについて

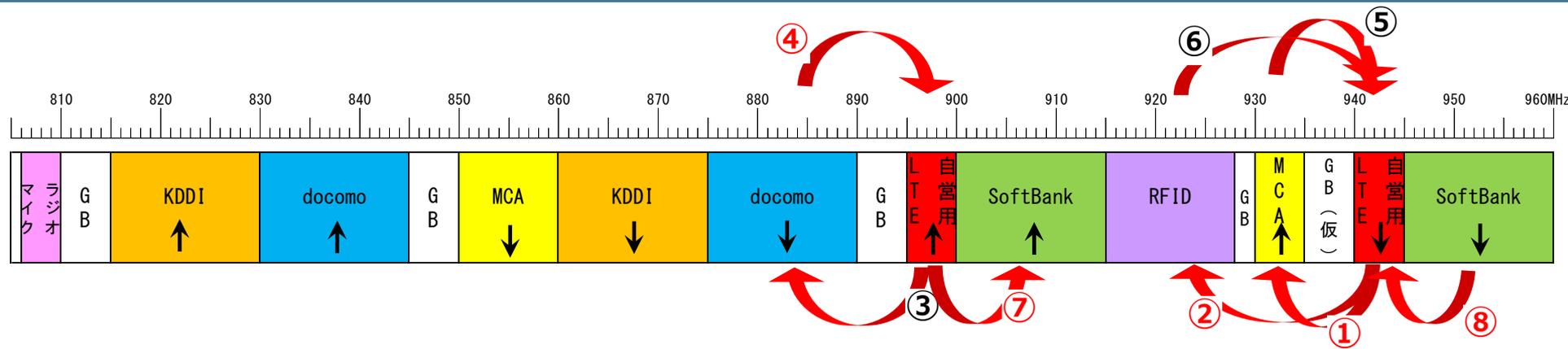
# 干渉検討パターン

- ① : 自営用LTE基地局 ⇔ MCA陸上移動中継局
- ② : 自営用LTE基地局 ⇔ RFID
- ③ : 自営用LTE移動局 (高利得アンテナ移動局) ⇔ docomo移動局
- ④ : docomo基地局 ⇔ 自営用LTE基地局
- ⑤ : MCA車載型移動局 ⇔ 自営用LTE移動局
- ⑥ : RFID ⇔ 自営用LTE陸上移動局
- ⑦ : 自営用LTE高利得アンテナ移動局 ⇔ SoftBank基地局
- ⑧ : SoftBank基地局 ⇔ 自営用LTE高利得アンテナ移動局

## 補足 :

- 1対1対向の評価を実施 (赤字)。
- MCA車載型移動局と自営用LTE移動局は、GB=0MHzでは共用できないため、GB=5MHzと仮定して評価を実施
- 自営用LTE高利得アンテナ移動局の利得上限は、暫定的に13dBiとした。
- SoftBank基地局から自営用LTE高利得アンテナ移動局の干渉評価を追加 (パターン⑧)
- SEAMCATにて、自営用LTE高利得アンテナ移動局とdocomo移動局の干渉評価を実施(青字)

# 基地局・中継局間干渉検討結果（1対1対向評価）



シナリオ	与干渉局	被干渉局	離隔距離 [m]	帯域内干渉			帯域外干渉		
				許容干渉量 [dBm]	干渉量 [dBm]	所要改善量 [dB]	許容干渉量 [dBm]	干渉量 [dBm]	所要改善量 [dB]
①	自営用LTE 基地局	MCA陸上移動 中継局	10	-126.8	-91.0	35.8	-51	-57.9	-6.9
②		RF-IDリーダ /ライター	139	-92.2	-85.7	6.5	-30	-34.7	-4.7
④	docomo基地局	自営用LTE 基地局	103	-119.0	-94.1	24.9	-43	-38.0	5.0
	docomo中継局		766	-119.0	-84.1	34.9	-43	-43.0	0.0
	docomoレピータ		139	-119.0	-80.5	38.5	-43	-53.4	-10.4
⑦	自営用LTE高利得 アンテナ移動局	SoftBank 基地局	214	-119.0	-57.5	61.5	-43.0	-34.7	8.3
⑧	SoftBank 基地局	自営用LTE高利得 アンテナ移動局	214	-104.4	-66.3	38.0	-56.0	-10.4	45.6

# 基地局・中継局間干渉の改善案

## ① 自営用LTE基地局からMCA陸上移動中継局

## ④ docomo基地局/中継局/レピータから自営用LTE基地局

自由空間モデルにおいて帯域内干渉は所要改善量が最大40dB程度とプラスであるが、自営用LTEの基地局の置局計画の際、アンテナ設置位置及び方向調整を行うことで数～40dB程度の改善量が見込める。その上で所要改善量が残る場合、与干渉基地局への送信フィルタの挿入等の処置について事業者間で合意を図る。さらに、与干渉局と被干渉局の離隔距離を確保することによって一定の改善量を見込むことができるため、上記対策により共用可能となる。

## ⑦ 自営用LTE高利得アンテナ移動局からソフトバンク基地局

## ⑧ ソフトバンク基地局から自営用LTE高利得アンテナ移動局

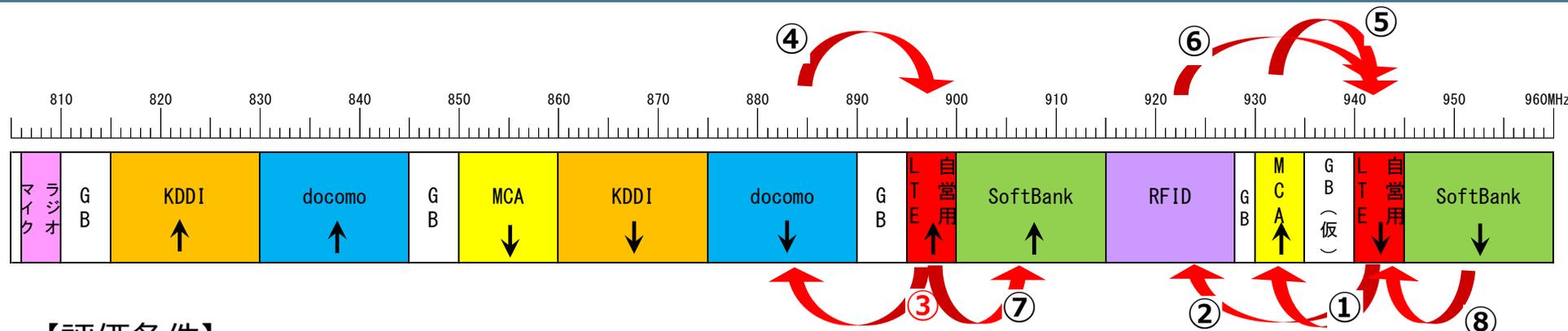
自由空間モデルにおいて帯域内干渉は所要改善量が61.5dBとプラスであるが、高利得アンテナ移動局のアンテナ水平面角度を調整することにより数～40dB程度の改善量が見込まれる、さらにアンテナの設置場所（高さ、位置）を調整することで数～20dB程度の改善量が見込める。また、建物に設置する際、携帯電話基地局と正対しない壁面に設置することで建屋損として数～数10dB程度の改善量が見込める。

さらに、高利得アンテナ移動局と携帯電話基地局の離隔距離を確保することによって一定の改善量を見込むことができるため、上記対策を組み合わせることで共用可能となる。

## ② 自営用LTE基地局からRF-IDリーダ/ライタ

自由空間モデルにおいて帯域内干渉は所要改善量が6.5dBとプラスであるが、実際にはRF-IDリーダ/ライタが設置されている構造物等による伝搬損失で10dB程度見込むことができるため、概ね共用可能と考えられる。

# 移動局間干渉検討結果 (SEAMCAT評価)



## 【評価条件】

- ・ 全国の自営用LTE移動局100万局時を想定 (現在のデジタルMCAは全国17万局)
- ・ デジタルMCAを利用する陸上移動局が集中する新宿局 (災害時) を想定
- ・ 高利得アンテナ移動局の台数は、自営用LTE移動局 (車載局) の1/30 (デジタルMCAの台数比率を参照)
- ・ 自営用LTE移動局全てが13dBiアンテナを装備した高利得アンテナ移動局を想定

項番	シナリオ (被干渉局種別)		RB 数	帯域内干渉				帯域外干渉				
	与干渉局	被干渉局		許容干渉量 [dBm]	干渉量[3% 値] [dBm]	所要改善量 [dB]	干渉確率 [%]	許容干渉量 [dBm]	干渉量[3% 値] [dBm]	所要改善量 [dB]	干渉確率 [%]	
③	自営用 LTE 高利得アン テナ移動局	ド コ モ	携帯型	8	-104.3	-126.8	-22.5	0.1	-56	-60.4	-4.4	1.1
			中継局	8	-104.4	-125.3	-20.9	0.1	-56	-58.9	-2.9	1.5
			レピー タ	8	-104.4	-117.7	-13.3	0.2	-56	-51.2	4.8	9.2

レピータについては、帯域外干渉の所要改善量がプラスであるが、屋内での通信環境改善を目的にビルの窓際等に設置されることが主と考えられることから、実際には、高利得アンテナ移動局と一定の離隔距離が確保され、共用できるものと考えられる。

参考：干渉評価パラメータ

# 自営用LTE基地局/高利得アンテナ移動局諸元

自営用LTE基地局

項目	パラメータ
送信周波数	942.5MHz
受信周波数	897.5MHz
許容帯域内干渉電力	-119dBm/MHz
許容帯域外干渉電力	-43dBm
空中線電力	43dBm
隣接チャネル漏洩電力	-44.2dBc
空中線利得	19.0dBi
給電線損失	2.0dB
アンテナ指向特性 (水平)	図1参照
アンテナ指向特性 (垂直)	図2参照
アンテナ高	150m
チルト角	0°

自営用LTE移動局（高利得アンテナ移動局）

項目	パラメータ
送信周波数	897.5MHz
受信周波数	942.5MHz
許容帯域内干渉電力	-110.8dBm/MHz
許容帯域外干渉電力	-56dBm
空中線電力	23dBm
隣接チャネル漏洩電力 (GB=5MHz)	-50dBm(8RB想定)
隣接チャネル漏洩電力 (GB=0MHz)	0.3dBm/MHz (※)
空中線利得	13.65dBi
給電線損失	0.65dB
アンテナ指向特性 (水平)	図3参照
アンテナ指向特性 (垂直)	図3参照
アンテナ高	10m
チルト角	0°

(※) GB=0MHz時のパラメータは、携帯電話等周波数有効利用方策委員会（第50回）資料を参照した。  
[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000093499.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000093499.pdf)

# アンテナ仕様：自営用LTE基地局

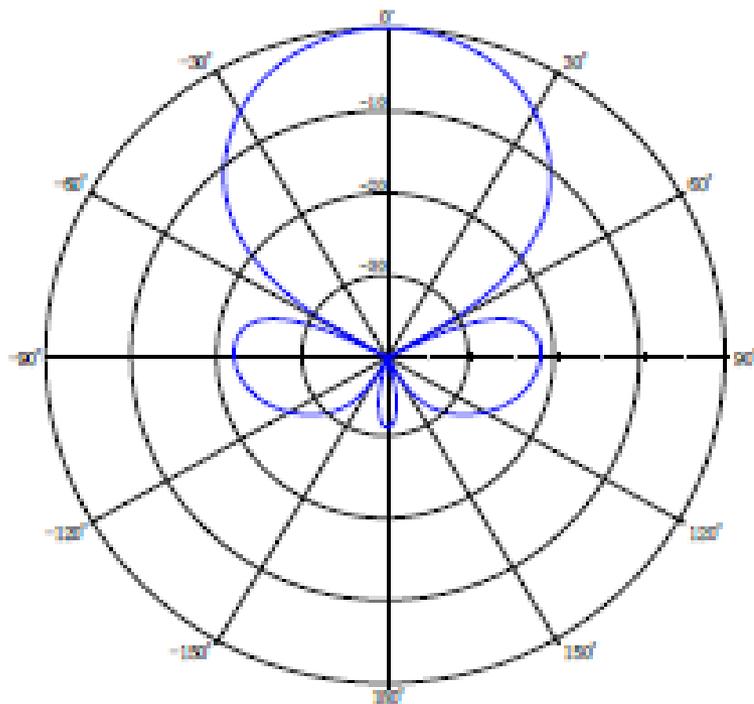


図1：自営用LTE基地局  
アンテナ指向特性(水平面)

出展：市販の900MHz帯偏波共用高利得アンテナ  
(GS00012 日本電業工作製) に拠る

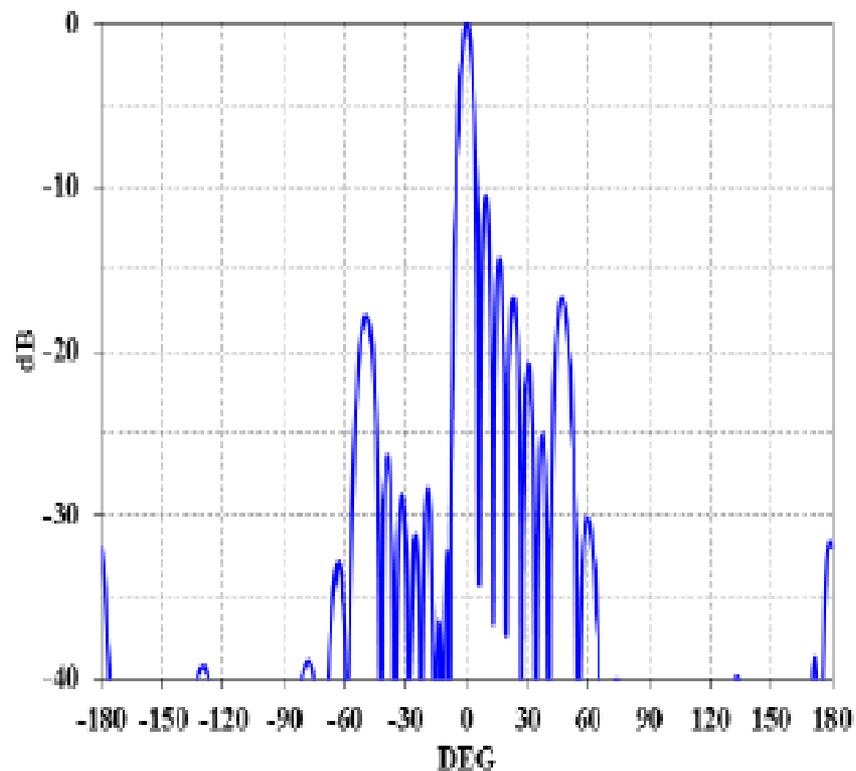


図2：自営用LTE基地局  
アンテナ指向特性(垂直面)

出展：市販の900MHz帯偏波共用高利得アンテナ  
(GS00012 日本電業工作製) に拠る

# アンテナ仕様：自営用LTE高利得アンテナ移動局

■ 指向特性<例>

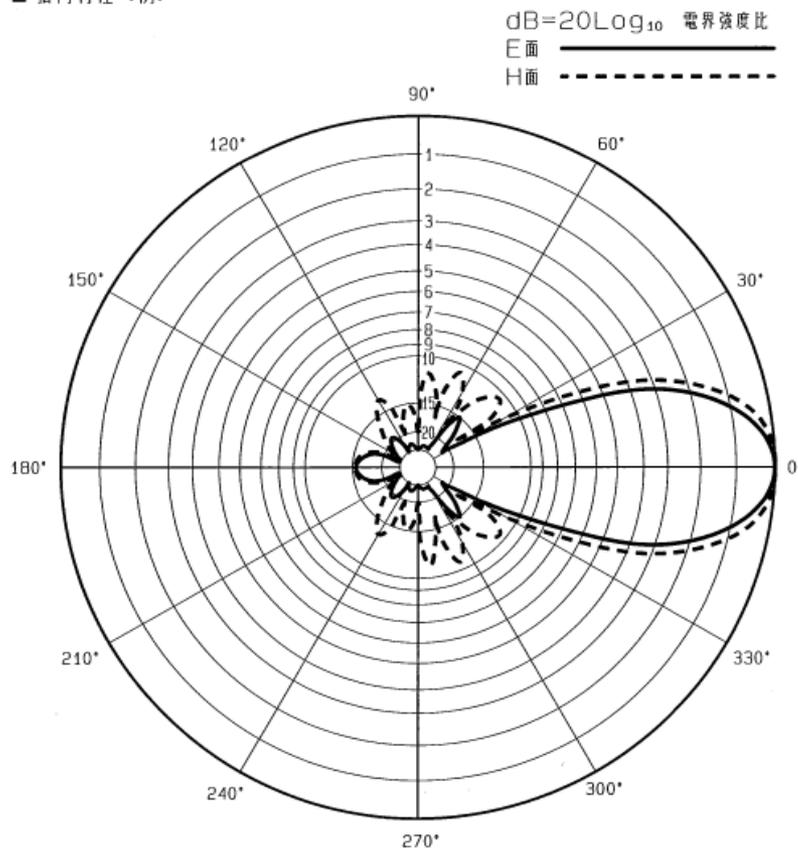


図3：自営用LTE高利得アンテナ移動局  
アンテナ指向特性(13.65dBi)

出展：市販のMCA用12素子八木型アンテナ  
(12DB-930 日本アンテナ製) に拠る

# 携帯電話基地局諸元

docomo携帯電話基地局

項目	パラメータ
送信周波数	887.5MHz
受信周波数	842.5MHz
許容帯域内干渉電力	-119dBm/MHz
許容帯域外干渉電力	-43dBm
空中線電力	36dBm/MHz
隣接チャネル漏洩電力	-44.2dBc
空中線利得	14.0dBi
給電線損失	5.0dB
アンテナ指向特性 (水平)	図4参照
アンテナ指向特性 (垂直)	図5参照
アンテナ高	40m
チルト角	6.5°

SoftBank携帯電話基地局

項目	パラメータ
送信周波数	947.5MHz
受信周波数	902.5MHz
許容帯域内干渉電力	-119dBm/MHz
許容帯域外干渉電力	-43dBm
空中線電力	36dBm/MHz
隣接チャネル漏洩電力 (GB=5MHz)	-44.2dBc
隣接チャネル漏洩電力 (GB=0MHz)	-44.2dBc (※)
空中線利得	14.0dBi
給電線損失	5.0dB
アンテナ指向特性 (水平)	図4参照
アンテナ指向特性 (垂直)	図5参照
アンテナ高	40m
チルト角	6.5°

(※) GB=0MHz時のパラメータは、携帯電話等周波数有効利用方策委員会（第50回）資料を参照した。  
[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000093499.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000093499.pdf)

# アンテナ仕様：携帯電話LTE基地局

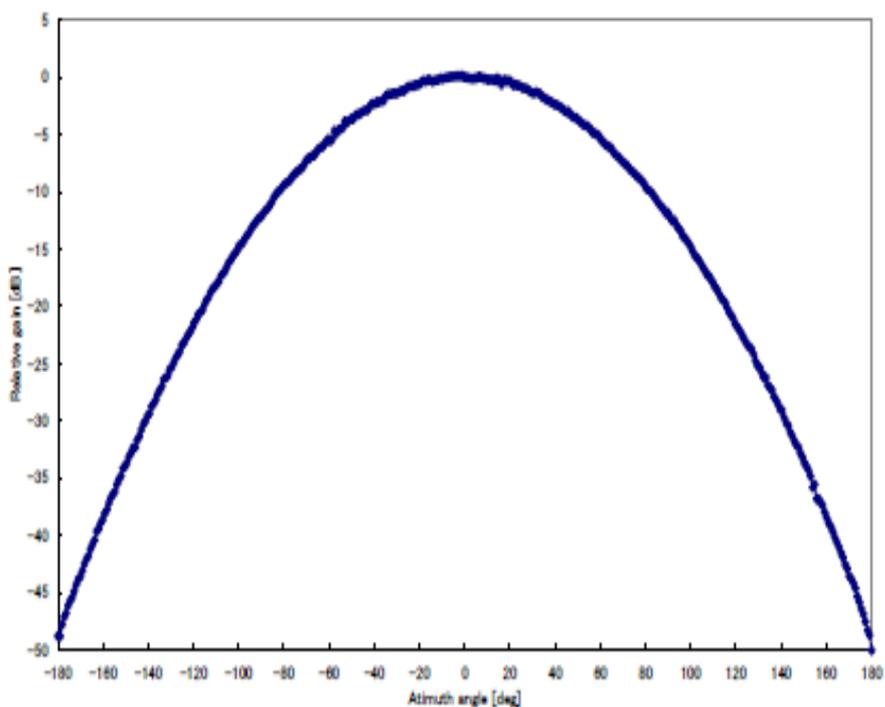


図4：携帯電話LTE基地局アンテナ指向特性(水平面)

出展：「情報通信審議会情報技術分科会携帯電話等高度化委員会報告書」（平成23年5月17日）図2.2.1-1

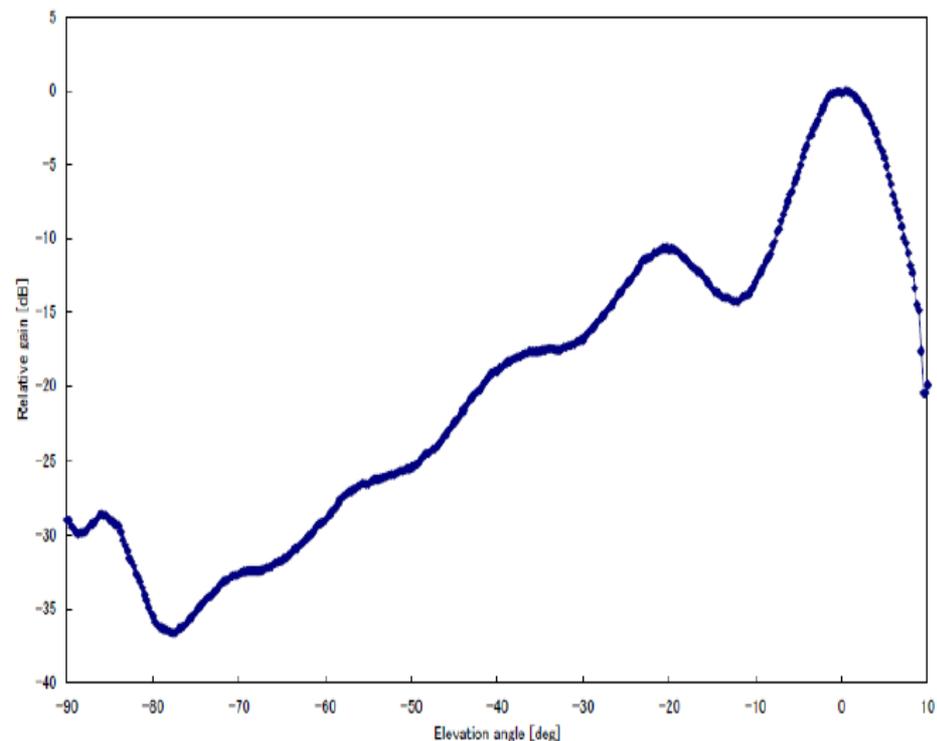


図5：携帯電話LTE基地局アンテナ指向特性(垂直面)

出展：「情報通信審議会情報技術分科会携帯電話等高度化委員会報告書」（平成23年5月17日）図2.2.1-2

# 携帯電話LTE中継局/レピータ諸元

携帯電話LTE中継局（屋外エリア用）

項目	基地局対向	移動局対向
送信周波数	842.5MHz	887.5MHz
受信周波数	887.5MHz	842.5MHz
許容帯域内干渉電力	-110.9dBm /MHz	-118.9dBm /MHz
許容帯域外干渉電力	-56dBm	-44dBm
空中線電力	23dBm	38dBm
隣接チャネル漏洩電力	-35.2dBc	-51.0dBc
空中線利得	13.0dBi	11.0dBi
給電線損失	8.0dB	8.0dB
アンテナ指向特性 (水平)	図6	図8
アンテナ指向特性 (垂直)	図7	図9
アンテナ高	15m	

携帯電話LTEレピータ

項目	基地局対向		移動局対向
	(一体型)	(分離型)	
送信周波数	842.5MHz		887.5MHz
受信周波数	887.5MHz		842.5MHz
許容帯域内干渉電力	-110.9dBm/MHz		-118.9dBm /MHz
許容帯域外干渉電力	-56dBm		-44dBm
空中線電力	16dBm		24dBm
隣接チャネル漏洩電力	-35.2dBc		-51.0dBc
空中線利得	9.0dBi		0dBi
給電線損失	0dB	12.0dB	8.0dB
アンテナ指向特性 (水平)	図10		オムニ
アンテナ指向特性 (垂直)	図11		オムニ
アンテナ高	2m	5m	2m

# アンテナ仕様：携帯電話LTE中継局（基地局対向器）

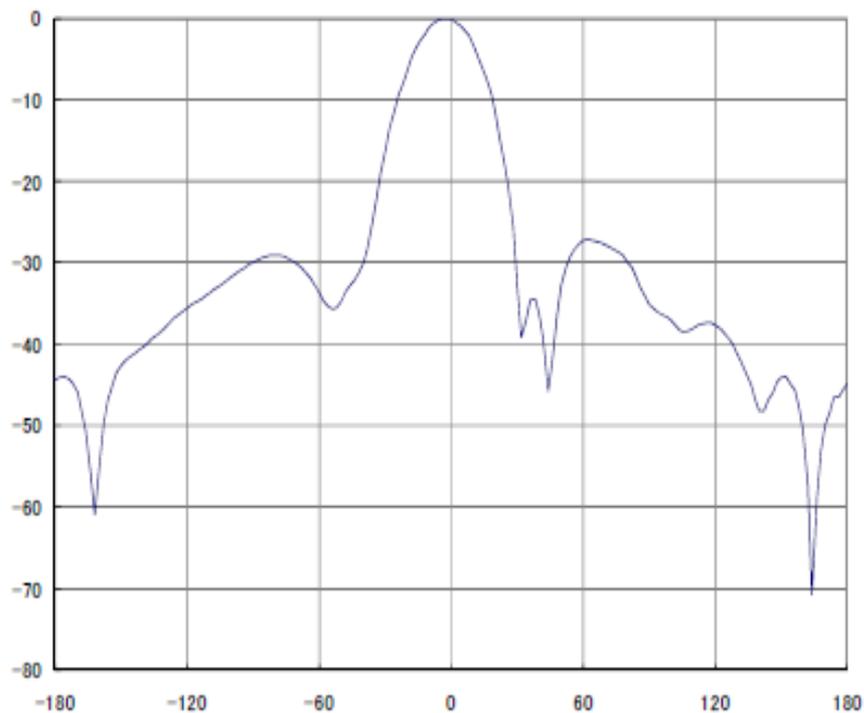


図6：携帯電話LTE中継局(屋外エリア用)  
基地局対向器アンテナ指向特性（水平面）

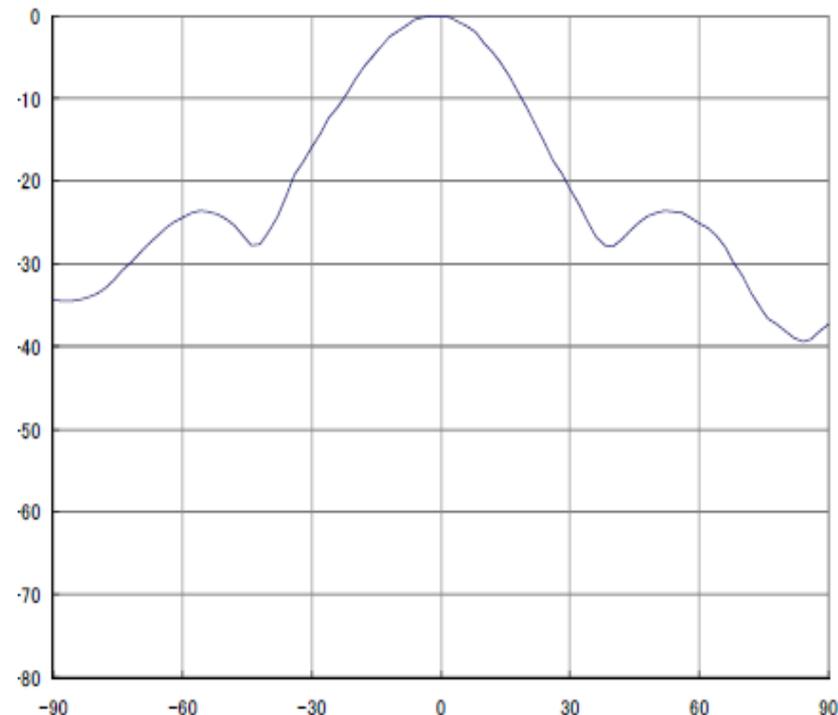


図7：携帯電話LTE中継局（屋外エリア）  
基地局対向器アンテナ指向特性（垂直面）

# アンテナ仕様：携帯電話LTE中継局（移動局対向器）

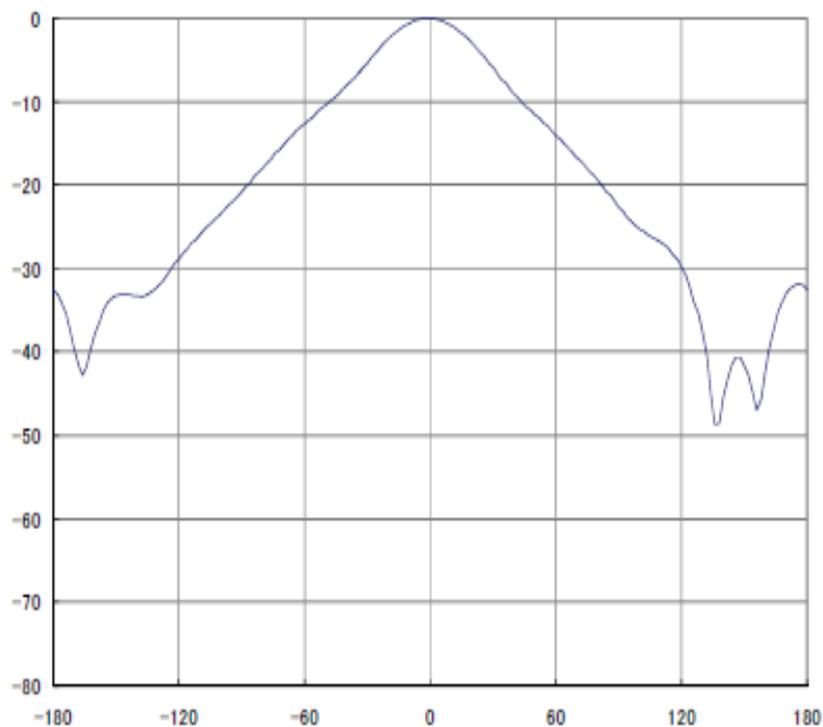


図8：LTE中継局(屋外エリア用)  
移動局対向器アンテナ指向特性（水平面）

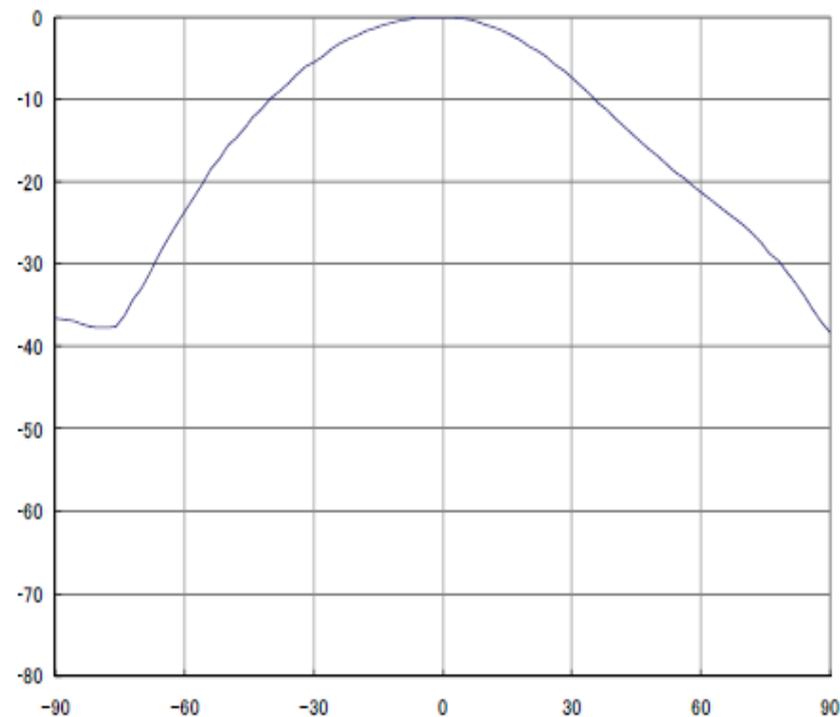


図9：LTE中継局（屋外エリア）  
移動局対向器アンテナ指向特性（垂直面）

# アンテナ仕様：携帯電話LTEレピータ（基地局対向器）

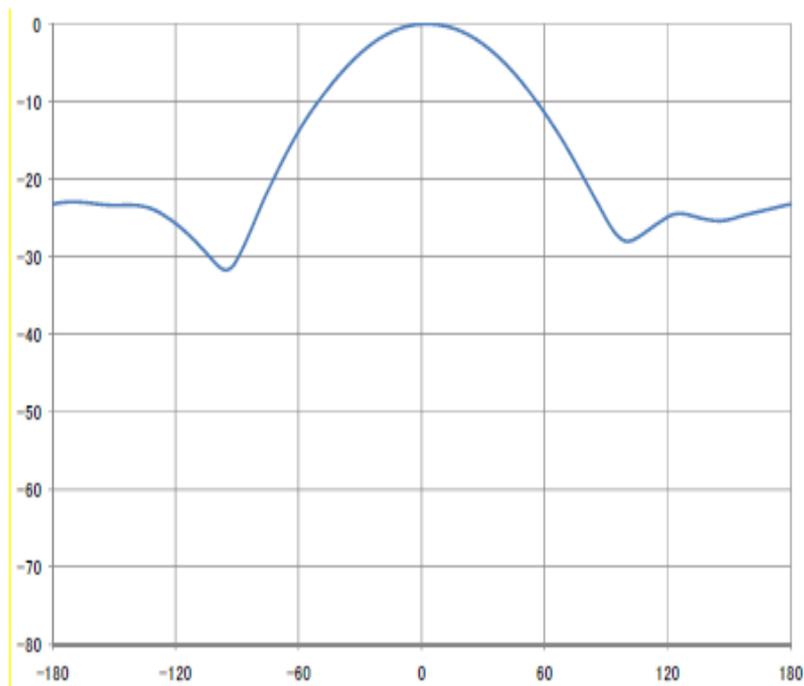


図10：携帯電話LTEレピータ  
基地局対向器アンテナ指向特性（水平面）

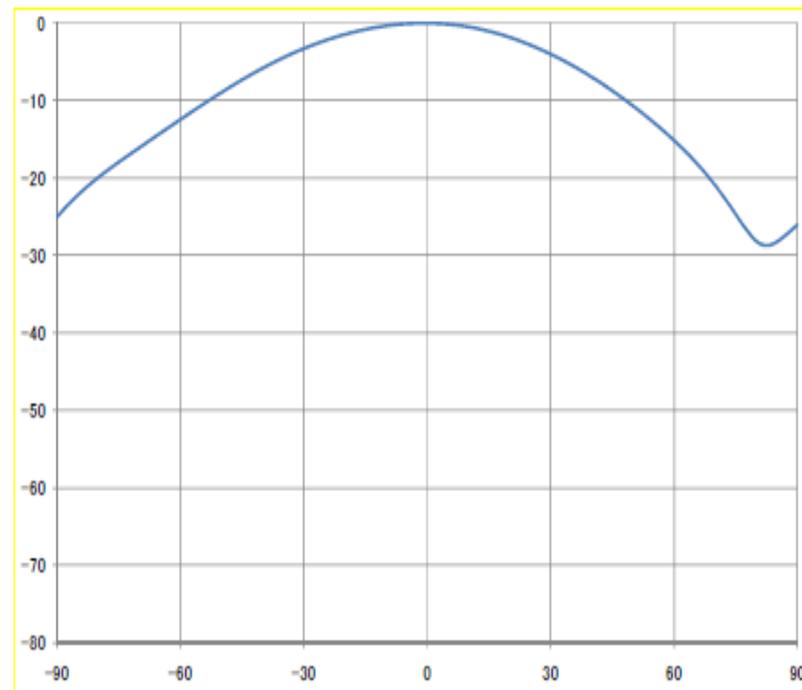


図11：携帯電話LTEレピータ  
基地局対向器アンテナ指向特性（垂直面）

# MCA陸上移動中継局/RFID諸元

## MCA陸上移動中継局

項目	パラメータ
送信周波数	852.5MHz
受信周波数	932.5MHz
許容帯域内干渉電力	-126.8dBm /16kHz
許容帯域外干渉電力	-51dBm
空中線電力	40W/キャリア
隣接チャンネル漏洩電力	-60.0dBc
送信空中線利得	17.0dBi
受信空中線利得	17.0dBi
送信給電線損失	8.5dB
受信給電線損失	0.0dB
アンテナ指向特性 (水平)	オムニ
アンテナ指向特性 (垂直)	図12参照
アンテナ高	150m
チルト角	0°

## RFID

項目	リーダ/ライタ	パッシブタグ	アクティブタグ
送信周波数	920MHz		
受信周波数	920MHz		
許容帯域内干渉電力	86.4dBm/MHz		
許容帯域外干渉電力	-30dBm		
空中線電力	30dBm	24dBm	10dBm
隣接チャンネル漏洩電力	-61.0dBc	-61.0dBc	-55.0dBc
送信空中線利得	6.0dBi	3.0dBi	3.0dBi
受信空中線利得	6.0dBi	3.0dBi	3.0dBi
送信給電線損失	0dB		
受信給電線損失	0dB		
アンテナ指向特性 (水平)			
アンテナ指向特性 (垂直)	図13参照		
受信アンテナ高	15m		
送信アンテナ高	1.5m		

# アンテナ仕様：MCA陸上移動中継局/RFIDリーダー・ライタ

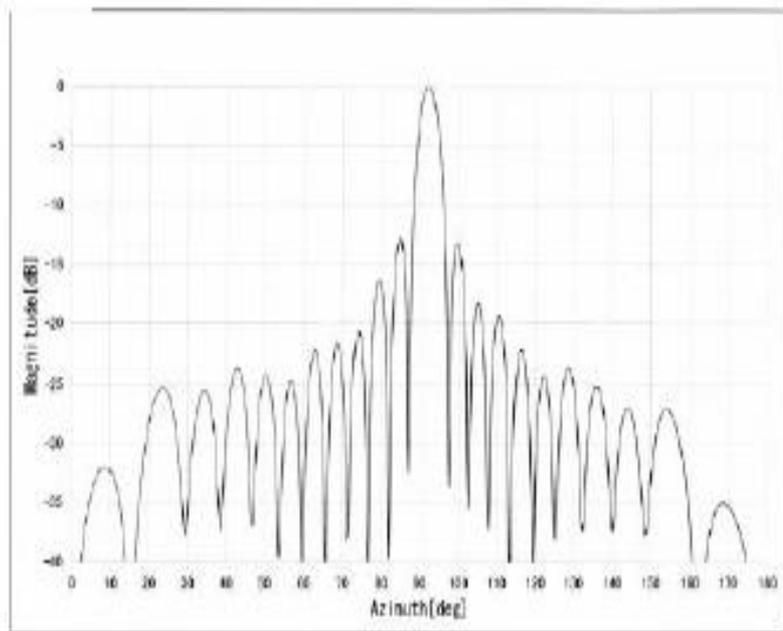


図13：デジタルMCA陸上移動中継局  
アンテナ指向特性(垂直面)

出展：「情報通信審議会情報技術分科会携帯電話等高度化委員会報告書」（平成23年5月17日）図.参1-7-2

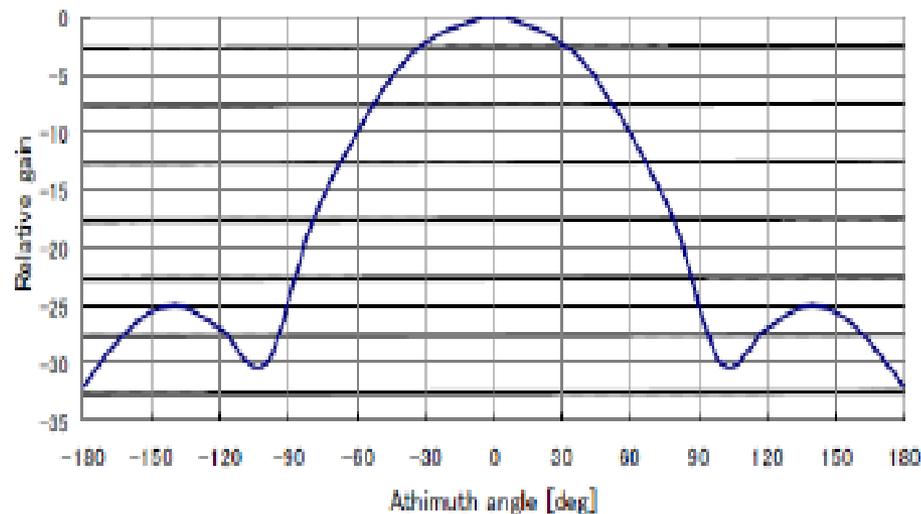


図14：RFIDリーダー/ライタ（高出力パッシブタグ用）アンテナおよびRFIDパッシブ電子タグアンテナ  
出展：「情報通信審議会情報技術分科会省電力無線システム委員会報告書」（平成21年12月18日）

docomo携帯電話LTE移動局諸元

項目	基地局対向
送信周波数	842.5MHz
受信周波数	887.5MHz
許容帯域内干渉電力	-110.8dBm/MHz
許容帯域外干渉電力	-56dBm
空中線電力	23dBm
空中線利得	0dBi
給電線損失	0dB
アンテナ指向特性 (水平)	オムニ
アンテナ指向特性 (垂直)	オムニ
アンテナ高	1.5m
人体損	8dB

 **Orchestrating** a brighter world

**NEC**