

TV放送との干渉検討について ～中間報告～

平成22年10月6日
(株)NTTドコモ

◆ これまでの検討状況

- TV放送との干渉検討については、これまで複数回のAH会合を開催し、干渉検討シナリオ、パラメータ、検討手法などについて検討を進めてきている。

◆ 基本的な検討方針

- 第41回委員会(9月2日)において、基本的な検討事項として、隣接システムとの最小ガードバンド幅と、そのときの共用条件を求めること、検討が重複するものは、割愛して検討を効率化することが承認された。これに基づき、干渉検討では、基本的に、TV放送の周波数上限(710MHz)からの最小ガードバンド幅を求めることとし、重複する干渉検討シナリオについては結果を流用するなど効率的に調査を進めることとする。

◆ 具体的な検討方法

- まず、1対1の対向モデルによる検討を行うこととし、現実的な設置条件に近い調査モデルとして、アンテナ高低差を考慮した調査モデルにて干渉調査を実施する。
- TV受信側の干渉パラメータについては、基本的に過去の情報通信審議会で用いたデータを用いることとするが、TV受信機の耐干渉特性については、与干渉信号の振る舞いによって変わる可能性があるため、TV受信機実機を用いた簡易実験を行い、過去に用いた干渉パラメータの適切性を確認する。
- また、対象となる無線機が移動を伴う場合において、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・シミュレーションなど確率的な調査を行うことについても携帯事業者側から提案しているが、適用可否については検討中である。

(2) 干渉検討シナリオ

- ◆ 現在検討中の干渉検討シナリオを以下に示す。基本的に、水色の部分の組み合わせについて検討を進めることとするが、他のシナリオでも結果が流用できるものは割愛するなど効率的な進め方を検討中。

		与干渉						
		TV放送(送信)				LTE(送信)		
		1	2	3	4	LTE下り (I-X)	LTE上り (II-X)	
被干渉	TV放送 (受信)	①	/	/	/	/		
		②	/	/	/	/		
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
		⑭	/	/	/	/		
		⑮	/	/	/	/		
	LTE (受信)	LTE下り (I-X)					/	/
		LTE上り (II-X)					/	/

TV 受信	①	家庭TV 八木アンテナ ブースタなし (10m H)
	②	家庭TV 八木アンテナ ブースタあり (10m H) (飽和なし)
	③	家庭TV 簡易アンテナ ブースタなし (5m H)
	④	家庭TV 簡易アンテナ ブースタなし (5m H) (飽和なし)
	⑤	家庭TV 簡易アンテナ ブースタなし (1m H)
	⑥	家庭TV 簡易アンテナ ブースタなし (1m H) (飽和なし)
	⑦	家庭TV 八木アンテナ ブースタあり (10m H) (飽和あり)
	⑧	家庭TV 簡易アンテナ ブースタあり (5m H) (飽和あり)
	⑨	可搬型端末(屋外) (1.5m H)
	⑩	可搬型端末(屋内)
	⑪	移動端末(バス) (3m H)
	⑫	移動端末(自家用車) (1.5m H)
	⑬	大規模中継局(受信) (5m H)
	⑭	極微小電力局(受信) (5m H)
	⑮	共聴受信
TV 送信	1	親局(送信) (100m H)
	2	親局(送信) (20m H)
	3	大規模中継局(送信) (20m H)
	4	極微小中継局(送信) (10m H)

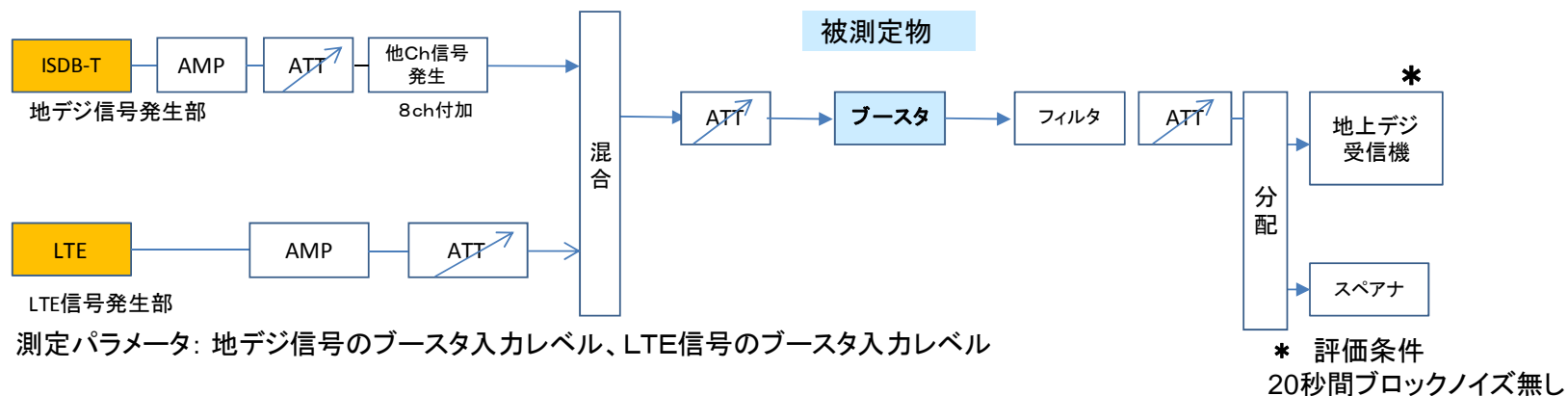
LTE 下り	I-a	基地局
	I-b	小電力レピータ(一体型)
	I-c	小電力レピータ(分離型)
	I-d	陸上移動中継局(屋外エリア用)
	I-e	陸上移動中継局(屋内エリア用 一体型)
	I-f	陸上移動中継局(屋内エリア用 分離型)
LTE 上り	II-a	移動局
	II-b	小電力レピータ(一体型)
	II-c	小電力レピータ(分離型)
	II-d	陸上移動中継局(屋外エリア用)
	II-e	陸上移動中継局(屋内エリア用 一体型)
	II-f	陸上移動中継局(屋内エリア用 分離型)

JEITA干渉評価簡易実験構成図

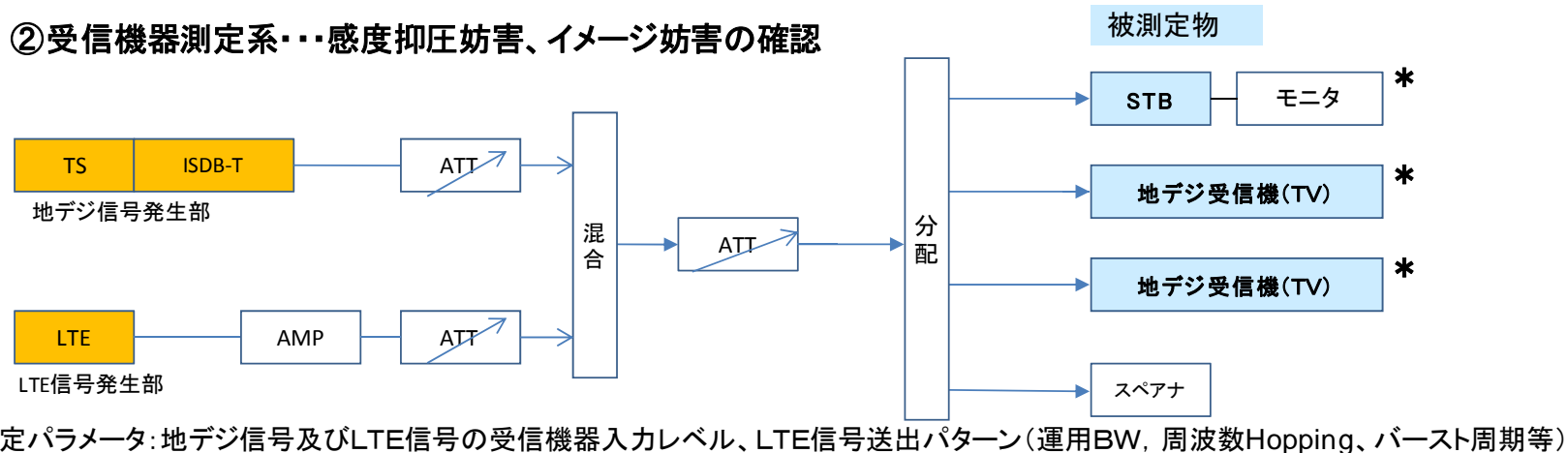
《実験目的》

干渉要因と考えられるLTE信号の様々な運用仕様に対する地上デジタル放送受信システム(ブースタ)への影響や受信機器の応答を踏まえた干渉条件の確認、評価。

①受信システム測定系・・・飽和レベルの確認



②受信機器測定系・・・感度抑圧妨害、イメージ妨害の確認



(4)検討結果 TV放送⇒LTE

所要改善量 (伝搬モデル:自由空間)				与干渉								
				TV放送(送信)								
				1 親局(送信) (100m H)		2 親局(送信) (20m H)		3 大規模中継局(送信) (20m H)		4 極微小中継局(送信) (10m H)		
				帯域内	帯域外	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外	帯域内	帯域外	
被干渉	LTE (受信)	LTE 下り	I-a	基地局			62.3dB	43.8dB	44.5dB	26.0dB	41.5dB	3.0dB
			I-b	小電力レピータ(一体型)								
			I-c	小電力レピータ(分離型)								
			I-d	陸上移動中継局(屋外 エリア用)								
			I-e	陸上移動中継局(屋内 エリア用 一体型)								
			I-f	陸上移動中継局(屋内 エリア用 分離型)								
	LTE 上り	II-a	移動局			48.5dB	51.2dB	30.7dB	33.4dB	32.6dB	15.3dB	
		II-b	小電力レピータ(一体型)									
		II-c	小電力レピータ(分離型)									
		II-d	陸上移動中継局(屋外 エリア用)									
		II-e	陸上移動中継局(屋内 エリア用 一体型)									
		II-f	陸上移動中継局(屋内 エリア用 分離型)									

(5)検討結果(1)

所要改善量 (伝搬モデル:自由空間)		与干渉																		
		LTE(送信) 下り																		
		I-a			I-b			I-c			I-d			I-e			I-f			
		基地局			小電力レピータ(一体型)			小電力レピータ(分離型)			陸上移動中継局(屋外エリア用)			陸上移動中継局(屋内エリア用 一体型)			陸上移動中継局(屋内エリア用 分離型)			
		帯域内	帯域外	イメージ	帯域内	帯域外	イメージ	帯域内	帯域外	イメージ	帯域内	帯域外	イメージ	帯域内	帯域外	イメージ	帯域内	帯域外	イメージ	
被干渉	TV放送受信	①	家庭TV 八木アンテナ ブースタなし (10m H)																	
		②	家庭TV 八木アンテナ ブースタあり (10m H) (飽和なし)																	
		③	家庭TV 簡易アンテナ ブースタなし (5m H)																	
		④	家庭TV 簡易アンテナ ブースタあり (5m H) (飽和なし)																	
		⑤	家庭TV 簡易アンテナ ブースタなし (1m H)																	
		⑥	家庭TV 簡易アンテナ ブースタあり (1m H) (飽和なし)																	
		⑦	家庭TV 八木アンテナ ブースタあり (10m H) (飽和あり)																	
		⑧	家庭TV 簡易アンテナ ブースタあり (5m H) (飽和あり)																	
		⑨	可搬型端末(屋外) (1.5m H)																	
		⑩	可搬型端末(屋内)																	
		⑪	移動端末(バス) (3m H)																	
		⑫	移動端末(自家用車) (1.5m H)																	
		⑬	大規模中継局 (受信) (5m H)																	
		⑭	極微小電力局 (受信) (5m H)																	
		⑮	共聴受信																	

検討中

(5) 検討結果(2)

所要改善量 (伝搬モデル:自由空間)		与干渉																		
		LTE(送信) 上り																		
		II-a			II-b			II-c			II-d			II-e			II-f			
		移動局			小電力レピータ(一 体型)			小電力レピータ(分 離型)			陸上移動中継局(屋 外エリア用)			陸上移動中継局(屋 内エリア用 一体 型)			陸上移動中継局(屋 内エリア用 分離 型)			
		帯域 内	帯域 外	イメ ージ	帯域 内	帯域 外	イメ ージ	帯域 内	帯域 外	イメ ージ	帯域 内	帯域 外	イメ ージ	帯域 内	帯域 外	イメ ージ	帯域 内	帯域 外	イメ ージ	
被干渉	TV 放送 受信	①	家庭TV 八木アンテナ ブースタなし (10m H)																	
		②	家庭TV 八木アンテナ ブースタあり (10m H) (飽和なし)																	
		③	家庭TV 簡易アンテナ ブースタなし (5m H)																	
		④	家庭TV 簡易アンテナ ブースタあり (5m H) (飽和なし)																	
		⑤	家庭TV 簡易アンテナ ブースタなし (1m H)																	
		⑥	家庭TV 簡易アンテナ ブースタあり (1m H) (飽和なし)																	
		⑦	家庭TV 八木アンテナ ブースタあり (10m H) (飽和あり)																	
		⑧	家庭TV 簡易アンテナ ブースタあり (5m H) (飽和あり)																	
		⑨	可搬型端末(屋外) (1.5m H)																	
		⑩	可搬型端末(屋内)																	
		⑪	移動端末(バス) (3m H)																	
		⑫	移動端末(自家用車) (1.5m H)																	
		⑬	大規模中継局 (受信) (5m H)																	
		⑭	極微小電力局 (受信) (5m H)																	
		⑮	共聴受信																	

検討中

別添

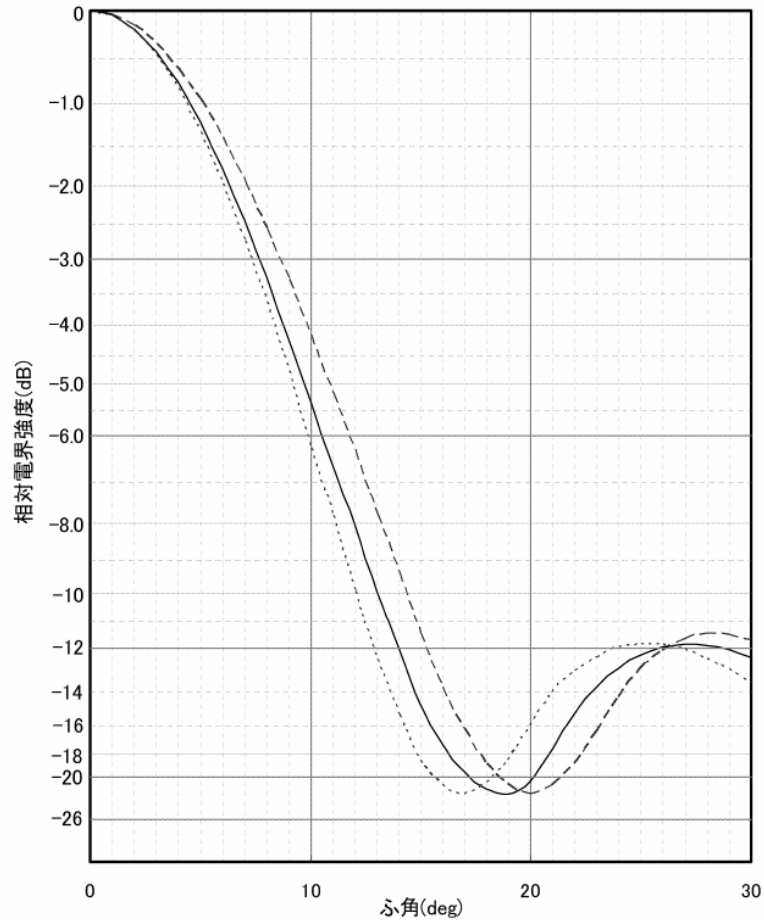
検討パラメータ
個別計算結果

デジタルTV放送局設備<送信側に係る情報>

	親局(100m)	親局(20m) ^{注1}	大規模中継局 ^{注1}	極微小電力局 ^{注1}
送信周波数		470-710MHz	470-710MHz	470-710MHz
最大送信電力		3kW	50W	50mW
ERP		30kW	500W	500mW
占有帯域幅		5.6MHz	5.6MHz	5.6MHz
アンテナ利得		12.1dBi	12.1dBi	12.1dBi
アンテナ指向特性 (水平)		無指向性	無指向性	無指向性
アンテナ指向特性 (垂直)		次スライド	次スライド	次スライド
給電損失		0dB	0dB	0dB
アンテナ高	100m	20m	20m	10m
送信マスク減衰量		-50dBr	-50dBr	-30dBr

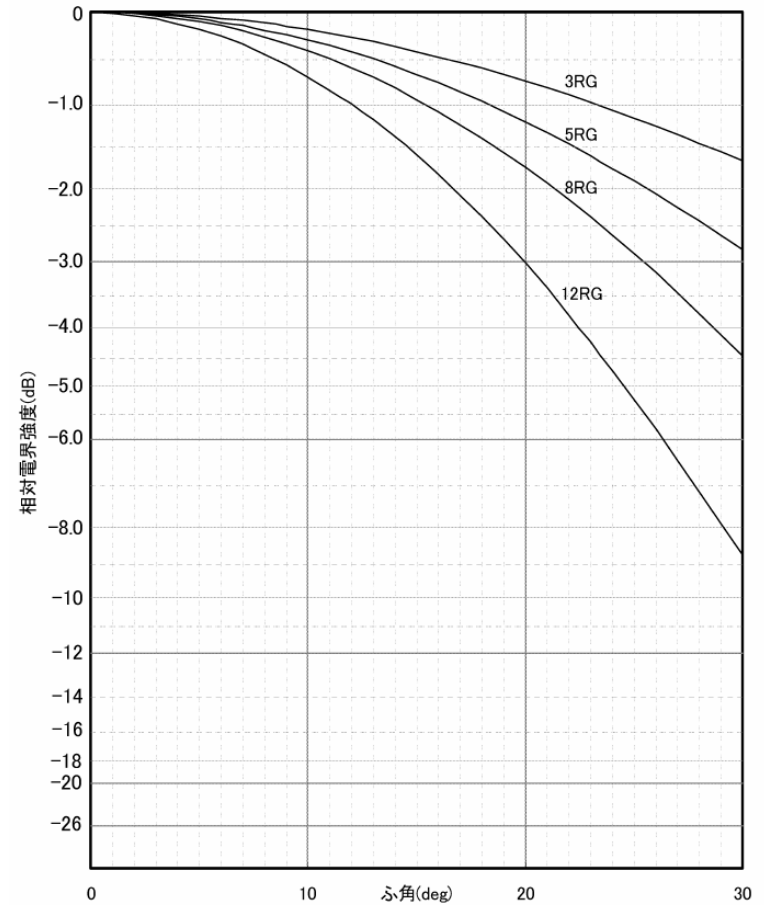
注1:「700MHz帯を用いた移動通信技術に関する調査検討報告書」(平成22年3月)

親局(20m)・大規模中継局 アンテナ指向特性(垂直)
※グラフの実線を使用



	L	M	H
---	470MHz	530MHz	590MHz
—	539MHz	605MHz	680MHz
- - - -	608MHz	680MHz	770MHz

極微小電力局 アンテナ指向特性(垂直)
※グラフの3RGを使用



水平方向角:0°
垂直方向角:28°

送信機

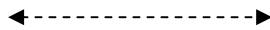


水平方向角:0°
垂直方向角:28°

受信機



離隔距離



送信アンテナ利得	12.1dBi	
送信指向性減衰量		
	水平方向	0dB
	垂直方向	-12dB
送信給電系損失	0dB	
周波数帯域	720MHz	
アンテナ離隔距離	37.2m	
自由空間損失	62.1dB	
受信アンテナ利得	14dBi	
受信指向性減衰量		
	水平方向	0dB
	垂直方向	-11dB
受信給電系損失	-5dB	
検討モデルによる結合量	64.0dB	

	①与干渉量	②被干渉許容値	③所要結合損 ③=①-②	④検討モデルによる結合量	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	不要輻射電力 14.7dBm 干渉雑音換算値 7.3dBm/MHz	許容雑音量 -119dBm/MHz	126.3dB	64dB	62.3dB
帯域外干渉	送信電力 64.8dBm	許容入力電力量 -43.0dBm	107.8dB	64dB	43.8dB

大規模中継局送信→LTE基地局受信(3 → I-a)

水平方向角:0°
垂直方向角:28°

送信機

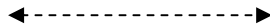


水平方向角:0°
垂直方向角:28°

受信機



離隔距離



送信アンテナ利得	12.1dBi	
送信指向性減衰量		
	水平方向	0dB
	垂直方向	-12dB
送信給電系損失	0dB	
周波数帯域	720MHz	
アンテナ離隔距離	37.2m	
自由空間損失	62.1dB	
受信アンテナ利得	14dBi	
受信指向性減衰量		
	水平方向	0dB
	垂直方向	-11dB
受信給電系損失	-5dB	
検討モデルによる結合量	64.0dB	

	①与干渉量	②被干渉許容値	③所要結合損 ③=①-②	④検討モデルに よる結合量	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	不要輻射 -3.0dBm 干渉雑音換算値 -10.5dBm/MHz	許容雑音量 -119dBm/MHz	108.5dB	64dB	44.5dB
帯域外干渉	送信電力 47.0dBm	許容入力電力量 -43.0dBm	90.0dB	64.0dB	26.0dB

極微小電力局送信→LTE基地局受信(4 → I-a)

水平方向角:0°
垂直方向角:28°

送信機

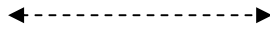


水平方向角:0°
垂直方向角:28°

受信機

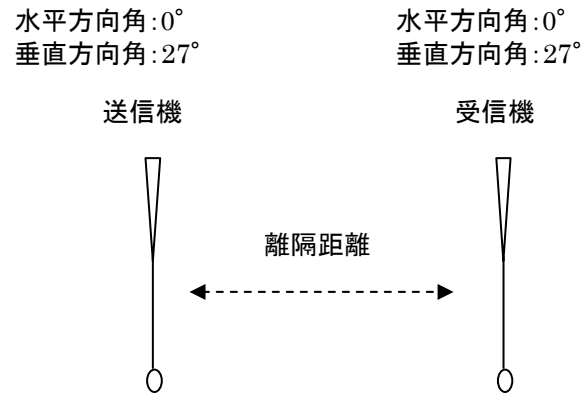


離隔距離



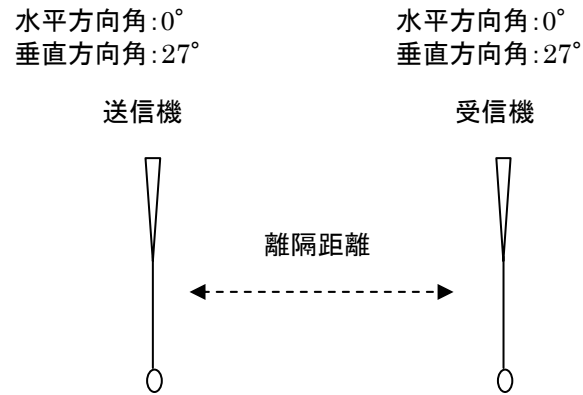
送信アンテナ利得	12.1dBi	
送信指向性減衰量		
	水平方向	0dB
	垂直方向	-1.5dB
送信給電系損失	0dB	
周波数帯域	720MHz	
アンテナ離隔距離	55.8m	
自由空間損失	65.6dB	
受信アンテナ利得	14dBi	
受信指向性減衰量		
	水平方向	0dB
	垂直方向	-11dB
受信給電系損失	-5dB	
検討モデルによる結合量	57.0dB	

	①与干渉量	②被干渉許容値	③所要結合損 ③=①-②	④検討モデルに よる結合量	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	不要輻射 -13.0dBm 干渉雑音換算値 -20.5dBm/MHz	許容雑音量 -119dBm/MHz	98.5dB	57.0dB	41.5dB
帯域外干渉	送信電力 17.0dBm	許容入力電力量 -43.0dBm	60.0dB	57.0dB	3.0dB



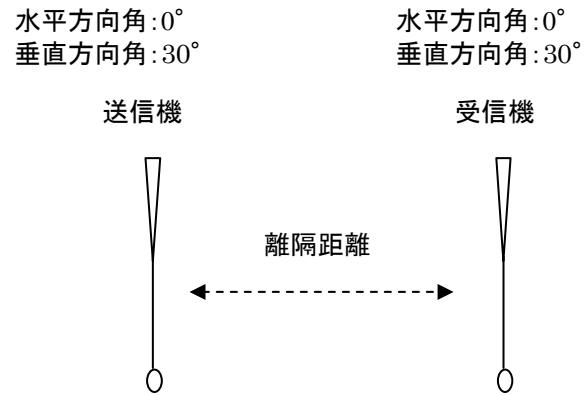
送信アンテナ利得	12.1dBi	
送信指向性減衰量		
	水平方向	0dB
	垂直方向	-12dB
送信給電系損失	0dB	
周波数帯域	720MHz	
アンテナ離隔距離	36.3m	
自由空間損失	61.7dB	
受信アンテナ利得	0dBi	
受信指向性減衰量		
	水平方向	0dB
	垂直方向	0dB
受信給電系損失	0dB	
人体吸収損	-8dB	
検討モデルによる結合量	69.6dB	

	①与干渉量	②被干渉許容値	③所要結合損 ③=①-②	④検討モデルによる結合量	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	不要輻射電力 14.7dBm 干渉雑音換算値 7.3dBm/MHz	許容雑音量 -110.8dBm/MHz	118.1dB	69.6dB	48.5dB
帯域外干渉	送信電力 64.8dBm	許容入力電力量 -56.0dBm	120.8dB	69.6dB	51.2dB



送信アンテナ利得	12.1dBi	
送信指向性減衰量		
	水平方向	0dB
	垂直方向	-12dB
送信給電系損失	0dB	
周波数帯域	720MHz	
アンテナ離隔距離	36.3m	
自由空間損失	61.7dB	
受信アンテナ利得	0dBi	
受信指向性減衰量		
	水平方向	0dB
	垂直方向	0dB
受信給電系損失	0dB	
人体吸収損	-8dB	
検討モデルによる結合量	69.6dB	

	①与干渉量	②被干渉許容値	③所要結合損 ③=①-②	④検討モデルによる結合量	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	不要輻射 -3.0dBm 干渉雑音換算値 -10.5dBm/MHz	許容雑音量 -110.8dBm/MHz	100.3dB	69.6dB	30.7dB
帯域外干渉	送信電力 47.0dBm	許容入力電力量 -56.0dBm	103.0dB	69.6dB	33.4dB



送信アンテナ利得	12.1dBi	
送信指向性減衰量		
	水平方向	0dB
	垂直方向	-1.8dB
送信給電系損失	0dB	
周波数帯域	720MHz	
アンテナ離隔距離	32.0m	
自由空間損失	60.0dB	
受信アンテナ利得	0dBi	
受信指向性減衰量		
	水平方向	0dB
	垂直方向	0dB
受信給電系損失	0dB	
人体吸収損	-8dB	
検討モデルによる結合量	57.7dB	

	①与干渉量	②被干渉許容値	③所要結合損 ③=①-②	④検討モデルによる結合量	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	不要輻射 -13.0dBm 干渉雑音換算値 -20.5dBm/MHz	許容雑音量 -110.8dBm/MHz	90.3dB	57.7dB	32.6dB
帯域外干渉	送信電力 17.0dBm	許容入力電力量 -56.0dBm	73.0dB	57.7dB	15.3dB

NTT
docomo