

衛星通信システム委員会作業班(第30回)

衛星コンステレーションによる携帯電話向け 2GHz帯非静止衛星通信システム 周波数共用(移動局からの干渉)について

KDDI株式会社

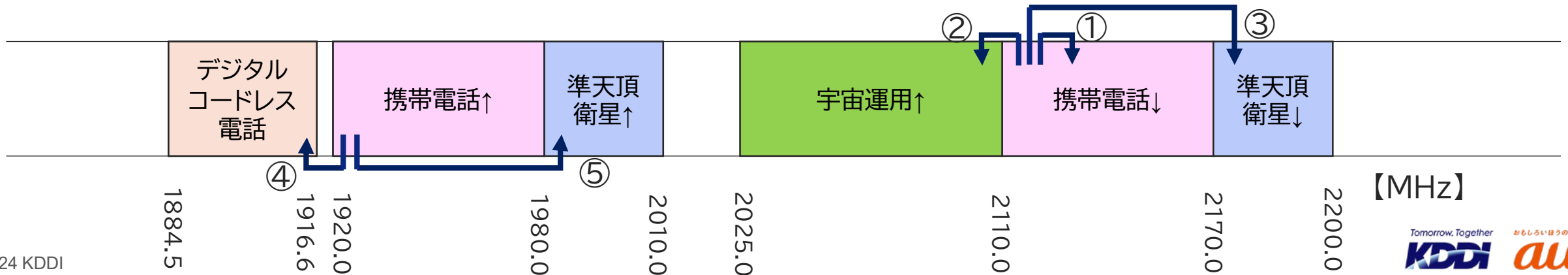
2024年4月5日

【第29回作業班再掲】他システムとの共用検討の考え方(サービスリンク)

- 携帯電話システムと隣接する無線システムとの共用検討を実施
- ただし、シナリオ①については、衛星局の空中線高等が地上の基地局と異なるため検討を実施

与干渉	被干渉	シナリオ
衛星局(2110-2170MHz)	LTE(移動局)(2110-2170MHz)	①
陸上移動中継局/小電力レピータ (端末対向器)の検討も包含	宇宙運用(衛星局)(2025-2110MHz)	②
	準天頂衛星(移動局)(2170-2200MHz)	③
移動局(1920-1980MHz)		
	デジタルコードレス電話(1884.5-1916.6MHz)	④
陸上移動中継局/小電力レピータ (基地局対向器)の検討も包含	準天頂衛星(衛星局)(1980-2010MHz)	⑤

今回はシナリオ④・⑤の共用検討結果を提示

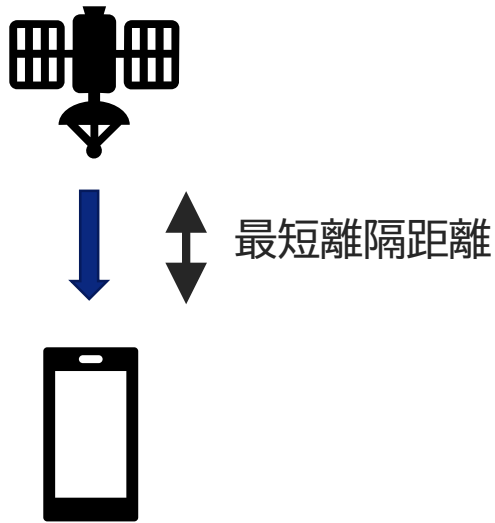


【第29回作業班再掲】共用検討の実施手順

- 共用検討の実施手順として、与干渉局と被干渉局を1局ずつ配置し、STEP1として1対1対向モデルの計算を実施
- STEP1での所要改善量が残る場合は、空中線利得の指向性減衰を踏まえ、STEP2として実運用に近い現実的な設置条件のモデルでの計算を実施
- STEP2での所要改善量残り確率計算モデルが適用可能な場合は、STEP3として確率的な干渉計算(モンテカルロ・シミュレーション)を実施

STEP1 : 1対1対向モデル

最も干渉量が大きくなる条件での干渉計算を実施

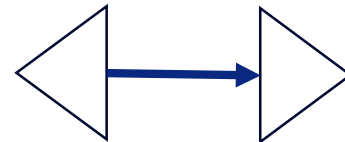


所要改善量が残る場合

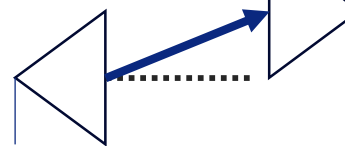
STEP2 : 実運用モデル

STEP1の1対1対向モデルに加えて、空中線利得の指向性減衰量を適用した不要発射値を用いて、干渉計算を実施

上から見た図



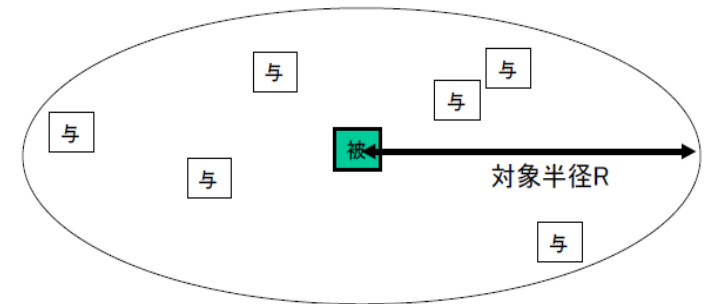
横から見た図



所要改善量が残る場合

STEP3 : 確率計算モデル

対象半径Rの範囲に、複数の与干渉局をランダムに配置して、被干渉局の総干渉電力に関して計算を実施



シナリオ④の共用検討結果

シナリオ④の共用検討条件について(STEP1・2・3共通)

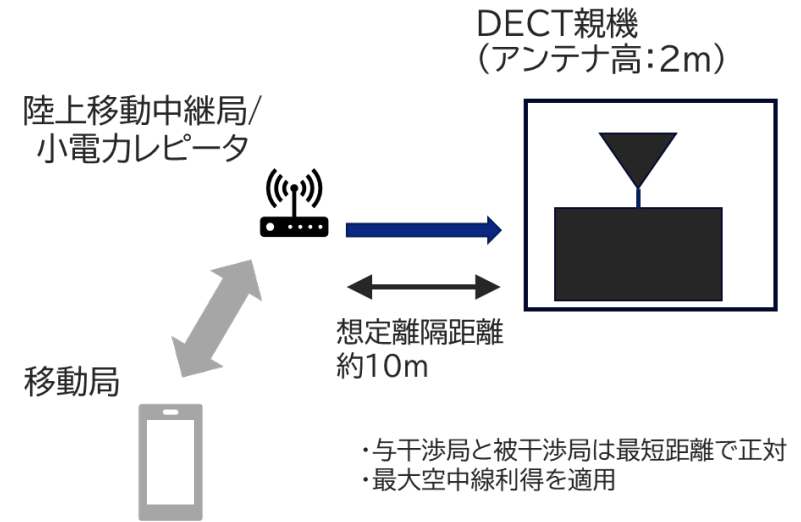
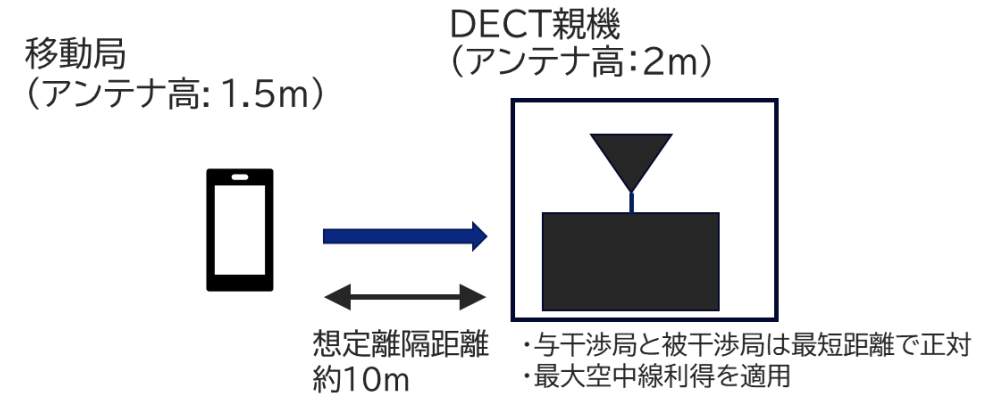
■ 共用検討は以下条件で実施

項番	項目	条件	備考
1	被干渉無線局	DECT方式親機・子機及び sXGP方式親機・子機	2GHz帯携帯電話の帯域外領域にかかるsXGP方式、スプリアス領域となるDECT方式について共用検討 (スプリアス領域となる自営PHS方式はDECT方式の共用検討結果に包含されるため、割愛)
2	与干渉無線局	移動局、小電力レピータ(分離型)、陸上移動中継局(屋外型/屋内用分離型)	移動局に加え、小電力レピータ、陸上移動中継局のうち衛星と対向するアンテナを屋外に設置するものについて計算
3	送信周波数	1920~1925MHzの5MHz	デジタルコードレス電話(1884.5-1916.6MHz)の隣接周波数を用いて計算
4	無線局間の離隔距離	10m ※STEP1限定	過去の情報通信審議会における検討と同一 出典:陸上無線通信委員会報告 令和5年5月25日
5	伝搬モデル	自由空間伝搬モデル ※STEP1・2限定	https://www.soumu.go.jp/main_content/000882335.pdf

シナリオ④: 移動局/レピータ→DECT親機の共用検討結果(STEP1)

■ 1対1対向モデルによる共用検討においては、最大28dB程度の所要改善量となる

帯域内干渉		移動局	陸上移動中継局		小電力レピータ	
項目	単位		屋外型	屋内用分離型	分離型	
不要発射	dBm/MHz	-30.0	-35.8	-35.8	-35.8	
送信	アンテナ利得	dB	0.0	17.0	10.0	9.0
	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0
		垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0
	給電線損失	dB	0.0	-8.0	-10.0	-12.0
	人体吸収損失	dB	-8.0	-	-	-
	周波数	MHz	1905.1	1905.1	1905.1	1905.1
アンテナ離隔距離	m	10.0	10.0	10.0	10.0	
自由空間損失	dB	-58.0	-58.0	-58.0	-58.0	
壁損失	dB	-10.0	-10.0	-10.0	-10.0	
受信	アンテナ利得	dB	4.0	4.0	4.0	4.0
	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0
		垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0
	給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
	人体吸収損失	dB	-	-	-	-
	フィルタ減衰量	dB	-	-	-	-
結合量	dB	-72.0	-55.0	-64.0	-67.0	
被干渉許容量	dBm/MHz	-119.0	-119.0	-119.0	-119.0	
所要結合損	dB	-89.0	-83.2	-83.2	-83.2	
所要改善量	dB	17.0	28.2	19.2	16.2	

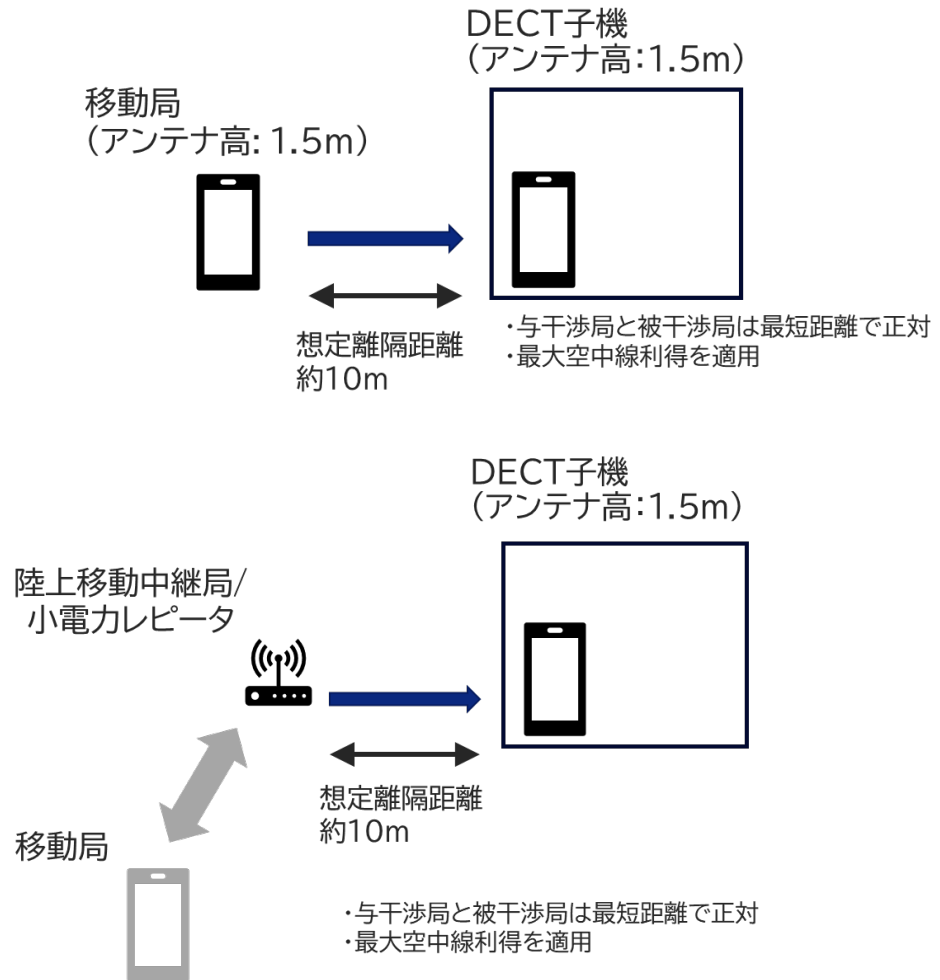


※使用する無線パラメータは18、19、22ページ参照

シナリオ④: 移動局/レピータ→DECT子機の共用検討結果(STEP1)

■ 1対1対向モデルによる共用検討においては、最大16dB程度の所要改善量となる

帯域内干渉		移動局	陸上移動中継局		小電力レピータ	
項目	単位		屋外型	屋内用分離型	分離型	
不要発射	dBm/MHz	-30.0	-35.8	-35.8	-35.8	
送信	アンテナ利得	dB	0.0	17.0	10.0	9.0
	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0
		垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0
	給電線損失	dB	0.0	-8.0	-10.0	-12.0
	人体吸収損失	dB	-8.0	-	-	-
周波数	MHz	1905.1	1905.1	1905.1	1905.1	
アンテナ離隔距離	m	10.0	10.0	10.0	10.0	
自由空間損失	dB	-58.0	-58.0	-58.0	-58.0	
壁損失	dB	-10.0	-10.0	-10.0	-10.0	
受信	アンテナ利得	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0
		垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0
	給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
	人体吸収損失	dB	-8.0	-8.0	-8.0	-8.0
フィルタ減衰量	dB	-	-	-	-	
結合量	dB	-84.0	-67.0	-76.0	-79.0	
被干渉許容量	dBm/MHz	-119.0	-119.0	-119.0	-119.0	
所要結合損	dB	-89.0	-83.2	-83.2	-83.2	
所要改善量	dB	5.0	16.2	7.2	4.2	

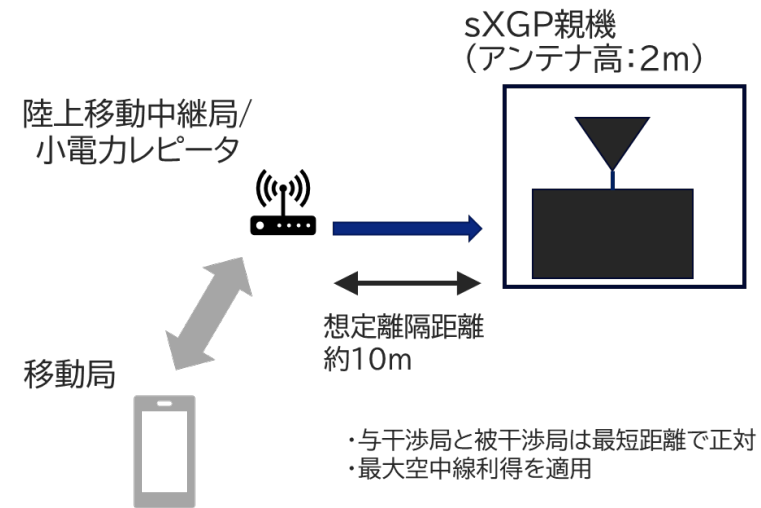
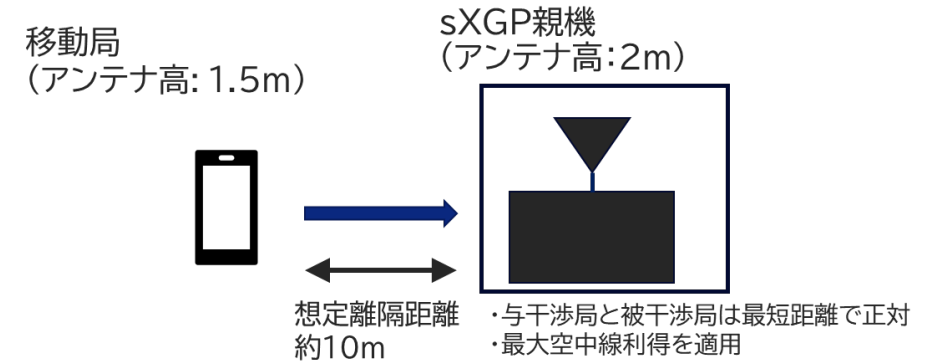


※使用する無線パラメータは18、19、22ページ参照

シナリオ④: 移動局/レピータ→sXGP親機の共用検討結果(STEP1)

■ 1対1対向モデルによる共用検討においては、最大35dB程度の所要改善量となる

帯域内干渉		移動局	陸上移動中継局		小電力レピータ	
項目	単位		屋外型	屋内用分離型	分離型	
不要発射	dBm/MHz	-16.9	-20.3	-20.3	-20.3	
送信	アンテナ利得	dB	0.0	17.0	10.0	9.0
	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0
		垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0
	給電線損失	dB	0.0	-8.0	-10.0	-12.0
	人体吸収損失	dB	-8.0	-	-	-
周波数	MHz	1916.6	1916.6	1916.6	1916.6	
アンテナ離隔距離	m	10.0	10.0	10.0	10.0	
自由空間損失	dB	-58.1	-58.1	-58.1	-58.1	
壁損失	dB	-10.0	-10.0	-10.0	-10.0	
受信	アンテナ利得	dB	4.0	4.0	4.0	4.0
	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0
		垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0
	給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
	人体吸収損失	dB	-	-	-	-
フィルタ減衰量	dB	-	-	-	-	
結合量	dB	-72.1	-55.1	-64.1	-67.1	
被干渉許容量	dBm/MHz	-110.8	-110.8	-110.8	-110.8	
所要結合損	dB	-93.9	-90.5	-90.5	-90.5	
所要改善量	dB	21.8	35.4	26.4	23.4	

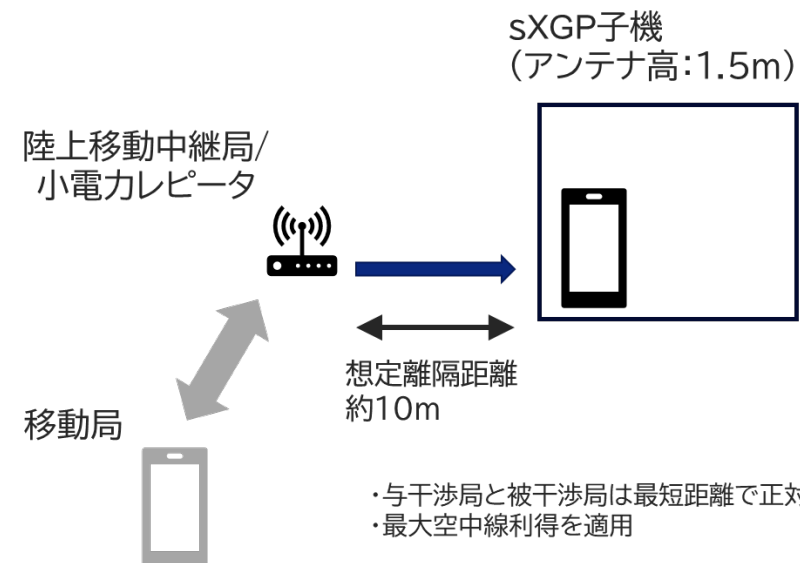
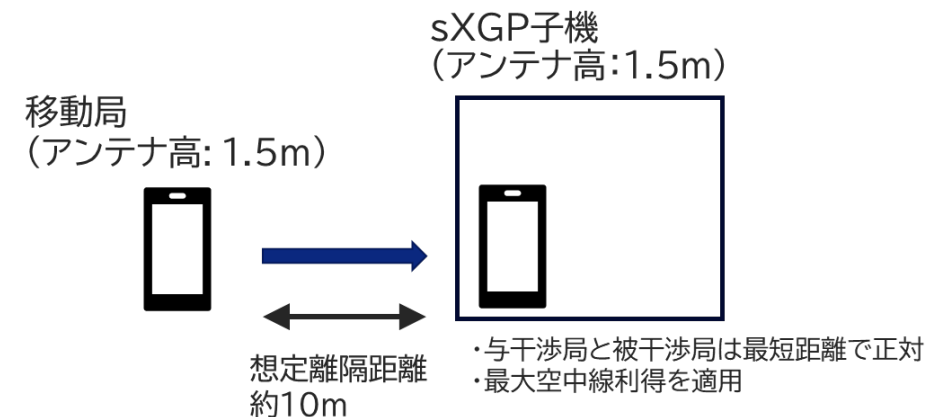


※使用する無線パラメータは18、19、20、22ページ参照

シナリオ④: 移動局/レピータ→sXGP子機の共用検討結果(STEP1)

■ 1対1対向モデルによる共用検討においては、最大23dB程度の所要改善量となる

帯域内干渉		移動局	陸上移動中継局		小電力レピータ	
項目	単位		屋外型	屋内用分離型	分離型	
不要発射	dBm/MHz	-16.9	-20.3	-20.3	-20.3	
送信	アンテナ利得	dB	0.0	17.0	10.0	9.0
	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0
		垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0
	給電線損失	dB	0.0	-8.0	-10.0	-12.0
	人体吸収損失	dB	-8.0	-	-	-
周波数	MHz	1916.6	1916.6	1916.6	1916.6	
アンテナ離隔距離	m	10.0	10.0	10.0	10.0	
自由空間損失	dB	-58.1	-58.1	-58.1	-58.1	
壁損失	dB	-10.0	-10.0	-10.0	-10.0	
受信	アンテナ利得	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0
		垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0
	給電線損失	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
	人体吸収損失	dB	-8.0	-8.0	-8.0	-8.0
フィルタ減衰量	dB	-	-	-	-	
結合量	dB	-84.1	-67.1	-76.1	-79.1	
被干渉許容量	dBm/MHz	-110.8	-110.8	-110.8	-110.8	
所要結合損	dB	-93.9	-90.5	-90.5	-90.5	
所要改善量	dB	9.8	23.4	14.4	11.4	



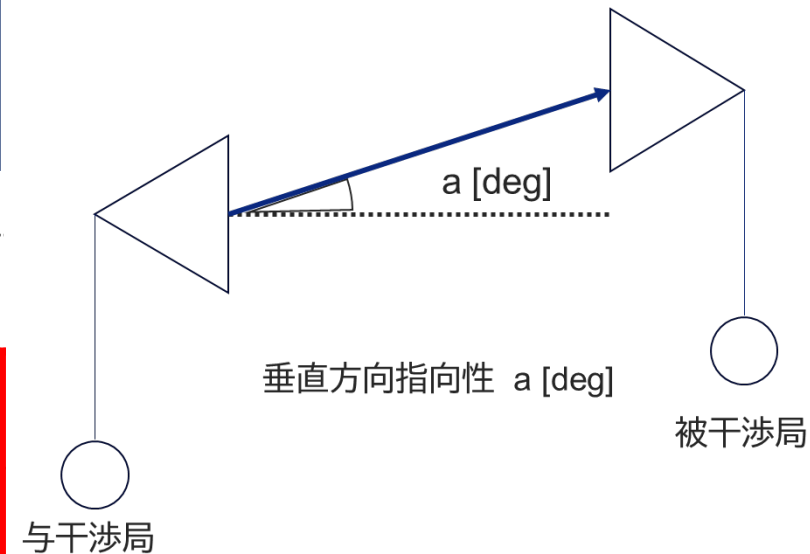
※使用する無線パラメータは18、19、20、22ページ参照

シナリオ④の共用検討条件について(STEP2限定)

- STEP1の検討で所要改善量が残った組み合わせのうち、与干渉局と被干渉局のアンテナ高度差が5m以上ある組合せに対して、空中線利得の指向性減衰量を考慮して検討
 ※陸上移動中継局(屋外型)基地局対向器・陸上移動中継局(屋内用分離型)基地局対向器が相当

与干渉局と被干渉局のアンテナ高度差(5m以上が赤枠)

与干渉局	被干渉局			
	DECT親機	DECT子機	sXGP親機	sXGP子機
移動局	0.5 m	0 m	0.5 m	0 m
小電力レピータ (分離型)基地局対向器	3 m	3.5 m	3 m	3.5 m
陸上移動中継局 (屋外型)基地局対向器	13 m	13.5 m	13 m	13.5 m
陸上移動中継局 (屋内用分離型)基地局対向器	8 m	8.5 m	8 m	8.5 m



※使用する無線パラメータは18、22ページ参照

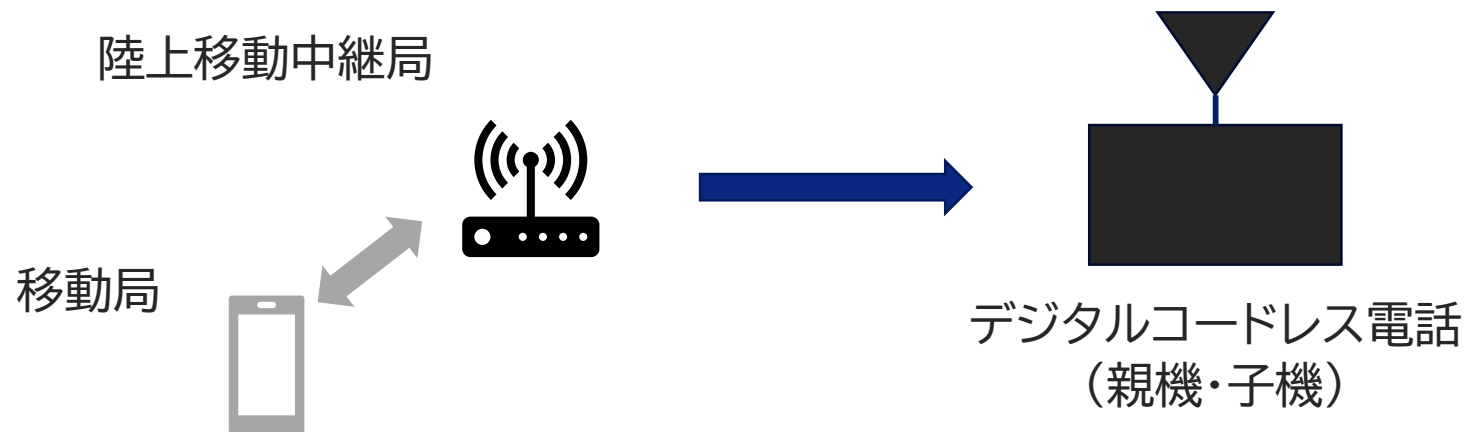
シナリオ④:レピータ→デジタルコードレス電話との共用検討結果(STEP2)

- 実運用モデルによる共用検討においても、所要改善量が残る組み合わせが存在

レピータ→デジタルコードレス電話との共用検討結果(所要改善量)

与干渉機器	被干渉機器		被干渉機器	
	DECT親機	DECT子機	sXGP親機	sXGP子機
	帯域内干渉	帯域内干渉	帯域内干渉	帯域内干渉
陸上移動中継局 (屋外型)基地局対向器	9.8 dB	-2.5 dB	16.9 dB	4.7 dB
陸上移動中継局 (分離型)基地局対向器	7.8 dB	-4.7 dB	14.7 dB	2.5 dB

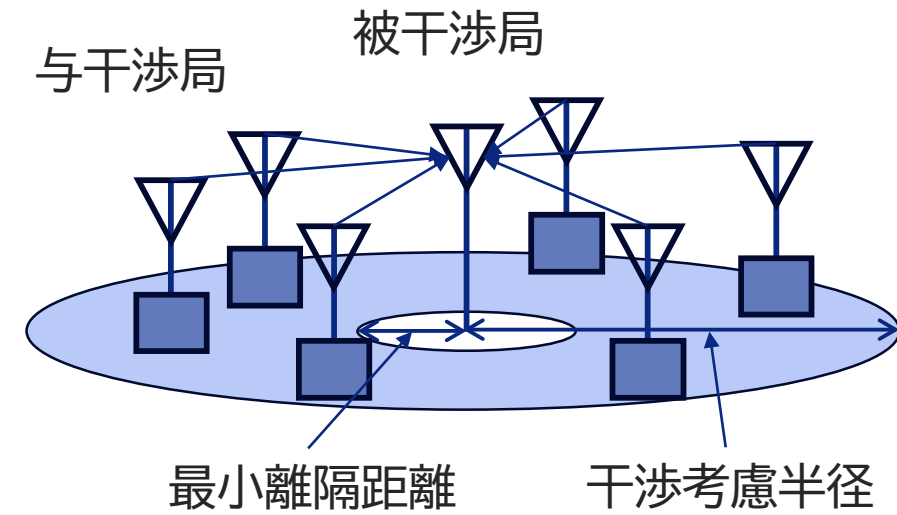
※使用する無線パラメータは18~22ページ参照



シナリオ④の共用検討条件について(STEP3限定)

- モンテカルロ・シミュレーションはECO(European Communication Office)で開発されているモンテカルロ手法に基づく干渉確率計算プログラムSEAMCAT(Spectrum Engineering Advanced Monte Carlo Analysis Tool)を用いることとし、設定条件は以下のとおりとする

項目	条件
計算ソフトウェア	SEAMCAT
試行回数	20,000回
干渉考慮半径	300m
最小離隔距離	<ul style="list-style-type: none"> ・DECT/sXGP子機 被干渉 1m ・DECT/sXGP親機 被干渉 10m
伝搬モデル	拡張秦SRDモデル
移動局/レピータの同時送信台数	半径300mに1台として計算※
移動局/レピータの送信電力分布	常に最大送信電力で送信
屋内/屋外条件	<ul style="list-style-type: none"> ・移動局/レピータ 屋外 ・デジタルコードレス電話 屋内
干渉確率許容値	3%以下(累積97%値で許容干渉レベル以下)



同時送信台数：携帯移動局 半径 300m で 6 台 (※)
 小電力レピータ 半径 300m で 3 台 (※)
 陸上移動中継局 屋外型 半径 300m で 1 台 (※)
 陸上移動中継局 屋内型 半径 300m で 2 台 (※)

※出典：陸上無線通信委員会報告 令和5年5月25日での検討と同様、与干渉局を個別に計算

シナリオ④: 移動局/レピータ→デジタルコードレス電話との共用検討結果(STEP3)

- 確率計算モデルでの共用検討において、DECT子機・sXGP子機は所要改善量がマイナスとなることから共用可能である
- 一方、DECT親機・sXGP親機の一部で所要改善量が残る状況となるが、衛星によるエリアカバー1セル(直径50kmの六角形格子)内の同時送信が可能な移動局数を踏まえると、干渉計算条件である半径300m内の移動局数は、約0.004台(0.00435台)となる。そのため、計算結果から約23dB程度の改善を見込むことが可能なため、所要改善量はマイナスとなり共用可能と考えられる

移動局/レピータ→デジタルコードレス電話との共用検討結果(所要改善量)

与干渉機器	被干渉機器		被干渉機器	
	DECT親機	DECT子機	sXGP親機	sXGP子機
	帯域内干渉	帯域内干渉	帯域内干渉	帯域内干渉
移動局	-1.63 dB	-14.60 dB	2.48 dB	-9.53 dB
陸上移動中継局 (屋外型)基地局対向器	2.39 dB	-9.36 dB	10.77 dB	-2.12 dB
陸上移動中継局 (分離型)基地局対向器	-1.82 dB	-14.02 dB	6.15 dB	-6.51 dB
小電力レピータ (分離型)基地局対向器	-3.57 dB	-15.41 dB	3.97 dB	-8.79 dB



※使用する無線パラメータは18～22ページ参照

シナリオ⑤の共用検討結果

シナリオ⑤の共用検討条件について(1/3)

- 平成28年答申「実用準天頂衛星システムの技術的条件」を踏まえて、地上に開設された携帯電話端末と衛星ダイレクト通信の移動局を加えて共用検討を実施

表参 6- 2-1 干渉ケース①（地上携帯端末⇒新衛星局）

番号	大項目	項目	数値		単位	備考
			国内端末	近隣国端末		
①	全般条件					
		周波数	1980.0	1980.0	MHz	
②	送信側条件					
		送信電力	10.0	10.0	dBm	参考文献1 P68 図3.2.1-6
③		アンテナ利得	0.0	0.0	dBi	参考文献1 P62 表3.2.1-1
④		帯域幅	20.0	20.0	MHz	
⑤		EIRP密度	-3.0	-3.0	dBm/MHz	
⑥		隣接チャネル漏洩電力	-30.0	-30.0	dBc	参考文献1 P.137
⑦		不要輻射電力	-33.0	-33.0	dBm/MHz	⑤+⑥
⑧		地上携帯端末台数	1.3	1.3	億台	国内:1.3億台、国外:1.3億台
⑨		帯域割合を考慮した端末台数	0.127	0.049	億台	国内端末帯域割合20MHz/205MHz、近隣国端末帯域割合20MHz/530MHzを考慮。
⑩		通話率	2.5	2.5	%	
⑪		人体吸収損失	-8.0	-8.0	dB	参考文献1 P62 表3.2.1-1
⑫		干渉雑音量	14.0	9.9	dBm/MHz	⑦+10*log((⑨)*10 ⁻⁸ * (⑩/100))+⑪
⑬	伝搬路条件	総和雑音量	15.4		dBm/MHz	10*log(10 ^⑫ [国内]/10)+10 ^⑫ [近隣国]/10)
		地球～静止衛星間距離	36000.0		km	静止衛星軌道高度による。
⑭		地球～静止衛星間減衰量	-189.5		dB	RR appendix-8 annex IIIによる。
⑮		大気吸収損失	-0.2		dB	参考文献8 P110 表参3-1-6
⑯		偏波損失	-3.0		dB	参考文献8 P110 表参3-1-6
⑰	受信側条件					
		静止衛星受信アンテナ利得	31.5		dBi	静止衛星アンテナ利得
⑱		給電損失	-2.2		dB	静止衛星側設計値
⑲		受信機入力端干渉雑音	-148.0		dBm/MHz	⑬+⑭+⑮+⑯+⑰+⑱
			-238.0		dBW/Hz	単位換算
⑳		許容干渉雑音レベル	-118.4		dBm/MHz	
		マージン	29.6		dB	⑳-⑲

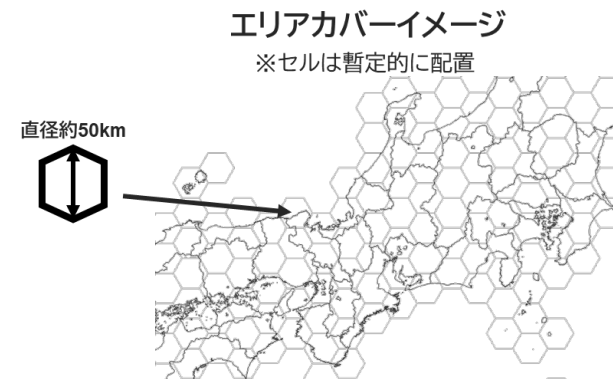
※出典:情報通信審議会 情報通信技術分科会
衛星通信システム委員会報告
平成28年6月30日
https://www.soumu.go.jp/main_content/t/000427597.pdf

シナリオ⑤の共用検討条件について(2/3)

- 衛星のエリアカバー1セル(直径50kmの六角形格子)において、LTE5MHz幅は25RBとなることから、1SubFrameで同時送信する移動局数を25台と想定
- 日本全国でのエリアカバーセル数を踏まえ、衛星直接通信の移動局数を6,620台として設定
- 国内の地上携帯端末台数を2億台と設定(平成28年答申では1.3億台で検討)

<日本全国での衛星ダイレクト通信の移動局数>

番号	項目	数値	単位	算出方法
①	直径	50km		
②	六角形面積	1,623km ²		①から
③	日本の領海面積	430,000Km ²		統計情報
④	セル数	264セル		③÷②
⑤	移動局数	6,620台		④×25



⑧	地上携帯端末台数	1.3	1.3	億台	国内:1.3億台、国外:1.3億台
---	----------	-----	-----	----	-------------------

表参 6-2-1 干渉ケー... (携帯端末⇒新衛星局)

項目	数値	単位	備考
①	1800.0	MHz	
②	100.0	dBm	表参 1 P.88 表3.2.1-5
③	0.0	dB	表参 1 P.82 表3.2.1-1
④	200.0	MHz	
⑤	-3.0	dB	
⑥	-30.0	dB	表参 1 P.137
⑦	1.3	億台	国内:1.3億台、国外:1.3億台
⑧	2.5	%	
⑨	-6.0	dB	表参 文 1 P.82 表3.2.1-1
⑩	140.0	dBm	7.4-100MHz(4.0+10+10)+100+10
⑪	0.4	dBm/MHz	0.0mg(10+10(国内)+10+10+10(海外)+100)
⑫	36000.0	km	静止衛星軌道高度による。
⑬	-130.0	dB	ITU-R M.1676 Annex 1による。
⑭	-0.2	dB	表参 文 参 1 P.10 表参 3.1-5
⑮	-3.0	dB	表参 文 参 1 P.10 表参 3.1-5
⑯	31.5	dB	静止衛星アンテナ利得
⑰	-2.2	dB	静止衛星軌道伝達損失
⑱	-148.0	dBm/MHz	10+14+10+10+10+10
⑲	-238.0	dBm/MHz	単位換算
⑳	-118.4	dBm/MHz	
㉑	29.6	dB	単位換算

• 屋外移動局数は、平成 28 年衛星通信システム委員会報告⁶⁾にある S 帯無線航行衛星システムと携帯電話システムの共用検討に用いられた端末台数と同様の手法である。携帯電話台数、周波数比率、通信率の乗算で算出した。具体的には **携帯電話台数は 2 億台**、周波数比率は 8.4%、通信率は平成 28 年衛星通信システム委員会報告と同じ 2.5%を用いた。周波数比率の算出は、表 2. 3-1 1 のとおり、現在携帯電話用として割り当てられている上りリンク帯域に、本検討の対象帯域である 4.9GHz 帯 (4.9-5.0GHz) の 100MHz 幅を加えたもののうち、4.9GHz 帯が占める割合から算出したものである。なお、本検討においては、より保守的な条件とするために、28GHz 帯の割当て周波数を除いた周波数帯域幅を用いて算出した。

左出典:衛星通信システム委員会報告
平成28年6月30日
https://www.soumu.go.jp/main_content/000427597.pdf

右出典:新世代モバイル通信システム委員会報告
令和6年3月12日
https://www.soumu.go.jp/main_content/000934613.pdf

出典)平成27年度 S 帯を用いた移動衛星通信システムの技術的実現性に関する調査検討会 第 3 回調査検討会資料

シナリオ⑤の共用検討条件について(3/3)

■ 国内端末帯域割合を1.84%と設定

⑨	帯域割合を考慮した端末台数	0.127	0.049 億台	国内端末帯域割合20MHz/205MHz、近隣国端末帯域割合20MHz/530MHzを考慮。
---	---------------	-------	----------	--

表参6-2-1 干渉ケース① (携帯端末⇒新衛星局)

番号	大項目	項目	数値	単位	備考
全般条件					
(1)	周波数帯	周波数	1980.0	1980.0 MHz	
(2)	送信側条件	送信電力	10.0	10.0 dBm	P68 図3.2.1-6
(3)		アンテナ利得	0.0	0.0 dB	P62 表3.2.1-1
(4)		帯域幅	20.0	20.0 MHz	
(5)		EIRP密度	-3.0	-3.0 dBm	
(6)		隣接子Vネル漏洩電力	-30.0	-30.0 dBc	P.137
(7)		不要輻射電力	-33.0	-33.0 dBm	
(8)		地上機端末台数	1.3	1.3 億台	国内: 1.3 億台
(9)		帯域割合を考慮した端末台数	0.127	0.049 億台	国内端末帯域割合20MHz/205MHz、近隣国端末帯域割合20MHz/530MHzを考慮。
(10)		人体吸収損失	-8.0	-8.0 dB	参考文献1 P62 表3.2.1-1
(11)		干渉雑音量	14.0	9.9 dBm/MHz	$7 + 10 \times \log(9 \times 10^{-8} \times (10/100) + 1)$
(12)		総和雑音量	15.4	dBm/MHz	$10 \times \log(10^{(11)} \times (10/10) + 10^{(12)} \times (10/10))$
伝搬路条件					
(13)		地球～静止衛星間距離	36000.0	km	静止衛星軌道高度による。
(14)		地球～静止衛星間減衰量	-189.5	dB	RR appendix 3 annex IIIによる。
(15)		大気吸収損失	-0.2	dB	参考文献8 P.110 表参3-1-6
(16)		偏波損失	-3.0	dB	参考文献8 P.110 表参3-1-6
受信側条件					
(17)		静止衛星受信アンテナ利得	31.5	dB	静止衛星アンテナ利得
(18)		給電損失	-2.2	dB	静止衛星設計値
(19)		受信機入力端干渉雑音	-148.0	dBm/MHz	$(13) + (14) + (15) + (16) + (17) + (18)$
(20)		許容干渉雑音レベル	-118.4	dBm/MHz	単位換算
(21)		マージン	29.6	dB	値一併

出典) 平成27年度S帯を用いた移動衛星通信システムの技術的条件案策定に関する調査検討会 第3回調査検討会資料

出典: 情報通信審議会 情報通信技術分科会 衛星通信システム委員会報告 平成28年6月30日
https://www.soumu.go.jp/main_content/000427597.pdf

周波数帯	帯域合計 (MHz)	上りリンクにおける帯域合計 (MHz)	備考
700MHz帯	66	33	
800MHz帯	60	30	
900MHz帯	30	15	
1.5GHz帯	70	35	
1.7GHz帯	150	75	
2.1GHz帯	120	60	
2.3GHz帯	40	40	
3.5GHz帯	200	200	
3.7GHz帯	500	500	
4.5GHz帯	100	100	
合計		1088	
帯域割合		1.84%	20MHz ÷ 1088MHz

シナリオ⑤:移動局→準天頂衛星(衛星局)との共用検討結果

■ 結果として、許容干渉電力に対するマージンが残るため共用可能である

番号	大項目	項目	数値			単位
			国内端末	海外端末	衛星ダイレクト通信 移動局	
①	全般条件	周波数	1980.0	1980.0	1980.0	MHz
送信側条件						
②		送信電力	10.0	10.0	23.0	dBm
③		アンテナ利得	0.0	0.0	0.0	dBi
④		帯域幅	20.0	20.0	5.0	MHz
⑤		EIRP密度	-3.0	-3.0	16.0	dBm/MHz
⑥		隣接チャンネル漏えい電力	-30.0	-30.0	-30.0	dBc
⑦		不要輻射電力	-33.0	-33.0	-14.0	dBm/MHz
⑧		地上携帯端末台数	200,000,000	130,000,000	6,620	台
		帯域割合	1.8	3.8	100.0	%
⑨		帯域割合を考慮した端末台数	3,676,471	4,905,660	6,620	台
⑩		通話率	2.5	2.5	100.0	%
⑪		人体吸収損失	-8.0	-8.0	-8.0	dB
⑫		干渉雑音量	8.6	9.9	16.2	dBm/MHz
⑬		総和雑音量		17.7		dBm/MHz
伝搬路条件						
		地球～静止衛星間距離		36,000.0		km
⑭		地球～静止衛星間減衰量		-189.5		dB
⑮		大気吸収損失		-0.2		dB
⑯		偏波損失		-3.0		dB
受信側条件						
⑰		静止衛星受信アンテナ利得		31.5		dBi
⑱		給電損失		-2.2		dB
⑲		受信機入力端干渉電力		-145.7		dBm/MHz
⑳		許容干渉雑音レベル		-118.4		dBm/MHz
		マージン		27.3		dB

※使用する無線パラメータは18、23ページ参照

【参考】共用検討に用いた2GHz携帯電話の無線パラメータ

項目	単位	移動局	小電力レピータ (分離型) 基地局対向器	陸上移動中継局 (屋外型) 基地局対向器	陸上移動中継局 (屋内用分離型) 基地局対向器
空中線電力	dBm	23	16	23	20.4
空中線利得	dBi	0	9	17	10
給電線損失	dB	0	12	8	10
人体吸収損	dB	8	0	0	0
空中線高	m	1.5	5	15	10
アンテナ指向特性	水平	オムニ	21ページ参照	21ページ参照	21ページ参照
アンテナ指向特性	垂直	オムニ	21ページ参照	21ページ参照	21ページ参照
隣接チャネル漏えい電力		19ページ参照	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 又は、-13dBm/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): -35.2dBc/3.84MHz以下 又は、-30dBm/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 又は、-7.2dBm/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 又は、-24.2dBm/3.84MHz以下	
スプリアス領域における 不要発射の強度		19ページ参照	9kHz-150kHz : -36dBm/kHz以下 150kHz-30MHz : -36dBm/10kHz以下 30MHz-1GHz(860-895MHzを除く): -36dBm/100kHz以下 1GHz-12.75GHz(1884.5-1919.6MHzを除く): -30dBm/MHz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)) 1884.5-1915.7MHz: -41dBm/300kHz	9kHz-150kHz : -36dBm/kHz以下 150kHz-30MHz : -36dBm/10kHz以下 30MHz-1GHz(860-895MHzを除く): -36dBm/100kHz以下 1GHz-12.75GHz(1884.5-1919.6MHzを除く): -30dBm/MHz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)) 1884.5-1915.7MHz: -41dBm/300kHz	

【参考】共用検討に用いた2GHz携帯電話の無線パラメータ

項目	移動局の値				
	システム	規定の種別	離調周波数	許容値注	参照帯域幅
隣接チャネル漏えい電力	5MHzシステム	絶対値規定	5MHz	-50dBm	4.5MHz
			5MHz	-50dBm	3.84MHz
			10MHz	-50dBm	3.84MHz
	5MHzシステム	相対値規定	5MHz	-29.2dBc	4.5MHz
			5MHz	-32.2dBc	3.84MHz
			10MHz	-35.2dBc	3.84MHz

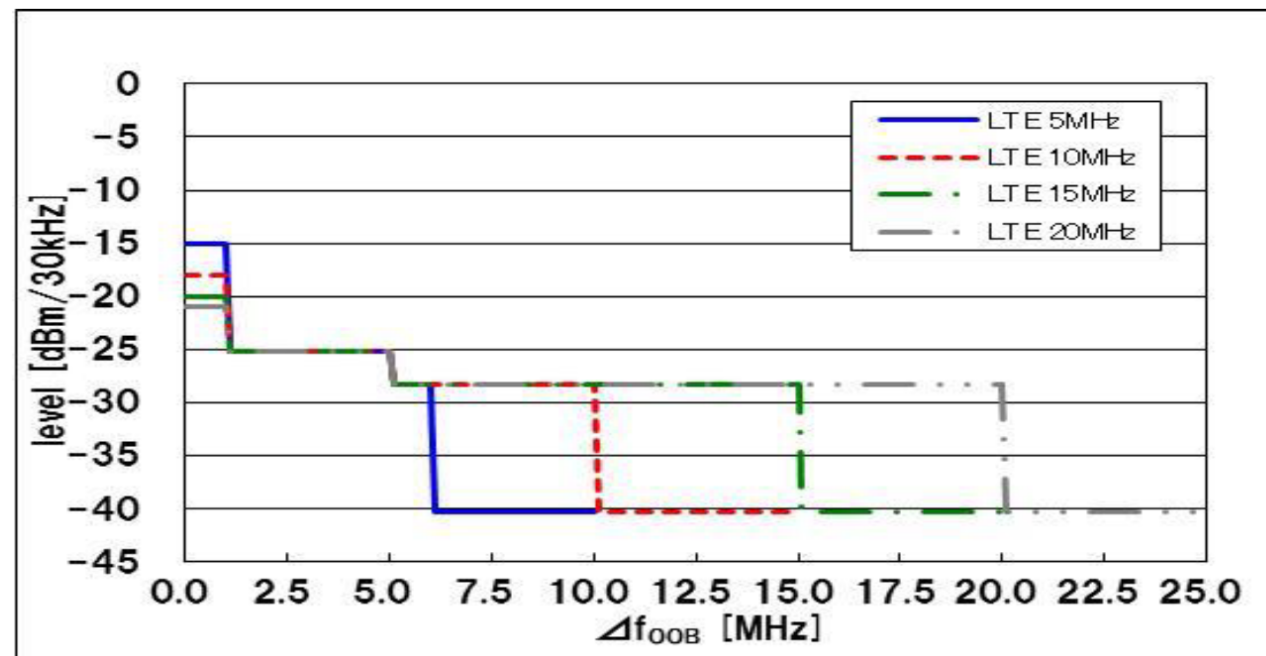
注:送信周波数帯域の中心周波数から離調周波数分だけ離れた周波数を中心周波数とする参照帯域幅分の値とする。

	周波数範囲	許容値	参照帯域幅
スプリアス領域における 不要発射の強度	デジタルコードレス電話帯域 1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-30dBm	1MHz

注:送信する周波数帯が2GHz帯でかつチャネルシステムが5MHzシステムの場合は1910MHz以上1915.7MHz以下の周波数範囲において-25dBm/MHzとする。送信する周波数帯が2GHz帯でかつチャネルシステムが10MHzシステム以上の場合は1906.6MHz以上1915.7MHz以下の周波数範囲において-25dBm/MHzとする。

【参考】共用検討に用いた2GHz携帯電話の無線パラメータ

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

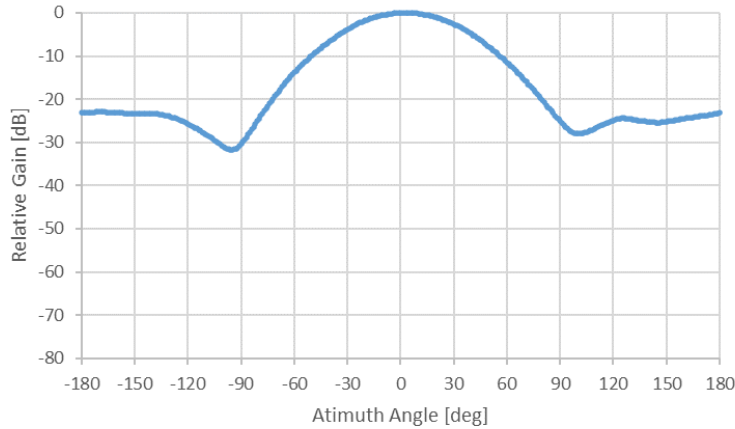


陸上移動局のスペクトラムエミッションマスク特性

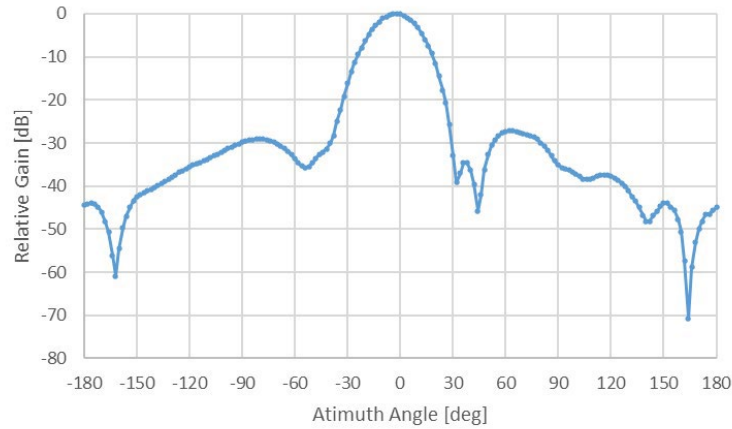
出典: 携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告 平成20年12月11日

https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/13271643/www.soumu.go.jp/main_content/000047682.pdf

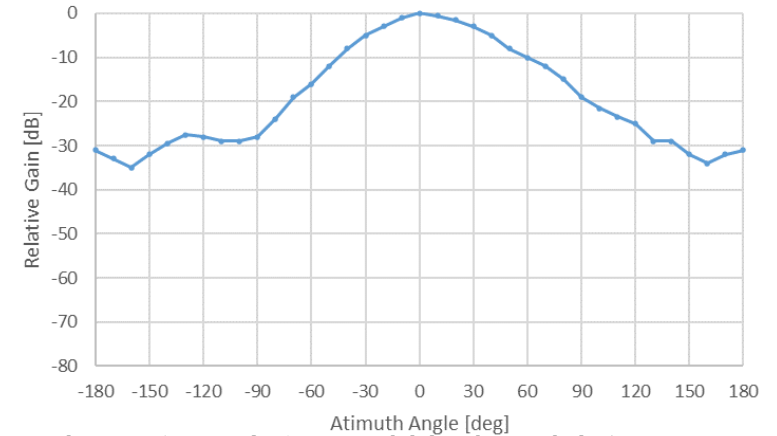
【参考】共用検討に用いた2GHz携帯電話の無線パラメータ



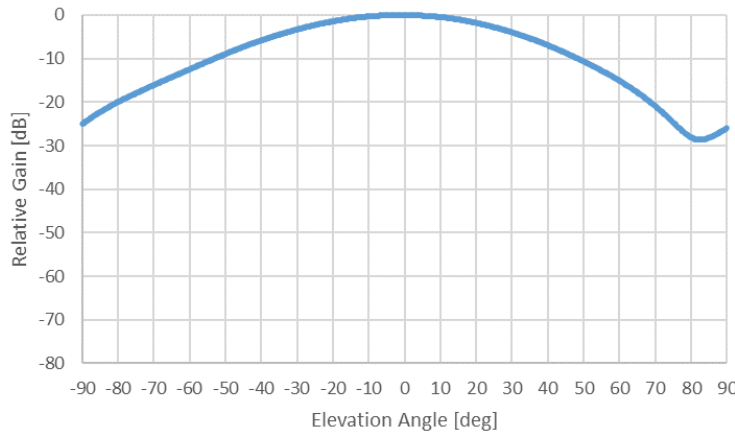
小電力レピータ(基地局対向器)のアンテナ指向特性(水平)



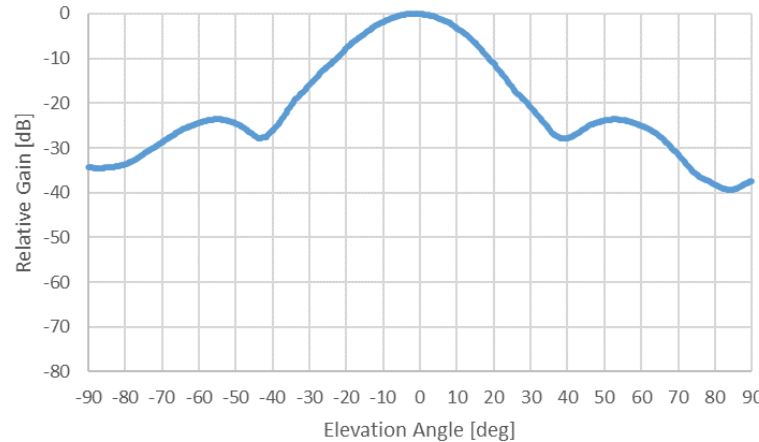
陸上移動中継局(基地局対向器、屋外型)のアンテナ指向特性(水平)



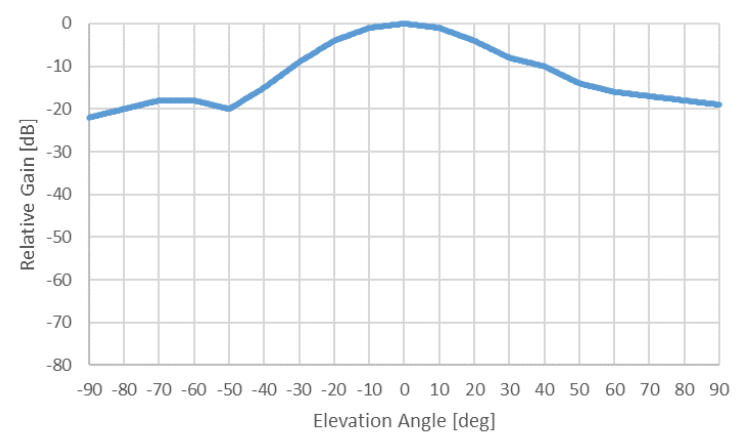
陸上移動中継局(基地局対向器、屋内型)のアンテナ指向特性(水平)



小電力レピータ(基地局対向器)のアンテナ指向特性(垂直)



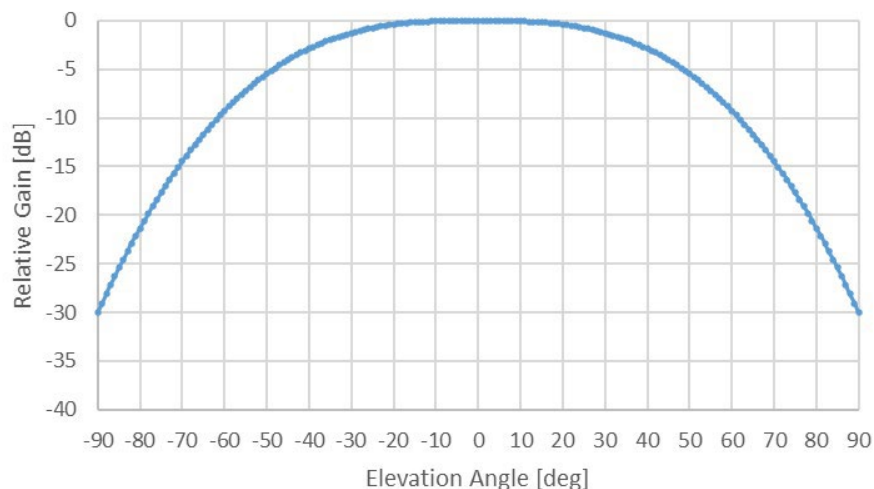
陸上移動中継局(基地局対向器、屋外型)のアンテナ指向特性(垂直)



陸上移動中継局(基地局対向器、屋内型)のアンテナ指向特性(垂直)

【参考】共用検討に用いたデジタルコードレス電話の無線パラメータ

項目	単位	DECT親機	DECT子機	sXGP親機	sXGP子機
空中線電力	dBm	23.8	23.8	23	20
空中線利得	dBi	4	0	4	0
給電線損失	dB	0	0	0	0
人体吸収損	dB	0	8	0	8
空中線高	m	2	1.5	2	1.5
許容干渉レベル	dBm/MHz	-119	-119	-110.8	-110.8
アンテナ指向特性	水平	無指向性	無指向性	無指向性	無指向性
	垂直	無指向性	無指向性	下図のとおり	無指向性



出典:陸上無線通信委員会報告 令和5年5月25日
https://www.soumu.go.jp/main_content/000882335.pdf

sXGP親機のアンテナ
 垂直指向特性(送受信)

【参考】共用検討に用いた準天頂衛星(衛星局)の無線パラメータ

項目	単位	準天頂衛星(衛星局)
地球～静止衛星間距離	km	36,000.0
大気吸収損失	dB	0.2
偏波損失	dB	3.0
受信アンテナ利得	dBi	31.5
給電損失	dB	2.2
許容干渉雑音レベル	dBm/MHz	-118.4

※出典:情報通信審議会 情報通信技術分科会 衛星通信システム委員会報告 平成28年6月30日
https://www.soumu.go.jp/main_content/000427597.pdf

「つなぐチカラ」を進化させ、
誰もが思いを実現できる社会をつくる。

KDDI VISION 2030

