

# ローカル5G ～4.7GHz帯・共用検討(干渉検討)～

2020年2月

阪神電気鉄道株式会社  
情報・通信事業本部 情報・通信統括部



- ローカル5Gにおける共用検討の考え方
  - 4.7GHz帯の状況と検討項目
  - 共用検討の組合せ
  - 干渉検討のモデル化
  - 電波伝搬モデルについて
    - 最悪値条件
    - モンテカルロ・シミュレーション
- 共用検討結果・・・同一周波数(同期システム)
- 共用検討結果・・・同一周波数(非同期システム)
- 共用検討結果・・・隣接周波数(非同期システム)

## 【参考資料】

- 主要諸元
- 電波伝搬モデル

### お問合せ先

阪神電気鉄道株式会社

情報・通信事業本部 情報・通信統括部

中村 光則

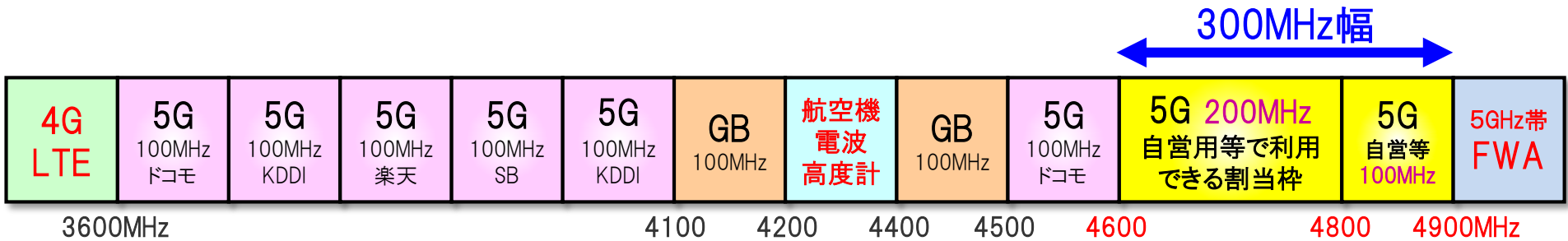
: [nakamura.m@her.hanshin.co.jp](mailto:nakamura.m@her.hanshin.co.jp)

: 電話 06-6457-2162

: FAX 06-6457-2369

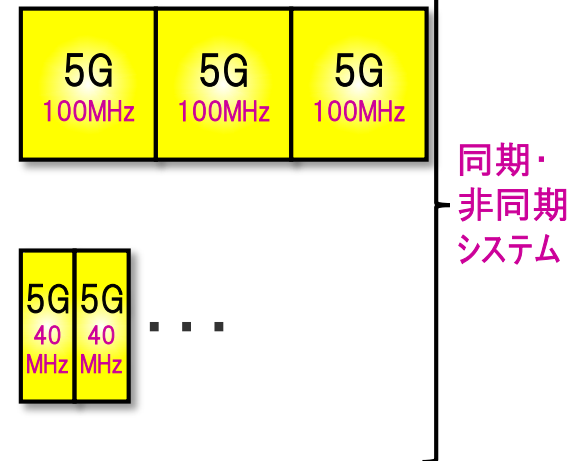
## 4.7GHz帯の状況と検討項目

- 4.7GHz帯 : 4.6~4.8GHzの200MHz幅
- 4.8GHz帯 : 4.8~4.9GHzの100MHz幅



### 【検討項目(案)】

- 同一周波数 / 隣接周波数
  - 隣接周波数の5G相互間は検討済み※)
- マクロセル / スモールセル
  - 屋内利用はスモールセルを想定
- システム同期の有無
  - 同期 / 非同期システム間



※)同期システム間の干渉については、2018年6月の新世代モバイル通信システム委員会報告書にて検討済み

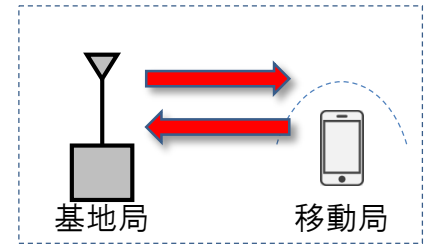
## • 共用検討の組合せ

### • 「同一周波数」を使用する5G相互間の干渉検討

#### • 同期システム間

- 4.7GHz帯(40MHz/100MHz幅システム)

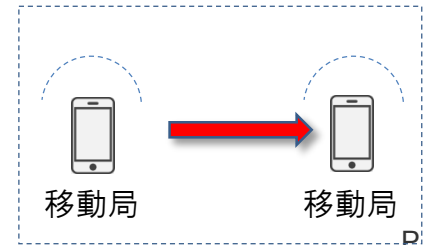
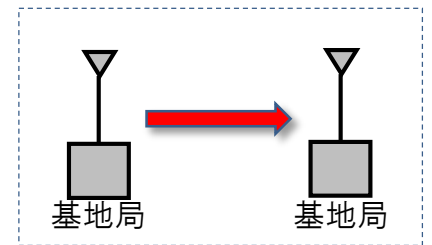
被干渉 \ 与干渉	基地局 ↓	陸上移動局 ↓
基地局		○
陸上移動局	○	



#### • 非同期システム間

- 4.7GHz帯(40MHz/100MHz幅システム)

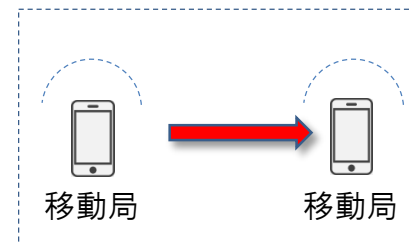
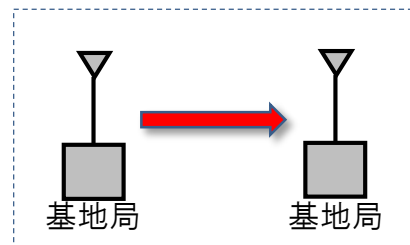
被干渉 \ 与干渉	基地局 ↓	陸上移動局 ↓
基地局	○	
陸上移動局		○



## • 共用検討の組合せ

- 「隣接周波数」を使用する5G相互間の干渉検討※)
- 非同期システム間
  - 4.7GHz帯(40MHz/100MHz幅システム)

与干渉 / 被干渉	基地局 ↓	陸上移動局 ↓
基地局	○	
陸上移動局		○

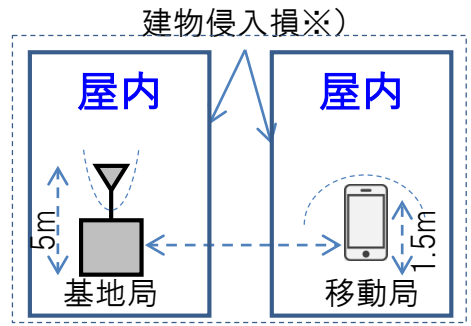
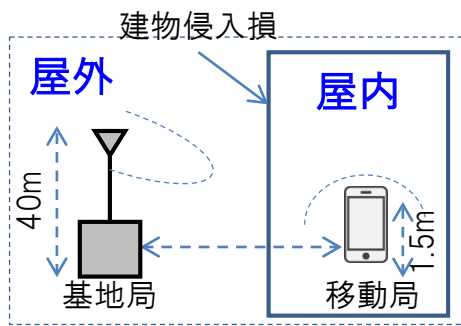
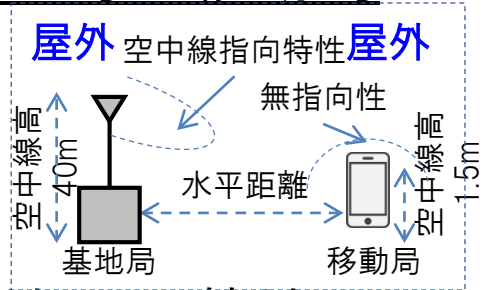


## 干渉検討のモデル化・・・屋外利用と屋内利用

・屋外(マクロ局)・屋内(スモール局)利用を考慮して3パターン

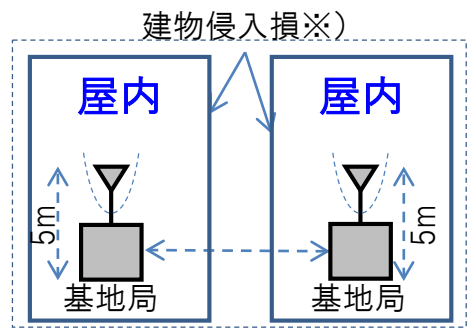
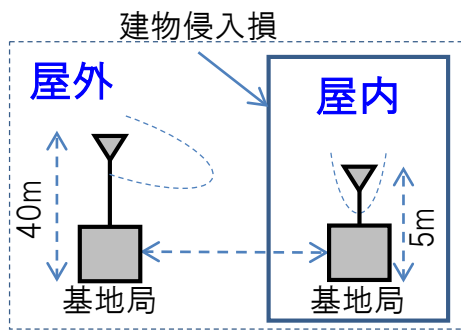
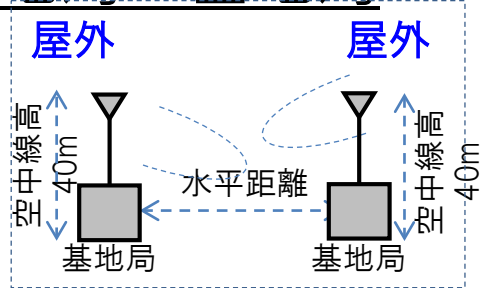
### 基地局⇔移動局

同期システム



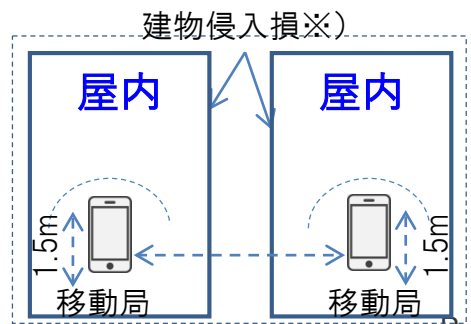
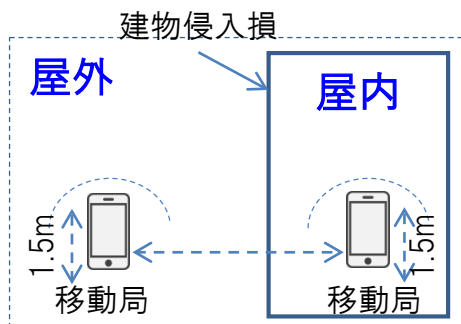
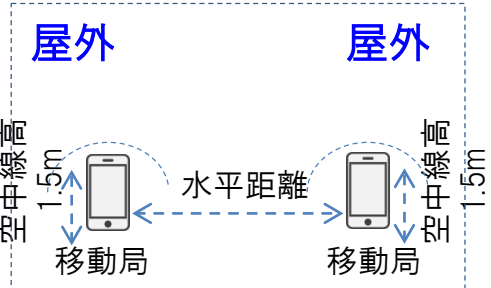
### 基地局⇔基地局

非同期



### 移動局⇔移動局

非同期



※)屋内⇒屋内においては、隣室／別建物の違いについても検討する

## 4.7GHz帯の電波伝搬モデルについて

※)LOS:Line of Sight(見通し内)  
NLOS:Non Line of Sight(通し外)

### 「同一周波数」を使用する5G相互間の干渉検討

- 基本的にサービスエリアが重なることはないため、主にNLOS伝搬モデルを適用

干渉の組合せ	屋外⇒屋外	屋外⇒屋内※)	屋内⇒屋内
	NLOS伝搬を適用		LOS伝搬を適用
基地局⇔移動局 間	<ul style="list-style-type: none"> <li>ITU-R P.1411 Over roof-topモデル (伝搬距離:1km程度まで適用可)</li> <li>拡張秦モデル(伝搬距離:1km以上)</li> </ul>		自由空間伝搬モデル
基地局⇔基地局 間	<ul style="list-style-type: none"> <li>ITU-R P.1411 Over roof-topモデル (伝搬距離:1km程度まで適用可)</li> <li>拡張秦モデル(伝搬距離:1km以上)</li> </ul>		自由空間伝搬モデル
移動局⇔移動局 間	ITU-R P.1411 Terminal間モデル		自由空間伝搬モデル

非同期条件

### 拡張秦モデル(Modified Hataモデル)について

- 2013年7月の携帯電話等高度化委員会報告において、3.4-3.6GHz帯における有効性が示された。(市街地・郊外地 条件の共に)
  - 送受信間距離10kmを超えると周波数特性に距離依存性を生じる
  - “郊外地”条件では、4GHz超で伝搬損失値が実測値より小さくなる傾向

※) 必要に応じて、「屋外⇒屋内」条件においてもNLOS伝搬モデル(Over roof-top)による追加評価を行なう

## 4.7GHz帯の電波伝搬モデルについて

### 「隣接周波数」を使用する5G相互間の干渉検討

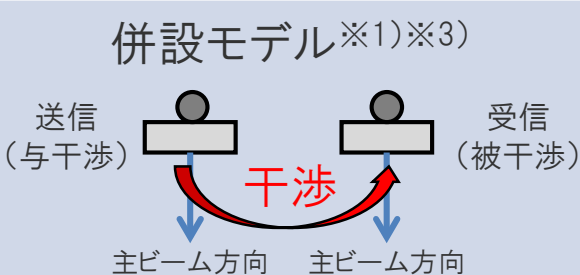
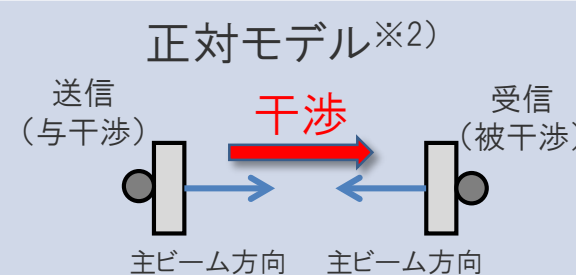

非同期条件

干渉の組合せ	計算時の離隔距離		伝搬モデル
基地局↔基地局 間	屋外⇒屋外※3)	3m※1)、20m※2)	自由空間伝搬モデル
	屋外⇒屋内 屋内⇒屋内	3m※1)、20m※2)	自由空間伝搬モデル
移動局↔移動局 間	1m※2)		自由空間伝搬モデル

### 干渉シナリオ(最悪値条件)

※1)参考:2013年7月、携帯電話等高度化委員会報告書(LTE-Advanced)

※2)参考:2013年3月、携帯電話等高度化委員会報告書(BWA)

		屋外⇒屋外【敷地内】	屋外⇒屋内 / 屋内⇒屋内【建物内】
モデル (上から見た図)	基地局	併設モデル※1)※3) 	正対モデル※2) 
	移動局	正対モデル※1)・2) 	

※3) 必要に応じて、基地局間の「屋外⇒屋外」条件における正対モデルについても評価を行なう



## 4.7GHz帯の電波伝搬モデルについて

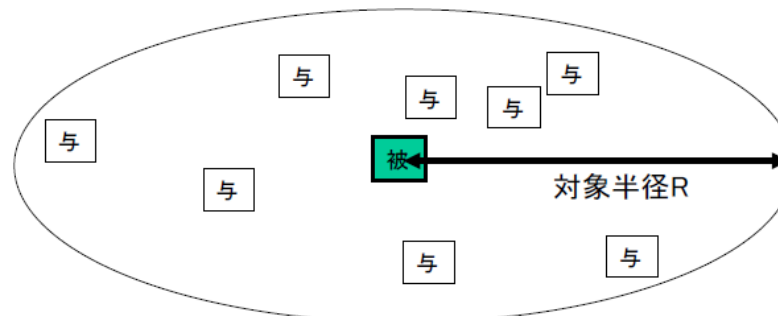
### 「隣接周波数」を使用する5G相互間の干渉検討

- モンテカルロシミュレーションによる確率的な検討
  - [移動局⇒移動局]条件において適用した評価手法
    - 陸上移動局(被干渉局)の周囲、半径100m内に、同一タイミングで送信する複数の陸上移動局(与干渉局)をランダムに配置し、これら複数の与干渉局から被干渉局に到達する合計の干渉電力を計算する。陸上移動局の配置パターンを変化させて複数回の計算を実施し、合計の干渉電力の値が被干渉局の許容干渉電力を超える確率が3%以下となる条件において、必要なガードバンドを求める。

#### 主なパラメータ※1)

- 評価半径:0.1km
- アクティブな与干渉局:3台

※1)参考:2013年7月、携帯電話等高度化委員会報告書(LTE-Advanced)  
・アクティブな与干渉局:3台



モンテカルロ・シミュレーションによる干渉検討のイメージ

# 共用検討結果

同一周波数を使用する5G相互間  
(同期システム)

# 同一周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果：同期システム(4.7GHz帯)

### 概要

与干渉 被干渉	基地局 ↓			陸上移動局 ↓				
	屋外⇒屋外 LOS/NLOS	屋外⇒屋内 LOS/NLOS	屋内⇒屋内 LOS	屋外⇒屋外 LOS/NLOS	屋外⇒屋内 LOS	屋内⇒屋内 LOS		
基地局				40 MHz 幅	LOS 離隔 <b>22.65km</b> NLOS 離隔 <b>325m</b>	離隔 <b>19m</b> (壁1枚)	隣室	離隔 <b>19m</b> (壁1枚)
							別建物	離隔 <b>10.5m</b> (壁2枚)
				100 MHz 幅	LOS 離隔 <b>14.32km</b> NLOS 離隔 <b>244m</b>	離隔 <b>17m</b> (壁1枚)	隣室	離隔 <b>17m</b> (壁1枚)
							別建物	離隔 <b>8.9m</b> (壁2枚)
陸上移動局	LOS 離隔 <b>161km</b>	LOS 離隔 <b>24.9km</b> (壁1枚)	隣室	離隔 <b>19m</b> (壁1枚)	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; width: fit-content;"> <b>【移動局⇒基地局】</b>                      屋外⇒屋外の最悪値条件で、                      300m程度の離隔が必要                 </div>			
	NLOS 離隔 <b>2060m</b>	NLOS 離隔 <b>955m</b> (壁1枚)	別建物	離隔 <b>10m</b> (壁2枚)				

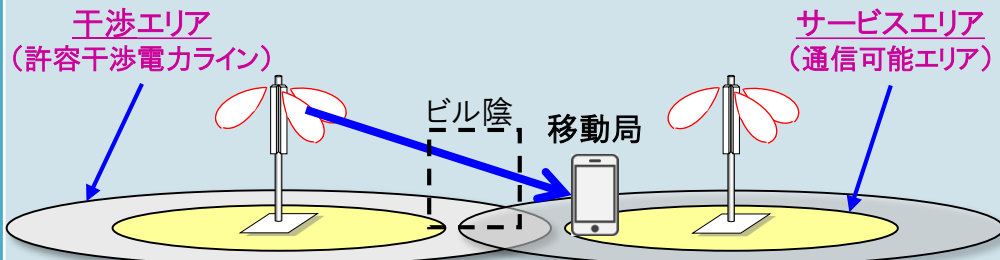
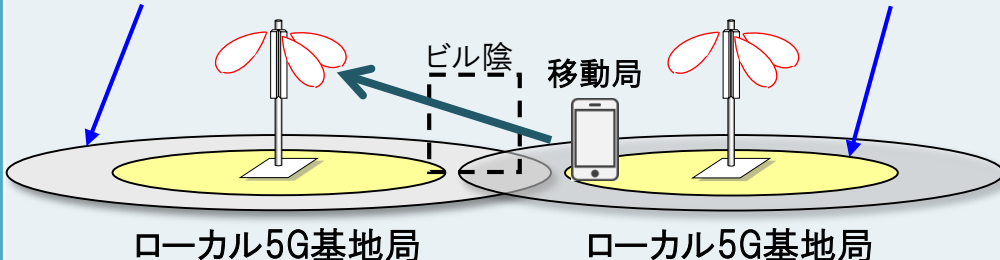
**【基地局⇒移動局】**  
 屋外⇒屋外の最悪値条件で、  
 2km程度の離隔が必要

**【移動局⇒基地局】**  
 屋外⇒屋外の最悪値条件で、  
 300m程度の離隔が必要

※)屋外の基地局はマクロセル局、屋内の基地局はスモールセル局として計算

## 共用検討のまとめ(同期システム、4.7GHz帯)

### 屋外・屋内利用共に共存可能

	結 論	
基地局 ↓ 移動局	<p>屋内利用: 20m程度の離隔(隣室) 屋外利用: 2000m程度の離隔(NLOS)</p>  <p>ローカル5G基地局 (A免許人)      ローカル5G基地局 (B免許人)</p>	<p><b>【屋外利用】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>屋外利用では、見通し外(NLOS)条件で、2km程度の離隔が必要。サイトエンジニアリングや、送信電力・アンテナ利得・指向性等の調整で、更なる離隔の短縮が期待できる。</li> </ul> <p><b>【屋内利用】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>屋内利用では、壁による建物侵入損の効果で、より小さな離隔で共存が可能。</li> </ul>
移動局 ↓ 基地局	<p>屋内利用: 20m程度の離隔(隣室) 屋外利用: 300m程度の離隔(NLOS)</p>  <p>ローカル5G基地局 (A免許人)      ローカル5G基地局 (B免許人)</p>	<p><b>【屋外利用】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>屋外利用では、見通し外(NLOS)条件で、300m程度の離隔が必要。サイトエンジニアリングや、通信環境の改善による送信電力の低減、送信電力制御等の調整で、離隔の更なる短縮が期待できる。</li> </ul> <p><b>【屋内利用】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>屋内利用では、壁による建物侵入損の効果で、より小さな離隔で共存が可能。</li> </ul>

# 同一周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果:同期システム(4.7GHz帯)

### 基地局⇒移動局

(5G基地局⇒5G移動局)

(1) 干渉モデル

項目	値	単位	備考
干渉モデルタイプ	屋外⇒屋外 屋外⇒屋内 屋内⇒屋内 屋内⇒屋内		
与干渉局アンテナ高	40	5 m	
被干渉局アンテナ高	1.5	1.5 m	
与干渉局アンテナチルト角	6	90 deg	
被干渉局アンテナチルト角	0	0 deg	
水平距離	160,700 24,900 19.0 10.0	m	自由空間伝搬ロスによる離隔距離
評価ポイントの周波数	4,700 4,700 4,700 4,700	MHz	4.5GHz帯

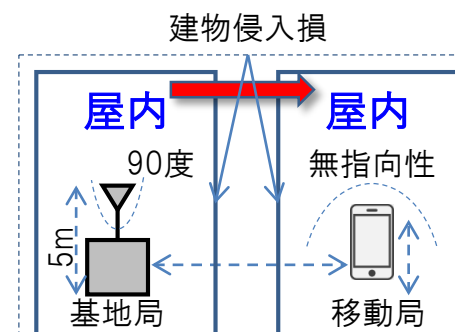
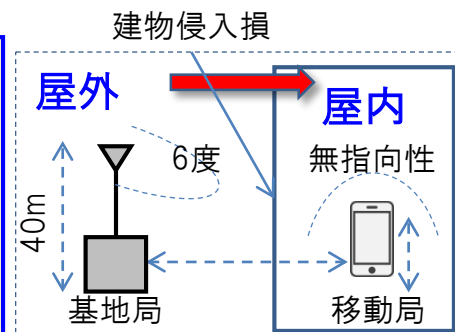
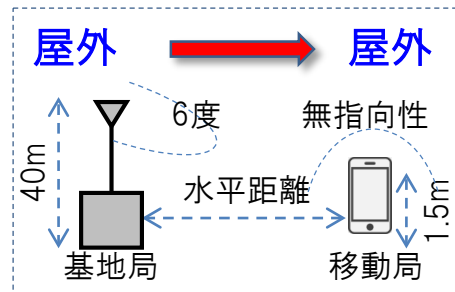
(2) 干渉量の計算

項目	値	単位	備考
空中線電力	28	5 dBm/MHz	
アンテナ利得	23	dB	
給電線損失	3	dB	
帯域幅		MHz	50~200MHz帯を想定
ERP密度	48.0	25.0 dBm/MHz	
受信アンテナ利得(Grx)	0	0 dB	
受信給電線損失(Frx)	0	0 dB	
許容干渉レベル(Y)	-111	-111 dBm/MHz	
Minimum Coupling Loss(MCL)	159.0	136.0 dB	= B+Grx-Frx-Y
伝搬距離	160700	19.3 m	
自由空間伝搬ロス(L)	150.00	66.39 dB	= 20log(4p L f/c)
送信主ビーム方向	6	90 deg	
送信干渉方向	0.01	10.44 19.29 deg	
送信主ビームと干渉の角度差	-5.98	-79.56 -70.71 deg	
送信アンテナ指向減衰	-1.00	-41.78 -29.28 dB	最大値で評価
受信主ビーム方向	0	0 deg	
受信干渉方向	0.01	10.44 19.29 deg	
主ビームと干渉の角度差	0.01	10.44 19.29 deg	
受信アンテナ指向減衰	0	0 dB	
アンテナ指向減衰(A)	-1	-41.78 -29.28 dB	
建物侵入損(場所率50%, Traditional)	0	16.2 32.4 dB	
人体吸収損	8.0	8.0 dB	
付加損失(X)	8.0	24.2 40.4 dB	
干渉量	0.00 -0.01 -1.58 -0.07	dB	= MCL-L+A-X

屋内環境においては、更なる建物侵入損の得られる壁対策や、基地局の送信電力、アンテナ利得調整等で離隔の短縮が期待できる。

【屋外⇒屋外】(拡張秦モデル)  
与干渉局(基地局)が、目の前の建物よりも高い状態を想定したNLOS計算結果。2km程度の離隔が必要。

(全て正対)



水平距離(m)	2983	955
NLOS伝搬モデル ITU-R P.1411 ※)	150.47	134.59
平均建物高Hr(m)	10.0	10.0
送信主ビーム方向	6.00	6.00
送信干渉方向	0.74	2.31
送信主ビームと干渉の角度差	-5.26	-3.69
送信アンテナ指向減衰(dB)	-0.53	-0.22
受信主ビーム方向	0	0
受信干渉方向	0.74	2.31
主ビームと干渉の角度差	0.74	2.31
受信アンテナ指向減衰(dB)	0.00	0.00
アンテナ指向減衰(dB)	-0.53	-0.22
干渉量(dB)	0.00	-0.01

水平距離(m)	2060	719
NLOS伝搬モデル(市街地) Modified Hata	150.49	134.77
a(端末アンテナ高)	0.08	0.08
b(基地局アンテナ高)	0.00	0.00
α = 1, ただしd ≤ 20km	1	1
送信主ビーム方向	6	6
送信干渉方向	1.07	3.07
送信主ビームと干渉の角度差	-4.93	-2.93
送信アンテナ指向減衰(dB)	-0.53	-0.05
受信主ビーム方向	0	0
受信干渉方向	1.07	3.07
主ビームと干渉の角度差	1.07	3.07
受信アンテナ指向減衰(dB)	0.00	0.00
アンテナ指向減衰(dB)	-0.53	-0.05
NLOS所要改善量(FWA検討ベース)	-0.03	-0.02

※) Over roof-top伝搬モデル(ミリ波、NLOS、Suburbanエリア条件)を使用(4.2.2.2)

ITU-R P.1411のNLOSモデルで推奨距離1kmを超えたため、拡張秦モデルで再計算⇒

# 同一周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果:同期システム

### 移動局⇒基地局

屋内環境においては、更なる建物侵入損の得られる壁対策や、必要に応じて移動局の送信電力制御等の対策をすることで、離隔の短縮が期待できる。

(全て正対)

(5G移動局⇒5G基地局)  
(1)干渉モデル

項目	40MHzシステム				100MHzシステム				単位	備考
	屋外⇒屋外	屋外⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋外⇒屋外	屋外⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内		
干渉モデルタイプ	15	1.5	1.5	1.5	15	1.5	1.5	1.5	m	
与干渉局アンテナ高	40	5	5	5	40	5	5	5	m	
被干渉局アンテナ高	0	0	0	0	0	0	0	0	deg	
与干渉局アンテナチルト角	0	0	0	0	0	0	0	0	deg	
被干渉局アンテナチルト角	6	90	90	90	6	90	90	90	deg	
水平距離	22,650	19.0	19.0	10.5	14,320	17.0	17.0	8.9	m	自由空間伝搬ロスによる遮蔽距離
評価ポイントの周波数	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700	MHz	

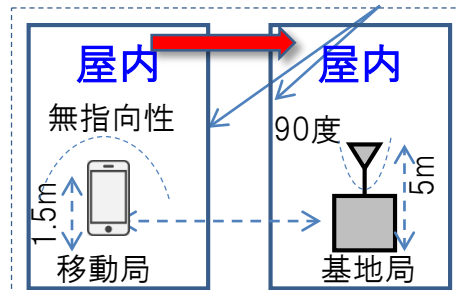
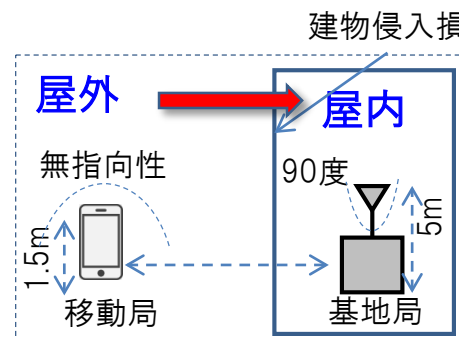
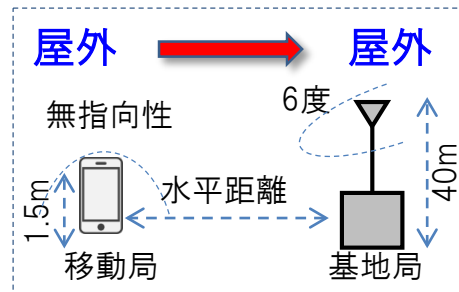
(2)干渉量の計算

項目	値								単位	備考
空中線電力	23	23	23	23	23	23	23	23	dBm	
アンテナ利得	0	0	0	0	0	0	0	0	dBi	
給電線損失	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
帯域幅	40	40	40	40	100	100	100	100	MHz	
EIRP密度	7.0	7.0	7.0	7.0	3.0	3.0	3.0	3.0	dBm/MHz	
受信アンテナ利得(Grx)	23	23	23	23	23	23	23	23	dBi	
受信給電線損失(Frx)	3	3	3	3	3	3	3	3	dB	
許容干渉レベル(Y)	-115	-110	-110	-110	-115	-110	-110	-110	dBm/MHz	
Minimum Coupling Loss(MCL)	142.0	137.0	137.0	137.0	138.0	133.0	133.0	133.0	dB	=B+Grx-Frx-Y
伝搬距離	22650	19.3	19.3	11.1	14320	17.4	17.4	9.6	m	
自由空間伝搬ロス(L)	132.99	71.60	71.60	66.77	129.00	70.67	70.67	65.50	dB	=20log(4π L f/c)
送信主ビーム方向	0	0	0	0	0	0	0	0	deg	
送信干渉方向	-0.10	-10.44	-10.44	-18.43	-0.15	-11.63	-11.63	-21.47	deg	
送信主ビームと干渉の角度差	-0.10	-10.44	-10.44	-18.43	-0.15	-11.63	-11.63	-21.47	deg	
送信アンテナ指向減衰	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	dB	
受信主ビーム方向	6	90	90	90	6	90	90	90	deg	
受信干渉方向	-0.10	-10.44	-10.44	-18.43	-0.15	-11.63	-11.63	-21.47	deg	
主ビームと干渉の角度差	5.90	79.56	79.56	71.57	5.85	78.37	78.37	68.53	deg	
受信アンテナ指向減衰	-1.0	-41.78	-41.78	-30.29	-1.0	-39.91	-39.91	-27.47	dB	チルト6度では最大パターンを使用 チルト90度では利得-20dBを下限とした
アンテナ指向減衰(A)	-1.0	-41.8	-41.8	-30.3	-1.0	-39.9	-39.9	-27.5	dB	
建物侵入損(場所率50%、Traditional)	0.0	16.2	16.2	32.4	0.0	16.2	16.2	32.4	dB	
人体吸収損	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	dB	
付加損失(X)	8.0	24.2	24.2	40.4	8.0	24.2	24.2	40.4	dB	建物侵入損(場所率50%、Traditional)
干渉量	-0.01	-0.60	-0.60	-0.48	0.00	-1.78	-1.78	-0.37	dB	=MCL-L+A-X

水平距離(m)	325	244
NLOS伝搬モデル ITU-R P.1411※)	134.01	130.01
送信主ビーム方向	0	0
送信干渉方向	-6.76	-8.97
送信主ビームと干渉の角度差	-6.76	-8.97
送信アンテナ指向減衰(dB)	0.00	0.00
受信主ビーム方向	6	6
受信干渉方向	-6.76	-8.97
主ビームと干渉の角度差	-0.76	-2.97
受信アンテナ指向減衰(dB)	0.00	-0.01
アンテナ指向減衰(dB)	0.00	-0.01
干渉量(dB)	-0.03	-0.02

※)Over roof-top伝搬モデル(NLOS、Suburbanエリア条件)を使用(4.2項 4.2.2)

【屋外⇒屋外】  
与干渉局(移動局)が、目の前の建物の陰になる状態を想定したNLOS計算結果。300m程度の離隔は共存可能な範囲と考えられる。



※)屋外の基地局はマクロセル局、屋内の基地局はスモールセル局として計算

# 共用検討結果

同一周波数を使用する5G相互間  
(非同期システム)

# 同一周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果：非同期システム

### 概要

与干渉 被干渉	基地局 ↓			陸上移動局 ↓				
	屋外⇒屋外	屋外⇒屋内	屋内⇒屋内	屋外⇒屋外	屋外⇒屋内	屋内⇒屋内		
基地局	LOS 離隔5700m(マクロ、正対) 離隔453m(スモール、正対)	LOS 離隔4070m  NLOS 離隔114m	隣室 LOS 離隔2.2m	(同期システムの結果と共通)				
	NLOS 離隔55.6m(マクロ、正対) 離隔4500m(マクロ、反対)  離隔10.8m(スモール、正対) 離隔225m(スモール、反対)		別建物 LOS 離隔0.4m					
陸上移動局	<b>【LOS条件】 屋外⇒屋外                      正対モデルでは、数千kmの離隔が必要</b> <b>【NLOS条件】 屋外⇒屋外                      正対モデルでは数十kmの離隔が必要となるため、共存には、基地局配置を反対向きにする等の事業者間調整が必要と考えられる</b>			40 MHz 幅	LOS 離隔640m	LOS 離隔99m	隣室	LOS 離隔99m
					NLOS 離隔1.55m	NLOS 離隔1.23m	別建物	LOS 離隔16m
				100 MHz 幅	LOS 離隔404m	LOS 離隔63m	隣室	LOS 離隔63m
					NLOS 離隔1.25m	NLOS 離隔0.82m	別建物	LOS 離隔10m

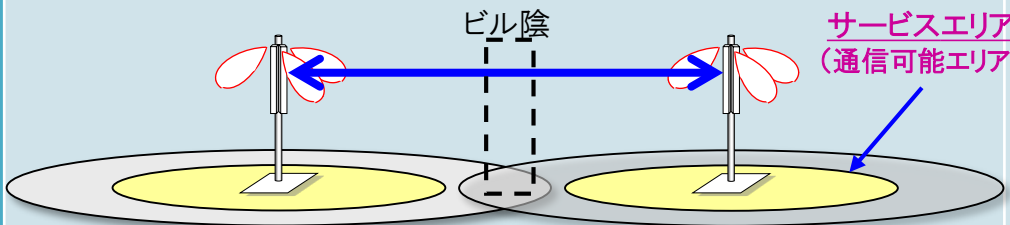
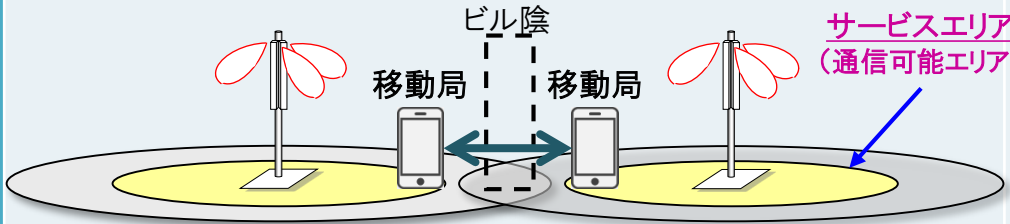
(同期システムの結果と共通)

※)屋外の基地局はマクロセル局、屋内の基地局はスモールセル局として計算  
 なお、屋外⇒屋外については、屋外でスモールセル局を扱うケースについても検討した



# 同一周波数を使用する5G相互間

- 共用検討のまとめ(非同期システム、4.7GHz帯)
  - 屋外・屋内利用共に共存可能(屋外は事業者間調整)

		結 論	
基地局 ↓ 基地局	<p>屋内利用: 2m程度の離隔(隣室、スモールセル) 屋外利用: 反対向きで4500m程度の離隔(NLOS) ※ ※55.6km(屋外、NLOS、正対)</p>  <p>5G基地局(A免許人)      5G基地局(B免許人)</p>	<p><b>【屋外利用】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 屋外利用では、正対モデルの場合、NLOSでも50km以上の離隔が必要。基地局同士を反対向きとすることで4500m程度に離隔が短縮されることから、サイトエンジニアリングや、送信電力・アンテナ利得・指向性等の調整、スモールセルの利用等で、更なる離隔の短縮が期待できる</li> </ul> <p><b>【屋内利用】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 屋内利用では、壁による建物侵入損の効果で、より小さな離隔で共存可能</li> </ul>	
移動局 ↓ 移動局	<p>屋内利用: 20m(別室)~100m(隣室)の離隔(LOS) 屋外利用: 8m程度の離隔(NLOS) ※ ※640m(LOS)</p>  <p>5G基地局(A免許人)      5G基地局(B免許人)</p>	<p><b>【屋外利用】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 屋外利用では、NLOS条件で10m程度の離隔が必要だが、サービスエリア間でLOS条件とならないよう、サイトエンジニアリングの工夫を要する(=両免許人のサービスエリアの離隔距離に相当)</li> </ul> <p><b>【屋内利用】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 屋内利用においては、移動局の送信電力制御や、より遮蔽効果の高い壁対策を講じることで、更なる離隔距離の短縮が期待できる</li> </ul>	

# 同一周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果: 非同期システム(4.7GHz帯)

### 基地局⇒基地局(マクロセル局)

(全て正対)

【5G基地局⇒5G基地局】マクロセル局ベース  
(1)干渉モデル

項目	値	単位	備考
干渉モデルタイプ			
与干渉局アンテナ高	40	m	屋外はマクロ局、屋内はスモール局
被干渉局アンテナ高	40	m	屋外はマクロ局、屋内はスモール局
与干渉局アンテナ指向角	6	deg	
被干渉局アンテナ指向角	6	deg	
水平距離	5,700.000	m	自由空間伝搬ロスによる距離
自由空間伝搬ロス	4.700	dB	

(2)干渉量の計算

項目	値	単位	備考
空中線電力	28	dBm/MHz	
アンテナ利得	23	dB	
伝搬経路損失	3	dB	
帯域幅	40	MHz	40~200MHz帯を想定
dBFS	48.0	dBm/MHz	
送信アンテナ利得 (Tx)	23	dB	
受信伝達損失 (Frx)	3	dB	
許容干渉レベル (Y)	-113	dBm/MHz	
Minimum Coupling Loss (MCL)	183.0	dB	Y = 10 * (Tx - Frx - Y)
伝搬距離	5700.000	m	
自由空間伝搬ロス (L)	181.00	dB	L = 20 * log(4 * pi * L / lambda)
送信主ビーム方向	6	deg	
送信干渉方向	0.00	deg	
送信主ビームと干渉の角度差	6.00	deg	
送信アンテナ指向減衰	-1.0	dB	チルト90度、10度では最大パターンを使用 チルト90度では利得-20dBを下限とした
受信主ビーム方向	6	deg	
受信干渉方向	0.00	deg	
主ビームと干渉の角度差	6.00	deg	
受信アンテナ指向減衰	-1.0	dB	チルト90度、10度では最大パターンを使用 チルト90度では利得-20dBを下限とした
アンテナ指向減衰 (A)	-2	dB	
建物侵入損 (損失率50%, Tredband)	0	dB	
人体吸収損	0.0	dB	
付加損失 (X)	0.0	dB	
干渉量	-0.00	dB	MCL-L+A-X

【ITU-R P.1411: Over roof-top】

項目	値
水平距離 (m)	13880
NLOS伝搬モデル (ITU-R P.1411 ※)	181.01
平均伝搬距離 (m)	39.99
送信主ビーム方向	6.00
送信干渉方向	0.00
送信主ビームと干渉の角度差	6.00
送信アンテナ指向減衰 (dB)	-1.00
送信主ビーム方向	6
送信干渉方向	0.00
主ビームと干渉の角度差	6.00
受信アンテナ指向減衰 (dB)	-1.00
アンテナ指向減衰 (dB)	-2.00
干渉量 (dB)	-0.01

※) Over roof-top伝搬モデル (NLOS, Suburbanエリア条件) を使用 (4.2.0版 4.2.2.2)

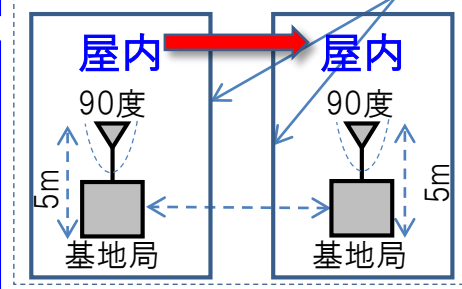
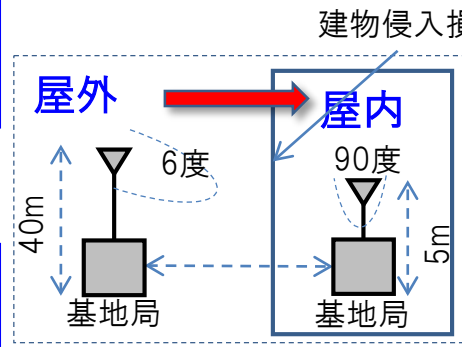
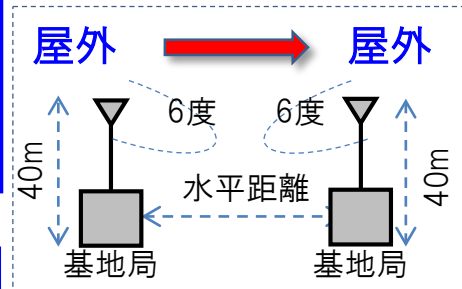
【Modified Hata】	屋外⇒屋外	(90度)	(併設)	(-90度)	(正対)
水平距離 (m)	5500	33520	13110	7600	4900
NLOS伝搬モデル (市街地) Modified Hata	181.03	159.37	137.72	129.73	121.74
a (端末アンテナ高)	40.51	40.51	40.51	40.51	40.51
b (基地局アンテナ高)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
α = 1, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5	1.553	1.321	1.1	1	1
α = 20m<L<=100m	1.553	1.321	1.1	1	1
送信主ビーム方向	6	6	6	6	6
送信干渉方向	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
送信主ビームと干渉の角度差	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
送信アンテナ指向減衰 (dB)	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
送信主ビーム方向	6	6	6	6	6
送信干渉方向	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
主ビームと干渉の角度差	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
受信アンテナ指向減衰 (dB)	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
兼置方向アンテナ指向減衰 (dB)	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00
水平方向アンテナ指向減衰 (dB)	0.00	-21.64	-43.29	-51.28	-59.27
NLOS併置伝搬量 (FWA検討ベース)	-0.03	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01

①【LOS条件】  
屋外⇒屋外: 5700mの離隔は非現実的  
屋外⇒屋内: 4km程度の離隔  
屋内⇒屋内: 2m(隣室)  
~0.4m(別建物)程度の離隔

④屋内環境においては、更なる建物侵入損の得られる壁対策や、基地局の送信電力、アンテナ利得調整等で離隔の短縮が期待できる。

②【NLOS条件】(勧告ITU-R P.1411モデル)  
屋外⇒屋外: 推奨距離1kmを超えたため、拡張秦モデルで再計算...  
屋外⇒屋内: 120m程度の離隔で共存可能と考えられる。

③【NLOS条件】(拡張秦モデル)  
屋外⇒屋外: 正対モデルでは50km以上の離隔が必要となるため、基地局の向きを変えた場合の効果を検討。併設で13km程度、反対向きで4.5km程度となることから、基地局の送信電力・アンテナ利得調整や、アンテナの指向減衰を考慮した事業者間調整で、離隔距離を短くすることは可能と考えられる。



# 同一周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果: 非同期システム(4.7GHz帯)

### 基地局⇒基地局(スモールセル局)

(全て正対)

(1) 干渉解析

項目	値	単位	備考
干渉モデルタイプ			
与干渉局アンテナ高	10	3	m
被干渉局アンテナ高	10	3	m
与干渉局アンテナ方位角	10	90	deg
被干渉局アンテナ方位角	10	90	deg
水平距離	452.800	3.00	4.70
設置ポイントの周波数	4.700	4.700	4.700

(2) 干渉量の計算

項目	値	単位	備考
空中線電力	5	3	3
アンテナ利得	23	23	23
伝送損失	3	3	3
帯域幅			40~200MHz帯を指定
EIRP密度	25.0	25.0	25.0
受信アンテナ利得 (Grx)	23	23	23
受信伝送損失 (Frx)	3	3	3
許容干渉レベル (V)	-115	-110	-110
Minimum Coupling Loss (MCL)	159.0	159.0	159.0
伝送距離	452.800	3.00	2.2
自由空間伝搬ロス (L)	159.00	93.43	92.73
送信主ビーム方向	10	10	90
送信干渉方向	0.00	0.83	0.00
送信主ビームと干渉の角度差	10.00	9.03	90.00
送信アンテナ指向係数	-0.5	-0.2	-43.2
受信主ビーム方向	10	90	90
受信干渉方向	0.00	0.83	0.00
主ビームと干渉の角度差	10.00	90.83	90.00
受信アンテナ指向係数	-0.5	-43.196	-43.2
アンテナ指向係数 (A)	-1	-43.396	-85.392
建物侵入損 (積算率50%, Traditional)	0	15.2	32.4
人体吸収損	0.0	0.0	0.0
付加損失 (X)	0	15.2	32.4
干渉量	-0.092	-0.02	-0.32

①【LOS条件】  
 屋外⇒屋外: 450mの離隔は非現実的  
 屋外⇒屋内: 300m程度の離隔  
 屋内⇒屋内: 2m(隣室)  
 ~0.4m(別建物)程度の離隔

④屋内環境においては、更なる建物侵入損の得られる壁対策や、基地局の送信電力、アンテナ利得調整等で離隔の短縮が期待できる。

(3) ITU-R P.1411: Over roof-top

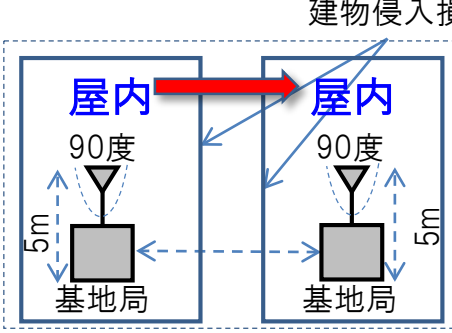
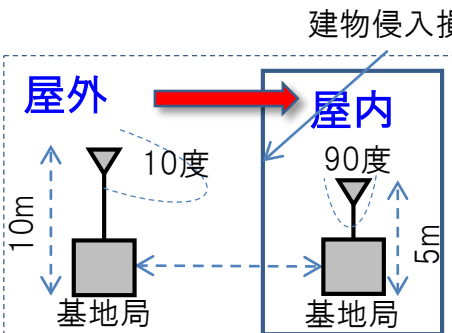
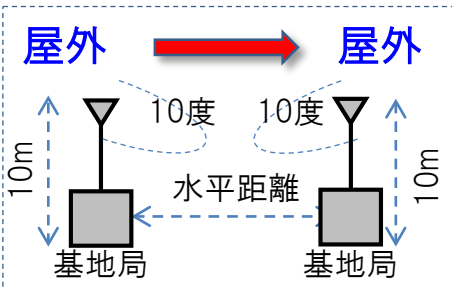
項目	値	単位	備考
水平距離 (m)	2465	31	
NLOS伝搬モデル (ITU-R P.1411 ※)	159.01	99.90	
平均建物高Hr (m)	9.99	10.00	
送信主ビーム方向	10.00	10.00	
送信干渉方向	0.00	9.15	
送信主ビームと干渉の角度差	10.00	0.84	
送信アンテナ指向係数 (dB)	-0.50	-0.10	
受信主ビーム方向	10	90	
受信干渉方向	0.00	9.15	
主ビームと干渉の角度差	10.00	99.15	
受信アンテナ指向係数 (dB)	-0.50	-43.196	
アンテナ指向係数 (dB)	-1.00	-43.30	
干渉量 (dB)	-0.01	-0.49	

②【NLOS条件】(勧告ITU-R P.1411モデル)  
 屋外⇒屋外: 推奨距離1kmを超えたため、拡張秦モデルで再計算...  
 屋外⇒屋内: 30m程度の離隔で共存可能と考えられる。

(4) Modified Hata

項目	(正対)	(90度)	(併設)	(-90度)	(正反対)
水平距離 (m)	10820	2330	539	379	275
NLOS伝搬モデル (市街地) Modified Hata	159.01	137.37	115.73	107.74	99.76
a (露出アンテナ高)	28.45	28.45	28.45	28.45	28.45
b (基地局アンテナ高)	-9.34	-9.34	-9.34	-9.34	-9.34
α = 1, ただし α ≤ 20km	1	1	1	1	1
α = 20km < d ≤ 100km	XNUM1	XNUM1	XNUM1	XNUM1	XNUM1
送信主ビーム方向	10	10	10	10	10
送信干渉方向	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
送信主ビームと干渉の角度差	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
送信アンテナ指向係数 (dB)	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
受信主ビーム方向	10	10	10	10	10
受信干渉方向	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
主ビームと干渉の角度差	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
受信アンテナ指向係数 (dB)	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
垂直方向アンテナ指向係数 (dB)	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
水平方向アンテナ指向係数 (dB)	0.00	-21.64	-43.29	-51.28	-59.27
NLOS所収減損量 (FWA検討ベース)	-0.01	-0.02	-0.02	-0.01	-0.03

③【NLOS条件】(拡張秦モデル)  
 屋外⇒屋外: 正対モデルでは10km以上の離隔が必要となるため、マクロセル局と同様、基地局の向きを変えた場合の効果を検証。併設で600m程度、反対向きで220m程度となることから、送信電力の小さいスモールセル局による事業者間調整で、離隔距離の短縮を図ることも有効であると考えられる。



# 同一周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果:非同期システム

### 移動局⇒移動局

〔5G移動局⇒5G移動局〕  
(1) 干渉モデル

項目	40MHzシステム				100MHzシステム				単位	備考
	屋外⇒屋外	屋外⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋外⇒屋外	屋外⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内		
干渉モデルタイプ	屋外⇒屋外	屋外⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋外⇒屋外	屋外⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内		
与干渉局アンテナ高	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	m	
被干渉局アンテナ高	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	m	
与干渉局アンテナチルト角	0	0	0	0	0	0	0	0	deg	
被干渉局アンテナチルト角	0	0	0	0	0	0	0	0	deg	
水平距離	640	99	99	16	404	63	63	10	m	自由空間伝搬ロスによる離隔距離
評価ポイントの周波数	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700	MHz	

(2) 干渉量の計算

項目	40MHzシステム				100MHzシステム				単位	備考
空中線電力	23	23	23	23	23	23	23	23	dBm	
アンテナ利得	0	0	0	0	0	0	0	0	dBi	
給電線損失	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
帯域幅	40	40	40	40	100	100	100	100	MHz	
ERP密度	7.0	7.0	7.0	7.0	3.0	3.0	3.0	3.0	dBm/MHz	
受信アンテナ利得(Grx)	0	0	0	0	0	0	0	0	dBi	
受信給電線損失(Frx)	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
許容干渉レベル(Y)	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	dBm/MHz	
Minimum Coupling Loss(MCL)	118.0	118.0	118.0	118.0	114.0	114.0	114.0	114.0	dB	= B+Grx-Frx-Y
伝搬距離	640	99	99	16	404	63	63	10	m	
LOS伝搬ロス(L)	102.01	85.80	85.80	69.97	98.01	81.87	81.87	65.88	dB	= 20log(4π L f/c)
送信アンテナ指向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
受信アンテナ指向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
アンテナ指向減衰(A)	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
建物侵入損	0.0	16.2	16.2	32.4	0.0	16.2	16.2	32.4	dB	建物侵入損(場所率50%、Traditional)
人体吸収損	16	16	16	16	16	16	16	16	dB	送信側dB、受信側dB
付加損失(X)	16	32.2	32.2	48.4	16	32.2	32.2	48.4	dB	
干渉量	-0.03	-0.02	-0.02	-0.39	-0.01	-0.07	-0.07	-0.28	dB	= MCL-L+A-X

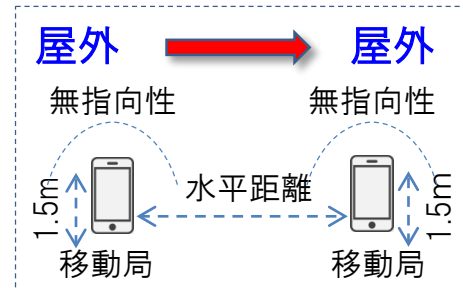
	(LOS条件) (LOS条件)				(LOS条件) (LOS条件)			
水平距離(m)	7.7	1.23	99	16	4.9	0.82	63	10
NLOS伝搬ロス(dB) ITU-R P.1411※)	101.98	85.84	85.80	69.97	98.06	81.82	81.87	65.88
コーナ-数i	3	3	0	0	3	3	0	0
干渉量(dB)	0.00	-0.06	-0.02	-0.39	-0.06	-0.02	-0.07	-0.28

※) Terminal間の伝搬モデル(NLOS、居住エリア条件)を使用(4.3項 4.3.3)

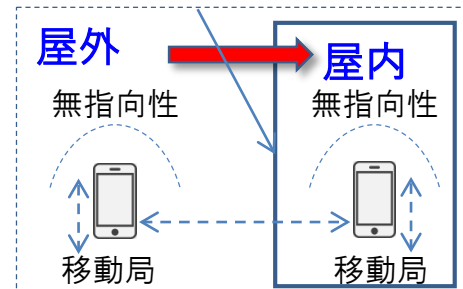
#### 【LOS条件】

屋外⇒屋外:300~600m程度の離隔  
屋外⇒屋内:100m程度の離隔  
屋内⇒屋内:20m(別室)~100m(隣室)程度の離隔

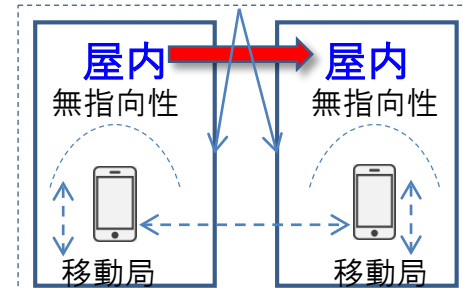
(全て正対)



建物侵入損



建物侵入損



#### 【NLOS条件(屋外⇒屋外)(屋外⇒屋内)】

与干渉局・被干渉局ともにビルの谷間にある状態を想定した、より現実的なNLOS条件による計算結果。数m程度の離隔は共存可能な範囲と考えられる。

#### 【LOS条件(屋内⇒屋内:隣室、別建物)】

屋内環境においては、近接を想定してNLOSとせず、建物侵入損のみで評価。別建物で20m以下、隣室で100m以下となったが、より遮へい効果の高い壁対策を図ることで、離隔距離の短縮が見込まれることから、共存可能な範囲と考えられる。

# 共用検討結果

隣接周波数を使用する5G相互間  
(非同期システム)

# 隣接周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果：非同期システム（概要）

与干渉 被干渉	基地局 ↓			陸上移動局 ↓			
基地局	帯域内	<b>屋外⇒屋外</b> マクロセル局 +50.3dB(3m, 併設) +77.1dB(20m, 正対) スモールセル局 +33.4dB(3m, 併設) +61.1dB(20m, 正対) ※)GBを増やしても改善しない	<b>屋外⇒屋内</b> 屋外⇒屋内 +16.2dB(3m, 正対) +6.0dB(20m, 正対) 屋内⇒屋外 +9.2dB(3m, 正対) -1.0dB(20m, 正対) ※)GBを増やしても改善しない	<b>屋内⇒屋内</b> -7.8dB(同一室内) -24.0dB(隣室) -40.2dB(別建物) ※3m	<b>【屋外⇒屋内】基地局</b> 離隔20mでも6.0dB程度の干渉量が残ることから、より大きな離隔や遮蔽効果の高い壁対策等を講じることが必要と考えられる。 ※)[屋内⇒屋外]経路では、所要改善量はマイナスとなる		
	帯域外	マクロセル局 +35.3dB@40MHz +39.3dB@100MHz スモールセル局 +7.4dB@40MHz +11.4dB@100MHz	屋外⇒屋内 +1.2dB@40MHz(3m) -9.0dB@40MHz(20m) +5.2dB@100MHz(3m) -5.0dB@100MHz(20m) 屋内⇒屋外 -16.8dB@40MHz(3m) -12.8dB@100MHz(3m)	-33.8dB@40MHz -29.8dB@100MHz ※同一室内、3m	<b>【屋外⇒屋外】移動局</b> 22～26dB程度の所要改善量が残るため、モンテカルロ・シミュレーションによる確率的評価を実施。GBゼロで6.4dB@40MHz、2.3dB@100MHz程度の干渉量が残る。 ※)40MHzシステムでGB40MHz、100MHzシステムでGB100MHzを確保すれば干渉量はマイナスとなる		
陸上移動局	帯域内	<b>【屋外⇒屋外】基地局</b> 帯域内・帯域外干渉ともに大きな所要改善量が残るため、干渉量をゼロにするには、基地局配置を反対向きにする、離隔を取る等の事業者間調整を講じることが求められる。			<b>屋外⇒屋外</b> +26.2dB@40MHz +22.2dB@100MHz ※1m	<b>屋外⇒屋内</b> +10.0dB@40MHz +6.0dB@100MHz ※1m	<b>屋内⇒屋内</b> 別建物 -6.2dB@40MHz -10.2dB@100MHz 隣室 +10.0dB@40MHz +6.0dB@100MHz 同一室内 +26.2dB@40MHz +22.2dB@100MHz
	帯域外				+1.1dB	-15.1dB	+1.1dB(同一室内) -15.1dB(隣室) -31.3dB(別建物)

## • 共用検討のまとめ(非同期システム)

### • 基地局⇔基地局

	計算結果	評価
帯域内干渉	[屋外⇒屋外] 3m離隔(併設)、20m離隔(正対) マクロセル局で+50.3dB(併設)~+77.1dB(正対)の所要改善量 スモールセル局で+33.4dB(併設)~+61.1dB(正対)の所要改善量	<p><b>【屋外利用】</b> [屋外⇒屋外]経路では、正対条件や併設条件では大きな所要改善量が残るものの、基地局アンテナの向きや離隔を確保する、遮蔽対策等の事業者間調整により、GBIに関わらず、共存は可能な範囲と考えられる。</p> <p>[屋外⇒屋内]経路では、より遮蔽効果の高い壁対策を講じる等の事業者間調整により、GBIに関わらず、共存は可能な範囲と考えられる。</p>
	[屋外⇒屋内] 20m離隔(正対) +6dBの所要改善量	
	[屋内⇒屋外] 20m離隔(正対) 所要改善量はマイナス	
帯域外干渉	[屋内⇒屋内] 3m離隔(正対) 所要改善量はマイナス	<p><b>【屋内利用】</b> 屋内利用では、GBIに関わらず、共存可能と考えられる。</p>
帯域外干渉	[屋外⇒屋外] 1m離隔 マクロセル局で+39.3dB~+66.1dBの所要改善量 スモールセル局で+11.4dB~+39.1dBの所要改善量 [屋外⇒屋内][屋内⇒屋外][屋内⇒屋内] 1m離隔 所要改善量はマイナス	

### • 移動局⇔移動局

	計算結果	評価
帯域内干渉	[屋外⇒屋外] 22~26dB程度の所要改善量 [屋外⇒屋内] 6~10dB程度の所要改善量 [屋内⇒屋内] 別建物で所要改善量はマイナス 隣室で6~10dB程度の所要改善量 同一室内は、[屋外⇒屋外]と同一結果	<p><b>【屋外利用】</b> [屋外⇒屋外]では、モンテカルロシミュレーションによる確率的評価を実施。GBゼロで6dB程度の所要改善量が残るが、移動局の送信電力制御や送信マクス減衰(ACLR)の実力値を考慮すれば、共存は可能な範囲と考えられる。</p> <p>[屋外⇒屋内]では、より遮蔽効果の高い壁対策を講じる等で、GBIに関わらず、共存は可能な範囲と考えられる。</p>
帯域外干渉	[屋外⇒屋外] 1dB程度の所要改善量 [屋外⇒屋内] 所要改善量はマイナス [屋内⇒屋内] 同一室内で1dB程度の所要改善量 隣室、別建物ではマイナス	

# 隣接周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果：非同期システム(4.7GHz帯)

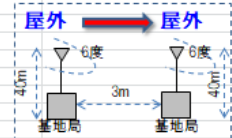
### 基地局(屋外)⇒基地局(屋外):3m、併設マクロセル局

(5G基地局⇒5G基地局)

(1)干渉モデル

[アンテナ高およびチルト角]

項目	値	単位	備考
与干渉局アンテナ高	40	m	マクロセル局
被干渉局アンテナ高	40	m	マクロセル局
与干渉局アンテナチルト角	6	deg	屋外設置
被干渉局アンテナチルト角	6	deg	屋外設置
水平距離	3	m	併設モデル
評価ポイントの周波数	4,700	MHz	



【帯域内干渉】 屋外⇒屋外  
40MHzシステム/100MHzシステムの共に、ガードバンド(GB)を設けても、50dB程度の所要改善量が残る。

(2)干渉量の計算

項目	値												単位	備考
	40MHz 帯域内干渉				100MHz 帯域内干渉				帯域外干渉					
干渉モデルタイプ	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外		
空中線電力	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	dBm/MHz	
アンテナ利得	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dBi	
給電線損失	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB	
帯域幅	-	-	-	-	-	-	-	-	40	100	100	100	MHz	
EIRP密度	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	64.0	68.0	68.0	68.0	dBm/MHz	帯域外干渉においては、dBm/値
ガードバンド	0	0(隣接)	10	20	40	0	0(隣接)	10	20	100	-	-	MHz	
オフセット周波数 (from center)	20	20	30	40	60	50	50	60	70	150	-	-	MHz	
送信マスク減衰 (M)	0.0	-32.0	-32.0	-32.0	-32.0	0.0	-32.0	-32.0	-32.0	-32.0	-	-	dB	
帯域外輻射(E)	48.0	16.0	16.0	16.0	16.0	48.0	16.0	16.0	16.0	16.0	64.0	68.0	dBm/MHz	= EIRP+M
受信アンテナ利得 (Grx)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dBi	
受信給電線損失 (Frx)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB	
許容干渉レベル(Y)	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	dBm/MHz	
許容感度抑圧電力(Y)	-	-	-	-	-	-	-	-	-52.0	-52.0	-	-	dBm	
Minimum Coupling Loss (MCL)	183.0	151.0	151.0	151.0	151.0	183.0	151.0	151.0	151.0	151.0	136.0	140.0	dB	
伝播距離	3												m	
伝播ロス(L)	55.43												dB	= 20log(4p L f/c)
送信アンテナ指向減衰	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	dB	
送信干渉方向(垂直)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	deg	
垂直方向減衰	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	dB	最大パターンを使用
水平方向減衰	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	dB	最大パターンを使用
受信アンテナ指向減衰	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	-22.64	dB	
受信干渉方向(垂直)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	deg	
垂直方向減衰	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	dB	最大パターンを使用
水平方向減衰	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	-21.64	dB	最大パターンを使用
アンテナ指向減衰(A)	-46.23	-46.23	-46.23	-46.23	-46.23	-46.23	-46.23	-46.23	-46.23	-46.23	-46.23	-46.23	dB	
付加損失(X)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
干渉量	82.3	50.3	50.3	50.3	50.3	82.3	50.3	50.3	50.3	50.3	39.3	39.3	dB	= MCL-L+A-X

【共存を図るには】 屋外⇒屋外  
併設モデルでは50dB程度の干渉量が残るため、基地局の向きを変える等の効果を検証。反対向きで35dB程度の干渉量が残るが、さらに離隔を3⇒160m程度まで広げることで所要改善量がマイナスとなる。このことから、屋外利用における共存は、GBIに関わらず、隣接周波数事業者との事業者間調整を適切に講じることが有効である。

項目	片側-90度			正反対	離隔増	単位	備考
	40	40	40				
与干渉アンテナ高	40	40	40	40	40	m	
被干渉アンテナ高	40	40	40	40	40	m	
伝播距離	3.00	3.00	160.00	3.00	3.00	m	
伝播ロス	55.4	55.4	90.0	55.4	55.4	dB	
送信アンテナ指向減衰	-30.63	-30.63	-30.63	-30.63	-30.63	dB	
送信干渉方向(垂直)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	deg	
垂直方向減衰	-1	-1	-1	-1	-1	dB	
水平方向減衰	-29.63	-29.63	-29.63	-29.63	-29.63	dB	
受信アンテナ指向減衰	-22.64	-30.63	-30.63	-22.64	-30.63	dB	
受信干渉方向(垂直)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	deg	
垂直方向減衰	-1	-1	-1	-1	-1	dB	
水平方向減衰	-21.64	-29.63	-29.63	-21.64	-29.63	dB	
アンテナ指向減衰(A)	-53.28	-61.27	-61.27	-53.28	-61.27	dB	
付加損失	0	0	0	0	0	dB	
干渉量	42.3	34.3	-0.2	42.3	34.3	dB	

【帯域外干渉】 屋外⇒屋外  
併設モデルでは35~40dB程度の所要改善量が残るため、基地局の向きを変える等の効果を検証。反対向きで23dB程度の干渉量、さらに離隔を45m程度まで広げることでマイナスとなる。このことから、屋外利用における共存は、隣接周波数事業者との事業者間調整を適切に講じることが有効である。



# 隣接周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果：非同期システム(4.7GHz帯)

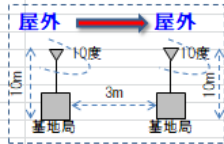
### 基地局(屋外)⇒基地局(屋外)：3m、併設スモールセル局

(5G基地局⇒5G基地局)

(1)干渉モデル

[アンテナ高およびチャネル角]

項目	値	単位	備考
与干渉局アンテナ高	10	m	スモールセル局
被干渉局アンテナ高	10	m	スモールセル局
与干渉局アンテナチャネル角	10	deg	屋外設置
被干渉局アンテナチャネル角	10	deg	屋外設置
水平距離	3	m	併設モデル
評価ポイントの周波数	4,700	MHz	



【帯域内干渉】屋外⇒屋外  
40MHzシステム／100MHzシステム  
の共に、ガードバンド(GB)を設けても  
、34dB程度の所要改善量が残る。

(2)干渉量の計算

項目	値												単位	備考
	40MHz 帯域内干渉				100MHz 帯域内干渉				帯域外干渉					
干渉モデルタイプ	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外		
空中線電力	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	dBm/MHz	
アンテナ利得	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dB	
給電線損失	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB	
帯域幅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	100	MHz	
EIRP密度	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	41.0	45.0	dBm/MHz	帯域外干渉に対しては、dBm/値
ガードバンド	0	0(隣接)	10	20	40	0(隣接)	10	20	100	-	-	-	MHz	
オフセット周波数(from center)	20	20	30	40	60	50	60	70	150	-	-	-	MHz	
送信マスケット損失(M)	0.0	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0	0.0	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0	-	-	dB	
帯域外輻射(E)	25.0	4.0	4.0	4.0	4.0	25.0	4.0	4.0	4.0	4.0	41.0	45.0	dBm/MHz	= EIRP+M
受信アンテナ利得(Grx)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dB	
受信給電線損失(Frx)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB	
許容干渉レベル(Y)	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-	-	dBm/MHz	
許容感度抑圧電力(Y)											-47.0	-47.0	dBm	-47dBm(隣接20MHz幅) -38dBm(上記以外) = BxGrx-Frx-Y
Minimum Coupling Loss (MCL)	155.0	134.0	134.0	134.0	134.0	155.0	134.0	134.0	134.0	134.0	108.0	112.0	dB	
伝播距離						3							m	
伝播ロス(L)						55.43							dB	= 20log(4pi L f/c)
送信アンテナ指向減衰	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	dB	
送信干渉方向(垂直)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	deg	
垂直方向減衰	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	dB	最大パターンを使用
水平方向減衰	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	dB	最大パターンを使用
受信アンテナ指向減衰	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	-22.60	dB	
受信干渉方向(垂直)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	deg	
垂直方向減衰	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	dB	最大パターンを使用
水平方向減衰	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	-22.10	dB	最大パターンを使用
アンテナ指向減衰(A)	-45.20	-45.20	-45.20	-45.20	-45.20	-45.20	-45.20	-45.20	-45.20	-45.20	-45.20	-45.20	dB	
付加損失(X)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
干渉量	54.4	33.4	33.4	33.4	33.4	54.4	33.4	33.4	33.4	33.4	7.4	11.4	dB	= MCL+L+A-X

【共存を図るには】屋外⇒屋外  
併設モデルでは34dB程度の干渉量が残る  
ため、基地局の向きを変える等の効果を検  
証。反対向きで19dB程度の干渉量が残る  
が、さらに離隔を3⇒28m程度まで広げるこ  
とで所要改善量がマイナスとなる。このこと  
から、屋外利用における共存は、GBに関わ  
らず、隣接周波数事業者との事業者間調  
整を適切に講じることが有効である。

項目	片側・90度			正反対	離隔	増
	40	40	40			
与干渉アンテナ高	40	40	40		40	m
被干渉アンテナ高	40	40	40		40	m
伝播距離	3.00	3.00	28.00		3.00	m
伝播ロス	55.4	55.4	74.8		55.4	dB
送信アンテナ指向減衰	-29.70	-29.70	-29.70		-29.70	dB
送信干渉方向(垂直)	0.0	0.0	0.0		0.0	deg
垂直方向減衰	-0.5	-0.5	-0.5		-0.5	dB
水平方向減衰	-29.20	-29.20	-29.20		-29.20	dB
受信アンテナ指向減衰	-22.60	-22.60	-22.60		-22.60	dB
受信干渉方向(垂直)	0.0	0.0	0.0		0.0	deg
垂直方向減衰	-0.5	-0.5	-0.5		-0.5	dB
水平方向減衰	-22.10	-22.10	-22.10		-22.10	dB
アンテナ指向減衰(A)	-52.30	-52.30	-52.30		-52.30	dB
付加損失(X)	0	0	0		0	dB
干渉量	26.3	19.2	-0.2		26.3	dB

【帯域外干渉】屋外⇒屋外  
併設モデルでは7～12dB程度の所要改善量が残る  
ため、基地局の向きを変える等の効果を検証。反対  
向きで干渉量がマイナスとなることから、屋外利用に  
おける共存は、隣接周波数事業者との事業者間調  
整を適切に講じることが有効である。



## ・ 共用検討結果: 非同期システム(4.7GHz帯)

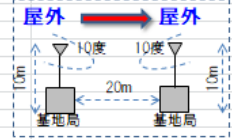
### ・ 基地局(屋外)⇒基地局(屋外): 20m、正対スモールセル局

(5G基地局⇒5G基地局)

(1)干渉モデル

[アンテナ高およびチルト角]

項目	値	単位	備考
与干渉局アンテナ高	10	m	スモールセル局
被干渉局アンテナ高	10	m	スモールセル局
与干渉局アンテナチルト角	10	deg	屋外設置
被干渉局アンテナチルト角	10	deg	屋外設置
水平距離	20	m	正対モデル
評価ポイントの周波数	4,700	MHz	



【帯域内干渉】 屋外⇒屋外  
40MHzシステム／100MHzシステム  
の共に、ガードバンド(GB)を設けても、62dB程度の所要改善量が残る。

(2)干渉量の計算

項目	値												単位	備考
	40MHz 帯域内干渉				100MHz 帯域内干渉				帯域外干渉					
	併設	正反対	離隔	増	併設	正反対	離隔	増	併設	正反対	離隔	増		
干渉モデルタイプ	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外		
空中線電力	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	dBm/MHz	
アンテナ利得	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dB	
給電線損失	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB	
帯域幅	-	-	-	-	-	-	-	-	40	100			MHz	
EIRP密度	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	41.0	45.0			dBm/MHz	帯域外干渉に関しては、dBm/値
ガードバンド	0	0(隣接)	10	20	40	0(隣接)	10	20	100	-	-	-	MHz	
オフセット周波数(from center)	20	20	30	40	60	50	60	70	150	-	-	-	MHz	
送信マスの遅延(M)	0.0	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0	0.0	-21.0	-21.0	-21.0	-	-	-	dB	
帯域外輻射(E)	25.0	4.0	4.0	4.0	4.0	25.0	4.0	4.0	4.0	4.0	41.0	45.0	dBm/MHz	= EIRP+M
受信アンテナ利得(Grx)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dB	
受信給電線損失(Frx)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB	
許容干渉レベル(Y)	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	dBm/MHz	
許容感度抑圧電力(Y)									-47.0	-47.0			dBm	-47dB(隣接20MHz幅) -38dB(上記以外) = BxGrx-Frx-Y
Minimum Coupling Loss(MCL)	155.0	134.0	134.0	134.0	134.0	155.0	134.0	134.0	134.0	108.0	112.0		dB	
伝播距離	20												m	
伝播ロス(L)	71.90												dB	= 20log(4π L f/c)
送信アンテナ指向減衰	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	dB	
送信干渉方向(垂直)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	deg	
垂直方向減衰	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	dB	最大パターンを使用
水平方向減衰	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	dB	最大パターンを使用
受信アンテナ指向減衰	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	dB	
受信干渉方向(垂直)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	deg	
垂直方向減衰	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	dB	最大パターンを使用
水平方向減衰	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	dB	最大パターンを使用
アンテナ指向減衰(A)	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	dB	
付加損失(X)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
干渉量	82.1	61.1	61.1	61.1	61.1	82.1	61.1	61.1	61.1	61.1	35.1	39.1	dB	= MCL+L+A-X

【共存を図るには】 屋外⇒屋外  
正対モデルでは62dB程度の干渉量が残るため、基地局の向きを変える等の効果を検証。反対向きで3dB程度の干渉量が残るが、さらに離隔を20⇒28m程度まで広げることで所要改善量がマイナスとなる。このことから、屋外利用における共存は、GBに関わらず、隣接周波数事業者との事業者間調整を適切に講じることが有効である。

【帯域外干渉】 屋外⇒屋外  
併設モデルでは35～40dB程度の所要改善量が残るため、基地局の向きを変える等の効果を検証。併設で干渉量がマイナスとなることから、屋外利用における共存は、隣接周波数事業者との事業者間調整を適切に講じることが有効である。

	併設	正反対	離隔	増	併設	正反対	離隔	増	併設	正反対	離隔	増
与干渉アンテナ高	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
被干渉アンテナ高	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
伝播距離	20.00	20.00	28.00		20.00	20.00	28.00		20.00	20.00		
伝播ロス	71.9	71.9	74.8		71.9	71.9	74.8		71.9	71.9		
送信アンテナ指向減衰	-22.60	-29.70	-29.70		-22.60	-29.70	-29.70		-22.60	-29.70		
送信干渉方向(垂直)	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		
垂直方向減衰	-0.5	-0.5	-0.5		-0.5	-0.5	-0.5		-0.5	-0.5		
水平方向減衰	-22.10	-29.20	-29.20		-22.10	-29.20	-29.20		-22.10	-29.20		
受信アンテナ指向減衰	-22.60	-29.70	-29.70		-22.60	-29.70	-29.70		-22.60	-29.70		
受信干渉方向(垂直)	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		
垂直方向減衰	-0.5	-0.5	-0.5		-0.5	-0.5	-0.5		-0.5	-0.5		
水平方向減衰	-22.10	-29.20	-29.20		-22.10	-29.20	-29.20		-22.10	-29.20		
アンテナ指向減衰(A)	-45.20	-59.40	-59.40		-45.20	-59.40	-59.40		-45.20	-59.40		
付加損失	0	0	0		0	0	0		0	0		
干渉量	16.9	2.7	-0.2		16.9	2.7	-0.2		-5.1	-19.3		

# 隣接周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果: 非同期システム(4.7GHz帯)

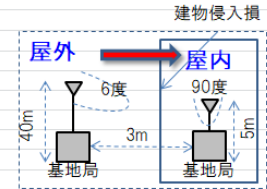
### 基地局(屋外)⇒基地局(屋内): 3m

(5G基地局⇒5G基地局)

(1) 干渉モデル

[アンテナ高およびチルト角]

項目	値	単位	備考
互干渉局アンテナ高	40	m	屋外はマクロセル局
被干渉局アンテナ高	5	m	屋内はスモールセル局
互干渉局アンテナチルト角	6	deg	屋外設置
被干渉局アンテナチルト角	90	deg	屋内設置
水平距離	3	m	正対モデル
評価ポイントの周波数	4,700	MHz	



(2) 干渉量の計算

項目	値												単位	備考	
	40MHz 帯域内干渉				100MHz 帯域内干渉				帯域外干渉						
	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内		
干渉モデルタイプ	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内	屋外⇒屋内		
空中線電力	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	dBm/MHz	
アンテナ利得	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dB	
給電線損失	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB	
帯域幅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	dB	
EIRP密度	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	dBm/MHz	帯域外干渉においては、dBm値
ガードバンド	0	0(隣接)	10	20	40	0	0(隣接)	10	20	100	-	-	-	MHz	
オフセット周波数(from center)	20	20	30	40	60	50	50	60	70	150	-	-	-	MHz	
送信マスク減衰(M)	0.0	-32.0	-32.0	-32.0	-32.0	0.0	-32.0	-32.0	-32.0	-32.0	-	-	-	dB	
帯域外輻射(B)	48.0	16.0	16.0	16.0	16.0	48.0	16.0	16.0	16.0	16.0	40	100	68.0	dBm/MHz	= EIRP+M
受信アンテナ利得(Grx)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dB	
受信給電線損失(Frx)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB	
許容干渉レベル(Y)	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	dBm/MHz	
許容感度抑圧電力(Y)														dBm	-47.0dB(隣接20MHz幅) -38dBm(上記以外)
Minimum Coupling Loss(MCL)	178.0	146.0	146.0	146.0	146.0	178.0	146.0	146.0	146.0	146.0	131.0	135.0	135.0	dB	= B+Grx-Frx-Y
伝搬距離	35.1283												m		
伝搬ロス(L)	76.80												dB	= 20log(4p L f/c)	
送信アンテナ指向減衰	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	dB	
送信干渉方向(垂直)	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	deg	
垂直方向減衰	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	dB	最大パターンを使用
水平方向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	正対条件で減衰0
受信アンテナ指向減衰	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	dB	
受信干渉方向(垂直)	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	85.10	deg	
垂直方向減衰	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	dB	瞬時値を使用(絶対値-20dBを下回る場合、-20dBと想定)
水平方向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	正対条件で減衰0
アンテナ指向減衰(A)	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	dB	
付加損失(X)	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	dB	建物侵入損(場所率50%、Traditional)
干渉量	48.2	16.2	16.2	16.2	16.2	48.2	16.2	16.2	16.2	16.2	1.2	5.2	5.2	dB	= MCL-L+A-X

**【帯域内干渉】**  
 いずれのシステムにおいても、GBIに関わらず、16dB程度の所要改善量が残る。共存には、より大きな隔離や遮蔽効果の高い壁対策等を講じる必要があると考えられる。

**【帯域外干渉】**  
 1~5dB程度の干渉量が残るが、許容感度抑圧電力の実力値を考慮すれば、共存は可能な範囲と考えられる。

# 隣接周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果:非同期システム(4.7GHz帯)

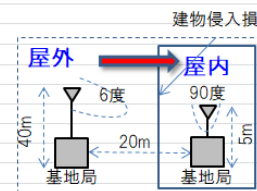
### 基地局(屋外)⇒基地局(屋内):20m

[5G基地局⇒5G基地局]

(1) 干渉モデル

[アンテナ高およびチルト角]

項目	値	単位	備考
与干渉局アンテナ高	40	m	屋外はマクロセル局
被干渉局アンテナ高	5	m	屋内はスモールセル局
与干渉局アンテナチルト角	6	deg	屋外設置
被干渉局アンテナチルト角	90	deg	屋内設置
水平距離	20	m	正対モデル
評価ポイントの周波数	4,700	MHz	



(2) 干渉量の計算

項目	値										単位	備考	
	40MHz 帯域内干渉					100MHz 帯域内干渉							帯域外干渉
	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	
干渉モデルタイプ	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	
空中線電力	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	dBm/MHz
アンテナ利得	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dB
給電線損失	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB
帯域幅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	100	MHz
EIRP密度	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	64.0	68.0	dBm/MHz
ガードバンド	0	0(隣接)	10	20	40	0	0(隣接)	10	20	100	-	-	MHz
オフセット周波数(from center)	20	20	30	40	60	50	50	60	70	150	-	-	MHz
送信マスク減衰(M)	0.0	-32.0	-32.0	-32.0	-32.0	0.0	-32.0	-32.0	-32.0	-32.0	-	-	dB
帯域外輻射(B)	48.0	16.0	16.0	16.0	16.0	48.0	16.0	16.0	16.0	16.0			dBm/MHz
受信アンテナ利得(Grx)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dB
受信給電線損失(Frx)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB
許容干渉レベル(Y)	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110			dBm/MHz
許容感度抑圧電力(Y)											-47.0	-47.0	dBm
Minimum Coupling Loss(MCL)	178.0	146.0	146.0	146.0	146.0	178.0	146.0	146.0	146.0	146.0	131.0	135.0	dB
伝搬距離						40.3113							m
伝搬ロス(L)						77.99							dB
送信アンテナ指向減衰	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	dB
送信干渉方向(垂直)	60.26	60.26	60.26	60.26	60.26	60.26	60.26	60.26	60.26	60.26	60.26	60.26	deg
垂直方向減衰	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	dB
水平方向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB
受信アンテナ指向減衰	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	dB
受信干渉方向(垂直)	60.26	60.26	60.26	60.26	60.26	60.26	60.26	60.26	60.26	60.26	60.26	60.26	deg
垂直方向減衰	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	dB
水平方向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB
アンテナ指向減衰(A)	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	dB
付加損失(X)	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	dB
干渉量	38.0	6.0	6.0	6.0	6.0	38.0	6.0	6.0	6.0	6.0	-9.0	-5.0	dB

#### 【帯域内干渉】

いずれのシステムにおいても、GBIに関わらず、6dB程度の所要改善量が残る。共存には、より大きな離隔や遮蔽効果の高い壁対策等を講じることが必要と考えられる。

#### 【帯域外干渉】

いずれのシステムにおいても、所要改善量はマイナスであり、共存は可能と考えられる。

# 隣接周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果: 非同期システム(4.7GHz帯)

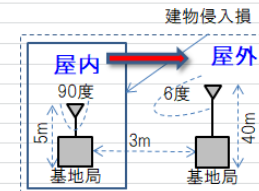
### 基地局(屋内)⇒基地局(屋外): 3m

[5G基地局⇒5G基地局]

(1) 干渉モデル

[アンテナ高およびチルト角]

項目	値	単位	備考
互干渉局アンテナ高	5	m	屋内はスモールセル局
被干渉局アンテナ高	40	m	屋外はマクロセル局
互干渉局アンテナチルト角	90	deg	屋内設置
被干渉局アンテナチルト角	6	deg	屋外設置
水平距離	3	m	正対モデル
評価ポイントの周波数	4,700	MHz	



(2) 干渉量の計算

項目	値												単位	備考	
	40MHz 帯域内干渉				100MHz 帯域内干渉				帯域外干渉						
干渉モデルタイプ	屋内→屋外	屋内→屋外	屋内→屋外	屋内→屋外	屋内→屋外	屋内→屋外	屋内→屋外	屋内→屋外	屋内→屋外	屋内→屋外	屋内→屋外	屋内→屋外	屋内→屋外	屋内→屋外	屋内→屋外
空中線電力	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	dBm/MHz
アンテナ利得	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dBi
給電線損失	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB
帯域幅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	100	MHz
EIRP密度	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	41.0	45.0	45.0	dBm/MHz
ガードバンド	0	0(隣接)	10	20	40	0	0(隣接)	10	20	100	-	-	-	-	MHz
オフセット周波数(from center)	20	20	30	40	60	50	50	60	70	150	-	-	-	-	MHz
送信マスク減衰(M)	0.0	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0	0.0	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0	-	-	-	-	dB
帯域外輻射(B)	25.0	4.0	4.0	4.0	4.0	25.0	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-	dBm/MHz
受信アンテナ利得(Grx)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dBi
受信給電線損失(Frx)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB
許容干渉レベル(Y)	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	dBm/MHz
許容感度抑圧電力(Y)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-52.0	-52.0	-52.0	dBm
Minimum Coupling Loss(MCL)	160.0	139.0	139.0	139.0	139.0	160.0	139.0	139.0	139.0	139.0	113.0	117.0	117.0	117.0	dB
伝搬距離	35.1283												m		
伝搬ロス(L)	76.80												dB	= 20log(4p L f/c)	
送信アンテナ指向減衰	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	dB
送信干渉方向(垂直)	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	deg
垂直方向減衰	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	-26.78	dB
水平方向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB
受信アンテナ指向減衰	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	dB
受信干渉方向(垂直)	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	-85.10	deg
垂直方向減衰	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	-10.01	dB
水平方向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB
アンテナ指向減衰(A)	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	-36.79	dB
付加損失(X)	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	dB
干渉量	30.2	9.2	9.2	9.2	9.2	30.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	-16.8	-12.8	-12.8	dB

#### 【帯域内干渉】

いずれのシステムにおいても、GBIに関わらず、9dB程度の所要改善量が残る。共存には、より大きな離隔や遮蔽効果の高い壁対策等を講じることが必要と考えられる。

#### 【帯域外干渉】

いずれのシステムにおいても、所要改善量はマイナスであり、共存は可能と考えられる。

# 隣接周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果:非同期システム(4.7GHz帯)

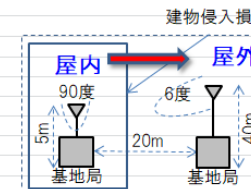
### 基地局(屋内)⇒基地局(屋外):20m

[5G基地局⇒5G基地局]

(1) 干渉モデル

[アンテナ高およびチルト角]

項目	値	単位	備考
互干渉局アンテナ高	5	m	屋内はスモールセル局
被干渉局アンテナ高	40	m	屋外はマクロセル局
互干渉局アンテナチルト角	90	deg	屋内設置
被干渉局アンテナチルト角	6	deg	屋外設置
水平距離	20	m	正対モデル
評価ポイントの周波数	4,700	MHz	



(2) 干渉量の計算

項目	値												単位	備考		
	40MHz 帯域内干渉				100MHz 帯域内干渉				帯域外干渉							
	屋内⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋内⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋内⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋内⇒屋外	屋外⇒屋外	屋内⇒屋外	屋外⇒屋外		
干渉モデルタイプ	屋内⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋内⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋内⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋内⇒屋外	屋外⇒屋外	屋内⇒屋外	屋外⇒屋外		
空中線電力	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	dBm/MHz	
アンテナ利得	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dB	
給電線損失	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB	
帯域幅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	100	MHz	
ERP密度	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	41.0	45.0	dBm/MHz	帯域外干渉においては、dBm値
ガードバンド	0	0(隣接)	10	20	40	0	0(隣接)	10	20	100	-	-	-	-	MHz	
オフセット周波数(from center)	20	20	30	40	60	50	50	60	70	150	-	-	-	-	MHz	
送信マスク減衰(M)	0.0	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0	0.0	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0	-	-	-	-	dB	
帯域外輻射(B)	25.0	4.0	4.0	4.0	4.0	25.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	dBm/MHz	= ERP+M
受信アンテナ利得(Grx)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dB	
受信給電線損失(Frx)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB	
許容干渉レベル(Y)	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	dBm/MHz	
許容感度抑圧電力(Y)													-52.0	-52.0	dBm	-52dBm(隣接20MHz幅) -43dBm(上記以外)
Minimum Coupling Loss(MCL)	160.0	139.0	139.0	139.0	139.0	160.0	139.0	139.0	139.0	139.0	139.0	139.0	113.0	117.0	dB	= B+Grx-Frx-Y
伝搬距離	40.3113															
伝搬ロス(L)	77.99													= 20log(4π L f/c)		
送信アンテナ指向減衰	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	dB	
送信干渉方向(垂直)	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	deg	
垂直方向減衰	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	dB	最大パターンを使用 正対条件で減衰0
水平方向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
受信アンテナ指向減衰	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	dB	
受信干渉方向(垂直)	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	-60.26	deg	
垂直方向減衰	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	-2.61	dB	瞬時値を使用(絶対値-20dBを下回る場合、-20dBと想定) 正対条件で減衰0
水平方向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
アンテナ指向減衰(A)	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	-45.80	dB	
付加損失(X)	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	dB	建物侵入損(場所率50%、Traditional)
干渉量	20.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	20.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-27.0	-23.0	dB	= MCL-L+A-X

#### 【帯域内干渉】

いずれのシステムにおいても、GBIに関わらず、所要改善量はマイナスとなることから、共存は可能と考えられる。

#### 【帯域外干渉】

いずれのシステムにおいても、所要改善量はマイナスであり、共存は可能と考えられる。

# 隣接周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果: 非同期システム(4.7GHz帯)

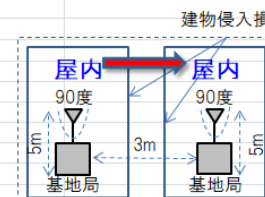
### 基地局(屋内)⇒基地局(屋内): 3m、別建物

[5G基地局⇒5G基地局]

(1) 干渉モデル

[アンテナ高およびチルト角]

項目	値	単位	備考
与干渉局アンテナ高	5	m	スモールセル局
被干渉局アンテナ高	5	m	スモールセル局
与干渉局アンテナチルト角	90	deg	屋内設置
被干渉局アンテナチルト角	90	deg	屋内設置
水平距離	3	m	正対モデル
評価ポイントの周波数	4,700	MHz	



(2) 干渉量の計算

項目	値												単位	備考		
	40MHz 帯域内干渉				100MHz 帯域内干渉				帯域外干渉							
干渉モデルタイプ	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内				
空中線電力	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	dBm/MHz		
アンテナ利得	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dBi		
給電線損失	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB		
帯域幅	-	-	-	-	-	-	-	-	40	100				MHz		
EIRP密度	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	41.0	45.0	dBm/MHz	帯域外干渉においては、dBm値
ガードバンド	0	0(隣接)	10	20	40	0	0(隣接)	10	20	100					MHz	
オフセット周波数(from center)	20	20	30	40	60	50	50	60	70	150					MHz	
送信マスク減衰(M)	0.0	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0	0.0	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0					dB	
帯域外輻射(B)	25.0	4.0	4.0	4.0	4.0	25.0	4.0	4.0	4.0	4.0			41.0	45.0	dBm/MHz	= EIRP+M
受信アンテナ利得(Grx)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23			23	23	dBi	
受信給電線損失(Frx)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			3	3	dB	
許容干渉レベル(Y)	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110					dBm/MHz	
許容感度抑圧電力(Y)													-47.0	-47.0	dBm	-47dBm(隣接20MHz幅) -38dBm(上記以外)
Minimum Coupling Loss(MCL)	155.0	134.0	134.0	134.0	134.0	155.0	134.0	134.0	134.0	134.0			108.0	112.0	dB	= B+Grx-Frx-Y
伝搬距離	3															
伝搬ロス(L)	55.43															
送信アンテナ指向減衰	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20			-43.20	-43.20	dB	
送信干渉方向(垂直)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	deg	
垂直方向減衰	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20			-43.20	-43.20	dB	最大パターンを使用
水平方向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	dB	最大パターンを使用
受信アンテナ指向減衰	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20			-43.20	-43.20	dB	
受信干渉方向(垂直)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	deg	
垂直方向減衰	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20			-43.20	-43.20	dB	最大パターンを使用
水平方向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	dB	最大パターンを使用
アンテナ指向減衰(A)	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39			-86.39	-86.39	dB	
付加損失(X)	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4			32.4	32.4	dB	
干渉量	-19.2	-40.2	-40.2	-40.2	-40.2	-19.2	-40.2	-40.2	-40.2	-40.2			-66.2	-62.2	dB	= MCL-L+A-X

#### 【帯域内干渉】

いずれのシステムにおいても、建物侵入損やアンテナ指向減衰の効果により、GBIに関わらず、所要改善量がマイナスとなり、共存は可能と考えられる。

#### 【帯域外干渉】

いずれのシステムにおいても、所要改善量はマイナスであり、共存は可能と考えられる。



# 隣接周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果: 非同期システム(4.7GHz帯)

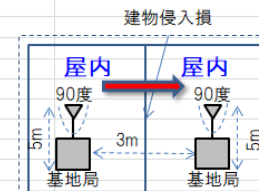
### 基地局(屋内)⇒基地局(屋内): 3m、同一建物・隣室

[5G基地局⇒5G基地局]

(1) 干渉モデル

[アンテナ高およびチルト角]

項目	値	単位	備考
与干渉局アンテナ高	5	m	スモールセル局
被干渉局アンテナ高	5	m	スモールセル局
与干渉局アンテナチルト角	90	deg	屋内設置
被干渉局アンテナチルト角	90	deg	屋内設置
水平距離	3	m	正対モデル
評価ポイントの周波数	4,700	MHz	



(2) 干渉量の計算

項目	値												単位	備考		
	40MHz 帯域内干渉				100MHz 帯域内干渉				帯域外干渉							
	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内			
干渉モデルタイプ	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内			
空中線電力	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	dBm/MHz	
アンテナ利得	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dB	
給電線損失	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB	
帯域幅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	100	MHz	
EIRP密度	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	41.0	45.0	dBm/MHz	
ガードバンド	0	0(隣接)	10	20	40	0	0(隣接)	10	20	100	-	-	-	-	MHz	
オフセット周波数(from center)	20	20	30	40	60	50	50	60	70	150	-	-	-	-	MHz	
送信マスク減衰(M)	0.0	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0	0.0	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0	-	-	-	-	dB	
帯域外輻射(E)	25.0	4.0	4.0	4.0	4.0	25.0	4.0	4.0	4.0	4.0	41.0	45.0	45.0	45.0	dBm/MHz	
受信アンテナ利得(Grx)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dB	
受信給電線損失(Frx)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB	
許容干渉レベル(Y)	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	dBm/MHz	
許容感度抑圧電力(Y)														-47.0	-47.0	dBm
Minimum Coupling Loss(MCL)	155.0	134.0	134.0	134.0	134.0	155.0	134.0	134.0	134.0	134.0	108.0	112.0	112.0	112.0	dB	
伝搬距離	3															
伝搬ロス(L)	55.43															
送信アンテナ指向減衰	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	dB	
送信干渉方向(垂直)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	deg	
垂直方向減衰	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	dB	
水平方向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
受信アンテナ指向減衰	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	dB	
受信干渉方向(垂直)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	deg	
垂直方向減衰	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	dB	
水平方向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
アンテナ指向減衰(A)	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	dB	
付加損失(X)	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	dB	
干渉量	-3.0	-24.0	-24.0	-24.0	-24.0	-3.0	-24.0	-24.0	-24.0	-24.0	-24.0	-24.0	-24.0	-50.0	-46.0	dB

#### 【帯域内干渉】

いずれのシステムにおいても、建物侵入損やアンテナ指向減衰の効果により、GBIに関わらず、所要改善量がマイナスとなり、共存は可能と考えられる。

#### 【帯域外干渉】

いずれのシステムにおいても、所要改善量はマイナスであり、共存は可能と考えられる。

# 隣接周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果: 非同期システム(4.7GHz帯)

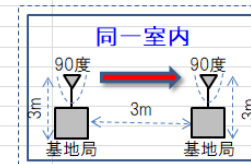
### 基地局(屋内)⇒基地局(屋内): 3m、同一室内

[5G基地局⇒5G基地局]

(1) 干渉モデル

[アンテナ高およびチルト角]

項目	値	単位	備考
与干渉局アンテナ高	5	m	スモールセル局
被干渉局アンテナ高	5	m	スモールセル局
与干渉局アンテナチルト角	90	deg	屋内設置
被干渉局アンテナチルト角	90	deg	屋内設置
水平距離	3	m	正対モデル
評価ポイントの周波数	4,700	MHz	



(2) 干渉量の計算

項目	値												単位	備考	
	40MHz 帯域内干渉				100MHz 帯域内干渉				帯域外干渉						
	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内		
干渉モデルタイプ	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内		
空中線電力	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	dBm/MHz	
アンテナ利得	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dB	
給電線損失	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB	
帯域幅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	100	MHz	
ERP密度	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	41.0	45.0	dBm/MHz	帯域外干渉においては、dBm値
ガードバンド	0 (隣接)	10	20	40	0 (隣接)	10	20	100	-	-	-	-	-	MHz	
オフセット周波数(from center)	20	20	30	40	60	50	50	60	70	150	-	-	-	MHz	
送信マスク減衰(M)	0.0	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0	0.0	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0	-	-	-	dB	
帯域外輻射(B)	25.0	4.0	4.0	4.0	4.0	25.0	4.0	4.0	4.0	4.0	41.0	45.0	45.0	dBm/MHz	= ERP+M
受信アンテナ利得(Grx)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dB	
受信給電線損失(Frx)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	dB	
許容干渉レベル(Y)	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	dBm/MHz	
許容感度抑圧電力(Y)												-47.0	-47.0	dBm	-47dBm(隣接20MHz幅) -38dBm(上記以外)
Minimum Coupling Loss(MCL)	155.0	134.0	134.0	134.0	134.0	155.0	134.0	134.0	134.0	134.0	108.0	112.0	112.0	dB	= B+Grx-Frx-Y
伝搬距離						3								m	
伝搬ロス(L)						55.43								dB	= 20log(4p L f/c)
送信アンテナ指向減衰	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	dB	
送信干渉方向(垂直)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	deg	
垂直方向減衰	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	dB	最大パターンを使用
水平方向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	最大パターンを使用
受信アンテナ指向減衰	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	dB	
受信干渉方向(垂直)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	deg	
垂直方向減衰	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	-43.20	dB	最大パターンを使用
水平方向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	最大パターンを使用
アンテナ指向減衰(A)	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	-86.39	dB	
付加損失(X)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
干渉量	13.2	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	13.2	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-33.8	-29.8	dB	= MCL-L+A-X

#### 【帯域内干渉】

いずれのシステムにおいても、建物侵入損やアンテナ指向減衰の効果により、GBに関わらず、所要改善量がマイナスとなり、共存は可能と考えられる。ただし、実運用においては、アンテナ指向方向の変動により所要改善量が増加するケースも考えられるため、同一室内での運用は注意が必要と考えられる

#### 【帯域外干渉】

いずれのシステムにおいても、所要改善量はマイナスであり、共存は可能と考えられる。

# 隣接周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果:非同期システム(4.7GHz帯)

### ・移動局(屋外)⇒移動局(屋外):1m

[5G移動局⇒5G移動局]

(1) 干渉モデル

[アンテナ高およびチルト角]

項目	値	単位	備考
与干渉局アンテナ高	1.5	m	無指向性アンテナ
被干渉局アンテナ高	1.5	m	無指向性アンテナ
与干渉局アンテナチルト角	0	deg	屋外
被干渉局アンテナチルト角	0	deg	屋外
水平距離	1	m	正対モデル
評価ポイントの周波数	4,700	MHz	



(2) 干渉量の計算

項目	値														単位	備考		
	40MHz 帯域内干渉						100MHz 帯域内干渉						帯域外干渉					
干渉モデルタイプ	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外	屋外⇒屋外		
空中線電力	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dBm	
アンテナ利得	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dBi	
給電線損失	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
帯域幅	40	40	40	40	40	40	100	100	100	100	100	100	100	40	100	100	MHz	
EIRP密度	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	23.0	23.0	dBm/MHz	帯域外干渉においては、dBm値	
ガードバンド	0	0(隣接)	20	40	45	100	0	0(隣接)	50	100	105	150	-	-	-	-	MHz	
オフセット周波数(from center)	20	20	40	60	65	120	50	50	100	150	155	200	-	-	-	-	MHz	
送信マスク減衰(M)	0	-29.9	-29.9	-32	-37	-37	0	-29.9	-29.9	-29.9	-33	-33	-	-	-	-	dB	
帯域外輻射(E)	7.0	-22.9	-22.9	-25.0	-30.0	-30.0	3.0	-26.9	-26.9	-26.9	-30.0	-30.0	-	-	-	-	dBm/MHz	= EIRP+M
受信アンテナ利得(Grx)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
受信給電線損失(Frx)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
許容干渉レベル(Y)	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-	-	-	-	dBm/MHz	
許容感度抑圧電力(Y)													-40.0	-40.0	-40.0	-40.0	dBm	
Minimum Coupling Loss(MCL)	118.0	88.1	88.1	86.0	81.0	81.0	114.0	84.1	84.1	84.1	81.0	81.0	63.0	63.0	63.0	63.0	dB	= B+Grx-Frx-Y
伝搬距離	1														m			
伝搬ロス(L)	45.88														dB	= 20log(4π L f/c)		
送信アンテナ指向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
受信アンテナ指向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
アンテナ指向減衰(A)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
付加損失(X)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	dB	人体吸収損
干渉量	56.1	26.2	26.2	24.1	19.1	19.1	52.1	22.2	22.2	22.2	19.1	19.1	1.1	1.1	1.1	1.1	dB	= MCL-L+A-X

(3) モンテカルロシミュレーション

所要改善量	値														単位	備考		
	所要改善量	20.2	6.4	4.3	-0.1	-0.8	-0.9	12.5	2.3	1.0	-0.8	-1.0	-1.0	-			-	-

**【帯域内干渉】**  
 いずれのシステムにおいても、GBに関わらず22~26dB程度の所要改善量が残るため、モンテカルロ・シミュレーションによる確率的評価を実施。干渉量は、40MHzシステムではGB40MHzでマイナス、100MHzシステムではGB100MHzでマイナスとなった。GB40~100MHzは現実的とは言えないが、一方でGBゼロ(隣接)における2~6dB程度の所要改善量は、移動局の送信電力制御や送信マクス減衰(ACLR)の実力値を考慮すれば、共存は可能な範囲と考えられる。

**【帯域外干渉】**  
 1dB程度の干渉量が残るが、許容感度抑圧電力の実力値を考慮すれば、共存は可能な範囲と考えられる。

# 隣接周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果:非同期システム(4.7GHz帯)

・ 移動局(屋外)⇒移動局(屋内):1m

(5G移動局⇒5G移動局)

(1)干渉モデル

[アンテナ高およびチルト角]

項目	値	単位	備考
与干渉局アンテナ高	1.5	m	無指向性アンテナ
被干渉局アンテナ高	1.5	m	無指向性アンテナ
与干渉局アンテナチルト角	0	deg	屋外
被干渉局アンテナチルト角	0	deg	屋内
水平距離	1	m	正対モデル
評価ポイントの周波数	4,700	MHz	



(2)干渉量の計算

項目	値														単位	備考	
	40MHz 帯域内干渉						100MHz 帯域内干渉						帯域外干渉				
	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内		
干渉モデルタイプ	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内	屋外→屋内		
空中線電力	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dBm	
アンテナ利得	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dBi	
給電線損失	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
帯域幅	40	40	40	40	40	40	100	100	100	100	100	100	40	100	100	MHz	
EIRP密度	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	23.0	23.0	23.0	dBm/MHz	帯域外干渉においては、dBm値
ガードバンド	0	0(隣接)	20	40	45	100	0	0(隣接)	50	100	105	150	-	-	-	MHz	
オフセット周波数(from center)	20	20	40	60	65	120	50	50	100	150	155	200	-	-	-	MHz	
送信マスク減衰(M)	0	-29.9	-29.9	-32	-37	-37	0	-29.9	-29.9	-29.9	-33	-33	-	-	-	dB	
帯域外輻射(B)	7.0	-22.9	-22.9	-25.0	-30.0	-30.0	3.0	-26.9	-26.9	-26.9	-30.0	-30.0	-	-	-	dBm/MHz	= EIRP+M
受信アンテナ利得(Grx)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
受信給電線損失(Frx)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
許容干渉レベル(Y)	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	dBm/MHz	
許容感度抑圧電力(Y)																dBm	
Minimum Coupling Loss(MCL)	118.0	88.1	88.1	86.0	81.0	81.0	114.0	84.1	84.1	84.1	81.0	81.0	63.0	63.0	63.0	dB	= B+Grx-Frx-Y
伝搬距離	1														m		
伝搬ロス(L)	45.88														dB	= 20log(4π L f/c)	
送信アンテナ指向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
受信アンテナ指向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
アンテナ指向減衰(A)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
付加損失(X1)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	dB	人体吸収損
付加損失(X2)	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	dB	建物侵入損(場所率50%、Traditional)
干渉量	39.9	10.0	10.0	7.9	2.9	2.9	35.9	6.0	6.0	6.0	2.9	2.9	-15.1	-15.1	-15.1	dB	= MCL-L+A-X1-X2

### 【帯域内干渉】

いずれのシステムにおいても、6~10dB程度の所要改善量が残るが、より遮蔽効果の高い壁対策を講じる等で、GBIに関わらず、共存は可能な範囲と考えられる。

### 【帯域外干渉】

いずれのシステムにおいても、所要改善量はマイナスであり、共存は可能と考えられる。

# 隣接周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果:非同期システム(4.7GHz帯)

### 移動局(屋内)⇒移動局(屋内):1m、別建物

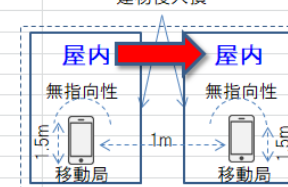
[5G移動局⇒5G移動局]

(1)干渉モデル

[アンテナ高およびチルト角]

項目	値	単位	備考
与干渉局アンテナ高	1.5	m	無指向性アンテナ
被干渉局アンテナ高	1.5	m	無指向性アンテナ
与干渉局アンテナチルト角	0	deg	屋内(別建物)
被干渉局アンテナチルト角	0	deg	屋内(別建物)
水平距離	1	m	正対モデル
評価ポイントの周波数	4,700	MHz	

建物侵入損



(2)干渉量の計算

項目	値														単位	備考		
	40MHz 帯域内干渉						100MHz 帯域内干渉						帯域外干渉					
	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内		
干渉モデルタイプ	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内	屋内→屋内		
空中線電力	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23		dBm
アンテナ利得	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		dBi
給電線損失	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		dB
帯域幅	40	40	40	40	40	40	100	100	100	100	100	100	100	40	100			MHz
ERP密度	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	23.0	23.0			dBm/MHz
ガードバンド	0	0(隣接)	20	40	45	100	0	0(隣接)	50	100	105	150	-	-				MHz
オフセット周波数(from center)	20	20	40	60	65	120	50	50	100	150	155	200	-	-				MHz
送信マスク減衰(M)	0	-29.9	-29.9	-32	-37	-37	0	-29.9	-29.9	-29.9	-33	-33	-	-				dB
帯域外輻射(B)	7.0	-22.9	-22.9	-25.0	-30.0	-30.0	3.0	-26.9	-26.9	-26.9	-30.0	-30.0						dBm/MHz
受信アンテナ利得(Grx)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		dBi
受信給電線損失(Frx)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		dB
許容干渉レベル(Y)	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111					dBm/MHz
許容感度抑圧電力(Y)														-40.0	-40.0			dBm
Minimum Coupling Loss(MCL)	118.0	88.1	88.1	86.0	81.0	81.0	114.0	84.1	84.1	84.1	81.0	81.0	63.0	63.0				dB
伝搬距離							1											m
伝搬ロス(L)							45.88											dB
送信アンテナ指向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		dB
受信アンテナ指向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		dB
アンテナ指向減衰(A)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		dB
付加損失(X1)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16		dB
付加損失(X2)	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4		dB
干渉量	23.7	-6.2	-6.2	-8.3	-13.3	-13.3	19.7	-10.2	-10.2	-10.2	-13.3	-13.3	-31.3	-31.3				dB

#### 【帯域内干渉】

いずれのシステムにおいても、GBに関わらず、所要改善量はマイナスとなることから、共存は可能と考えられる。

#### 【帯域外干渉】

いずれのシステムにおいても、所要改善量はマイナスであり、共存は可能と考えられる。

# 隣接周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果：非同期システム(4.7GHz帯)

・ 移動局(屋内)⇒移動局(屋内): 1m、同一建物、隣室

[5G移動局⇒5G移動局]

(1) 干渉モデル

[アンテナ高およびチルト角]

項目	値	単位	備考
互干渉局アンテナ高	1.5	m	無指向性アンテナ
被干渉局アンテナ高	1.5	m	無指向性アンテナ
互干渉局アンテナチルト角	0	deg	屋内(同一建物内、隣室)
被干渉局アンテナチルト角	0	deg	屋内(同一建物内、隣室)
水平距離	1	m	正対モデル
評価ポイントの周波数	4,700	MHz	

建物侵入損



(2) 干渉量の計算

項目	値														単位	備考		
	40MHz 帯域内干渉						100MHz 帯域内干渉						帯域外干渉					
干渉モデルタイプ	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	23	23	dBm	
空中線電力	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dBm	
アンテナ利得	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
給電線損失	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
帯域幅	40	40	40	40	40	40	100	100	100	100	100	100	40	100	40	100	MHz	
EIRP密度	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	23.0	23.0	23.0	23.0	dBm/MHz	帯域外干渉においては、dBm値
ガードバンド	0	0(隣接)	20	40	45	100	0	0(隣接)	50	100	105	150	-	-	-	-	MHz	
オフセット周波数(from center)	20	20	40	60	65	120	50	50	100	150	155	200	-	-	-	-	MHz	
送信マスク減衰(M)	0	-29.9	-29.9	-32	-37	-37	0	-29.9	-29.9	-29.9	-33	-33	-	-	-	-	dB	
帯域外輻射(B)	7.0	-22.9	-22.9	-25.0	-30.0	-30.0	3.0	-26.9	-26.9	-26.9	-30.0	-30.0	-	-	-	-	dBm/MHz	= EIRP+M
受信アンテナ利得(Grx)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
受信給電線損失(Frx)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
許容干渉レベル(Y)	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	dBm/MHz	
許容感度抑圧電力(Y)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-40.0	-40.0	-40.0	-40.0	dBm	
Minimum Coupling Loss(MCL)	118.0	88.1	88.1	86.0	81.0	81.0	114.0	84.1	84.1	84.1	81.0	81.0	63.0	63.0	63.0	63.0	dB	= B+Grx-Frx-Y
伝搬距離	1														m			
伝搬ロス(L)	45.88														dB	= 20log(4π L f/c)		
送信アンテナ指向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
受信アンテナ指向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
アンテナ指向減衰(A)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
付加損失(X1)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	dB	人体吸収損
付加損失(X2)	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	dB	建物侵入損(場所率50%、Traditional)
干渉量	39.9	10.0	10.0	7.9	2.9	2.9	35.9	6.0	6.0	6.0	2.9	2.9	-15.1	-15.1	-15.1	-15.1	dB	= MCL-L+A-X1-X2

### 【帯域内干渉】

いずれのシステムにおいても、6~10dB程度の所要改善量が残るが、より遮蔽効果の高い壁対策を講じる等で、GBIに関わらず、共存は可能な範囲と考えられる。

### 【帯域外干渉】

いずれのシステムにおいても、所要改善量はマイナスであり、共存は可能と考えられる。

# 隣接周波数を使用する5G相互間

## 共用検討結果: 非同期システム(4.7GHz帯)

### 移動局(屋内)⇒移動局(屋内): 1m、同一室内

(5G移動局⇒5G移動局)

(1) 干渉モデル

[アンテナ高およびチルト角]

項目	値	単位	備考
互干渉局アンテナ高	1.5	m	無指向性アンテナ
被干渉局アンテナ高	1.5	m	無指向性アンテナ
互干渉局アンテナチルト角	0	deg	屋内(同一室内)
被干渉局アンテナチルト角	0	deg	屋内(同一室内)
水平距離	1	m	正対モデル
評価ポイントの周波数	4,700	MHz	



(2) 干渉量の計算

項目	値														単位	備考		
	40MHz 帯域内干渉						100MHz 帯域内干渉						帯域外干渉					
干渉モデルタイプ	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内		
空中線電力	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	dBm	
アンテナ利得	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dBi	
給電線損失	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
帯域幅	40	40	40	40	40	40	100	100	100	100	100	100	100	40	100	100	MHz	
EIRP密度	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	23.0	23.0	dBm/MHz	帯域外干渉においては、dBm値	
ガードバンド	0	0(隣接)	20	40	45	100	0	0(隣接)	50	100	105	150	-	-	-	-	MHz	
オフセット周波数(from center)	20	20	40	60	65	120	50	50	100	150	155	200	-	-	-	-	MHz	
送信マスク減衰(M)	0	-29.9	-29.9	-32	-37	-37	0	-29.9	-29.9	-29.9	-33	-33	-	-	-	-	dB	
帯域外輻射(B)	7.0	-22.9	-22.9	-25.0	-30.0	-30.0	3.0	-26.9	-26.9	-26.9	-30.0	-30.0	-	-	-	-	dBm/MHz	= EIRP+M
受信アンテナ利得(Grx)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dBi	
受信給電線損失(Frx)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
許容干渉レベル(Y)	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-111	-	-	-	-	dBm/MHz	
許容感度抑圧電力(Y)													-40.0	-40.0	-40.0	-40.0	dBm	
Minimum Coupling Loss(MCL)	118.0	88.1	88.1	86.0	81.0	81.0	114.0	84.1	84.1	84.1	81.0	81.0	63.0	63.0	63.0	63.0	dB	= B+Grx-Frx-Y
伝搬距離	1														m			
伝搬ロス(L)	45.88														dB	= 20log(4p L f/c)		
送信アンテナ指向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
受信アンテナ指向減衰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
アンテナ指向減衰(A)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	
付加損失(X1)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	dB	人体吸収損
付加損失(X2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB	建物侵入損(場所率50%、Traditional)
干渉量	56.1	26.2	26.2	24.1	19.1	19.1	52.1	22.2	22.2	22.2	19.1	19.1	1.1	1.1	1.1	1.1	dB	= MCL-L+A-X1-X2

#### 【帯域内干渉】

いずれのシステムにおいても、GBIに関わらず、22~26dB程度の所要改善量が残る。

一方で、このモデルは[屋外⇒屋外]と類似の条件であることから、[屋外⇒屋外]のモンテカルロ・シミュレーション結果を参考にすることはできる。ただ、屋内施設で非同期運用をする場合は、同一室内で隣接ch事業者の移動局と共存することについて、ローカル5G事業者側でルール化することが望ましい。

#### 【帯域外干渉】

1dB程度の干渉量が残るが、許容感度抑圧電力の実力値を考慮すれば、共存は可能な範囲と考えられる。

# 参考資料



## 4.7GHz帯

### 基地局(マクロセル局)

#### アンテナ:アクティブ型のみ

マクロセル局(送信側)

項目	設定値	備考
空中線電力	28dBm/MHz	
空中線利得	約 23dBi 素子当たり 5dBi、素子数 8 × 8	(注1)
送信系各種損失	3 dB	(注1、4)
等価等方輻射電力 (EIRP)	48dBm/MHz	(注2)
空中線指向特性 (水平、垂直)	勧告 ITU-R M. 2101	(注1)
機械チルト	6°	(注1)
空中線高	40m	(注2)
送信帯域幅	100~600MHz (3.7GHz 帯) 100~500MHz (4.5GHz 帯)	
隣接チャンネル漏えい電力	下記又は -4 dBm/MHz の高い値 -44.2dBc (チャンネル帯域幅 MHz 離調) -44.2dBc (2 × チャンネル帯域幅 MHz 離調) ※参照帯域幅は当該チャンネル帯域幅の最大実効帯域幅	(注3)
スプリアス領域における不要発射の強度	-4 dBm/100kHz (30MHz~1 GHz) -4 dBm/MHz (1 GHz 以上) ※周波数帯の端から 40MHz 以上の範囲に適用、	(注3)

(注1) ITU-Rにおける共用検討に基づく (Document 5-1/36-E)

(注2) LTE-Advancedシステムに対して実施された過去の共用検討に基づく

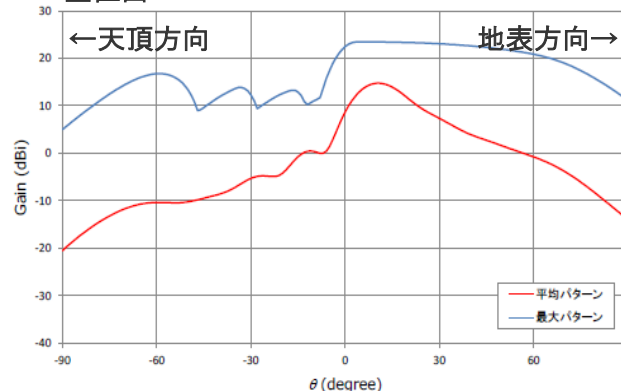
(注3) 3GPPの標準仕様に基づく

(注4) 同一周波数の干渉検討で考慮。隣接周波数の干渉検討においては、不要発射の強度の値が総合放射電力(空間に放射される電力の合計値)で規定されているため考慮しない。

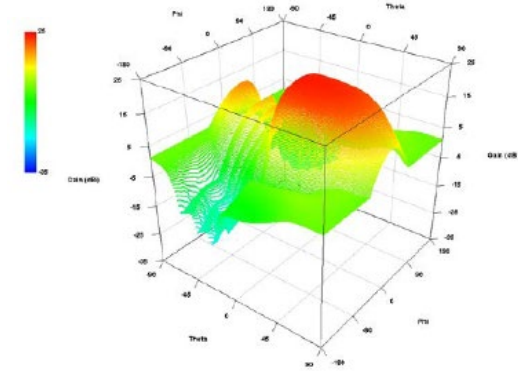
マクロセル局(受信側)

項目	設定値	備考
許容干渉電力 (帯域内干渉)	-115dBm/MHz (1/N=-6 dB、NF=5 dB)	(注1)
許容干渉電力 (帯域外干渉)	-52dBm (隣接 20MHz 幅) -43dBm (上記以外)	(注3)
空中線利得	約 23dBi 素子当たり 5dBi、素子数 8 × 8	(注1)
受信系各種損失	3 dB	(注1)
空中線指向特性 (水平、垂直)	勧告 ITU-R M. 2101	(注1)
機械チルト	6°	(注1)
空中線高	40m	(注2)

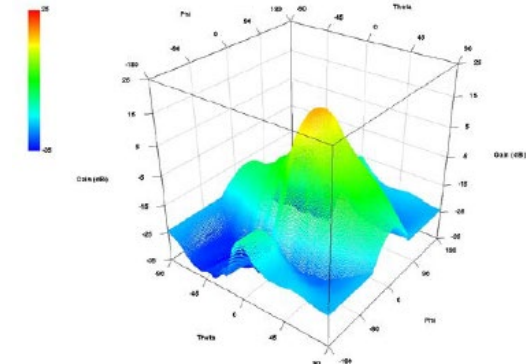
#### 垂直面



マクロセル局の空中線指向特性(チルト6度)



(a) 最大パターン



(b) 平均パターン

#### マクロ局の空中線指向特性

#### アクティブアンテナシステムへのフィルタ挿入による減衰効果(想定)

減衰量 (dB)	通過帯域端からの所要周波数離調 (注)
20	20~50MHz 程度
30	40~90MHz 程度
40	50~120MHz 程度
50	60~170MHz 程度
60	80~220MHz 程度

(注) 通過帯域幅が 100MHz を想定

## 4.7GHz帯

### 基地局(スモールセル局)

- アンテナ: アクティブ型のみ

#### スモールセル局(送信側)

項目	設定値	備考
空中線電力	5 dBm/MHz	
空中線利得	約 23dBi 素子当たり 5dBi、素子数 8 × 8	(注 1)
送信系各種損失	3 dB	(注 1、4)
等価等方輻射電力 (EIRP)	25dBm/MHz	(注 2)
空中線指向特性 (水平)	勧告 ITU-R M. 2101	(注 1)
空中線指向特性 (垂直)	勧告 ITU-R M. 2101	(注 1)
機械チルト	10°	(注 1)
空中線高	10m	(注 2)
送信帯域幅	100~600MHz (3.7GHz 帯) 100~500MHz (4.5GHz 帯)	
隣接チャネル漏えい電力	下記又は-16dBm/MHz の高い値 -44.2dBc (チャネル帯域幅 MHz 離調) -44.2dBc (2 × チャネル帯域幅 MHz 離調) ※参照帯域幅は当該チャネル帯域幅の最大実効帯域幅	(注 3)
スプリアス領域における不要発射の強度	-4 dBm/100kHz (30MHz~1 GHz) -4 dBm/MHz (1 GHz 以上) ※周波数帯の端から 40MHz 以上の範囲に適用	(注 3)

(注 1) ITU-R における共用検討に基づく (Document 5-1/36-E)

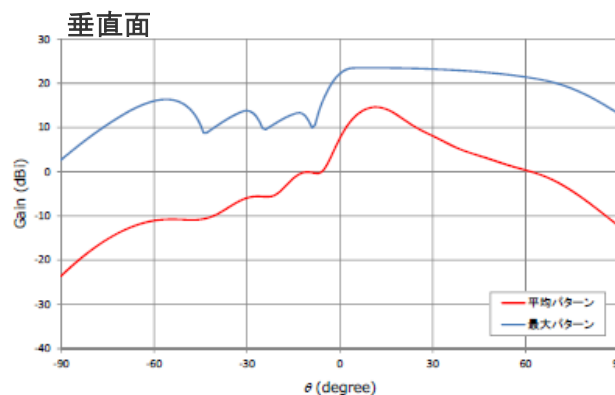
(注 2) LTE-Advanced システム に対して実施された過去の共用検討に基づく

(注 3) 3GPP の標準仕様に基づく

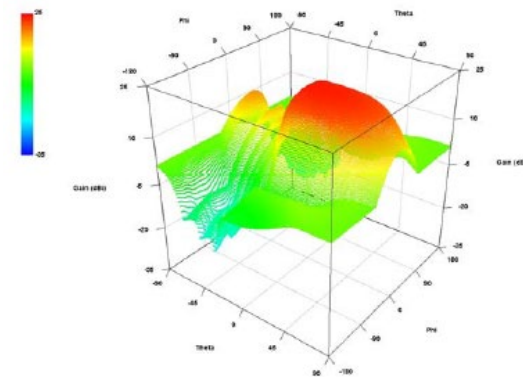
(注 4) 同一周波数の干渉検討で考慮。隣接周波数の干渉検討においては、不要発射の強度の値が総合放射電力 (空間に放射される電力の合計値) で規定されているため考慮しない。

#### スモールセル局(受信側)

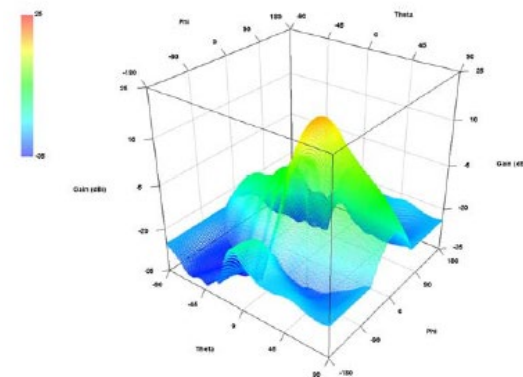
項目	設定値	備考
許容干渉電力 (帯域内干渉)	-110dBm/MHz (1/N=6 dB, NF=10dB)	(注 1)
許容干渉電力 (帯域外干渉)	-47dBm (隣接 20MHz 幅) -38dBm (上記以外)	(注 3)
空中線利得	約 23dBi 素子当たり 5dBi、素子数 8 × 8	(注 1)
受信系各種損失	3 dB	(注 1)
空中線指向特性 (水平)	勧告 ITU-R M. 2101	(注 1)
空中線指向特性 (垂直)	勧告 ITU-R M. 2101	(注 1)
機械チルト	10°	(注 1)
空中線高	10m	(注 2)



#### スモールセル局の空中線指向特性(チルト10度)



(a) 最大パターン



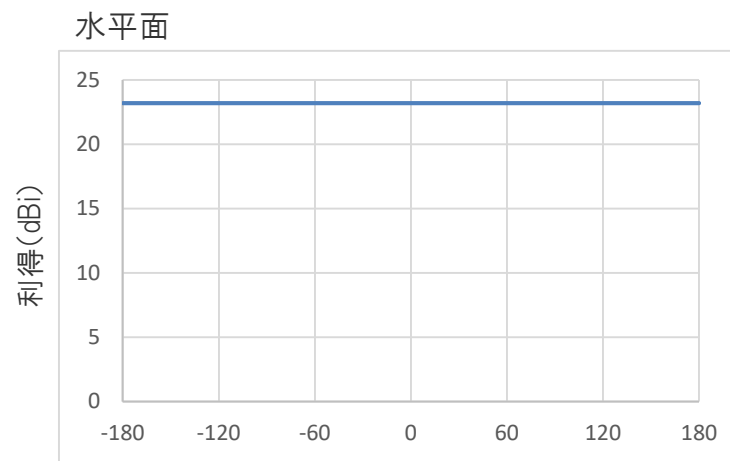
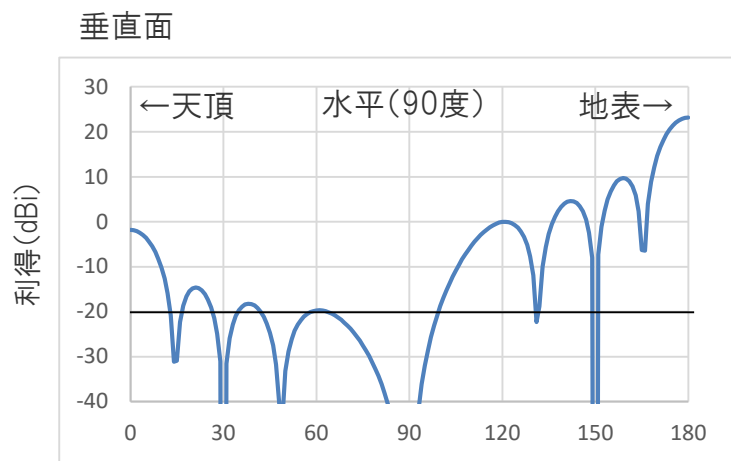
(b) 平均パターン

#### スモールセル局の空中線指向特性

## • 4.7GHz帯

### • 基地局(スモールセル局)

- 屋内アンテナの指向特性(天井配置、下向き90度)



スモールセル局の空中線指向特性(チルト90度の瞬時値、勧告ITU-R M.2101ベース)

※) 正対モデルとして水平面指向特性を考慮せず

※) 利得は-20dBiを下限として使用した

## 4.7GHz帯

### 陸上移動局

- アンテナ:無指向性(オムニ)

移動局(送信側)

項目	設定値	備考
空中線電力	23dBm	(注2)
空中線利得	0dBi	(注2)
給電線損失	0dB	(注2)
空中線指向特性 (水平、垂直)	無指向性	(注2)
送信空中線高	1.5m	(注2)
送信帯域幅	100、200MHz (3.7GHz帯) 100、200MHz (4.5GHz帯)	
隣接チャンネル漏えい電力	下記又は-50dBm/3.84MHz の高い値 -33dBc (チャンネル帯域幅/2+2.5MHz 離調) -36dBc (チャンネル帯域幅/2+7.5MHz 離調)  下記又は-50dBm/チャンネル帯域幅 MHzの高い値 -30dBc (チャンネル帯域幅 MHz 離調)	(注3)
スプリアス領域における不要発射の強度	-36dBm/1kHz (9kHz-150kHz) -36dBm/10kHz (150kHz-30MHz) -36dBm/100kHz (30MHz-1GHz) -30dBm/MHz (1GHz-)	(注3)
その他損失	8dB (人体吸収損)	

移動局(受信側)

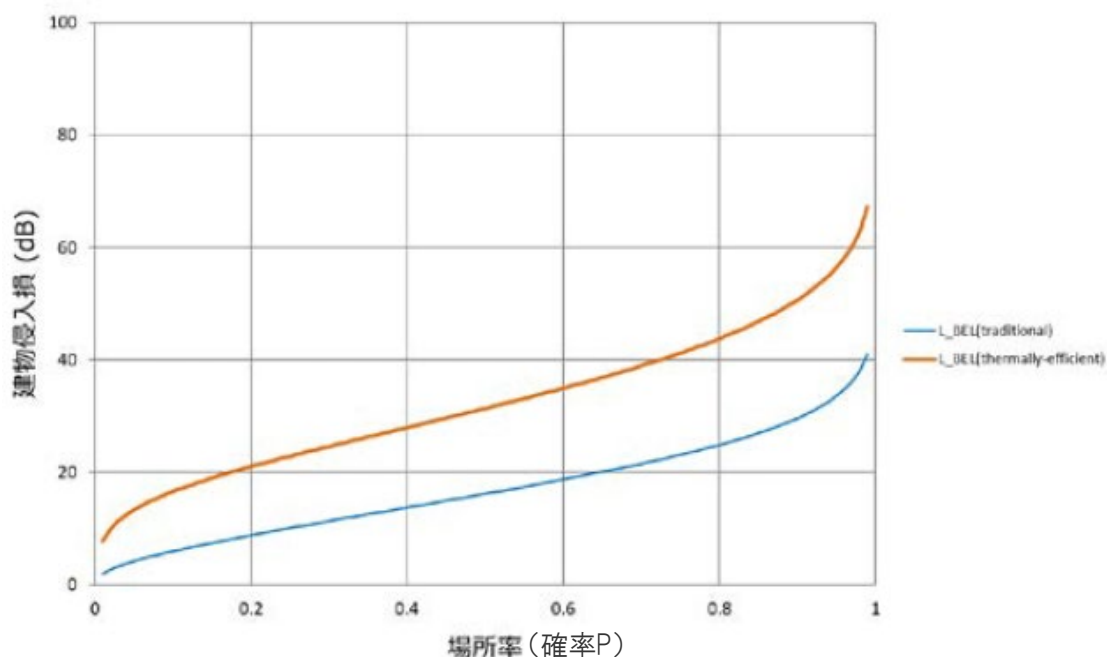
項目	設定値	備考
許容干渉電力 (帯域内干渉)	-111dBm/MHz (1/N=-6dB、NF=9dB)	(注1)
許容干渉電力 (帯域外干渉)	-40dBm (チャンネル帯域幅と同一幅 の隣接干渉波)	(注3)
空中線利得	0dBi	(注1)
給電線損失	0dB	(注1)
空中線指向特性 (水平、垂直)	無指向性	(注1)
空中線高	1.5m	(注2)
その他損失	8dB (人体吸収損)	

(注1) ITU-Rにおける共用検討に基づく (Document 5-1/36-E)

(注2) LTE-Advanced システムに対して実施された過去の共用検討に基づく

(注3) 3GPP の標準仕様に基づく

- 勧告ITU-R P.2109に基づく4.7GHz帯の建物侵入損
  - 検討モデルに応じて「付加損失」として考慮

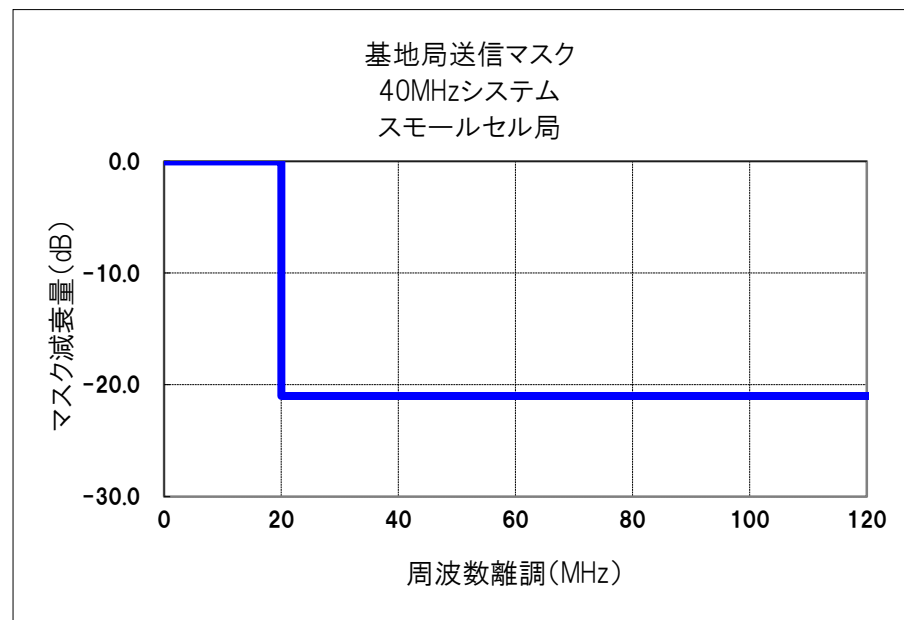
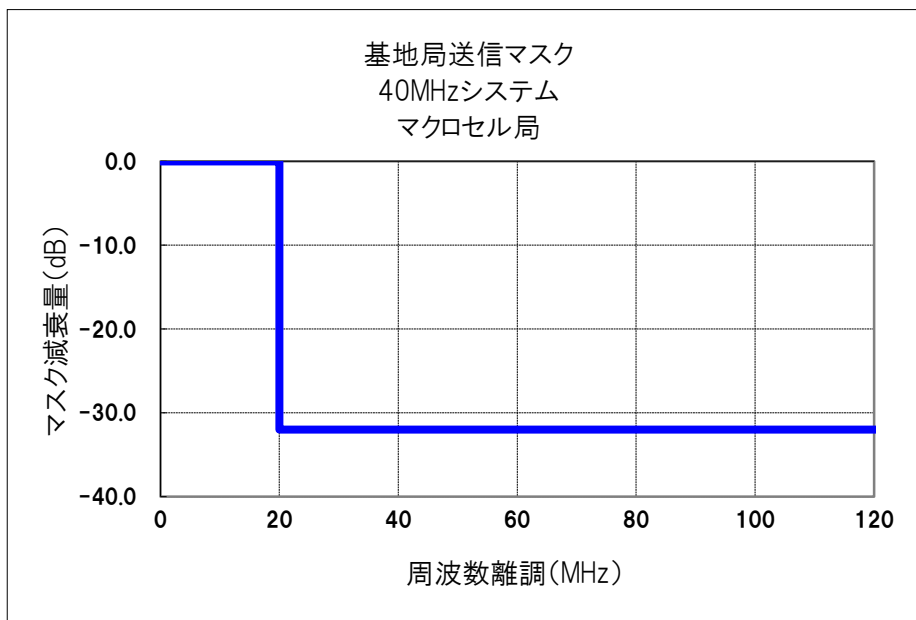


建物の種別 (注)	場所率に応じた建物侵入損			
	5%	10%	20%	50%
Traditional	4.2dB	6.0dB	8.8dB	16.2dB
Thermally-efficient	13.3dB	16.6dB	21.0dB	31.4dB

(注) Thermally-efficient: 金属化ガラス、金属ホイルを裏打ちしたパネルを用いた建物、  
Traditional: 前記以外の建物

## • 送信マスク(4.7GHz帯)

### • 基地局(40MHzシステム)



※1) マクロセル局

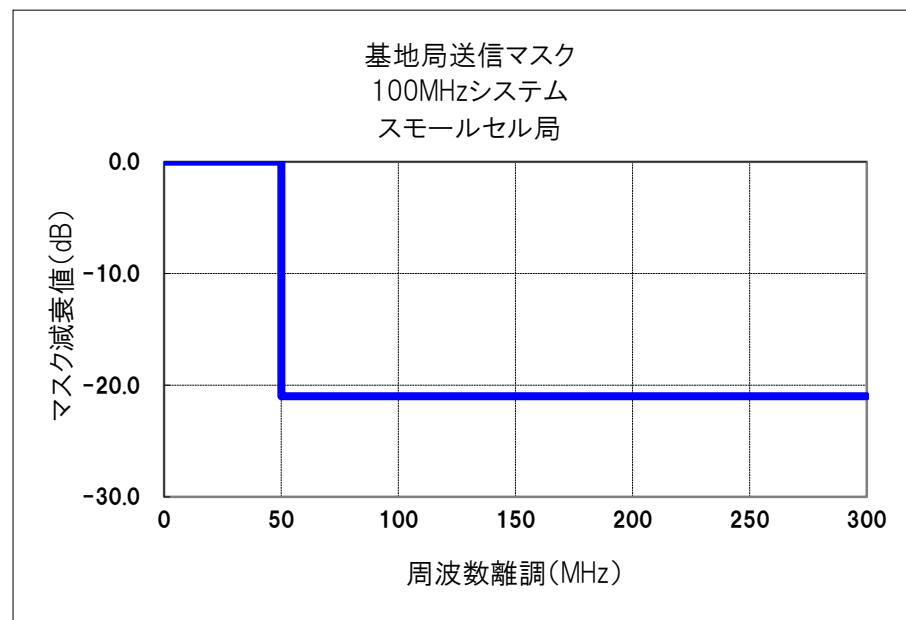
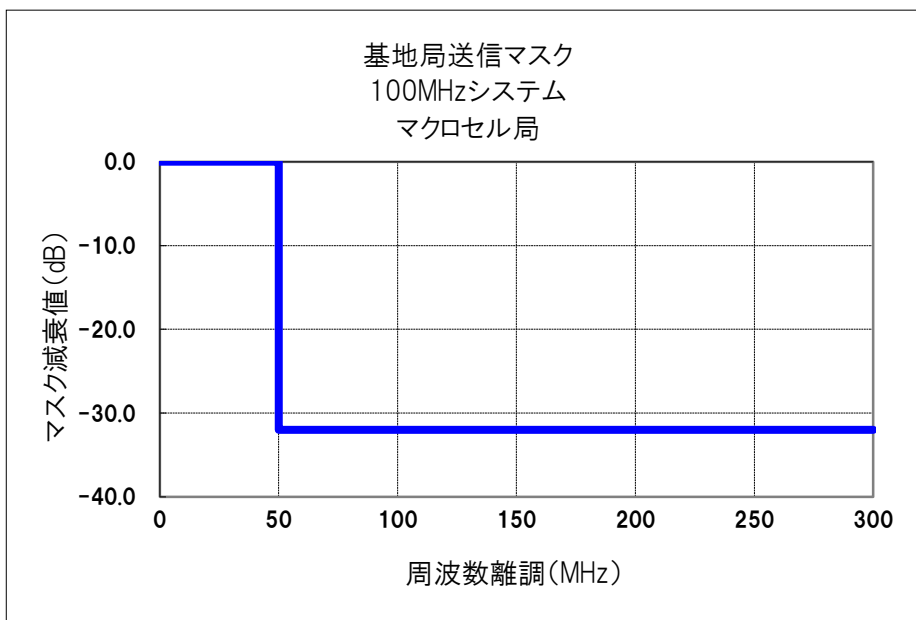
- ・システム帯域幅の中心から離調100MHzまで: ACLRを基に設定(-4dBm/MHz)
- ・上記離調より外側: スプリアス領域における不要発射の強度で設定(-4dBm/MHz)

※2) スモールセル局

- ・システム帯域幅の中心から離調100MHzまで: ACLRを基に設定(-16dBm/MHz)
- ・上記離調より外側: ACLRを基に設定(-16dBm/MHz)

## • 送信マスク(4.7GHz帯)

### • 基地局(100MHzシステム)



#### ※1)マクロセル局

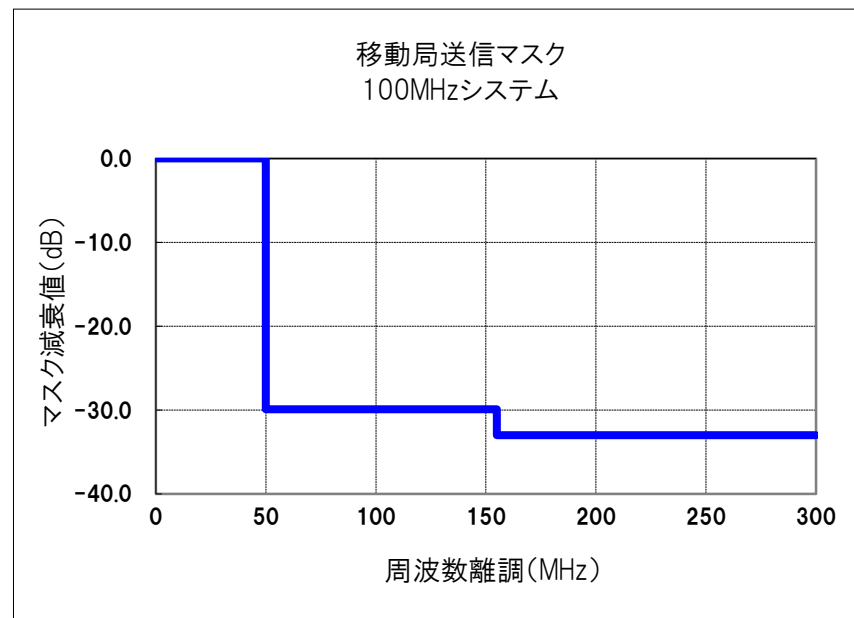
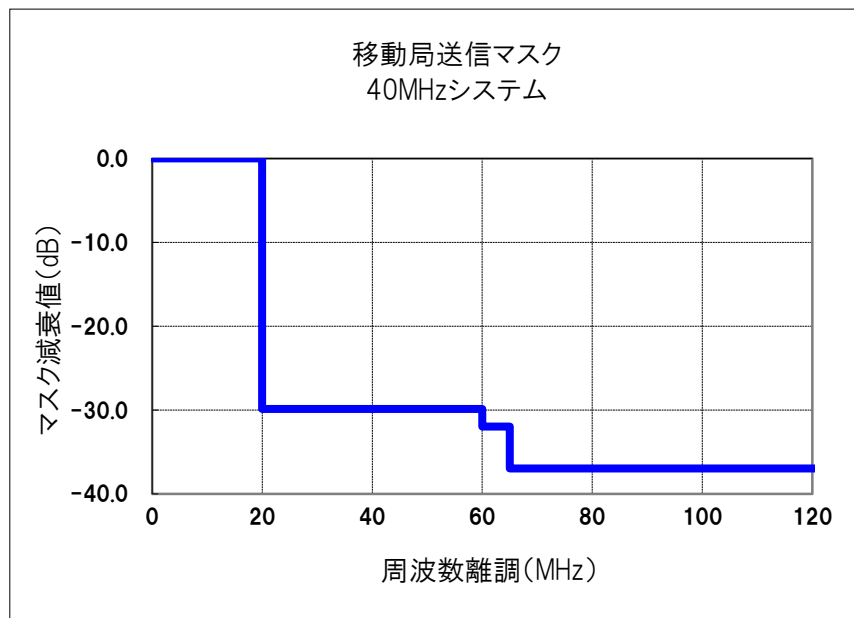
- ・システム帯域幅の中心から離調250MHzまで: ACLRを基に設定(-4dBm/MHz)
- ・上記離調より外側: スプリアス領域における不要発射の強度で設定(-4dBm/MHz)

#### ※2)スモールセル局

- ・システム帯域幅の中心から離調250MHzまで: ACLRを基に設定(-16dBm/MHz)
- ・上記離調より外側: ACLRを基に設定(-16dBm/MHz)

## 送信マスク(4.7GHz帯)

### 移動局



#### ※1)40MHzシステム

- ・システム帯域幅の中心から離調60MHzまで: ACLRを基に設定(-22.9dBm/MHz)
- ・離調60~65MHzまで: スペクトラムマスクで設定(-25dBm/MHz)
- ・上記離調より外側: スプリアス領域における不要発射の強度で設定(-30dBm/MHz)

#### ※2)100MHzシステム

- ・システム帯域幅の中心から離調155MHzまで: ACLRを基に設定(-26.9dBm/MHz)
- ・上記離調より外側: スプリアス領域における不要発射の強度で設定(-30dBm/MHz)



## ・ 拡張秦式

参 2. 1. 1 拡張秦式の定義

拡張秦式で用いるパラメータとその適用範囲を、表 参 2. 1. 1-1 に示す。

表 参 2. 1. 1-1 拡張秦式

パラメータ	適用範囲		
	市街地 (Urban)	郊外地 (Suburban)	開放地 (Open area)
送受信間距離 $d$ (km)	~100 km		
周波数 $f$ (MHz)	30 MHz ~ 3000 MHz		
基地局高 $h_b$ (m)	~ 200 m		
陸上移動局高 $h_m$ (m)	~ 200 m		

これらのパラメータを用いて、伝搬損失  $L$  は以下で与えられる。なお、 $h_b < h_m$  となる場合に対応するため、伝搬損失式では

$$H_b = \max(h_b, h_m), H_m = \min(h_b, h_m)$$

のパラメータが用いられる。

(1)  $d \leq 0.04$  km の場合

$$L [\text{dB}] = 32.4 + 20 \log(f) + 10 \log(d^2 + (H_b - H_m)^2 / 10^6)$$

なお、本式は自由空間における伝搬損失式と等価である。

(2)  $d \geq 0.1$  km の場合

陸上移動局高と基地局高に対する補正項

$$a(H_m) = (1.1 \log f - 0.7) \min(10, H_m) - (1.56 \log f - 0.8) + \max(0, 20 \log(H_m / 10))$$

$$b(H_b) = \min(0, 20 \log(H_b / 30))$$

と  $d > 20$  km に対する補正パラメータ

$$\alpha = \begin{cases} 1 & \text{for } d \leq 20 \text{ km} \\ 1 + (0.14 + 1.87 \times 10^{-4} f + 1.07 \times 10^{-3} H_b) \left( \log \frac{d}{20} \right)^{0.8} & \text{for } 20 \text{ km} < d \leq 100 \text{ km} \end{cases}$$

## ・ 拡張秦式

より、 $d \geq 0.1$  km の場合の伝搬損失は以下で与えられる。

### (2-1) 市街地

$$L [\text{dB}] = [44.9 - 6.55 \log(\max\{30, H_b\})](\log d)^\alpha - a(H_m) - b(H_b) - 13.82 \log(\max\{30, H_b\})$$
$$+ \begin{cases} 69.6 + 26.2 \log(150) - 20 \log(150/f) & \text{for } 30 < f \leq 150 \text{MHz} \\ 69.6 + 26.2 \log f & \text{for } 150 < f \leq 1500 \text{MHz} \\ 46.3 + 33.9 \log f & \text{for } 1500 < f \leq 2000 \text{MHz} \\ 46.3 + 33.9 \log(2000) + 10 \log(f/2000) & \text{for } 2000 < f \leq 3000 \text{MHz} \end{cases}$$

### (2-2) 郊外地

$$L [\text{dB}] = L(\text{urban}) - 2 \{ \log [ (\min\{\max\{150, f\}, 2000\}) / 28 ] \}^2 - 5.4$$

### (2-3) 開放地

$$L [\text{dB}] = L(\text{urban}) - 4.78 \{ \log [ \min\{\max\{150, f\}, 2000\} ] \}^2$$
$$+ 18.33 \log [ \min\{\max\{150, f\}, 2000\} ] - 40.94$$

なお、 $1 \leq d \leq 20$ km、 $150 \leq f \leq 1500$ MHz、 $300 \leq h_b \leq 200$ m、 $1 \leq h_m \leq 10$ m の場合、これらの式は奥村秦式と一致する。

### (3) $0.04 < d < 0.1$ km の場合

$$L [\text{dB}] = L(0.04) + \frac{\log d - \log(0.04)}{\log(0.1) - \log(0.04)} \{ L(0.1) - L(0.04) \}$$

なお、(1)～(3)で得られる伝搬損失  $L$  が自由空間損失よりも小さな値の場合、 $L$  は自由空間損失の値に変更する。

以上が拡張秦式における伝搬損失推定式である。本推定式を前提とする場合、Shadowing による短区間変動は対数正規分布で与えられ、その標準偏差は表 参2. 1. 1-2 で与えられる。

## • 拡張秦式

表 参2. 1. 1-2 短区間変動の標準偏差

送受信間距離	標準偏差 $\sigma$ [dB]
$d \leq 0.04$ km	$\sigma = 3.5$
$0.04 < d \leq 0.1$ km	$\sigma = 3.5 + \frac{12 - 3.5}{0.1 - 0.04}(d - 0.04)$ for propagation above the roofs
	$\sigma = 3.5 + \frac{17 - 3.5}{0.1 - 0.04}(d - 0.04)$ for propagation below the roofs
$0.1 < d \leq 0.2$ km	$\sigma = 12$ for propagation above the roofs
	$\sigma = 17$ for propagation below the roofs
$0.2 < d \leq 0.6$ km	$\sigma = 12 + \frac{9 - 12}{0.6 - 0.2}(d - 0.2)$ for propagation above the roofs
	$\sigma = 12 + \frac{9 - 17}{0.6 - 0.2}(d - 0.2)$ for propagation below the roofs
$0.6 \text{ km} < d$	$\sigma = 9$

## ・ 勧告ITU-R P.1411

### ・ ① over roof-topモデル

#### ・ 4.2 Models for propagation over roof-tops

- ・ 同一周波数を使用する5G相互間の干渉検討の内、[基地局⇒移動局] [移動局⇒基地局] [基地局⇔基地局]条件で適用

【計算条件】

[基地局⇔基地局]

hr: 9.99、39.99m

h1: 10、40m

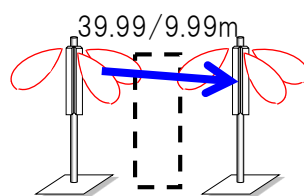
h2: 9.98、39.98m

w: 25m

$\phi$ : 90度

40/10m 39.98/9.98m

5m



【計算条件】

[基地局⇒移動局]

hr: 10m

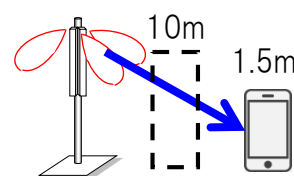
h1: 40m

h2: 1.5m

w: 25m

$\phi$ : 90度

40m



【計算条件】

[移動局⇒基地局]

hr: 10m

h1: 1.5m

h2: 40m

w: 25m

$\phi$ : 90度

40m

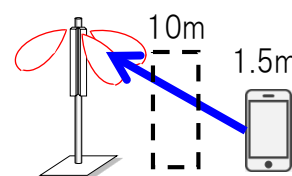
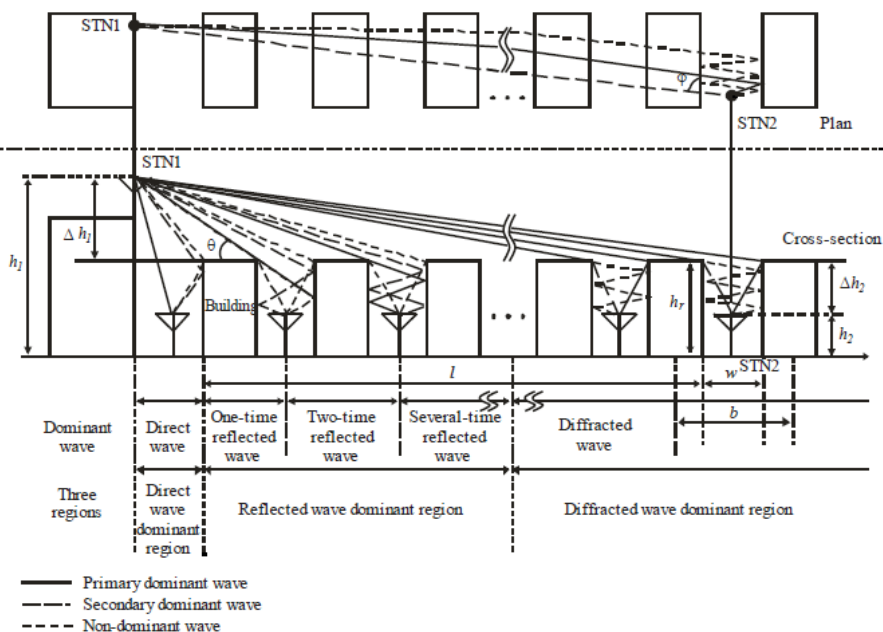


FIGURE 2  
Definition of parameters for the NLoS1 case

Distance between STN1 and STN2 antennas:  $d$



The relevant parameters for this situation are:

$h_r$ : average height of buildings (m)

$w$ : street width (m)

$b$ : average building separation (m)

$\phi$ : street orientation with respect to the direct path (degrees)

$h_1$ : Station 1 antenna height (m)

$h_2$ : Station 2 antenna height (m)

$l$ : length of the path covered by buildings (m)

$d$ : distance from Station 1 to Station 2.

P.1411-02

## • 勧告ITU-R P.1411

### • ①over roof-topモデル

- 4.2 Models for propagation over roof-tops
- 4.2.2.2 Suburban area

#### 4.2.2.2 Suburban area

A propagation model for the NLoS1-Case based on geometrical optics (GO) is shown in Fig. 2. This Figure indicates that the composition of the arriving waves at Station 2 changes according to the Station 1-Station 2 distance. A direct wave can arrive at Station 2 only when the Station 1-Station 2 distance is very short. The several-time (one-, two-, or three-time) reflected waves, which have a relatively strong level, can arrive at Station 2 when the Station 1-Station 2 separation is relatively short. When the Station 1-Station 2 separation is long, the several-time reflected waves cannot arrive and only many-time reflected waves, which have weak level beside that of diffracted waves from building roofs, arrive at Station 2. Based on these propagation mechanisms, the loss due to the distance between isotropic antennas can be divided into three regions in terms of the dominant arrival waves at Station 2. These are the direct wave, reflected wave, and diffracted wave dominant regions. The loss in each region is expressed as follows based on GO.

$$L_{NLoS1} = \begin{cases} 20 \cdot \log_{10} \left( \frac{4\pi d}{\lambda} \right) & \text{for } d < d_0 \quad (\text{Direct wave dominant region}) \\ L_{0n} & \text{for } d_0 \leq d < d_{RD} \quad (\text{Reflected wave dominant region}) \\ 32.1 \cdot \log_{10} \left( \frac{d}{d_{RD}} \right) + L_{d_{RD}} & \text{for } d \geq d_{RD} \quad (\text{Diffracted wave dominant region}) \end{cases} \quad (48)$$

where:

$$L_{0n} = \begin{cases} L_{d_k} + \frac{L_{d_{k+1}} - L_{d_k}}{d_{k+1} - d_k} \cdot (d - d_k) & \text{when } d_k \leq d < d_{k+1} < d_{RD} \\ & (k = 0, 1, 2, \dots) \\ L_{d_k} + \frac{L_{d_{RD}} - L_{d_k}}{d_{RD} - d_k} \cdot (d - d_k) & \text{when } d_k \leq d < d_{RD} < d_{k+1} \end{cases} \quad (49)$$

$$d_k = \sqrt{\left( \frac{B_k}{\sin \phi} \right)^2 + (h_1 - h_2)^2} \quad (50)$$

$$L_{d_k} = 20 \cdot \log_{10} \left\{ \frac{4\pi d_{kp}}{0.4^k \cdot \lambda} \right\} \quad (51)$$

$$d_{RD}(f) = (0.25 \cdot d_3 + 0.25 \cdot d_4 - 0.16 \cdot d_1 - 0.35 \cdot d_2) \cdot \log_{10}(f) + 0.25 \cdot d_1 + 0.56 \cdot d_2 + 0.10 \cdot d_3 + 0.10 \cdot d_4 \quad (52)$$

(0.8 GHz ≤ f ≤ 38 GHz)

$$L_{d_{RD}} = L_{d_k} + \frac{L_{d_{k+1}} - L_{d_k}}{d_{k+1} - d_k} \cdot (d_{RD} - d_k) \quad (d_k \leq d_{RD} \leq d_{k+1}) \quad (53)$$

$$d_{kp} = \sqrt{\left( \frac{A_k}{\sin \phi_k} \right)^2 + (h_1 - h_2)^2} \quad (54)$$

$$A_k = \frac{w \cdot (h_1 - h_2) \cdot (2k + 1)}{2 \cdot (h_r - h_2)} \quad (55)$$

$$B_k = \frac{w \cdot (h_1 - h_2) \cdot (2k + 1)}{2 \cdot (h_r - h_2)} - k \cdot w \quad (56)$$

$$\phi_k = \tan^{-1} \left( \frac{A_k}{B_k} \cdot \tan \phi \right) \quad (57)$$

- 勧告ITU-R P.1411

- ②below roof-top(near street level)モデル

- 4.3 Models for propagation between terminals located from below roof-top height to near street level

- 同一周波数を使用する5G相互間の干渉検討の内、[移動局⇔移動局] 条件で適用
- モデルの推奨周波数は2-26GHzレンジ

FIGURE 11

Road geometry and parameters (example for two corners)

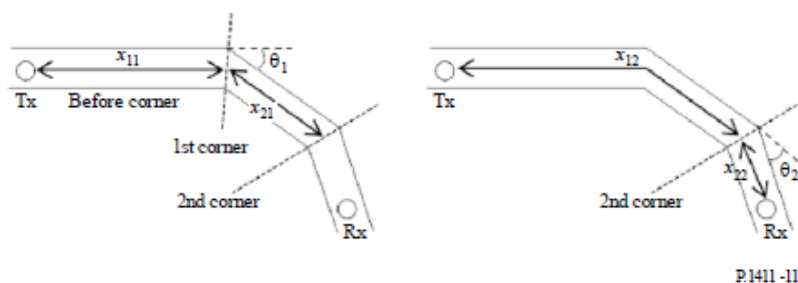
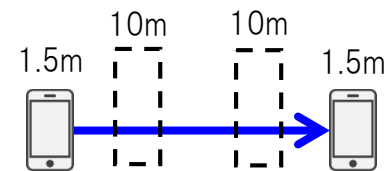
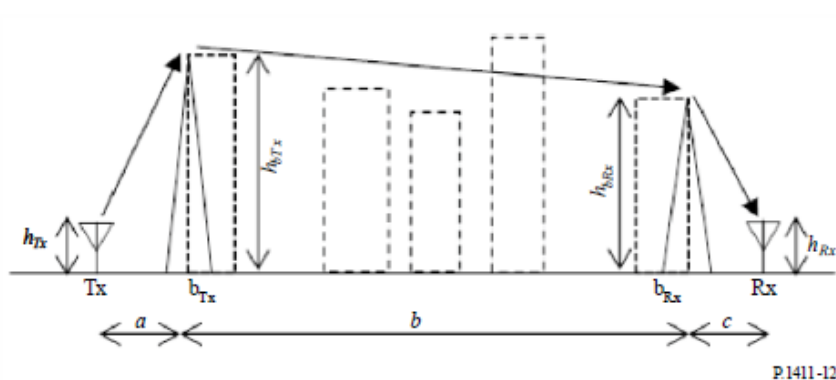


FIGURE 12

Side view of building geometry and parameters



【計算条件】

[移動局⇔移動局]

Corner数: 3又は2(屋外⇒屋外)/2(屋外⇒屋内)/0(屋内⇒屋内)

Corner角度: 90度

Cornerまでの距離x11: 屋外⇒屋外15m(屋外⇒屋内15m)

Cornerまでの距離x21: 屋外⇒屋外45m(屋外⇒屋内30m)

Cornerまでの距離x12: 屋外⇒屋外30m(屋外⇒屋内30m)

Cornerまでの距離x22: 屋外⇒屋外30m(屋外⇒屋内15m)

Cornerまでの距離x13: 屋外⇒屋外45m

Cornerまでの距離x23: 屋外⇒屋外15m

hbTx: 10m

hbRx: 10m

hTx: 1.5m

hRx: 1.5m

a: 25m

b: 75m

c: 25m

ビル密度n: 1000/km<sup>2</sup>

平均建物高m: 10m

## • 勧告ITU-R P.1411

### • ②below roof-top(near street level)モデル

- 4.3 Models for propagation between terminals located from below roof-top height to near street level
- 4.3.3 Site-specific model in residential environments

#### 4.3.3 Site-specific model in residential environments

Figure 10 describes a propagation model that predicts whole path loss  $L$  between two terminals of low height in residential environments as represented by equation (71) by using path loss along a road  $L_r$ , path loss between houses  $L_b$ , and over-roof propagation path loss  $L_v$ .  $L_r$ ,  $L_b$ , and  $L_v$  are respectively calculated by equations (72)-(74), (75), and (76)-(81). Applicable areas are both LoS and NLoS regions that include areas having two or more corners. The path loss along a road  $L_r$  is dominant at a relatively nearby transmitter where there are only a few corners and the path loss between houses  $L_b$  becomes dominant as the distance between terminals increases because  $L_r$  increases as the number of corners increases. The over-roof propagation path loss  $L_v$  becomes dominant relatively far from the transmitter where  $L_b$  increases by multiple shielding of the buildings and houses.

This model is recommended for frequencies in the 2-26 GHz range. The maximum distance between terminals  $d$  is up to 1 000 m. The applicable road angle range is 0-90 degrees. The applicable range of the terminal antenna height is set at from 1.2 m to  $h_{Bmin}$ , where  $h_{Bmin}$  is the height of the lowest building in the area (normally 6 m for a detached house in a residential area).

FIGURE 10  
Propagation model for paths between terminals located below roof-top height



P1411-10

$$L = -10 \log(1/10^{(L_r/10)} + 1/10^{(L_b/10)} + 1/10^{(L_v/10)}) \quad (71)$$

$$L_r = \begin{cases} L_{rbc} & (\text{before corner}) \\ L_{rac} & (\text{after corner}) \end{cases} \quad (72)$$

$$L_{rbc} = 20 \log(4\pi d / \lambda) \quad (73)$$

$$L_{rac} = L_{rbc} + \sum_i (7.18 \log(\theta_i) + 0.97 \log(f) + 6.1) \cdot \left\{ 1 - \exp(-3.72 \cdot 10^{-5} \theta_i x_{1i} x_{2i}) \right\} \quad (74)$$

## • 勧告ITU-R P.1411

### • ②below roof-top(near street level)モデル

- 4.3 Models for propagation between terminals located from below roof-top height to near street level
- 4.3.3 Site-specific model in residential environments

$$L_b = 20 \log(4\pi d / \lambda) + 30.6 \log(d / R) + 6.88 \log(f) + 5.76 \quad (75)$$

$$L_v = 20 \log(4\pi d / \lambda) + L_1 + L_2 + L_c \quad (76)$$

$$L_1 = 6.9 + 20 \log\left(\sqrt{(v_1 - 0.1)^2 + 1} + v_1 - 0.1\right) \quad (77)$$

$$L_2 = 6.9 + 20 \log\left(\sqrt{(v_2 - 0.1)^2 + 1} + v_2 - 0.1\right) \quad (78)$$

$$v_1 = (h_{bTx} - h_{Tx}) \sqrt{\frac{2}{\lambda} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right)} \quad (79)$$

$$v_2 = (h_{bRx} - h_{Rx}) \sqrt{\frac{2}{\lambda} \left(\frac{1}{b} + \frac{1}{c}\right)} \quad (80)$$

$$L_c = 10 \log \left[ \frac{(a+b)(b+c)}{b(a+b+c)} \right] \quad (81)$$

The relevant parameters for this model are:

- $d$ : distance between two terminals (m)
- $\lambda$ : wavelength (m)
- $f$ : frequency (GHz)
- $\theta_i$ : road angle of  $i$ -th corner (degrees)
- $x_{1i}$ : road distance from transmitter to  $i$ -th corner (m)
- $x_{2i}$ : road distance from  $i$ -th corner to receiver (m)
- $R$ : mean visible distance (m)
- $h_{bTx}$ : height of nearest building from transmitter in receiver direction (m)
- $h_{bRx}$ : height of nearest building from receiver in transmitter direction (m)
- $h_{Tx}$ : transmitter antenna height (m)
- $h_{Rx}$ : receiver antenna height (m)
- $a$ : distance between transmitter and nearest building from transmitter (m)
- $b$ : distance between nearest buildings from transmitter and receiver (m)
- $c$ : distance between receiver and nearest building from receiver (m).

Figures 11 and 12 below respectively describe the geometries and the parameters. The mean visible distance  $R$  is calculated by equations (82)-(85). In the equations,  $n$  is the building density (buildings/km<sup>2</sup>),  $m$  is the average building height of the buildings with less than 3 stories (m),  $l$  is the lowest building's height, which is normally 6 (m), and  $l_3$  is the height of a 3 story building, which is normally 12 (m).

$$R = \frac{1000\gamma}{mw_p(1-e^{-\gamma})} \exp\left[\frac{h_{Rx}-l}{m-l}\right] \quad (82)$$

$$w_p = \frac{4}{\pi} w_0 \left\{ 1 - \frac{\alpha(1-e^{-\delta\gamma})}{\delta^2(1-e^{-\gamma})} \exp[-\beta h_{Rx}] \right\} \quad (83)$$

$$\gamma = \frac{l_3 - h_{Rx}}{m-l}, \quad \delta = 1 + \beta(m-l) \quad (84)$$

$$w_0 = 15 [m], \quad \alpha = 0.55, \quad \beta = 0.18 [m^{-1}] \quad (85)$$



EOF