

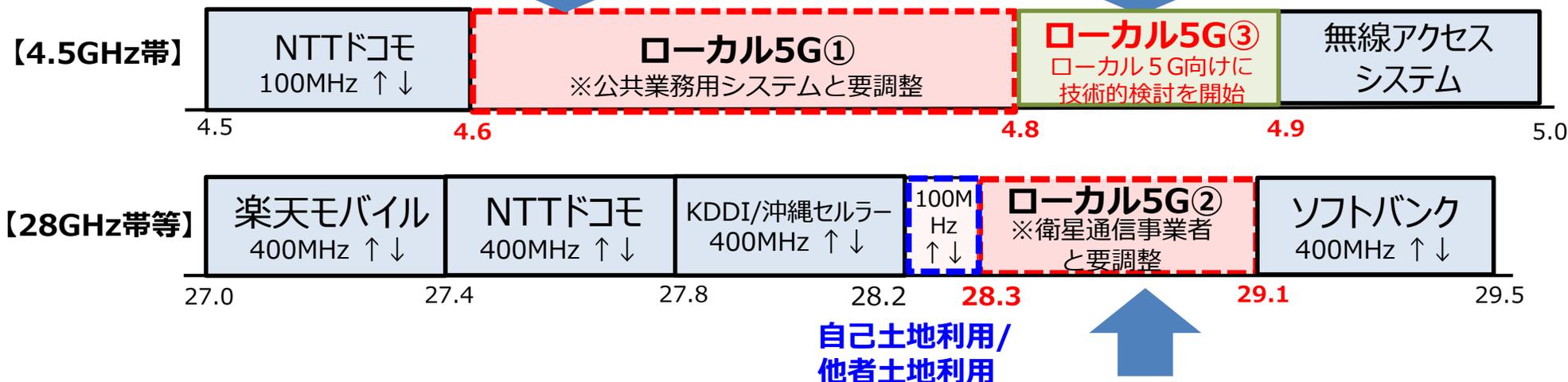
- 4.6-4.8GHzのローカル5Gの使用は、屋内での利用に限定されることとなり、全国で柔軟な利用が困難。
- 屋外で利用可能な**4.8-4.9GHzの周波数帯について、ローカル5G向けに技術的検討を開始**する。
- 今後、ローカル5Gの諸元等を策定し、以下のとおり検討を実施する。

ローカル5G①

- 公共業務用無線局の導入状況を踏まえて、利用可能な場所での共用条件及び累積干渉電力に関する管理方法を検討

ローカル5G③

- 隣接周波数帯を利用する免許人との調整が必要となることから、柔軟に基地局が設置可能となる共用条件等を検討



ローカル5G②

- 将来的な静止/非静止衛星地球局等の導入状況を踏まえて、共用条件等を検討

4.6-4.8GHzの検討課題（ローカル5G①）

ローカル5Gに向けた公共業務との調整事項

- ・ 閉空間の定義（ビル内、建物内、地下街等）
- ・ 屋内に地域限定で設置する場合の「地域」の特定
- ・ 累積干渉電力の管理方法

4.8-4.9GHzの検討課題（ローカル5G③）

ローカル5Gに向けた公共業務との調整事項

- ・ 累積干渉電力の管理方法

ローカル5Gに向けた5GHz帯無線アクセスシステムとの調整事項

- ・ サイトエンジニアリングによる干渉調整への対応方法

28.3-29.1GHzの検討課題（ローカル5G②）

ローカル5Gに向けた衛星通信事業者との調整事項

- ・ 静止/非静止衛星地球局等の導入状況を踏まえた共用条件の整理
- ・ 累積干渉電力の管理方法

新世代モバイル通信システム委員会報告 抜粋
(平成 30 年 7 月 31 日)

第 4 章 3.7GHz 帯及び 4.5GHz 帯における 5 G システムと
他システムとの干渉検討及び移動通信システム相互間
の干渉検討

4. 5 5 GHz 帯無線アクセスシステムとの干渉検討

4. 4-4. 9GHz の周波数における 5 G システムの導入可能性を評価するため、4. 9-5. 0GHz の周波数を利用する 5GHz 帯無線アクセスシステムとの共用検討を行った。なお、5GHz 帯無線アクセスシステムには 5 MHz、10MHz、20MHz 及び 40MHz のシステムが存在するが、いずれのシステムの場合も、下端の周波数は 4. 91GHz であり、5 G システムの候補周波数の上端である 4. 9GHz からは、10MHz 幅(4. 9-4. 91GHz)のガードバンドが存在する。

4. 5. 1 5 GHz 帯無線アクセスシステムとの干渉検討手法

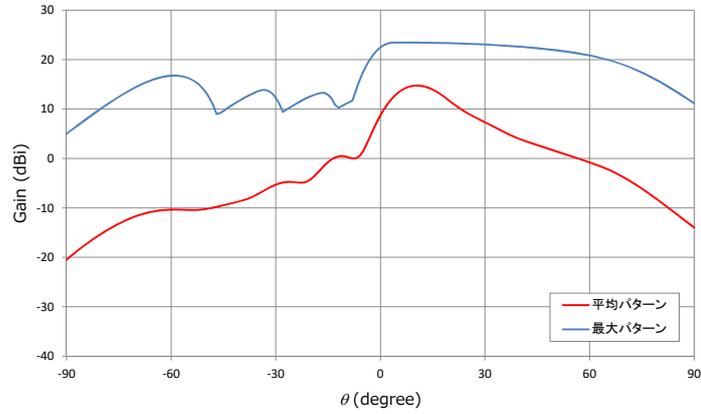
4. 5. 1. 1 基地局との干渉検討手法

基地局と 5GHz 帯無線アクセスシステムとの干渉検討として、表 4. 5. 1. 1-1 及び図 4. 5. 1. 1-2 に示す基地局の諸元、表 4. 5. 1. 1-3 及び図 4. 5. 1. 1-4 に示す 5GHz 帯無線アクセスシステムの諸元を用いて評価を行った。なお、基地局の空中線指向特性は、基地局が陸上移動局に対してビームフォーミングを行うことを考慮してモデル化したものである。最大パターンは、陸上移動局の位置に応じて生成された空中線指向特性の多数のスナップショットに対して統計処理を行って、任意の方向の空中線利得を最大値(包絡線)によりモデル化したものである。一方、平均パターンは、任意の方向の空中線利得を平均値によりモデル化したものである。

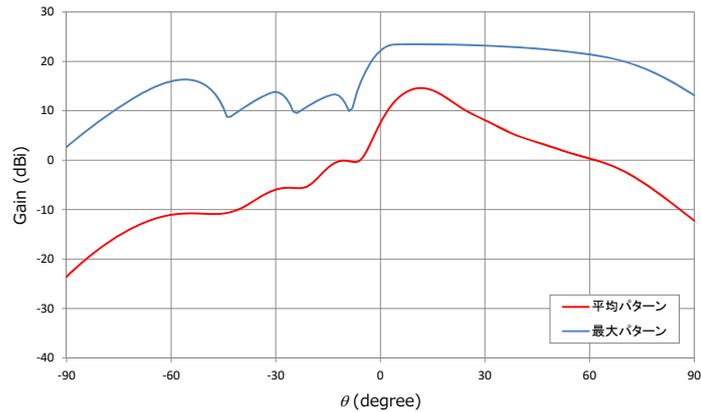
表 4. 5. 1. 1-1 干渉検討に用いた基地局の諸元

項目	設定値	
	マクロセル基地局	スモールセル基地局
送信電力密度	28dBm/MHz	5 dBm/MHz
不要発射の強度	-4 dBm/MHz	-16dBm/MHz
送信系各種損失	0 dB	
空中線利得	約 23dBi (素子当たり 5 dBi、素子数 8 × 8)	
空中線指向特性	ITU-R M. 2101 の数式に基づき 表 4. 1. 2-5 による最大パターン及び平均パターンを考慮 (図 4. 5. 1. 1-2 参照)	
チルト角	6°	10°
空中線高	40m	10m
受信系各種損失	3 dB	3 dB
許容干渉電力 (帯域内干渉)	-115dBm/MHz	-110dBm/MHz
許容干渉電力	-52dBm	-47dBm

項目	設定値	
	マクロセル基地局	スモールセル基地局
(帯域外干渉)		



(a) マクロセル基地局



(b) スモールセル基地局

図 4. 5. 1. 1-2 基地局の空中線指向特性（垂直面）

表 4. 5. 1. 1-3 干渉検討に用いた 5GHz 帯無線アクセスシステムの諸元

(a) 送信側の諸元

項目	設定値	
	5 MHz システム	10MHz システム
最大実効放射電力 (注)	5 W かつ 1 W/MHz	5 W かつ 1 W/MHz
(内訳(参考値)) 空中線電力 (注)	250mW かつ 50mW/MHz	250mW かつ 50mW/MHz
(内訳(参考値)) 空中線利得 (注)	13dBi (空中線電力が上記に満たない場合、 その低下分を空中線利得で補うことができる)	
送信系給電線損失	0 dB	0 dB
空中線高	12m	12m

項目	設定値	
	5MHz システム	10MHz システム
チャンネル帯域幅 (注)	4.5MHz	9MHz
隣接チャンネル漏えい電力 (注)	0.125mW/4.5MHz (5MHz 離調) 4 μ W/4.5MHz (10MHz 離調)	0.25mW/9MHz (10MHz 離調) 8 μ W/9MHz (20MHz 離調)
帯域外領域における不要発射の強度 (等価等方輻射電力で規定) (注)	15 μ W/MHz (4902.5MHz-4907.5MHz) 2 μ W※ (4840 \pm 10MHz) 2 μ W※ (4860 \pm 10MHz) ※一部地域では、0.2 μ W	15 μ W/MHz (4895-4905MHz) 2 μ W※ (4840 \pm 10MHz) 2 μ W※ (4860 \pm 10MHz) ※一部地域では、0.2 μ W
スプリアス領域における不要発射の強度 (等価等方輻射電力で規定) (注)	2 μ W/MHz (4870MHz 未満) 2.5 μ W/MHz (4870-4902.5MHz)	2 μ W/MHz (4870MHz 未満) 2.5 μ W/MHz (4870-4895MHz)

項目	設定値	
	20MHz システム	40MHz システム
最大実効放射電力 (注)	5W かつ 1W/MHz	5W かつ 500mW/MHz
(内訳(参考値)) 空中線電力 (注)	250mW かつ 50mW/MHz	250mW かつ 25mW/MHz
(内訳(参考値)) 空中線利得 (注)	13dBi (空中線電力が上記に満たない場合、その低下分を空中線利得で補うことができる)	
送信系給電線損失	0dB	0dB
空中線高	12m	12m
チャンネル帯域幅 (注)	19.7MHz	38MHz
隣接チャンネル漏えい電力 (注)	0.5mW/18MHz (20MHz 離調) 16 μ W/18MHz (40MHz 離調)	0.25mW/38MHz (40MHz 離調) 8 μ W/38MHz (80MHz 離調)
帯域外領域における不要発射の強度 (等価等方輻射電力で規定) (注)	2.5 μ W/MHz (4875-4880MHz) 15 μ W/MHz (4880-4900MHz) 2 μ W※ (4840 \pm 10MHz) 2 μ W※ (4860 \pm 10MHz) ※一部地域では、0.2 μ W	2 μ W/MHz (4840-4870MHz) 2.5 μ W/MHz (4870-4880MHz) 15 μ W/MHz (4880-4900MHz) 2 μ W※ (4840 \pm 10MHz) 2 μ W※ (4860 \pm 10MHz) ※一部地域では、0.2 μ W
スプリアス領域における不要発射の強度 (等価等方輻射電力で規定) (注)	2 μ W/MHz (4870MHz 未満) 2.5 μ W/MHz (4870-4875MHz)	2 μ W/MHz (4840MHz 未満)

(注) 無線設備規則の規定に基づく

(b) 受信側の諸元

項目	設定値			
	5 MHz システム	10MHz システム	20MHz システム	40MHz システム
許容干渉電力 (帯域内干渉)	-118.8dBm/MHz (I/N=-10dB、NF=5 dB)			
許容感度抑圧電力 (帯域外干渉)	-36dBm			
空中線利得	16dBi			
受信系給電線損失	0 dB			
空中線高	12m			

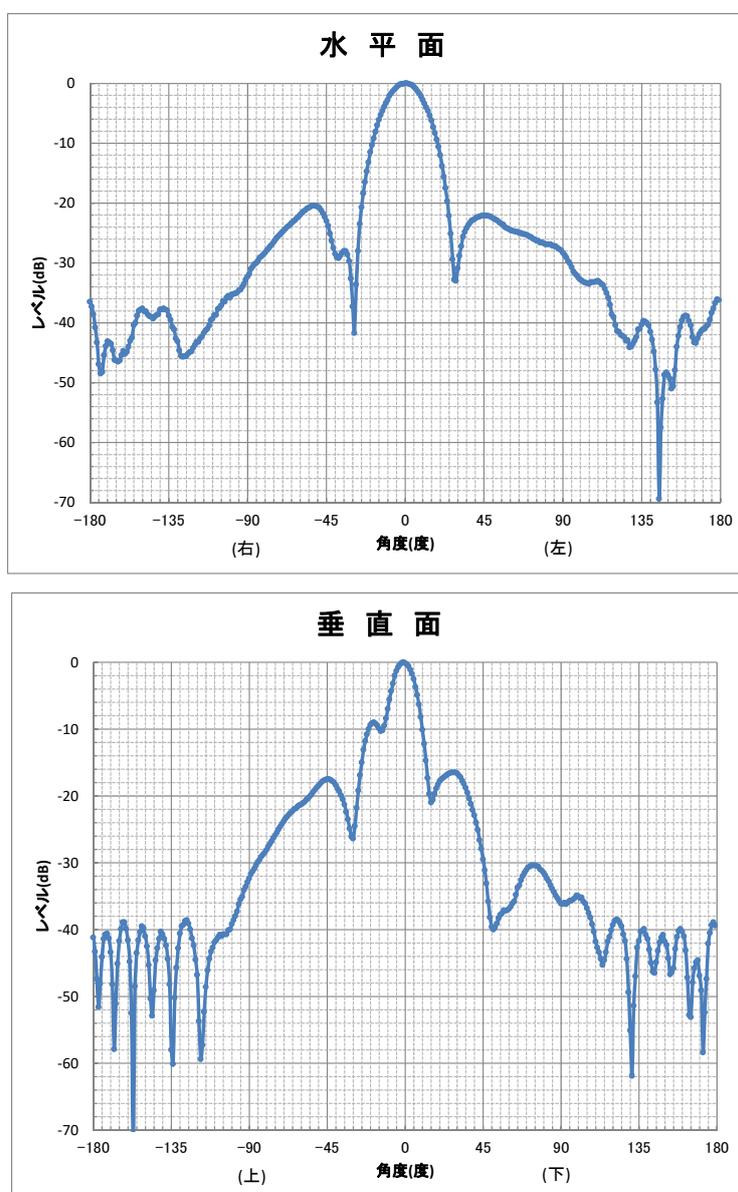


図 4. 5. 1. 1 - 4 5GHz帯無線アクセスシステムの空中線指向特性

基地局と 5GHz 帯無線アクセスシステムとの干渉検討では、表 4. 5. 1. 1-5 に示す 1 対 1 の対向モデルによる干渉検討の手法を用いた。本モデルにおいて、5GHz 帯無線アクセスシステムが与干渉となる場合には、最大実効放射電力が基地局に向けられている条件（最悪条件）で所要改善量の算出を行った。同様に、5GHz 帯無線アクセスシステムが被干渉となる場合には、受信空中線利得の最大値が基地局に向けられている条件（最悪条件）で所要改善量の算出を行った。ただし、実際の 5GHz 帯無線アクセスシステムの空中線は指向特性を有しているため、その特性を考慮した考察をすることが必要である。その際には、上図の 5GHz 帯無線アクセスシステムの空中線指向特性を考慮した。

表 4. 5. 1. 1-5 基地局との干渉検討の手法

項目	概要
伝搬モデル	自由空間伝搬損失
評価手法	<p>1 対 1 の対向モデルにおいて、与干渉局と被干渉局の間の離隔距離を考慮し、許容干渉レベルに対する所要改善量を算出する。算出に当たっては、空中線高、離隔距離に応じた空中線指向特性のパターンを考慮する。</p>

4. 5. 1. 2 陸上移動局との干渉検討手法

陸上移動局と 5GHz 帯無線アクセスシステムとの間の干渉検討として、表 4. 5. 1. 2-1 ~ 3 に示す陸上移動局の諸元を用いて評価した。なお、5GHz 帯無線アクセスシステムの諸元は、前節の基地局との間の干渉検討で用いたものと同一である。

表 4. 5. 1. 2-1 干渉検討に用いた陸上移動局の諸元

項目	設定値
送信電力	23dBm
空中線利得	0 dBi
給電線損失	0 dB
空中線指向特性（水平）	無指向性
空中線指向特性（垂直）	無指向性
空中線高	1.5m
チャンネル帯域幅 (BWChannel)	100、200MHz
隣接チャンネル漏えい電力	下記又は-50dBm/3.84MHz の高い値 -33dBc (BWChannel / 2 + 2.5MHz 離調)

項目	設定値
	-36dBc (BWChannel / 2 + 7.5MHz 離調) 下記又は-50dBm/BWChannel MHz の高い値 -30dBc (BWChannel 離調)
スプリアス領域における不要発射の強度	-36dBm / 1 kHz (9 kHz-150kHz) -36dBm / 10kHz (150kHz-30MHz) -36dBm / 100kHz (30MHz- 1 GHz) -30dBm / MHz (1 GHz-18GHz)
その他損失	8 dB (人体吸収損)
許容干渉電力 (帯域内)	-110.8dBm / MHz (I/N = -6 dB)
許容干渉電力 (帯域外)	-40dBm
同時送信台数	5 MHz 及び 1 km ² 当たり 3 台

表 4. 5. 1. 2-2 陸上移動局のスペクトラムマスク特性

Δf_{OoB} (MHz)	チャンネル帯域幅		測定帯域幅
	100MHz	200MHz	
±0-1	-24	-24	30kHz
±1-5	-10	-10	1 MHz
±5-100	-13	-13	1 MHz
±100-105	-25	-13	1 MHz
±105-200		-13	1 MHz
±200-205		-25	1 MHz

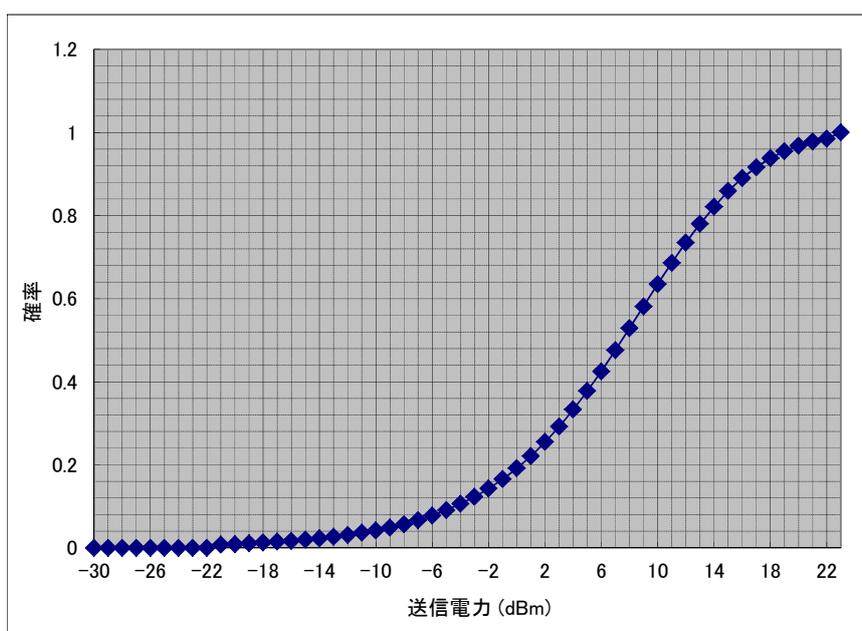


図 4. 5. 1. 2-3 陸上移動局の送信電力分布

陸上移動局と 5GHz 帯無線アクセスシステムとの間の干渉検討においては、表 4. 5. 1. 2 - 4 に示す干渉検討の手法を用いた。

表 4. 5. 1. 2 - 4 陸上移動局との干渉検討の手法

項目	概要
伝搬モデル	自由空間伝搬損失
評価手法	<p>モンテカルロ・シミュレーションを利用。</p> <p><u>陸上移動局から 5GHz 帯無線アクセスシステムへの干渉評価</u> 5GHz 帯無線アクセスシステムの無線局（被干渉局）の周囲、半径 100m の円内に、同一タイミングで送信する複数の陸上移動局をランダムに配置し、これらの複数の陸上移動局からの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の値を超える確率が 3% 以下となる条件において、所要改善量を求める。</p> <p><u>5GHz 帯無線アクセスシステムから陸上移動局への干渉評価</u> 陸上移動局の周囲、半径 100m の円内に、5GHz 帯無線アクセスシステムの無線局（与干渉局）をランダムに配置し、与干渉局から陸上移動局に到達する干渉電力を求める。与干渉局の配置パターンを変化させて複数回の計算を実施し、干渉電力の値が陸上移動局の許容干渉電力の値を超える確率が 3% 以下となる条件において、所要改善量を求める。</p>

4. 5. 2 5GHz 帯無線アクセスシステムとの干渉検討

4. 5. 2. 1 基地局との干渉検討

表 4. 5. 2. 1 - 1 に、基地局が与干渉で、5GHz 帯無線アクセスシステムの無線局が被干渉となる場合の、結合量の計算結果の例を示す。なお、5GHz 帯無線アクセスシステムの無線局が与干渉で、基地局が被干渉となる場合の結合量も同様な計算手法により算出することができる。

表 4. 5. 2. 1 - 1 基地局（与干渉）→5GHz 帯無線アクセスシステムの無線局（被干渉）の場合の結合量（基地局の空中線指向特性として最大パターンを考慮）

(a) マクロセル基地局

項目	計算値				
送信空中線最大利得 (dBi)	23	23	23	23	23
送信指向性減衰量 (dB)	水平	0.0	0.0	0.0	0.0
	垂直	-4.6	-0.4	-0.1	-0.0
送信系各種損失 (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
計算周波数 (MHz)	4900.0	4900.0	4900.0	4900.0	4900.0
水平離隔距離 (m)	10.0	50.0	100.0	500.0	1000.0
垂直離隔距離 (m)	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0
自由空間伝搬損失 (dB)	-75.7	-81.4	-86.5	-100.2	-106.2

項目	計算値				
受信空中線最大利得 (dBi)	16	16	16	16	16
受信指向性減衰量 (dB)	水平	0.0	0.0	0.0	0.0
	垂直	0.0	0.0	0.0	0.0
受信系給電線損失 (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
結合量 (dB)	41.2	42.7	47.6	61.2	67.7

(b) スモールセル基地局

項目	計算値				
送信空中線最大利得 (dBi)	23	23	23	23	23
送信指向性減衰量 (dB)	水平	0.0	0.0	0.0	0.0
	垂直	-11.0	-2.9	-2.0	-1.3
送信系各種損失 (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
計算周波数 (MHz)	4900.0	4900.0	4900.0	4900.0	4900.0
水平離隔距離 (m)	10.0	50.0	100.0	500.0	1000.0
垂直離隔距離 (m)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
自由空間伝搬損失 (dB)	-66.4	-80.2	-86.2	-100.2	-106.2
受信空中線最大利得 (dB)	16	16	16	16	16
受信指向性減衰量 (dB)	水平	0.0	0.0	0.0	0.0
	垂直	0.0	0.0	0.0	0.0
受信系給電線損失 (dB)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
結合量 (dB)	38.4	44.1	49.2	62.5	68.5

上記の結合量の計算方法に基づき、基地局から 5GHz 帯無線アクセスシステムへの干渉について、水平離隔距離 10、50、100、500、1,000m の中から結合量が最小となる条件で計算される所要改善量を、表 4. 5. 2. 1-2 に示す。

表 4. 5. 2. 1-2 基地局から 5GHz 帯無線アクセスシステムへの干渉検討

(a) 基地局の空中線指向特性として最大パターンを考慮した場合

基地局種別	送信帯域幅 (MHz)	帯域内干渉 与干渉電力 (dBm/MHz)	帯域内干渉 許容干渉電力 (dBm/MHz)	最小結合時の条件		所要改善量 (dB)
				水平距離 (m)	結合量 (dB)	
マクロセル	100	-4	-118.8	10.0	41.2	73.6
	200					
	300					
	400					
	500					
スモールセル	100	-16	-118.8	10.0	38.4	64.4
	200					
	300					
	400					
	500					

基地局種別	送信帯域幅 (MHz)	帯域外干渉与干渉電力 (dBm)	帯域外干渉許容干渉電力 (dBm)	最小結合時の条件		所要改善量 (dB)
				水平距離 (m)	結合量 (dB)	
マクロセル	100	48.0	-36	10.0	41.2	42.8
	200	51.0				45.8
	300	52.8				47.5
	400	54.0				48.8
	500	55.0				49.8
スモールセル	100	25.0		10.0	38.4	22.6
	200	28.0				25.7
	300	29.8				27.4
	400	31.0				28.7
	500	32.0				29.6

(b) 基地局の空中線指向特性として平均パターンを考慮した場合

基地局種別	送信帯域幅 (MHz)	帯域内干渉与干渉電力 (dBm/MHz)	帯域内干渉許容干渉電力 (dBm/MHz)	最小結合時の条件		所要改善量 (dB)
				水平距離 (m)	結合量 (dB)	
マクロセル	100	-4	-118.8	100.0	48.4	66.4
	200					
	300					
	400					
	500					
スモールセル	100	-16		10.0	42.1	60.7
	200					
	300					
	400					
	500					

基地局種別	送信帯域幅 (MHz)	帯域外干渉与干渉電力 (dBm)	帯域外干渉許容干渉電力 (dBm)	最小結合時の条件		所要改善量 (dB)
				水平距離 (m)	結合量 (dB)	
マクロセル	100	48.0	-36	100.0	48.4	35.6
	200	51.0				38.6
	300	52.8				40.4
	400	54.0				41.7
	500	55.0				42.6
スモールセル	100	25.0		10.0	42.1	18.9
	200	28.0				21.9
	300	29.8				23.7
	400	31.0				25.0
	500	32.0				25.9

同様に 5GHz 帯無線アクセスシステムから基地局への干渉について、水平離隔距離 10、

50、100、500、1,000mの中から結合量が最小となる条件で計算される所要改善量を、表4.5.2.1-3に示す。

表4.5.2.1-3 5GHz帯無線アクセスシステムから基地局への干渉検討

(a) 基地局の空中線指向特性として最大パターンを考慮した場合

送信帯域幅 (MHz)	帯域内干渉 与干渉電力 (dBm/MHz)	基地局 種別	帯域内干渉 許容干渉電力 (dBm/MHz)	最小結合時の条件		所要改善量 (dB)
				水平距離 (m)	結合量 (dB)	
5	-41.6	マクロ セル	-115	10.0	47.2	26.2
10	-40.0					27.8
20	-37.1					30.7
40	-37.1					30.7
5	-41.6	スモール セル	-110	10.0	44.4	24.1
10	-40.0					25.7
20	-37.1					28.5
40	-37.1					28.5

送信帯域幅 (MHz)	帯域外干渉 与干渉電力 (dBm)	基地局 種別	帯域外干渉 許容干渉電力 (dBm)	最小結合時の条件		所要改善量 (dB)
				水平距離 (m)	結合量 (dB)	
5	24	マクロ セル	-52	10.0	47.2	28.8
10						
20						
40						
5		スモール セル	-47	10.0	44.4	26.6
10						
20						
40						

(b) 基地局の空中線指向特性として平均パターンを考慮した場合

送信帯域幅 (MHz)	帯域内干渉 与干渉電力 (dBm/MHz)	基地局 種別	帯域内干渉 許容干渉電力 (dBm/MHz)	最小結合時の条件		所要改善量 (dB)
				水平距離 (m)	結合量 (dB)	
5	-41.6	マクロ セル	-115	100.0	54.4	19.1
10	-40.0					20.7
20	-37.1					23.5
40	-37.1					23.5
5	-41.6	スモール セル	-110	10.0	48.1	20.4
10	-40.0					22.0
20	-37.1					24.8
40	-37.1					24.8

送信帯域幅 (MHz)	帯域外干渉 与干渉電力 (dBm)	基地局 種別	帯域外干渉 許容干渉電力 (dBm)	最小結合時の条件		所要改善量 (dB)
				水平距離 (m)	結合量 (dB)	
5	24	マクロ セル	-52	100.0	54.4	21.6
10						
20						
40						
5		スモール セル	-47	10.0	48.1	22.9
10						
20						
40						

以上の所要改善量の算出結果を踏まえ、基地局と 5GHz 帯無線アクセスシステムとの共用検討結果のまとめを、表 4. 5. 2. 1-4 に示す。本表で示された条件を考慮すると、4. 4-4. 9GHz の周波数を用いる 5G システムの基地局と、4. 9-5. 0GHz の周波数を用いる 5GHz 帯無線アクセスシステムとの共用は可能であると考えられる。

表 4. 5. 2. 1-4 基地局と 5GHz 帯無線アクセスシステムとの共用検討結果

基地局→5GHz 帯無線アクセスシステム	
帯域内	<ul style="list-style-type: none"> • 1対1対向モデル（最悪条件）における所要改善量は、マクロセル基地局では 70dB 程度（水平離隔距離：10m）、スモールセル基地局では 65dB 程度（同：10m）となる。 • 以下の対策を講じることにより、所要改善量を 0dB 以下にすることが可能と考えられる。 <ul style="list-style-type: none"> - 上記の所要改善量は、基地局の送信空中線及び 5GHz 帯無線アクセスシステムの受信空中線の最大利得がお互いに正対している条件で算出されている。実際の設置条件における両システムの空中線指向特性を考慮すれば、所要改善量は小さくなる。一例として示している 5GHz 帯無線アクセスシステムの空中線指向特性（水平面）は、最大利得を含むメインローブ方向を避ければ、空中線利得が 20~30dB 程度低減するため、所要改善量を低減できる。さらに、基地局の空中線指向特性（水平面）も、空中線の正面方向を避ければ、空中線利得が 20~30dB 程度低減するため、所要改善量を低減できる。 - 基地局の不要発射の強度の実力値（マクロセル基地局では数 dB 程度、スモールセル基地局では 10dB 程度の改善）、5GHz 帯無線アクセスシステムの実機の許容干渉電力の実力値（10dB 程度の改善）を加味すれば、所要改善量を低減できる。
帯域外	<ul style="list-style-type: none"> • 1対1対向モデル（最悪条件）における所要改善量は、マクロセル基地局では 40~50dB 程度（水平離隔距離：10m）、スモールセル基地局では 20~30dB 程度（同：10m）となる。 • 以下の対策を講じることにより、所要改善量を 0dB 以下にすることが可能と考えられる。 <ul style="list-style-type: none"> - 上記の所要改善量は、基地局の送信空中線及び 5GHz 帯無線アクセスシステムの受信空中線の最大利得がお互いに正対している条件で算出されている。実際の設置条件における両システムの空中線指向特性を考慮すれば、所要改善量は小さくなる。一例として示している 5GHz 帯無線

	<p>アクセスシステムの空中線指向特性（水平面）は、最大利得を含むメインローブ方向を避ければ、空中線利得が 20～30dB 程度低減するため、所要改善量を低減できる。さらに、基地局の空中線指向特性（水平面）も、空中線の正面方向を避ければ、空中線利得が 20～30dB 程度低減するため、所要改善量を低減できる。</p>
5GHz 帯無線アクセスシステム→基地局	
帯域内	<ul style="list-style-type: none"> • 1対1対向モデル（最悪条件）における帯域内干渉の所要改善量は、マクロセル基地局では 27～32dB 程度（水平離隔距離：10m）、スモールセル基地局では 24～29dB 程度（同：10m）となる。 • 以下の対策を講じることにより、所要改善量を 0dB 以下にすることが可能と考えられる。 <ul style="list-style-type: none"> - 上記の所要改善量は、基地局の送信空中線及び 5GHz 帯無線アクセスシステムの受信空中線の最大利得がお互いに正対している条件で算出されている。実際の設置条件における両システムの空中線指向特性を考慮すれば、所要改善量は小さくなる。一例として示している 5GHz 帯無線アクセスシステムの空中線指向特性（水平面）は、最大利得を含むメインローブ方向を避ければ、空中線利得が 20～30dB 程度低減するため、所要改善量を低減できる。さらに、基地局の空中線指向特性（水平面）も、空中線の正面方向を避ければ、空中線利得が 20～30dB 程度低減するため、所要改善量を低減できる。 - 5GHz 帯無線アクセスシステムの不要発射の強度の実力値（10～20dB 程度の改善）を加味すれば、所要改善量を低減できる。
帯域外	<ul style="list-style-type: none"> • 1対1対向モデル（最悪条件）における帯域外干渉の所要改善量は、マクロセル基地局では 29.8dB（水平離隔距離：10m）、スモールセル基地局では 26.6dB（同：10m）となる。 • 以下の対策を講じることにより、所要改善量を 0dB 以下にすることが可能と考えられる。 <ul style="list-style-type: none"> - 上記の所要改善量は、基地局の送信空中線及び 5GHz 帯無線アクセスシステムの受信空中線の最大利得がお互いに正対している条件で算出されている。実際の設置条件における両システムの空中線指向特性を考慮すれば、所要改善量は小さくなる。一例として示している 5GHz 帯無線アクセスシステムの空中線指向特性（水平面）は、最大利得を含むメインローブ方向を避ければ、空中線利得が 20～30dB 程度低減するため、所要改善量を低減できる。さらに、基地局の空中線指向特性（水平面）も、空中線の正面方向を避ければ、空中線利得が 20～30dB 程度低減するため、所要改善量を低減できる。

4. 5. 2. 2 陸上移動局との干渉検討

陸上移動局と 5GHz 帯無線アクセスシステムとの干渉検討について、表 4. 5. 2. 2-1 に、モンテカルロ・シミュレーションによる所要改善量の計算結果を示す。

表 4. 5. 2. 2-1 陸上移動局と 5GHz 帯無線アクセスシステムとの干渉検討

与干渉局	送信帯域幅 (MHz)	被干渉局	受信帯域幅 (MHz)	干渉形態	所要改善量 (dB)
陸上移動局	100	5GHz 帯無線 アクセスシス	5、10、20、 40	帯域内	5.7
				帯域外	-25.6

与干渉局	送信帯域幅 (MHz)	被干渉局	受信帯域幅 (MHz)	干渉形態	所要改善量 (dB)
	200	テム		帯域内	4.7
				帯域外	-25.6
5GHz 帯無線アクセスシステム	5	陸上移動局	100、200	帯域内	2.1
				帯域外	-6.7
	10			帯域内	6.8
				帯域外	-6.6
	20			帯域内	9.7
				帯域外	-6.9
	40			帯域内	9.7
				帯域外	-6.8

以上の所要改善量の算出結果を踏まえ、陸上移動局と5GHz帯無線アクセスシステムとの共用検討結果のまとめを、表4.5.2.2-2に示す。本まとめから、4.4-4.9GHzの周波数を用いる5Gシステムの陸上移動局と、4.9-5.0GHzの周波数を用いる5GHz帯無線アクセスシステムとの共用は可能であると考えられる。

表4.5.2.2-2 陸上移動局と5GHz帯無線アクセスシステムとの共用検討結果

陸上移動局→5GHz帯無線アクセスシステム	
帯域内	<ul style="list-style-type: none"> モンテカルロ・シミュレーションにより評価した結果、所要改善量は最大で6dB程度となるが、5GHz帯無線アクセスシステムの許容干渉電力の実力値(10dB程度)を考慮すると、共用可能である。
帯域外	<ul style="list-style-type: none"> モンテカルロ・シミュレーションにより評価した結果、所要改善量はいずれもマイナスであり、共用可能である。
5GHz帯無線アクセスシステム→陸上移動局	
帯域内	<ul style="list-style-type: none"> モンテカルロ・シミュレーションにより評価した結果、所要改善量は2~10dB程度となるが、5GHz帯無線アクセスシステムの不要発射の強度の実力値(10~20dB程度改善)を考慮すると、共用可能である。
帯域外	<ul style="list-style-type: none"> モンテカルロ・シミュレーションにより評価した結果、所要改善量はいずれもマイナスであり、共用可能である。

4.5.3 5GHz帯無線アクセスシステムとの干渉検討結果まとめ

4.4-4.9GHzの周波数における5Gシステムの導入可能性を評価するため、4.9-5.0GHzの周波数を利用する5GHz帯無線アクセスシステムとの共用検討を行った。本共用検討結果のまとめを、表4.5.3-1に示す。

表4.5.3-1 5GHz帯無線アクセスシステムとの共用検討結果のまとめ

干渉形態	まとめ
隣接周波数	<p><u>基地局との干渉検討結果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 1対1対向モデルにより評価した結果から、基地局と5GHz帯無線アクセスシステムと無線局の空中線設置方向を工夫する対策を行う、各システムの無線局の実力値(不要発射の強度、耐干渉性)等を考慮すれば、所要改善量を0dB以下にすることが可能であり、基地局と5GHz帯無線アクセスシステムとの隣接周波数における共用は可能であると考

	<p>えられる。</p> <p><u>陸上移動局との干渉検討結果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> モンテカルロ・シミュレーションにより評価した結果、所要改善量が最大 10dB 程度残るケースがあるが、5GHz 帯無線アクセスシステムの無線局の実力値を考慮すると、陸上移動局と 5GHz 帯無線アクセスシステムとの隣接周波数における共用は可能であると考えられる。
--	--

4. 6 公共業務用無線局との干渉検討

4.4-4.9GHz の周波数における 5G システムの導入可能性を評価するため、4.5-4.8GHz の周波数で利用可能な公共業務用無線局との共用検討を行った。

4. 6. 1 公共業務用無線局との干渉検討手法

4. 6. 1. 1 基地局との干渉検討手法

基地局と公共業務用無線局との間の干渉検討として、表 4. 6. 1. 1-1 に示す基地局の諸元、表 4. 6. 1. 1-2 に示す公共業務用無線局の諸元を用いて評価を行った。なお、基地局の空中線指向特性は、基地局が陸上移動局に対してビームフォーミングを行うことを考慮してモデル化したものである。平均パターンは、陸上移動局の位置に応じて生成された空中線指向特性の多数のスナップショットに対して統計処理を行って、任意の方向の空中線利得を平均値によりモデル化したものである。

表 4. 6. 1. 1-1 干渉検討に用いた基地局の諸元

項目	設定値	
	マクロセル基地局	スモールセル基地局
送信電力密度	28dBm/MHz	5 dBm/MHz
不要発射の強度	-4 dBm/MHz	-16dBm/MHz
送信系各種損失	3 dB (注)	
空中線利得	約 23dBi (素子当たり 5 dBi、素子数 8 × 8)	
空中線指向特性	勧告 ITU-R M. 2101 の数式に基づき 表 4. 1. 2-5 による平均パターンを考慮 (図 4. 2. 1-2 及び 4 参照)	
チルト角	6°	10°
空中線高	40m	10m
受信系各種損失	3 dB	3 dB
許容干渉電力 (帯域内干渉)	-115dBm/MHz	-110dBm/MHz
許容干渉電力 (帯域外干渉)	-52dBm (隣接 20MHz 幅) -43dBm (上記以外)	-47dBm (隣接 20MHz 幅) -38dBm (上記以外)

(注) 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。

表 4. 6. 1. 1-2 干渉検討に用いた公共業務用無線局の諸元

項目	設定値
送信帯域幅	公共業務用無線局の値
空中線電力	公共業務用無線局の値

不要発射の強度	17dBm/MHz (帯域外領域) -13dBm/MHz (スプリアス領域)
送信系給電線損失	2 dB
空中線利得	公共業務用無線局の値
空中線指向特性	公共業務用無線局の値
チルト角	0°
空中線高	20m
受信系給電線損失	1 dB
許容干渉電力 (帯域内干渉)	公共業務用無線局の値
許容干渉電力 (帯域外干渉)	公共業務用無線局の値

基地局と公共業務用無線局との間の干渉検討においては、表 4. 6. 1. 1-3 に基づく干渉検討の手法を用いた。

表 4. 6. 1. 1-3 干渉検討の手法

項目	概要
伝搬モデル	勧告 ITU-R P. 452 (時間率 20%) 標高に平均建物高を加算したプロファイルを利用
評価手法	公共業務用無線局の周辺地域の昼間人口の多いメッシュ (500m×500m) に基地局を配置し、 (1) 各基地局が公共業務用無線局に及ぼす干渉電力を、公共業務用無線局の許容干渉電力と比較 (2) 公共業務用無線局が各基地局に及ぼす干渉電力を、基地局の許容干渉電力と比較
公共業務用無線局の設置場所	関東地方の 2 地点、中部地方の 1 地点を評価

4. 6. 1. 2 陸上移動局との干渉検討手法

陸上移動局と公共業務用無線局との間の干渉検討として、表 4. 6. 1. 2-1 及び 2 に示す陸上移動局の諸元を用いて評価した。なお、公共業務用無線局の諸元は、前節の基地局との間の干渉検討で用いたものと同一である。

表 4. 6. 1. 2-1 干渉検討に用いた陸上移動局の諸元

項目	設定値
送信電力	23dBm
空中線利得	0 dBi
給電線損失	0 dB
空中線指向特性 (水平)	無指向性
空中線指向特性 (垂直)	無指向性
空中線高	1.5m
チャンネル帯域幅 (BWChannel)	100MHz

項目	設定値
隣接チャネル漏えい電力	下記又は-50dBm/3.84MHz の高い値 -33dBc (BWChannel/2+2.5MHz 離調) -36dBc (BWChannel/2+7.5MHz 離調) 下記又は-50dBm/BWChannelMHz の高い値 -30dBc (BWChannel 離調)
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-18GHz)
その他損失	8 dB (人体吸収損)
許容干渉電力 (帯域内)	-111dBm/MHz
許容干渉電力 (帯域外)	-40dBm
同時送信台数	5 MHz 及び 1 km ² 当たり 3 台

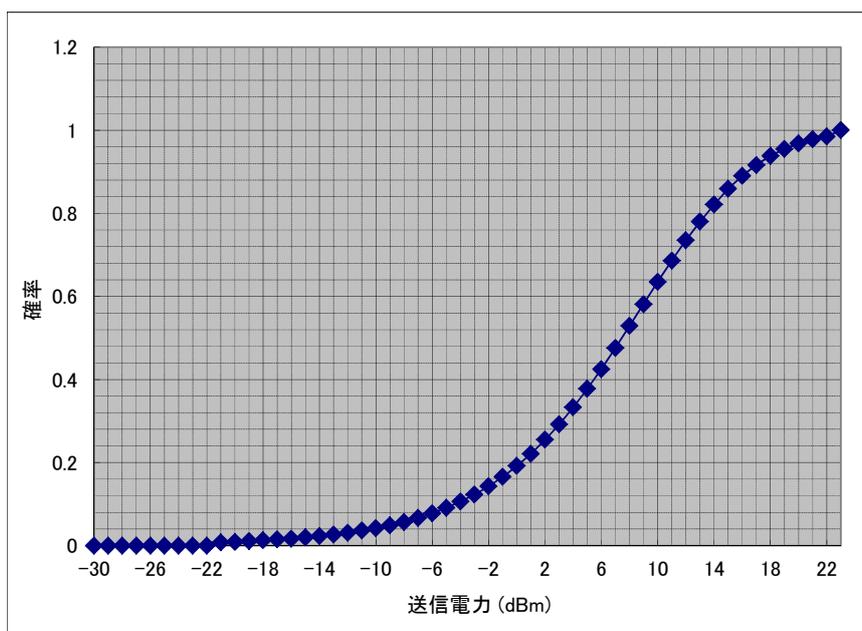


図 4. 6. 1. 2-2 陸上移動局の送信電力分布

陸上移動局と公共業務用無線局との間の干渉検討においては、表 4. 6. 1. 2-3 に示す干渉検討の手法を用いた。

表 4. 6. 1. 2-3 陸上移動局との干渉検討の手法

項目	概要
伝搬モデル	自由空間伝搬損失
評価手法	モンテカルロ・シミュレーションを利用。 陸上移動局から公共業務用無線局への干渉評価 公共業務用無線局 (被干渉局) の周囲、半径 100m の円内に、同

項目	概要
	<p>一タイミングで送信する複数の陸上移動局をランダムに配置し、これらの複数の陸上移動局からの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の値を超える確率が3%以下となる条件において、所要改善量を求める。</p> <p><u>公共業務用無線局から陸上移動局への干渉評価</u> 陸上移動局の周囲、半径 100m 又は 150m の円内に、公共業務用無線局（与干渉局）をランダムに配置し、与干渉局から陸上移動局に到達する干渉電力を求める。与干渉局の配置パターンを変化させて複数回の計算を実施し、干渉電力の値が陸上移動局の許容干渉電力の値を超える確率が3%以下となる条件において、所要改善量を求める。</p>

4. 6. 2 公共業務用無線局との干渉検討

4. 6. 2. 1 基地局との干渉検討

(1) 同一周波数干渉に関する評価結果

まず、基地局と公共業務用無線局が同一周波数を用いる場合の干渉検討を実施した。図 4. 6. 2. 1-1 に、マクロセル基地局から公共業務用無線局（関東地方①）への干渉検討結果の一例を示す。各図において、横軸は基地局と公共業務用無線局の間の離隔距離を示しており、縦軸は公共業務用無線局の許容干渉電力を基準として受信される干渉電力の相対値を示している。本図の結果から、配置した 25% 程度の各基地局からの干渉電力が、公共業務用無線局の許容干渉電力を超過（縦軸の 0 dB を超過する）する結果となっている。

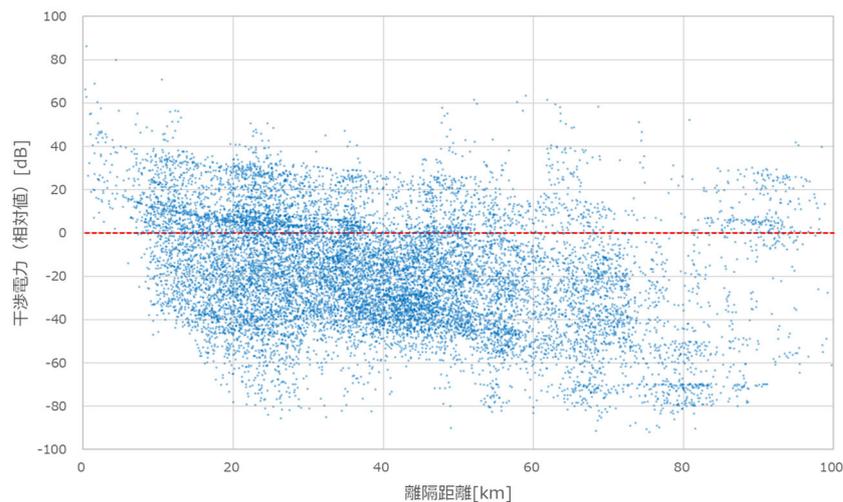


図 4. 6. 2. 1-1 マクロセル基地局から公共業務用無線局への干渉影響の一例（関東地方①、方位角①、同一周波数）

表 4. 6. 2. 1-2 に、公共業務用無線局の空中線方向について 3 パターンを評価し

た結果から、配置した各マクロセル基地局からの干渉電力が公共業務用無線局の許容干渉電力を超過する割合を示す。本表では、関東地方の2地点、中部地方の1地点の評価結果をまとめている。

表4. 6. 2. 1-2 マクロセル基地局からの公共業務用無線局への干渉影響
(同一周波数)

配置した各基地局からの干渉電力が公共業務用無線局の許容干渉電力を超過する割合

公共業務用無線局の設置場所	評価エリア	公共業務用無線局の空中線指向方向		
		方位角①	方位角②	方位角③
関東地方①	関東地方の昼間人口の多いメッシュに基地局を配置した場合 ^(注1)	24.7%	30.5%	22.5%
関東地方②	関東地方の昼間人口の多いメッシュに基地局を配置した場合 ^(注1)	27.2%	21.2%	45.2%
中部地方	中部・北陸・近畿地方の昼間人口の多いメッシュに基地局を配置した場合 ^(注2)	6.1%	4.0%	4.1%

(注1) 14,252 メッシュ、(注2) 18,016 メッシュ

逆方向の評価として、図4. 6. 2. 1-3に、関東地方の公共業務用無線局(関東地方①)からマクロセル基地局への干渉検討結果の一例を示す。各図において、横軸は公共業務用無線局と基地局との間の離隔距離を示しており、縦軸は基地局において受信される干渉電力を示している。また、赤点線で基地局の許容干渉電力を示す。本図の結果から、配置した55%程度の公共業務用無線局からの干渉電力が、各基地局の許容干渉電力を超過する結果となっている。

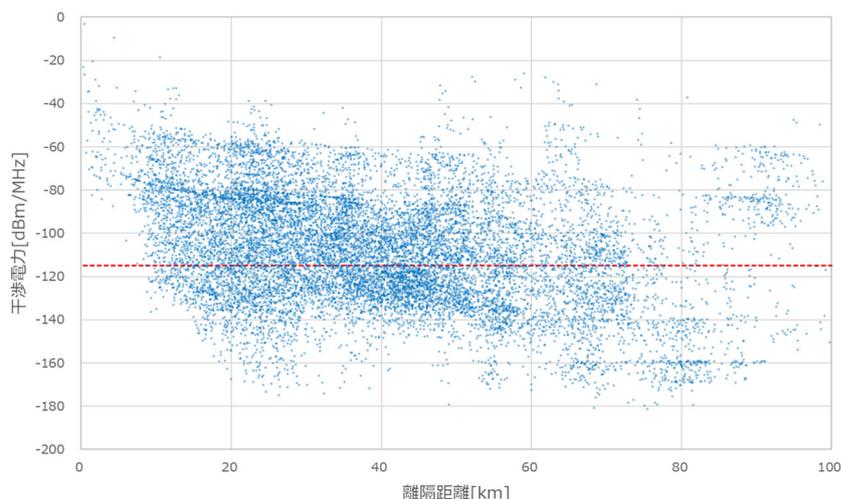


図4. 6. 2. 1-3 公共業務用無線局からマクロセル基地局への干渉影響の一例
(関東地方①、方位角①、同一周波数)

表4.6.2.1-4に、公共業務用無線局の空中線指向方向について3パターンを評価した結果から、公共業務用無線局からの干渉電力が配置した各マクロセル基地局の許容干渉電力を超過する割合を示す。本表では、関東地方の2地点、中部地方の1地点の評価結果をまとめている。

表4.6.2.1-4 公共業務用無線局からマクロセル基地局への干渉影響
(同一周波数)

公共業務用無線局からの干渉電力が配置した各基地局の許容干渉電力を超過する割合

公共業務用無線局の設置場所	評価エリア	公共業務用無線局の空中線指向方向		
		方位角①	方位角②	方位角③
関東地方①	関東地方の昼間人口の多いメッシュに基地局を配置した場合 ^(注1)	56.3%	66.1%	60.5%
関東地方②	関東地方の昼間人口の多いメッシュに基地局を配置した場合 ^(注1)	68.5%	64.1%	74.2%
中部地方	中部・北陸・近畿地方の昼間人口の多いメッシュに基地局を配置した場合 ^(注2)	16.7%	17.2%	19.8%

(注1) 14,252 メッシュ、(注2) 18,016 メッシュ

さらに表4.6.2.1-5に、公共業務用無線局からの干渉電力が配置した各スマートセル基地局の許容干渉電力を超過する割合を示す。

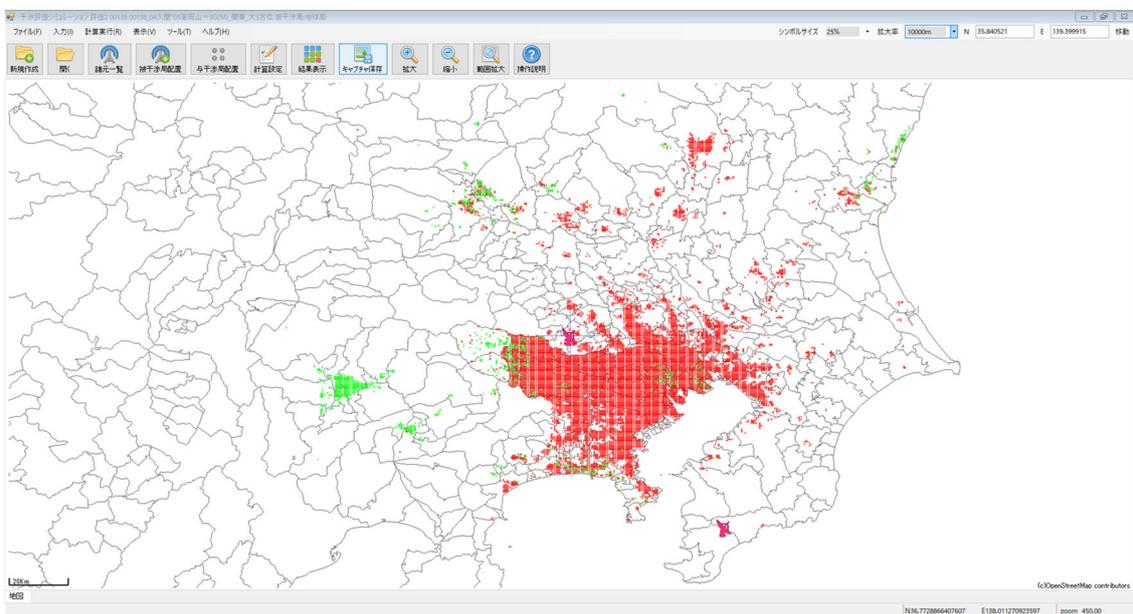
表4.6.2.1-5 公共業務用無線局からスマートセル基地局への干渉影響
(同一周波数)

公共業務用無線局からの干渉電力が配置した各基地局の許容干渉電力を超過する割合

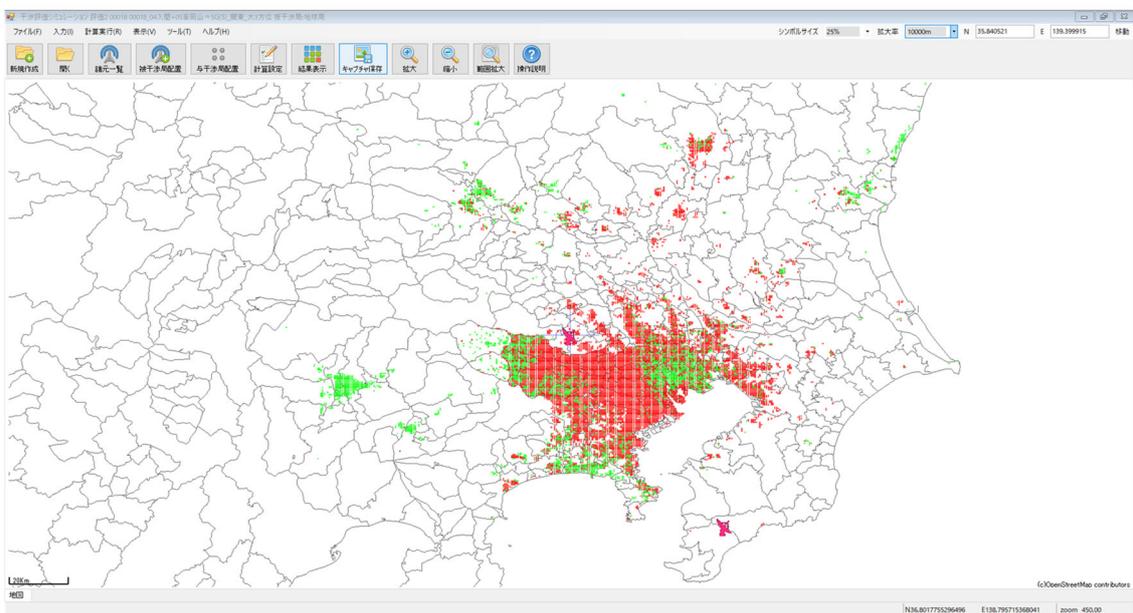
公共業務用無線局の設置場所	評価エリア	公共業務用無線局の空中線指向方向		
		方位角①	方位角②	方位角③
関東地方①	関東地方の昼間人口の多いメッシュに基地局を配置した場合 ^(注1)	28.2%	37.7%	29.0%
関東地方②	関東地方の昼間人口の多いメッシュに基地局を配置した場合 ^(注1)	35.2%	29.4%	48.7%
中部地方	中部・北陸・近畿地方の昼間人口の多いメッシュに基地局を配置した場合 ^(注2)	11.1%	8.5%	10.6%

(注1) 14,252 メッシュ、(注2) 18,016 メッシュ

以上より、許容干渉電力を超過する場所率として厳しい条件は、公共業務用無線局が基地局へ及びす干渉影響である。その影響を地図上に示したものを、図4.6.2.1-6及び7に示す。図において昼間人口の多いメッシュを緑色の地点で示しており、そのうち赤色の地点において基地局の許容干渉電力を超過することを示している。また本図では、公共業務用無線局の空中線指向方向として3方向を加味している。

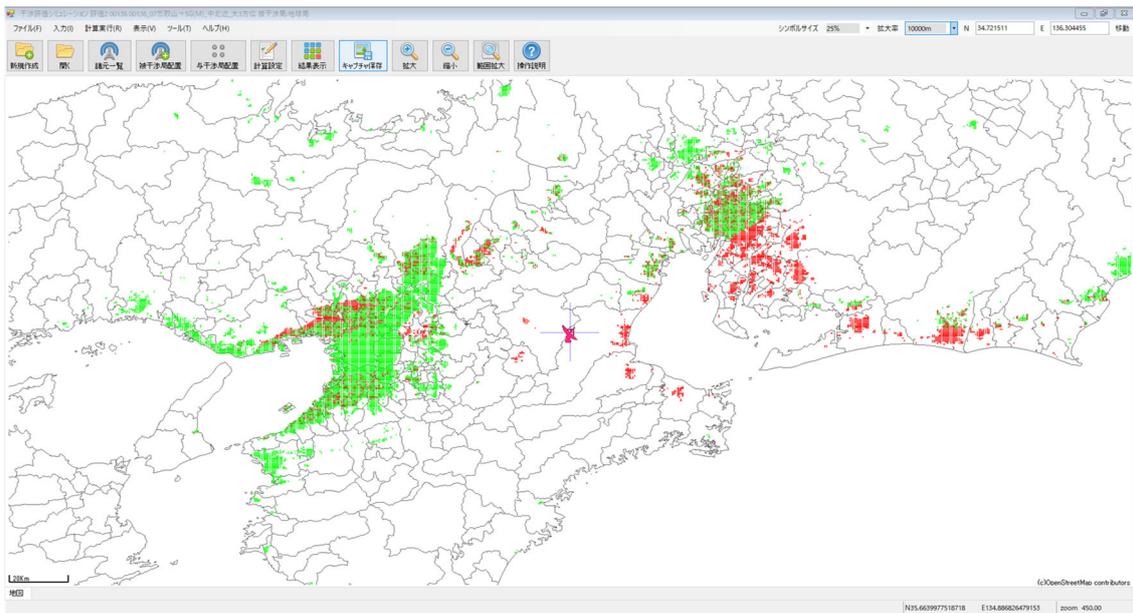


(a) マクロセル基地局

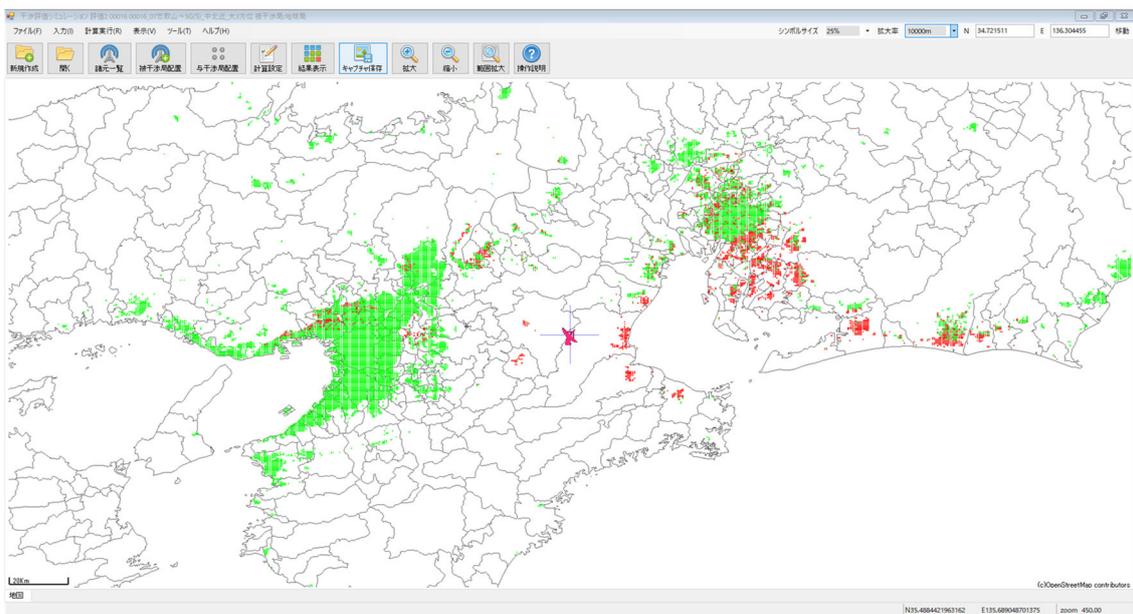


(b) スモールセル基地局

図4. 6. 2. 1-6 関東地方①及び②の公共業務用無線局からの干渉影響の範囲



(a) マクロセル基地局



(b) スモールセル基地局

図 4. 6. 2. 1-7 中部地方の公共業務用無線局からの干渉影響の範囲

上記の結果から、離隔距離を数十 km 以上確保した場合でも、広い範囲で公共業務用無線局又は基地局の許容干渉電力を超過する結果となる。例えば、関東地方①及び②の公共業務用無線局からの干渉影響により、マクロセル基地局では 88.2%、スモールセル基地局では 70.1%の場所率（関東地方の昼間人口上位 14,252 メッシュに対する割合）で、基地局の許容干渉電力を超過している。また、中部地方の公共業務用無線局からの影響については、マクロセル基地局では 22.5%、スモールセル基地局では 12.9%の場所率（中部、北陸、

近畿地方の屋間人口上位 18,016 メッシュに対する割合) で、基地局の許容干渉電力を超過している。公共業務用無線局は、上記で評価した場所以外での設置が予定されていることや、様々な利用形態が存在することを考慮すると、干渉影響を受ける場所率はさらに増加すると考えられる。これらの点を踏まえると、同一周波数での共存には課題があると考えられる。

そこで同一周波数での共存の方策として、5Gシステムが屋内で利用するシナリオを想定した場合の評価を行った。本シナリオでは、基地局又は公共業務用無線局からの干渉電力が、建物侵入損により減衰する。建物侵入損の値については、勧告 ITU-R P.2109¹⁾により定式されており、4.5GHz 帯における建物侵入損は図 4.6.2.1-8 及び表 4.6.2.1-9 のように計算される。

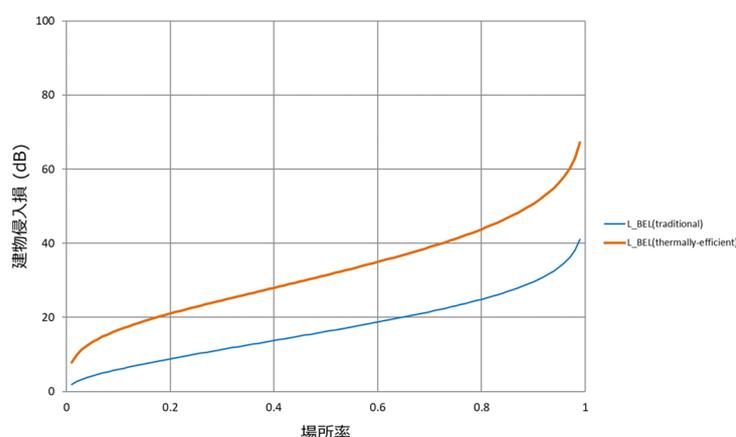


図 4.6.2.1-8 勧告 ITU-R P.2109 に基づく 4.5GHz 帯の建物侵入損

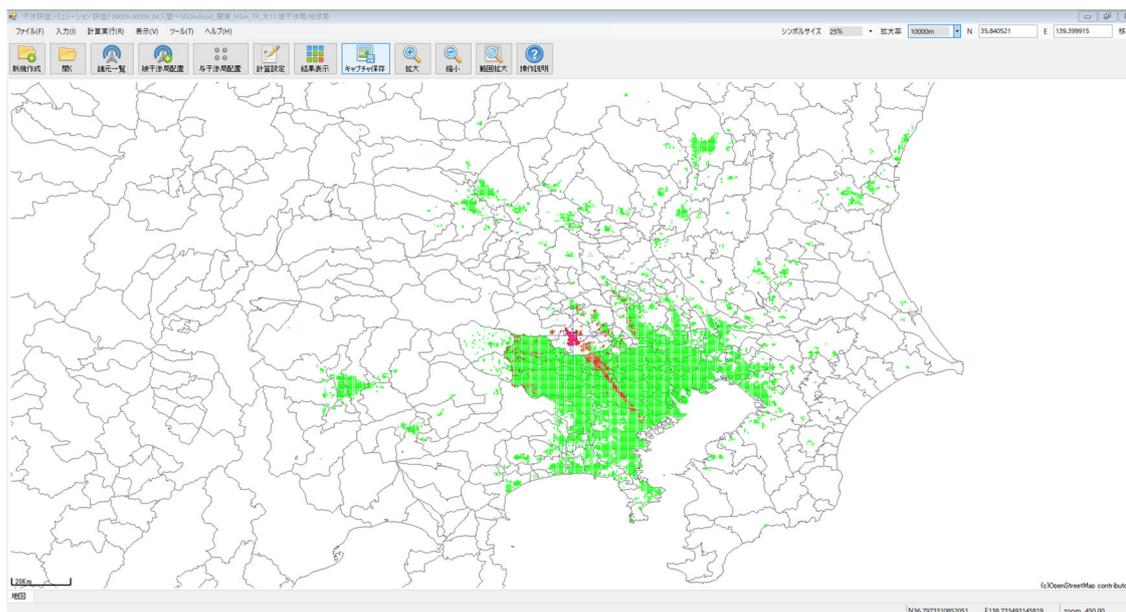
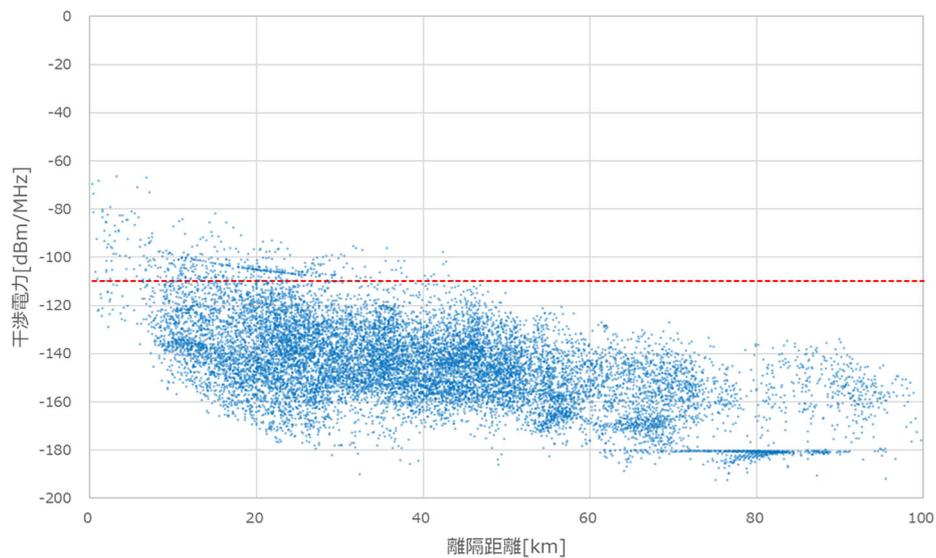
表 4.6.2.1-9 勧告 ITU-R P.2109 に基づく 4.5GHz 帯の建物侵入損

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

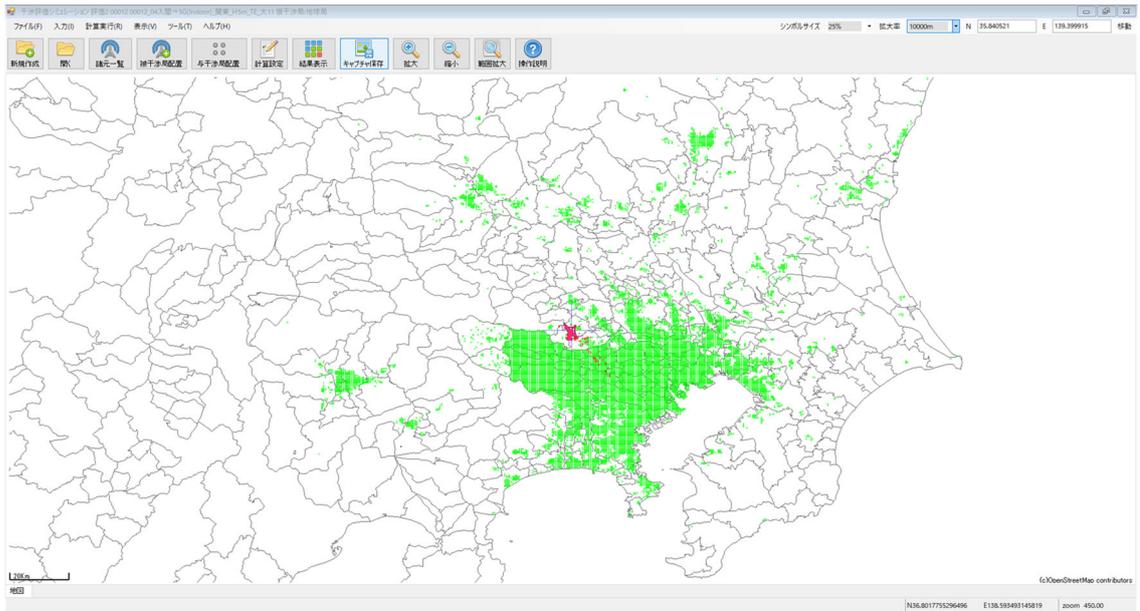
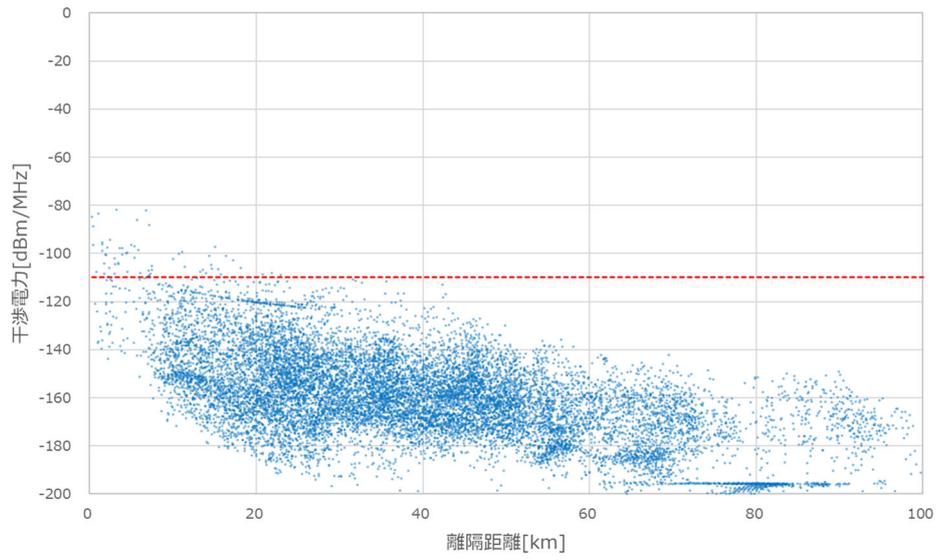
(注) Thermally-efficient: 金属化ガラス、金属ホイルを裏打ちしたパネルを用いた建物、
Traditional: 前記以外の建物

これらの建物侵入損を考慮した場合について、まず、干渉影響がより大きい公共業務用無線局から屋内基地局への干渉影響について評価した。基地局については、屋内での空中線設置形態として天井に設置される場合を想定し、屋外方向の受信空中線利得は十分に小さいものとして-20dBi の条件を仮定した。また勧告 ITU-R P.2109 の場所率の設定は 50% とした。関東地方①の公共業務用無線局に対して、異なる建物種別や基地局設置高を考慮した評価結果を、図 4.6.2.1-10 に示す。

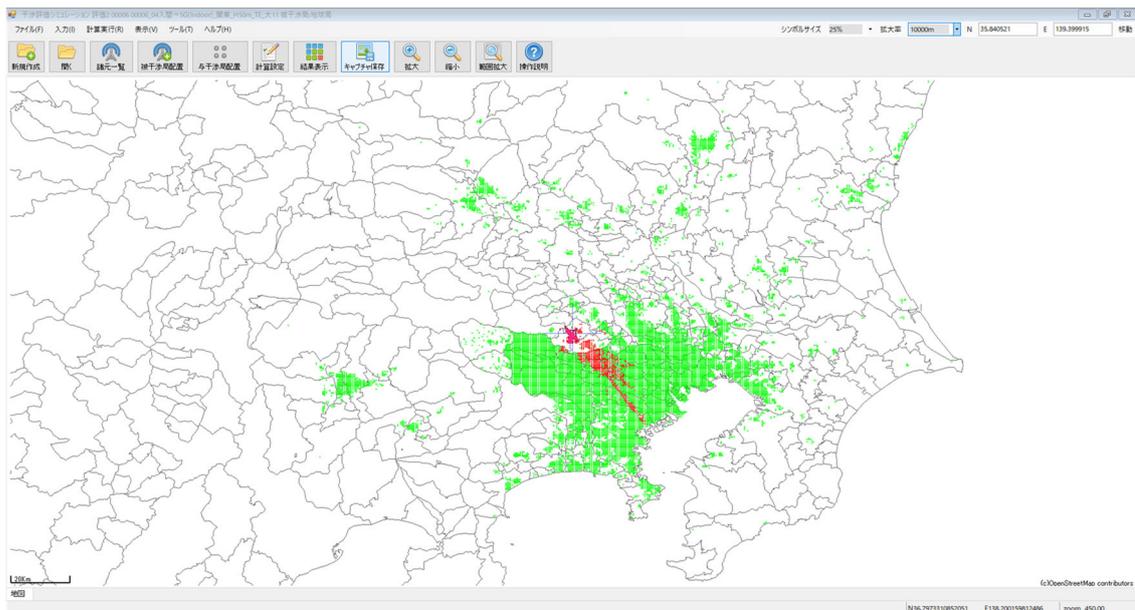
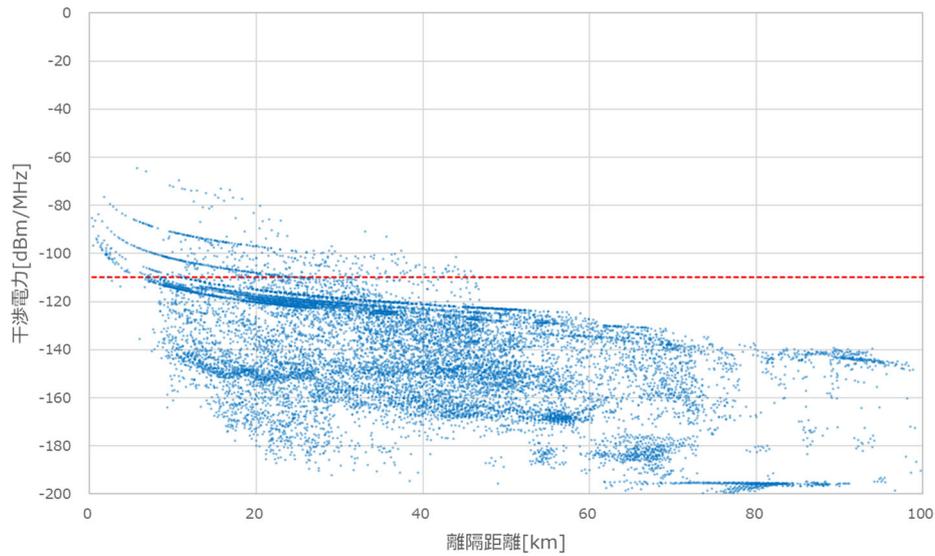
¹⁾ 勧告 ITU-R P.2109 “Prediction of Building Entry Loss”



(a) 建物種別 Traditional、場所率 50%、基地局の空中線高 5m (低層階)



(b) 建物種別 Thermally-efficient、場所率 50%、基地局の空中線高 5 m (低層階)



(c) 建物種別 Thermally-efficient、場所率 50%、基地局の空中線高 50m (高層階)
 図 4. 6. 2. 1-10 公共業務用無線局から屋内基地局への干渉検討結果の一例
 (関東地方の昼間人口の多いメッシュに基地局を配置、
 関東地方①、方位角②)

表 4. 6. 2. 1-11 に、公共業務用無線局の空中線方向について 3 パターンを評価した結果から、公共業務用無線局からの干渉電力が配置した各屋内基地局の許容干渉電力を超過する割合を示す。

表 4. 6. 2. 1-11 公共業務用無線局から屋内基地局への干渉影響 (同一周波数)
 公共業務用無線局 (関東地方①) からの干渉電力が配置した
 各屋内基地局の許容干渉電力を超過する割合

(a) 建物種別 Traditional、基地局の空中線高 5m (低層階)

公共業務用無線局の空中線指向方向	方位角①	方位角②	方位角③
関東地方の昼間人口の多いメッシュに基地局を配置した場合	2.8%	3.3%	2.3%

(b) 建物種別 Thermally-efficient、基地局の空中線高 5m (低層階)

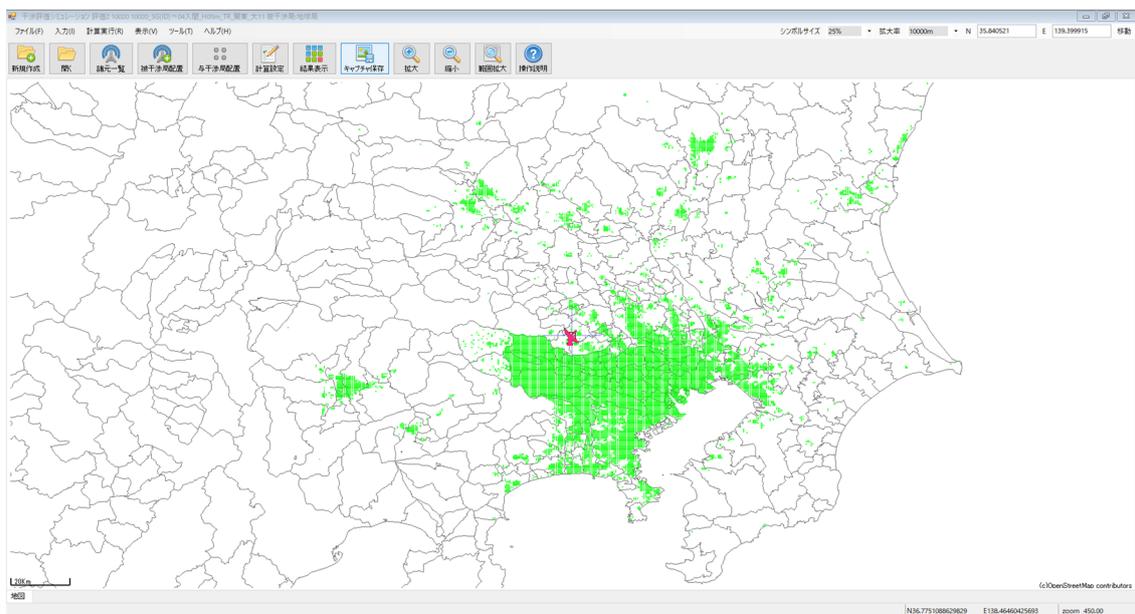
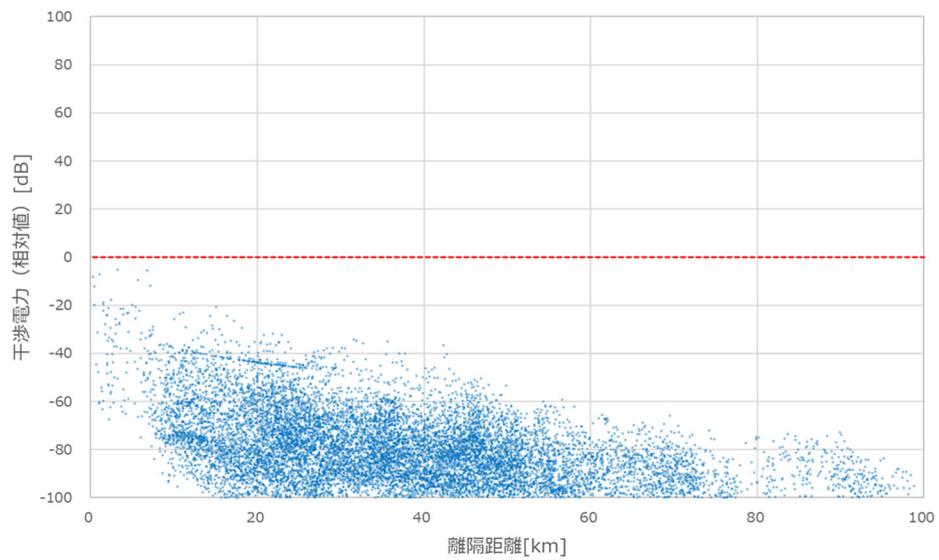
公共業務用無線局の空中線指向方向	方位角①	方位角②	方位角③
関東地方の昼間人口の多いメッシュに基地局を配置した場合	0.6%	0.4%	0.6%

(a) 建物種別 Thermally-efficient、基地局の空中線高 50m (高層階)

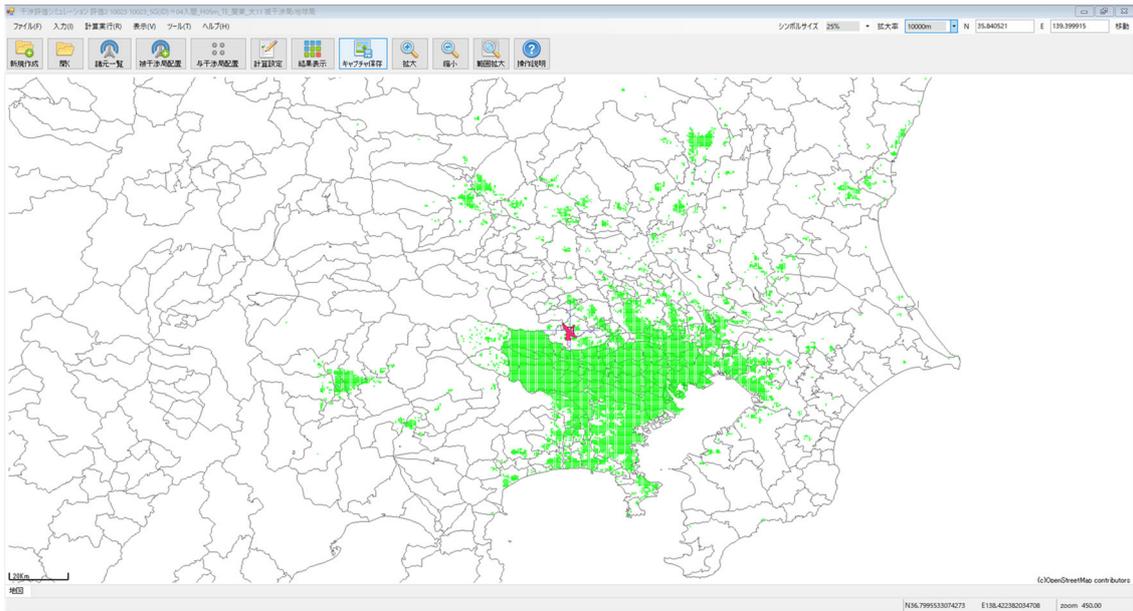
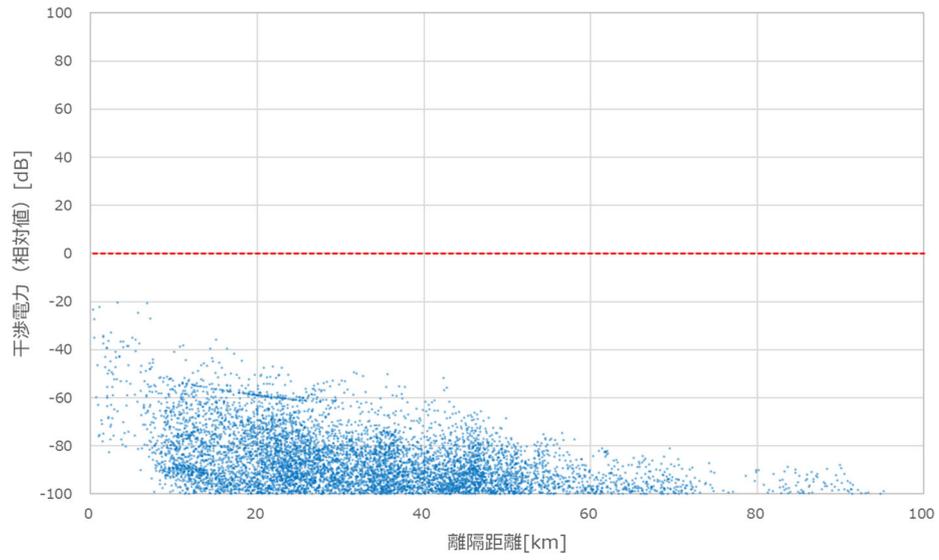
公共業務用無線局の空中線指向方向	方位角①	方位角②	方位角③
関東地方の昼間人口の多いメッシュに基地局を配置した場合	2.6%	4.5%	2.5%

上記の結果から、基地局を屋内設置とすることで、公共業務用無線局からの干渉電力が基地局の許容干渉電力を超過する場所率を大幅に低減可能であり、特に公共業務用無線局の周辺や空中線指向方向を避ければ、共用の可能性はある。

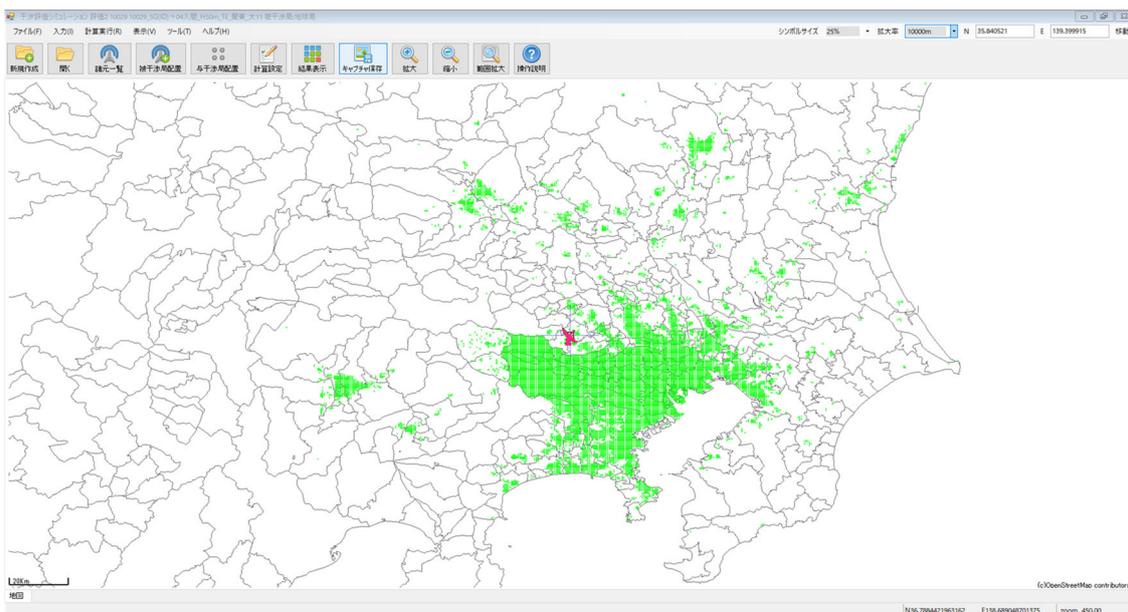
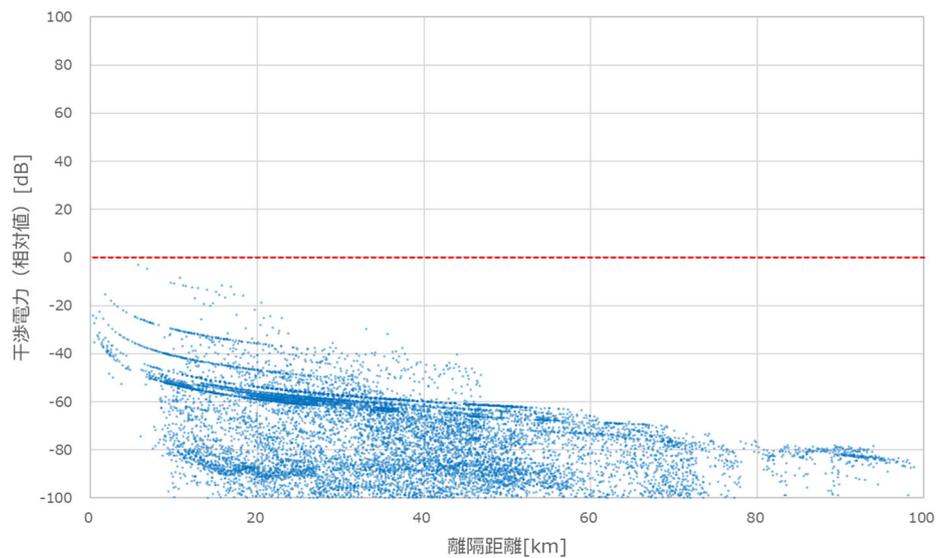
続いて、建物侵入損を考慮した検討として、屋内基地局から公共業務用無線局への干渉影響について評価した。公共業務用無線局から屋内基地局への干渉影響の評価と同様に、屋内基地局の屋外方向の受信空中線利得は-20dBi、勧告 ITU-R P. 2109 の場所率の設定は50%とした。また屋内基地局の送信電力密度は0dBm/MHzとした。関東地方①の公共業務用無線局への干渉影響として、異なる建物種別や基地局設置高を考慮した評価結果を、図4.6.2.1-12に示す。



(a) 建物種別 Traditional、場所率 50%、基地局の空中線高 5m (低層階)



(b) 建物種別 Thermally-efficient、場所率 50%、基地局の空中線高 5m (低層階)



(c) 建物種別 Thermally-efficient、場所率 50%、基地局の空中線高 50m (高層階)
 図 4. 6. 2. 1-12 屋内基地局から公共業務用無線局への干渉検討結果の一例
 (関東地方の昼間人口の多いメッシュに基地局を配置、
 関東地方①、方位角②)

表 4. 6. 2. 1-13 に、公共業務用無線局の空中線方向について 3 パターンを評価した結果から、各屋内基地局から公共業務用無線局への干渉電力について公共業務用無線局の許容干渉電力を超過する割合を示す。本結果から、屋内基地局から公共業務用無線局への干渉影響については、公共業務用無線局の許容干渉電力を超過する場所率は概ね 0% となる。

表 4. 6. 2. 1-13 屋内基地局から公共業務用無線局への干渉影響 (同一周波数)

各屋内基地局からの干渉電力が公共業務用無線局（関東地方①）の
許容干渉電力を超過する割合

(a) 建物種別 Traditional、基地局の空中線高 5m（低層階）

公共業務用無線局の空中線指向方向	方位角①	方位角②	方位角③
関東地方の昼間人口の多いメッシュ に基地局を配置した場合	0.0%	0.0%	0.0%

(b) 建物種別 Thermally-efficient、基地局の空中線高 5m（低層階）

公共業務用無線局の空中線指向方向	方位角①	方位角②	方位角③
関東地方の昼間人口の多いメッシュ に基地局を配置した場合	0.0%	0.0%	0.0%

(a) 建物種別 Thermally-efficient、基地局の空中線高 50m（高層階）

公共業務用無線局の空中線指向方向	方位角①	方位角②	方位角③
関東地方の昼間人口の多いメッシュ に基地局を配置した場合	0.0%	0.0%	0.0%

さらに、複数の屋内基地局から公共業務用無線局への累積干渉の影響についても評価を行った。屋内基地局の設置地点として、関東地方の昼間人口の多いメッシュ順に1局ずつ設置するとの仮定を設け、公共業務用無線局に及ぼす累積干渉電力が許容干渉電力以下となる最大の基地局設置可能数（周波数ブロック当たり）を求めた。なお評価に当たっては、あらかじめ設定したしきい値（除外しきい値）を超える干渉電力を及ぼす地点については、屋内基地局を設置しないとの条件も設け、一定数の基地局の設置が可能となるような工夫を行った。表4.6.2.1-14に、複数の屋内基地局からの累積干渉電力を考慮した場合の、周波数ブロック当たりの屋内基地局の設置可能数の評価結果を示す。本評価においては、関東地方①及び②の公共業務用無線局について対向する方位角（計2方向）を考慮した。

本結果から、複数の屋内基地局から公共業務用無線局への累積干渉を考慮した場合、関東地方においては周波数ブロック当たり数千局程度以上の屋内基地局が設置可能であることが分かる。また、公共業務用無線局への干渉電力が大きくなる地点には屋内基地局を設置しない等の工夫を行う場合は、より多くの基地局数を設置可能であることが分かる。

表4.6.2.1-14 複数の屋内基地局から公共業務用無線局への累積干渉の影響
（同一周波数）

公共業務用無線局（関東地方①及び②）の許容干渉電力を満たす基地局の設置可能数

(a) 建物種別 Traditional、基地局の空中線高 5m（低層階）

除外しきい値（注）	周波数ブロック当たりの 設置可能数	基地局設置を回避した地点
0dB	4,949局	0地点
-10dB	4,947局	2地点
-20dB	14,193局	49地点

-30dB	14,086 局	156 地点
-------	----------	--------

(注) 公共業務用無線局の許容干渉電力に対する相対値

(b) 建物種別 Thermally-efficient、基地局の空中線高 5m (低層階)

除外しきい値 (注)	周波数ブロック当たりの設置可能数	基地局設置を回避した地点
0 dB	14,242 局	0 地点
-10dB	14,242 局	0 地点
-20dB	14,242 局	0 地点
-30dB	14,211 局	31 地点

(注) 公共業務用無線局の許容干渉電力に対する相対値

(c) 建物種別 Thermally-efficient、基地局の空中線高 50m (高層階)

除外しきい値 (注)	周波数ブロック当たりの設置可能数	基地局設置を回避した地点
0 dB	4,600 局	0 地点
-10dB	11,477 局	3 地点
-20dB	14,218 局	24 地点
-30dB	13,816 局	426 地点

(注) 公共業務用無線局の許容干渉電力に対する相対値

屋内基地局と公共業務用無線局との双方向の干渉検討の結果から、同一周波数の条件における公共業務用無線局と 5G システムとの共用を実現するためには、①公共業務用無線局の周辺や空中線指向方向への基地局設置を避ける、②建物侵入損の値は勧告 ITU-R P.2109 に示されるように屋内の条件により大きく異なるため、建物侵入損の値が小さくなるような材質の建物内や窓際には基地局を設置しない、③建物の開口部方向に対して基地局の空中線利得が大きくなるように空中線を配置する、等の対策が必要と考えられる。このような条件を満たせば、5G システムを屋内限定で利用することにより、同一周波数の条件において、公共業務用無線局と 5G システムとの共用の可能性があると考えられる。

(2) 隣接周波数干渉に関する評価結果

続いて、基地局と公共業務用無線局が隣接周波数を用いる場合の干渉検討を実施した。図 4.6.2.1-15 及び 16 に、マクロセル基地局から公共業務用無線局への干渉検討結果の一例として、帯域内干渉及び帯域外干渉の評価結果をそれぞれ示す。各図において、横軸は基地局と公共業務用無線局間の離隔距離を示しており、縦軸は公共業務用無線局の許容干渉電力を基準として受信される干渉電力の相対値を示している。さらに帯域外干渉については、400MHz 幅の干渉の影響を評価した場合の結果である。

本図から、配置した 3% 程度以下の各基地局からの干渉電力が、公共業務用無線局の許容干渉電力を超過する (縦軸の 0 dB を超過する) 結果となることが分かる。

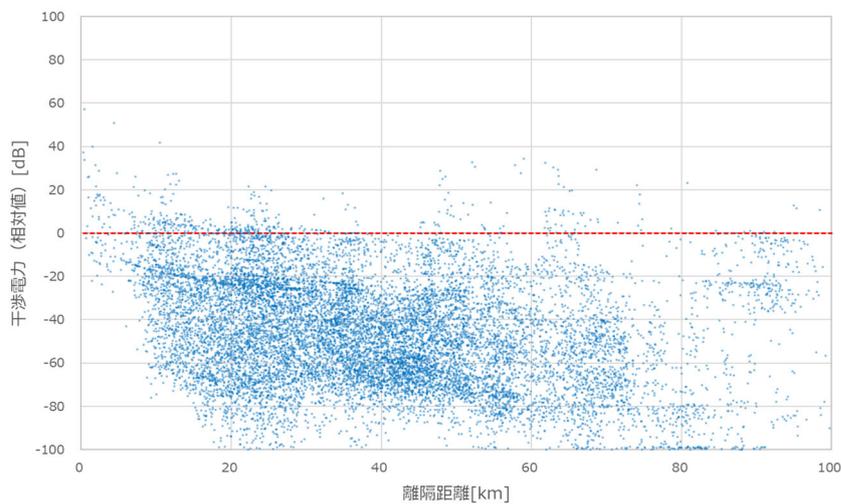


図4. 6. 2. 1-15 マクロセル基地局から公共業務用無線局への干渉影響の一例
(隣接周波数、帯域内干渉、関東地方①、方位角①)

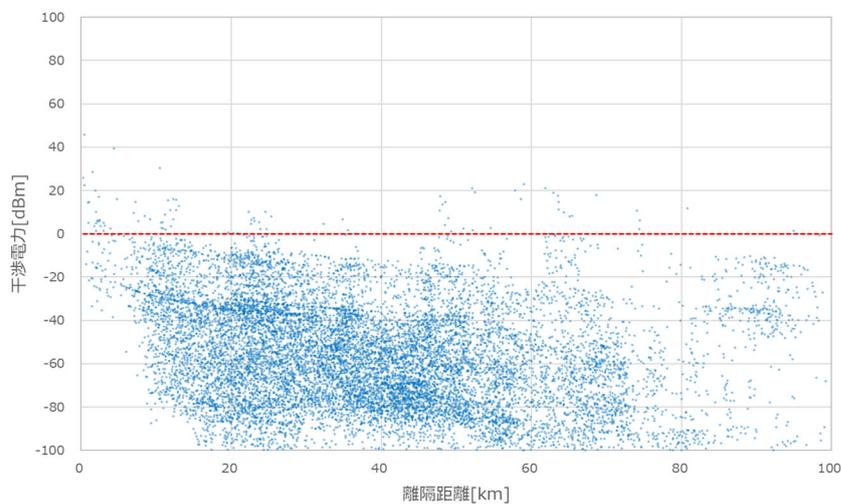


図4. 6. 2. 1-16 マクロセル基地局から公共業務用無線局への干渉影響の一例
(隣接周波数、帯域外干渉、関東地方①、方位角①)

上図で示した、各基地局からの干渉電力が公共業務用無線局の許容干渉電力(帯域内干渉)を超過する3%程度以下の地点について、地図上にプロットしたものを図4. 6. 2. 1-17に示す。地図上の赤で示される地点の基地局からの干渉電力が、公共業務用無線局の許容干渉電力を超過することを示している。本図から、許容干渉電力を超過する地点は、

公共業務用無線局の空中線の指向方向に合致するような、地理的に限定された範囲であることが分かる。

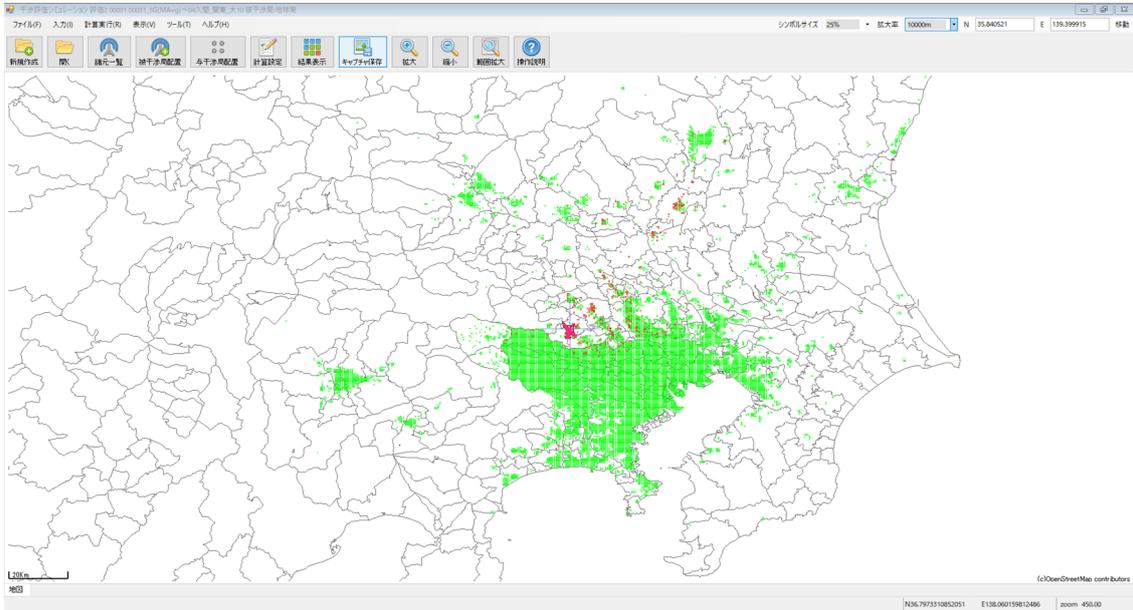


図 4. 6. 2. 1-17 マクロセル基地局から公共業務用無線局への干渉影響が及ぶ範囲の一例
(隣接周波数、帯域内干渉、関東地方①、方位角①)

表 4. 6. 2. 1-18 に、公共業務用無線局の空中線方向について 3 パターンを評価した場合について、配置した各基地局からの干渉電力が公共業務用無線局の許容干渉電力を超過する割合を示す。また本表では、帯域内干渉については基地局の送信フィルタ等による不要発射の強度の低減、帯域外干渉については公共業務用無線局の受信フィルタ等による耐干渉性の向上による改善を加味した場合の結果を併せて示す。

本表の結果から、公共業務用無線局の複数の空中線指向方向を考慮した場合でも、配置した各基地局からの干渉電力が公共業務用無線局の許容干渉電力を超過する割合は 4%程度以下となる。また、帯域内干渉における基地局の不要発射の強度の実力値（不要発射の強度の改善）や、帯域外干渉における公共業務用無線局の耐干渉性の実力値を加味すると、その割合はさらに低減することが分かる。

表 4. 6. 2. 1-18 マクロセル基地局からの公共業務用無線局への干渉影響
(隣接周波数)

配置した各基地局からの干渉電力が公共業務用無線局の許容干渉電力を超過する割合
(a) 帯域内干渉

評価エリア	フィルタ等による改善	公共業務用無線局の空中線指向方向		
		方位角①	方位角②	方位角③
関東地方の昼間人口の多いメッシュ	なし	2.9%	3.9%	2.0%

メッシュに基地局を配置した場合	10dB	0.8%	1.1%	0.7%
	20dB	0.3%	0.3%	0.2%
	30dB	0.1%	0.1%	0.1%

(b) 帯域外干渉

評価エリア	フィルタ等による改善	公共業務用無線局の空中線指向方向		
		方位角①	方位角②	方位角③
関東地方の昼間人口の多いメッシュに基地局を配置した場合	なし	0.7%	0.9%	0.6%
	10dB	0.3%	0.3%	0.2%
	20dB	0.1%	0.1%	0.1%
	30dB	0.0%	0.0%	0.0%

さらに、複数の基地局から公共業務用無線局への累積干渉の影響についても評価を行った。基地局の設置地点として、関東地方の昼間人口の多いメッシュ順に1局ずつ設置するとの仮定を設け、公共業務用無線局に及ぼす累積干渉電力が許容干渉電力以下となる最大の基地局設置可能数を求めた。なお評価に当たっては、あらかじめ設定したしきい値（除外しきい値）を超える干渉電力（帯域内干渉）を及ぼす地点については、屋内基地局を設置しないとの条件も設け、一定数の基地局の設置が可能となるような工夫を行った。表4.6.2.1-19に、複数の基地局からの累積干渉電力を考慮した場合の、基地局の設置可能数の評価結果を示す。本評価においては、累積干渉電力は帯域内干渉及び帯域外干渉の双方の影響を考慮し、関東地方①及び②の公共業務用無線局について対向する方位角（計2方向）を考慮した。さらに、基地局の不要発射の強度について、仕様値（マクロセル基地局：-4dBm/MHz、スモールセル基地局：-16dBm/MHz）に比較して、フィルタの挿入等により10dB及び20dB改善した場合についても評価した。

本結果から、複数の基地局から公共業務用無線局への累積干渉を考慮した場合、公共業務用無線局への干渉電力が大きくなる地点には基地局を設置しないとの工夫や、基地局の不要発射の実力値を考慮すると、関東地方において、マクロセル基地局では数百～1,000局、条件によっては数千局程度、スモールセル基地局では1,000～数千局程度の基地局を設置可能であることが分かる。

表4.6.2.1-19 複数の基地局から公共業務用無線局への累積干渉の影響
(隣接周波数)

公共業務用無線局（関東地方①及び②）の許容干渉電力を満たす基地局の設置可能数
(a) マクロセル基地局

基地局の不要発射の強度	除外しきい値 ^(注)	設置可能数	基地局設置を回避した地点
-4dBm/MHz	0dB	47局	0地点
	-10dB	212局	38地点
	-20dB	1,054局	895地点
	-30dB	5,651局	8,591地点
-14dBm/MHz	0dB	168局	2地点
	-10dB	284局	19地点

	-20dB	1,136 局	381 地点
	-30dB	8,431 局	5,811 地点
-24dBm/MHz	0 dB	104 局	0 地点
	-10dB	197 局	3 地点
	-20dB	388 局	28 地点
	-30dB	1,545 局	613 地点

(注) 公共業務用無線局の許容干渉電力に対する相対値

(b) スマールセル基地局

基地局の 不要発射の 強度	除外 しきい値 (注)	設置可能数	基地局設置を 回避した地点
-16dBm/MHz	0 dB	707 局	0 地点
	-10dB	1,419 局	18 地点
	-20dB	3,512 局	263 地点
	-30dB	12,153 局	2,089 地点
-26dBm/MHz	0 dB	1,741 局	2 地点
	-10dB	1,973 局	4 地点
	-20dB	6,330 局	211 地点
	-30dB	13,257 局	985 地点
-36dBm/MHz	0 dB	2,509 局	1 地点
	-10dB	4,904 局	13 地点
	-20dB	14,141 局	101 地点
	-30dB	13,890 局	352 地点

(注) 公共業務用無線局の許容干渉電力に対する相対値

逆方向の評価として、図4.6.2.1-20~22に、公共業務用無線局から基地局への干渉検討結果の一例として、帯域内干渉及び帯域外干渉の評価結果をそれぞれ示す。各図において、横軸は公共業務用無線局と基地局との間の離隔距離を示しており、縦軸は基地局において受信される干渉電力を示している。また、赤点線で基地局の許容干渉電力を示す。帯域内干渉については、公共業務用無線局の帯域外領域、スプリアス領域からの不要発射の強度をそれぞれ評価した。また、帯域外干渉については、基地局の許容干渉電力の2つの値に応じて、周波数離調（近接する公共業務用無線局の周波数端と基地局の周波数端との離調。以下、4.6において同じ。）20MHz未満（-52dBm）、20MHz以上（-43dBm）の場合をそれぞれ評価した。

本図から、公共業務用無線局からの干渉電力について、帯域内干渉については帯域外領域からの不要発射を考慮した場合は10%程度以下、スプリアス領域からの不要発射の強度を考慮した場合は1%未満、帯域外干渉は20MHz未満の周波数離調の場合には7%程度以下、20MHz以上の場合には3%程度以下の割合で、配置した基地局の許容干渉電力を超過する結果となることが分かる。

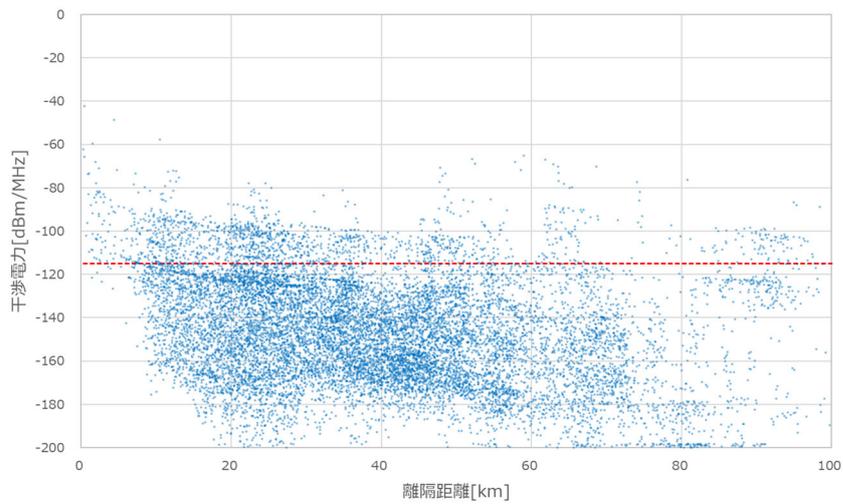


図4. 6. 2. 1-20 公共業務用無線局からマクロセル基地局への干渉影響の一例
 (隣接周波数、帯域内干渉(帯域外領域からの不要発射)、関東地方①、方位角①)

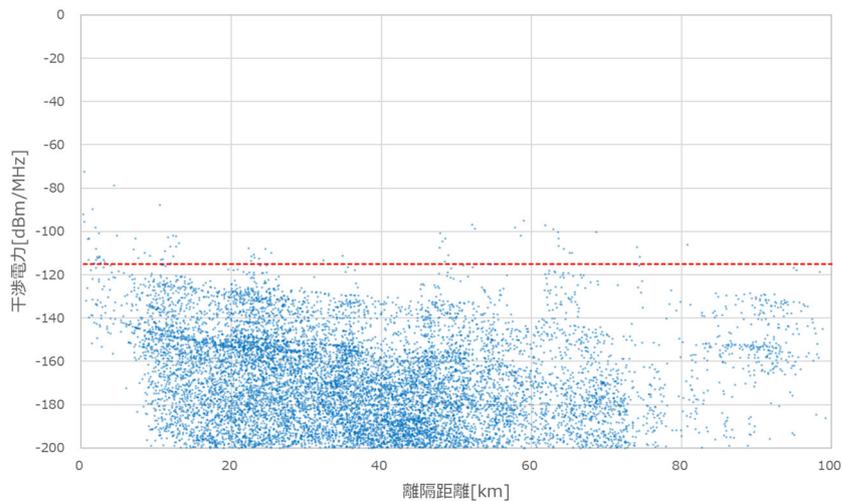


図4. 6. 2. 1-21 公共業務用無線局からマクロセル基地局への干渉影響の一例
 (隣接周波数、帯域内干渉(スプリース領域からの不要発射)、関東地方①、方位角①)

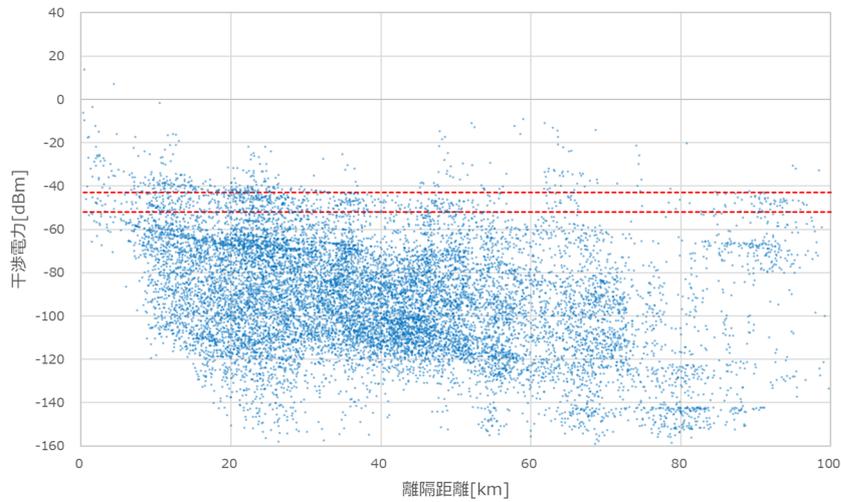


図4. 6. 2. 1-22 公共業務用無線局からマクロセル基地局への干渉影響の一例
(隣接周波数、帯域外干渉、関東地方①、方位角①)

上図で示した、公共業務用無線局からの干渉電力（帯域外領域からの不要発射）が各基地局の許容干渉電力（帯域内干渉）を超過する 10%程度以下の地点について、地図上にプロットしたものを図4. 6. 2. 1-21 に示す。地図上の赤で示される地点の公共業務用無線局からの干渉電力が、基地局の許容干渉電力を超過することを示している。本図から、許容干渉電力を超過する地点は、公共業務用無線局の空中線の指向方向に合致するような、地理的に限定された範囲であることが分かる。

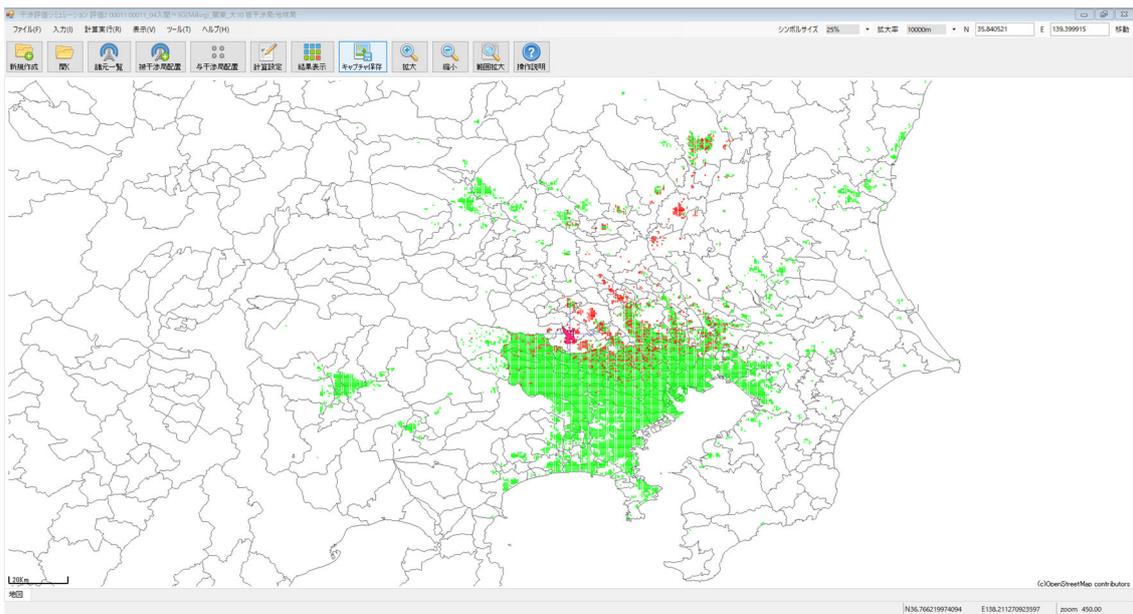


図4. 6. 2. 1-23 公共業務用無線局からマクロセル基地局への干渉影響が及ぶ範囲の一例

(隣接周波数、帯域内干渉（帯域外領域からの不要発射）、関東地方①、方位角①)

さらに、公共業務用無線局からの干渉電力について、スプリアス領域からの不要発射が、各基地局の許容干渉電力（帯域内干渉）を超過する地点について、地図上にプロットしたものを図4.6.2.1-24に示す。スプリアス領域からの不要発射を考慮した場合には、許容干渉電力を超過する地点が、さらに限定的になることが分かる。

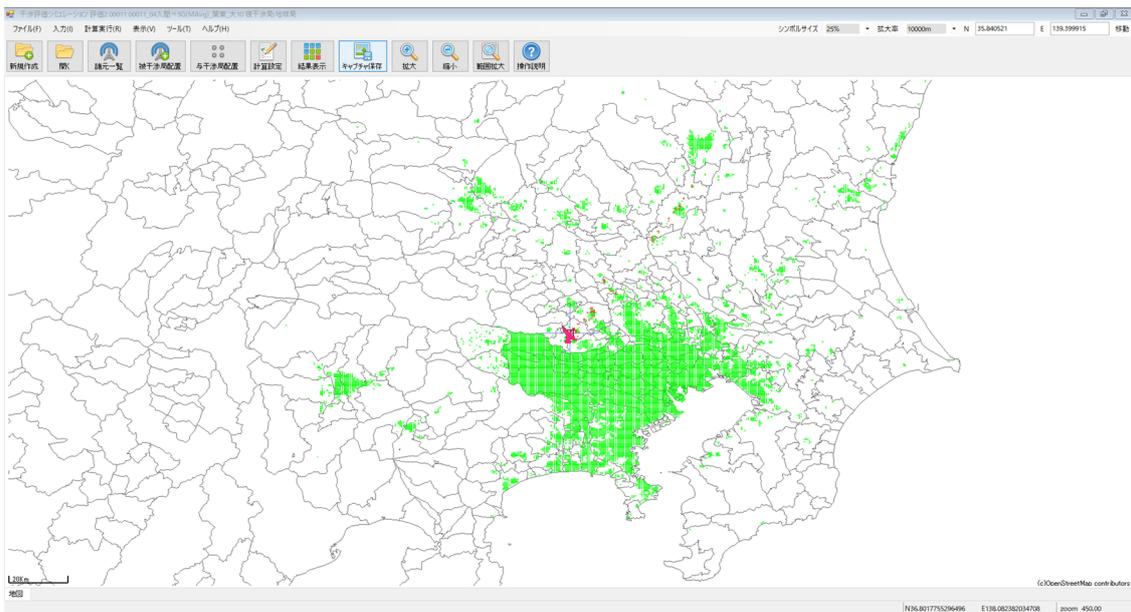


図4.6.2.1-24 公共業務用無線局からマクロセル基地局への干渉影響が及ぶ範囲の一例

(隣接周波数、帯域内干渉（スプリアス領域からの不要発射）、関東地方①、方位角①)

表4.6.2.1-25に、公共業務用無線局の空中線方向について3パターンを評価した場合について、公共業務用無線局からの干渉電力が配置した各基地局の許容干渉電力を超過する割合を示す。また本表では、帯域内干渉については公共業務用無線局の送信フィルタ等による不要発射の強度の低減（帯域外領域の場合のみ）、帯域外干渉については基地局の受信フィルタ等による耐干渉性の向上（周波数離調20MHz以上の場合のみ）による改善を加味した場合の結果を併せて示す。

本表の結果から、公共業務用無線局の帯域外領域からの不要発射や、基地局の周波数離調20MHz未満の帯域外干渉の評価結果を鑑みると、公共業務用無線局からの干渉影響で、最大で13%程度の割合で配置した各基地局の許容干渉電力を超過することが分かる。一方で、公共業務用無線局のスプリアス領域からの不要発射や、基地局の周波数離調20MHz以上の帯域外干渉の評価結果を鑑みると、公共業務用無線局からの干渉影響は4%程度以下となり、さらに帯域外干渉における基地局の耐干渉性の実力値を加味すると、その割合はさらに低減することが分かる。

表4. 6. 2. 1-25 公共業務用無線局からのマクロセル基地局への干渉影響
(隣接周波数)

公共業務用無線局からの干渉電力が配置した各基地局の許容干渉電力を超過する割合
(a) 帯域内干渉

評価エリア	周波数 離調	フィルタ 等による 改善	公共業務用無線局の空中線指向方向		
			方位角①	方位角②	方位角③
関東地方の昼間人口の多いメッシュに基地局を配置した場合	帯域外領域	なし	10.7%	13.3%	9.4%
		なし	0.5%	0.7%	0.5%
	スプリアス 領域	10dB	0.2%	0.2%	0.1%
		20dB	0.0%	0.1%	0.0%
		30dB	0.0%	0.0%	0.0%

(b) 帯域外干渉

評価エリア	周波数 離調	フィルタ 等による 改善	公共業務用無線局の空中線指向方向		
			方位角①	方位角②	方位角③
関東地方の昼間人口の多いメッシュに基地局を配置した場合	20MHz 未満	なし	7.2%	8.9%	5.5%
		なし	2.7%	3.6%	1.8%
	20MHz 以上	10dB	0.7%	1.0%	0.7%
		20dB	0.3%	0.3%	0.2%
		30dB	0.1%	0.1%	0.1%

4. 6. 2. 2 陸上移動局との干渉検討

前節の基地局と公共業務用無線局との干渉検討の結果から、離隔距離を数十 km 以上確保した場合でも、広い範囲で公共業務用無線局又は基地局の許容干渉電力を超過する結果となり、同一周波数での共存には課題があることが示されている。そこで、陸上移動局と公共業務用無線局との干渉検討については、隣接周波数の条件での検討を行った。

表4. 6. 2. 2-1に、陸上移動局から公共業務用無線局への干渉検討結果として、モンテカルロ・シミュレーションに基づく帯域内干渉、帯域外干渉の所要改善量の評価結果を示す。本表から、陸上移動局から公共業務用無線局への干渉影響は小さく、周波数離調 0MHz でも共用の可能性があることが分かる。

表4. 6. 2. 2-1 陸上移動局から公共業務用無線局への干渉検討における
所要改善量 (隣接周波数)

周波数離調	帯域内干渉	帯域外干渉
0MHz (注)	0dB 以下	0dB 以下

(注) 陸上移動局の隣接チャネル漏えい電力の値を用いて評価

逆方向の評価として、表4. 6. 2. 2-2に、公共業務用無線局から陸上移動局への干渉検討として、モンテカルロ・シミュレーションに基づく帯域内干渉、帯域外干渉の所要改善量の評価結果を示す。本評価結果から、公共業務用無線局から陸上移動局への干渉

影響は大きく、特に帯域外干渉の影響については周波数離調を 30MHz 程度確保しても、改善しないことが分かる。

表 4. 6. 2. 2-2 公共業務用無線局から陸上移動局への干渉検討における所要改善量（隣接周波数）

周波数離調	帯域内干渉	帯域外干渉
0 MHz	22. 6dB	15. 6dB
10MHz	19. 8dB	14. 9dB
20MHz	13. 8dB	16. 3dB
30MHz	0 dB 以下	14. 7dB

そこで、公共業務用無線局の近傍で陸上移動局を利用しない条件（離隔距離）を設定した場合のモンテカルロ・シミュレーションによる評価結果を、表 4. 6. 2. 2-3 に示す。本評価結果より、周波数離調として 20MHz 程度を確保し、公共業務用無線局の周囲 150m 程度以内で陸上移動局を利用しなければ、所要改善量は 3 dB 程度以下となり、陸上移動局の耐干渉性の実力値も加味することで、共用可能であると考えられる。

表 4. 6. 2. 2-3 公共業務用無線局から陸上移動局への干渉検討における所要改善量（隣接周波数、公共業務用無線局周辺での利用を想定しない場合）

周波数離調	離隔距離 ^(注)	帯域内干渉	帯域外干渉
0 MHz	100m	9. 9dB	5. 3dB
	120m	8. 7dB	4. 2dB
	140m	7. 7dB	3. 1dB
20MHz	100m	1. 3dB	5. 3dB
	120m	0. 2dB	4. 1dB
	140m	0 dB 以下	3. 1dB

(注) 陸上移動局の周囲 150m の範囲内で公共業務用無線局を配置

4. 6. 3 公共業務用無線局との干渉検討結果まとめ

4. 4-4. 9GHz の周波数における 5 G システムの導入可能性を評価するため、4. 5-4. 8GHz の周波数で利用可能な公共業務用無線局との共用検討を行った。本共用検討結果のまとめを、表 4. 6. 3-1 に示す。

表 4. 6. 3-1 公共業務用無線局との共用検討結果のまとめ

干渉形態	まとめ
隣接周波数	<p><u>基地局との干渉検討結果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 同一周波数の条件では、離隔距離を数十 km 以上確保した場合でも、広い範囲で公共業務用無線局又は基地局（マクロセル及びスモールセル）の許容干渉電力を超過する結果となる。さらに、公共業務用無線局の利用については、上記の評価で示した場所以外での設置が予定されていることや、様々な利用形態が想定されていることを考慮すると、許容干渉電力を超過する場所率はさらに増加すると考えられる。これらの点を踏まえると、同一周波数での共用には課題がある。同一周波数で共用を行うためには、5 G システムを屋内限定で利用する等の方策が必要である。

	<p>屋内限定で利用する際には、公共業務用無線局の周辺や空中線指向方向への基地局設置を避けること、建物侵入損の値は勧告ITU-R P. 2109に示されるように屋内の条件により大きく異なるため、建物侵入損の値が小さくなるような材質の建物内や窓際には基地局を設置しないこと、建物の開口部方向に対して基地局の空中線利得が大きくなるように空中線を配置すること等の対策が必要であり、これらの条件を満たせば、同一周波数の条件において、共用の可能性がある。</p> <p>複数の屋内基地局から公共業務用無線局への累積干渉を考慮した場合、公共業務用無線局への干渉電力が大きくなる地点には屋内基地局を設置しないとの工夫を行うと、関東地方において数千局以上の基地局を設置基地局数を確保可能である。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 隣接周波数での共用については、以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 周波数離調が20MHz程度未満の条件では、1局からの干渉影響により、公共業務用無線局又は基地局の許容干渉電力を超過する可能性がある場所率は13%程度となり、共用には一定の制限がかかる。 ➢ 周波数離調が20MHz程度以上の条件では、1局からの干渉影響により、公共業務用無線局又は基地局の許容干渉電力が超過する可能性がある場所率は4%程度以下となり、より現実的に共用可能であると考えられる。さらに、周波数離調が20MHz程度以上あれば、公共業務用無線局、基地局のフィルタ特性等を考慮した実力値を加味することができると想定され、その場合には、許容干渉電力が超過する場所率はさらに減少する。複数の基地局から公共業務用無線局への累積干渉を考慮した場合、公共業務用無線局への干渉電力が大きくなる地点には基地局を設置しないとの工夫や、基地局の不要発射の実力値を考慮すると、関東地方において、マクロセル基地局では数百～1,000局、条件によっては数千局程度、スモールセル基地局では1,000～数千局程度の基地局を設置可能である。実際の基地局展開においては、同一周波数と隣接周波数の基地局の累積電力の総和が公共業務用無線局の許容干渉電力を満たすかの判断が必要である。 <p><u>陸上移動局との干渉検討結果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 基地局の評価結果を踏まえ、隣接周波数の条件において、モンテカルロ・シミュレーションにより干渉影響を評価した結果、陸上移動局から公共業務用無線局への干渉影響は小さく、周波数離調0MHzでも共用の可能性がある。一方、公共業務用無線局から陸上移動局への干渉影響は大きく、共用を実現するためには、周波数離調として20MHz程度を確保し、公共業務用無線局の周囲150m程度以内で陸上移動局を利用しないことを想定すれば、所要改善量は3dB程度以下となり、陸上移動局の耐干渉性の実力値を加味することで、共用可能であると考えられる。
--	---

4. 7 3. 7GHz 帯及び 4. 5GHz 帯の移動通信システム相互間の干渉検討

4. 7. 1 5GシステムとLTE-Advanced間の干渉検討

3. 7GHz帯への5Gシステムの導入可能性を評価する場合、3.4-3.6GHzの周波数に導入済／導入予定のLTE-Advancedシステムとの共存を考慮する必要がある。

3.4-3.6GHzの周波数を用いるLTE-Advancedシステムでは、同一周波数を用いながら時間的な切り替えを行って、基地局から移動局（下りリンク）、移動局から基地局（上りリンク）への通信を行う、時分割複信方式（TDD: Time Division Duplex）が採用されている。さらに3.4-3.6GHzの周波数内では、複数のLTE-Advancedシステムがネットワーク同期（各システムが利用する下り／上りリンクの時間比率を同じ割合に設定するとともに、その送受信タイミングを時間的に同期する）を行って運用されている。ネットワーク同期を前提として考えれば、隣接する周波数を用いるLTE-Advancedシステム間でガードバンド0MHzによる共用が可能であり、実運用でもガードバンド0MHzが実現されている。

ここで3.7GHz帯を利用する5Gシステムの標準仕様は、TDDを用いる複信方式のみの検討が進められている。したがって、3.6GHzの周波数境界におけるLTE-Advancedシステムと5Gシステムの運用は、両システム間でネットワーク同期を前提として考えれば、ガードバンド0MHzによる共用が可能である。ネットワーク同期を実現するため、TDDを用いる5GシステムとLTE-Advancedシステムでは、同一の下り／上りリンクの時間比率を設定できる仕様となっている。

一方、LTE-Advancedシステムとは異なる下り／上りリンクの時間比率を5Gシステムで用いる場合には、両システムが非同期運用されることになる。この場合、一方のシステムの下り受信と他方のシステムの上り送信のタイミング、あるいは一方のシステムの上り受信と他方のシステムの下り送信が衝突するタイミングが生じ、陸上移動局間の干渉や基地局間の干渉が発生する。したがって、これらの干渉影響を回避／軽減するためには、隣接する周波数を用いるLTE-Advancedシステムと5Gシステムの境界部分に、ガードバンドを設けることが必要になる。所要ガードバンド幅は共用検討の条件・手法にも依存するが、過去に行われたLTE-Advancedシステム間の非同期運用時の所要ガードバンドの幅に対する検討²を参照すると、基地局間干渉の回避のためには10MHz幅（基地局の併設設置モデルを想定し、基地局へのフィルタ挿入等の対策を実施）のガードバンド幅、陸上移動局間干渉の回避のためには12又は29MHz幅（最大送信チャネル帯域幅が20、40MHzの条件で、実デバイスの実力値の一例を考慮した場合）のガードバンド幅が必要になることが示されている。共用検討の条件・手法の見直しにより所要ガードバンド幅の算出結果が変わる可能性もあるが、隣接する周波数でLTE-Advancedシステムと5Gシステムを非同期運用する場合にも、同様な大きさのガードバンド幅が必要になるものと考えられる。より具体的かつ現実的なガードバンド幅を算出するためには、基地局や移動局の不要発射の強度に関する実力値等の情報が必要になる。

²情報通信審議会 情報通信技術分科会 携帯電話等高度化委員会報告 「携帯電話等の周波数有効利用方策」のうち「第4世代移動通信システム（IMT-Advanced）の技術的条件」、2013年7月

4. 7. 2 5Gシステム相互間の干渉検討

3.7GHz帯及び4.5GHz帯では、TDDを用いる複信方式による5Gの標準仕様の検討が進められている。これらの周波数帯へ5Gシステムを導入する場合、各周波数帯の中で複数の5Gシステムが運用される可能性があるため、隣接周波数における両システムの共存を考慮する必要がある。

TDDのLTE-Advancedシステムと同様に、TDDの5Gシステムを隣接周波数で運用する際にネットワーク同期（各システムが利用する下り／上りリンクの時間比率を同じ割合に設定し、その送受信タイミングを時間的に同期させる）を前提として考えれば、ガードバンド0MHzによる共用が実現可能である。

一方、異なる下り／上りリンクの時間比率を用いる複数の5Gシステムを隣接周波数で用いる場合には、両システムが非同期運用されることになる。この場合、一方のシステムの下り受信と他方のシステムの上り送信のタイミング、あるいは一方のシステムの上り受信と他方のシステムの下り送信が衝突するタイミングが生じ、陸上移動局間の干渉や基地局間の干渉が発生する。したがって、これらの干渉影響を回避／軽減するためには、隣接する周波数を用いる5Gシステム同士の境界部分に、ガードバンドを設けることが必要になる。より具体的かつ現実的なガードバンド幅を算出するためには、基地局や移動局の不要発射の強度に関する実力値等の情報が必要になる。