

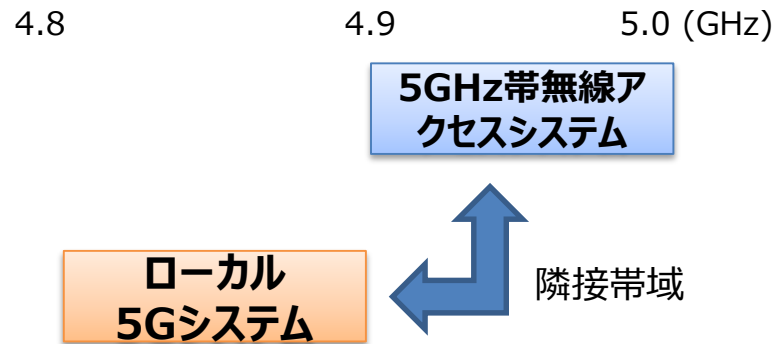
5GHz帯無線アクセスシステムとの共用検討 (隣接帯域)

株式会社 NTTドコモ

2020年4月14日

共用検討の概要

- 4.9GHzから5.0GHzの周波数を利用する5GHz帯無線アクセスシステムと、4.8GHzから4.9GHzの周波数を利用するローカル5Gシステムが、隣接帯域で共用する場合の検討を行う。



過去の共用検討結果

- 「第5世代移動通信システム（5G）の技術的条件」に関わる、情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告（平成30年7月31日）における共用検討の結果。

	5G基地局から5GHz帯無線アクセスシステムへの干渉影響		5GHz帯無線アクセスシステムから5G基地局への干渉影響	
	スモールセル基地局	マクロセル基地局	スモールセル基地局	マクロセル基地局
帯域内干渉の所要改善量	65dB程度	70dB程度	27～32dB程度	24～29dB程度
帯域外干渉の所要改善量	20～30dB程度	40～50dB程度	26.6dB	29.8dB

- 本結果から、屋外環境では、5G基地局から5GHz帯無線アクセスシステムへの干渉影響が、逆方向の干渉影響に比較して大きい。そこで、以降の検討では、前者の干渉影響に基づいた検討を行う。
- さらに、屋内基地局との共用検討、陸上移動局との共用検討を併せて実施する。

屋外ローカル5G基地局との共用検討 (隣接帯域)

- 前述の新世代モバイル通信システム委員会報告で示されている5G基地局から5GHz帯無線アクセスシステムへの干渉影響の評価から導かれる結果
 - 送信帯域幅100MHzにおいて、異なる水平距離の条件を考慮

帯域内干渉

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)	水平距離 (m)	結合量 (dB)	所要改善量 (dB)
マクロセル	100	-4	-118.8	10.0	41.2	73.6
				50.0	42.7	72.1
				100.0	47.6	67.2
				500.0	61.2	53.6
				1000.0	67.7	47.1
スモールセル	100	-16	-118.8	10.0	38.4	64.4
				50.0	44.1	58.7
				100.0	49.2	53.6
				500.0	62.5	40.3
				1000.0	68.5	34.3

屋外ローカル5G基地局との共用検討 (隣接帯域)

- (続き)

帯域外干渉

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)	水平距離 (m)	結合量 (dB)	所要改善量 (dB)
マクロセル	100	48	-36	10.0	41.2	42.8
				50.0	42.7	41.3
				100.0	47.6	36.4
				500.0	61.2	22.8
				1000.0	67.7	16.3
スモールセル	100	25	-36	10.0	38.4	22.6
				50.0	44.1	16.9
				100.0	49.2	11.8
				500.0	62.5	-1.5
				1000.0	68.5	-7.5

屋外ローカル5G基地局との共用検討 (隣接帯域)

- 前頁の所要改善量は、5G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お互いに最大利得で正対している条件で算出。
- 実際の設置条件では、両システムの空中線指向特性がお互いに最大利得で正対していることは考えにくい。
 - 例えば、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からずれば、空中線利得は20～30dB程度低減し、それに応じて所要改善量は低減する。また、基地局の空中線指向特性（水平面）も、空中線の正面方向からずれば、空中線利得が20～30dB程度低減し、それに応じて所要改善量は低減する。
- 基地局と5GHz帯無線アクセスシステムの水平距離が増加するについて、所要改善量は低減する。
 - 例えば、10mに比較して500mの場合には、伝搬損失が20dB程度増加し、それに応じて所要改善量は低減する。
- 基地局の不要発射の強度の実力値（共用検討で用いた値よりも、数～10dB程度改善）や、5GHz帯無線アクセスシステムの実機の実機許容干渉電力の実力値（同10dB程度の改善）を加味すれば、所要改善量は低減する。

屋外ローカル5G基地局との共用検討 (隣接帯域)

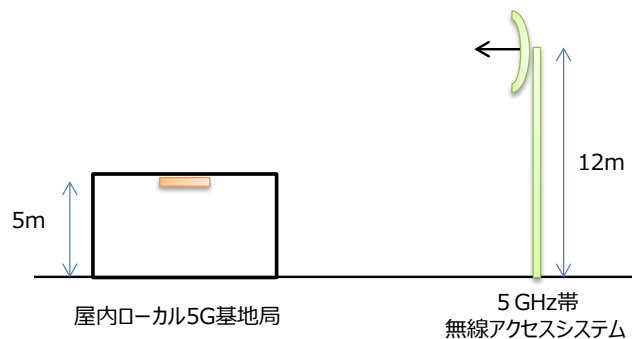
- 5GHz帯無線アクセスシステムが実際に利用する下端の周波数は4.91GHzであり、4.8-4.9GHzの周波数を利用するローカル5Gとの間には10MHzのガードバンドが存在するため、隣接周波数干渉の影響を軽減する効果が期待できる。

まとめ

- **共に屋外に設置されているローカル5G基地局と5GHz帯無線アクセスシステムは、隣接帯域において、お互いに近接した条件で運用されない限りは、所要改善量は0 dB以下になると想定され、共用可能と考えられる。**
- **5GHz帯無線アクセスシステムの無線局の設置が同一敷地内に確認できた場合には、ローカル5G基地局の設置に際して干渉影響が発生しないように離隔距離を確保する等の対策が必要である。**

屋内ローカル5G基地局との共用検討 (隣接帯域)

- 前述の新世代モバイル通信システム委員会報告では、屋内に設置された5G基地局との共用検討は実施されていないため、新たに検討を実施する。



項目	設定値	備考
空中線電力	0 dBm/MHz	
空中線高	5 m	
空中線利得	-20dBi	共用検討の対象となる無線局方向への利得
その他損失	0 dB	
許容干渉電力 (帯域内干渉)	-110dBm/MHz	
許容干渉電力 (帯域外干渉)	-47dBm	

屋内ローカル5G基地局との共用検討 (隣接帯域)

共用検討の手法

- 1対1対向モデルにより、5GHz帯無線アクセスシステム及び基地局の許容干渉電力を満たすための所要改善量を算出（※この時点では、建物侵入損の値は考慮しない）
- 算出された所要改善量に対して、勧告ITU-R P.2109に示される建物侵入損の値を考慮して、共用の可能性を考察する

ローカル5G基地局から5GHz帯無線アクセスシステムへの干渉影響

帯域内干渉

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)	
100	-16	-118.8	20.0	85.1	17.7

帯域外干渉

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)	
100	20	-36.0	20.0	85.1	-29.1

屋内ローカル5G基地局との共用検討 (隣接帯域)

- 5GHz帯無線アクセスシステムからローカル5G基地局への干渉影響

帯域内干渉

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)	
5	-41.6	-110	20.0	91.1	-22.7
10	-40.0				-21.1
20	-37.1				-18.2
40	-37.1				-18.2

帯域外干渉

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)	
5	24	-47	20.0	91.1	-20.1
10					
20					
40					

屋内ローカル5G基地局との共用検討 (隣接帯域)

- 勧告ITU-R P.2109に基づき、建物侵入損として10dB、20dB、30dBの場合を考慮して考察を行う。

勧告ITU-R P.2109に基づく4.9GHz帯の建物侵入

建物の種別※	損 建物侵入損の期待値			
	5%	10%	20%	50%
Traditional	4.2dB	6.0dB	8.8dB	16.3dB
Thermally-efficient	13.3dB	16.6dB	21.1dB	31.5dB

※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

- 建物侵入損として20dB、30dBを考慮すると、前頁で示した所要改善量の値は、いずれの条件でも0 dB以下となり、共用可能との結果が得られる。
- 建物侵入損として10dBを考慮した場合には、屋内ローカル5G基地局から5GHz帯無線アクセスシステムへの帯域内干渉について、8 dB程度 (= 17.7 - 10) の所要改善量が残るが、5GHz帯無線アクセスシステムの実機の耐干渉性能の実力値を考慮すれば、共用可能と考えられる。

屋内ローカル5G基地局との共用検討 (隣接帯域)

まとめ

- **屋内のローカル5G基地局と屋外に設置されている5GHz帯無線アクセスシステムとの隣接帯域における共用は可能である。**
- **ただし、建物侵入損の値は、屋内ローカル5G基地局の設置条件にも依存するため、特に、5GHz帯無線アクセスシステムの無線局の設置が周辺に確認できた場合には、以下の点に注意する必要がある。**
 - 5Gシステムの屋内基地局の空中線利得が、屋外・開口部の方向に対して大きくなるように設置を工夫する。
 - 建物侵入損の値は、建物の材質や屋内の設置条件により大きく異なるため、建物侵入損の値が小さいと想定される材質の建物内や窓際には5Gシステムの屋内基地局を設置しない。

ローカル5G陸上移動局との共用検討 (隣接帯域)

- 前述の新世代モバイル通信システム委員会報告によれば、5Gシステムの陸上移動局と5GHz帯無線アクセスシステムとの隣接帯域における共用検討結果として、下記のまとめがなされている。
 - 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。
- **ローカル5Gシステムの陸上移動局についても本検討結果を適用することが可能であり、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。**