

ローカル5G検討作業班会合 ～28GHz帯・共用検討(干渉検討)報告～

2019年2月1日

阪神電気鉄道株式会社
コミュニケーションメディア統括部



- 同一周波数を使用する5G相互間の共用検討
 - 電波伝搬モデルについて
 - 共用検討の状況(同期システム)
- 隣接周波数を使用する5G相互間の共用検討
 - 共用検討のモデル化
- 免許エリアの考え方(同一周波数の5G相互間)
- 参考資料
 - 干渉検討モデルの主要諸元

● 電波伝搬モデルについて

● 電波伝搬モデル

- 基本的にサービスエリアが重なることはないため、NLOS伝搬モデルの適用が望ましい

- 【過去実績】地域BWA(2.5GHz帯)でも、NLOS伝搬モデルを適用

| | | 干渉の組合せ | NLOS伝搬モデル | 備考 |
|-----------|------------------|--------|-----------------------|------------------|
| | | 非同期 | 基地局⇄移動局 間 | MWAベースのNLOS伝搬モデル |
| 基地局⇄基地局 間 | FWAベースのNLOS伝搬モデル | | Extended-Hata(郊外地)モデル | |
| 移動局⇄移動局 間 | MWAベースのNLOS伝搬モデル | | ITU-R Doc 8F/914 | |

- 28GHz帯で適用可能なNLOS伝搬モデル

- モンテカルロ・シミュレーションで使用されるITU-R P.1411を適用

| | | LOS伝搬モデル | | NLOS伝搬モデル |
|-----|-----------|---------------------|-------|------------------------------------------------------------------|
| | | 屋外⇒屋内 ^{※)} | 屋内⇒屋内 | 屋外⇒屋外 |
| 非同期 | 基地局⇄移動局 間 | 自由空間伝搬モデル | | ITU-R P.1411 Over roof-topモデル |
| | 基地局⇄基地局 間 | 自由空間伝搬モデル | | ITU-R P.1411 Over roof-topモデル (ITU-R P.1411 Street canyonモデル) |
| | 移動局⇄移動局 間 | 自由空間伝搬モデル | | ITU-R P.1411 Terminal間モデル |

※) 必要な際には、「屋外⇒屋内」条件においてもNLOS伝搬モデルによる評価を行なう

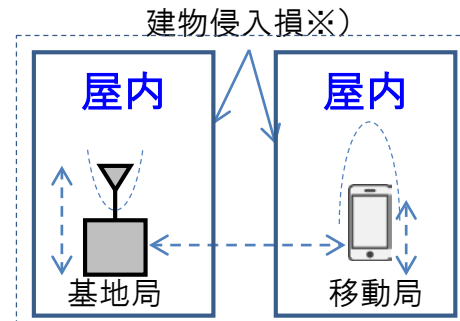
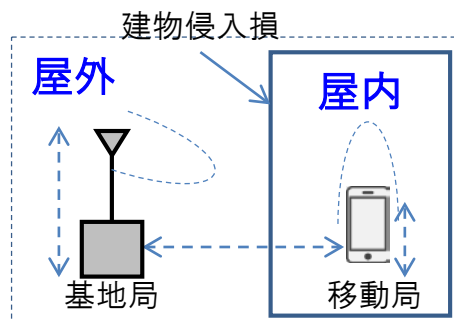
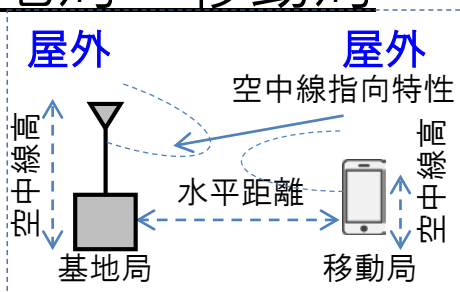
同一周波数を使用する5G相互間

干渉検討のモデル化

● 屋外(敷地内)・屋内(建物内)利用を考慮して3パターン

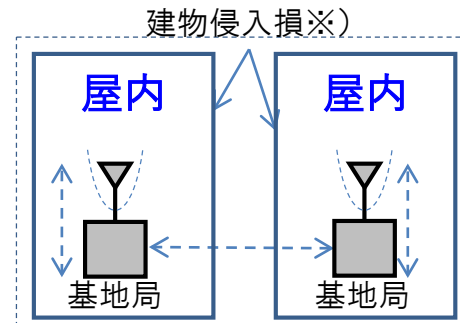
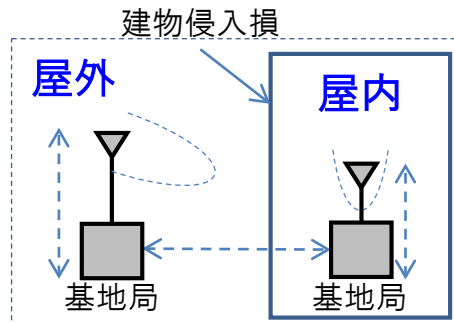
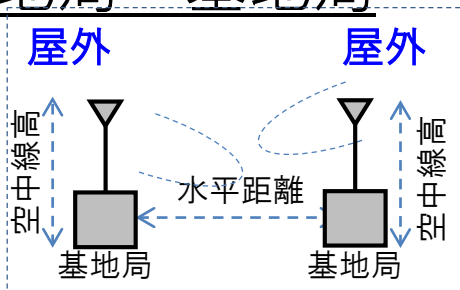
● 基地局⇔移動局

同期システム



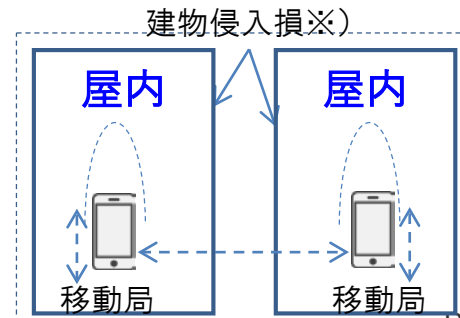
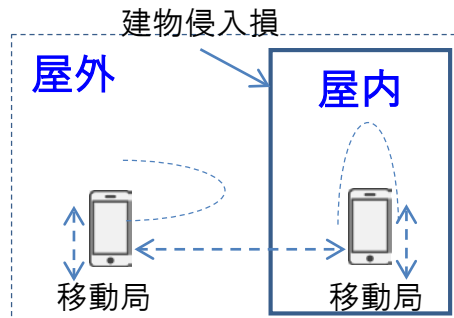
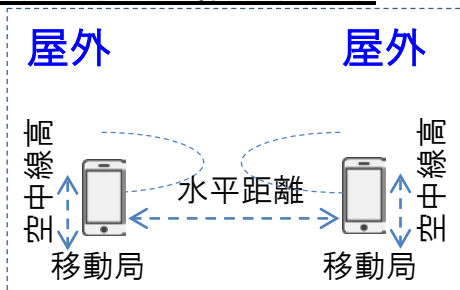
● 基地局⇔基地局

非同期



● 移動局⇔移動局

非同期



※)屋内⇒屋内においては、隣室/別建物についても必要に応じて検討する

● 共用検討の組合せ

- 28GHz帯(100MHz～400MHz帯域幅)

| 被干渉 与干渉 | 基地局↓ | 陸上移動局↓ |
|------------|-----------|-----------|
| 基地局 | ○ ※非同期 | ○(同期/非同期) |
| 陸上移動局 | ○(同期/非同期) | ○ ※非同期 |

● 【参考】ネットワーク同期について

- TDDシステムにおける5G事業者の相互間での運用手法
 - 同一周波数を使用する5G相互間・・・離隔距離が小さくなる
 - 隣接周波数を使用する5G相互間・・・ガードバンド0MHz運用が可能
- システム同期を取る方法
 - 無線システムが同じ(=5Gシステム)
 - 上り/下りリンクの時間比率を同じ割合に設定
 - 送受信タイミングを時間的に合わせる(GPS基準信号を利用)

同一周波数を使用する5G相互間

共用検討の状況：概要（同期システム）

| 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 | <div style="font-size: 2em; color: red;">今後の検討</div> | | | | 100 MHz 幅 | 離隔 9.8km @LOS 離隔 90m @NLOS | 離隔 27m @LOS +建物損20.1dB | 隣室 | 離隔 4.4m @LOS +建物損20.1dB | |
| | | | | | | | | | 別建物 | 離隔 2.7m @LOS +建物損40.2dB |
| | | | | | 200 MHz 幅 | 離隔 6.9km @LOS 離隔 81m @NLOS | 離隔 19m @LOS +建物損20.1dB | 隣室 | 離隔 4.1m @LOS +建物損20.1dB | |
| | | | | | | | | | 別建物 | 離隔 2.4m @LOS +建物損40.2dB |
| | | | | | 400 MHz 幅 | 離隔 4.9km @LOS 離隔 65m @NLOS | 離隔 13m @LOS +建物損20.1dB | 隣室 | 離隔 3.7m @LOS +建物損20.1dB | |
| | | | | | | | | | 別建物 | 離隔 2.1m @LOS +建物損40.2dB |
| 陸上移動局 | 離隔 12.5km @LOS | 離隔 35m @LOS +建物損20.1dB | 隣室 | 離隔 4.2m @LOS +建物損20.1dB | <div style="font-size: 2em; color: red;">今後の検討</div> | | | | | |
| | 離隔 104m @NLOS | 離隔 6m @NLOS +建物損20.1dB | 別建物 | 離隔 2.4m @LOS +建物損40.2dB | | | | | | |

同一周波数を使用する5G相互間

共用検討の状況：計算の過程と評価

① 基地局⇒移動局

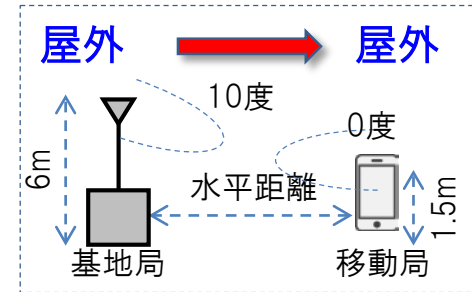
【LOSモデル(屋外⇒屋外)】
離隔10km規模でのLOS環境は現実的ではないと考えられる

(全て正対)

【5G基地局⇒5G移動局】

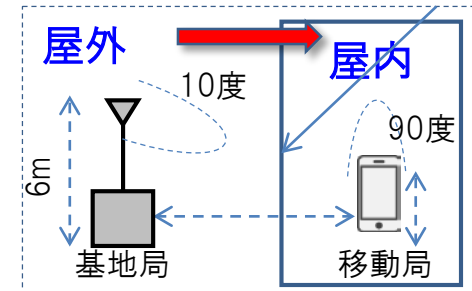
| (1) 干渉モデル | | | | | |
|--------------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 項目 | 値 | | 単位 | | 備考 |
| | 屋外⇒屋外 | 屋外⇒屋内 | 屋内⇒屋内 | 屋内⇒屋内 | |
| 干渉モデルタイプ | | | | | |
| 与干渉局アンテナ高 | 6 | 6 | 3 | 3 | m |
| 被干渉局アンテナ高 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | m |
| 与干渉局アンテナチルト角 | 10 | 10 | 90 | 90 | deg |
| 被干渉局アンテナチルト角 | 0 | 90 | 90 | 90 | deg |
| 水平距離 | 12,500 | 35 | 4.2 | 2.4 | m |
| 評価ポイントの周波数 | 28,000 | 28,000 | 28,000 | 28,000 | MHz |

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共存は可能と考えられる。



| (2) 干渉量の計算 | | | | | |
|----------------------------|----------|--------|--------|--------|---------|
| 項目 | 値 | | 単位 | | 備考 |
| 空中線電力 | 5 | 5 | 0 | 0 | dBm/MHz |
| アンテナ利得 | 23 | 23 | 23 | 23 | dBi |
| 給電線損失 | 3 | 3 | 3 | 3 | dB |
| 帯域幅 | | | | | MHz |
| ERP密度 | 25.0 | 25.0 | 20.0 | 20.0 | dBm/MHz |
| 受信アンテナ利得(Grx) | 20 | 20 | 20 | 20 | dBi |
| 受信給電線損失(Frx) | 0 | 0 | 0 | 0 | dB |
| 許容干渉レベル(Y) | -110 | -110 | -110 | -110 | dBm/MHz |
| Minimum Coupling Loss(MCL) | 155.0 | 155.0 | 150.0 | 150.0 | dB |
| 伝搬距離 | 12500.00 | 35.29 | 4.46 | 2.83 | m |
| 自由空間伝播ロス(L) | 143.32 | 92.27 | 73.85 | 68.99 | dB |
| 送信主ビーム方向 | 10 | 10 | 90 | 90 | deg |
| 送信干渉方向 | 0.02 | 7.33 | 19.65 | 32.01 | deg |
| 送信主ビームと干渉の角度差 | -9.98 | -2.67 | -70.35 | -57.99 | deg |
| 送信アンテナ指向減衰 | -11.80 | -8.50 | -23.34 | -23.00 | dB |
| 受信主ビーム方向 | 0 | 90 | 90 | 90 | deg |
| 受信干渉方向 | 0.02 | 7.33 | 19.65 | 32.01 | deg |
| 主ビームと干渉の角度差 | 0.02 | -82.67 | -70.35 | -57.99 | deg |
| 受信アンテナ指向減衰 | 0 | -34.36 | -27.89 | -17.99 | dB |
| アンテナ指向減衰(A) | -11.8 | -42.86 | -56.23 | -40.99 | dB |
| 付加損失(X) | 0 | 20.1 | 20.1 | 40.2 | dB |
| 干渉量 | -0.1 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | dB |

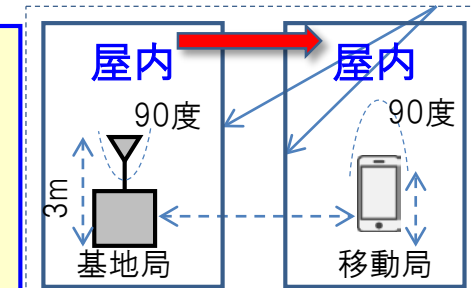
建物侵入損



建物侵入損

| 水平距離(m) | | |
|--------------------------|-------|--------|
| NLOS伝搬モデル ITU-R P.1411※) | 104 | 6 |
| 送信主ビーム方向 | 10.00 | 10.00 |
| 送信干渉方向 | 2.48 | 36.87 |
| 送信主ビームと干渉の角度差 | -7.52 | 26.87 |
| 送信アンテナ指向減衰 | -6.60 | -11.80 |
| 受信主ビーム方向 | 0 | 90 |
| 受信干渉方向 | 2.48 | 36.87 |
| 主ビームと干渉の角度差 | 2.48 | -53.13 |
| 受信アンテナ指向減衰 | -0.07 | -16.18 |
| アンテナ指向減衰 | -6.67 | -27.98 |
| 干渉量(dB) | -0.1 | -1.8 |

【NLOSモデルで計算(屋外⇒屋内)】
屋外⇒屋外と同条件のNLOS計算。建物侵入損、アンテナ指向減衰の効果で距離が小さくなっている。
104m ⇒ 6m
LOSモデルの計算結果(35m)と単純比較はできないが、このケースでは、NLOS想定が、より現実的と考えられる。



【NLOSモデルで干渉計算(屋外⇒屋外)】

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。100m程度の離隔は共存可能な範囲と考えられる。

同一周波数を使用する5G相互間

共用検討の状況：計算の過程と評価

② 移動局⇒基地局

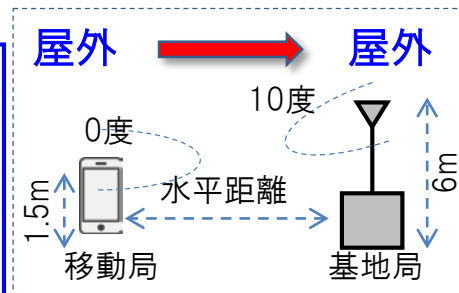
【LOSモデル(屋外⇒屋外)】
 離隔5km~10km規模でのLOS環境は現実的ではないと考えられる

(全て正対)

(5G移動局⇒5G基地局)
 (1)干渉モデル

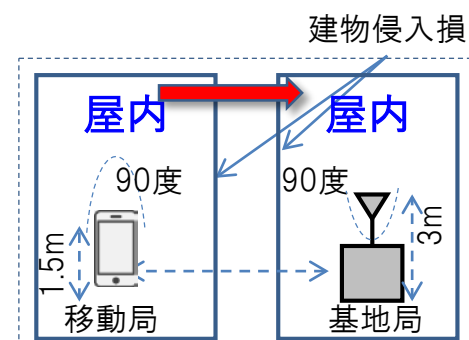
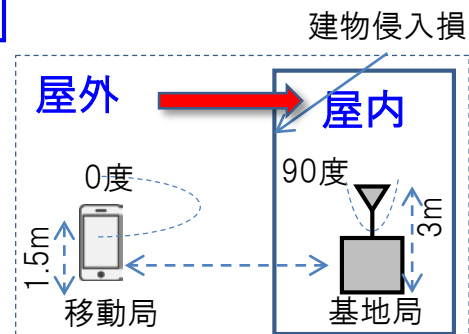
| 項目 | 値 | | | | | | | | | | | | 単位 |
|--------------|------------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|----|
| | 100MHzシステム | | | | 200MHzシステム | | | | 400MHzシステム | | | | |
| | 屋外⇒屋外 | 屋外⇒屋内 | 屋内⇒屋内 | 屋内⇒屋内 | 屋外⇒屋外 | 屋外⇒屋内 | 屋内⇒屋内 | 屋内⇒屋内 | 屋外⇒屋外 | 屋外⇒屋内 | 屋内⇒屋内 | 屋内⇒屋内 | |
| 干渉モデルタイプ | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | |
| 被干渉局アンテナ高 | 6 | 3 | 3 | 3 | 6 | 3 | 3 | 3 | 6 | 3 | 3 | 3 | |
| 与干渉局アンテナチルト角 | 0 | 0 | 90 | 90 | 0 | 0 | 90 | 90 | 0 | 0 | 90 | 90 | |
| 被干渉局アンテナチルト角 | 10 | 90 | 90 | 90 | 10 | 90 | 90 | 90 | 10 | 90 | 90 | 90 | |
| 水平距離 | 9.800 | 2.7 | 4.4 | 2.7 | 6.900 | 1.9 | 4.1 | 2.4 | 4.900 | 1.3 | 3.7 | 2.1 | |
| 評価ポイントの周波数 | 28,000 | 28,000 | 28,000 | 28,000 | 28,000 | 28,000 | 28,000 | 28,000 | 28,000 | 28,000 | 28,000 | 28,000 | |

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取ることで、共存は可能と考えられる。



(2)干渉量の計算

| 項目 | 値 | | | | | | | | | | | | 単位 |
|----------------------------|------------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|----|
| | 100MHzシステム | | | | 200MHzシステム | | | | 400MHzシステム | | | | |
| 空中線電力 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | |
| アンテナ利得 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| 給電線損失 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 帯域幅 | 100 | 100 | 100 | 100 | 200 | 200 | 200 | 200 | 400 | 400 | 400 | 400 | |
| ERP密度 | 23.0 | 23.0 | 23.0 | 23.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 17.0 | 17.0 | 17.0 | 17.0 | |
| 受信アンテナ利得(Grx) | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | |
| 受信送信電機損失(Frx) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 許容干渉レベル(Y) | -110 | -110 | -110 | -110 | -110 | -110 | -110 | -110 | -110 | -110 | -110 | -110 | |
| Minimum Coupling Loss(MCL) | 1530 | 1530 | 1530 | 1530 | 1500 | 1500 | 1500 | 1470 | 1470 | 1470 | 1470 | | |
| 伝搬距離 | 9900.00 | 2704 | 4.65 | 3.09 | 6900.00 | 1906 | 4.37 | 2.83 | 4900.00 | 1309 | 3.99 | 2.58 | |
| 自由空間伝搬ロス(L) | 141.21 | 90.01 | 74.25 | 70.01 | 138.16 | 86.96 | 73.64 | 68.99 | 135.19 | 83.66 | 72.75 | 67.83 | |
| 送信主ビーム方向 | 0 | 0 | 90 | 90 | 0 | 0 | 90 | 90 | 0 | 0 | 90 | 90 | |
| 送信干渉方向 | -0.03 | -3.18 | -18.82 | -29.05 | -0.04 | -4.51 | -20.10 | -32.01 | -0.05 | -6.58 | -22.07 | -35.54 | |
| 送信主ビームと干渉の角度差 | -0.03 | -3.18 | 71.18 | 60.95 | -0.04 | -4.51 | 69.90 | 57.99 | -0.05 | -6.58 | 67.93 | 54.46 | |
| 送信アンテナ指向減衰 | 0.00 | -0.16 | -28.95 | -19.66 | 0.00 | -0.28 | -27.89 | -17.99 | 0.00 | -0.65 | -25.93 | -16.58 | |
| 受信主ビーム方向 | 10 | 90 | 90 | 90 | 10 | 90 | 90 | 90 | 10 | 90 | 90 | 90 | |
| 受信干渉方向 | -0.03 | -3.18 | -18.82 | -29.05 | -0.04 | -4.51 | -20.10 | -32.01 | -0.05 | -6.58 | -22.07 | -35.54 | |
| 主ビームと干渉の角度差 | 9.97 | 86.82 | 71.18 | 60.95 | 9.96 | 85.49 | 69.90 | 57.99 | 9.95 | 83.42 | 67.93 | 54.46 | |
| 受信アンテナ指向減衰 | -11.8 | -4.3 | -30.29 | -23.2 | -11.8 | -4.3 | -28.34 | -23 | -11.8 | -4.3 | -28.34 | -23 | |
| アンテナ指向減衰(A) | -11.8 | -43.16 | -59.24 | -42.86 | -11.8 | -43.28 | -56.23 | -40.99 | -11.8 | -43.64 | -54.27 | -39.58 | |
| 付加損失(X) | 0 | 20.1 | 20.1 | 40.2 | 0 | 20.1 | 20.1 | 40.2 | 0 | 20.1 | 20.1 | 40.2 | |
| 干渉量 | 0.0 | -0.3 | -0.6 | -0.1 | 0.0 | -0.4 | 0.0 | -0.2 | 0.0 | -0.4 | -0.1 | -0.6 | |
| 水平距離(m) | 9.8 | 2.7 | 4.4 | 2.7 | 6.9 | 1.9 | 4.1 | 2.4 | 4.9 | 1.3 | 3.7 | 2.1 | |
| NLOS伝搬モデル ITU-R P.1411※) | 146.46 | 96.39 | 145.00 | 93.28 | 141.93 | 91.81 | | | | | | | |
| 送信主ビーム方向 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 送信干渉方向 | -2.86 | -16.70 | -3.18 | -20.56 | -3.96 | -22.62 | | | | | | | |
| 送信主ビームと干渉の角度差 | -2.86 | -16.70 | -3.18 | -20.56 | -3.96 | -22.62 | | | | | | | |
| 送信アンテナ指向減衰(dB) | -0.07 | -4.98 | -0.16 | -8.35 | -0.29 | -10.63 | | | | | | | |
| 受信主ビーム方向 | 10 | 90 | 10 | 90 | 10 | 90 | | | | | | | |
| 受信干渉方向 | -2.86 | -16.70 | -3.18 | -20.56 | -3.96 | -22.62 | | | | | | | |
| 主ビームと干渉の角度差 | 7.14 | 73.50 | 6.92 | 59.44 | 6.04 | 67.38 | | | | | | | |
| 受信アンテナ指向減衰(dB) | -6.60 | -32.56 | -5.00 | -28.34 | -5.00 | -26.67 | | | | | | | |
| アンテナ指向減衰(dB) | -6.67 | -37.54 | -5.16 | -36.69 | -5.29 | -37.30 | | | | | | | |
| 干渉量(dB) | -0.1 | -1.0 | -0.2 | -0.1 | -0.2 | -0.2 | | | | | | | |



【NLOSモデルで干渉計算(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。
 100m程度の離隔は共存可能な範囲と考えられる。

※)Over roof-top伝搬モデル(3リ波、NLOS、Suburbanエリア条件)を使用(4.2項 4.2.2)

• 共用検討の組合せ

• 28GHz帯(100MHz～400MHz帯域幅)

• 同期システム間

- 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

• 非同期システム間

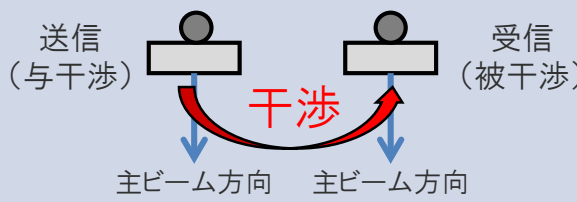
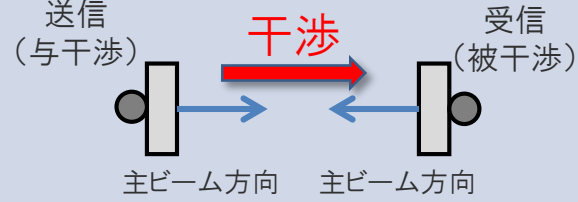
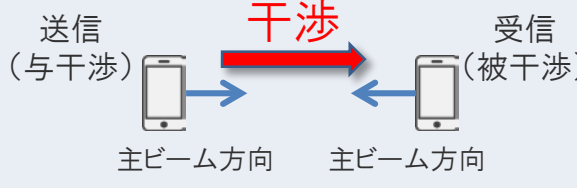
| 与干渉 被干渉 | 基地局↓ | 陸上移動局↓ |
|------------|---------|---------|
| 基地局 | ○ ※)非同期 | |
| 陸上移動局 | | ○ ※)非同期 |

● 干渉検討のモデル化

※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)

● 干渉シナリオ(最悪値条件)

| | | 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 | <p>併設モデル※1)</p>  | <p>正対モデル※2)</p>  |
| | 移動局 | <p>正対モデル※1・2)</p>  | |

● 電波伝搬モデル

| 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 | 3m※1) | 自由空間伝搬モデル |
| | 屋外⇒屋内 | 3m※1)、20m※2) | 自由空間伝搬モデル |
| | 屋内⇒屋内 | | |
| 移動局⇔移動局 間 | 1m※2) | | 自由空間伝搬モデル |

隣接周波数を使用する5G相互間

● 共用検討の状況：概要（非同期システム）

| 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 | 帯域内 | 今後の検討 | | | 今後の検討 | | |
| | 帯域外 | | | | | | |
| 陸上移動局 | 帯域内 | | | | | | |
| | 帯域外 | | | | | | |

基本事項

※)受信感度:規定の通信チャンネル信号(QPSK、符号化率1/3)を最大値の95%以上のスループットで受信するために必要な最小受信電力

通信可能エリアと通信外エリア

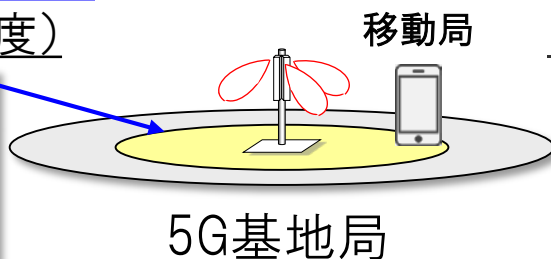
- 地域BWAの審査基準を参考に、5Gスペックを適用して表記

通信可能エリア
(受信感度)

通信外エリア

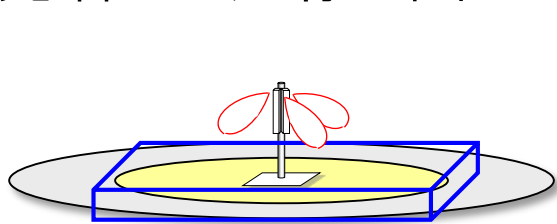
(許容干渉電力:-110dBm/MHz)

| 周波数帯域 | システム毎の受信感度(dBm) | | |
|--------|-----------------|------------|------------|
| | 100MHzシステム | 200MHzシステム | 400MHzシステム |
| 28GHz帯 | -79.0 | -76.0 | -73.0 |

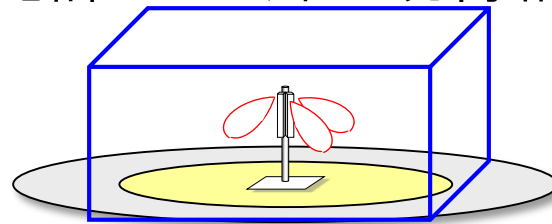


免許エリアと運用時の対応(案)

- 敷地内・建物内に通信可能エリアが収まるように設計
- 壁・遮蔽物等の対策で干渉電力を抑えるとともに、隣接する後発者との共存を図ること(免許エリア外の既得権益はない)



敷地内



建物内

参考資料

28GHz帯

基地局(スモールセル局)

スモールセル局(送信側)

| 項目 | 設定値 | | 備考 |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|
| | 屋外 | 屋内 | |
| 空中線電力 | 5 dBm/MHz | 0 dBm/MHz | (注1) |
| 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、3) |
| 等価等方輻射電力 (EIRP) | 25dBm/MHz | 20dBm/MHz | (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 | 10° | 90° | (注1) |
| 空中線高 | 6、15m | 3m | (注1) |
| 送信帯域幅 | 400MHz～2 GHz | | |
| 隣接チャネル漏えい電力 | 下記又は-13dBm/MHz の高い値 -28dBc (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2) |
| スプリアス領域における不要発射の強度 | -13dBm/MHz | | (注1、2) |

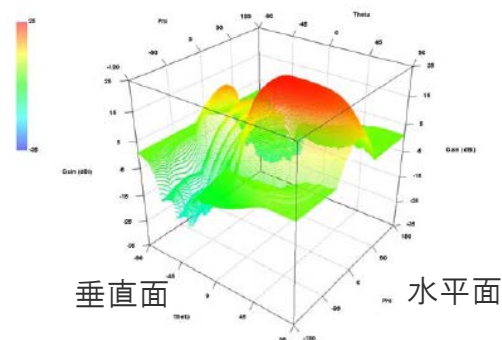
スモールセル局(受信側)

| 項目 | 設定値 | | 備考 |
|----------------|--------------------------------|-----|------|
| | 屋外 | 屋内 | |
| 許容干渉電力(帯域内干渉) | -110dBm/MHz (1/N=-6dB、NF=10dB) | | (注1) |
| 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 | 10° | 90° | (注1) |
| 空中線高 | 6、15m | 3m | (注1) |

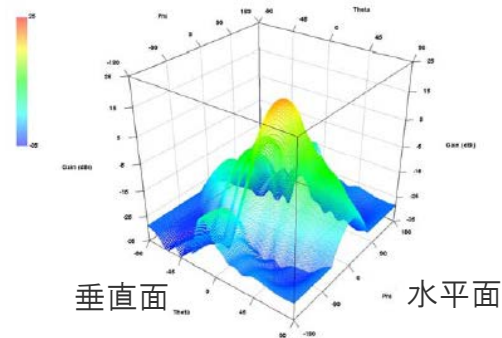
(注1) ITU-R における共用検討に基づく (Document 5-1/36-E)

(注2) 3GPP の標準仕様に基づく

(注3) 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。

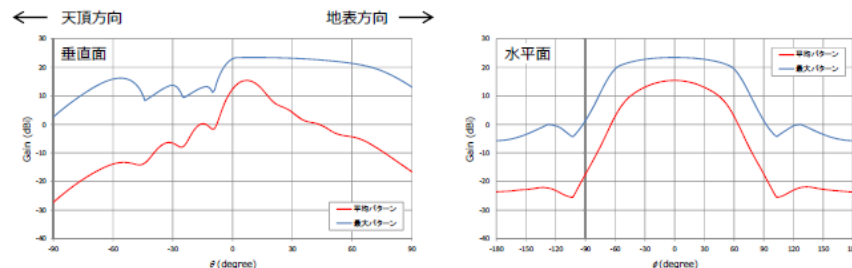


(a) 最大パターン



(b) 平均パターン

スモールセル局の空中線指向特性(参考)

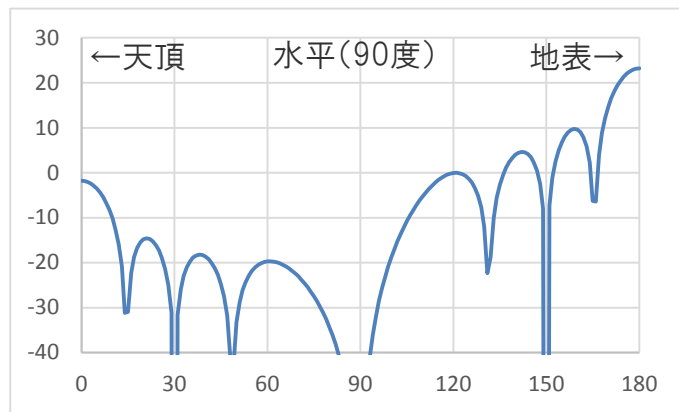


スモールセル局の空中線指向特性(チルト10度)

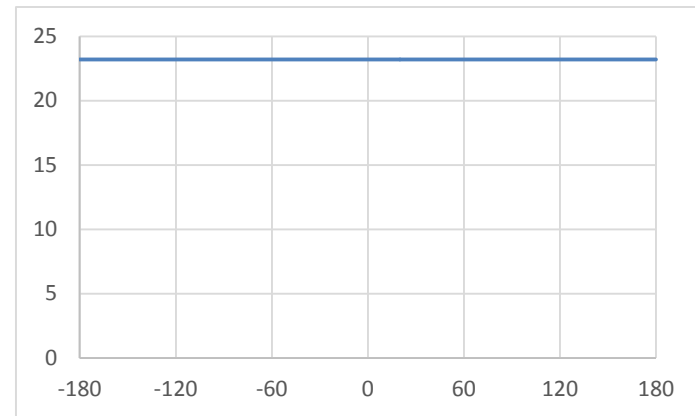
• 28GHz帯

• 基地局(スモールセル局)

垂直面



水平面



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)

※) 正対モデルとして水平面指向特性を考慮せず

28GHz帯

陸上移動局

陸上移動局(送信側)

| 項目 | 設定値 | 備考 |
|--------------------|------------------------------------------|--------|
| 空中線電力 | 23dBm | (注2) |
| 空中線利得 | 20dBi | (注2) |
| 送信系各種損失 | 0 dB | (注2) |
| 等価等方輻射電力 (EIRP) | 17dBm/MHz (400MHz) 14dBm/MHz (800MHz) | (注2) |
| 空中線指向特性 (水平、垂直) | 勧告 ITU-R M. 2101 | (注1) |
| 空中線高 | 1.5m | (注1) |
| 送信帯域幅 | 400MHz、800MHz | |
| 隣接チャネル漏えい電力 | -17dBc | (注2) |
| スプリアス領域における不要発射の強度 | -13dBm/MHz | (注1、2) |
| その他損失 | 4 dB (人体吸収損) | (注1) |

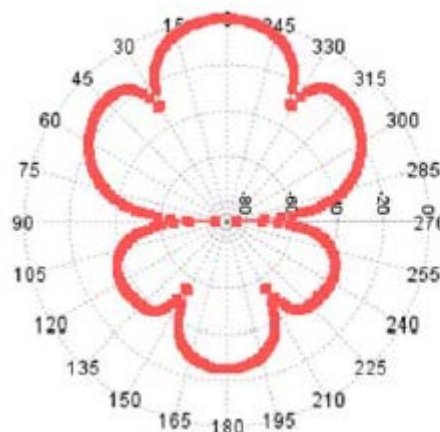
陸上移動局(受信側)

| 項目 | 設定値 | 備考 |
|-----------------|---------------------------------|------|
| 許容干渉電力 | -110dBm/MHz (I/N=-6 dB、NF=9 dB) | (注1) |
| 空中線利得 | 20dBi | (注2) |
| 受信系各種損失 | 0 dB | (注2) |
| 空中線指向特性 (水平、垂直) | 勧告 ITU-R M. 2101 | (注1) |
| 空中線高 | 1.5m | (注1) |
| その他損失 | 4 dB (人体吸収損) | (注1) |

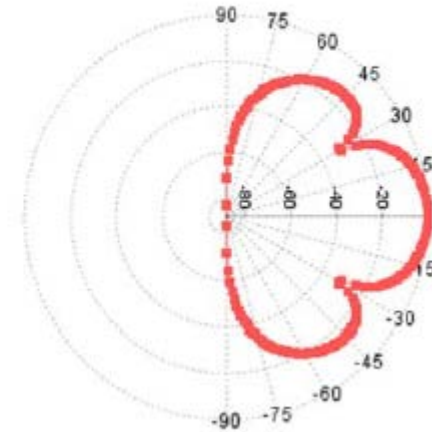
(注1) ITU-Rにおける共用検討に基づく (Document 5-1/36-E)

(注2) 3GPP の標準仕様に基づく

水平面



垂直面

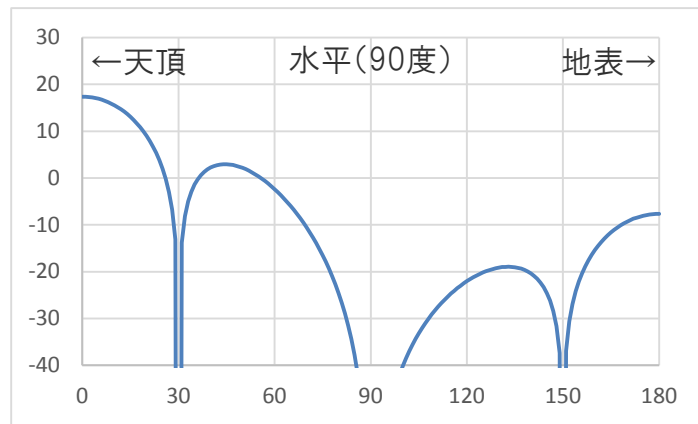


陸上移動局の空中線指向特性(チルト0度)

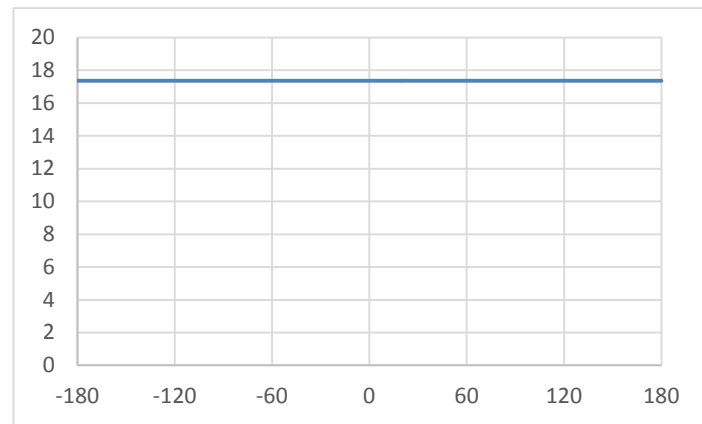
• 28GHz帯

• 陸上移動局

垂直面



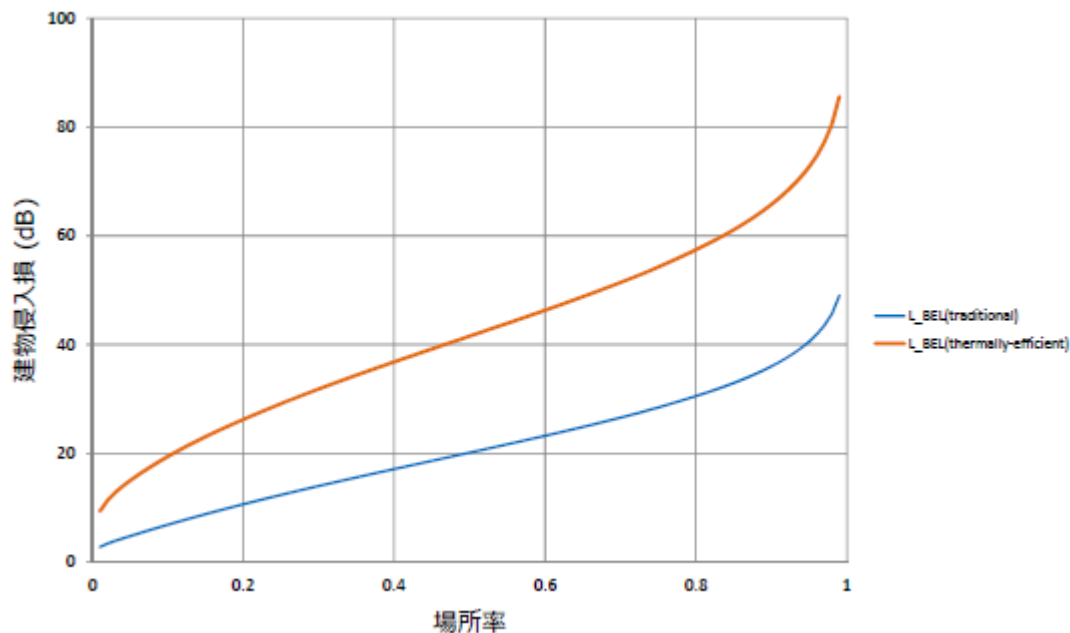
水平面



陸上移動局の空中線指向特性(チルト90度の瞬時値、勧告ITU-R M.2101)

※) 正対モデルとして水平面指向特性を考慮せず

- 勧告ITU-R P.2109に基づく28GHz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



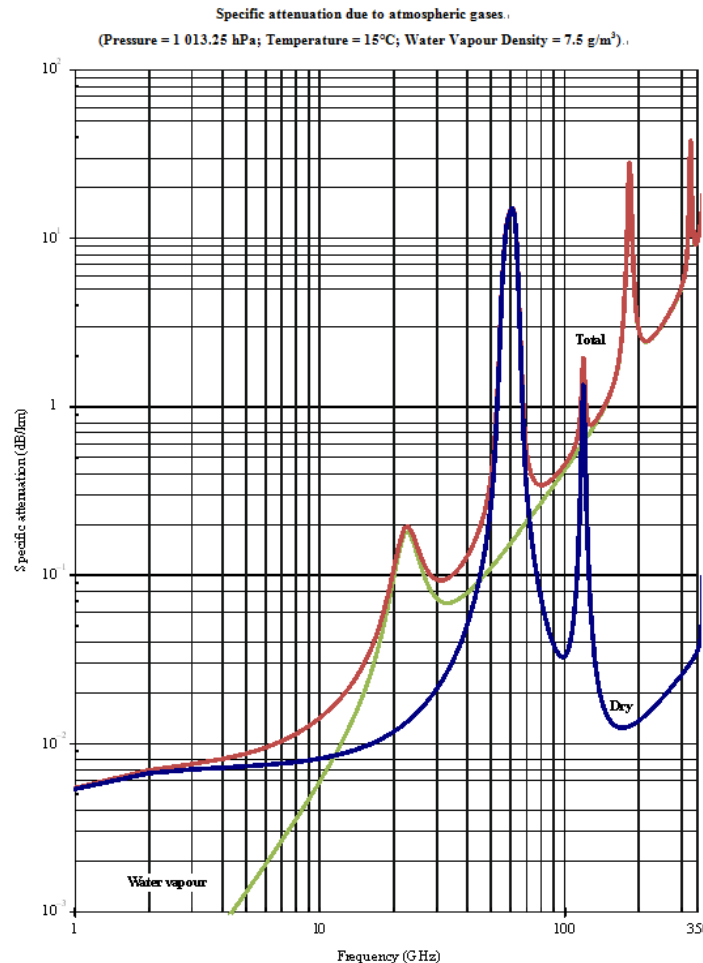
| 建物の種別 (注) | 場所率に応じた建物侵入損 | | | |
|---------------------|--------------|--------|--------|--------|
| | 5% | 10% | 20% | 50% |
| Traditional | 4.8dB | 6.9dB | 10.6dB | 20.1dB |
| Thermally-efficient | 15.0dB | 19.4dB | 26.2dB | 41.5dB |

(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: 上記以外の建物

- 勧告ITU-R P.676に基づく大気減衰

- 伝搬モデルで条件に応じて適用

- 0.09dB/km(28GHz、大気圧、気温15°C、湿度58%)



EOF