

デジタルコードレス電話作業班第10回会合資料

公衆PHS終了に伴う携帯電話システムの
不要発射の緩和について

令和5年(2023年) 1月27日

DECTフォーラム ジャパンWG

XGPフォーラム

携帯電話のPHS帯域保護規定緩和見直し検討

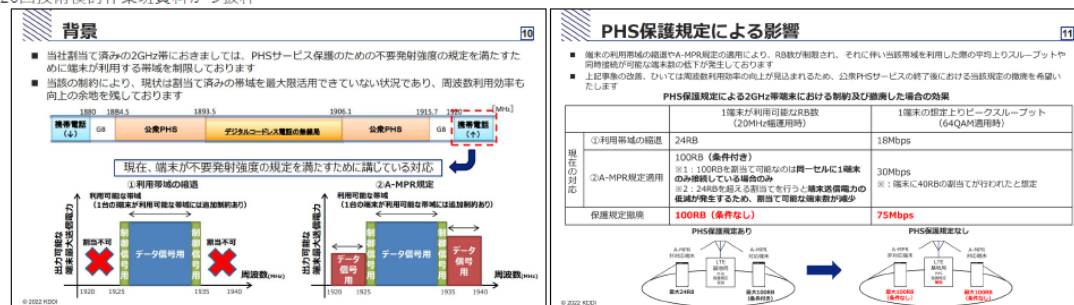
■ 検討の背景

- 第9回作業班資料4で公衆PHSサービス終了後のPHS帯域保護規定の見直しが要望されたため規定緩和検討を行う

公衆PHSサービス終了後のPHS保護規定見直しの要望 1

- ・ 携帯電話システムの技術基準は、公衆PHSサービスを保護するため、当該サービスが使用する帯域における不要発射強度の規定が厳しくなっております
- ・ 特に携帯電話システムの端末については、当該規定を満たすために端末が利用する帯域を制限しているため、端末の上りスループットや同時接続数が低下しております
- ・ 当該事象を解消するため、新世代モバイル通信システム委員会 第26回技術検討作業班（令和4年2月7日開催）においてKDDIから公衆PHSサービス終了後のPHS保護規定見直しを要望しております
- ・ また、基地局（1.7GHz帯下り）の観点でも、当該規定を満たすために基地局へ高性能なフィルタの挿入が必要となっており、さらなる携帯電話サービス拡大のためにも、PHS保護規定見直しを要望いたします

第26回技術検討作業班資料から抜粋



共用検討に使用するパラメータ 4

- ・ 携帯電話システムの技術基準においては、他システムに対しての保護規定が「スプリアス領域における不要発射の強度」以外にも存在します
- ・ 各モデルにおける最適な値を検討し、共用計算を実施いたします

例：2GHz帯携帯電話端末下端（1920.0MHz）とDECT F6帯域（1904.256MHz）間の検討に用いる値

LTE 表 7. 1. 3-4 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（移動局）基本

| 周波数範囲 | 許容値 | 参照帯域幅 |
|--------------------|--------|--------|
| 9kHz以上150kHz未満 | -36dBm | 1kHz |
| 150kHz以上30MHz未満 | -36dBm | 10kHz |
| 30MHz以上100MHz未満 | -36dBm | 100kHz |
| 100MHz以上12.75GHz未満 | -30dBm | 1MHz |

NR 表 4. 3-4 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（移動局）基本

| 周波数範囲 | 許容値 | 参照帯域幅 |
|--------------------|--------|--------|
| 9kHz以上150kHz未満 | -36dBm | 1kHz |
| 150kHz以上30MHz未満 | -36dBm | 10kHz |
| 30MHz以上100MHz未満 | -36dBm | 100kHz |
| 100MHz以上12.75GHz未満 | -30dBm | 1MHz |

表 7. 1. 3-18 スペクトラムマスク（移動局）基本

| オフセット周波数 Δf | システム毎の許容値（dBm） | | | | 参照帯域幅 |
|----------------|----------------|--------|--------|--------|--------|
| | 5 MHz | 10 MHz | 15 MHz | 20 MHz | |
| 0MHz以上1MHz未満 | -13.5 | -16.5 | -18.5 | -19.5 | 30 kHz |
| 1MHz以上2.5MHz未満 | -8.5 | -8.5 | -8.5 | -8.5 | 1MHz |
| 2.5MHz以上5MHz未満 | -8.5 | -8.5 | -8.5 | -8.5 | 1MHz |
| 5MHz以上6MHz未満 | -11.5 | -11.5 | -11.5 | -11.5 | 1MHz |
| 6MHz以上10MHz未満 | -23.5 | -11.5 | -11.5 | -11.5 | 1MHz |
| 10MHz以上15MHz未満 | | -23.5 | -11.5 | -11.5 | 1MHz |
| 15MHz以上20MHz未満 | | | -23.5 | -11.5 | 1MHz |
| 20MHz以上25MHz未満 | | | | -23.5 | 1MHz |

表 4. 3-11 スペクトラムマスク（移動局）基本

| オフセット周波数 Δf | システム毎の許容値（dBm） | | | | 参照帯域幅 |
|----------------|----------------|--------|--------|--------|-------|
| | 5 MHz | 10 MHz | 15 MHz | 20 MHz | |
| 0MHz以上1MHz未満 | -11.5 | -11.5 | -11.5 | -11.5 | 注 |
| 1MHz以上5MHz未満 | -8.5 | -8.5 | -8.5 | -8.5 | 1MHz |
| 5MHz以上6MHz未満 | -11.5 | -11.5 | -11.5 | -11.5 | 1MHz |
| 6MHz以上10MHz未満 | -23.5 | -11.5 | -11.5 | -11.5 | 1MHz |
| 10MHz以上15MHz未満 | | -23.5 | -11.5 | -11.5 | 1MHz |
| 15MHz以上20MHz未満 | | | -23.5 | -11.5 | 1MHz |
| 20MHz以上25MHz未満 | | | | -23.5 | 1MHz |

■ 検討の進め方

- 公衆PHSサービスが終了してもデジタルコードレス電話は存在するため、規定の完全撤廃ではなく適切な保護を考慮した上で規定値の緩和を検討する
- 現行規定値での共用検討結果(携帯電話与干渉) から、適切な緩和量を見込んで再度共用検討を行う
- 国際協調を考慮し、3GPP規定も参考にして緩和量を決定する
- DECTフォーラム及びXGPフォーラムでの検討結果を元に、ARIB規格会議作業班(第28作業班(PHS)、第T101作業班(DECT)、sXGP作業班)及び携帯電話事業者にて内容確認と合意形成を行う

3GPP規定調査

■ 移動局(UE) TS 36.101 v.15.9.0 Release 15

– § 6.6.3 Spurious emissions

Table 6.6.3.1-1: Boundary between E-UTRA out of band and spurious emission domain

| Channel bandwidth | 1.4 MHz | 3.0 MHz | 5 MHz | 10 MHz | 15 MHz | 20 MHz |
|------------------------------|---------|---------|-------|--------|--------|--------|
| OOB boundary F_{oob} (MHz) | 2.8 | 6 | 10 | 15 | 20 | 25 |

Table 6.6.3.1-2: Spurious emissions limits

| Frequency Range | Maximum Level | Measurement bandwidth | NOTE |
|--|---------------|-----------------------|------|
| $9 \text{ kHz} \leq f < 150 \text{ kHz}$ | -36 dBm | 1 kHz | |
| $150 \text{ kHz} \leq f < 30 \text{ MHz}$ | -36 dBm | 10 kHz | |
| $30 \text{ MHz} \leq f < 1000 \text{ MHz}$ | -36 dBm | 100 kHz | |
| $1 \text{ GHz} \leq f < 12.75 \text{ GHz}$ | -30 dBm | 1 MHz | |

– § 6.6.3.2 Spurious emission band UE co-existence

Table 6.6.3.2-1: Requirements

| E-UTRA Band | Spurious emission | | | | |
|-------------|---|------------------------------|---------------------|-----------|----------------|
| | Protected band | Frequency range (MHz) | Maximum Level (dBm) | MBW (MHz) | NOTE |
| 1 | E-UTRA Band 1, 3, 5, 7, 8, 11, 18, 19, 20, 21, 22, 26, 27, 28, 31, 32, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 51, 52, 65, 67, 68, 69, 72, 73, 74, 75, 76 NR Band n78, n79 | $F_{DL,low}$ - $F_{DL,high}$ | -50 | 1 | |
| | E-UTRA Band 34 NR Band n77 | $F_{DL,low}$ - $F_{DL,high}$ | -50 | 1 | 15 |
| | Frequency range | 1880 - 1895 | -40 | 1 | 15, 27 |
| | Frequency range | 1895 - 1915 | -15.5 | 5 | 15, 26, 27 |
| | Frequency range | 1915 - 1920 | +1.6 | 5 | 15, 26, 27, 44 |
| 3 | E-UTRA Band 1, 5, 7, 8, 11, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 38, 40, 41, 43, 44, 45, 50, 51, 65, 67, 68, 69, 72, 73, 74, 75, 76 NR Band n79 | $F_{DL,low}$ - $F_{DL,high}$ | -50 | 1 | |
| | E-UTRA Band 3 E-UTRA Band 22, 42, 52 NR Band n77, n78 | $F_{DL,low}$ - $F_{DL,high}$ | -50 | 1 | 15 |
| | Frequency range | 1884.5 - 1915.7 | -41 | 0.3 | |

NOTE 26: For these adjacent bands, the emission limit could imply risk of harmful interference to UE(s) operating in the protected operating band.

帯域幅換算：
 $-15.5\text{dBm}/5\text{MHz} = -22.5\text{dBm}/\text{MHz}$
 $+1.6\text{dBm}/5\text{MHz} = -5.4\text{dBm}/\text{MHz}$
 $-41\text{dBm}/0.3\text{MHz} = -35.8\text{dBm}/\text{MHz}$

– § 6.6.3.3 Additional spurious emissions

Table 6.6.3.3.1-1: Additional requirements (PHS)

| Frequency band (MHz) | Channel bandwidth / Spectrum emission limit (dBm) | | | | Measurement bandwidth | NOTE |
|-----------------------------|---|--------|--------|--------|-----------------------|------|
| | 5 MHz | 10 MHz | 15 MHz | 20 MHz | | |
| $1884.5 \leq f \leq 1915.7$ | -41 | -41 | -41 | -41 | 300 KHz | 1 |

■ 基地局(BS) TS 36.104 v.15.3.0 Release 15

– § 6.6.4.1.1 Spurious emissions (Category A) 日本適用

Table 6.6.4.1.1-1: BS Spurious emission limits, Category A

| Frequency range | Maximum level | Measurement Bandwidth | Note |
|--|---------------|-----------------------|----------------|
| 9kHz - 150kHz | | 1 kHz | Note 1 |
| 150kHz - 30MHz | | 10 kHz | Note 1 |
| 30MHz - 1GHz | | 100 kHz | Note 1 |
| 1GHz - 12.75 GHz | -13 dBm | 1 MHz | Note 2 |
| 12.75 GHz - 5 th harmonic of the upper frequency edge of the DL operating band in GHz | | 1 MHz | Note 2, Note 3 |
| 12.75 GHz - 26 GHz | | 1 MHz | Note 2, Note 4 |

ITU-R SM.329 Table5に記載されないサービスに適用

参照帯域幅推定=1MHz

□ ITU-R Rec. SM.329-12 (4.5 Category D limits) 日本適用

TABLE 5

Category D Limits

| Type of equipment | Limits |
|---|--|
| Land mobile service (Digital cordless telephones and PHS) | $1893.5 \text{ MHz} < f \leq 1919.6 \text{ MHz}$ -36 dBm $f \leq 1893.5 \text{ MHz}$ and $1919.6 \text{ MHz} < f$ -26 dBm |

– § 6.6.4.3 Additional spurious emissions requirements

Table 6.6.4.3.1-1: BS Spurious emissions limits for E-UTRA BS for co-existence with systems operating in other frequency bands

| System type for E-UTRA to co-exist with | Frequency range for co-existence requirement | Maximum Level | Measurement Bandwidth | Note |
|---|--|---------------|-----------------------|---|
| UTRA TDD Band f) or E-UTRA Band 39 | 1880 - 1920MHz | -52 dBm | 1 MHz | This is not applicable to E-UTRA BS operating in Band 39. |

Table 6.6.4.3.1-2: E-UTRA BS Spurious emissions limits for BS for co-existence with PHS

| Frequency range | Maximum Level | Measurement Bandwidth | Note |
|---------------------|---------------|-----------------------|--|
| 1884.5 - 1915.7 MHz | -41 dBm | 300 kHz | Applicable when co-existence with PHS system operating in 1884.5-1915.7MHz |

調査結果を踏まえた規定値緩和の考え方

■ 3GPP規定調査結果の考察

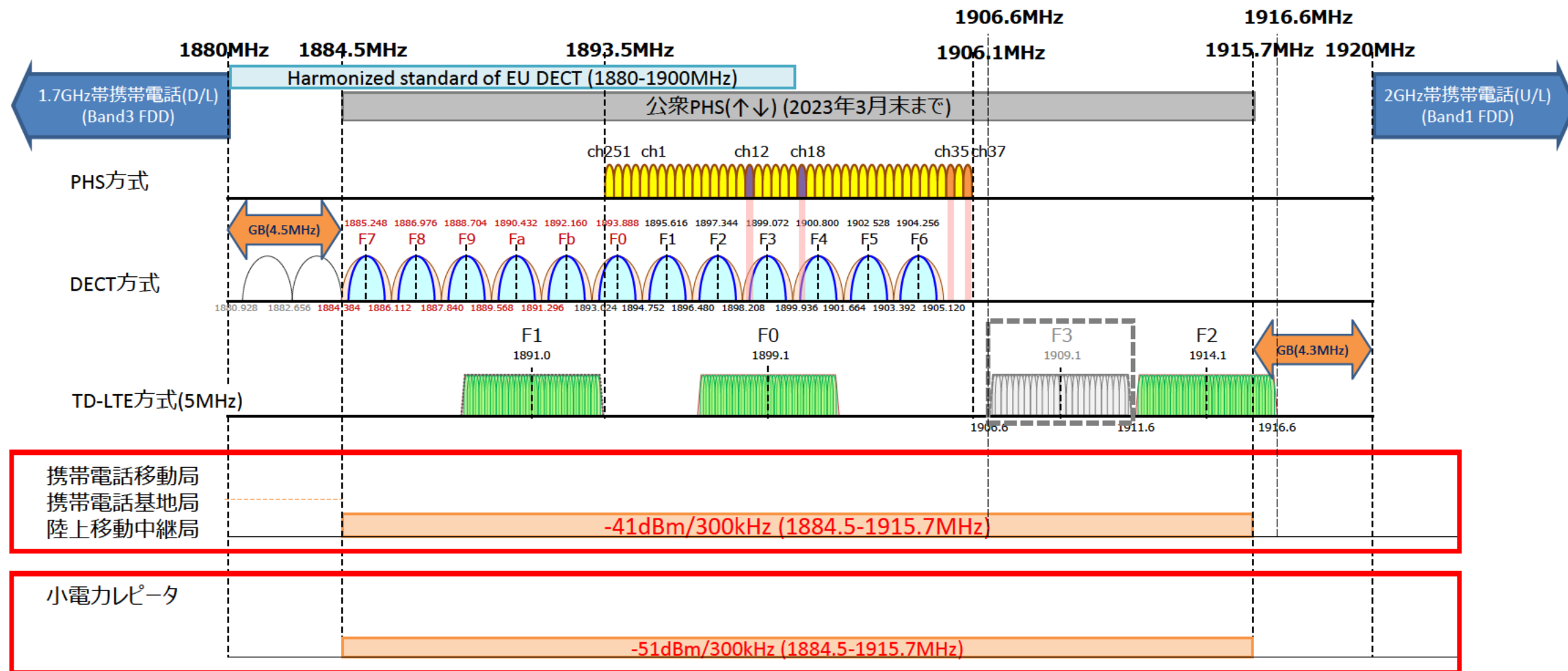
- スプリアス発射の基本許容値は、移動局 -30dBm/MHz、基地局 -13dBm/MHz だが、Category Dの日本にはデジタルコードレス電話及びPHS保護規定がある(1893.5-1919.6MHz: -36dBm、1893.5MHz以下及び1919.6MHz超 -26dBm)
- 隣接周波数帯に他のサービスが存在する(sXGPが該当するBand39(1880-1920MHz TDD)を想定)場合の規定値は、
 - 1.7GHz帯移動局：-50dBm/MHz
 - 2GHz帯移動局：-40dBm/MHz(1880-1895MHz)、-15.5dBm/5MHz (1895-1915MHz)、+1.6dBm/5MHz(1915-1920MHz)
 - 1.7GHz/2GHz帯基地局：-52dBm/MHz(1880-1920MHz)
- PHS帯域(1884.5-1915.7MHz)を考慮した追加規定の規制値は、移動局/基地局共に -41dBm/300kHz
- 3GPP規定では1.7GHz帯(Band3)及び2GHz帯(Band1) からBand39に対しての基地局規定値(-52dBm/MHz)が移動局規定値(Band3: -50dBm/MHz, Band1: -40dBm/MHz)より厳しいことを踏まえ、移動局についてはスプリアス発射の基本許容値をベースに帯域外領域のスペクトラムマスク特性を考慮した緩和検討を行い、基地局/小電力レピータ/中継局についてはデジタルコードレス電話及びPHS保護規定値をベースに緩和を検討することとしたい
- 周波数範囲については、現行範囲からの変更は追加規制となって既存無線局の工事設計認証に影響を及ぼすことが懸念されるため、緩和する場合も現行周波数範囲内での規定値変更に限ることが望ましい

■ 携帯電話の緩和規定値案

- 2GHz帯移動局については、現行の周波数範囲(1884.5-1915.7MHz)を基本スプリアス規定の -30dBm/MHzと sXGP方式移動局の2GHz帯携帯電話保護規定に等しい -25dBm/MHzを適用する部分に分割(帯域幅に応じて2つの分割点を設定)し、現行周波数範囲外は携帯電話の不要発射をデジタルコードレス電話が許容するとして共用検討を行う
- その他の1.7GHz帯及び2GHz帯携帯電話の全ての無線局については、現行の周波数範囲にて -41dBm/300kHz 又は -36dBm/MHzに統一して共用検討を行う

携帯電話の現行のPHS帯域保護規定

■現行のPHS帯域保護規定



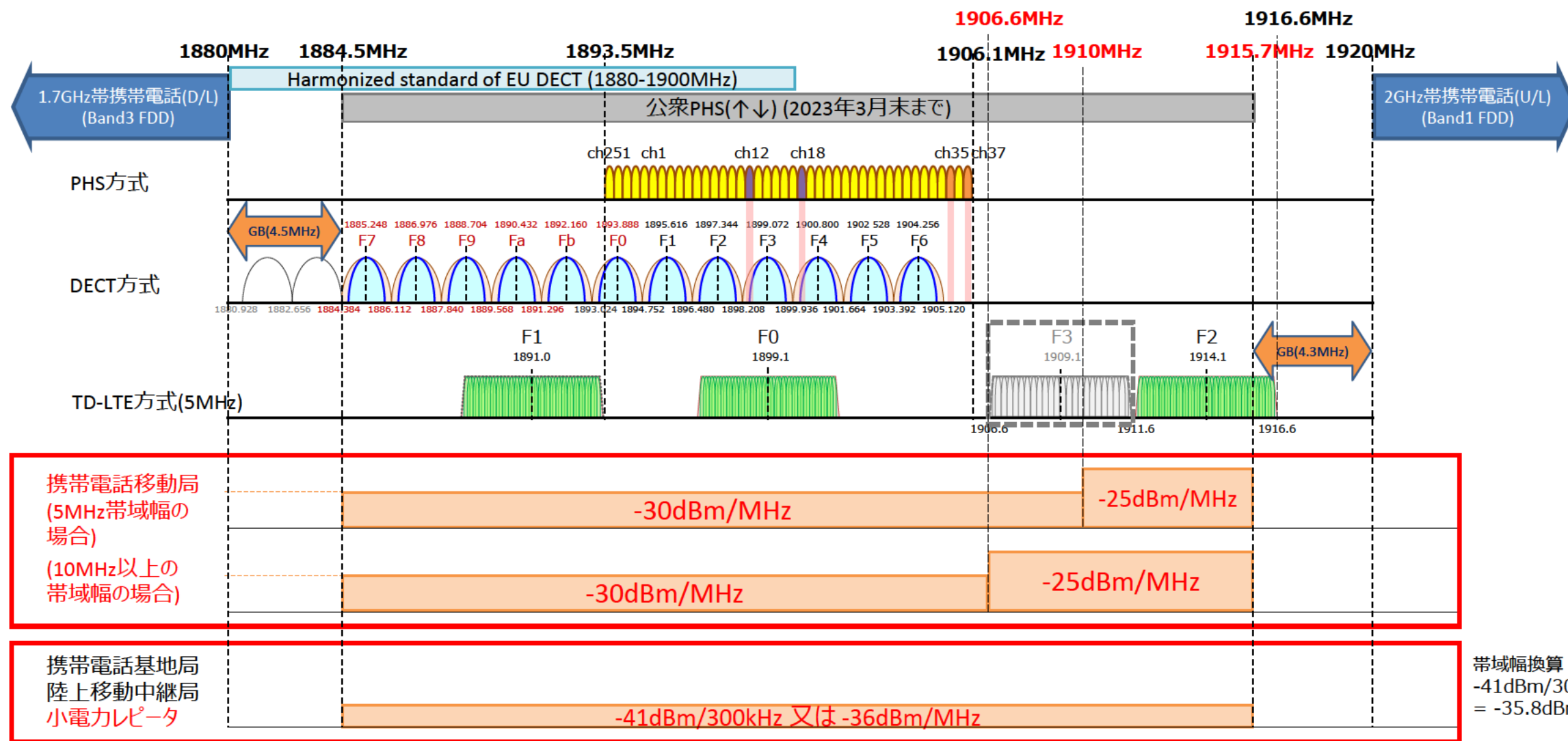
帯域幅換算：

-41dBm/300kHz = -35.8dBm/MHz

-51dBm/300kHz = -45.8dBm/MHz

携帯電話におけるPHS帯域保護規定見直し案

■現行PHS帯域保護規定の緩和見直し案



帯域幅換算：
 -41dBm/300kHz
 = -35.8dBm/MHz

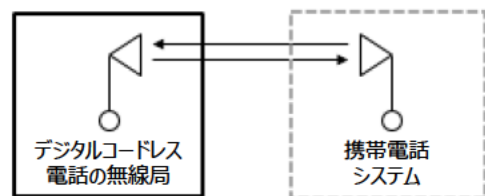
携帯電話との共用検討方法及び干渉調査モデル

■ 携帯電話との共用検討方法

- 過去の作業班(情通審第149回陸上無線通信委員会報告(R2.5.21))と同様の手法で共用検討を行う
- 調査モデル1では1対1正対モデルで検討を行い、所要改善量が多い場合はアンテナの高低差を見込んだ調査モデル2で検討する
- 調査モデル2でも所要改善量が多い場合は、確率的評価である調査モデル3を実施して評価を行う

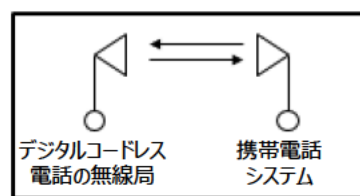
■ 干渉調査モデル

調査モデル1



屋内-屋外設置の場合

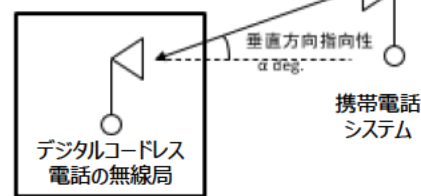
適用モデル： 自由空間モデル
壁損失(壁1枚)：10dB
離隔距離： 携帯電話基地局 40m
移動局、中継局 10m



同一屋内設置の場合

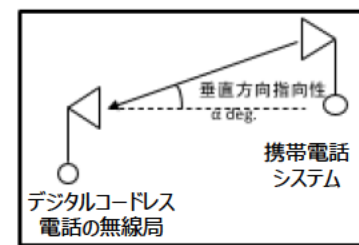
適用モデル： ITU-R P.1238-10 屋内伝搬モデル
離隔距離： 一律 10m

調査モデル2



屋内-屋外設置の場合

適用モデル： 拡張秦(Urban)モデル
壁損失(壁1枚)：10dB
離隔距離：空間伝搬損失と垂直方向の指向性減衰量を足し合わせた損失が最小となる距離

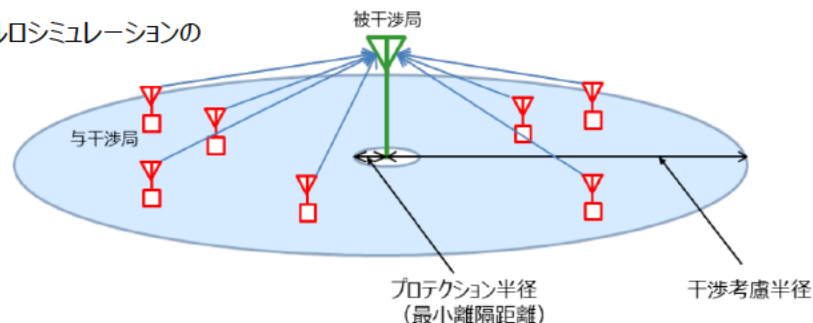


同一屋内設置の場合

適用モデル： ITU-R P.1238-10 屋内伝搬モデル
離隔距離：空中線高低差を考慮した直線距離(m)ただし、水平距離は10m

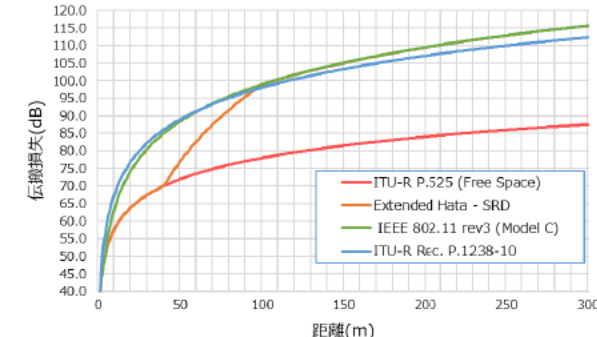
調査モデル3

モンテカルロシミュレーションのイメージ



| | |
|---------------------------------|------------------------------|
| 計算ソフトウェア：SEAMCAT 5.4.2 (最新公式版) | |
| 試行回数：20,000回 | |
| 干渉考慮半径：携帯基地局被干渉は500m、その他は300m | |
| 最小離隔距離：携帯移動局と干渉・被干渉は1m、その他は10m | |
| 干渉確率許容値：3%以下 (累積97%値で干渉許容レベル以下) | |
| 伝搬モデル： 屋内屋外の場合 | 拡張秦(Urban)モデル |
| (※1) 屋内同士の場合 | IEEE802.11 rev.3(Model C)モデル |
| 同時送信台数：携帯移動局 | 半径300mで6台(※2) |
| 小電力レピータ | 半径300mで3台(※2) |
| 陸上移動中継局 屋外型 | 半径300mで1台(※2) |
| 陸上移動中継局 屋内型 | 半径300mで2台(※2) |

※1:伝搬モデル毎の距離/伝搬特性
伝搬モデルの詳細については付録に記載



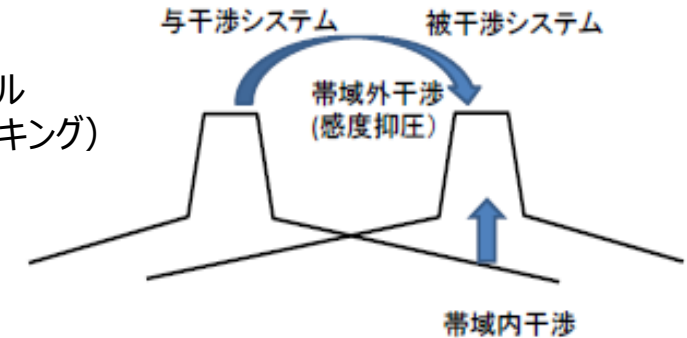
※2:陸上無線通信委員会報告(R2.5.21)

干渉影響評価基準とデジタルコードレス電話の無線特性

■ 干渉影響評価基準

- 帯域内干渉：不要発射の強度 + 調査モデル結合損 < 許容干渉レベル（帯域内）※I/N基準
- 帯域外干渉：空中線電力 + 調査モデル結合損 < 許容干渉レベル（帯域外）

所要改善量 = 与干渉量（不要発射の強度又は空中線電力） + 調査モデル結合損 - 許容干渉レベル
 確率的評価の場合は与干渉量 + 調査モデル結合損を干渉信号受信電界強度（不要発射及びブロッキング）
 分布の累積確率97%の値とする（= 干渉発生確率3%）
 所要改善量が負なら改善不要、正なら改善必要と評価する



■ デジタルコードレス電話の無線特性

デジタルコードレス電話の無線特性

| 項目 | 単位 | ※1、※2 | | ※3、※4 | | ※5 | |
|----------------------|---------|--------|--------|--------|--------|---------------------|---------------------|
| | | DECT親機 | DECT子機 | PHS親機 | PHS子機 | sXGP親機 (5MHz-BW) | sXGP子機 (5MHz-BW) |
| 空中線電力 | dBm | 23.8 | 23.8 | 19 | 19 | 23 | 20 |
| 送信空中線利得 | dBi | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 |
| 受信空中線利得 | dBi | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 |
| 送信給電線損失 | dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 受信給電線損失 | dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 人体吸収損 | dB | 0 | 8 | 0 | 8 | 0 | 8 |
| 送信空中線高 | m | 2 | 1.5 | 2 | 1.5 | 2 | 1.5 |
| 受信空中線高 | m | 2 | 1.5 | 2 | 1.5 | 2 | 1.5 |
| 不要発射の強度 ※6 | dBm/MHz | -36 | -36 | -36 | -36 | -36/-40 | -36/-25 |
| 許容干渉レベル(帯域内) (I/N基準) | dBm/MHz | -119 | -119 | -121.0 | -119.0 | -110.8 | -110.8 |
| 許容干渉レベル(帯域外) | dBm | -43 | -43 | -32 | -46 | -44 | -44 |

- ※1 小電力無線システム委員会報告(H22.4.20)
- ※2 陸上無線通信委員会報告(H29.3.31)
- ※3 携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告(H17.5.30)
- ※4 携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告(H19.7.26)
- ※5 陸上無線通信委員会報告(R2.5.21)
- ※6 sXGP方式の左は1875-1880MHz、右は1920-1925MHzにおける不要発射の強度、他方式はスプリアス領域における不要発射の強度の許容値
- ※sXGP親機のアンテナ指向性は付録に記載、他はオムニ

携帯電話の無線特性

■ 1.7GHz帯携帯電話(DL)の無線特性 (現行規定)

| 項目 | 単位 | 携帯基地局 | 携帯移動局 | 小電力レピータ (一体型) | 小電力レピータ (分離型) | 陸上移動中継局 (屋外型) | 陸上移動中継局 (屋内用一体型) | 陸上移動中継局 (屋内用分離型) |
|---------------------------|---------|-------|--------|------------------|------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| 空中線電力 | dBm | 43 | 23 | 24 | 24 | 38 | 26 | 26 |
| 送信空中線利得 | dB | 17 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 |
| 受信空中線利得 | dB | 17 | 0 | 9 | 9 | 17 | 10 | 10 |
| 送信給電線損失 | dB | 5 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 10 |
| 受信給電線損失 | dB | 5 | 0 | 0 | 12 | 8 | 0 | 10 |
| 人体吸収損 | dB | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 送信空中線高 | m | 40 | 1.5 | 2 | 2 | 15 | 2 | 3 |
| 受信空中線高 | m | 40 | 1.5 | 2 | 5 | 15 | 2 | 10 |
| 不要発射の強度(1884.5-1915.7MHz) | dBm/MHz | -35.8 | -35.8 | -45.8 | -45.8 | -35.8 | -35.8 | -35.8 |
| 許容干渉レベル(帯域内) (I/N基準) | dBm/MHz | -119 | -110.8 | -110.9 | -110.9 | -110.9 | -110.9 | -110.9 |
| 許容干渉レベル(帯域外) | dBm | -43 | -56 | -56 | -56 | -56 | -56 | -56 |

※基地局、移動局(5MHz-BW)
新世代モバイル通信システム委員会(H29.9.27)

※小電力レピータ、陸上移動中継局
携帯電話等高度化委員会報告(H23.5.17)

※アンテナ指向性及び送信電力分布は
付録に記載

※基地局、移動局、陸上移動中継局は
-41dBm/300kHz、小電力レピータは
-51dBm/300kHzを /MHzに帯域幅換算

■ 2GHz帯携帯電話(UL)の無線特性 (現行規定)

| 項目 | 単位 | 携帯基地局 | 携帯移動局 | 小電力レピータ (一体型) | 小電力レピータ (分離型) | 陸上移動中継局 (屋外型) | 陸上移動中継局 (屋内用一体型) | 陸上移動中継局 (屋内用分離型) |
|---------------------------|---------|-------|--------|------------------|------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| 空中線電力 | dBm | 43 | 23 | 16 | 16 | 23 | 20.4 | 20.4 |
| 送信空中線利得 | dB | 17 | 0 | 9 | 9 | 17 | 10 | 10 |
| 受信空中線利得 | dB | 17 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 |
| 送信給電線損失 | dB | 5 | 0 | 0 | 12 | 8 | 0 | 10 |
| 受信給電線損失 | dB | 5 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 10 |
| 人体吸収損 | dB | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 送信空中線高 | m | 40 | 1.5 | 2 | 5 | 15 | 2 | 10 |
| 受信空中線高 | m | 40 | 1.5 | 2 | 2 | 15 | 2 | 3 |
| 不要発射の強度(1884.5-1915.7MHz) | dBm/MHz | -35.8 | -35.8 | -45.8 | -45.8 | -35.8 | -35.8 | -35.8 |
| 許容干渉レベル(帯域内) (I/N基準) | dBm/MHz | -119 | -110.8 | -118.9 | -118.9 | -118.9 | -118.9 | -118.9 |
| 許容干渉レベル(帯域外) | dBm | -43 | -56 | -44 | -44 | -44 | -44 | -44 |

※基地局、移動局(5MHz-BW)
新世代モバイル通信システム委員会(H29.9.27)

※小電力レピータ、陸上移動中継局
携帯電話等高度化委員会報告(H23.5.17)

※アンテナ指向性及び送信電力分布は
付録に記載

※基地局、移動局、陸上移動中継局は
-41dBm/300kHz、小電力レピータは
-51dBm/300kHzを /MHzに帯域幅換算

携帯電話→DECT方式の干渉計算結果

■ 1.7GHz帯携帯電話→DECT方式共用検討結果（規定緩和案）

－ I/N基準

| 干渉形態 | 被干渉システム (Classic-DECT) | 与干渉システム (1.7GHz LTE(DL)) | 与干渉量 (帯域内:dBm/MHz, 帯域外:dBm) | 被干渉許容値 (帯域内:dBm/MHz, 帯域外:dBm) | 調査モデル 1 | | 調査モデル 2 | | 調査モデル 3 | | |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------------|--------------------|--|
| | | | | | 調査モデル 結合損(dB) | 所要改善量(dB) | 調査モデル 結合損(dB) | 所要改善量(dB) | 干渉発生確率3%の 干渉電力(dBm) | 所要改善量(dB) | |
| 5 | 親機 | 基地局(屋外) | -35.8 | -119.0 | 64.0 | 帯域内(不要発射) 19.3 | 84.8 | 帯域内(不要発射) -1.5 | | | |
| | | | 43.0 | -43.0 | 68.6 | 帯域外(感度抑圧) 17.4 | 89.4 | 帯域外(感度抑圧) -3.4 | | | |
| | | 小電力レピーター体型 (移動局対向) | -36.0 | -119.0 | 63.9 | 帯域内(不要発射) 19.1 | 63.9 | 帯域内(不要発射) 19.1 | -115.8 | 帯域内(不要発射) 3.2 | |
| | | | 24.0 | -43.0 | 68.5 | 帯域外(感度抑圧) -1.5 | 68.5 | 帯域外(感度抑圧) -1.5 | -69.8 | 帯域外(感度抑圧) -26.8 | |
| | | 小電力レピータ分離型 (移動局対向) | -36.0 | -119.0 | 63.9 | 帯域内(不要発射) 19.1 | 63.9 | 帯域内(不要発射) 19.1 | -115.8 | 帯域内(不要発射) 3.2 | |
| | | | 24.0 | -43.0 | 68.5 | 帯域外(感度抑圧) -1.5 | 68.5 | 帯域外(感度抑圧) -1.5 | -69.8 | 帯域外(感度抑圧) -26.8 | |
| 陸上移動中継局屋内用 一体型(移動局対向) | -35.8 | -119.0 | 63.9 | 帯域内(不要発射) 19.3 | 63.9 | 帯域内(不要発射) 19.3 | -120.7 | 帯域内(不要発射) -1.7 | | | |
| | 26.0 | -43.0 | 68.5 | 帯域外(感度抑圧) 0.5 | 68.5 | 帯域外(感度抑圧) 0.5 | -72.6 | 帯域外(感度抑圧) -29.6 | | | |
| 陸上移動中継局屋内用 分離型(移動局対向) | -35.8 | -119.0 | 73.9 | 帯域内(不要発射) 9.3 | 74.0 | 帯域内(不要発射) 9.2 | -120.3 | 帯域内(不要発射) -1.3 | | | |
| | 26.0 | -43.0 | 78.5 | 帯域外(感度抑圧) -9.5 | 78.6 | 帯域外(感度抑圧) -9.6 | -72.2 | 帯域外(感度抑圧) -29.2 | | | |
| 陸上移動中継局屋外型 (移動局対向) | -35.8 | -119.0 | 60.9 | 帯域内(不要発射) 22.3 | 75.8 | 帯域内(不要発射) 7.5 | -133.1 | 帯域内(不要発射) -14.1 | | | |
| | 38.0 | -43.0 | 65.5 | 帯域外(感度抑圧) 15.5 | 80.4 | 帯域外(感度抑圧) 0.6 | -73.9 | 帯域外(感度抑圧) -30.9 | | | |
| 6 | 子機 | 基地局(屋外) | -35.8 | -119.0 | 76.0 | 帯域内(不要発射) 7.3 | 96.8 | 帯域内(不要発射) -13.6 | | | |
| | | | 43.0 | -43.0 | 80.6 | 帯域外(感度抑圧) 5.4 | 101.4 | 帯域外(感度抑圧) -15.4 | | | |
| | | 小電力レピーター体型 (移動局対向) | -36.0 | -119.0 | 75.9 | 帯域内(不要発射) 7.1 | 75.9 | 帯域内(不要発射) 7.1 | -127.9 | 帯域内(不要発射) -8.9 | |
| | | | 24.0 | -43.0 | 80.5 | 帯域外(感度抑圧) -13.5 | 80.6 | 帯域外(感度抑圧) -13.6 | -81.9 | 帯域外(感度抑圧) -38.9 | |
| | | 小電力レピータ分離型 (移動局対向) | -36.0 | -119.0 | 75.9 | 帯域内(不要発射) 7.1 | 75.9 | 帯域内(不要発射) 7.1 | -127.7 | 帯域内(不要発射) -8.7 | |
| | | | 24.0 | -43.0 | 80.5 | 帯域外(感度抑圧) -13.5 | 80.6 | 帯域外(感度抑圧) -13.6 | -81.7 | 帯域外(感度抑圧) -38.7 | |
| 陸上移動中継局屋内用 一体型(移動局対向) | -35.8 | -119.0 | 75.9 | 帯域内(不要発射) 7.3 | 75.9 | 帯域内(不要発射) 7.3 | -130.8 | 帯域内(不要発射) -11.8 | | | |
| | 26.0 | -43.0 | 80.5 | 帯域外(感度抑圧) -11.5 | 80.6 | 帯域外(感度抑圧) -11.6 | -82.7 | 帯域外(感度抑圧) -39.7 | | | |
| 陸上移動中継局屋内用 分離型(移動局対向) | -35.8 | -119.0 | 85.9 | 帯域内(不要発射) -2.7 | 86.1 | 帯域内(不要発射) -2.8 | | | | | |
| | 26.0 | -43.0 | 90.5 | 帯域外(感度抑圧) -21.5 | 90.7 | 帯域外(感度抑圧) -21.7 | | | | | |
| 陸上移動中継局屋外型 (移動局対向) | -35.8 | -119.0 | 72.9 | 帯域内(不要発射) 10.3 | 88.0 | 帯域内(不要発射) -4.8 | | | | | |
| | 38.0 | -43.0 | 77.5 | 帯域外(感度抑圧) 3.5 | 92.7 | 帯域外(感度抑圧) -11.7 | | | | | |

※黄色網掛けはマージン小(5dB未満:調査モデル3のみ)、赤色網掛け&赤文字は改善必要、青色網掛け&青文字は規定緩和案

携帯電話→PHS親機/sXGP親機の干渉計算結果

■ 1.7GHz帯携帯電話(DL)→PHS方式親機共用検討結果

– I/N基準

1.7GHz帯携帯電話→PHS親機干渉計算結果 (現行規定)

| 干渉形態 | 被干渉システム (PHS) | 与干渉システム (1.7GHz LTE(DL)) | 与干渉量 (帯域内:dBm/MHz, 帯域外:dBm) | 被干渉許容値 (帯域内:dBm/MHz, 帯域外:dBm) | 調査モデル 1 | | 調査モデル 2 | | 調査モデル 3 | |
|------|---------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| | | | | | 調査モデル 結合損(dB) | 所要改善量(dB) | 調査モデル 結合損(dB) | 所要改善量(dB) | 干渉発生確率3%の干渉電力(dBm) | 所要改善量(dB) |
| 5 | PHS方式親機 | 小電力レピーター体型 (移動局対向) | -45.8 24.0 | -121.0 -32.0 | 63.9 | 帯域内(不要発射) 11.3 | 63.9 | 帯域内(不要発射) 11.3 | -144.7 | 帯域内(不要発射) |
| | | | | | 76.1 | 帯域外(感度抑圧) -20.1 | 76.1 | 帯域外(感度抑圧) -20.1 | -69.7 | 帯域外(感度抑圧) -37.7 |

1.7GHz帯携帯電話→PHS親機干渉計算結果 (規定緩和案)

| 干渉形態 | 被干渉システム (Classic-DECT) | 与干渉システム (1.7GHz LTE(DL)) | 与干渉量 (帯域内:dBm/MHz, 帯域外:dBm) | 被干渉許容値 (帯域内:dBm/MHz, 帯域外:dBm) | 調査モデル 1 | | 調査モデル 2 | | 調査モデル 3 | |
|------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| | | | | | 調査モデル 結合損(dB) | 所要改善量(dB) | 調査モデル 結合損(dB) | 所要改善量(dB) | 干渉発生確率3%の干渉電力(dBm) | 所要改善量(dB) |
| 5 | PHS方式親機 | 小電力レピーター体型 (移動局対向) | -36.0 24.0 | -121.0 -32.0 | 63.9 | 帯域内(不要発射) 21.1 | 63.9 | 帯域内(不要発射) 21.1 | -135.6 | 帯域内(不要発射) |
| | | | | | 76.1 | 帯域外(感度抑圧) -20.1 | 76.1 | 帯域外(感度抑圧) -20.1 | -70.3 | 帯域外(感度抑圧) -38.3 |

※赤色網掛け&赤文字は改善必要、青色網掛け&青文字は規定緩和案

■ 1.7GHz帯携帯電話(DL)→sXGP方式親機共用検討結果

– I/N基準 (陸上無線通信委員会報告(R2.5.21)より)

参表2-6 1.7GHz帯携帯電話(下り)送信特性

| 項目 | 単位 | 基地局 | 小電力レピーター (移動局対向器) | 陸上移動中継局 (移動局対向器 露外型) | 陸上移動中継局 (移動局対向器 屋内用一括型) | 陸上移動中継局 (移動局対向器 屋内用分離型) |
|------------------------|---------|-------|-------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 空中線電力 | dBm | 43 | 24 | 38 | 26 | 26 |
| 空中線利得 | dBi | 17 | 0 | 11 | 0 | 0 |
| 給電線損失 | dB | -5 | 0 | -8 | 0 | -10 |
| 人体吸収損 | dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| アンテナ地上高 | m | 40 | 2 | 15 | 2 | 3 |
| 不要発射の強度(1888.5-1893.5) | dBm/MHz | -35.8 | -35.8 | -35.8 | -35.8 | -35.8 |
| アンテナ指向特性 | 水平 | 下図参照 | 無指向 | 下図参照 | 無指向 | 無指向 |
| | 垂直 | 下図参照 | 無指向 | 下図参照 | 無指向 | 無指向 |
| 送信電力分布 | dBm | — | 下図参照 | 下図参照 | 下図参照 | 下図参照 |

※緩和案で計算されていた

表3. 2-7 1.7GHz帯携帯電話(下り)からsXGPへの干渉計算結果(調査モデル3)

| 与干渉機器 | 被干渉機器 | | | |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | sXGP | | | |
| | 親機 | | 子機 | |
| | 帯域内(dB) | 帯域外(dB) | 帯域内(dB) | 帯域外(dB) |
| 1.7GHz帯小電力レピーター (移動局対向器) | 1.35 | -5.65 | -9.78 | -16.78 |

与干渉が1.7GHz帯小電力レピーター(移動局対向器)、被干渉がsXGP親機の時に1dB程度のプラスの改善量が残るが、1.7GHz帯小電力レピーター(移動局対向器)の実機の不要発射の実力値を考慮した場合、共用可能である。

1.7GHz帯携帯電話の規定緩和案での干渉計算結果の考察

■ 1.7GHz帯携帯電話(DL)→デジタルコードレス電話

- 基地局からデジタルコードレス電話親機への干渉は移動もパワー制御も考慮しない定常的な影響となるため非確率的な干渉検討が適当であって、現行規定での共用検討結果は調査モデル2の所要改善量が -1.5dB(帯域内(不要発射))となることから共用可能で現行規定は妥当と考えられる
- 周波数範囲についてはDECTの拡張チャンネルの一部(1884.384-1884.5MHz)がはみ出すことになるが、DECT受信帯域幅(1192kHz)を考慮すれば現行範囲に収まること、及びはみ出す116kHzは現在のガードバンド4.5MHzに対して十分に小さく、基地局信号の減衰量(-84dBc)を考慮すると干渉量の増加分は十分低いと考えられることから許容できる
- 小電力レピータ(移動局対向、一体型及び分離型)からDECT親機に対しては 3dB強の改善量が残るが、実機の不要発射の実力値及び親子機間は屋内近距離であって必要なD/U比が確保できることを考慮して共用可能と考えられる
- 小電力レピータ(移動局対向、一体型及び分離型)からPHS方式に対してはPHS親機の許容干渉レベル(I/N基準)がDECT方式より2dB深い (-121dBm/MHz)ため 5dB程度の所要改善量となることが想定されるが、PHS方式は帯域幅がDECT方式の300/1728倍であって干渉量は7.6dB低減と思われるため、所要改善量はマイナスとなり共用可能と考えられる
- 確認のため調査モデル3を含めたPHS方式親機との干渉計算を実施したところ、所要改善量は規定緩和案でもマイナスとなるため共用可能と考えられる
- 小電力レピータ(移動局対向、一体型及び分離型)からsXGP方式親機に対しては過去報告(陸上無線通信委員会報告(R2.5.21))での検討結果から1.35dBの改善量が残るが、小電力レピータ(移動局対向、一体型及び分離型)の実機の不要発射の実力値を考慮した場合、共用可能であると考えられる

携帯電話→DECT方式の干渉計算結果

■ 2GHz帯携帯電話→DECT方式共用検討結果 (規定緩和案)

－ I/N基準

| 干渉形態 | 被干渉システム (Classic-DECT) | 与干渉システム (2GHz LTE(DL)) | 与干渉量 (帯域内:dBm/MHz, 帯域外:dBm) | 被干渉許容値 (帯域内:dBm/MHz, 帯域外:dBm) | 調査モデル 1 | | 調査モデル 2 | | 調査モデル 3 | |
|------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| | | | | | 調査モデル 結合損(dB) | 所要改善量(dB) | 調査モデル 結合損(dB) | 所要改善量(dB) | 干渉発生確率 3%の干渉電力 (dBm) | 所要改善量(dB) |
| 7 | 親機 | 移動局(屋外) | -30.0 | -119.0 | 71.9 | 帯域内(不要発射) 17.1 | 72.1 | 帯域内(不要発射) 16.9 | -133.7 | 帯域内(不要発射) -14.7 |
| | | | 23.0 | -43.0 | 76.5 | 帯域外(感度抑圧) -10.5 | 76.7 | 帯域外(感度抑圧) -10.7 | -83.1 | 帯域外(感度抑圧) -40.1 |
| | | 移動局(屋内) | -30.0 | -119.0 | 71.9 | 帯域内(不要発射) 17.1 | 72.1 | 帯域内(不要発射) 16.9 | -121.9 | 帯域内(不要発射) -2.9 |
| | | | 23.0 | -43.0 | 76.5 | 帯域外(感度抑圧) -10.5 | 76.7 | 帯域外(感度抑圧) -10.7 | -71.3 | 帯域外(感度抑圧) -28.3 |
| | | 小電力レピーター体型 (基地局対向) | -36.0 | -119.0 | 54.9 | 帯域内(不要発射) 28.1 | 55.1 | 帯域内(不要発射) 27.9 | -122.5 | 帯域内(不要発射) -3.5 |
| | | | 16.0 | -43.0 | 59.5 | 帯域外(感度抑圧) -0.5 | 59.7 | 帯域外(感度抑圧) -0.7 | -72.9 | 帯域外(感度抑圧) -29.9 |
| | | 小電力レピータ分離型 (基地局対向) | -36.0 | -119.0 | 66.9 | 帯域内(不要発射) 16.1 | 65.3 | 帯域内(不要発射) 17.7 | -149.1 | 帯域内(不要発射) -30.1 |
| | | | 16.0 | -43.0 | 71.5 | 帯域外(感度抑圧) -12.5 | 69.9 | 帯域外(感度抑圧) -10.9 | -99.5 | 帯域外(感度抑圧) -56.5 |
| | | 陸上移動中継局屋内用 一体型(基地局対向) | -35.8 | -119.0 | 53.9 | 帯域内(不要発射) 29.3 | 54.1 | 帯域内(不要発射) 29.1 | -125.2 | 帯域内(不要発射) -6.2 |
| | | | 20.4 | -43.0 | 58.5 | 帯域外(感度抑圧) 4.9 | 58.7 | 帯域外(感度抑圧) 4.7 | -71.4 | 帯域外(感度抑圧) -28.4 |
| | | 陸上移動中継局屋内用 分離型(基地局対向) | -35.8 | -119.0 | 63.9 | 帯域内(不要発射) 19.3 | 74.9 | 帯域内(不要発射) 8.3 | -155.1 | 帯域内(不要発射) -36.1 |
| | | | 20.4 | -43.0 | 68.5 | 帯域外(感度抑圧) -5.1 | 79.5 | 帯域外(感度抑圧) -16.1 | -101.3 | 帯域外(感度抑圧) -58.3 |
| | | 陸上移動中継局屋外型 (基地局対向) | -35.8 | -119.0 | 54.9 | 帯域内(不要発射) 28.3 | 77.0 | 帯域内(不要発射) 6.2 | -152.6 | 帯域内(不要発射) -33.6 |
| | | | 23.0 | -43.0 | 59.5 | 帯域外(感度抑圧) 6.5 | 81.6 | 帯域外(感度抑圧) -15.6 | -96.2 | 帯域外(感度抑圧) -53.2 |
| 8 | 子機 | 移動局(屋外) | -30.0 | -119.0 | 83.9 | 帯域内(不要発射) 5.1 | 84.1 | 帯域内(不要発射) 4.9 | -145.8 | 帯域内(不要発射) -26.8 |
| | | | 23.0 | -43.0 | 88.5 | 帯域外(感度抑圧) -22.5 | 88.7 | 帯域外(感度抑圧) -22.7 | -95.1 | 帯域外(感度抑圧) -52.1 |
| | | 移動局(屋内) | -30.0 | -119.0 | 83.9 | 帯域内(不要発射) 5.1 | 84.1 | 帯域内(不要発射) 4.9 | -134.0 | 帯域内(不要発射) -15.0 |
| | | | 23.0 | -43.0 | 88.5 | 帯域外(感度抑圧) -22.5 | 88.7 | 帯域外(感度抑圧) -22.7 | -83.4 | 帯域外(感度抑圧) -40.4 |
| | | 小電力レピーター体型 (基地局対向) | -36.0 | -119.0 | 66.9 | 帯域内(不要発射) 16.1 | 67.1 | 帯域内(不要発射) 15.9 | -134.4 | 帯域内(不要発射) -15.4 |
| | | | 16.0 | -43.0 | 71.5 | 帯域外(感度抑圧) -12.5 | 71.7 | 帯域外(感度抑圧) -12.7 | -84.8 | 帯域外(感度抑圧) -41.8 |
| | | 小電力レピータ分離型 (基地局対向) | -36.0 | -119.0 | 78.9 | 帯域内(不要発射) 4.1 | 78.7 | 帯域内(不要発射) 4.3 | -160.9 | 帯域内(不要発射) -41.9 |
| | | | 16.0 | -43.0 | 83.5 | 帯域外(感度抑圧) -24.5 | 83.4 | 帯域外(感度抑圧) -24.4 | -111.3 | 帯域外(感度抑圧) -68.3 |
| | | 陸上移動中継局屋内用 一体型(基地局対向) | -35.8 | -119.0 | 65.9 | 帯域内(不要発射) 17.3 | 66.1 | 帯域内(不要発射) 17.1 | -137.4 | 帯域内(不要発射) -18.4 |
| | | | 20.4 | -43.0 | 70.5 | 帯域外(感度抑圧) -7.1 | 70.7 | 帯域外(感度抑圧) -7.3 | -83.6 | 帯域外(感度抑圧) -40.6 |
| | | 陸上移動中継局屋内用 分離型(基地局対向) | -35.8 | -119.0 | 75.9 | 帯域内(不要発射) 7.3 | 87.4 | 帯域内(不要発射) -4.1 | | |
| | | | 20.4 | -43.0 | 80.5 | 帯域外(感度抑圧) -17.1 | 92.0 | 帯域外(感度抑圧) -28.6 | | |
| | | 陸上移動中継局屋外型 (基地局対向) | -35.8 | -119.0 | 66.9 | 帯域内(不要発射) 16.3 | 89.5 | 帯域内(不要発射) -6.2 | | |
| | | | 23.0 | -43.0 | 71.5 | 帯域外(感度抑圧) -5.5 | 94.1 | 帯域外(感度抑圧) -28.1 | | |

※黄色網掛けはマージン小(5dB未満:調査モデル3のみ)、赤色網掛け&赤文字は改善必要、青色網掛け&青文字は規定緩和案 13

携帯電話→PHS親機/sXGP親機の干渉計算結果

■ 2GHz帯携帯電話(UL)→PHS方式親機共用検討結果

– I/N基準

2GHz帯携帯電話→PHS親機干渉計算結果（現行規定）

| 干渉形態 | 被干渉システム (Classic-DECT) | 与干渉システム (2GHz LTE(DL)) | 与干渉量 (帯域内: dBm/MHz, 帯域外: dBm) | 被干渉許容値 (帯域内: dBm/MHz, 帯域外: dBm) | 調査モデル 1 | | 調査モデル 2 | | 調査モデル 3 | |
|------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| | | | | | 調査モデル 結合損(dB) | 所要改善量(dB) | 調査モデル 結合損(dB) | 所要改善量(dB) | 干渉発生確率3%の 干渉電力(dBm) | 所要改善量(dB) |
| 7 | PHS方式親機 | 移動局(屋内) | -35.8 | -121.0 | 71.9 | 帯域内(不要発射) 13.3 | 72.1 | 帯域内(不要発射) 13.1 | -138.4 | 帯域内(不要発射) -17.4 |
| | | | 23.0 | -32.0 | 84.1 | 帯域外(感度抑圧) -29.1 | 84.3 | 帯域外(感度抑圧) -29.3 | -74.4 | 帯域外(感度抑圧) -42.4 |

2GHz帯携帯電話→PHS親機干渉計算結果（規定緩和案）

| 干渉形態 | 被干渉システム (Classic-DECT) | 与干渉システム (2GHz LTE(DL)) | 与干渉量 (帯域内: dBm/MHz, 帯域外: dBm) | 被干渉許容値 (帯域内: dBm/MHz, 帯域外: dBm) | 調査モデル 1 | | 調査モデル 2 | | 調査モデル 3 | |
|------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| | | | | | 調査モデル 結合損(dB) | 所要改善量(dB) | 調査モデル 結合損(dB) | 所要改善量(dB) | 干渉発生確率3%の 干渉電力(dBm) | 所要改善量(dB) |
| 7 | PHS方式親機 | 移動局(屋内) | -30.0 | -121.0 | 71.9 | 帯域内(不要発射) 19.1 | 72.1 | 帯域内(不要発射) 18.9 | -132.8 | 帯域内(不要発射) -11.8 |
| | | | 23.0 | -32.0 | 84.1 | 帯域外(感度抑圧) -29.1 | 84.3 | 帯域外(感度抑圧) -29.3 | -74.6 | 帯域外(感度抑圧) -42.6 |

※赤色網掛け&赤文字は改善必要、青色網掛け&青文字は規定緩和案

■ 2GHz帯携帯電話(UL)→sXGP方式親機共用検討結果

– I/N基準（陸上無線通信委員会報告(R2.5.21)より）

参表2-7 2GHz帯携帯電話(上り)送信特性

| 項目 | 単位 | 移動局 | 小電力レピータ (基地局対向器 一体型) | 小電力レピータ (基地局対向器 分離型) | 陸上移動中継局 (基地局対向器 覆外型) | 陸上移動中継局 (基地局対向器 屋内用一体型) | 陸上移動中継局 (基地局対向器 屋内用分離型) |
|------------------------|---------|-------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 空中線電力 | dBm | 23 | 16 | 16 | 23 | 20.4 | 20.4 |
| 空中線利得 | dBi | 0 | 9 | 9 | 17 | 10 | 10 |
| 給電線損失 | dB | 0 | 0 | -12 | -8 | 0 | -10 |
| 人体吸収損 | dB | -8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| アンテナ地上高 | m | 1.5 | 2 | 5 | 15 | 2 | 10 |
| 不要発射の強度(1911.6-1916.6) | dBm/MHz | -17.4 | -20.4 | -20.4 | -20.4 | -20.4 | -20.4 |
| アンテナ指向特性 | 水平 | 無指向 | 下図参照 | 下図参照 | 下図参照 | 下図参照 | 下図参照 |
| | 垂直 | 無指向 | 下図参照 | 下図参照 | 下図参照 | 下図参照 | 下図参照 |
| 送信電力分布 | dBm | 下図参照 | 下図参照 | 下図参照 | 下図参照 | 下図参照 | 下図参照 |

※ 1911.6-1916.6MHzでの不要発射の強度はPHS帯域の保護規定 -41dBm/300kHz(1884.5MHz-1915.7MHz)を考慮し 1911.6-1915.7MHz: -41dBm/300kHz、1915.7-1916.1MHzの移動局: -10dBm/MHz、その他: -13dBm/MHzとして算出

※注釈から平均を考慮して緩和案で計算されていた

2GHz帯携帯電話の規定緩和案での干渉計算結果の考察

■ 2GHz帯携帯電話(UL)→デジタルコードレス電話

- 緩和案を実施しても調査モデル3での所要改善量は全てマイナスであることからDECT方式とは共用可能と考えられる
- PHS方式の親機は許容干渉レベル(I/N基準)がDECT方式より2dB深い (-121dBm/MHz)ため、携帯電話移動局(屋内)からPHS方式親機に対する所要改善量は -0.9dB程度となることが想定されるが、PHS方式は帯域幅がDECT方式の300/1728倍であって干渉量はさらに7.6dB低減すると思われるため共用可能と考えられる
- 確認のため調査モデル3を含めた携帯電話移動局(屋内)とPHS方式親機との干渉計算を実施したところ、所要改善量は規定緩和案でもマイナスとなるため共用可能と考えられる
- sXGP方式親機に対しては過去報告(陸上無線通信委員会報告(R2.5.21))にて、拡張した周波数(F2)で携帯電話の帯域外領域における不要発射の強度を既に緩和した条件で検討実施されており、携帯電話移動局からの干渉計算結果で7.16dB、小電力レピータ(基地局対向、一体型)からの干渉計算結果で7.71dBの改善量が残る組合せがあるが、携帯電話システムの実機の実力値、及び、sXGP方式は近距離通信が多いため通常の携帯電話システムより希望波電力が大きくなることを考慮した場合、共用可能であると結論付けられている

陸上無線通信委員会報告(R2.5.21)より

表3. 2-8 2GHz帯携帯電話(上り)からsXGPへの干渉計算結果(調査モデル3)

| 与干渉機器 | 被干渉機器 | | | |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | sXGP | | | |
| | 親機 | | 子機 | |
| | 帯域内(dB) | 帯域外(dB) | 帯域内(dB) | 帯域外(dB) |
| 2GHz帯移動局 | 7.16 | -19.24 | -5.62 | -32.02 |
| 2GHz帯小電力レピータ (基地局対向器 一体型) | 7.71 | -22.69 | -3.97 | -34.37 |

携帯電話の規定緩和案まとめ

携帯電話の無線局の不要発射規定について、共用検討結果から以下の緩和案にてデジタルコードレス電話の無線局と共用することが適当である

■ 2GHz帯移動局

- 現行 1884.5~1915.7MHz : -41dBm/300kHz (-36dBm/MHz)
- 緩和案 1884.5~1910.0MHz : -30dBm/MHz 帯域幅が5MHzの場合
1910.0~1915.7MHz : -25dBm/MHz 帯域幅が5MHzの場合
1884.5~1906.6MHz : -30dBm/MHz 帯域幅が10MHz以上の場合
1906.6~1915.7MHz : -25dBm/MHz 帯域幅が10MHz以上の場合

■ 上記以外の携帯電話の無線局

- 現行 1884.5~1915.7MHz : -41dBm/300kHz (-36dBm/MHz) 基地局、移動局、陸上移動中継局
1884.5~1915.7MHz : -51dBm/300kHz (-46dBm/MHz) 小電力レピータ
- 緩和案 1880~1920MHz : -30dBm/MHz(基本スプリアス規定に包含) 2GHz帯以外の移動局
1884.5~1915.7MHz : -41dBm/300kHz (-36dBm/MHz) 基地局、陸上移動中継局、小電力レピータを
本規制値で統一

付録

共用条件検討で使用した伝搬モデルについて

■ 情通審第149回陸上無線通信委員会報告(R2.5.21) 参考資料1 参照

自由空間伝搬モデル

$$L = 20\log\left(\frac{4\pi d}{\lambda}\right) = 20\log\left(\frac{4\pi f d}{c}\right) = 20\log f + 20\log d + 20\log\left(\frac{4\pi}{c}\right)$$

f : 周波数 [MHz]
 d : 距離 [km]
 c : 光速 3.0×10^8 [m/s]

$$= 20\log f + 20\log d + 32.4 \text{ [dB]}$$

SEAMCAT 拡張秦モデル

| 距離範囲 | 環境 | 周波数範囲 | 伝搬損失 |
|--------------------------------|----|--|---|
| $d \leq 40\text{m}$ | | | $L = 32.4 + 20\log f + 10\log\left[d^2 + \frac{(H_b - H_m)^2}{10^6}\right]$ |
| $100\text{m} \leq d$ | 都市 | $30\text{MHz} < f \leq 150\text{MHz}$ | $L = 69.6 + 26.2\log(150) - 20\log\left(\frac{150}{f}\right)$ $-13.82\log(\max\{30; H_b\})$ $+ [44.9 - 6.55\log(\max\{30; H_b\})](\log(d))^{\alpha}$ $- a(H_m) - b(H_b)$ |
| | | $150\text{MHz} < f \leq 1500\text{MHz}$ | $L = 69.6 + 26.2\log(f)$ $-13.82\log(\max\{30; H_b\})$ $+ [44.9 - 6.55\log(\max\{30; H_b\})](\log(d))^{\alpha}$ $- a(H_m) - b(H_b)$ |
| | | $1500\text{MHz} < f \leq 2000\text{MHz}$ | $L = 46.3 + 33.9\log(f)$ $-13.82\log(\max\{30; H_b\})$ $+ [44.9 - 6.55\log(\max\{30; H_b\})](\log(d))^{\alpha}$ $- a(H_m) - b(H_b)$ |
| | | $2000\text{MHz} < f \leq 3000\text{MHz}$ | $L = 46.3 + 33.9\log(2000) + 10\log\left(\frac{f}{2000}\right)$ $-13.82\log(\max\{30; H_b\})$ $+ [44.9 - 6.55\log(\max\{30; H_b\})](\log(d))^{\alpha}$ $- a(H_m) - b(H_b)$ |
| | 郊外 | | $L = L(\text{Urban})$ $-2 \cdot \left\{ \log\left[\frac{\min\{\max\{150; f\}; 2000\}}{28} \right] \right\}^2 - 5.4$ ※ $L(\text{urban})$ は都市部の伝搬損失値 |
| | | 開放 | $L = L(\text{Urban})$ $-4.78 \cdot \{\log[\min\{\max\{150; f\}; 2000\}]\}^2$ $+ 18.33 \cdot \{\log[\min\{\max\{150; f\}; 2000\}]\}$ -40.94 ※ $L(\text{urban})$ は都市部の伝搬損失値 |
| $40\text{m} < d < 100\text{m}$ | | | $L = L(0.04)$ $+ \frac{[\log(d) - \log(0.04)]}{[\log(0.1) - \log(0.04)]} \times [L(0.1) - L(0.04)]$ |

$$a(H_m) = (1.1\log(f) - 0.7) \cdot \min\{10; H_m\} - (1.56\log(f) - 0.8) + \max\left\{0; 20\log\frac{H_m}{10}\right\}$$

$$b(H_b) = \min\left\{0; 20\log\frac{H_b}{30}\right\}$$

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

f : 周波数 [MHz, 30~3000MHz]
 h_1 : 送信局アンテナ高 [m]
 h_2 : 受信局アンテナ高 [m]
 $H_b = \max\{h_1; h_2\}$
 $H_m = \min\{h_1; h_2\}$
 d : 距離 [km, ~100km]

屋内伝搬モデル(Rec. ITU-R P.1238-10) ←SEAMCATにはプラグイン無し

$$L_{\text{total}} = 20\log f + N\log d + L_f(n) - 28$$

f : 周波数 [MHz] (900MHz~100GHz)
 d : 距離 [m] (1~1000m)

N : 距離損失係数

| 周波数 | 居住空間 | 事務所 |
|------------|------|-----|
| 900MHz | — | 33 |
| 1.2-1.3GHz | — | 32 |
| 1.8-2.0GHz | 28 | 30 |

$L_f(n)$: 床浸入損失 (床の数を n とする)

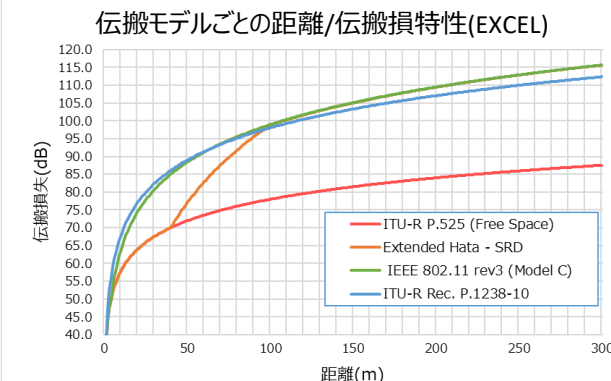
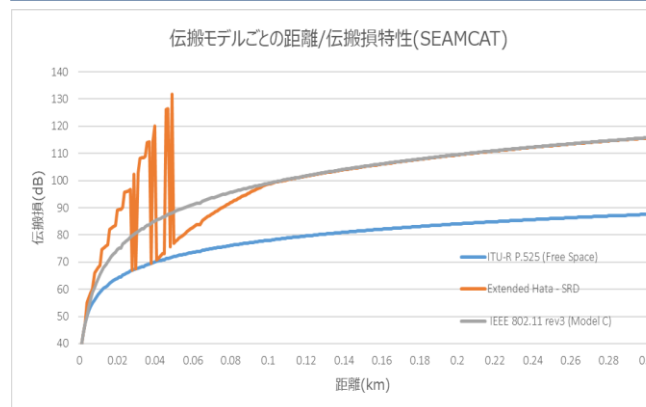
| 周波数 | 居住空間 | 事務所 |
|------------|------|--------------|
| 900MHz | — | 9 (1 フLOOR) |
| | | 19 (2 フLOOR) |
| | | 24 (3 フLOOR) |
| 1.8-2.0GHz | 4 n | 15+4 (n-1) |

SEAMCAT 屋内伝搬モデル IEEE 802.11 Model C

$$L(d) = \begin{cases} L_{FS}(d) & [dB] \quad d < d_{BP} \\ L_{FS}(d_{BP}) + 35 \times \log\left(\frac{d}{d_{BP}}\right) & [dB] \quad d \geq d_{BP} \end{cases}$$

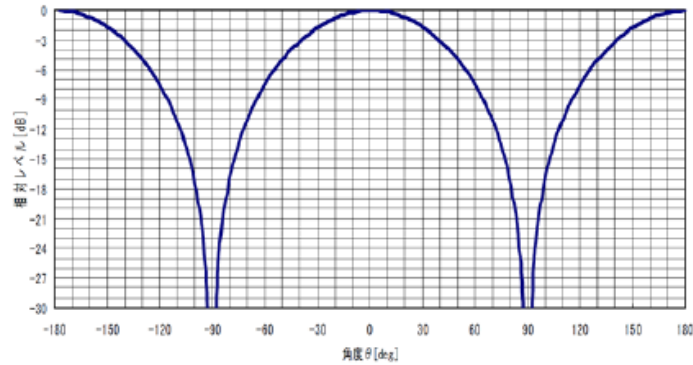
$d_{BP}=4\text{m}$ とする

SEAMCAT最新バージョン(5.4.2)では、前回報告で近距離伝搬に使用された拡張秦SRDモデルの挙動がおかしいのと、40m未満では調査モデル1,2で使用する屋内伝搬モデルとの誤差が大きいため、誤差が小さく屋内伝搬モデルとしてプラグインが準備されているIEEE 802.11 Model Cをシナリオに使用する



デジタルコードレス電話と携帯電話のアンテナパターン

■ sXGP基地局 (情通審第149回陸上無線通信委員会報告(R2.5.21)より)



参図2-14 sXGP 親機のアンテナ指向特性(垂直面)

■ LTE-Advanced基地局 (情通審第128回新世代モバイル通信システム委員会報告(H29.9.27)より)

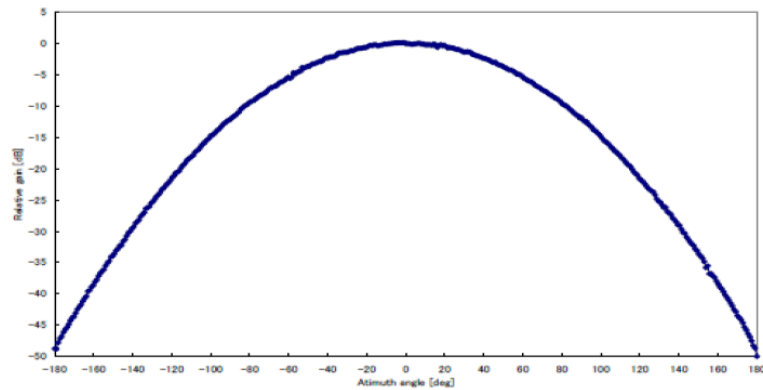


図4. 2. 1-1 LTE-Advanced基地局の送受信アンテナパターン(水平面)
(携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告(平成20年12月11日) 図3. 2. 1-1を引用)

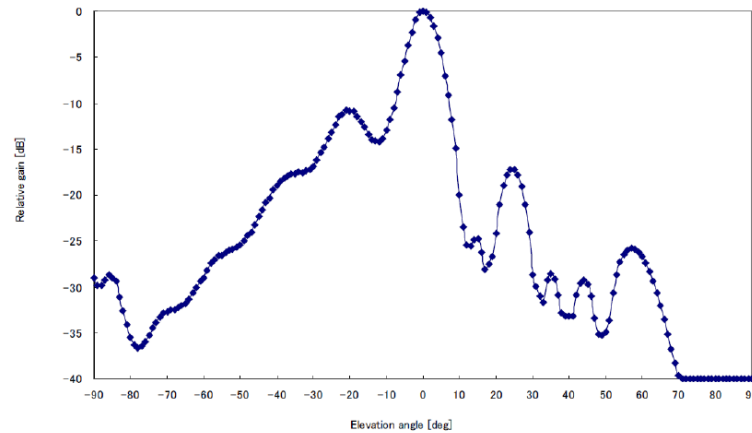
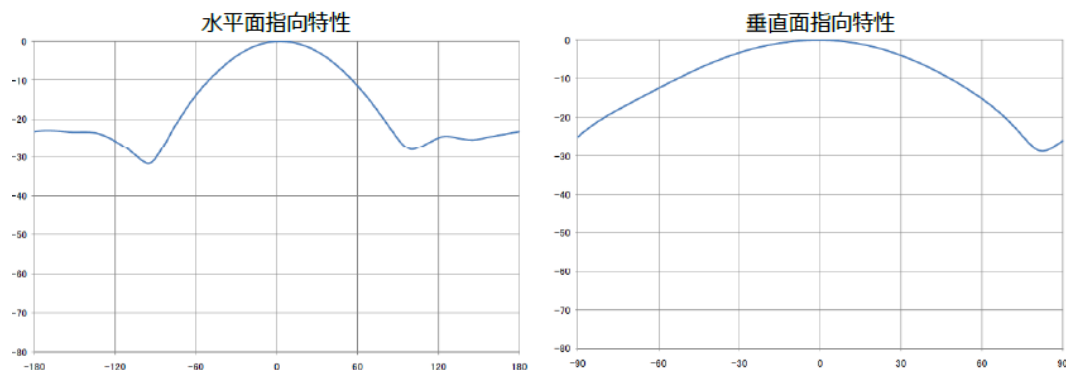


図4. 2. 1-2 LTE-Advanced基地局の送受信アンテナパターン(垂直面)
(携帯電話等高度化委員会報告(平成25年7月24日) 図2. 2. 1-2を引用)

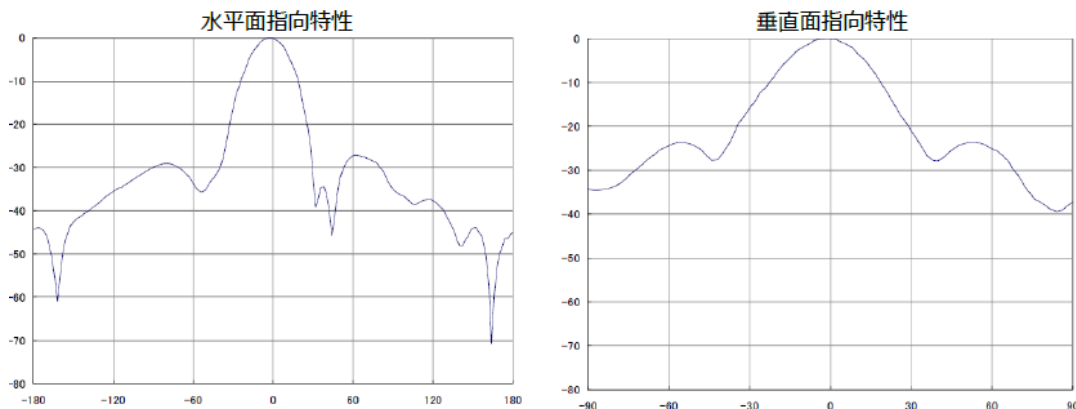
SEAMCATではチルト角=6.5°を設定

携帯電話のアンテナパターン

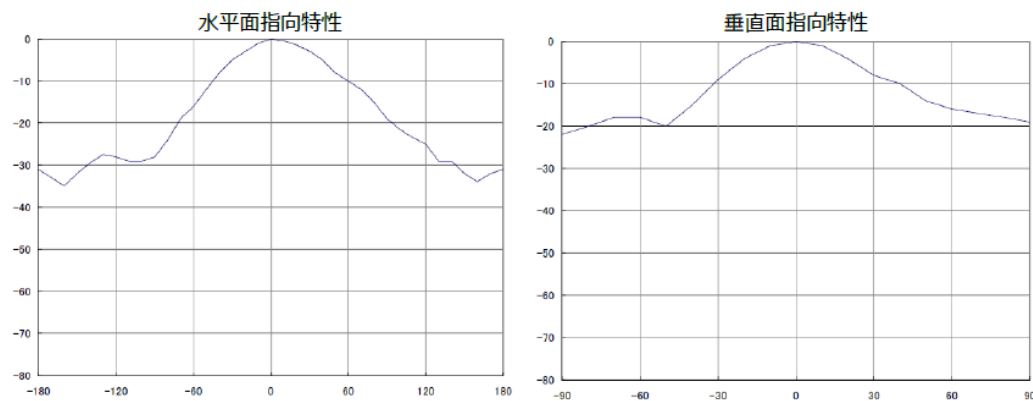
■ 小電力レピータ、陸上移動中継局 (情通審第149回陸上無線通信委員会報告(R2.5.21)より)



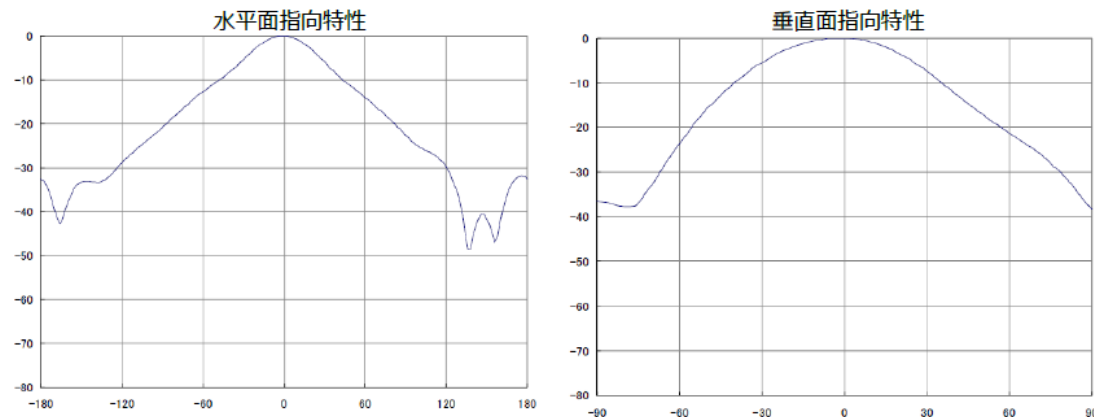
参図2-8 小電力レピータ 基地局対向器 アンテナ指向特性



参図2-9 陸上移動中継局 基地局対向器 屋外型 アンテナ指向特性



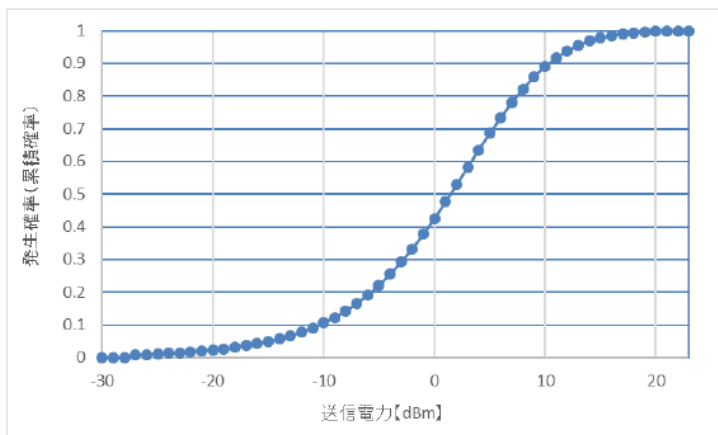
参図2-10 陸上移動中継局 基地局対向器 屋内型 アンテナ指向特性



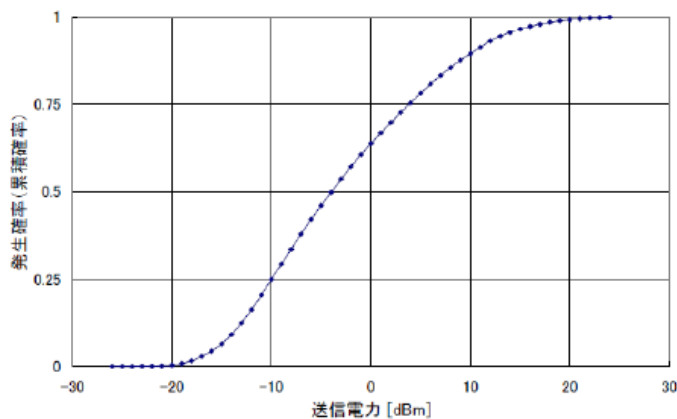
参図2-12 陸上移動中継局 移動局対向器 屋外型 アンテナ指向特性

携帯電話のパワー制御

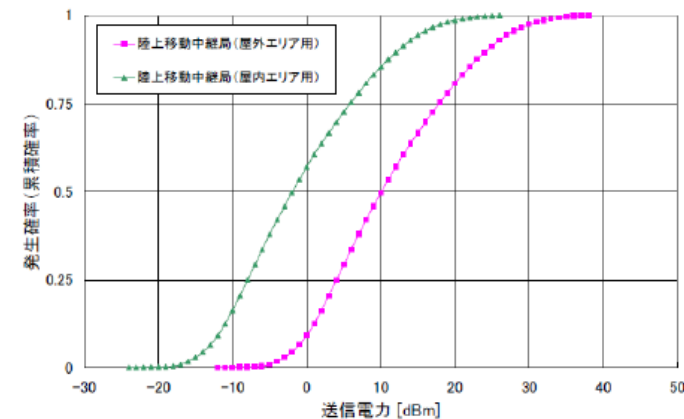
■ 送信電力分布 (情通審第149回陸上無線通信委員会報告(R2.5.21)より)



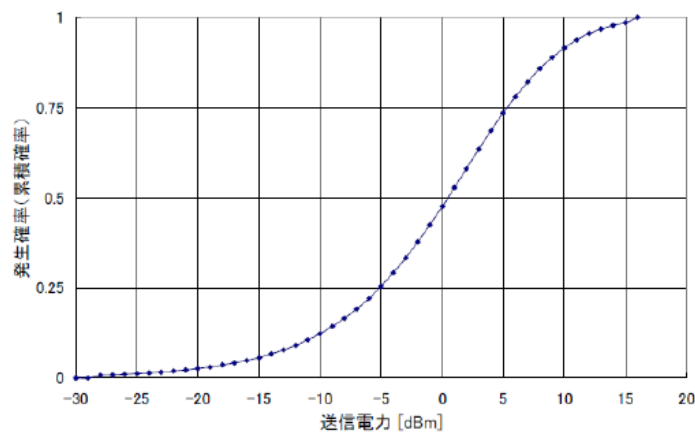
参図2-22 移動局 送信電力分布



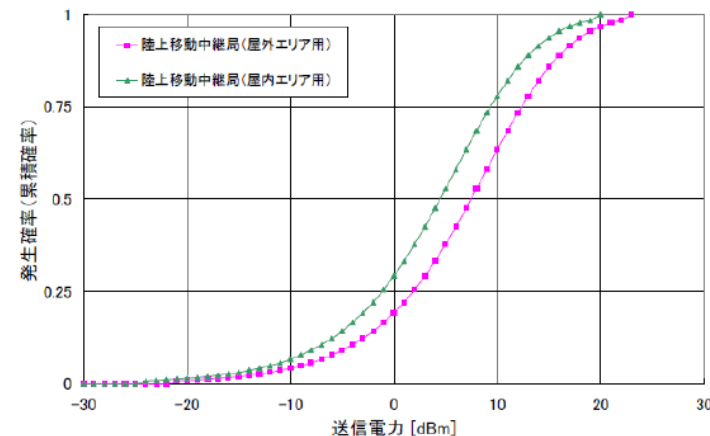
参図2-17 小電力レピータ 移動局対向器 送信電力分布



参図2-18 陸上移動中継局 移動局対向器 送信電力分布



参図2-23 小電力レピータ 基地局対向器 送信電力分布



参図2-24 陸上移動中継局 基地局対向器 送信電力分布