

6GHz帯無線LANと既存無線システムとの 共用条件の検討

令和3年6月29日

「6GHz帯における無線LANの周波数拡張の検討に資する調査」調査検討会
(請負：一般財団法人電波技術協会)

1. 調査検討会の活動状況
2. 無線LANの利用シーンについて
3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について
 - 固定通信システム
 - 衛星通信システム
 - 放送番組中継システム
4. 今後のスケジュールについて

1. 調査検討会の検討状況

技術試験事務「6GHz帯における無線LANの周波数拡張の検討に資する調査」調査検討会および作業班

5/10：第1回調査検討会 開催

昨年度の事前調査について

今年度の調査検討の進め方について ⇒ 作業班の設置

既存ユーザの利用状況について

5/14：作業班 第1回合同会合 開催

6GHz帯無線LANの海外の共用検討例、シミュレーション、実証試験について。

5/26：放送作業班第1回会合。

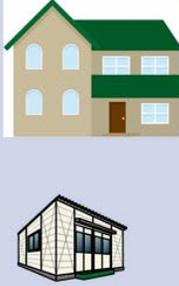
他の作業班は、メールでの議論。

6/23：作業班 第2回合同会合 開催。シミュレーション中間結果等について。

6月28：放送作業班 開催。シミュレーション中間結果に関する議論。

6GHz帯無線LANと既存無線システムとの共用条件の検討

1. 調査検討会の活動状況
2. 無線LANの利用シーンについて
3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について
 - 固定通信システム
 - 衛星通信システム
 - 放送番組中継システム
4. 今後のスケジュールについて

| | 屋内 | | 屋外 | |
|-----|--|---|---|--|
| | プライベート 一軒家、納屋 | 公衆 駅・公共施設、工場 | プライベート 養殖場、農地、屋外展示場、テーマパーク、自家用車 | 公衆 電車・バス、公園、市街地、 |
| 高出力 |  <p>ガレージ 2世帯</p> |  <p>工場</p> |  <p>1次産業ICT テーマパーク 集配センター/トラックステーション</p> |  <p>地域Wi-Fi 博物館/道の駅</p> |
| 中出力 |  |  <p>HOTEL</p> |  <p>オープン施設 構内イベント/祭り/屋台 ドライブスルー</p> |  <p>Summit Wi-Fi Ise 伊勢 伊勢市観光用Wi-Fiネットワーク「はなびWi-Fi」</p> |
| 低出力 |  <p>屋内イベントスペース 近接サービス端末</p> |  <p>屋内イベントスペース 近接サービス端末</p> |  <p>屋外イベントスペース</p> |  <p>屋外イベントスペース</p> |

| | 屋内 | 屋外 |
|--|---|---|
| <p>SP (Standard Power)</p> <p>AFC等のデータベース、登録局制度等を用いてAP設置場所を管理することで高出力の運用を可能とするモード</p> | <p>SPモードの屋内運用に関しては、実際の利用シーンも想定されるが、屋外の共用検討を実施することで包含されるので省略</p> |  <p>1次産業ICT 地域Wi-Fi テーマパーク 養殖場、農地、屋外展示場 博物館/道の駅 バックホール利用、1次・2次産業への展開など</p> |
| <p>LPI (Low Power Indoor)</p> <p>屋内限定の運用とすることで出力をVLPよりも緩和しつつ免許不要で利用可能とするモード</p> |  <p>一軒家、集合住宅、ホテル、オフィスなどでの利用 (ビデオストリーミング、AR/VR/XR、屋内M2Mなど)</p> | <p>LPIは屋内限定であるため、ここに当てはまるシーンは無い</p> <p>(2.4 GHz帯、5.6 GHz帯では免許不要でのAPの屋外設置が可能であったが、6 GHz帯に関しては既存システムとの共用の関係から、APの出力レベルに応じて、SPもしくはVLPのどちらかのモードとなる)</p> |
| <p>VLP (Very Low Power)</p> <p>出力を低く抑えることで免許不要での運用場所の制限をなくしたモード</p> | <p>VLPモードの屋内運用に関しては、実際の利用シーンも想定されるが、屋外の共用検討を実施することで包含されるので省略</p> |  <p>キオスク端末、ウェアラブル端末、イベントゾーンなどでの近距離通信、車載利用(例:ナビゲーション)、すれ違い通信など</p> |

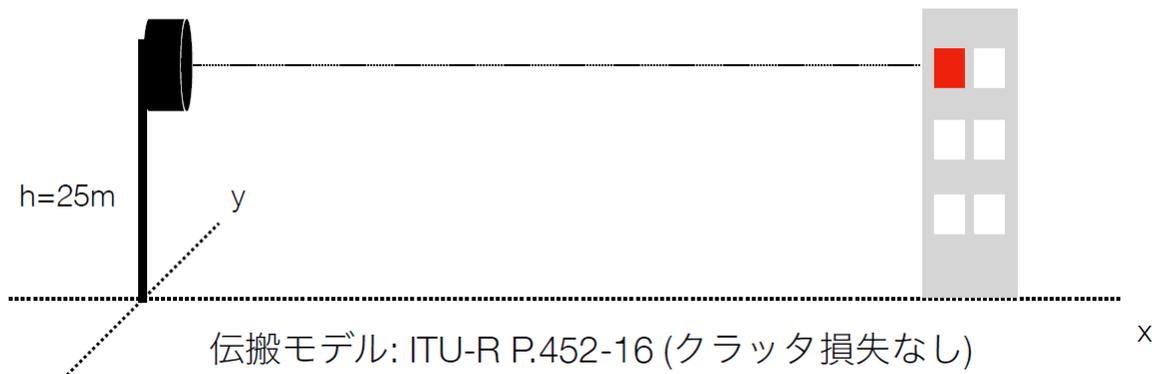
* 共用検討を通じて、各モードにおける出力の上限値が導出される。

6GHz帯無線LANと既存無線システムとの共用条件の検討

1. 調査検討会の活動状況
2. 無線LANの利用シーンについて
3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について
固定通信システム
衛星通信システム
放送番組中継システム
4. 今後のスケジュールについて

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 固定通信システム シングルエントリー

正対条件での与干渉端末 1 局からの干渉量(シングルエントリー)を評価し、MCL(MinimumCouplingLoss)および 必要離隔距離を算出する。



以下の6つの条件下で、 $I/N=-10\text{dB}$ と $I/N=-20\text{dB}$ それぞれで計算する。

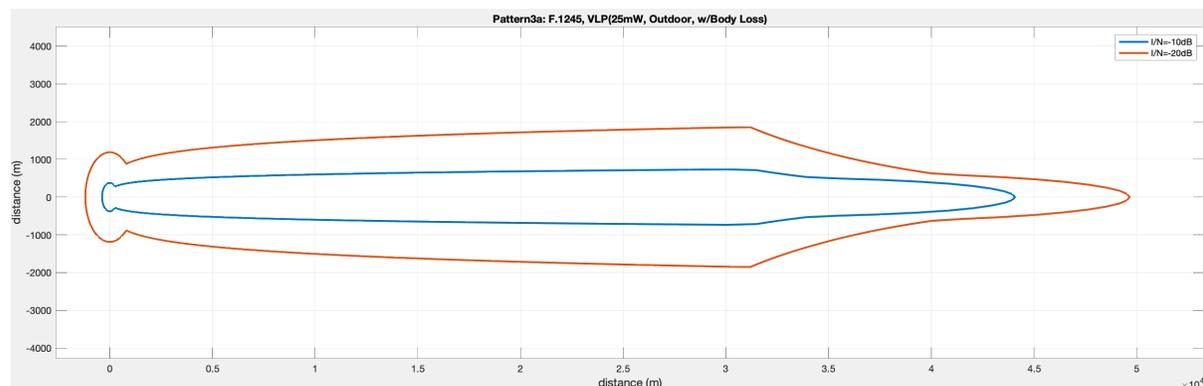
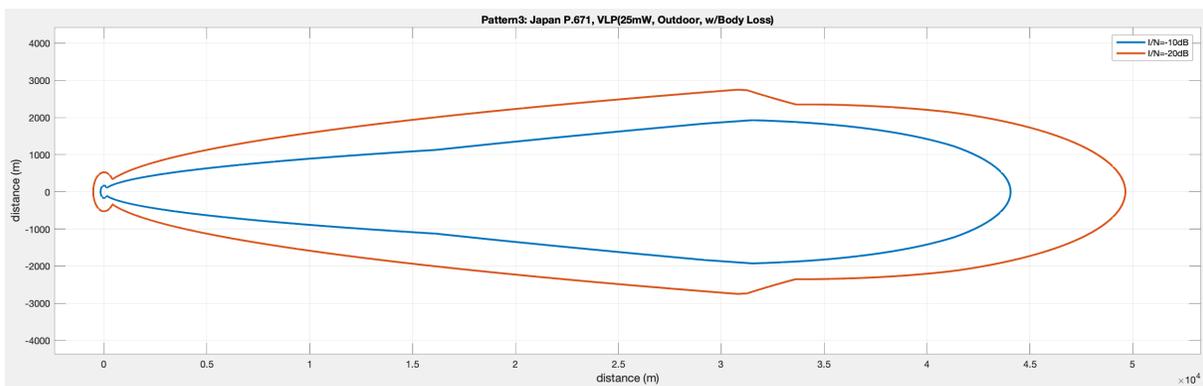
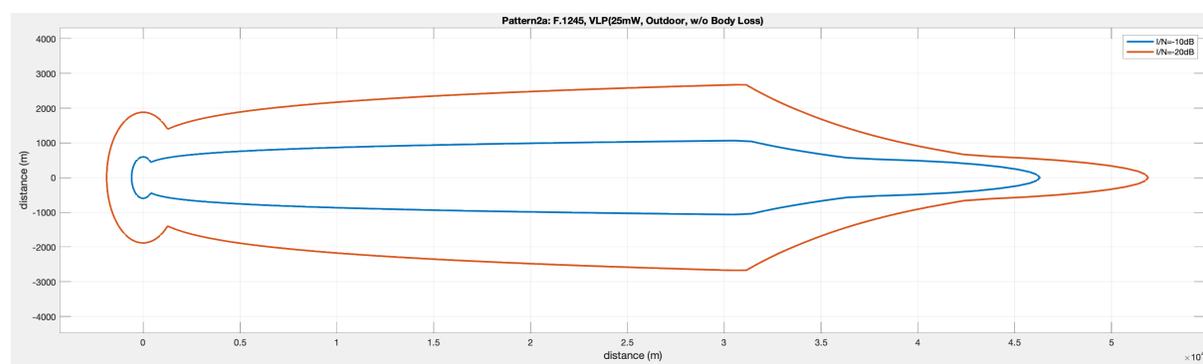
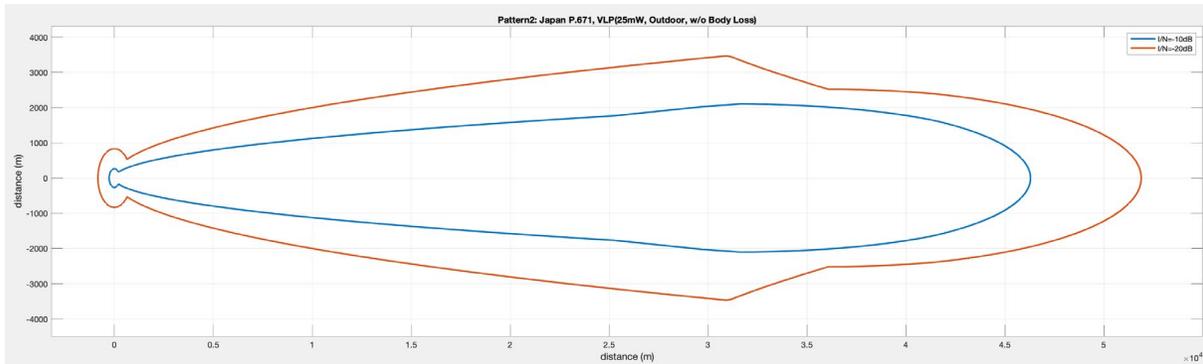
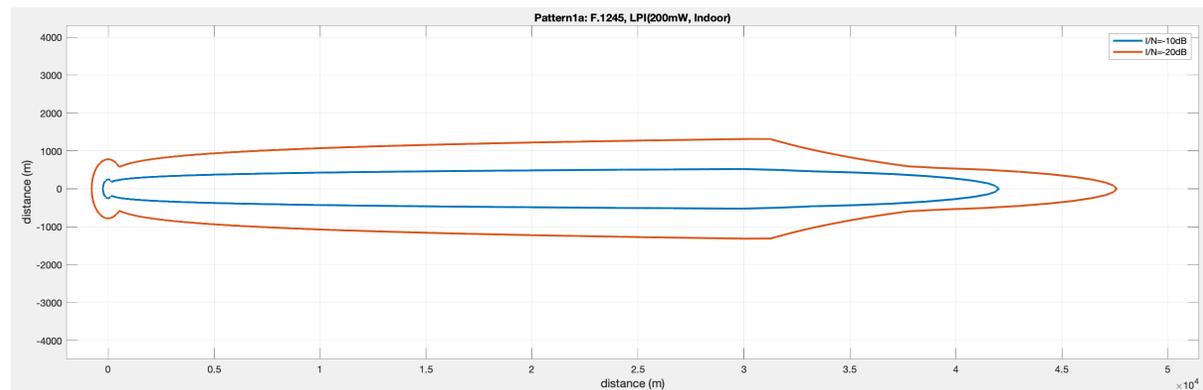
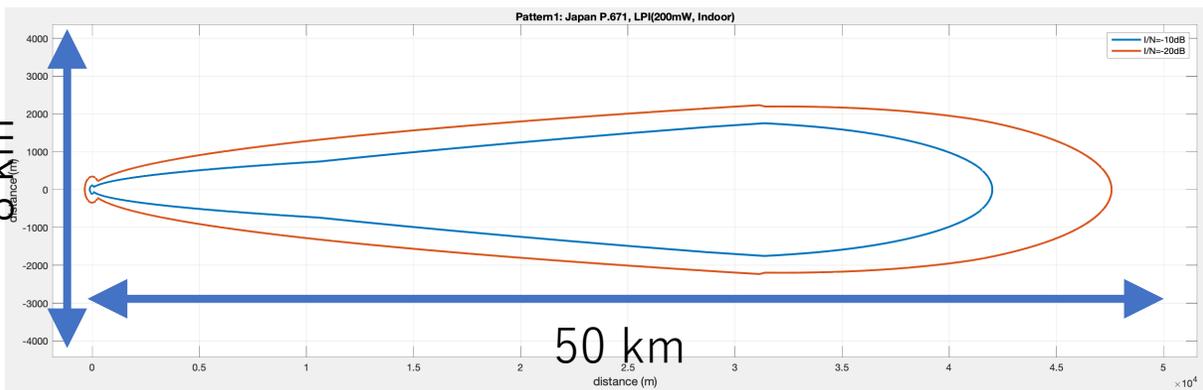
| | 電波法関係審査基準 | ITU-R F.1245 |
|----------------------------------|-----------|--------------|
| LPI (200mW, Indoor) | Pattern-1 | Pattern-1a |
| VLP (25mW, Outdoor, Body Lossなし) | Pattern-2 | Pattern-2a |
| VLP (25mW, Outdoor, Body Lossあり) | Pattern-3 | Pattern-3a |

以下のページでは、シングルエントリーの結果の図は、この順に表示。
赤線は $I/N=-20\text{dB}$ 、青線は $I/N=-10\text{dB}$ のMCLを表示。

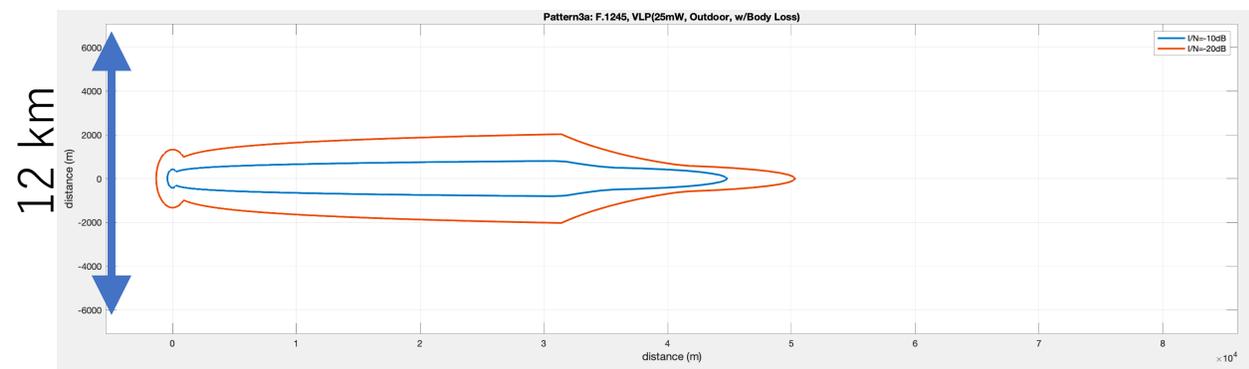
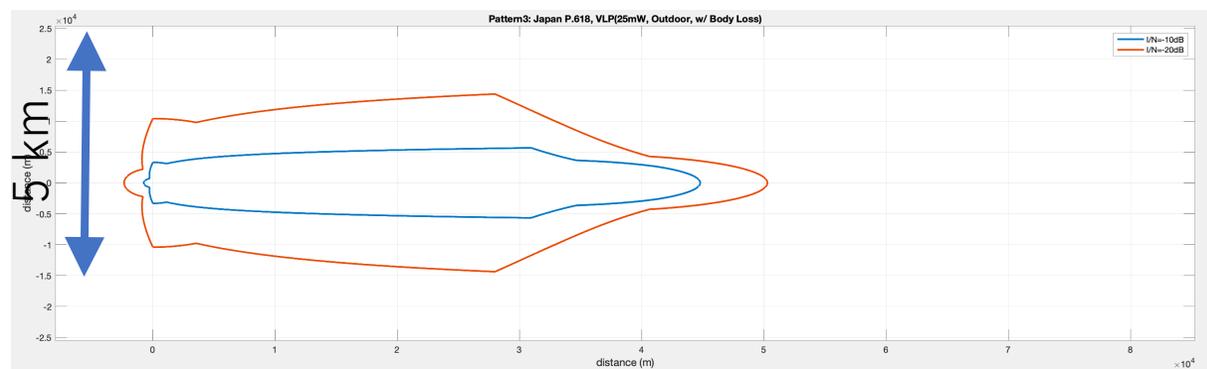
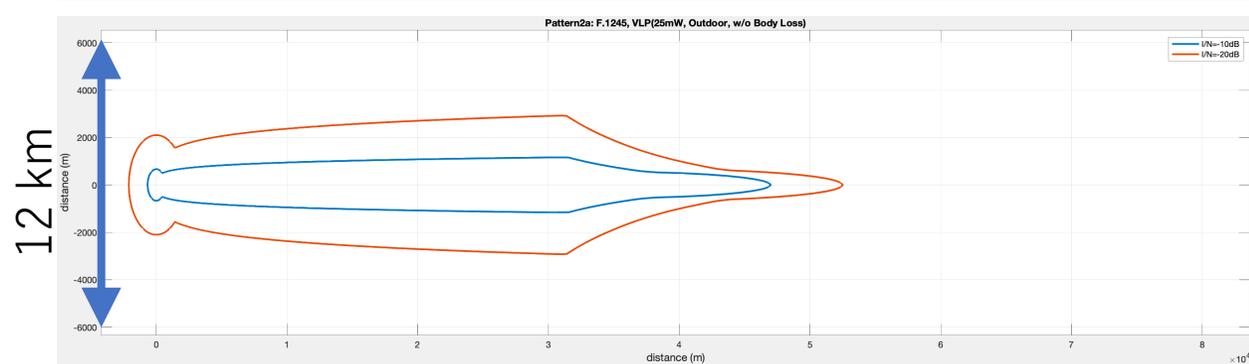
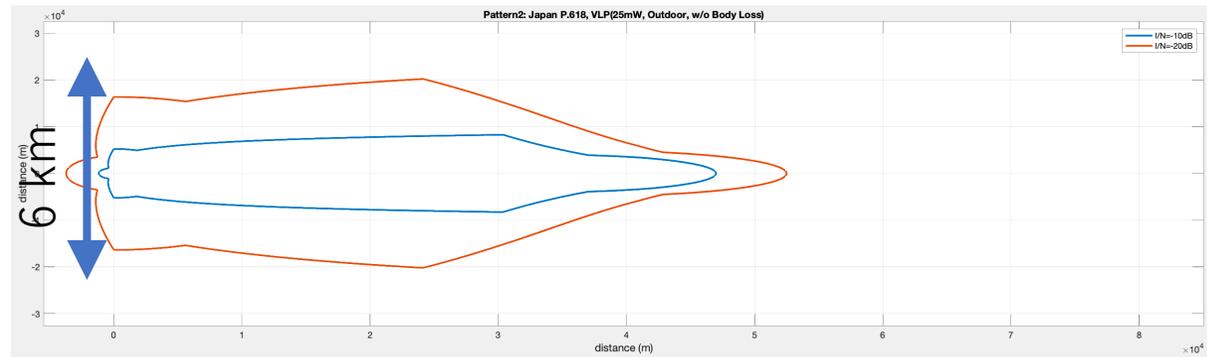
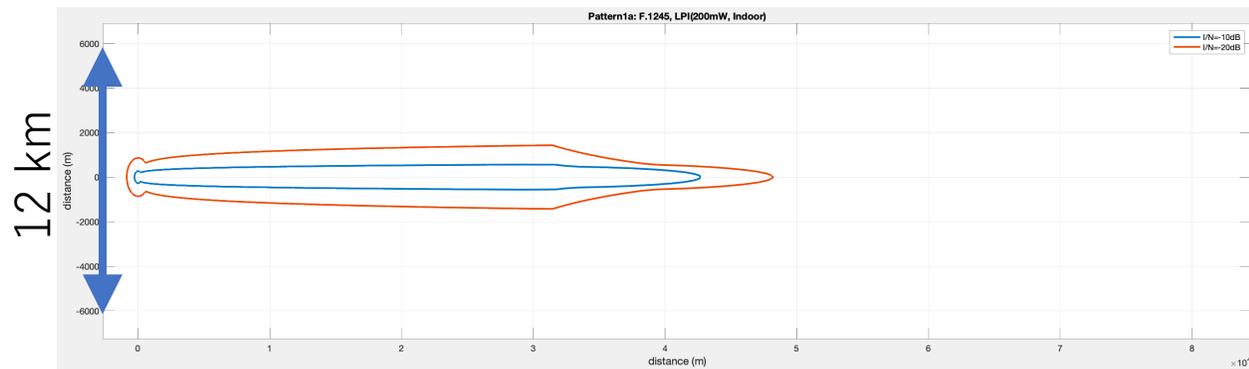
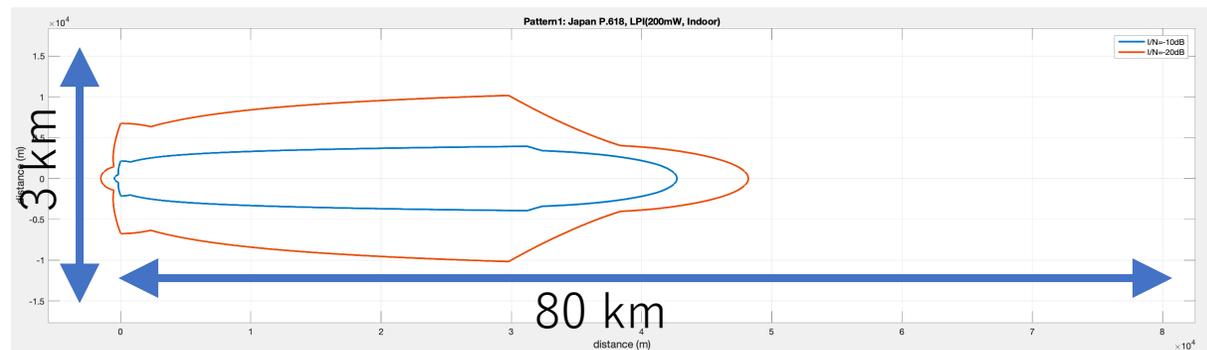
パラメータの例(Pattern-1)

| | 項目 | Pattern-1 |
|------------|-----------|-----------|
| 与干渉 | 送信周波数 | 6175 MHz |
| | 送信空中線電力 | 23 dBm |
| | 送信帯域幅 | 20 MHz |
| | 最大空中線利得 | 0 dBi |
| | 空中線指向性減衰量 | 0 dB |
| | 送信EIRP | 23 dBm |
| | 送信電力密度 | 10 dB/MHz |
| | 建物侵入損失 | 16.7 dB |
| | 人体損失 | 0 dB |
| | 被干渉 | 最大空中線利得 |
| 空中線指向性減衰量 | | 0 dB |
| 受信機雑音レベル | | -96.3 dBm |
| 受信帯域幅 | | 17.5 MHz |
| フィーダー損失 | | 3 dB |
| 帯域幅補正 | | 0.58 |
| 干渉許容値(I/N) | | -10 dB |

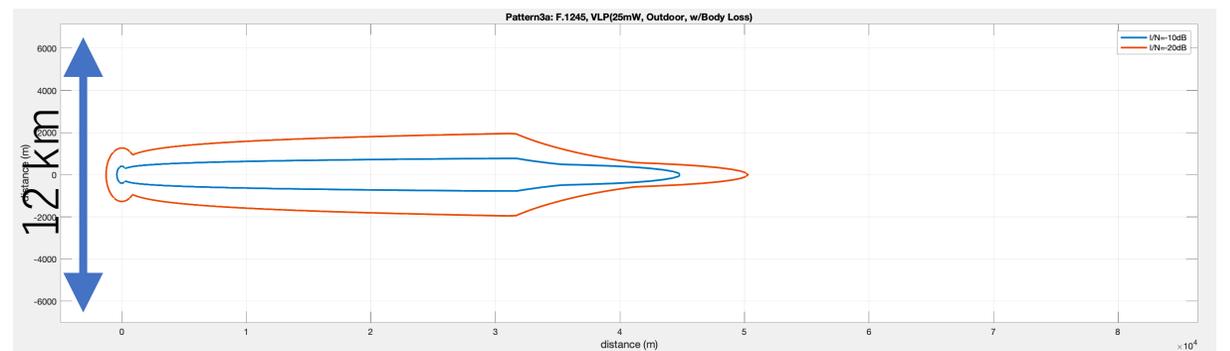
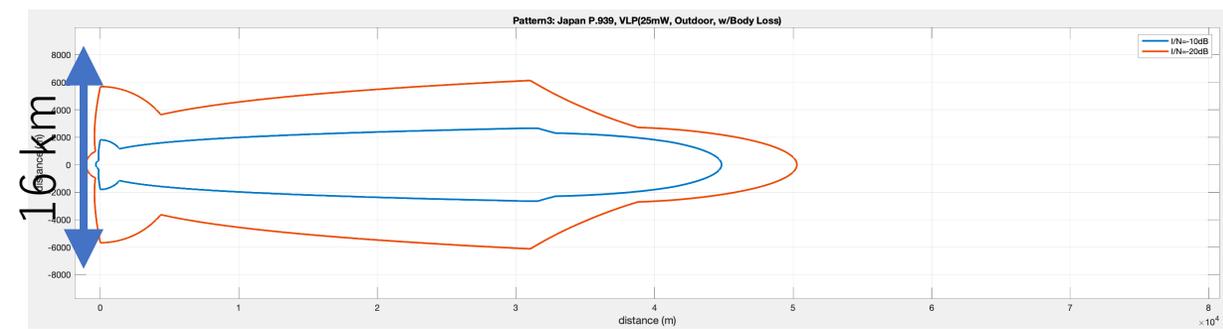
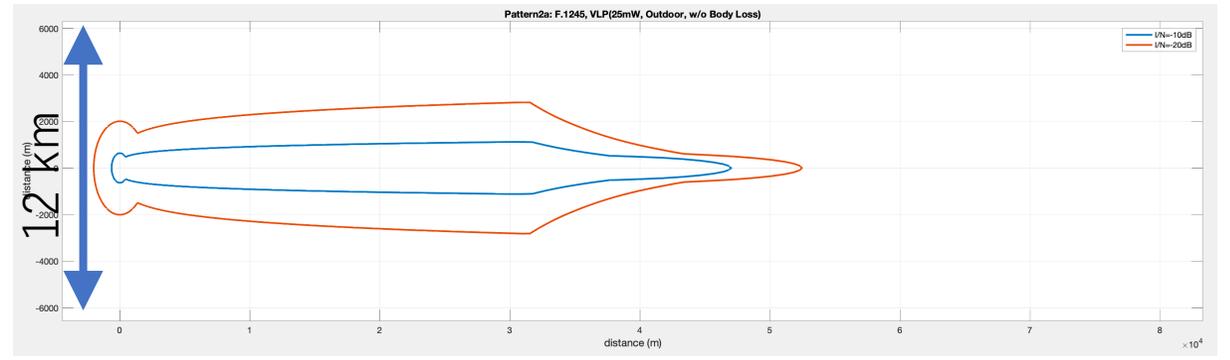
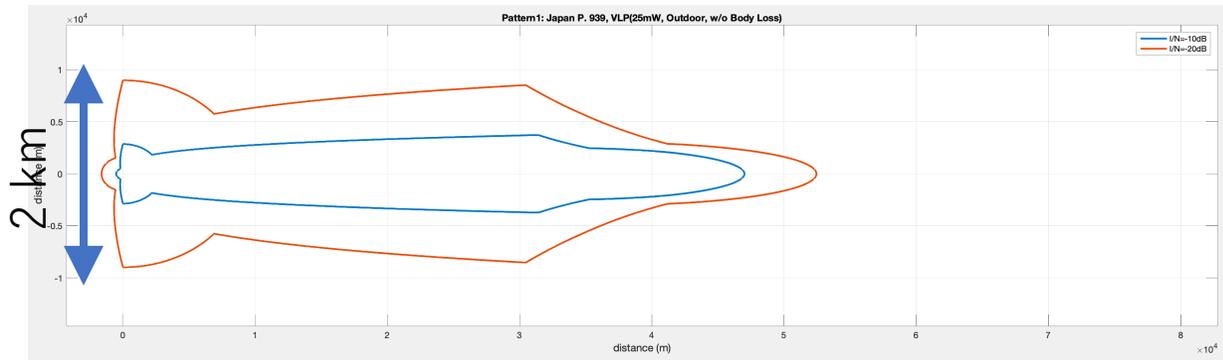
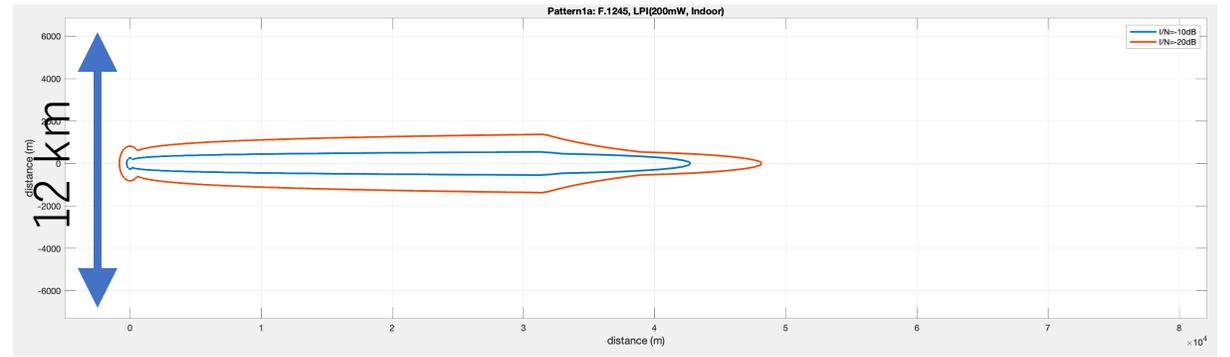
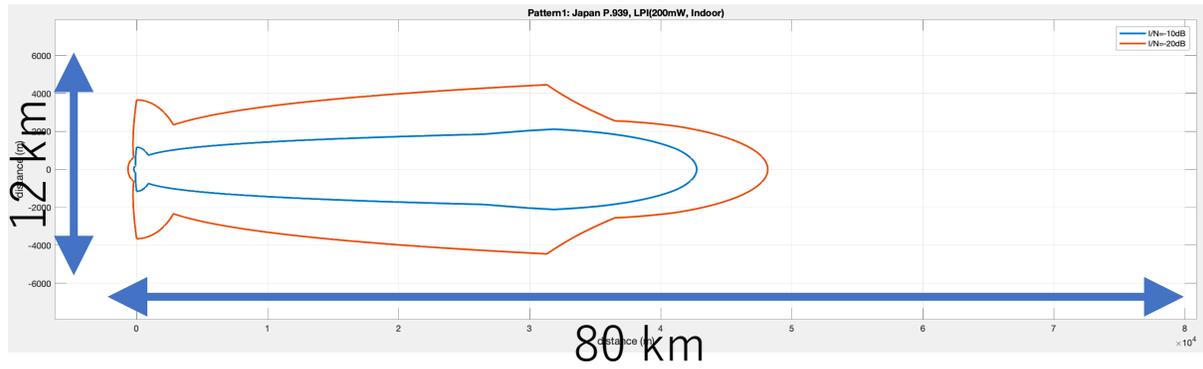
3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 電気通信業務(5925-6425 MHz) シングルエントリー



3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 電気通信業務(6425-6570, 6870-7125 MHz) シングルエントリー



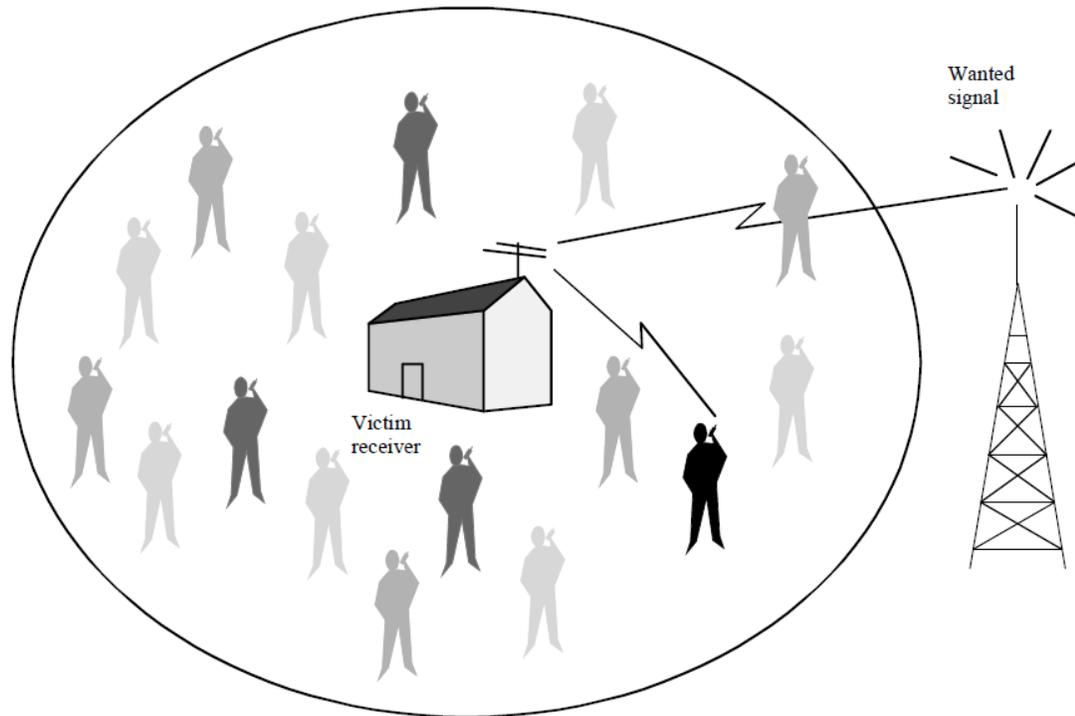
3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 電気通信業務(6570-6870 MHz) シングルエントリー



3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 固定通信システム アグリゲーション

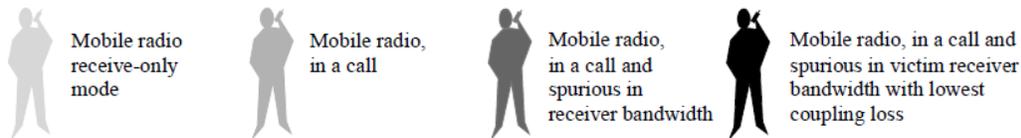
FIGURE 1

An example of interference scenario involving TV receiver and portable radios



被干渉アンテナを中心とする半径5 kmの範囲に与干渉機器をランダムに配置、総干渉量を算出。試行を30,000,000回繰り返して、I/Nを算出した結果を、6つのパターンについて、表示。詳細はRep. ITU-R SM.2028-1を参照。

結果の図の中の赤線はアンテナパターンに電波法関係審査基準の値を用いた時の結果、青線はアンテナパターンにITU-R F.1245の値を用いた時の結果。



Rep. ITU-R SM.2028-1 より転載

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 固定通信システム アグリゲーション

パラメータの例(電気通信業務 5925-6425 MHz)

被干渉シミュレーションパラメータ

| 対象システム | 電気通信業務用 固定局 | 参照 | 備考 |
|-----------|--|--|--|
| 周波数 | 5925 – 6425 MHz | | |
| 受信帯域幅 | 17.5 MHz | 電波法関係審査基準 P.666 | 256QAM最悪条件を考慮 |
| アンテナ諸元 | (1) 電波法関係審査基準 $0^\circ \leq \theta < 4^\circ$: 47.3-1.706 θ^2 $4^\circ \leq \theta < 40^\circ$: 44-40log θ $40^\circ \leq \theta$: -20 (2) ITU-R F.1245 Gain: 47.3dBi Gain: 38.7dBi | (1) 電波法関係審査基準 P.671 (2) Recommendation ITU-R F.1245 ECC Report 302/316, FCC Report | |
| 受信アンテナ地上高 | 25 m, 55 m, 110 m | ECC Report 302 ^{*1} /316 | |
| 受信機NF | 5 dB | 電波法関係審査基準 P.666 | |
| フィーダロス | 3 dB | | 1例として3 dB |
| 受信機雑音レベル | -96.3 dBm | | NF : 5 dBを含む |
| 干渉許容値 | 長時間干渉基準 : I/N = -10 dB 及び -20 dB (時間率: 20%) 短時間干渉基準 : I/N = +19 dB (時間率例: $4.5 \times 10^{-4}\%$) | Rec. ITU-R F.758 ^{*3} Rec. ITU-R SF.1650 ^{*4} | -10 dB : Co-Primary扱いの場合 -20 dB : Co-Primary扱いではない場合 欧州では、Co-PrimaryとしてI/N=-10 dB、 米国FCCでは、I/N=-6 dBが干渉許容値として それぞれ採用されている。 |
| | C/I=62 dB (干渉1波) C/I=57 dB (全干渉波) | 電波法関係審査基準 P.671 | 電波法関係審査基準では、左記C/Iで規定されている。上欄ITUで規定されているI/Nでの評価に加えて、C/Iでの評価についても必要性も含めて今後検討が必要。 |

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 固定通信システム アグリゲーション

与干渉ファクタ

| | High | 参照 |
|---------------------------|---------|---|
| Percentage per Population | 90 % | ECC Report 302/316:90% FCC Study: 90% |
| Busy Hour Factor | 62.7 % | ECC Report 302/316, ITU-R Document 5A/100-E |
| 6GHz Factor* | 48.15 % | The 6 GHz factor is the percentage of WAS/RLAN devices utilising the 6 GHz frequency band. $500\text{MHz}(6425-5925\text{MHz})/(500+538.5\text{MHz})=48.15\%$ |
| Overlap Factor* | 20.83 % | 資料「6GHzFactor_OverlapFactorについて」 |
| Market Adaptation Factor | 50 % | ECC Report 302: 50% (high) FCC Study: 45% |
| RF Activity Factor | 2% | ECC Report 302/316: 1.97% FCC Study: 0.44 % |

*より厳しい6GHz RLAN 周波数帯域 5925-6425MHzでの条件を仮定 6GHz RLAN 周波数帯域 5925-7125MHzとすると、6GHz FactorとOverlap Factorを乗算した数字は小さくなるため、6GHz RLAN 周波数帯域 5925-6425MHzで計算することで包含できる。

与干渉送信機パラメータ

| | 値 | Note |
|----------|--|--|
| 帯域幅 | 20MHz(10%), 40MHz(10%), 80MHz(50%), 160MHz(30%) | ECC report 302 ETSI TR 103 524 |
| 空中線電力 | VLP:25mW(maximum) LPI: 200mW(maximum) | ECC Report 302/316 |
| 送信アンテナ特性 | 最大利得: 0dBi ITU-R M. 1652-1(Appendix 2 to Annex 6) | Random polarisation as in ECC Report 302 |
| 人体による損失 | 4 dB | *Outdoor(VLP)のみ適用 Rep. ITU-R M.2292-0 Only for Outdoor(VLP) |

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 固定通信システム アグリゲーション

与干渉送信機空中線電力分配 (ECC Report302/316)

| | | | | | | | | | |
|------------------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-----|
| Indoor 空中線電力(mW) | 200 | 100 | 50 | 13 | 1 | 40 | 20 | 5 | 合計 |
| 分配率(%) | 9.81 | 4.39 | 13.76 | 39.63 | 5.62 | 1.85 | 12.25 | 12.69 | 100 |

| | | | | |
|-------------------|------|------|-------|-----|
| Outdoor 空中線電力(mW) | 25 | 12.5 | 3.25 | 合計 |
| 分配率(%) | 6.92 | 45.7 | 47.36 | 100 |

与干渉送信機空中線の高さ分配 (ECC Report302/316)

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 空中線の高さ(m) | 1.5 | 4.5 | 7.5 | 10.5 | 13.5 | 16.5 | 19.5 | 22.5 | 25.5 | 28.5 | 合計 |
| Outdoor分配率(%) | 95 | 2 | 2 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 100 |
| Indoor分配率(%) | 77.85 | 17.85 | 2.85 | 0.52 | 0.36 | 0.24 | 0.16 | 0.09 | 0.05 | 0.02 | 100 |

伝搬モデル、クラッタ損失、建物侵入損失

| 被干渉局からの距離 | 伝搬モデル |
|----------------------------------|---|
| $0m \leq d < 20m$ | Exclusion Zone |
| $20m \leq d < 40m$ | Free Space Path Loss |
| $40m \leq d < 1000m$ | WINNER (Urban Macrocell C2) |
| $d \geq 1000m$ | Recommendation ITU-R P.452-16 + ITU-R P.2108 Clutter Loss |
| Building Entry Loss (for Indoor) | ITU-R P.2109 (Traditional: Thermally = 7:3) |

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 固定通信システム アグリゲーション

人口密度

- 大都市 (東京23区想定): 15500/km²
- 郊外 (ECC Report302/316) : 2000/km²

東京都の人口 (推計)

この表は、5年ごとに行われる国勢調査の間の時点における各月の人口を把握するため、平成27年10月1日現在の国勢調査人口(確報値)を基準とし、これに毎月の住民基本台帳人口の増減数を加えて推計したものです。人口総数に対する割合は、四捨五入しているため個々の数を合計しても必ずしも総数に一致しません。なお、世帯数については、国勢調査と住民基本台帳上との世帯の定義に若干の相違があるので、参考値として掲げました。

令和3年3月1日現在

| 地域 | 人口 | | | 性比(女100に対する男の割合) | 人口総数に対する割合(%) | 面積(km ²) 注1) | 人口密度(1km ² 当たり) | 前月人口との増減 | 世帯数 |
|----|------------|-----------|-----------|------------------|---------------|-----------------------------|----------------------------|----------|-----------|
| | 総数 | 男 | 女 | | | | | | |
| 総数 | 13,942,024 | 6,849,488 | 7,092,536 | 96.6 | 100.00 | 2,194.03 | 6,355 | △10,891 | 7,156,954 |
| 区 | 9,640,742 | 4,730,380 | 4,910,362 | 96.3 | 69.15 | 627.53 | 15,363 | △9,505 | 5,147,140 |
| 市 | 4,220,895 | 2,078,190 | 2,142,705 | 97.0 | 30.27 | 783.95 | 5,384 | △1,396 | 1,974,651 |
| 郡 | 55,865 | 27,898 | 27,967 | 99.8 | 0.40 | 375.86 | 149 | 18 | 22,303 |
| 島 | 24,522 | 13,020 | 11,502 | 113.2 | 0.18 | 406.69 | 60 | △8 | 12,860 |

屋外・屋内の比率
99% : 屋内、1% : 屋外

フレネルゾーン

The clearance from the building is illustrated in Figure 1 and its formula can be described as follows: any WAS/RLAN within 200 m of the FS that is within 0.6r + 5 m of the major axis of the first Fresnel ellipsoid will have its height reduced by 0.6r + 5 m below the Fresnel ellipsoid major axis.

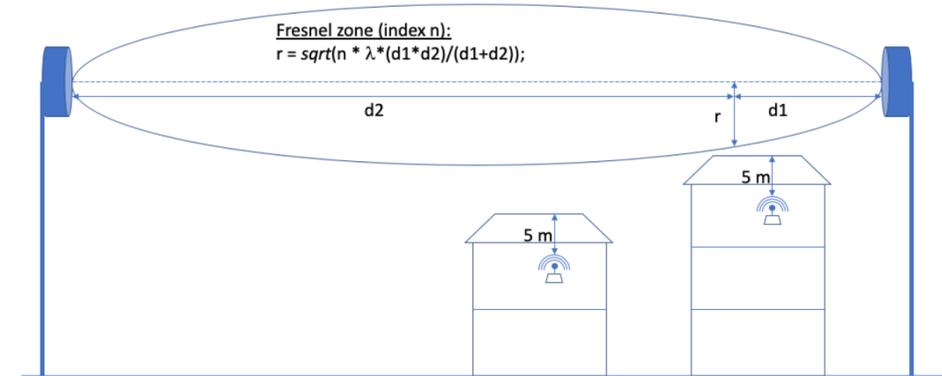


Figure 1: Illustration of the clearance from the Fresnel zone and the building roof and walls

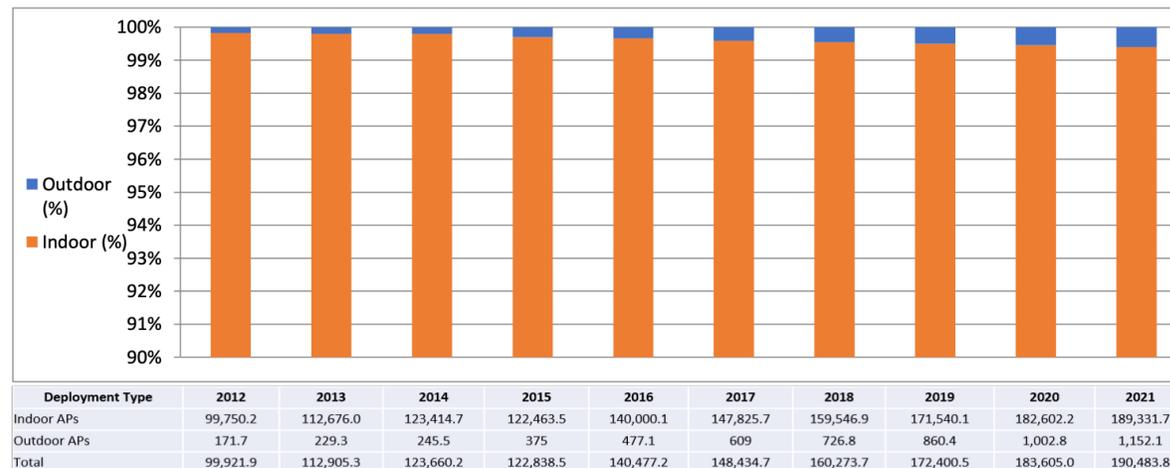
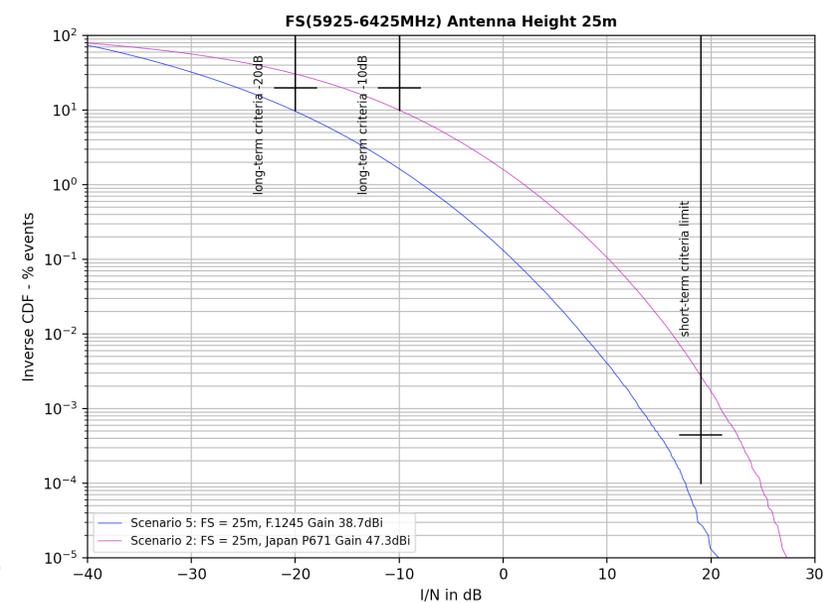
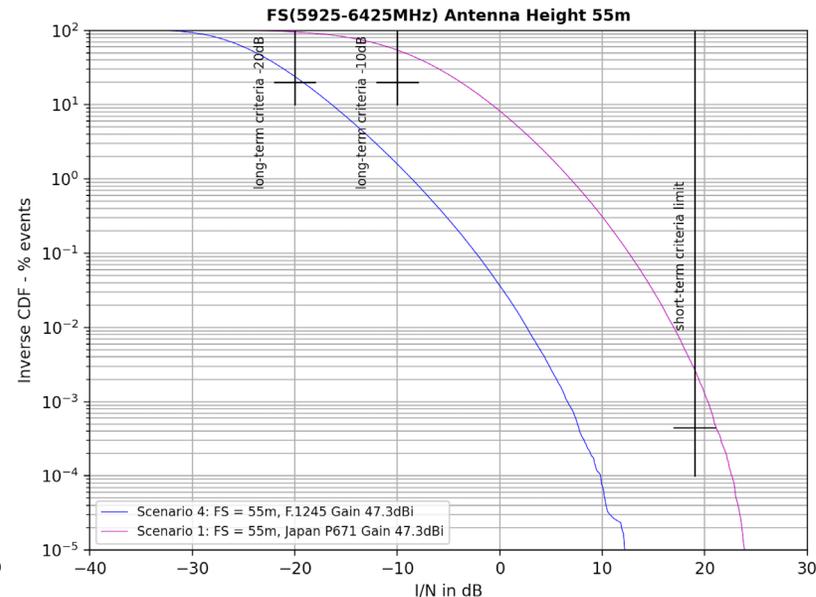
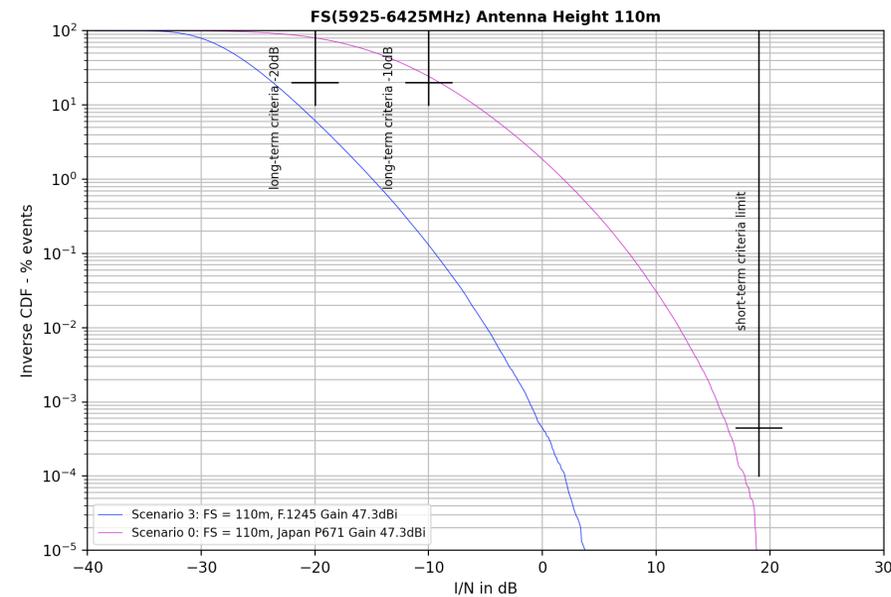


Figure 3-2 – Worldwide Indoor vs Outdoor Wi-Fi Shipments.
Source: Dell'Oro Group July 2017 Wireless LAN report (thousands)

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 電気通信業務(5925-6425 MHz) アグリゲーション

試行を30,000,000回繰り返し、I/Nを算出した結果は以下の通り。(被干渉アンテナの高さで分けて表示)
ITU-R F.1245のアンテナパターンにおいて、長時間干渉基準 (I/N=-10dB)、短時間干渉基準をそれぞれ満足することを確認した。

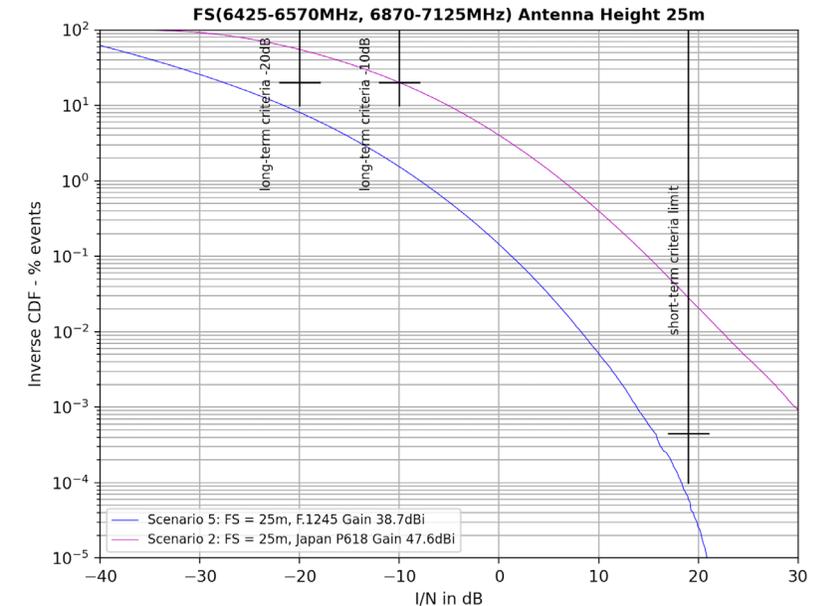
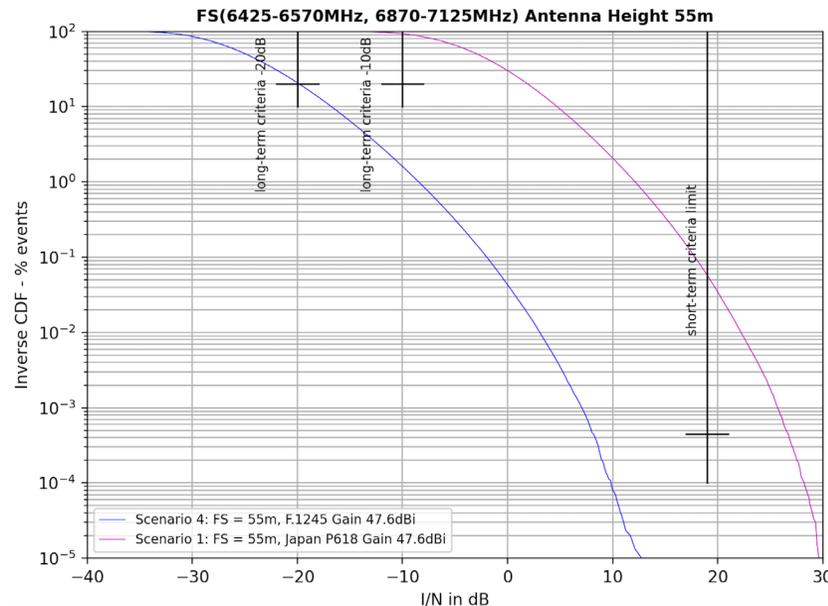
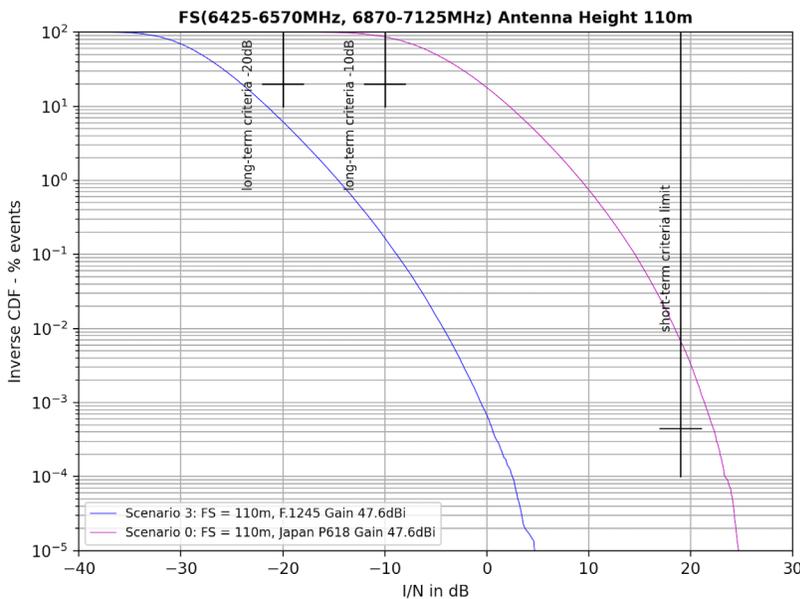
| シナリオ | 被干渉アンテナ高さ | 被干渉アンテナ最大利得 | 被干渉アンテナパターン | 人口密度 [人/km ²] |
|------|-----------|-------------|-----------------|---------------------------|
| 0 | 110 m | 47.3dBi | 電波法関係審査基準 P.671 | 15500 (大都市) |
| 1 | 55 m | 47.3dBi | 電波法関係審査基準 P.671 | 15500 (大都市) |
| 2 | 25 m | 47.3dBi | 電波法関係審査基準 P.671 | 2000 (郊外) |
| 3 | 110 m | 47.3dBi | ITU-R F.1245 | 15500 (大都市) |
| 4 | 55 m | 47.3dBi | ITU-R F.1245 | 15500 (大都市) |
| 5 | 25 m | 38.7dBi | ITU-R F.1245 | 2000 (郊外) |



3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 電気通信業務(6425-6570, 6870-7125 MHz) アグリゲーション

試行を30,000,000回繰り返し、I/Nを算出した結果は以下の通り。(被干渉アンテナの高さで分けて表示)
ITU-R F.1245のアンテナパターンにおいて、長時間干渉基準 (I/N=-10dB)、短時間干渉基準をそれぞれ満足することを確認した。

| シナリオ | 被干渉アンテナ高さ | 被干渉アンテナ最大利得 | 被干渉アンテナパターン | 人口密度 [人/km ²] |
|------|-----------|-------------|-----------------|---------------------------|
| 0 | 110 m | 47.3dBi | 電波法関係審査基準 P.671 | 15500 (大都市) |
| 1 | 55 m | 47.3dBi | 電波法関係審査基準 P.671 | 15500 (大都市) |
| 2 | 25 m | 47.3dBi | 電波法関係審査基準 P.671 | 2000 (郊外) |
| 3 | 110 m | 47.3dBi | ITU-R F.1245 | 15500 (大都市) |
| 4 | 55 m | 47.3dBi | ITU-R F.1245 | 15500 (大都市) |
| 5 | 25 m | 38.7dBi | ITU-R F.1245 | 2000 (郊外) |

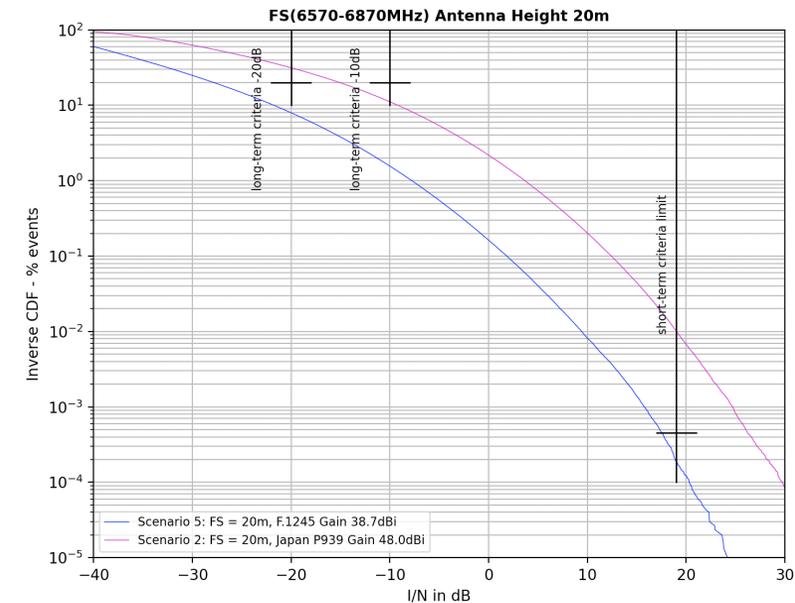
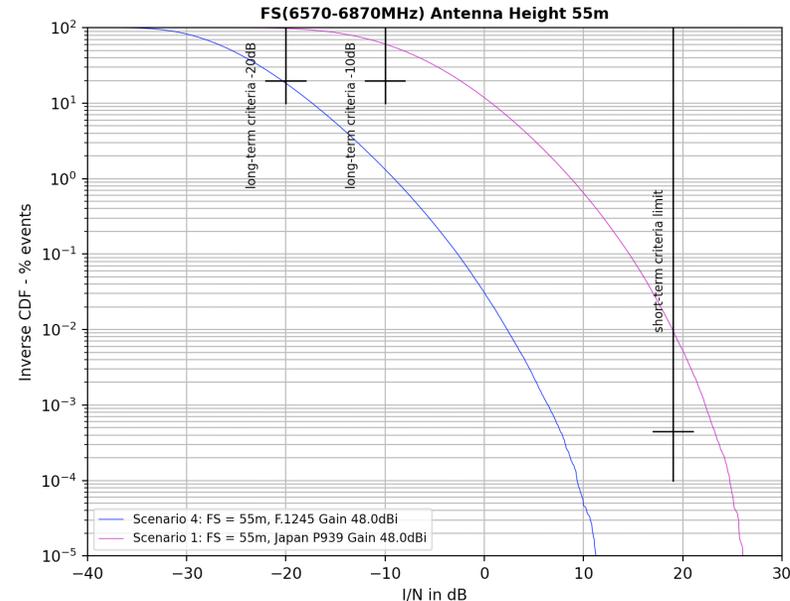
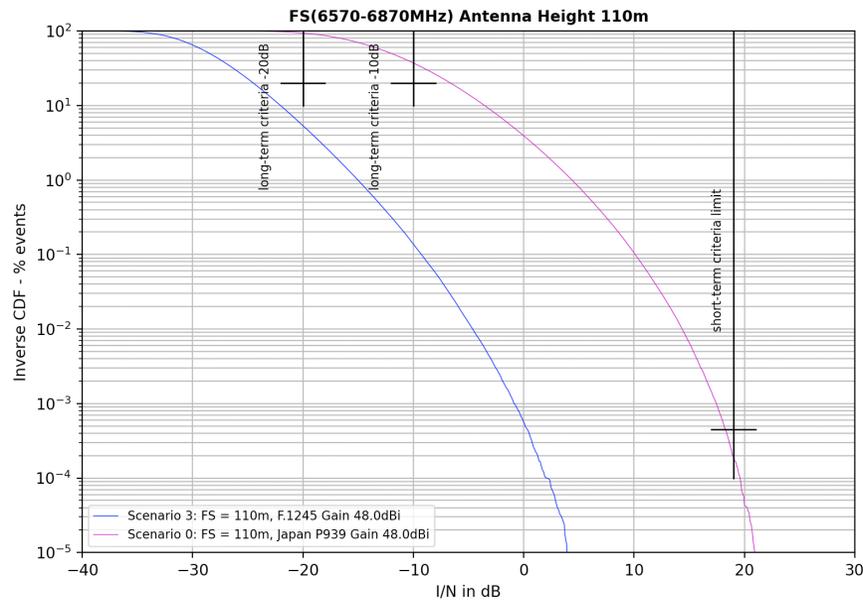


3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 電気通信業務(6570-6870 MHz) アグリゲーション

試行を30,000,000回繰り返し、I/Nを算出した結果は以下の通り。(被干渉アンテナの高さで分けて表示)

ITU-R F.1245のアンテナパターンにおいて、長時間干渉基準 (I/N=-10dB)、短時間干渉基準をそれぞれ満足することを確認した。

| シナリオ | 被干渉アンテナ高さ | 被干渉アンテナ最大利得 | 被干渉アンテナパターン | 人口密度 [人/km ²] |
|------|-----------|-------------|-----------------|---------------------------|
| 0 | 110 m | 47.3dBi | 電波法関係審査基準 P.671 | 15500 (大都市) |
| 1 | 55 m | 47.3dBi | 電波法関係審査基準 P.671 | 15500 (大都市) |
| 2 | 25 m | 47.3dBi | 電波法関係審査基準 P.671 | 2000 (郊外) |
| 3 | 110 m | 47.3dBi | ITU-R F.1245 | 15500 (大都市) |
| 4 | 55 m | 47.3dBi | ITU-R F.1245 | 15500 (大都市) |
| 5 | 25 m | 38.7dBi | ITU-R F.1245 | 2000 (郊外) |



3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 固定通信システム

6/23の調査検討会作業班合同会合での議論

Q: I/Nの結果を、C/Iの基準に変換する方法。

A: 個々の通信システムの通常の受信状態での受信レベルCの典型的な値がわからなくては変換できない。

Cをもとに変換して実際に劣化が起こるのか信頼性が低下するのかなかの判断が必要になると考えている。

I/Nの確率分布になっているため、ノイズのレベルについても較正しないと、結果をC/Iに変換するのがむずかしい。

Q: 審査基準の瞬断率はシミュレーションにどのように使われているのか教えて欲しい。

A: I/Nの評価なので、瞬断率は評価していない。たとえばI/Nが+19dBであっても、システムのCもしくはSのレベルが高ければ瞬断は起きない。今回のシミュレーションはI/Nの評価で、瞬断率までは計算していない。

Q: 短時間干渉基準の19 dBには瞬断率のファクターは入っていないと考えてよいか？

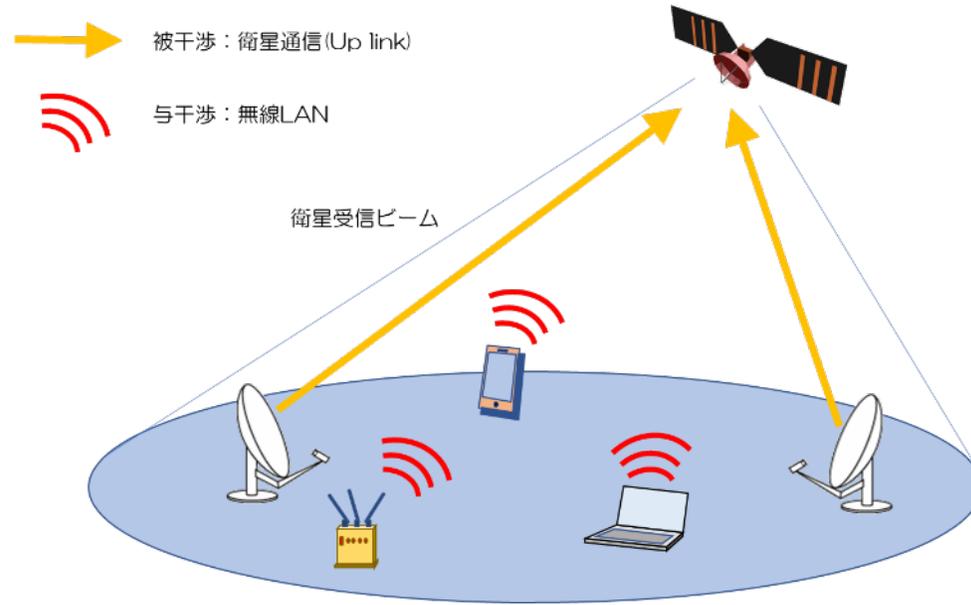
A: 短時間干渉基準の19 dBは、ITU-RのRecommendationの中で定義されているI/Nの指標であり、瞬断というパラメータとは別と思っている。

Q: モンテカルロシミュレーションで対象にしているエリアの面積はどのように設定されているのか？

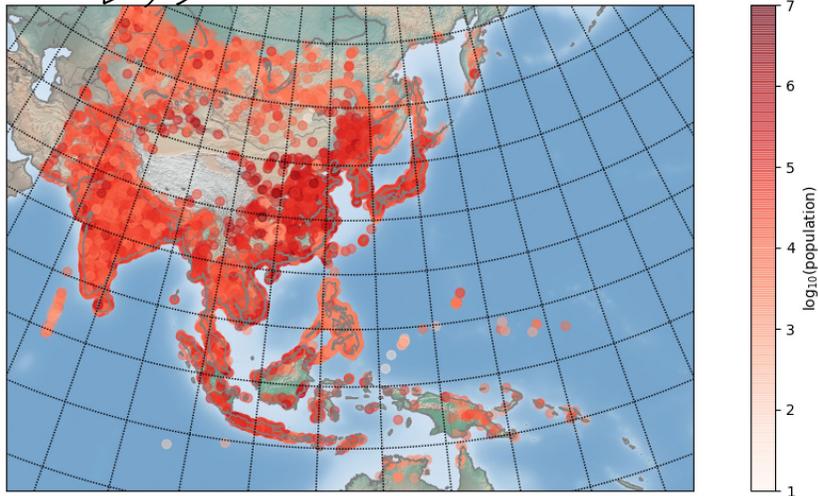
A: ECCのWG SE45で半径を変えたシミュレーションが既に行われている。半径5 kmから20 kmの同心円を用いて検討が実施されている。半径を広げれば広げるほど同時送信の数が増えるので、その分シミュレーションの時間も増える中で、この程度の差ならば5 kmで十分だという結果なので、今回も同様に5 kmで実施。今後、東京を例に確認する。

1. 調査検討会の活動状況
2. 無線LANの利用シーンについて
3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について
 - 固定通信システム
 - 衛星通信システム
 - 放送番組中継システム
4. 今後のスケジュールについて

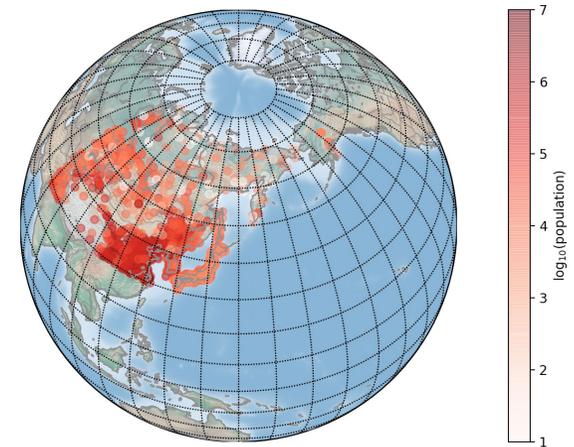
3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 衛星通信システム



JCSAT-5A/JCSAT-3Aのカバレッジ



JCSAT-2Bのカバレッジ

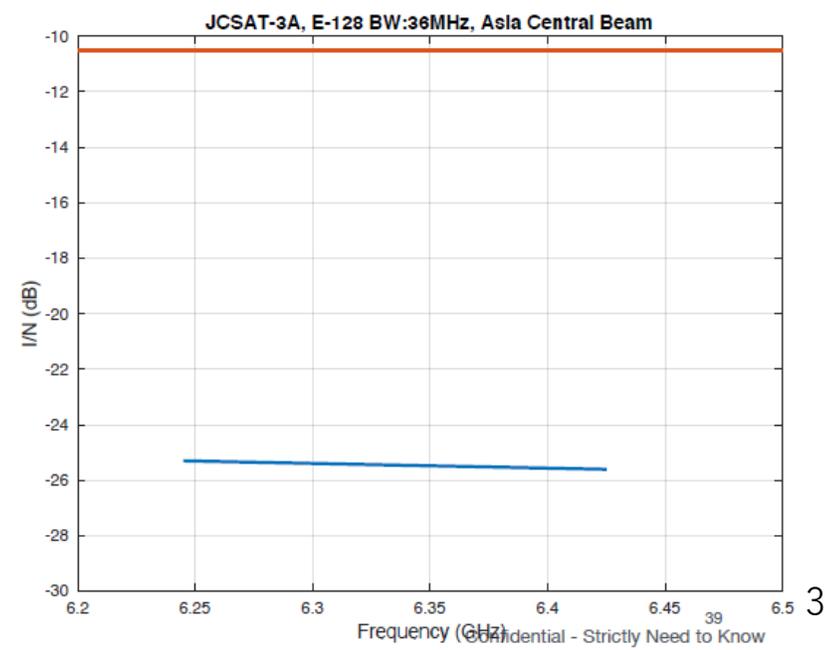
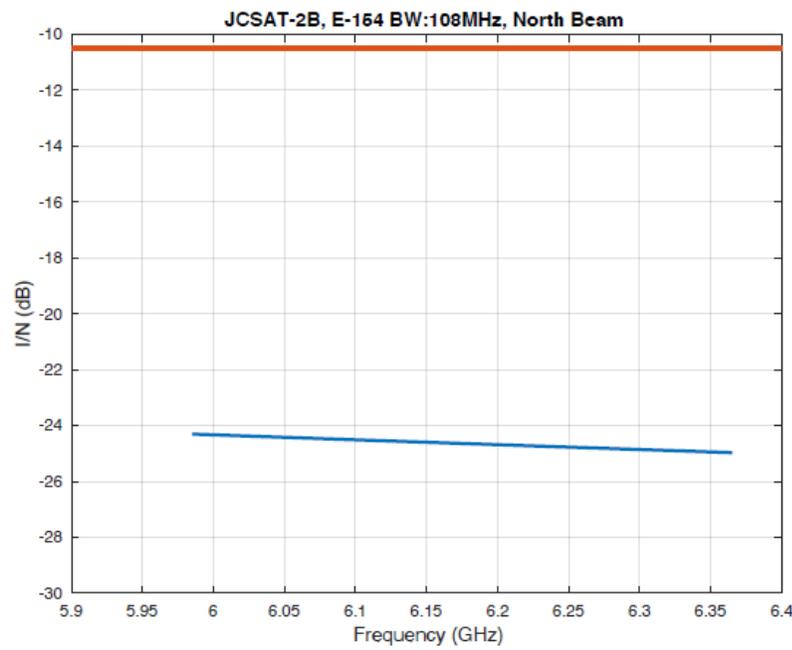
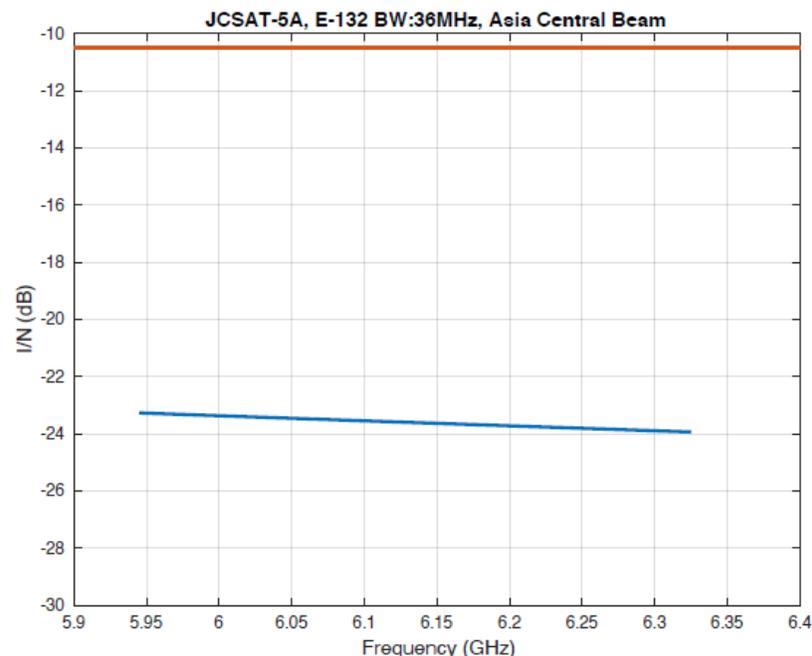


3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 固定衛星アップリンク(5925-6425 MHz) アグリゲーション

各衛星に対して、チャンネル毎にカバレッジ内の与干渉端末からの干渉総和量を算出し、I/Nを計算した結果は以下の通り。
サービス間の干渉配分について今後議論が必要だが、I/N=-10.5dBの基準に対しては10dB以上のマージンを確認した。

| 衛星システム | JCSAT-5A | JCSAT-2B | JCSAT-3A | N-Star e |
|-----------------|---|---------------|---------------|---------------|
| 経度 | E-132° | E-154° | E-128° | E-136° |
| カバレッジ内総人口 | 4,775,600,000 | 1,247,600,000 | 4,775,600,000 | 77,807,046 |
| 受信機特性 G/T | **dB/K (Peak) | **dB/K (Peak) | **dB/K (Peak) | **dB/K (Peak) |
| 自由空間伝搬ロス平均値(dB) | 199.5 | 199.65 | 199.9 | 199.96 |
| クラッタ損失平均値 (dB) | 4.1 | 4.1 | 3.6 | 1.8 |
| 干渉許容値 | I/N = -10.5 dB (ITU-R S.1432-1*2 Liaison statement to working party 5A from 4A) サービス間の干渉配分については、今後議論が必要 | | | |
| I/N [dB] | <-23.2 | <-24.3 | <-25.3 | -21.5* |

*6345-6425MHz(80MHz幅)のシングルチャンネルのためグラフでの表示はしていない。



3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 衛星通信システム

6/23の調査検討会作業班合同会合での議論

Q:人体損失4 dBのケースのみを考慮しているが、0 dBのケースは検討しないのか？

A: 必要なら実施する。VLPのみ4 dB上がるが、屋外の割合が1%なので、全体としては4 dBも上がらない。

Q: 干渉条件を統一する意味から実施して欲しい。

A: 了解。

1. 調査検討会の活動状況
2. 無線LANの利用シーンについて
3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について
固定通信システム
衛星通信システム
放送番組中継システム
4. 今後のスケジュールについて

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 放送番組中継システム シングルエントリー

(1) 被干渉システムの諸元(※)

- ・ 周波数

 - 映像STL: 6,430.5MHz (C-1)、映像FPU: 6,425MHz (C-1)

 - 音声STL: 6,700.625MHz (MAF-1)、監視制御用固定回線: 6,700.5MHz (MS-1)

- ・ 送受信空中線高

 - 使用範囲内の最低地上高

- ・ 使用アンテナ

 - 干渉モデルの受信アンテナにおいて、最も利得が大きいものを使用

(2) 与干渉システムの諸元

- ・ 周波数および帯域幅

 - 被干渉システムと同一周波数を使用

 - 帯域幅20MHz

- ・ 送信空中線高

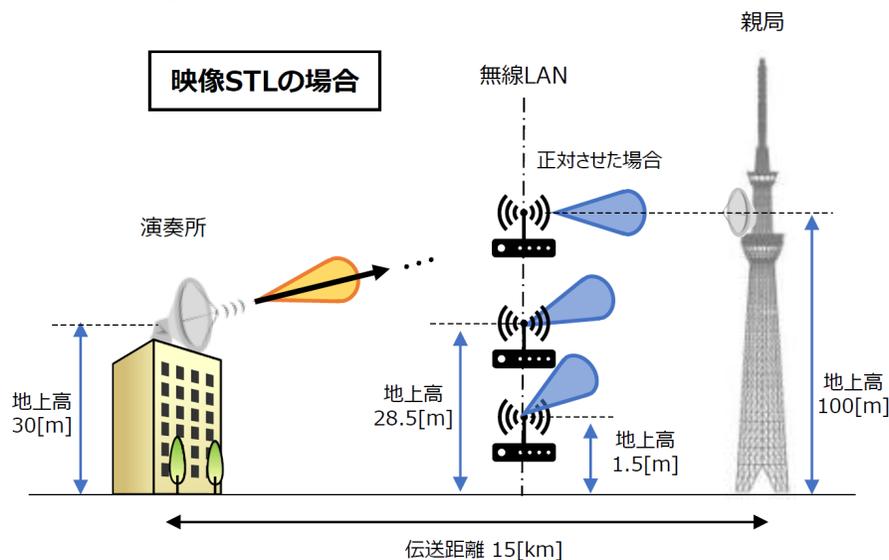
 - 正対、地上高:1.5m、地上高:28.5m

- ・ 送信出力

 - 25mW (屋外利用時の送信出力)

 - 200mW (屋内利用時の送信出力)

 - ※無線LAN帯域幅20MHz当たりの送信最大電力を被干渉帯域幅に換算した電力値で計算



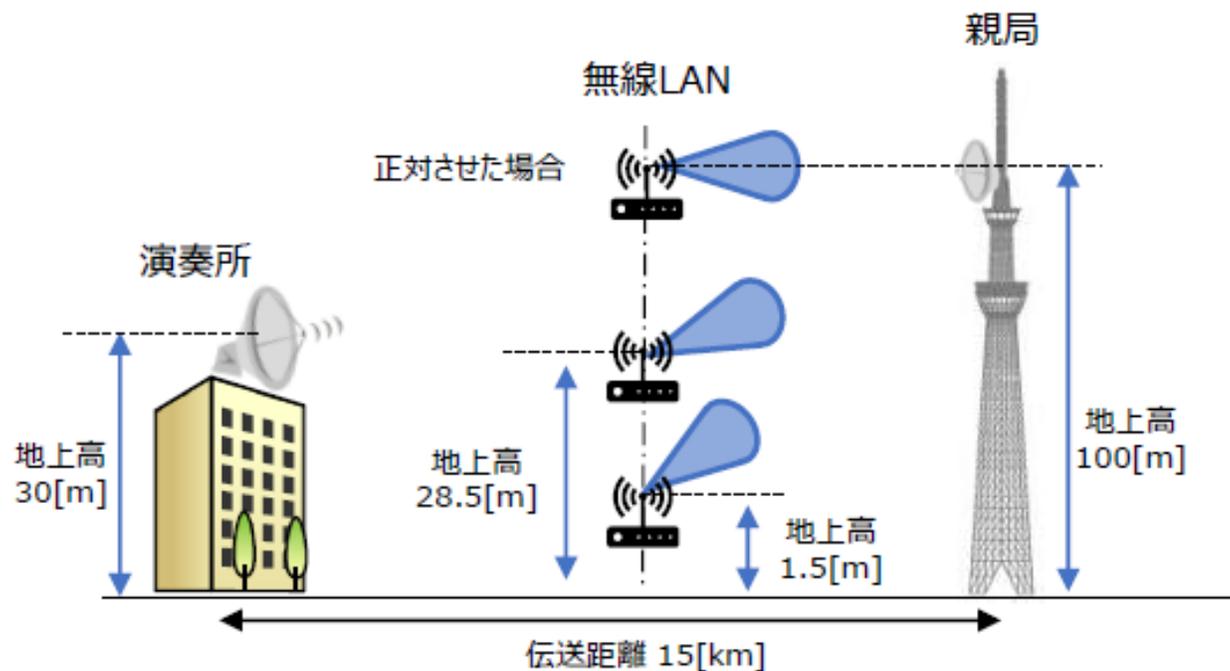
3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 放送番組中継システム シングルエントリー

(3) 計算諸元映像STL/TTL—無線LANの場合

| No | | 項目 | 屋内無線LAN | 屋外無線LAN | 備考 |
|------|-------|------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------|
| (1) | 与干渉 | 与干渉周波数(MHz) | 6430.500 | 6430.500 | |
| (2) | | 与干渉電力(mW) | 200 | 25 | |
| (3) | | 与干渉電力(dBm) | 23.0 | 14.0 | |
| (4) | | 与干渉電力(dBm/MHz) | 10.0 | 1.0 | (3)+10log(1/(5)) |
| (5) | | 与干渉帯域幅(MHz) | 20 | 20 | 20MHz幅 |
| (6) | | 与干渉送信高(m) | 1.5m、28.5mもしくは被干渉受信高 | 1.5m、28.5mもしくは被干渉受信高 | |
| (7) | | 送信ANT利得(dBi) | 0 | 0 | |
| (8) | | 送信ANT指向性(dB) | 無指向性 | | |
| (9) | | 送信系損失(dB) | 0 | 0 | |
| (10) | | 送信人体損(kB) | 0もしくは4 | 0もしくは4 | |
| (11) | | 建物遮蔽損(dB) | 16.8 | 0 | ITU-R P2109 |
| (12) | 被干渉 | 受信ANT利得(dBi) | 47.6 | 47.6 | 電波法関連審査基準より |
| (13) | | 受信系損失(dB) | 4 | 4 | |
| (14) | | 受信指向性(dB) | 電波法関連審査基準より | | |
| (15) | | 被干渉帯域幅(MHz) | 6.7 | 6.7 | 映像STL/TTL |
| (16) | | 被干渉受信局受信高(m) | 100 | 100 | |
| (17) | | 受信機雑音レベル(dB/MHz) | -109.8 | -109.8 | |
| (18) | | その他 | クラッター損(dB) | 0もしくは31.3 | 0もしくは31.3 |
| (19) | 帯域換算値 | | -4.75 | -4.75 | 10log(((15)/(5))) |
| (20) | 伝搬損失 | | 自由空間損(1km未満)、ITU-RP452(1km以上) | | |

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 放送番組中継システム シングルエントリー

・映像STL：演奏所→親局



■所要離隔距離

| 無線LAN | クラッター損失 | 人体損 | 無線LANアンテナ高 | I/N=-10 | I/N=-20 | |
|----------|---------|-----|------------|------------|------------|------|
| | | | | 所要離隔距離[km] | 所要離隔距離[km] | |
| 屋外 (VLP) | 0dB | 0dB | 100m | 84.6 | 90.7 | |
| | | | 1.5m | 47.7 | 53.2 | |
| | | | 28.5m | 67.0 | 72.6 | |
| | 4dB | 4dB | 100m | 82.3 | 88.4 | |
| | | | 1.5m | 45.3 | 51.0 | |
| | | | 28.5m | 64.7 | 70.3 | |
| 31.3dB | 0dB | 0dB | 100m | 16.5 | 49.9 | |
| | | | 1.5m | 16.5 | 31.4 | |
| | | | 28.5m | 16.5 | 49.9 | |
| | 4dB | 4dB | 100m | 10.6 | 32.1 | |
| | | | 1.5m | 9.9 | 27.8 | |
| | | | 28.5m | 10.6 | 32.1 | |
| 屋内 (LPI) | 0dB | 0dB | 100m | 80.3 | 86.0 | |
| | | | 1.5m | 42.7 | 49.0 | |
| | | | 28.5m | 62.3 | 68.2 | |
| | | | 100m | 78.3 | 83.5 | |
| | | | 1.5m | 39.7 | 46.7 | |
| | | | 28.5m | 59.9 | 65.9 | |
| | 31.3dB | 0dB | 0dB | 100m | 6.8 | 21.0 |
| | | | | 1.5m | 6.4 | 21.0 |
| | | | | 28.5m | 6.4 | 21.0 |
| | | 4dB | 4dB | 100m | 4.4 | 13.4 |
| | | | | 1.5m | 4.1 | 13.4 |
| | | | | 28.5m | 4.1 | 13.4 |

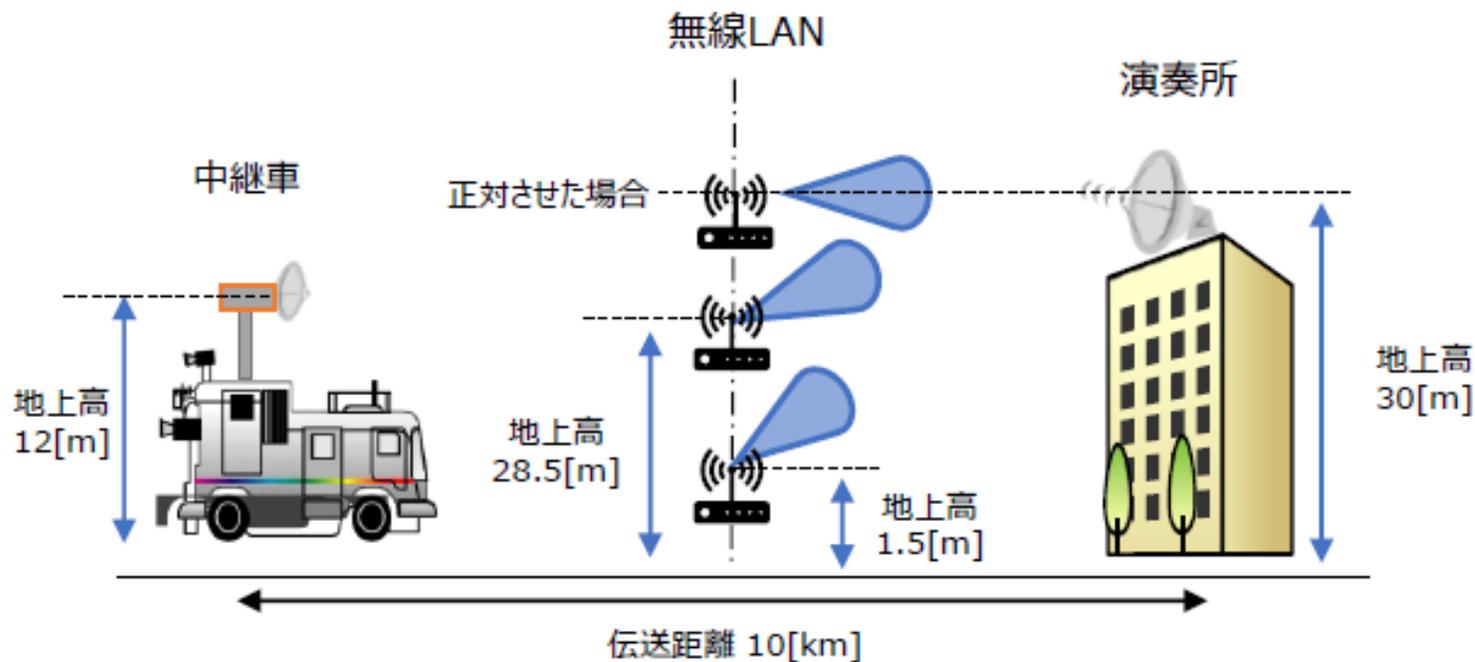
■最大所要離隔距離・最小所要離隔距離のみ抽出

| 無線LAN | 最大・最小 | 伝搬モデル | クラッター損失 | 人体損 | 無線LANアンテナ高 | I/N=-10 | I/N=-20 |
|-------|-------|----------------|---------|-----|------------|---------|---------|
| | | | | | | 所要離隔距離 | 所要離隔距離 |
| 屋外 | 最大 | ITU-R P.452-16 | 0dB | 0dB | 100m | 84.6km | 90.7km |
| | 最小 | | 31.3dB | 4dB | 1.5m | 45.3km | 51.0km |
| 屋内 | 最大 | ITU-R P.452-16 | 0dB | 0dB | 100m | 80.3km | 86.0km |
| | 最小 | | 31.3dB | 4dB | 1.5m | 4.1km | 13.4km |

※所要離隔距離は、受信アンテナの地上高、指向方向、指向特性に依存する

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 放送番組中継システム シングルエントリー

・映像FPU(固定)②：中継車→演奏所



■所要離隔距離

| 無線LAN | クラッター損失 | 人体損 | 無線LAN アンテナ高 | I/N=-10 | I/N=-20 | |
|-------------|---------|-----|----------------|----------------|----------------|-----|
| | | | | 所要離隔 距離[km] | 所要離隔 距離[km] | |
| 屋外 (VLP) | 0dB | 0dB | 30m | 42.3 | 48.1 | |
| | | | 1.5m | 23.1 | 28.7 | |
| | | | 28.5m | 41.7 | 47.5 | |
| | 4dB | 4dB | 30m | 39.9 | 46.3 | |
| | | | 1.5m | 20.6 | 26.6 | |
| | | | 28.5m | 39.3 | 45.4 | |
| 31.3dB | 0dB | 0dB | 30m | 3.5 | 10.9 | |
| | | | 1.5m | 3.5 | 10.6 | |
| | | | 28.5m | 3.5 | 10.9 | |
| | 4dB | 4dB | 30m | 2.3 | 6.9 | |
| | | | 1.5m | 1.1 | 6.9 | |
| | | | 28.5m | 2.3 | 6.9 | |
| 屋内 (LPI) | 0dB | 0dB | 30m | 37.5 | 43.6 | |
| | | | 1.5m | 18.3 | 24.4 | |
| | | | 28.5m | 37.0 | 43.1 | |
| | 4dB | 4dB | 30m | 31.7 | 41.2 | |
| | | | 1.5m | 15.9 | 22.0 | |
| | | | 28.5m | 31.7 | 40.7 | |
| | 31.3dB | 0dB | 0dB | 30m | 1.6 | 4.6 |
| | | | | 1.5m | 1.2 | 4.6 |
| | | | | 28.5m | 1.6 | 4.6 |
| 4dB | | 4dB | 30m | 1.0 | 2.9 | |
| | | | 1.5m | 1.0 | 2.4 | |
| | | | 28.5m | 1.0 | 2.9 | |

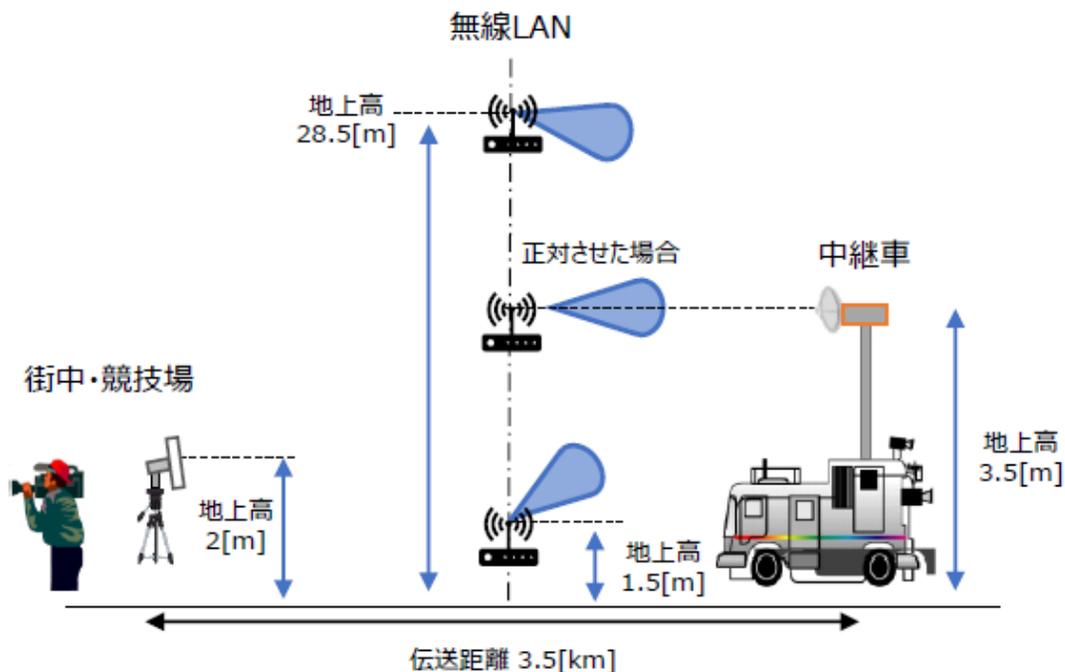
■最大所要離隔距離・最小所要離隔距離のみ抽出

| 無線LAN | 最大・最小 | 伝搬モデル | クラッター損失 | 人体損 | 無線LAN アンテナ高 | I/N=-10 | I/N=-20 |
|-------|-------|----------------|---------|-----|----------------|---------|---------|
| | | | | | | 所要離隔距離 | 所要離隔距離 |
| 屋外 | 最大 | ITU-R P.452-16 | 0dB | 0dB | 30m | 42.3km | 48.1km |
| | 最小 | | 31.3dB | 4dB | 1.5m | 1.1km | 6.9km |
| 屋内 | 最大 | ITU-R P.452-16 | 0dB | 0dB | 30m | 37.5km | 43.6km |
| | 最小 | | 31.3dB | 4dB | 1.5m | 1.0km | 2.4km |

※所要離隔距離は、受信アンテナの地上高、指向方向、指向特性に依存する

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 放送番組中継システム シングルエントリー

・映像FPU(移動)②：街中・競技場→中継車



■所要離隔距離

| 無線LAN | クラッター損失 | 人体損 | 無線LAN アンテナ高 | I/N=-10 | I/N=-20 | |
|-------------|---------|-----|----------------|----------------|----------------|-----|
| | | | | 所要離隔 距離[km] | 所要離隔 距離[km] | |
| 屋外 (VLP) | 0dB | 0dB | 3.5m | 12.7 | 16.0 | |
| | | | 1.5m | 9.6 | 13.7 | |
| | | | 28.5m | 25.6 | 31.3 | |
| | 4dB | 4dB | 3.5m | 11.0 | 14.8 | |
| | | | 1.5m | 7.7 | 11.8 | |
| | | | 28.5m | 22.8 | 29.0 | |
| 31.3dB | 0dB | 0dB | 3.5m | 3.1 | 5.5 | |
| | | | 1.5m | 2.1 | 3.5 | |
| | | | 28.5m | 3.1 | 9.0 | |
| | 4dB | 4dB | 3.5m | 1.9 | 4.2 | |
| | | | 1.5m | 1.6 | 2.8 | |
| | | | 28.5m | 1.8 | 6.0 | |
| 屋内 (LPI) | 0dB | 0dB | 3.5m | 9.5 | 13.7 | |
| | | | 1.5m | 7.0 | 10.1 | |
| | | | 28.5m | 20.4 | 26.8 | |
| | | | 3.5m | 7.5 | 11.9 | |
| | | | 1.5m | 6.0 | 8.7 | |
| | | | 28.5m | 17.6 | 23.9 | |
| | 31.3dB | 0dB | 0dB | 3.5m | 1.3 | 3.5 |
| | | | | 1.5m | 1.3 | 2.4 |
| | | | | 28.5m | 1.2 | 3.8 |
| | | 4dB | 4dB | 3.5m | 1.0 | 2.4 |
| | | | | 1.5m | 1.0 | 1.9 |
| | | | | 28.5m | 1.0 | 2.4 |

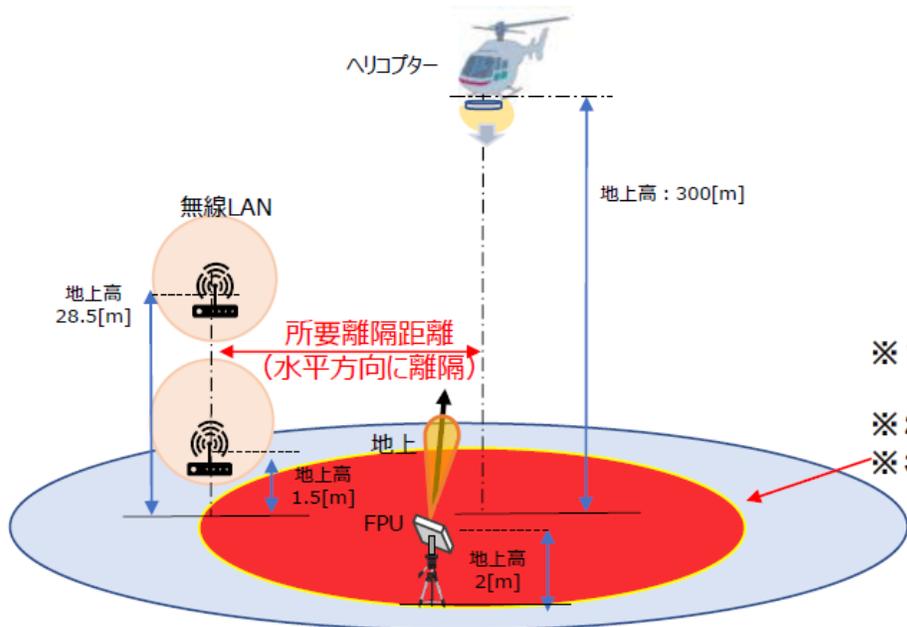
■最大所要離隔距離・最小所要離隔距離のみ抽出

| 無線LAN | 最大・最小 | 伝搬モデル | クラッター損失 | 人体損 | 無線LAN アンテナ高 | I/N=-10 | I/N=-20 |
|-------|-------|----------------|---------|-----|----------------|---------|---------|
| | | | | | | 所要離隔距離 | 所要離隔距離 |
| 屋外 | 最大 | ITU-R P.452-16 | 0dB | 0dB | 28.5m | 25.6km | 31.3km |
| | 最小 | | 31.3dB | 4dB | 1.5m | 1.6km | 2.8km |
| 屋内 | 最大 | ITU-R P.452-16 | 0dB | 0dB | 28.5m | 20.4km | 26.8km |
| | 最小 | | 31.3dB | 4dB | 1.5m | 1.0km | 1.9km |

※所要離隔距離は、受信アンテナの地上高、指向方向、指向特性に依存する

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 放送番組中継システム シングルエントリー

・映像FPU(移動)⑤：地上→ヘリコプター



- ※1 無線LAN送信アンテナは、無指向性で計算しておりどの方位に対しても最大の伝搬となる条件で計算した。
- ※2 ヘリコプターの受信アンテナ指向性は、真下向に向いている。
- ※3 ヘリコプター受信の離隔条件は、FPU送信地点から水平方向に離隔を取る必要がある。所要離隔距離以下の赤色の範囲は無線LANの影響を受ける条件となる。

■所要離隔距離

| 無線LAN | クラッター損失 | 人体損 | 無線LANアンテナ高 | I/N=-10 | I/N=-20 |
|----------|---------|------|------------|------------|------------|
| | | | | 所要離隔距離[km] | 所要離隔距離[km] |
| 屋外 (VLP) | 0 dB | 0 dB | 1.5m | 1.5 | 4.5 |
| | | 4 dB | 28.5m | 1.5 | 4.5 |
| 屋内 (LPI) | 0 dB | 0 dB | 1.5m | 0.8 | 1.9 |
| | | 4 dB | 28.5m | 0.8 | 1.9 |
| | 4 dB | 0 dB | 1.5m | 1.0 | 2.9 |
| | | 4 dB | 28.5m | 1.0 | 2.9 |
| | 4 dB | 0 dB | 1.5m | 0.6 | 1.3 |
| | | 4 dB | 28.5m | 0.6 | 1.3 |

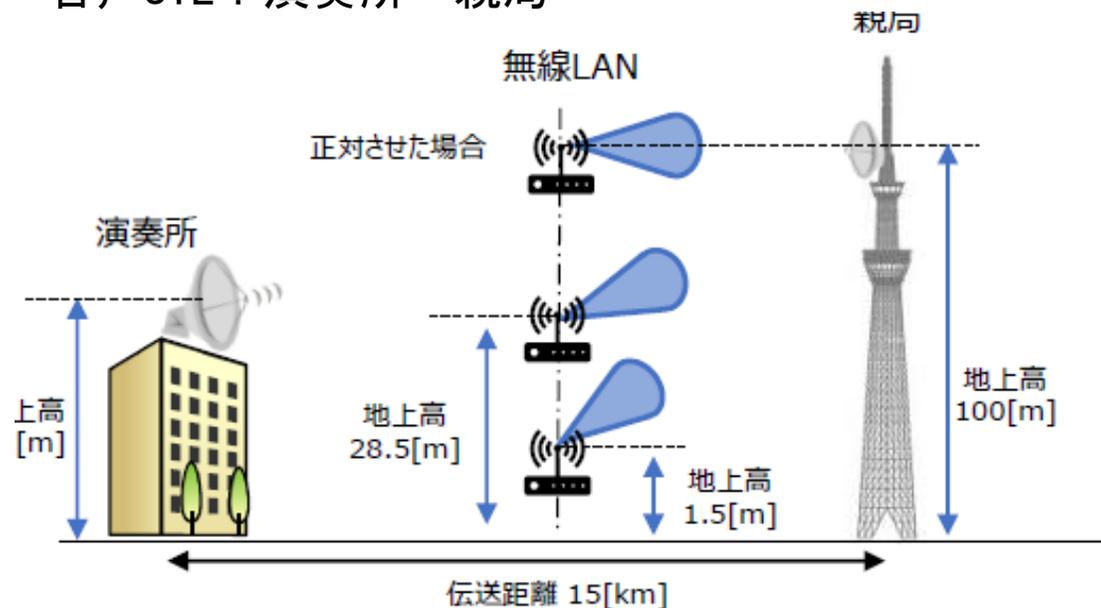
■最大所要離隔距離・最小所要離隔距離のみ抽出

| 無線LAN | 最大・最小 | 伝搬モデル | クラッター損失 | 人体損 | 無線LANアンテナ高 | I/N=-10 | I/N=-20 |
|-------|-------|-------|---------|-----|------------|---------|---------|
| | | | | | | 所要離隔距離 | 所要離隔距離 |
| 屋外 | 最大 | 自由空間損 | 0dB | 0dB | 28.5m | 1.5km | 4.5km |
| | 最小 | | 0dB | 4dB | 1.5m | 1.0km | 2.9km |
| 屋内 | 最大 | 自由空間損 | 0dB | 0dB | 28.5m | 0.8km | 1.9km |
| | 最小 | | 0dB | 4dB | 1.5m | 0.6km | 1.3km |

※所要離隔距離は、受信アンテナの地上高、指向方向、指向特性に依存する

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 放送番組中継システム シングルエントリー

・音声STL：演奏所→親局



■最大所要離隔距離・最小所要離隔距離のみ抽出

| 無線LAN | 最大・最小 | 伝搬モデル | クラッター損失 | 人体損 | 無線LAN アンテナ高 | I/N=-10 | I/N=-20 |
|-------|-------|----------------|---------|-----|----------------|---------|---------|
| | | | | | | 所要離隔距離 | 所要離隔距離 |
| 屋外 | 最大 | ITU-R P.452-16 | 0dB | 0dB | 100m | 84.6km | 90.6km |
| | 最小 | | 31.3dB | 4dB | 1.5m | 9.1km | 28.1km |
| 屋内 | 最大 | ITU-R P.452-16 | 0dB | 0dB | 100m | 80.3km | 86.0km |
| | 最小 | | 31.3dB | 4dB | 1.5m | 2.5km | 13.5km |

■所要離隔距離

| 無線LAN | クラッター損失 | 人体損 | 無線LAN アンテナ高 | I/N=-10 | I/N=-20 | |
|----------|---------|-----|----------------|-------------|-------------|------|
| | | | | 所要離隔距離 [km] | 所要離隔距離 [km] | |
| 屋外 (VLP) | 0dB | 0dB | 100m | 84.6 | 90.6 | |
| | | | 1.5m | 47.8 | 53.2 | |
| | | | 28.5m | 66.9 | 72.4 | |
| | 4dB | 4dB | 100m | 82.3 | 88.3 | |
| | | | 1.5m | 45.5 | 51.1 | |
| | | | 28.5m | 64.7 | 70.2 | |
| 31.3dB | 0dB | 0dB | 100m | 16.5 | 50.0 | |
| | | | 1.5m | 16.5 | 31.8 | |
| | | | 28.5m | 16.5 | 50.0 | |
| | 4dB | 4dB | 100m | 10.5 | 32.2 | |
| | | | 1.5m | 9.1 | 28.1 | |
| | | | 28.5m | 10.5 | 32.2 | |
| 屋内 (LPI) | 0dB | 0dB | 100m | 80.3 | 86.0 | |
| | | | 1.5m | 42.9 | 49.0 | |
| | | | 28.5m | 62.4 | 68.1 | |
| | | | 100m | 78.4 | 83.6 | |
| | | | 1.5m | 40.0 | 46.8 | |
| | | | 28.5m | 60.0 | 66.0 | |
| | 31.3dB | 0dB | 0dB | 100m | 6.9 | 21.2 |
| | | | | 1.5m | 5.9 | 21.2 |
| | | | | 28.5m | 5.9 | 21.2 |
| | | 4dB | 4dB | 100m | 4.3 | 13.5 |
| | | | | 1.5m | 2.5 | 13.5 |
| | | | | 28.5m | 3.8 | 13.5 |

※所要離隔距離は、受信アンテナの地上高、指向方向、指向特性に依存する

シングルエントリーのまとめ

- 今回の検討では、利用シーンに応じた検討モデル4 2パターンを計算し、そのうち影響が大きくなる条件の受信空中線利得が大きいパターンの代表2 6種について記載した。
- 計算の結果、所要離隔距離が大きくなる場合は、受信空中線利得が大きい条件及び無線LANの地上高が放送用無線システムの受信伝搬路に近接する(受信アンテナの指向方向内に入る正対関係)条件であることが改めて確認された。
- システム毎の傾向
 - ・ 受信空中線の利得が大きいSTL/TTL/TSLシステムでは、数十kmオーダーの離隔距離が必要
 - ・ 受信空中線の利得が比較的小さい条件で運用するFPUでは数kmオーダーの離隔距離が必要

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 放送番組中継システム シングルエントリー

6/28の放送番組中継システム検討作業班会合での議論

シングルエントリーシミュレーションについて

Q: シングルエントリーで被干渉受信高3.5 m は、正対時が最悪だと思うが、違うのはなぜか？

A: ITU-R P.452の伝搬モデルにより、アンテナ高が低い場合は伝搬損失が大きく、アンテナ高が高い場合は伝搬損失が少くなるため。

Q: シングルエントリーの計算では、屋内の壁面損の影響があるのに屋外と屋内で差が無いのはなぜか？

A: 屋外25mWと屋内200mWの送信出力の違いによる。

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 放送番組中継システム アグリゲーション

- 無線LANから放送システムへのモンテカルロシミュレーションを実施
- 今回の計算では、代表的な映像STL及び映像FPUの2パターンで実施した。

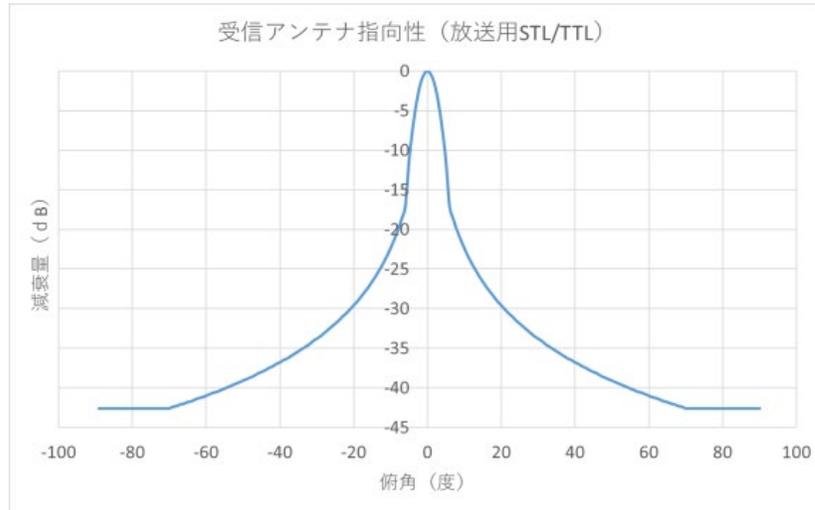
| | | | シナリオ 1 映像STL | シナリオ 2 映像FPU |
|-----|---|-------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 被干渉 | 送信 | 送信場所 | 演奏所 | 中継車 |
| | | 計算送信高 | 30 m | 12 m |
| | | 使用アンテナ | パラボラ ϕ 1.2 ~ ϕ 4.0 | パラボラ ϕ 0.3 ~ ϕ 0.6 |
| | 受信 | 受信場所 | 親局 | 演奏所 |
| | | 計算受信高 | 100 m | 30 m |
| | | 計算受信アンテナ | 利得 47.6 dBi 電波法審査基準に基づく減衰特性 | 利得 35 dBi ITU-R F699-8 に基づく減衰特性 |
| 与干渉 | 無線LAN(屋内(99 %)、屋外(1 %)) (帯域幅 20, 40, 80,160 MHz) | 詳細はシミュレーション条件に記載 | 詳細はシミュレーション条件に記載 | |
| 条件 | シミュレーション範囲 | 半径15 km ※ | 半径10 km ※ | |
| | 人口密度(大都市) | 15,500人/km ² | 15,500人/km ² | |
| | 計算範囲内の被干渉局の周波数帯に 重なる無線LANの同時送信台数 | 3,791台 | 1,685台 | |
| | 計算回数 | 12万回、34万回、52万回 | 12万回、70万回 | |

※シミュレーション範囲は、放送番組中継システムで標準的に使用しているモデル（被干渉受信高、運用回線距離等）として実施。

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 放送番組中継システム アグリゲーション

映像STL

ECC Report 302/316に基づき、以下のモデルと条件でシミュレーションを実施。



映像STL受信アンテナパターン(水平・垂直面)

シミュレーション条件

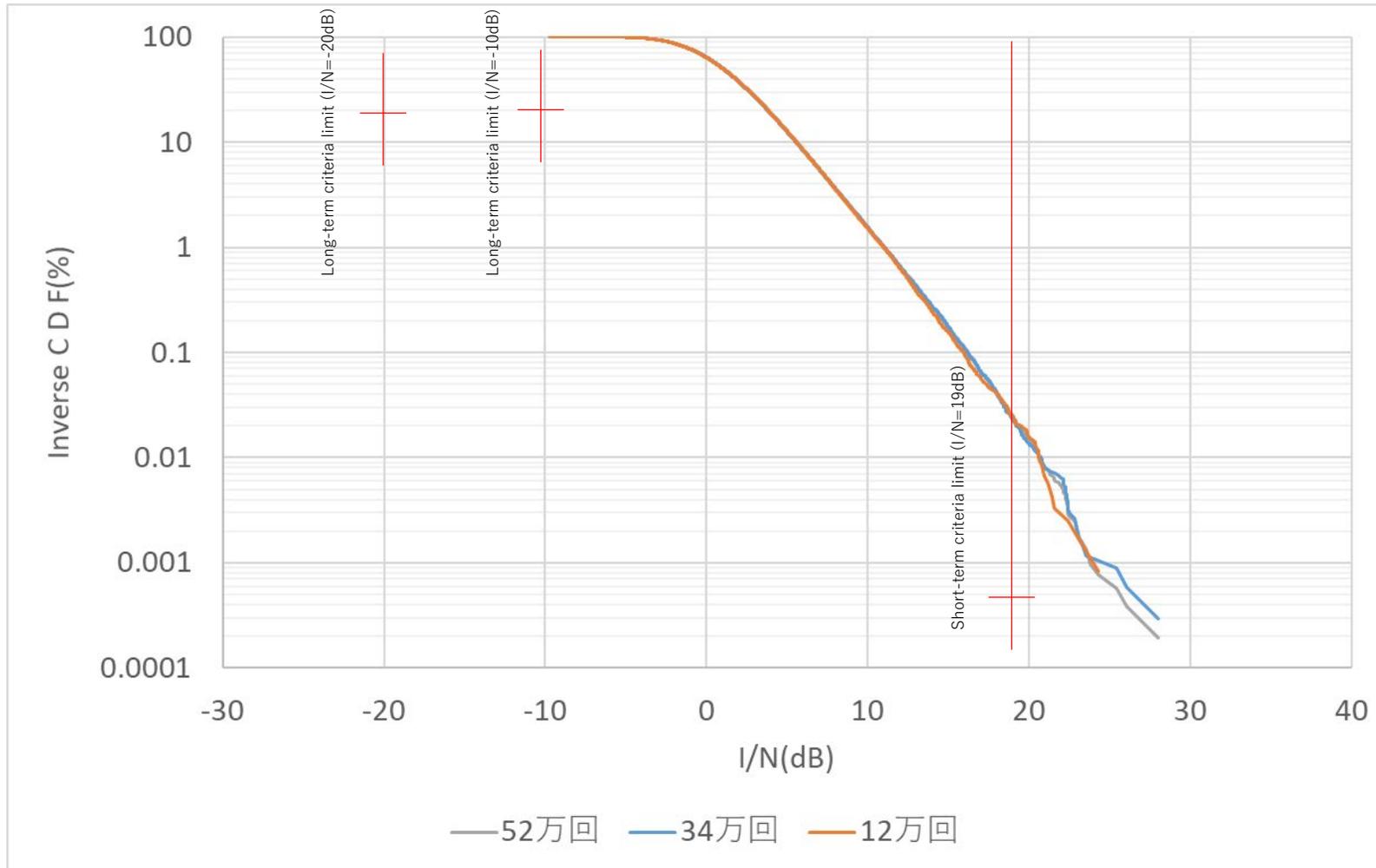
| | | 設定値 | 備考 |
|---------|----------|----------------------------|---|
| 周波数/帯域幅 | | 6430.5MHz/6.7MHz | |
| SIM半径 | | 15 km | |
| 保護エリア | | 20 m | ECC Report302/316の設定 |
| 伝搬式 | | ECC 302/316参照 | |
| 計算回数 | | 12万回、34万回、52万回 | |
| 使用ソフト | | SEAMCAT v.5.4 | 最新版 |
| 与干渉システム | 送信電力 | 3.25mW~25 mW 5mW~200 mW | 屋外ECC Report302/316の設定P.9参照 屋内ECC Report302/316の設定P.9参照 |
| | 送信アンテナ利得 | 0 dBi | 水平無指向性垂直指向性ITU-RM1652 |
| | その他損失 | 4 dB + α | 人体吸収損=4dB (屋外端末に適用) 建物侵入損 = α P.2109 (屋内端末に適用) Traditional:Thermal=7:3 |
| | 送信帯域幅 | 20 MHz ~ 160 MHz | ECC Report302の設定P.9参照 ETSI TR 103 524の設定 |
| | 送信高 | 1.5 m ~ 28.5 m | ECC Report316の設定P.10参照 |
| | 無線LAN台数 | 3,791台 (全体) | 被干渉局の周波数帯に重なる無線LANの同時送信台数 |
| 屋内局:屋外局 | | 99%(屋内局) 1%(屋外局) | ECC Report316の設定P.10参照 |
| 被干渉システム | 受信アンテナ利得 | 47.6 dBi | |
| | アンテナパターン | 左図参照 | |
| | 給電損 | 4 dB | |
| | 受信高 | 100 m | |

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 放送番組中継システム アグリゲーション

映像STL

映像STL受信高100m、計算半径15km

受信アンテナ利得47.6dBi 電波法審査基準に基づく減衰特性

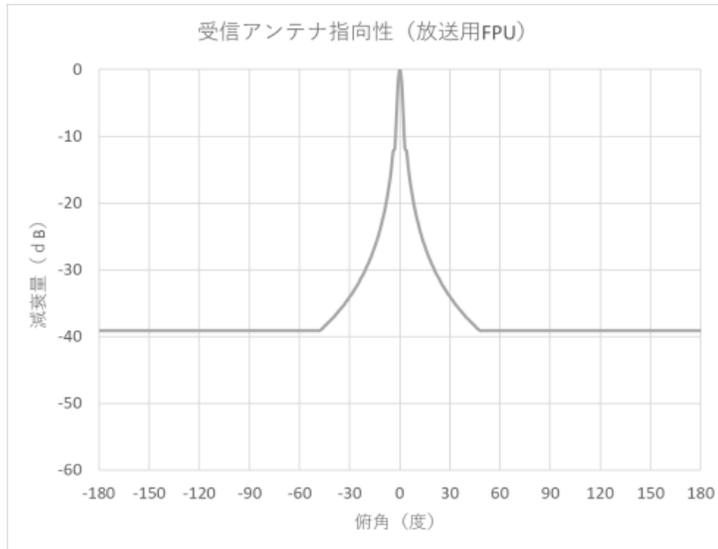


- (注1)Polarisation Lossについて、計算に含めていない。
- (注2)短時間干渉基準については、固定系を参考に記載。

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 放送番組中継システム アグリゲーション

映像FPU

ECC Report 302/316に基づき、以下のモデルと条件でシミュレーションを実施。



映像STL受信アンテナパターン(水平・垂直面)

シミュレーション条件

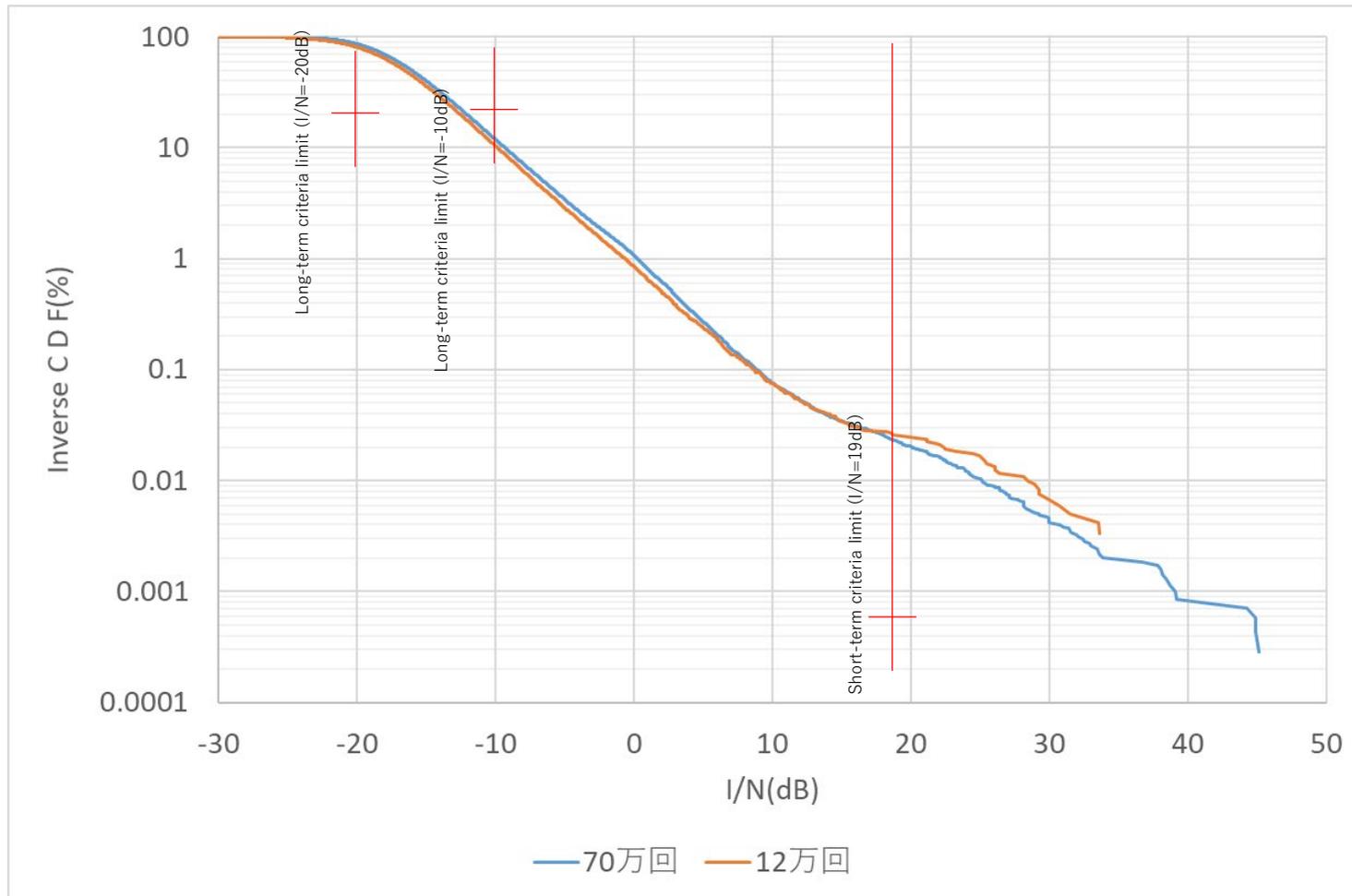
| | 設定値 | 備考 | |
|---------|-----------------|----------------------------|---|
| 周波数/帯域幅 | 6435MHz/17.5MHz | | |
| SIM半径 | 10 km | | |
| 保護エリア | 20 m | ECC Report302/316の設定 | |
| 伝搬式 | ECC 302/316参照 | | |
| 計算回数 | 12万回、70万回 | | |
| 使用ソフト | SEAMCAT v.5.4 | 最新版 | |
| 与干渉システム | 送信電力 | 3.25mW~25 mW 5mW~200 mW | 屋外ECC Report302/316の設定P.9参照 屋内ECC Report302/316の設定P.9参照 |
| | 送信アンテナ利得 | 0 dBi | 水平無指向性垂直指向性ITU-RM1652 |
| | その他損失 | 4 dB + α | 人体吸収損=4dB (屋外端末に適用) 建物侵入損 = α P.2109 (屋内端末に適用) Traditional:Thermal=7:3 |
| | 送信帯域幅 | 20 MHz ~ 160 MHz | ECC Report302の設定P.9参照 ETSI TR 103 524の設定 |
| | 送信高 | 1.5 m ~ 28.5 m | ECC Report316の設定P.10参照 |
| | 無線LAN台数 | 1,685台 (全体) | 被干渉局の周波数帯に重なる無線LANの同時送信台数 |
| | 屋内局:屋外局 | 99%(屋内局) 1% (屋外局) | ECC Report316の設定P.10参照 |
| 被干渉システム | 受信アンテナ利得 | 35 dBi | 1.2m ϕ パラボラ |
| | アンテナパターン | 左図参照 | |
| | 給電損 | 5 dB | |
| | 受信高 | 30 m | |

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 放送番組中継システム アグリゲーション

映像FPU

映像STL受信高100m、計算半径15km

受信アンテナ利得47.6dBi 電波法審査基準に基づく減衰特性



- (注1) FPUのアグリゲーション計算は固定回線と合わせて参考を実施。
- (注2) Polarisation Lossについて、計算に含めていない。
- (注3) 短時間干渉基準については、固定回線系を参考に記載。

今後のシミュレーションについて

- 今回の計算ではPolarisation Lossを使用していないため、今後考慮した計算を実施
 - 被干渉受信アンテナについて、電波法関係審査基準以外にITU-R F.1245パターンでも計算を実施
 - シミュレーション回数を10,000,000～20,000,000回実施
-
- 大都市における人口密度15,500人/km²の採用について、引続き検討・議論の予定
 - 計算範囲について、引続き検討・議論の予定

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 放送番組中継システム アグリゲーション

6/28の放送番組中継システム検討作業班会合での議論

シミュレーションパラメータについて

Q: 偏波損失の効果は入っているか?

A: 今回は、入れていない。

Q: 被干渉アンテナのパターンは?

A: 映像STLでは、電波法関係審査基準を採用。今後、ITU-R F.1245も実施。

Q: FPUのアンテナパターンに一般的なF.1245を使わない理由は?

A: 第1回合同作業班での資料（資料作合1-5 P39）で移動局シングルエントリーの条件と合わせている。また、過去の5 GHz帯の検討等を参考にした。今後、F.1245でも実施。

対象エリアについて

Q: 対象エリアが固定通信の解析と異なるが、理由がない限り合わせるべき。運用モデルで対象範囲が変わるのはなぜか?

A: シングルエントリーでの離隔距離が80kmを越えるものもあり、アグリゲーション検討も最大離隔距離までやってほしいという要望もある。各システムの運用モデルによって検討する範囲は異なる。

固定通信システムと番組中継システムの影響範囲について受信空中線の高さの違いによりそれぞれ5km、10km、15kmと設定。

C: であればそのように記載することが望ましい。

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 放送番組中継システム アグリゲーション

6/28の放送番組中継システム検討作業班会合での議論(続き)

人口密度について

Q: 東京の人口密度を15,500人/km²一定にするのは保守的すぎないか?

A: ECCの値 (20,000人/km²) より少なめの値。今後検討する。

C: 対象範囲が変わるのであれば、被干渉局をどこに置くのかモデルに合わせて人口密度も実情に合わせるべき。

Q: 人口密度15,500人/km²の根拠は?

A: 東京都の人口(推計)による。

C: 検討が必要。今のモデルはざっくりしている。

モンテカルロ法に関して

C: モンテカルロは馴染みがない。I/N=0 dBが70 %程度の確率というのは、放送事業にとっては許容できない。

現状の回線設計上の雑音配分を含め品質を決めているので、この値では運用が困難。

放送事業では、回線瞬断が許されない運用状況なので、放送としては受け入れがたい。

「・・・基準は満たしていない」のような記述は削除すべき。

C: 短時間干渉基準は、これまで議論されていないという認識。モンテカルロの評価は昨年の報告書にはない。

モンテカルロは参考情報とすべき。

3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について 放送番組中継システム アグリゲーション

6/28の放送番組中継システム検討作業班会合での議論(続き)

干渉基準について

Q: 干渉基準の根拠は?

A: ITUの短時間干渉基準は固定通信が対象、移動は対象外。

C: 短時間干渉基準は固定局のみに適用、長時間干渉基準は固定・移動両方に適用。資料に記載を。

SPの検討について

Q: SPの検討はやらないのか?

A: LPI, VLPの結果を見て、今後検討。

映像FPUの利用シーン

Q: 映像FPUのスタジアム利用とは、どんな利用の仕方か?

A: スタジアム内の放送席テラスのような場所にアンテナを仮設置するため、近傍に無線ALNが存在する可能性あり。その場合は、モンテカルロシミュレーションで0~20mの無線LANが配置されないという条件にはならない。

野球、陸上競技も含め、利用シーンを別途整理する。

1. 調査検討会の活動状況
2. 無線LANの利用シーンについて
3. 周波数共用シミュレーションの中間結果について
 - 固定通信システム
 - 衛星通信システム
 - 放送番組中継システム
4. 今後のスケジュールについて

4. 今後のスケジュールについて(1/2)

| 項目 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
|---------------------------------------|----------|----------|----------|---------|-------|---------|---------|-----|-------|----|-----------|-------|
| (1) 我が国における6GHz帯無線LANの需要動向及びユースケースの調査 | | | アンケート設計 | アンケート実施 | | ヒアリング実施 | 結果まとめ | | | | | |
| (2) IEEE標準化動向及び諸外国動向の調査 | | | アンケート準備 | アンケート調査 | | | | | | | | |
| ----- 標準化会合出席(随時) ----- | | | | | | | | | | | | |
| (3) 無線LANと既存無線システムとの周波数共用の検討 | 検討モデルの整理 | | シミュレーション | | 結果まとめ | | 共用条件の検討 | | 結果まとめ | | | |
| | 試験方法検討 | 試験用機器等調達 | 有線接続実証試験 | | 結果まとめ | | 屋外実証試験 | | 結果まとめ | | | |
| | | | 中間結果 | 中間結果 | 結果報告 | | 結果報告 | | 結果報告 | | | |
| (4) 調査検討会の設置等 | | | | | | | | | | | | |
| 調査検討会 | | ○ 5/10 | | | | | | | | ○ | | ○ |
| 固定通信作業班 | | ▲合1▲ | ▲合2 | ▲ | ▲ | | ▲ | | | | | |
| 衛星通信作業班 | | ▲合1 ▲ | ▲合2 | ▲ | ▲ | | ▲ | | | | | |
| 放送システム作業班 | | ▲合1 ▲#1 | ▲合2▲#2 | ▲ | ▲ | | ▲ | | | | | |
| 主管課への報告等 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (5) 報告書等の取りまとめ | | | | | 中間報告 | | | | | | 報告書等取りまとめ | 原案 納入 |

4. 今後のスケジュールについて(2/2)

| 作業班調整事項 | シミュレーション関係 | 実証試験 |
|------------------------|---|--|
| 5/14 合同開催 | シミュレーションスケジュールの提示 シミュレーション方針の提示（基本式等） シミュレーション結果の例示（何を結果として示すか） シミュレーションパラメータの提示 | 実証試験スケジュールの提示 実証試験形態の確認 実証結果の例示（何を結果として示すか） 使用WiFi試験装置の仕様提示 |
| 5月26 放送班開催 他班はメール議論 | シミュレーション詳細スケジュール シミュレーションの方針決定 シミュレーションパラメータの決定 | 実証試験設備の確認 実証試験パラメータ（被干渉機器及び試験装置）の提示 |
| 6月23 合同開催 放送班は追加開催 | シミュレーション中間結果の提示 | 実証試験構成の確認 実証試験パラメータの決定 実施スケジュール詳細 |
| 7月中旬 | シミュレーション結果の提示 結果取りまとめ方針の確認 | 実証試験の中間結果の提示 結果取りまとめ方針の確認 |
| 8月下旬 | 結果とりまとめ報告 共用条件検討スケジュールの確認 共用条件検討方針 | 結果とりまとめ報告 共用条件検討スケジュールの確認 共用条件検討方針 |
| 10月中旬 | 共用条件検討報告 | |

注) 衛星通信作業班では、シミュレーション関係のみ作業。実証試験は実施しない。