

基地局適合性評価方法に関する国際規格の動きおよび 国内制度との整合に関する検討の再開について

2025年6月30日

NTTドコモ
KDDI
ソフトバンク
楽天モバイル

はじめに

- 総務大臣諮問第2045号『基地局等から発射される電波の強度等の測定方法及び算出方法』において、『国際電気標準会議（IEC）等の動向も踏まえ、基地局等からの電波の強度等の測定方法及び算出方法の見直しを検討する』諮問がなされています。
- 令和3年3月4日～11日に開催された電波利用環境委員会（第48回）報告においては、今後の検討課題として以下のように『国際標準との整合性確保』についての報告がなされています。

第5章 今後の検討課題

5. 1 国際標準との整合性確保

IEC 62232:2017（2017年8月発行）においては、人体ばく露評価を目的とした基地局周辺の電界強度、電力束密度、SAR等の評価方法が定められている。現在、IEC 62232 第3版の規格化が進められており、以下に掲げるような事項が検討内容として含まれている。

- ・ 実際の送信電力又はEIRP²⁸を考慮した評価手順
- ・ Massive MIMO等5G関連技術の評価法
- ・ 複数波源でのばく露における適合基準

以上より、基地局等から発射される電波の強度の測定方法及び算出方法については、今後、国際的な検討状況等を踏まえつつ、国際標準との整合性の視点に留意して検討していくことが重要である。

電波利用環境委員会（第48回）報告

諮問第2045号「基地局等から発射される電波の強度等の測定方法及び算出方法」のうち「地中埋設型基地局等の新たな無線システムから発射される電波の強度等の測定方法及び算出方法に係る技術的条件」

- 2025年4月に基地局適合性評価方法に関する国際標準であるIEC 62232:2025（第4版）が発行されたことを踏まえ、**国内制度と国際標準との整合に関する検討の再開を要望させていただきます。**

背景状況 (1/2)

- 携帯電話基地局等（以下、基地局等とする）の無線局開設時の電波防護のための適合性評価方法については、平成11年郵政省（現総務省）告示第300号（以下、現告示とする）にて規定されています*1。
 - 現告示は、地中埋設型基地局の適合性評価のための一部改正などがなされているものの、基本的な内容は維持されています。
- 現告示が規定された時点では、主要な基地局は鉄塔に設置された基地局（以下、鉄塔局とする）など大型のものとなっていました。
 - この場合、基地局等と人体とが比較的離れた位置関係となることから、適合性評価の議論においては全身ばく露が検討の中心であり、電磁界強度指針に基づく適合性評価方法が規定（300MHz以上の周波数では、波源から10cm以上離れた領域において規定）されたものと認識しています。

*1 [平成11年郵政省（現総務省）告示第300号](#)

背景状況 (2/2)

- 近年は、あらゆる場所での快適な通信サービスの提供によるお客さまの利便性向上が期待されており、携帯電話事業者は、きめ細かなエリア形成のため従来の鉄塔局から小型の基地局等まで幅広い基地局装置を設置環境等に応じて使い分けています。
- 基地局等の中には、以下のような特徴を持つものも存在しています。
 - 小型の基地局等で、送信電力が携帯電話端末程度以下のもの
 - TDD方式による運用のため、一定周期で電波を発射しないタイミングがあるもの
 - アンテナ指向性を時間的に変更することが可能なビームフォーミング技術の適用により、アンテナ指向性が固定される従来の基地局等よりも時間平均的な電波ばく露量が小さくなる可能性があるもの
- 人の多く集まるエリア（例えばイベント会場等*2）においても快適な通信サービスを提供するためには、上述の特徴を持つ基地局も含めてより多くの基地局設置が必要となる場合が生じると考えられます。
- 上記のような基地局装置の多様化や設置形態の変化、今後の基地局等の設置需要を考慮した上で、周波数利用効率の向上やお客さまの利便性向上につながるような観点において、基地局等の適合性評価方法の振返りあるいは見直しが必要であると考えています。

*2 XGMF白書 ミリ波普及による5Gの高度化4.0版（2024年12月）

今後の状況を踏まえた現行制度の課題感 (1/2)

A) 300MHz以上の周波数において、波源から10cm未満の領域の評価方法が規定されていません。

- 例えば送信電力が携帯電話端末程度以下であり、密着状態でも局所吸収指針の順守が期待できる状況であっても、電磁界強度指針に基づく適合性評価を行う必要があります、設置に制約が生じることがあります。
- 人体の近接が想定されるような基地局において、局所吸収指針に基づく適合性評価方法を選択的に適用することで、電波防護指針への適合性を確保しつつより柔軟な通信エリア構築を実現できる可能性が高まります。

B) 波源から10cm以上の領域において全身平均SARによる評価方法が規定されていません。

- 従来の電磁界強度指針に基づく適合性評価方法に加え、全身平均SARに基づく適合性評価方法を選択的に適用することで、電波防護指針の基本制限に沿った形で電波防護指針への適合性を確認できるケースが増え、より柔軟な通信エリア構築を実現できる可能性が高まります。

今後の状況を踏まえた現行制度の課題感 (2/2)

C) 電波の強度の許容値が時間平均値で規定されていることに対して、基地局開設時等に用いる計算に基づく適合性評価において、TDD方式やビームフォーミングの時間平均を考慮した実効的な最大送信電力を考慮した係数等を携帯電話基地局等に適用してよいか明記されていません。

- TDD方式やビームフォーミングを考慮しない装置仕様上の最大送信電力に基づく適合性評価では、実効的な最大送信電力に基づく適合性評価と比べて、実際の電波ばく露条件よりも厳しい想定で評価することになるため、過度に離隔距離を確保することになる場合があります。
- 実効的な最大送信電力の考え方を適用できることで、電波防護指針への適合性を確保しつつ、より効率的に通信エリアの構築を実現できる可能性があります。
- なお、現告示には、パルス波を想定したアンテナ入力電力の時間平均値の適用や、レーダ等のアンテナの回転を考慮した補正係数の適用はあるため、実効的な最大送信電力を考慮した係数等を適用する余地はあるものと認識しています。

D) 基地局開設後の電波ばく露量測定は、TDD方式、ビームフォーミング、トラフィック状況等が要因となり、電波ばく露量が常時変化する状況での測定となります。基地局が最大送信電力で電波発射した場合を想定した電波ばく露量を得ることが必要となる場合がありますが、この測定方法あるいはその概念が規定されていません。

- 24時間365日の継続測定や、携帯電話端末を用いた意図的なトラフィック発生に基づく測定を実施せずとも、目的とする電波ばく露量をより効率的に評価できる測定方法の選択肢が必要であると考えています。



IEC 62232:2025には、上記課題を解決する評価方法が規定されています

国内制度への導入を希望する項目

- 基地局適合性評価方法に関する国際標準（IEC 62232:2025）に定められている評価方法のうち、国内制度への導入を希望する項目は以下の通りです。
 - ① 局所SAR・全身平均SARを指標とした適合性評価方法
 - ② 基地局等の送信電力の実効値を考慮した適合性評価方法
 - ③ 基地局等から発射される制御信号に着目した測定による電波ばく露量の評価方法
 - ④ 現行制度の電磁界強度による適合性評価方法の一部見直し
- 次ページ以降、各項目の概要についてご説明します。

①-1 局所SAR・全身平均SARを指標とした適合性評価方法（局所SAR）

- 現行制度では、基地局等の近傍（300 MHz以上の周波数において10cm未満）における適合性評価方法が定められていません。そのため、基地局等の近傍における評価方法として、局所SARを用いた評価方法の導入を希望します。
- 携帯電話端末の局所平均SARの評価方法であるIEC/IEEE 62209-1528に基づいており、以下の3種のファントムが使用可能となっています。

赤枠内構成員限り

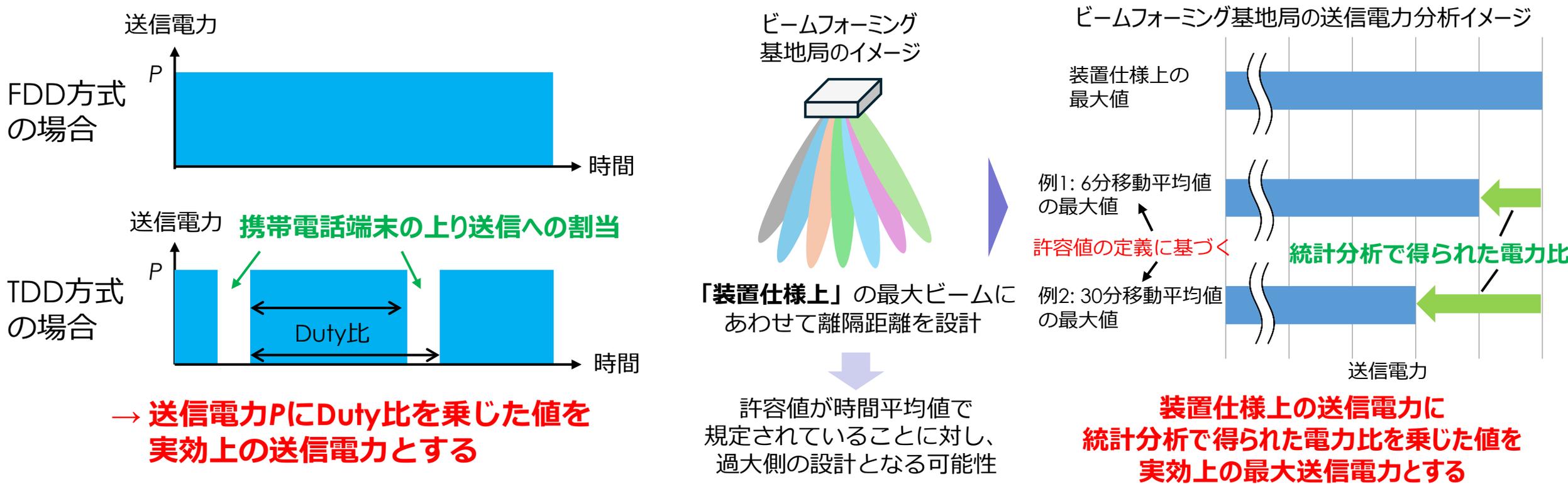
①-2 局所SAR・全身平均SARを指標とした適合性評価方法（全身平均SAR）

- 現行制度では、基地局等の近傍（300 MHz以上の周波数において10cm未満）以外における適合性評価方法として電磁界強度による方法のみが定められています。
- 国際標準では全身平均SARによる評価方法も規定されているため、国内制度への追加を希望します。
- 全身平均SARの測定方法に加え、使用可能な条件はかなり限定されますが、計算方法も規定されています。

赤枠内構成員限り

② 基地局等の送信電力の実効値を考慮した適合性評価方法

- 現行制度では、基本的には基地局から常時装置仕様上の電力で電波が発射され得るという前提で適合性評価を実施しています。
- 一方、TDDバンドの同期運用における電波発射の時間率やビームフォーミング基地局の電波発射方向を考慮した場合、特定の地点における電波ばく露量は最大値以下になることが理論的・統計的に示せるため、実効値としてそれらの値を考慮した適合性評価方法の導入を希望します。

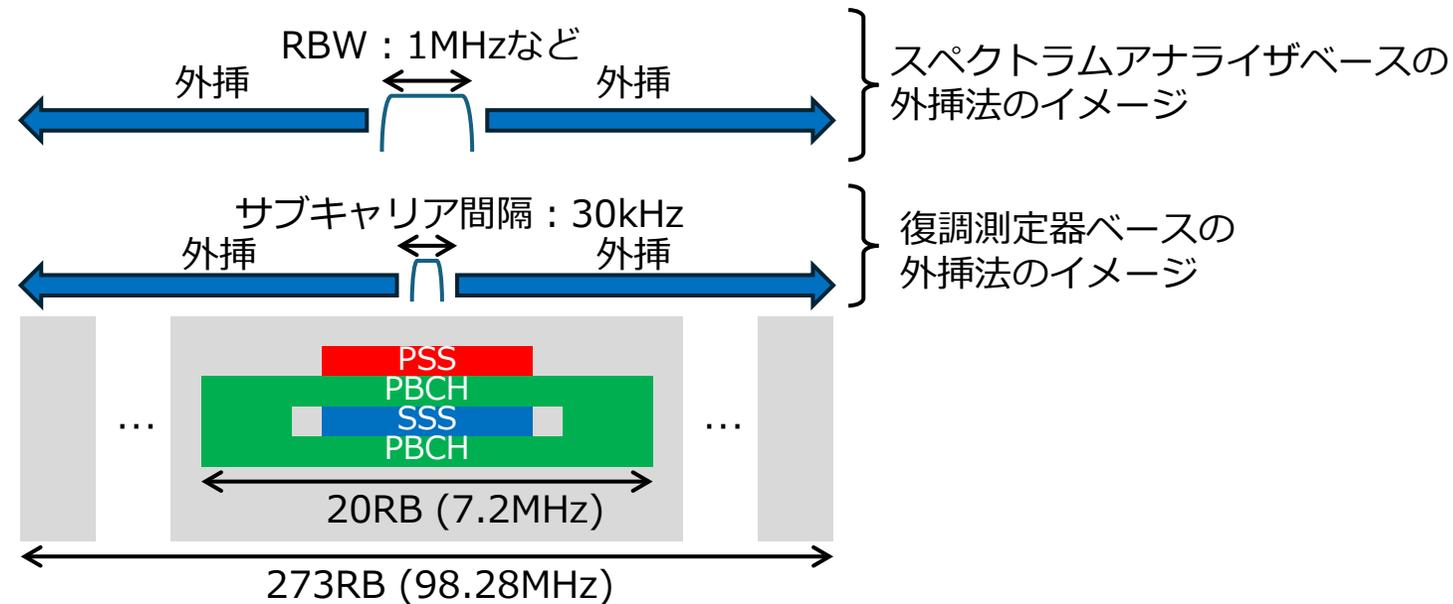


TDD方式基地局の電波発射時間率の適用イメージ

ビームフォーミング基地局の実効最大送信電力適用のイメージ

③ 基地局等から発射される制御信号に着目した測定による電波ばく露量の評価方法

- 現行制度では、測定により電波ばく露量を評価する方法として、スペクトラムアナライザを用いた周波数軸での測定方法が規定されています。
- 最大電波ばく露量を測定から推定を行う際には基地局等から発射される制御信号に着目した測定が有効であるため、従来の測定方法に加えて導入を希望します。
 - スペクトラムアナライザベースの外挿法：PSS/SSSを測定可能な中心周波数およびRBWを設定し、時間領域でRBWあたりのばく露量を測定します。測定後、「帯域幅/RBW」の比を乗じて外挿します。
 - 復調測定器ベースの外挿法：PSS/SSSを測定可能な中心周波数およびサブキャリア間隔を設定し、復調測定でPSS/SSSの1リソースエレメント（帯域幅：サブキャリア間隔）あたりのばく露量を測定します。測定後、「帯域幅/サブキャリア間隔」の比を乗じて外挿します。



サブキャリア間隔30kHz、帯域幅100MHz時の外挿法のイメージ

④ 現行制度の電磁界強度による適合性評価方法の一部見直し

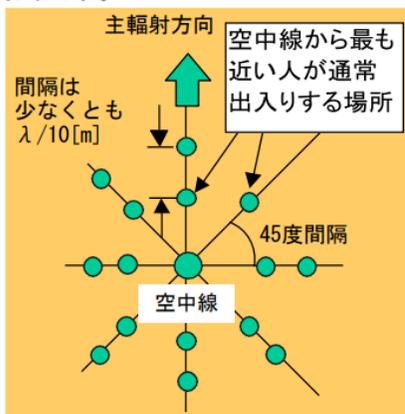
- 現行制度においては、電波の強度の「算出地点」に関する規定がありますが、このうち「ア 水平方向」については、特に波長が短いミリ波帯域等を対象に $\lambda/10$ [m]間隔での測定を行うことは現実的ではないことから、見直しを希望します。

③ 算出地点

電波の強度の算出を行う地点は、次のとおりです。

ア 水平方向

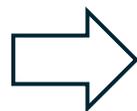
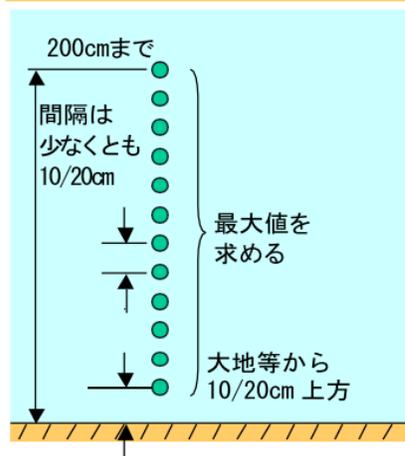
送信空中線を中心に、最大輻射方向を基準とする45度間隔の各方位における、人が通常、通行し、集合し、その他出入りする場所について送信空中線から見て最も近い地点から、少なくとも $\lambda/10$ [m]間隔の各地点で、基本算出式（後述）の算出結果が基準値を満たす地点まで算出を行います。



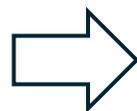
イ 垂直方向

アの地点において、大地等から10cm（300MHz未満の周波数においては20cm）の上方から高さ200cmまでの領域において、少なくとも10cm間隔（300MHz未満の周波数においては20cm）で算出を行い、その最大値を求めます。

ただし、各算出地点は、送信空中線及び金属物体から10cm以上（300MHz未満の周波数においては20cm以上）離れていなければなりません。



「ア 水平方向」については、IEC 62232には特に規定なし
(評価を希望する地点が測定地点となる)



「イ 垂直方向」については、測定地点の選択肢の1つとして、IEC 62232にも同様の規定あり