

過去の答申と国際規格との比較

令和7年12月
総合通信基盤局 電波部
電波環境課

1 比較を行う理由

- 基地局の適合性評価については、諮問第104号「電波防護指針への適合を確認するための電波の強度の測定方法及び算出方法」に対して、平成10年11月、電気通信技術審議会（電技審）から答申を受けている。
- 現在の基地局の適合性評価方法は、この答申がベースとなっている。
（その後の主な変更は、令和3年3月、「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」に関する一部答申を受けたもの）
- そこで、現在の評価方法のベースとなっている上記の平成10年答申と、それに関連の国際規格を比較することで、作業班のアウトプット（報告書）をどのようにすればよいかのイメージが得られるものと思料。
- 比較する項目は、第62回電波利用環境委員会（令和7年6月30日開催）の議論を踏まえ、以下のものとした。
 - ・局所SAR、全身平均SARを指標とした適合性評価方法
 - ・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
 - ・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
 - ・現行制度の電磁界強度による適合性評価方法の一部見直し

	H10 答申の記載内容	(参考)国内制度	IEC規格(IEC62232:2025)
1	<p><u>4.2 確認すべき物理量</u> 確認すべき物理量は、対象領域が遠方か近傍領域かにより、2つの場合に分類される。以下、遠方領域の目安として、最も近い電波の放射に寄与するアンテナ構造体からの距離が$2D^2/\pi$または、$\lambda/2\pi$のいずれよりも遠い領域とする。ただしDは電波の放射に寄与するアンテナ構造体の最大寸法、λは自由空間波長とする。</p>		<p><u>7 Determining the evaluation method</u> 発生源－環境平面を規定。環境の複雑さと発生源からの距離に基づいて、評価点(電波の影響を測定又は計算する場所)を選択する際に考慮すべき領域を明確にしている。</p> <p><u>Table A.1 – Definition of source regions</u> 距離ごとの領域定義の表。Source region I～Ⅲまで定義。</p>
2	<p><u>4.2.1 確認の対象となる場所が遠方領域の場合</u> 30MHzを超える周波数においては、電界強度、磁界強度、電力束密度のいずれか1つについて算出又は測定し、その指針値との適合性を確認するだけでよい。</p>	<p><u>電波法施行規則第21条の4</u> 無線設備には、当該無線設備から発射される電波の強度(電界強度、磁界強度、電力束密度及び磁束密度をいう。以下同じ。)が別表第2号の3の3に定める値を超える場所(人が通常、集合し、通行し、その他出入りする場所に限る。)に取扱者のほか容易に出入りすることができないように、施設をしなければならない。</p>	<p><u>7 Determining the evaluation method Table 3 – Exposure metrics validity for evaluation points in each source region</u> Source region I～Ⅲの全領域で、SAR/IPDによる評価を電界強度/磁界強度/電力束密度による評価より優先として位置付け。</p> <p><u>8 Evaluation methods</u> 各指標について簡易計算/詳細計算/測定の各方法を規定。</p>
3	<p><u>4.2.2 確認の対象となる場所が近傍領域の場合</u> 近傍領域においては電界強度、磁界強度の間に一定の関係は成立しないので、各々を算出又は測定し、それぞれ対応する指針値への適合を確認する。 ただし、<u>適当な近傍領域の算出式がない場合は、遠方領域の算出式を用いて算出を行う</u>。これは、遠方領域の算出式は、一般に近傍領域では過大な値を示すと考えてよいためである。</p>	<p><u>平成11年郵政省告示第300号</u> 3 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らない。</p>	<p><u>8.3 Computation methods</u> SARによる計算方法の導入を規定。</p> <p><u>B.6.3 Basic wbSAR and psSAR evaluation formulas</u> 具体的なSAR簡易計算方法を規定。評価地点とアンテナの位置関係がFrontの場合は300MHz～5GHz、Back又はAxialの場合は600MHz～2.7GHzで利用可能。</p> <p><u>B.7.4 Full wave SAR computation</u> 各種電磁界シミュレーション方法を用いたSARの計算方法を規定。</p>

2-1 局所SAR、全身平均SARを指標とした適合性評価方法②

	H10 答申の記載内容	(参考)国内制度	IEC規格(IEC62232: 2025)
4	<p>5.1 標準算出方法の性格と構成</p> <p>ここで示す算出方法は、簡易に算出でき、かつ実際の電磁界のレベルより低くならないことを考慮したものである。本章ではまず基本算出式を5.2に示す。基本算出式は遠方領域では正確な結果を与えるが、近傍領域では一般に過大な結果を与える。このため近傍領域における算出にも使用しても良いが、過度に過大な値を示す場合がある。このため、基本算出式を用いて得た算出結果が指針値を超える場合は、5.3に示す、個々のアンテナについてのより詳細な算出方法を用いて評価することができる。なお、個々のアンテナに関する算出方法については、適正な工学的技術に基づいたものであれば、他の方法を用いても良い。</p>	<p>平成11年郵政省告示第300号</p> <p>3 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らない。</p> <p>5 電波の強度の算出に当たっては、次式により電力束密度の値を求めることとする。ただし、30MHz以下の周波数においては、電界強度の値に換算すること。 (7に、距離「$0.6D^2/\lambda$」や「$D^2/4\lambda$」を基準とした一部のアンテナでの算出式の記載あり)</p>	<p>B.3.1 Simple calculation of RF field strength and power density</p> <p>日本の基本算出式相当の計算方法を規定。 (反射係数の考え方など一部差分あり)</p>
5	<p>5.2 基本算出式</p> <p>本算出式は、基本的に遠方領域において適用される算出式である。近傍領域においても本算出式を適用することは可能であるが一般に過大側の結果を与える。</p>	<p>平成11年郵政省告示第300号</p> <p>3 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らない。</p> <p>5 電波の強度の算出に当たっては、次式により電力束密度の値を求めることとする。ただし、30MHz以下の周波数においては、電界強度の値に換算すること。</p> <p>6 5の項の方法による算出結果が、施行規則別表第2号の3の2に規定する電波の強度の値(以下「基準値」という。)を超える場合であって、送信空中線の電力指向性係数$D(\theta)$が明らかな場合の電波の強度は、次式により電力束密度の値を求めることとする。</p>	<p>B.3.1 Simple calculation of RF field strength and power density</p> <p>日本の基本算出式相当の計算方法を規定。 (反射係数の考え方など一部差分あり)</p>

	H10 答申の記載内容	(参考)国内制度	IEC規格(IEC62232:2025)
6	<p>5.4.5 周波数の異なる複数波の場合 入射波が指針値に対して無視できないレベルの複数の周波数成分から成る場合は、それぞれの入射波の電力束密度、電界強度又は磁界強度を算出し、それぞれ指針値に対する割合を算出し、それらの和(電界強度又は磁界強度においては、自乗和)を得る。この値が1を超えなければ、指針値を満たすと評価される。</p>	<p>電波法施行規則 第21条の4 別表第2号の3の3 4 同一場所若しくはその周辺の複数の無線局が電波を発射する場合又は一の無線局が複数の電波を発射する場合は、電界強度及び磁界強度については各周波数の表中の値に対する割合の自乗和の値、また電力束密度については各周波数の表中の値に対する割合の和の値がそれぞれ1を超えてはならない。</p>	<p>8.5 Methods for the assessment of RF exposure to multiple sources 複数波源が存在する場合の評価方法を規定。各指標の基準値に対する比の値の和を取る。</p>

○想定される論点

- ・波源近傍(10cm未満(300MHz以上の場合))での適合性評価を可能とするか。
- ・近傍での評価方法として、SARを指標とした基地局等の適合性評価方法の導入を認めるか。
- ・SARを指標とした評価を認める場合、国際規格で規定されている方法のうち、どの範囲まで認めるか。
簡易計算／測定の方法、適用範囲、利用可能な条件等

2-2 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①

	H10 答申の記載内容	(参考)国内制度	IEC規格(IEC62232:2025)
1	<p>3 定義および用語</p> <p>「アンテナ入力電力」とは、送信機出力からアンテナ給電系の損失及び不整合損を減じた、アンテナに給電される正味の電力をいう。</p>	<p>平成11年郵政省告示第300号</p> <p>1(5) Pは、空中線入力電力(送信機出力から給電線系の損失及び不整合損を減じたものをいう。以下同じ。)[W]とする。ただし、パルス波の場合は、空中線入力電力の時間平均値とする。</p>	<p>3.111 transmitted power</p> <p>P_{TX} instantaneous total power transmitted by a base station under test during the transmitter ON period</p>
2	<p>3 定義および用語</p> <p>「平均電力」とは、通常の動作中の送信機からアンテナ系の給電線に供給される電力であつて、変調において用いられる最低周波数の周期に比較して十分長い時間(通常、平均の電力が最大である約十分の一秒間)にわたつて平均されたものをいう。</p>	<p>電波法施行規則 第2条</p> <p>68 「空中線電力」とは、尖(せん)頭電力、平均電力、搬送波電力又は規格電力をいう。</p> <p>70 「平均電力」とは、通常の動作中の送信機から空中線系の給電線に供給される電力であつて、変調において用いられる最低周波数の周期に比較してじゆうぶん長い時間(通常、平均の電力が最大である約十分の一秒間)にわたつて平均されたものをいう。</p>	<p>3.17 average transmitted power time-averaged transmitted power</p> <p>P_{avg} rate of transmitted energy transfer expressed in watts</p>
3	<p>5.4.3 時間平均が必要な場合(レーダーパルス、デジタル変調等)</p> <p>レーダー波など、輻射形式が間欠的である場合は、アンテナ入力電力に代わり、デューティファクタを用いアンテナ入力電力の時間平均を用いることで評価することができる。(以下、計算式の記載あり)</p>	<p>平成11年郵政省告示第300号</p> <p>1(5) ただし、パルス波の場合は、空中線入力電力の時間平均値とする。</p> <p>電波防護のための基準への適合確認の手引き</p> <p>算出例2(アマチュア無線)</p> <p>算出例3(レーダー)</p> <p>算出例4(テレビ放送局)</p> <p>それぞれに平均電力を用いることができる旨の記載あり。(算出例1(携帯電話基地局)には記載なし)</p>	<p>8.4 Methods for assessment based on actual maximum approach</p> <p>実効的な最大送信電力に基づく適合性評価方法を規定。</p> <p>Annex C</p> <p>実効的な最大送信電力に基づく適合性評価方法の実施例を掲載。</p>

	H10 答申の記載内容	(参考)国内制度	IEC規格(IEC62232:2025)
4	5.4.4 アンテナの回転を考慮する場合 レーダーなど、アンテナが回転している無線設備の場合には、アンテナ回転による補正係数を考慮した時間平均をとったアンテナ入力電力を用いる。 (以下計算式)	平成11年郵政省告示第300号 1(11) Fは、空中線回転による補正係数とし、代入する値は次のとおりとする。	B.9.1 BS actual EIRP evaluation assumptions ビームフォーミングの指向時間率を含む適合性評価方法を規定。 ※アンテナ自体が回転する場合の規定ではないが、ビームが時間的に移動する場合の考え方は共通

○想定される論点

- ・「実効的な最大送信電力」に基づく適合性評価の考え方を、どの範囲まで導入するか。導入する項目について、どのような方法・条件を求めるか。
(特に「統計的に妥当と思われる低減係数」を導入する場合、統計値の算出方法など)

2-3 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

	H10 答申の記載内容	(参考)国内制度	IEC規格(IEC62232:2025)
1	<p><u>6.1 標準測定方法の性格と構成</u></p> <p>本章で示す標準測定方法は、通常入手可能な一般的な測定器を用いて行う方法で、簡便に測定を行う方法を示したものである。適正な工学的技術に基づいたものであれば、ここに示す測定方法と異なる方法を用いても良い。</p> <p>本測定法においては、任意の方向・偏波を持つ電波の電磁界強度を正確に測定することが目的であり、このためには、入射波の直交3軸成分実効値の二乗和の平方根を測定することが基本となる。</p> <p>この値を測定する方法には大きく分けて、次の2種類の方法がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・専用の等方性電磁界プローブを用いる方法 ・汎用の測定器を用いる方法 	<p>平成11年郵政省告示第300号</p> <p>11 測定には、次に掲げる機器を用いる。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 等方性電磁界プローブ (2) 周波数非同調型測定系 (3) 周波数同調型測定系 	<p><u>B.4 RF field strength and power density measurements</u></p> <p>測定方法および測定器に対する要求条件を規定。</p> <p><u>E.2 Summary of technology-specific information</u></p> <p><u>E.7 LTE measurements</u></p> <p><u>E.8 NR BS measurements</u></p> <p>移動無線通信システム特有の制御信号等を利用して電波ばく露量を測定する方法について規定。</p>

○想定される論点

- ・測定方法の1つとして、制御信号等を活用した測定方法を認めるか。

	H10 答申の記載内容	(参考)国内制度	IEC規格(IEC62232:2025)
1	<p><u>5.4.1 算出対象となる空間</u> 人が通常、集合し、通行し、その他出入りする場所を対象とする。高さについては、地上では0から2mの範囲とする。通常、アンテナはビルの屋上や鉄塔などの高い位置に設置されることが多いため、2mの位置で算出することにより、最悪の場合の評価を与えることが多い。</p>	<p>平成11年郵政省告示第300号 3 電波の強度は、算出に係る送信空中線の位置からその最大輻射方向(最大輻射方向が定まらないときは任意の方向)を基準とする45度間隔の各方位に存在する人が通常、集合し、通行し、その他出入りする場所について、送信空中線から最も近い地点から少なくとも1/10[m]間隔の各地点(以下「算出地点」という。)で算出する。各算出地点においては、大地等の上方10cm(300MHz未満の周波数においては20cm)以上200cm以下の範囲の少なくとも10cm間隔(300MHz未満の周波数においては20cm間隔)となる位置で算出を行い、その最大値を求める。</p>	<p>B.3.3 Spatial averaging 水平方向の位置に関しては規定なし。垂直方向の位置に関しては、複数方法を規定。(そのうち1つの方法が日本の現方法と同一である。)</p>
2	<p><u>5.4.2 空間平均の取り方</u> アンテナの近傍や周囲反射波の影響等で対象とする空間の電磁界強度が不均一である場合は、補助指針で定めるように、人体の占める空間に相当する全領域の電力束密度分布の空間的な平均値(電界強度又は磁界強度の場合は自乗平均値の平方根)を算出し、これと指針値とを比較して適合性を確認しても良い。</p>	<p>平成11年郵政省告示第300号 8 人体が電波に不均一にばく露される場合(大地等から高さ200cmまでの領域中に基準値を超える場所と超えない場所が混在する場合をいう。以下同じ。)の電波の強度については、その空間的な平均値を求めることとし、次の値を算出する。</p>	<p>(同上)</p>

	H10 答申の記載内容	(参考)国内制度	IEC規格(IEC62232:2025)
3	<p>6.2.3 測定方法</p> <p>6.3.3 測定方法</p> <p>(1) 基本的な測定手順</p> <ul style="list-style-type: none"> ・確認の対象となる測定地点において人体の占める空間にわたり、プローブを走査して最大値を探る。 ・各測定点における平均時間は、原則として6分間(100kHz以下は1秒未満)とする。但し、対象無線局の電波の変調特性から考えて6分間より短い時間で6分間の平均値が得られると考えられる場合は適宜平均時間を短縮しても良い。 <p>(6.2.3の記述)</p>	<p>平成11年郵政省告示第300号</p> <p>13 電波の強度の測定方法</p> <p>(1) 電波の強度の測定方法は次のとおりとする。</p> <p>ア 等方性電磁界プローブ又は測定用空中線を測定地点上方10cm(300MHz未満の周波数においては20cm)以上200cm以下の範囲で上下方向に走査し、電波の強度の最大値を測定する。</p> <p>イ 電波の強度が時間的に変化する場合は、次により求めた電波の強度の値を測定値とする。</p> <p>(ア) 電力束密度については、その6分間における平均値</p> <p>(イ) 電界強度及び磁界強度については、次のとおりとする。</p> <p>a 施行規則別表第2号の3の2の第1に関しては、それらの6分間における自乗平均値の平方根</p> <p>b 施行規則別表第2号の3の2の第2に関しては、それらの最大値</p> <p>(ウ) 磁束密度については、最大値</p> <p>注 対象無線設備から発射される電波の変調特性から、6分間未満で6分間の平均値が得られる場合は、適宜測定時間を短縮することができる。</p>	<p>B.3.3 Spatial averaging</p> <p>空間平均の方法について規定。</p> <p>B.3.4 Time averaging</p> <p>時間平均の方法について規定。平均時間は、適合性評価目的の場合は参照するガイドラインと同等のものを採用するように規定。</p>

2-4 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③

	H10 答申の記載内容	(参考)国内制度	IEC規格(IEC62232: 2025)
4	<p><u>6.2.3 測定方法</u> <u>6.3.3 測定方法</u> (1) 基本的な測定手順</p> <ul style="list-style-type: none"> この方法による測定値が指針値を超える場合は、補助指針に定める条件を満たす空間での空間平均をとった値を測定値とする。空間平均をとるポイントは原則として、300MHz未満の周波数においては20cm間隔、300MHz以上の周波数では10cm間隔とする。また、人体が占める空間に相当する場所における最大値を測定し、補助指針に定める値のうち最小の値と比較する。 上記各項の手順により、対象となる領域において、アンテナの指向性が広い場合は、最大輻射方向を含み、送信アンテナを中心に少なくとも45度間隔、アンテナの指向性が狭い場合はメインローブ、サイドローブの方向にて測定を行うこと。 	<p>平成11年郵政省告示第300号 13 電波の強度の測定方法 (2) 人体が電波に不均一にばく露される場合の電波の強度については、測定地点上方10cm(300MHz未満の周波数においては20cm)から200cmまで10cm間隔(300MHz未満の周波数においては20cm間隔)で測定し、8の項の方法に準じてその空間的平均値を求めることとする。</p>	<p>B.3.3 Spatial averaging 水平方向の位置に関しては規定なし。 垂直方向の位置に関しては、複数方法を規定。</p>
5	<p><u>4.1 算出と測定の関係</u> 無線設備から発射される電波の強度の指針値への適合性の確認は、算出によることを基本とする。ただし、近傍に反射物体があり強い反射が予想される場合で、算出結果が、指針値から6dBを減じた値を超える時には測定により適合確認をしなければならない。</p> <p>近傍に反射物体があり強い反射が予想される場合で、標準算出方法の算出結果が指針値から6dBを減じた値を超える時は、第6章に示す標準測定方法により測定を行うこととする。</p>	<p>平成11年郵政省告示第300号 4 算出地点付近にビル、鉄塔、金属物体等の建造物が存在し強い反射を生じさせるおそれがある場合は、算出した電波の強度の値に6デシベルを加えること。</p> <p>9 5の項から8の項までの方法による算出結果がいずれも基準値を超えるときは、電波の強度を測定しなければならない。ただし、当該算出結果を当該算出地点における電波の強度の値とするときは、測定することを要しない。</p>	<p>B.3.1.2 Impact of reflective ground plane 6dBの加算に関する記述なし。</p>

○想定される論点

- ・空間平均の方法のうち、水平方向の空間平均方法に関して見直し(削除)を実施するか否か。
- ・その他、IEC規格と過去答申(現制度含む)との間で整合が必要な事項はないか。