

# 60GHz帯広帯域センサー(パルス方式)の技術的条件案に対する 構成員からのコメントとそれに対する事務局の考え方

項目	事務局の見解(前回会合で提示)	構成員からのコメント	事務局の見解(修正案)
空中線電力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・近年、アンテナと無線高周波部が一体となった機器が増えている状況や無線チップの小型化が進んでいる状況を踏まえると、EIRPのみの規定が望ましいが、一方で、ミリ波においては、中間周波数に変換して測定を行う必要があり、測定系の損失が大きく、特にOTA測定では測定系のダイナミックレンジの確保が困難となる問題点もある。</li> <li>・このような状況を踏まえると、現行規定を踏襲し、空中線電力とEIRPの両方を規定することが適当であると考える。</li> <li>・将来的には、製造メーカーの負担や認証の効率化に資するよう、制度の見直しを行うことが望ましい。</li> <li>・なお、尖頭電力の測定は空中線端子においても可能である。</li> </ul>	<p>【小竹構成員】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・空中線電力及び等価等方輻射電力の両方を規定する必要があると考えます。</li> <li>・等価等方輻射電力の平均値／尖頭値の値は空中線電力の技術的条件案と比較した場合、やはり違和感があります。このままでも良いと思いますが、一般的な無線設備と異なる理由を報告書等に明記する必要があると考えます。</li> <li>・技適等の実際の審査では、現在の空中線電力／等価等方輻射電力の技術的条件案で問題は生じないと考えます。</li> </ul> <p>【竇構成員】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・【資料60作7-4】P4 の計算では空中線電力の尖頭値は 12dBmとなるが、「半導体技術の制限」を理由に 10dBmを提案した。然し、半導体技術の制限は技術条件を決める理由にならないため、計算の結果の12dBmとすべき。</li> <li>・空中線電力とEIPRの規定値(尖頭値と平均値の差)がいびつな内容にならないように調整する必要性を感じる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・認証における測定の確実性を担保するために空中線電力は規定する。</li> <li>・空中線電力の上限値については、ユースケースからEIRPが最大となるケースにおいて、アンテナ利得が5dB程度と想定されることを踏まえ、尖頭値、平均値ともにEIRPから5dBのアンテナ利得点を減じ、それぞれ、12dBm、0dBmとする。 なお、EIRPの値は当初案から変更はないため、他の無線システムとの共用条件は変わらない。</li> <li>・空中線電力の規定の必要性については、将来的には、製造メーカーの負担や認証の効率化に資するよう、制度の見直しを行うことが望ましい。</li> <li>・不要輻射電力については、別に規定を設けるため、これを満足していれば問題はないと考える。</li> <li>・電波防護指針への適合性については、6分間の平均電力が局所吸収指針の適用基準値の2mW以下となり、問題はないと考える。 なお、他の無線モジュールと同一の筐体に収められ、同時に複数の電波を発射する機能を有する場合は、総合照射比が1以下でなければならない。</li> </ul>

## 60GHz帯広帯域センサー(パルス方式)の技術的条件案に対する 構成員からのコメントとそれに対する事務局の考え方

項目	事務局の見解(前回会合で提示)	構成員からのコメント	事務局の見解(修正案)
平均電力の定義	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電波法施行規則において、平均電力は「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」との規定がある。</li> <li>・パルス変調信号のような間欠送信の場合は、単純に変調周期に比較して十分長い時間で平均をとると、過小評価されてしまうため、測定法を定める告示においては、「バースト内平均電力」を測るとされている。</li> <li>・パルス方式のセンサーの場合、「バースト内平均電力」は、センサーの検知動作時間における平均電力とすることが適当と考える。平均電力の測定における、平均化を行う時間として適切な数値は作業班における議論を踏まえて検討する。</li> </ul>	<p>【小竹構成員】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電波が発射されていない時間(区間)を平均化の対象(バースト内平均電力と値が異なる。)とするのであれば、平均化する時間(センサー検知時間)は何処で確認できるようにする必要があらと考えます。</li> </ul> <p>【谷口構成員】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本来「平均電力」を規定するものは、「振幅位相変調」など振幅変動を伴う変調波に対するもので、帯域制限の仕方などによっても尖頭値だけでは送出力を説明しきれない事情をカバーする為の値として「平均値」を取り扱うものだと思います。この意味で、矩形パルス型でON/OFF送信するレーダー波に対して同じ「平均値」という考え方を拡張しても意味がないと思われます。むしろレーダーのユースケースによっては、近距離で高速サーチを目指すなど高密度送出サイクルとなる事情を説明するのであれば「時間平均」という概念をレーダー用として別途定義するのが宜しいのではないのでしょうか？</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パルス変調の電波が理想的なパルス波形である場合、平均電力は尖頭電力×(パルス幅/パルス繰り返し周期)によって算出される。このことから、パルス変調の電波の平均電力は、「連続するパルス列内の時間平均」(別添参照)とすることが適当であると考えます。</li> <li>・なお、平均電力の定義は電波法施行規則において定められており、上記の考え方は当該規定の趣旨に即したものであることから、省令レベルでは定義せず、告示において、「連続するパルス列内の時間平均」として定めることが適当であると考えます。</li> </ul>

## 60GHz帯広帯域センサー(パルス方式)の技術的条件案に対する 構成員からのコメントとそれに対する事務局の考え方

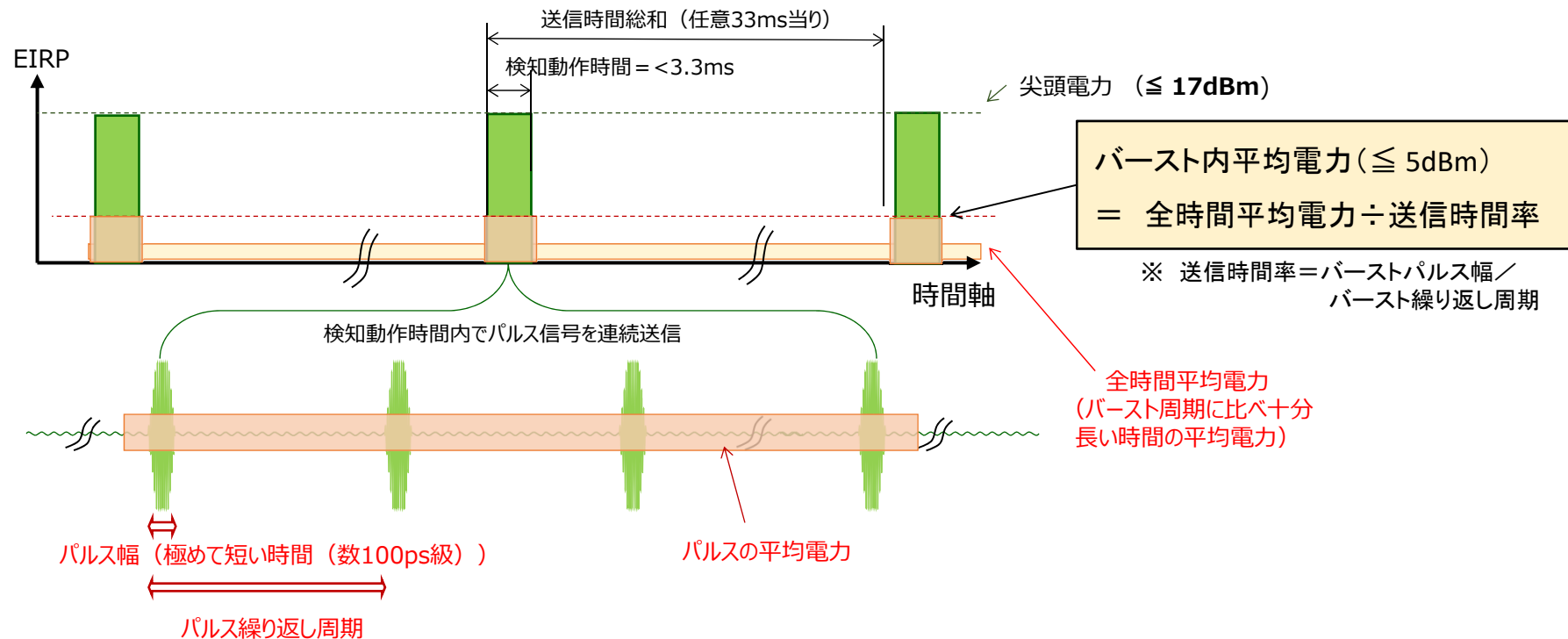
項目	事務局の見解(前回会合で提示)	構成員からのコメント	事務局の見解(修正案)
占有周波数帯幅の下限の扱い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・共用検討において想定し得る下限となる3GHz幅(スペクトラムのメインローブで1.1GHz幅相当)で共用可能との結論を得ているおり、これより狭い占有周波数帯幅となるセンサーが積極的に使われることはないと考える。</li> <li>・製造メーカーの設計の自由度を担保する観点から、ARIB標準規格において規定することが望ましいと考える。</li> </ul>	特段の意見はなし	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原案のとおり、技術的条件としては定めず、ARIB標準規格において規定する。</li> </ul>

## 60GHz帯広帯域センサー(パルス方式)の技術的条件案に対する 構成員からのコメントとそれに対する事務局の考え方

項目	事務局の見解(前回会合で提示)	構成員からのコメント	事務局の見解(修正案)
不要輻射電力・受信設備の副次発射電力	<ul style="list-style-type: none"> <li>送信電力同様に、現行規定を踏襲し、空中線電力による規定とすることが適当であると考えます。</li> <li>受信設備の副次発射電力の規定の見直しの是非については、作業班における議論を踏まえて検討する。</li> </ul>	<p>【小竹構成員】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>現行のFMCW方式も含めて不要発射の許容値と同一の値とすることを希望します。</li> </ul> <p>【谷口構成員】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>受信設備の副次放射については受信系回路構成をオープンにして貰えばある程度見積もれるにではないかと思われしますので回路原理的に説明できるケースでは必ずしも実測する必要はないのではないのでしょうか？</li> </ul> <p>【竇構成員】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>TELEC様の提案(受信設備の副次発射電力は不要輻射電力発射電力と同じ値とする)に賛同する。</li> <li>57~64GHz 近辺の無線システム(ミリ波レーダー(特小)、80GHz帯高速無線伝送システム等)はいずれも -13dBm/MHz以上の規制値となっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般的に、センサーは送信回路と受信回路が一体となり、送信と受信を同時に行うあるいは瞬間的に交互に繰り返す構造となる。</li> <li>このため、連続受信状態の設定が困難であり、実際の認証においては、受験者に対して、電波の送信のみを止めるようなテストモード機能を具備するなどの対応を求め、副次発射電力を測定している。</li> <li>しかし、テストモードは実際のセンサーの使用状態を再現しているわけではないことに加え、ミリ波においては、特にOTAによる測定の場合、送信波の不要輻射電力より低いレベルの電波を図ることは、測定器のダイナミックレンジの限界によって極めて困難となる事例があることから、FMCW方式の基準値を含めて見直しを行うことが適切であると考えます。</li> <li>電波法第29条で定める受信設備の条件は、無線設備の使用状態において受信設備に起因して無線設備が発する電波が他の無線設備の機能に支障を与えないことを求めるものであり、より低い値となることが望ましいが、不要輻射電力と同じレベルであれば特段の支障は生じないと考える。</li> </ul>

# パルス変調方式のセンサーの平均電力の考え方

- パルス変調方式のセンサーは数100psの極めて短いパルス信号を断続的に発射することで測位を行う。
- このため、通常のバースト信号のように、元来、連続性のある信号を機械的に間欠送信するものとは異なり、極短いパルス信号が連続するパルス列を1つの信号として捉え、そのエネルギーを平均化した値を平均電力とすることが適当である。
- よって、パルス変調方式のセンサーの平均電力は「連続するパルス列内の時間平均の電力」と定義する。



$$\text{パルス列内の時間平均の電力} = \text{尖頭電力} \times (\text{パルス幅} / \text{パルス繰り返し周期})$$

※ 連続するパルス列内の「尖頭電力」「パルス幅」「パルス繰り返し周期」が一定と仮定した場合