

情報通信審議会 情報通信技術分科会 陸上無線通信委員会（第 61 回）
 議事概要【電子メールによる検討】
 （案）

1 日時

令和 2 年 11 月 4 日(水) ～ 令和 2 年 11 月 13 日(金)

2 場所

電子メールを用いて検討

3 出席者(敬称略)

主 査：安藤 真

主査代理：寶迫 巖

委 員：森川 博之

専門委員：飯塚 留美、伊藤 数子、河野 隆二、齋藤 一賢、薄田 由紀、
 田中 秀一、田丸 健三郎、土田 健一、日野岳 充、藤井 威生、
 藤野 義之、本多 美雄、松尾 綾子、三谷 政昭、三次 仁、
 吉田 貴容美

オブザーバ：児玉氏（一般社団法人電波産業会）

事務局（総務省）：総務省 移動通信課 第一技術係、システム企画係

4 配布資料

資料番号	資料名	作成者
資料 61-1	陸上無線通信委員会（第 60 回）議事概要（案）	事務局
資料 61-2-1	陸上無線通信委員会報告案（マイクロ波帯を用いた UWB 無線システムの屋外利用の周波数帯域拡張に係る技術的条件）	UWB 無線システム 屋外利用検討作業班
資料 61-2-2	陸上無線通信委員会報告案 概要（マイクロ波帯を用いた UWB 無線システムの屋外利用の周波数帯域拡張に係る技術的条件）	UWB 無線システム 屋外利用検討作業班

5 議事

(1) 前回の議事録案の確認

資料 61-1 に基づき、事務局より説明が行われ、(案)のとおり承認された。

(2) 委員会報告 (案)「マイクロ波帯を用いた UWB 無線システムの屋外利用の周波数帯域拡張に係る技術的条件」について

資料 61-2-1、資料 61-2-2、資料 61-2-3 に基づき、事務局より説明された。主な質疑応答の概要は以下のとおり。

ア 三次専門委員からの意見

以下の3点について明確化をお願いしたい。なお、結論に反対するものではない。

1. 資料 61-2-2 の 13 頁に不要発射強度の許容値と、副次的に発する電波等の限度があるが、それぞれの定義（特に副次的に発する電波等の限度）を教えてください。
2. 電波天文に対する必要離隔距離が 6.25km は、一般的な天文台の敷地内に収まる距離と考えてよいか。
3. 資料 61-2-2 の 3 頁に絵のある車や家の中で使うバイタルセンサは屋外利用にあたるものか。（これまで使えなかったということか。）

【事務局回答】

1. 不要発射強度の許容値は無線設備規則第 7 条に定めるスプリアス発射又は不要発射の強度の許容値で任意の 1MHz 幅の尖頭電力及び平均電力の上限値となる。副次的に発する電波等の限度値は、無線設備規則第 24 条に定める受信装置が副次的に発する電波の強度の許容値で任意の 1MHz 幅の平均電力（EIRP 値）の上限値となる。
2. 一般的な天文台の敷地は比較的大きな観測所でも半径数 100m 程度であり、シミュレーションによって得られた所要離隔距離はこれを大きく超過する。しかし、シミュレーションでは UWB の将来的な普及を見越した台数密度での総合干渉量を計算しており、安全サイドで評価をしている。実際の利用環境では、電波天文台の受信周波数は UWB 無線システムの帯域外となり、実際の無線装置の製品設計においては消費電力の低減等の観点から不要輻射電力はマスクで規定される -70dB/MHz より、数 dB から 10dB 程度は低減される点、人体による吸収損や建造物・樹木などによる減衰が見込めるため、報告書ではこれらも踏まえて干渉量の減衰をパラメータとして見積もった場合の所要離隔距離を参考値として示している。これらの点を踏まえ、実際の利用環境においては実質的な影響はないとの見込みを被干

渉側の免許人様にもご確認いただいている。

なお、不要輻射電力の上限値を用いて机上のシミュレーションで得られた干渉量そのもので共用検討を行うと、システムの活用場所が過剰に制限される、あるいは問題ないレベルにまで出力を制限すると、通常それに対して一定程度のマージンを確保した製品設計をすることになるため、過度に厳しい制約となる。このような扱いは、諸外国の動向も踏まえたもので、技術基準としては屋内利用の場合の規定値と同等とすることとした。この点についても、被干渉側の免許人様にもご了解いただいている。

3. 今回の検討は、屋外利用周波数の拡張と無線標定業務の用途拡張の2点あり、バイタルセンサーは後者のユースケースを示したもので、屋外屋内を意図するのではなく無線標定業務のイメージ。現行制度では、屋内利用を含めてマイクロ波帯では無線標定業務の用途での利用ができないため、今回の屋外利用周波数の帯域拡張に併せて用途の拡張についても検討を実施した。

イ 森川委員からの意見

資料 61-2-2 の4頁に、諸外国の技術基準と日本のそれとが対比されているが、日本の基準、欧米のものと少しずつ異なっている。

1. EIRP ではなく空中線電力を用いているのはなぜか
2. 干渉低減機能や屋外利用など、諸外国と比べて少し厳しいのはなぜか

【事務局回答】

1. UWB 無線システムに限らず、電波法では従来からの考え方として空中線電力と空中線利得のそれぞれを規定しているのが一般的である。これは、厳密には、遠方界放射特性を表す EIRP が同じでも空中線電力と空中線利得の組み合わせによってアンテナ近傍界での電力密度(単位面積当りの電力)や電界強度が変わるため、無線装置としての放射特性を厳格に規制する観点によるものだといえる。しかし、昨今はモバイルデバイスなど、空中線と送信装置が小型で一体となったものが増え、物理的に空中線電力が計れないこと、また、モバイルデバイスの場合、高利得なアンテナが利用できないため、その分空中線電力を上げる設計とするなど、より自由度を上げた設計が必要となることから、EIRP 規定による遠方放射特性のみの規定が主流となっている。実際のモバイル機器では電池の寿命も考慮すると、空中線は極力効率を高め、空中線電力低減を図る設計が行われるため、より自由度を高めた規定へ移行する流れがある。こうした状況も踏まえ、UWB 無線システムを始めとする小電力の免許不要局では技術的な検討を行った上で EIRP 規定への見直しを適宜進めている。
2. 欧米や中国などと比較すると周波数の範囲、屋外利用の制限等の点で厳し

い規定項目があるのは確かだが、欧州でもハイバンドは 9GHz 以下の割当てとなっており、また、干渉軽減装置の義務化や屋外利用での固定的な運用・鉄道での利用の制限が課されており、比較的厳しい規制が課されている。また、米国でも無線標定用途での利用の場合は許可制になっているなど、UWB 無線システムの利用にあたっては各国・地域でも他の無線システムへの影響を考慮した固有の規制が存在している。

ウ 藤井専門委員からの意見

運用制限が必要なものがかなりあるようだが、分析や対策はできているようなので、作業班の検討結果について特に異論はない。一つ教えていただきたいのが、シミュレーションの根拠となっている UWB 端末の 10000 台/km²というのは、アクティブでない端末も含めての端末の数なのか、アクティブになっている端末の数のどちらか。前者の場合は同時送信される数というのはどのような仮定になっているのかを教えていただきたい。記載されているのを見逃していればご容赦いただきたい。

【事務局回答】

UWB 端末の台数密度はアクティブでない端末も含めている。ただし、シミュレーションにおいては、UWB の同時稼働率を 5% (勧告 ITU-R SM.1755 参照)としている。こちらは報告書案 (資料 61-2-1) の 25 頁に記載している。

【安藤主査からの意見】

この干渉シミュレーションの前提は重要なので、報告概要にも、明記すべき。

【事務局回答】

コメントを踏まえ、報告書概要に、報告書に記載している共用検討の手法・前提条件をまとめたページ (P9) を追加した。

エ 田中専門委員からの意見

UWB 無線のような小型のものは機器が容易に国内に流入したり、国外に流出すると思う。今後とも技術基準の改正の機会を捉え、可能であれば諸外国との技術基準の差を小さくしていくのがいいのではないかと考える。

【事務局回答】

UWB 無線システムは ITU において分配外のシステムとして規定されていることから、それぞれの国・地域において他の無線システムの保護を優先することが求められている。このため、欧州、米国、中国でも、固定的な運用や鉄道での利用が制限されるなどの屋外利用の条件のみならず、使用可能な周波数自体も異なっているところ。今後の制度改正の検討にあたり、各国・地域の動向を十分踏まえてまいりたいと考える。

オ 寶迫専門委員からの意見

先週～今週にかけて Online で IEEE802-Plenary が開催中だが、IEEE802.15 の WNG (Wireless Next Generation) において、新たに UWB のプロジェクトを立ち上げて行こうという議論があった。デファクト標準だが、その辺りの動向も今後も注視しておく必要があるかと思う。

【事務局回答】

頂いたご意見は今後の制度改正等の参考とさせていただきます。

カ 河野専門委員からの意見

1. まず、今回の対象となるハイバンド UWB 無線システムと周波数共用する既存システムとの干渉に関する第 3 章 他の無線システムとの共用条件で検討対象とされた無線システムは、表 3-1 にまとめられた、UWB 無線システムと同一及び隣接の周波数帯を使用する無線システムである。しかし、今回の検討を実施した背景、動機として、諸外国の UWB 無線利用の自動車、家電、医療、防災、インフラ整備などの普及が進むことを想定しており、図 2-1 から 2-10 に示すように多岐にわたり、増加の一途と予測される。

ここで、検討すべきは、電波法上で規定される UWB 無線システムには、IEEE802.15.4a, 4f, 4z, 15.6 や、ARIB、ETSI などの業界が規定する標準規格だけでも多岐にわたり、それ以外にも業界の管理運営以外の規格外の UWB システムもあり、UWB 無線システム同士の干渉については、検討がされていない。もちろん、電波法はそのすべての送信機に適用されるものであります。しかし、

1-A 問題は、作業班での干渉検討において、共存するすべての UWB システムの位相も同期した最悪の条件下の解析について、アグリゲート信号レベルで机上検討されているが、複数の異なる規格の UWB システムが既存の免許システムに与える合計の干渉レベルを規定しても、各 UWB システムの運用者が個々に発信している状況で、どのように最大許容規定値を守れるかにある。

1-B モンテカルロ法などによる机上検討(シミュレーション)で検討された想定されるユースケース以外に、現状より UWB システムの普及が進む先に、想定外の利用環境で、医療機器や通信機器以外の機器の電磁障害、情報セキュリティなどの問題など、どこまでを想定したかを明記することが望ましい。

これらの対策として、電波法の従来の規定においても、送信電力値の規定のみならず、物理層の干渉対策技術ばかりか、キャリアセンスなどの MAC

(Media Access Control) 層技術もすでに導入されている。具体的には、IEEE802.15.6 の医療用無線 BAN (ボディアエリアネットワーク) の 3 種の物理層 (Narro Band, UWB, HBC) に対して共通の MAC 層プロトコルとして、Contention ase(Access) Protocol と Contention Free(Preserve) Protocol の Hybrid 方式が採用されている。さらに、送受信するパケットの QoS レベルに応じて、7 つの優先順位(Priority Order)が規定されており、UWB パケット同士でも、優先制御が導入されている。もちろん、これらは業界標準規格であるが、電波法による強制規格にも MAC 層での技術条件としてキャリアセンス以外にも導入することが考えられる。

2. UWB 無線信号の測定に関して、等価等方輻射電力などの計測、算出において、実際の UWB 無線機器の構造上、アンテナ給電点などで測定できない場合、反射箱などを利用する場合に、UWB 信号が超広帯域にわたり電力スペクトル密度が低く、実際の測定器で計測が容易でない極めて高い測定精度が必要である。したがって、実用システムが普及する中でどのように効率よく精度の高い計測を実現するのかが問題となる。実際に、作業班の検討でもその理由もあり、実測による検討は限定的であった。特に、製造者が自主的に UWB 無線機を計測する具体的な手法まで規定できることが望ましい。
3. 業班構成員の深い考察と可能な限りの対策が要所に確認でき、これ以上は技術的には干渉対策は容易ではないと考える。しかし、報告書の各所に見受けられる「干渉対策技術を具備すること。」、共用条件に「運用制限要」、「離隔距離」などが規定されているが、
 - 3-A これらを製造会社や業界団体の自主規制に委ねることと、規格外の個別システムに対して、遵法していることを監視管理する方法などについて、事務局として基本的な方針を示すことができれば幸い。
 - 3-B 技術的に、違法利用に対する監視管理の手法などについては、学会などを通じて公募研究開発などの補助金、電波利用料案件として、技術革新を推進して頂けることを期待している。

【事務局回答】

1. ご指摘のとおり、UWB 無線システムは様々な技術規格があるが、各技術規格の技術仕様のパラメータを網羅した干渉シミュレーションを行うことは困難であり、送信出力、不要発射電力は規定の上限値を想定して干渉シミュレーションを実施している。干渉シミュレーションで得られた総合干渉量は普及予測に基づく普及台数を前提としたものであり、将来に渡り、算出された総合干渉量を超えないことを必ずしも保証するものではないが、安全サイドでの検討を行っており、作業班においても既存の無線システムの免許人様にも検証をいただいている。

なお、今回は、屋内利用と同等レベルの技術基準で UWB 無線システムを屋外でも利用可能とするために、既存の無線システムへの影響の有無の観点から技術的条件を検討したものであり、医療機器や通信機器以外の機器の電磁障害、情報セキュリティ、キャリアセンスなどの MAC 層の通信プロトコルなどの検討は対象としていない。頂いたご意見は、今後、UWB 無線システムが普及していく中で、他国の動向も踏まえ、必要に応じて技術的な検討を行っていく。"

2. 測定については、現在、認証における測定方法として総務省の告示において測定器のパラメータの設定などを規定している。より効率的かつ高精度な測定に関しては、本委員会とは別の議論の場において、将来的に UWB 無線システムに限定しない形で測定方法の見直しについて検討していく必要があると考える。また、製造者が自ら測定する手法に関しては、業界標準を定めるなど、ニーズに応じて検討を進めることが適当であると考ええる。"
3. 被干渉システムの敷地内での運用制限については、「屋外利用型 UWB 無線システム（帯域拡張）の技術的条件」の「(9) 運用制限」（資料 61-2-166 頁）において、「3-4（2）に示す敷地内運用制限の対応指針に従うことにより、その実行性が担保される。」と記載しており、資料 61-2-164 頁において、国、製造者・販売者、被干渉無線局の運用者がそれぞれ対応すべき具体的事項を示している。制度整備においては、この対応方針に従い、国による周知内容、製造者・販売者による業界での自主規制の方針などを検討していく。なお、違法利用に対する監視管理の手法については、本委員会とは別の議論の場において、UWB 無線システムに限定しない形で将来的な検討を進めることが適当であると考ええる。

【安藤主査からの意見】

1. 万が一、総合干渉量がオーバーした場合、個別に運用している様々な UWB システムの運用者が調整するスキームを簡単に述べては如何か。
2. 事務局回答の考え方に示された前提を、報告書や報告書概要の今後の検討課題に記載しておいては如何か。
3. ご指摘の通り、この分野の発展は技術の進歩に追うところが大きく、これを促進するための研究開発などの機会を増やす努力をする必要がある。

【安藤主査への事務局回答】

1. UWB 無線システムは免許不要局であり、一般消費者が主に利用することが想定され、個人が運用調整を行うようなスキームの構築は困難であると考えられること、また、仮に製造メーカーが調整を行う場合、製造メーカーがいつ、どこで、どれだけの人が UWB 無線システムの端末を使用しているかを監理する必要が生じること、などから運用調整スキームの構築は現時点では難し

いと考える。

将来、共用検討で前提とした普及台数を大きく超過して UWB が普及する可能性もあり得るが、今回の共用検討においては安全サイドでの検討を行っている点、UWB の普及が先行している欧米においても利用端末を監理・制限するような措置はとっていない点などを考慮し、現状としては運用調整のスキームは不要と考える。いただいたコメントを踏まえ、諸外国の動向に注視しながら、将来的には、必要に応じて利用規制や技術基準の見直しなどの措置を検討してまいりたいと考える。

2. コメントを踏まえ、「将来の技術的条件の見直し等」として、報告書 (P69) 及び報告書概要 (16 頁) に以下の文言を追加する。

「また、今回の検討は、屋内利用と同等レベルの技術基準で UWB 無線システムを屋外でも利用可能とするための技術的条件を検討したものであるが、将来、UWB 無線システムの技術基準を見直す、あるいは、新たな技術基準を整備する必要が生じた際は、医療機器や通信機器以外の機器の電磁障害やキャリアセンスなどの機能についても検討することが必要である。」

なお、情報セキュリティに関しては、本委員会で直接的に扱う内容ではないことから記載していない。

3. 電波利用料による研究開発につきまして、毎年、提案公募を行っているので、免許不要システムの監視手法についてもご提案を踏まえて、総務省として検討を進めてまいりたいと考える。

キ 三谷専門委員からの意見

グローバルな展開シナリオ、諸外国における標準化との差分に関する具体的な記述があれば、より良いと考える。

【事務局回答】

今回は、UWB の技術仕様として新たな技術基準を導入するのではなく、屋外利用可能な周波数の拡張を検討することが目的であったため、国際標準規格との比較を行うような調査は実施していないが、報告書案 (資料 61-2-1) では、諸外国における技術基準の差分に関して 11~12 頁で示している。UWB の国際標準規格は IEEE802.15.4 のタスクグループのもとで策定された規格が主なものとなる。UWB の普及に関連する内容として、グローバル市場における展開シナリオに関しては、報告書案 15~18 頁の普及予測を示しており、2025 年には 2019 年比で 4 倍程度の普及台数を見込んでいる。アプリケーションとしては、製造、住宅関連での伸びが大きく今後もこれらの分野を中心に位置情報管理やセンサーネットワークでの利用が期待される。また、2019 年 8 月には米国で UWB 無線システムのエコシステムの拡大を目的とした「FiRa

コンソーシアム」が設立され、今後、相互接続認証のスキームの確立などの環境整備も期待される。標準化としても、IEEE802.15.4z等の新たな規格の検討も進んでいるので、今後も引き続き、国際動向に注視し、必要に応じて制度の見直しなどの検討を進めていく。

ク 安藤主査からの意見

1. 車内は屋外となるのか。先週～今週にかけて Online で IEEE802-Plenary が開催中だが、IEEE802.15 の WNG (Wireless Next Generation) において、新たに UWB のプロジェクトを立ち上げて行こうという議論があった。デファクト標準だが、その辺りの動向も今後も注視しておく必要があるかと思う。

【事務局回答】

頂いたご意見は今後の制度改正等の参考とさせていただきます。

上記ご意見を踏まえ、取りまとめた陸上無線通信委員会報告案（マイクロ波帯を用いた UWB 無線システムの屋外利用の周波数帯域拡張に係る技術的条件）について、意見募集を実施することを確認した。

(以 上)