

陸上無線通信委員会 報告（案）に対する意見募集の結果及び意見に対する考え方

－「UWB（超広帯域）無線システムの技術的条件」のうち「マイクロ波帯を用いた UWB 無線システムの屋外利用の技術的条件」－
 （平成 30 年 9 月 12 日～平成 30 年 10 月 10 日意見募集）

提出件数 4 件（法人 0 件、個人 4 件）

No.	意見提出者	提出された意見	意見に対する考え方（案）	修正の有無
1	個人	<p>1) UWB システムにおける FSK の位置付け 「5-1-1 (1)UWB システムの定義」において、FSK を使用する場合、低周波数・高周波数からなる合成周波数を帯域幅と定義すれば良いか、それとも「電波の中心周波数を変化させる方式」に該当するか。 後者の場合「瞬時に電力を輻射する帯域幅」の「瞬時」とは具体的にどの程度の時間を指すか。無線 IC として FSK を UWB 帯で使用するものがあり、明確化を希望いたします。</p> <p>2) 使用可能周波数帯について 同(2)にて使用周波数帯の下限が 7587MHz と規定されているが、屋内使用では 7.25GHz であった。諸外国の基準と比較しても範囲の狭い周波数帯である中、トランシーバ IC 等の無線技術の諸外国との共通利用を考えると、使用可能な範囲は可能な限り広い方が好ましい。下限を 7.25GHz とすることを提案いたします。</p>	<p>頂いたご意見 (1)につきました、「電波の中心周波数を変化させる方式」は周波数ホッピング、チャープ等を対象とし、周波数変位変調 (FSK) は該当しません。また、高周波数・低周波数を含めた全電力の 99%を満たす帯域幅を占有周波数帯幅と定義しております。 頂いたご意見</p>	無

			(2) につきまして、本検討は、IEEE802.15.4a-2007 のチャンネル 9 に焦点をあて、他業務との周波数共用検討を行っており、他の周波数帯域については、今後の検討課題とさせていただきます。	
--	--	--	---	--

2-1	個人	<p>(1)「パルス波とバースト波」についての概念に対し、総務省側に「パラドックス（矛盾点）」が在るので、反論します。具体的には、パルス波とは、直流の事であり、パルス波にする意味とは、大量のデータを送受信する為にパルスにしている事と考えます。バースト波とは、交流の事であり、バースト波にする意味が無いのは、キャリアアグリゲーション技術を使うに為に重ね合わせて要るので、バースト派では、送受信に対し不向きと考えます。具体的には、「パルス波及びバースト波」では、波形が異なりますが、波形の形の問題ではなく「機能（ファンクション）」の問題と考えます。要約すると、周波数が高く成れば、情報が遠くまで届か無い状態ですが、大量のデータが送受信が可能です。周波数が低く成れば、情報が遠くまで届く状態ですが、少量のデータ送受信しか対応が出来無いです。</p> <p>(2)「パルス波とバースト波」についての機能の概念では、人工的に作り上げた物がパルス波の事であり、自然界に作り上げられた物をバースト波と考えます。具体的には、宇宙から降り注ぐ「ガンマ線バースト（GRB）」の様に、「電磁波（エレクトロニクスマグネティックウェーブ）」での「放射線（ラデュエーション）」が主体と考えます。追求すると、プランク定数での約10のマイナス44秒条程の「4台統一理論（重力、電磁気力、強い核力、弱い核力）」に続く構造で、プランク定数での約10のマイナス34秒条程の「量子相対性理論（超弦理論）」の構造での追求が必要と成ります。要約すると、総務省側の提唱では、IoT機器におけるセンサー技術を描いている事は、私にも理解できませんが、「方向性（ベクトル）」に対し、未来の「目的（ターゲット）」に対しての考えが理解不能です。</p>	<p>本報告案では、パルス波は短い時間幅を持った信号形波、バースト波とは連続するパルスの数の一のまとまりという前提で議論をしております。</p> <p>センサー用途のUWB無線システムは、高速通信と高精度の測距を可能とするシステムであり、IoT機器への普及も期待されています。</p>	無
2-2	個人	<p>(1)「パルス波とバースト波」での概要の詳細を記載して頂きたいです。具体的には、周波数の大きい帯域順では、「THz、GHz、MHz、KHz」で有り、周波数の小さい帯域順では、「pHz、nHz、μHz、mHz」です。「ガンマ線バースト（GRB）」で在れば、「μHz帯（マイクロ）」でのマイクロ波ですが、「ギガ帯域（GHz）」で在れば、パルス波における有線</p>	<p>本報告案では、パルス波は短い時間幅を持った信号形波で</p>	無

	<p>と無線の概要と考えます。宇宙の起源で「スーパーノバ（超新星）」での、「プランク定数での約 10 のマイナス 44 秒乗程」の「4 第統一理論（重力、電磁気力、強い核力、弱い核力）」の概要が必要です。「パルス波とバースト波」を測定して行く目的を明確にする事です。例えば、人工物で作上げた構造のパルス波と、自然界で作上げた構造物のバースト波の差分を見るので在れば、意味が理解できますが、「原始単位系（アトミックユニット）」での周波数帯域の差分での範囲が上下に広すぎて、照合が困難と考えます。要約すると、「VLBI（超超基線電波干渉法）」を利用する目的を提起して頂きたいです。科学とは、大きい構造から小さな構造まで、相対関係に在りますが、総務省側の内容が、漠然としていて、私には意味不明です。</p>	<p>あり、バースト波とは連続するパルスの数の一のまとまりという前提で議論をしており、概要の記載は不要と考えております。</p> <p>なお、VLBI は、主に、2GHz 帯、7GHz 帯、22GHz 帯、43GHz 帯等の天体からの電波を利用し地上のアンテナの位置計測や天体の位置計測・構造調査を行う技術であり、ナビゲーションサービスやブラックホールの構造解明に向けた研究などに利用さ</p>	
--	--	---	--

2-3	個人	<p>(1)「超広帯域無線 (UWB)」では、「GHz 帯」の構造と考えますが、インパルス応答での「デジタルフィルター (量子化)」を使い、画像データに特化していると考えます。「チャンネル」とは、「人口衛星 (サテライトシステム)」での通信網における「ソースコード及びポートコード」と思います。「超超基線電波干渉法 (VLBI)」では、「μHz 帯」の構造と考えますが、電波天文での「マイクロ」とは、低いほうの周波数で有り、宇宙からの「宇宙線 (コスミックレイ)」での、「素粒子 (エレメンタリーパーティキュル)」を観測していると考えます。</p> <p>(2) アンテナのサイズでは、周波数帯域が「GHz 帯 (ギガ)」に上がると、アンテナの「口径 (キャノン)」が小さく成り、周波数帯域が「μHz 帯 (マイクロ)」に下がると、アンテナの「口径 (キャノン)」が大きくなると思います。具体的には、周波数が上がると電波の波長が短く成り、アンテナ部分に対して直線的な受信しアンテナが小さく成ると考えますと、逆では、周波数が下がると電波の波長が長く成り、アンテナ部分に対して平行的な受信をしアンテナが大きくなると思います。総務省側が提唱している「周波数の帯域表」では、国際水準を考慮していると考えますが、「VLBI (電波天文)」では、周波数が高い「ギガ」の方での記載が有りますが、現状では、周波数が低い「マイクロ」の方の記載に、書き換える事と考えます。要約すると、総務省側は、国際社会に反論すべきです。</p>	<p>れております。</p> <p>VLBI は、主に、2GHz 帯、7GHz 帯、22GHz 帯、43GHz 帯等の天体からの電波を受信し観測しております。</p> <p>国際的な周波数分配は世界無線通信会議 (WRC) にて取り扱われており、我が国の状況を踏まえ積極的な取り組みを行っております。</p>	無
2-4	個人	<p>(1)「電波天文・測地 VLBI システムに対する野外での実証実験」での「VLBI (超長基線電波干渉法)」の特性を調べ差分を確認する等と提唱していますが、私には意図が理解出来無いです。詳細では、総務省側が提唱している「UWB (超広帯域無線システム)」に「スパイク信号 (電磁ノイズ)」が干渉したのでは無く、幅の大域が「VLBI」で観測された等と言う事を記載していますが、私が考えるには、「ガンマ線バースト (GRB)」等の「μHz 波」での「放射線 (ラディエーション)」の素粒子での帯域が、干渉した事だと</p>	<p>御意見として承ります。</p> <p>なお、本報告書内の「屋外における実証実験」とは、電波天文・</p>	無

		<p>私は思います。「UWB」での「GHz帯」と「VLBI」の「μHz帯」が干渉する事が、妥当性が有ると考えます。具体的に言えば、「周波数帯 (Hz)」とは、「電磁気力」の電磁相互作用での「電界 (電場)」における磁場から電荷が有り、高周波と低周波が干渉したと言う事で有れば、当たり前の事です。要約すると、「プランク定数約 10 のマイナス 44 秒乗程」での「4 大統一理論 (重力、電磁気力、強い核力、弱い核力)」の追求が必要になります。総務省側が実証実験を施行する事は、反論しませんが、実験における概念を組み直す事が先決と考えます。</p>	<p>VLBI 局 (被干渉局) 近傍で UWB 無線システムの電波を放射し、その電波が被干渉局の受信特性にどのような影響があるのかを確認しているものです。</p>	
2-5	個人	<p>(1)「EMC (電磁両立性)」における測定は、電子回路も確認する為に、オシロスコープも使用するべきです。スペクトルアナライザーでは、「音量域」での「dB (デジベル)」と「周波数域」での「Hz (ヘルツ)」で認識しています。オシロスコープでは、「時間域」での「S (セック)」と「電圧域」での「V (ヴォルト)」で認識しています。スペクトルアナライザーとオシロスコープを両方使う方法が鮮度が上がると思いますので、電圧上における「グランド (GND)」でのリップルリジェクションを確認するべきです。例えば、「CPU 及び IC」等を搭載した「実装基板 (Assy 基板)」等においては、「シャーシ (電子基板を覆うカバー) の装着から装脱」や「ネジの挿入から挿出」等で、条件に対しデータの違いが出ます。データを収集する人間でも区分を入れ区切りの在る所の状況迄に、同じメンバーの人間に統一する事で、データのばらつきが抑えられます。要約すると、電波実験の発信には「RF 発生機器 (高周波発生機器)」で周波数を作り、受信には「スペクトルアナライザー」を使用していると考えます。矛盾点が存在し、「UWB」では「ギガ帯 (GHz 帯)」の高周波で有り、「VLBI」では「マイクロ帯 (μHz 帯)」の低周波で有りますので、私には理解不能です。</p>	<p>御意見として承ります。 なお、本報告書内の「屋外における実証実験」とは、主に、2GHz 帯、7GHz 帯、22GHz 帯、43GHz 帯等の天体からの電波を受信し観測している電波天文・VLBI 局 (被干渉局) 近傍で UWB 無線システムの電波を発</p>	無

			射し、その電波が被干渉局の受信特性にどのような影響があるのかを確認しているものです。	
2-6	個人	<p>(1)「スペクトラムアナライザー」では、「音量領域 (dB)」の「音速 (デジベル)」を計測した数値で確認していて「電力 (W)」を見ている事が、音速には限界が有ると考えますので、「電圧 (V) と時間 (S)」から導く為には、「オシロスコープ」で「周波数 (Hz)」も確認をするべきと考えます。「交流電源 (AC)」とは、「発電所 (ジェネレーター)」から作り出した「日本国内では AC100V 程 (欧米では AC240V 程)」で有り、「装置や機器」等に変換する時は、電源系回路により「直流電源 (DC)」に作り直していると考えます。具体的には、交流から直流に変換する事を「コンバーター (AC-DC コンバーター ⇒ DC-DC コンバーター)」の事で、直流から交流に変換する事を「インバーター (DC-AC インバーター ⇒ AC-AC インバーター)」の事ですが、特に「周波数」に影響が有ります。交流系を「電気工学 (エレクトロニクス)」と直流系を「電子工学 (エレクトロニクス)」に区分すると、意味が理解出来ます。要約すると、アンテナのチューナーに掛かる「電圧 (V)」で周波数を確認する事で、瞬時的に入力した干渉の「ノイズ (混信)」での「電場 (電界)」が確認が出来ると思います。</p>	御意見として承ります。	無
2-7	個人	<p>(1)「UWB 無線システムの概要」では、「実行輻射電力」での「アンテナ」の構造における「消費電力 (W)」を提唱していると考えますが、総合的な時間の尺度が、データに記載されてい無いので、矛盾していると考えます。「オームの法則」で言うと、最終的には時間的要素に比例して来ると考えます。具体的には、「抵抗」における「インピーダンス (Ω)」が有り、時間的に掛かる電圧では、「コンデンサー」における「キャパシタ</p>	第 1 章 1-2 節「UWB 無線システムの概要」に記載している図 1-1「UWB 無線シス	有

		<p>ンス (C)」が有り、「充電及び放電」の構造要領に在りますので、時間的要素に焦点が挙げられると考えます。要約すると、周波数を上げれば、大量のデータを周波数に乗せ転送が出来ますので、長時間に掛け通信機器を使用すれば総合的に対して「電力 (W)」の消費量が増えると思いますので、矛盾していると考えます。結論を言えば、データ送信における「情報量」が多ければ、「消費電力」も増加すると考えます。「皮肉 (アイロニー)」にも、「小学生及び中学生」での義務教育の内容で、「オームの法則」が有るので、子供の方が論破し易いと考えます。</p>	<p>テムの周波数利用の概念」については、主なシステムの技術基準を参考に周波数帯幅を横軸、空中線電力を縦軸として記載しているものです。なお、図 1-1 の横軸が「周波数」と記載されておりましたので「周波数帯幅」に修正いたします。</p>	
2-8	個人	<p>(1)「UBS 無線システムの定義」での提唱している内容では、通信工学の信号処理における「フーリエ変換の法則」に対し、総務省側が記載されていると思いますが、「T (時間軸)」が明記されていないので、矛盾点が生じます。例えば、「オームの法則 (電子回路)、ワットの法則 (消費電力)、ジュールの法則 (熱量)、クーロンの法則 (静電気) フレミングの法則 (磁界)、エントロピーの法則 (不可逆性)、プランク定数の法則 (分光放射輝度)」等の法則は、「時間 (T)」が必要に成ります。4次元時空における時間の概念とは、「過去⇒現在⇒未来」に対し「未来⇒現在⇒過去」での「一定方向 (ループ型)」で有り、「日の出から日の入り (サーキュレーション型)」等のサイクルは、使いません。</p>	<p>御意見として承ります。第 1 章 1-3 節「UWB 無線システムの定義」は、ITU-R 勧告 SM. 1755 の内容を記載しております。</p>	無

		<p>(2) 科学では、提唱する事は全て哲学の「概念 (コンセプト)」で描き数式を入れる様にします。「フーリエ変換」の概念では、物理法則が熱伝導における構造での、「エントロピーの増大」に対し、比例してしまいます。具体的に言えば、「周波数 (f)」における「フレカンシー (Hz)」での「周期 (T)」とは、時間 (s)」を表しているのです。結論を言えば、パルス符号変調でのサンプリング周波数の「モジュレーション (変調)」の事を量子化と定義していますが、量子論との関係は無い状態です。例えば、「量子相対性理論 (超弦理論)」での「プランク定数約 10 のマイナス 34 秒乗程」では、外付けにした装置で量子をファジー効果論とトンネル効果論を確認しなければ、電流を流した時に量子があふれ出てしまうので、量子を確認する事は、現代の科学では困難です。</p>		
2-9	個人	<p>(1) 「UWB 無線システムの概要及び UWB 無線システムの定義」での提唱している内容について、総務省側の概念に矛盾点が在るので、反論します。高周波での信号処理をする為に「振幅 (アンプリテュード)」で「パルス変調 (モジュレーション)」していると考えます。デジタル回路では、「A/D・D/A コンバーター (変換)」を使い「フリップフロップ回路」での構造と考えます。要約すると、「マイコン制御 (シーケンス制御)」における「CPU と IC」でのソフトウェアにおけるファームウェアでの「プログラミング言語 (C 言語)」での相関関数による「ディレイ (遅延)」を入力し、キャリアアグリゲーション技術の「周波数 (Hz)」を重ね合わせ送受信しているとイメージします。</p> <p>(2) 高周波でのアナログ回路では、「CR 回路」における充電及び放電で有り、「RLC 回路」における「コイル (L)」での「インダクタンス (電磁誘導)」で、周波数の同期を図ると考えます。「クリスタル回路 (水晶)」における「キャパシタンス (C)」が有り、トランジスタ回路におけるゲートの認識が在ります。具体的には、トランジスタ回路の同期がクロック回路を作り、「クリスタル回路 (水晶)」で周期を正確な周期同期を合致させています。デジタル回路でのフリップフロップ回路を読み解くと、アナログ回路のトランジスタ回路に精通し、電流の流れが理解出来ると考えます。要約すると、通信工</p>	第 1 章 1-2 節 「UWB 無線システムの概要」は、UWB の特徴を記載しており、1-3 節 「UWB 無線システムの定義」は、ITU-R 勧告 SM. 1755 の内容を記載しております。	無

		<p>学で読み解くには困難で有り、幅広く深くの電子工学の「オームの法則」が重要と考えます。</p>		
2-10	個人	<p>(1) 現代の人類の科学とは、「プランク定数約 10 のプラス 8 乗秒程からニュートン力学」と「プランク定数約 10 のマイナス 8 乗秒程から RNA 及び DNA の遺伝子工学」での構造しか制御が出来て無いです。具体的には、「プランク定数約 10 のマイナス 17 乗秒程」の相対性理論での提唱が必要と考えます。(ア) 特殊相対性理論とは、「質量 (m) に対し光 (c)」の事。(イ) 一般相対性理論とは、「重力 (G) に対し光 (c)」の事。要約すると、現代の科学では、「クーロンの法則 (電荷及び磁荷)」での重力に対し、「スライド (物体同士が滑る時の摩擦熱及び摩擦抵抗)」しても計算が出来る「摩擦抵抗の法則」が未完成だと考えます。</p> <p>(2) 「原子力 (ヌクLEAR)」での構造では、「放射線 (ラディエーション)」における「シーベルト (Sv)」は、「時間 (T)」に比例しますので、科学とは常に時間尺度が必要です。具体的には、「原子核 (アトミックヌクLEAR)」での「プランク定数約マイナス 6 乗秒程」で有り、「アルファ線、ベータ線、ガンマ線、中性子線」は、相対性理論を越える「プランク定数約 10 のマイナス 17 乗秒程」迄に辿り着か無いと考えます。</p>	御意見として承ります。	無
2-11	個人	<p>(1) 「周波数 (フレカンシー)」の概念では、「Hz、KHz、MHz、GHz、THz」です。「UWB (超広帯域)」とは、「GHz 帯」における「Wi-Fi」での無線システムの事を考慮していると思います。具体的には、周波数が上がれば「光 (C)」の様に「垂直 (ベイトイキュル)」を描くように伝わりますので、アンテナの「口径 (キャノン)」を小さくしても受信が容易ですが、周波数が下がれば広域の様に「ホライゾンテル」を描くように伝わりますので、アンテナの「口径 (キャノン)」を大きくしなければ受信が困難です。例えば、「VLBI (超長基線電波干渉法)」は、宇宙からの電波を受信する構造だと考えますが、周波数が上れば、送受信が広域には広がらずに、「フォーカス (集中)」してしまうと言う事です。</p>	御意見として承ります。	無

		<p>(2) 高い周波数を広域に繋ぐ事は、エリアごとのルーターを設置しなければ、「通信衛星 (サテライトシステム)」迄に届きにくい状態です。要約すると、高い周波数とは、衛星電話等に使用されていて「気候条件、大気圏条件、山岳条件、市街地条件」等の障害物が在るとパルスの中にノイズが載り、送受信が困難に成ります。私がイメージすると「海上 (水面)」におけるソナー方式では、周波数領域が低いので、ノイズが載りにくい状態で、広域に発信から受信で跳ね返りの電波をステルス性にして確認しているのです。例えば、キャリアアグリゲーション技術を使い、「キャリブレーション (校正)」でのパルスを重ね合わせて、送受信していると思われるので広帯域に電波が伝わると考えますが、ノイズの除去が難解だと考えます。</p>		
3	個人	<p>総務省、厚生労働省、文部科学省、経済産業省で国家推進プログラムで開発している fBMI 技術はマイクロ波を利用したものが有る様です。同様にマイクロ波を屋外で利用する技術について、WHO からの指針で人体に悪影響を及ぼす電磁波の調査委員会で調査報告をした領域以外の電磁波について、同様に調査し、人体への悪影響を及ぼす電磁波を規制、監視し、取締りると同時に国会で法案提出し、法令化して欲しい。マイクロ波に限らずテラ波の利用まで技術開発される中、同時の電磁波影響調査委員会の調査報告された電磁波領域では国民の健康を守れない状況になりつつある。産業の用途も健康被害の影響を蔑ろにした上では成り立ちません。既に民間団体の調査で 2000 人違い人が健康被害を訴えています。国の考えを聞かせて下さい。</p>	<p>本報告案は、マイクロ波帯を用いた UWB 無線システムの屋外利用の技術的条件について検討結果を取りまとめたものです。また、UWB 無線システムは電波防護指針に適合することを確認しております。</p>	無
4	個人	<p>通信技術的な部分については特段の意見があるわけではないのであるが、マイクロ波他赤外方向の電磁波は人体との干渉による人体への影響 (細胞死だけでなくより巨視的な影響。不快感や送信電磁波を操作する事による音声認識可能性 (マイクロ波聴覚効</p>	<p>本報告案は、マイクロ波帯を用いた UWB 無線システ</p>	無

	<p>果)、また相手の居場所(人体が発する電磁波脈動パターンによっての特定も可能)や精神状態の把握(NIRS等。原理的に考えた場合、高性能の感知機器がある場合、近接でしか使えないとは限らないと思われる。)など。)の問題などがあると思われるので、その点についての注意及び規制はしっかり行っていただきたいと考える。(国・総務省は赤外線領域についての規制を導入すべきであると考えている。)</p>	<p>ムの屋外利用の技術的条件について検討結果を取りまとめたものです。また、UWB無線システムは電波防護指針に適合することを確認しております。</p>	
--	---	---	--