

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

報告概要

陸上無線通信委員会

主査 東京工業大学 名誉教授 安藤 真

UWB無線システム屋外利用検討作業班

主任 慶應義塾大学 教授 眞田 幸俊

他作業班構成員 計25名

○検討状況

<陸上無線通信委員会>

- 第57回（令和2年4月30日～同年5月12日）・・・UWB無線システムの屋外利用周波数の拡張に係る技術的条件の検討開始の報告
- 第58回（令和2年11月4日～同年11月13日）・・・UWB無線システムの屋外利用周波数の拡張に係る技術的条件の検討結果の報告、委員会報告案取りまとめ
- 第62回（令和3年1月18日～同年1月25日）・・・UWB無線システムの屋外利用周波数の拡張に係る技術的条件の意見募集結果の報告、委員会報告取りまとめ

<UWB無線システム屋外利用検討作業班>

- 第5回（令和2年5月29日）・・・作業班の運営方針、検討の進め方、今後のスケジュール等の確認
- 第6回（令和2年7月3日）・・・既存無線システムとの共用、技術的条件案及び運用制限の考え方の検討
- 第7回（令和2年8月31日）・・・運用制限の考え方及び委員会報告書案の検討
- 第8回（令和2年10月7日）・・・委員会報告書案の検討

概要

近年、UWB無線システムのセンサーネットワーク等での利用が注目され、日本においてもモバイル端末等への搭載を想定した屋外利用の需要が高まっている背景を踏まえ、平成30年度に一部の周波数帯（7.587～8.4GHz）の屋外利用を可能とするための技術的条件の検討がなされ、令和元年5月に制度化された。

今般、UWBの更なる用途の拡大（チャンネルの拡張）やUWBの広帯域性を利用したレーダー用途での利用のニーズも踏まえ、屋外利用周波数の拡大に向けて、必要な技術的条件等の検討を行う。

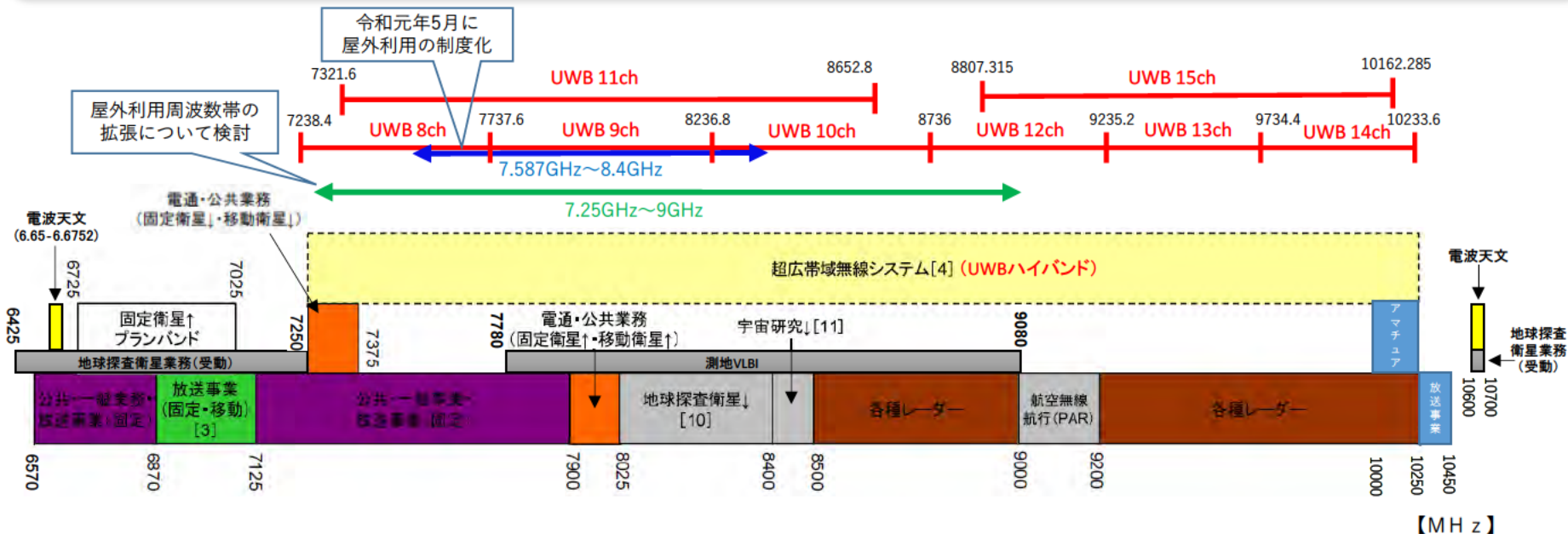
主な検討事項

(1) 屋外利用周波数の範囲

同一及び隣接の周波数帯を利用する既存無線システムとの共用検討の結果を踏まえ、拡張範囲を検討

(2) 周波数拡張に伴う技術的条件の見直し

他の既存無線システムを保護するための送信スペクトルマスクの見直しやレーダー用途での利用における混信防止機能の追加等の技術的条件を検討



※ 赤線はIEEE802.15.4aによる無線チャンネルの定義

UWBシステムの屋外利用においては、より多様なアプリケーションへの応用の需要があり、複数の屋外利用チャネルを使用するスマートアクセス・位置検知システムなどが有望となっている。

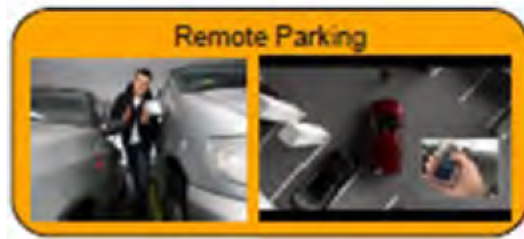
また、無線標定用途としてのニーズとして、バイタルセンサーや車内の人感センサーなどへの応用も期待される。

屋外利用の帯域拡張のニーズ

UWBの高精度な測位機能により、真に通信が必要なエリアに端末が近づいたときだけ通信を行う等のデータ通信におけるセキュリティの強化や測位機能に関するアプリケーションの多様化等へのUWB無線システムの応用の普及が進み、その高度化等のニーズが高まっていることを受け、電波の利用状況に応じて使用チャネルを即時に変更する機能（AFA - Adaptive Frequency Agility）や、異なる周波数を割り当てて複数チャネルで同時通信を行う方式（FDMA- Frequency-Division Multiple Access）を用いて利用端末数・利用チャネル数の増加に応え、通信の安定化や複数アプリケーションの同時利用を実現することが見込まれている。



スマートアクセス（位置検知）



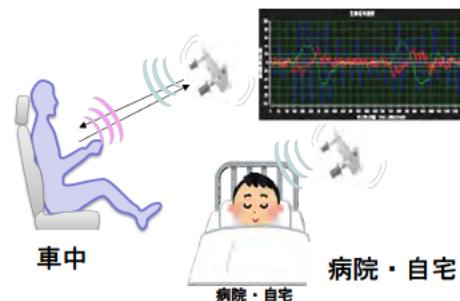
スマートキー・リモートパーキング



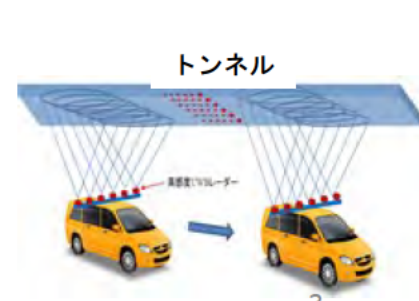
高精度車両誘導システム

無線標定用途のニーズ

非接触で呼吸状態や心電モニターが可能となるバイタルセンサーの需要や、雨滴に影響されない性質を利用した浴室内部人感センサー、電波が壁等を透過する性質を利用した構造物の内部調査、非破壊検査などへの活用が見込まれる。



バイタルセンサー



非破壊検査

日本及び諸外国におけるUWB無線システムの技術基準

項目		日本	欧州 (ETSI)	米国	中国	韓国
根拠規定		無線設備規則第49条の27、告示第475号、第507号、第166号	ECC/DEC/(06)04 ECC/DEC/(12)03 決議 (EU) 2019/785	FCC規則パート15 (無線周波数デバイス) サブパートF (UWB運用)	超宽带 (UWB) 技術周波数使用規定	申告せず開設することができる無線局の無線設備の技術基準 (科学技術情報通信部告示第2019-105号)
周波数帯		3.4-4.8 GHz 7.25-10.25 GHz	3.1-4.8 GHz 6.0-9.0 GHz	3.1-10.6 GHz	4.2-4.8 GHz 6.0-9.0 GHz	3.735-4.8 GHz 6.0-10.2 GHz
空中線電力	平均値	平均電力-41.3 dBm/MHz以下	規制なし	規制なし	規制なし	規制なし
	ピーク値	尖頭電力0dBm/50MHz	規制なし	規制なし	規制なし	規制なし
EIRP制限	平均値	EIRPIは、絶対利得0dBiの空中線に上記の電力を加えたときの値が上記以下となる場合、その低下分をアンテナ利得で補える。	-41.3 dBm/MHz 以下	-41.3 dBm/MHz 以下	-41.0dBm/MHz 以下	-41.3 dBm/MHz 以下
	ピーク値		0dBm/50MHz	0dBm/50MHz	規制なし	0dBm/50MHz
空中線利得		絶対利得 0 dBi 以下	規制なし	規制なし	規制なし	規制なし
周波数帯域幅		450 MHz 以上	50MHz 以上	500MHz 以上	500MHz 以上	450MHz 以上
干渉軽減機能		<ul style="list-style-type: none"> 3.4-4.8 GHzは以下の干渉軽減機能が必要 15kHzの帯域幅fで-36dBmの同一周波数を検知した場合空中線電力を-70dBm/MHz以下とする 信号検出時間を5秒以上 信号検出確率99%以上 信号検出間隔60秒以上 	<ul style="list-style-type: none"> 3.1-4.8GHzはDAA及びLDCが必要 8.5-9.0GHzはDAAが必要 (注記) 	<ul style="list-style-type: none"> 不要 	<ul style="list-style-type: none"> 4.2-4.8GHzはDAAが無い場合の送信電力密度は-70dBm/MHzに制限 	<ul style="list-style-type: none"> 3.735-4.8GHzはLDCが必要 6.0-7.2GHzはLDCが必要 (ただし、屋外固定UWB機器は利用不可)

(注記) 3.8-4.2 GHz及び6-8.5 GHzを使用する車両アクセスシステムにおいてLDCが適用される場合で (6-8.5 GHzはTPCが適用)、送信前トリガー (trigger-before-transmit) の干渉軽減技術を使用する場合は、外部制限要件は適用されない。

略語 DAA: Detect and Avoid、LDC: Low Duty Cycle、TPC: Transmit Power Control

日本及び諸外国におけるUWB無線システムの技術基準（続き）

項目	日本	欧州（ETSI）	米国（FCC）	中国	韓国
屋外利用 （詳細）	7.587 -8.4 GHzの屋外利用は可能	屋外利用可 ただし、屋外の固定設置あるいは固定アンテナの運用を認めない。 また、自動車や列車に搭載されたUWB機器使用は、干渉軽減技術が必要。 （仰角0°以上への外部への放射は-53.3dBm/MHz以下）	屋外利用可 ただし、用途毎に制限あり。※ ¹	電波天文台の周辺1km以内では利用不可。	屋外利用可 ただし、3.735-4.8GHzの屋外固定利用の場合、連続送信時間は5ミリ秒以下、休止時間は1秒以上とする。
（参考） 航空機、船舶、衛星等での利用制限	利用不可	制限あり • 船舶及び衛星では利用不可 • 航空機内では6.0-8.5GHzについて、電波天文（メタノール線）及び固定衛星業務、気象衛星業務の保護のための制限付で使用可	玩具の操作を含め、利用不可	利用不可	航空機、船舶、衛星放送、模型飛行機への適用を禁止

※1

地中探査レーダー・壁探知システム：運用は、法執行機関、緊急救助隊等に限定。

監視システム：法執行機関、緊急救助隊、又は、製造業、石油、電力の免許人が運用する固定監視システムに制限。

医療画像診断システム：免許を有する医療関係者の指示又は監督の下で利用される画像診断に制限。

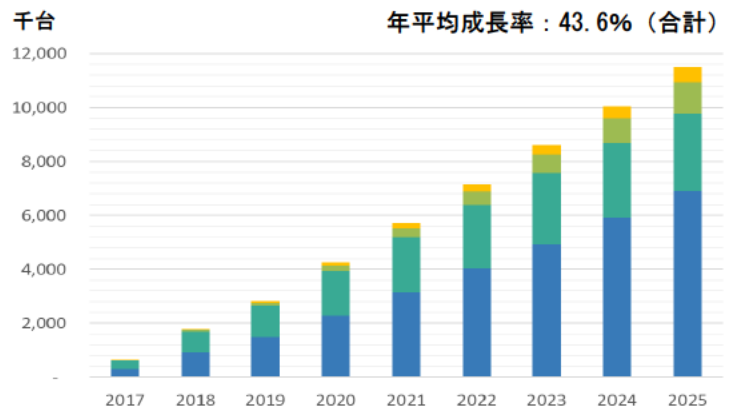
ハンドヘルドUWBシステム：対向する受信機が存在する場合にのみ送信可能。対向受信機からのACK（acknowledgement）を受信できない場合には10秒以内に送信を停止する、又は、10秒毎にACKの確認を行う。ただし、通信リンクの確立又は再確立に使用する周期的な信号を除く。

UWB無線システムの普及予測

- グローバルにおける今後2025年までの年成長率合計の予測は、普及台数ベースで43.6%、市場規模で42.9%を見込んでいる。
- 日本における今後2022年までの年成長率合計の予測は、普及台数ベースで71.6%、市場規模で70.7%を見込んでいる。
- 日本市場の成長率が高いのは、屋内アプリケーションの利用の需要が増えることに加え、スマートパーキング、地中探査レーダー、選手追跡システム、認知症の高齢者向けのポータブルトラッカーといった屋外アプリケーションの需要が高まるという予測に基づいている。

【グローバル】

【普及台数】



【市場規模】

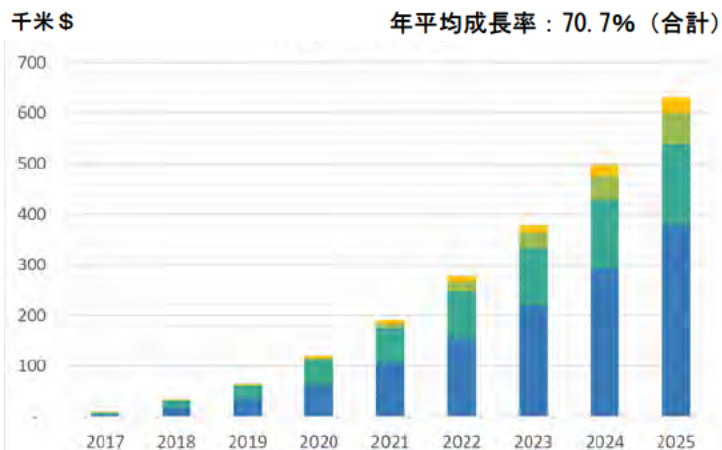


【日本】

【普及台数】



【市場規模】



■ RTLS/WSN ■ イメージング ■ レーダー ■ その他

出所： MarketsandMarkets,

略語 RTLS: Real Time Location System (リアルタイム位置測位システム)、WSN: Wireless Sensor Network (無線センサーネットワーク)

UWB Wireless System Market - Forecast to 2025

(1) 屋外利用周波数の範囲

複数チャネルの同時利用や無線標定用途での利用を想定し、勧告ITU-R SM. 1896-1においてUWB向けの周波数として指定されている7.25GHzから9GHzまでの拡張を最低要件とする。

(2) 送信出力レベル (EIRP)

現行の屋内利用の上限値と同一の値（平均値：-41.3dBm/MHz、尖頭値：0dBm/50MHz）とする。

(3) 占有周波数帯幅

現行の屋内利用の規定と同様に、指定周波数帯によるものとする。最低要件は、指定周波数帯が7.25GHzから9GHzまでを想定し、1.75GHzとする。

(4) 1チャネルの帯幅（最大輻射電力より10dB低い輻射電力による周波数帯幅）

現行基準の屋内利用の基準値と同様に450MHz以上とする。

(5) 不要輻射電力

現行の技術基準の上限値と同等レベルとする。ただし、他の無線システムとの共用が可能となるよう適切な値を検討する。

(6) 混信防止機能

無線標定用途での利用にあたっては、電波法施行規則第6条の2第5号※1に規定する無線標定用途の混信防止機能を具備すること。

※1 電波法施行規則第6条の2では、小電力の無線システムで適合表示無線設備のみを使用する無線設備（免許不要の無線局）について、他の無線局の運用を阻害するような混信その他の妨害を与えないための混信防止機能を定めている。現行規定において、UWB無線システムは同条第3号の規定が適用される。

第3号 主として同一の構内において使用される無線局の無線設備であって、識別符号を自動的に送信し、又は受信するもの

第5号 受信した電波の変調方式その他の特性を識別することにより、自局が送信した電波の反射波と他の無線局が送信した電波を判別できるもの

他の無線システムとの共用検討（対象無線システム）

対象システム	周波数 [GHz]	検討手法及び備考
電波天文	6.65 - 6.6752 10.6 - 10.7	机上検討
固定マイクロ	6.57 - 7.9	平成30年度に検討済※4
放送事業用無線（STL/TTL/TSL/FPU）	6.57 - 7.9	平成30年度に検討済（FPUは検討対象外）※4
地球探査衛星業務（受動）	6.425 - 7.25 10.6 - 10.7	机上検討
衛星システム（地球探査衛星業務地球局）	8.025 - 8.4	平成30年度に検討済※4
宇宙研究業務（深宇宙）地球局	8.4 - 8.45	机上検討及び実機検証
測地VLBI	7.78 - 9.08	平成30年度に検討済※4
航空精測進入レーダー	9.0 - 9.2	机上検討
海上レーダー（Xバンド船舶用レーダー）注1	9.3 - 9.5	机上検討
航空機搭載気象レーダー	9.3 - 9.5	机上検討
航空機SAR	9.2 - 9.8	机上検討
衛星SAR	9.5 - 9.8注2	机上検討
気象レーダー	9.7 - 9.8	机上検討
BS/CS放送受信設備注3	11.7 - 12.75	机上検討及び実機検証

注1 レーダービーコン（9300-9500MHz）、港湾・漁場監視レーダー（9740MHz）、Xバンド船舶用レーダー（9370/9410MHz）

注2 周波数割当計画上の国内分配の周波数範囲

注3 BS/CS受信設備の中間周波数（1.03223GHz～3.22325GHz）への周波数変換において、UWB信号の周波数範囲である7.25～10.25GHz（7.587GHz～8.4GHzを除く）のイメージ信号とBS/CSの中間周波数が重複する。

注4 7.587 GHzから8.4 GHzまでの屋外利用の技術的検討を行った、平成30年度の陸上無線通信委員会報告（平成30年11月14日）における共用検討結果を参照。

干渉検討の手法

- シングルエントリーモデル及びアグリゲートモデルでのミュレーションを実施。
- アグリゲートモデルはSEAMCATを使用した干渉確率シミュレーション手法（モンテカルロ法）を採用。（測地VLBIシステム、宇宙研究業務地球局及び衛星放送用受信設備については実験試験用装置を用いた干渉評価を実施。）

干渉検討の前提条件

<UWB無線システムの諸元>

UWB出力 レベル	帯域内	-41.3dBm/MHz（平均値） 0dBm/50MHz（尖頭値）※
	帯域外	-60, -70又は-85dBm/MHz（平均値）
アンテナ高	1.5 m	

※ 実証試験における実験試験用装置で上限値として考慮

<その他のシミュレーション条件>

- UWB無線システムのデバイス密度は、総台数を2016年時点の生産人口×80%と仮定し、被干渉システムの設置場所における人口密度に応じて算出。
- 被干渉システムの場所の特定が困難な場合はDense Urbanを想定して10,000台/km²とする。
- 屋内・屋外の割合は80%:20%とする（レポートITU-R SM.2057参照）
- UWBの同時稼働率は5%と仮定（勧告ITU-R SM.1755参照）

他の無線システムとの共用検討（共用検討結果の概要）

対象システム	周波数 [GHz]	UWB出力レベル [dBm/MHz] ^[1]	検討結果	共用条件
電波天文	6.65~6.6752	-70	<u>UWBの帯域外とし、帯域外輻射電力を最大限抑圧し、敷地内運用を制限することで共用可</u>	運用制限要
地球探査衛星業務(受動)	6.425~7.25	-70	<u>UWBの帯域外とし、帯域外におけるUWB出力レベル-70dBm/MHzで共用可</u>	—
測地VLBI	7.78~9.08	-41.3	パルス方式及びFMCW方式について実機による干渉評価を実施し、敷地内運用を制限することで共用可であることを確認 ^[4]	運用制限要
宇宙研究業務(深宇宙)地球局	8.4~8.45	-41.3	机上検討及び実機による干渉評価（パルス方式及びFMCW方式）を実施し、敷地内運用を制限することで共用可であることを確認 ^[4]	運用制限要
航空精測進入レーダー	9.0~9.2	-60	<u>UWBの帯域外とし、UWB出力レベル-60dBm/MHzで敷地内運用を制限することで共用可</u>	運用制限要
海上レーダー	9.3~9.5	-60	<u>UWBの帯域外とし、UWB出力レベル-60dBm/MHzで共用可</u>	—
航空機搭載気象レーダー	9.3~9.5	-60	<u>UWBの帯域外とし、UWB出力レベル-60dBm/MHzで敷地内運用を制限することで共用可</u>	運用制限要
航空機SAR	9.2~9.8	-41.3	UWB出力レベル-41.3dBm/MHzで共用可能だが干渉許容値に対するマージンが少ない（ <u>9.0GHz以下の割当てでUWB出力レベル-60dBm/MHzとなり、十分なマージンあり</u> ）	—
衛星SAR	9.5~9.8 ^[2]	-41.3	UWB出力レベル-41.3dBm/MHzで共用可（ <u>9.0GHz以下の割当てでUWB出力レベル-60dBm/MHzとなり、十分なマージンあり</u> ）	—
気象レーダー	9.7~9.8	-60	<u>UWBの帯域外とし、UWB出力レベル-60dBm/MHzで敷地内運用を制限することで共用可</u>	運用制限要
電波天文	10.6~10.7	-70	<u>UWBの帯域外とし、帯域外輻射電力を最大限抑圧し、敷地内運用を制限することで共用可^[5]</u>	運用制限要
地球探査衛星業務(受動)	10.6~10.7	-85	<u>UWBの帯域外とし、帯域外におけるUWB出力レベル-85dBm/MHzで共用可</u>	—
BS/CS放送受信設備	11.7~11.76 12.356~12.74825 ^[3]	-41.3	パルス方式及びFMCW方式についてイメージ妨害抑圧比の規格値に応じた離隔距離により共用可能（実機による干渉評価では実験条件下で影響がないことを確認） ^[6] 。	—

[1] 与干渉側装置（UWB無線システム）の帯域内及び帯域外における出力レベル（対象システムの周波数における電力）

[2] 周波数計画上の国内分配の範囲

[3] UWB信号の周波数範囲を7.25~9GHz（7.587~8.4GHzを除く）に制限した場合、UWBのイメージ周波数が干渉するBS/CS周波数は、110度CSの右旋円偏波ND-6ch~ND-24chおよびBSの左旋円偏波BS-2ch。現在、BS-2chは放送されていないことから、本検討では干渉評価実験を実施していないため、BS-2chの放送開始時点での干渉評価実験による確認が必要。

[4] 実験の諸条件については、個別の無線システムとの共用検討結果（報告書本文）を参照

[5] 6.65GHzにおける共用検討結果に基づく（観測周波数10.6GHzでの必要最小離隔距離は一般的に6.65GHzにおける値より小さくなる。）

[6] 所要離隔距離の算出においては、尖頭値電力を0dBm/50MHz（パルス方式の場合）、-14.3dBm/50MHz（FMCW方式（帯域幅545MHz）の場合）、-8.9dBm/50MHz（FMCW方式（帯域幅1.75GHz）の場合）とした。実験の諸条件、所要離隔距離については報告書本文を参照。

UWB無線システムの運用制限の考え方

共用検討結果から、UWB無線システムからの混信からの保護のために一定の離隔距離が必要となる既存無線システムとその所要離隔距離を示す。

既存無線システム (被干渉システム)	周波数 (GHz)	帯域内のUWB出力 レベル (上限値)	所要離隔距離※1
航空精測進入レーダー (PAR)	9.0-9.2	-60 dBm/MHz	228m
航空機搭載気象レーダー	9.3 - 9.5	-60 dBm/MHz	290m
気象レーダー	9.7 - 9.8	-60 dBm/MHz	48.9m (可搬型) 20m (固定型)
宇宙研究業務 (深宇宙) 地球局	8.4 - 8.45	-41.3 dBm/MHz	229.1m (中心周波数が完全一致した場合は 724m)
電波天文受信設備	6.65 - 6.6752	-70 dBm/MHz	6.2km (UWBの不要発射レベルが-80dBm/MHzの場 合30m)
	10.6 - 10.7	-85 dBm/MHz	30m未満
VLBI測地システム	7.78 - 9.08	-41.3 dBm/MHz	約200m※2

※1 机上検討結果に基づき算出した値 (最悪ケース時)

※2 実機による干渉試験において被干渉システムで与干渉の信号が確認されなかった離隔距離

- 対象となる既存無線システムの設置場所や周辺環境を考慮すると、所要離隔距離が敷地外まで達するケースもあるが、所要離隔距離の算出においては、UWB無線システムの端末が被干渉システムの無線設備に対して正対している前提として人体等による遮蔽損を考慮していないことなどから、数dB以上のマージンを見込んでおり、実際の離隔距離はさらに短縮されると考えられる。
- さらに、被干渉システムが信号の受信において相関処理などにより干渉波の影響を抑制する機能を有している場合は更なる緩和要素となる。また、帯域外の既存無線システムに対しては、実際の製品設計における不要発射電力が上限値よりも低く抑えられることも緩和要素となる。
- 以上のことから、実環境においては、既存無線システムの敷地内でUWBの運用制限を行えば、既存無線システムへの有害な干渉を与えるおそれはないと考えられる。

国

- UWB無線システムを搭載する無線機器は、UWB無線システムの電波の発射を停止させる機能を有することを制度上義務付ける。
- 総務省のホームページ（電波利用ホームページ）において、UWB無線システムに対する運用制限が必要となる無線システム及びその無線システムが利用されている代表的な場所の事例について、周知啓発する。ただし、UWB無線システムの利用制限に関する周知啓発が目的であり、国が個別具体の利用制限地域や施設を指定するなどの監理はしない。

製造者・販売者

- UWB無線システムの製造メーカーは、国が制定する制度に基づき、UWB無線システムの端末に電波の発射を停止させる機能を実装する。なお、UWB無線システムは免許を要しない無線局であることから、電波法施行規則第33条の規定に基づき、利用者の操作または送信機の自動的に制御する機能により、電波の発射の停止が容易に行うことができるものとする必要がある。
- UWB無線システムの製造メーカーは、製品設計において不要輻射電力を最大限抑えるよう留意する。
- 製造メーカー及び輸入・販売業者はUWB無線システムの利用が制限される場合があることについて、取り扱い説明書等によりユーザーに注意喚起する。

被干渉無線局の運用者

- 対象無線局がある敷地あるいはその敷地内の設備の利用者（施設管理業者やテナント等の関係者、施設見学者を含む。以下「設備利用者」という。）に対して、敷地内または設備内においてUWB無線システムの利用が制限されることについて周知する。
- 敷地内または設備内におけるUWB無線システムの利用禁止エリアに設備利用者が立ち入る場合は、UWB無線システムを搭載した無線機器の電源をオフにする、あるいはUWB無線システムのみを利用停止にする、といった指示を行う。

屋外利用型UWBシステム（7.25-9GHz）の技術的条件案

項目		屋内（ハイバンド）	屋外（現行規定）		屋外（改正案）
周波数の許容偏差 （無線設備規則第5号 別表第1号注34）		指定周波数帯による	指定周波数帯による		指定周波数帯による
		周波数：8.75GHz 指定周波数帯：7.25 GHzから10.25 GHz まで （平成23年総務省告示第507号）	周波数：7.9935 GHz 指定周波数帯：7.587 GHzから8.4 GHzまで （令和元年総務省告示第28号）		周波数：8.125 GHz 指定周波数帯：7.25 GHzから9 GHzまで
空中線 電力	平均電力	-41.3dBm/MHz	7.587 GHz以上 7.662 GHz未満	-51.3 dBm/MHz以下 （EIRPによる）	-41.3 dBm/MHz以下 （EIRPによる）
	尖頭電力		7.662 GHz以上 8.4 GHz未満	-41.3 dBm/MHz以下 （EIRPによる）	
		0dBm/50MHz	7.587GHz以上 7.662 GHz未満	0dBm/50MHz以下 （EIRPによる）	0dBm/50MHz以下 （EIRPによる）
	7.662 GHz以上 8.4 GHz未満				
空中線絶対利得		0 dBi 以下 （EIRPで上記の空中線電力値以下となる 場合は、その低下分を送信空中線の利得 で補うことができる）	規定なし		同左
占有周波数帯幅の許容値		3 GHz	813 MHz		1.75 GHz
空中線電力の許容偏差		上限：20%、下限：規定なし	規定なし		同左
混信防止機能		施行規則第6条の2第3号に規定する機能*	同左		<ul style="list-style-type: none"> ・ 施行規則第6条の2第3号又は第5号の いづれかに規定する機能* ・ 電波の発射を停止する機能
最大輻射電力より10 dB 低い輻射電力における周 波数帯幅		450 MHz以上	同左		同左
運用制限		屋内利用のみ	上空での利用の禁止		<ul style="list-style-type: none"> ・ 上空での利用の禁止 ・ 敷地内運用制限が必要なケースあり
筐体要件		筐体は容易に開けることができないもの であること	同左		同左

*施行規則第6条の2の機能

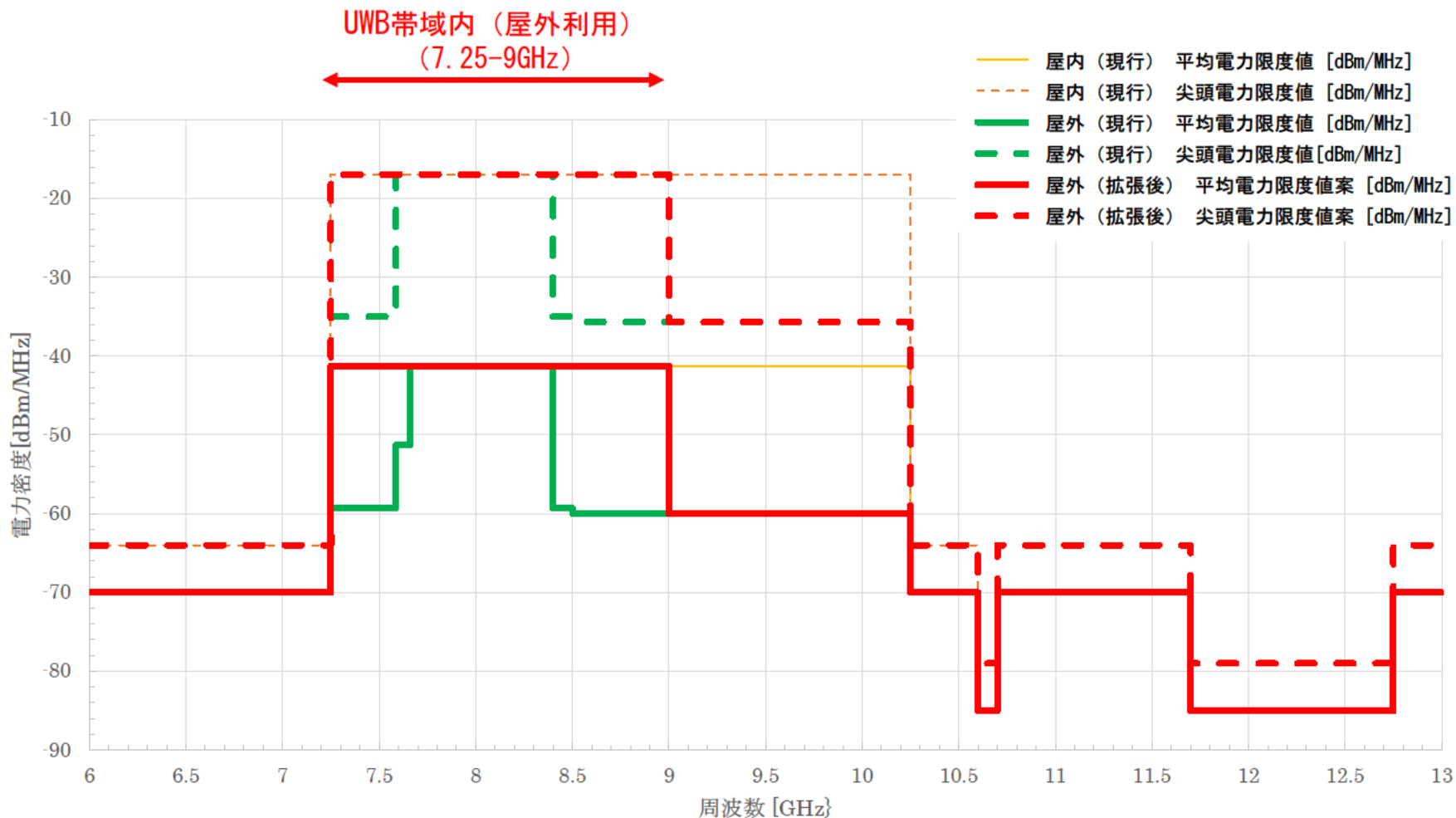
第3号 主として同一の構内において使用される無線局の無線設備であって、識別符号を自動的に送信し、又は受信するもの（データ伝送用）

第5号 受信した電波の変調方式その他の特性を識別することにより、自局が送信した電波の反射波と他の無線局が送信した電波を判別できるもの（無線標定用）

屋外利用型UWBシステム（7.25-9GHz）の技術的条件案（続き）

項目	屋内（ハイバンド）	屋外（現行規定）	屋外（改正案）																																																																																													
不要発射の強度の許容値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数範囲</th> <th>平均電力 [dBm/MHz]</th> <th>尖頭電力 [dBm/MHz]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,600 MHz未満</td> <td>-90.0</td> <td>-84.0</td> </tr> <tr> <td>1,600 MHz以上2,700 MHz未満</td> <td>-85.0</td> <td>-79.0</td> </tr> <tr> <td>2,700 MHz以上7.25 GHz未満</td> <td>-70.0</td> <td>-64.0</td> </tr> <tr> <td>7.25 GHz以上10.6GHz未満*</td> <td>-70.0</td> <td>-64.0</td> </tr> <tr> <td>10.6 GHz以上10.7 GHz未満</td> <td>-85.0</td> <td>-79.0</td> </tr> <tr> <td>10.7 GHz以上11.7 GHz未満</td> <td>-70.0</td> <td>-64.0</td> </tr> <tr> <td>11.7 GHz以上12.75 GHz未満</td> <td>-85.0</td> <td>-79.0</td> </tr> <tr> <td>12.75 GHz以上</td> <td>-70.0</td> <td>-64.0</td> </tr> </tbody> </table>	周波数範囲	平均電力 [dBm/MHz]	尖頭電力 [dBm/MHz]	1,600 MHz未満	-90.0	-84.0	1,600 MHz以上2,700 MHz未満	-85.0	-79.0	2,700 MHz以上7.25 GHz未満	-70.0	-64.0	7.25 GHz以上10.6GHz未満*	-70.0	-64.0	10.6 GHz以上10.7 GHz未満	-85.0	-79.0	10.7 GHz以上11.7 GHz未満	-70.0	-64.0	11.7 GHz以上12.75 GHz未満	-85.0	-79.0	12.75 GHz以上	-70.0	-64.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数範囲</th> <th>平均電力 [dBm/MHz]</th> <th>尖頭電力 [dBm/MHz]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,600 MHz未満</td> <td>-90.0</td> <td>-84.0</td> </tr> <tr> <td>1,600 MHz以上2,700 MHz未満</td> <td>-85.0</td> <td>-79.0</td> </tr> <tr> <td>2,700 MHz以上7.25 GHz未満</td> <td>-70.0</td> <td>-64.0</td> </tr> <tr> <td>7.25 GHz以上8.5 GHz未満*</td> <td>-59.3</td> <td>-35.0</td> </tr> <tr> <td>8.5 GHz以上10.25 GHz未満</td> <td>-60.0</td> <td>-35.7</td> </tr> <tr> <td>10.25 GHz以上10.6 GHz未満</td> <td>-70.0</td> <td>-64.0</td> </tr> <tr> <td>10.6 GHz以上10.7 GHz未満</td> <td>-85.0</td> <td>-79.0</td> </tr> <tr> <td>10.7 GHz以上11.7 GHz未満</td> <td>-70.0</td> <td>-64.0</td> </tr> <tr> <td>11.7 GHz以上12.75 GHz未満</td> <td>-85.0</td> <td>-79.0</td> </tr> <tr> <td>12.75 GHz以上</td> <td>-70.0</td> <td>-64.0</td> </tr> </tbody> </table>	周波数範囲	平均電力 [dBm/MHz]	尖頭電力 [dBm/MHz]	1,600 MHz未満	-90.0	-84.0	1,600 MHz以上2,700 MHz未満	-85.0	-79.0	2,700 MHz以上7.25 GHz未満	-70.0	-64.0	7.25 GHz以上8.5 GHz未満*	-59.3	-35.0	8.5 GHz以上10.25 GHz未満	-60.0	-35.7	10.25 GHz以上10.6 GHz未満	-70.0	-64.0	10.6 GHz以上10.7 GHz未満	-85.0	-79.0	10.7 GHz以上11.7 GHz未満	-70.0	-64.0	11.7 GHz以上12.75 GHz未満	-85.0	-79.0	12.75 GHz以上	-70.0	-64.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数範囲</th> <th>平均電力 [dBm/MHz]</th> <th>尖頭電力 [dBm/MHz]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,600 MHz未満</td> <td>-90.0</td> <td>-84.0</td> </tr> <tr> <td>1,600 MHz以上2,700 MHz未満</td> <td>-85.0</td> <td>-79.0</td> </tr> <tr> <td>2,700 MHz以上7.25 GHz未満</td> <td>-70.0</td> <td>-64.0</td> </tr> <tr> <td>7.25 GHz以上9 GHz未満*</td> <td>-59.3</td> <td>-35.0</td> </tr> <tr> <td>9GHz以上10.25 GHz未満</td> <td>-60.0</td> <td>-35.7</td> </tr> <tr> <td>10.25 GHz以上10.6 GHz未満</td> <td>-70.0</td> <td>-64.0</td> </tr> <tr> <td>10.6 GHz以上10.7 GHz未満</td> <td>-85.0</td> <td>-79.0</td> </tr> <tr> <td>10.7 GHz以上11.7 GHz未満</td> <td>-70.0</td> <td>-64.0</td> </tr> <tr> <td>11.7 GHz以上12.75 GHz未満</td> <td>-85.0</td> <td>-79.0</td> </tr> <tr> <td>12.75 GHz以上</td> <td>-70.0</td> <td>-64.0</td> </tr> </tbody> </table>	周波数範囲	平均電力 [dBm/MHz]	尖頭電力 [dBm/MHz]	1,600 MHz未満	-90.0	-84.0	1,600 MHz以上2,700 MHz未満	-85.0	-79.0	2,700 MHz以上7.25 GHz未満	-70.0	-64.0	7.25 GHz以上9 GHz未満*	-59.3	-35.0	9GHz以上10.25 GHz未満	-60.0	-35.7	10.25 GHz以上10.6 GHz未満	-70.0	-64.0	10.6 GHz以上10.7 GHz未満	-85.0	-79.0	10.7 GHz以上11.7 GHz未満	-70.0	-64.0	11.7 GHz以上12.75 GHz未満	-85.0	-79.0	12.75 GHz以上	-70.0	-64.0
	周波数範囲	平均電力 [dBm/MHz]	尖頭電力 [dBm/MHz]																																																																																													
	1,600 MHz未満	-90.0	-84.0																																																																																													
	1,600 MHz以上2,700 MHz未満	-85.0	-79.0																																																																																													
	2,700 MHz以上7.25 GHz未満	-70.0	-64.0																																																																																													
	7.25 GHz以上10.6GHz未満*	-70.0	-64.0																																																																																													
	10.6 GHz以上10.7 GHz未満	-85.0	-79.0																																																																																													
	10.7 GHz以上11.7 GHz未満	-70.0	-64.0																																																																																													
	11.7 GHz以上12.75 GHz未満	-85.0	-79.0																																																																																													
	12.75 GHz以上	-70.0	-64.0																																																																																													
周波数範囲	平均電力 [dBm/MHz]	尖頭電力 [dBm/MHz]																																																																																														
1,600 MHz未満	-90.0	-84.0																																																																																														
1,600 MHz以上2,700 MHz未満	-85.0	-79.0																																																																																														
2,700 MHz以上7.25 GHz未満	-70.0	-64.0																																																																																														
7.25 GHz以上8.5 GHz未満*	-59.3	-35.0																																																																																														
8.5 GHz以上10.25 GHz未満	-60.0	-35.7																																																																																														
10.25 GHz以上10.6 GHz未満	-70.0	-64.0																																																																																														
10.6 GHz以上10.7 GHz未満	-85.0	-79.0																																																																																														
10.7 GHz以上11.7 GHz未満	-70.0	-64.0																																																																																														
11.7 GHz以上12.75 GHz未満	-85.0	-79.0																																																																																														
12.75 GHz以上	-70.0	-64.0																																																																																														
周波数範囲	平均電力 [dBm/MHz]	尖頭電力 [dBm/MHz]																																																																																														
1,600 MHz未満	-90.0	-84.0																																																																																														
1,600 MHz以上2,700 MHz未満	-85.0	-79.0																																																																																														
2,700 MHz以上7.25 GHz未満	-70.0	-64.0																																																																																														
7.25 GHz以上9 GHz未満*	-59.3	-35.0																																																																																														
9GHz以上10.25 GHz未満	-60.0	-35.7																																																																																														
10.25 GHz以上10.6 GHz未満	-70.0	-64.0																																																																																														
10.6 GHz以上10.7 GHz未満	-85.0	-79.0																																																																																														
10.7 GHz以上11.7 GHz未満	-70.0	-64.0																																																																																														
11.7 GHz以上12.75 GHz未満	-85.0	-79.0																																																																																														
12.75 GHz以上	-70.0	-64.0																																																																																														
副次的に発する電波等の限度	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数範囲</th> <th>平均電力 [dBm/MHz]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,600 MHz未満</td> <td>-90.0</td> </tr> <tr> <td>1,600 MHz以上2,700 MHz未満</td> <td>-85.0</td> </tr> <tr> <td>2,700 MHz以上7.25 GHz未満</td> <td>-70.0</td> </tr> <tr> <td>7.25 GHz以上10.25 GHz未満</td> <td>-54.0</td> </tr> <tr> <td>10.25 GHz以上10.6 GHz未満</td> <td>-70.0</td> </tr> <tr> <td>10.6 GHz以上10.7 GHz未満</td> <td>-85.0</td> </tr> <tr> <td>10.7 GHz以上11.7 GHz未満</td> <td>-70.0</td> </tr> <tr> <td>11.7 GHz以上12.75 GHz未満</td> <td>-85.0</td> </tr> <tr> <td>12.75 GHz以上</td> <td>-70.0</td> </tr> </tbody> </table>	周波数範囲	平均電力 [dBm/MHz]	1,600 MHz未満	-90.0	1,600 MHz以上2,700 MHz未満	-85.0	2,700 MHz以上7.25 GHz未満	-70.0	7.25 GHz以上10.25 GHz未満	-54.0	10.25 GHz以上10.6 GHz未満	-70.0	10.6 GHz以上10.7 GHz未満	-85.0	10.7 GHz以上11.7 GHz未満	-70.0	11.7 GHz以上12.75 GHz未満	-85.0	12.75 GHz以上	-70.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数範囲</th> <th>平均電力 [dBm/MHz]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,600 MHz未満</td> <td>-90.0</td> </tr> <tr> <td>1,600 MHz以上2,700 MHz未満</td> <td>-85.0</td> </tr> <tr> <td>2,700 MHz以上7.25 GHz未満</td> <td>-70.0</td> </tr> <tr> <td>7.25GHz以上7.587GHz未満</td> <td>-59.3</td> </tr> <tr> <td>7.587GHz以上8.4GHz未満</td> <td>-54.0</td> </tr> <tr> <td>8.4GHz以上8.5GHz未満</td> <td>-59.3</td> </tr> <tr> <td>8.5GHz以上10.25GHz未満</td> <td>-60.0</td> </tr> <tr> <td>10.25 GHz以上10.6 GHz未満</td> <td>-70.0</td> </tr> <tr> <td>10.6 GHz以上10.7 GHz未満</td> <td>-85.0</td> </tr> <tr> <td>10.7 GHz以上11.7 GHz未満</td> <td>-70.0</td> </tr> <tr> <td>11.7 GHz以上12.75 GHz未満</td> <td>-85.0</td> </tr> <tr> <td>12.75 GHz以上</td> <td>-70.0</td> </tr> </tbody> </table>	周波数範囲	平均電力 [dBm/MHz]	1,600 MHz未満	-90.0	1,600 MHz以上2,700 MHz未満	-85.0	2,700 MHz以上7.25 GHz未満	-70.0	7.25GHz以上7.587GHz未満	-59.3	7.587GHz以上8.4GHz未満	-54.0	8.4GHz以上8.5GHz未満	-59.3	8.5GHz以上10.25GHz未満	-60.0	10.25 GHz以上10.6 GHz未満	-70.0	10.6 GHz以上10.7 GHz未満	-85.0	10.7 GHz以上11.7 GHz未満	-70.0	11.7 GHz以上12.75 GHz未満	-85.0	12.75 GHz以上	-70.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数範囲</th> <th>平均電力 [dBm/MHz]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,600 MHz未満</td> <td>-90.0</td> </tr> <tr> <td>1,600 MHz以上2,700 MHz未満</td> <td>-85.0</td> </tr> <tr> <td>2,700 MHz以上7.25 GHz未満</td> <td>-70.0</td> </tr> <tr> <td>7.25GHz以上9GHz未満</td> <td>-54.0</td> </tr> <tr> <td>9GHz以上10.25GHz未満</td> <td>-60.0</td> </tr> <tr> <td>10.25 GHz以上10.6 GHz未満</td> <td>-70.0</td> </tr> <tr> <td>10.6 GHz以上10.7 GHz未満</td> <td>-85.0</td> </tr> <tr> <td>10.7 GHz以上11.7 GHz未満</td> <td>-70.0</td> </tr> <tr> <td>11.7 GHz以上12.75 GHz未満</td> <td>-85.0</td> </tr> <tr> <td>12.75 GHz以上</td> <td>-70.0</td> </tr> </tbody> </table>	周波数範囲	平均電力 [dBm/MHz]	1,600 MHz未満	-90.0	1,600 MHz以上2,700 MHz未満	-85.0	2,700 MHz以上7.25 GHz未満	-70.0	7.25GHz以上9GHz未満	-54.0	9GHz以上10.25GHz未満	-60.0	10.25 GHz以上10.6 GHz未満	-70.0	10.6 GHz以上10.7 GHz未満	-85.0	10.7 GHz以上11.7 GHz未満	-70.0	11.7 GHz以上12.75 GHz未満	-85.0	12.75 GHz以上	-70.0																									
	周波数範囲	平均電力 [dBm/MHz]																																																																																														
	1,600 MHz未満	-90.0																																																																																														
	1,600 MHz以上2,700 MHz未満	-85.0																																																																																														
	2,700 MHz以上7.25 GHz未満	-70.0																																																																																														
	7.25 GHz以上10.25 GHz未満	-54.0																																																																																														
	10.25 GHz以上10.6 GHz未満	-70.0																																																																																														
	10.6 GHz以上10.7 GHz未満	-85.0																																																																																														
	10.7 GHz以上11.7 GHz未満	-70.0																																																																																														
	11.7 GHz以上12.75 GHz未満	-85.0																																																																																														
12.75 GHz以上	-70.0																																																																																															
周波数範囲	平均電力 [dBm/MHz]																																																																																															
1,600 MHz未満	-90.0																																																																																															
1,600 MHz以上2,700 MHz未満	-85.0																																																																																															
2,700 MHz以上7.25 GHz未満	-70.0																																																																																															
7.25GHz以上7.587GHz未満	-59.3																																																																																															
7.587GHz以上8.4GHz未満	-54.0																																																																																															
8.4GHz以上8.5GHz未満	-59.3																																																																																															
8.5GHz以上10.25GHz未満	-60.0																																																																																															
10.25 GHz以上10.6 GHz未満	-70.0																																																																																															
10.6 GHz以上10.7 GHz未満	-85.0																																																																																															
10.7 GHz以上11.7 GHz未満	-70.0																																																																																															
11.7 GHz以上12.75 GHz未満	-85.0																																																																																															
12.75 GHz以上	-70.0																																																																																															
周波数範囲	平均電力 [dBm/MHz]																																																																																															
1,600 MHz未満	-90.0																																																																																															
1,600 MHz以上2,700 MHz未満	-85.0																																																																																															
2,700 MHz以上7.25 GHz未満	-70.0																																																																																															
7.25GHz以上9GHz未満	-54.0																																																																																															
9GHz以上10.25GHz未満	-60.0																																																																																															
10.25 GHz以上10.6 GHz未満	-70.0																																																																																															
10.6 GHz以上10.7 GHz未満	-85.0																																																																																															
10.7 GHz以上11.7 GHz未満	-70.0																																																																																															
11.7 GHz以上12.75 GHz未満	-85.0																																																																																															
12.75 GHz以上	-70.0																																																																																															

※帯域内（指定周波数帯）は適用外。



電波防護指針への適合

- UWB無線システムから発射される電波については、屋内利用で可能な7.25GHzから10.25GHzの3GHz幅を想定した場合においても最大送信電力は0.22mWとなり、送信空中線からの距離が2.7mm以上であれば電磁界強度指針の値よりも低くなる。
- 人体から20cm以内に近接して利用される場合は、電波防護指針における局所吸収指針に適合する必要があるが、六分間平均での電波の平均電力が無線設備規則に定める規定値に満たないため、特段支障はない。

今後の検討課題について

将来、UWB無線システムの実態等の前提に変更が生じるなどUWB無線システムと既存無線システムとの干渉が問題となるようなケースが生じる場合には、速やかに技術的条件の見直し等を行うこととし、UWB無線システムの製造業者等においては、既存無線システムの混信の除去に積極的に対応することが必要である。

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性が生じた際は、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、併せて検討することが必要である。

【参考】陸上無線通信委員会 構成員

氏名		主要現職
主査委員	安藤 真	東京工業大学 名誉教授
主査代理 専門委員	寶迫 巖	国立研究開発法人情報通信研究機構 ワイヤレスネットワーク総合研究センター 総合研究センター長
委員	森川 博之	東京大学大学院 工学系研究科 教授
専門委員	秋山 裕子	富士通株式会社 共通技術開発統括部 ソフトウェア化技術開発室長
〃	飯塚 留美	一般財団法人マルチメディア振興センター ICTリサーチ&コンサルティング部 シニア・リサーチディレクター
〃	伊藤 数子	特定非営利活動法人STAND 代表理事
〃	河野 隆二	横浜国立大学大学院 工学研究院 教授 兼 同大学 未来情報通信医療社会基盤センター長
〃	児玉 俊介	一般社団法人電波産業会 専務理事
〃	齋藤 一賢	日本電信電話株式会社 技術企画部門 電波室長
〃	田中 秀一	一般社団法人全国陸上無線協会 専務理事
〃	田丸 健三郎	日本マイクロソフト株式会社 技術統括室 業務執行役員 ナショナルテクノロジーオフィサー
〃	土田 健一	日本放送協会 放送技術研究所 伝送システム研究部 部長
〃	日野岳 充	一般社団法人日本アマチュア無線連盟 専務理事
〃	藤井 威生	電気通信大学 先端ワイヤレス・コミュニケーション研究センター 教授
〃	藤野 義之	東洋大学 理工学部 電気電子情報工学科 教授
〃	本多 美雄	欧州ビジネス協会 電気通信機器委員会 委員長
〃	松尾 綾子	株式会社東芝 情報通信プラットフォーム研究所 ワイヤレスシステムラボラトリー 研究主幹
〃	三谷 政昭	東京電機大学 工学部 情報通信工学科 教授
〃	三次 仁	慶應義塾大学 環境情報学部 教授
〃	吉田 貴容美	日本無線株式会社 新規事業開発本部 新規事業開発企画部 シニアエキスパート

【参考】UWB無線システム屋外利用検討作業班 構成員

氏名		所属、役職
主任	眞田 幸俊	慶應義塾大学 理工学部 電子工学科 教授
主任代理	李 還幫	国立研究開発法人情報通信研究機構 ワイヤレスネットワーク総合研究センター 総括研究員
構成員	阿部 敏和	防衛省 整備計画局 情報通信課 電磁波政策室 防衛部員
構成員	雨澤 泰治	株式会社モバイルテクノ 新商品企画室 室長
構成員	飯塚 留美	一般財団法人マルチメディア振興センター ICTリサーチ&コンサルティング部 シニア・リサーチディレクター
構成員	市川 麻里	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 周波数管理室長（※第6回会合まで参画）
構成員	上田 陽市	一般社団法人電波産業会 研究開発本部 移動通信グループ 主任研究員
構成員	江原 隆	ビー・エム・ダブリュ株式会社 デベロップメント・ジャパン テクノロジー・オフィス
構成員	大石 雅寿	大学利用機関法人自然科学研究機構国立天文台 天文情報センター・周波数資源保護室・室長 特任教授
構成員	小竹 信幸	一般財団法人テレコムエンジニアリングセンター 技術部
構成員	鬼山 昭男	株式会社パスコ 衛星事業部 顧問
構成員	梶原 佑介	気象庁 大気海洋部 観測整備計画課 遠隔観測技術管理調整官
構成員	河村 暁子	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所 監視通信領域 主幹研究員
構成員	齋藤 一賢	日本電信電話株式会社 技術企画部門 電波室 室長
構成員	佐藤 誠	日本テレビ放送網株式会社 技術統括局 専任部次長
構成員	田北 順二	一般社団法人全国船舶無線協会 水洋会部会 事務局長
構成員	田島 慶一	スカパーJSAT株式会社 メディア技術本部 システム技術部・放送技術主幹
構成員	田中 祥次	株式会社放送衛星システム
構成員	谷澤 正彦	日本無線株式会社 事業本部 部長 技術統括担当
構成員	富樫 浩行	株式会社ディーエスピーリサーチ
構成員	濱中 太郎	日本放送協会 技術局計画管理部
構成員	藤村 卓史	日本電気株式会社 レーダシステム部/電波・誘導事業部
構成員	松本 浩幸	コンチネンタル・オートモーティブ株式会社 先行技術開発本部
構成員	三島 安博	Apple Japan, Inc. Wireless Design
構成員	湯通堂 亨	国土交通省国土地理院 測地部 宇宙測地課 課長補佐
構成員	渡辺 知尚	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 周波数管理室長（※第7回会合より参画）