

UWB無線システムの動向について

平成22年9月3日

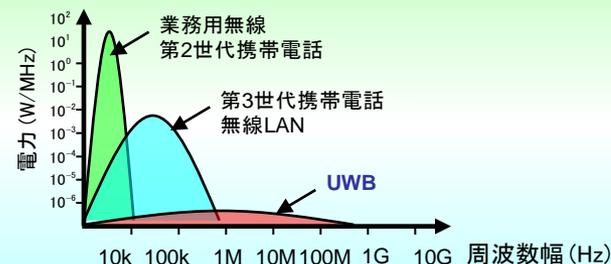
総務省 移動通信課
システム企画係

UWB (Ultra Wide Band : 超広帯域) 無線システムについて

UWB無線システムの概要

UWB無線システムとは：

非常に広い帯域幅にわたって電力を拡散させて、数百Mbps規模の高速通信を可能とする無線システム



(1) 通信用途のUWB無線システム

近距離(10m程度)でのパソコンやAV機器の情報伝送用(伝送速度：数十～数百Mbps)の「マイクロ波帯を用いた通信用途のUWB無線システム」について、情報通信審議会において平成14年9月に審議を開始し、平成18年3月に一部答申。**平成18年8月に制度化。**

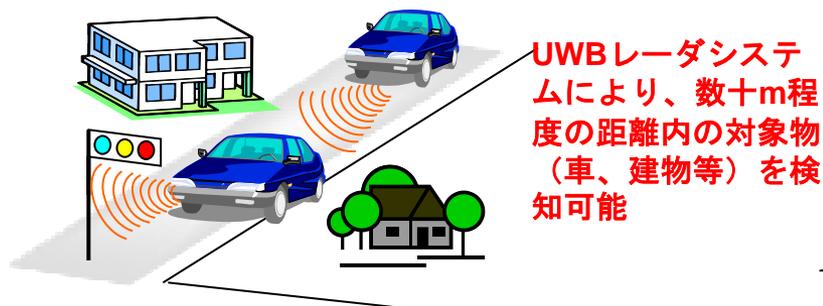
通信用途のUWBの利用イメージ



(2) UWBレーダシステム

UWB無線システム関連技術の進歩(準ミリ波帯で数十m程度の距離内の対象物を数十cm程度の精度で測距可能になったこと等)を踏まえ、「UWBレーダシステムの技術的条件」について、情報通信審議会において、平成18年12月に審議を再開し、平成21年11月に一部答申。**平成22年4月に制度化。**

UWBレーダの利用イメージ

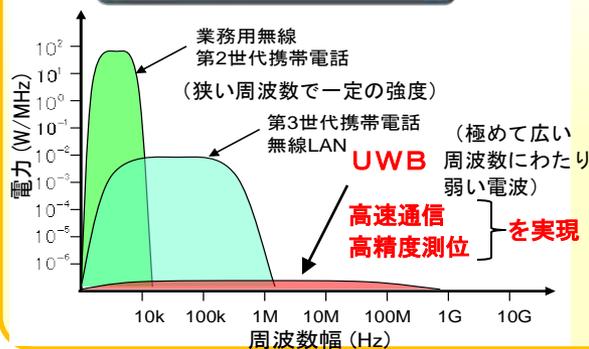


準ミリ波帯UWB（超広帯域）レーダーシステムの導入について

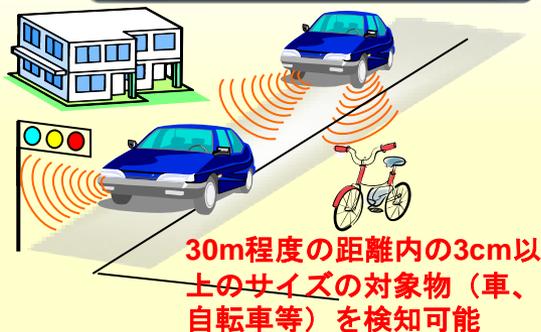
衝突防止用車載レーダーとして実用化が期待されているUWBレーダーシステムについて、他の無線システムとの共用条件を含めた技術的条件について、情報通信審議会において審議され11月24日に一部答申。

UWB (Ultra Wide Band) レーダーシステムとは

UWBの概念図



UWBレーダーの機能



UWBレーダーの利用イメージ



検討の背景

○UWB無線システム関連技術の進歩

- ・非常に広い帯域にわたって電力を拡散させ、30m程度の距離内の対象物を3cm程度の精度で測距可能

○国際的な動向

- ・欧米において、2002年以降、自動車の安全用途のUWBレーダーシステムが制度化
- ・自動車メーカーを中心に、日本における導入についての要望の高まり（2006年EUからも要望あり）

平成18年12月25日 情報通信審議会 審議開始

- 準ミリ波帯(22~29GHz帯)を用いた、既存の無線システムとの共用検討を行うため、無線システムごとにアドホックグループを開催し、関係者の間で詳細検討を実施。

平成21年11月24日 情報通信審議会 一部答申

- 共用検討の結果等を踏まえ、準ミリ波帯を用いたUWBレーダーシステムの技術的条件について取りまとめた。

準ミリ波帯UWBレーダーシステムの技術的条件等

無線局免許

平成22年4月 公布・施行

免許が不要な無線局に該当する。【施行規則第6条】

無線設備の技術的条件

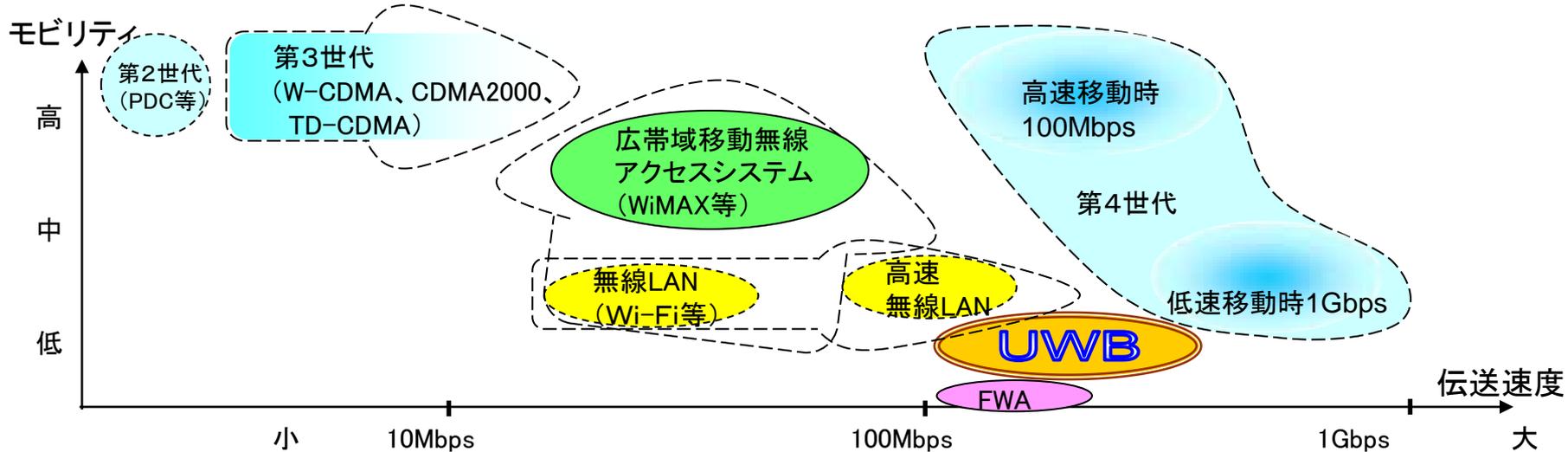
項目	時限措置を定めないもの	時限措置を定めるもの（新規導入は平成28年12月31日までに限る）						
使用周波数帯	24.25～29GHz 【設備規則第49条の27】	22～24.25GHz 【設備規則 附則】						
最大空中線電力	平均電力（-41.3dBm/MHz）及び尖頭電力（0dBm/50MHz）【設備規則第49条の27】	平均電力（-41.3dBm/MHz）及び尖頭電力（0dBm/50MHz） 【設備規則第49条の27】 24.05～24.25GHzにおいて-7.3dBm【設備規則附則】						
空中線利得	0dBi以下 ただし、空中線電力の許容値からの低下分を、20dBiを超えない範囲の空中線利得で補うことができる。 【設備規則第49条の27】							
占有周波数帯幅	4.75GHz以下【設備規則 別表第2号】							
「受信装置が副次的に発する電波の限度」及び「不要発射の強度の許容値」	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数(MHz)</th> <th>尖頭電力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>36625未満</td> <td>-54dBm/MHz以下</td> </tr> <tr> <td>36625以上</td> <td>-44dBm/MHz以下</td> </tr> </tbody> </table>	周波数(MHz)	尖頭電力	36625未満	-54dBm/MHz以下	36625以上	-44dBm/MHz以下	<p>【設備規則第24条】 ：副次的に発する電波の限度</p> <p>【設備規則別表第3号】 ：不要発射の強度の許容値</p>
周波数(MHz)	尖頭電力							
36625未満	-54dBm/MHz以下							
36625以上	-44dBm/MHz以下							
混信防止機能	混信防止機能を有すること。【設備規則第9条の4】							
その他の技術的条件	----	「23.6～24GHzを使用するものは、仰角30度以上で25dB以上減衰させること」「22.21～22.5GHz、23.6～24GHzを使用するものは、電波天文台からの離隔距離を定める」【新規告示】						

その他

「22～24.25GHzを含む無線設備について、平成28年12月31日までに製造されたものについては、技術基準適合証明等の効力は平成29年1月1日以降もなお有効とする。」【設備規則附則】

ワイヤレスブロードバンドシステムの技術的な特徴の比較 H18.8制定時の資料

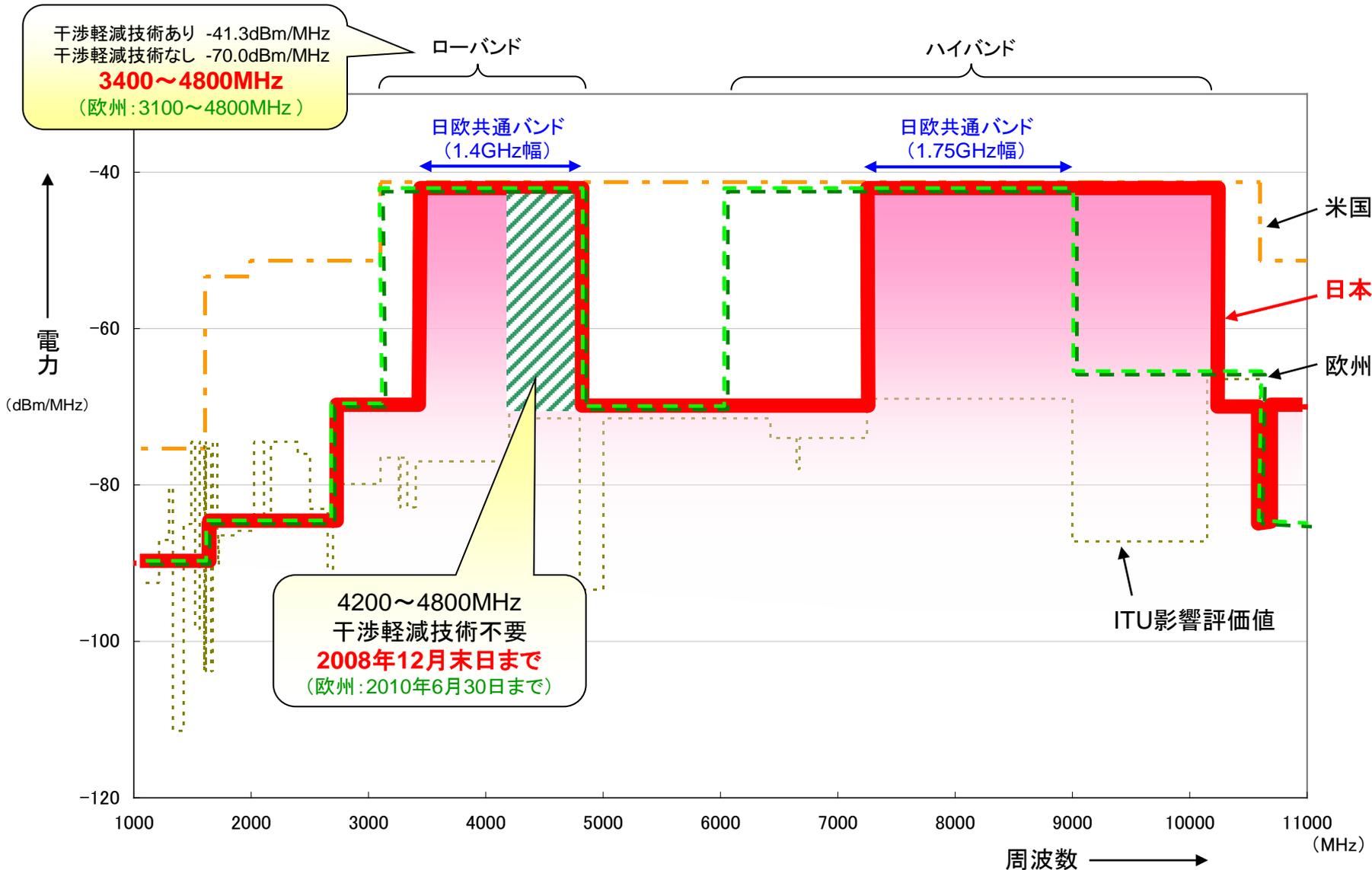
システム	ミリ波帯FWA	無線LAN	高速無線LAN	UWB	WiMAX	第4世代移動通信システム
伝送距離	数百m～数km程度	数百m程度	数百m程度	10m程度以下	数km程度	ホットスポットから携帯と同程度のエリアまで想定
伝送速度	150Mbps	10～50Mbps程度	100Mbps以上	数100Mbps	20～30Mbps程度	100Mbps(移動時)～1Gbps(静止時)
モビリティ	固定	低速	低速	静止	固定～中速	静止～高速
周波数帯	18GHz帯 22GHz帯26GHz帯 38GHz帯	2.4GHz帯4.9GHz帯 5.03GHz帯5GHz帯	2.4GHz帯4.9GHz帯 5.03GHz帯5GHz帯	3-10GHz帯	2.5GHz帯 3.5GHz帯 5.8GHz帯 (我が国では2.5GHz帯を検討中)	ITUで検討中(我が国では3～5GHzを想定)
その他	高速・高品質のサービスが可能	<ul style="list-style-type: none"> キャリアセンスによる周波数共用 帯域幅が最大20MHz 	<ul style="list-style-type: none"> キャリアセンスによる周波数共用 帯域幅が最大40MHz MIMOによる空間多重分割伝送 	<ul style="list-style-type: none"> 帯域幅は500MHz以上 帯域あたりの送信電力が非常に小さい 	<ul style="list-style-type: none"> 固定系と移動系がある。 MIMOによる空間多重分割伝送も可能 	



通信用途のUWB無線システムの電カマスク

H18.8制定時の資料

他の無線システムとの共用検討の結果を踏まえ、以下のとおり技術的条件を取りまとめた。
また、我が国のUWB電力レベルと欧米のUWB電力レベルを重ね合わせると以下ようになる。



普及予測算出の前提

- ①普及数は、ロジスティック曲線に従うものと仮定し、買い替えやリポート需要を加味。
- ②UWB無線システムの搭載率は年度毎に上昇し、2014年頃には対象とするほとんどの製品に搭載されると仮定。
- ③他の無線通信技術との競争により、UWB無線システムの普及に影響を与える要素を含めた。
- ④各製品の寿命からくる買い替えサイクルを考慮。

トレンド

- ①ローバンドにおいては、2008年頃まで干渉軽減技術が搭載されていない機器が普及
- ②その後、規格化された干渉軽減技術が搭載されたUWB無線システムが普及
- ③ハイバンドにおいて開発された機器が2009年頃から本格的に普及

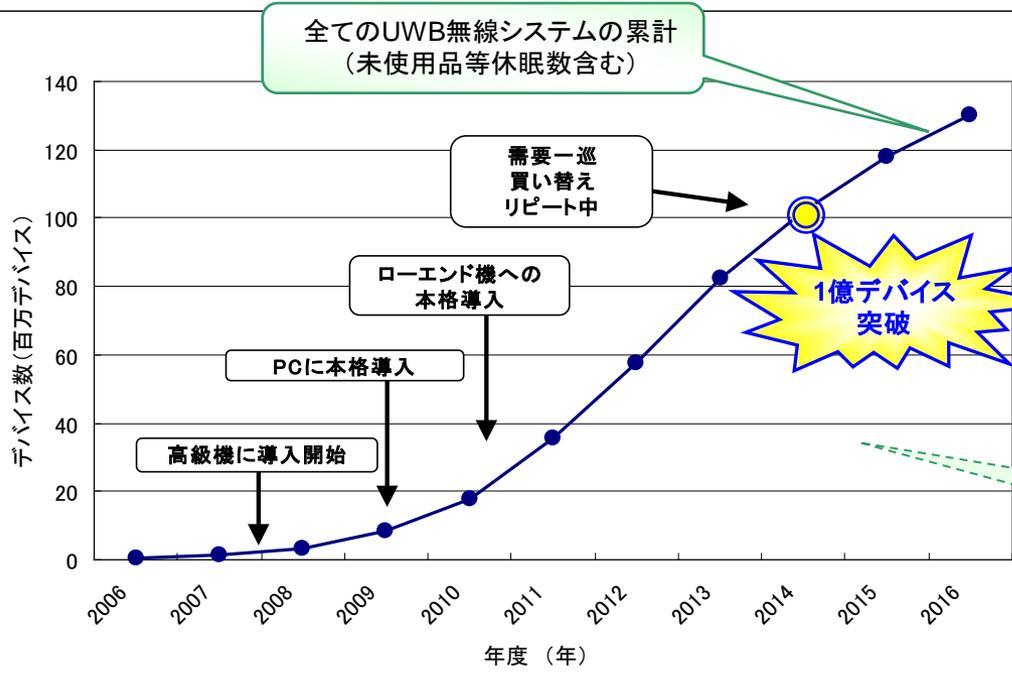


図 UWB無線システムの普及予測

◆利用密度

普及予測に基づき、我が国における地域別利用密度を仮定。

100、500、1000 デバイス/km²

- ・大都市部では、5年後に1000デバイス/km²
- ・地方都市では、10年後でも100デバイス/km²

年々買い替えや製品寿命を迎えるUWB無線システムのデバイス数が増えることから、実際に運用されるデバイス数は算出された普及数よりも少ないと考えられる。

通信用途のUWB無線システムと第4世代移動通信システムとの共用

検討の前提条件（普及予測・普及密度）

UWB無線システムの普及台数、東京、神奈川及び秋田における人口密度（H17年度国勢調査）から、普及密度を算出し、干渉検討におけるUWB無線システムの利用密度を1,000デバイス/km²、500デバイス/km²、100デバイス/km²と仮定した。

なお、1,000デバイス/km²と100デバイス/km²利用密度は、以下のような想定である。

「1,000デバイス/km²・・・5～6年後の大都市部」「100デバイス/km²・・・10年後の地方都市」

年度		2006	2007	2008	2009	2010	2011
デバイス数（百万）		0.5	1.5	3.3	8.6	17.7	35.8
普及密度（デバイス/km ² ）							
東京	※5748人/km ²	22	70	151	386	789	1610
神奈川	※3639人/km ²	14	44	95	244	505	1020
秋田	※99人/km ²	0	1	3	7	14	28

2008年末に許容値を超える予測

第4世代携帯電話との共用

第4世代移動通信システムの移動機に対するモンテカルロ干渉評価の結果から、移動局の干渉許容レベル（-114.8dBm/MHz）について、累積確率が1%を超える干渉波電力から算出したところ、100デバイス/km²以下であれば共存可能となった。

	Aggregate interference (dBm/MHz)			
利用密度（デバイス/km ² ）	80	<u>100</u>	500	1000
干渉電力の総和（dBm/MHz）	-115.7	<u>-114.3</u>	-107.3	-104.3

「平成21年度利用状況調査」（H22.5.28）

18年度から20年度で合計18,000台（約0.02万台）程度出荷。

年度	技適台数	設計認証台数	合計
18年	7	9566	9573
19年	103	7825	7928
20年	83	1036	1119

通信用途のUWB無線システムの経過措置の再延長について

現行規定において、3.4～4.8GHz帯の使用に際しては、干渉を軽減する機能を具備することが必要

ただし、「**2008年(平成20年)12月31日まで**」の間は、4.2～4.8GHz帯においては、干渉を軽減する機能を具備しなくとも使用可能(-41.3dBm/MHzまで出力可)

※3.4～4.2GHz帯においては、干渉を軽減する機能を具備しない場合は-70dBm/MHzまでの出力の範囲で使用可能。

《現在》

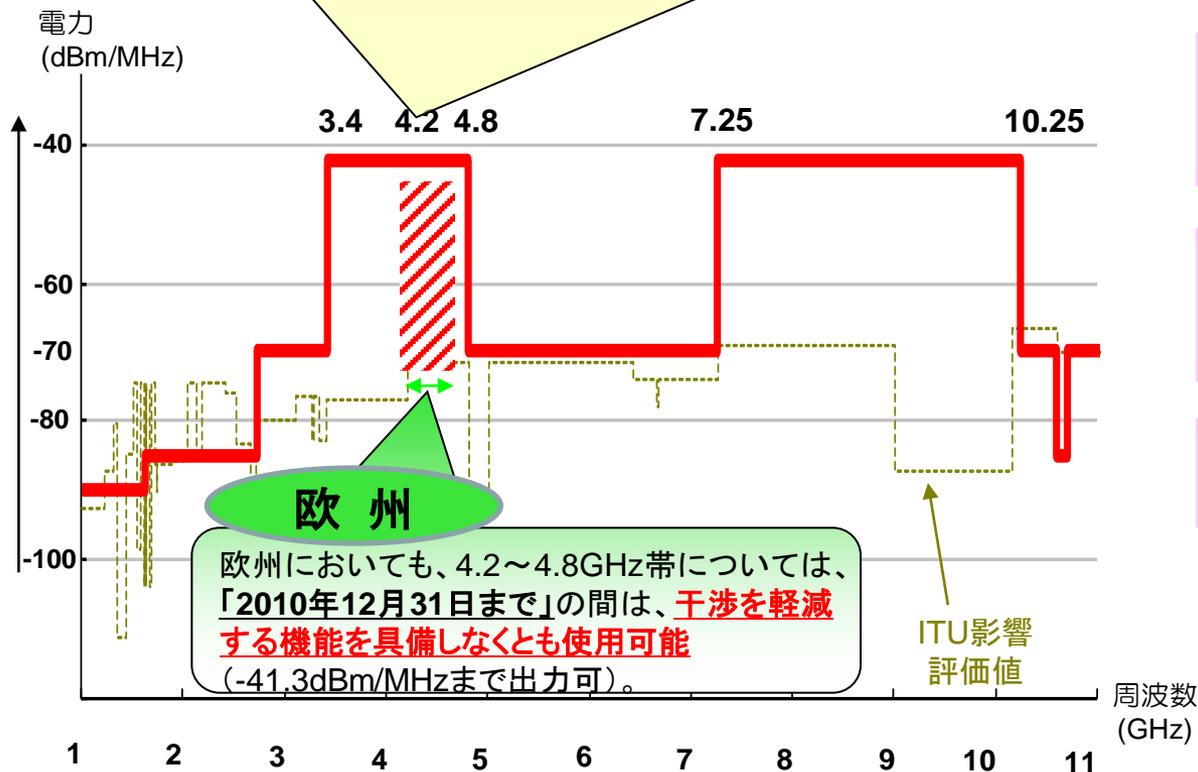
「**2010年12月31日まで**」に延長

《今回改正》

「**2013年12月31日まで**」に延長

今回の改正により期限再延長

- ・7/14電波監理審議会諮問
- ・～8/16 パブリックコメント募集
- ・10月公布・施行予定



周波数を共用する第4世代移動通信システムの導入時期が2010年代半ば

UWB無線システムの普及状況が当初見込みを下回っている

干渉軽減機能の実装は困難であり、普及の阻害要因

干渉軽減機能を具備することとされた期限を3年延長

通信用途のUWB無線システム課題整理等

通信用途UWB一部答申 (H18.3.27)今後の課題	現在の状況	備考
<p>6-1 継続検討課題 (1) 屋外利用 (自動車内の利用についても検討を継続することが適当)</p>	<p>MMACフォーラムにおいて、自動車内でのマイクロ波帯UWBについての実験・シミュレーションを行っているところ。</p>	<p>屋外利用について、平成21年6月の規制改革要望において、日本経済団体連合会から要望あり。</p>
<p>(2) 干渉軽減技術</p>	<p>電波利用料を用いた技術試験事務(マイクロ波帯を用いた通信用途のUWB無線システムの高度化に向けた調査検討: H19~H21)を行ったところ。</p>	<p>干渉軽減機能を具備しなくても良いとされている期間を平成22年末から平成25年末へ延長(7/14電監審諮問、9月答申予定)。</p>
<p>6-2 新たなアプリケーション (1) センサーネットワーク (現在、50Mbps以上とされている点について、低ビットレートでも導入可能とするもの)</p>	<p>近畿総合通信局において、電波利用料を用いた技術試験事務(UWB無線センサーネットワークの周波数共用条件に関する調査検討: H21・22)を実施中。</p>	
<p>(2) 準ミリ波・ミリ波帯衝突防止用車載レーダ</p>	<p>平成22年4月制度化完了。</p>	<p>準ミリ波帯(22~29GHz)を用いたUWBレーダシステムとして制度化。</p>

UWB無線システムの動向

- 当初想定されていた、数百Mbps伝送可能なデバイスのみではなく、UWBの「低出力」「広帯域幅」の特性を生かした無線システムが想定される。
- ローバンド(3.4~4.8GHz)は干渉軽減機能が必要。ハイバンド(7.25~10.25GHz)は、近年デバイスが開発されてきつつあるところ。