

UWB レーダ作業班(第3回)に対して提出された意見及び推進側の考え方

2007.5.23

	意見提出者	
意見 1	国土交通省 伊藤構成員	1 ページ
意見 2	宇宙通信 (株)	2 ページ
意見 3	名城大学 津川構成員	5 ページ
意見 4	国立天文台 近田構成員	6 ページ
意見 5	ソフトバンクモバイル (株) ソフトバンクテレコム (株)	8 ページ
意見 6	日本電信電話 (株)	10 ページ
意見 7	(株) NTT ドコモ	16 ページ
意見 8	宇宙航空研究開発機構	19 ページ

	提出された意見	推進側の考え方
意見 1	<p style="text-align: center;">【国土交通省 伊藤構成員】</p> <p>国土交通省航空局は、準ミリ波帯において空港面探知レーダ（ASDE）を利用していることから、被干渉の可能性のある既存無線システムの一つとして、干渉の有無を当該 UWB 無線システム委員会において検討していただくことを要請する。</p> <p>また、ASDE が干渉を受けることが判明した場合は、当該既存のサービスを保護する方策を検討し、干渉を回避していただくことを要請する。</p> <p>なお、ASDE の利用概要は下記のとおり。</p> <p>【空港面探知レーダ ASDE】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 目的 空港地表面の航空機や車両等の動きを監視し、それらの交通の安全を図るための高分解能レーダで、飛行場管制業務に使用される。 2. 周波数 24.5GHz 3. 出力 30 kW 4. 運用時間 24 時間 5. 場所 成田国際空港、羽田国際空港、中部国際空港、大阪国際空港、関西国際空港、福岡空港、那覇空港 	<p style="text-align: center;">【古河電気工業（株） 青柳構成員】</p> <p>→実際の運用においては、空港の外周（フェンス）から道路まで、100m～1km 程度の距離があり、かつ、フェンスまでの間に滑走路が存在するため、十分な離隔距離が保たれることが想定されます。また、出力 30kW（74dBm）を有する ASDE が検出対象とする物体は散乱断面積の大きい航空機であり、同一方向に存在する UWB レーダ（SRR：Short Range Radar）の影響は無視できます。以上より、共存は可能と考えます。</p>

意見 2	<p style="text-align: center;">【宇宙通信（株）】</p> <p><u>検討の進め方について</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 27.5 GHz 以上の周波数帯を対象にするのであれば、固定衛星業務との両立性も検討対象として加えてください。 当該周波数帯におきましては、弊社以外にも現在利用している、或いは将来利用を計画している機関もございますので、これら機関の意見も反映してください。 UWB 側の干渉検討モデルを統一し、合意した上で作業を進めてください（検討段階ではモデルに幅を持たせても結構ですが、最終的には、干渉検討に用いたモデルについては、技術的条件等によって担保する必要があると考えます）。 <p><u>干渉検討モデルについて</u></p> <ol style="list-style-type: none"> UWB レーダの普及率については、他の安全デバイス（ヘッドレスト、シートベルト、ABS、エアバッグ 等）の普及率及びその推移を提示し、それを参考にするようにしてください。 	<p style="text-align: center;">【古河電気工業（株） 青柳構成員】</p> <p>→ITU-R TG1/8 では、FSS と UWB システムの干渉は 10GHz 帯での検討にとどまっており、28GHz 帯 FSS と SRR の干渉検討はございませんので、直ちに調査させていただきます。ITU-R と EU の干渉検討においては、6~8.5GHz を利用する UWB システムでは、-41.3dBm/MHz 以下での永続使用が可能となっております。準ミリ波帯 SRR においても同様の結論が期待でき、共存は可能と思われます。</p> <p>具体的な干渉検討パラメータを提示頂けると助かります。→当該機関からの要請があれば対応します。</p> <p>→干渉モデルは出力平均 EIRP が-41.3dBm/MHz 以下、バンパー損 3dB とすることにより規定されております。これらの数値は装置によって担保されます。それ以上のパラメータの統一は行わず、個別の被干渉側のシステムに合わせたモデルを採用しております。</p> <p>→エアバッグの普及率を調査しました。参考資料 2 の 1 章を参照下さい。</p>
------	--	---

5. 車両あたりのレーダ搭載数については、普及が進んでコストが低下した場合も考え、最低限現在設計者が適切であろうと考えている以上の数に設定してください。また、乗用車以外も考慮してください。
6. 車両の数については、現在だけでなく将来も考え、登録台数の推移を提示し、その上で設定してください。
7. 車両密度に関し、平日日中の東京の値を提示してください（推移などのデータがあれば併せて提示してください）。
8. 車両の稼働率については、現時点では特定の値について意見はありませんが、参考となるデータを提示いただいた上で、作業班で用いるべき適当な値について審議すべきと考えます。
9. レーダの稼働率については、最終的な技術的条件とリンクするようにしてください。

→現在設計者が適切であろうと考えている数は、高級車に8、大衆車に2です。高級車の比率は1%程度なので、平均個数は2.06台/車両となり、1台当たり4でも多めの見積もりになっています。さらに、道路を走行する車両の75%は乗用車であり、かつ、その比率は増加傾向となる、という調査結果もございます（参考資料2の2章参照）ので、乗用車以外を考慮しても検討結果に大差は無いと考えます。

→自動車の乗用車保有台数は現在も微増傾向ですが、使用する人の数が増えていないので、自動車の稼働率は下がり、トータルで考えると現状の数値で問題ないと考えます。また、保有台数の増加率も下がる傾向にあることが予想されております（参考資料2の2章参照）。

最も重要なことは、車両の登録台数ではなく、交通量密度です。道路が車で完全にふさがれるなら、最大の密度に達していて、それ以上は走行できないことになります。

→参考資料3にまとめた日本の交通量密度に関する資料を参照下さい。

固定衛星業務側パラメータについて

10. 許容干渉レベルについては、勧告ITU-R S.1432-1 をご使用ください。

11. 干渉計算手法については、勧告ITU-R SM.1757 §2.3.4.1 をご使用ください。

12. 固定衛星業務システムパラメータにつきましては、別途関係機関に照会するようにしてください（勧告ITU-R S.1328-3が参考にはなりますが、この勧告は固定衛星業務システム間の干渉評価に使うものですので、これをUWBに対して適用して固定衛星業務システムが保護できるかは確認が必要です）。

その他

13. もし上方の障害物を検知する必要がないのであれば、アンテナ指向方向を車両の進行方向を含む地表と水平な面に限定していただければ、固定衛星業務システムに干渉を与える可能性の低減、或いは、UWB に対する他の条件の緩和の可能性が出てきますので、条件の候補のひとつとしてご検討いただければと存じます。

→ITU-R TG1/8 における FSS への UWB 干渉検討において、ITU-R SM.1757 §2.3.4.1 はまさに出力文書であり、ITU-R での検討結果が 28GHz 帯で適用できれば、干渉の問題はないこととなります。かつ、その検討において既に ITU-R S.1432-1 が参照されております（参考資料 2 の 3 章参照）。

より詳細な我が国固有の計算を実施する場合は、具体的な干渉検討パラメータを提示頂くことができれば可能ですので、是非ご協力願います。

→当該機関からの要請があれば対応します。

→干渉低減要素のご提示有難うございます。SRR の発射方向は水平方向ですので、干渉低減要素として組み入れております。

<p>意見 3</p>	<p style="text-align: right;">【名城大学 津川構成員】</p> <p>推進側から提出された干渉評価の際の自動車交通流密度が、都心の首都高と一般道が重なっているようなケースを考えると、さらに高くなるのではないかと思います、如何でしょうか。</p> <p>我が国の市街路や住宅地内道路のような交通事情のもとでUWBレーダは、歩行者、自転車などに対して機能するのでしょうか。歩行者や自転車の検出時に警報が頻繁に出されるとドライバーはレーダを使わなくなる懸念があります。</p> <p>また、米国ではUWBレーダはエアバッグと同様の効果という説明がありましたが、これは、交通事故死者の80%以上を自動車乗員が占める米国での効果であって、我が国では、自動車乗員の死者は40%程度であるため、UWBレーダの評価は異なってくるのではないのでしょうか。</p>	<p style="text-align: right;">【ダイムラー・クライスラー日本ホールディング(株) 太田構成員】</p> <p>→参考資料3にまとめた日本の交通量密度に関する資料を参照下さい。</p> <p>→この種のシステムは、ドライバーにとって不必要な警報を避ける工夫が必要だと考えております。例えば、</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ブラインドスポットモニターの場合、レーダーで常時側後方を監視しておりますが、警報を発するのはウインカーを出した時又はレーンチェンジの動作が始まった時に限定する。 ● 車間距離警報の場合、レーダで検出した車間距離の情報だけでなく接近速度（相対速度）も考慮して警報タイミング決める。 <p>→数百人による公道実験が数カ国（欧州、米国、日本）で実施されました。更に、ドライビングシミュレータでの検証も実施され、ABS、ESC、ACCのような他の安全システムと同様に、調査結果はドライバーの高い受容性を示しました。</p> <p>ドライビングシミュレータによる検証結果は、衝突の軽減効果を明確に示しました。それは、高いパーセントで衝突を回避できること、衝突が起きた場合でも衝突エネルギーは大きく軽減されることを意味します。その検証は、市街地、一般道、高速道路を含んでいたため、交通安全への貢献は日本の交通状況下でも期待できると考えます。</p>
-------------	---	---

意見 4	<p style="text-align: center;">【国立天文台 近田構成員】</p> <p>【1. 検討対象について】</p> <p>(1. 1) . 推進側の検討は、ITU-R勧告のspectral line観測のみについて行われているが、continuum観測についての検討もお願いしたい。推進側の検討例では、continuum観測については、全く勧告の条件を満たしていない。</p> <p>(1. 2) . 推進側の検討は自動車の平均密度に基づいて行っているようだが、個別の観測所についての検討を行う場合は、近隣の交通量の多い道路について交通量に基づいた解析がなされるべきだと考える。例えば、国立天文台野辺山観測所については、近くを国道141号が走り、山を越えた向こうには、中央高速が走る。また、数百メートルのところには、スキー場に向けての交通量の多い道路も存在する。</p> <p>(1. 3) . 国立天文台野辺山観測所のみでなく、少なくとも、以下の観測設備周辺についても検討をお願いしたい。国立天文台観測施設（水沢（岩手）・入来（鹿児島）・小笠原（東京）・石垣島（沖縄））、情報通信研究機構鹿島宇宙技術センター、北海道大学苫小牧観測所、岐阜大学、鹿児島大学6m望遠鏡。</p> <p>(1. 4) . 23GHz帯のみでなく、22GHz帯の電波天文バンドについても、検討をお願いしたい。</p>	<p style="text-align: center;">【ダイムラー・クライスラー日本ホールディング（株） 太田構成員】</p> <p>→ITU-R の結果によると、spectral line 観測と continuum 観測の差は 17.9dB ですので、continuum 観測でも条件を満たしています。</p> <p>欧州及び ITU-R の検討の主な焦点は、spectral line 観測であり、continuum 観測の検討は現時点で定義されませんでした。→近隣の交通量の多い道路については再度調査しますが、基本的には見通し線外の場所からは影響が無いと考えております。</p> <p>→野辺山天文台の検討内容に同意頂いた時点で他の天文台についても同様の検討に着手したいと考えております。ご提示頂いた観測設備の干渉検討に必要な情報（緯度経度、標高、アンテナ直径・高さ等）を提示頂けると助かります。</p> <p>欧州政府は、24GHz 帯 SRR について各地域の地形を考慮し各々の天文台に保護範囲を定義しました。その保護距離は、1～35km です。</p> <p>→22GHz 帯については、干渉しきい値等の条件が 23GHz 帯の条件と同等であるならば、23GHz 帯の検討で 22GHz 帯も満たすと考えます。</p>
------	---	--

(1.5). またミリ波帯の電波天文バンドについても検討をお願いしたい。

【2. 法制面について】

電波天文受信設備からの離隔距離を検討するのであれば、前提として、(ヨーロッパのように) 離隔距離内にはいるときには、自動的に発信が停止されるような規制が法制として可能であるとお示しいただきたい。もし、何らかの法制的変更が必要なのであれば、(22、23GHz帯電波天文バンドに大きな影響を及ぼす) 暫定24GHz帯SRRが許可されるまでの間に該当規制の法制的準備が終わる根拠についてもおうかがいしたい。

【3. コスト・パフォーマンスについて】

(3.1). SRR (Short Range Radar) に代わる他の手段との比較を、車の消費者が負担する装備コストと、それら手段の有効性(雨天、霧ならどうこう)を例えば霧の発生頻度などを具体的に定量的に取り込んで年次を追って推進側が示していただきたい。

(3.2). 歩行者、自転車利用者への傷害を減らせるのでよいというのであれば、それを社会的コスト減と、自動車運転者負担コスト減(例えば交通事故向け保険料の低下など)の両面で定量的かつ年次を追って推進側がお示しいただきたい。

→ミリ波帯の具体的な導入審議に入った時点でミリ波帯も同様の検討が必要だと考えます。

→24GHz帯の暫定案については、導入制限の内容が決まっていないので、推進側からは離隔距離内に入るときに手動での発信停止を提案します。

→これらの定量的な有効性は、導入した結果として得られる数値であると考えます。制度がどう決まるかにも大きく依存します。代替手段との比較については、既に提示した内容で十分だと考えております。

→歩行者、自転車利用者への傷害を減らせるのでよいとは考えていません。自動車の乗員の被害軽減も含めています。保険料の割引等の数値は普及率にも依存するので、やはり導入した結果として得られる数値であると考えております。

意見 5

【ソフトバンクモバイル(株)・ソフトバンクテレコム(株)】

- ・24GHz帯の先行導入については、導入時の利用率が1%と低く、搭載車種も高級車と限定されており、電波法の目的である公共性の趣旨から鑑みると日本での導入検討は慎重に行う必要があると思われる。
- ・固定業務との干渉検討における軽減要素について今後の本作業班による検討を効率的に進めるため、ITU-R TG1/8等への入力文書等における個別要素に対する議論を極力避け、対応する出力文書であるITU-R勧告、EUの導入議論に基づく出力レポート等を参考に日本固有の運用状況に基づき検討を進めることが適当であると考えます。
- ・準ミリ波帯における日本国内での利用システム数が多く存在している状況からEUと同様に時限措置を想定してのミリ波帯への移行を前提として検討を進めることを提案いたします。
- ・24GHz、27GHz帯においては、BWAも想定されていることから、干渉検討パラメータを整理する必要があると思われる。

【シーメンスVDOオートモーティブ(株) 廣瀬構成員】

- 準ミリ波帯 UWB レーダの導入は、交通事故による死亡率の低減を目的としており、各国・地域はその導入を推進しています。これは正に電波の公共性の趣旨に沿うものであり、既に自動車メーカー2社により市場導入されており、それらはすぐにでも日本の交通安全に貢献できると考えます。
- ITU-R における固定回線の干渉計算結果は、欧州の出力文書を包含しています。干渉計算に入力文書の紹介は、干渉緩和要素の項目の提示であり、ITU-R の出力文書にも記載されております。
- ITU-R TG1/8 は、現実的なシナリオで FS と共用可能であることを示しています。欧州においてはミリ波帯移行を含めて再検討を行うとされていますが、これらは ITU-R の勧告とか何らかの提案はありません。如何に有益なシステムであろうと商業的に成り立たなければ普及することは難しく、時限措置を前提とすることは避けるべきです。またミリ波帯の技術開発が終了したとしても廉価な供給は当面困難な状況にあり、準ミリ波帯の長期的な利用が実用上望ましいと考えます。
- 日本固有の既存システムについての干渉検討パラメータについて詳細な情報提供をお願い致します。

- ・机上検討だけでは十分な検討が出来ないので、各システムとの実験による検証もぜひ行うことも提案いたします。

22GHz帯及び26GHz帯加入者無線との干渉検討について

- ・現在稼働中の加入者無線については、都市部で多く利用されており、特に東京での利用が多い。今回のレーダ装置装備対象車として輸入高級車が多くなる場合、都市部での密度が高くなる可能性もあり、車両分布の都市部における集中率を検討したうえで干渉影響に反映すべきと思われる。

- ・都市部においてそれほど高くないビル屋上に設置されている加入者無線設備では、例えば首都高速道路との高低差が少ない場合もある。最悪の場合高速道路の延長上に30度の仰角も取れない設備が存在することも考えられる。
- ・干渉検討対象が固定局となっているが、弊社加入者無線システムのP-Pの両局、P-MPの子局は陸上移動局免許であることを配慮願いたい。また、移動局としての今後の展開を考慮すると、最悪条件での検討をお願いしたい。

→日本固有の干渉緩和要素の検討は必要により行うべきと思いますが、実験を実施する場合、相当数の実験局免許が必要となります。干渉検討の結果により必要な場合、実験を行うのは可能と考えますが、総務省殿のご協力が必要となります。

→固定回線のITU-Rの最終結論は、近接する道路上の車両スピードとそれによる存在可能な車両数で計算しており、極めて合理的と考えます。この中で、車両間最小距離は、欧州及びITU-R共に同一モデルを使用し、遮蔽効果により最も干渉の多い距離は20mないし30mとの結論です。非常に混雑した道路ではありません。

詳細は、参考資料3にまとめた日本の交通量密度に関する資料を参照下さい。

→回線設計基準をお示し頂ける様お願い申し上げます。

→移動局免許であることを認識いたしますが、ITU-Rで行われた合理的な干渉緩和要素を算定することは極めて自然なことで考えます。

	<p>例) ① アンテナ高：10mH ② 離隔距離：既存ルート直下を走行し、既存アンテナに対してビームが正対することを想定して干渉計算を行う。</p>	<p>→干渉計算を行うとすれば、事前にパラメータに対する整合が必要と考えます。都市部における10mのアンテナ高は、ビル等の遮蔽により、次のビルまでの空間を通信できるのみとなります。</p>
意見6	<p style="text-align: center;">【日本電信電話(株)】</p> <p>UWBレーダ作業班での技術検討の基本的な考え方は以下のとおりであると認識しております。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ITU-Rの勧告や欧米で検討された車載レーダをベースに、我が国の無線環境の運用状況の異なる点を合わせていくところから検討を始める。 <p>以下では、この共通認識を前提として、固定無線を知る立場から、意見を述べさせていただきます。</p> <p><u>我が国の無線環境の運用状況についての意見</u></p> <p>本資料では、我が国における準ミリ波帯の固定利用の無線方式(以下、固定無線と表現します)の中で、主として電気通信業務に利用されている22、26GHz帯の加入者系無線アクセスとしての利用について、我が国の運用状況について述べさせていただきます。</p> <p>なお、我が国における準ミリ波帯の固定無線への割当としては、以下のものがあると認識しております。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 22、26GHz帯の加入者系無線アクセス通信用 (本周波数は、電気通信業務以外に、公共業務、一般業務及び放送事業で利用が認められています。) ② 22.4-22.6GHzと23.0-23.2GHzのエントランス回線 	<p style="text-align: center;">【シーメンスVDOオートモーティブ(株) 廣瀬構成員】</p> <p>→ITU-Rの固定回線の干渉検討に対して、干渉緩和要素を最低限に考慮するCase1と標準的な干渉緩和要素を考慮するCase2のモデルにより検討しております。このCase2の検討を引き継ぎ、日本の運用状況に合わせた検討詳細化を行うことが目的と考えます。</p> <p>なお、ITU-Rと欧州の検討においては28mm/hの雨量が用いられI/Nの最悪条件として約17dBが求められました。例えば固定回線の不使用率は降雨減衰によるのみとし、保守、電力障害、再設定等のほかの要素は考慮されませんでした。日本では台風時の40mm/H等のより高い降雨減衰が考慮され、約14dBの数値が得られ、0.5%のレーダに対する配分として最大最悪条件のI/Nとして17dBが得られます。また、異なる自由空間損失と降雨減衰により、23GHzと26GHzでは約2dBの差を生じます。ITU-Rと欧州の検討では共に23GHz帯で行われました。これは、26GHz帯では、2dBの干渉緩和要素があることを示しています。</p> <p>FCCのSecond R&Oに準拠した場合、比帯域の関係から24GHz以上にその利用は限定され、長期運用のための規制に</p>

③ 23.2-23.6GHzのCATV番組中継（固定）

④ 24.75-25.25GHzと27.0-27.48GHzの広帯域無線アクセスシステム

■我が国において、準ミリ波帯の固定無線は、旧来より、ITU-RのUWB検討でモデル化されているような局間リンクに類似の形態を用いて、主としてビル間の専用線サービスとしての利用がされていましたが、1998年に旧郵政省による「準ミリ波帯・ミリ波帯周波数を利用した新たな加入者系無線アクセスシステムの導入に関する基本方針の公表 - 地域電気通信市場の競争促進に向けた新たな無線システムの導入にむけて-」を受け、世界に先駆けていわゆるFWA（Fixed Wireless Access）としての利用形態の促進が図られ、海外に比べてより自由度の高い利用が現在に至るまでなされており、その利用は年々拡大傾向にあります。

■加入者系無線アクセスの運用は以下のような状況にあります。

・ITU-Rのモデルでは、固定設置のP-Pリンクを想定していますが、日本においてはP-P（対向）方式の他にP-MP（多方向）方式が、都市部からルーラル地域まで広く使用されています。

・加入者系無線アクセスとして適用するために、典型例としては、基地局は道路沿いの電柱等に設置され、加入者局は一般住宅の軒下等に設置されます。従って、局間リンク的な利用と比較してアンテナ設置高はかなり低いケースが多く、また無線局は（基地局、加入者局ともに）稠密に配置されています。

は②及び③の検討は不要となります。

→ITU-Rの検討では、FWAの被干渉レベルはP-Pの被干渉レベルに比べて数dB低かったため、ITU-Rの結論はP-P回線の検討結果に拠っています。日本のFWA運用条件はITU-Rの想定するモデルと大きく異なるならば、詳細に干渉検討する対象となると思われます。

→欧州の検討結果は、極めて最悪条件に近い干渉緩和要素を用いており、日本の運用状況に合わせた干渉評価が必要と考えます。ご指摘の都市部の電話回線柱のFWA P-MP回線の事例はITU-Rでは検討されておりません。電話回線柱の平均的距離、アンテナ高、アンテナの種類と垂直指向性、直接見通し間の通信なのか、マルチパス（遮蔽された）の通信なのか等の条件をお示し下さい。

・このような利用を効率的に行うために、無線局は電波免許上、陸上移動業務の扱いであり、加入者局には包括免許を与えられているものもあります。従って、設置場所を特定することができない構成になっております。

ITU-R/欧米での検討についての意見

(1) ITU-R/欧州の24GHz帯での干渉検討結果では、UWBレーダの搭載率を全自動車数の7%以下に制限することで共用可能であるとの結論になっております。従って、日本においても、ITU-R/欧州での検討モデルをベースに、先に述べた我が国の運用状況を付加した上で干渉評価を行い、それに基づいて、我が国のUWBレーダの利用周波数、電力制限値等を検討し、併せて、UWBレーダの導入に必要な運用条件（例：利用台数制限、放射方向制限、利用地域の制限、時限的措置等）について検討することが適当であると考えます。

(2) 米国における状況は、資料2008-レ作-2-4によれば、「FSは未利用であるため（干渉に関して）検討されなかった」との報告があり、米国の検討や規制は固定無線として見た場合 **no information** であることから、準ミリ波帯で固定無線が幅広く利用されている我が国における共用議論のベースにはならないと考えます。従って、上記に示すようにITU-R/欧州での検討をベースとするのが適当であると考えます。

→各国とも人命尊重の立場から導入を推進しており、干渉緩和要素の算定にご協力頂きたいと考えます。

→7%の制約はEESSから生じた数値で固定回線に適用されるものではありません。固定回線に対して各国特有のパラメータと干渉緩和要素を考慮して100%の共用が得られるならば、制約は設定されず、永続的な利用が可能であると考えます。

→米国の **First R&O** は2002年発効であり、**Second R&O** は2004年の発効です。2004年は既に欧州の検討結果が明らかになっております。米国には固定回線のバックボーンとしてP-PとP-MP（FWA）があります（約5%、95%は地中埋設のケーブル回線である。）。最初の分析はこれらの固定回線に関して行われました。これは国特有のパラメータ（アンテナ高は25m以上で、大部分は50mを超え、干渉は想定されない。）で干渉はないとされました。今後の検討に当たってはITU-Rの検討がベースとなると考えます。

(3) 欧州においては、24GHz帯（21.65GHz～26.65GHz）について2013年6月までの時限措置として、2013年7月以降は79GHz帯に移行することとしています。従って、まずは国際的な協調を図り、24GHz帯において同様な時限措置を講ずることを想定して、上記(1)で述べた検討の議論を始めるのが適当であると考えます。もし我が国において、欧州と協調せずに26GHz帯で長期運用するというのであれば、その必要性を明確にした上で、周波数割当計画を決定するのが適当であると考えます。

なお、資料2008-レ作-3-4に関しては、ITU-Rへの一入力文書についての紹介であり、ITU-Rにおいて本文書も含めてさまざまな議論がなされた結果が最終的に勧告化されているものと認識しております。従って、作業班での審議を効率化するために、本文書についての個別議論を開始して深入りすることは避け、ITU-R勧告をベースに議論を進めることが適当であると考えます。

シングルエントリーでの最悪ケースでの被干渉計算例

干渉モデルをどのように想定すべきか現段階で不明ですので、まずはシングルエントリーでの最悪ケースで被干渉計算をした計算例を以下に示します。

なお、本計算例ではシングルエントリーの計算として、UWBレーダ1台が、自由空間伝搬損以外の損失なしに最悪方向から入力してくることを想定して計算しております。もし、UWBレーダが、通常、複数台組み合わせで使用するようなことがあれば、より実態に即して計算をし直す必要があると考えます。

→79GHz帯への移行は、ITU-Rの何らかの勧告とか提案がある訳ではありません。それ以上に技術開発、量産製品の廉価な供給を前提としており、2009年までに再検討が計画されております。大衆車用途には廉価であることが必須であり準ミリ波の利用が望ましく、また普及するためには商業的に永続できることが条件となります。日本の産業上の観点からは、日本車の輸出は北米市場が主であり、米国との協調が一番望ましいと考えられます。

→資料 2008-レ作-3-4 の内容は ITU-R の出力文書に含まれており、その紹介は、今後日本で検討すべき干渉緩和要素の提示とその数値案の提示が目的です。今後の日本の現状を考慮した干渉緩和要素の検討の基礎になると考えます。

→ITU-R の検討結果を踏まえ、最悪条件である Case1 の干渉検討ではなく、Case2 の合理的な干渉緩和要素を勘案することを前提と考えております。合理的な干渉緩和要素を考慮するに当たっては、送信装置の出力とアンテナ、実際の伝播距離（距離減衰）、降雨マージン、受信アンテナ、雑音指数等の回線設計要素を知る必要があります。これらの要素を提示頂ける様、お願い申し上げます。

UWB側（与干渉）

-41.3dBm/MHz（欧州モデル）、1台

FS側(被干渉)

（ケース1）

・アンテナ利得: 41.1dBi

・許容干渉電力: -126.83dBm/MHz

→所要伝搬損= $-41.3 + 41.1 - (-126.83)$
= 126.63dB（自由空間伝搬で1970m相当）

（ケース2）

・アンテナ利得: 31dBi

・許容干渉電力: -126.83dBm/MHz

→所要伝搬損= $-41.3 + 31 - (-126.83)$
= 116.53dB（自由空間伝搬で616m相当）

干渉検討のモデル例について

NTTグループで利用している加入者系無線アクセス通信用の装置（22GHz帯、26GHz帯）について、干渉評価用のモデル例を示します。

準ミリ波帯で利用されている他の固定無線については、それぞれの運用主体によるモデル化が必要であると考えます。

項目	パラメータ	備考
周波数	22GHz帯(22~22.4GHz、22.6~23GHz)、26GHz帯(25.25GHz~27GHz)	無線設備規則 24 条 12項で 定義
電波免許上の扱い	多方向方式の基地局: 陸上移動業務の基地局 多方向方式の加入者局: 基地局と通信を行う陸上移動局 対向方式の局: 陸上移動局	無線設備規則 49 条 の19
方式	多方向方式(26GHz帯)、対向方式(22GHz帯、26GHz帯)	無線設備規則 49 条 の19
許容干渉電力	-126.83dBm/MHz (I/N=-20dB相当の実力値)	ITUの標準 モデル
アンテナパターン	多方向方式の基地局: ITU-R F.1336準拠 多方向方式の加入者局、対向方式の局: ITU-R F.699準拠(シングルエントリー検討時)、 ITU-R F.1245準拠(アグリゲーション検討時)	ITUの標準 モデル
アンテナ利得	多方向方式の基地局: 6.5dBi(水平方向オムニ)、5dBi(90°ホーン) 多方向方式の加入者局、対向方式の局: 31dBi(18cm×18cm)、41.1dBi(60cm D)	モデル例

アンテナ高	多方向方式の基地局及び対向方式の局: 4.5m、16m、ビル屋上 多方向方式の加入者局: 1.5m、5m、8m、マンション最上階	モデル例
-------	---	------

意見 7

【(株)NTTドコモ】

資料2008-レ作-3-4で提案された干渉緩和要素に対するコメント

資料2008-レ作-3-4で示された内容は、ITU-R TG1/8にセクターメンバ (Robert Bosch GmbH, Siemens AG) から入力された文書 (1-8/87) の内容に基づいているものであり、ITU-Rにおける検討結果 (勧告、レポート) ではないとのご説明があったと認識しております。

従って本UWBレーダ作業班の検討では、本入力文書について個別の議論・検討を行う必要はないと考えます。

1. UWBレーダの電力マスクについて

国内におけるUWBレーダの電力マスク案を提示頂きたいと思えます。

昨年国内で議論されたマイクロ波帯におけるUWBシステムの電力マスクは-90~-70dBm/MHz (一部の帯域では-41.3dBm/MHz) とされております。一方、資料2008-レ作-1-3で紹介された米国の電力マスクでは、1.61GHz~22GHzの範囲で放射電力が-61.3dBm/MHzとされており、国内のマイクロ波帯UWBシステムよりも高い電力規定となっております。

【シーメンスVDOオートモーティブ(株) 廣瀬構成員】

→資料 2008-レ作-3-4 の内容は ITU-R の検討結果に反映されています。ITU-R SM.1757 under A2.5 – Study 2 を参照下さい。日本に於ける固定回線のパラメータ標準的な全パラメータを知ることが重要です。これにより日本固有の干渉計算が可能となります。

なお、その紹介は、今後日本で検討すべき干渉緩和要素の提示とその数値案の提示が目的です。今後の日本の現状を考慮した干渉緩和要素の検討の基礎になると考えます。

→24GHz~29GHz の 5GHz の帯域を考え、EIRP が-41.3 dBm/MHz 以下、及びピーク電力が 0dBm/50MHz 以下を提案しております。米国規制の中の-61.3dBm/MHz 以下の数値はスプリアス放射を示し、UWB 変調又は UWB に関連した事象に対し、考案されたものです。なお、米国においては、他のあらゆる不必要な放射 (デジタル機器からの放射等) は -41.3dBm/MHz 以下が適用されます (22GHz においてスペクトラムアナライザを用いて-90dBm/MHz 以下を測定するのは

国内におけるUWBレーダの電力マスク策定にあたっては、米国の規定をそのまま採用するのではなく、国内のマイクロ波帯UWBシステムの電力マスクとの整合性を十分考慮した上で策定されることを希望します。

2. 79GHz帯SRRの扱いについて

第3回作業班では、時限付きで24GHz帯で市場導入し、26GHz帯で長期運用とする旨のプランが紹介されましたが、79GHz帯SRRについての取扱いについて、欧州との整合性を含めてお教え下さい。

3. 干渉検討モデルについて

22GHz帯の無線エントランスシステムに用いられるアンテナは、指向性が鋭く、高利得であるため、与干渉システムがメインビーム方向に存在する場合に大きな干渉を受けます。

従って干渉検討のモデルとして与干渉システムがメインビーム方向にある場合を想定したモデルについても考慮して頂ければと思います。

また、22GHz帯の無線エントランスシステムは、主に都市部の民間ビルの屋上などに設置されることからアンテナ地上高が低くなっております。一方、都市部では高速道路、立体駐車場や屋上に駐車場があるビルなどが多数存在し、UWBレーダに対する垂直方向の分岐角が十分確保できないケースも考えられます。干渉検討の際には本事項についてもご考慮頂ければと思います。

困難です。)

→79GHz帯への移行は欧州のみの論議であり、技術開発、量産製品の廉価な供給を前提としており、2009年までに再検討が計画されております。大衆車用途には廉価であることが必須であり準ミリ波の利用が望ましく、又産業上の観点からは、日本車の輸出は北米市場が主であり、米国との協調が一番望ましいと考えられます。

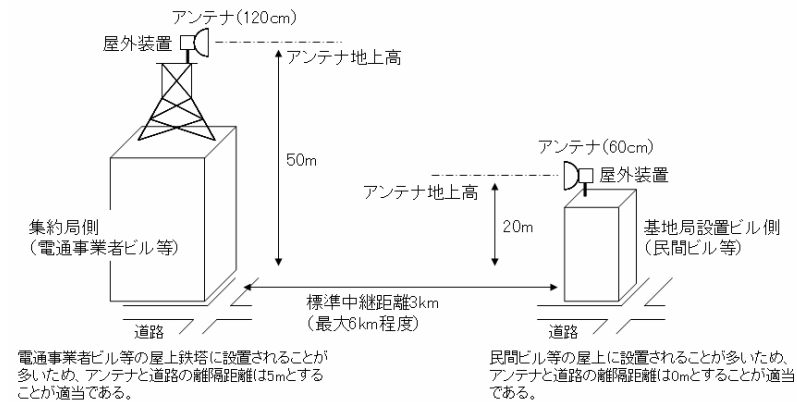
→干渉計算を実施する場合は、そのパラメータについて事前に十分な合意が必要と考えております。合理的な干渉緩和要素の算定が重要であると考えます。

干渉検討に用いる無線エントランスシステムのスペック

	集約局側	基地局設置ビル側	備考
無線周波数	22.4 ~ 22.6GHz (低群), 23.0 ~ 23.2GHz (高群)		
送信出力	27dBm以下		
占有周波数帯域幅	8.2MHz以下 (4PSK/4FSK), 36.5MHz以下 (64QAM)		
変調方式	4PSK/4FSK/64QAM		
アンテナ利得	46dBi (120cm)	40dBi (60cm)	送受共用アンテナ
アンテナ指向特性	$46-3.8\theta$ [dBi] ($0^\circ \leq \theta \leq 5^\circ$) $41.5-20.8\log_{10}\theta$ [dBi] ($5^\circ < \theta < 100^\circ$) -0.1 [dBi] ($100^\circ \leq \theta$)		
アンテナ地上高	50m	20m	
給電損失	0dB		冗長構成なしが標準 屋外装置とアンテナは直結
雑音指数	8dB		

(注) 本表のスペックは標準的なものであり、被干渉システムとして最悪ケースを想定したものではありません。

無線エントランスシステムの運用イメージ



→暫定運用案では、レーダの数量は極めて低く、干渉時間は限られているので問題は生じないと考えます。また、50mのアンテナ高は、特に都市部においては拡散損失及びシールド効果を伴い、干渉を生じることは無いと考えます。

1. 二段階の基準策定について

地球探査衛星（受動）業務のシステムの保護が確実に担保できる、最終的な技術基準が当初から導入されることを要望します。

また、本委員会ではミリ波帯の UWB レーダの検討も行うこととされていることから、準ミリ波帯 UWB レーダの運用は数年後（5年後）までの暫定的なものとし、欧州同様ミリ波帯へ移行の移行も視野に入れるべきと考えます。ただし、この場合にあっても EESS（受動）システムに支障の生ずる可能性のあるものは受け入れられません。

2. EESS（受動）システムの特性について

GCOM-W 衛星及び同衛星に搭載予定のマイクロ波放射計 AMSR-2 の特性は以下のとおりです。

パラメータ	数値
伝搬距離	1114.2km
フットプリント面積	306.3km ²
アンテナ利得	48.5dBi

→衝突緩和あるいは衝突回避等の交通安全システムを推進するため、早期の 24GHz 帯 UWB レーダの導入が強く期待されています。もし、24GHz 帯 UWB 以外のシステムを待つことになる、安全システムは何年も遅れ、その間に多くの人が事故により障害を受けたり、死亡することになります。そこで、2 段階にして、第 1 段階として現行使用できる 24GHz 帯 UWB により早急な安全システムの導入を可能にします。

→ミリ波帯（79GHz 帯）は、実用上の問題があります。コスト、量産性の目処が立たず、その有効性の検証もされていません。事実 EU でも、2013 年の 24GHz から 79GHz の再検討を 2009 年までに行います。その点 26GHz 帯は、24GHz 帯の経験をコスト面、量産面、性能面でも有効利用できるだけでなく、23.6～24.0GHz の受動観測帯から離れているという特徴があるため、長期案として提案しています。これは普及、安全へ貢献できるよりよい案と考えます。ただし、EU のような移行も検討にいきます。

→了解しました。AMSR-2 はこれをベースに計算します。

(参考)	
自由空間伝搬損失	-180.9dB
大気減衰	-1.7dB

3. 検討方法について

3. 1 全般的な事項

(1) 許容干渉量の UWB への配分について

許容干渉量閾値からの UWB への配分については、ITU-R では 5% だけではなく 1% も検討しております。隣接帯域からの漏れこみ等の問題もあり、EESS(受動)保護の観点から 1% を採用頂きますようお願いいたします。

(2) 散乱波の扱いについて

ITU-R Report SM.2057 Attachment 6 A6.1.5.6.2.1 項第 1 パラグラフに以下の記述があることを踏まえて、干渉検討を進めて下さいますようお願いいたします。

It must be noted that the scattering analysis in this document does not include considerations about the additional power scattered by secondary reflections (from asphalt for example). This could add a significant interference level, in particular in the urban scenario. At this stage, given the margin levels calculated in the interference analysis, it is felt that the additional study effort is not required. In case it is needed, the work of ITU-R Study Group 3 could provide some guidance.

→許容干渉閾値は、 $\Delta T = 0.01K$ (-166dBW/ 200MHz) を使用しています。2020 年は、 $\Delta T = 0.01K$ と予想され -173dBW/200MHz となります(ECC Report23)。すなわち、2020 年で閾値が 1/5 になるレベルです。他への配分場が明確でない限り、配分として 1% は、厳しすぎる値と考えられます。特に暫定運用案 (24GHz 帯) は、2020 年より以前に終了することが想定されます。

→2 次反射については検討に含めます。

3. 2 暫定方式 (24GHz 帯システム) について

(1) レーダの装着率の扱いについて

第3回会合においては、当面は輸入車のみレーダが搭載されるという前提で検討されているとの説明があったと伺っておりますが、我が国の新たな制度を作成する情報通信審議会の場合として特定のメーカーの車両のみに搭載されることを前提とすることは疑問です。

また、検討中のレーダの有効性が確認されれば、シートベルトなどのように、当初は低い装着率であったとしても、法令による義務付けにより普及率が100%となる可能性も否定できないことから、干渉量が過小となるような前提は避けて頂きたい。

(2) レーダの稼働率について

検討の中で使用されている「都内主要路線区間別平均旅行速度分布図」は「都内主要路線 (20 路線) を 171 区間に分け、各区間において 1 日 3 回測定した平均旅行速度のうち最も遅かった速度 を 6 区分して、その割合を示したものである」であり、通常の走行速度を過小評価されています。このため、レーダの稼働率は資料に記述された数値より大きくなるものと考えます。

(3) 車両密度について

市街地、準市街地及び郊外地の基準、各地域毎の車両密度等、算出の考え方について詳細なご説明をお願いいたします。

→最初は輸入車という意味で、国産車も含めて検討しています。

→暫定運用案 (時限措置または台数制限) のため装着率 100% を想定する必要は無いと考えます。

→より正確なデータを調査中です。

→参考資料3にまとめた日本の交通量密度に関する資料を参照下さい。

(4) 車両あたりのレーダ数について

「資料 2008-レ作-1-5」にもレーダ 8 台の装着により全方向を検知する旨の記述があることを考えると、「70%が 2 個、30%が 4 個」との前提は EESS（受動）への干渉量の過小評価につながる可能性を懸念しております。

3. 3 26GHz 帯の長期運用案について

(1) レーダ装着率について

100%で検討いただきたい。理由は 3. 2(1)のとおり。

なお、ITU-R における検討では 100%で検討が行われています。

また、米国での UWB 自動車衝突防止レーダの普及率が 40%と見込まれていたのに対し、欧州では、使用周波数帯は異なるものの、55%と米国以上の普及率が想定されております。

(2) 車両当たりのレーダ数について

最悪のケースを考慮し、8 台/車両としていただきたい。なお、「資料 2008-レ作-1-5」にもレーダ 8 台の装着により全方向を検知する旨の記述があります。

→最高級車の場合、8 台着きますが、中上級車（2000cc～3000cc）クラスの車に 8 台つくことは値段の点からありません（少なくとも 5～10 年）。米国では、2009 年ごろから SRR が上中級車種に対し搭載されますが、2 台が普通です。

→ITU-R TG1/8/TEMP/219-E A6.1.5.6.1.3 にも記述されているように、単一の手法に限定される訳では無いので、2030 年における普及率が 40%というのは妥当な値と考えます。

→26GHz 帯 UWB レーダ以外の検知システムがあります。性能面では劣りますが価格面での優越性はあります。例えば、24GHz-ISM帯のレーダ、レーザーレーダ、カメラ等があります。将来的にもこれらの技術が共存すると考えます。

従って、ITU-R で合意された 40%は妥当な値と考えます。

→将来的には、レーダのみによる検出はなく、ISM band radar, カメラ、レーザーレーダ、超音波センサ等の他の特徴を有する手法との融合システムになります。伝搬、視野角、形状認識との各々の特徴を活かせるためです。また、UWB レーダそのものの視野角が広がることもあり、ITU-R で合意された 4 台は妥当な値と考えます。