

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 62 回）

議事概要【電子メールによる検討】

(案)

1 日時

令和 3 年 1 月 18 日(月) ～ 令和 3 年 1 月 27 日(水)

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：竇迫 巖

委 員：森川 博之

専門委員：秋山 裕子、飯塚 留美、伊藤 数子、河野 隆二、児玉 俊介、
齋藤 一賢、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

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
総務省 基幹通信室 第一マイクロ通信係

4 配布資料

資料番号	資料名	作成者
資料 62-1	陸上無線通信委員会（第 61 回）議事概要（案）	事務局
資料 62-2-1	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 62-2-2	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
資料 62-2-3	陸上無線通信委員会報告案 意見募集の結果及び委員会の考え方案	事務局
資料 62-3-1	陸上無線通信委員会報告案（60GHz 帯の周波数の電波を使用する無線設備の多様化に向けた技術的条件）	60GHz 帯 無線設備作業班
資料 62-3-2	陸上無線通信委員会報告案 概要（60GHz 帯の周波数の	60GHz 帯

	電波を使用する無線設備の多様化に向けた技術的条件)	無線設備作業班
資料 62-4-1	陸上無線通信委員会報告案 (11/15/18GHz 帯固定通信システムの高度化に係る技術的条件)	基幹系無線システム作業班
資料 62-4-2	陸上無線通信委員会報告案 概要 (11/15/18GHz 帯固定通信システムの高度化に係る技術的条件)	基幹系無線システム作業班

5 議事

(1) 前回の議事録案の確認

資料 62-1 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」に対する意見募集の結果等について

資料 62-2-1、資料 62-2-2 及び資料 62-2-3 に基づき、事務局より説明され、報告書は承認され、2 月期の情報通信技術分科会へ報告を行うこととした。

主な質疑応答の概要は以下のとおり。

ア 河野専門委員からの意見

意見には、UWB ハイバンドにおける屋外利用周波数範囲を拡げることの意義と、それを安全に利用する上での既存システムへの共存条件の導出における懸念事項、電波監視管理の視点から配慮すべき要点が、賛否を踏まえて表現されている。

この意見に対する回答についても、今回の一部答申の予定後も、引き続き普及状況、起こりうる障害に対して、今後も検討を続ける姿勢が示されており、適切と判断される。

(3) 委員会報告 (案)「60GHz 帯の周波数の電波を使用する無線設備の多様化に向けた技術的条件」について

資料 62-3-1 及び資料 62-3-2 に基づき、事務局より説明され、質疑を行った。必要な修正を反映して、意見募集することを承認した。

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

2 点質問がある。

1 - p.12 ページ上部の枠の中には書きこみ速度 10%劣化とあるが、測定結

果は読み込みが劣化しているように見える。読み書きの主体を統一したほうがよいと思う。読み書きのどちらかは、そもそも影響を受けないようにも思う。

本文の該当部分は図表参考が抜けている。

2 - p.13 の右下図は本文と併せてみるとパルスが出た状態の図だと思うが、パルスレーダの位置を 0.2-1.0m で動かしているのにそれ以外の Range について書かれている理由と、Range がたとえ 0 に近づいてもノイズの影響が表れない理由、SNR は常に 12 dB 以上と結論付けている根拠についてももう少し説明をお願いします。

【事務局回答】

1 点目のご質問につきましては、ご指摘の通り、資料 62-3-2 P12 の記載は誤記でして、「WiGig の通信速度（データ"読み出し"速度）の低下が 10% を超える結果となった。」が正しい記載となっているので修正する。また、資料 62-3-1 P36 の該当箇所について参照を正しく設定するとともに、本文中の"読み込み"を"読み出し"に統一する。

2 点目のご質問につきましては、資料 62-3-2 P13 の本文の方では説明を記載していたが、グラフの横軸は FMCW センサーからの離隔距離でして、測定グラフは、パルスセンサーを 20cm まで近づけた状態での FMCW センサーの検知データの出力結果となっている。この状態でも FMCW センサーの SN が 12dB 以上になることがわかるので、これ以上パルスセンサーが離れているときの測定も行っており、出力結果としては大きな差はなかったものの、実際の干渉の影響はより少ないと考えられる。

概要版では「パルスセンサーを 20cm まで近づけた状態」の測定結果であることの記載がないので、追記する。

イ 藤井専門委員の意見

60GHz 帯パルスレーダの検討について一点質問だが、資料 62-3-2 の P10 を見ると踏切障害物検知装置との干渉離隔が 3.8m とあるが、これはこの範囲内で使われると誤検知が起きる可能性が高い物であるか。

それとも今回は干渉レベルを決めた想定で、誤検知が起きるかどうかは別で、さらにマージンがあると考えてよろしいか。

3.8m だと踏切待ちの車に搭載されている場合に誤検知が起きないかが気になったので、それが問題ないことを確認できればと思う。

全体的に共用可能となっており、特に内容については問題ないものと思う。

【事務局回答】

3.8m の離隔距離は、パルスセンサー 3 台が同時に電波を発生し、かつ、被干

渉システム（踏切障害物検知装置）の受信アンテナに正対している仮定での計算結果となり、実際は、3台同時に電波を発するケースはほとんど想定されないこと、また、被干渉システムに正対する確率も低いことから、離隔距離は更に縮まると考えられる。さらに、パルスセンサーは FMCW センサー同様に、送信時間制限の規定により、センサーとしての検知動作時間は 33 ミリ秒の時間内で 3.3 ミリ秒以内とする制限があるため、実効干渉電力は 10 分の 1 に低減し、離隔距離は 1/3 程度に短縮すると考えられるので、実際の利用環境においては干渉が生じる可能性は極めて低いと考えられる。

この点は報告書本文には記載をさせていただいており、概要版にもやや簡略化して記載をしている。

なお、誤検知の可能性につきましては、踏切障害物検知装置の変調方式、物体検知を行う閾値及び受信機における信号処理の平均化等の条件に加えて、上記の実環境における干渉波電力の緩和要素を考慮すると、極めて低いものと判断される。

ウ 河野専門委員の意見

・表 3-1 に上げられた「共用検討対象の既存無線システム」に対する干渉に対する危惧に比して、60GHz 帯パルス方式センサーの導入が喫緊の課題である背景が十分に説明されていないように評価する。

・表 3-2 にまとめられた「干渉検討の手法」については、WiGig（屋内）以外は実機検証を行わず、モンテカルロ法などによるシミュレーション（机上検証）だけという点については、実用現場の想定範囲の明確化と共に、実機と机上検証をいずれも行うべきであると判断する。理由は、実機検証では測定しきれない多様な利用環境について Simulation で評価すると共に、Simulation 検証の正当性を実機で検証することが、安全な電波利用の視点で慎重にあるべきと考える次第である。

【事務局回答】

1 点目のご指摘につきましては、検討開始の際にご説明をさせていただきましたが、昨年度に 60GHz 帯広帯域センサーの具体的な利用ニーズが顕在化し、先行して技術的検討を行っていた FMCW 方式の導入について検討したところとして、その後、パルス変調方式の技術的検討が一定程度進んだため、今回、60GHz 帯広帯域センサーの 1 つの選択肢としてパルス変調方式を加えることを目的として検討したものである。報告書案において記載したとおり、パルス変調方式は、FMCW 方式に比べて検知距離が短いという欠点もあるが、センサー同士の共存性に優れ、消費電力が比較的低い、センサー近傍における

複数対象物の検知がし易いといった利点がある。今回の検討は、FMCW 方式のセンサーを含めた既存システムとの共用可能性を検討した上、パルス変調方式の利点を活かした新たなユースケースへの拡張及びユーザの選択肢の拡大といった委員会としての方向性に沿って行うものであり、電波の活用を更に促進することにつながるものと期待される。

なお、ご指摘の表 3-1 の既存無線システムへの干渉の影響につきましては、昨年度検討を行った FMCW 方式と同等またはそれよりも小さくなることを前提として機能要求条件を検討しており、FMCW 方式同様に、被干渉システムの関係者と共用可能性について合意が得られたものです。事務局としては、電波の公平かつ能率的な利用の観点から、様々な利用ニーズに対応する選択肢を増やすことは有益と考えている。

2 点目のご指摘につきましては、今回の検討においては、昨年度先行して制度化を行った FMCW 方式のセンサーと同程度あるいはそれ以下の干渉量となるようにパルス変調方式の諸元を定め、既存システムとの共用検討を行っている。昨年度の FMCW 方式の検討にあたっては、今回実施した WiGig の他にいくつかの被干渉側システムと実機での検証を行ったが、いずれも共用は可能との結論が得られた。

今回の検討ではこれらも踏まえ、まず、

1) FMCW 方式のセンサーと同程度あるいはそれ以下の干渉量になるように机上でパルス変調の諸元は設定した。なお、シミュレーションについては、送信時間制限の条件を考慮しない、被干渉システムに正対する、といった最悪条件で行っており、この方法についても被干渉側の免許人様あるいはメーカー様に妥当との判断いただいている。

次に、

2) 他システムにおける干渉の評価に慎重を期すため、被干渉側の各無線システムの免許人様あるいはメーカー様に、実機での検証の必要性及びその手法の妥当性を判断いただき、単純な CNR による評価が適切でなくなるケースも想定される WiGig (屋内) については、実機による干渉試験を行うこととなった次第である。

ご指摘のとおり、すべてのケースについて実機での干渉試験を行えば、より確実性のある結果を得ることになりますが、検討の効率性も含めて、干渉の過小評価となる危険を十分に避けた手順として、上記の段階を踏み、結論を導いた。

(4) 委員会報告(案)「11/15/18GHz 帯固定通信システムの高度化に係る技術的条件」について

資料 62-3-1 及び資料 62-3-2 に基づき、事務局より説明され、内容について質疑を行った。必要な修正を反映して、意見募集することを承認した。

主な質疑応答の概要は以下のとおり。

ア 河野専門委員からの意見

特に、技術的なコメントではないかもしれないが、産業的な視点で気がつく点は、今回の技術的条件の見直しにより、すでに、普及が進んでいる欧州の ETSI 規格等に準拠した装置、システムが日本市場で販売できることになるが、国産製品の販売の海外でのビジネスチャンスが広がると想像できる。この点については、過去の例では普及予測（国内外）がこの見直しにより、どのようになるのか、私見では、海外製の日本普及 vs 日本製の海外普及に関心がある。そこで。

(1) スペクトルマスクなどの詳細の規定において、その規定を満たす実用技術の有無、知財などに関して、日本にアドバンテージがあるのか。

(2) 規定を満たすことを検証、認証するプロセス、機関の負荷などに問題は無いのか。

具体的には、表 1-2 の日欧米の固定通信システムへの割当周波数は、必ずしも包含関係にはなっておらず、欧米の装置がそのまま国内に持ち込まれた場合に抵触することをどのように避けるのか。基本的に大がかりな装置、設備となるので、問題ないと想像する。

【事務局回答】

コメントを頂きどうもありがとうございます。国内メーカーに、以下確認している。

欧州規格の適用により、日本固有の回路や特性確保が不要となり専用部品や特殊部品を使用せず、海外市場で流通する機器・部品を使用した廉価な装置にて、電気通信事業者の利用ニーズに応じた柔軟なシステム構築が可能となる。

また、日本製の欧州規格は既に海外市場に販売されており、15~20%程度のシェアがある。

イ 齋藤専門委員の意見

○ P34 (5) 標準受信入力値「標準受信入力値は回線不稼働率を満たす範囲で、下限値に近い値とする」との記載がある。この“下限値に近い値”が意味するところとして、標準受信入力値の範囲内において、従来通りの±3dB程度の調整が認められているとの理解であっているか。

○ P63 (エ) 伝送の質「標準受信入力値は表 8 の上限値と下限値の範囲内に

において、

表9の回線不稼働率を満たす最小値であること。」との記載がある。上記に記載したP38の文言と平仄をあわせ「最小値」を「下限値に近い値」に修正してはどうか

○ P37のオならびにP59のDに受信感度が規定されておりますが、受信感度は審査基準(改正後)に規定の範囲内で、免許人の回線設計値(個体差含む)にて申請可能という理解であっているか。

○ 標準受信入力値について、総通局様とARIB様や免許人との間で齟齬が無いよう、「受信感度から逆算した所要C/N、NFおよび標準中継距離における降雨マージンより算出する」旨を審査基準(P64表8以降)に記載してはどうか。また、円滑な免許申請を目的に、標準受信入力値の運用について、総通局様、ARIB様と今後ご相談させていただきたいと思っているのでよろしくお願い致します。

【事務局回答】

コメントを頂きどうもありがとうございます。

現行では、回線不稼働率を重視し、所要C/N及びNFを個別に規定しておりますが、今回の検討にて、総合的な指標である受信感度を導入したことにより、ETSI規格の低NF化や低所要C/N化された高機能な機器を導入可能となり、64QAMにおいて所要C/Nが最大7.5dB程度、改善される見込みである。

なお、今回の改定後にあっても重要な役割を担う固定通信システムの回線品質が劣化しないよう、現行と同様の回線不稼働率を満たす前提で、受信感度導入の恩恵が享受できる標準受信入力値の規定としている。

ウ 三次専門委員の意見

(4)の報告について結論には賛成であるが、一点確認です。

今回の検討の大きな狙いは、欧州で使われている高速FSシステムを円滑に導入することと理解した。欧州規格では受信サイドローブがわが国と比して最大10dB以上緩和されている中で、電波干渉の関係で今回、受信アンテナパターンは従来通りで変更なし、とした場合でも、実効性能を踏まえれば欧州規格のFSシステム導入に特段の問題は生じない、ということであるか。

【事務局回答】

コメントを頂きどうもありがとうございます。今回の検討は、既存の回線品質を維持する前提のもとでETSI規格の固定通信システムを導入し、我が国の固定通信システムの高度化を図ろうとするものである。アンテナに関しては、11/15GHz帯はご指摘のとおりサイドローブ上昇による電波干渉の発生

が懸念される関係で今回は ETSI 規格の適用は見送ることとした。18GHz 帯アンテナについては、簡素化はしたが実質(サイドローブ特性が ETSI より緩い)国内の規定を変えていない。なお、いずれの周波数についても国内規格では、ETSI 規格には定めがない、メインビームの包絡線を規定しています。これは通常の単峰性のアンテナであれば容易に満足できるものである。

ETSI 規格のアンテナでも、(11/15GHz 帯で新たな電波干渉を生じる可能性のあるものを除いて、)多くは国内使用が可能であることから、アンテナ特性がシステム導入の過大な障壁になるとは考えてない。

今回の改訂の実質は、(アンテナの規格を変更しない 11/15GHz 帯及び変更を行う 18GHz 帯共に、)指向特性の変更というより、ベースバンド部の特性に関して、我が国の規定を ETSI 規格と合わせることで、最大で 7.5dB 程度(64QAM の場合) C/N へのマージンが改善される。通信事業者にとっては、これにより固定通信システムの長延化やエントランス回線の変調方式の多値化(64QAM⇒256QAM、1024QAM)のメリットを享受することが可能となる。また、電波干渉を増やさない相当数の高機能な製品の導入ができる旨を確認している。

エ 土田専門委員の意見

報告書の P27 「2.3.3 送信空中線の等価等方輻射電力の制限値」では、「等価等方輻射電力の制限値は、現行のとおりとした。」と記載されている。

一方、P33 「2.5 他の無線システムとの共用条件の検討」においては、「衛星通信システム側への干渉量の増加に繋がるものの～」と記載されているが、等価等方輻射電力の制限値が現行のとおりであれば、衛星通信システム側への干渉量の増加には繋がらないのではないかと思われるが、干渉量の増加に繋がる要因は何であるか。(干渉量が増加するのであれば、等価等方輻射電力の制限値を超えることもあるのではないか)

等価等方輻射電力の制限値が現行の通りということであるので、アンテナパターンが緩和された分は、送信電力の減力によって相殺されるものと考えてよいか。

【事務局回答】

コメントを頂きどうもありがとうございます。ご認識のとおり、空中線の最大利得については現行規定のとおりとすることから、等価等方輻射電力の制限値については変更ない。他方、標準空中線特性の見直しによりサイドローブが増える可能性があることから、その観点において、「他の無線システムとの共用条件の検討」を実施している。

ご指摘頂いた

「衛星通信システム側への干渉量の増加に繋がるものの～」
の記載については、本文の2行上の
「角度によって、干渉量が増加することから、」
を受けたものだが、記載内容が不明確であることから、
こちらの記載についても角度の記載を追記し、
「角度によって、衛星通信システム側への干渉量の増加に繋がるものの～」
と改めさせて頂きたく存じる。
なお、上記記載のとおり、空中線の最大利得については変更しないことから、最大空中線電力は変更してない。

事務局回答に対するご意見

角度によっては衛星通信システム側への干渉量が増加に繋がるということでした。現在の運用においては、実際の免許申請時において干渉量を計算し、制限値を超えないという検討結果をもって免許を付与していると聞いている。今後も同様の運用で制限値を守り、周波数共用していくと考えてよろしいか。

【事務局回答】

審査基準において、他のシステムへの影響を審査する項目である、「混信保護」の規定に変更を行う予定はないことから、他の無線設備に与える影響は、現行のシステムと変更はない。従いまして、ご質問を頂いた、今後も同様の運用で制限値を守り、周波数共用していくことにつきましては、既存の現行運用と運用で制限値を守るという事に変更ない。

オ 藤井専門委員の意見

今回の11/15/18GHz帯固定通信システムは6GHz帯からの置換が進められているシステムと記述があるが、6GHz帯のシステムはすべて11/15/18GHz帯固定通信システムに巻き取られる方向と考えてよろしいか。

6GHz帯は現在世界的に次世代無線LANでの利用が想定されているかと思うので、この移行が国際的な新たな周波数利用につながる事になればと思います。状況をお聞きするものもある。

【事務局回答】

コメントを頂きどうもありがとうございます。ご指摘のとおり6GHz帯については、世界的に無線LAN等の利用における検討、決定が進んでいるところであり、総務省においても、昨年11月に改訂を行いました周波数アクションにおいて、無線LANの6GHz帯への周波数拡張の検討を令和2年度中に開始する旨を記載し公表している。

無線 LAN と固定通信システム等の既存無線局とは、周波数を共用する方向で検討を進める予定であり、現時点で 6GHz 帯等の既存無線局の周波数を全て移行させることは予定していない。

なお、6 GHz 帯近傍の電気通信業務に使用されている固定通信システムについては、

- ・ エントランス回線用 (15～20km 程度) : 6GHz/6.5GHz 帯 : 約 170 ルート
 - ・ 長距離中継用 (20km～40km 程度) : 6GHz 帯 : 約 100 ルート
- がある。

そのうち、本検討において 11/15/18GHz 帯固定通信システムに置換可能なルートはエントランス回線用のうち約 110 ルート程度を見込んでいる。長距離中継用及びその他エントランス回線用のルートについては、距離制約等により引き続き 6GHz 帯又は 6.5GHz 帯を使用予定ですが、上記のとおり無線 LAN とは周波数共用を行う方向で検討を実施予定となる。

(5) その他

上記案件(2)については、2月期の情報通信技術分科会へ報告を行う予定。案件(3)および(4)については、必要な修正を反映して、近日中に意見募集することとした。なおいずれの報告書についても、陸上無線通信委員会終了後の軽微な修正については主査に一任することとした。

(以 上)