

電波利用料技術試験事務及び研究開発の評価に関する会合（第2回） 議事要旨

日時：平成17年8月8日（月） 10：00～18：00
場所：総務省共用会議室1（低層棟1F）

構成員 別紙のとおり

議題

- (1) 電波資源拡大のための研究開発の事前評価について
- (2) 電波利用料技術試験事務の事前評価について
- (3) その他

【配付資料】

- 資料 2-1 電波利用料技術試験事務及び研究開発の評価に関する会合（第1回）
議事概要（案）
- 資料 2-2 事前評価の進め方について
- 資料 2-3 電波資源拡大のための研究開発 18年度事前評価説明資料
- 資料 2-4 電波資源拡大のための研究開発 18年度専門評価結果
- 資料 2-5 電波利用料技術試験事務 18年度新規要求案件事前評価説明資料
- 資料 2-6 電波利用料技術試験事務 18年度新規案件専門評価結果
- 資料 2-7 今後の予定

- 参考資料 2-1 電波利用料による技術試験事務及び研究開発に関する評価実施要領
- 参考資料 2-2 電波利用料技術試験事務及び研究開発に関する意見交換会資料
- 参考資料 2-3 専門評価時の参考資料
- 参考資料 2-4 電波の利用状況調査の概要
- 参考資料 2-5 ワイヤレスブロードバンドの推進について

1 開会

議事に先立ち、事務局から議事次第に基づき、配付資料の確認があった。

資料 2-1「電波利用料技術試験事務及び研究開発の評価に関する会合（第 1 回）議事概要（案）」については、後ほど確認の上、コメント等があれば平成 17 年 8 月 22 日（月）までに事務局まで連絡することとなった。

2 議事

【電波資源拡大のための研究開発の事前評価の進め方について】

事務局から資料 2-2「事前評価の進め方について」に基づき、研究開発案件の事前評価に関する説明があり、質疑応答があった。主な内容は以下のとおり。

評価員個人の採点はどのように最終評価に結びつくのか。

評価員全員の平均点をとることで最終的な評価点とする。点数だけでなく、個々の案件について改善点等をご指摘いただいたところは、予算要求等に反映させていく。

この評価会で認められれば、その案件の予算は確定するのか。

最終的な予算額は予算編成過程で決まる。

【議題（1）電波資源拡大のための研究開発の事前評価について】

担当課から資料 2-3「電波資源拡大のための研究開発 18 年度事前評価説明資料」及び資料 2-4「電波資源拡大のための研究開発 18 年度専門評価結果」に基づき、電波資源拡大のための研究開発の事前評価について説明があり、質疑応答があった。主な内容は以下のとおり。

【FPU の周波数有効利用に係る技術開発】

既存の方法では周波数帯から考えてハイビジョン映像を伝送することが難しいため、本研究開発をすることとなったのか。

その通り。特に利用が進んでいる 800MHz 帯では、今後さらなる大容量化が予定される映像データを伝送するには周波数帯が大きく不足する。ただし 800MHz 帯は伝搬特性がよいので、ミリ波帯と既存の 800MHz 帯を使い分けつ

つ、効果的にハイビジョン伝送が行えるようにしていきたい。

本研究開発により、800MHz 帯の使用帯域が削減できるのか。

現状の 36MHz 幅から 30MHz 幅程度にすることを目指している。

800MHz 帯と 120GHz 帯が同一の案件に混在しているが、分割したほうが開発内容としてわかりやすかったのではないか。60GHz 帯を用いた素材伝送は技術試験事務として独立している。

放送という目的の面で共通しているため、同一案件としたほうが統一がとれると考えている。60GHz 帯伝送については、すでに基礎技術が確立しているために技術試験事務とした。

伝送距離はどれくらいを想定しているのか。

800MHz 帯は伝搬特性がよいため、特に遠距離や見通し外通信を想定している。マイクロ波帯は半固定の見通し通信を対象としている。120GHz 帯は、ゴルフ中継などで高画質の映像素材を一括して中継車に送る場合などを想定しており、それぞれ特性に違いがあるので、ニーズに応じて使い分けていきたい。

120GHz 帯の到達距離は、晴天で見通し 10km を目標としている。

120GHz 帯の通信は瞬断等が起こりやすいと考えられるが、運用にあたってはバックアップ回線を用意するなどといった対策が必要ではないか。

より帯域が狭く安定した回線をバックアップとして用意するなどしていきたい。

現状、120GHz 帯ではどのくらいの距離まで伝送できるのか。特に雨天では伝送距離が著しく短くなるのではないか。

現状では晴天時に 400m 程度の伝送距離を実現している。雨天での使用についてはご指摘のように非常に運用が難しいのが現状である。

この研究開発によって 800MHz の FPU をすべてミリ波帯に移行させるということは考えていないのか。

800MHz 帯と 120GHz 帯の特性が大きく異なることもあり、完全に移行するのはまだ難しい。

【衛星通信システムにおける周波数共用技術等の研究開発】

実証実験は実際の衛星を使って行うのか。

2つの項目のうち、1はE T S - 、2は準天頂衛星で行う予定である。超多元高効率アクセス制御技術では、複数の観測局からのデータを制御する方法が述べられているが、あらかじめ信号の送出時間を決めておけば、特に混信は起こらないのではないかと。

災害時に、観測局を急に増やすような事態等を想定した場合、急に新たな観測局が増えると、あらかじめ送出時間を決める方式だけでは十分ではなく、臨機応変な対応ができないので、スムーズに情報収集することが難しい。観測局がタイミングを算出すると、複雑な処理が必要となる。小さな観測局には負担が大きいのではないかと。

観測局で処理するのではなく、データ集信局で発射、周波数等の情報を算出し、各観測局に伝達する仕組みである。

トランスポンダで1kHzのキャリアを分離するのは非常に難しい技術ではないかと。ドップラーシフト等の影響も大きいなかで、日本全国の広いエリアに散らばる数万の観測局をすべてその精度でコントロールするのは、難しいことではないかと。

ハードルの高い技術であると認識しており、観測局をきちんと制御できるかどうかは本研究開発のポイントと考えている。Sバンドにおける開発を想定しているが、本件の実施にあたっては十分検討することとする。

準天頂衛星は、何に利用するか決まっているのか。

システムとして衛星が天頂付近にあることによりビル影の影響を受けないという特徴を活かし、通信・放送・測位を行うことを想定している。静止軌道上の衛星では日本の緯度の関係で都市部では、どうしても衛星がみえない場合があるが、天頂付近に衛星が来ることで問題が解決でき、いろいろな活用ができると想定している。

超高精度信号分離技術については、周波数安定度さえ確保できれば実現できる技術なのか。また、トランスポンダも開発の対象となるのか。

周波数分離技術は、ご指摘のとおり、通常、高い安定度を持つ高価なルビジウムが必要であり、そのままでは機器のコストが上昇してしまう。安価に同等の機能を実現するには本研究開発のように、データ集信局の高い安定度の信号により観測局を制御することで観測局の精度を向上させるもの。

また、今回は地上系のみ開発で周波数を有効利用しようとするもの。

【多重衛星通信技術の研究開発】

出力ビーム数が4本と説明されたが、垂直側ビームと水平側ビームの合計が4本なのか、それぞれ4本で合計は8本なのか。

垂直側ビーム及び水平側ビームそれぞれ4本で合計8本である。

地球局は固定か。

基本的には固定した場合を想定している。

水平ビームと垂直ビームは独立で、給電回路も2つあるようだが、これらは物理的に離れている必要があるのか。それとも、ほとんど同じ位置からでも水平ビームと垂直ビームを互いに妨害することなく送信できるのか。

ほとんど同じ位置から送信することができる。

リアとフロントそれぞれのリフレクタの開口効率は同じなのか。

フロントリフレクタは、リアリフレクタにとってほとんど電波の減衰がないため、開口効率はほぼ同じである。

【衛星通信と他の通信の共用技術の研究開発】

干渉低減量の目標が60dBであるのは非常にハードルが高いと思われるが、ここまで高いレベルの干渉低減を必要とするのか。

干渉源の移動局が地球局の至近を移動することを想定すると、60dBの干渉低減が必要となる。

地球局から距離20m地点を時速100kmで移動する移動局というのはどのような根拠に基づいて設定したのか。

Cバンドの地球局の設置状況を調査した結果、道路から20m程度離れているケースが多かったため、距離を20mに設定し、移動速度は高速道路を想定して時速100kmとした。

アダプティブアレーアンテナはレーダー分野で実用化されている技術であるが、本研究開発はそれと何が異なるのか。

信号を同時に10波程度扱うということと、高速移動体が相手であることが特徴である。また、レーダーで用いられている技術は軍事的なものが多く、容易に民間に転用することができない現状もあり、本研究開発の意義は大き

い。

【移動通信システムにおける高度な電波の共同利用に向けた要素技術の研究開発】

民間で同種の研究開発が行われている例もあると思うが、それらは全て別々に行われており、統一性がない。本研究開発により、ひとつのシナリオの施策として統一性を持って取り組めば、優れた成果が期待できる内容であると思われる。

ご指摘のとおり、この分野は非常に重要であるので、統一性を持たせた形で研究開発を進めて参りたい。

【レーダーの狭帯域化技術の研究開発】

狭帯域化で節約された周波数帯域は今後他の用途に使用していくことが可能となるのか。

その通り。移動通信システム等への使用を想定している。

日本がレーダー分野の研究開発を進めることにより、世界的にレーダーの狭帯域化に貢献できるといった波及効果はあるのか。

マグネトロンなどを用いた船舶レーダーは世界中で使用されているうちの9割が日本の技術を用いて作られている。そのため日本が高性能化をリードしなければ、世界的にスプリアスの規制を強化できない。レーダーの狭帯域化の研究開発は重要な意味を持つ。

【高マイクロ波帯への周波数移行の促進に向けた基盤技術の高度化のための研究開発】

SiGe を用いて GaAs や InP などを用いたデバイスよりも低コストで同等の性能を出すことが目標であるというが、コストに関して何らかの数値目標はあるのか。

アプリケーションによって目標とするコストが大きく異なるので、一概に目標コストを定めることは難しい。アプリケーションが先かコストが先かは難しい問題であるので、慎重に見極めていきたい。

低雑音増幅器などのデバイス開発を主眼とした研究開発であると思われるが、開発するデバイスそれぞれが実用化に向けた一つのシナリオに乗るように計画性を持って行うことが必要。

十分留意して実施していく。

周波数の移行目標は具体的には何をどこに移行させるのか。

現在 3～4GHz 帯にある固定局を 6～7GHz 帯に移行したり、2.4/5GHz 帯の LAN を準ミリ波帯程度まで移行したりすることを想定している。

【未利用周波数帯への無線システムの移行促進に向けた基盤技術の研究開発】

デバイス開発だけでなくアンテナ技術の開発も含まれた内容であるが、未利用周波数帯の有効利用にデバイス開発が重要ならばデバイスだけに注力したほうがいいのではないか。

未利用周波数帯の利用度を上げるには酸素による減衰を克服するなど、多くの課題があり、デバイス開発も確かに重要であるがそれ以外にもシステム全体で取り組まなければ解決できない。

20 年度には双方向で 10Gbps の伝送速度を実現することが目標の一つとされているが、これほど高速な通信を処理できる高速ベースバンド回路は実現可能なものなのか。

ベースバンド回路も高速通信にとって重要であることは確かだが、今回の研究開発では対象にしていない。今後、他の施策等で NICT などともよく連携して開発を進めていきたいと考えている。

【次世代無線通信測定技術の研究開発】

開発した技術を用いた測定器は、どのような機関が使うことを想定しているのか。

基準認証を行う登録証明機関等が使用することを想定している。これにより、例えば、基準認証作業が現状以上に円滑に実施されることを期待している。

国として具備すべき測定技術を開発するのか。

国のみならず、登録証明機関も具備すべきシステムであると考え。それ以外の機関については、機器が高価なこともあり、必ずしも普及するものとは考えていない。

経済産業省とも関連のある分野なのではないか。

経済産業省は計量標準の管理など基礎的なところを受け持っているので、それぞれ役割分担をしつつ、必要に応じて連携をとって計画を進めている。

【議題（２）電波利用料技術試験事務の事前評価について】

担当課から資料 2-5「電波利用料技術試験事務 18 年度新規要求案件事前評価説明資料」及び資料 2-6「電波利用料技術試験事務 18 年度新規案件専門評価結果」に基づき、電波利用料技術試験事務の事前評価について説明があり、質疑応答があった。主な内容は以下のとおり。

【ミリ波素材伝送システムの技術基準策定に係る調査】

シミュレーション等だけでなく、フィールド試験も行うのか。

フィールド試験もいくつかのケースについて行う。

60GHz 帯を用いた伝送容量はどれくらいか。

素材伝送という利用シーンの特性として、遅延を防ぐために無圧縮伝送が必要であるため、伝送容量は 1.5Gbps 程度を想定している。

ビームの自動追尾に関しても技術基準が策定されるのか。

ビームに関する基準が明記されるわけではないが、ビームの自動追尾を前提として各種基準値が決められるということ。

【地上デジタル放送用ギャップフィルターの技術基準策定に係る調査】

放送分野では非常に低い瞬断率が求められると思うが、降雨などによる減衰が大きいミリ波帯でそれをクリアできるのか。

ギャップフィルターはビル陰への伝送を行うなど、非常に短い距離の伝送なので問題はない。なお、放送事業用の固定回線の時間率は 99.9% 以上、デジタル放送の一般受信で時間率 99%、場所率 50% といった基準が設けられている。ギャップフィルターもこれと同等の値を考えている。場所率が 50% で良いのかと思われるかもしれないが、実際に 50% になるのはエリアぎりぎりの所であるし、モバイル受信機は状態の良い所に向けて受信できるので場所率をこれ以上厳しくする必要はないと考えている。

本試験事務は、ギャップフィルターを国内のどこに配置すべきかの基準を策定するのか、それとも配置すべき地域がわかった後に、どのようにギャップフィルターを設置すべきかの基準を策定するのか。

後者である。

設置基準の検討だけでなく、信号回り込みキャンセラの導入により配置の自由度を高めることについても検討すべきではないか。

回り込みキャンセラの導入によりメリットがあるのは理解しているが、試験機器が予算オーバーになると考えられ、また、中継局を設置する放送事業者が現在その関連でいろいろ検討をされているようなので、今後それらの事業者と連携をとって効率的に行っていくべき課題と考えている。

伝搬障害の解消に係る費用負担は原因者負担が主な考え方であると理解しているが、デジタル放送のケースでは建物が先に存在し、伝搬障害発生の原因とはなっていない。この場合、ギャップフィルターの設置費用は誰が負担するのか。

誰が負担するかについてはケースバイケースである。ビルの所有者である場合もあれば通信事業者が負担する場合もある。また、例えば地下街の場合は、店舗などインセンティブがある者が設置する場合も考えられる。

【MNバンドを用いた放送番組素材中継回線等固定局の技術基準策定に係る調査】

目標がCバンドを緩和するということだが、放送用として現在使用されている6.4GHz帯の特性がわかっているのであれば、6.5GHz帯のMNバンドに対してもほとんど同じ特性であると推測できるのではないか。

6.4GHz帯はこれまで放送専用で使われているのに対し、MNは公共用で使われているバンドであり、相互混信などを防ぐために新たな試験が必要となる。

【広帯域無線アクセス（BWA：Broadband Wireless Access）の高度利用技術】

WiMAXなど、移動を前提とした無線通信は各所で研究が進んでいると思うが、それと本試験事務との関係は。

移動系のWiMAXと呼ばれるものはIEEE802.16e規格であり、まだ標準化が終了していない状況である。それに対し本試験事務で扱うBWAは固定系であり、IEEE802.16-2004として標準化が完了しており、製品も出つつあるので、まずこの固定系通信について速やかに技術基準を策定しようというのが本試験事務の目的である。今後、ワイヤレスブロードバンド推進研究会において用途の棲み分けについても議論が進められていく予定である。

【衛星通信用周波数の有効利用のための伝送信号重畳・キャンセル技術】

実際に衛星を使った試験も予定しているのか。

実衛星の利用を予定している。衛星通信のインバウンド回線とアウトバウンド回線の重複程度にもよるが、完全に重複していれば2倍、重複程度が少なくても3～4割程度の周波数利用効率が見込める。

研究開発でなく技術試験事務とした理由を説明していただきたい。

干渉キャンセルの技術自体は衛星通信の分野では広く知られているところであり、技術基準を策定する直前の実用段階まで成熟している技術である。また、参考資料にある論文の著者とも意見交換を行い、開発要素はないというを確認している。よって技術試験事務とした。

KuバンドよりもまずCバンドから順に試験事務を実施すべきではないか。

現在最も需要が多いのはKuバンドの衛星通信であるため、Kuバンドで試験事務を行うのが妥当と考えている。また、Cバンドの衛星通信は途上国を中心とした国際通信が多いため、容易に方式を変更できない。

【マルチキャリアを用いる衛星通信を行う無線局のスプリアス測定方法に関する技術】

スプリアス測定に関して、衛星固有の問題があるということか。

衛星通信の場合、複数あるトランスポンダそれぞれについて、地球局の都合でキャリアの変調方式や伝送速度などがどのようにでも変わり得るという点が問題である。この条件でスプリアスを測定しようとする、全てのトランスポンダが取りうる全てのパターンを考慮して測定しなければならず現実的ではないため、簡易な測定方法を定めることが必要である。

今まで行っていた測定方法と本件で検討をする測定方法とは何が違うのか。

これまでも衛星のスプリアス測定は行っているが、それは無変調の搬送波のみを出してそのスプリアスを測定するものである。これからの測定においては、実際に運用する変調波を用いて測定しなければならなくなった。ユーザーによってキャリアの変調方式や伝送速度などが大きく変わるところを、全てのパターンを調べることなく測定できる簡易な方法を検討することが本

試験事務の目的である。

【レドームの減衰低減技術の高度化】

レドームの形状や素材などを組み合わせて、最終的に何をするのが目標なのか。

9GHz 帯レーダーがどこまでの規模のレーダーに使用できるのかという審査基準に反映する。

改良されたレドームはどれくらいの価格になるのか。

現在のものと同じくらいの価格になることを目指している。現在、効率の悪いレドーム内から電波を発射するため、必要以上に出力を上げているが、レドームが改善されれば出力を下げることができ、その分コストを下げることもできるであろう。

ミニモデルを用いて試験を行うとあるが、ミニチュアを用いると伝搬特性や雨滴の付き方などが変わってしまうため、正しく検証できないのではないかと考えている。

ビームシフトなどについては、確かに実際の環境で試験することも必要であると考えている。

民間でもレドームの改良について取り組んでいるところはあるが、水膜特性のほかにも耐候性や電磁的特性から見ても使い物になるものを探さなくてはならないため、なかなか完全な解決には至っていない。そういった現状を踏まえて入念に計画を立てるべきである。

レドームについて現在どういう技術が検討されているかを広く把握しながら進めていきたいと考えている。

【次世代移動通信システムの周波数共用技術】

具体的にどこの周波数を使うのか。

正式に規格が決まっているわけではないが、マイクロ波帯を想定している。複数方式をシミュレーションして比較するのか。

比較も行うが、主に各方式に共通の基礎部分についての検討を中心としていく。

【ボディアエリア無線システムにおける周波数共用技術】

試験テーマがいくつかに分かれているが、それぞれの共用技術がどのような結果を生み出し、実際のシステムとしてどのように利用されるのかをより明確にすべき。

例えば、6～18GHzを用いた各種試験については技術基準を20年度頃策定することを目指している。

【デジタル電波利用の最適化に向けた雑音調査】

過去に行われていた雑音調査とはどう違うのか。

これまでは雑音源の特定とその低減化の技術について調べたものであり、本試験事務は雑音源が特定できず、低減できない雑音がどのように分布しているのかという体系的な調査を実施するもの。

完全に雑音を調べようとすると、予算がいくらあっても足りないほどの規模になると思われる。方策と計画をしっかりと練らないと結果が出ないのではないか。

確かに計画を適切に立てることは重要であるため、妥当な方法に関して研究者等とコンセンサスをとって進めていきたい。

外部雑音と内部雑音と分けて測定するとあるが、内部雑音は市場にある端末をすべて測定するのか。

利用周波数ごとに代表的な端末を選んで測定する。

端末同士の相互干渉は外部雑音として測定するのか。

雑音源が他の端末だとわかっているような雑音の場合には、一般に混信として取り扱っている。ここでは、雑音源が特定できず、低減できない雑音の傾向を把握するのが目的である。

【評価点の集計】

以上の議論に基づき、評価員が各案件の事前評価を確定させ、事務局にて確定結果で集計し、評価員に対して確認を求め、承認された。

【議題（3）その他】

資料2-7「今後の予定」に基づき、事務局から今後のスケジュールについて説明があった。

電波利用料技術試験事務及び研究開発の評価に関する会合
構成員

	氏名	所属	出欠
座長	羽鳥 光俊	中央大学工学部 教授	
座長代理	三木 哲也	電気通信大学 教授	
構成員	荒木 純道	東京工業大学大学院 教授	
"	黒田 道子	東京工科大学 教授	
"	鈴木 康夫	東京農工大学 教授	
"	東倉 洋一	国立情報学研究所 副所長	
"	根元 義章	東北大学大学院 教授	
"	本城 和彦	電気通信大学 教授	
"	森山 光彦	(株)三菱総合研究所 上席研究理事	×