

# 電波利用料による研究開発等の評価に関する会合（第43回） 議事要旨

日時：平成26年3月10（月）13：30～  
場所：総務省1階 共用会議室4

## 議 事 次 第

- 1 開会
- 2 議事
  - (1) 周波数ひっ迫対策のための国際標準化連絡調整事務 平成26年度継続評価
  - (2) 周波数ひっ迫対策のための技術試験事務 平成26年度継続評価
  - (3) その他
- 3 閉会

### 【配付資料】

資料43-1 周波数ひっ迫対策のための国際標準化連絡調整事務 平成26年度継続評価資料  
資料43-2 周波数ひっ迫対策のための技術試験事務 平成26年度継続評価資料

参考資料43-1 周波数ひっ迫対策のための国際標準化連絡調整事務の継続評価について  
参考資料43-2 周波数ひっ迫対策のための技術試験事務の継続評価について  
参考資料43-3 電波利用料による研究開発等の評価に関する会合（第41回、第42回）議事要旨（案）

## 1 開会

議事次第に基づき、事務局から配付資料の確認があった。

## 2 議事

### (1) 周波数ひっ迫対策のための国際標準化連絡調整事務 平成26年度継続評価

事務局から、参考資料43-2「周波数ひっ迫対策のための国際標準化連絡調整事務の継続評価について」に基づき、評価の進め方について説明があった。

各研究開発案件の担当者から、資料43-2「周波数ひっ迫対策のための国際標準化連絡調整事務 平成26年度継続評価資料」に基づき、説明がなされた。主な質疑応答は以下のとおり。

#### ①次世代移動通信の国際協調に向けた国際機関等との連絡調整事務

○WRC-15議題1.1は3.4-4.2, 4.4-4.9GHz帯が議論の中心となっているのか。

→全ての帯域が議論の対象だが、日本は1.5GHz、3.4-4.2, 4.4-4.9GHz帯に注力している。

○IMTの標準化についても長期的な視点で考える必要があるが、それは誰がやっているのか、本連絡調整事務の一部でやっていると考えていいのか。

→御指摘については総務省が国内関係者等と連携して検討している。

○連絡調整事務初期の段階から調査、人間関係作り、プレゼンスの向上については実施しているが、成果はどうか。

→常に各国の動向を調査し、その内容を用いて日本寄与文書作成に役立てている。継続して主要な会合関係者とコミュニケーションを取り続けることで、日本の方針を反映することに役立っている。

#### ②79GHz帯等を用いた移動通信技術の国際標準化のための国際機関等との連絡調整事務

○700MHz車車間・路車間通信について、日本以外に導入を検討している国はあるのか？

→現在は無いが、これから他国の状況について調査を行う予定としている。地上波放送について、アナログからデジタルに移行していない国もあることから、各国の事情について調べ、700MHz車車間・路車間通信の利用に関する活動を行っていきたい。

○79GHz高分解能レーダーと700MHz車車間・路車間通信について、なぜ1つのパッケージ

にして連絡調整事務を行っているのか。

→ITU-Rにおいて、ITSはWP5Aが担当をしている。無線標定業務は5Bの担当となっているが、79GHz高分解能レーダーは車載レーダーということもあり、5Aと5Bにまたがって活動を行っている。

○日本で開催されたITS世界会議とITU-Rとでは連携は取れているのか。

→国際標準化という観点では、両者は直接関係性を有しているわけでは無いが、ITU-Rでの活動や標準化活動について、ITS関係会社の集まりであるITSフォーラムと連携して世界会議の場でPR活動を実施している。

### ③次世代GMDSS（全世界的な海上遭難・安全システム）の要素技術の国際標準化

○IALAで決められたスペックがITUやIMOで標準化されるとのことだが、IALAに参加している国々を説得して、IALAからITUやIMO等へレポートを入れ込むという作戦が近道なのではないか。そういう意味では、もう少しIALAを重要視した方が良い。

→ご指摘のとおりであり、本事業においてはこれまでIALAを重要視しており、今後はさらにIALAでの取り組みを重要視していく予定である。本年3月にもIALAの会合があるため、我が国から衛星の伝搬遅延やドップラーシフトを考慮した具体的な衛星系通信と地上系通信の共用方式の候補を提案する予定である。

○本事業により、日本としてはどのようなメリットがあるのか。GMDSS業界における日本のシェアはどのようになるのか。

→現在のGMDSS業界では日本はかなり高いシェアを占めている。世界では主に3社がシェアを占めており、各社それぞれ約30%のシェアを確保している。そのうち2社が日本企業であり、現時点で日本が50%以上のシェアを確保しており、今後も本業界をリードしていきたいと考えている。

○VHFを使ったデータ通信は日本提案か。

→日本はこれまでVHFデータ通信の開発に携わってきたが、米国やフランスも開発に関わっており、これらの国が主要国となっている。先ほどご指摘いただいたIALAの場においても、日本、米国及びフランスが審議を主導している。日本としては、IALAに日本提案を入れて込んでいき、ITUやIMOでの審議に日本の意向を反映できるように主要国との連携強化を進めている。

#### ④ ミリ波帯を用いた高速移動体の大容量無線通信技術の国際標準化のための国際機関等との連絡調整事務

○航空機を利用した地上一航空機間の公衆移動通信システムとして、日本が降雨減衰も大きいと思われる40GHz帯をバックボーン回線に選んだ理由は。

→移動体向け的高速通信のバックボーンのために広帯域が確保できる領域として40GHz帯が候補にあがり、これまで検討されてきたもの。降雨減衰については、昨年度までの実験の中で、降雨の中でもある程度の伝送速度を確保できることが確認されている。

○航空機は地域をまたいで航行することも考えられるが、地域によって周波数が異なる複数の方式が考えられているのか。

→世界的に統一したシステムを導入することが望ましいが、大容量通信のシステムは世界的にも実験段階であり、地域ごとに違ったシステムを導入する可能性はある。

○鉄道分野の標準化はどのような状況か。

→日本では新幹線やリニアモーターカー等への回線提供と言う形でユーザニーズがあるため、高速鉄道向けの公衆移動通信システムとしてこれまで開発が行われてきたところ。その成果を世界にもアピールすることを考えているが、今後こういった場で標準化提案を行っていくかについては現在検討しているところ。

#### ⑤ 固定無線アクセス技術等の国際標準化のための国際機関等との連絡調整事務

○民間企業では、国際会議でリーダーシップを発揮出来る人がいるにも関わらず、国際会議への出席のために予算を付けることが厳しいことがある。国際連絡調整事務は、そういった方々が国際会議に参加でき仕事出来る予算をつけるのが出発点だったと思う。ある程度、このなかでバックアップをしていかないと厳しいのではないか。

→NICTは予算があるので手弁当で出席してもらっている。一般論として、国際連絡調整事務では、国際会議での日本企業の提案を支援している。

○列車等のLAN接続について、中継局と基地局の通信より、列車内への通信の方が大事だと思うが。

→当案件では、固定無線アクセス回線に注目しており、高周波による大容量化通信をこういった場面で提供できるかを考えた場合に、高速アクセス網に対しての中継網としてのバックアップ回線であったりする。

## ⑥屋内環境における電波雑音特性等の国際標準化のための国際機関等との連絡調整事務

○雑音の状況は無線設備を設計する上で非常に重要な情報となるため、公表することなく、測定者で活用した方が良いのではないか。

→新しくシステムを開発するために必要な情報であり、国の予算を活用した結果ということからも公表することは必要。

欧州の家屋は石造りであり、日本とは大きく異なる。日本のデータが考慮されない状態のデータバンクを基に国際標準が定まることのないよう、日本のデータを入力することが必要。

○このような屋内環境の雑音についての検討はCISPRでも行っているのか。

→CISPRは電子機器から発生する漏えい電波について、その許容値及び測定法について検討を行っている。

○屋内の場合、配線による電源の影響等もあると思うが、どのように整理しようとしているのか。

→昨年7分類を作成した上で付近の電気機器の個数をカウントしている。ただし、例えば、近くに携帯基地局や屋内にどれだけ家電があるか等によって測定結果が左右されることが分かった。これらは今後の課題と考えている。

## (2) 周波数ひっ迫対策のための技術試験事務 平成26年度継続評価

事務局から、参考資料34-1「周波数ひっ迫対策のための技術試験事務の継続評価について」に基づき、評価の進め方について説明があった。

各技術試験事務案件の担当者から、資料34-1「周波数ひっ迫対策のための技術試験事務 平成26年度継続評価資料」に基づき、説明がなされた。主な質疑応答は以下のとおり。

### ①400MHz帯災害対策用可搬型無線システムの周波数有効利用技術に関する検討

○隣接チャネル漏えい電力を規定する際には、本来であれば増幅器の歪み補正を加味し、10W増幅器では出力バックオフを4dB以上確保すべきである。

→隣接チャネル漏えい電力の規定値の見直しについては検討してまいりたい。

○使用状況の検討がなされていないのではないか。本来であれば、自治体等の使用状況を踏まえて諸元の検討を行うべきなのではないか。

→自治体、メーカーからのヒアリングを実施した上で、使用状況の検討を行っており、それらを踏まえ諸元を作成している。

### ②多様なセンサー無線システムの周波数教養技術に関する検討

○課題イ60GHz帯高出力WPANと衝突防止用に利用されるミリ波レーダーとの干渉検討において、WPANからの干渉を無視できるとあるが、本当か。

→瞬間的には干渉するが、被干渉側の自動車ミリ波レーダーはある程度の時間を積分し検出物を検知するため、干渉が起こる確率は低いと考える。

○安全を考えた場合の基準と通信を考える場合の基準は考え方が異なるため、まとめ方には注意して頂きたい。

→報告書等にまとめる際は記載方法を考える。また、今後制度整備を行う際に、今の質問を含めて検討を行っていく。

### ③狭帯域通信システム（DSRC）の高度化技術に関する検討

○提案のアプリケーションとして自動走行や隊列走行を挙げているが、基地局が介入せずに車車間通信のみで実現できるのか。車車間通信のみで自動走行を実現するのはハードルが高く、路側からの支援が必要と考える。

→今のところ、使用シーンとして、自動走行に路車間通信を活用することは想定していない。しかし、今後必要があれば、技術試験事務の中で使用シーンとして検討したい。

○本技術試験事務では、どのような諸元を用いているのか。

→IEEE802.11pに準拠したものを採用し、チャンネルは10MHz幅となっている。

○新しいアプリケーションの提案がされているが、他にも出会い頭事故等があると思うがどうか。

→出会い頭事故など、安全運転支援システムについては、700MHz帯を用いて行うこととなっている。アプリケーションとして示した表は、海外の動向も参考にしつつ、700MHz帯を使ったアプリケーションとは切り分けた内容を提案したもの。

#### ④屋内環境での電波雑音に関する調査

○一定時間ではなく、24時間測定しないとわからない情報もあるのではないか。

→今後新しく導入する無線設備を考慮して測定を行っている。そのため、平日の昼間に測定を行った。

○電車やバスの中において電波に関する議論が高まっているが、ほとんどデータがないため、そのような場所での測定も必要ではないか。

→本件は、ITU-Rで定められた区分に従って実施している。電車、バス、船舶等はITU-Rの区分に含まれていないため、今後の参考としたい。

○国際標準化と連動しているため、「測定法」はしっかり検討してほしい。測定法は、誰がどこで行っても同じ値を得られるような手法が要求される。

→昨年度は、測定系、測定法、分析手法の構築を行い、実際の測定は3カ所しか測定をしていないが、今年度測定した27カ所のデータ及び来年度測定するデータを加えると問題点が見えてくると思われる。

(3) その他

事務局から、今後のスケジュールについて説明があった。

【総括】

各継続評価資料に対する質疑応答の後、評価員から事務局へ評価調書が提出された。

以上



## 電波利用料による研究開発等の評価に関する会合（第43回）

## 構成員出欠一覧

	氏名	所属	出欠
座長	羽鳥 光俊	東京大学 名誉教授	○
座長代理	三木 哲也	電気通信大学 学長特別補佐	○
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	○
〃	秦 正治	岡山大学大学院 教授	○
〃	本城 和彦	電気通信大学 教授	○
〃	守倉 正博	京都大学大学院 教授	○



# 電波利用料による研究開発等の評価に関する会合（第44回） 議事要旨

日時：平成26年3月13日（木）13：30～  
場所：総務省1階 共用会議室4

## 議 事 次 第

- 1 開会
- 2 議事
  - (1) 電波資源拡大のための研究開発 平成26年度継続評価
  - (2) その他
- 3 閉会

### 【配付資料】

資料44-1 電波資源拡大のための研究開発 平成26年度継続評価資料

参考資料44-1 電波資源拡大のための研究開発の継続評価について

## 1 開会

議事次第に基づき、事務局から配付資料の確認があった。

## 2 議事

### (1) 電波資源拡大のための研究開発 平成26年度継続評価

事務局から、参考資料44-1「電波資源拡大のための研究開発の継続評価について」に基づき、評価の進め方について説明があった。

各技術試験事務案件の担当者から、資料44-1「電波資源拡大のための研究開発 平成25年度継続評価資料」に基づき、説明がなされた。主な質疑応答は以下のとおり。

#### ①複数周波数帯の動的利用による周波数有効利用技術の研究開発

○可搬型基地局のビジネスモデルはどのようなものを想定しているか。

→無線LANの代わりに、小セルでも既存基地局と同様にLTEで利用可能として展開することを考えている。

○スマートフォン型端末の消費電力は、既存のスマートフォンと比べて大きくなるか。

→既存LTEとホワイトスペースを同時に使用しないため、消費電力は既存端末とほぼ同じである。TDD利用時は出力が小さくなるので、消費電力は少なくなる可能性もある。また、本スマートフォン型端末は基盤から作り直している。

○成果のクライテリアは何か。

→本技術で利用周波数帯を制御した際のスループットなどが評価指標である。

#### ②M2M型動的無線ネットワーク構成技術の研究開発

○現状の評価結果では周波数利用効率が1.2倍ということだが、目標の2倍にはどうやってもっていくのか。

→今回の結果は1セル内だけを見た場合のものである。課題ウのトポロジー制御技術により要求QoEを充足し得ない端末のセル間移動と組み合わせることで、周波数利用効率をさらに上げることができると考える。

○使用帯域は2.4 GHzを考えているとのことだが、5 GHz帯や920 MHz帯では仕組みが変わるであろうが、そのような帯域に持っていくことは考えないのか。

→今回は2.4 GHz帯に絞って検討した。実用化に際しては他の帯域を使用することも検討する。使用帯域によって共存システムが異なるためチューニングは必要だが、基本的には今回検討している他周波数チャンネルに切り替えるのということと同様の方法で、他帯域に移動することも実現できると考えている。

○国際特許出願はどれくらいあるのか。国際特許出願は考えないのか。

→現状は国内出願中のみだが、一年以内であればPCT出願も可能なので、今後検討する。

### ③広帯域離散OFDM技術の研究開発

○広帯域離散OFDMとキャリアアグリゲーション(CA)の違いは何か。

→3GPPのCAはレイヤ2で束ねて利用する技術である。広帯域離散OFDMはレイヤ1で束ねることが異なる。レイヤ1で束ねることによって、ダイバーシティ効果で性能向上が図られることを把握しており、今後、再送制御での性能向上が図れるかを考えていく。

○アンテナの設計手法が示されているが、既存のアンテナより低い周波数で特性が悪くなっている。悪くなった分のエネルギーはどのようになっているのか。VSWRでの評価は行っているのか。

→アンテナをタブレットサイズ程度に小型化するために、ご指摘のとおりになっている。エネルギー、VSWRでの評価については確認する。

○小型化するために、波長よりアンテナが短くなる、低い周波数の特性が悪くなるのはやむなしではないか。それでは普通の設計手法である。

### ④マルチバンド・マルチモード対応センサー無線通信基盤技術の研究開発

○研究課題イについて、シャドーイングのシミュレーションについて、成果はどのように加わっているのか。

→シャドーイングは人体がどれくらい影響していくのかというものだが、今回の伝搬推定技術に直接的に係わっているものはない。しかし60GHz帯での利用においては検討が必要であるため、例えばARQではどれくらいの時間、人体により遮断されてしまうのか、実際の回線設計ではARQで回避できるのかを見極めたい、ということで計算を行った。

○ミリ波を使用する機器は固定と考えてよいか。そうであれば、電波の到来方向の推定は関係ないのではないか。ミリ波は固定でないといけないということではないのか。

→どのようなデバイスを使うかによるが、スマートフォンのようなものである程度集めたデータを送信するというシナリオも考えていて、低速の移動までは考えている。

○1つ1つのセンサーがミリ波を使用できるのか、それともごく一部のセンサーだけがミリ波を使用できるのか。

→コントローラーのようなものだけがミリ波を使用して通信することを考えている。

#### ⑤動的偏波・周波数制御による衛星通信の大容量化技術の研究開発

○装置化を行ったことは評価できる。衛星実験も行うのか。

→衛星実験は来年度の実施を計画している。今年度は衛星エミュレータで伝搬路を模擬して実験を行った。

○SG4の場での標準化を考えているとのことだが、他国で同様な技術検討は行われているか。

→同様な技術はなく、マルチキャリア伝送の既存レポートの改訂として技術の標準化を進めることができている。

○多偏波多重は固定局での利用が前提か？もし移動局へ適用した場合、偏波角のずれが問題とならないか。

→本研究では固定局としているが、移動局、特に船舶などへの適用も可能と考えている。信号数フレームの時間内で偏波角のずれを補償する機構を導入しており、船舶程度の移動速度であれば十分対応可能と考えている。

#### ⑥次世代衛星放送システムのための周波数有効利用促進技術の研究開発

○回線の稼働率は、どのぐらいに設定されているのか。

→現在の放送衛星とは周波数帯が異なること、周波数が高いことから、現状の放送衛星よりは低い値となるが、ITU-R勧告を満たす年99.9%を目標としている。

○帯域内における増幅器の歪みの影響は考慮しているのか。

→非線形特性による振幅・位相歪みを考慮する必要がある。また、広帯域伝送を想定していることから、群遅延偏差の上昇も影響する可能性がある。来年度に各機器を連結させ、広帯域信号の伝送特性を確認する予定である。

○雨が降っている地域を補償する技術ということだが、どのぐらいの地域までパターンを絞って可変させられるのか。

→本研究で検討しているアンテナは、アレー給電部が放射パターンを可変にする役割で、反射鏡が電波を集中してビームを絞る役割となっていると考えてよい。反射鏡の開口の大きさによってビームを絞る範囲が決まり、反射鏡2～3mでビームを絞ることができる大きさは関東地域程度の範囲と考えている。

#### ⑦周波数の有効利用を可能とする協調制御型レーダーシステムの研究開発

○観測精度の評価とあるがどういうことを行っているのか。

→実測結果に基づいた真値を計算機シミュレーションによって計算し、これを基に観測値を作成している。そして、これに対してフーリエ法およびMMSE法によって各種パラメータを計算し、真値と比較することによって評価を行っている。

○周波数有効利用の効果はどういうところにあるのか。

→3次元ドップラー速度測定を行うためには複数方向からの観測が必要であり、協調制御技術が無い場合には、既存のレーダの2倍以上に増やす必要がある。協調制御技術では、バースタティック散乱を利用する受信局を利用することで、既存のレーダと同数で3次元ドップラー速度観測が可能になり、これが極端気象の予兆検知につながると思う。

○真値とFFT法の相関係数よりも真値とMMSE法の相関係数の方が高くなったとあるが、何らかの偶然によりそのような結果が出た可能性はないか。確認もしているのか。

→サイドローブのない理想的なビームにより得られる真値に対して、FFT法はサイドローブレベルが高いために目標方向以外の強いエコーが混入し相関値が落ちている。これに対しMMSE法は目標方向以外の強いエコー方向のサイドローブをアダプティブに抑圧していることを確認しており、結果として相関係数が改善している。

#### ⑧100GHz 超帯域無線信号の高精度測定技術の研究開発

○レジスティブミキサというのは、IFはどのくらいのゲインがあつて、NFはどのくらいなのか。

→IFアンプのゲインは、10～13dB。レジスティブミキサ単体の変換損失は7～8dBくらいある。接続の損失なども含めると、トータルとしては、0dBの変換損失の性能になる。

○(特許出願について)欧州や米国をターゲットにオーソドックスな取組を行っているが、中国に対しては何か行っているか。

→中国については、これからということで検討している。これまではまだ出していない状況。

○中国は、無線などでも国内で独自の規格を作るなどの動きをしている。知財確保の観点からも、今後、対応を検討した方がよい。

## ⑨テラヘルツ波デバイス基盤技術の研究開発

○リードソロモンを誤り訂正方式として決定したのはなぜか。

→近接距離で無線伝送を行う場合のエラーは、従来のランダムなエラーのみではなく、送信機側と受信機側の間に多重反射がおき、それによるエラー発生がメインであることが分かった。リードソロモンを用いることでエラーを抑えられることを確認し、伝送速度についても総合的に判断したため。

○Study Groupではマルチプルアクセスは、検討の範囲外なのか。

→今検討している利用モデルからは外れている。改めて、議論の場（Interest Group）等を立ち上げて検討することを考えている。

○システムを構成する際には、モジュールにアンテナを組み込むと思うが、測定系を確立しておかないと、アンテナの利得が不足しているのか、アンテナの接続の部分で利得が落ちているのか分からなくなると思う。

→ご指摘のとおりであるので、本研究開発は測定系の検討も含めて行っている。今後もアンテナの接続ロスも含めて検討していく。

## ⑩ミリ波帯ワイヤレスアクセスネットワーク構築のための周波数高度利用技術の研究開発

○60GHzにおいて、802.11adではなくTransferJetを選んだ理由は。

→60GHz帯の規格は5, 6個あり、その中で実用化されているのは WirelessHD と 11ad であるが、どちらも普及に苦戦している状況。また、この状況で、使われるかどうか不明確な新たな国際標準を立ち上げて他社の賛同は得られにくいので、業界団体で進めている。802.11adと異なるコンセプトで、近接通信を狙っている。

○どのような端末を想定しているのか。

→最終的にはスマホを想定するが、まずは、単体ドングルかもしれない。

○40GHzの降雨実験は来年実施か。

→これまで、25GHz、38GHzでの5年間のデータが蓄積されている。40GHzのデータは、来年後半に新しい40GHzの装置を製作完了後、実験して取得する。

## ⑪90GHz 帯リニアセルによる高精度イメージング技術の研究開発

○今回試作した装置では、目標としている小さな滑走路上の異物まで分離して見つけることは不可能なのではないか。



→今回試作した装置はレーダー幅域が狭いので、最終目標とする直径3cm程度の異物までは分離検知が難しいため、今後レーダー帯域を拡大する必要がある。今後、拡大した帯域幅を用い、信号処理等の計算部分を更に詰めていくことで、最終目標とする小さな異物まで分離して検知できると考えている。

○平常時の状態と単位時間当たりの状態の差分が分かる様なシステムにするべき。。

→どのような形で障害物かどうかを検知するかという課題に取り組む点については実施計画書に基づく実験計画に盛り込まれているが、ご指摘のような点を踏まえて設計に取り組んでいきたい。

○ロトマンレンズアンテナとリフレクトアレイアンテナは、最終的にはどちらかのアンテナに決めることになるのか。

→機械式のアンテナでは色々と問題点も多いので、本システムに適したアンテナとして2種類のアンテナを研究開発しているところ。両アンテナはそれぞれ利点・欠点があるため、空港や鉄道でどちらのアンテナの方がより効率的であるか、来年度以降検証し決定することは当初計画に含まれているところ。

(2) その他

事務局から、今後のスケジュールについて説明があった。

【総括】

各継続評価資料に対する質疑応答の後、評価員から事務局へ評価調書が提出された。

以上

電波利用料による研究開発等の評価に関する会合（第44回）  
構成員出欠一覧

	氏名	所属	出欠
座長	羽鳥 光俊	東京大学 名誉教授	○
座長代理	三木 哲也	電気通信大学 学長特別補佐	×
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	○
〃	秦 正治	岡山大学大学院 教授	○
〃	本城 和彦	電気通信大学 教授	○
〃	守倉 正博	京都大学大学院 教授	○