

# 電波利用料による研究開発等の評価に関する会合（第57回） 議事要旨

日時：平成27年7月13日（月）13：00～  
場所：総務省 8階 共用801会議室

## 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28年度事前評価
  - (2) その他
- 3 閉会

### 【配付資料】

資料57-1 電波資源拡大のための研究開発 平成28年度事前評価資料

参考資料57-1 電波資源拡大のための研究開発の事前評価について

参考資料57-2 電波資源拡大のための研究開発 平成28年度専門評価結果

## 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27年度事前評価

事務局から、参考資料57-1「電波資源拡大のための研究開発の事前評価について」に基づき、評価の進め方について説明があった。

各担当課室から、資料57-1「電波資源拡大のための研究開発 平成28年度事前評価資料」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ハイスルーブット衛星の周波数フレキシビリティによる高効率化技術の研究開発

○Ka帯でどの程度の周波数幅を処理する事を想定しているか。

→デジタルチャネライザとしては250MHzを想定しているので、それを複数並べる。

○フライトモデルまで作って、実証実験を行うのか、

→通信ミッション試験、プリフライトモデルを用いた総合実証試験を行いたい。

○今回の研究開発では、反射鏡の開発はしないのか。

→むしろ反射鏡を増やすなどして、給電系を高度化することで、マルチビーム形成を効率的に行うことが今回の目的。

○地上系も試験するのか。

→別途考えている。本研究開発は、衛星はデジタルベントパイプのようなものであるので、地上系でのニーズ、具体的には防災等色々あると思うが、それらを勘案したうえで地球局の設計を検討してゆきたい。

#### ②異なる無線通信システム間の干渉影響を評価する電波環境分析技術の研究開発

○本研究開発における成果目標について、具体的には誰がどのように利用することを想定しているのか。

→例えば、新規の無線システムの設置者やスタジアム施設管理者等が、スタジアム等に多数の無線システムを設置する際の既存の無線システムに対する干渉影響を確認することを想定している。

○本研究開発における新規性は何か。

→現在、通信事業者等においては、同一の無線システム間の干渉影響についてシミュレーション技術を用いて評価を行っているが、異なる無線システム間の干渉影響を評価はできない。本研究開発では、異なるシステム間の干渉影響の評価を可能とするシミュレーション技術を開発するもの。

○技術試験事務における測定結果と同等の結果を得られるのか。

→対象周波数を30kHz~30GHzまでとしており、その範囲で一般性を担保してシミュレーションを実施する。

### ③ミリ波帯における大容量伝送を実現する多重伝送技術に関する研究開発

○本研究開発ではOAMの構造だけではなく変調までやるという事か？

→ベースバンドでも変調がかかった状態となっており、それをOAMの信号を生成して、高周波に仕上げ送信するという形となっている。

○MIMOとの違いは何か。

→MIMOは円配置だと上下左右4素子までしか最高性能が出ない。8素子では、従来方式も加えることが可能なOAMの方が優位。理論上、OAMのアンテナは複数である必要はなく、いつか1アンテナが実現できれば、圧倒的にOAMが優位。

○この技術開発における目標点はどこに設定しているのか。

→バックホールとしては伝送距離100m以上を目標としている。アンテナ径を大きくすると利得が上がりますが、大きすぎると実用に耐えないという事で、アンテナを小さくするため、高い周波数であるDバンドまでの開発を考えている。

### ④多数デバイスを収容する携帯電話網に関する高効率通信方式の研究開発

○アロハシステムと似ている。アロハシステムは時代についていけず直ぐにだめになったが、それと同じ道をたどるのではないのか。

→アロハシステムは、次第にサブネットが大きくなっていき使い勝手が悪くなっていったと理解。長期視点で見ればある規模に達して急速に性能が落ちる可能性はあるが、そのあたりも含めて提案させるようにしたい。

○制御を軽くするというアイデア自体は良いが、そのための手法はもっとフレキシブルにあるべき。NOMA技術だけにこだわる必要はない。

→そのようにしたい。目指すところが、多数接続と低遅延化の実現という点は変わらな

い。

○無線LANの世界では、30年から40年もの昔からこれと同様の研究が行われてきた。

信頼性が求められる通信の場合はCSMA/CA、そうでない場合はCSMA/CDを使うなど、考え方や手段は様々である。NOMA技術の適用を前面に出さない方が良いだろう。

→ご指摘を踏まえ、最新の技術動向や他の手法も考慮し、基本計画書を考えていきたい。

#### ⑤無人航空機システムの周波数効率利用のための通信ネットワーク技術の研究開発

○想定されている周波数帯を教えてください。

→情報通信審議会で検討されているのは、無人航空機システム（UAS）を含めたロボットとして、S帯の約10MHz幅程度、C帯の約40MHz幅程度を検討中。周波数帯は、デバイスの転用がないと一からものを作るということは難しいということで、今ある既存のものということが選定理由。ロボットと共用になる上に、UASが上空で使うということになると、周波数の繰り返し利用が厳しくなるので、周波数を効率的に利用する技術が必要となる。

○周波数の利用効率の目標が3倍とあるが、どのような根拠なのか。

→いろいろな方とヒアリングしている中で、一つの周波数の中に機体の制御信号を入れ込めるのが3機分程度と推測している。UASが3次元的に飛行することやレイテンシの問題を考えた時に、現在成果目標として掲げられるのが3機同時の3倍程度を想定。研究開発の結果、もっと効率を上げられる可能性はあるが、現時点の達成目標として3倍としている。

○本件については、ステップを踏んで検討されているので安心した。UASの飛行は安全性が重要と考えている。電波が切れそうな時は低い周波数に切り替えるなどの仕組みも必要。最初は高い周波数で利用しつつ、低い周波数に切り替えて機体のコントロールだけはなんとかするような、うまい制御が必要と感じている。また、ImPACTとうまく連携してほしい。

→制御信号だけでも低い周波数という要望はある。米国の研究もImPACTの研究も同様に、機体の位置情報をなんらかの方法で管理していくことが重要と考えられている。

#### ⑥狭帯域変復調技術による移動体衛星通信の周波数有効利用に関する研究開発

○変調部以外は既存設備を利用可能というが、増幅部での線形性の要求が厳しくなるの

ではないか？

→基本的には変調自体はOFDMをベースにしているので既存装置で対応可能と考えている。

○FtN送信は3つが明らかに重なっている。それだけで信号が重複することになり、OFDMよりももっと厳しいバックオフが必要な状態になるのではないか。つまり、TWTでは消費電力の点でもっと大きな真空管を使わなければならなくなるかもしれない。

→FtNだけではご指摘のとおりだが、ブロック伝送方式を組み合わせることによって、バックオフをOFDMよりも効率的にできると考えており、提案している。図2中の変調回路構成の箇所を参照願いたい。

○OFDMではなくて、シングルキャリア伝送を組み合わせるのか。ナイキストレート送信を使うのは先進的だが、受信機のほうが大変だと思う。説明ではモデムの変調部だけ入替とのことだが、下り回線なので、各受信機の複雑さが増してしまう。

→OFDMと言ったが、マルチキャリアではない。変調部のみではなく、正しくは変復調部で、アンプとアンテナ以外のところを変えていくということになる。ご指摘の通り、変調部が変われば復調部も変えることになる。

#### ⑦ 自営系無線通信システムにおける複数周波数帯の同時利用技術の研究開発

○アクセス制御はどのような方式を考えているのか。

→無線LANへの成果の適用を考えているので、CSMA/CAを想定している。

○研究開発成果の特許化や標準化については、どのように考えているのか。

→成果の特許化や標準化は非常に重要であり、それぞれ着実に成果を出せるように取り組んでいきたい。特に標準化については、積極的に活動を進めていく予定である。

○本研究開発で実現する機能は、最終的にはアクセスポイントに付加されることになるのか。

→然り。アクセスポイントと別に機器が必要となると普及の妨げになるため、アクセスポイントやモジュールに機能を組み込むことが必要と考えている。

### (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】**

各事前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57回）

## 構成員出欠一覧

	氏名	所属	出欠
座長	三木 哲也	電気通信大学 特任教授	○
座長代理	荒木 純道	東京工業大学大学院 名誉教授	○
構成員	岩波 保則	名古屋工業大学大学院 教授	○
〃	黒田 道子	東京工科大学 名誉教授	○
〃	橋本 修	青山学院大学 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	○
〃	益 一哉	東京工業大学 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59回） 議事要旨

日時：平成27年7月23日（木）13：00～  
場所：総務省10階 共用1001会議室

## 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28年度事前評価
  - (2) 電波資源拡大のための研究開発 平成27年度採択評価
  - (3) その他
- 3 閉会

### 【配付資料】

資料59-1 電波資源拡大のための研究開発 事前評価資料  
資料59-2 電波資源拡大のための研究開発 採択評価提案書

参考資料59-1 電波資源拡大のための研究開発の事前評価について  
参考資料59-2 電波資源拡大のための研究開発 事前評価専門評価結果  
参考資料59-3 電波資源拡大のための研究開発の採択評価について  
参考資料59-4 電波資源拡大のための研究開発 基本計画書  
参考資料59-5 電波資源拡大のための研究開発 採択評価専門評価結果

## 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28年度事前評価

事務局から、参考資料59-1「電波資源拡大のための研究開発の事前評価について」に基づき、評価の進め方について説明があった。

各担当課室から、資料59-1「電波資源拡大のための研究開発 事前評価資料」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第5世代移動通信システムの無線アクセステクノロジーの相互接続機能に関する研究開発

○低SHFや高SHF等複数のRATを連携させる研究開発等からも取り組むこともでき、H27案件（第5世代移動通信システム実現に向けた研究開発）にも入っているのではないかと。

→H27案件は、適材適所のRATを選んで1つのヘテロジニアスネットワークを作るもの。来年度はヘテロジニアスネットワーク同士を連携させることをやるもの。

○早くモデル化をお願いしたい。昔やったATMの標準化の反省を活かしてほしい。後でやろうとしてもやはり手戻りが多くて大変。とにかく標準化。諸外国とコンセプトの組み合わせを行うべきではないかと。

→標準化の側面も大きい。ご指摘の点を踏まえたい。

○単独事業者での相互接続のように見えたが、複数事業者間での相互接続も想定しているのでしょうか？

→ご推測の通り、あります。アウトプットとしてわかりやすくするために、ローミングで今回は紹介した。

#### ②地上テレビジョン放送の高度化技術に関する研究開発

○6MHzという帯域を保ちながら2Kから4Kという4倍に伝送容量を上げる挑戦的なテーマである。その課題を掲げたときにその技術的内訳はどうなっているのか。例えば伝送の効率化と、符号化の効率化の内訳はあるのでしょうか。

→現行の地上デジタル放送の圧縮方式はMPEG-2、最新の圧縮方式はHEVC、世

代を考えるとMPEG-2からMPEG-4になり、HEVCという2世代違う。理論的には圧縮率については世代を経るごとに1/2となる。同じ情報量でも、理論的ですが画像の圧縮でも最大で1/4となる。

○3年間で成果を出すことについては難しいのではないかと。特に移動体向けのサービスの高度化については、ほんとに3年で成果が出るのか。

→例えば符号化の関係でいうと、HEVCは国際規格になっている。これまでの知見を最大限使用し、研究期間をなるべく短くして、技術を確立していく。ご指摘のとおり一から積み上げていく形になると比較的時間がかかると想定ができる。これまでの国際的動向などを使用しながら、日本として地上放送を高度化していくことで3年間とう短期間で実施していく。

○移動受信が難しいとは思いますが、どのような目標設定にするのか。そもそも必要なのか。2Kでチャンネルが多い方がいいのか。移動中まで4Kを見る必要があるのか。もちろん階層伝送階層符号という技術は研究していく必要がある。この3年でやるというのは、海外の標準化動向もあるでしょうから少しじっくりやる研究もあっていいのではないかと。

→固定と移動をパッケージ化して実施しているのは日本独自のもの。現行の地上放送をふまえてということでは、固定のところというのは2Kから4Kあるいは8Kという形で進めていく。現行の放送でも固定の部分は2Kと移動の部分は13セグのうち1セグしかないのだから、画質としては差が出てくる。それを移動部分について同レベルまで引き上げることを現時点では考えていない。固定と移動の現行のレベル感を合わせながら高度化を行っていくことが現実的ではないかと。

(2) 電波資源拡大のための研究開発 平成27年度採択評価

事務局から、参考資料59-3「電波資源拡大のための研究開発の採択評価について」に基づき、評価の進め方について説明があった。

各提案者から、資料59-2「電波資源拡大のための研究開発 採択評価提案書」に基づき、説明がなされた。主な質疑応答は以下のとおり。

(個々の提案に関する質疑応答は非公開。)

(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】

各事前評価資料、採択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59回）  
構成員出欠一覧

	氏名	所属	出欠
座長	三木 哲也	電気通信大学 特任教授	○
座長代理	荒木 純道	東京工業大学大学院 名誉教授	○
構成員	岩波 保則	名古屋工業大学大学院 教授	×
〃	黒田 道子	東京工科大学 名誉教授	×
〃	橋本 修	青山学院大学 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	○
〃	益 一哉	東京工業大学 教授	○
〃	守倉 正博	京都大学大学院 教授	○