

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5回） 議事要旨

日時：平成18年2月13日（月）14：00～17：00
場所：低層棟1F（総務省） 共用4会議室

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・平成18年度基本計画書の評価
- （2）その他

【配付資料】

- 資料5-1 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4回）議事要旨（案）
- 資料5-2 平成18年度予算の内示状況等について
- 資料5-3 電波資源拡大のための研究開発・平成18年度基本計画書（案）
- 資料5-4 電波資源拡大のための研究開発・平成18年度基本計画書補足資料
- 資料5-5 今後のスケジュールについて

- 参考資料5-1 電波資源拡大のための研究開発・基本計画書の評価について
- 参考資料5-2 報道資料「平成17年度電波資源拡大のための研究開発に係る提案の採択」

1 開会

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 5-1「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 4 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 18 年 2 月 20 日（月）までに事務局まで連絡することとなった。

2 議事

議事に先立ち、事務局から平成 18 年度予算の内示状況等について説明がなされた。主な質疑応答は以下のとおり。

「レーダーの狭帯域化技術の研究開発」が 11.5 億円から 6.1 億円と大きく減額されている理由は何か。

本件は総合科学技術会議において周波数有効利用に有益と認められた案件ではあるが、国の研究開発全体の中で予算配分の重点化を計る観点から、より一層の効率的な実施を求める旨の評価を受け、予算額が大きく減額されたもの。当初予算からは大きく減額されたが、原課との調整の結果、研究開発の執行は維持できると考えている。

本評価会での評価と総合科学技術会議での評価との関連は何か。

本評価会では、周波数有効利用に資する研究開発かの観点からも評価をしている。それに対して総合科学技術会議は国の研究開発全体の中で予算的な優先順位をつけるものであり、各々の評価観点が若干異なるものである。

【議事（1）電波資源拡大のための研究開発・平成 18 年度基本計画書の評価】

事務局から電波資源拡大のための研究開発・平成 18 年度基本計画書の評価の概要について説明がなされた。

その後、資料 5-3「電波資源拡大のための研究開発・平成 18 年度基本計画書（案）」及び資料 5-4「電波資源拡大のための研究開発・平成 18 年度基本計画書補足資料」に基づき、担当者から各研究開発課題の基本計画書について説明がなされた。主な質疑応答は以下のとおり。

【 衛星通信と他の通信の共用技術の研究開発】

干渉波源との距離が 20m とあるが、その根拠は何か。

既存の C 帯地球局に関して、地球局から道路までの距離を調査したところ、平均 20m 程度であったため、その数値を盛り込んだもの。

補足説明資料によると、今後要求される干渉波除去比の改善量をアダプティブアンテナ処理により 60dB を目標としているが、干渉波源の位置が不確定な移動体に対して 60dB の改善を達成するのは非常に難しいのではないかと。

確かにハードルの高い目標設定であることから、基本計画書には 60dB という改善量は示さず、目標とするビット誤り率だけを示し、提案者の自由度を高めるよう工夫している。

移動局の移動速度はどのくらいを想定しているのか。

明確に定めてはいないが、移動局として自動車を想定しているため、数十 km/h ~ 100km/h 程度を想定している。

研究開発の大枠を示すという基本計画書の性質を考えるとやむを得ない部分もあるのは十分理解できるが、対象とする周波数帯や 3 年間での実用化計画、到達目標などをもう少し明確にしたほうが提案者にとっても提案しやすいのではないかと。

対象周波数は主に C 帯を想定しているが、得られた成果は K u 帯や K a 帯にも応用できるものになると考えている。その他具体的な目標等については、もう一歩踏み込んだ内容を基本計画書に盛り込むよう検討したい。

【 偏波多重衛星通信技術の研究開発】

衛星通信周波数の有効利用としては K u 帯の利用効率の向上という選択もあると思うが、今般 K a 帯の利用効率向上に着眼した理由は何か。

K a 帯は、今後超高速インターネット衛星を用いたルーラル地域のアクセス回線等に利用していく計画があり、ダウンリンクで 120Mbps 超、アップリンクで 6Mbps 超の伝送容量を持つ高速回線の実現を想定している。この場合には、広帯域を利用可能な K a 帯でさえひっ迫が考えられることから、トランスポンダの技術開発など、効率的な利用を進めていくことが必須となる。なお、高速イ

インターネット衛星の実用化については、e-Japan 重点計画 2004 において目標が掲げられているものである。

給電回路を小型化することに関連して、電力効率の向上については何か行うのか。

電力効率については導波管による給電を行っていることもあり、効率の面では現状でも十分な性能を達成できると考えている。そのため、本研究開発においてはあくまで給電回路の小型化を主眼としている。

交差偏波識別度の目標を 33dB 以上とした根拠は何か。

K a 帯で用いられる通信方式等を考慮すると、30dB 程度あれば十分な運用が可能であるため、この数値とした。また、33dB は K a 帯で現在実現している識別度の数値でもある。

本件の成果はリフレクタ材料の選択が重要なポイントとなってくると思われるが、適切な材料が見つかる見通しはあるのか。

メーカーへの聞き取りを行ったところ、材料の選択と成形技術の向上と併せることにより、目標を達成できる見通しはあるとの見解を得ている。

【 衛星通信用中継器における周波数高密度利用技術の研究開発 】

到達目標に信号分離があるが、狭帯域・高精度フィルタは段階的にどのように実現していくことを想定しているのか。

主にデジタル信号処理技術を中核とし、平成 18 年度にはまず数十チャンネルの分離を試み、その成果をもとに数百チャンネルの分離の実現につなげることを想定している。

最終的に実用衛星に搭載するところまでを視野においているのか。

本研究開発は、衛星に搭載する中継器に適用する技術ではなく、地球局側の性能向上に係わるものである。なお、研究開発に係る実証実験について、技術試験衛星 8 型などを対象として実施の予定である。

基本計画書において、「従来の方式」と比較して目標値を設定しているが、この「従来の方式」とは具体的に何を想定しているのかを明確にしたほうが提案者にとって提案しやすいのではないかと。

検討する。

研究開発内容は有益なものであると考える。本研究開発は求められる精度等を考

えると、センサーネットワークのような簡単な地球局に適用することは、仕組みが複雑な地球局となるため、自由度が狭まり難易度が高くなってしまわないか。

今回の研究開発においては、各観測局の精度を高めるための仕組みはデータを収集する親局に持たせることとしている。また、観測局が行う通信の最適化についても親局側で制御することとしている。したがって、観測局側は複雑な仕組みを必要としないものとなる。

目標値を定めるのは周波数安定度だけでなく、位相雑音の値なども設定したほうがよいのではないか。

本基本計画書ではあくまでも主眼となる周波数安定度の目標値を示すのみとし、その他関連技術については提案者が個々に提案に盛り込むことで提案の自由度を高められるようにした。例えば、制御地球局が高い安定度の周波数を用い、それによりタイミング制御等を行うことでセンサー地球局側の安定度を引き上げるといったアイデアも考えられる。

有線より無線のほうが安全性が高いことを考えると、本研究開発は有益なものであると思うが、衛星だけでセンサーネットワークを構成するのはかなり難しいのではないか。

実際のセンサーネットワークシステムの実現においては、地上インフラと衛星インフラとの複合をも視野に入れつつ進めることが必要と考えている。

センサー中継局と衛星の直接通信も意義があると思うが、衛星側を改良することは本案件では想定していないのか。

今回は衛星側には手を加えず、周波数利用効率を向上させることを主眼にしている。

どれくらい複雑なシステムまでセンサー地球局に許容するかなど、システムの具体的イメージをより明確にするとより方向性が明確になるであろう。

検討する。

【 高マイクロ波帯用アンテナ技術の高度化技術の研究開発 】

アクティブフェーズドアレイの利用と周波数の有効利用との関係を詳しく教えてほしい。

例えば移動体に搭載する場合、パラボラアンテナと比較して、アクティブフェーズドアレイはより小型化できるため、今までアンテナサイズの観点で利用できなかった高マイクロ波帯を移動体でも使用することが可能となり、低い周波数帯から高い周波数帯、すなわち高マイクロ波帯に利用が移行することにより、周波数の有効利用につながるもの。

パラボラアンテナに比べてアクティブフェーズドアレイのほうが小型化できるのは確かだが、アクティブフェーズドアレイアンテナはアンプで信号を増幅するため、S/N比はさほど高くはならず、総合性能はパラボラのほうが高いのではないか。

確かに総合的な性能の面ではパラボラアンテナも有利な点が多いが、移動体にとって小型化は非常に大きなインパクトがあり、その点から考えるとアクティブフェーズドアレイの開発は必要であると考えます。

基本計画書において、対象とする周波数を 6GHz ~ 30GHz と高マイクロ波帯全体に設定しているが、目標とする周波数帯を絞ったほうが提案しやすいのではないかと。

主にKu帯を想定して目標等を設定しているが、基本計画書においてはKu帯に特化せず、自由度を高めたほうが幅広く提案を募集できると考えた。ご指摘については、Ku帯を例示すべきかどうか再度検討したい。

本研究開発は衛星通信を想定しているのか。

当方の想定としてはその通りだが、特に衛星通信にこだわるわけではなく、目標を達成できるものであれば幅広く応用ができると考えている。

【 ミリ波帯高精細映像伝送技術の研究開発 】

補足説明資料にある「 光技術の応用により、新しく利用可能な周波数帯として、100 ~ 140 GHz 帯への関心が高まりつつある 」とは具体的に何を指しているのか。

光ファイバ網で 10Gbps 程度の伝送が実用化されていることを受け、無線を光ファイバ網と接続する場合、光ファイバに見合う伝送速度が求められているということ。

補足説明において例としてゴルフの中継が挙げられているが、このようなケースでは、降雨減衰が大きな問題になると思われる。迂回路などの対策は考えている

のか。

降雨減衰があっても伝送が途切れない通信を確立したいと考えているが、初年度に伝搬特性を調べた結果、その実現が難しいとわかれば中継伝送などの方策を考えることもありうる。

10Gbps ともなると送信電力もかなり高くする必要があるが、それに堪えうるミリ波アンプや低雑音増幅器などのデバイスを開発できる目処はあるか。

現状では非常に難しいのは確かだが、意義のあることなので他の研究開発と足並みを揃えつつ実現に向けていきたい。

5～10km という伝送距離は必須なのか。見通しでこの距離がとれる場所となると、かなり限定されると思うが。

移動中継カメラから来た映像を、長いケーブルを使わずに中継基地局の光ファイバ網に流すにはこの距離が必要。

初めから場面が限定されているのならば、もう少し伝送距離を短めにして、開発の難易度を下げないと提案のハードルが極めて高くなってしまわないか。伝送容量に関しても、10Gbps という目標は有線系との接続を考えた場合、実用性に疑問を感じる。10Gbps という大容量を伝送できる光ファイバはどこでも使えるというものではなく、例えば 1Gbps などに設定すればより多くの場面で活用できるようになるのではないか。

目標値の設定については検討したい。伝送容量については、ハイビジョンの素材を 4 チャンネル非圧縮伝送するには 10Gbps 程度が必要であるため、この値を目標とした。

アンテナ制御技術が研究項目にあるが、高周波の鋭いビーム指向方向を位置不定な移動体に対して制御することは非常に難易度が高いので、そういった点に十分配慮していただきたい。

配慮しつつ研究開発を進めていきたい。

【 800MHz 帯映像素材中継用移動通信システムの高度化のための研究開発】

MPEG2 を H.264 に変換してまで高精細映像を伝送する技術は、放送局などからもニーズがあるものなのか。

その通り。

本研究開発が電波の有効利用にどのように資するのか。

各種高効率伝送路符号化技術により、周波数帯幅はそのまま伝送容量を 2.5 倍に増大させるものであり、周波数の有効利用に資するものである。さらに、高能率画像符号化技術により、同じ周波数帯域を用いても高精細な映像素材を伝送できるようにすることで、周波数帯域をより有効利用することができる。

MIMO のアンテナ構成はどのくらいの規模を考えているか。

中継車にどれくらいの規模が搭載できるか等設備側の条件も考慮して決まると考えている。

【総括】

各基本計画書（案）に対する質疑応答の後、全体に対して以下のようなコメントがあった。

実用化を主眼とした研究開発なのか、要素技術の確立を主眼とした研究開発なのかといった方向性をより明確にして基本計画書を作成していくことで公募でより良い提案が出てくると考える。

今後は研究開発案件自体も広く一般から案を募ることによって、案件により具体的な方向性を持たせることができると考えている。

【議題（２）その他】

資料 5-5「今後のスケジュールについて」に基づき、事務局から今後の評価会のスケジュールについて説明があり、平成 19 年度から研究開発案件の提案を広く一般に募集することについて質疑応答があった。

すでに開始している案件の守備範囲と新規案件の範囲の切り分けを明確にし、案件の提案がしやすいように配慮していただきたい。

了解した。

提案資格はあるのか。

特段の制限はない。自分でその研究開発を受託する予定がなくても提案は可能。高い技術を持った一者が多くの公募研究のオブザーバ等を受け持って負担が過

大になるようなことのないよう、うまく調整をしつつ研究開発を進めていただきたい。

留意しつつ研究開発を進めていく。

【閉会】

閉会后、評価員から事務局へ評価調書が提出された。

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	