

電波利用料による研究開発等の評価に関する会合（第94回） 議事要旨

日時：令和2年2月7日（金）9：30～
場所：総務省 共用1101会議室

議 事 次 第

1 開会

2 議事

- (1) 令和2年度電波資源拡大のための研究開発等の予算（案）について
- (2) 電波資源拡大のための研究開発 令和2年度基本計画書（案）の評価
- (3) その他

3 閉会

【配付資料】

資料 94-1 令和2年度電波資源拡大のための研究開発等の予算（案）について

資料 94-2 電波資源拡大のための研究開発 令和2年度基本計画書（案）

資料 94-3 電波資源拡大のための研究開発 令和2年度基本計画書の補足説明資料

資料 94-4 今後求められるワイヤレス技術の検討結果について

参考資料 94-1 電波利用料による研究開発等に関する評価実施要領

参考資料 94-2 電波資源拡大のための研究開発の基本計画書の評価について

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) 令和2年度電波資源拡大のための研究開発等の予算（案）について

事務局から、資料94-1「令和2年度電波資源拡大のための研究開発等の予算（案）について」に基づき、令和2年度の電波資源拡大のための研究開発等の予算案について説明があった。

(2) 電波資源拡大のための研究開発 令和2年度基本計画書（案）の評価

事務局から、参考資料94-2「電波資源拡大のための研究開発の基本計画書の評価について」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94-2「電波資源拡大のための研究開発 令和2年度基本計画書（案）」に基づき、内容について説明がなされた。主な質疑応答は以下のとおり。

①仮想空間における電波模擬システム技術の高度化に向けた研究開発

○既存のレイトレーシング等の技術の組合せているだけに見える。また、資料にある仮想空間とは何を指しているか。ソフトウェアのことか。それとも100台規模の無線機のことか。

→本研究開発ではレイトレーシングのみで電波伝搬をモデル化するわけではなく、伝搬モデル、レイトレーシング、電磁界解析を組み合わせることにより、精度を上げられればと考えている。また、仮想空間とはソフトウェア無線機である疑似無線機100台程度と電波伝搬を計算する計算機・ソフトウェアである大規模検証基盤につなげたシステムによって構築されるものを指す。

○本研究開発成果物の活用方法としてはどのように想定しているか。

→研究開発後は研究開発に携わった者以外にも電波模擬システムをオープンにして、広く利用できるようにしたいと考えている。加えて、技術試験事務にも利用することを検討している。

②5G 基地局共用技術に関する研究開発

○成果として、どの周波数帯を対象に開発が行われることを想定しているのか。

→基本的には 6GHz 以下、28GHz 帯の両方でと考えているが、28GHz 帯は最大 400MHz 幅と帯域幅も広く、RF モジュールの技術的課題が大きいので、28GHz 帯が中心になると考えている。

○日本は 5G サービスが遅れており、早く導入したいのであれば準ミリ波帯よりも Sub6 帯に力を入れたほうがよいと思う。

→当然 Sub6 帯の研究開発も行っているところであるが、総務省としては、Sub6 帯と準ミリ波帯の両輪で取り組んでいく必要があると考えている。

③同期・多数接続信号処理を可能とするバックスキャッタ通信技術の研究開発

○質問器間の干渉が問題だと言っているが、自システムであれば、質問器間の送信タイミングを少しずらせば済むのではないか。わざわざ難しい課題を設定しているように思える。

→今回の研究開発では、質問器のエリアが重複することによって、様々な干渉が起こるため、それを除去するための信号処理などの技術を開発する必要がある。

○センサータグは使用する用途によって、求められる仕様が変わると考えるが、複数のセンサータグを開発するのか。

→そのつもりである。4 年間の研究開発を進める中で、新たにニーズが判明したセンサーがあれば取り込んでいく。

○標準化提案が最終年度にやると書いてあるが、ものができてからでは遅いのではないか。

→スケジュール表では最終年度だけ記載をしているが、検討状況に応じて標準化団体への提案は前倒して実施していく。

④電波の有効利用のための IoT マルウェア無害化/無機能化技術等に関する研究開発

○令和 4 年度で技術が完成した状況でも、マルウェアは日進月歩でどんどん進歩していくので、完成したものを更にバージョンアップしないといけない。どういう形で継承して高度化を進めていくのか。

→新しいマルウェアをある程度ルーティン的に解析して無害化する技術を抽出する枠組みを作っていくことを想定している。大量のサイバー攻撃情報を収集することはNICTが従来から行っているので、できあがった技術をデプロイして恒常的に使えるようにしたいと考えている。

○課題アの検知・駆除で6割、課題イの無機能化で6割。これらは独立しているので、二乗で全体としてもっと効果が出て、高い目標を設定できるのではないか。

→これらの技術は使う場面が違っていると想定している。本来マルウェアは駆除できた方が良く、IoT機器を実際に操作できる所有者が自ら駆除するケースもあるが、個々の機器に対して遠隔から操作するしかない状況が多い。その場合は、完全に駆除するというよりも攻撃を止めるという観点になるが、遠隔からの無害化を実施するので、そのように棲み分けられる。それぞれ6割止めるので、やはり全体で6割削減となる。

○ハニーポットと早期発見という2つの概念を提案されている。ハニーポットはパッシブで、攻撃がやってこないといつまでも検知できないが、どんな攻撃でも早期発見するためには世界中にたくさんの観測器を設けないといけない。どういう風に取り組んで協調し、情報収集を行っていくのか。

→情報収集、観測の目を広げるという点は非常に重要と認識している。ハニーポットに加えて、各種トラフィックデータ、脅威情報などを相関的に分析することが早期発見のために必要であり、研究機関やセキュリティベンダなどの関係組織と連携し、継続して取り組めるよう留意したい。

⑤多様なユースケースに対応するためのKa帯衛星の制御に関する研究開発

○100 ビーム級の衛星であっても、ビームフォーミングのアルゴリズム自体は従来技術と大きく変わらないのではないか。それとも、ハード面で開発要素があるということか。

→今回の研究開発は、通信トラフィックや天候変動を考慮して自動的に周波数や照射エリアを制御することで、周波数有効利用効率を上げることを目標としており、ビーム間干渉や帯域、電力などを制御するソフト面の研究開発が主である。

○これまで技術試験衛星の開発ばかりで、実用衛星に至っていない。試験衛星を打上げた後、実用衛星を打上げる必要があるのではないか。

→技術試験衛星9号機は開発して終わりではなく、実用化され、衛星市場において年間2機の受注獲得が出来ることを想定している。

○過去の試験衛星の成果は、どうなっているのか。

→三菱電機がDS2000、NECがコンポーネントを国際市場で展開している。

⑥5Gの普及・展開のための基盤技術に関する研究開発のうち「基地局用機器間の相互運用性の確保・検証技術」

○0-RAN Allianceにはノキアやエリクソンも入っており、相互接続性は完全に保証されており、相互接続性の検証のための技術など不要ではないか。

→0-RAN 準拠の製品であってもキャリアが機器を導入する際には正しく接続できるかを検証することが必要。

○この研究成果の展開について何か考えていることはあるか。

→想定段階だが、0-RAN 準拠の機器の相互接続性の検証を行いたいという海外の方にも使っていただけるようなことを考えている。それによって0-RANの普及を進めていければと考えている。

○相互接続性を検証するセンターのようなものを国内に作ることは、我が国のステータス向上にもつながる。今更ものづくりで主導権を取っていくことはできないが、そのようなことができれば国策上も良いと思う。

⑦HAPSを利用した無線通信システムに係る周波数有効利用技術に関する研究開発

○搭載機器（無線設備）の開発を行うということは理解したが、HAPS機体の開発については基本計画書中で触れられていないのではないか。

→本研究開発においてHAPS機体の開発は行わない。総合試験の際には、既製のHAPS機体をレンタルし、それに無線設備を搭載して実証実験を行う予定。

○HAPS搭載の無線設備は長期間飛行して使用可能であることが求められるが、電力供給の問題が生じると考えられる。現在、何が実現できており何ができていないのかを整理する必要がある。

→HAPSに搭載する電池の研究開発は本研究開発の対象外。本研究開発のうち固定通信に関する課題については、過去の研究開発成果である地上の面的なカバーではなく、広域に分布する複数の携帯電話基地局に対してスポット的かつビーム毎に独立に走査・

切替え可能な通信リンクを構成するというシナリオであり、また、5G で検討されている 38GHz 帯を利用することを勘案し、複数のミリ波帯機械追尾型を想定した成層圏での運用のための多地点スポットビームアンテナと通信機の開発を目指すもの。また、移動通信に関する課題については、HAPS と地上ネットワークが同一エリアで同一周波数を共用するための干渉回避及びキャンセル技術の確立を目指すもの。従来、地上に固定設置された基地局間での干渉回避技術については検討されてきたところ、飛行する基地局に対して適用するため、新たに高精度かつ動的な同期制御技術等を開発する必要がある。

○過去の研究開発時点と現在の状況が異なることを踏まえて、国が本研究開発を行うべきというシナリオが見えるようにした方がよい。

→本研究開発は、「日本経済再生本部」の「未来投資会議」（令和元年6月21日）の配付資料「成長戦略フォローアップ案」において、「HAPS を用いた通信システム等に関する研究開発を推進する」と記載されたことを受けて実施するもの。過去に実施された固定通信に関する研究開発においては、高速・ブロードバンドな技術の開発は対象外であり、地上・搭載ともに無指向性アンテナを想定し、追尾技術の導入はしておらず、降雨減衰補償も不要であったが、今回の研究開発においては、過去の研究開発で対象とした周波数の7倍～10倍の周波数を前提とした高速ブロードバンド通信を扱い、地上・搭載ともに高精度な追尾技術と降雨減衰補償技術が必要になる点が、過去の課題と大きく異なる開発ポイントとなる。また、過去に実施された移動通信に関する研究開発においても、モバイルブロードバンド通信は想定されておらず、HAPS と地上システムが同一周波数を共用することによる周波数の有効活用は検討されていなかった。本研究開発では、昨今の周波数ひっ迫状況を鑑みて、地上ネットワークにHAPS ネットワークを重畳した上で干渉回避およびキャンセル技術を適用し、超広域エリアのカバー及び災害に強いネットワークの実現を図るとともに、周波数利用効率の向上を目指す。

（3）その他

事務局から、今後のスケジュール等について説明があった。

【総括】

各基本計画書案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。
評価コメントを踏まえて基本計画書案の見直しを行い、意見募集を行うこととなった。

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94回）
構成員出欠一覧

	氏名	所属	出欠
座長	笹瀬 巖	慶應義塾大学 教授	出席
座長代理	橋本 修	青山学院大学 副学長	出席
構成員	岩井 誠人	同志社大学 教授	出席
〃	井家上 哲史	明治大学 専任教授	出席
〃	大柴 小枝子	京都工芸繊維大学 教授	欠席
〃	加藤 寧	東北大学大学院 教授	出席
〃	太郎丸 眞	福岡大学 教授	出席
〃	長谷山 美紀	北海道大学大学院 教授	欠席
〃	村口 正弘	東京理科大学 教授	出席
〃	山尾 泰	電気通信大学 教授・センター長	出席