

電波資源拡大のための研究開発 令和4年度継続案件 継続評価結果

案件名	実施期間	評価会での主なコメント	評価点
仮想空間における電波模擬システム技術の高度化	R2-R5	<ul style="list-style-type: none"> ・本研究開発は、新たな電波システム開発によって生じる周波数共有の問題解決のための電波エミュレータの実現を目標としたものであるが、本年度、伝搬モデルの構築、大規模仮想環境の検証、仮想環境対応システムの構成技術において、実装評価を含め概ね計画通りに検討が進捗している。 ・電波模擬技術について、当該技術の在り方・利活用等をユーザ視点で適切かつ網羅的に議論するために「ユーザフォーラム」の設立を検討していることは評価できる。 ・高い目標に向かって研究開発を遂行しており、成果が出ているが、外部発表や標準化など対外的な影響力の面で今年度は十分ではない面があり、次年度の強化を期待する。 	3.6
不要電波の高分解能計測・解析技術を活用したノイズ抑制技術の研究開発	R1-R4	<ul style="list-style-type: none"> ・本研究開発は、不要電波の発生を抑制する基板集積化ノイズ抑制技術と不要電波の高分解能計測・解析技術を確立することを目的としたものであるが、3年目にあたる本年度は、ノイズ抑制技術について実機レベル試験に遅れがあるものの、概ね計画通りに進捗しているものと判断される。 ・標準化対応については、IECへの提案に加えて、研究分担者の委員就任があり、国際規格への盛り込みを目指した戦略的な取り組みが見られる。 ・個々の技術の研究開発は成果が上がっている。次年度は最終年度であり、ドローンに適用した場合の統合試験を実施して性能の実証が期待できる。 	4.1
集積電子デバイスによる大容量映像の非圧縮低電力無線伝送技術の研究開発	R1-R4	<ul style="list-style-type: none"> ・300GHz帯RFフロントエンド高性能化技術として、40nmバルクCMOSプロセスを用いてレンズアンテナを用いた送信8素子受信4素子フェーズドアレイ対応の送受信フロントエンド回路を設計、300GHz帯電力増幅器の試作、評価を実施、帯域40GHz、出力電力-0.2dBmを確認したことは評価できる。 ・知的財産や標準化に関しては、計画を上回る国際会議発表論文数、国内口頭発表数、特許出願があり、また、ITU-Rなどの標準化活動も活発であり、高く評価できる。 ・最終年度にあたる来年度は、RFの要素技術をシステム統合し、未割当てのテラヘルツ帯の利用可能性を実証頂きたい。 	3.6
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	R2-R6	<ul style="list-style-type: none"> ・ETS-9を利用した軌道上実証実験を前提として、衛星リソース制御技術、衛星-地上(5G)連携技術、および、AIを用いた予測技術を活用した運用計画作成技術の3課題に対して、計画通り、研究開発が進捗している。 ・知財の取り組みが継続的になされており、評価できる。また、国際的な調整が本格的に進みつつある衛星-地上統合に関する標準化動向(ITU、3GPP)についても周到に情報収集を行っており、本年度はNTNIに関する報告を3GPPやITU-Rに対して予定している。 ・多くの組織が関係する研究開発である。連携を十分に取って進められたい。 	4.1
5G基地局共用技術に関する研究開発	R2-R4	<ul style="list-style-type: none"> ・計画通り、研究開発が進捗しており、準ミリ波とSub6において、キャリア間干渉抑圧技術により共用RUの低消費電力を低減できることを確認し、無線評価ユニット開発及び共用RUの開発・検証がなされており、着実に成果を挙げている。 ・目標を大きく上回る特許申請を行っており、評価できる。また、フロントホールの仕様については、O-RANIに準拠したシステム設計を前提としており、国際的な展開や相互接続性担保の観点から評価できる。 ・国際的に展開が可能な広帯域・低消費電力の基地局共用装置開発が期待される。 	4.0
リアルタイムアプリケーションを支える動的制御型周波数共有技術に関する研究開発	R3-R5	<ul style="list-style-type: none"> ・複数セグメント間での無線端末の移動や無線リソースのやり取りを行う無線リソース仮想化および統合管理システムの一次試作、ネットワーク全体のリンク品質や帯域などの通信リソース情報の高速収集等、計画通り、研究開発が進捗している。 ・初年度としては期待以上の成果が得られている。この上で次年度は試作機器等でさらに多くの評価を行うとともに、IEEE等での標準化活動を継続することで有効な研究開発にできると考えられる。 ・標準への寄与が期待される。知財確保および誌上論文発表に努められたい。 	3.7
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	R2-R4	<ul style="list-style-type: none"> ・高度IoTハニーポットによるマルウェア詳細分析及び駆除技術、および、各種サイバー攻撃情報に基づくマルウェア挙動分析及び早期検知技術について、計画通り、研究開発が進捗しており、課題項目ごとに、着実に優れた成果を挙げており、高く評価できる。 ・目標を超える性能が得られることを確認し、有効性を明らかにするとともに、早期の社会への展開を目指した活動を行っており、IoT端末の増加に対してもマルウェアの無害化／無機能化が可能であることを示したことは大きな成果である。 ・有効に研究開発が進捗していると考えられる。シミュレーションでの評価に頼らざるを得ないことは理解できるが、実環境でマルウェアIoT不正通信の削減による無線リソースの保全が可能であることの実証が望まれる。 	4.2

電波資源拡大のための研究開発 令和4年度継続案件 継続評価結果

案件名	実施期間	評価会での主なコメント	評価点
安全な無線通信サービスのための新世代暗号技術に関する研究開発	R3-R6	<ul style="list-style-type: none"> 本研究開発では、5G等のための超高速・大容量に対応した共通鍵暗号方式の設計と公開鍵暗号の機能付加を目的として、初年度となる本年度は、最新技術動向の調査、方式の基本設計、評価ツールの構築を当初の計画を上回る形で遂行しており、その取り組みは、計画を上回る査読付き論文数にも現れており、高く評価できる。 本研究開発の実用化戦略では、本方式が5GやB5Gの標準仕様に採用されることが非常に重要である。標準化戦略と知財獲得について検討を進めており、総合的に見て有益と判断する。 256ビット暗号で初めて100Gbpsのスループットを達成するなど、初年度から成果を順調に出している。次年度以降は標準化活動への起用も期待できる。 	4.0
無線・光相互変換による超高周波数帯大容量通信技術に関する研究開発	R3-R6	<ul style="list-style-type: none"> 本研究開発は、超高周波数帯(350-600GHz帯)において、無線・光相互変換技術により、200Gbpsの無線伝送システムの実現を目指すものであるが、初年度となる本年度は、化合物半導体チップの開発、マイクロ光コムによる光電気信号発生技術、無線方式・信号処理技術について、基礎検証を中心に順調に進捗しており、評価できる。 本課題は、B5Gで利用が想定される「マイクロ波・ミリ波よりも高い周波数帯への移行」を実現する上で、重要かつ日本が優位な技術分野に関するものである。総合的に見て有益と判断する。 国際標準化への対応についても未割当ての周波数であることに鑑み、情報通信研究機構の有識者と情報交換を行いWP5Cへの寄与方針の議論を始めており、初年度の取り組みとして評価できる。 	3.7
アクティブ空間無線リソース制御技術に関する研究開発	R3-R6	<ul style="list-style-type: none"> 干渉抑圧と不感地帯対策を両立させるインテリジェント伝搬路制御技術と、レイヤ間連携アクセス制御技術について、計画通り、研究開発が進捗していると思われる。 IEEE802.11の標準化会合に参加する等、標準化動向調査が行われている。次年度以降は寄書などの提案活動が望まれる。知財については9件の特許出願があり、高く評価できる。次年度は当該新規技術の査読付き論文への投稿などが望まれる。 各課題の要素技術の初期検討を実施している段階にあることから、それらをどのように統合していくかについて、体制の再構築も含めて、より一層明確化することが望まれる。 	3.3
HAPS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	R2-R5	<ul style="list-style-type: none"> 5G網等と連携したHAPSシステムの全体設計／評価及び回線制御技術、および、HAPS搭載の動揺補償型ミリ波帯多地点スポットビームアンテナ技術(可動型)について、計画通り、研究開発が進捗し、目標をすべて達成しており、当初計画を超える成果もあげている。 リアルタイム補償処理方式設計に関して、国際会議WPMC2021でBest Paper Awardを受賞するなど、優れた成果をあげている。 国内ではHAPS実証実験が難しいと思われるが、世界をリードする成果を発信し、標準化活動や論文・知財についても継続して取り組まれることを期待する。 	4.3
第5世代移動通信システムの更なる高度化に向けた研究開発	R1-R4	<ul style="list-style-type: none"> 本研究開発では、5Gのさらなる高度化に向けて、高信頼性、高エネルギー効率、効率的な周波数利用の視点から研究開発を行うものであり、2年目にあたる本年度は、高周波デバイス、方式設計から実装に至る幅広い観点で、学術発表、知財獲得を中心に活発な取り組みを進めており、個々の課題について、着実な進捗が認められる。 B5Gや6Gに向けて、5Gの更なる高度化を目指した研究開発として大いに期待され、総合的に判断して高い有益性が認められる。 次年度が最終年度であり、総合実証試験が予定されているが、規模の大きなプロジェクトであるので、充実した内容の実証試験を実施し、広くアピールして頂きたい。 	4.3
同期・多数接続信号処理を可能とするパックスキャッタ通信技術の研究開発	R2-R5	<ul style="list-style-type: none"> 本研究開発は両要素技術の融合開発をコンセプトとしているので、今後は、対象とするシステムの要求条件を明確にするとともに、実装レベルでどの程度満足できるのかについての検証が望まれる。 知財獲得に向けた取り組みは、昨年度も含めて1件に留まっているので、より一層期待したい。また、産業移転に向けて、標準化会議への積極的な発信は評価できる。 現段階では、要素技術開発のフェーズであるため、体制について適切と判断される。今後のシステム統合に向けて、体制をどのように構築していくかが課題と思われる。 	3.6
100GHz以上の高周波数帯通信デバイスに関する研究開発	R3-R5	<ul style="list-style-type: none"> 本課題は、B5Gで利用が想定される「マイクロ波・ミリ波よりも高い周波数帯への移行」を実現する上で、重要な技術分野に関するものである。総合的に見て有益と判断する。 伝送実験装置のベースバンド部の設計・試作を行い、ベースバンドにて100Gbps伝送を達成できることを確認し、100Gbps級変調波を300GHz帯に変換する周波数変換デバイスの開発に取り組むなど、計画通り、研究開発が進捗していると思われる。 知財への取り組みについては、複数件の出願があり評価できる。一方、国際標準化への取り組みについては、記載がなく、特にシステム構成技術については、技術提案をベースとした積極的なコミットが必要と思われる。 	3.8

電波資源拡大のための研究開発 令和4年度継続案件 継続評価結果

案件名	実施期間	評価会での主なコメント	評価点
基地局端末間の協調による動的ネットワーク制御に関する研究開発	R3-R6	<ul style="list-style-type: none"> ・本研究開発では、不感地帯にいるユーザ端末に追従し、反射方向を自動的に切替える高周波数帯IRSの制御技術の確立を目標として、初年度となる本年度は、液晶IRSデバイスに関する課題、IRS制御、また上りリンク中継技術等について、各々、年次目標通りに概ね順調に進捗しているものと判断される。 ・初年度にもかかわらず、査読付き論文や特許申請も計画通りに近い発表件数となっており、標準化提案も6件、口頭発表は目標値よりはるかに多くの34件発表するなど、実用化に向けて活発に取り組んでいることは、評価できる。 ・TFTと液晶がIRSの制御に用いられているが、耐久性・経年劣化や対候性も十分視野に入れた検討が望まれる。 	3.8