

■令和5年度電波有効利用促進型研究開発(先進的電波有効利用型) フェーズI 新規採択課題(18課題)

課題名	研究代表者(所属機関)	研究分担者(所属機関)	概要	予定期間
小型衛星搭載用織物膜展開リフレクタレーンテナの研究開発	戸村 崇 (東京工業大学)	坂本 啓 (東京工業大学) 高橋 俊之 竹内 智也 (セーレン株式会社)	小さな収納体積で大きな開口面積の小型衛星搭載用アンテナを実現するのが本研究の目的である。従来、多数の小型衛星群による新たな宇宙サービスとして全球カバー無線通信網やリアルタイム地球観測が提案されている。しかし小型衛星の限られた体積でアンテナの面積が制約されたり、アンテナを大型化するために衛星自体が大型化してしまう問題がある。本研究開発では小さな収納体積で大きな開口面積の小型衛星搭載用アンテナの開発を行うことで、衛星通信システムと他の無線通信システムとの周波数共用を可能としつつ、小型衛星に搭載可能なアンテナサイズの劇的な大型化を実現する。	1か年度
量子カスケードレーザーに基づいた連続波テラヘルツ半導体光源の研究開発	藤田 和上 (浜松ホトニクス株式会社)	-	周波数1THz以上の未開拓領域の高性能半導体光源として、電子冷却方式にて到達可能な温度で連続動作するTHz帯量子カスケードレーザー光源の開発を行う。まずフェーズIでは、CW動作が可能な1THz~2.5THz帯の非線形量子カスケードレーザーを開発する。フェーズIIでは、実現したCW QCL光源を基に、デバイス構造・マウント方法を最適化し、熱抵抗を大幅に低減することによって電子冷却方式で到達可能な温度にてCW動作を実現し、さらには周波数可変動作の達成し、ヘテロダイン検出に資する光源の実現を目指す。	1か年度
小型・低消費電力・低雑音THzトランシーバを実現する光電子融合ヘテロジニアス集積技術の研究開発	北 智洋 (早稲田大学)	佐藤 昭 (東北大学)	急増する情報通信量に対応するために携帯端末としての利用が可能な小型・低消費電力な光送受信デバイスの開発が急務である。本課題では、THz帯の大容量無線通信が可能な小型・低消費電力・低雑音なヘテロジニアスTHzトランシーバの実現に必要な要素技術を開発する。具体的には、シリコンフォトニクスを用いて作製したヘテロジニアス二波長可変レーザ、光変調器にUTC-PD集積GG-HEMT及び高感度UTC-PDを集積化したヘテロジニアス光電融合THzトランスミッタ、レシーバを作製する。	1か年度
量子アニーリングを用いた端末間干渉抑圧処理による超多数同時接続技術に関する研究開発	世永 公輝 (国立研究開発法人情報通信研究機構)	滝沢 賢一 (国立研究開発法人情報通信研究機構)	本研究開発の目的は、移動通信システムに求められる同時接続台数の大幅な増加の実現に向けて、量子アニーリングを利用した端末間干渉抑圧手法の開発・実装を行い、同時接続数の増加による周波数利用効率の向上を目指すものである。本研究開発では、シミュレーションによる評価のみでとどまることなく、5Gシステムを対象として、実フィールドにおける電波放射を伴う実証までを行い、提案手法の実用性を示す。	1か年度
ミリ波帯通信カバレッジ拡大に向けた無線電力伝送型中継器の研究開発	白根 篤史 (東京工業大学)	-	本研究の目的は、あらゆる場所に配置可能なミリ波帯中継器を実現することで、ミリ波帯通信エリアを拡大し、我々の生活にミリ波帯高速通信を浸透させることである。従来のアクティブ中継器は、設置するために、光ファイバネットワークの接続や電源の引き回しが必要であり、設置場所が限られ、設置コストも増大してしまっていた。本研究では、無線電力伝送型中継器を開発し、電源不要で、これまで設置できなかった場所にも設置可能でありながら、従来と同等のビームフォーミング機能、信号増幅機能を持つ中継器を実現する。	1か年度
ドップラーレーダの空間検知能力の超高精度化のための組み込み技術の開発	廣林 茂樹 (富山大学)	-	本研究では、非接触型のドップラーセンサを利用した空間検知機能の超精度化を行い、自動車やエアコンなどに組み込んで搭載できる超小型バイタルセンシング技術の開発を行う。申請者が考案した信号解析法NHは周波数分解能の超精度化のみならず、信号解析法自体のSNRも良いことや検波精度も高いため多くの周波数帯域で活用が望める。本申請では、その中でも、まずは波長が長く応用範囲が広いマイクロ波を利用してドップラーレーダの空間検知能力を高める組み込み技術を開発する。	1か年度
60GHz帯ミリ波レーダを利用し都市型水害に対応したAI水位センサーの研究開発	西木 健哉 (株式会社イートラスト)	立川 隆 臼井 秀行 浴 浩二 小山 隆史 (株式会社イートラスト) 岩橋 政宏 松田 曜子 原川 良介 (長岡技術科学大学)	毎年全国各地で甚大な水害が発生しており、河川管理者や住民が危険を早期に判断して避難行動を起こすためには、リアルタイムに観測された高精度な水位情報が不可欠となっている。占有周波数帯幅が広くとれ、ダイナミックに送信電力を低減する機能を追加した60GHzミリ波帯のレーダの利用により、従来のレーダ等と比較して効率的な運用を可能とすることで、都市型水害(内水氾濫、アンダーパス冠水等)の監視の高度化を促進する。	1か年度
既存無線システムやヒトへの照射を回避する周波数再利用型マイクロ波電力伝送方式の研究開発	本間 尚樹 (岩手大学)	村田 健太郎 (岩手大学)	本研究開発は、既存無線通信システムや人体への照射を回避するマイクロ波による無線電力伝送方式を実現することを目的とする。無線電力伝送装置はセンシングにより既存無線システムや人体などの回避対象を検出するとともに、アレーアンテナを用いることによって、回避対象にヌル指向性を形成することで照射を回避する。5GHz帯における無線電力伝送装置を実際に試作し、提案する回避方式によって周波数共用が可能で人体防護指針を満たす性能が得られることを明らかにする。	1か年度
次世代無線通信に向けた高周波GaN系バイポーラトランジスタの研究開発	三好 実人 (名古屋工業大学)	-	本研究は、高度な移動体通信やミリ波レーダなど次世代の無線通信分野に広く展開可能な高周波デバイス「窒化ガリウム系ヘテロ接合バイポーラトランジスタ(GaN系HBT)」の開発に関する。本研究では、実用性能レベルのGaN系HBT実現を目指し、応募者が独自に開発した「高品質の格子整合Al(Ga)InN/GaNヘテロ構造」をHBTの構造基盤としたうえで、最重要課題である「p型ベース層とその電極コンタクトの抵抗低減」に係る技術構築を進めることで、ミリ波の利用促進に寄与する。	1か年度
飛行型ミリ波UAVメッシュネットワークに基づくデジタルツイン構築の研究開発	タン ザカン (東京工業大学)	中里 仁 (国立大学法人東京大学) 須藤 克弥 (電気通信大学)	近年、台風や大雨等による大規模な災害が発生しており、被害状況の把握にドローン等UAVの活用が期待されるところである。被害状況の把握には、高精細な映像などの大容量データの伝送が必要であるが、UAVから情報を伝送できる距離は限られることから、複数のUAVを使用し、中継する等の配慮が必要となる。本研究開発では、限られた周波数資源を有効に活用できるよう、デジタルツイン(DT)を活用し、多数のUAVの同時運用と大容量データ伝送を実現するシステムの構築を行う。	1か年度
フェーズドアレイ気象レーダーによるドローン・空飛ぶクルマの検知能力実証	和田 有希 (大阪大学)	牛尾 知雄 (大阪大学) 牛腸 正則 花土 弘 佐藤 晋介 川村 誠治 (国立研究開発法人情報通信研究機構)	本研究開発ではゲリラ豪雨や線状降水帯といった極端事象の高速かつ高密度3次元観測が可能なマルチパラメータ・フェーズドアレイ気象レーダーによって、今後急速に普及すると見込まれるドローンや空飛ぶクルマを検知し、管制する能力の実証を目的とする。これは気象観測用に開発されたマルチパラメータ・フェーズドアレイ気象レーダーが多目的レーダーとして運用される可能性を実証するもので、複数のレーダーの機能を1つに集約することで周波数の効率的な利用に寄与するものである。	1か年度
スパースアレーと機械学習の融合による電波伝搬環境推定の新たな展開	市毛 弘一 (横浜国立大学)	-	本研究では、独立な研究課題として検討されてきた「スパースアレー」と「機械学習による電波伝搬環境推定」をそれぞれ分析し、関連する情報を援用・相互利用することで融合して、高分解能かつ高精度な電波伝搬環境推定手法の確立を目指す。スパースアレーにより観測された情報を分析し、「角度・距離情報を伴った形で」電波伝搬特性を解明することで、市街地等での複雑な通信路情報を正確に把握し、高速・大容量な移動無線通信システムの実現を可能とする。	1か年度

RAN/V2X協調連携による高周波数帯超高速ビーム追従の研究開発	丸田 一輝 (学校法人東京理科大学)	中里 仁 (国立大学法人東京大学)	トラフィックに追従可能な自律移動型モバイルネットワークの実現形態のひとつとして車載型スマートセル基地局、またその自律制御手段として協調型自動運転のインフラ構築を目指す。本研究開発では、当該自律移動型車載基地局に対し、路車間通信により大容量無線通信回線を安定的に提供することを目的とし、RAN(Radio Access Network)とV2Xの協調インタフェース及びそれを活用したミリ波帯における超高速ビームトラッキング技術を確立・実証する。	1か年度
伸展型八木アンテナ搭載超小型衛星によるIoTの宇宙利用拡大に応える周波数利用の効率化と共同利用促進技術の研究開発	徳光 政弘 (米子工業高等専門学校)	田所 敬一 (名古屋大学) 今井 一雅 (高知工業高等専門学校) 高田 拓 (東京都立産業技術高等専門学校) 今井 雅文 (新居浜工業高等専門学校) 中谷 淳 (愛知工科大学)	本研究の目的は、伸展型八木アンテナを搭載した2Uキューブサットによる海洋観測データ収集技術の開発と、軌道上の2Uキューブサットを用いて地球の船舶・海洋パイからLoRa変調で送信された海洋観測データの受信実験をすることである。実証実験を通じて、高精度姿勢制御と指向性アンテナを組み合わせたキューブサットで効率的なデータ受信技術を実現し、宇宙空間を含むIoT機器のデータ伝送の無駄な通信を減らした周波数の効率的な利用に資する技術を開発する。また、本課題の海底地殻変動データ伝送は、社会実装であり、その有効性も検証する。	1か年度
高度無線環境情報共有型無線センサネットワークの研究開発	田久 修 (信州大学)	安達 宏一 藤井 威生 (電気通信大学) 太田 真衣 (福岡大学)	本課題は、無線環境情報をセンサ間で共有し、各センサが無線環境を把握して適切な周波数資源を利用する、「高度無線環境情報共有型無線センサネットワーク」を確立する。周波数資源の動的割り当てにより、膨大な数のセンサの混在環境でも確実な情報集約を実現する。無線環境情報共有用の通信(シグナリング)をパケットレベルインデックス変調により、限りなくゼロに近いオーバーヘッドで実現する。また、無線状態を分析する高度化センシング法と小数値拡散率によるスペクトラム拡散でセンサ多重数を増やす周波数資源開拓を進める。	1か年度
潮位測定レーダにおける使用周波数狭帯域化時の潮位測定精度向上技術の研究開発	近木 祐一郎 (福岡工業大学)	間瀬 淳 (福岡工業大学)	本研究は津波の高精度な潮位予測と到達時刻予測を目的とし、既存の海底地震津波観測網が不得意とする沿岸から30kmまでの浅海域における潮位の高精度測定ができるレーダ開発を目標とする。潮位測定精度を高める信号処理方法の最適化や、30kmの測定距離に対応すべくレーダの狭帯域化等の周波数の効率的利用を可能とする技術について開発・検証を行いつつ、高精度な測定を可能とするレーダの実現を目指す。	1か年度
実効的無線有効利用のためのレイヤー体通信制御の研究	妙中 雄三 (奈良先端科学技術大学院大学)	池永 全志 野林 大起 塚本 和也 (九州工業大学) 藤井 威生 (電気通信大学) 太田 真衣 (福岡大学)	本研究は、アプリケーションのデータ遅延・損失への許容度に応じた提供品質の調整幅を活用し、通信制御を無線環境に連動させるレイヤー体通信制御技術を実現することで、真に必要なデータ送信のために限りある無線資源を活用する、無線資源の実効的な利用効率を向上させることを目的とする。	1か年度
広域無線アクセスにおける多元接続方式の研究	嶋本 薫 (早稲田大学)	劉 江 PAN ZHENNI (早稲田大学大学院) 齋藤 恵 吉井 一駿 (早稲田大学)	衛星通信と地上系ネットワークの連携は多くのユースケースを生む可能性があるが、多数局のアクセス制御や遅延の増大を防ぐ必要がある。世界的にも多数局対応のアクセス方式の構築や伝搬遅延の大きい環境での効率的なアクセス方式の研究開発は十分ではなく重要課題である。本研究では静止衛星を用いて、多数局収容・低遅延通信の実現と周波数共有・利用効率の改善を目指す。電力軸での多重化を用いたランダムアクセス方式や提案するPDMAとNOMAの融合多元アクセス方式であるDSSS-PDMA方式による干渉低技術の検証を研究する。	1か年度

■令和5年度電波有効利用促進型研究開発(先進的電波有効利用型) フェーズII 新規採択課題(4課題)

課題名	研究代表者(所属機関)	研究分担者(所属機関)	概要	予定期間
スモールスタートが可能な全無線・可搬・サブメートル精度・多数収容可能な屋内測位技術の研究開発	鈴木 誠 (ソナス株式会社)	南 正輝 上平 一柄 風間 惇太 渡邊 一仁 (ソナス株式会社)	本研究開発では、製造業・物流・建築・土木等において強い需要がある、屋内測位システムの開発に取り組む。具体的には、屋内測位システムの導入の進まない真の理由がスモールスタート性の欠如にあるとの問題意識から、測位精度等の性能を損なうことなく、極めて安価に初期導入可能な屋内測位システムを開発する。同時に、パルス型通信であることに起因し、キャリアセンスが不可能であり帯域利用効率が大きく低下するUWBの周波数利用効率を大幅に高めることも目的とする。	1か年度
スピントロニクスセンサによる低周波電磁波を活用したスマートインフラ検査技術の開発	大兼 幹彦 (東北大学)	松原 真一 (コニカミノルタ株式会社) 熊谷 静似 (スピセンシングファクトリー株式会社)	インフラ非破壊検査をICT技術の活用により、高度化・簡便化・低コスト化することは、我が国における喫緊の課題である。提案する2年間のSCOPEプロジェクトの目的は、スピントロニクスセンサを用いたスマートインフラ検査システムの試作機を制作し、橋梁・道路などのPC鋼材を含むインフラ構造物の非破壊検査に対する有用性を実証することで、これまであまり利用されてこなかった数Hz～数10kHzの周波数帯の利用を促進する。	2か年度
ボーダレスな通信基盤の開発による機器リソース融通と在宅医療包括ケアシステムの実現	大塚 孝信 (名古屋工業大学)	大山 慎太郎 (国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学)	本研究では、医療機関間の医療機器融通、および療養の在宅化による入院日数低減のための医療機器貸出を可能とするため、機器利用状況を集約管理するシステムを構築する。リソース融通および機器貸出を行うためには、医療機器の所在に関わらず稼働状態やバイタルなどのデータ送信を可能とするため、LPWA通信やモバイル通信をボーダレスに切り替える仕組みの構築が必要である。さらには、社会規模のリソース融通を実現するためには、スマートメータ回線網も含めたボーダレス通信基盤のテストベッド開発も行う必要があることから、複数の無線通信システムが混在する中でも安定的にデータ通信を行うことができるシステムを実現する。	2か年度
走行型ロボット群の自動運転のための通信データ量削減と信頼性向上機能の実現	村瀬 勉 (名古屋大学)	計 宇生 (国立情報学研究所) 策力 木路 (電気通信大学) 平井 健士 (大阪大学)	物流や人流を担うと期待される自律走行型ロボット(AMR)がロボット同士の緊密な協働や人間(歩行者や車など)との連携を行いながら、安全で安心な自動走行を行える社会を実現するために、通信情報量削減と通信信頼性向上を高度な知的情報通信技術で実現し、周波数利用効率の高い無線通信システムを実現する。	2か年度