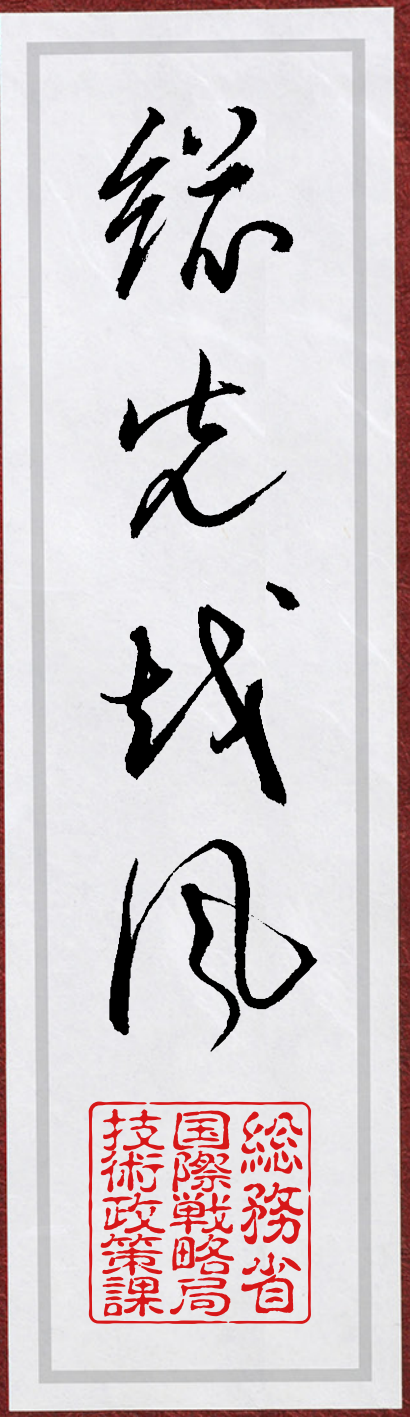
戦略的情報通信研究開発推進事業

Strategic Information and Communications R&D Promotion Programme

SCOPE 2020
研究開発課題紹介

（社会展開指向型研究開発／ICT基礎・育成型研究開発 等）



総務省

戦略的情報通信研究開発推進事業

本シーズ集では、令和２年度に、SCOPE社会展開指向型研究開発、ICT基礎・育成型研究開発、重点領域型研究開発及びICT研究者育成型研究開発等において実施する研究開発課題を紹介します。

目次

社会展開指向型研究開発（2年枠）

超小型衛星のターゲットポインティング制御を活用したオンデマンド・リモートセンシングシステムの研究開発 ……01
［研究代表者］ 楽原 聡文 東北大学

カーボンナノチューブとシリコンフォトニクスの融合による室温動作単一光子発生モジュールの研究開発 ……01
［研究代表者］ 加藤 雄一郎 理化学研究所

IoTに基づく潜在的社会ニーズの推定と柔軟なサービス需給交換基盤の研究開発 ……02
［研究代表者］ 河口 信夫 名古屋大学

無線LANを用いた災害時の人体位置高精度推定システムの開発の研究開発 ……02
［研究代表者］ 長尾 勇平 株式会社レイドリクス

社会展開指向型研究開発（3年枠）

確実に情報を伝える音声避難誘導システムの研究開発 ……03
［研究代表者］ 赤木 正人 北陸先端科学技術大学院大学

手術の多視点モニタリングとAIサポートによる超人的術野監視システムの実装 ……03
［研究代表者］ 梶田 大樹 慶應義塾大学

自動車免許自主返納支援のための高齢ドライバーの耐心性運動制御能力の可視化 ……04
［研究代表者］ 梶原 祐輔 公立小松大学

ネットワーク身体拡張のためのAIハンドインタフェースの研究開発 ……04
［研究代表者］ 桂 誠一郎 慶應義塾大学

観光の個人化と分散化を促進する情報推薦基盤と地域観光支援システムの構築 ……05
［研究代表者］ 馬 強 京都大学

高セキュリティなプラズモニック印鑑の創製とクラウド認証の研究開発 ……05
［研究代表者］ 山口 明啓 兵庫県立大学

トレイルラン大会運営を支援する低コストな走者追跡システムの研究開発 ……06
［研究代表者］ 木下 和彦 徳島大学

Human-Wildlife Harmony in Society 5.0 using Resilient SIGFOX Telecommunication ……06
［研究代表者］ Vincenot C.E. 京都大学

プレゼンティズムを予防し地域の看護師が持続して働きやすい環境づくりをIoTで実現する ……07
［研究代表者］ 白鳥 義宗 名古屋大学

海洋新産業創出を目的とした水中音響通信ネットワークシステムの構築に関する研究 …… 07
［研究代表者］鈴木 大作 沖縄工業高等専門学校

小型衛星搭載合成開口レーダーのサブメートル級高分解能化についての研究 …… 08
［研究代表者］田中 孝治 宇宙航空研究開発機構

環境電源によるローカル5G基地局とドローンを用いた農水産業高度化 …… 08
［研究代表者］藤井 知 沖縄工業高等専門学校

マイクロコム光源の高速光伝送システムへの適用に関する研究開発 …… 09
［研究代表者］田邉 孝純 慶應義塾大学

遠隔参加のための臨場感情報提示技術の開発 …… 09
［研究代表者］池井 寧 東京大学

セマンティクス抽出と因果解析によるネットワーク障害対応支援に関する研究 …… 10
［研究代表者］福田 健介 国立情報学研究所

睡眠と食事における嚥下モニタリングと意欲向上に向けた研究 …… 10
［研究代表者］大森 信行 長野県工業技術総合センター

海岸地域における次世代型UAV活用に資する高信頼ワイヤレス伝送技術の研究開発 …… 11
［研究代表者］中山 忠親 長岡技術科学大学

オープンソース言語による高信頼・高効率なサービス保証型ネットワークスライシングの研究開発 …… 11
［研究代表者］橘 拓至 福井大学

ICT基礎・育成型研究開発

再帰反射構造を有しSAR衛星で観測可能な海上浮力体の研究開発 …… 12
［研究代表者］高橋 文宏 株式会社グリーン＆ライフ・イノベーション

5Gの超小型衛星通信への展開に向けたフェーズドアレイ無線機の研究開発 …… 12
［研究代表者］白根 篤史 東京工業大学

変調信号を利用した単一素子で低消費電力かつアダプティブな識別が可能なにおいセンシングシステム …… 13
［研究代表者］岩田 達哉 富山県立大学

次世代ディジタルコヒーレント光ファイバ通信技術の研究開発 …… 13
［研究代表者］森 洋二郎 名古屋大学

同一周波数での電磁干渉抑制に向けたクローキング技術の研究開発 …… 14
［研究代表者］若土 弘樹 名古屋工業大学

「クリエイティブ人材の育成支援のための脳ビッグデータを活用した創造性を決定づける脳回路結合の解明と脳状態の定量化」に関する研究開発 …… 14
［研究代表者］小川 剛史 株式会社国際電気通信基礎技術研究所

複合ビッグデータストリームの動的空間モデリングと最適化に関する研究 …… 15
［研究代表者］松原 靖子 大阪大学

生体音の計測・分析・見える化による周産期見守りシステム …… 15
［研究代表者］池部 実 大分大学

重点領域型研究開発

自治体による観光情報発信支援のためのサイバーフィジカルデータ解析プラットフォームに関する研究開発 …… 16
［研究代表者］長谷山 美紀 北海道大学

Beyond 5Gに向けたグラフェン/BN原子積層を用いた低環境負荷な超高周波トランジスタ研究開発 …… 16
［研究代表者］吹留 博一 東北大学

生活支援ロボットのための言語・非言語情報に基づく音声言語理解および行動生成の研究開発 …… 17
［研究代表者］杉浦 孔明 慶応義塾大学

マルチバイタル柔軟センサと多次元機械学習の連携による予測医療に向けたスマートネットワーク基盤の構築 …… 17
［研究代表者］太田 裕貴 横浜国立大学

未踏高周波分野への応用を目指した高Q値超伝導コイルの基盤技術の研究開発 …… 18
［研究代表者］關谷 尚人 山梨大学

眼球運動からのバイオシグナル収集技術 …… 18
［研究代表者］星野 聖 筑波大学

マイクロ波帯酸化ガリウムトランジスタの研究開発 …… 19
［研究代表者］東脇 正高 情報通信研究機構

「IoTハイブリッドセンサーネットワーク」および「高度センシング技術」による医療・介護支援システムの研究開発 …… 19
［研究代表者］松江 英明 公立諏訪東京理科大学

感染予防管理にIoT/BD/AIを活用し、WHOが推奨する手指衛生を遵守する研究開発 …… 20
［研究代表者］岩崎 博道 福井大学

無線－光信号変換素子を用いたセンサモジュールの研究開発 …… 20
［研究代表者］村田 博司 三重大学

実世界の仮想化に基づく高臨場VR型防災教育システムの開発 …… 21
［研究代表者］佐藤 智和 滋賀大学

どこからでも学べる遠隔新生児蘇生法講習シミュレータの研究開発 …… 21
［研究代表者］野間 春生 立命館大学

高速ビジョンを用いたアンチドローン監視システムの研究開発 …… 22
［研究代表者］石井 抱 広島大学

高精度河川水位予測を実現するクラウド型車載雨量計ネットワークシステムの開発 …… 22
［研究代表者］赤松 良久 山口大学

重度運動障害者向け欲求推測システムの開発……23
［研究代表者］苅田 知則 愛媛大学

ソーシャルメディア仲介ロボットによる認知症自動診断予防システムの研究開発……23
［研究代表者］小林 透 長崎大学

レンズレス高指向性・高感度・非冷却・近赤外線通信用センサーデバイスに関する研究開発……24
［研究代表者］有馬 裕 九州工業大学

ICT研究者育成型研究開発

Si系光渦合分波器を用いた光通信帯における光渦多重伝送技術の構築……25
［研究代表者］雨宮 智宏 東京工業大学

知覚モデルに基づくストレスフリーなリアルタイム広帯域音声変換の研究……25
［研究代表者］高道 慎之介 東京大学

ロボットの運動と知能の融合に向けた、ビッグデータを用いたヒトの運動能力の抽出と運動生成への利用……26
［研究代表者］石原 弘二 国際電気通信基礎技術研究所

ウェアラブル触覚センサとAIアシストによる双実施型遠隔触診システムの研究開発……26
［研究代表者］田中 由浩 名古屋工業大学

記憶容量制約型攻撃モデルに基づく長期的安全な秘密計算技術の研究開発……27
［研究代表者］縫田 光司 東京大学

若手ICT研究者等育成型研究開発

階層的深層学習による異環境データ統合技術とその社会応用基盤の開発……28
［研究代表者］松原 崇 大阪大学

ディープラーニングを活用するワンヘルスビッグデータ解析システムの研究開発……28
［研究代表者］中村 昇太 大阪大学

異種データを用いた浸水予測の時空間解析手法の研究開発……29
［研究代表者］廣井 慧 京都大学

在宅人工呼吸器装着患児の安全性向上を目指したスマートアラームシステムの構築……29
［研究代表者］吉川 健太郎 信州大学

総光越風 Scope

社会展開指向型研究開発（2年枠）

超小型衛星のターゲットポインティング制御を活用したオンデマンド・リモートセンシングシステムの研究開発

［研究代表者］**柒原 聡文** 東北大学

世界で急成長している小型衛星による宇宙データの利活用を促進するため、超小型衛星のターゲットポインティング制御とスペクトル計測技術、光通信技術を組み合わせて、非宇宙系事業者にも利用しやすい、オンデマンド・リモートセンシングシステムを構築することを目指す。このオンデマンド・リモートセンシングシステムの実現により、少ない衛星数でも任意の地点を任意の波長で観測し、さらに光通信で高速にデータ伝送することで、付加価値と即時性の高い宇宙データをユーザに提供できる様になる。

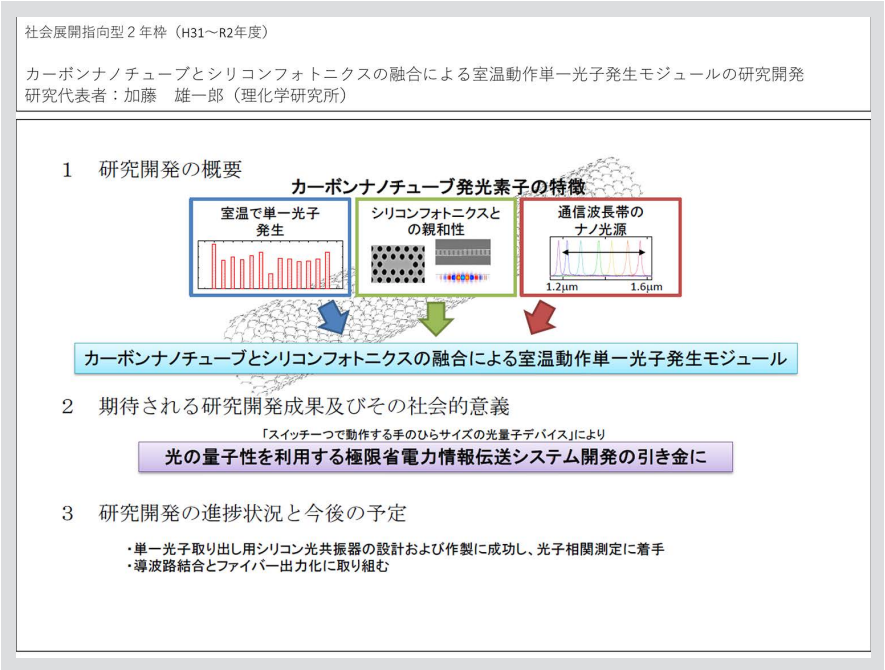


社会展開指向型研究開発（2年枠）

カーボンナノチューブとシリコンフォトニクスの融合による室温動作単一光子発生モジュールの研究開発

［研究代表者］**加藤 雄一郎** 理化学研究所

本研究開発では、室温・通信波長帯の単一光子源であるカーボンナノチューブをシリコンフォトニクスと融合し、共振器による単一光子取り出し効率・導波路への結合効率・ファイバーへの出力効率を最適化するための研究を進め、また、光ファイバーを入出力に用いることが可能な、室温動作する通信波長帯の単一光子発生モジュールの開発に取り組む。



社会展開指向型研究開発（2年枠）

IoTに基づく潜在的社会ニーズの推定と柔軟なサービス需給交換基盤の研究開発

［研究代表者］**河口 信夫** 名古屋大学

社会に存在する潜在的なサービス需要を抽出し、サービス提供者へ必要に応じて需要の粒度を再構成の上提示し、需要と供給の柔軟な交換を行うサービス需給交換基盤を構築する。構築したサービス受給基盤を愛知県尾東・西三河地区および神奈川県湘南地区に展開し、見守り・交通・インフラ保守点検・防災など平時・有事にまたがる異分野の潜在的需要の抽出と受給交換を行う実証実験により、提案手法の社会需要・展開を加速させるサービス需要利活用モデルを確立する。



社会展開指向型研究開発（2年枠）

無線LANを用いた災害時の人体位置高精度推定システムの研究開発

［研究代表者］**長尾 勇平** 株式会社レイドリクス

本研究開発は、一般のWiFi端末を携帯している被災者や救急隊員の位置推定を行うシステムの開発とその実証を目的とする。独自特許の利用により、被災者が特殊な機器を携帯する必要は無く、一般に普及しているスマートフォン内臓のWiFiが利用できる汎用システムとなっている点が最大の特長である。本システムの高精度な位置推定により迅速に人命救助が可能となり、今後の災害支援に必須のシステムとなる。

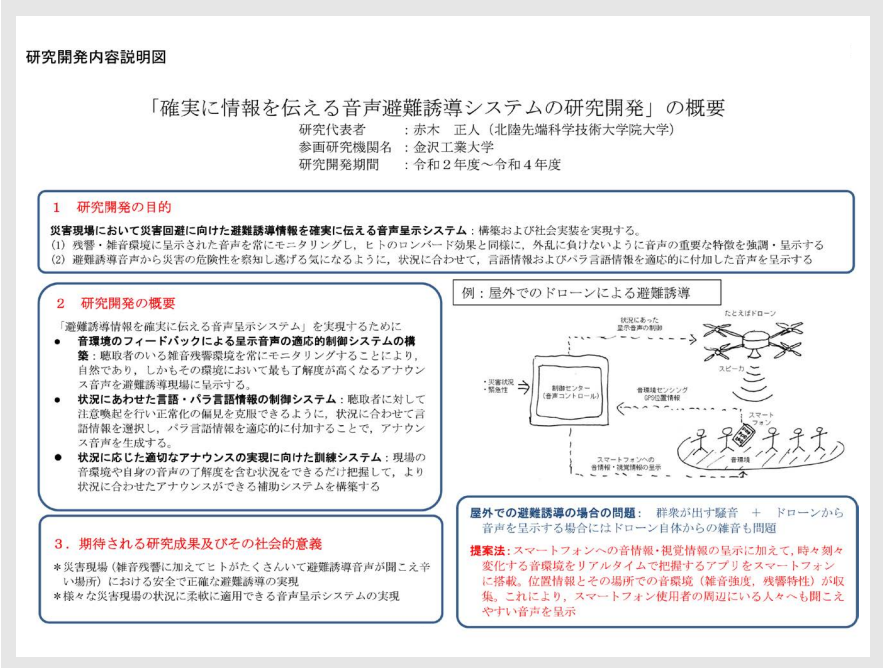


社会展開指向型研究開発（3年枠）

確実に情報を伝える音声避難誘導システムの研究開発

［研究代表者］**赤木 正人** 北陸先端科学技術大学院大学

本研究は、災害回避に向けた避難誘導時に、音声により避難誘導情報を誰にでも確実に伝える、すなわち、
・災害空間の音環境および避難者の状況がどうであろうと避難誘導音声がはっきり聞こえる、
・避難誘導音声から災害の危険性を察知し逃げる気になる、
ような避難誘導音声を設計・呈示するための音声システムを構築するためのものである。

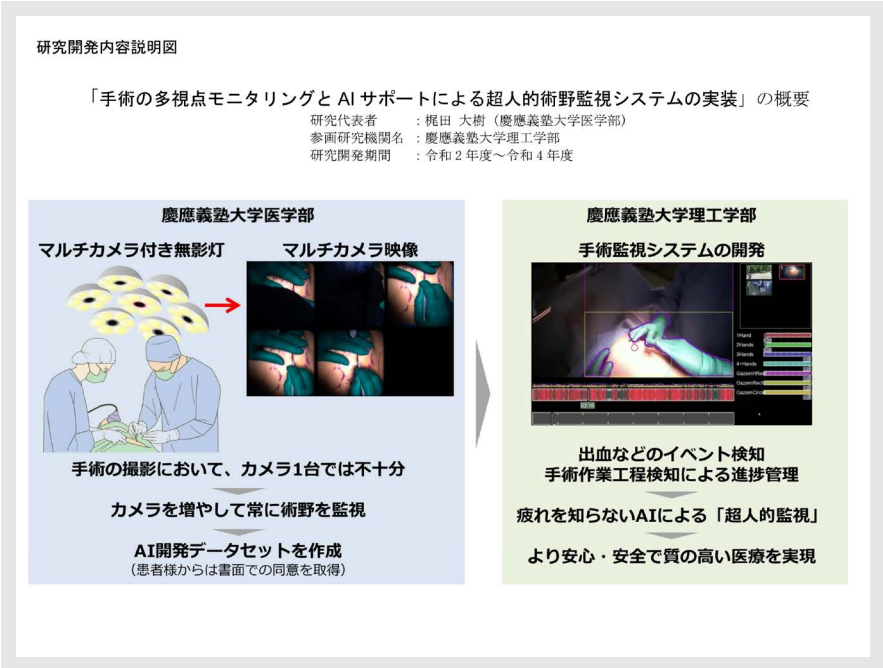


社会展開指向型研究開発（3年枠）

手術の多視点モニタリングと AIサポートによる超人的術野監視システムの実装

［研究代表者］**梶田 大樹** 慶應義塾大学

本研究開発では、多視点から死角なく撮影された手術動画を対象に、コンピュータ・ビジョンの技術を適用して、手術の現場スタッフの負担を減らすだけでなく、AIによる「超人的」な監視によって、より安心・安全な医療を提供することを目的とする。慶應義塾大学病院で撮影した視点の手術映像を学習データに、理工学部で術野監視システムの要素技術を開発し、さらに令和3-4年度には各機能を備えたシステムの試作版を作成のうえ、実際の手術室に実装する。

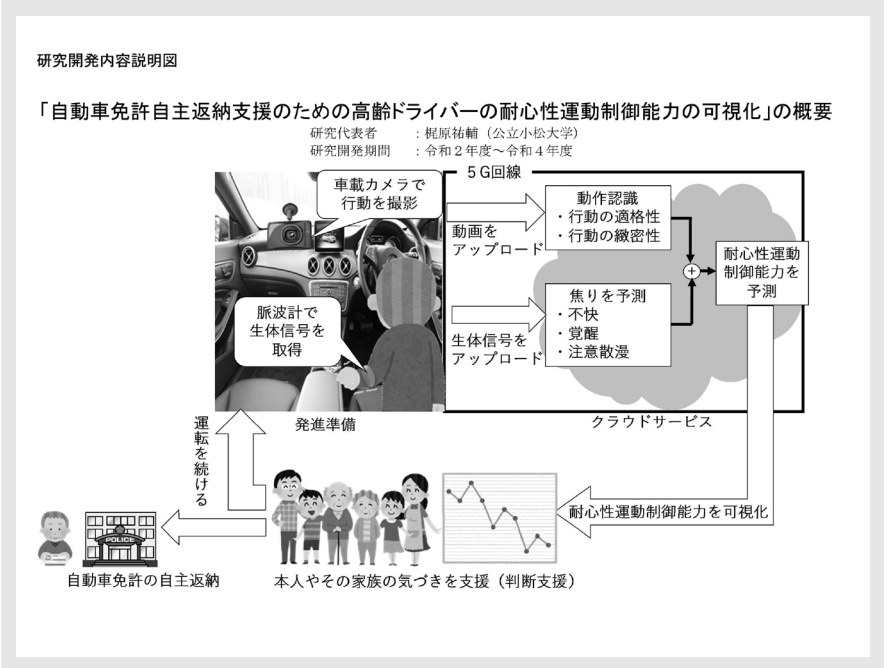


社会展開指向型研究開発（3年枠）

自動車免許自主返納支援のための
高齢ドライバーの耐心性運動制御能力の可視化

［研究代表者］**梶原 祐輔** 公立小松大学

本研究では高齢者の自動車免許の返納判断を支援し、パニックによる操作不適事故を未然に防止することを目的に掲げる。この目的を達成するために、2020年度は耐心性運動制御能力に対するエビデンスを得る。そのために発進準備と運転時の焦りが運動制御に与える影響を検証する。実験で測定した脳活動量、自律神経系の活動度、動作、焦りなどの計測データを基に発進準備時における心理モデルを構築し、因果・相関関係を解明する。またその際、仮説検定を行い、仮説を検証する。

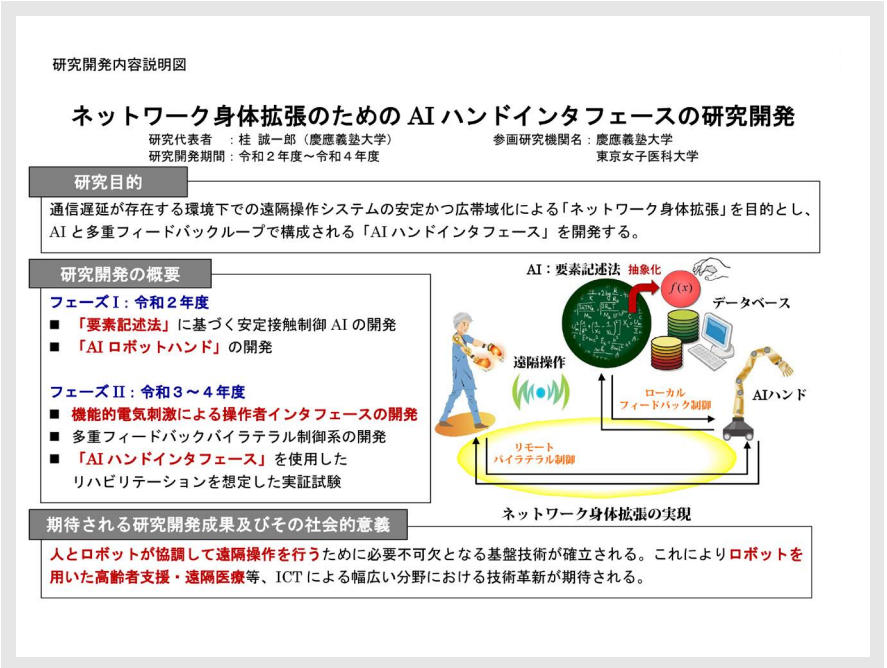


社会展開指向型研究開発（3年枠）

ネットワーク身体拡張のためのAIハンドインタフェースの研究開発

［研究代表者］**桂 誠一郎** 慶應義塾大学

本研究では、遠隔操作の安定化かつ広帯域化による「ネットワーク身体拡張」を目的とし、多重フィードバック構成の制御システムを構築する。環境との物理的な相互作用を行うローカルサイドにおいて、安定な接触動作を担保するためのフィードバック制御を構成することが特長である。具体的には、ロボットハンドに安定な接触を実現する力制御系を基本とし、さらにAIにより適切な動作修正を図る。開発システムの有用性については、リハビリテーション等の支援動作を対象として評価を行う。

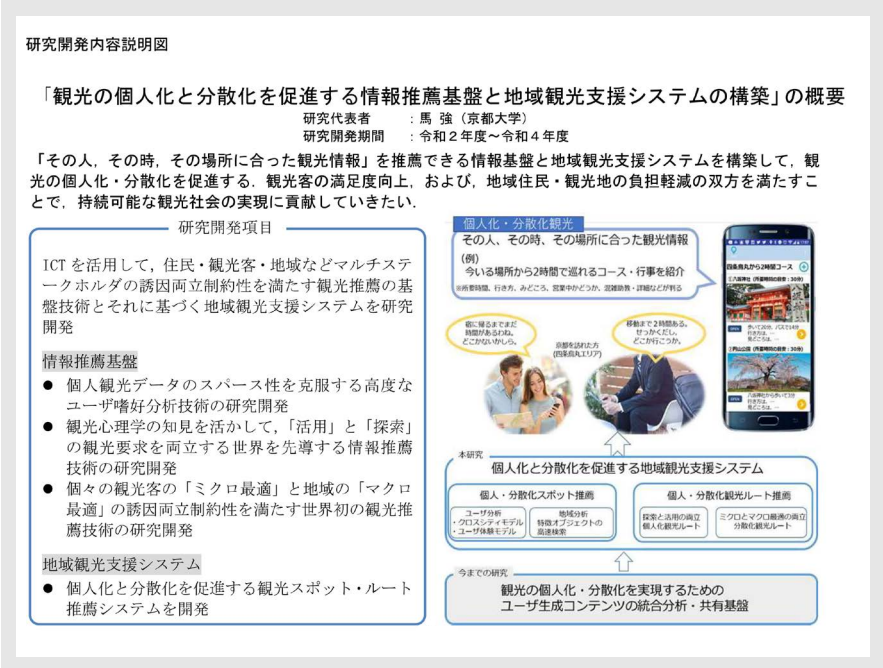


社会展開指向型研究開発（3年枠）

観光の個人化と分散化を促進する情報推薦基盤と地域観光支援システムの構築

［研究代表者］**馬 強** 京都大学

本研究では、SNSやIoTセンサから得られるユーザ履歴データ及び行政や地元業者のオープンデータなどの着地情報を用いて、観光や日常生活におけるユーザの行動をモデリングする。これによりユーザの嗜好を推定し、観光における個人行動の「探索」と「活用」、及び「個々のユーザのミクロ最適化」と「地域全体のマクロ最適化」の誘因両立性の制約を満たす観光情報推薦の基盤技術を開発する。それらを用いて地域観光支援システムを開発し、持続可能な観光立国や地域社会に貢献する。



社会展開指向型研究開発（3年枠）

高セキュリティなプラズモニック印鑑の創製とクラウド認証の研究開発

［研究代表者］**山口 明啓** 兵庫県立大学

グローバル化する流通において、偽造品の被害が拡大している。本研究開発では、高セキュリティかつ低コストなプラズモニック暗号技術の開発と実装を行い、偽造防止技術を社会実装することを目的とする。暗号処理を実現するナノタグインクとプラズモニック印鑑を創製し、クラウド認証システムと組み合わせることで高度なセキュリティ認証システムを創出する。

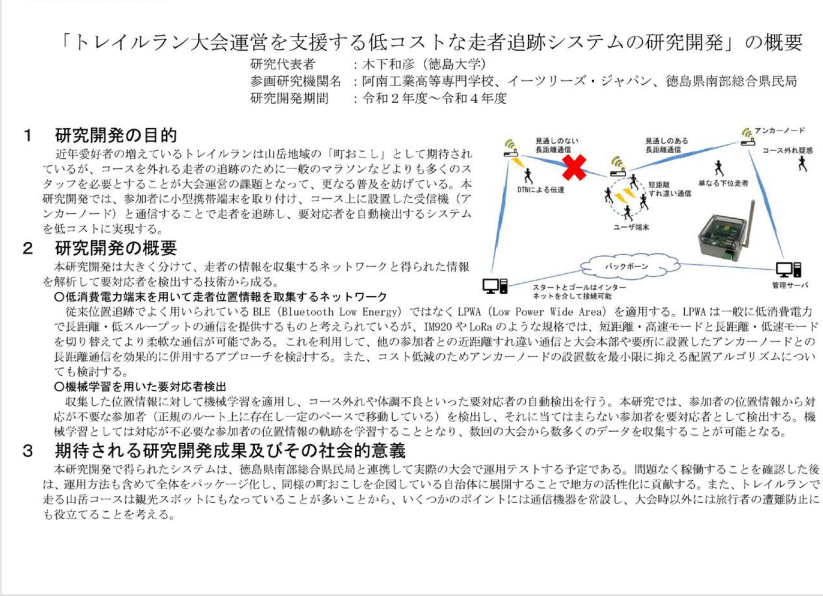


社会展開指向型研究開発（3年枠）

トレイルラン大会運営を支援する低コストな走者追跡システムの研究開発

［研究代表者］木下 和彦 徳島大学

近年愛好者の増えているトレイルランは山岳地域の「町おこし」として期待されているが、コースを外れる走者の追跡のために一般のマラソンなどよりも多くのスタッフを必要とすることが大会運営の課題となって、更なる普及を妨げている。本研究開発では、GPS情報を得られないあるいは得られても誤差が含まれることを前提に、参加者に小型携帯端末を取り付け、コース上に設置した受信機と通信することで走者を追跡し、要対応者を自動検出するシステムを低コストに実現する。



研究開発内容説明図

「トレイルラン大会運営を支援する低コストな走者追跡システムの研究開発」の概要

研究代表者　：木下和彦（徳島大学）
参画研究機関名　：阿南工業高等専門学校、イーツリーズ・ジャパン、徳島県南部総合県民局
研究開発期間　：令和２年度～令和４年度

1　研究開発の目的

近年愛好者の増えているトレイルランは山岳地域の「町おこし」として期待されているが、コースを外れる走者の追跡のために一般のマラソンなどよりも多くのスタッフを必要とすることが大会運営の課題となって、更なる普及を妨げている。本研究開発では、参加者に小型携帯端末を取り付け、コース上に設置した受信機（アンカーノード）と通信することで走者を追跡し、要対応者を自動検出するシステムを低コストに実現する。

2　研究開発の概要

本研究開発は大きく分けて、走者の情報を収集するネットワークと得られた情報を解析して要対応者を検出する技術から成る。

○低消費電力端末を用いて走者位置情報を収集するネットワーク

従来位置追跡でよく用いられている BLE（Bluetooth Low Energy）ではなく LPWA（Low Power Wide Area）を適用する。LPWA は一般に低消費電力で長距離・低スループットの通信を提供するものと考えられているが、IM920 や LoRa のような規格では、短距離・高速モードと長距離・低速モードを切り替えてより柔軟な通信が可能である。これを利用して、他の参加者との近距離すれ違い通信と大会本部や要所に設置したアンカーノードとの長距離通信を効果的に併用するアプローチを検討する。また、コスト低減のためアンカーノードの設置数を最小限に抑える配置アルゴリズムについても検討する。

○機械学習を用いた要対応者検出

収集した位置情報に対して機械学習を適用し、コース外れや体調不良といった要対応者の自動検出を行う。本研究では、参加者の位置情報から対応が不要な参加者（正規のルート上に存在し一定のペースで移動している）を検出し、それに当てはまらない参加者を要対応者として検出する。機械学習としては対応が不必要な参加者の位置情報の軌跡を学習することとなり、数回の大会から数多くのデータを収集することが可能となる。

3　期待される研究開発成果及びその社会的意義

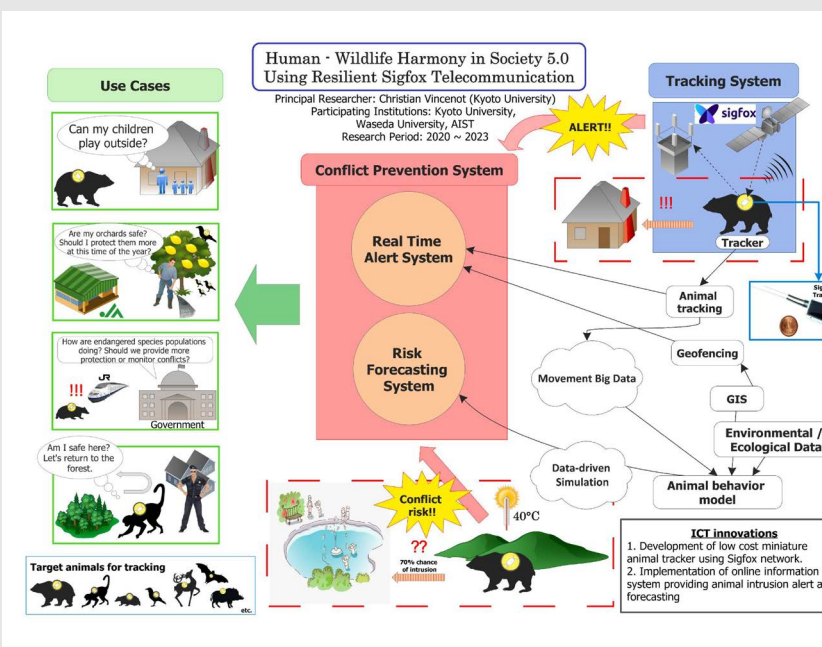
本研究開発で得られたシステムは、徳島県南部総合県民局と連携して実際の大会で運用テストする予定である。問題なく稼働することを確認した後は、運用方法も含めて全体をパッケージ化し、同様の町おこしを企図している自治体に展開することで地方の活性化に貢献する。また、トレイルランで走る山岳コースは観光スポットにもなっていることが多いことから、いくつかのポイントには通信機器を常設し、大会時以外には旅行者の遭難防止にも役立てることを考える。

社会展開指向型研究開発（3年枠）

Human-Wildlife Harmony in Society 5.0 using Resilient SIGFOX Telecommunication

［研究代表者］Vincenot C. E. 京都大学

This project will (i) pioneer miniature animal trackers relying on novel low-energy/low-cost SIGFOX (0G) telecommunication and (ii) develop a human-wildlife conflict prevention and real-time alert system to protect society without harming wildlife.



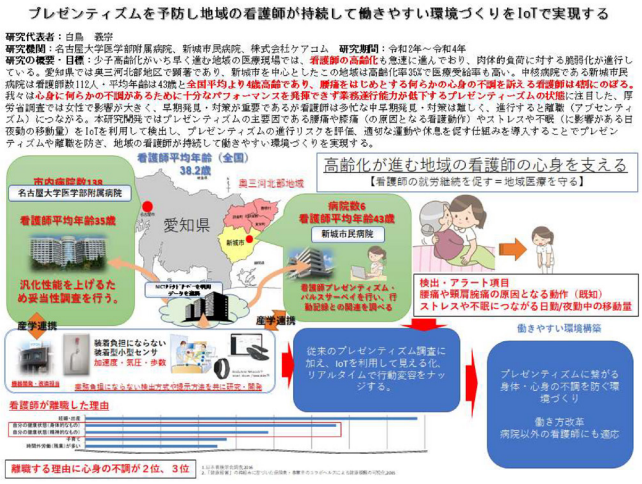
社会展開指向型研究開発（3年枠）

プレゼンティズムを予防し地域の看護師が持続して働きやすい環境づくりをIoTで実現する

［研究代表者］**白鳥 義宗** 名古屋大学

地方で進む少子高齢化と同時にその中核病院で進む看護師の高齢化や採用困難の結果増加する看護需要に応えようと無理をしてプレゼンティズム（出勤するが状態が悪い）の状態に陥る看護師が多い現状に対し、プレゼンティズムの大きな要素である筋骨格痛とオーバーワークをIoTを用いて検出、個々の進行リスクに応じて休憩や体操を促すことで、改善が容易な未病のうちに対策を行いアブセンティズム（離職）への進行を防ぐ研究開発を、地方医療機関のモデルである新城市民病院で行う。

研究開発内容説明図



社会展開指向型研究開発（3年枠）

海洋新産業創出を目的とした水中音響通信ネットワークシステムの構築に関する研究

［研究代表者］**鈴木 大作** 沖縄工業高等専門学校

本研究開発では、市販のROVを活用した無線制御を実現するためのROVと、地上通信システムとのGW機能を内蔵した基地局を開発し、ROVに搭載したカメラによって撮影された動画の再生やロボット制御を可能とする実験システムの構築を行い、海洋実験を通した検証を行う。また、5G等を介したシームレスなインターネット接続により、遠隔地からのロボット制御や動画の再生を実現し、将来的には海洋でのIoTによる様々なセンサーデータ活用やAIの技術による高効率な養殖への貢献、海洋生物調査や生体の研究等の学術研究、海洋レジャー安全確保など、重要な基盤技術の確立による海洋新産業創出への貢献を目指す。

研究開発内容説明図

「海洋新産業創出を目的とした水中音響通信ネットワークシステムの構築に関する研究」の概要

研究代表者　：鈴木大作（沖縄工業高等専門学校）
参画研究機関名　：沖縄工業高等専門学校、琉球大学
研究開発期間　：令和２年度～令和４年度

1. 研究開発の概要

【背景と目的】

- 沖縄本島周辺の海域での大規模鉱床の発見（海洋資源開発）、海洋生物調査やマリンスポーツ全般の安全性の確保（スキューバダイビング等での安全確保）
- 地上通信システムでの 5G の普及により高速大容量、低遅延、多接続が可能となり、AI や IoT の技術を活用した新たな価値を生み出す Society 5.0 で表されるような社会の実現が期待される
- 5G evolution や 6G では**海中も必須の通信エリア**となり**海中音響通信など電波以外の波を用いる無線通信との新たな連携**も重要視される

図１イメージ図のような、数１００メートル規模の海中エリアに対して、音波通信によるワイヤレス LAN のような無線通信エリアを構築することで、従来有線でコントロールしていたロボットコントロールを無線でコントロール可能にし、また地上通信システムとの連携によるシームレスなインターネット接続を実現し、**遠隔地からの制御や動画の再生などを実現**する。

【研究開発の概要】

- これまでの成果
  - 基地局端末局間 TDD 制御による複数端末同期と OFDM 変調によるデータ送受信を実現し（H28 年度）、基地局並びに端末局リアルタイム信号処理装置として専用ハードウェアを用いたシステムを設計開発し（H29 年度）、海洋実験を通じ無線によるロボット制御を実現した（H30 年度）。
- R2 年度フェーズ I
  - ROV と通信ボード間インタフェース仕様の策定と接続制御ソフトウェアの研究開発を行う。
- R3-4 年度フェーズ II
  - 通信機能や電源等を内蔵した ROV を開発し、地上からの基地局を介した無線制御とロボットに搭載したカメラによって撮影された動画の再生を可能とする実験システムの構築を行い、海洋実験を通した検証を行う。また、基地局には GW 機能を内蔵し、地上通信システムを介したシームレスなインターネット接続により遠隔地からの制御や動画の再生などを目標とする。



2. 期待される研究開発成果及びその社会的意義

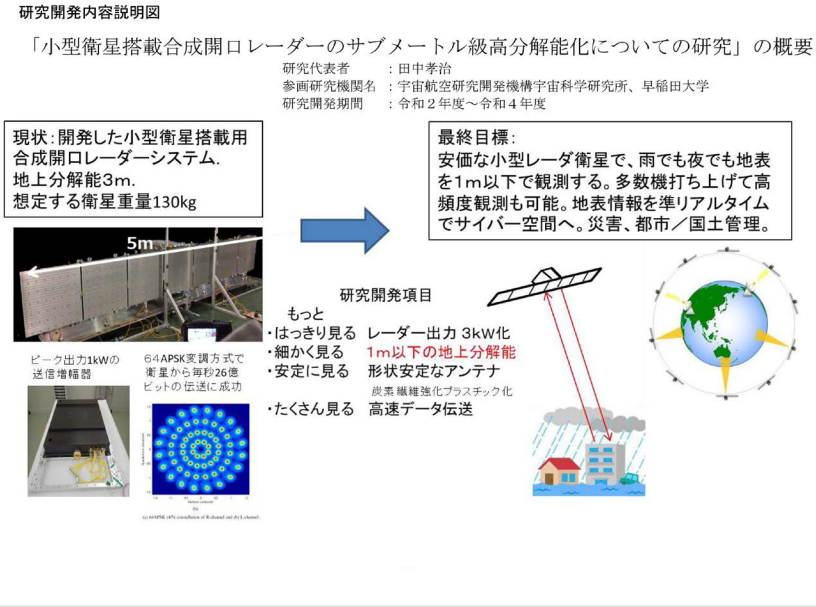
- OFDM 方式を用い画像データ伝送や IoT による様々なセンサーデータ活用により、遠隔地からのロボット制御や高効率な養殖への貢献、海洋レジャー安全確保など、5G などの地上システムとのシームレスなインターネット接続による様々な海洋新産業創出に貢献できる。

社会展開指向型研究開発（3年枠）

小型衛星搭載合成開口レーダーの サブメートル級高分解能化についての研究

［研究代表者］**田中 孝治** 宇宙航空研究開発機構

小型衛星搭載の全天候型地球センサである合成開口レーダー（SAR）について、サブメートル級の地上分解能と40km以上の広い観測刈幅を実現する技術を開発する。SARセンサ送信電力の高出力化と広帯域化、及び、形状安定性に優れた炭素繊維強化プラスチック製SARアンテナ、及び、SARデータの高速伝送の研究を行う。本研究成果を適用した小型SAR衛星群を打ち上げることにより、天候や夜間にかかわらず準リアルタイムで取得できるグローバルな地表データを用いた、新たなビジネス機会の創生に貢献する。



社会展開指向型研究開発（3年枠）

環境電源によるローカル５G 基地局とドローンを用いた農水産業高度化

［研究代表者］**藤井 知** 沖縄工業高等専門学校

本研究は、沖縄県農水産業振興に供するデータを提供することを目的とする。フェーズⅠでは、①マグネシウム空気電池の可搬型ローカル5Gの基地局電源　②ローカル5Gを用いたアドホックネットワーク、③環境自律適応型追加学習に基づく生育状態の異常検出ならびにエッジ対応データベースの構築を実施する。フェーズⅡでは、これらの要素技術3つを統合したシステムとして、パイナップルもしくはモズクの育成・収穫管理に適用し、農水産業の高度化を進める。

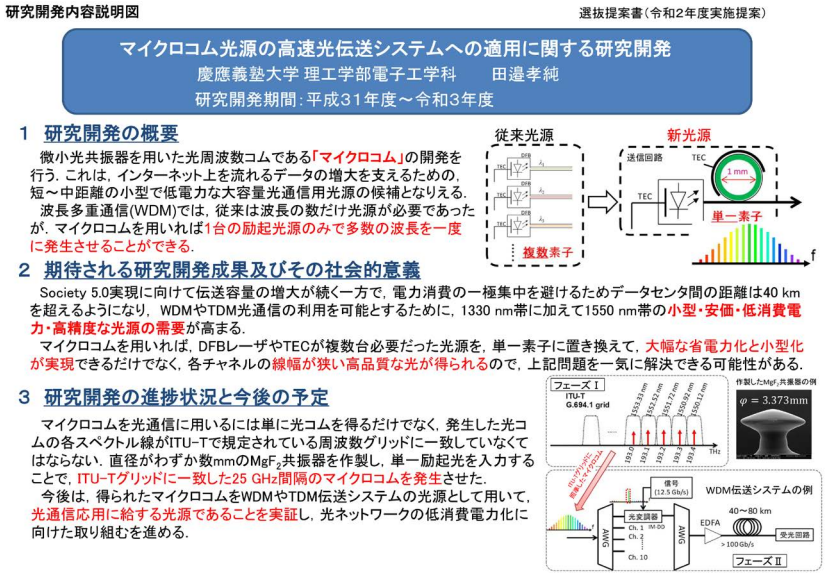


社会展開指向型研究開発（3年枠）

マイクロコム光源の高速光伝送システムへの適用に関する研究開発

［研究代表者］**田邉 孝純** 慶應義塾大学

データセンタ間の伝送容量増加に呼応して光伝送の利用が拡大し、多チャンネル光源の低価格化、省電力化、小型化が求められている。従来は多数のレーザを並べて多チャンネル化を実現してきたが、本研究開発では光源を微小な光共振器で発生できるマイクロコムで置き換え、小型化・省エネ化のみならず高機能化を実現する。マイクロコムは櫛状の多数の異なる波長の狭線幅レーザ光が一括して得られる光源であるので、波長多重化通信や時間分割多重化通信用の光源として用いることができる。


研究開発内容説明図

選抜提案書（令和2年度実施提案）

マイクロコム光源の高速光伝送システムへの適用に関する研究開発
慶應義塾大学 理工学部電子工学科　田邉孝純
研究開発期間：平成31年度～令和3年度

1 研究開発の概要

微小光共振器を用いた光周波数コムである「マイクロコム」の開発を行う．これは，インターネット上を流れるデータの増大を支えるための，短～中距離の小型で低電力な大容量光通信用光源の候補となりえる．
波長多重通信(WDM)では，従来は波長の数だけ光源が必要であったが，マイクロコムを用いれば1台の励起光源のみで多数の波長を一度に発生させることができる．

従来光源　新光源　送信回路　TEC　1 mm　単一素子　複数素子

2 期待される研究開発成果及びその社会的意義

Society 5.0実現に向けて伝送容量の増大が続く一方で，電力消費の一極集中を避けるためデータセンタ間の距離は40 kmを超えるようになり，WDMやTDM光通信の利用を可能とするために，1330 nm帯に加えて1550 nm帯の小型・安価・低消費電力・高精度な光源の需要が高まる．
マイクロコムを用いれば，DFBレーザやTECが複数台必要だった光源を，単一素子に置き換えて，大幅な省電力化と小型化が実現できるだけでなく，各チャネルの線幅が狭い高品質な光が得られるので，上記問題を一気に解決できる可能性がある．

3 研究開発の進捗状況と今後の予定

マイクロコムを光通信に用いるには単に光コムを得るだけでなく，発生した光コムの各スペクトル線がITU-Tで規定されている周波数グリッドに一致していなくてはならない．直径がわずか数mmのMgF$_2$共振器を作製し，単一励起光を入力することで，ITU-Tグリッドに一致した25 GHz間隔のマイクロコムを発生させた．
今後は，得られたマイクロコムをWDMやTDM伝送システムの光源として用いて，光通信応用に給する光源であることを実証し，光ネットワークの低消費電力化に向けた取り組むを進める．

フェーズⅠ　ITU-T G.694.1 grid　作製したMgF$_2$共振器の例　φ = 3.373mm
WDM伝送システムの例　40～80 km　EDFA　>100 Gb/s　受光回路　フェーズⅡ

社会展開指向型研究開発（3年枠）

遠隔参加のための臨場感情報提示技術の開発

［研究代表者］**池井 寧** 東京大学

本研究開発では、遠隔地にバーチャルに参加することを可能とする技術として、臨場感を格段に高めながら酔いを抑制する感覚統合補正提示法と全方位立体視用アバターロボットシステムを構築する。これにより、テレワーク用途を指向したリアルタイム遠隔作業支援を実現する。本研究開発の成果は、人間活動における空間距離を克服する一人称型遠隔体験機能であり、さまざまな社会的参加の基礎となる人間中心型のデータ利活用基盤である。社会展開の対象は、遠隔面談と遠隔施設体験とする。

研究開発内容説明図

選抜提案書（令和2年度実施提案）

遠隔参加のための臨場感情報提示技術の開発（池井　寧）
（首都大学東京）
研究開発期間：平成３１年度～令和３年度

1　研究開発の概要

遠隔地にバーチャルに参加することを可能とする技術として，臨場感を格段に高めながら酔いを抑制する感覚統合補正提示法と全方位立体視用アバターロボットシステムを構築する．これにより，テレワーク用途を指向したリアルタイム遠隔作業支援を実現する．

2　期待される研究開発成果及びその社会的意義

本研究の成果は，人間活動における空間距離を克服する一人称型遠隔体験機能であり，さまざまな社会的参加の基礎となる人間中心型のデータ利活用基盤である．社会展開の対象は，遠隔対話・面談と遠隔施設体験・保守支援とする．

3　研究開発の進捗状況と今後の予定

令和元年度の目標である，移動適応型カメラシステムの設計と評価，身体感覚提示システムの提示系設計，遠隔操縦カメラ移動機構（アバターロボット）の設計，およびコンセプト実証モデルの開発のための設計原案を決定，まですべて完了した．
これを踏まえて，令和２年度は，コンセプト実証システムの開発として，遠隔対話・面談システムの設計と実装，遠隔施設体験・保守支援システムの設計と実装，およびアバターロボット移動時の感覚統合補正法を実装する．


図２ TwinCamカメラへの観察者アバタの重畳表示


図１ 遠隔操縦カメラ移動機構のプロトタイプ（TriStar）


図３ 感覚統合補正のための電動車椅子のプロトタイプ

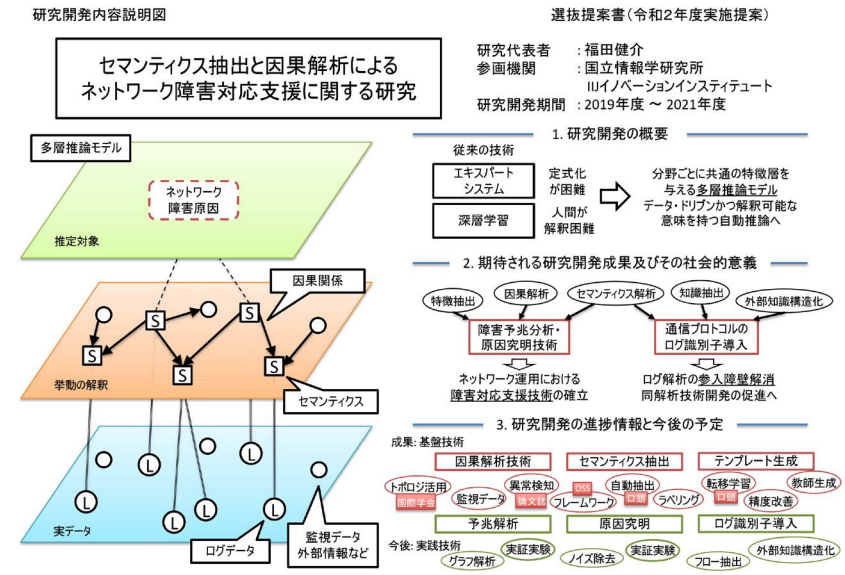

図４ 他律型移動機構(Segway)と感覚統合補正用電動車椅子プロト

社会展開指向型研究開発（3年枠）

セマンティクス抽出と因果解析による ネットワーク障害対応支援に関する研究

［研究代表者］**福田 健介** 国立情報学研究所

本研究開発では大規模ネットワークの運用支援のためネットワーク障害の原因究明支援および予兆検出のための研究開発を行う。データ・ドリブンかつシステムの振る舞いの解釈が得られる障害原因の推論アーキテクチャを構築するため、ログデータからのセマンティクスの自動抽出技術と他データを併用できる因果推論技術を組み合わせる手法を用いる。商用ネットワークでの実証実験とログデータについての標準化活動によりこれを社会に還元する。

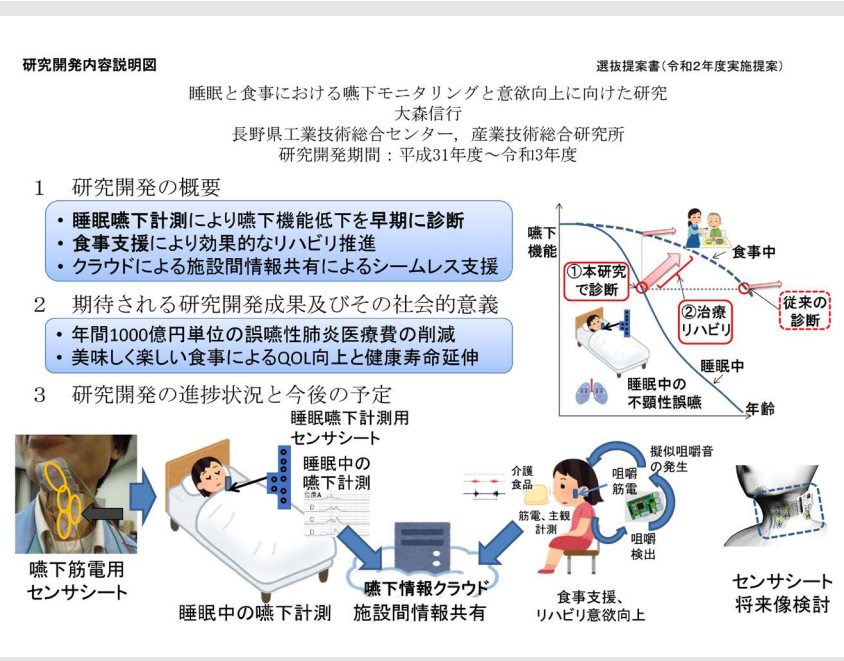


社会展開指向型研究開発（3年枠）

睡眠と食事における嚥下モニタリングと意欲向上に向けた研究

［研究代表者］**大森 信行** 長野県工業技術総合センター

食事を通した健康寿命の延伸のために、高齢者や嚥下障害を持つ方が安心して食事を味わい楽しめる見守りや支援技術が求められている。本研究開発では嚥下筋電を計測できるシート型の計測デバイスを活用して、病院に限らず、施設や家庭においても高品質、高付加価値の嚥下リハビリテーション、嚥下見守りを実現するために必要な技術を開発する。

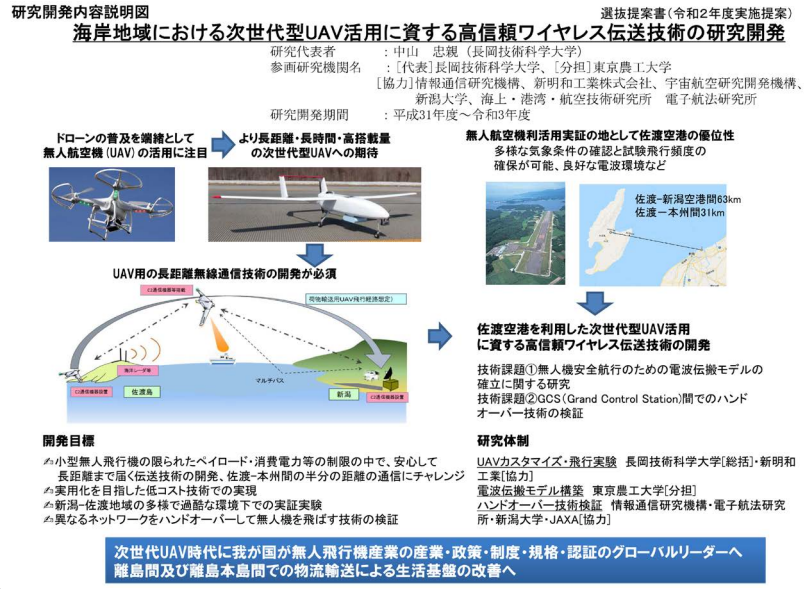


社会展開指向型研究開発（3年枠）

海岸地域における次世代型 UAV 活用に資する高信頼ワイヤレス伝送技術の研究開発

［研究代表者］**中山 忠親** 長岡技術科学大学

最近、物流や各種の観測等を目的として無人機を長距離飛行させる必要性が高まっている。無人機の長距離飛行では、複数の地上制御局の間でのハンドオーバーが必要となる。しかし、上記の機能を実現する無人機の制御・テレメトリ回線に適用できるハンドオーバー技術は国内で実証された例がない。本研究開発ではハンドオーバー技術の研究開発とその実証評価を行う。また実証に佐渡空港を活用することで、当該地域の無人航空機利活用のメッカとしての地域活性化を促進する。

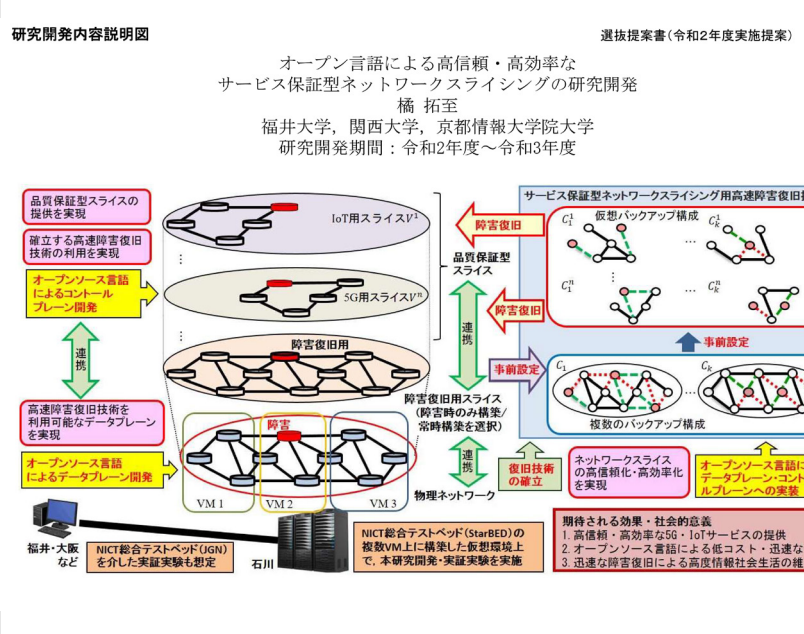


社会展開指向型研究開発（3年枠）

オープンソース言語による高信頼・高効率なサービス保証型ネットワークスライシングの研究開発

［研究代表者］**橘 拓至** 福井大学

本研究開発では、サービス保証型ネットワークスライシングに適用可能な高速障害復旧技術を提案し、この技術を適用した高信頼・高効率ネットワークスライシングを確立する。さらに、確立した技術を利用可能なデータプレーンおよびコントロールプレーンをオープンソース言語によって開発し、両プレーンが連携したシステムを開発する。開発したシステムの性能は実証実験で評価し、有効性と実用性を調査する。

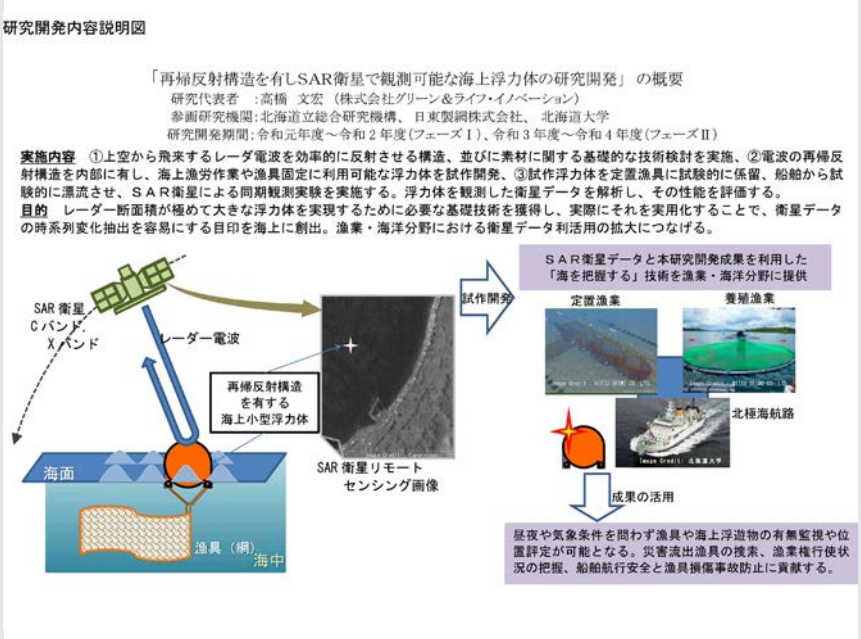


再帰反射構造を有しＳＡＲ衛星で観測可能な海上浮力体の研究開発

［研究代表者］**高橋 文宏** 株式会社グリーン＆ライフ・イノベーション

SAR(合成開口レーダ)衛星のレーダ電波を効率的に反射させる構造と、素材に関する基礎的な技術検討を実施し、海上作業や漁具固定に利用可能でレーダー断面積が極めて大きな浮力体(フロート)を試作開発することによる、SAR衛星データと浮力体を組み合わせた漁業・海洋向けモニタリング技術の創出が目的である。

具体的にはフェーズⅠでは上空から飛来するSAR衛星のレーダー電波を効率的に反射させる構造、並びに材料に関する基礎的な技術検討を実施し、フェーズⅡではフェーズⅠでの技術検討の結果をもって、電波の再帰性反射構造を格納した海上作業や漁具固定に利用可能な浮力体を試作開発する。

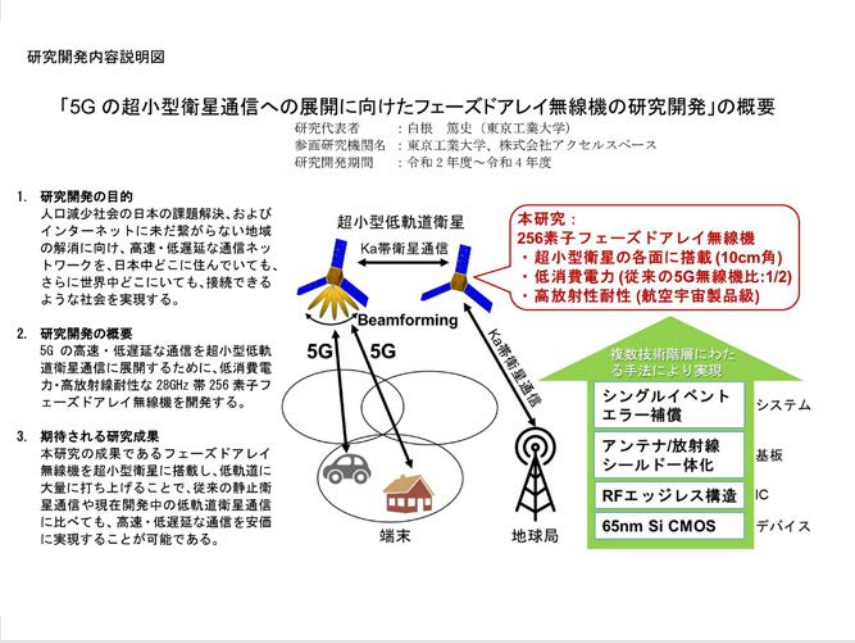


5G の超小型衛星通信への展開に向けたフェーズドアレイ無線機の研究開発

［研究代表者］**白根 篤史** 東京工業大学

本研究の目的は、5Gのような高速・低遅延な通信ネットワークに、日本中どこに住んでいても、世界中どこにいても、接続できるような社会を実現することである。

具体的には、5Gの高速・低遅延な通信を超小型低軌道衛星通信に展開するために、低消費電力・高放射線耐性な28GHz帯256素子フェーズドアレイ無線機を開発する。



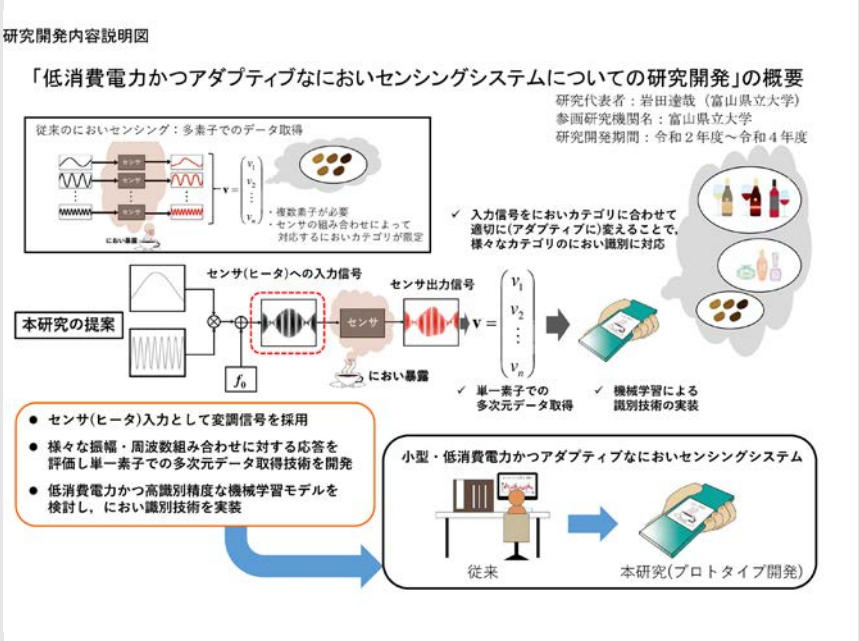
ICT基礎・育成型研究開発

変調信号を利用した単一素子で低消費電力かつアダプティブな識別が可能なにおいセンシングシステム

［研究代表者］**岩田 達哉** 富山県立大学

未だ取得技術が十分に確立されていないにおいデータに対し、無線通信分野に用いられている信号変調の手法をセンシングへ適用することによって、単一素子のみを使い多次元においデータを取得する技術を開発する。一方で、機械学習によるにおいデータの識別技術を実装する。これらの研究を通じて、モバイル機器にも搭載可能なほど小型低消費電力であり、かつ様々なにおい種に対しアダプティブにセンシングを行えるにおいセンシングシステムの技術基盤を構築することを目的とする。

具体的には、(1)変調信号を利用した単一素子からの多次元においデータ取得技術の開発、(2)機械学習によるにおい識別技術の実装、および(3)提案技術を実装したプロトタイプの開発とにおい識別実証に取り組む。



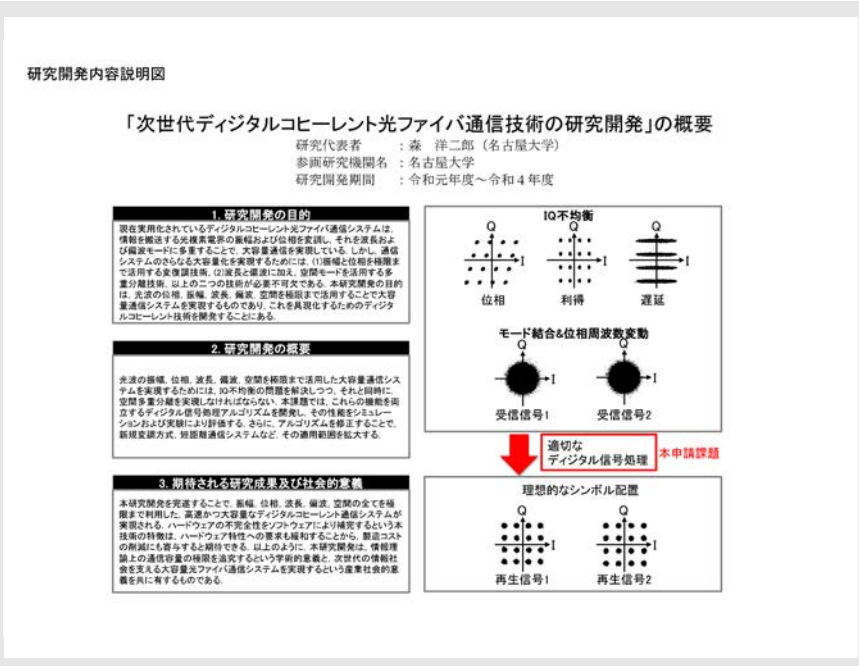
ICT基礎・育成型研究開発

次世代ディジタルコヒーレント光ファイバ通信技術の研究開発

［研究代表者］**森 洋二郎** 名古屋大学

現在実用化されているディジタルコヒーレント光ファイバ通信システムのさらなる大容量化を実現するためには、(1)振幅と位相を極限まで活用する変復調技術、(2)波長と偏波に加えて空間モードを活用する多重分離技術、以上の二つの技術が必要不可欠である。これらの技術を確立することで、光波の位相、振幅、波長、偏波、空間を極限まで活用する、次世代大容量通信システムを構築する。

具体的には、IQ不均衡の問題を解決しつつ、それと同時に、空間多重分離を実現するため、これらの機能を両立するディジタル信号処理アルゴリズムを開発し、その性能をシミュレーションおよび実験により評価する。さらに、アルゴリズムを修正することで、新規変調方式、短距離通信システムなど、その適用範囲を拡大する。さらに、伝送品質の監視系との連携および応用技術をあわせて検討する。



同一周波数での電磁干渉抑制に向けたクローキング技術の研究開発

［研究代表者］**若土 弘樹** 名古屋工業大学

電磁干渉問題は電磁雑音によって通信機器や電子回路の動作に影響を及ぼす、電磁研究分野でも重要な問題として認識されている。特にこの問題は電磁雑音と通信用電波が同一周波数成分を持った場合、両者を周波数スペクトルから選別できないため、解決がより困難となる。このため、本研究では近年研究代表者らによって開発された波形選択材料を開発・応用することで、同一周波数上で発生する電磁干渉問題の抑制を目指す。

具体的には、“透明マント”と呼ばれるクローキング(cloaking)技術に着目する。ここに波形選択材料を融合させることで、同一周波数でも任意のパルス波との通信を保ちながら、その他一般的な電磁波からは存在を消すことのできる、波形選択クローキングデバイスを実現する。これによって、1つの機器だけではなく、電波環境全体への影響を加味した電磁干渉抑制技術を開拓する。フェーズⅠではクローキングデバイスで必要となる基本特性を開発し、フェーズⅡではこれに基づき波形選択クローキングデバイスを構築・評価する。


研究開発内容説明図

「同一周波数での電磁干渉抑制に向けたクローキング技術の研究開発」の概要

研究代表者：若土　弘樹（名古屋工業大学）
研究開発期間：令和元年度～令和４年度

【研究目的及び内容】

様々な無線通信サービスの展開される現代社会では、通信機器の誤動作や故障を引き起こす電磁干渉は重要課題の一つである。本研究は同一周波数電波でも電波波形（パルス幅）に応じて電磁応答を変化可能な新規**波形選択材料**（右図）を開発・応用した解決手法を提案する。特に本研究では周辺電磁環境を乱すことなく干渉を抑制するため、波形選択材料から構成されるクローキングデバイス（Cloaking device、いわゆる透明マント）を用いた手法を開拓する。

【期待される研究開発成果及びその社会的意義】

従来の「周波数選択性」に加えて「波形選択性」を有する波形選択材料は、同一周波数上で発生する電磁干渉問題を新たな自由度（パルス幅）に基づいて柔軟に解決することができる。特にクローキングデバイスとして用いることで、周辺電磁界への影響を最小限に止めながら、特定波形のみを内部アンテナで検出することができる。今後予想される IoT デバイスの急速な増加に伴い、一般の通信環境では益々多様な電波信号が飛び交うことになり、同一周波数でも任意電波のみを抽出可能な本技術は産業分野における次世代通信デバイス開発に貢献できると期待される。

「クリエイティブ人材の育成支援のための脳ビッグデータを活用した創造性を決定づける脳回路結合の解明と脳状態の定量化」に関する研究開発

［研究代表者］**小川 剛史** 株式会社国際電気通信基礎技術研究所

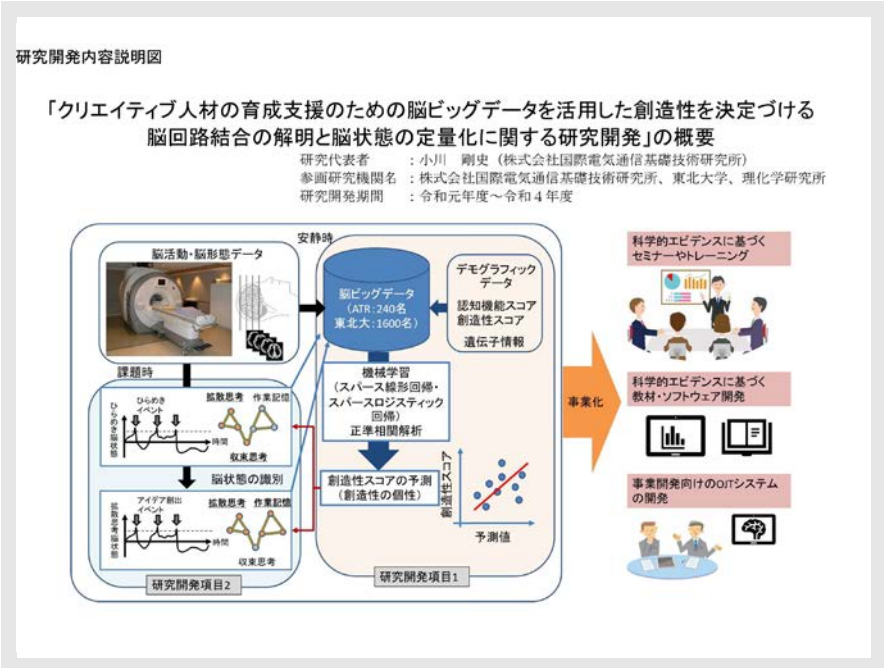
本研究開発の目的は、脳ビッグデータとAI技術を組み合わせ、個人の創造性を決定づける脳回路結合を解明し、その状態変化の定量化を行うことである。国内外を問わず、知的生産を必要とするイノベーション創出を支援するため、創造性の核となる認知機能の神経基盤のメカニズムを解明する。個人の創造性を決定づける脳回路結合の定量化により、テーラーメイドなトレーニング法の提案や人材育成の適正化が可能になる。

本研究では、科学的エビデンスに基づく創造性の定量的評価を行うために、

（1）遺伝子情報・認知機能と創造性の関係性の解明

（2）拡散思考や収束思考の脳回路の動的な状態変化の定量化

を行う。


研究開発内容説明図

「クリエイティブ人材の育成支援のための脳ビッグデータを活用した創造性を決定づける脳回路結合の解明と脳状態の定量化に関する研究開発」の概要

研究代表者　　：小川　剛史（株式会社国際電気通信基礎技術研究所）
参画研究機関名：株式会社国際電気通信基礎技術研究所、東北大学、理化学研究所
研究開発期間　：令和元年度～令和４年度

複合ビッグデータストリームの動的空間モデリングと最適化に関する研究

［研究代表者］**松原 靖子** 大阪大学

本研究開発では、多種多様なIoTデバイスやWeb上等の様々なドメインから得られる複合ビッグデータストリームを動的空間モデルとして学習し、予測、要因分析、行動最適化をリアルタイムに行う高度支援技術を開発する。

具体的には、多種多様なデバイスやサービスから生成され続ける複合ビッグデータストリームに対し、動的空間モデリングを用いることで、様々な動的パターンの自動学習、複合的な情報とリンクした大局的な動的モデリングと要因分析を行い、将来発生するイベントを事前に予測し、その後の行動を最適化するための情報提供をリアルタイムに行うためのメカニズム、及び高度な時系列ビッグデータ解析技術を発展・深化させ、多様な情報を含む複合ビッグデータを学習して特徴量空間を形成、特徴量空間における時空間ダイナミクスをモデル化する新たな技術を開発する。


研究開発内容説明図

「複合ビッグデータストリームの動的空間モデリングと最適化に関する研究」の概要

研究代表者　：松原　靖子（大阪大学　産業科学研究所）
研究開発期間　：令和１年度～令和４年度

1. 研究開発の目的

本研究開発では、多種多様な IoT デバイスや Web 上等の様々なドメインから得られる複合ビッグデータストリームを動的空間モデルとして学習し、リアルタイムに、予測、要因分析、行動最適化を行う高度支援技術を開発する。様々な属性値から構成される多種多様な複合データに対し、リアルタイムに重要な情報を学習するための動的空間モデリング技術を確立する。開発した動的空間モデリング技術に基づき、重要な動的パターンの要因分析や将来イベントの予測を行い、様々な社会行動を最適化するための高度支援システムを開発する。

2. 研究開発の概要

本研究開発では、以下の 3 つの項目について研究開発を実施する。

【研究開発項目 1】複合ビッグデータストリームからリアルタイムに要因分析と将来予測をするためのアルゴリズムを実装する。

【研究開発項目 2】動的空間モデリングとパラメータ推定手法の開発を行う。多様な情報を含む複合ビッグデータを学習して特徴量空間を形成、特徴量空間における時空間ダイナミクスをモデル化する技術を開発する。

【研究開発項目 3】研究開発項目 1、2 で開発した基盤技術をベースとし、複合ビッグデータストリームの動的空間モデリング手法と要因分析・予測技術を融合・連携させ、リアルタイムに行動最適化を行うための高度支援システムを実装する。また、本研究において開発する基盤技術は、複数企業と産学連携を実施し、実社会における様々な複合ビッグデータストリームのリアルタイム解析と最適化に基づく支援サービスを実現する。

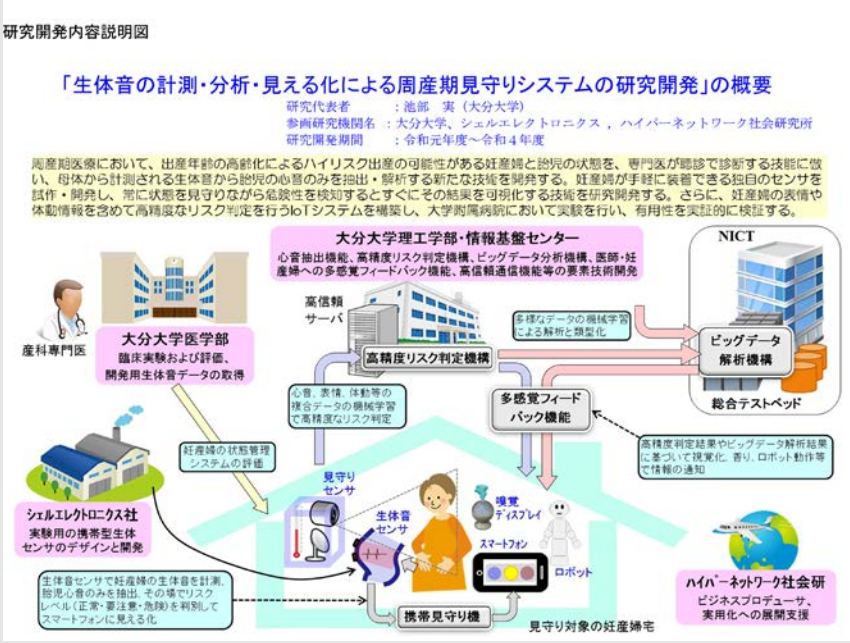
ICT基礎・育成型研究開発

生体音の計測・分析・見える化による周産期見守りシステム

［研究代表者］**池部 実** 大分大学

出産年齢の高齢化に伴うハイリスク出産を見守る新たなスマート技術を研究開発する。

具体的には、妊産婦自身が独力で容易に着脱でき、母体や胎児の状態を安定かつ高精度に計測し、結果を携帯機器に可視化表示できる出産年齢の高齢化に伴うハイリスク出産を見守るスマート技術、母体の生体音を計測し、その中から母体や胎児の心拍部分だけを抽出して、胎児の状態や母体のリスクレベルを分析し、その結果を妊産婦自身が直観的に把握できる可視化手法、及び画像や環境センサ、非拘束型モーションセンサ技術を併用し、日常生活での妊産婦の状態や活動量を情緒や感情面から推測し、生体信号との相関を学習して定量化する技術を開発する。


研究開発内容説明図

「生体音の計測・分析・見える化による周産期見守りシステムの研究開発」の概要

研究代表者　：池部　実（大分大学）
参画研究機関名　：大分大学、シェルエレクトロニクス，ハイパーネットワーク社会研究所
研究開発期間　：令和元年度～令和４年度

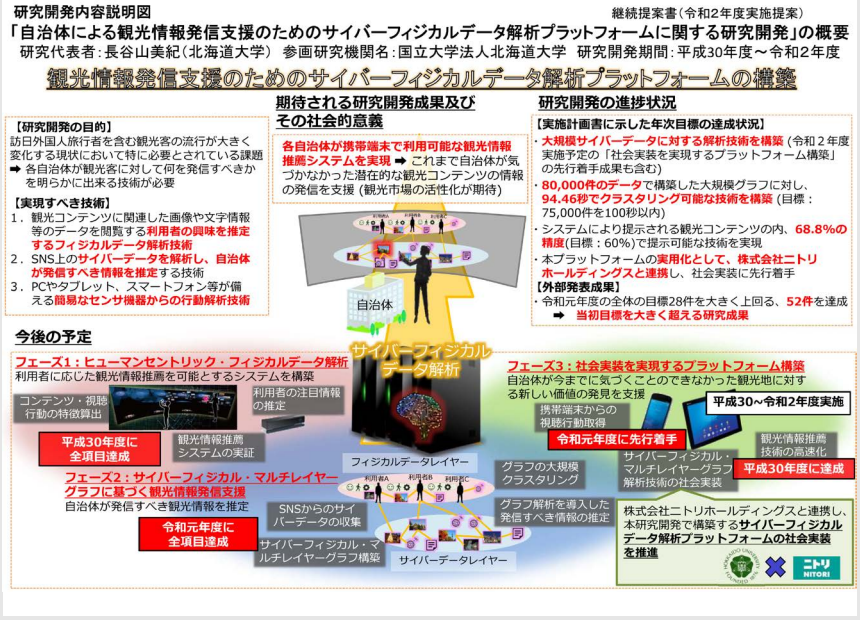
周産期医療において、出産年齢の高齢化によるハイリスク出産の可能性がある妊産婦と胎児の状態を、専門医が聴診で診断する技能に倣い、母体から計測される生体音から胎児の心音のみを抽出・解析する新たな技術を開発する。妊産婦が手軽に装着できる独自のセンサを試作・開発し、常に状態を見守りながら危険性を検知するとすぐにその結果を可視化する技術を研究開発する。さらに、妊産婦の表情や体動情報を含めて高精度なリスク判定を行うIoTシステムを構築し、大学附属病院において実験を行い、有用性を実証的に検証する。

重点領域型研究開発

自治体による観光情報発信支援のための サイバーフィジカルデータ解析プラットフォームに関する研究開発

［研究代表者］**長谷山 美紀** 北海道大学

本研究開発では、札幌市のディジタルサイネージ空間を実証拠点とし、自治体が提供する観光コンテンツに対する利用者の視聴動作データを用いて、注目する情報を推定するシステムを構築する。システムは、SNS等からコンテンツを収集する機能を備えている。この機能により、自治体は、自ら提供するコンテンツに限らず、多様なコンテンツに対する注目情報を把握することができ、自治体が発信すべき観光コンテンツの選定が支援される。本研究開発では、提案技術の社会実装に向け、利用者の端末でアクセス可能なシステムの実現を目指す。

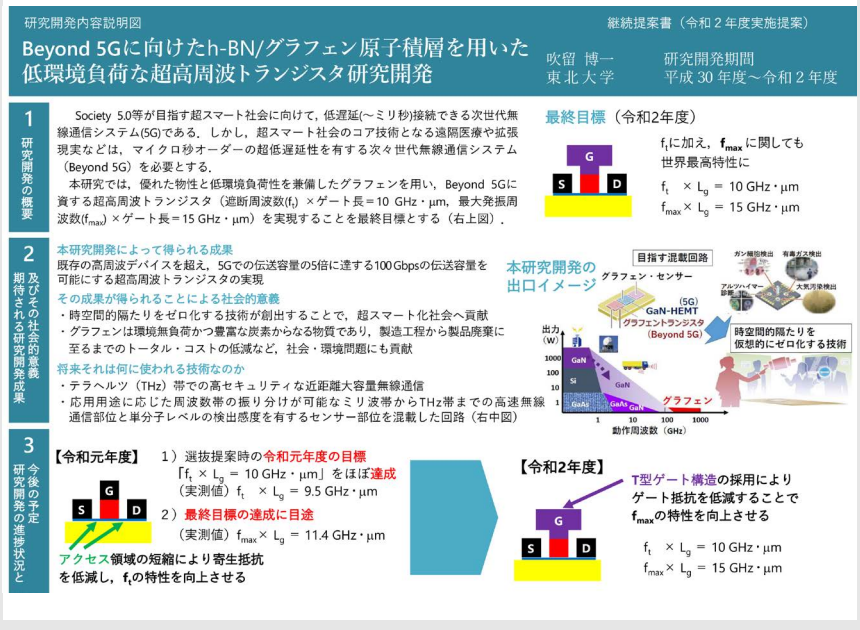


重点領域型研究開発

Beyond 5G に向けたグラフェン /BN 原子積層を用いた 低環境負荷な超高周波トランジスタ研究開発

［研究代表者］**吹留 博一** 東北大学

来るべき超スマート社会に必要な、第5世代移動通信システムの次のbeyond 5Gにとって、超高周波デバイス開発は喫緊の課題である。本研究開発では、最高の電子輸送特性を持つグラフェンと六方晶窒化ホウ素（h-BN）の積層構造を用い、実用的ゲート長100 nmで遮断周波数100 GHzを突破するトランジスタを開発する。本研究開発は、beyond 5Gを支える低環境負荷な近距離・大容量無線通信の実現に貢献する。



重点領域型研究開発

生活支援ロボットのための言語・非言語情報に基づく音声言語理解および行動生成の研究開発

［研究代表者］**杉浦 孔明** 慶応義塾大学

少子高齢化社会のなかで、１人の要支援者を物理的･経済的に支える生産年齢人口は減少している。その解決手段として、生活支援ロボットの研究開発が各国で進められているが、状況に応じてユーザ指示を理解･実行する精度が不十分であるという問題がある。

本研究開発では、要支援者とその家族を時間的拘束から解放するために、日常タスクを支援する生活支援ロボットを開発する。特に、言語･非言語マルチモーダルデータを用いてユーザ指示を理解可能な音声言語理解技術を開発するとともに、介助犬レベルのタスクを概ね実用レベルの精度で行う生活支援ロボットを構築する。


研究開発内容説明図　継続提案書（令和2年度実施提案）

生活支援ロボットのための言語・非言語情報に基づく音声言語理解および行動生成の研究開発
（杉浦 孔明）
（国立研究開発法人　情報通信研究機構）
研究開発期間：平成３０年度～令和２年度

1　研究開発の概要

社会課題
・要支援者を物理的・経済的に支える生産年齢人口の減少
・ポテンシャルユーザのなかで介助犬（育成に2年300万円）の利用者≒0.5%

家族の世話で仕事辞めないと…　介助犬を世話できないも

既存技術が不十分であり、本研究で取り組む課題
・曖昧なユーザ指示の言語理解精度向上に向けたマルチモーダル言語理解技術構築
・（人間レベルではなく）介助犬レベルのタスクを行う生活支援ロボットの構築

2　期待される研究開発成果及びその社会的意義
・介助犬レベルのタスクを行う生活支援ロボットの実現による、社会の生産性向上（要支援者と家族の負担軽減等）に資する技術の開発

3　研究開発の進捗状況と今後の予定
【成果】
・潜在空間におけるデータ拡張と、マルチモーダル言語理解を同時に行う手法MMC-GANを開発し、ベンチマークテストであるWorld Robot Summit 2018において、**経済産業大臣賞（賞金1000万円）および人工知能学会賞**を受賞。
・ロボティクス分野最大の国際会議IROS2018において、７つある**論文賞の１つを受賞**（日本の機関として唯一）

【予定】
・第２年度に新規開発したマルチモーダル言語理解技術を実ロボットに導入
・介助犬が行うべき国際標準タスクを用いた生活支援ロボットの機能実証

IROS2018表彰式　WRS2018への総務大臣（当時）視察　WRS2018表彰式

重点領域型研究開発

マルチバイタル柔軟センサと多次元機械学習の連携による予測医療に向けたスマートネットワーク基盤の構築

［研究代表者］**太田 裕貴** 横浜国立大学

2000年代後半から、有機材料を利用した様々なフレキシブルセンサが提案され、現在の生活を更に便利にするために応用が研究されている。しかしながら、生活弱者である乳児などは、このスマート社会の恩恵を享受できていないのが現状である。本研究開発では超柔軟材料を利用したバイタルサインの複数同時センシングスマートデバイスと多次元時系列機械学習を融合した新生児のスマートネットワーク基盤の創出を行う。また、新生児だけでなく成人が明らかな身体的異変や不調を感じる前に、バイタルサインから疾患を"予見"できる（予測医療）医療プラットフォームを将来的に構築するための試金石として本スマートネットワーク基盤の確立を本研究開発課題で実現する。


研究開発内容説明図　継続提案書（令和2年度実施提案）

マルチバイタル柔軟センサと多次元機械学習の連携による
予測医療に向けたスマートネットワーク基盤の構築
太田裕貴　　横浜国立大学
研究開発期間：平成３０年度～令和２年度

1 研究開発の概要

新生児無呼吸発作
・心停止につながる
・発生後 20 秒 以内に処置
・分類に侵襲的方法

問題点・課題
・小児医師・看護師負担大
・新生児　身体的負担　大

周産期・新生児医療に先進 IoT が未導入

研究開発の内容
バイタルサインの取得
Bluetooth
Neural Network による異常値検出
データベースの比較による個体の評価
病院のデータベース
サーバー
先進ウェアラブルデバイス
タブレット・PC (CPU, GPU)
多次元機械学習
先進ウェアラブル
超軽量・高密着性の有機材料によるセンサー
健康管理
無呼吸発作の予兆
非侵襲による無呼吸発作の分類
無呼吸発作予測のスコア
・高い信号安定性、低負荷
IoT と機械学習を融合した新生児用医療プラットフォームの試金石へ

超柔軟材料を利用したバイタルセンシングスマートデバイス (W. Gao *et al.* ***Nature*** (2016) 他）と多次元機械学習を融合した新生児のスマートネットワーク基盤の創出を目指す。心停止につながるリスクがある新生児無呼吸発作は無呼吸が利用した状態で 20sec 以内の処置が必要である。また、無呼吸発作の分類には経験と侵襲的な手法を必要とする。その結果、医療関係者・患者双方に大きな負担をかける。そこで本研究では超柔軟材料によるバイタルセンシングデバイスと機械学習を融合した先進 IoT による無呼吸発作予測と分類を行う。これは周産期・新生児医療における先進 IoT 導入の試金石となる。

2 期待される研究開発の効果及び社会的意義
先進ウェアラブル　機械学習
高度化、機能拡大
NICU
ユーザビリティ向上
在宅医療・診療
直接的成果・社会意義
医療関係者の負担軽減 ⇒患者の安全
本研究が実現することで、頻発かつ短時間での対処が必要とされる無呼吸発作の科学推論的予測ができ医師・看護師の精神的・物理的負担を軽減できる。産科・小児科医の負担を軽減することは結果的に患者への安全につながる社会的意義を有する。将来的には解析を進めることで NICU(新生児集中治療室) や、ユーザビリティを高めることで在宅医療・診療での使用にもつながる。

3 研究開発の進捗状況と今後の予定
フェーズⅡ（1 年目）
デバイス（ハードウェア）
フェーズⅠ（令和 2 年度）
ハードウェアとソフトウェアの融合
マルチバイタルセンサによる無呼吸発作の 5 時間評価システムの構築（プロトタイプ開発に着手）
・胸、腹部・SpO2
・フレキシブル材料
新生児の機能確立の解析
バイタルデータの取得
有機・無機システムによるバイタルセンサのスマートパッチ
ウェアラブルデバイス
機械学習（ソフトウェア）
新生児無呼吸発作の特徴点抽出（パターンと Requirement の明確化）
機械学習による評価システム
医療器
令和元年度までに新生児における黄疸・血中酸素飽和度・脈波・心電・呼吸のバイタル計測スマートデバイスを開発した。また NICU にセントラルモニタを導入しバイタルのリアルタイムデータを多次元解析できる機械学習をシステムに組み込んでいる。令和２年度は、以上のマルチバイタルを同時検出できるウェアラブルデバイス実装し機械学習による無呼吸評価システムと連携させる。最終的に本研究の最終目標を達成する。

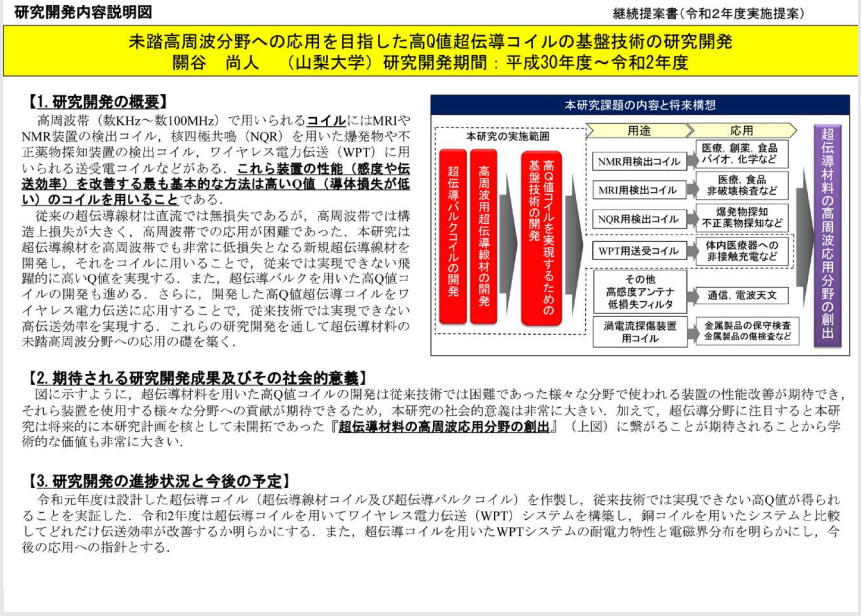
重点領域型研究開発

未踏高周波分野への応用を目指した高 Q 値超伝導コイルの基盤技術の研究開発

［研究代表者］**關谷 尚人** 山梨大学

MRI･NMR, 核四極共鳴を用いた爆発物探知装置などの検出コイルやワイヤレス電力伝送に用いられる送受電コイルなど高周波帯で用いられるコイルは、銅線を用いて作製されており、これ以上導体損失を低減できないため、高いQ値を実現できず装置の性能改善は限界を迎えている。また、超伝導線材は直流では無損失であるが高周波帯では損失が大きすぎるため、それを用いてコイルを作製しても高いQ値を実現できず、超伝導線材の高周波帯での応用は未開拓であった。

そこで、本研究開発の目的は、高周波帯で低損失である新規超伝導線材を開発し、それをコイルに用いることで、従来では実現できない飛躍的に高いQ値を実現し、超伝導線材の未踏高周波分野へ応用の礎を築く。



研究開発内容説明図　　継続提案書（令和2年度実施提案）

未踏高周波分野への応用を目指した高Q値超伝導コイルの基盤技術の研究開発
關谷　尚人　（山梨大学）研究開発期間：平成30年度～令和2年度

【1. 研究開発の概要】

高周波帯（数KHz～数100MHz）で用いられるコイルにはMRIやNMR装置の検出コイル，核四極共鳴（NQR）を用いた爆発物や不正薬物探知装置の検出コイル，ワイヤレス電力伝送（WPT）に用いられる送受電コイルなどがある．これら装置の性能（感度や伝送効率）を改善する最も基本的な方法は高いQ値（導体損失が低い）のコイルを用いることである．

従来の超伝導線材は直流では無損失であるが，高周波帯では構造上損失が大きく，高周波帯での応用が困難であった．本研究は超伝導線材を高周波帯でも非常に低損失となる新規超伝導線材を開発し，それをコイルに用いることで，従来では実現できない飛躍的に高いQ値を実現する．また，超伝導バルクを用いた高Q値コイルの開発も進める．さらに，開発した高Q値超伝導コイルをワイヤレス電力伝送に応用することで，従来技術では実現できない高伝送効率を実現する．これらの研究開発を通して超伝導材料の未踏高周波分野への応用の礎を築く．

【2. 期待される研究開発成果及びその社会的意義】

図に示すように，超伝導材料を用いた高Q値コイルの開発は従来技術では困難であった様々な分野で使われる装置の性能改善が期待でき，それら装置を使用する様々な分野への貢献が期待できるため，本研究の社会的意義は非常に大きい．加えて，超伝導分野に注目すると本研究は将来的に本研究計画を核として未開拓であった『超伝導材料の高周波応用分野の創出』（上図）に繋がることが期待されることから学術的な価値も非常に大きい．

【3. 研究開発の進捗状況と今後の予定】

令和元年度は設計した超伝導コイル（超伝導線材コイル及び超伝導バルクコイル）を作製し，従来技術では実現できない高Q値が得られることを実証した．令和2年度は超伝導コイルを用いてワイヤレス電力伝送（WPT）システムを構築し，銅コイルを用いたシステムと比較してどれだけ伝送効率が改善するか明らかにする．また，超伝導コイルを用いたWPTシステムの耐電力特性と電磁界分布を明らかにし，今後の応用への指針とする．

重点領域型研究開発

眼球運動からのバイオシグナル収集技術

［研究代表者］**星野 聖** 筑波大学

眼球運動は「どこを見ているか」といった興味の対象や程度の情報が得られるほかにも、めまいや酔い、不快感といった体調変化など医学的な様々な情報も得ることができる重要な身体部位である。しかしながら従来の眼球運動計測では、頭部への装置固定や遮光用ゴーグル等が必要であり、装着者への負荷が大きかったり、長時間の高精度計測が難しいなど問題があった。

本研究開発の目的は、眼球運動を、昼夜や観視対象の明暗を問わず、小さな心理的負荷で、高精度に測れるようにすることであり、とくに、ユーザの視線と、眼球回旋運動計測を通してめまいや気持ち悪さなどの体調不良やその予兆検出を目指す。そのため、眩しさを感じない微弱な短波長光を補助光として眼球周辺に提示して画像の濃淡コントラストを上げ、眼球血管像等を追跡する。



研究開発内容説明図　　継続提案書（令和2年度実施提案）

眼球運動からのバイオシグナル収集技術
星野　聖
筑波大学
研究開発期間：平成３０年度～令和２年度

1　研究開発の概要

本研究では，昼夜や観視対象の明暗に関係なく，装着者の心的負荷なしに，(1)どこを見ているか（視線）および(2)目眩や気持ち悪さなどの体調不良とその予兆検出（眼球回旋）の２つを同時推定できる小型軽量の眼球運動計測ユニット開発を目指している．フェーズⅠでは，補助光として微弱な短波長光を利用する方法により，暗闇での眼球運動計測の端緒を開いた．フェーズⅡでは，眼球計測用カメラを，正面でなく，ほぼ側面や上部に設置した場合でも高精度な眼球運動計測を可能にする．

2　期待される研究開発成果及びその社会的意義

本研究開発システムの最大の特徴は，第一に，一つの仕組みにより，視線と眼球回旋運動の両方を同時に測れることである．第二に，眼球を斜めや横から撮る仕組みであることであり，カメラを光軸上に置かなくても良い．それゆえ，狭い光学設計のヘッドマウントディスプレイ内にも容易に計測ユニットを挿入できるし，眼球の側面に置いた小型カメラにより視線方向と眼球回旋運動の推定ができる．この特徴は，VR業界，自動車産業，医用応用，スポーツ産業などへの応用の大きな可能性を秘めている．

3　研究開発の進捗状況と今後の予定

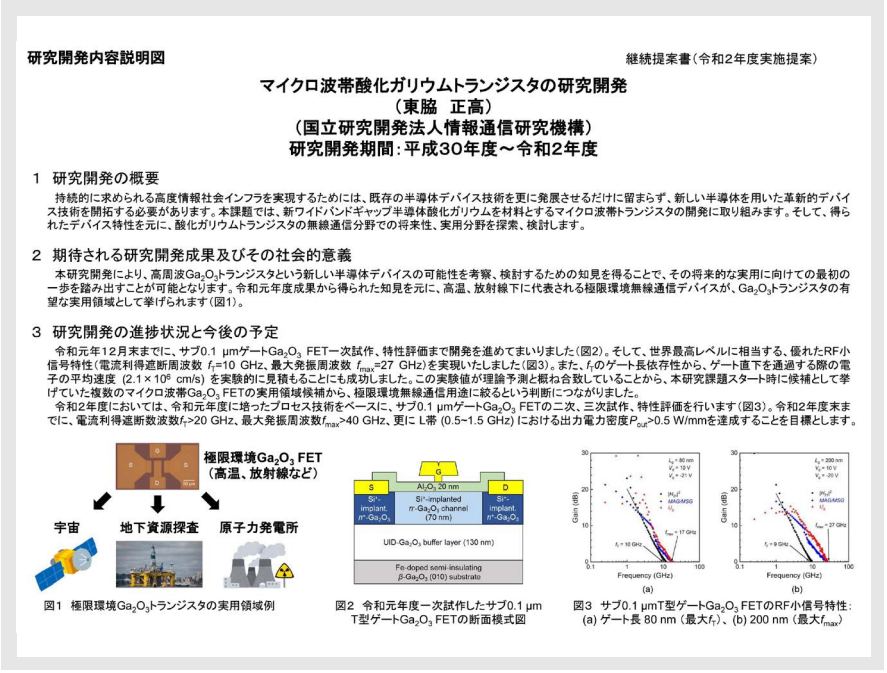
令和元年度には，眼球回旋運動と視線を「顔のほぼ横に置いた小型カメラ」で推定する眼球運動計測方法の端緒を拓いた．また，短波長の補助光なしに，太くて色が濃く，特徴的な形状の眼球自目血管像を選択し，それをもとに高精度にテンプレートマッチングする手法も実現した．令和２年度以降は，暗環境だけでなく，夕焼けのような強い光が水平に差し込む明環境で，ユーザの前庭系や視覚系へ強い入力が加わった時の高精度の眼球運動推定ができるようにする．

マイクロ波帯酸化ガリウムトランジスタの研究開発

［研究代表者］**東脇 正高** 情報通信研究機構

無線通信は、社会の情報インフラの中核を成すところまで発展し、高温、放射線下等に代表される過酷な環境において活用する要求も強まっている。これら持続的に求められる高度情報社会インフラを実現するためには、既存の半導体デバイス技術を更に発展させるだけに留まらず、新しい半導体を用いた革新的デバイス技術を開拓する必要がある。

本研究開発では、新ワイドバンドギャップ半導体酸化ガリウムを材料とするマイクロ波帯トランジスタの開発に取り組む。そして、得られたデバイス特性を元に、酸化ガリウムトランジスタの無線通信分野での将来性、実用分野を探索、検討する。



研究開発内容説明図

継続提案書（令和2年度実施提案）

マイクロ波帯酸化ガリウムトランジスタの研究開発
（東脇　正高）
（国立研究開発法人情報通信研究機構）
研究開発期間：平成30年度～令和2年度

1　研究開発の概要

持続的に求められる高度情報社会インフラを実現するためには、既存の半導体デバイス技術を更に発展させるだけに留まらず、新しい半導体を用いた革新的デバイス技術を開拓する必要があります。本課題では、新ワイドバンドギャップ半導体酸化ガリウムを材料とするマイクロ波帯トランジスタの開発に取り組みます。そして、得られたデバイス特性を元に、酸化ガリウムトランジスタの無線通信分野での将来性、実用分野を探索、検討します。

2　期待される研究開発成果及びその社会的意義

本研究開発により、高周波Ga_2O_3トランジスタという新しい半導体デバイスの可能性を考察、検討するための知見を得ることで、その将来的な実用に向けての最初の一歩を踏み出すことが可能となります。令和元年度成果から得られた知見を元に、高温、放射線下に代表される極限環境無線通信デバイスが、Ga_2O_3トランジスタの有望な実用領域として挙げられます（図1）。

3　研究開発の進捗状況と今後の予定

令和元年12月末までに、サブ0.1 μmゲートGa_2O_3 FET一次試作、特性評価まで開発を進めてまいりました（図2）。そして、世界最高レベルに相当する、優れたRF小信号特性（電流利得遮断周波数 f_T=10 GHz、最大発振周波数 f_{max}=27 GHz）を実現いたしました（図3）。また、f_Tのゲート長依存性から、ゲート直下を通過する際の電子の平均速度（2.1×10^7 cm/s）を実験的に見積もることにも成功しました。この実験値が理論予測と概ね合致していることから、本研究課題スタート時に候補として挙げていた複数のマイクロ波帯Ga_2O_3 FETの実用領域候補から、極限環境無線通信用途に絞るという判断につながりました。

令和2年度においては、令和元年度に培ったプロセス技術をベースに、サブ0.1 μmゲートGa_2O_3 FETの二次、三次試作、特性評価を行います（図3）。令和2年度末までに、電流利得遮断数波数f_T>20 GHz、最大発振周波数f_{max}>40 GHz、更に L帯（0.5~1.5 GHz）における出力電力密度P_{out}>0.5 W/mmを達成することを目標とします。

極限環境Ga_2O_3 FET（高温、放射線など）
宇宙　地下資源探査　原子力発電所

図1　極限環境Ga_2O_3トランジスタの実用領域例

図2　令和元年度一次試作したサブ0.1 μm T型ゲートGa_2O_3 FETの断面模式図

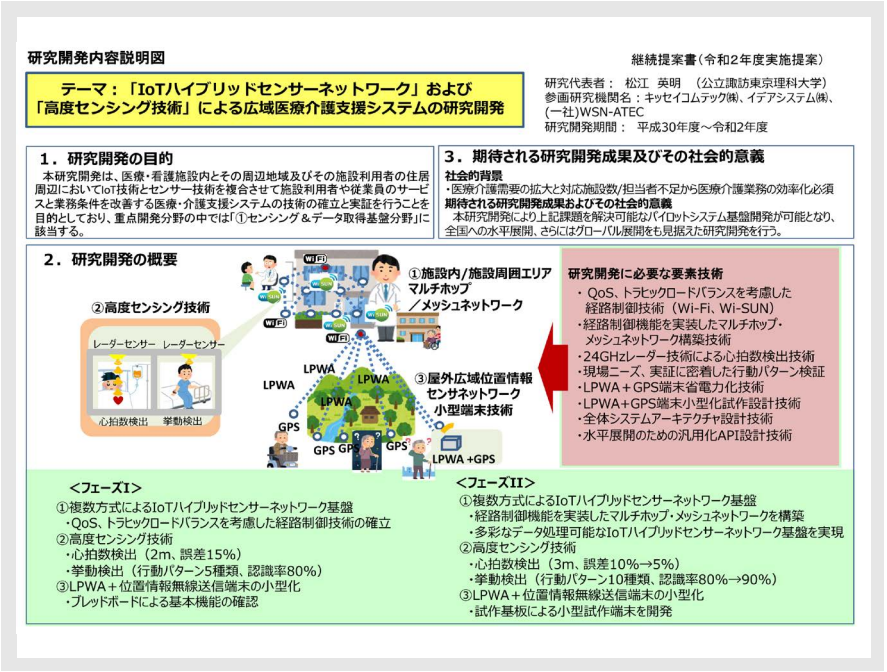
図3　サブ0.1 μmT型ゲートGa_2O_3 FETのRF小信号特性：(a) ゲート長 80 nm（最大f_T）、(b) 200 nm（最大f_{max}）

「IoT ハイブリッドセンサーネットワーク」および「高度センシング技術」による医療・介護支援システムの研究開発

［研究代表者］**松江 英明** 公立諏訪東京理科大

全国的に少子高齢化社会が進む中で、医療・介護に関する需要がますます高まっている。一方で受け入れる介護施設の数や介護する人の数も十分とは言えない現状である。本研究開発では、IoT技術とセンサー技術を複合させて施設利用者や従業員のサービスと業務条件を改善する医療・介護支援システムの技術の確立と実証を行うことを目的として以下に示す基盤技術を研究開発する。

(1)WiFiとWiSUNシステムによるIoTハイブリッドセンサーネットワーク基盤技術
(2)レーダーを用いた高度センシングによる呼吸や心拍などのバイタルデータの検出技術
(3)施設外を広域にカバー可能なLPWAシステムを活用した位置情報検出機能を有する小型端末技術



研究開発内容説明図

継続提案書（令和2年度実施提案）

テーマ：「IoTハイブリッドセンサーネットワーク」および「高度センシング技術」による広域医療介護支援システムの研究開発

研究代表者：　松江　英明　（公立諏訪東京理科大学）
参画研究機関名：キッセイコムテック㈱、イデアシステム㈱、(一社)WSN-ATEC
研究開発期間：　平成30年度～令和2年度

1．研究開発の目的

本研究開発は、医療・看護施設内とその周辺地域及びその施設利用者の住居周辺においてIoT技術とセンサー技術を複合させて施設利用者や従業員のサービスと業務条件を改善する医療・介護支援システムの技術の確立と実証を行うことを目的としており、重点開発分野の中では「①センシング＆データ取得基盤分野」に該当する。

3．期待される研究開発成果及びその社会的意義

社会的背景
・医療介護需要の拡大と対応施設数/担当者不足から医療介護業務の効率化必須
期待される研究開発成果およびその社会的意義
本研究開発により上記課題を解決可能なバイロットシステム基盤開発が可能となり、全国への水平展開、さらにはグローバル展開をも見据えた研究開発を行う。

2．研究開発の概要

②高度センシング技術
レーダーセンサー　レーダーセンサー
心拍数検出　挙動検出

①施設内/施設周囲エリア マルチホップ ／メッシュネットワーク

③屋外広域位置情報センサネットワーク 小型端末技術

LPWA　LPWA　LPWA　LPWA
GPS　GPS　GPS　GPS
LPWA +GPS

研究開発に必要な要素技術
・QoS、トラヒックロードバランスを考慮した経路制御技術（Wi-Fi、Wi-SUN）
・経路制御機能を実装したマルチホップ・メッシュネットワーク構築技術
・24GHzレーダー技術による心拍数検出技術
・現場ニーズ、実証に密着した行動パターン検証
・LPWA＋GPS端末省電力化技術
・LPWA+GPS端末小型化試作設計技術
・全体システムアーキテクチャ設計技術
・水平展開のための汎用化API設計技術

<フェーズI>
①複数方式によるIoTハイブリッドセンサーネットワーク基盤
・QoS、トラヒックロードバランスを考慮した経路制御技術の確立
②高度センシング技術
・心拍数検出（2m、誤差15%）
・挙動検出（行動パターン5種類、認識率80%）
③LPWA＋位置情報無線送信端末の小型化
・ブレッドボードによる基本機能の確認

<フェーズII>
①複数方式によるIoTハイブリッドセンサーネットワーク基盤
・経路制御機能を実装したマルチホップ・メッシュネットワークを構築
・多彩なデータ処理可能なIoTハイブリッドセンサーネットワーク基盤を実現
②高度センシング技術
・心拍数検出（3m、誤差10%→5%）
・挙動検出（行動パターン10種類、認識率80%→90%）
③LPWA＋位置情報無線送信端末の小型化
・試作基板による小型試作端末を開発

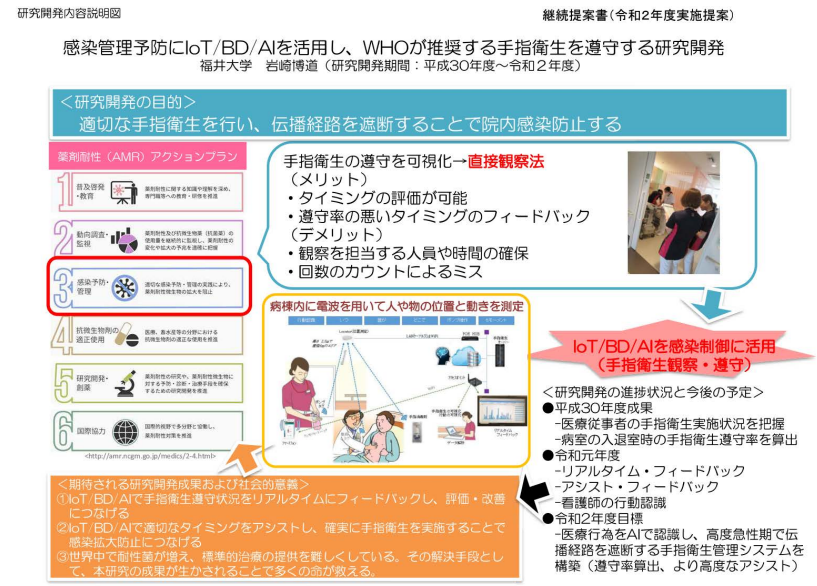
重点領域型研究開発

感染予防管理にIoT/BD/AIを活用し、WHOが推奨する手指衛生を遵守する研究開発

［研究代表者］**岩崎 博道** 福井大学

医療者の手が伝播経路となる感染症に伝播経路を断つ対策は、医療者が適正かつ確実に手指衛生を実施することにつきる。手指衛生の怠慢は、耐性菌感染症を誘起する。入院中患者への耐性菌曝露へのリスクを減少させ、生命を守ることは医療の基本と考える。

2014年に医療機関の電波利用規制が緩和され、医療現場で電波の活用が可能となった。そこで本研究開発では、
・電波を用いたIoTで手指衛生を検知
・ビーコンで医療者を3次元空間測定し、位置、ベッド周辺動作、行動、姿勢を可視化
・AI技術でWHOが求める手指衛生の5つのタイミングを推測
を順次進め、人の手が伝播経路となる院内感染予防に、困難であった手指衛生状況の可視化と帰還で遵守率を向上させ、院内感染を解決へ導く。

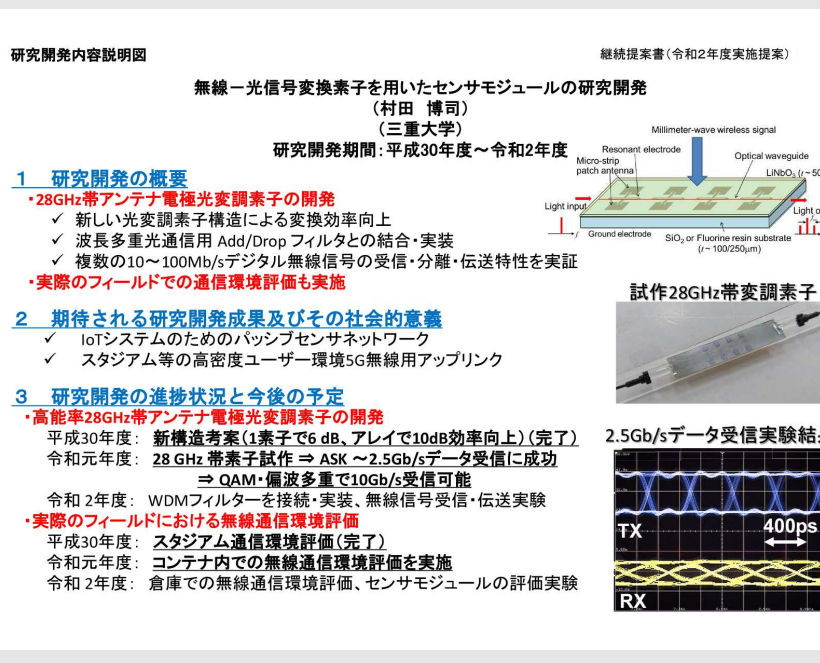


重点領域型研究開発

無線－光信号変換素子を用いたセンサモジュールの研究開発

［研究代表者］**村田 博司** 三重大学

本研究開発は、無線信号受信用平面型アンテナと光変調用共振線路型電極を結合させたアンテナ電極を、光導波路に沿ってアレイ状に並べた「アンテナ電極光変調素子」を縦続接続することにより、IoTシステムのための無線信号センサモジュールを開発することを目的とする。アンテナ電極光変調素子は、光デバイス作製技術をフル活用することにより、プロトタイプ光変調素子の感度を大幅に向上させる。また、複数のアンテナ電極光変調素子を光波長多重用フィルタを用いて縦続接続することで、多数の無線セルの信号を光波長チャネルに格納して伝送する技術を開発し、その有用性を実証する。



重点領域型研究開発

実世界の仮想化に基づく高臨場 VR 型防災教育システムの開発

［研究代表者］**佐藤 智和** 滋賀大学

火災・洪水・土砂災害などの災害発生時に被害を防ぐためには、現場の状況に応じて個人がそれぞれのリスク判断をして適切な行動ができるようにする防災教育を行い、個々の防災意識を高めておくことが重要である。ところが、従来の防災教材では、現実感、実在感、迫真性に乏しく、防災教育の効果があまり期待できない。そこで、本研究開発では、町単位での仮想化現実世界の構築とエージェントシミュレーションによる避難経路上のリスクの可視化に基づいた高臨場VR型防災教育インタフェースを開発する。これにより、今災害の現場にいるという感覚（イマココ感）の高いVR 型防災教育システムを実現し、防災教育効果を高める。



研究開発内容説明図　　継続提案書（令和2年度実施提案）

「実世界の仮想化に基づく高臨場VR型防災教育システムの開発」
佐藤　智和
参画研究機関名：滋賀大学、京都大学、奈良先端科学技術大学院大学
研究開発期間：平成30年度～令和2年度

1　研究開発の概要
火災・洪水・土砂災害などの災害を対象とした防災教育では、個々の住民にリスク判断をさせるための教材がない、またVR型防災教育システムにおける現実感が乏しく防災教育の効果が低いなどの問題がある。本研究課題では、これらの問題を解決するために、町単位での仮想化現実世界の構築とエージェントシミュレーションによる避難経路上のリスクの可視化に基づいて、高臨場VR型防災教育インタフェースを開発する。

2　期待される研究開発成果及びその社会的意義
火災・洪水・土砂災害などの災害を対象とした防災教育における下記の課題を解決することを目的とする。
・　個々の住民に居住環境に応じた適切なリスク判断をさせるための教材がない
・　VR型防災教育システムにおける現実感が乏しく防災教育の効果が低い

3　研究開発の進捗状況と今後の予定
平成30年度、令和元年度の二年間で、複数の建物を含むシーンの三次元復元を行う手法の開発（図1）、災害時における避難所到達率の変化のシミュレーション、仮想化現実世界を現実シーンとVR世界の間に挟み込みユーザへの提示を行うことで、VR体験における現実感を有意に高める手法の開発（図2）を行った。最終年度は、滋賀県長浜町虎姫地区を舞台として、一般公開実験を実施し、一貫したシステムとしてのVR型防災教育が有効であることを確認する。

図1. 複数の建物を含むシーンを対象とした三次元情報の復元結果（左：復元された特徴点の可視化結果、右：撮影地点に対する奥行画像）

図2. VR体験における現実感向上のためのインタフェース（左：Real-VR空間のシームレスな遷移のイメージ図, 右：評価実験に用いた災害体験コンテンツの例）

重点領域型研究開発

どこからでも学べる遠隔新生児蘇生法講習シミュレータの研究開発

［研究代表者］**野間 春生** 立命館大学

国内での年間出産数約100万人に対し、約10万人の新生児が出産直後に呼吸循環が不安定な状態となり蘇生施術を必要としている。その様な新生児の救命のために、出産に立ち会う全ての医療関係者が蘇生施術を会得することを目指した新生児蘇生法（NCPR）普及事業が展開されている。本研究開発では、通信技術とIoTを応用し、既存の安価な簡易新生児モデルを利用して導入コストを抑えつつ、高価な高機能シミュレータを用いた場合と同じようなリアルで質の高い講習をどこからでも効率よく受けられるNCPR講習シミュレータを研究開発する。



研究開発内容説明図　　継続提案書（令和2年度実施提案）

どこからでも学べる遠隔新生児蘇生法講習シミュレータの研究開発
野間 春生
立命館大学
研究開発期間：平成30年度～令和2年度

1 研究開発の概要
出産直後に呼吸循環が不安定で仮死状態となる新生児が全体の1割程度存在し、その蘇生術を学んだ医療スタッフが出産の場に立ち会うことが新生児を救うために極めて重要である。本邦での新生児蘇生法(NCPR)普及事業では、安全な分娩のためにNCPRインストラクター認定講師が、各地域で講習会開催に努めている。本提案の研究開発目的は、このNCPRの普及のために、通信技術とIoTを応用して、導入コストが低くとも、だれもが、どこからでも『質の高いシミュレーション教育を反復』して受講できるのための遠隔NCPR講習シミュレータを実現することである。

クリニック ---- 遠隔地からICTを利用 ---- 中核病院
＜受講生＞　＜インストラクター＞
動画デブリーフィング
アプリ操作
①遠隔地で観察・機器操作
②動画も遠隔から再生操作

2 期待される研究開発成果及びその社会的意義
各地域でのNCPR講習は講師の努力に委ねられているため、公式教育としての分娩施設単位への教育的ケアは人的・物的資源の問題から困難であり、結果として一般病院や地方の医療機関での学習機会が絶対的に不十分となっている。本研究では、この機会不均衡を是正するために地域医療連携にITを活用し、都市部の高い講習スキルを有する講師が地方の医院に対して遠隔講習することを目指している。これによって、国内全体のNCPR技術の底上げを目指す。さらには、この遠隔講習シミュレータはプレホスピタルと呼ばれる救急隊や警察へのNCPR教育の機会、さらには、新生児の死亡率の高い発展途上国でのNCPR教育へ寄与することも視野にある。

3 研究開発の進捗状況と今後の予定
令和元年度に、前年のフィールド調査の結果を反映した、IoT型聴診器を開発した。従来のモジュール追加型と充電池による試作機は、現場の医療関係者にとっては使いにくさが先行したため、聴音部そのものを本体として電池交換が可能な機器として再設計・開発し、日本国内における無線機の技術証明も取得できた。また、これに合わせて、コントローラと模擬医療機器についても、Android端末で動作するシステムの設計を完了し、現在開発中である。本年度の残り期間でこれらの試作機を用いたフィールドテストを実施する。

IoT型聴診器実用試作機　　胸骨圧迫手技のセルフトレーニング

また、デブリーフィングのための振り返りポイントを自動抽出するシステムについては、複数の医師からタグを収集する段階をを完了し、機械学習による抽出処理を開発している。さらに講習時の胸骨圧迫と人工呼吸の手技をセンサでそれぞれ計測してセルフトレーニングできるシステムを開発、ユーザスタディの結果からその有用性が認められた。本年度に得られた知見を元に、令和2年度にはインストラクターの養成も念頭に置いたシナリオ自動進行機能を加えて手技の客観的指導まで含めた遠隔講習システムを開発し、同時に模擬聴診器などの一部の成果の外部販売を展開する。

高速ビジョンを用いたアンチドローン監視システムの研究開発

［研究代表者］**石井 抱** 広島大学

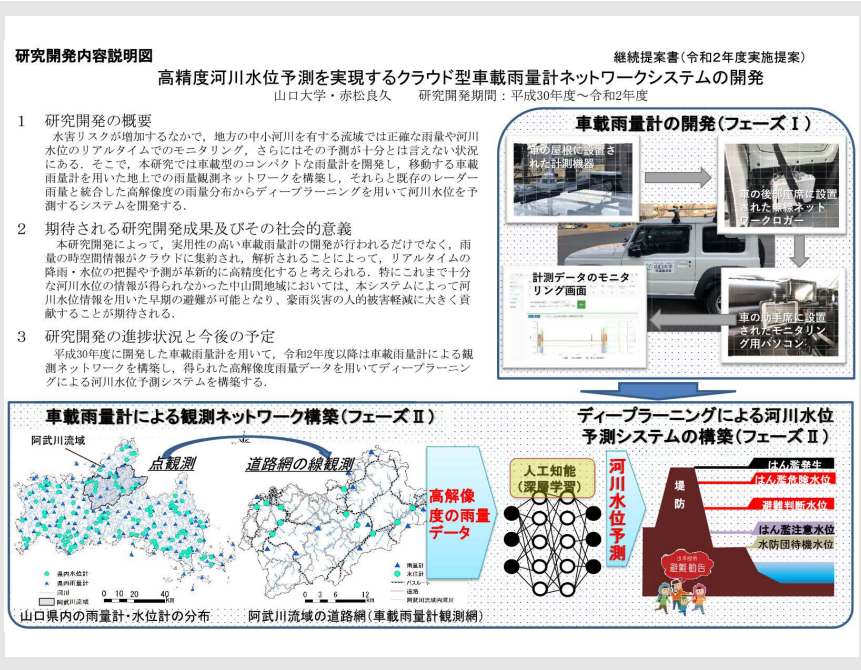
ドローンの爆発的普及が予想される社会での「空の安全・安心」に資する技術として、先進的アンチドローン監視システムを研究開発する。目視では確認できないが、耳では聴こえる高周波振動を発するドローンに対し、音声周波数レベルの信号処理を行うことで、高い空間指向性を持つ光学的定位・追跡を可能とする。本研究開発により、ドローンの事故・墜落や不法侵入ドローン等の社会問題に対するシステムソリューションを創出することが期待できる。



高精度河川水位予測を実現する クラウド型車載雨量計ネットワークシステムの開発

［研究代表者］**赤松 良久** 山口大学

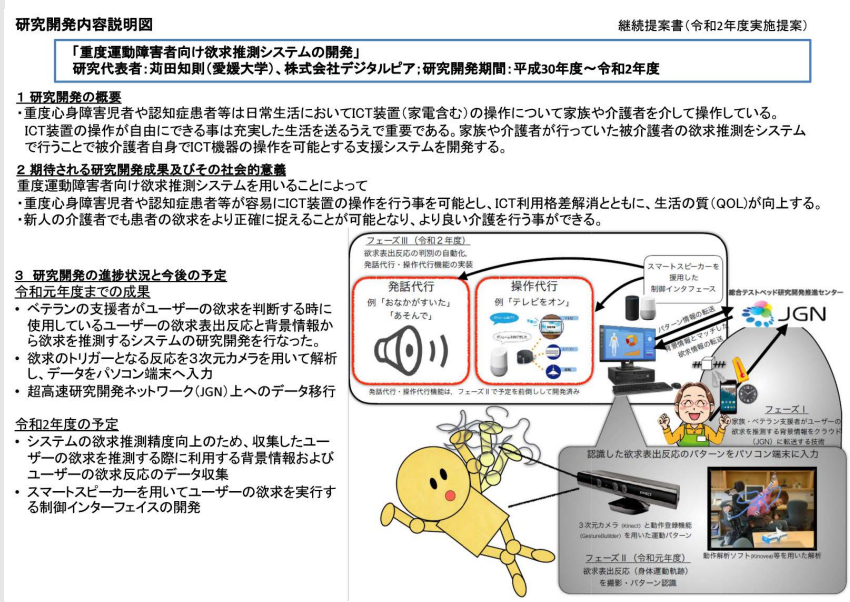
水害リスクが増加しつつあるが、地方の中小河川では正確な雨量や河川水位のリアルタイムでのモニタリング、さらにはその予測が十分とは言えない状況にある。そこで、本研究開発では、車載型のコンパクトな雨量計を開発し、移動する雨量計を用いた雨量観測ネットワークを構築する。さらに、既存のレーダー雨量観測データも併用してディープラーニングにより河川水位を予測するシステムを開発する。



重度運動障害者向け欲求推測システムの開発

［研究代表者］苅田 知則 愛媛大学

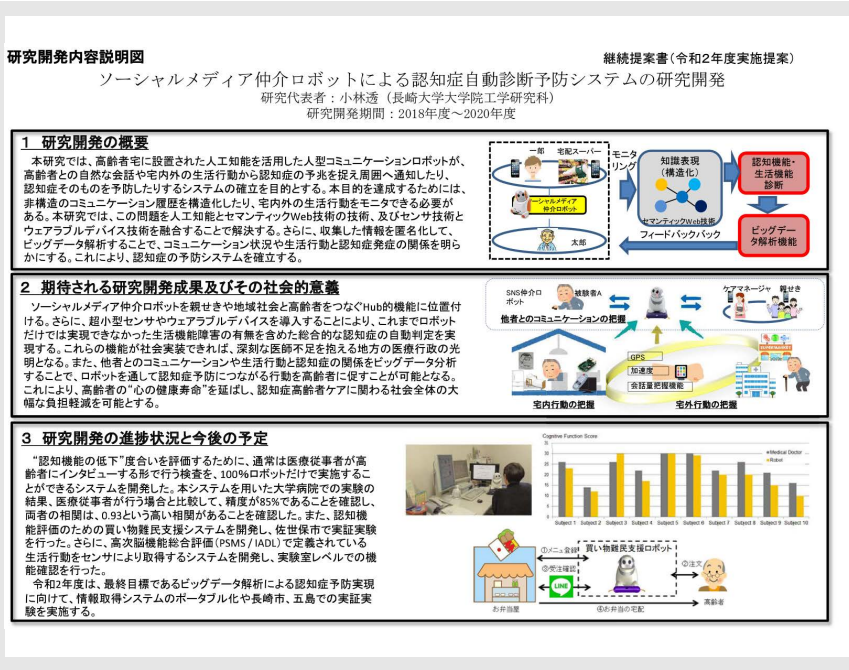
重度心身障害児者や認知症患者等は、日常生活において家電やICT装置を使用する場合、家族や介護者を介して操作せざるをえない。これらの人々にとって、ICT装置の操作が自由にできる事は、充実した生活を送る上で重要である。本研究開発では、重度心身障害児者や認知症患者等が容易にICT装置の操作を行う事を可能にする新しいスイッチインターフェースと支援機器を開発し、ICT利用格差の解消とともに、生活の質の向上を図ることを目的とする。



ソーシャルメディア仲介ロボットによる認知症自動診断予防システムの研究開発

［研究代表者］小林 透 長崎大学

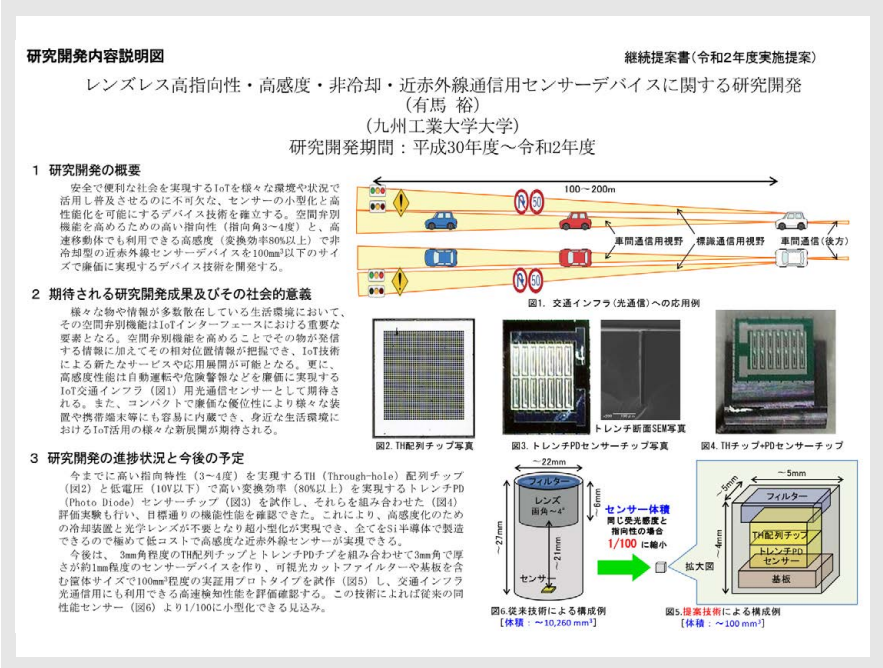
本研究開発では、人工知能とビッグデータを活用した人型コミュニケーションロボット（ソーシャルメディア仲介ロボット）を高齢者宅に設置し、ロボットと高齢者との自然な会話の中で認知症の予兆を捉える、さらには認知症そのものを予防するシステムを研究開発する。これにより、高齢者の“心の健康寿命”を延ばし、認知症ケアに関わる社会全体の大幅な負担軽減を目指す。



レンズレス高指向性・高感度・非冷却・近赤外線通信用センサーデバイスに関する研究開発

［研究代表者］**有馬 裕** 九州工業大学

本研究開発で目標とする非冷却型近赤外線センサーデバイスは、空間弁別機能を高めるための高い指向性と、高速移動体でも利用できる高感度・高速性能を有し、100mm^3以下のサイズで廉価に実現できるものである。



研究開発内容説明図　　継続提案書（令和2年度実施提案）

レンズレス高指向性・高感度・非冷却・近赤外線通信用センサーデバイスに関する研究開発
（有馬 裕）
（九州工業大学大学）
研究開発期間：平成30年度～令和2年度

1 研究開発の概要

安全で便利な社会を実現するIoTを様々な環境や状況で活用し普及させるのに不可欠な、センサーの小型化と高性能化を可能にするデバイス技術を確立する。空間弁別機能を高めるための高い指向性（指向角3～4度）と、高速移動体でも利用できる高感度（変換効率80%以上）で非冷却型の近赤外線センサーデバイスを100mm³以下のサイズで廉価に実現するデバイス技術を開発する。

2 期待される研究開発成果及びその社会的意義

様々な物や情報が多数散在している生活環境において、その空間弁別機能はIoTインターフェースにおける重要な要素となる。空間弁別機能を高めることでその物が発信する情報に加えてその相対位置情報が把握でき、IoT技術による新たなサービスや応用展開が可能となる。更に、高感度性能は自動運転や危険警報などを廉価に実現するIoT交通インフラ（図1）用光通信センサーとして期待される。また、コンパクトで廉価な優位性により様々な装置や携帯端末等にも容易に内蔵でき、身近な生活環境におけるIoT活用の様々な新展開が期待される。

3 研究開発の進捗状況と今後の予定

今までに高い指向特性（3~4度）を実現するTH（Through-hole）配列チップ（図2）と低電圧（10V以下）で高い変換効率（80%以上）を実現するトレンチPD（Photo Diode）センサーチップ（図3）を試作し、それらを組み合わせた（図4）評価実験も行い、目標通りの機能性能を確認できた。これにより、高感度化のための冷却装置と光学レンズが不要となり超小型化が実現でき、全てをSi半導体で製造できるので極めて低コストで高感度な近赤外線センサーが実現できる。

今後は、3mm角程度のTH配列チップとトレンチPDチプを組み合わせて3mm角で厚さが約1mm程度のセンサーデバイスを作り、可視光カットファイルターや基板を含む筐体サイズで100mm³程度の実証用プロトタイプを試作（図5）し、交通インフラ光通信用にも利用できる高速検知性能を評価確認する。この技術によれば従来の同性能センサー（図6）より1/100に小型化できる見込み。

能光越風 Scope

Si系光渦合分波器を用いた光通信帯における光渦多重伝送技術の構築

［研究代表者］雨宮 智宏 東京工業大学

100ギガビット超光リンクの低コスト化と低消費電力が進められる中、従来の多重方式に留まらず、光の自由度をより積極的に利用した次世代の方式が様々に展開されている。本研究開発では、その中でも特に、光渦（Orbital Angular Momentum）を利用した多重化伝送を光ネットワークに導入すべく、東工大・産総研で共同開発された世界で唯一のモジュール実装された光渦合分波器を用いて多重化伝送の基礎実証を行う。

研究開発内容説明図　　継続提案書（令和2年度実施提案）

Si系光渦合分波器を用いた光通信帯における光渦多重伝送技術の構築

研究代表者：雨宮智宏　　所属研究機関：東京工業大学 未来産業技術研究所
研究分担者：吉田知也　　所属研究機関：産業技術総合研究所 電子光技術研究部門
研究分担者：渥美裕樹　　所属研究機関：産業技術総合研究所 電子光技術研究部門

（研究開発期間：平成30年度～平成33年度）

1　研究開発の概要

100ギガビット超光リンクの低コスト化と低消費電力が進められる中、従来の多重方式に留まらず、光の自由度をより積極的に利用した次世代の方式が様々に展開されている。本研究では、その中でも特に、光渦（Orbital Angular Momentum）を利用した多重化伝送を光ネットワークに導入すべく、その基礎実証を行う。本研究では、東工大・産総研で共同開発された「シリコンベースの光渦合分波器」を用いて研究を推進し、将来的に光通信における光渦多重化の可能性を拓くことを目指す。

2　期待される研究開発成果及びその社会的意義

光通信技術において、将来的に信号の多重化資源が増えることは、通信容量の劇的な大容量化につながる。光渦については、波面のらせん周期に情報を乗せることから、理論上無限チャネル多重化が可能であり、大容量伝送のキーテクノロジーとなり得る。

3　研究開発の進捗状況と今後の予定

【進捗状況】令和元年度では、既開発モジュールを用いた光渦多重通信測定系の構築を行った。具体的には、高速変調信号を光渦多重した後、自由空間において一定距離伝送させてから光渦分波することで、伝送評価実験を行った。また併せて、光渦・偏波合分波器のプロトタイプを設計し、産総研SCRプロセスで試作ラインを流している最中である（Fig. 1）。

【今後の予定】令和2年度では、産総研SCRプロセスから戻ってきた新規サンプルを評価するとともに、そのモジュール化を行い、上記系で光渦・偏波多重伝送実験を行う予定である。

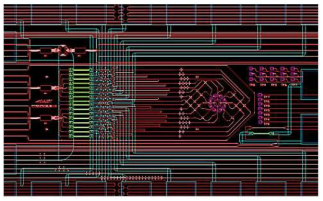


Fig. 1 産総研SCRプロセスで試作中の光渦・偏波多重素子のレイアウト

知覚モデルに基づくストレスフリーなリアルタイム広帯域音声変換の研究

［研究代表者］高道 慎之介 東京大学

人間の音声を所望の異なる音声に変換する音声変換技術では、これまで変換音声品質・変換速度が限定される上、変換エラーによりユーザが感じる違和感・ストレスが考慮されていなかった。そこで本研究開発では、1）深層学習・音声分析合成の演算高速化に基づく、フルバンド音声（可聴周波数帯域を全て含む音声信号）を対象としたリアルタイム高品質音声変換技術の開発と2）変換エラーによる知覚ストレスのモデリングを用いた、ストレスを低減する音声変換技術の開発を行い、心地よい音声表現拡張を可能にする音声変換技術の確立を目指す。

研究開発内容説明図　　継続提案書（令和２年度実施提案）

知覚モデルに基づくストレスフリーなリアルタイム広帯域音声変換の研究
高道 慎之介
東京大学
研究開発期間：2018年度～2021年度

1　研究開発の概要

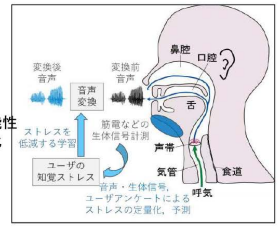
音声変換：**音声を異なる音声に変換する技術．発声障害補助・歌声表現拡張・VR応用などの，音声コミュニケーション拡張**

以下の3つを満たす音声変換技術を開発
- 高品質（肉声と同程度の音質）
- 低遅延（コミュニケーションに影響しないほど高速）
- 低ストレス（変換エラーでユーザに与える影響の小さい）



2　期待される研究開発成果及びその社会的意義

1. **ストレスを低減する音声変換**
   ①心地良く使えて誰でも「憧れの歌手」になれるカラオケ
   ②遠隔会議・動画配信におけるストレスフリーな利用
1. **音声変換エラーに伴うストレス予測モデル**
   音声変換の応用技術において同様の定量化・予測モデルを利用できる可能性
   ストレス以外の精神身体状態の定量化・予測への応用，音声変換の高度化



3　研究開発の進捗状況と今後の予定

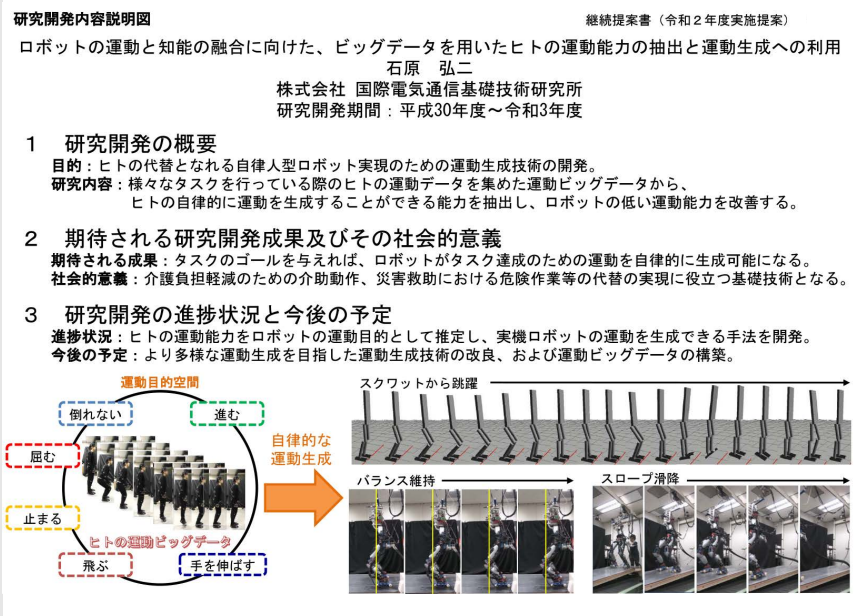
進捗状況：
　リアルタイム広帯域音声変換を実現
今後の予定：
　ストレスの定量化，ストレスを低減する音声変換アルゴリズム

ICT研究者育成型研究開発

ロボットの運動と知能の融合に向けた、ビッグデータを用いたヒトの運動能力の抽出と運動生成への利用

［研究代表者］**石原 弘二** 国際電気通信基礎技術研究所

現在、人型ロボットの運動能力はヒトに遥かに及ばず、ヒトの代替となることはできない。そこで本研究開発ではヒトの代替となれる自律人型ロボット実現のために、ヒトが様々なタスクを行っている際の運動を計測し、この運動ビッグデータからヒトが巧みに運動生成を行う能力を抽出することによりロボットの運動能力を向上させる運動生成技術を開発する。



研究開発内容説明図　　継続提案書（令和２年度実施提案）

ロボットの運動と知能の融合に向けた、ビッグデータを用いたヒトの運動能力の抽出と運動生成への利用
石原　弘二
株式会社 国際電気通信基礎技術研究所
研究開発期間：平成30年度～令和3年度

1　研究開発の概要
目的：ヒトの代替となれる自律人型ロボット実現のための運動生成技術の開発。
研究内容：様々なタスクを行っている際のヒトの運動データを集めた運動ビッグデータから、ヒトの自律的に運動を生成することができる能力を抽出し、ロボットの低い運動能力を改善する。

2　期待される研究開発成果及びその社会的意義
期待される成果：タスクのゴールを与えれば、ロボットがタスク達成のための運動を自律的に生成可能になる。
社会的意義：介護負担軽減のための介助動作、災害救助における危険作業等の代替の実現に役立つ基礎技術となる。

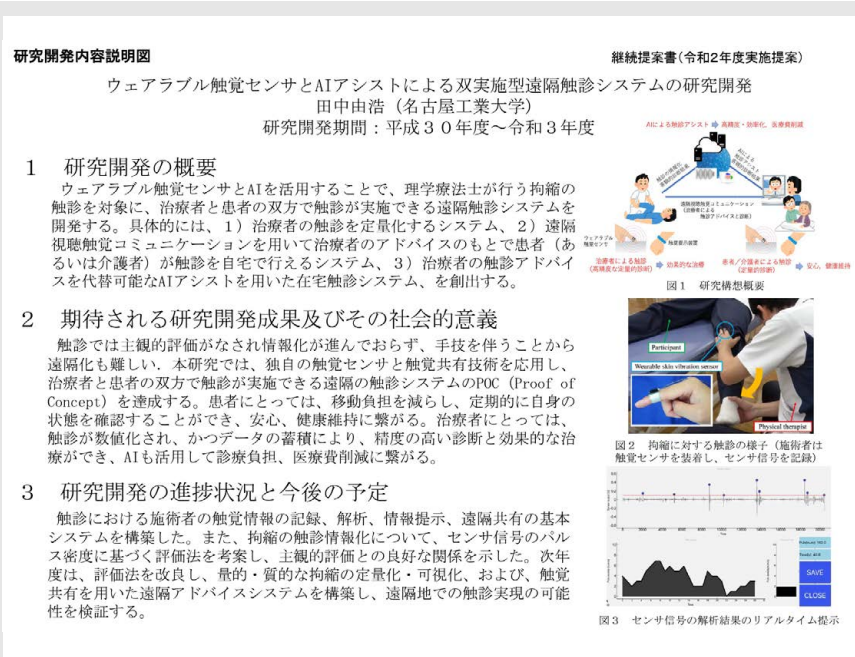
3　研究開発の進捗状況と今後の予定
進捗状況：ヒトの運動能力をロボットの運動目的として推定し、実機ロボットの運動を生成できる手法を開発。
今後の予定：より多様な運動生成を目指した運動生成技術の改良、および運動ビッグデータの構築。

ICT研究者育成型研究開発

ウェアラブル触覚センサと AI アシストによる双実施型遠隔触診システムの研究開発

［研究代表者］**田中 由浩** 名古屋工業大学

本研究開発ではウェアラブル触覚センサとAIを活用することで、理学療法士が行う拘縮の触診を対象に、治療者と患者の双方で触診が実施できる遠隔触診システムを開発する。具体的には1)治療者の触診を定量化するシステム、2)遠隔視聴触覚コミュニケーションを用いて治療者のアドバイスのもとで患者（あるいは介護者）が触診を自宅で行えるシステム、3)治療者の触診アドバイスを代替可能なAIアシストを用いた在宅触診システムを開発する。



研究開発内容説明図　　継続提案書（令和2年度実施提案）

ウェアラブル触覚センサとAIアシストによる双実施型遠隔触診システムの研究開発
田中由浩（名古屋工業大学）
研究開発期間：平成３０年度～令和３年度

1　研究開発の概要
ウェアラブル触覚センサとAIを活用することで、理学療法士が行う拘縮の触診を対象に、治療者と患者の双方で触診が実施できる遠隔触診システムを開発する。具体的には、１）治療者の触診を定量化するシステム、２）遠隔視聴触覚コミュニケーションを用いて治療者のアドバイスのもとで患者（あるいは介護者）が触診を自宅で行えるシステム、３）治療者の触診アドバイスを代替可能なAIアシストを用いた在宅触診システム、を創出する。

2　期待される研究開発成果及びその社会的意義
触診では主観的評価がなされ情報化が進んでおらず、手技を伴うことから遠隔化も難しい。本研究では、独自の触覚センサと触覚共有技術を応用し、治療者と患者の双方で触診が実施できる遠隔の触診システムのPOC（Proof of Concept）を達成する。患者にとっては、移動負担を減らし、定期的に自身の状態を確認することができ、安心、健康維持に繋がる。治療者にとっては、触診が数値化され、かつデータの蓄積により、精度の高い診断と効果的な治療ができ、AIも活用して診療負担、医療費削減に繋がる。

3　研究開発の進捗状況と今後の予定
触診における施術者の触覚情報の記録、解析、情報提示、遠隔共有の基本システムを構築した。また、拘縮の触診情報化について、センサ信号のパルス密度に基づく評価法を考案し、主観的評価との良好な関係を示した。次年度は、評価法を改良し、量的・質的な拘縮の定量化・可視化、および、触覚共有を用いた遠隔アドバイスシステムを構築し、遠隔地での触診実現の可能性を検証する。

図１　研究構想概要

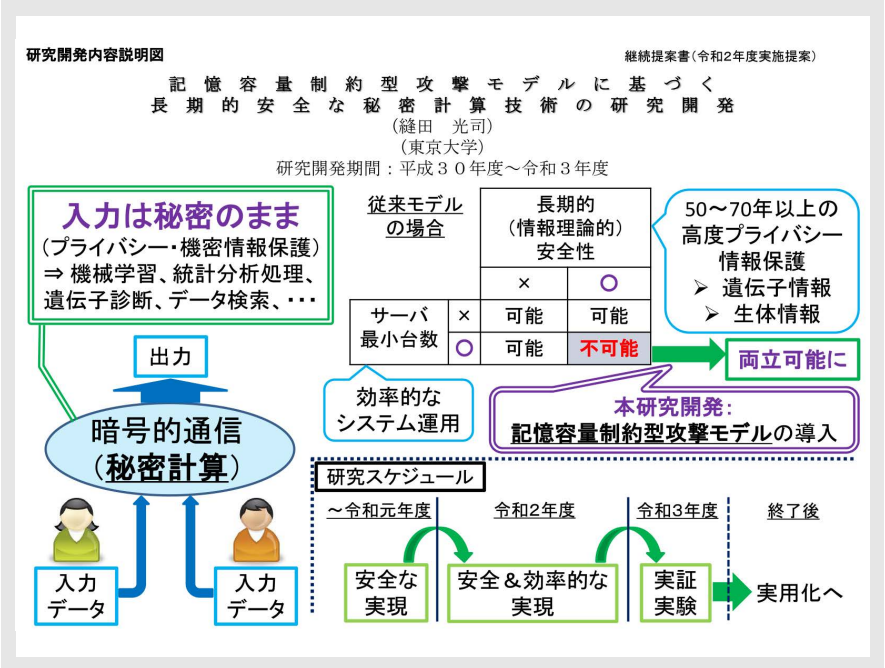
図２　拘縮に対する触診の様子（施術者は触覚センサを装着し、センサ信号を記録）

図３　センサ信号の解析結果のリアルタイム提示

記憶容量制約型攻撃モデルに基づく長期的安全な秘密計算技術の研究開発

［研究代表者］縫田 光司 東京大学

本研究開発では長期間の運用に耐え得る高度な安全性を持つ秘密計算技術の実現に向けて、公開鍵暗号技術に基づく秘密計算技術とは別の安全性モデルに基づく秘密計算技術の探究を行い、これらの要素技術を用いた長期的安全性を持つ秘密計算プロトコルの実現を目指す。また上記と並行して、暗号技術の安全性評価に重要な数学的問題の計算困難性や、それらの仮定に基づく秘密計算技術の構成要素技術の安全性について、理論的考察と計算機実験の両面から解析を行う。

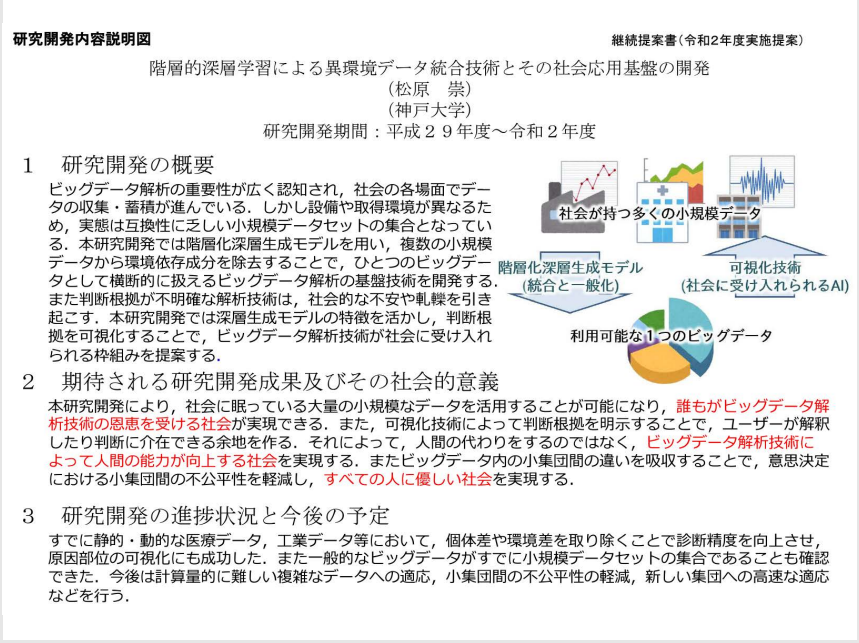


総光越風 Scope

階層的深層学習による異環境データ統合技術とその社会応用基盤の開発

［研究代表者］**松原 崇** 大阪大学

ビッグデータの重要性が認知されるに従い、各所で医療・産業データが蓄積されている。しかしそれらは互換性に乏しいスモールデータの集合であることが多く、既存のデータマイニング手法では有益な情報を取り出せない。本研究開発では、データの取得環境とデータの内容を分離してモデル化する階層的深層生成モデルを提案する。これにより複数のスモールデータから共通部分を抽出しひとつのビッグデータとして横断的に扱うビッグデータ解析の基盤技術を開発する。


研究開発内容説明図

継続提案書（令和2年度実施提案）

階層的深層学習による異環境データ統合技術とその社会応用基盤の開発
（松原　崇）
（神戸大学）
研究開発期間：平成２９年度～令和２年度

1　研究開発の概要

ビッグデータ解析の重要性が広く認知され，社会の各場面でデータの収集・蓄積が進んでいる．しかし設備や取得環境が異なるため，実態は互換性に乏しい小規模データセットの集合となっている．本研究開発では階層化深層生成モデルを用い，複数の小規模データから環境依存成分を除去することで，ひとつのビッグデータとして横断的に扱えるビッグデータ解析の基盤技術を開発する．また判断根拠が不明確な解析技術は，社会的な不安や軋轢を引き起こす．本研究開発では深層生成モデルの特徴を活かし，判断根拠を可視化することで，ビッグデータ解析技術が社会に受け入れられる枠組みを提案する．

社会が持つ多くの小規模データ
階層化深層生成モデル（統合と一般化）
可視化技術（社会に受け入れられるAI）
利用可能な1つのビッグデータ

2　期待される研究開発成果及びその社会的意義

本研究開発により，社会に眠っている大量の小規模なデータを活用することが可能になり，誰もがビッグデータ解析技術の恩恵を受ける社会が実現できる．また，可視化技術によって判断根拠を明示することで，ユーザーが解釈したり判断に介在できる余地を作る．それによって，人間の代わりをするのではなく，ビッグデータ解析技術によって人間の能力が向上する社会を実現する．またビッグデータ内の小集団間の違いを吸収することで，意思決定における小集団間の不公平性を軽減し，すべての人に優しい社会を実現する．

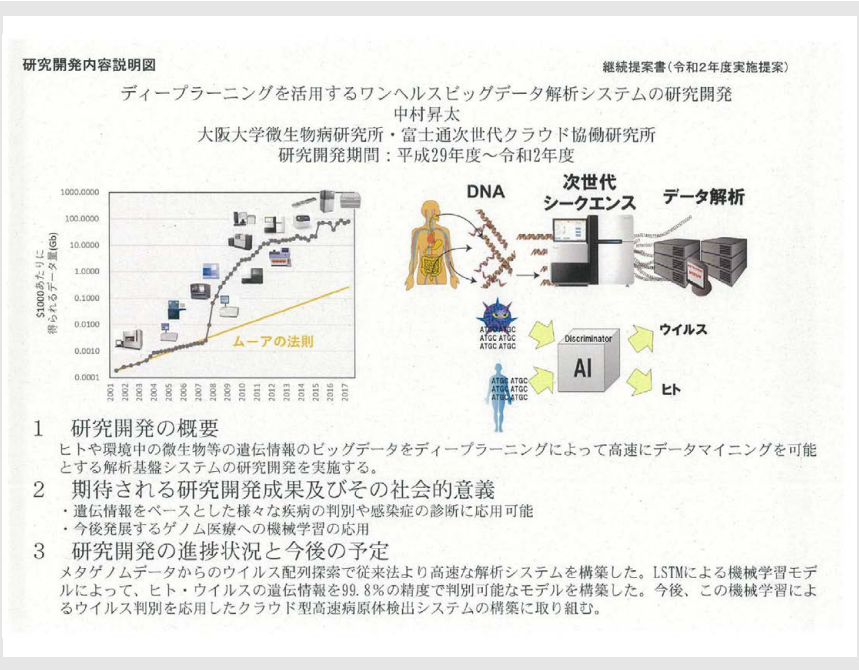
3　研究開発の進捗状況と今後の予定

すでに静的・動的な医療データ，工業データ等において，個体差や環境差を取り除くことで診断精度を向上させ，原因部位の可視化にも成功した．また一般的なビッグデータがすでに小規模データセットの集合であることも確認できた．今後は計算量的に難しい複雑なデータへの適応，小集団間の不公平性の軽減，新しい集団への高速な適応などを行う．

ディープラーニングを活用する ワンヘルスビッグデータ解析システムの研究開発

［研究代表者］**中村 昇太** 大阪大学

新たな公衆衛生の概念であるOne Healthは、ヒトの衛生、食品の衛生、環境の衛生を合わせた統合健康環境を意味する。近年の遺伝情報解読技術の革新によって、この統合健康環境を網羅的に解析することが可能となったが、遺伝情報に関するビッグデータの有効活用は非常に困難となっている。そこで本研究開発ではディープラーニング技術を活用し、ワンヘルスのビッグデータからのデータマイニングを可能とする基盤システムの研究開発を実施する。


研究開発内容説明図

継続提案書（令和2年度実施提案）

ディープラーニングを活用するワンヘルスビッグデータ解析システムの研究開発
中村昇太
大阪大学微生物病研究所・富士通次世代クラウド協働研究所
研究開発期間：平成29年度～令和2年度

ムーアの法則
DNA
次世代シークエンス
データ解析
Discriminator
AI
ウイルス
ヒト

1　研究開発の概要

ヒトや環境中の微生物等の遺伝情報のビッグデータをディープラーニングによって高速にデータマイニングを可能とする解析基盤システムの研究開発を実施する。

2　期待される研究開発成果及びその社会的意義

・遺伝情報をベースとした様々な疾病の判別や感染症の診断に応用可能
・今後発展するゲノム医療への機械学習の応用

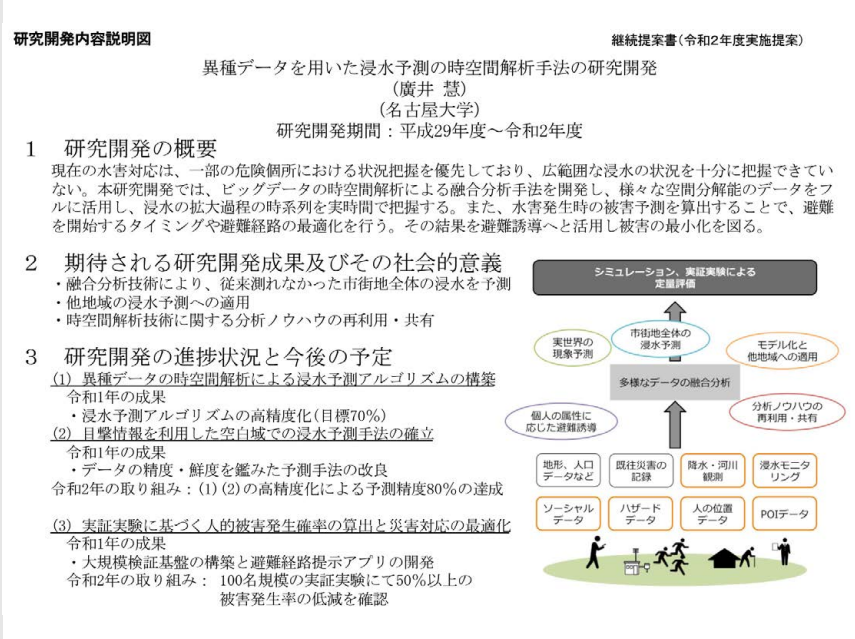
3　研究開発の進捗状況と今後の予定

メタゲノムデータからのウイルス配列探索で従来法より高速な解析システムを構築した。LSTMによる機械学習モデルによって、ヒト・ウイルスの遺伝情報を99.8%の精度で判別可能なモデルを構築した。今後、この機械学習によるウイルス判別を応用したクラウド型高速病原体検出システムの構築に取り組む。

異種データを用いた浸水予測の時空間解析手法の研究開発

［研究代表者］**廣井 慧** 京都大学

現在の水害対応は、一部の危険個所における状況把握を優先しているため、広範囲な浸水の状況を十分に把握できていないという問題がある。そこで、本研究開発では、ビッグデータの時空間解析による融合分析手法の開発を行うことで、様々な空間分解能のデータをフルに活用し、浸水の拡大過程の時系列を実時間で把握できるようにする。また、水害発生時の被害予測を算出することで、避難を開始するタイミングや避難経路の最適化を行い、その結果を避難誘導へと活用することで被害の最小化を図る。


研究開発内容説明図　　継続提案書（令和2年度実施提案）

異種データを用いた浸水予測の時空間解析手法の研究開発
（廣井 慧）
（名古屋大学）
研究開発期間：平成29年度～令和2年度

1 研究開発の概要
現在の水害対応は、一部の危険個所における状況把握を優先しており、広範囲な浸水の状況を十分に把握できていない。本研究開発では、ビッグデータの時空間解析による融合分析手法を開発し、様々な空間分解能のデータをフルに活用し、浸水の拡大過程の時系列を実時間で把握する。また、水害発生時の被害予測を算出することで、避難を開始するタイミングや避難経路の最適化を行う。その結果を避難誘導へと活用し被害の最小化を図る。

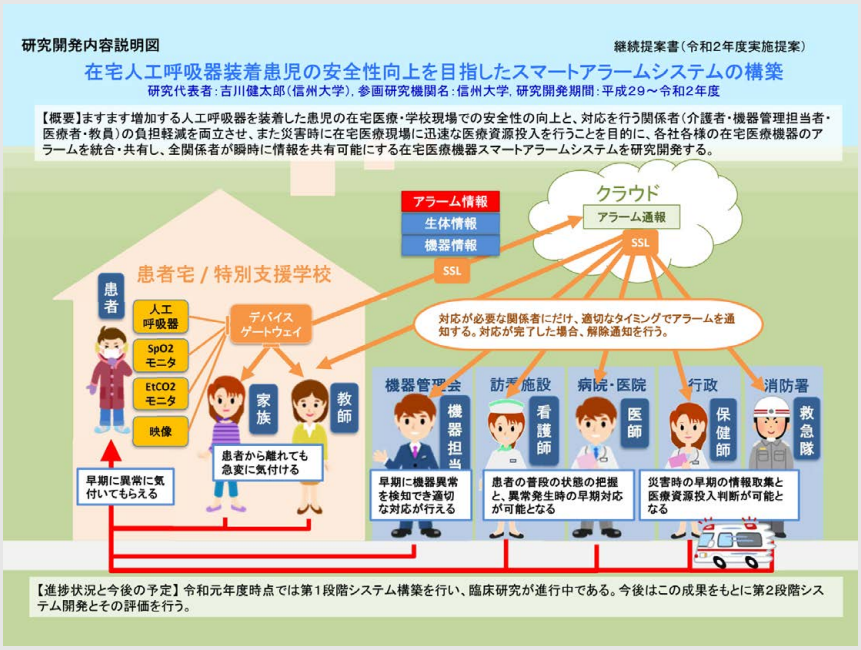
2 期待される研究開発成果及びその社会的意義
・融合分析技術により、従来測れなかった市街地全体の浸水を予測
・他地域の浸水予測への適用
・時空間解析技術に関する分析ノウハウの再利用・共有

3 研究開発の進捗状況と今後の予定
(1) 異種データの時空間解析による浸水予測アルゴリズムの構築
令和1年の成果
・浸水予測アルゴリズムの高精度化（目標70%）
(2) 目撃情報を利用した空白域での浸水予測手法の確立
令和1年の成果
・データの精度・鮮度を鑑みた予測手法の改良
令和2年の取り組み：(1)(2)の高精度化による予測精度80%の達成
(3) 実証実験に基づく人的被害発生確率の算出と災害対応の最適化
令和1年の成果
・大規模検証基盤の構築と避難経路提示アプリの開発
令和2年の取り組み： 100名規模の実証実験にて50%以上の被害発生率の低減を確認

在宅人工呼吸器装着患児の安全性向上を目指したスマートアラームシステムの構築

［研究代表者］**吉川 健太郎** 信州大学

在宅医療において人工呼吸器を必要とする小児の医療事故を未然に防ぎ、家族や学校の負担も軽減させ、さらには災害時、迅速な救助要請を行うためには、全関係者が瞬時に情報を共有し、対処できるネットワークの構築が不可欠である。それには在宅医療機器のアラームを共有するシステムの存在が重要な役割を果たすと考えられる。本研究開発では、各社各様の在宅医療機器のアラームを統合・共有する、在宅医療機器スマートアラームシステムを開発し、上記の課題解決に寄与するかを検証する。


研究開発内容説明図　　継続提案書（令和2年度実施提案）

在宅人工呼吸器装着患児の安全性向上を目指したスマートアラームシステムの構築
研究代表者：吉川健太郎（信州大学），参画研究機関名：信州大学，研究開発期間：平成29～令和2年度

【概要】ますます増加する人工呼吸器を装着した患児の在宅医療・学校現場での安全性の向上と、対応を行う関係者（介護者・機器管理担当者・医療者・教員）の負担軽減を両立させ、また災害時に在宅医療現場に迅速な医療資源投入を行うことを目的に、各社各様の在宅医療機器のアラームを統合・共有し、全関係者が瞬時に情報を共有可能にする在宅医療機器スマートアラームシステムを研究開発する。

【進捗状況と今後の予定】令和元年度時点では第1段階システム構築を行い、臨床研究が進行中である。今後はこの成果をもとに第2段階システム開発とその評価を行う。

SCOPE Strategic Information and Communications R&D Promotion Programme

戦略的情報通信研究開発推進事業 概要

優れた研究成果を生み出す研究開発システムの構築には、競争的な研究環境の醸成が必要です。そのため、第５期科学技術基本計画（平成28年1月閣議決定）※1においては、競争的資金について、研究力及び研究成果の最大化、一層効果的・効率的な資金の活用を目指す方針が示されています。

戦略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE）は、情報通信技術（ICT）分野において新規性に富む研究開発課題を大学・国立研究開発法人・企業・地方公共団体の研究機関等から広く公募し、外部有識者による選考評価の上、研究開発を委託する競争的資金※2で、平成14年度から実施しています。

SCOPEでは、未来社会における新たな価値創造、若手ICT研究者の育成、中小企業の斬新な技術の発掘、ICTの利活用による地域の活性化、国際標準獲得等を推進するため、目的に合わせ右記のプログラムを用意しています。

❶社会展開指向型研究開発

❷ICT基礎・育成型研究開発

❸電波有効利用促進型研究開発

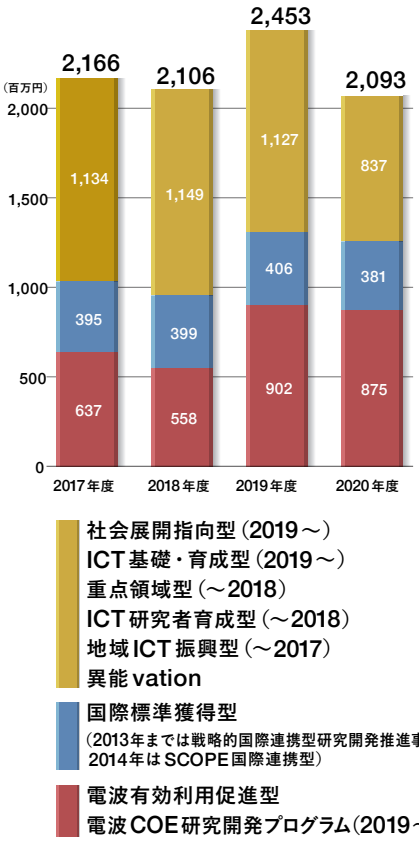
❹電波COE研究開発プログラム

❺国際標準獲得型研究開発

❻独創的な人向け特別枠
～異能 (inno)vation～

事業の実施規模

予算額の推移※3



社会展開指向型（2019～）
ICT基礎・育成型（2019～）
重点領域型（～2018）
ICT研究者育成型（～2018）
地域ICT振興型（～2017）
異能vation

国際標準獲得型
（2013年までは戦略的国際連携型研究開発推進事業、2014年はSCOPE国際連携型）

電波有効利用促進型
電波COE研究開発プログラム（2019～）

応募状況と採択件数※3

プログラム名	2017年度			2018年度			2019年度			2020年度		
	提案件数	採択件数	採択倍率	提案件数	採択件数	採択倍率	提案件数	採択件数	採択倍率	提案件数	採択件数	採択倍率
社会展開指向型	36	6	6.0	93	33	2.8	101	26	3.9	69	12	5.8
3年枠	36	6	6.0	19	6	3.2	76	21	3.6	69	12	5.8
2年枠	–	–	–	74	27	2.7	25	5	5.0	–	–	–
ICT基礎・育成型研究開発	57	11	5.2	50	12	4.2	59	19	3.1	–	–	–
3年枠	40	5	8.0	35	6	5.8	38	8	4.8	–	–	–
1年枠	17	6	2.8	15	6	2.5	21	11	1.9	–	–	–
地域ICT振興型研究開発	68	25	2.7	–	–	–	–	–	–	–	–	–
国際標準獲得型研究開発	1	0	–	8	3	2.7	–	–	–	–	–	–
電波有効利用促進型研究開発	64	20	3.2	39	12	3.3	27	19	1.4	16	8	2.0
先進的電波有効利用型	47	15	3.1	34	8	4.3	27	19	1.4	16	8	2.0
フェーズⅠ	19	6	3.2	22	5	4.4	23	17	1.4	11	5	2.2
フェーズⅡ	3	2	1.5	4	1	4.0	1	1	1.0	2	1	2.0
フェーズⅡ（社会展開促進型）	25	7	3.6	8	2	4.0	3	1	3.0	3	2	1.5
若手ワイヤレス研究者等育成型	17	5	3.4	5	4	1.3	–	–	–	–	–	–
電波COE研究開発プログラム	–	–	–	–	–	–	5	1	5.0	–	–	–
合計	226	62	3.6	190	60	3.2	192	65	3.0	85	20	4.3

※1：https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index5.html
※2：競争的資金：資源配分主体が広く研究開発課題を募り、提案された課題の中から、専門家を含む複数の者による科学的・技術的な観点を中心とした評価に基づいて実施すべき課題を採択し、研究者等に配分する研究開発資金
※3：SCOPE事業全体の金額、件数を記載

お問い合わせ先

社会展開指向型研究開発、重点領域型研究開発について

研究機関所在地（都道府県）	
北海道	北海道総合通信局 情報通信部 情報通信連携推進課 電話：011-709-2311［内線 4764］ e-mail：shien-hokkaido@soumu.go.jp
青森県・岩手県・宮城県・秋田県 山形県・福島県	東北総合通信局 情報通信部 情報通信連携推進課 電話：022-221-9578 e-mail：scope-toh@ml.soumu.go.jp
茨城県・栃木県・群馬県・埼玉県 千葉県・東京都・神奈川県・山梨県	関東総合通信局 情報通信部 情報通信連携推進課 電話：03-6238-1683 e-mail：gishin@soumu.go.jp
新潟県・長野県	信越総合通信局 情報通信部　情報通信振興室 電話：076-233-4421 e-mail：shinetsu-renkei@soumu.go.jp
富山県・石川県・福井県	北陸総合通信局 情報通信部 電気通信事業課 電話：076-233-4421 e-mail：hokuriku-jigyo_seisaku@soumu.go.jp
岐阜県・静岡県・愛知県・三重県	東海総合通信局 情報通信部 情報通信連携推進課 電話：052-971-9316 e-mail：tokai-renkei-kenkyu@soumu.go.jp
滋賀県・京都府・大阪府・兵庫県 奈良県・和歌山県	近畿総合通信局 情報通信部 情報通信連携推進課 電話：06-6942-8546 e-mail：renkei-k@soumu.go.jp
鳥取県・島根県・岡山県・広島県・山口県	中国総合通信局 情報通信部 情報通信連携推進課 電話：082-222-3481 e-mail：renkei-chugoku@soumu.go.jp
徳島県・香川県・愛媛県・高知県	四国総合通信局 情報通信部 電気通信事業課 電話：089-936-5043 e-mail：shikoku-seisaku@soumu.go.jp
福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県 大分県・宮崎県・鹿児島県	九州総合通信局 情報通信部 情報通信連携推進課 電話：096-326-7319 e-mail：renk@ml.soumu.go.jp
沖縄県	沖縄総合通信事務所 情報通信課 電話：098-865-2320 e-mail：okinawa-renkei@ml.soumu.go.jp

本事例集及び事業全般に関する問い合わせ先

総務省 国際戦略局 技術政策課
電話：03-5253-5725
e-mail：scope@soumu.go.jp

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/scope/

本冊子掲載内容の無断転載、複製を禁じます。