

研究プロジェクト番号:P I-1

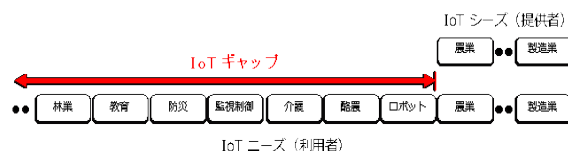
研究プロジェクト名: My-IoT 開発プラットフォームの研究開発

研究開発責任者:九州大学

共同提案者:日本電気株式会社

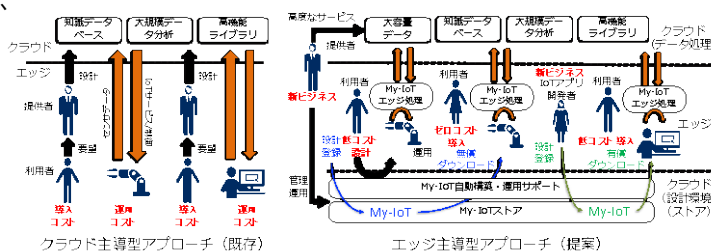
研究概要:IoT システムの多様性(利用者視点)と画一性(提供者視点)の矛盾、すなわち、IoT ギャップが IoT システムの普及を阻む本質的な原因と捕らえ、本課題を解決すべく研究を実施する。そのため、利用者が自分の IoT システムを容易に開発運用できる「My-IoT 開発プラットフォーム」を構築し、その実現と普及に向け、①仮想化システムアーキテクチャの研究開発、②次世代エッジコンピューティングの研究開発、③環境適応型エッジアクチュエーションの研究開発、④エッジプラットフォームの自動構成・開発環境の研究開発、⑤ユースケース適用実験と検証、⑥コミュニティ形成と運営、⑦実証先行型 DevOps IoT 構築技術の研究開発、⑧SRF 無線 PF の適用範囲拡大、を実施する。

IoTシステムの多様性（利用者視点）と画一性（提供者視点）の矛盾、すなわち、**IoT ギャップ**が IoTシステムの普及を阻む本質的な原因

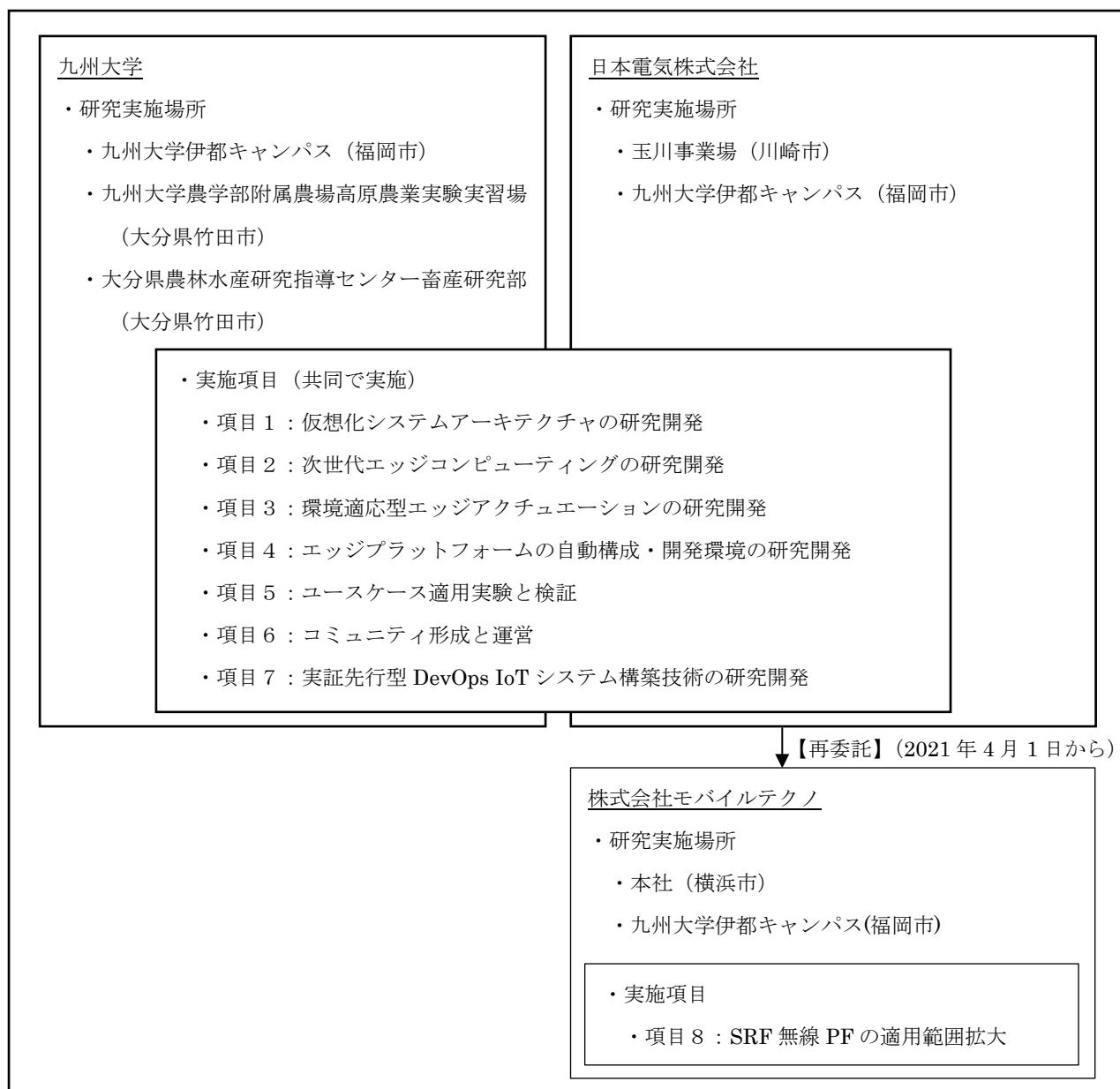


研究開発内容: My-IoTプラットフォームの構築

- いつでも、どこでも、簡単に、自分のIoTシステムを安価に設計・入手・運用できる**IoT版エコシステム**
- ニーズに基づき**多種多様な My-IoT**が現場から生まれ、設計資産のオープン化により新たなビジネスチャンスを作成
- つまり、**IoT創出サイクルを廻す**仕組みを実現



図表 2-14(1). 研究開発概要



図表 2-14(2). 研究体制スキーム

課題	現状の IoT (Internet of Things) システムは、機器メーカーによる自社商品による垂直統合型の囲い込み型か、あるいは GAFA に代表されるようなメガクラウドによるデータ囲い込み型である。一方で国内においては、ヒト視点の情報利活用 (例えば人の行動やバイタルデータのみならず、中小企業におけるナレッジなど) が喫緊の課題であるにもかかわらず、これを低コストでかつ素早く IoT システムを構築できるような技術が存在していない。このように製造業を中心としたモノのデータ収集の利活用システムを通常生活の場において、ヒト情報のデータ収集と利活用に転用することは困難であり、このままでは市場に浸透してきたスマートデバイス経由でわが国のヒトに関するデータが GAFA で直接収集・利活用され、ヒト視点において Society5.0 実現に少なからず影響を及ぼす可能性がある。一方で、国内の社会課題に
----	---

	おいては、生産労働人口の減少や医療費の増大など、まさにヒト視点の社会課題が山積しており、実世界での環境やモノのデータに加えて、ヒトに関するデータも効率よく収集できるエッジ構築技術の開発が急務である。
研究開発の位置づけ	今回の My-IoT 開発プラットフォームの位置づけは大きく2点ある。一点目は、従来の IoT システムがターゲットとしていたモノや環境のフィジカルデータの収集だけでなく、ヒトに関するデータも併せて効率的に収集できるエッジシステムを簡単に構築できる技術開発を行う事である。この技術開発に当たっては、エッジクラウド連携により利用者自らが簡単に IoT システムを実証できる仕組みの構築、ならびに、PC を扱える程度の IT リテラシーを持つ利用者が外部委託することなく IoT システムを構築することが可能なエッジセントリックな技術を世界に先駆けて開発することが大きな目標となっている。二点目は、データ収集だけでなく、本エッジで収集したモノ・環境・ヒトの情報に基づいて、実世界にあるロボットやドローンなどのアクチュエーターへのリアルタイムな制御へつなげるエッジアクチュエーション技術を開発することで、今回のエッジ構築技術で構築されたエッジを HUB として IT(情報技術)と OT(制御技術)が有機的に連動することが可能となる。本研究開発が完遂されることは、利用者自身で低コストに IoT を使った実証実験ができる環境が整えられることにつながり、多くの利用者が自ら実証者となることができる。さらにこの実証実験で得られた成果を従来の一企業によるセンサ・エッジ・クラウドシステムの垂直統合型で囲い込むのではなく、データを生み出す現場とそれを利用して新しいビジネスを検討する事業者が、My-IoT 開発プラットフォームそのものをいわゆる「ビジネスプラットフォーム」として利活用できるようにするための新しい仕組み(IoT ストア)やインキュベーションや社会実装を担うコンソーシアムも設立することで SIP 終了後も継続して社会貢献、事業創生を担っていく。
優位性	世界的には、IoT を実現するためのクラウド側の機能が PaaS として提供されているが、自動セットアップ機能は提供されておらず、またエッジ側の開発効率化を実現するものではない。また、従来はスマートデバイス単体で簡易な IoT システムを構築するための仕組みは提供されておらず、専用機器が必要であったりクラウド利用が必須であったりすることが前提であり、コスト削減が難しかった。これに対し本研究開発では、IoT システムの多様性に対応すべく、エッジクラウド連携型の IoT システムアーキテクチャを導入し、これに基づく IoT システム開発・普及のエコシステムを構築する点やパーソナライズのし易さに独創性ならびに優位性がある。また、大学キャンパスを利用した様々な実証実験により社会への展開を的確に見据えた研究開発を推進できる点も大きな利点である。 【独創性・優位性:①最先端仮想化技術②センサ統合技術③環境適応制御技術④自動構築技術】

その他	本研究開発の成果は、産学官の参画・連携に基づく新技術開発や新ビジネスモデル創出を推進するための体制構築を目的として設立された「IoT 推進コンソーシアム」や、産業界のコンソーシアム（IVI、Edgecross コンソーシアムなど）での導入や利用、さらに IoT やエッジの国内外関連プロジェクトや地方における IoT 実証プログラムでの活用を通して、開発・導入・運用効率を高める。一方、IoT ギャップが存在する領域は様々な省庁と関係しており、IoT 研究開発の加速に寄与するものとする。また、大学を中心としたコミュニティ形成により成果の普及を目指す。
-----	---

図表 2-14(3). 研究の課題、位置づけ、優位性、その他

【最終目標】（2022 年度末時点）

実施項目 1: (実施項目 5 へ)

実施項目 2: (実施項目 5 へ)

実施項目 3: (実施項目 5 へ)

実施項目 4: (実施項目 5 へ)

実施項目 5: My-IoT コンソーシアムおよびエッジコンソーシアム参画企業での事業化。My-IoT 開発プラットフォーム利用者を増やすとともに、社会実装・事業化に関しては、九大、NEC、モバイルテクノ以外の My-IoT コンソーシアムメンバーにて、店舗展開/商品化/事業化ロードマップ定義など実績を確かなものとする。

実施項目 6: 社会実装を担うエッジコンソーシアムの設立と運営開始。My-IoT コンソーシアムの参画団体数を増やし、エッジコンソーシアムとの連携を強化する。

実施項目 7: My-IoT コンソーシアムおよびエッジコンソーシアムを通じた社会実装。技術的な達成目標としては、My-IoT 開発プラットフォームの新アーキテクチャ設計・実装（共通基盤と実行基盤の分離型アーキテクチャ）を完成させる。社会実装としては、両コンソーシアムにおいて新アーキテクチャによる My-IoT 開発プラットフォームをメンバーに提供し利用促進と普及を加速する。

実施項目 8: SRF 無線 PF と My-IoT 開発 PF が連動し、My-IoT コンソーシアムやエッジコンソーシアム企業などを通じた総合実証実験の完了と社会実装戦略の立案。

全体: My-IoT 新アーキテクチャ完成、My-IoT コンソーシアムならびにエッジコンソーシアムでの運用開始、IoT システム導入コストの低減につなげる。

研究プロジェクト番号:P I-2

研究プロジェクト名 : Smart Resource Flow 無線通信プラットフォームを活用した製造機器連携制御技術の研究開発

研究開発責任者:国立研究開発法人 情報通信研究機構

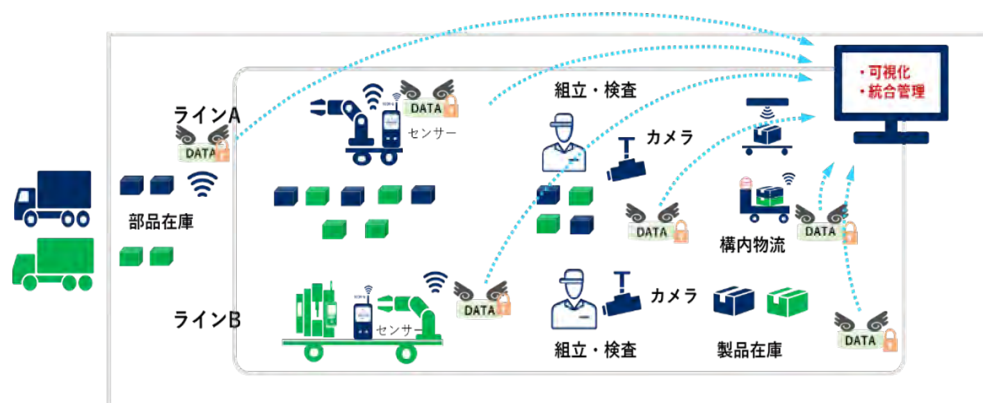
共同提案者:サンリツオートメーション株式会社

株式会社モバイルテクノ

日本電気株式会社

研究概要:IoT 機器で収集した情報に基づくフィードバックを具体的な製造ラインを想定して実現することで、製造領域において、国際的な競争力を有する CPS 実現に向けて、空間内の無線通信を最適化する技術“Smart Resource Flow(SRF) 無線プラットフォーム”を活用し、製造機器の相互連携を適応的かつ円滑にするシステムを開発する。

(1) サービス要件定義技術、(2) 通信要件定義技術、(3) 有無線混在経路での遅延保障技術+標準化で産業化を加速



無線通信を用いたデータ収集やライン間・システム間の情報共有が可能になることで、各製造システムの連携、リアルタイムな可視化や統合的な管理が可能に！

図表 2-15. 研究開発概要

本研究プロジェクトは 2020 年度のステージゲート審査において研究終了とした。

Ⅱ．革新的センサ・超低消費電力 IoT チップ技術

サブテーマ担当 SPD：石田 誠

本サブテーマは研究開発プロジェクト 4 件により構成される。以下にそれぞれの共通項及び個別内容を示す。

【研究サブテーマの目標】

研究サブテーマⅡでは、CPS の適用範囲を拡大するために、革新的センサや超低消費電力 IoT チップ等の実用化技術開発を行う。

高度な CPS による Society 5.0 の実現に向けては、我が国が特徴的に有している生産性向上、モビリティ、医療・介護といった領域に存在する良質なデータ源泉を活用していくことが必要である。そのためには、これまで開拓してこれなかった電源がない環境や従来のセンシング技術では理解できなかった現場の状況に対応できるデバイスの開発が重要である。このデバイスを常時運用するためには、センサ信号取得から情報のアップロードまでのバックエンド側の電力消費の低減や、センサそのもののダウンサイズ化、エネルギーハーベスト技術の実用化など、社会実装のための課題を解決する技術が必要となる。

そこで本研究サブテーマにおいて、これまで収集できなかったデータを発掘し現場で利活用するために、超低消費電力 IoT デバイス、および革新的センサの開発に焦点を絞り、商用されていない新方式の基礎的な技術開発を実施する。開発には、実用化のための設計環境整備や、商用移行に向けた産業基盤整備なども含み、3 年間の開発を経て実用化を見据えた段階に至ったものについては、社会実装に向けて研究サブテーマⅠ、Ⅲとの連携などの実用環境での動作検証を、産学官を中心とした体制で密に連携して行う。本技術開発により、これまで実現できていないような情報のセンシングやフィジカル空間の大量なデータ処理にかかる電力消費の低減等の成果を検証し、成果の最大化及び日本が競争力を有する先端的技術の産業化をはかる。

研究プロジェクト番号:PⅡ-1

研究プロジェクト名：超低消費電力 MTJ/CMOS Hybrid IoT デバイス基盤技術の研究開発

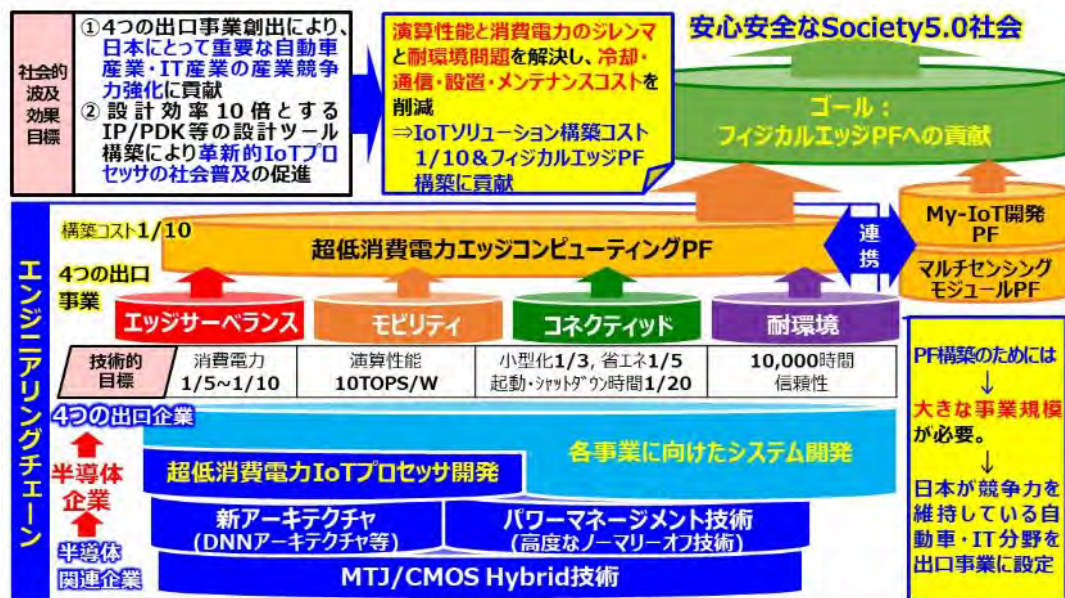
研究開発責任者:東北大学

共同提案者:日本電気株式会社

日立 Astemo 株式会社

キーサイト・テクノロジー・インターナショナル合同会社

研究概要:本提案では、提案者らが開発してきたスピントロニクス素子である磁気トンネル接合(MTJ)と CMOS 技術を融合させた MTJ/CMOS Hybrid 技術を用いて、あらゆる IoT デバイスに演算処理機能に加えて不揮発機能(電源を切っても情報を忘れない機能)を融合させることで従来の消費電力と演算処理性能のジレンマと耐環境問題を解消し、フィジカル空間に求められる飛躍的な低消費電力性能(従来比:1/5～1/10)等を有する IoT デバイスの基盤技術を構築する。加えて、実証検証開発を通じて社会実証を促進するシステム化基盤技術を開発する。これにより、事業化・実用化に向けたエンジニアリングチェーンを確立すると共に、冷却・通信・設置・メンテナンスコスト等を削減できる低消費電力エッジコンピューティングプラットフォームを構築し、IoT ソリューション構築コスト 1/10 を実現する。加えて、My-IoT 開発プラットフォーム等の他のプラットフォームチームや他の SIP 事業と連携して、フィジカルエッジプラットフォームの構築に貢献し、ひいては、革新的低消費電力 IoT デバイスがもたらす大変革を我が国が主導して成し遂げ、安心安全な Society 5.0 の実現に資する。



図表 2-16. 研究開発概要

本研究プロジェクトは 2020 年度のステージゲート審査において研究終了とした。

研究プロジェクト番号:PⅡ-2

研究プロジェクト名: ヒューマンインタラクションセンサデバイスシステム技術の開発

研究開発責任者: 東京大学

共同提案者: 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

大日本印刷株式会社

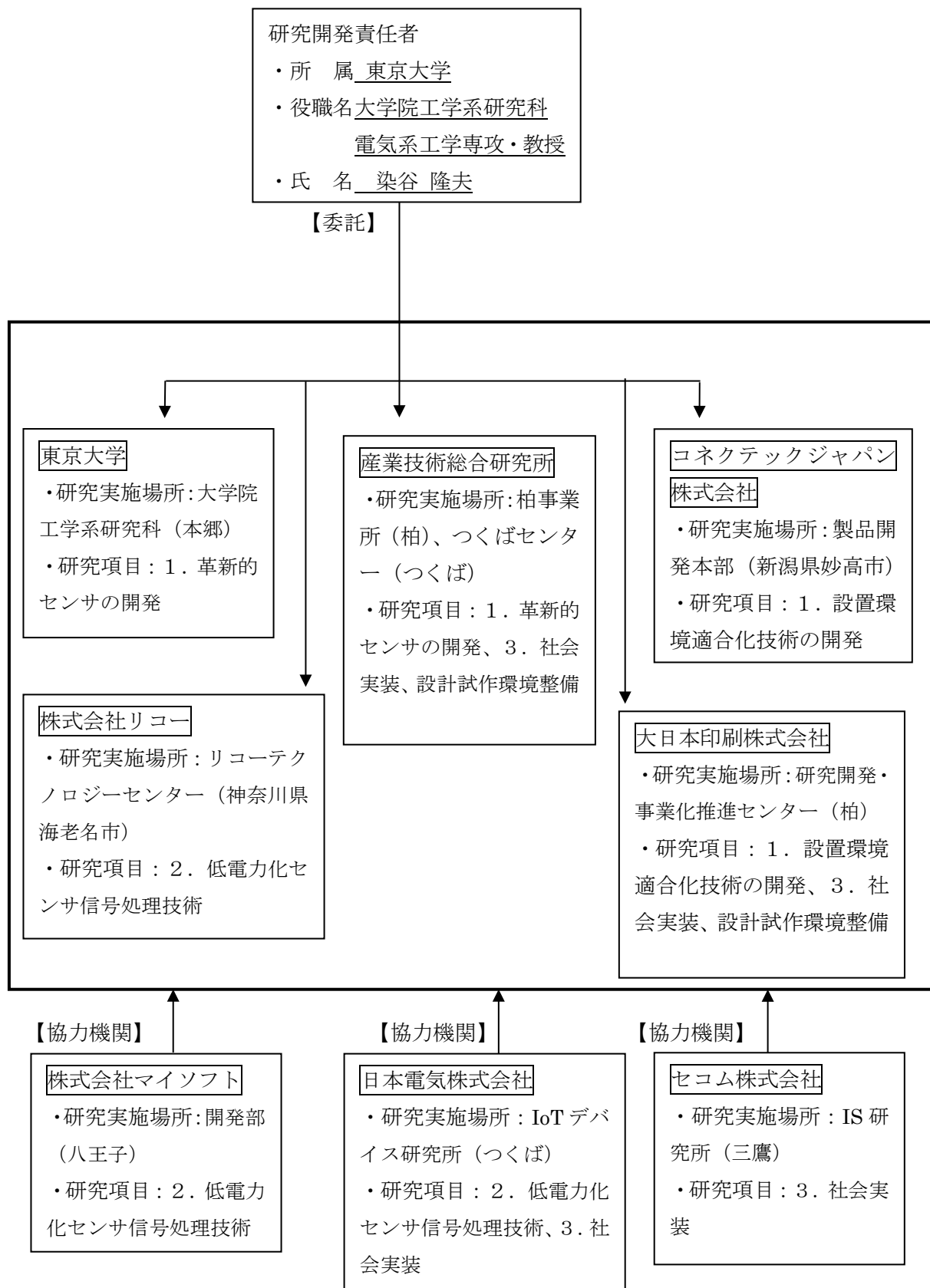
株式会社リコー

コネクテックジャパン株式会社

研究概要: 本提案では、生活環境におけるヒト・モノとの様々な3次元的なインターフェースにおいて、これまでに得られなかった価値の高い情報を接触情報として収集する革新的センサの開発とその実用化に関する開発を行う。



図表 2-17(1). 研究開発概要



図表 2-17(2). 研究体制スキーム