

2024 年度実施方針

材料・ナノテクノロジー部

1. 件名：IoT 社会実現のための革新的センシング技術開発

2. 根拠法

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第 15 条第 2 号、第 3 号及び第 9 号

3. 背景及び目的・目標

近年、情報通信技術の急激な進化によりネットワーク化が進み、従来は個別に機能していた「もの」がサイバー空間を利活用してシステム化され、さらには、分野の異なる個別のシステム同士が連携協調することにより、自律化・自動化の範囲が広がり、社会の至るところで新たな価値が生み出されている。これら Internet of Things（以下、「IoT」という。）化の動きは、生産・流通・販売、交通、健康・医療、金融、公共サービス等の幅広い産業構造の変革や人々の働き方・ライフスタイルの変化を引き起こし、国民にとって豊かで質の高い生活の実現の原動力になると予見されている。

一方で、我が国においては、人口減少や少子高齢化、エネルギー・資源の制約等により、医療・介護費の増大、地域の人手不足や移動弱者の増加、インフラ維持管理や産業保安の負担増等の様々な社会課題が顕在化している。そのため、サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させる革新的なセンシング技術を導入することによって、人やあらゆる「もの」からの豊富なリアルデータで現状を精緻に見える化し、社会課題の早期解決と新たな価値創造を実現することが期待されている。

本プロジェクトでは、顕在化する様々な社会課題の早期解決と新産業の創出を両立する Society 5.0 の実現に向けて、日本が強みを有する最先端の材料技術やナノテクノロジー、バイオテクノロジーを利用して、既存の IoT 技術では実現困難な超微量の検出や過酷環境下での動作、非接触・非破壊での測定等を可能とする革新的センシングデバイスを世界に先駆けて開発する。併せて、革新的センシングデバイスの信頼性向上に寄与する基盤技術を開発する。

これら技術を核として、これまで世の中に分散し眠っていた現場の豊富なリアルデータを一気に収集・分析・活用可能とするシステムを新たに構築し、家庭等における手軽な疾病予兆検知や病原体発生状況の早期把握、インフラ設備の遠隔監視、産業機器の故障予知等、個別のニーズにきめ細かく、リアルタイムで対応できる革新的な製品・サービスの創出を目指す。

[委託事業、助成事業（助成率：1/2 又は 2/3）]

研究開発項目①「革新的センシング技術開発」

以下の内容を基本としつつ、デバイスの原理・特性や応用分野によって検出限界や環境耐性、小型化等の目標が大きく異なることから、具体的な定量目標は研究開発テーマ毎に別途実施計画書において定める。

【中間目標（フェーズ A 終了時点）】

従来の測定限界を超えて 1/1,000 以下の超微量を検出可能とする、これまで十分に測定し得なかった高温・高圧環境下等での動作を可能とする、又は超高精度な計測・分析装置等の従来技術と同等の性能を有しつつも体積比 1/100 以下の小型化を可能とするなどの革新的な検出素子技術や信号増幅・ノイズ低減・解析技術等の要素技術を確立する。

【最終目標（フェーズ B 終了時点）】

想定ユーザーを巻き込んだ実使用環境下での試作デバイスの技術実証・評価をもとに、革新的センシングデバイスの実用性を実証する。

[委託事業]

研究開発項目②「革新的センシング基盤技術開発」

(1) 超微量センシング信頼性評価技術開発

【中間目標（2021 年度）】

微小音圧や微量濃度等の測定技術の開発、標準物質の開発等をもとにデバイスの評価を行い、超微量センシングデバイスに対する信頼性評価技術の確立の見通しを得る。

【最終目標（2024 年度）】

超微量センシングデバイスの検出素子に到達・反応する測定対象の量や得られる信号等を正確かつ精密に計測するための信頼性評価技術を確立し、その実用性を実証する。

但し、研究開発項目①のうち生体ガス成分計測に係る項目のみ 2024 年度までとし、他の項目は 2023 年度までとする。

(2) 超微小ノイズ評価技術開発

【中間目標（2022 年度）】

高精度な超微小ノイズ評価技術の開発と、幅広い開発者・ユーザーが利用可能な汎用型の超微小ノイズ評価機器・システムの開発を行い、両者のトレーサビリティを確保しつつ、それぞれの技術確立の見通しを得る。

【最終目標（2024 年度）】

トレーサビリティが十分に確保された、高精度な超微小ノイズ評価技術及び汎用型

の超微小ノイズ評価機器・システムを確立し、幅広い開発者・ユーザーを巻き込みながらその実用性を実証する。

4. 実施内容及び進捗（達成）状況

プロジェクトマネージャー（以下、「PMgr」という。）に国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、「NEDO」という。）材料・ナノテクノロジー部 中島 徹人を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させた。なお、実施体制については、別紙を参照のこと。

4. 1 2023 年度 事業内容

研究開発項目①「革新的センシング技術開発」

顕在化する様々な社会課題の早期解決と新産業の創出を両立する Society 5.0 の実現に向けて、日本が強みを有する最先端の材料技術やナノテクノロジー、バイオテクノロジーを利用した、これまでにない革新的センシング技術の中核として、信号増幅やノイズ低減に関する材料・回路技術、得られた信号から有用な情報を取り出す解析技術と併せてデバイスの開発に取り組んだ。

具体的には、以下 5 件の助成事業における研究開発テーマを実施した。

2019 年度開始分については、研究開発テーマの開始 5 年目として最終年度となった。

[助成事業]

(1) 血中成分の非侵襲連続超高感度計測デバイス及び行動変容促進システムの研究開発

[実施体制：株式会社タニタ（共同研究先：公立大学法人富山県立大学、国立大学法人電気通信大学、委託先：一般財団法人マイクロマシンセンター）]

- ・ 2021 年度までに開発した試作機をベースに市販光源の検討を含めた実証試験用試作機（中赤外、遠赤外の両方をパッケージングした卓上型測定機）を開発した。試作した卓上型測定機を用いてヒト実検体による実証試験を実施し、エビデンスの取得に取り組んだ。また行動変容促進システムの研究開発を検討した。
- ・ 1mPa 以下の微小音波を計測することが可能な音響センサと光源とを集積することでディテクタの小型化を図り、卓上機への搭載サイズを目指した非侵襲に血糖（グルコース）の濃度変化を計測・評価可能なセンサを実現した。
- ・ 卓上機への搭載サイズを目指したディテクタ開発を実施した。2021 年度までに開発した中赤外ディテクタの性能向上を図り、高吸収構造、集光要素の追加による S/N 向上、高効率光電流検出構造により、小型半導体レーザ光源に対して検出可能とした。
- ・ ウェアラブル遠赤外センサプロセス試作開発として、主要工程の再現性の検証を完了した。また、Si 厚数 10nm の超極薄ピエゾカンチレバーの試作も実施し、特性の検証を実施した。
- ・ ウェアラブル中赤外センサプロセス試作開発として、主要工程の再現性を検証した。

(2) 1分で感染リスクを検知可能なウイルスゲートキーパーの研究開発

[実施体制：コニカミノルタ株式会社（共同研究先：国立大学法人埼玉大学）、ワイエイシイホールディングス株式会社（共同研究先：国立研究開発法人産業技術総合研究所）]

- ・ 2022年度の評価を受けて小規模施設用及び中／大規模施設用の試作機を改良し、それらを用いた自動化プロセスの全体評価、及び検出精度評価、顧客先での装置デモを実施、量産化に向けた装置仕様を確定した。
- ・ 改良したウイルス保有リスク判定解析ソフトウェアを小規模施設用及び中／大規模施設用の各試作機に合わせて実装をして、並行して進められた検査試薬の開発及び検出プロトコル開発と合わせて検出精度評価を実施して、量産化に向けたソフトウェア仕様、ユーザーインターフェース仕様を確定した。
- ・ 小規模施設用及び中／大規模施設用の各試作機に実装したウイルス保有リスク判定解析ソフトウェアに、測定ログデータの出力機能を実装して、クラウド上のデータを管理端末から管理できるシステムを構築した。
- ・ 2022年度の評価において課題を明確化したセンサチップを小規模施設用及び中／大規模施設用の各試作機に実装して、ウイルス検出試験を実施してセンサチップの仕様を確定した。

(3) 極限環境の液体管理をIoT化する革新的粘性センサの開発

[実施体制：ヤマシンフィルタ株式会社（共同研究先：国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人福井大学）]

- ・ 圧電MEMS粘性センサについて、フェーズAでのプロトタイプ開発と実証試験結果をもとに、実用版の製品化モデルの試作と粘性計測の性能試験、及び建機を用いた評価試験を進めた。粘性センサの測定性能の向上を進め、深堀加工条件の改善によるアスペクト比の増大によって、端部の抗力の影響を低減することで、ずり応力測定の不確かさを2%以下に改善した。また、1～150 s⁻¹の非ニュートン性測定と、周波数0.1 Hz～100 Hzの範囲での粘弾性測定を実現した。
- ・ チップの低コスト化のため、チップサイズを3mm角から2mm角へ縮小した。
- ・ 圧電MEMS粘性センサ、圧電MEMSマイクロポンプを粘性センサに積層し、測定回路、無線回路とポンプ駆動回路を組み合わせた回路をコンパクト化して、統合モジュールを作成した。
- ・ 建機にセンサモジュールを搭載して、動作中の建機での粘性センサーモジュールの測定性能検証と耐久性検証を行い、粘性センサとポンプと測定回路の積層構造の改良や送受信ユニットのハード部の改良に反映させた。
- ・ 動作中の建機から、劣化進行中のオイルを採取し、各種パラメータを網羅的に測定することで、劣化診断の根拠となる劣化現象論の構築と診断基準策定のための、詳細なエ

ビデンス収集を進めた。

- ・ フィルタの差圧検出システムに粘性センサを内蔵した製品レベルプロトタイプを試作した。
- ・ 粘性センサ通信試験装置と通信ソフトの改良を進め、粘性センサによる測定結果を送信し、フィルタの交換の必要性を診断した上で、ユーザーに伝えることができるように、ICT サービスプロトタイプモデルの改良を進めた。

(4) 高速・高 SNR 撮像素子による流体濃度分布その場計測デバイスの開発

[実施体制：株式会社フジキン（共同研究先：国立大学法人東北大学）、アストロデザイン株式会社]

- ・ 高 SNR 性能を維持したまま画素数を 30 万画素に増大させた多画素撮像素子の設計を完了し、試作中である。
- ・ 製造プロセスリアルタイム流体濃度分布計測用の小型濃度計測システムを前年度までに開発した撮像素子を用いて構築し、試作中である。
- ・ 多画素対応オプション光学系が実装容易なマルチユースカメラモジュールを構築し、試作中である。
- ・ 分光イメージング向けハイパースペクトルカメラシステムの光学モジュールを構築し、試作中である。

(5) 大気中電子放出イオン化による IMS 呼気分析システムの研究開発

[実施体制：シャープ株式会社（共同研究先：国立大学法人大阪大学、国立研究開発法人理化学研究所、国立大学法人鳥取大学）、株式会社ダイナコム]

- ・ 電子放出 IMS の小型化と性能向上を進め、IMS 装置の実用化技術開発を行った。また実用化に適した前処理技術の開発、素子寿命の向上を行った。そして動物病院に展開することで呼気分析に必要なデータを収集・蓄積した。
- ・ 呼気分析のユーザーには、測定データをネットワーク経由でアップロードし、データベースに蓄えてある既存の IMS スペクトルとの類似性を評価し、動物疾患の推定結果を確からしさの指標を含めて返すクラウドサービスの開発を行った。基礎研究のユーザーには、スペクトルから成分を推定して成分量を返すサービス、さらに、分子構造の入力からドリフト時間などをシミュレーションして結果を返すサービスを検討した。
- ・ 動物から得られた呼気試料についての解析を行った。特に質量数およそ 200 以下の軽い分子の IMS 装置内部での挙動を決定し、データベース構築を行った。特に、混合系や湿度依存性などに関連したデータベースを構築した。
- ・ SPring-8 のビームラインにおいて、通電しながら局所的に電子放出素子の放射光分析を行い（動的放射光測定）、電子放出機能と構造や材料の動態との相関を解明し、素子の電子放出能、耐久性を最適化した。また、呼気や標品を直接またはガスクロマトグラ

フィー分離後高分解能質量分析を行い、疾患関連成分の特定及び生成イオンの分子帰属を行った。

- ・ マイクロ予備濃縮器を用いて疾患動物の呼気を広くサンプリングし、ガスクロマトグラフィー質量分析（GC-MS）装置による呼気ガス分析を行った。そのためマイクロ予備濃縮器性能の向上も行った。疾患動物の呼気ガスのサンプリングは、まず腫瘍疾患、肝臓疾患を中心に進めている。民間動物病院の協力を得て、疾患動物の症例を広く集めている。

研究開発項目②「革新的センシング基盤技術開発」

（１）超微量センシング信頼性評価技術開発

[実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所]

研究開発項目①の各研究開発テーマと連携して、微小音圧や微量濃度等の測定技術、標準物質の開発等、デバイスの検出素子に到達・反応する測定対象の量や得られる信号等を正確かつ精密に計測するための評価技術の開発や評価環境を構築した。

具体的には、以下の研究開発項目①の３つの研究開発テーマに対応する１）～３）と４）微小振動計測についてそれぞれ実施した。

１）非侵襲血中成分計測に係る信頼性評価技術開発

- ・ 血中成分の非侵襲連続超高感度計測デバイスのために開発されるピエゾ抵抗型音響センサの、水中における 10 kHz～100 kHz の微小音圧検出能力、及び体温で使用される場合のセンサの特性変化の評価を実施した。中赤外線の評価は、脂質光吸収を考慮して、イントラリピッドを用いた人体ファントムにおける試料調製と、その 20%変動を検出可能な評価システムを構築した。

２）生体ガス成分計測に係る信頼性評価技術開発

- ・ 拡散管法等により生体ガスに含まれる水等の成分を含む 0.1ppb レベルの揮発性有機標準ガスを発生させ、その濃度を検証した。特に吸着性が高いガス種（酢酸等）の濃度検証法を開発した。
- ・ 加湿装置を導入した簡易型センサ評価システムを用いて生体ガスに対する直線性・共存物質依存性・温度依存性などのガスセンサの応答特性を評価し、合理的・客観的に評価できるプロトコルを策定した。

３）ウイルスゲートキーパーに係る信頼性評価技術開発

- ・ センサー開発側との協議を行いつつ、ウイルス標準試料としての仕様（容器、濃度域、溶媒組成等）についても実験的に検証を行い、条件を選定した。また、前年度に確立した測定法を用いて、確定した仕様（容器、濃度域、溶媒組成等）を有する不活性化精製ウイルス試料及び精製ノロ VLP 試料の均質性、安定性を評価した。また、本研究で開発される不活性化精製インフルエンザウイルス試料、精製ノロ VLP 試料の調製法に関する手順書を作成した。さらに、定量値が付与されたインフルエンザウイルス標準試料、ノロウイルス VLP 標準試

料を研究成果物として提供する場合の障壁と課題の抽出を行った。

- ・ 確定した仕様(容器、濃度域、溶媒組成等)を有する不活性化精製インフルエンザウイルス標準試料及び精製ノロVLP標準試料に対し、デジタルPCRやデジタルELISA等により精確な定量値を付与した。同時にデジタルPCR装置については多波長検出系への改良を行い、より効率的な濃度決定法についても検討した。また、センサー開発チームと連携し、精製不活性化インフルエンザウイルス標準試料及び精製ノロVLP標準試料を用いたセンサーの分析性能(感度、精度等)に関する評価手順を確立した。

4) 微小振動計測に係る信頼性評価技術開発

- ・ 3軸方向の振動を高精度にモニター可能な振動測定装置を導入し、振動センサの応答性能を1%の精度で評価した。振動センサの応答性能を野外と実験室内で比較して、応答性能に係る環境依存パラメータを整理した。インフラモニタリング用振動センサとして必要とされる耐温度環境性能評価の手法を開発し、その手順書を作成した。

(2) 超微小ノイズ評価技術開発(量子現象に基づくトレーサビリティが確保されたワイヤレス機器校正ネットワークの研究開発)

[実施体制: 国立大学法人大阪大学、国立大学法人神戸大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所]

高精度な超微小ノイズ評価技術の開発や、幅広い開発者・ユーザーが利用可能な汎用型の超微小ノイズ評価機器・システムの開発及び社会実装に向けた動きを行った。

具体的には以下の内容を実施した。

- ・ 製品化を視野にいたした小型二次標準機の小型化・低コスト化の検討を行った。
- ・ 2022年度に開発した汎用型センサ評価機の実装基板を用いて、サンプリング校正及びワイヤレス校正スキームの技術実証及びデータ蓄積を継続的に行った。
- ・ 微細加工技術による金属薄膜パターン、金属薄膜の成膜条件、及び絶縁基板表面の最適化により、ジュール熱の効果的な拡散を行い、抵抗値温度係数が ± 20 ppm/ $^{\circ}$ C、抵抗値範囲 ± 0.1 %、カテゴリー温度範囲 0° C $\sim 50^{\circ}$ Cの精密抵抗の開発を行った。
- ・ 汎用型センサ評価機の自己キャリブレーションによるパラメータばらつきと経時変化の測定結果から、ワイヤレス校正の精度を向上させた。
- ・ 汎用型センサ評価機とサーバの両方にブロックチェーン技術を実装し、管理システムの動作実証を行った。

4. 2 実績推移

	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度		2023 年度	
	委託	委託	委託	委託	助成	委託	助成
実績額推移 一般勘定 (百万円)	282	991	819	622	100	273	250
特許出願件数 (件)	1	7	32	12	0	2	0
論文発表数 (報)	0	5	9	15	0	4	1
フォーラム等 (件)	11	29	77	58	14	16	4

5. 事業内容

引き続き PMgr に NEDO 材料・ナノテクノロジー部 中島 徹人を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させる。なお、実施体制については、別紙を参照のこと。

5. 1 2024 年度 事業内容

研究開発項目①「革新的センシング技術開発」

顕在化する様々な社会課題の早期解決と新産業の創出を両立する Society 5.0 の実現に向けて、日本が強みを有する最先端の材料技術やナノテクノロジー、バイオテクノロジーを利用した、これまでにない革新的センシング技術の中核として、信号増幅やノイズ低減に関する材料・回路技術、得られた信号から有用な情報を取り出す解析技術と併せてデバイスの開発に取り組む。

具体的には、以下 3 件の助成事業における研究開発テーマを実施する。

[助成事業]

(1) 極限環境の液体管理を IoT 化する革新的粘性センサの開発

[実施体制：ヤマシンプルタ株式会社（共同研究先：国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人福井大学）]

- ・ 建機オイルの粘性を 1 %以下の不確かさで測定できる高精度性を確保する。
- ・ ずり速度範囲の目標を 100s⁻¹、ずり応力測定目標精度を 1%以下とする。
- ・ チップサイズを 2 mm 角以下にサイズダウンし内蔵ポンプと隔壁間給電を開発する。
- ・ 積層パッケージにポンプを内蔵し、隔壁間給電で駆動する粘性センサシステムを用いて実証試験を行う。
- ・ 建機の実機に搭載して行う実証試験を行い、IoT システムの構築と ICT サービスを立ち上げる。
- ・ 実用建機のフィルタハウジングであるフィルタセーバーに粘性センサシステムを内蔵し、隔壁間給電によりシステムを駆動するプロトタイプを開発する。

(2) 高速・高 SNR 撮像素子による流体濃度分布その場計測デバイスの開発

[実施体制：株式会社フジキン（共同研究先：国立大学法人東北大学）、アストロデザイン株式会社]

- ・ 製造装置プロセス中の遅延 1msec、ppm オーダーのリアルタイムガス・薬液濃度分布精度計測およびデータ解析の実証
- ・ 画素数 30 万超・SNR70B 超の CMOS イメージセンサ
- ・ 小型イメージングモジュールを用いた果実・牛乳状態モニタリング、環境汚染物質検出、非侵襲血糖値モニタリング等への水平展開原理検証

(3) 大気中電子放出イオン化による IMS 呼気分析システムの研究開発

[実施体制：シャープ株式会社（共同研究先：国立大学法人大阪大学、国立研究開発法人理化学研究所、国立大学法人鳥取大学）、株式会社ダイナコム]

- ・ 正負イオン化の安定化(出力変動 10%以内)を行う。前処理技術の最適化を反映した IMS 実用化装置を開発する。サンプリング技術を開発し、呼気診断できることを実証する。
- ・ データベースに蓄えてある既存の IMS スペクトルとの数値検索は 30 秒以内で、パターン類似性検索を 3 万件あたり 10 分以内で評価し、動物呼気データから成分分離と判別を 10 分以内で返すサービスを開発する。高速化には、GPGPU や処理の並列化で対応を行う。
- ・ 動物から得られたデータを元に IMS スペクトルと物質同定を行うデータベースを確立する。肝臓ガンやリンパ腫などの犬に多い疾病(腫瘍)を対象とし、健康な犬のサンプルと比較しながらマーカーの探索を行う。7 件程度の疾患犬の試料を採取しその傾向からマーカーを推定する。
- ・ 改良素子について、放射光分析を実施し、Ag、Si 元素の動態解析を通して、電子放出過程や電極の劣化と、Ag や Si の元素状態との関係を解明し、素子性能向上の指標とする。構造が推定された呼気候補成分のレパートリーを構築し、標品として調達または合成して、高分解能質量分析により最終的に候補成分の構造を決定する。
- ・ マイクロ予備濃縮器の性能向上と信頼度向上を行う。その取組内容は、呼気成分分析、データ蓄積を行い、データベースを構築し、呼気分析手法の確立に努める。2023 年度からの 2 年間で、健康な犬の呼気データ 80 例以上と、疾患症例データ 80 例を集める。加えて肝臓疾患、腎疾患、循環器疾患、代謝疾患の症例収集を開始する。各機関と連携して特徴的な疾患のスペクトラムを確定する。

研究開発項目②「革新的センシング基盤技術開発」

(1) 超微量センシング信頼性評価技術開発

[実施体制：国立研究開発法人産業技術総合研究所]

研究開発項目①の各研究開発テーマと連携して、微小音圧や微量濃度等の測定技術、標準物質の開発等、デバイスの検出素子に到達・反応する測定対象の量や得られる信号等を正確かつ精密に計測するための評価技術の開発や評価環境の構築を行う。

具体的には、以下の研究開発項目①の1つの研究開発テーマに対応する1)を実施する。

1) 生体ガス成分計測に係る信頼性評価技術開発

拡散管法等により生体ガスに含まれる水等の成分を含む10 ppm～100 ppbのアンモニア標準ガスを発生させ、その濃度の検証を行う。また、研究開発項目①の1つの研究開発テーマが開発しているIMSの酢酸・アセトン・アンモニア等に対する応答特性を評価する。

(2) 超微小ノイズ評価技術開発(量子現象に基づくトレーサビリティが確保されたワイヤレス機器校正ネットワークの研究開発)

[実施体制：国立大学法人大阪大学、国立大学法人神戸大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所]

高精度な超微小ノイズ評価技術の開発や、幅広い開発者・ユーザーが利用可能な汎用型の超微小ノイズ評価機器・システムの開発及び社会実装に向けた動きを行う。

具体的には以下の内容を実施する。

- ・ 機能とインターフェースを現場用にチューンした小型二次標準器の作製の支援を行う。その装置の30 μV の出力電圧分解能を国家標準を用いて確認する。2023年度までの期間で開発した汎用型センサ評価機およびジョセフソン二次標準器を用いて、サンプリング校正及びワイヤレス校正スキームのASNITE認定に向けた検証を行い、実用化の目処をたてる。また、本技術の実用化に向けた市場調査結果を取り入れた開発を継続する。
- ・ 抵抗値温度係数が $\pm 20 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 、抵抗値範囲 $\pm 0.1 \%$ 、カテゴリ温度範囲 $0^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ の精密抵抗の開発および校正器のユースケースに応じた環境試験(湿度、電磁波)の実施・評価と、評価結果に基づく性能改良を行う。実際のIoT機器に汎用型センサ評価機を接続可能とするインターフェースを開発する。特に接続部の仕様を検討し、実際のIoT機器を接続しながらも、直流電圧計測精度を $1\text{mV} \pm 100\text{nV}$ ($=1\sigma$)以下の達成を目指す。
- ・ 汎用型センサ評価機を実際に改ざんし、改ざん検出が可能かどうかを検証する。

5. 2 2024年度事業規模

委託、及び助成事業(助成率：1/2又は2/3)

一般勘定 301百万円

事業規模については変動があり得る。

6. その他重要事項

(1) 評価の方法

NEDO は、技術評価実施規程に基づき、技術的及び政策的観点から研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、プロジェクト評価を実施する。

評価の時期は、終了時評価を 2024 年度とし、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、前倒しするなど、適宜見直すものとする。

(2) 運営・管理

NEDO は、研究開発全体の管理、執行に責任を負い、研究開発の進捗のほか、外部環境の変化等を適時に把握し、必要な措置を講じるものとする。運営管理は、効率的かつ効果的な方法を取り入れることとし、次に掲げる事項を実施する。

①研究開発の進捗把握・管理

PMgr は、研究開発実施者と緊密に連携し、研究開発の進捗状況を把握する。また、外部有識者で構成する技術推進委員会等を組織し、材料・プロセス技術やバイオ技術、回路設計・デバイス化技術、信号処理・解析技術、サービスデザイン等の様々な観点から定期的に技術的評価を受け、目標達成の見通しを常に把握することに努める。

②技術分野における動向の把握・分析

プロジェクトで取り組む技術分野について、必要に応じて国内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等を調査し、技術の普及方策を分析・検討する。なお、調査の効率化の観点から、本プロジェクトにおいて委託事業として実施する。

(3) 複数年度契約の実施

原則として、2019 年度開始分は 2019 年度～2021 年度の複数年度契約を行い、研究開発項目①で開始 4 年目以降継続する研究開発テーマは、2022 年度～2023 年度の複数年度交付を行う。研究開発項目②は、2022 年度～2023 年度の複数年度継続契約を行う。ただし、2022 年度テーマと連携する項目のみ、2024 年度まで行う。

また、2020 年度開始分は 2020 年度～2022 年度の複数年度契約を行い、研究開発項目①で開始 4 年目以降継続する研究開発テーマは、2023 年度～2024 年度の複数年度交付を行う。研究開発項目②は、2023 年度～2024 年度の複数年度継続契約を行う。

(4) 研究開発テーマ間の連携

研究開発実施者は、他の研究開発テーマに裨益する共通技術について、研究開発テーマの垣根を越えてプロジェクト全体として研究成果の最大化を図るよう努めるものとする。特

に、超微量検出に係る研究開発項目①のデバイス開発と研究開発項目②の信頼性評価技術の開発は、相互補完的な関係にある研究開発テーマのため、必要に応じて研究開発テーマ間で連携を行う。

(5) 知財マネジメントに係る運用

「『IoT 社会実現のための革新的センシング技術開発』における知財マネジメント基本方針」を適用する。

(6) データマネジメントに係る運用

「NEDO プロジェクトにおけるデータマネジメント基本方針（委託者指定データを指定しない場合）」を適用する。

(7) その他

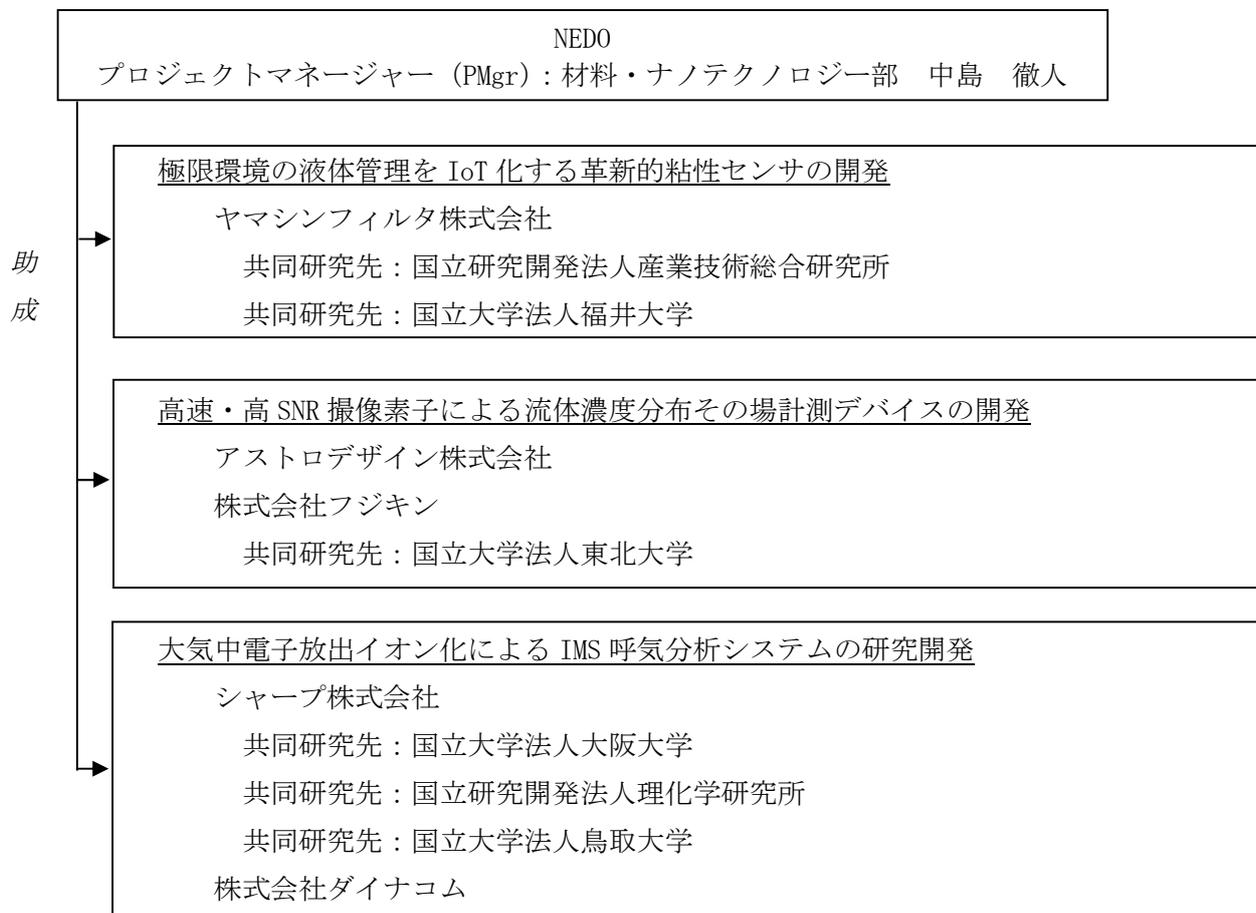
本プロジェクトは非連続ナショナルプロジェクトとして取扱う。

7. 実施方針の改訂履歴

(1) 2024年3月、制定

(2) 2024年4月、実績推移誤記訂正、事業内容の変更および、事業規模の変更に伴う改訂

研究開発項目①「革新的センシング技術開発」



研究開発項目②「革新的センシング基盤技術開発」

