

2019 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（2023 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。

(2) 超微小ノイズ評価技術開発（※本項目については 2020 年度より実施）

【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. 事業内容

プロジェクトマネージャー（以下、「PM」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 北川 和也を任命して、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。

4. 1 2019 年度（委託）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着手する。

具体的には、以下4つの研究開発テーマを実施する。

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、公立大学法人富山県立大学、国立大学法人電気通信大学、一般財団法人マイクロマシンセンター]

- ・ 試作センサの評価に向け、ファントム（模擬皮膚及び模擬血管等）の作製に係る調査を行う。
- ・ 遠赤外光計測に向け、sub- μm ギャップを持つピエゾ抵抗素子を用いた音響センサの試作を行う。
- ・ 液中脂質計測光学系をラージスケールで確立し、シリコン製中赤外光ディテクタの長波長化に向け、光吸収構造の探索を行う。
- ・ 遠・中赤外光ディテクタ構造の作製に向け、それぞれ音響素子、中赤外光素子構造のプロセス要素開発を実施する。

2) 薄膜ナノ増強蛍光による経皮ガス成分の超高感度バイオ計測端末の開発

[実施体制：国立大学法人東京医科歯科大学、技術研究組合 NMEMS 技術研究機構]

- ・ 経皮ガス成分の超高感度バイオ計測端末における要素技術（ナノ光学系、気液バイオ反応系）の最適化検討のため、部品や材料の選定をし、設計及び試作を行う。また、これらを通じてプロセス等の課題を抽出する。
- ・ 極低濃度ガス発生・評価系の構築に向けて、ガス希釈装置を導入し、10ppt レベルの標準ガス発生について基礎検討を実施する。

3) 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：国立研究開発法人産業技術総合研究所、コニカミノルタ株式会社、株式会社ワイエイシイダステック、国立大学法人埼玉大学]

- ・ ウイルスの存在を示す動く光点を計数するソフトウェアの開発を行い、研究開発全体のベースとなる試作モデル機を作製する。
- ・ インフルエンザウイルス用の発光物質の構造や発光測定条件の検討を行う。
- ・ 測定プロトコルの検討や想定顧客へのヒアリングを行い、唾液採取キット、センサチップ及び試薬キットの仕様検討並びにプロトタイプを作成を行う。

4) 次世代公共インフラ実現へ向けた高密度センサ配置による微小量信号計測技術の研究開発

[実施体制：国立大学法人大阪大学、国立大学法人神戸大学、東電設計株式会社、東電タウンプランニング株式会社]

- ・ 圧電材料としてフッ素系ポリマーを始めとする多種圧電材料の選定及び開発を行う。
- ・ エッジノードのプロトタイプ試作の試作を行い、振動センサ、差分センサを搭載する。
- ・ システム統合化と信号精度の検証のため、電柱上部からの計測に必要とされる振動センサと差分センサの仕様の検討と妥当性を評価する。
- ・ 既存の振動センサを用いた実電柱のフィールド実験を行い、振動特性の指標化に資する基礎データを取得する。
- ・ 災害時及び平常時に必要な情報について調査する。

研究開発項目②「革新的センシング基盤技術開発」

(1) 超微小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に着手する。

具体的には、研究開発項目①の4つの研究開発テーマに対応する以下の内容をそれぞれ実施する。

1) 非侵襲血中成分計測に係る信頼性評価技術開発

- ・ 遠赤外光を微小音圧で評価するため、高周波側は水中定在波、低周波側は光圧発生による微小音圧評価実験システムを検討し、試作に着手する。
- ・ 中赤外光センサに対して校正評価を行えるシステムの試作を行う。

2) 経皮ガス成分計測に係る信頼性評価技術開発

- ・ パーミエーションチューブ等の特性を評価するために、簡易的な揮発性有機標準ガス

発生装置を構築する。

- ・ センサ評価システムの構築に係る課題抽出に向けて、簡易型ガス混合装置を導入する。

3) ウイルスゲートキーパーに係る信頼性評価技術開発

- ・ ウイルスの大量培養及び精製法並びに微量 RNA 及びタンパク質定量に関する基礎検討を行う。

4) 微小振動計測に係る信頼性評価技術開発

- ・ 低周波領域で支配的なノイズ成分である地面振動の影響を低減するため、レーザ干渉計の支持部に高い性能をもつ防振装置を導入し、その性能を評価する。

4. 2 2019 年度事業規模

委託事業

一般勘定 283 百万円

事業規模については変動があり得る。

5. 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、中間評価を 2022 年度、前倒し事後評価を 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

PM 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研究開発テーマの評価

研究開発を効率的に推進するため、研究開発項目①を対象として、ステージゲート方式を適用する。その際、外部有識者による審査を活用し、2019年度開始分については2021年12月頃に、2020年度開始分については2022年12月頃に、各研究開発テーマ開始4年目以降（フェーズB）の継続可否を決定する。

（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、2020年度開始分は2020年度～2022年度の複数年度契約を行う。

（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。

6. スケジュール

6. 1 来年度の公募について

事業の効率化を図るため、2019年度中に2020年度公募を開始する。ただし、事業の内容は、別途2020年度実施方針で定める。

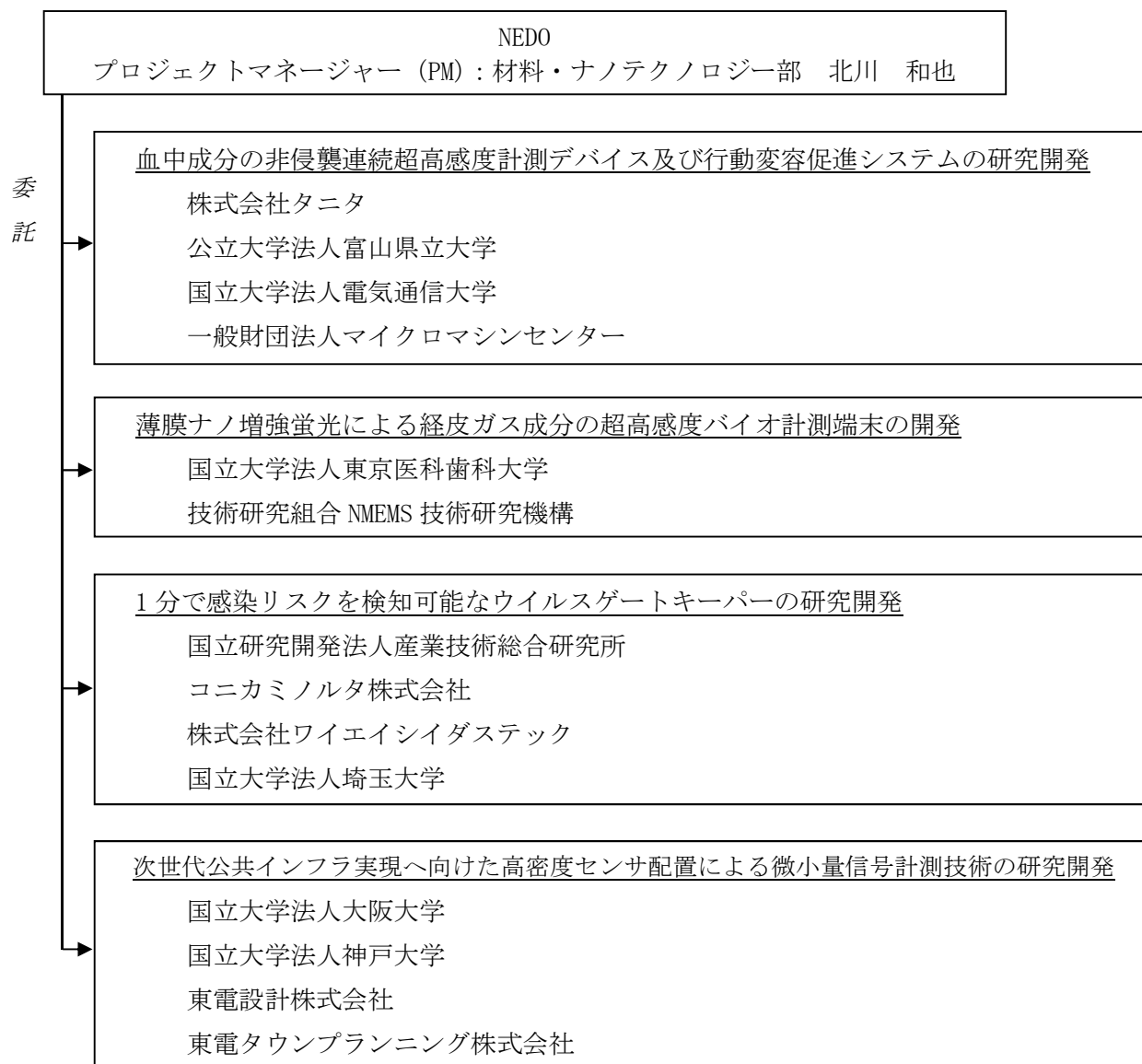
7. 実施方針の改訂履歴

（1）2019年2月、制定

（2）2020年2月、プロジェクト名称の変更及び実施体制図の追加等に伴う改訂

(別紙) 実施体制図

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」

