

平成30年度実施方針

材料・ナノテクノロジー部

1. 件名：超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクト

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十五条第一号の二及び九号

3. 背景及び目的・目標

近年の最先端製品では、機能性材料の先進的な機能がもたらす付加価値によって製品全体の差別化が図られている場合が多い。従って社会要請に合致した素材機能についての戦略的ターゲットを絞り込み、素材そのものの機能が最大限発現するプロダクトイノベーションを誘発することが、我が国素材産業の提案力の高度化、ひいては産業全体の競争力強化につながる。NEDO技術戦略研究センターの「平成26年度日本企業の国際競争力ポジションに関する情報収集」によると、我が国の機能性材料の開発・製造を担う部材産業は、機能性化学分野を中心に、市場規模が相対的に小さいながらも高いシェアを確保しており、これらをまとめると大きな市場を獲得している。また、日本企業の世界シェアが低い最終製品分野においても、それらを構成する部材・素材においては、我が国が中核的な地位を占めている状況である。従って本分野は日本の産業競争力の源泉であり、今後も世界トップを走り続けていく必要がある。

機能性材料には大幅な省エネ性能や複合化による多種類の機能の発現といった性能向上が期待されているが、従来の機能性材料開発は、これまで蓄積してきた多くの材料の構造や物性、触媒を含む反応経路などの実験・評価データを踏まえ、「経験と勘」に基づく仮説を立てて、それを実験によって検証しながら、時間をかけて進められてきた。

本事業では「経験と勘」による非効率な開発プロセスを刷新し、高度な計算科学、高速試作・革新プロセス技術及び先端ナノ計測評価技術を駆使して、革新的な材料開発基盤技術を構築する。

[委託事業]

事業目標：機能材料・部材の研究開発支援を可能とする高度な計算科学、高速試作・革新プロセス技術、先端ナノ計測評価技術を駆使して革新的な材料開発基盤の構築を目指す。これにより従来の材料開発と比較して試作回数・開発期間を1/20に短縮することを目指す。

研究開発項目①計算機支援次世代ナノ構造設計基盤技術

【最終目標（平成33年度）】

構築した新規マルチスケール計算シミュレータを活用する事により、AI（機械学習やデータマイニング等）を活用した材料探索手法を確立する。これにより従来の材料開発と比較し

て試作回数・開発期間 1/20 の短縮に貢献する。

また、プロジェクト終了後の開発したマルチスケールシミュレータや AI 等の共通基盤技術の管理・運営体制の計画を示す。

【中間目標（平成30年度）】

対象となる機能を構造、組成等から導き出せる新規のマルチスケール計算シミュレータを構築する。

研究開発項目②高速試作・革新プロセス技術開発

【最終目標（平成33年度）】

中間目標までに開発したプロセス手法について高速化を図り、従来の材料開発と比較して試作回数・開発期間 1/20 の短縮に貢献する。

【中間目標（平成30年度）】

研究開発項目①「計算支援次世代ナノ構造設計基盤技術」で開発するシミュレータの高精度化に貢献するために、シミュレーション結果に対応するサンプルを精密に作製可能なプロセス手法を確立する。

研究開発項目③先端ナノ計測評価技術開発

【最終目標（平成33年度）】

中間目標までに開発した計測手法を汎用化するとともに、計測時間の高速化等の手法で従来の材料開発と比較して試作回数・開発期間 1/20 の短縮に貢献する。

【中間目標（平成30年度）】

研究開発項目①「計算機支援次世代ナノ構造設計基盤技術」のシミュレーションの高精度化に必要な計測手法として、研究開発項目②「高速試作・革新プロセス技術開発」で試作されるサンプル等を“非破壊”又は“In situ”で評価を可能とする計測手法を確立する。

4. 実施内容及び進捗状況

プロジェクト・マネージャーに NEDO 材料・ナノテクノロジー部 國谷 昌浩 主査を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理や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。

平成28年度に引き続き、国立研究開発法人産業技術総合研究所（以下、「AIST」という）と先端素材高速開発技術研究組合（以下、「ADMAT」という）は AIST 村山 宣光 氏をプロジェクトリーダー（以下、「PL」という）として研究開発項目①②③を実施する。AIST と株式会社先端ナノプロセス基盤開発センター（以下、「EIDEC」という）は研究開発項目③の一部を実施する。

4. 1 平成29年度事業内容

平成29年度は研究対象にナノカーボン（カーボンナノチューブ（以下、「CNT」という）、グラフェン）を出口材料として追加し公募により実施者を決定した。

研究開発項目①計算機支援次世代ナノ構造設計基盤技術

（実施体制：AIST、ADMAT）

量子力学、粗視化分子動力学、有限要素法などを活用してナノスケールからマクロスケールまでの以下材料設計を信頼性高く予測可能なマルチスケールシミュレーション手法を開発した。

1) 有機系材料の光電変換デバイス等への応用を想定したヘテロ接合構造と電子・熱・イオン等の挙動の相関をシミュレーションするキャリア輸送設計

第一原理計算に基づく大規模電子状態計算シミュレータへの光伝導の付与、古典ボルツマン伝導シミュレータの有機材料への拡張、分子動力学計算・連続体シミュレーション等の多階層接続による順方向予測性能の高度化等を図った。

2) 機能性高分子材料への応用を想定したコンポジット素材の相分離、微粒子分散、ナノ空隙等を最適に制御し、相反する機能（光学特性/断熱特性や力学特性/誘電特性等）の両立をシミュレーションする相反機能両立材料設計

ソフトマテリアル統合シミュレータ OCTA の大規模データ等を考慮した拡張設計や、ミクロからマクロまで様々なシミュレーション技術の各階層間での双方向な粗視化技術等の高度化を図った。

3) ハイスループットな有機材料合成への応用を想定した触媒の反応過程の網羅的な探索技術と反応速度計算、触媒-流体界面設計を一連でシミュレーションするリアクター反応設計

素反応過程の全反応経路自動探索シミュレータ、素反応・拡散などの物質移動を含めた実空間反応シミュレータ、触媒塊などのマクロな構造物の流路解析も含めたシミュレータの高度化を図り、それらを組み合わせマクロな現象としての化学反応の全貌を解析する為に必要なシナリオ・スキームを構築した。

開発されるマルチスケール計算シミュレータを想定して、それらが生み出す膨大なシミュレーションデータを学習用データとして用いる逆問題予測を実施する為に必要な、深層学習・強化学習などのAIプログラムを作成した。

研究開発項目②高速試作・革新プロセス技術開発

（実施体制：AIST、ADMAT）

研究開発項目①「計算機支援次世代ナノ構造設計基盤技術」のシミュレーション手法の高精度化とAIを活用した材料開発のために、組成や反応場等の様々なプロセス条件パラメータを制御して設計通りのサンプルを自在に試作する以下の高精度なサンプル作製技術を開発し

た。

- 1) 研究開発項目①の1) に対応したサンプル作製のために、接合層の層間距離制御、傾斜機能制御等の技術を確立し、様々な界面を自在に制御して多層ヘテロ界面を作製する精密積層プロセス技術等の基盤の構築

高密度エネルギー投入や粒成長モニタリングなどのプロセス技術を駆使し、表面修飾された均一粒径の機能性ナノ粒子を短時間に合成する条件探索とデータ蓄積を進め、粒子生成・表面修飾を同時かつ高速に行うシステムの構築等を実施した。

また複数の紡糸方法で作製された CNT 線材に対し、その階層構造や基礎物性を測定することで、紡糸方法の選定に関わる指針を作成し、h-BN 薄膜合成の面積化に向けては、原料ガスの調整や、面積基材の温度の均一性確保等の制御手法を開発した。

- 2) 研究開発項目①の2) に対応したサンプル作製のために、原料種、組成比、温度、圧力等の条件を自在に制御して複雑なコンポジット材料の構造と機能発現の相関を評価可能とするサンプルの作製手法等の基盤の構築

前年度導入した装置を活用し、ポリマーブレンド/ナノコンポジット、発泡体等の試作を行う。組成、プロセス条件等のパラメータは計算科学と、作製した試料の評価については計測との連携を行い、装置の自動化、データ取得、高度化等を実施した。

またナノカーボン複合材料の CNT に対して官能基付与を行い、表面エネルギーを制御するため CNT・フィラーおよび高分子母材間の相互作用を自在に制御できる基盤技術の確立を図った。

- 3) 研究開発項目①の3) に対応したサンプル作製のために、連続で反応を精密に制御可能なフローリアクタープロセス技術等の基盤の構築

フロー型反応器での合成速度と投入エネルギー関係のモニタリング技術の構築と、それらのデータに基づく各過程に適合したフロー型反応器設計技術の構築等を実施した。

研究開発項目③先端ナノ計測評価技術開発

(実施体制：AIST、ADMAT)

研究開発項目①「計算機支援次世代ナノ構造設計基盤技術」のシミュレーション手法の高精度化と AI を活用した材料開発に必要な評価データを提供するために、研究開発項目②「高速試作・革新プロセス技術開発」で試作したサンプル等を“非破壊”又は“In situ”での構造評価・機能評価を可能とする以下の計測装置・手法を開発した。

- 1) 研究開発項目②の1) 等で作製したサンプルを評価するために、非破壊で特定の界面の分子の化学構造、電子状態等の情報を得る計測技術等の構築

和周波分光システムは高速・中精度測定系構築に加え、電圧、温度、湿度等の環境応答変化や埋もれた界面の分子挙動を高精度で計測できる試料検出部の構築を行った。また局所的な電気特性と吸収スペクトル等の多物性値を同時に計測可能とするナノプローブ分光システムの構築等を実施した。

また遠赤外分光法や比表面積測定、ならびに電子顕微鏡観測などの手段を用い、CNT 線材の階層構造を評価する手法の開発を図った。さらに、CNT 線材中の導電障害部を可視化する技術として、光ビーム加熱抵抗変動法の開発に着手するとともに CNT 内部のドーパントの位置を特定する技術として、エネルギー分散型X線分光法(EDS)システムを導入した。

グラフェンに対してはナノ領域からマイクロメートル領域の電気特性を評価できる原子間力顕微鏡(AFM)を基本とした、表面の局所的な電磁波電気特性の測定システムを構築し、精度を検証した。

- 2) 研究開発項目②の2) 等で作製したサンプルを評価するために、非破壊でシングル nm レベルの細孔構造の計測技術やサブ μm レベルで三次元の構造や組成分析を同時に可能とする計測技術等の構築

前年度開発した陽電子消滅パラメータ計測技術の更なる高精度化に加え、測定条件を最適化することで、評価システムの高効率化を推進した。X 線 CT 計測技術では、ポリマー系材料分析に資する高コントラスト計測を実現し、有機・高分子系材料に適用可能な X 線 CT 計測技術を開発した。透過電子顕微鏡による電子線エネルギー損失分光 (EELS) 法等においては、電子線損傷に弱い有機・高分子系材料の観測の高速化と高感度化技術を開発した。

またラマン分光・赤外分光を用いた官能基種の定性評価法と高感度 EDS システムによる軽元素の定量評価法を組み合わせることで、表面処理前後の CNT および第三成分の表面状態の評価法を確立した。

- 3) 研究開発項目②の3) 等で作製したサンプルを評価するために、反応器内の触媒の固体表面状態を連続、高感度、高速で計測する技術等の構築。

フロー型セルを用いた触媒表面での反応過程の直接観察及び反応界面での電子状態やその周辺構造の観察技術の開発を行った。

また研究開発項目③「先端ナノ計測評価技術開発」単独の課題として以下を開発した。

(実施体制：AIST、EIDEC)

- 1) ナノ物質計測技術の構築

粒子追跡評価法をベースとした流れ場中での検査技法 FPT 法における粒子径分布解析アルゴリズムと光学セルの高度化を図り、検査標準溶液中におけるフッ素樹脂粒子の検出評価を行い、液中ナノ粒子/ナノバブル計測技術の開発を行った。また、ナノパターニング材料(レジスト・DSA 材)に対するナノ計測技術の第二次以降の評価、及びナノパターニング材料のパターニング特性等とナノ計測結果との相関解析等の実施を通じ、開発期間短縮に資するナノ計測技術の構築及びその検証を実施した。

- 2) ナノ欠陥検査用計測標準技術の構築

欠陥検査装置において欠陥感度を定量的に評価・校正できるように予め様々な形状・寸法の欠陥を作り込んだ標準試料「プログラム欠陥マスク」を設計・製作し、欠陥転写性の評

価を行った。

4. 2 実績推移

	平成28年度	平成29年度
	委託	委託
需給勘定（百万円）	1 1 9 7	2 5 6 3
特許出願件数（件）	2	4
論文発表数（報）	2 5	4 9
フォーラム等（件）	1 7	1 6

5. 事業内容

プロジェクト・マネージャーにNEDO 材料・ナノテクノロジー部 國谷 昌浩 主査を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理や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。

平成29年度に引き続き、AISTとADMATはAIST 村山 宣光 氏をPLとして研究開発項目①②③を実施する。AISTとEIDECは研究開発項目③の一部を実施する。

5. 1 平成30年度事業内容

平成29年度に引き続き、計算機支援次世代ナノ構造設計技術、高速試作・革新プロセス技術、先端ナノ計測評価技術の高度化を計り、プロジェクト中間目標を達成する。

研究開発項目①計算機支援次世代ナノ構造設計基盤技術

（実施体制：AIST、ADMAT）

量子力学、粗視化分子動力学、有限要素法などを活用してナノスケールから マクロスケールまでの以下材料設計を信頼性高く予測可能なマルチスケールシミュレーション手法を開発する。

- 1) 有機系材料の光電変換デバイス等への応用を想定したヘテロ接合構造と電子・熱・イオン等の挙動の送還をシミュレーションするキャリア輸送設計
 - a) 大規模伝導計算シミュレータと古典ボルツマン伝導シミュレータや抵抗回路ネットワークシミュレータなどのマクロシミュレータをつなぐ階層間連携(マルチスケール)技法の開発研究に着手し、ナノメートルスケールからミリメートルスケールの部材の電気・熱等の伝導に関する順問題ソルバ群を構築する。また第一原理分子動力学シミュレータとデータ科学的手法の組み合わせる事により、第一原理分子動力学シミュレータ単独では実施が不可能な、大規模かつ複雑なモデル材料に対する順方向予測手法を確立する。
 - b) 遮蔽された電子同士に残る斥力効果を取り込むための計算機能を、外場応答機能に対する大規模第一原理シミュレータに導入する。この計算の軽減化と高速化を図ると同時に、より簡

便なスパースモデルにマップする事により、外場応答機能に対する大規模第一原理シミュレータのマルチスケール化を図る。また時間・空間粗視化分子動力学法や第一原理経路確率法計算等の開発を行う事により、フェーズフィールド法とマイクロ階層のシミュレーションの間で時間・空間的にシームレスな接続を達成すると同時に、フェーズフィールド法を用いた材料組織構造とマイクロ構造経時変化シミュレーションを行う際に必要な情報をマイクロ階層のシミュレーションから供出するスキームを確立する。これらをもって、材料組織とマイクロ構造に関するマルチスケール計算シミュレータを構築する。

- 2) 機能性高分子材料への応用を想定したコンポジット素材の相分離、微粒子分散、ナノ空孔等を最適に制御し、相反する機能（光学特性/断熱特性や力学特性/誘電特性等）の両立をシミュレーションする相反機能両立材料設計
 - a) プロセスシミュレーション実施時に想定される大量データ解析や AI との連携を想定して、ソフトマテリアル統合シミュレータ OCTA のプラットフォームに対して、大規模データ等への対応を可能とする為に検討を重ねて来た改修設計に従ったソフトウェア開発を実施する。
 - b) ミクロレベルでの化学結合論的な差異がマクロレベルの構造・機能物性やそのプロセスにまで影響を及ぼし易い例として、フィラー界面と高分子の相互作用のマルチスケール的な取り扱いが困難な事例がある。その問題に関して、界面における反応の可能性まで含めて取り扱う事ができる、高い順方向予測性能をもった粗視化シミュレーション技術を確立する。
- 3) ハイスループットな有機材料合成への応用を想定した触媒の反応過程の網羅的な探索術と反応速度計算、触媒-流体界面設計を一連でシミュレーションするリアクター反応設計
素反応過程の全反応経路自動探索シミュレータ、素反応のみならず拡散など物質移動も含めてシミュレートする実空間反応シミュレータ、触媒塊などのマクロな構造物まわりの流路解析も含めたシミュレータの3つの異なる空間階層における反応シミュレータの各々、およびそれらの間での階層連携スキームに対してデータ科学的な手法を導入し、高速なマルチスケール反応流体シミュレータを構築する。

さらに、複雑材料を対象として、マルチスケール計算シミュレータと AI を利用した材料設計を行うため、構造情報を圧縮またはスパース化し、複雑構造を特徴づける指標を用いる。その為に必要な、マルチスケール計算シミュレータや AI 等の各技術要素をつなぎ融合する為の解析スキームを構築する。

研究開発項目②高速試作・革新プロセス技術開発

(実施体制：AIST、ADMAT)

研究開発項目①「計算機支援次世代ナノ構造設計基盤技術」のシミュレーション手法の高精度化と AI を活用した材料開発のために、組成や反応場等の様々なプロセス条件パラメータを制御して設計通りのサンプルを自在に試作する以下の高精度なサンプル作製技術を開発する。

- 1) 研究開発項目①の1) に対応したサンプル作製のために、接合層の層間距離制御、傾斜機能制御等の技術を確立し、様々な界面を自在に制御して多層ヘテロ界面を作製する精密積層プロセス技術等の基盤の構築

ナノ粒子とバインダの接合界面を自在に制御したヘテロ接合素材、特に、無機ナノ粒子分散フィルム試作を一気通貫で高速に行うプロセス基盤技術を確立する。また計算科学と連携して粒子分散プロセスの最適化指針を確立し、そのモデル材料のサンプル作製・評価を以て指針を検証する。

また CNT 線材は 3 種類の CNT を用いて、10m の CNT 線材を作製するとともに、1 種類のドーパントについて、ドーピング方法を開発し、シミュレーションのためのモデル構造を提供する。グラフェンについては巻取り速度 30mm/秒のグラフェンのロールツーロールプラズマ CVD を実現するとともに、大面積(5cm 角)h-BN の CVD 合成手法の確立ならびにプラズマ CVD グラフェン/h-BN の大面積(1cm 角)積層技術を確立する。

- 2) 研究開発項目①の2) に対応したサンプル作製のために、原料種、組成比、温度、圧力等の条件を自在に制御して複雑なコンポジット材料の構造と機能発現の相関を評価可能とするサンプルの作製手法等の基盤の構築

小型溶融混練装置、小型発泡成形装置の改良および自動化、データ取得の高度化を図る。ポリマーブレンド/ナノコンポジットモデル試料、発泡体モデル試料の機能、性能を発現させるため、ポリマー系コンポジット材料の製造・評価プラットフォームを確立し、モデル材料について試作の迅速化を図る。

CNT 複合材はフィラー添加順、製造法の異なるフィラーの分散状態が異なる試料を前年度と併せて 60 種類以上提供する。

- 3) 研究開発項目①の3) に対応したサンプル作製のために、連続で反応を精密に制御可能なフローリアクタープロセス技術等の基盤の構築

各逐次触媒過程の最適化された反応器を連結したフロー型反応器による選択性と効率性を両立した触媒プロセスシステムの構築を行う。

研究開発項目③先端ナノ計測評価技術開発

(実施体制：AIST、ADMAT)

研究開発項目①「計算機支援次世代ナノ構造設計基盤技術」のシミュレーション手法の高精度化と AI を活用した材料開発に必要な評価データを提供するために、研究開発項目②「高速試作・革新プロセス技術開発」で試作したサンプル等を“非破壊”又は“In situ”で構造評価・機能評価を可能とする以下の計測装置・手法を開発する。

- 1) 研究開発項目②の1) 等で作製したサンプルを評価するために、非破壊で特定の界面の分子の化学構造、電子状態等の情報を得る計測技術等の構築

前年度まで導入したシステムを用いて、モデル試料の評価・解析を引き続き進める。有機材料の表面、界面効用の測定に加え、高温高压などの極限環境に対する測定方法を確立

する。また、前年度の予備測定結果に基づいて、ナノプローブ分光システムの最適化と多物性の解析法を確立する。モデル材料の動作条件の再現など補助データを蓄積し、和周波分光により得られた知見を加味して、界面構造と機能の相関に寄与するデータを蓄積する。

CNT 線材ではナノ材料内部のドーパント位置観察技術を開発する。グラフェンでは電磁波顕微鏡計測システムにおいて、グラフェン/h-BNの実サンプルを測定し、既存の電磁波入力・検出装置より高周波信号を入力できるようにして高周波化、測定精度及び電気特性解析技術の向上を図り、測定条件のライブラリを構築する。

- 2) 研究開発項目②の2) 等で作製したサンプルを評価するために、非破壊でシングル nm レベルの細孔構造の計測技術やサブ μm レベルで三次元の構造や組成分析を同時に可能とする計測技術等の構築

電子分光型電子顕微鏡では、バインダ分散ナノ粒子、ポリマーナノコンポジット、フィルム等ポリマー系材料の相分離構造等の不均一性および界面のナノ領域での化学構造不均一性、および異種界面を STEM-EELS を中心とした電子顕微鏡手法により、解析する計測手法を構築するとともに、物性と電子顕微鏡による構造解析結果との相関を検討し、物性に影響を及ぼす構造因子を明らかにする。観察手法、試料調整方法などのプロトコル化を含めた、電子分光型電顕計測システムの構築、ポリマー中の相分離やナノ粒子の分散状態計測を達成する。陽電子消滅法では、有機・高分子系材料中のナノ細孔を解析するための陽電子プローブ制御パラメータの最適化を行う。X 線 CT 計測では、サブミクロンオーダーまでの高分解能を達成する。陽電子消滅法では、有機・高分子系材料中のナノ細孔の評価を実施することで、更に高強度陽電子ビーム施設等の陽電子関連計測装置の陽電子プローブ制御パラメータの最適化をすすめる。X 線 CT 計測技術において、コンポジット材料等のサンプルのサブミクロンオーダーの 3 次元構造解析を実施し、三次元構造ならびに組成分析を同時に可能とするオンサイト計測技術を確立する。さらに、計算機シミュレーションに入力するパラメータ抽出と高速化計測技術の構築に必要な技術課題を明確化する。

CNT 複合材では第三成分添加 CNT 複合材料中の空間分散状態を μm スケールの微視的構造から、cm スケールの巨視的サイズまでを統一的に評価可能な評価法を確立する。

- 3) 研究開発項目②の3) 等で作製したサンプルを評価するために、反応器内の触媒の固体表面状態を連続、高感度、高速で計測する技術等の構築。

反応条件下で得られた触媒物性データをもとに、最適触媒表面状態を明らかにして、高性能な触媒設計指針を得、新規高性能触媒開発手法を確立する。フロー型 NMR と in-situ XAFS で触媒反応を追跡し、得られた情報を触媒調製法として最適化する。

また研究開発項目③「先端ナノ計測評価技術開発」単独の課題として以下を開発する。

(実施体制：AIST、EIDEC)

- 1) ナノ物質計測技術の構築

信頼性の高い計量トレーサビリティを実現する粒子径・個数濃度計測ならびに金属系

粒子と泡等の材質識別評価を達成可能な、FPT 法計測における基盤技術を構築し、その計測評価プロトコルを確立する。[AIST]

また、LPC および FPT 法を用いて 10nm 検出をターゲットにした半導体製造装置用パーツの発塵（フッ素樹脂粒子等）評価に用いる検査標準溶液の清浄度確保手法、供給方法を構築し、検査標準溶液を用いた半導体製造装置用パーツの発塵評価手法のプロトコルを確立する。

なお、上記プロトコルに気泡影響評価結果を反映させる。

さらに、メタル系パターニング材料の反応機構の解明、DSA ミクロ相分離構造と欠陥構造の相関関係を明確化してシングルナノパターニング材料の開発期間を大幅に短縮することに貢献する計測評価基盤技術の構築を目指す。[EIDEC]

2) ナノ欠陥検査用計測標準技術の構築

マスク欠陥が投影露光に与える影響について、EUV 光を用いた実露光及び露光シミュレーションの高精度化を行う。高精度化された実露光及び露光シミュレーションの結果から、5nm ノード世代以降のデバイスのための EUV マスクとして保証しなければならないマスク欠陥を特定することにより同デバイス世代に必要なマスク欠陥の仕様を明確にする。

[EIDEC]

5. 2 平成30年度事業規模

委託事業

需給勘定 2650百万円

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、外部有識者による研究開発の中間評価を平成30年に実施する。

(2) 運営・管理

研究の進捗に応じて加速予算の趣旨に合致する優れた成果等が挙げた場合、4. 3の事業規模に加え、加速予算の獲得を検討する。

本事業を広く周知することが重要であることから、研究成果や今後の方向性などを発表するフォーラム等の実施の検討を図る。

(3) 複数年度契約の実施期間

- ・平成28～30年度の複数年度契約を行っている。
- ・研究開発項目③を単独課題で実施する EIDEC、AIST は平成28～29年度の複数年契約の期間延長を行い、平成28年～30年度の複数年度契約に変更契約を行う。

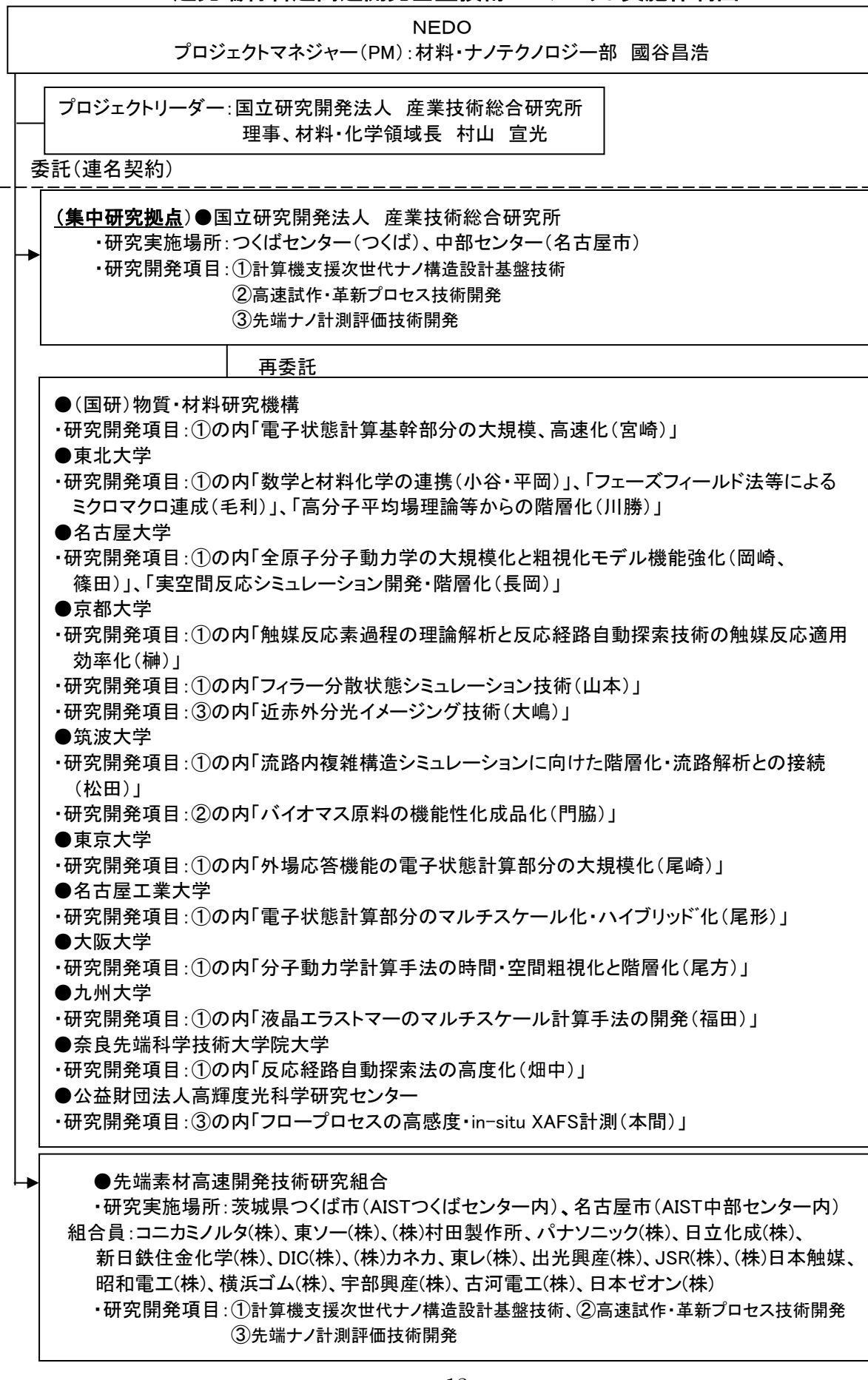
(4) 知財マネジメントにかかる運用

「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に従って事業を実施する。

7. 実施方針の改定履歴

(1) 平成30年2月、制定

超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクト実施体制図



NEDO
 プロジェクトマネジャー (PM) : 材料・ナノテクノロジー部 國谷昌浩
 サブプロジェクトマネジャー (SPM) : 材料・ナノテクノロジー部 片岡茂

委託

研究開発拠点

- ・名称 スーパークリーンルーム産学官連携研究棟
- ・住所 茨城県つくば市小野川 16-1

株式会社先端ナノプロセス基盤開発センター

- ・研究開発項目: ③「先端ナノ計測評価技術開発」
- ③-[1] 「ナノ物質計測技術開発」
 - ③-[1]-1) 「液中ナノ粒子/ナノバブル 計測技術開発」
 参加企業: リオン株式会社、東芝メモリ株式会社
 ・液中低屈折率材料(フッ素樹脂等)向けの清浄な検査標準溶液の調査・開発 (③-[1]-1)-1)
 - ③-[1]-2) 「ナノ計測技術検証」
 参加企業: 富士フイルム株式会社、株式会社ニコン、東京エレクトロン株式会社、東京応化工業株式会社、株式会社堀場エステック、東芝メモリ株式会社
 ・シングルナノパターニング材料(レジスト)による計測技術検証 (③-[1]-2)-1)
 - ・DSA 精密計測技術開発 (③-[1]-2)-5)
- ③-[2] 「ナノ欠陥検査用計測標準開発」
 - ③-[2]-1) 「ナノ欠陥検査用計測標準技術開発」
 参加企業: 東芝メモリ株式会社、大日本印刷株式会社
 ・プログラム欠陥マスク技術開発

**国立研究開発法人 産業技術総合研究所
物質計測標準研究部門 粒子計測研究グループ**

- ・研究開発項目: ③「先端ナノ計測評価技術開発」
- ③-[1] 「ナノ物質計測技術開発」
 - ③-[1]-1) 「液中ナノ粒子/ナノバブル 計測技術開発」
 ・液中異種ナノ粒子/ナノバブル計測技術開発 (③-[1]-1)-2)
- 研究実施場所: 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第 5

再委託

大阪大学

- ・研究実施場所: 大阪府茨木市美穂ケ丘 8-1
- ・研究項目: ③-[1]-2) 「ナノ計測技術検証」
 シングルナノパターニング材料(レジスト)の反応機構説明 (③-[1]-2)-2)

国立研究開発法人 物質・材料研究機構

- ・研究実施場所: 茨城県つくば市並木 1-1
- ・研究項目: ③-[1]-2) 「ナノ計測技術検証」
 光励起状態のナノパターニング材料の物性評価 (③-[1]-2)-3)

京都大学化学研究所

- ・研究実施場所: 京都府宇治市五ヶ庄
- ・研究項目: ③-[1]-2) 「ナノ計測技術検証」
 DSA ナノ欠陥計測技術開発 (③-[1]-2)-6)

東京工業大学

- ・研究実施場所: 東京都目黒区大岡山 2-12-1 S8-36
- ・研究項目: ③-[1]-2) 「ナノ計測技術検証」
 DSA 相分離精密測定技術 (③-[1]-2)-7)

京都大学

- ・研究実施場所: 京都府京都市西京区京都大学桂
- ・研究項目: ③-[1]-2) 「ナノ計測技術検証」
 DSA 精密計測支援技術開発 (③-[1]-2)-8)

【共同実施】

- ・研究開発項目: ③「先端ナノ計測評価技術開発」
- ③-[2]-1) 「ナノ欠陥検査用計測標準技術開発」
 インテル コーポレーション (Intel)

■③-[1]-1) 「液中ナノ粒子/ナノバブル 計測技術開発」
 ③-[1]-2) 「ナノ計測技術検証」
 については、インテル コーポレーション (Intel) がアドバイザーとして参加