

ナノテクノロジープラットフォーム

文部科学省 研究振興局

参事官(ナノテクノロジー・物質・材料担当)付

【ナノテクノロジー・材料科学技術関連】: 施策名 未来社会を見据えた先端基盤技術の強化

研究開発計画:

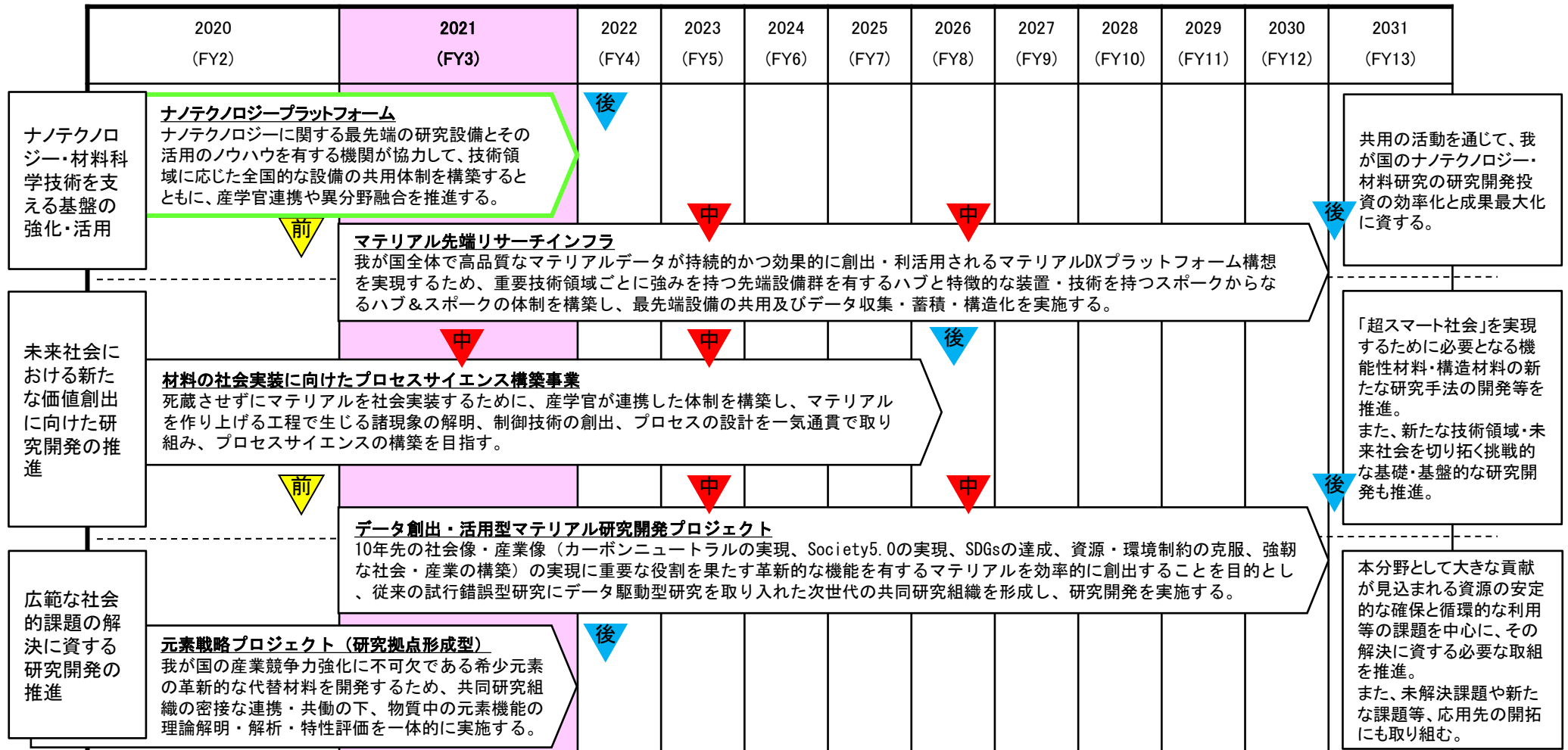
大目標

ICTを最大限に活用し、サイバー空間とフィジカル空間(現実世界)とを融合させた取組により、人々に豊かさをもたらす「超スマート社会」を未来社会の姿として共有し、その実現に向けた一連の取組を更に深化させつつ「Society 5.0」として強力に推進し、世界に先駆けて超スマート社会を実現していく。このため、国は、超スマート社会サービスプラットフォームの構築に必要な基盤技術及び個別システムにおいて新たな価値創出のコアとなり現実世界で機能する基盤技術について強化を図る。

大目標達成のために必要な中目標

ナノテクノロジー・材料科学技術分野は我が国が高い競争力を有する分野であるとともに、広範で多様な研究領域・応用分野を支える基盤であり、その横串的な性格から、異分野融合・技術融合により不連続なイノベーションをもたらす鍵として広範な社会的課題の解決に資するとともに、未来の社会における新たな価値創出のコアとなる基盤技術である。また、革新的な技術の実現や新たな科学の創出に向けては、社会実装に向けた開発と基礎研究が相互に刺激し合いスパイラル的に研究開発を進めることが重要である。

これらを踏まえ、望ましい未来社会の実現に向けた中長期的視点での研究開発の推進や社会ニーズを踏まえた技術シーズの展開、最先端の研究基盤の整備等に取り組むことにより、本分野の強化を図り、革新的な材料を創出する。



今年度審議する研究開発課題

ナノテクプラットフォーム発展の経緯と事業概要

第1期:「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」(H14-18)、予算総額:約162億円(補正予算を含む)

広範な科学技術分野の発展を支えるナノテクノロジーの普及・高度化を図るため、そのための研究インフラ(極微細加工・造形、超高圧電子顕微鏡、放射光、分子・物質合成・解析)を産学官の研究者に提供

第2期:「ナノテクノロジーネットワーク」(H19-23) 予算総額:約75億円

第1期の課題であった異分野融合及び地域支援を実現するため、13拠点(26機関)において、産学官に共用装置利用とともに、技術代行、技術相談等の支援提供。**課金制度の導入**や、産業界の利用を促進するため、成果非公開とする課題の支援も提供

第3期:「ナノテクノロジープラットフォーム」(H24-R3) 予算総額:約317億円(補正予算を含む)

- **最先端の研究設備とその活用のノウハウを有する大学・研究機関が連携し、全国的な共用体制を構築**
- **部素材開発に必要な技術(①微細構造解析②微細加工③分子・物質合成)に対応した強固なプラットフォームを形成し、若手研究者を含む産学官の利用者に対して、最先端の計測、評価、加工設備の利用機会を、高度な技術支援とともに提供**
 - ①:プラットフォームは**一体的な運営方針(外部共用に係る目標設定、ワンストップサービス、利用手続の共通化等)**の下で運営。
 - ②:産業界をはじめ、利用者のニーズを集約・分析するとともに、**研究現場の技術的課題に対し、総合的な解決法を提供。**
 - ③:施設・設備の共用を通じた交流や知の集約によって、**産学官連携、異分野融合、人材育成を推進。**

・微細構造解析<11機関>

超高圧透過型電子顕微鏡、高性能電子顕微鏡(STEM)、放射光 等

・微細加工<16機関>

電子線描画装置、エッチング装置、イオンビーム加工装置、スパッタ装置 等

・分子・物質合成<10機関>

分子合成装置、分子設計用シミュレーション、システム質量分析装置 等

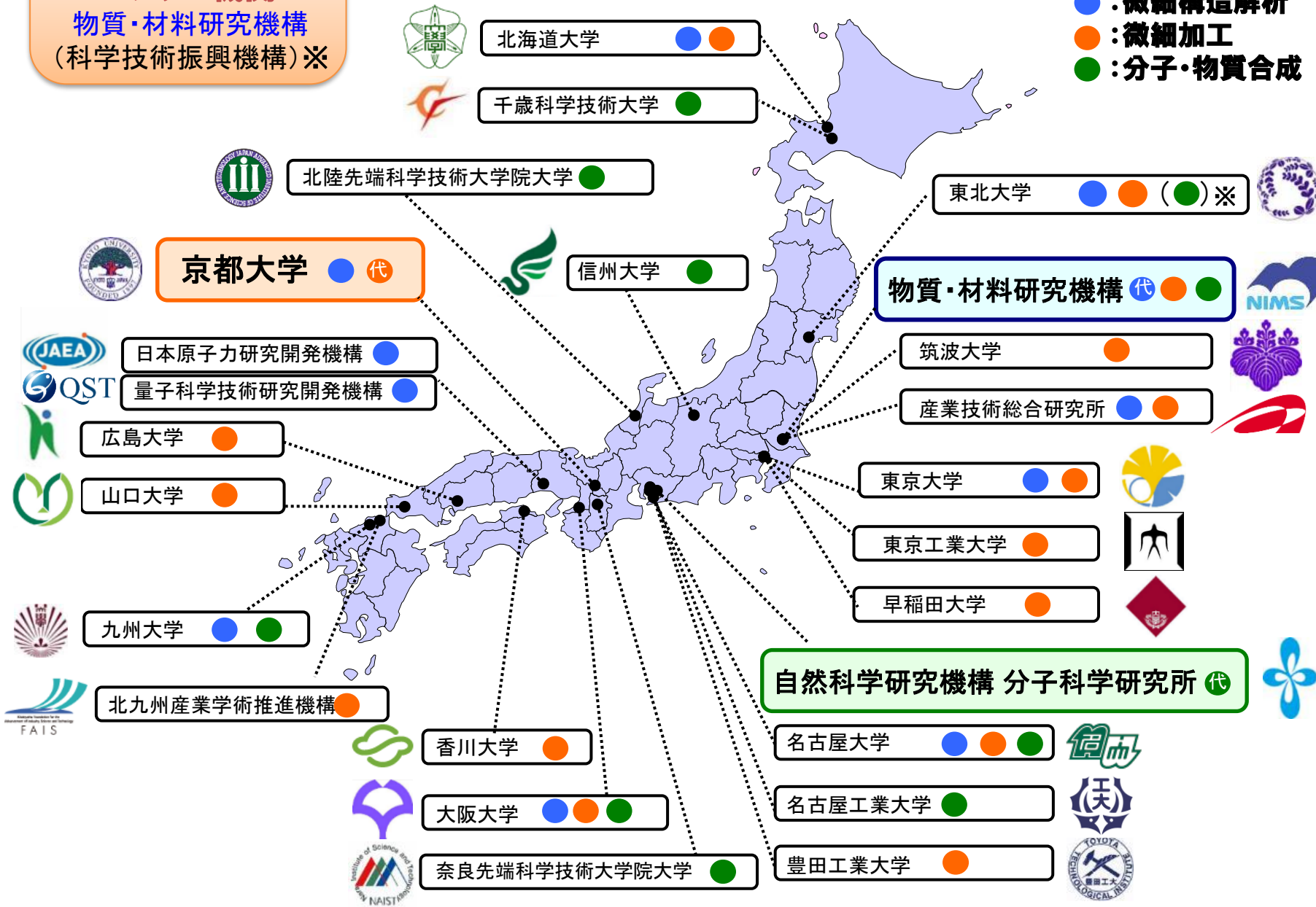
予算:

年度	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	R2	R3	総額
予算額	168億円 (内、補正予算150億円)	18億円	17億円	17億円	17億円	16億円	19億円	16億円	15億円	14億円	317億円

ナノテクノロジープラットフォームの推進体制（全国25法人38機関）

センター機関
物質・材料研究機構
(科学技術振興機構)※

代：代表機関
●：微細構造解析
●：微細加工
●：分子・物質合成



微細構造解析

超高圧透過型電子顕微鏡、高性能電子顕微鏡(STEM)、放射光 等

微細加工

電子線描画装置、エッチング装置、イオンビーム加工装置、スパッタ装置 等

分子・物質合成

分子合成装置、分子設計用シミュレーション、システム質量分析装置 等

(※)分子・物質合成PFにおける東北大学と、センター機関におけるJSTは、中間評価の結果にもとづき、H29年度までの参画

II. 本事業の具体的な内容（公募要領より）

1. 目的

○ナノテクノロジーに関わる最先端の研究設備とその活用のノウハウを有する機関が、緊密に連携して全国的なナノテクノロジーの研究基盤（プラットフォーム）を構築することにより、産学官の多様な利用者による共同利用を促進し、個々の利用者に対して問題解決への最短アプローチを提供するとともに、産学官連携や異分野融合を推進するもの

2. 目標

- 全国の産学官の利用者に対して、**利用機会が平等に開かれ、高い利用満足度を得るための研究支援機能**を有する共用システムを構築。
（外部共用率達成目標：国支援の共用設備50%以上、それ以外30%以上（目安）、
大学の場合は、設定された外部共用率のうち3分の2を学外利用とする）
- 最先端研究設備及び研究支援能力を分野横断的にかつ最適な組合せで提供できる体制を構築して、**産業界の技術課題の解決**に貢献。
- 利用者や技術支援者等の国内での相互交流や海外の先端共用施設ネットワークとの交流等を継続的に実施することを通じて、**利用者の研究能力や技術支援者の専門能力を向上**。

II. 本事業の具体的な内容（公募要領より）

3. 技術領域の設定

- ・ナノテクノロジーを活用した学問的、技術的課題解決に必須となる研究設備を、技術的共通性に基づき、次の3つの技術領域を運営の基本単位として設定する。

< 微細構造解析 >

○環境、エネルギー、情報通信等の分野において重要となる電池材料、超伝導材料、超潤滑材料、機能分子材料、触媒材料、グラフェン、カーボンナノチューブ、強誘電体材料、磁性金属材料、金属構造材料等については、その特性向上のためにナノメートルスケールからマイクロメートルスケールの微細構造を制御する必要があるが、その制御のために、ナノメートルスケールからマイクロメートルスケール領域における構造観察、元素分析、電子状態分析、電位分布解析等が重要となる。そこで、本技術領域については、微細構造等を種々の設備を駆使して様々な角度から解析するための支援を行う。

< 微細加工 >

○グラフェン、ナノチューブ利用デバイス、ナノフォトニクス構造（プラズモニック結晶、メタマテリアル、フォトニック結晶）利用デバイスには、ナノメートルスケールの構造の作製が必要であり、そのためには高精度の微細加工が不可欠である。さらに、マイクロマシン作製のためのMEMS や NEMS には、その技術としてマイクロからナノスケールに渡る高度な加工技術が要求される。また、高分子や有機材料と半導体を融合したデバイスの作製では、半導体に用いられている標準的な微細加工に加えて、有機材料等に対応できる微細加工が必要になる。そこで、本技術領域については、ナノ構造体、ナノ電極の作製、新原理・新機能を有するデバイスの作製及び新規ナノ材料の開発等のために、超微細加工の支援を行う。

< 分子・物質合成 >

○高分子、有機材料等は、センサー、ディスプレイ等とともに、フレキシブルな材料として様々な応用が考えられる。また、フラーレン、ナノチューブ等は、電気的特性をはじめ、優れた機能を有する材料として期待されている。更に、セラミックス、金属及び金属酸化物のナノ結晶は、バルク材料にはない電気化学特性や光学特性を有している。このような特異な機能や優れた特性を有する高分子や有機材料及びセラミックス・金属系ナノ材料の探索・開発のために、分子合成及び構造解析が必要になる。また、最適な分子構造の指針を得るための分子設計も必要になる。そこで、本技術領域については、種々の装置を駆使して分子・物質合成、構造解析、分子設計等を行うための支援を行う。

II. 本事業の具体的な内容（公募要領より）

4. 各プラットフォームの代表機関の業務

- (1) 外部共用に係る業務実施方針の確立と実施の徹底
- (2) プラットフォーム全体の活動情報の集約と発信、新規利用者の開拓
- (3) プラットフォームを代表する案内窓口としての技術相談等の実施
- (4) プラットフォーム内の人材育成(技術支援者の実地研修、技術指導講習会等)、交流活動(ワークショップ、シンポジウム等)の企画、実施
- (5) 年度ごとの実施機関に対する利用者の満足度の調査、その結果のとりまとめ及び外部共用業務実施方針への反映
- (6) 活動状況・実績に係る情報の収集・整理及びセンター機関、プラットフォーム運営統括会議、文部科学省への報告
- (7) 毎年度のプラットフォーム全体の活動計画、資金計画の立案及び文部科学省との調整

5. 各プラットフォームの実施機関の業務

- (1) 共用設備運用組織の設置、共用設備及びその運用に必要な人員の確保、利用申請、利用料、安全管理等のための各種規程類の整備など、共用システムの構築
- (2) 共用設備の登録、設備ごとの外部共用率及び外部共用のうち民間企業が占める割合に関する目標の設定
- (3) 適切な利用形態(設備利用、共同研究、技術代行、技術相談等)の設定及びそれに応じた共用設備の運用
- (4) 産学官連携、異分野融合、新規利用者開拓等を目的とした各種の外部連携活動の実施
- (5) 活動状況・実績の代表機関への報告
- (6) センター機関や各代表機関が行う連携・交流活動への協力

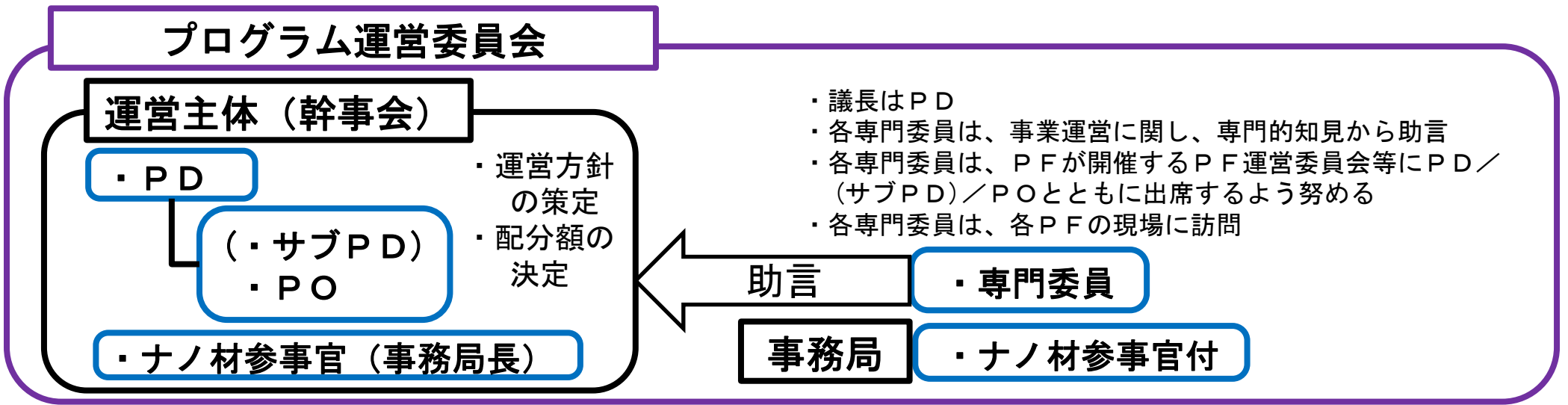
II. 本事業の具体的な内容（公募要領より）

6. センター機関の業務

- (1) 3つの技術領域のプラットフォーム間の連携促進、外部共用業務実施方針の調整
- (2) ナノテクノロジープラットフォーム全体の活動計画と活動実績のとりまとめ
- (3) ナノテクノロジープラットフォーム全体に関する利用支援活動の実施（各プラットフォームの技術情報等（設備の強み・特徴、研究支援スタッフの支援能力・ノウハウ、課題支援例等）を横断的に集約し、利用者からの様々なニーズに応える総合窓口として、問い合わせ窓口の設置や技術相談会の開催等を実施する。）
- (4) ナノテクノロジープラットフォームを活用した産学官連携、異分野融合の促進（産業界側における連携促進活動との協力や、産業界からのニーズ抽出を行う会議等の開催などにより、企業ニーズの集約と分析を行い、産学官連携を促進するとともに、分野融合的な研究を促進する。）
- (5) 人材育成・海外ネットワークとの連携（利用者、技術支援者等の研修、相互交流や海外の先端共用設備ネットワークとの交流を企画、実施する。）
- (6) 産学官連携、異分野融合及び若手研究者支援のための試行的利用に係る課題の公募・審査、支援のための事務処理
- (7) ナノテクノロジープラットフォーム全体の交流促進（成果報告会やシンポジウムの開催、関連イベントへの出展等）
- (8) 大型の共用施設（例えば、大型放射光施設（SPring-8）、放射光科学研究施設（PhotonFactory）、大強度陽子加速器施設（J-PARC）、X線自由電子レーザー施設（SACLA）等）との連携促進、利用希望者に対する案内
- (9) ナノテクノロジープラットフォーム内で活動している研究者や技術支援者の情報の集約・共有
- (10) ナノテクノロジープラットフォーム全体に係る広報（ウェブサイトの運営、定期的なメールマガジンの発行等）、新規利用者の開拓
- (11) 年度ごとのセンター機関（連携推進マネージャーを含む）に対する利用者及び実施機関の満足度調査の実施と調査結果の活動への反映
- (12) 利用者の研究開発加速への貢献度に関する調査（追跡調査等）

III. 本事業の運営体制

- 年2回、文科省が実施するナノテクノロジープラットフォームプログラム運営委員会(助言機関)で、各プラットフォーム(技術領域)及びセンター機関の進捗状況を把握
- 各プラットフォームが開催する年2回の運営委員会やシンポジウム等において、進捗状況を把握
- 2年に1回のペースでPD・PO等が全実施機関を訪れ、意見交換を行うサイトビジットを実施し、各実施機関の取組状況を把握



【プログラム・ディレクター(PD)

／プログラム・オフィサー(PO)】

- PD 田中 一宜 科学技術振興機構 研究開発戦略センター 上席フェロー(2012~2014)
- 大泊 巖 早稲田大学名誉教授(2015~2016)
- 佐藤 勝昭 科学技術振興機構 研究広報主監(2017~2021)
- PO 永野 智己 科学技術振興機構 研究開発戦略センター 研究監/フェロー/ナノテク・材料ユニットリーダー
- PO 田中 竜太 横河電機株式会社マーケティング本部事業開発センター戦略企画室 ストラテジスト

【プログラム運営委員会専門委員】

- ・大林 元太郎 東レ株式会社E&Eセンター 顧問
- ・片岡 一則 東京大学大学院工学系研究科 教授
- ・小間 篤 東京大学 名誉教授
- ・逸見 直也 一般社団法人ナノテクノロジービジネス推進協議会事務局 事務局長
- ・横山 直樹 株式会社富士通研究所 フェロー

ナノテクノロジープラットフォーム事後評価 スケジュール

