

ナノテクノロジー共用基盤ネットワークの  
今後の在り方について

平成 23 年 7 月

ナノテクノロジー・材料科学技術委員会

## 1. 背景

ナノテクノロジー関連の最先端設備の利用機会を幅広く研究者に提供し、研究能力の向上等を図ることを目的として、平成14年度から平成18年度までの5年間、「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」が実施された。また、同プロジェクトの成果を引き継ぐ形で、「先端研究施設共用イノベーション創出事業（ナノテクノロジーネットワーク）」が平成19年度より実施されている。さらに平成21年度末には、補正予算を活用して、「低炭素社会構築に向けた研究基盤ネットワークの整備」事業が実施され、最先端の計測・分析・加工設備の共用化が進められつつある。

平成23年度末に「ナノテクノロジーネットワーク」が終了するにあたり、これまでの成果の総括や近年の先端共用設備の国際動向等を踏まえ、ナノテクノロジー・材料科学技術委員会において、今後のナノテクノロジー共用基盤ネットワークの在り方を検討し、具体的な事業設計の方針をとりまとめることとした。

## 2. イノベーション創出に向けたナノテクノロジー共用基盤ネットワークの意義

ナノテクノロジーは、環境・エネルギー問題をはじめとした社会的課題を解決する鍵となるとともに、我が国の産業発展に不可欠なイノベーション創出の推進力となるものである。イノベーション創出には、先端技術を最適な形で組み合わせて活用することが重要であり、各種の高度な研究設備へのアクセスが確保された共用基盤ネットワークが有力な手段を提供する。言い換えれば、様々な重要課題の解決には、より効果的・効率的な研究手法が必須であるが、共用基盤ネットワークは、課題解決への最短アプローチを提供するものである。

また、平成23年3月に発生した東日本大震災では、「ナノテクノロジーネットワーク」の実施機関を含めて、多くの研究現場が被災したが、被災機関の設備が利用できなくなった研究者を「ナノテクノロジーネットワーク」内の別の地域の実施機関が支援するという動きがあった。このように、ナノテクノロジー共用基盤ネットワークは全国の研究者に対する先端設備利用のセーフティーネット（安全網）としても有効に機能している。

## 3. 海外におけるナノテクノロジー関連の先端研究施設・設備の共用化・ネットワーク化の状況

### （1）米国

National Nanotechnology Initiative (NNI) の重点領域の一つである基盤整備に対しては、NNI 総投資額の10%以上が継続的に投じられている。例えば、国立科学財団 (NSF) の National Nanotechnology Infrastructure Network (NNIN)、

エネルギー省（DOE）の Nanoscale Science Research Center（NSRC）、国立標準技術研究所（NIST）の Center for Nanoscale Science and Technology（CNST）など、それぞれに特色をもった基盤が整備されている。

NNIN は、14 の大学で構成される微細加工を中心とした共用施設・設備のネットワークで、専任職員を配して利用者支援に徹した運営を行っている。利用者は、所属や利用形態に応じた使用料を支払う必要があるが、安全面で問題がなければ、目的や内容によらず、共用施設・設備を利用することができる。利用者の利便性を重視した NNIN の共用施設・設備運営は、様々なニーズに対応することができる。なお、NNIN では共用施設・設備の運営だけでなく、教育や広報活動にも注力している。

NSRC は、DOE 傘下の国立研究所内に設立された研究センターで、現在 5 つのセンターが運営されており、各センターとも隣接する放射光施設などの大型共用施設との連携が図られている。利用にあたっては、年 2~3 回定期的に課題が公募され、外部有識者の審査により採否が決定される。なお、成果を公開する場合は、無料で利用することができる。NSRC の職員は各センターのテーマ領域で研究を遂行するとともに、研究と同等の-effort を利用課題の支援に充てることが義務づけられている。そのため、利用課題は NSRC の職員の専門性を活用した共同研究の形態をとることが多く、学際的な研究が促進されている。

CNST では、NanoFab という共用施設を提供している。NanoFab の運営・利用者支援は専属のグループが担当し、このグループの技術職員は利用者支援関連業務に専従している。NanoFab の運営形態は NNIN の共用施設に近いが、最先端の機器やプロセスによる高度な支援サービスの提供を目指している。

## （2）欧州

独英仏におけるマイクロ・ナノテクノロジー分野に関する共用施設・設備は各国政策の性格上、歴史的にそれぞれ特徴を有した異なるシステムをとっている。しかしながら、地域（地方政府や地域の企業）や産業界との連携、研究成果の実用化促進の仕組みをもっていることが共通している。

ドイツは 1998 年から Competence Centers for Nanotechnology（CCN）という共用施設を整備し、全国に 9 つのセンターを構築している。CCN は、連邦制国家であるという経緯から分散型であり、学術研究の成果を産業化につなげるため地域（自治体）内の産学官のクラスターやネットワークは強固に確立されている。また、これらのセンター間の全国的なネットワーク形成を促進するため、CCN 全体の国家的共同体である AgeNT-D というプログラムを実施している。このプログラムに対する国からの直接的な補助は少なく、むしろ、研究開発に関するコミュニティの形成を促し、欧州連合（EU）や国の公的資金を獲得するシステムをとっている。共用施設としては、企業との契約に基づき、研究を受託

するフラウンホーファー (Fraunhofer) などの公的機関が全国的に充実していることもあり、唯一、カールスルーエ技術研究所 (KIT) に Karlsruhe Nano Micro Facility (KNMF) があるのみである。

イギリスでは、中小企業でもマイクロ・ナノテクノロジー分野で産業化に参入できるよう、2003 年からマイクロ・ナノテクノロジーネットワーク (MNTNetwork) として、全国各地に 24 を超える共用施設・設備が整備されており、現在も、技術戦略審議会 (TSB) と地域開発庁 (RDA) による補助が続いている。しかし、ビジネスとして運営しているため各共用施設・設備の独立性が高く、政府や中核となる機関が包括的にネットワークの運営を管理する仕組みは持っていない。また、Nanotechnology Knowledge Transfer Network (NanoKTN) が MNTNetwork のセンターと協同して、産学間のマッチングや補助金の申請、産業化の支援をしている。

フランスは、米国の NNIN、NSRC を参考にした共用施設のネットワーク (RENATECH) を 2003 年から整備・運営している。RENATECH は、フランス国立科学研究センター (CNRS) 傘下の研究所のみで構成されていることもあり、全国的なネットワークという意味で最も発達している。また、RENATECH の基になっている Réseau national de grandes centrales technologiques (RTB) という政策には、集中型拠点であるフランス原子力庁電子・情報技術研究所 (CEA-LETI) も参画しており、RENATECH の成果を実用化につなげる役割を担っている。共用拠点整備への政府予算の投資という意味では、上述の三ヶ国の中で最も力を入れている。

なお、欧州には、オープンイノベーション型の大型集中拠点として、IMEC (大学間マイクロ・エレクトロニクス・センター／ベルギー) と MINATEC (マイクロ・ナノテクノロジー・イノベーション・センター／フランス) の 2 大研究開発拠点が、国際的な研究請負機関に成長している。近年も規模の拡大が著しく、当初からの重点分野であるナノエレクトロニクスのみならず、環境・エネルギーへの応用、バイオテクノロジーとの融合が進んでいる。

### (3) アジア

韓国では、国家ナノテクノロジー計画の 3 本柱の 1 つとして、「Under one roof (同じ屋根の下)」という概念の下、教育科学技術部 (MEST) に 2 つの拠点、知識経済部 (MKE) に 3 つの拠点が新しく建設されている。2002 年から 2009 年までにナノテクノロジー研究開発関連予算の 20% を超える額が、基盤整備に計画的に投資されてきている。

台湾は、国家ナノテクノロジー計画に基づき、中核となる施設・設備の整備と共用化を推進しており、ナノテクノロジー研究開発関連予算の 14% が投資されることになっている。

シンガポールでは、フュージョノポリス（Fusionopolis）に代表される研究開発拠点の集積化により「Under One Roof」の実現が図られるとともに、科学技術研究庁科学・工学研究評議会（A\*STAR SERC）の各研究所には最先端の施設・設備が導入されている。

#### （４）まとめ

諸外国は、研究開発プロジェクトの実施と同時に、研究開発拠点・共用基盤の整備にも力を入れており、米国、韓国、台湾などは国家主導で、基盤整備を重点項目の１つとして掲げ、相当の投資を行っている。国内外の産業界を巻き込んだ大規模なオープンイノベーション型の研究開発拠点が形成されており、イノベーション創出を支える存在となっている。

ナノテクノロジー先進国が、中長期的な国家戦略に基づき、研究開発拠点・共用基盤を、ハード面だけでなく、ソフト面にも工夫をこらして整備を行っている中で、我が国は立ち後れが目立ちつつある。日本の国際競争力を強化するためには、研究開発システム全体の中で、研究開発拠点・共用基盤の在り方を検討する必要がある。

### ４．ナノテクノロジー総合支援プロジェクト及びナノテクノロジーネットワークの総括

#### （１）ナノテクノロジー総合支援プロジェクト（平成14年度～平成18年度）

##### ① 事業の概要

「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」は、広範な研究分野にわたるナノテクノロジーの活用推進を図るために、先端的な研究設備を共用化し、産学官の研究者に利用機会を提供することを目的としたプロジェクトであり、平成14年度から平成18年度の5年間にわたり、総計139億円の費用が投入された。また、補正予算等を活用して開始から2年間は新たな装置の導入を行った。

プロジェクトの運営は、外部有識者を含めた運営委員会の下、ナノテクノロジー総合支援プロジェクトセンターと支援組織が担い、組織・分野を越えた各種支援を行った。支援組織は全国で16の機関があり、極微細加工・造形グループ（5組織）、超高压透過型電子顕微鏡グループ（4組織）、放射光グループ（4組織）及び分子・物質総合合成・解析グループ（3組織）に分類されるものであった。

##### ② 事業の成果

平成14年度から平成18年度までの支援件数（表1参照）は、合計3,639件で、プロジェクト開始年度である平成14年度を除くと、概ね年間800件前後で推移した。また、利用者の所属機関は、大学：60%、民間企業：26%、公的研究機関：14%であった。

利用者が発表した成果(表1参照)は年々増加し、5年間で6,411件であった。成果は基礎研究ばかりではなく応用研究においても幅広く創出され、Nature、Scienceをはじめとする世界的に定評のある論文誌にも掲載された。また、利用成果に基づく特許出願(表1参照)は、累計151件(国内出願139件、国際出願12件)である。

ナノテクノロジー総合支援プロジェクトセンターは、ナノテクノロジーに関わる多様な分野の研究に関連する情報を産学官の研究者に広く提供するとともに、シンポジウムの開催等関連する研究者の交流機会の提供や研修会の開催、日米・日英など二国間での国際的な若手交流など人材育成のための支援を実施した。

「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」の開始時期が、ナノテクノロジー一関連研究が拡大し始めた時期と重なり、幅広い研究需要に対して、既存施設・設備の共用化により、適切に対応した点は高く評価されている。また、研究の振興のみでなく産学官の連携など様々な成果が生まれるとともに、「施設・設備の共用」という考えが広く浸透した点も注目に値する。

## (2) ナノテクノロジーネットワーク(平成19年度～平成23年度)

### ① 事業の概要

「ナノテクノロジーネットワーク」は、大学、独立行政法人等の研究機関が有する先端的な研究設備のさらなる共用化を進め、イノベーションにつながる成果を創出するために、平成19年度から平成23年度までの5年計画で開始された事業である。「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」の課題であった、異なる機能領域の融合及び地域支援を実現するため、複数の機能を有する全国13拠点26機関(ナノ計測・分析分野は21機関、超微細加工分野は18機関、分子・物質合成分野は7機関、極限環境分野は2機関(重複有り))において、ナノテクノロジー関連研究に携わる産学官の利用希望者に対し、「共同研究」、「装置利用」、「技術代行」、「技術相談」の支援形態で利用機会を提供している。また、拠点の自主性を高めるとともに、課金制度の導入や、産業界の利用を促進するため、成果を非公開とする課題の支援も行った。さらに、「ナノテクノロジーネットワーク」全体の連携・調整のため、「センター機能」を設置しナノテクノロジー関連情報の収集・発信やメールマガジンの発行、シンポジウムの開催、若手研究者の国際交流、人材育成活動などを行っている。なお、予算のほとんどは、人件費及び業務実施費に充てられている。

### ② 事業の成果

平成19年度から平成22年度までの支援件数(表1参照)は、合計5,303件

で、概ね年間 1,300 件前後で推移しており、先端研究設備を外部研究者等の利用に開放する制度を定着させることができた。利用者の所属機関は、概ね、大学：70%、民間企業：20%、公的研究機関：10%であった。平成 19 年度と平成 20 年度の利用者数とその都道府県別の分布を平成 14 年度と平成 15 年度の「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」のデータと比較すると、利用者数は大きく増大するとともに、利用者の地理的分布も拡大しており、「ナノテクノロジーネットワーク」が研究の裾野の拡大に寄与していることがわかる。

利用者が発表した成果（表 1 参照）は 4 年間（平成 19 年度から平成 22 年度）で 8,128 件、また、利用成果に基づく特許出願（表 1 参照）は、累計 233 件（国内出願 211 件、国際出願 22 件）である。成果発表数・特許出願数ともに順調に増加している。「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」の開始から 10 年目に入り、国際的にも引用度が極めて高い論文の発表や、企業の技術的な研究課題の解決など、注目すべき成果も多く生まれている

特に、平成 19 年度、平成 20 年度の支援課題のうち、注目すべきもの（57 件）について詳細な追跡調査を行ったところ、課題に関する研究が継続されている場合が多く、すでに実用化段階に至っているものもあることが明らかとなった。公的な資金を獲得して継続されている場合も多数に上り、また、実用化を達成して、売り上げを計上したものもある。利用者の視点からは、事業規模の拡大、サービス内容の拡大、センター機能や広報の強化に関する要望が強く、「ナノテクノロジーネットワーク」の継続を強く支持しており、支援実施機関も、「ナノテクノロジーネットワーク」の成果はイノベーションへの貢献度合いがかなり高いと評価している。

表 1 各プロジェクトの成果

	ナノテクノロジー総合支援プロジェクト (H14-H18)	ナノテクノロジーネットワーク (H19-H22)
支援件数	3,639	5,303
成果発表数	6,411	8,128
特許出願数	151	233

ホームページ等を活用した情報発信については、研究活動の高度化とイノベーション創出に有用な各種情報をコミュニティに向けて発信するためのポータルサイト“NanotechJapan (NTJ)”の運用を平成 19 年 10 月に開始した。NTJ は月平均 1 万人の読者を持ち、海外からも引用・転載を求められるサイトに成長した。

研究者の交流促進と人材育成に関しては、毎年、ナノテクノロジー総合シンポジウム（JAPAN NANO）を開催しており、産学官から 700 名以上の参加者を得ている。また、国際的ネットワークの構築を促進するため、米国国立科学財団（NSF）・文部科学省（MEXT）合同シンポジウム等を開催するとともに、日米若手研究者の相互交流や、米国 NNIN 施設利用の夏期研修プログラムへの「ナノテクノロジーネットワーク」実施機関の大学院生派遣（平成 20 年度から合計 18 名）を実施している。

### （3）ナノテクノロジーネットワークに対する外部評価

「ナノテクノロジーネットワーク」は、開始から 3 年目を迎えた平成 21 年度に、「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針（平成 21 年 2 月 文部科学大臣決定）」等に基づき中間評価が行われた。そこでは、

- ・ 自己資金で装置を揃えなくても最先端の研究を実施することができ、そして、コスト（資金・人・時間）をかけなくても新しい研究アイデアの試行、スタートアップができる環境を広く提供している
- ・ 若手研究者等が所属機関を異動したとしても研究を継続できる環境を確保でき、また、利用者にとっての新たな研究分野の開拓にも役立っていることから、優れたアイデアをもつ若手人材の育成や産学連携に貢献している。さらに、突出した成果の中には高引用頻度論文も報告されており、研究活動への貢献は大きい

などの効果が見られることから、「適正な進捗が見られる」と評価された。また、今後の課題として以下の事項が指摘された。

- ・ 「ナノテクノロジーネットワーク」に参画する各機関の取組み方については役割分担が外から明確にわかるようにすることが望ましい。センター機能の役割は、各拠点の取りまとめと情報発信であり、機能強化が必要である。「ナノテクノロジーネットワーク」の各拠点間の交流を更に活発化させ、ネットワーク効果をさらに発揮させるための有機的連携システムを構築する必要がある。
- ・ 担当研究者の負担解消や課金制度の運用など、今後の課題も多い。国の支援を基軸に必要な応じて自立化を目指すべきであるが、コーディネーターや技術支援者の充実・育成、及び広報活動の強化を各拠点の実態に合わせて検討する必要がある。これらの課題に後半の実施期間中取り組むとともに、永続的なシステムとして運用するように検討すべきである。

## 5. 次期のナノテクノロジー共用基盤ネットワーク事業の構想について

### （1）これまでの取組から得られる課題



上記に示されるように、これまでのナノテクノロジー共用基盤ネットワークの整備、運営については、独創的研究の促進、異分野融合による新領域開拓、優れた技術シーズの実用化促進、人材育成など様々な面で大きな成果を上げていと評価されている。しかしながら、このような共用基盤の政策的重要性に鑑みれば、その機能をさらに高度化し、価値を最大限発揮させるための課題をこれまでの経験から抽出し、その解決に向けて継続した努力を行うことが求められる。以下にこれまでの取組から得られる課題を挙げる。

#### ① 機能分野内の拠点間の緊密な連携

これまでの事業では、主に、微細構造解析、微細加工、物質分子合成・解析の三つの分野を基軸とした共用基盤整備を行ってきた。これらは、ナノテクノロジーの研究ツールとして基本となる機能である。近年、各分野に含まれる先端研究設備の性能向上が著しく、得られる知見の学術的・実用的価値は利用する設備に強く依存する。さらには、利用者の多様な要求に対する設備の適用、得られたデータの解析などは、操作を担当する技術支援員の能力に左右される。求められる解析に迅速に対応し、的確に有意義な知見を引き出すためには、設備の性能と技術支援者の操作・解析技術（以下、「支援能力」という。）を常に高い水準に維持していく必要がある。これは、一機関で扱える課題ではなく、関連する機関が共同で取り組んでいくシステムが必要となる。

これらの点について、「ナノテクノロジーネットワーク」は、機能分野間の連携を向上させることを目的として、同一機関内、若しくは、互いに地理的に近い複数の機関の間で、異なる機能分野を備えた拠点を形成し、それらを全国レベルでネットワーク化することを目指してきており、地域的なニーズに対しては効率良く支援を行うことができるなど一定の成果を上げてきた。しかしながら、研究ニーズは日々高度化しており、それに対応するために、同一機能分野に属する設備の技術的共通性に着目して全国の拠点の運営管理をできる限り最適化するよう連携を強化することが重要との指摘もあることから、ネットワークの構造を見直し、機能分野別に全国の機関を編成して利用者の視点から共同でマネジメントの最適化を図り、その上で機能分野間の連携を促進することが適切である。

これにより、機能分野内での技術情報、解析技術などに関する情報交換が強化されるだけでなく、機関間に存在する学問的、技術的共通性から、人材育成や人材の流動化がより促進され、さらには必要となる設備更新や基盤技術開発に関する機能分野内での検討、計画の共同立案などが活発化することも期待される。

#### ② 異なる機能分野を横断する連携の促進

先端研究施設・設備が、イノベーションの創出に効果的に貢献するためには、異なる機能分野間の連携や、融合により優れた技術シーズを積極的に育成しようとする仕掛けが必要である。従来の支援活動においては、個々の利用者が一連の研究を行う際に、実施機関側が異なる機能分野に属する最適な設備の利用を誘導してきたかと言えば、そのような努力は必ずしも十分ではなかったと言える。

イノベーション創出をより一層促進するためには、研究の進展により、高度化、多様化していくニーズに機動的に対応できる体制を構築する必要がある。言い換えれば、利用者が研究の進展に伴って直面する様々な課題に対して、異なる機能分野の設備の適切な組み合わせを提供できるシステムが必要である。このような、支援体制を構築することによって、課題解決型の研究開発をより効果的に支援することが可能となる。

### ③ 人材育成と人材の流動性の向上

先端研究設備やデータ解析手法の高度化が進む中、技術支援者の育成・確保は、我が国が積極的に取り組んでいかなければならない重要事項である。次期のナノテクノロジー共用基盤ネットワーク事業では、各機関の連携による研修の実施などを通じて、このような人材を育成しうるシステムを構築しなくてはならない。さらには、事業に参加した若手研究者や、技術支援者などの人材が事業終了後に関連する技術分野で新たな活躍の場を見出すことを容易にする仕掛けも必要である。

### ④ 共用基盤ネットワーク全体の連携促進・調整機能のさらなる強化

より効率的な共用基盤ネットワークの運営を行うためには、機能分野を横断する活動や多くの機関の参画を得て行う活動について総合調整を行う機能（以下、「センター機関」という。）を設置する必要がある。「センター機関」は、各機関・組織が高い意欲をもって共用基盤ネットワークの一員として活動するために、各機関・組織が問題意識と課題を共有できるように働きかけるとともに、共用基盤ネットワーク全体の活動を把握する「コーディネーター」を配置し、共用基盤ネットワーク全体を牽引する戦略を立てて、実行する必要がある。例えば、初心者から専門的な利用者まで、多様な分野からの要求に柔軟に対応できる、共用基盤が求められており、これを実現するための方針の確立と実施の徹底に関して、「センター機関」が一定の役割を果たすことが期待される。また、先端設備に対する産学官のユーザーのニーズをセンター機関が積極的に抽出し、各機関と共有して連携活動の促進を図る必要がある。

「ナノテクノロジーネットワーク」においても、利用者に対する総合案内や各拠点の活動状況に関する情報の収集・発信、交流活動の企画、実施といった連携促進・調整活動が行われてきたが、さらに、共用基盤ネットワークの利用

が広く開放されることも含めた利用促進上の課題への対応、人材育成方策などに関しても共用基盤ネットワーク全体で効果的な取り組みが行われるよう、「センター機関」が、従来よりも大きな役割を担う必要がある。

#### ⑤ 研究設備の性能の維持・向上と安定的運営

共用される研究設備の性能を常に最先端の水準に維持していく必要がある。そのための設備導入・更新を分散して行うのではなく、優れた「支援能力」を有する機関・組織に集中して行うべきである。また、共用基盤ネットワークの運営は、人員の確保を含めて安定的に行う必要があり、長期的な事業として実施されるべきである。

#### ⑥ 共用基盤ネットワークの地域的な広がり確保とリスクヘッジ機能の強化

共用基盤ネットワークの地域的な広がりについては、そもそも、各地域の「支援」能力の向上や人材育成による裾野の拡大のために必要不可欠なものであるが、東日本大震災の経験を踏まえれば、突発的な事情により共用基盤ネットワークの一部の機能が停止しても、柔軟に利用者を支援できるセーフティーネットを提供するという観点からも重要である。

東日本大震災においては、「ナノテクノロジーネットワーク」の実施機関の一部も被災し、支援を受けられない利用者が発生するとともに、このネットワークに参画していない研究者が所有する施設・設備も被災し、研究活動に支障が生じている。「ナノテクノロジーネットワーク」では、この事態に対処すべく、被災していない実施機関が支援のための体制を迅速に構築し、これらの利用者支援に対応している。今後、災害、事故などにより一部の拠点・機関機能が損なわれた場合においても、他の拠点・機関がその機能を補完するとともに、民間企業等の研究開発機能も補完できるセーフティーネットの構築を目指す必要がある。

### (2) 次期のナノテクノロジー共用基盤ネットワーク事業の基本的骨格

「ナノテクノロジーネットワーク」で支援されてきた共用基盤ネットワークについては、これまでの関係者の努力により各機関の活動の一体性がある程度高まってきており、この共用基盤ネットワークを一つのまとまりをもった基盤（以下、「プラットフォーム」という。）と見なすことができると考えられる。従って、次期のナノテクノロジー共用基盤ネットワーク事業の名称は、「ナノテクノロジープラットフォーム」事業とすることを提案する。

この「ナノテクノロジープラットフォーム」事業の基本的骨格は以下の通りである。（14ページ 図1参照）

#### ① 構成単位となる機能分野

ナノテクノロジーは広範な技術領域を含むものであることから、「プラットフォーム」の運営に当たっては、研究設備の技術的共通性等を考慮して運営の単位となる分野を適切に設定する必要がある。「ナノテクノロジープラットフォーム」事業については、利用者への意識調査の結果を踏まえて、微細構造解析、微細加工、分子物質合成・解析の3機能分野を運営の基本単位とする。

#### ② 機能分野内の緊密な連携確保

先端設備の共用をイノベーション創出に結びつけることを目指し、利用者支援活動について、各機能分野内の機関の有する設備の技術的共通性、関連性に着目して効果的な改善を図っていくことを可能とするためには、強いリーダーシップを確立して支援活動を組織化することが適切である。各機能分野におけるプラットフォーム（以下、「機能分野プラットフォーム」という。）を統括的に管理する機関（以下、「代表機関」という。）は、利用者の視点に基づく運営原則を確立し、それをプラットフォームに参画するその他の実施機関と共有するとともに、その実施状況を把握して「機能分野プラットフォーム」全体に徹底させる責任を有する。また、「機能分野プラットフォーム」内における技術連携、支援状況を適宜把握し、必要に応じて支援方法の変更や人材の移動等を促す。さらに、異なる「機能分野プラットフォーム」との連携に関しても率先して取り組む。

#### ③ 異なる機能分野の連携促進

異なる機能分野間の連携を促進するための仕掛けとして、「機能分野プラットフォーム」を横断する機関と利用者間の協力を企画、調整する人材（以下、「コーディネーター」という。）を「センター機関」に配置する（以下、この「コーディネーター」の連携活動の対象となる実施機関及び利用者の所属する集団を「クラスター」という。）「コーディネーター」は、複数の機能分野にまたがるニーズへの対応を円滑に行い、新しい技術シーズの創出や異分野融合研究の促進を図ることが重要な業務である。

例えば、材料分野（シリコン、化合物半導体、有機半導体、磁性材料、誘電体材料、ナノ構造材料、バイオ材料等）を一つの軸として「コーディネーター」が活動（情報集約、コンサルテーション、交流促進）することで、機能分野を越えた機関の連携・協働が行われる「クラスター」が形成され、「クラスター」における知識融合、技術統合を原動力として産学官連携活動、新領域の研究構想が生み出されて行くことが期待されることから、このようなコーディネート活動を行う人材（以下、「材料コーディネーター」という。）を材料分野ごとに配置することが考えられる。但し、このような活動により共同研究など種々の協力関係を円滑に生み出していくためには、「材料コーディネーター」の中立性が重要となることから、その活動を通して得られた情報の管理などに十分配慮することが必要である。

#### ④ プラットフォーム全体の総合調整機能

「プラットフォーム」全体を円滑に運営するためには、「機能分野プラットフォーム」の

運営に責任を負う「代表機関」に加えて、「プラットフォーム」運営全体の総合調整に責任を負う「センター機関」を設置する。この「センター機関」に、各機能分野プラットフォームの活動状況や個々の実施機関、技術支援者、利用者などに関する情報を集約し、「センター機関」は、全体を円滑に運営するための調整を行う。

#### ⑤ ガバナンス(統治)機能

「代表機関」及び外部有識者等を構成員とするプラットフォーム運営統括会議を設置し、「機能分野プラットフォーム」の運営、「材料コーディネーター」の活動を含めた事業全体の運営に責任を持つとともに、評価に基づく資源配分、事業推進にあたっての指導及び助言を行う。これにより、「プラットフォーム」全体が、常に変化する産学官の利用者のニーズに応え、我が国のナノテクノロジー分野の発展を支える共用基盤となるよう誘導する。

#### ⑥ 産業界との連携の強化

民間企業による「ナノテクノロジーネットワーク」の利用に関しては、一度接点ができたところでは協力関係の進展が期待できるが、そもそも接点を作ることが難しく、なかなか利用が広がらないことが指摘されている。そのため、「材料コーディネーター」は、材料を軸とした「クラスター」の形成を通じて蓄積した研究活動、技術シーズの情報を活用し、「プラットフォーム」利用に関心を有する民間企業に対して案内窓口の役割も果たす。さらに、民間企業側が独自に実施しているコーディネート活動と連携して、民間企業の技術開発における「プラットフォーム」の有効活用を図る。なお、民間企業との連携においては、様々な要望が生じることが想定されるため、次期事業では、柔軟に対応できるような仕組みを検討するべきである。



### (3) 具体的な事業設計

#### ① 事業内容と実施期間

「ナノテクノロジープラットフォーム」事業においては、上記の「プラットフォーム」における共用設備の利用支援、各種の交流・連携活動や情報発信に加えて、最先端の「支援能力」を維持するための施設・設備の更新・高度化を含むべきである。また、最先端の「支援能力」を維持するためには、集中的な施設・設備の更新・高度化及びそれに伴う人材の確保・育成を、長期的な視野にたつて安定的に行うことが必要であるため、事業実施期間は従来の事業よりも長く10年程度とすることが適切である。

#### ② プラットフォームの構成要素

##### (a) プラットフォーム運営統括会議

各機能分野プラットフォームや「センター機関」を含めてプラットフォーム全体の運営に責任を持ち、評価に基づく資源配分、事業推進にあたっての指導及び助言を行うため、「代表機関」及び外部有識者等を構成員とする「プラットフォーム運営統括会議」を設置する。

##### (b) 機能分野プラットフォーム

「機能分野プラットフォーム」については、地理的分布を考慮した機関・組織で構成されるチームを公募する。各機能分野(微細構造解析、微細加工、分子物質合成・解析)から1チームを選定する(全国に分散する利用者を支援するには、少なくとも1チームに7機関程度は含まれることが必要と考えられる)。

各機能分野プラットフォームに「代表機関」を置き、その役割は以下のとおりとする。

- ・各機能分野プラットフォームの運営方針(アクセスの確保、課金制度や利用手続きの統一など)の確立と実施の徹底
- ・各機能分野プラットフォームにおける活動計画の調整、活動状況・実績の把握
- ・「プラットフォーム運営統括会議」、「センター機関」への各機能分野プラットフォームの活動実績の報告
- ・利用者への技術コンサルティング(各機能分野プラットフォームを代表する案内窓口)
- ・各機能分野プラットフォーム内の人材育成(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

##### (c) センター機関

プラットフォーム全体の活動に関する連携促進・調整を行うため、以下の活動を行う「センター機関」を置く。「センター機関」には、その経営に関して責任を負い、権限を掌握するマネージャーを置く。

- ・「機能分野プラットフォーム」間の運営方針の調整、プラットフォーム全体(「センター機関」、「機能分野プラットフォーム」、「材料コーディネーター」)の運営方針の確立
- ・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
- ・プラットフォーム全体に関する利用支援活動の実施(総合案内窓口)
- ・プラットフォーム外の共用施設(例えば、大強度陽子加速器施設(J-PARC)、X線自由電子レーザー(XFEL)などの特定先端大型研究施設)との連携、利用希望者に対する案内
- ・プラットフォーム全体の交流促進(成果報告会、シンポジウム開催、関連イベントへの出展等)
- ・プラットフォームの利用を通じた産学官連携、異分野融合の促進(「材料コーディネーター」(以下参照)の設置、産業界からのニーズ抽出を行う会議の定期的開催等)
- ・海外ネットワークとの連携「人材育成・国際連携コーディネーター」(以下参照)の設置)
- ・プラットフォーム活動全体の情報発信(ウェブサイトの運営)、新規利用者の開拓
- ・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共有

なお、産学官連携の促進については、企業がプラットフォームの本格的利用を考慮する際、そこでの共同研究等により技術課題が解決されるかどうかの見通しが重要となることから、その見通しを立てるための「試行的取組」(民間企業と実施機関の共同研究のきっかけとなる試行的支援)についての資金援助を「センター機関」が行うことも検討すべきである。

また、「センター機関」は、「材料コーディネーター」及び「人材育成・国際連携コーディネーター」を設置する。各コーディネーターはマネージャーの下で以下の活動を行う。

(材料コーディネーター)

- ・各材料分野(例えば、金属、セラミックス、半導体、バイオ材料等)を共通の目的として掲げ、機能分野を横断する機関や利用者間のコミュニケーションを促進(ワークショップの開催など)し、協力活動を企画・調整する(共同研究の企画や外部資金獲得の支援など)。
- ・担当する材料分野に関する、プラットフォーム全体の技術情報を、機能分野を越えて横断的に集約する。さらに、蓄積された技術情報を活用することで、大学や産業界等の研究現場が抱える様々な研究課題に対する専門相談窓口となる。また、担当する材料分野に関わる外部との窓口ともなり、広く新規利用者を開拓する。



- ・技術シーズの実用化に向けて産業界側が独自に実施しているコーディネート活動と連携する。

(人材育成・国際連携コーディネーター)

- ・プラットフォームを利用した研修プログラムの企画及び実施機関との調整
- ・NSF との交流事業の企画・実施
- ・機能分野を越えた技術支援者の交流事業の企画・実施

## 6. まとめ

上述のように設計されたプラットフォームは、全国の研究者に対してナノテクノロジー関連の最先端設備の利用機会を必要な時に必要な量だけ提供することによって、我が国全体としての研究資源のより効果的な利用を可能とし、国家的な重要課題や、全く新しい研究課題への対応に貢献する。特に、「材料コーディネーター」の活動を通じた技術シーズの展開により、環境・医療・情報通信などを含む幅広い分野において、プラットフォームでの最先端研究が出口を目指したプロジェクトと結びつけられる。

また、経済不況の影響で民間企業の設備投資が縮小している中、外部に開かれたプラットフォームは産業界にとっても研究開発活動を支える重要な基盤となる。さらに、プラットフォームの多様な先端設備を活用した人材育成活動により、高度な研究能力を持った人材を産業界に継続的に供給することができる。

加えて、実施機関の側から見れば、「材料コーディネーター」の活動等により、自らの交流・連携拠点としての機能が強化され、発展の機会を広げることにつながる。

このような効果を着実に生み出していくことにより、プラットフォームに対する国民の支持が高まり、プラットフォームがさらに高度化され、我が国のナノテクノロジー・材料科学技術全体の発展に寄与することを期待する。

(謝辞)

本報告書は、「ナノテクノロジーネットワーク」の拠点運営者によって構成される「共用基盤ネットワーク検討タスクフォース」の報告書「共用基盤ネットワーク検討タスクフォース報告書 - ナノテクノロジープラットフォームについて - (平成 23 年 6 月 共用基盤ネットワーク検討タスクフォース)」および「主要国のナノテクノロジー政策と研究開発・共用拠点 (平成 23 年 6 月 独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター)」を基にしている。また、独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター及び独立行政法人物質・材料研究機構にも、多くの有識者の方々の参画の下に、海外調査を実施するなど、多大なるご協力をいただいた。関係者のご尽力に深く感謝し申し上げます。

## ナノテクノロジー・材料科学技術委員会における審議の経過

ナノテクノロジー・材料科学技術委員会(第1回)

日時:平成23年4月26日(火) 14:00~16:30

関連議題:

- ・ナノテクノロジー共用基盤ネットワークの今後の展開について

ナノテクノロジー・材料科学技術委員会(第2回)

日時:平成23年6月6日(月) 14:00~16:45

関連議題:

- ・ナノテクノロジー共用基盤ネットワークの今後の展開について

ナノテクノロジー・材料科学技術委員会(第3回)

日時:平成23年6月27日(月) 14:00~17:00

関連議題:

- ・ナノテクノロジー共用基盤ネットワークの今後の展開について

ナノテクノロジー・材料科学技術委員会(第4回)

日時:平成23年7月28日(木) 14:00~17:00

関連議題:

- ・ナノテクノロジー共用基盤ネットワークの今後の展開について

第6期 ナノテクノロジー・材料科学技術委員会 委員名簿

平成23年4月

伊丹 敬之	東京理科大学大学院イノベーション研究科教授
射場 英紀	トヨタ自動車株式会社電池研究部長
潮田 浩作	新日本製鐵株式会社技術開発本部フェロー
大林 元太郎	東レ株式会社研究本部顧問
岡野 光夫	東京女子医科大学先端生命医科学研究所長・教授
長我部信行	株式会社日立製作所中央研究所長
片岡 一則	東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻教授
主査 川合 知二	大阪大学産業科学研究所特任教授
北川 進	京都大学物質-細胞統合システム拠点副拠点長
栗原 和枝	東北大学原子分子材料科学高等研究機構教授
小池 康博	慶應大学理工学部教授
小長井 誠	東京工業大学大学院理工学研究科電子物理工学専攻教授
小林 昭子	日本大学文理学部化学科教授
榊 裕之	豊田工業大学学長
袖岡 幹子	独立行政法人理化学研究所基幹研究所主任研究員
曾根 純一	独立行政法人物質・材料研究機構理事
田中 一宜	独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター上席フェロー
中村 栄一	東京大学大学院理学系研究科化学専攻教授
橋本 和仁	東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻教授
松下 祥子	東京工業大学大学院理工学研究科准教授