

# 世界トップレベル研究拠点プログラム(WPIプログラム) 平成20年度拠点構想進捗状況報告書

<b>ホスト機関名</b>	独立行政法人物質・材料研究機構	<b>ホスト機関長名</b>	岸 輝雄
<b>拠 点 名</b>	国際ナノアーキテクトニクス研究拠点	<b>拠 点 長 名</b>	青野 正和

## 拠点構想進捗状況概要

### 1. 研究達成目標

本拠点は、持続可能な発展に資する新しい物質・材料を開発し提供することを目指している。

2008年10月1日付けで研究体制の変更を行った。これまではナノアーキテクトニクスの5要素技術別にPIのグルーピングをしていたが、フォローアップ委員会のコメントに基づき、ナノマテリアル、ナノシステム、ナノグリーン、ナノバイオの4分野に再編し、拠点の目指す方向をより明確にした。主任研究者30人の分野別の分布は、ナノマテリアル11、ナノシステム12、ナノグリーン5、ナノバイオ2となっている。

また2008年10月1日付けでマネジメントの体制を変更した。3名いた副拠点長を廃止し、新たに最高運営責任者（Chief Operating Officer）を拠点長の下に設け、主任研究者でもある拠点長のマネジメント上の負担を軽くするとともに、副拠点長の役割を最高運営責任者に集約して拠点運営の効率化とスピードアップを図った。

主任研究者は、8名増員して合計30名とした（NIMS:19名、サテライト・連携機関:11名）。トップクラスの主任研究者をさらに登用するために国際公募を行い、ローマ大学の材料科学・工学科のEnrico Traversa教授をフルタイムで雇用することに成功した。2009年1月に着任した。

### 2. 運営

2003年度から5年間にわたり科学技術振興調整費で実施してきた国際若手研究拠点（ICYS）のプロジェクトによって培われた国際的な事務運営を、2008年度からはMANAがその財産（人材、ノウハウ等）をほぼそっくり受け継ぐ形でその事務部門を強化した。

6か月の移行期間を経て、応募時に想定していた事務部門の構成を具体化し、2008年10月1日付けで企画、総務、技術支援の3チームを設置した。

### 3. 環境整備

事務部門におけるすべての日本人スタッフは英語に堪能であり、外国人スタッフも2名配置した（スイス人、ポーランド人）。これにより英語を公用語とし、研究者に対して種々の手続き等管理事務を強力にサポートする体制が整った。

主任研究者およびポストクの国際公募を重点的に行った。2名のフルタイム外国人主任研究者と55名の外国人ポストク研究者を招聘して、国際色豊かな多国籍研究集団が実現した。

### 4. 世界におけるレベルを評価する際の指標・手法

2009年3月現在、MANAの総人員は192名で、そのうち研究者は160名である。外国人研究者は83名で52%を占めており、WPIプログラムの最終目標である30%以上を超えた。

2009年3月付けのESIデータベースによれば、materials science分野の直近5年（2004年～2008年）の被引用数で、NIMSは世界4位、日本2位にランクされており、世界5位以内という5年後の中間評価の段階での目標をクリアしている。

### 5. 競争的研究資金等の確保

2009年3月現在、拠点到参画する研究者は15.8億円の資金を獲得している。その内訳は、外部競争的資金5.5億円、民間資金1.5億円、NIMSからの研究資金8.8億円である。このうち今年度に新規に獲得した額は約3.5億円である。

### 6. ホスト機関からのコミットメント

2008年10月1日より、旧ナノ材料・生体材料研究棟の全棟13,000m<sup>2</sup>を本拠点の主要活動スペースとして充てることとし、主要な研究者を集結させているところ。またこれに伴い、建物の名称をMANA棟に変更した。

## 1. 拠点構想の概要

### 【応募時】

国際的に開かれた環境の下に世界の優れた研究者、特に将来を担う若手研究者を結集し、新しい材料技術体系であるナノアーキテクニクスに基づいて、持続可能な発展に資する新しい物質・材料を開発し提供する。

ナノアーキテクニクスは、ナノ構造すなわち原子や分子の集団としてのナノスケールの構造ユニットを意図した配置に配列させるための技術体系である。材料に対する過酷な要求に答え、革新的な機能や性能を実現するために極めて有力な手法である。拠点ではこれを持続可能な発展に資する新しい物質・材料の開発のために最大限に活用する。すなわち、拠点の研究上の達成目標は、ナノアーキテクニクスに基づいた新しい材料開発パラダイムによる『21世紀の持続可能な社会の実現にとって必要な新技術を可能ならしめる革新的材料の開発』である。

研究達成目標を実現するために、NIMS及び内外の研究機関から優れた能力と実績をもつ22人の主任研究者を選定し、プロジェクトを開始する。プロジェクト期間中に他の外部機関研究者の参画を求め、最終的には、アジアの研究機関からの招聘も念頭に置き、27名程度まで主任研究者を増やす予定である。拠点ではこれらの主任研究者の下に優秀な若手研究者を結集し、テクニカルスタッフを含めて総勢200名程度の陣容を実現する。

拠点においては、優秀な多国籍の若手研究者を集め、メルティング・ポットの研究環境を構築する。メルティング・ポット環境に触発された若手研究者の自由な発想を最大限に尊重することで、研究の活性化と材料基礎基盤分野におけるイノベーションを目指す。またこのメルティング・ポット環境を若手研究者の育成のために活用し、NIMSの将来を担う若手テニュア研究員を育成する場とする。拠点においては異分野の融合と若手研究者の育成を徹底して推し進める。

### 【平成20年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

拠点設立1年後の2008年10月に改組を行った。研究分野をナノマテリアル、ナノシステム、ナノグリーン、ナノバイオの4分野に再編し、最高運営責任者を新たに設けて運営体制の強化を図った。

主任研究者は8名増員して30名とした。8名の内訳はNIMSからの転籍2名、新規フルタイム雇用3名、外部招聘3名である。

拠点の総規模は、2009年3月現在192名である。そのうち研究者は160名を占め、外国人研究者は83名で52%に達している。外国人研究者の受け入れ態勢も万全であり、国際的な研究拠点が着々とできあがりつつある。

## 2. 対象分野

### 【応募時】

21世紀は間違いなく、人類が始めて地球の大きさと限界を実感として認識する世紀である。人類の未来は、エネルギー、環境、資源・食料に関する深刻な制約の下で、持続可能な発展への道筋を見つけることができるかどうかにかかっている。人類共通のこの課題に対して、わが国が貢献し得る最も有力な分野は材料である。材料はすべての科学技術を基盤として支える土台であり、かつ、わが国が最も優位性を発揮できる分野である。実際、自動車、電機、エレクトロニクスなどの基幹産業におけるわが国の成功はその多くを材料に依っている。21世紀のわが国の産業、社会が材料に依存し続けることはほとんど自明であり、また、「持続可能な発展」が材料のイノベーションなくして成立しないことも明らかである。正に材料という分野は人類の生命線である。

拠点では、21世紀が求める材料の開発に向けて、ナノアーキテククスと名付ける新しい材料技術体系によって材料研究におけるパラダイムシフトを達成する。ナノアーキテククスは、ナノ構造すなわち原子や分子の集団としてのナノスケールの構造ユニットを意図した配置に配列させるための技術体系であり、ナノテクノロジーがナノサイエンスの域を脱して実用にまで発展するために不可欠の技術分野である。また、ナノアーキテククスは材料、物理、化学などに幅広く関係する典型的な学際分野でもある。

### 【平成20年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

応募時と同じく、ナノテクノロジーと材料を対象分野とすることに変更はない。ただし、応募時はナノアーキテククスの5要素技術別にMANAが取り組む分野を定めていたが、フォローアップ委員会のコメントに基づき、研究の「出口イメージ」で分野を整理し直した。すなわち、ナノマテリアル、ナノシステム、ナノグリーン、ナノバイオの4分野に再編し、ナノアーキテククスによる「持続可能な発展」に貢献する材料のイノベーションに向けて、MANAが目指す方向をより明確にした。

### 3. 研究達成目標

#### 【応募時】

研究の達成目標を『21世紀の持続可能な社会の実現にとって必要な新技術を可能ならしめる革新的材料の開発』に置く。そして次の3つをより具体的な目標とする。

- 1) 環境、エネルギー、資源に関わる革新的材料の開発  
例：超伝導材料(薄膜超伝導ダイヤモンド)  
電池関連材料(全固体2次電池材料)  
触媒関連材料(可視光活性光触媒)
- 2) 情報通信技術を革新するナノエレクトロニクスのための革新的材料の開発  
例：量子情報デバイス(液相エピタキシャル量子ドット)  
原子エレクトロニクス(原子スイッチ回路)  
フォトニックデバイス(疑似位相整合素子)
- 3) 診断、治療、再生に革新をもたらす新技術を可能にする革新的材料の開発  
例：DNAチップ(ナノピラーアレイチップ)  
バイオマテリアル(高生体親和性再生材料)

ナノアーキテクトニクスにおいて用いられる技術は4つに大別できる。すなわち、「原子・分子操作新技術」「外場誘起材料制御」「化学的ナノ構造操作」「制御された自己組織化」である(図1を参照)。また、理論、計算機実験からのアプローチも研究の効率的推進のために極めて重要である。

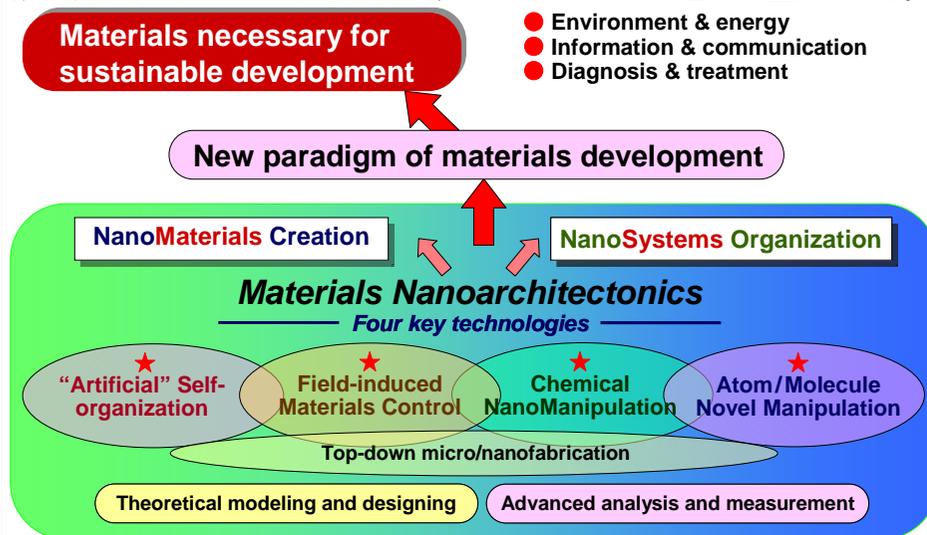


図1 Materials ナノアーキテクトニクスによる材料開発の新パラダイム

#### 【平成20年度実績/進捗状況/応募時からの変更点】

2008年10月1日付けでナノマテリアル、ナノシステム、ナノグリーン、ナノバイオの4分野に再編し、拠点の目指す研究達成目標をより明確にした。

- 1) **ナノマテリアル分野**：様々な新規合成法を用いて、ナノチューブ、ナノワイヤ、ナノシート、ナノ粒子、超分子など、無機・有機・金属系において独創的なナノスケール材料を探索し、これらを人工的に組み合わせ新しい革新機能を生み出す。
- 2) **ナノシステム分野**：ナノ構造のシステムチックな組織化を通して、独創的なナノ機能の創出、特性評価、理論モデリングを推進し、実用化にチャレンジする。
- 3) **ナノグリーン分野**：持続可能は社会にとって必須である、太陽エネルギー、燃料、バイオマスなどの高効率な変換システムを、原子・分子レベルでコントロールすることによって開発する。
- 4) **ナノバイオ分野**：材料科学と生物学の融合により、再生医療、細胞療法、最小侵襲手術、臨床診断等のための独創的な生体適合材料や機能バイオデバイスを開発する。

この体制変更は、「ナノアーキテクトニクスの展開のため、4つの主要技術グループを形成し運営する点は良いが、各グループの研究分野のみを探索することだけでは、ナノ技術におけるブレークスルーを達成するのは難しい。研究者と研究内容の融合が不可欠である。」というフォローアップ委員会のコメントに基づき、数か月の議論を経て実現したものである。

図1に、ナノアーキテクトニクスと新しい4分野の関係を示す。

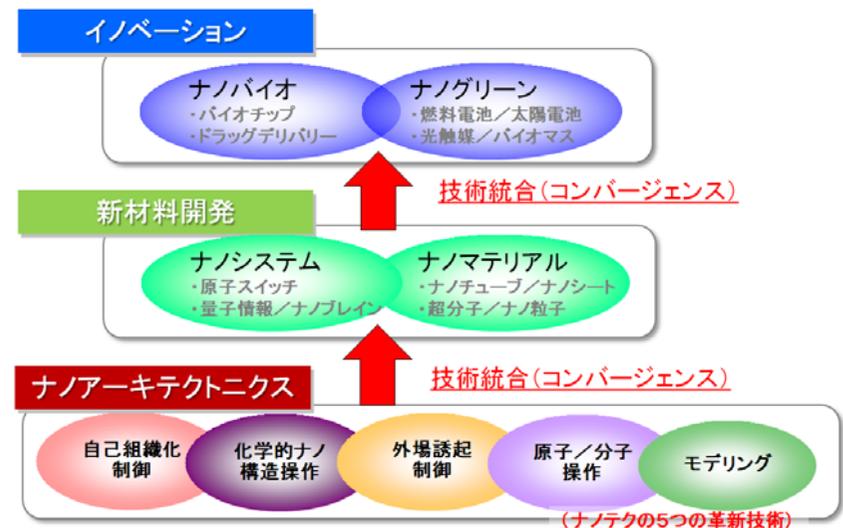


図1. MANAの新しい研究体制

主任研究者は、平成20年度から8名増員して、合計30名とした（NIMS:19名、サテライト・連携機関:11名）。20年度に新たに主任研究者となったのは、Gerber, Christoph教授（バーゼル大学）、魚崎浩平教授（北海道大学）、富重圭一准教授（筑波大学）、宮原裕二生体材料センター長（NIMS）、中山知信ナノシステム機能センター長（NIMS）、それに外部機関からフルタイムで雇用したTraversa, Enrico教授（ローマ大学）、韓礼元博士（NEC）、及び塚越一仁博士（産業技術総合研究所）である。主任研究者30人の分野別の分布は、ナノマテリアル11、ナノシステム12、ナノグリーン5、ナノバイオ2となっている。

また2008年10月1日の体制変更に伴い、基幹研究者を廃止し、エンジニアも拠点から外した。彼らのミッションは、NIMSの有する大型設備、共通設備等を用いたMANAの研究のスタートアップをサポートすることであったが、1年を経てその任務を終えたと判断したものである。

また2008年10月1日からはICYS-MANA研究員が加わっている。ICYS-MANAは2007年度に終了したICYSのシステムをMANAに引き継いだものであり、2008年10月1日現在、世界中から選抜された10名のポストドクがMANAにおいて研究に携わっている。

図2に新しいMANAの研究組織を示す。

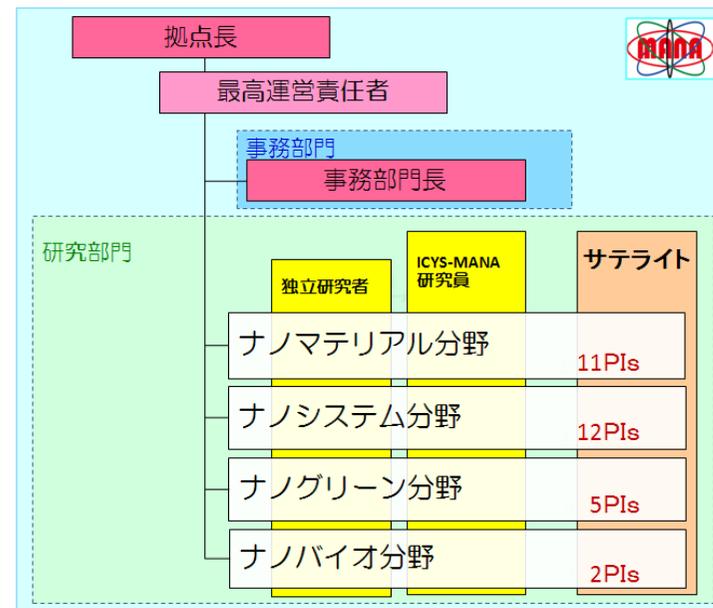


図2. MANAの組織図

## 4. 運営

### 【応募時】

#### ①事務部門の構成

NIMSは、ICYSの活動を通じて英語を公用語とした研究運営を2003年から今日までの約5年間行ってきた実績がある。従って、ICYSで培ってきた経験やノウハウを活かした効率的で国際的な事務運営ができる大きな利点がある。すでに、事務手続き規定、物品購入、出張等のすべてのドキュメントは日本語と英語で作成されており、その結果、外国人研究者が言葉の障害無く研究に専念できる事務支援環境がほぼ出来上がっている。

ICYSの経験から、英語を公用語とした事務部門の効率的な運営を行うために、企画、総務、技術支援の3グループを設置する。事務部門を企画係、人事係、庶務係、会計係、用度係などに細分化することは、業務の効率化に反し、特に外国人対応においては不都合である。一人ができるだけ幅広く事務処理を遂行する事務システム構築が重要である。

- **企画グループ**：ポストドク等の若手研究者のリクルート活動や採用、研究者の定期的な業績評価、シンポジウム開催や広報出版等の採用や企画に関する業務を行う。企画グループリーダー（NIMSの中堅研究者が担当）のもと、約5名のスタッフで運営する
- **総務グループ**：研究者の勤務管理、給料、出張、物品購入の庶務・会計事務を行う。総務グループリーダー（NIMSの事務系職員で、ICYSで実績を積んだ経験者）のもとで約15名のスタッフで運営する。特に、所属する研究者の事務量を軽減させるために、約10名の秘書を雇用し、研究者に代わりすべての事務処理を行う。総務グループに所属する事務職員はTOEIC約800点以上の英語力を有する秘書を採用する。
- **技術支援グループ**：拠点で利用する共用装置の維持や管理、研究者からの依頼業務や研究補助等の技術支援業務を行う。ルーティーンの実験は可能な限り、テクニシャンが行える体制にする。そのために、英語が話せ、研究実績の有るNIMSのOB研究者（定年退職者でPh.D取得）を最終的には約15名雇用し、NIMSとの併任職員も含めて高度な技術支援を行う体制を構築する。

### 【平成20年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

#### ①事務部門の構成

本拠点の応募では、2003年度から科学技術振興調整費で実施してきたICYSのプロジェクトによって培ってきた国際的な事務運営を継承することが前提にあった。ICYSは2007年度に終了し、2008年度からはMANAがその財産（人材、ノウハウ等）をほぼそっくり受け継ぐ形で事務部門を強化した。

2008年4月から6か月の移行期間を経て、応募時に想定していた事務部門の構成を具体化し、2008年10月1日付けで企画、総務、技術支援の3チームを設置した。すべての日本人スタッフは英語に堪能であり、外国人スタッフも2名配置している（スイス人、ポーランド人）。これにより英語を公用語とし、研究者に対して種々の手続き等管理事務を強力にサポートする体制が整った。

**企画チーム**：国際連携、サテライト機関連携、シンポジウム開催、広報・出版等の企画に関する業務を行う。また主任研究者、ポストドク等の若手研究者のリクルート活動にも努める。企画チームリーダー（スイス人）のもと、5名のスタッフで運営している。

**総務チーム**：プロジェクト予算の執行管理、勤務管理、給料、出張、物品購入の庶務・会計事務を行う。言語バリアのない支援をするため、メンバーは海外の大学を卒業した者やTOEIC800点以上のもので構成している。英語による外国人研究員の研究生活支援、外部資金獲得や執行・報告書作成支援、通訳等の業務をカバーし、計6名が他のチームと協力して総合的に業務を遂行している。

**技術支援チーム**：研究装置の維持・管理、分析・測定、実験室・毒物・廃棄物等の管理等の共通的な技術支援、研究に必要な装置や実験にかかる助言、特許化等をチームリーダー（NIMS研究者OB）のもと、4名のスタッフで担当している。

MANA総合支援委員会をNIMS内に設置した。本委員会は、MANAの研究者、事務部門と連携し、MANAの活性化のための人材獲得、国際活動等を支援するとともに、NIMS企画部関連室との連携を強化する機能を持つ。本委員会の委員長をMANA担当理事とし、NIMS企画部9室の室長を委員とする。定例の会議は特に行わないが、MANAの要請に基づいて各検討事案に関連する委員および委員長がMANAに出向き、担当者と具体的な支援策を検討、実施する体制とする。

### ②拠点内の意志決定システム

拠点は拠点長のリーダーシップが強く発揮できる意思決定システム構築を基本とする。また、本拠点はできるだけ会議を少なくし、研究者が研究に専念できる運営を心がける。

主任研究者会議：拠点長がリードする主任研究者会議を定期的（月に1回程度）に開催し、拠点運営全般の事項について審議・報告し、拠点長のリーダーシップを徹底する。また、主任研究者は所属するすべての若手研究者や大学院生に主任者会議報告を行い、拠点長の意思を徹底させる。

アドバイザー：外部有識者をアドバイザーとして任命し拠点運営全般について助言を得る。

### ③拠点長とホスト機関側の権限の分担

**拠点長**：拠点長は拠点内での運営全般に関する権限を有する。即ち、NIMS在籍者を除き拠点長は拠点に招聘される主任研究者や若手研究者等の研究者の採用と契約更新、給料、研究費、スペース配分等の権限を有する。また、同じくNIMS在籍者を除き事務系職員の採用や契約更新の権限もまた有する。

**理事長**：理事長はホスト機関側の責任者として拠点運営を最大限に支援し、拠点内の運営に関しては拠点長の権限を最大限に尊重する。但し、運営委員会およびNIMS理事会の助言がある場合等においては、理事長は拠点長や外部招聘の主任研究者等の交代人事を行う。また、必要に応じて、拠点運営に必要な様々な追加措置、例えば実験スペースの拡充や拠点に所属するNIMS研究者の追加配置などの措置を講じる。

### ②拠点内の意志決定システム

主任研究者でもある拠点長のマネジメント上の負担を軽くし拠点運営の効率化とスピードアップを図るため、拠点長の下に「最高運営責任者」を2008年10月1日より設置した。事務部門長が事務管理業務を掌理するのに対して、最高運営責任者は研究業務を掌理する。拠点長、最高運営責任者、事務部門長は並んでオフィスを持ち、拠点運営上の懸案に対して随時協議し即断即決する体制が整った。

また事務部門長はNIMSの企画部長を併任し、毎週行われる役員連絡会に出席して、NIMS本体とMANAの意志疎通を図っている。

アドバイザーについては、2008年7月19日、ノーベル化学賞を受賞されたフロリダ州立大学のKroto教授を招聘し、7人のMANA若手研究者に対して1対1でご指導をいただいた。そのほか、カリフォルニア大学サンタバーバラ校のStucky教授に4人目のアドバイザーに就任していただいた。

### ③拠点長とホスト機関側の権限の分担

2008年10月1日の新体制発足にあたっては、理事長と拠点長が合議して体制を決め、理事長は全体の組織替えと人事を行うとともに、MANAの活動の拠点となる研究棟を供与した。拠点長は、これに並行して必要な予算措置と事務部門の改組・増強等を行った。

## 5. 拠点を形成する研究者等

○ホスト機関内に構築される「中核」

### 主任研究者

	発 足 時	平成19年度末時点計画	最 終 目 標 (○年○月頃)	平成19年度実績	平成20年度実績
ホスト機関内からの研究者数	14	14	16 (2011年10月頃)	14	16
海外から招聘する研究者数	4	4	7 (2011年10月頃)	5	7
国内他機関から招聘する研究者数	3	3	4 (2011年10月頃)	3	7
主任研究者数 合計	21	21	27 (2011年10月頃)	22	30

### 全体構成

	発 足 時	平成19年度末時点計画	最 終 目 標 (○年○月頃)	平成19年度実績	平成20年度実績
研究者 (うち<外国人研究者数, %> [女性研究者数, %])	140 <56, 40%>	140 <56, 40%>	167 <84, 50%> (2011年10月頃)	121 <53, 44%> [13, 11%]	160 <83, 52%> [15, 9%]
主任研究者 (うち<外国人研究者数, %> [女性研究者数, %])	21 <7, 33%>	21 <7, 33%>	27 <10, 37%> (2011年10月頃)	21 <7, 32%> [1, 5%]	30 <10, 33%> [1, 3%]
その他研究者 (うち<外国人研究者数, %> [女性研究者数, %])	119 <49, 41%>	119 <49, 41%>	140 <74, 53%> (2011年10月頃)	99 <46, 46%> [12, 12%]	130 <73, 56%> [14, 11%]
研究支援員数	17	17	20 (2011年10月頃)	25	13
事務スタッフ	20	20	22 (2011年10月頃)	24	19
合 計	177	177	209 (2011年10月頃)	170	192

## ○サテライト機関

### 【応募時】

**サテライト機関**：外部招聘主任研究者が所属する研究機関にサテライト機関を設置する。本拠点では、筑波大学、東京理科大学、ケンブリッジ大学、UCLA、ジョージア工科大学にサテライト機関を平成19年12月までに設置する。サテライト機関は、本拠点の研究活動の一翼を担うとともに、拠点の橋頭堡としての役割を果たす。また、本拠点に所属する若手研究者の3Dによる育成機関の場と位置づける。

● **筑波大学**：同大学の門脇教授や長崎教授はNIMSが必ずしも得意でない超伝導や有機化学の研究において世界をリードするトップ研究者であり、本拠点の研究活動を補完するために、同大学に2つのサテライトラボを設置し、研究活動の一翼を担うとともに、筑波大学に対する拠点の橋頭堡としての役割を果たす。同ラボには本拠点で雇用する若手研究者が数名常駐し、研究を行う。また、人材育成においては、NIMSはすでに同大学にNIMSが主導的に運営する大学院大学である数理工学物質科学研究所物質・材料工学専攻を設置している。本拠点の設置により、さらに同大学院の強化・拡充を図るために、本拠点に所属するNIMSの主任研究者を全員同専攻の併任教授とし、ジュニア研究員として研究に参画できる優秀な大学院生数の拡充を図る。

● **東京理科大学**：NIMSにはいない超伝導デバイスのトップ研究者である高柳教授が同大学より参画し、本拠点の研究活動を補完し、拠点の研究業務の一翼を担う。本サテライトは共同研究の実施など、東京理科大学との積極的な連携を進めるための拠点の橋頭堡としての役割を果たす。

### 【平成20年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

MANAにおいては外部招聘主任研究者が所属する研究機関にサテライト機関を設置することとしている。これに関連して、応募時に予定していたサテライト機関について、必要な設置に係るMOU（又は協定）及び研究契約の締結を、2008年7月までにすべて完了した。

また、その後の検討を経て、北海道大学にサテライト機関を追加新設（魚崎浩平教授）、筑波大学の外部招聘主任研究者の1名追加（富重圭一准教授）することとし、必要な設置に係る協定及び研究契約の締結を、2008年10月までに完了した。

以上を経て、各サテライト機関での研究や若手研究者の指導等が順次進められている。

#### 機関名：筑波大学

2008年6月に筑波大学とサテライト機関設置に係る協定を締結し、下記の研究及びMANA独立研究者の指導が順次進められている。

○門脇和男教授 大学院数理工学物質科学研究所

研究課題：ナノシステム分野として、高品質な高温超伝導体の単結晶を微細加工することによってナノ構造を形成し、固有ジョセフソン接合を用いた量子コヒーレンスの操作や制御を行い、超伝導ナノシステムの構築に係る研究を行う。

○長崎幸夫教授 大学院数理工学物質科学研究所

研究課題：ナノバイオ分野として、ナノバイオイメージング、ナノ診断およびナノ治療を可能にする材料設計をするとともにその特性評価を行い、新しいバイオツール創出に係る研究を行う。

○富重圭一准教授 大学院数理工学物質科学研究所

研究課題：ナノグリーン分野として、バイオマスの変換を効率的に促進する触媒の開発を行い、バイオマスを利用しやすく付加価値の高い燃料や化学品への変換技術の創出に係る研究を行う。

#### 機関名：東京理科大学

○高柳英明教授 応用物理学科

NIMSと東京理科大学の間で高柳教授の出向契約を締結し、NIMSに研究スペースを確保し東京理科大学の研究とNIMSの研究の一体的推進を図っている。

研究課題：ナノシステム分野として、ナノテクノロジーを活用した新規超伝導デバイスの研究を行う。

- **ケンブリッジ大学**：Mark Welland 教授は、英国の Interdisciplinary Research Center in Nanotechnology (IRC) の Director として、電子線による超微細加工と新しいナノ構造の創製を中心に世界のナノサイエンスおよびナノテクノロジーを先導するとともに、英国首相の科学顧問として活躍してきた。彼は nanostructure fabrication の研究に関して研究に参加し、拠点の研究業務の一翼を担う。本サテライトはケンブリッジ大学における拠点の橋頭堡としての役割を果たす。
- **UCLA**：James Gimzewski 教授は、走査トンネル顕微鏡が発明された直後から IBM Zurich Research Institute において今日のナノサイエンスとナノテクノロジーの基礎を築いてきた研究者として著名である。数年前に UCLA に移ってからはナノテクノロジーとバイオテクノロジーの融合に関する研究を行うとともに、ごく最近では卓上規模の核融合装置を実現するなど、独創性に富む研究を行ってきた。ナノ構造の新機能発現とその計測に関して本研究拠点の研究に参加する。本サテライトは、拠点の研究業務の一翼を担うとともに、UCLA における拠点の橋頭堡としての役割を果たす。
- **ジョージア工科大学**：Z. Wang 教授は被引用総回数 (total cited numbers) が 15000 回を越え、ナノテクノロジーの研究分野で世界のトップ 25 位内に入る卓越した研究者である。特に、同教授が発見した ZnO ナノベルトはピエゾ素子、バイオセンサーなどへの応用を切り拓く新素材として注目されている (被引用回数 1519 回)。本サテライトでは Field-induced materials control の研究を行い、主として電子材料分野において拠点の研究業務の一翼を担うとともに、ジョージア工科大学における拠点の橋頭堡としての役割を果たす。

機関名：北海道大学

○魚崎浩平教授 大学院理学研究院化学部門

2008年10月に北海道大学とサテライト機関設置に係る協定及び研究契約を締結し、下記の研究及びMANA若手研究者の指導が順次進められている。

研究課題：ナノグリーン分野として、界面特に固液界面におけるエネルギーおよび物質の高効率変換プロセスの実現を目指して、原子や分子を高度に制御して固体表面に配列させる手法の確立のための研究を行う。

機関名 ケンブリッジ大学

○Prof. Mark E. Welland Director, Cambridge Nanoscience Centre

2008年7月に研究契約を締結し、研究活動がスタートした。

研究課題：ナノシステム分野として、生体系の機能をさらに踏み込んだ形で利用し生体系の機能を凌駕する物質・材料 (省エネルギー型バイオインスパイアード材料) の創製に関する研究を行う。

機関名 UCLA

○Prof. James K. Gimzewski Director, Nano/Pico Characterization Lab., UCLA

2008年3月にMOU及び研究契約を締結し、下記の研究活動が進められている。2008年8月から9月の間、同教授及び関連研究者がMANAに滞在し、MANA研究者とのより一体的な研究の推進が図られたところ。またMANAからもポスドクがUCLAに長期滞在して共同研究を進めている。

研究課題：ナノシステム分野として、ナノテクノロジーとバイオテクノロジーの融合に関する研究、ナノX線システムに関する研究を行う。

機関名 ジョージア工科大学

○Prof. Zhong Lin Wang, Director Center for Nanostructure Characterization (CNC), Georgia Tech

2008年7月にMOU及び研究契約を締結したところであり、下記の研究活動が進められている。2008年10月には同教授がMANAを訪問し、より研究の総合的推進について討論された。またMANAからも独立研究者がGeorgia Techに滞在して共同研究を進めている。

研究課題：ナノマテリアル分野として、エネルギー応用ナノマテリアルのための1次元ナノスケール物質の結晶成長のその場観察や特性評価などに関する基礎・基盤的な研究を行う。

<p>● <b>CNRS</b> : Christian Joachim 教授は、ナノ構造の電子状態とくに機能性分子の電子状態を第一原理計算によって解明してきた第一人者である。一方で、実験家と理論家を共に含むグループを組織して、単分子デバイスの実現に情熱を燃やしている。本研究拠点には、ナノ構造の新機能の理論的研究に関して参加し、理論面で拠点の研究業務の一翼を担う。本サテライトは CNRS における拠点の橋頭堡としての役割を果たす。</p>	<p><u>機関名</u> <b>CNRS</b>  ○Prof. Christian Joachim Center for Material Elaboration &amp; Structural Studies (CEMES) -CNRS, Toulouse  2008年7月にMOU及び研究契約を締結し、研究活動がスタートした。  研究課題：ナノシステム分野として、分子論理ゲートや分子磁性に特化した基礎研究を行い、次世代ナノエレクトロニクス、スピントロニクスデバイス、脳型コンピュータなどのための材料の開発を目指す。</p>
<p><b>○連携先機関</b>  <b>【応募時】</b>  <b>連携機関</b>：本拠点との共同研究や若手研究者の交流や研修の場とする。NIMS が既にMOUを締結しているアジア、ヨーロッパ、アメリカ、東欧など約130機関の中から主要な機関、たとえば中国科学院物理研究所（中国）、KAIST（韓国）、マックスプランク研究所（ドイツ）、Charles University(チェコ)、UCSB(アメリカ)などを約30機関を連携機関とする。平成19年12月までに10機関と、平成20年12月までにさらに20機関と新たにMOU締結を行う。</p> <p><b>海外事務所</b>：本拠点やNIMSとの海外連携強化のための事務オフィスをCNSI、University of Washingtonに設置する。海外におけるリクルート、研究動向などの調査を行う。特に、アメリカではDARPA、NSFなどの米国政府系の資金の獲得、海外の人材とのコンタクト窓口、海外企業とのコンタクト窓口、海外の大学との連携の窓口などの役割を担う。</p>	<p><b>【平成20年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】</b>  外部機関との連携を強めるために、世界ナノテクノロジー研究所フォーラム(WNRIF)の設置を計画・検討しており、今後、WNRIFの組織化を進める中で各機関とMOUを順次締結していくことを予定している。</p> <p>MANAの海外連携を推進し海外におけるプレゼンスを高める目的で、ワシントン大学にNIMSの海外オフィスを設置した。これに係る契約書は2008年3月に締結された。</p>

## 6. 環境整備

### 【応募時】

#### ①研究者が研究に専念できる環境

研究者が研究に専念できる環境を構築するには、1) 出張、物品購入などの事務手続きを研究者の意向に沿って、迅速に処理できる事務支援体制の整備、2) 装置のメンテナンス、依頼業務、実験補助などのテクニシャンの充実、3) 意思伝達のための会議をできるだけ少なくする、4) 家族を含めた生活支援、などが必要である。とりわけ、本拠点は参画する研究員の半数は外国人であるために、外国人研究者が言葉の障害なく研究に没頭できるような英語の公用語の運営体制を整備する。

**英語による事務支援体制：**ICYSの5年間の経験から、英語を公用語とした事務支援を既に実施してきており、その経験者を本拠点の事務職員として配置し、そのもとで非常勤の事務職員を新規に採用する。また、主任研究者のもとに、英語が堪能な秘書を採用し、研究者の意向に沿った事務処理を行う。（平成19年12月末までに10名、平成20年3月末までに合計20名を採用）。

- ・**事務ドキュメントのバイリンガル化：**事務手続き等のすべてのドキュメントは日本語と英語で作成し、研究者の事務を軽減する。また、翻訳や通訳者を置き、外国人研究者への支援を充実する。さらに、若手、ベテランを問わず日本人研究者や事務職員に対する英語教育を実施し、日本人スタッフ全体の英語能力の向上を図る（平成20年3月にバイリンガル化完成）。
- ・**生活支援：**家探し、医療、教育、配偶者の職探しなど生活基盤の面で家族を含めた外国人研究者向けのサポート体制を充実させ、外国人が来日する際に発生する様々なバリアーの徹底した除去を行う。専任のスタッフを1名採用する。（平成19年10月）。
- ・**特許専門官：**外国人が日本語で特許を申請するために、英語のできる特許専門官を雇用する。
- ・**テクニシャンの充実と装置の開放：**テクニシャンを十分に配置することにより、NIMSが所有する世界最高レベルの大型装置（超高压電子顕微鏡、強磁場マグネット、Spring-8の専用ビームライン、ナノファクトリー）を開放し、研究者がこれらの設備を自由に利用できる体制を構築する。また、大型設備以外のNIMSの先端設備についても、装置の共用化を進める。また、研究補助者等の支援職員を充実させ、研究者に代わりルーティーンの実験補助を行う。テクニシャン等にはNIMSを定年退官した研究者OBなどを約20名採用する。（平成19年12月末までに5名、平成20年3

### 【平成20年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

#### ① 研究者が研究に専念できる環境

**英語による事務支援体制：**ICYSで培ってきた英語による事務支援の体制を人材も含めてほぼ継承することにより、外国人研究者を含めて研究者が研究に専念できる環境はほぼ構築できた。また企画チームに新たに2名の外国人を配して、ほぼ万全な国際的な事務部門体制を整えている。英語が堪能な事務部門職員は、外国人も含め19名を確保している。

- ・**事務ドキュメントのバイリンガル化：**ICYSの活動を通じてすでにかなり進んでいる。今年度は新たに、外国人研究者が外部資金を申請できるように、英語でのインストラクションサービスを始めた。またMANA内のEメールによるやり取りには英語の使用を徹底しており、一部の会議では英語を使い始めている。事務職員に対する英語教育も継続しているほか、日本人若手研究者に対して、海外短期留学プログラムを新たに始めた。
- ・**生活支援：**NIMS本体からの支援として、専門の業者に外国人研究者の生活立ち上げ支援業務を委託する一方、MANA独自に、外国人研究者を対象とした日本語教室と日本文化研修を実施している。
- ・**特許専門官：**ICYSで雇用していた英語の堪能な特許専門官を引き続きMANAで雇用し、MANA成果の知的財産化を行っている。
- ・**テクニシャンの充実と装置の開放：**ICYSで開始した技術支援チームの体制はMANAで継承した。現在4名が実験補助、装置メンテナンス等に従事している。NIMSが所有する世界最高レベルの共用大型装置については、すでにMANAの研究者は存分に利用しているが、大型設備以外のNIMSの先端設備についても、これから購入するものも含めて共用化を進めている。

月までに5名、さらに平成20年12月末に10名の合計20名を採用)。

### ②スタートアップのための研究資金提供

外部から招聘した研究者が直ちに自身のラボを立ち上げることができるように、スタートアップ研究資金を支給する。外部招聘の主任研究者の内、NIMSで研究活動を行う場合には、約2000万のスタートアップ資金を配分する。サテライト研究機関で研究を実施する主任研究者には、年間の研究費として1000万円を支給する。ポストドク等の若手研究者については、1000万以下のスタートアップ研究資金を必要に応じて配分する。また、年間の個人研究費として300万以下を配分する。1人の主任研究者には平均してポストドク等の若手研究者約3名、NIMSの研究者約2名、ジュニア研究員(大学院生)約2名が1つのグループを形成して研究を推進する。

### ③ポストドク国際公募体制

ポストドク等の優秀な若手研究者の確保は本拠点運営の人材育成の面で極めて重要である。幸い、ICYSプロジェクトにおいて、これまでに約70カ国から約1000名の応募者があり、その中から優秀な若手を約25カ国で約50人選抜してきた実績を持つ。ICYSのこれまでのリクルート活動のノウハウを活かして、優秀な若手研究者を確保する。また、大学院生等の確保と研究指導の拡充を図る。中国、インドを始めとするアジア諸国は若手研究者の有力な供給元となる。さらに、女性研究者や女性大学院生の確保には格別の努力を払う。

#### ポストドク等若手研究者の確保

- ・**国際公募**：Nature等の国際誌を通じた国際公募とNIMSが提携する約130以上の研究機関長等の推薦公募により行う。若手研究者とはPh. D取得後10年以内とする。
- ・**多国籍若手研究集団**：本拠点では異分野・異文化・異民族の多国籍若手研究者が造り出す刺激的な国際環境(ICYSではこのような国際環境をMelting Potと命名)が若手研究者の研究活動や人材育成の両面において不可欠な研究環境であることが、ICYSの活動で証明された。そのため、本拠点においても異分野の多国籍若手研究者集団を構築する。約20カ国以上の異なる国籍を有するポストドク等約70名を採用する(平成20年3月までに30名、平成21年3月までに40人で合計で約70名を採用)。
- ・**応募方法と採用**：応募様式には3年間の研究計画を提案させる。研究計画のオリジナリティや研究者としての将来性を重視して、書類審査と面接審査の2段階で選考する(約5%の合格率を想定)。面接は応募者を

### ② スタートアップのための研究資金提供

2008年度は、外部招聘のPIのうち、NIMSで研究活動を行う2名のPIにそれぞれ2000万円、新規採用された1名のPIに1700万円のスタートアップ資金を充当した。サテライト及び連携機関のPIについて、昨年度から引き続き研究を継続する筑波大学2名については各2000万円、そのほか、今年度から研究を開始する国内2名、海外6名については、それぞれ400万~2000万の範囲で研究費を充当した。12名の独立研究者についてはそれぞれ300万円を、12名のICYS-MANA研究者にはそれぞれ200万円を、スタートアップ資金として充当した。NIMSのPIには、MANAリサーチアソシエイト(ポストドク、51名)、ジュニア研究員(研究に参画する大学院生研究者、12名)、事務業務員(秘書等、8名)、研究業務員(テクニシャン等、13名)を配属し、PIを軸とする研究実施体制を強化した。

### ③ポストドク国際公募体制

#### ポストドク等若手研究者の確保

- ・**国際公募**：2008年度も直ちにICYS-MANA研究員及びMANAリサーチアソシエイトの国際公募を行った。Nature等の国際誌に広告を出し、MANAホームページにも募集について掲載した。8月下旬に締め切りをし、全世界から合計58名の応募があった。ICYS-MANA研究員については書類選考で7名に絞り込み面接を実施中。現在までに3名を合格としている(日本、中国、インド)。MANAリサーチアソシエイトについては、応募34名のうち1名を採用とした。今後も優秀なポストドクの採用は継続的に行う予定である。
- ・**多国籍若手研究集団**：2009年3月現在、ICYS-MANA研究員は12名で、うち外国人は9名。PI及び独立研究者に配属されるMANAリサーチアソシエイトは51名、うち外国人は44名となり、ポストドク研究員は63名を数え、そのうち外国人は53名(84%)であり、国際色豊かな多国籍若手研究集団を実現した。

本拠点に招聘し、約1時間のインタビューにより可否を決定する（拠点長を委員長とする約6名の主任研究者で採用委員会を構成）。ポストドクは初年度約30名、2年目以降は常時約70名を確保する。雇用期間は2年間で、業績評価によりさらに1年間の延長を認める。雇用期間を最大で3年としたのは、ポストドク等のキャリアアップを優先し、NIMSへの研究職員採用を促進させるためである。

#### ジュニア研究員（大学院生）の確保

- **筑波大学大学院**：NIMSと筑波大学が共同で運営する筑波大学大学院数理工学物質科学研究科物質・材料工学専攻は2004年4月に第1期生を受け入れて以来、入学試験を英語で実施するなど、国際化に注力した結果、現在博士課程の在学生の半数以上が外国人学生である。この制度を拡張し、中国やインド等の海外からの優秀な大学院生を確保し、ジュニア研究員として研究の一翼を担わせる。特に、本拠点形成と同時に修士課程の授業を筑波大学の教官ならびに物質・材料工学専攻教官が相補的に分担しつつ、必修単位をすべて英語で履修できるような英語カリキュラムを整える。また、全大学院生にNIMSジュニア研究員として世界水準のリサーチアシスタントシップ（毎月約20万）を給付することにより、学費・生活費の不安を持たずに学業研究に専念できる環境を与える。
- **国際連携大学院**：NIMSで既に実施しているチェコのCharles Univやオーストラリアのクイーンズ大学などとの国際連携大学院制度を拡充して、優秀な大学院生を本拠点の主任研究者のもとで研究に参画させる。

**若手研究者の人材育成**：本拠点の特徴の一つは世界トップレベルの主任研究者の下で、次代を担う優秀な若手研究者を育成してゆくことである。そのため、本拠点ではICYSでの取り組みをさらに発展させるものである。

- **Melting Potによる育成**：世界から多国籍の優秀な若者が1つの拠点に集まり、刺激の中で才能を開花させる国際環境を構築する。そのために、20カ国以上の異なる国籍を持つ若手研究者約60名を集結させる。
- **メンター制度**：Ph. D取得後10年以内の若手研究者の自立性を高めるために、世界トップレベルの主任研究者がメンターとなり、若手研究者の自主性を尊重した研究アドバイスを行う。ICYSの5年間に於いて、メンター制度が若手研究者の自立性の向上、研究スコープの拡大、独創性の発揮などに極めてあることが証明された。
- **3Dによる人材育成**：若手研究者の自立性を高め、幅広い知識や経験を持った学際力を養うには、3Dと呼ばれる人材育成を実施する必要がある。即ち、Double-mentor、Double-discipline、Double-affiliationで

#### ジュニア研究員（大学院生）の確保

- **筑波大学大学院**：2009年3月現在、ジュニア研究員は12名、うち外国人は9名である。修士課程の必修単位をすべて英語で履修できるカリキュラムを整える件については、2009年度からの導入を筑波大学と交渉中である。
- **国際連携大学院**：新たにアメリカのワシントン大学・ストーニーブルック大学、中国の南京大学、ハンガリーのブダペスト工科大学、ロシアのモスクワ州立大学と協定を締結した。早ければ来年度から大学院生を受け入れる予定である。

#### 若手研究者の人材育成

- **Melting Potによる育成**：2009年3月現在、MANAにおける若手研究者数は、15カ国から128名である。（MANA研究者41、独立研究者12、ICYS-MANA研究員12、MANAリサーチアソシエイト51、ジュニア研究員12）
- **メンター制度**：独立研究者は、本人が希望するメンターを各々提案することができる。一人はすでに米国ハーバード大学に半年間滞在して研究中である。他の5名についても、今年度中の派遣を検討している。ICYS-MANA研究員には、自主的な研究が可能な環境を与え、メンターをアサインし、若手研究者の自主性を尊重した研究アドバイスを行う体勢を整えた。
- **3Dによる人材育成**：独立研究者だけに止まらず、MANA研究者に対しても本制度を適用することとした。現在、対象者を選考中である。

ある。複数のメンターによる研究指導で自立性の強化、複数の研究テーマを持つことによる学際性の強化、複数の所属による独立心の強化である。そのために、サテライト機関や海外連携機関を活用する。本拠点に所属するジュニア研究員（大学院生）についても3Dによる人材育成を図る。

- ・ **キャリアデベロップメント**：本拠点での上記の人材育成の結果、若手研究者をNIMSのパーマネント研究職員として採用するだけでなく、国内外の研究機関に准教授等のポジションにキャリアデベロップメントさせる。

#### ④英語を使用言語とする事務スタッフ機能

既に述べたように、NIMSはICYSプロジェクトを通じて、英語の公用語による研究運営を実施してきており、既に事務系職員の育成やノウハウを蓄積している。英語公用語の実施においては、研究者よりはむしろ事務系職員の英語能力の改善と事務手続き資料等の英文化がその成否の鍵となる。日本においては、英語と日本語のバイリンガルによるドキュメント作成や意思伝達が効果的である。本拠点ではICYSでの経験を持つ、約5名の事務経験者を参画させる。英語の公用語のために、下記を整備する。

- ・ **Life in NIMS**：来日手続きや生活情報等を詳しく記載したLife in NIMSを作製する（約30ページ）。ICYSで作製した小冊子を一部改定する。
- ・ **NIMS Research Guide**：NIMSでの研究活動に関する情報を作製する（約50ページ）。ICYSで作製した小冊子を一部改定する。
- ・ **各種事務ドキュメントのバイリンガル化**：出張、物品購入、給料、規則などのドキュメントをバイリンガル化する（約100ページ）。すでに、ICYSで作成済みであるが、これを一部改定する。
- ・ **主任研究者会議**：月に1回開催する同会議は英語対応で実施する。
- ・ **イントラネット**：インターネットを用いた拠点内の事務連絡は英語と日本語のバイリンガルで行う。

#### ⑤研究成果評価システムと能力連動型俸給制度の導入

本拠点はNIMS本体とは異なる給料システムを構築し、優秀な研究者を確保し、そして処遇できる弾力的な給料体系を構築する。年俸制などすでにICYSで実施してきた制度をさらに拡充させる。

- ・ **年俸制**：外部から招聘の任期付き主任研究者やポストドク等の任期付き若手研究者の給料は年俸制とする。年俸制は既にICYSで実施済みなので、その経験を活用する。外部から招聘する任期付き主任研究者の年俸は実績に基づき1000～2000万円とする。ポストドク等の任期付き若手研究者は約500万円程度以上とし、業績により査定する。

- ・ **キャリアデベロップメント**：ICYS-MANA研究員9名が、NIMSのパーマネント研究職員として採用されることが決まった。また12名の若手MANA研究者と独立研究者が教授（准教授）のポジションを得た。

#### ④英語を使用言語とする事務スタッフ機能

MANAは、ICYSプロジェクトで蓄積した、英語を公用語とする研究運営や事務系職員の育成などに関するノウハウを継承している。特に、ICYSで豊富な経験を持つ事務スタッフ5名を、MANAに雇用した。

**バイリンガル化**に関する整備については、**Life in NIMS**、**NIMS Research Guide**など、ICYSの活動に基づいて進化させてきた事務ドキュメントを、MANAにおいても活用する。必要に応じて改訂を重ねていくほか、必要なドキュメントについては新たにバイリンガル化を進める。

英語による会議開催やメールによる連絡等については、ほぼ徹底されている。

#### ⑤研究成果評価システムと能力連動型俸給制度の導入

本拠点は、優秀な研究者を業績と能力に応じて処遇する、NIMS本体とは異なる給料システムを採用している。

- ・ **年俸制**：独立研究者を除くパーマネント研究者に対して、研究業績ポイント（論文、特許等）と上長評価点からなる個人業績評価を実施した。その結果は、21年度のボーナスに業績加算点として反映される。なお独立研究者については、独創的な研究にじっくりと取り組んでもらうために今年度は業績評価を行っていない。

・**給料の査定と契約更新**：拠点長は若手研究者の研究実績を評価したうえで、次年度の給料を決める。給料は年功序列とせず、研究実績をもとに同年齢でも成績によりボーナスに対して約50%以上の格差が生じ得るようにする。

・**業績評価委員会**：若手研究者の研究実績を毎年1回評価する（拠点長が委員長で数人の主任研究者で構成）。契約更新、次年度の給料と研究費等を査定する。

・**拠点評価委員会**：外部の有識者からなる拠点評価委員会（半数程度を外国人、委員長は外部有識者を任命）を設置し、拠点の運営や研究活動についての評価を行う。この際、拠点長と主任研究者の業績評価も行う。理事長は、拠点評価委員会での結果を受けて、拠点長の年俸を決定する。主任研究者の任期は5年とし、3年目で中間評価を行う。また、5年後の評価で優れた実績を残したものはさらに5年の継続を認める。主任研究者は若返りや新規分野の導入等、拠点の硬直化を防ぐ観点から、発足後5年後には全体の1/4程度は入れ替わることとする。但し、拠点に所属する研究者のうち、NIMSに籍を持つ研究者の給料は本拠点での業績評価結果に基づきNIMS側が負担する。

#### ⑥世界トップレベルに見合う施設・設備環境の整備

・**本拠点のスペース**：本拠点の研究活動のためにNIMSは全体で約10,000m<sup>2</sup>のスペースを提供する。

・**実験スペース**：自立的に研究を推進するポストドク等の若手研究者等に限って、ナノ・生体材料研究棟に居室と実験室を配分する（全体で約4000m<sup>2</sup>）。実験スペースとして、約1/2スパンを与える。外部招聘の主任研究者には必要十分なスペースを配分する。

・**個室とカフェテリア**：若手研究者が研究に没頭しやすく、且つ居住環境のよい個室（約12m<sup>2</sup>）スペースを提供する。特に、Melting Pot環境を実践するために、居室を同場所1ヶ所に集約するとともに、カフェテリアなどの雑談の場所を十分に確保する。ICYSで用いている個室を本拠点で活用し、さらに不足分の約10の個室部屋を新規に整備する。

・**研究設備**：共通性が高く、世界最高レベルの先端装置（例えば、超高性能電子顕微鏡など）を計画的に整備してゆく。

#### ⑦世界トップレベルの国際的な研究集会の開催

材料研究分野での世界のトップ拠点としての存在感を示すために、国際

・**給料の査定と契約更新**：2007年度は拠点がスタートしてから半年しかなかったため、その間の業績を2008年度の給与に反映しないこととしている。しかし2008年度は、NIMSの評価制度にMANA独自の評価方法を加え、すべてのMANA研究者の研究業績を評価し、その結果を給与や研究資金に反映する予定である。

・**業績評価委員会**：2008年度末に実施する予定である。

・**拠点評価委員会**：外部の有識者10名を評価委員（外国機関6、日本機関4）とした。第1回目を2008年3月12日に開催した（参加委員数6名）。MANA発足後約5ヶ月が経過した時点での開催のため、MANAの目標、計画、運営方針を中心に評価を受けた。研究者の業績評価については次回以降となる。

#### ⑥世界トップレベルに見合う施設・設備環境の整備

・**本拠点のスペース**：2008年10月1日より、旧ナノ材料・生体材料研究棟の全棟13,000m<sup>2</sup>を本拠点の主要活動スペースとして充てることとし、主要な研究者を集結させている。これに伴い、建物の名称をMANA棟に変更した。PI、独立研究者、ICYS-MANA研究員、そのほかのポストドク、学生などのオフィスと実験室のスペースを確保した。

・**実験スペース**：MANA棟4階と5階に設置されていたMANAと関係のない実験室についても、行き先を整備して移設し、当該実験スペースを2008年度中にMANA専用として確保した。

・**個室とカフェテリア**：MANA棟5階のカフェテリアは、MANAのMelting Pot環境の場として確保している。PIのほか、独立研究者とICYS-MANA研究員には個室スペースを提供している。

・**研究設備**：2007年度に約13億円を投資して整備したナノファウンドリーに続き、2008年度は、太陽電池関連設備、超伝導材料設備等を整備した。

#### ⑦世界トップレベルの国際的な研究集会の開催

2009年2月25日から27日にかけて、第2回国際シンポジウムを開催した。国

研究集会を年に1回開催する（300人規模）。また、ワークショップを適宜開催し、この分野での世界のトップ研究者の交流の場とする。また、若手研究者の育成のためのサマースクールを毎年、夏に開催する。

⑧その他取組み

本拠点の最大の特徴は、世界トップレベルの主任研究者とそのもとに集まる若手研究者が世界をリードする優れた研究成果を発信する研究センターだけではなく、在籍する若手研究者がリーダーとして育成され、キャリアアップしていく人材育成センターである点である。主任研究者のアイデアを活かすだけでなく、若手研究者の新鮮且つ斬新な発想をも活かそうとするのが本拠点の特徴である。その実現のために、本拠点の若手研究者の外国人比率は50%以上とする。本拠点の強みは、ICYSプロジェクト5年間で取り組んできた英語の公用語による研究運営法や若手研究者の人材育成法の成果をもとに、それをさらに拡充・発展させることができる点である。

国際的に魅力ある研究環境を作るには、以下の点に留意するべきである。

- **英語の公用語化**：語学的なバリアーを除去し、外国人研究者が日本語がわからなくても全ての仕事ができる体制の構築が必要である。
- **自立的な研究実施体制の保障**：若手研究者に対する自立的な研究遂行を保障する。そのために、世界トップ研究者である主任研究者をメンターに任命し、若手研究者の自立支援を促す。また、テクニシャン等の支援職員を手厚く配置し、装置の共用や依頼業務の実施などにより、若手研究者の自立性を促進させる。
- **高い給料水準**：NIMSの研究者よりも高い給料を与え、若手研究者のモチベーションを高める。
- **世界有数のNIMS設備の利用**：強磁場、ナノファウンドリー、SPRING-8専用ビームライン、超高圧電子顕微鏡などNIMSが世界に誇る最先端の大型装置の利用ができる体制を構築する。

内外から著名研究者を招聘し、MANAのPIや独立研究者が講演した。また、7月末にケンブリッジ大学-UCLA-MANAのサマースクールを実施した。更に、アメリカのNSFとの提携プログラムで、アメリカの大学生5名を11週間受け入れたが、大変好評で来年度は6名に増員されることが決まった。

⑧その他取組み

2008年3月現在、MANAの若手研究者は128名で、そのうち外国人は71名、外国人比率は55%に達している。

種別	人数	外国人数
MANA研究者	41	9
独立研究者	12	3
ICYS-MANA研究員	12	9
リサーチアソシエイト	51	44
ジュニア研究員	12	6
合計	128	71

ICYSプロジェクトの財産を受け継ぐ形で、国際的に魅力ある研究環境を作るために、以下のような努力を続けているところである。

- **英語の公用語化**：外国人研究者のサポートをしてきたICYSのスタッフの一部を4月以降も引き続き雇用し、万全な体勢を築いた。
- **自立的な研究実施体制の保障**：若手研究者を支えるメンターや事務支援職員を配置し、本格的なサポートを開始した。
- **高い給料水準**：独立研究者に対しては、NIMSの研究者よりも月給、ボーナスともに高い水準を保証した。またICYS-MANA研究員に対しても、通常のポスドクよりも高い給与を設定した。
- **世界有数のNIMS設備の利用**：技術支援チームを充実させ、外国人研究者をはじめMANAの研究者が、最先端の大型装置を不自由なく利用できる体制を整えている。

## 7. 世界におけるレベルを評価する際の指標・手法

### 【応募時】

i) Criteria and methods to be used for evaluating the center's global standing in the subject field

評価指標としては、インパクトの高い成果（有名雑誌への投稿論文数）、世界トップレベルと称するに相応しい研究者の割合、外国人研究者の数、外部資金の獲得総額、民間企業との共同研究の件数、出願特許ならびに取得特許の件数、特許の実施状況、招待講演の数、学会賞等の受賞状況などがあげられる。また、ISIによるmaterials science分野の研究所被引用件数ランキングも絶対とは言えないが、研究機関を評価する有力な指標となり得る。

ii) Results of current assessment made using said criteria and methods

ISIによるmaterials science分野の過去10年間の研究機関別被引用数ランキングによると、本拠点申請のホストであるNIMSは2007年5月時点で世界12位にランクづけられている。NIMSのランクづけが始まった2003年では31位であったので、NIMSはこの4年間で被引用数を大幅に伸ばしている。さらに独法化前の5年間（1996年～2000年）と独法化後直近の5年間（2002年～2006年）の被引用数を比較すると、NIMSは世界31位から6位に躍進している。このことは、6年前に実施した独立行政法人化とそれに伴う組織改革により当機構が材料科学分野で格段に成果を伸ばしていることを意味している。

また近年機構で実施している大胆な人材採用・育成方針により世界トップレベルと位置づけられる研究者数も本申請の主任研究者候補10名を数える。さらに、当機構で4年前に設立した若手国際拠点(ICYS)における国籍を問わない若手育成プログラムにより、次世代をになうトップレベル若手研究者の育成が着実に進んでおり、事後評価後には現在の倍以上の約20名程度の世界トップレベル研究者を抱えることができると期待されている。

iii) Goals to be achieved through the project (at time of interim and final evaluations)

### 5年後の中間評価の段階での目標

・ホスト機関である物質・材料研究機構は、ISIの材料科学分野での学術

### ○現状評価

以下のような進捗状況から判断して、事業は順調に進行していると自己評価しており、10年後の目標達成に向けて順調なスタートを切ることができたと考えている。

- ・2009年3月現在、総人員192名（研究者160名）の体制を構築した。外国人研究者は83名で52%を占めており、WPIプログラムの最終目標である30%以上を超えた。
- ・2009年1月1日付けのESIデータベースによれば、materials science分野の直近の4年10ヶ月間（2004年1月～2008年10月）の研究機関別被引用数によると、NIMSは世界4位、日本2位にランクされており、世界5位以内という5年後の中間評価の段階での目標をクリアしている。
- ・2009年3月現在、63名のポスドクと12名の大学院生が、当拠点で研究に携わっており、5年後にそれぞれ100名、50名を育成するという目標に向けて順調な滑り出しである。
- ・2009年3月現在、NIMSにおける外国人定年制研究職員は42人で7.5%を占めており、5年後に10%を外国人とするという目標に向けて順調な滑り出しである。

論文に関する統計において、5年単位の論文引用回数の積算のカテゴリーで、単一の独立した研究機関として世界で上位5位にランクされる。

- 拠点は、その時点で、世界中からのべ100人の優れた若手研究者と、50人の大学院生を選抜し育成する。
- 物質・材料研究機構の定年制職員の約10%を外国人とする。

#### **10年後の終了評価の段階での目標**

- 本拠点は、世界中の研究者が所属してみたいと考える世界最高レベルの研究拠点となる。
- ホスト機関である物質・材料研究機構は、ISIの材料科学分野での学術論文に関する統計において、5年単位の論文被引用回数の積算のカテゴリーで、世界で上位3位にランクされる。ここでの単一機関とは、中国科学院やドイツのマックスプランク研究所のような巨大な研究機関連合体ではない機関という意味を持ち、すなわち、ISIの統計で物質・材料研究機構が上位3位以内になることは、現状では、単一機関として世界一になることを意味する。
- 日本の研究機関の中では、材料科学分野での被引用数で第一位となる。
- 外部資金獲得総額を現在の1.5倍に増加させる。
- 世界中から、のべ200人の優れた若手研究者と100人の大学院生を選抜し育成する。
- 拠点は、材料科学分野の新進気鋭のリーダーを育成するという機能をもつ。そのため、物質・材料研究機構は、拠点出身の国内外の研究者から累計総数として50名以上のパーマネントスタッフを採用する。さらに、拠点到学生、あるいは、ポスドクとして拠点到在籍したことのあるものの内50名以上が国内外の大学・研究機関に職を得る。
- NIMSの若手研究者の内、20%が外国出身者となる様にする。

## 8. 競争的研究資金等の確保

### 【応募時】

#### i) 過去の実績

MANAは、近年、平均で14億円程度の外部資金を獲得してきている。さらにNIMSから運営費交付金として、8～14億円が配分されている。別添にある主任研究者の平均的なエフォート(b/aの値)は、80%となっている。したがって、参加する主任研究者の資金総量は、年間、17～22億円のレベルにある。この値は、充当計画にある必要予算の値に匹敵するものとなっている。

#### ii) 拠点設立後の見通し

2007年には、文部科学省のナノテクノロジーネットワーク施策が発足し、ホスト機関は、これに参画することで、共用装置の運営維持経費を獲得することができた。この資金で維持運営される共用装置は、当然、本プロジェクトに置いても活用されることになり、ホスト機関の獲得資金は、上記の見積もりを大きく上回ることになる。

さらに、近年、優秀な若手研究者の数が増えてきている。そのため、そうした若手研究者が獲得する外部資金の額も増加の傾向にある。

申請書に添付されているコミットメントで述べられているとおり、運営費交付金から主任研究者に対して配分される研究費は、以前と同様に配分されることになっている。

### 【平成20年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

2009年3月現在、拠点に参画する研究者は15.8億円の資金を獲得している。その内訳は、外部競争的資金5.5億円、民間資金1.5億円、NIMSからの研究資金8.8億円である。このうち2008年度に新規に獲得した額は約3.5億円である。

種別	予算額（百万円）
外部競争的資金	550
民間資金	150
NIMSからの研究資金	880
合計	1,580

## 9. その他の世界トップレベル拠点の構築に関する重要事項

### 【応募時】

本拠点プロジェクト終了後であっても、ホスト機関である物質・材料研究機構は本拠点を維持運営するための資金を捻出し、少なくとも10年以上存続させる予定である。

ホスト機関である物質・材料研究機構は、本拠点事業で有効性が実証された運営形態を積極的に本体の運営に反映させて行く。拠点のコンセプトは、真に独創的であり、本拠点での経験、実績は、ホスト機関である物質・材料研究機構に止まらず、我が国の多くの研究機関が新たな研究センターを立ち上げる際の規範を与えるものとなり得る。

我々が、これまでに、若手国際研究拠点（ICYS）で得た経験と実績を強調したい。本拠点は、ICYSでの運営を継承する。このICYSでの経験は、世界トップレベル拠点の構築を目指す本プロジェクトを推進するにあたって、ナノアーキテクニクスという新しい材料科学を構築するコンセプトとならび、大きなアドバンテージである。

### 【平成20年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

若手国際研究拠点（ICYS）は2007年度で終了したが、MANAと半年間オーバーラップすることができ、その国際拠点運営の実績と経験はMANAに受け継がれている。

## 10. ホスト機関からのコミットメント

### 【応募時】

○中長期的な計画への位置づけ

NIMS本体から見たとき、本構想における拠点は、大きく分けて次の2つの役割を担う組織としてデザインされている。①材料に関する基礎・基盤研究を化学や物理との分野融合を図りつつ実施する先端的研究実施組織、②国際的、学際的雰囲気の下で、材料研究の次代を担う研究者を育成する組織。①に関する目標は「持続可能な社会を実現する革新的な新材料の開発」であり、これはNIMSの第2期中期目標、中期計画に完全に整合するものであり、本構想における拠点は、それをより先鋭的かつ加速化して遂行することで、NIMS本体を強力に牽引する役割を担うものとして位置づけられる。他方で、本拠点構想が、②の研究者の育成をもう一本の柱とすることは、ホスト機関のNIMSにとって非常に重要な点である。本構想が実現した場合には、NIMSのテニユア研究員は原則として拠点在籍した若手研究者から選ぶことを決定している。すなわち拠点はNIMSの将来を担う若手テニユア研究員を育成する場としても位置づけられており、研究面での牽引と人材の供給の両面において拠点はNIMS本体の長期戦略の中に明確に組み込まれている。

○具体的措置

①拠点の研究者が獲得する競争的資金等研究費、ホスト機関からの現物供与等

- i) 拠点に参加するNIMSの定年制職員（テニユア研究職員、事務スタッフ等）および任期制職員について、拠点到専任する者を除き、人件費をNIMSの運営費交付金等から充当する。
- ii) NIMSから主任研究員として参加する研究者が担当している運営費交付金プロジェクトについては、その研究費の相当部分を拠点到充当し、拠点到において実施する。NIMSから参加する研究者の獲得した競争的資金のうち、拠点到における研究計画と整合するものについては、直接経費に相当する部分を拠点到に充当する。
- iii) 並木地区にあるナノ生体実験棟を中心にして十分なスペースを確保する。
- iv) その他、必要に応じて、予算、スペースに関する追加的支援を行う。

### 【平成20年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

○具体的措置

①拠点の研究者が獲得する競争的資金等研究費、ホスト機関からの現物供与等

- i) MANA事業に参加する、定年制職員の一部（基幹研究者、エンジニア、主任研究者の一部など）および任期制職員の一部（MANAリサーチアソシエイト、ジュニア研究員、事務職員など）の人件費を運営費交付金より充当した。
- ii) NIMSから主任研究員として参加する研究者が担当している運営費交付金プロジェクトについては、その研究費をMANAに充当し、MANAにおいて実施した。また、NIMSから参加する研究者の獲得した競争的資金のうち、拠点到における研究計画と整合するものについては、直接経費に相当する部分をMANAに充当し、MANAにおいて実施した。また、主任研究者、基幹研究者に対して、MANAにおける研究の円滑な開始を支援するために、運営費交付金よりスタートアップ経費及び研究費を充当した。
- iii) 2008年10月1日より旧ナノ材料・生体材料研究棟の全棟13,000m<sup>2</sup>を本拠点の主要活動スペースとして充てることとし、主要な研究者を集結させた。またこれに伴い、建物の名称をMANA棟に変更した。主任研究者、独立研究者、ICYS-MANA研究員、そのほかのポスドク、ジュニア研究員などのオフィスとしてスペースを充てている。

②人事・予算執行面での拠点長による判断体制の確立

拠点長には理事長より拠点内での運営全般に関する権限を委譲する。即ち、拠点長はNIMS定年制職員を除き拠点に招聘される研究者の採用と契約更新、給料、研究費、スペース配分等の権限を有する。また、同じくNIMS定年制職員を除き事務系職員の採用や契約更新の権限もまた有する。拠点長が希望し、NIMS理事長が必要と認めた場合には、NIMS職員の拠点への移籍を行う。これらを担保するために必要があればNIMSの内規で定める。

③機関内研究者集結のための、他部局での教育研究活動に配慮した機関内における調整と拠点長への支援

拠点長が希望し、本人の了承が得られ、NIMS理事長が必要と認めた場合には、NIMS職員の拠点への移籍を行う。上で述べたように、拠点はNIMS本体へ若手フェニクス研究員を供給する役割を担う。逆に、NIMS本体から拠点に必要な人材を供給することに基本的には問題ない。拠点とNIMS本体の間でこのような人材の流動化を進めていくことで、双方が活性化できると信じている。

④従来とは異なる手法による運営（英語環境、能力に応じた俸給システム、トップダウン的な意志決定システム等）の導入に向けた機関内の制度整備

英語の公用語化、英語による事務支援体制、事務ドキュメントのバイリンガル化、年俸制、研究者業績評価、給料の査定と契約更新などに関する先鋭的な運営はすでに、若手国際研究拠点（ICYS）において実施した経験がある。今回の拠点においてこれらを発展させた柔軟でユニークな運営形態を採用することに何の問題もない。拠点において成功した運営方式はNIMS本体に積極的に取り込んでいくことを考えている。

⑤インフラ（施設（研究スペース等）、設備、土地等）利用における便宜供与

拠点の活動のために、並木地区にあるナノ生体実験棟を中心にして約10,000m<sup>2</sup>を研究のためのスペースとして提供する。これにより、拠点において以下のスペースが確保できる。

**実験スペース:** 自立的に研究を推進するポストドク等の若手研究者等に限って、ナノ・生体材料研究棟に居室と実験室を配分する（全体で約4000m<sup>2</sup>）。実験スペースとして、約1/2スペースを与える。外部招聘の主任研究者には必要十分なスペースを配分する。

**個室とカフェテリア:** 若手研究者が研究に没頭しやすく、且つ居住環境のよい個室（約12m<sup>2</sup>）スペースを提供する。特に、Melting Pot環境を

②人事・予算執行面での拠点長による判断体制の確立

拠点長には理事長より拠点内での運営全般に関する権限が委譲されている。すなわち、拠点長はNIMS定年制職員を除き拠点の研究者や事務職員に関して、採用と契約更新、給料、研究費、スペース配分等の権限を有している。

③機関内研究者集結のための、他部局での教育研究活動に配慮した機関内における調整と拠点長への支援

拠点長が希望し、本人の了承が得られ、NIMS理事長が必要と認めた場合には、NIMS職員がMANAへ移籍する、またMANAからNIMSへ戻る体制ができています。実際に、2008年10月1日の体制変更においては、多数の研究者の相互異動が実施されている。

④従来とは異なる手法による運営（英語環境、能力に応じた俸給システム、トップダウン的な意志決定システム等）の導入に向けた機関内の制度整備

ICYSで培ってきた英語による事務支援の体制を人材も含めてほぼ継承することにより、外国人研究員を含めて研究者が研究に専念できる環境はほぼ構築できた。また企画チームに新たに2名の外国人を配して、ほぼ万全な国際的な事務部門体制を整えている。英語が堪能な事務部門職員は、外国人も含め5名を確保している。

ICYS-MANA研究員（独立ポストドク）の処遇については、能力に応じて俸給を変えることができるように、給与規程の改定を行っている。また、主任研究者等のNIMSパーマネント研究職員については、すでに確立しているNIMSの評価システムを用いて、業績を処遇へと反映させることとしている。

⑤インフラ（施設（研究スペース等）、設備、土地等）利用における便宜供与

2008年10月1日より旧ナノ材料・生体材料研究棟の全棟13,000m<sup>2</sup>を、MANAの主要活動拠点として提供し、建物の名称をMANA棟に変更した。

外部PIを含むMANAのすべての研究者や外部からの招聘研究者等に対して、実験スペース、個室、カフェテリアなどを提供することができる体制が整った。実験スペースについては、旧事務棟を改修し、MANA研究者のための実験室を整備した。また、電池材料、バイオ材料等に係る大型研究装置を整備し、MANA研究者の共用に付した。

実践するために、居室を同場所1ヶ所に集約するとともに、カフェテリアなどの雑談の場所を十分に確保する。ICYSで用いている個室を本拠点で活用する。

NIMSの有するナノファクトリーをはじめとする研究設備・施設は拠点研究者に全面的に開放し、使用に当たって最大限の便宜を図る。さらに、共通性が高く、世界最高レベルの先端装置を拠点と協力して計画的に整備してゆく。

#### ⑥その他

拠点構想はNIMS全体の活性化のために極めて有効であると考えており、その円滑な実施のために最大限の便宜を図る所存である。NIMSは拠点がNIMS本体を強力に牽引する役割を担うことを期待している。しかし、これは、NIMSが抱える個別の問題（例えば、研究者の平均年齢の増加等）を拠点プロジェクトを利用して解決しようとするものではない。それらは当然のことながらNIMS本体の改革と効率化を通じて解決されるべき問題である。NIMSが拠点に期待しているのは、①ナノテクノロジーとナノ物質・材料の研究を先鋭的かつ加速化して遂行し、NIMS本体を研究面で引っ張ること、②国際的、学際的雰囲気の下で、材料研究の次代を担う研究者を育成し、NIMSの研究リーダーとして供給すると同時にNIMSのテニュアトラックを確立すること、の2点に尽きる。

#### ⑥その他

NIMSはMANAに対して、①ナノテクノロジーとナノ物質・材料の研究を先鋭的かつ加速化して遂行し、NIMS本体を研究面で引っ張ること、②国際的、学際的雰囲気の下で、材料研究の次代を担う研究者を育成し、NIMSの研究リーダーとして供給すると同時にNIMSのテニュアトラックを確立すること、を期待しているが、その点に関して、順調なスタートが切れたと判断している。

11. 事業費

(単位：百万円)

(単位：百万円)

経費区分	内訳	事業費額
人件費	・ 拠点長、事務部門長	36
	・ 主任研究者 18人	178
	・ その他研究者 140人	594
	・ 研究支援員 20人	59
	・ 事務職員 20人	80
	計	947
事業推進費	・ 招へい主任研究者等謝金 6人	15
	・ 人材派遣等経費 1人	3
	・ スタートアップ経費 29人	15
	・ サテライト運営経費 10ヶ所	119
	・ 国際シンポジウム経費 1回	7
	・ 施設等使用料	0
	・ 消耗品費	45
	・ 光熱水料	161
	・ その他	51
	計	416
旅費	・ 国内旅費	6
	・ 外国旅費	17
	・ 招へい旅費 国内20人、外国65人	44
	・ 赴任旅費 国内5人、外国30人	11
	計	78
設備備品等費	・ 建物等に係る減価償却費	122
	・ 設備備品に係る減価償却費	618
	計	740
研究プロジェクト費	・ 運営費交付金等による事業	420
	・ 受託研究等による事業	140
	・ 科学研究費補助金等による事業	71
	計	631
合 計		2,812

平成20年度WP I 補助金額	1,022
平成20年度施設整備額	108
・ 旧事務棟改修	108
(研究スペース設置) 826㎡	
平成20年度設備備品調達額	985
・ 原子層堆積装置 1台	35
・ 蛍光微分干渉タイムラプス解析装置 1台	38
・ Catalyst characterization laboratory 1台	9
・ スーパーソーラーシュミレーター 1台	16
・ フラット型真空蒸着装置 1台	15
・ インピーダンス測定装置 1台	7
・ グローブボックスシステム 3台	32
・ 大気中光電子分光装置 1台	29
・ 分光感度測定装置 1台	22
・ マップル炉 4台	11
・ マルチチャンネル <sup>®</sup> テンシタット 1台	7
・ ナノスケールハイブリッド顕微鏡 1台	12
・ マルチスペクトロ <sup>®</sup> レトリダー 1台	7
・ NanoViewer 1台	40
・ ミリ波加熱装置 1台	68
・ レーザー加熱PLD装置 1台	29
・ X線回折装置 1台	28
・ その他	580

## 12. プログラム委員会からのコメントにおける改善すべき事項への対応とその結果

### ○改善すべき事項

1) WPI-ラボラトリー:当初の計画を変更し、一つの建物を拠点のために使用すると決断したことは、「目に見える」拠点の形成のため、非常に重要なステップであり、評価される。しかし、その導入時期を明確にする必要がある。世界トップレベル研究拠点としての恒常的な組織見直しのため、また、MANAの5つの研究グループの融合のため、さらに、将来のイノベーションのための斬新な発想を活性化させ、徹底的な意見の交換と協力を行うため、早期の導入が望まれる。

2) 研究組織: ナノアーキテクトゥクスの展開のため、4つの主要技術グループを形成し運営する点は良いが、各グループの研究分野のみを探索することだけでは、ナノ技術におけるブレークスルーを達成するのは難しい。研究者と研究内容の融合が不可欠である。世界トップレベルのナノ科学拠点をめざし、各技術グループで世界トップレベルの科学者をリクルートするとともに、MANAメンバーのグループ間での入れ替えも考慮すべきである。関連して、強化してほしい分野がある (MANAの4つの実験グループを補完するab initio及び多スケール計算シミュレーション、ナノ物質及びデバイスのデザイン計算理論、及びメゾスコピック理論化学)。常に、4つの基盤技術を融合・統一することが望まれる。また、大学との人事交流を積極的に行うことを検討してほしい。

3) サテライト研究機関: サテライト機関への研究費協力のみでは充分ではない。MANAはサテライト機関の研究者と、確固とした具体的協同事業を遂行するか、または、MANAの研究活動にサテライト機関をはっきりと組み込む仕組みを構築すべきであろう。1) **海外サテライト:** 海外の優れた主任研究者の影響力を、特別企画を考案するなどにより、利用すべきである。つくば地区 (MANA) は一般の若い学生にとってアクセスが困難であるから、ナノアーキテクトゥクスに関する国際ワークショップを、日本の幾つかの大学や研究機関で開催し、MANAの宣伝と同時に、有能な若手研究者をリクルートすることが不可欠である。2) **国内サテライト:** ナノ科学およびナノ技術の事業は、同じつくば地区にある産業技術総合研究所 (AIST) のナノテクノロジー研究部門で行われており、人的規模もほぼ同じである。同研究所とは競争関係にあるものの、R&Dを進める上で協力関係を築くことが大事である。日本政府の支援機関であるNIMSおよびAISTは、ナノテクノロジーにおいて異なる使命をおびているが、個々にそれらの目標を遂行するより、共同により素晴らしい将来展望が見込まれる。共同セミナーなどを通

### <平成20年度における対応とその結果>

1) 2008年10月1日より、旧ナノ材料・生体材料研究棟の全棟13,000m<sup>2</sup>を本拠点の主要活動スペースとして充てることとし、主要な研究者を集結させているところ。またこれに伴い、建物の名称をMANA棟に変更した。主任研究者、独立研究者、ICYS-MANA研究員、そのほかのポスドク、学生などのオフィスとしてスペースを充てている。

2) 2008年10月1日付けで研究体制の変更を行った。これまではナノアーキテクトゥクスの5要素技術別にPIのグルーピングをしていたが、フォローアップ委員会のコメントに基づき、ナノマテリアル、ナノシステム、ナノグリーン、ナノバイオの4分野に再編し、拠点の目指す方向をより明確にした。主任研究者30人の分野別の分布は、ナノマテリアル11、ナノシステム12、ナノグリーン5、ナノバイオ2となっている。

トップクラスの主任研究者を登用するために国際公募を行い、ローマ大学の材料科学・工学科のEnrico Traversa教授をフルタイムで雇用することに成功した。ナノグリーン分野のフルタイム主任研究者として2009年1月に着任した。

3) **海外サテライト:** サテライト機関とは、研究費協力のみならず、共同研究や人材交流を始めている。Cambridge大学、UCLAのPIとはMANA内にラボを置く計画をしており、また若手ファカルティやポスドク、学生の交流を始めている。すでに、UCLAからはPIのGimzewski教授とそのグループが2008年夏に1~2カ月間MANAに滞在して研究を実施している。またジョージア工科大のWang教授とも同様の取り組みを始めており、若手研究者の相互交流を年末から始めた。また、6月に北海道大学、11月に大阪大学で開催のコンファレンスにMANAの研究者を多数参加させ、成果発表をするとともにMANAの宣伝に努めている。

**国内サテライト:** 今年度新たにPIに着任した北海道大学の魚崎浩平教授には、ナノグリーン分野のコーディネータを務めてもらっている。東京理科大学の高柳PIは研究拠点をMANAにおいており、グループのメンバーともども実質的にMANAの一員となっている。また筑波大学は地理的に近いこともあり、3人の外部PIは、NIMSのPIと同様に一体感を持って活動している。産業技術総合研究所との協力については、スピントロニクスや光デバイス等に

して、両機関の研究者の交流を進めるべきであろう。

#### 4) その他の指摘事項及び意見

- 1) 次世代ナノ材料やナノサイエンスの開拓のため、基盤となる技術の融合・統一に果敢に挑戦していただきたい。研究者数は多くはないものの、MANAを世界の研究者が注目する世界トップレベル研究拠点とするためには、真に波及効果のある優れた研究目標の設定と独創的研究成果の探求が望まれる。ナノテクのデバイスやシステムの将来展望や方向性を議論する委員会があると良い。
- 2) 大学ではない研究所にとって、若手からの新鮮なアイデアや見解を取り入れるルート作りが極めて重要であろう。現在、MANAが構築した若手研究者プログラムは優れているが、若手研究者が研究において新機軸をおこなう十分な自由が確保されているかどうか不明である。ほとんどの研究課題がトップダウン方式により決定されている懸念がある。
- 3) MANAとNIMSの関係、両者の明確な違いは何なのか、が不明で理解しにくい。二つの組織は、はっきりと区別されるべきである。もしもMANAがはっきりとしたアイデンティティを維持できなければ、MANAのプロジェクトは独自性を維持できず、NIMSの他事業に埋没する恐れもあろう。MANAが共同研究を進める方法が、これまでのNIMSが行ってきた方法とどう異なるのか、不明である。MANAは、その運営方法、自立性、自由性などに関し、その目標と抱負を述べる必要がある。
- 4) MANA の研究者は、他の独立行政法人の研究所にとって、新しい道を切り開いているということを感じてほしい。政府研究機関の変革と挑戦をMANAの研究者は先導すべきである。

関する5つのワーキンググループを立ち上げ、研究交流内容の検討をしているところ。また人事交流として、塚越一仁博士を新たなフルタイムPIとして2009年1月付けで産総研より迎えた。

#### 4) その他

- 1) 2008年10月1日に行った体制の変更は、まさにナノアーキテクニクスの基盤技術の融合・統一 (convergence) を図り、ナノマテリアル、ナノシステムというイノベーションに繋がる材料・システムの創出を目指し、さらにナノグリーン、ナノバイオという波及効果のある独創的研究成果の探究を目指したものである。ナノテクのデバイスやシステムの将来展望や方向性については、MANA 評価委員会などを活用して将来展望や方向性を議論していきたい。
- 2) MANA 独立研究者、ICYS-MANA 研究員は、PI とは一線を画し、各自が自分でテーマを考えて自立して研究を遂行している。PI はメンターとして接するだけであり、これらの若手研究者が独創的な研究を行う自由は十分に確保されている。
- 3) 2008年10月1日に行った体制変更では、基本的にNIMSの二つの研究センター (ナノスケール物質、ナノシステム機能) を併合するとともに、生体材料センターを取り込み、NIMS と MANA の取り組む分野を明らかにした。ただしNIMSはまだ第2期中期計画の途中であるため、切り分けがまだはっきりしていない点があるのは事実であり、これから第3期が始まるまでに両者の違いをより明確にしていく予定である。
- 4) 独立行政法人として唯一WPIセンターに選ばれた名誉と責任について、MANAの研究者はよく自覚している。このプロジェクトを通して「政府研究機関の変革と挑戦」を先導していきたい。