

## プロジェクト中間評価報告書

評価委員会開催日：平成20年12月5日

評価委員：（敬称略、五十音順）

高橋浩之 東京大学大学院工学系研究科 教授

平山 司 （財）ファインセラミックスセンター ナノ構造研究所 所長代理

本間芳和 東京理科大学理学部 教授

確定年月日：平成21年1月9日

プロジェクト名	ナノ物質・材料研究のための高度ナノ計測基盤技術の開発
研究責任者の所属・役職・氏名	ナノ計測センター センター長 藤田 大介
実施期間	平成18年度～平成22年度
研究全体の目的、目標、概要	<p>研究目的及び具体的な研究目標：          ナノスケールの物質・材料研究の効率的な推進には、ナノレベルでの解析技術が共通の基盤技術として重要な役割を果たしている。そのため、表面・表層・固体内部における高度な構造・物性・機能のナノ計測解析技術は新物質・新材料の研究開発におけるキーテクノロジーとして、一層の高度化が望まれている。また、ナノ物質・材料研究に資する計測技術においては、材料の創製環境や機能が発現する環境におけるその場計測、多元的な物性や機能の計測、個々の原子を識別する能力、3次元的な構造や組成の分布に関する計測、超高速時間分解能を有する極限的な計測、原子の空間的配置や配位構造の精密解析などが要請されており、各々が重要な役割を果たしている。</p> <p>本プロジェクトでは、NIMSにおいて開発されてきた高度な計測解析技術をコアコンピタンスとして、表面から固体内部までの世界最高水準のナノ計測基盤技術を開発すること、さらに多様な物質・材料の先端的な研究に応用することを主要な研究目的とする。さらに、ナノ計測における知的基盤の整備と手法の標準化に取り組むことにより、イノベティブなナノ物質・材料研究の推進に貢献する。</p> <p>研究計画概要：          ナノ物質・材料研究にとって不可欠な基盤的計測手法として、表面・表層・内部ナノスケール解析、原子配置計測、超高速計測を選択し、サブテーマを設定した。プロジェクトの前半3年間は、個々のサブテーマの目標を達成するために必要不可欠な様々な要素技術の開発（設計・試作）や基礎的データの収集と整備など、実現すべきナノ計測システム開発のための基盤要素技術の開発に注力する。</p> <p>プロジェクトの後半2年間は、基盤要素技術を統合することにより、計測システムもしくは計測手法として完成させ、個々のサブテーマの具体的な達成目標の実現に注力する。さらに革新的な物質・材料の先端的な研究に応用し、世界トップレベルの計測データを取得することにより、プロジェクト全体の目標である「表面から固体内部までの世界最高水準のナノ計測基盤技術」の達成を実証する。</p>
平成18年度～平成20年度中間評価時までの成果等	<p>研究成果（アウトプット）、成果から生み出された効果・効用（アウトカム）、波及効果（インパクト）：          前半3年間に於いてプロジェクトの最終目標（世界最高水準のナノ計測基盤技術）を達成するためのコアとなる要素技術の確立を達成することになっている。各サブテーマにおいて設定された基盤要素技術の開発は、中間評価時点でほぼ達成されており、電子顕微鏡の高度化では計画以上の進捗を達成している。論文数、特許出願・登録件数、招待講演数などのアウトプット指標は高いレベルを保持しており、平成18-19年度のNIMS主要研究成果に本プロジェクトから2件が選定された。特に、Nature誌に掲載されたSTEM-EELS法による原子カラム分解能の達成など、個々の基盤要素技術から世界初の優れた研究成果が現れている。【中間評価</p>

	<p>【段階での目標達成度100%】</p> <p>プロジェクト成果から生み出されたアウトカムとしては、科学技術基本計画の政策目標「先端研究施設・設備を活用する限界の突破」の達成に直接的に結びついていることが大きい。さらに、世界トップレベルの計測解析技術は、先端材料の研究開発を加速する効果が期待できるとともに、先端計測分野の優秀な若手研究人材の育成に効果的であった。</p> <p>波及効果としては、プロジェクトで検討された関連基礎課題が、文科省リーディングプロジェクトや科学研究費などの外部資金の獲得につながったことが大きい。さらに強磁場固体 NMR の蓄積した装置開発の技術を基にして、NIMS ベンチャー企業の認定につながったことは大きなインパクトがあったといえる。</p>	
【評価項目】	コメントおよび評価点	
①研究開発の目的・目標管理・マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> <li>・物質の表面から内部に至るナノ計測技術の確立という、まさに NIMS の進むべき研究目的を掲げており、また実際に達成可能な目標を設定してクリアしている。</li> <li>・世界トップレベルのナノ計測技術の開発が順調に進行している。今後、開発した技術で何を見るか、何に使うのか、という目的をよりクリアにして研究を進めてほしい。</li> <li>・このプロジェクトは非常によい組織構造を持っている。「ナノ構造の解析」という視点で見れば、表面、表層、内部を解析する STM、AFM、TEM などの解析手段を1つのプロジェクトの中に持ち、しっかりした研究指導を行うことのできるリーダーがいる。</li> </ul>	
	評価基準	<p>評価点（1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10の10点満点）を、下記評価基準を参考に記入してください。:</p> <p>9：よく練られており、全く問題ない。</p> <p>7：優れている。</p> <p>5：概ね問題はない。</p> <p>3：修正が必要である。</p> <p>1：大きな問題がある。プロジェクトを中止すべきである。</p>
	各委員の評価点	9、8、8（順不同）
	平均評価点	8.3（小数第二位以下四捨五入）
②研究開発の進捗状況及び進め方	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究の進み具合は計画通りと認められる。</li> <li>・「電子顕微鏡の高度化」サブテーマでは、STEM と EELS の組み合わせで良い成果が得られている。他のサブテーマも概ね順調に進捗している。</li> <li>・これまでに達成された研究成果から判断すると、優れたグループリーダーとプロジェクトリーダーの見識によって研究が進められている。</li> </ul>	
	評価基準	<p>評価点（1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10の10点満点）を、下記評価基準を参考に記入してください。:</p> <p>9：極めて順調であり、研究資源の再配分を増やすべきである。</p> <p>7：優れており、このまま継続すべきである。</p> <p>5：進み具合は妥当である。</p> <p>3：進み具合が遅れており、計画の見直しが必要である。</p> <p>1：大幅に遅れており、研究を中止すべきである。</p>
	各委員の評価点	8、9、8（順不同）
	平均評価点	8.3（小数第二位以下四捨五入）

<p>③論文、特許等の直接の成果、効果・効用、波及効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 十分な質と量の成果が出ており、申し分ない。</li> <li>・ 特にプロジェクトがスタートしてからの短い期間に Nature、 Science などの超一流誌に掲載される成果が出ているのはすばらしい。</li> <li>・ 予算的にも十分な措置がされていると考えられるが、論文・特許とも適切な成果と思われる。</li> <li>・ 日本発の技術で、日本の分析計測産業を世界に対して優位化するという役割も期待されているので、特許化とともに、産業界への技術移転も視野に置いてほしい。</li> </ul>
<p>評価基準</p>	<p>評価点（1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10の10点満点）を、下記評価基準を参考に記入してください。：</p> <p>9：質・量共に世界的水準である。</p> <p>7：優れた成果・効果が出ている（見込まれる）。</p> <p>5：平均的水準である。</p> <p>3：平均より少なく、対応策を練る必要がある。</p> <p>1：質・量共に大いに問題があり、プロジェクトは中止すべきである。</p>
<p>各委員の評価点</p>	<p>9、9、10（順不同）</p>
<p>平均評価点</p>	<p>9.3（小数第二位以下四捨五入）</p>
<p>④総合評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 全体に順調に計画が進捗している。</li> <li>・ TEMのような汎用的技術と、極限状態での表面に特化した技術の両方があるので、それぞれに適したアウトカムを意識して進めてほしい。</li> <li>・ 研究全体としては自由な雰囲気の中で行われている印象があるが、反面、これだけの研究者を同じ分野に抱えているので、機構内でトップが主導するような研究への貢献もあって良い。</li> <li>・ 国際化は重要な課題である。おそらく NIMS は日本で最も国際化が進んだ研究所の一つであるが、それでもなお課題が多いと思う。これからもより良い方法を示して、日本の研究所全体の国際化を先導してほしい。</li> <li>・ データベース化や標準化のような知的基盤技術の研究開発は、NIMSのような組織でないと進めにくいので、本プロジェクトの意義は大きい。</li> </ul>
<p>評価基準</p>	<p>総合評価点（1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10の10点満点）を、下記評価基準を参考に記入してください。：</p> <p>9：すべての点において模範的に優れている。</p> <p>7：総合的に優れている。</p> <p>5：平均的なプロジェクトである。</p> <p>3：期待されたほどではない。計画の見直しが必要である。</p> <p>1：上記評価項目①～③の評価結果に大きな問題があり、研究を中止すべきである。</p>
<p>各委員の評価点</p>	<p>9、8、8（順不同）</p>
<p>平均評価点</p>	<p>8.3（小数第二位以下四捨五入）</p>
<p>その他 （気になる点、ヒアリングの第一印象など、なんでも）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究開発においては、もう少し広い範囲の研究者と交流してもよいのではないと思われる。</li> <li>・ せっかくこれだけのレベルの解析手段と人材があるので、将来はこれらの融合による成果が出てくることを期待する。しかし、これは無理に進める必要はない。あくまで、それぞれの分野の健全で革新的発展が第一であると思う。</li> </ul>	

--

なお平均評価点は、公表時一般にもわかり易いように、以下のようにS, A, B, Cを併記する。  
評価委員の点数の平均点（小数点第二位以下四捨五入）をXとすると、S:  $X=10$ , S-:  $9 \leq X < 10$ , A+:  $8 \leq X < 9$ , A:  $7 \leq X < 8$ , A-:  $6 \leq X < 7$ , B+:  $5 \leq X < 6$ ,（以下同じ考え方）・・・とする。

平均評価点まとめ

研究開発の目的・目標管理、マネージメント	研究開発の進捗状況及び進め方	論文、特許等の直接の成果、効果・効用、波及効果	総合評価
A+	A+	S-	A+