

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10月20日

評価委員：（敬称略、五十音順）

加藤 隆史 東京大学大学院工学系研究科 教授
 河本 邦仁 名古屋大学大学院工学研究科 教授
 宮山 勝 東京大学先端科学技術研究センター 教授

確定年月日：平成20年11月19日

プロジェクト名	ナノ粒子プロセスの高度化によるイノベティブセラミックスの創製に関する研究
研究責任者の所属・役職・氏名	ナノセラミックスセンター センター長 目 義雄
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：</p> <p>（研究目的） 均一な組成、粒径及び形態の制御されたナノ粒子の合成、粒径の揃ったナノ粒子配列・集積化、分散制御、マイクロメートルからナノメートルオーダーまでの高次構造制御等のナノ粒子プロセスの高度化を進める。また、局所構造と対象機能の発現との理論的・実験的検討によるナノ構造設計によるプロセスへのフィードバックを行う。これにより、先端産業が求める新機能セラミックスを創製することを目指す。特に、ナノ粒子の合成、配列・集積化、高次構造制御技術及び評価・設計技術を開拓し、従来材料を凌駕する機能を有するセラミックスとして、高強度のイオン電導性材料、熱・電磁気物性に異方性をもつ高強度多機能性材料、高機能安全・環境デバイス等の新規イノベティブセラミックス材料を創製する。</p> <p>（具体的な目標） 光、電磁機能、耐熱性や高強度といった基本的特性の先鋭化に加えて、耐酸化・化学浸食性、高あるいは低熱電導性、接合ないし複合化対象の材料との熱膨張や剛性率の整合性、耐プラズマ腐食性、導電特性、光学特性などを意図的に重畳あるいは洗練させた多機能性のイノベティブセラミックスを創製する。具体的な目標として、ナノ粒子の合成、配列・集積化、高次構造制御技術及び評価・設計技術を10種類以上開拓し、新規なイノベティブセラミックスを12種類以上創製する。</p> <p>研究計画概要： IT・半導体、環境、原子力、航空宇宙等の先端産業分野における新デバイス開発と機器の高効率・省エネルギー・低環境負荷化に必要な新機能セラミックスを、ナノ粒子プロセスの開発、高度化およびナノ領域の構造、組成、状態の設計により創製することを目的とする。そのため、それぞれのサブテーマ間に共通する要素技術の開発、先端材料への応用探査に当たっては連携を密にし、次世代多機能セラミックスの創製を目指した先端ナノ粒子プロセスの構築を図る。</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）：</p> <p>熱プラズマプロセスの活用により化学組成の均質な高結晶性希土類元素ドーパ酸化チタンナノ粒子を一段プロセスで合成した。プラズマディスプレイ用蛍光粒子として、現在よりさらに小さい数十ナノメートルの蛍光体ナノ粒子を高度に分散して使うことにより、解像度は飛躍的に向上し、光の散乱が減るためエネルギー効率も高まることを見込まれる。また、様々な手法で創製した単一粒子は、粒子発光によるテーラーメイド・ナノデバイスへの応用が期待される。さらに、サイアロン蛍光体は可視光励起と耐久性を兼ね備えるため、白色LEDへの適用が進んでいるが、蛍光体のナノサイズ化に成功すれば、可視光散乱が減少するため一層</p>

	<p>の高効率化が達成され、サイアロン蛍光体の高性能化に繋がる。</p> <p>本研究で開拓された低昇温速度制御放電焼結 (SPS) ならびに粒界へのカチオン微量ドーピングによって、極微細粒での緻密化焼結を初めて実現し、透明・高強度の多結晶酸化物材料の創製に道が拓かれた。さらに、強磁場を利用した配向体作製技術、電気泳動法の高度化による非導電性材料へのコーティング技術、磁場・電場重畳による積層結晶粒配向技術によって高次構造制御セラミックスの創製が格段に進展した。以上の微粒子を基にした構造制御技術の成果は機能重畳への基礎ならびに有力ツールを提供するとともに、多様な分野への応用展開が期待される。一方、ナノ細孔を利用した技術の成果として、Ni ナノコーンアレイを挙げたが、ナノコーン構造にすることで表面積が格段に増加するため、通常の薄膜よりも高感度で離脱反応を捉えることになり、様々な電気化学的応用を応用した高感度センサー電極への応用の可能性が示唆された。</p>						
<p>【評価項目】</p>	<p>コメントおよび評価点</p>						
<p>①研究開発の目的・目標管理・マネジメント</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ナノから広範囲のサイズレベルまでの高次構造制御によるイノベティブセラミックスの創製は、構造材料に限らず、様々な機能材料においても重要な課題である。 ・セラミックスのセンターとして、重要なプロジェクトが数多く進行している。さらに今後の進展が大いに期待される。 ・セラミックスの研究・開発が一時に比べて下火になっている中で、基礎・基盤技術を改めて地道に開発していく姿勢を持つ本研究プロジェクトに対する期待は大きい。 ・研究人材集めに苦労しているようであるが、今後も今まで以上に頑張ってもらいたい。 ・中間評価時点では高い評価点を与えられる。 <table border="1" data-bbox="432 1115 1474 1525"> <tr> <td data-bbox="432 1115 592 1368"> <p>評価基準</p> </td> <td data-bbox="592 1115 1474 1368"> <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> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="432 1368 592 1447"> <p>各委員の評価点</p> </td> <td data-bbox="592 1368 1474 1447"> <p>8、9、9（順不同）</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="432 1447 592 1525"> <p>平均評価点</p> </td> <td data-bbox="592 1447 1474 1525"> <p>8.7（小数第二位以下四捨五入）</p> </td> </tr> </table>	<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：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>	<p>各委員の評価点</p>	<p>8、9、9（順不同）</p>	<p>平均評価点</p>	<p>8.7（小数第二位以下四捨五入）</p>
<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：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>						
<p>各委員の評価点</p>	<p>8、9、9（順不同）</p>						
<p>平均評価点</p>	<p>8.7（小数第二位以下四捨五入）</p>						
<p>②研究開発の進捗状況及び進め方</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・研究は順調に進展している。また、外部との共同研究も効率よく成されている。 ・様々な形（大学、公的研究機関、民間、国際連携等）の外部との共同研究、外部研究資金獲得に取り組んでおり、順調に研究開発が進んでいる。 ・グループ数は多いが、グループ単位の研究者数が少ない。そのような環境の中で個々の研究者が最大限の力を発揮して多大の成果を挙げているといえる。研究費というより研究人員の増加をすれば、さらに研究が進展するであろう。 <table border="1" data-bbox="432 1809 1474 2069"> <tr> <td data-bbox="432 1809 592 2069"> <p>評価基準</p> </td> <td data-bbox="592 1809 1474 2069"> <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> </td> </tr> </table>	<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：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>				
<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：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、8、9（順不同）
	平均評価 点	8.3（小数第二位以下四捨五入）
③論文、特許等の直接 の成果、効果・効用、 波及効果		<ul style="list-style-type: none"> ・多くの論文・特許が出されており、レベルも十分高い。 ・量とともに優れた質の研究成果が得られている。 ・セラミックスサイエンスを大幅にグレードアップするという意味での成果・効果がもう少し出てきて欲しい。プロジェクト実施期間後半のさらなる発展を期待する。
	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：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>
	各委員の 評価点	8、8、8（順不同）
	平均評価 点	8.0
④総合評価		<ul style="list-style-type: none"> ・全体的には順調に研究が進展しており、このまま進展して行ってほしい。 ・多岐にわたる材料系や構造制御法で優れた成果が得られている。 ・セラミックス研究の一つの拠点として、質の高い重要な研究が行われている。 ・成果が複合化されて新材料や新機能の創製につながれば、更にインパクトのある成果となろう。 ・かなり広い範囲のアプローチをカバーできるということで、今後、ポスドククラスの若手の育成について、大学ではなかなかできない内容の貢献が期待できる。
	評価基準	<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>
	各委員の 評価点	8、8、9（順不同）
	平均評価 点	8.3（小数第二位以下四捨五入）
<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） 特になし。</p>		

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+	A+	A+