

プロジェクト事前評価報告書

評価委員会開催日：平成22年4月15日

評価委員：（敬称略、五十音順）

岡田益男 東北大学大学院 工学研究科 教授・副学長

長村光造 （財）応用科学研究所 理事・特別研究員

神谷信行 （株）KMラボ 社長

小長井誠 東京工業大学大学院 理工学研究科 教授

確定年月日：平成22年6月18日

プロジェクト名	次世代環境再生材料の研究開発
研究責任者の所属・役職・氏名	光触媒材料センター センター長 葉 金花
実施予定期間	平成23年度～平成27年度
研究目的と意義	<p>（研究目的）：持続可能な社会の実現に向けた、環境再生・修復技術に貢献する革新的な物質・材料の開発・創製、およびその基礎研究を行うことを目的とする。</p> <p>（意義）：有害物質による環境汚染や二酸化炭素による温暖化などの地球規模の環境問題が複雑多様化・深刻化する中、環境低負荷型浄化材料・技術の研究開発に対する社会的な要請が年々高まりを見せている。このような地球規模の問題の顕在化により、第4期科学技術基本計画（案）においても、国策（「新成長戦略」）の「グリーン・イノベーションで環境・エネルギー大国を目指す」が位置づけられ、関連する研究開発の重要性と投資の強化が謳われている。環境問題の抜本的な解決には総合的なイノベーションが必要不可欠であるが、なかでも材料技術に寄せられている期待は非常に高い。物質・材料研究の中核機関であるNIMSにおいて本研究プロジェクトを遂行することによって、深刻化する環境汚染問題の解決に対する社会の要請に応えることが可能となり、環境浄化・環境再生材料・技術の飛躍的な発展が期待できる。産業的には、新しい「環境再生材料・技術・システム」を提供することによって、既存経済活動の活性化・高度化に止まらず、新たな水・大気・土壌環境関連事業の創出にも繋がり、今後の我が国の基幹産業に成長するであろう環境再生材料・技術の発展に対して本質的な寄与を果たす。また、資源の乏しい我が国においては、こうした先進的な環境技術の確立は重要な知的資源として、戦略的にも国益確保に不可欠であり、その波及効果は政治的・経済的な国際競争力の向上にも大いに貢献できる。</p>
研究内容	<p>水・大気・土壌などの環境における有害物質の選択的固定・貯留や物質変換による無害化を可能にする材料のナノレベルでの開発・創製、およびその機能のブレークスルーを図るための基礎・基盤研究を行う。具体的には、環境問題の解決に寄与できる光触媒、金属・酸化物触媒、機能性多孔質材料・粘土等の層状吸着材料などの要素材料・技術と、表面・界面反応の理解と高機能化に必要な不可欠な理論研究を総合的・融合的に推進することにより、物質・材料が持ちうるポテンシャルを最大限に引き出し、これまでにない環境浄化および再生材料・システム・方法論の開発に、多角的に挑む。</p>
ミッションステートメント（具体的な達成目標）	<p>革新的な環境浄化および再生材料・システム・方法論の創出を目標とする。</p> <p>具体的には：</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 高効率な有害化学物質・細菌・ウイルスの分解・除去システムの構築 ② 有害ガス・液体の選択的除去システムの構築 ③ 排気ガスの清浄化等に対する新しい金属触媒の開発 ④ 地球環境への負荷の少ない材料プロセッシングの開発

この事前評価は課題提案の最初の段階で行ったものです。特に事前評価は厳しく評価をしてもらっています。この結果を基に研究内容・計画等をブラッシュアップして、プロジェクトは実施されます。

⑤ 表面・界面における化学反応の系統的理解と材料設計指針の確立	
【評価項目】	コメント
<p>①プロジェクトの目的、ミッションステートメント {優れている点、内容が不足している点、目的や目標を絞る必要はないか、達成目標が高すぎる（低すぎる）か、既存プロジェクトとの重複（差別化）、など}</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトの目的および5つのサブテーマの達成目標はほぼ適切である。 ・光応答触媒、殺菌・抗ウイルス、二酸化炭素還元、排ガス処理といった表面・界面関連の課題をサブテーマ5（理論的設計）において全体を統括し、統一を図ることは妥当であるが、理論的計算は物性の研究が主題である点でやや物足りない。<u>表面・界面の構造を明らかにし</u>、その具体性の中で物性を論ずることにより、さらに定量的成果が得られる。 ・環境浄化のための取り組みをいろいろな立場から進めており、プロジェクトの目的やミッションはよく理解できる。研究は短期間で予定通り進むであろうが、すぐに実用化することは難しいので、説明で抽象的な表現が多いのも仕方がない。 ・環境における有害物質の浄化は重要であるが、課題が概念的である。研究テーマ（対象とする物質）を絞り込んで対象を明確にし、目標数値をあげるべきである。具体的な達成目標を記載してないサブテーマがある。 ・対象となる環境物質を選択して、この研究開発により、どのくらいの効果をもたらすのかを明確にして欲しい。二酸化炭素の吸着は、特に効果が不明である。
<p>②プロジェクトの意義 （学術的レベル、技術的レベル、社会的価値、経済的価値、将来新しい研究開発分野となるか、実用材料につながるか、産業界にとって重要か、重要特許になりうるか、など）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・国策（「新成長戦略」（基本方針）平成21年12月30日閣議決定）の「グリーン・イノベーション」に合致した、NIMSが推進すべき重要な研究テーマであり、社会的意義は高い。 ・持続可能な社会の実現に向けた、環境再生・修復技術に貢献する革新的な物質・材料の開発・創製、およびその基礎研究を行うことを目的としており、学術的にも、また、それらが達成された場合の社会的な意義も明確である。 ・環境汚染や温暖化などの環境問題が深刻化する中で、NIMSが第三期中期計画で内部に予定している、「環境再生材料センター」に相応した研究課題が提案されていることは評価される。 ・可視光による水の分解は、従来のTiO₂触媒ではできなかったものを光増感効果で可能にするものであり、技術レベルは高い。 ・サブテーマ1の高機能光触媒材料に関して、残念ながらTiO₂以外に研究対象とする物質名が記載されていないのは、奇異に感じられる。サブテーマ2と3のジオマテリアルとメソポーラス材料については、自然と人工の関係において秀逸である。サブテーマ4の被毒耐性触媒は、広がりのある研究課題であり推進が望まれる。 ・本プロジェクトは光触媒に特徴がある。可視光への対応は重要課題である。他グループとの関連（大学、企業サイドの開発）が書かれているが、もう少し具体的な研究計画が欲しい。 ・可視光を用いた光触媒による水素製造は、研究テーマとして取り上げるべきであると考えが、「環境・エネルギー領域」のどのプロジェクトが適切か検討を要する。 ・研究成果が実用化された場合の効果を説明に加えてほしい。

この事前評価は課題提案の最初の段階で行ったものです。特に事前評価は厳しく評価をしてもらっています。この結果を基に研究内容・計画等をブラッシュアップして、プロジェクトは実施されます。

<p>③プロジェクトの内容、ロードマップ、推進体制、マネジメント、予算計画 (研究内容、目的の実現可能性、計画の問題点、推進体制、マネジメント、予算使途の問題点、など)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトの内容、推進体制、予算計画などは適切である。 ・テーマの絞りこみが必要である。 ・ロードマップには抽象的な表現が多いので、もう少しアウトプットが分かりやすくなるように、数値を入れることができるものはそれを入れて説明すべきである。 ・サブテーマ1では、TiO₂以外は具体的な物質名が与えられておらず、かつどのような機能に関する触媒材料を開発したいのか、ロードマップとしては不明瞭である。サブテーマ2は、カチオン、アニオン吸着ジオマテリアルの開発、廃棄物利用による吸着材の開発等、総括的であり、具体的に何を研究開発したいのか、心を揺るがすものがない。サブテーマ3と4も同様である。具体的な物質・材料を明確に示すべきである。 ・説明資料27ページの図2を見ると、要素材料から出口矢印が開発目標に出ているが、個々に研究対象とする具体的な材料についても、示すべきである。
<p>④見込まれる直接の成果(アウトプット)、効果・効用(アウトカム)や波及効果(インパクト) (質の高い成果は期待できるか、論文・特許数は十分出そうか、新技術・デバイスにつながるか、多くの外部資金獲得・共同研究につながるか、他分野への波及効果は、など)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・高性能光触媒材料は研究が進展しており、成果が期待される。 ・多くの成果がこれまでに得られており、光触媒効果だけでなく、NIMSのさまざまな分野の研究を融合して該プロジェクトのさらなる発展を試みており、今後のアウトプット、アウトカムが期待される。 ・この分野は、ナノレベルでの表面・界面制御・評価技術が十分に発揮される分野でもあり、質の高い成果が期待できる。 ・環境浄化・再生材料というテーマは特徴があり、ナノテクノロジー分野でのこれまでの成果を生かして、外部資金獲得に貢献できる。 ・被毒耐性金属間化合物については、Pt量の低減は可能なのだろうか。また、Pt以外の金属の使用も検討してほしい。 ・ナノPt金属間化合物の作製方法はどのようになっているのか。この作製方法は燃料電池プロジェクトにも応用可能なのだろうか。
<p>⑤総合評価 (研究全体に対する総合的所見、及び上記評価項目①～④に含まれない、その他の評価ポイントがあれば追加してコメント)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本プロジェクトは環境浄化・再生に貢献する物質・材料の開発・創製を行うことを目的としており、国家科学・技術政策の実現に向けて多大な貢献が期待される。 ・環境再生材料は、非常に重要な研究分野であり、これまでの実績に基づいてしっかりした研究計画になっている。研究のレベルも非常に高い。NIMSの材料・評価技術を十分発揮できる分野である。 ・環境再生材料の理論的な設計は、材料の実験的な探索だけでは見つけることができない新しい材料を作り出すために重要であり、グループ内の他のサブテーマ研究者との意見交換を通して共同研究が進むことを期待する。 ・中間世代の優秀な研究者は多いけれど、若手をもっと育成してゆかないとNIMSの伝統が今後続かないと思っていたが、本プロジェクトの中には若い素晴らしい研究者が入っており、期待するところは大きい。 ・これだけ多くの企業からの参画が見込まれるのは強みである。 ・この分野では、他の研究機関、企業等も相当の予算をつけて研究を推進している。他との比較において、NIMSのオリジナリティーや技術の優位性を明確にすべきである。 ・サブテーマ毎に重点を絞り、最も中心的となる研究開発の目標を挙げるとともに、それに適するターゲットとなる候補材料を挙げて、その開発目的のためのロードマップを考えるとといった、具体的な計画策定が肝要である。 ・総合してみると、どの課題も概念的である。テーマ(対象とする物質)を絞り込んで、対象を明確にし、目標数値を挙げるべきである。この課題を解決したら、どの環境物質をどの程度削減するのに貢献できるのか。

この事前評価は課題提案の最初の段階で行ったものです。特に事前評価は厳しく評価をしてもらっています。この結果を基に研究内容・計画等をブラッシュアップして、プロジェクトは実施されます。

総合評価点 (10点満点)		8.5
各委員の評価点 (10点満点)		10, 7, 9, 8 (順不同)
評価点	評価	評価基準
10	S	全ての点において模範的に優れている。 計画を変更することなく推進すべきである。
9		
8	A	総合的に優れている。 一部計画を見直し推進すればS評価になる可能性がある
7		
6		
5	B	平均的なプロジェクトである。 プロジェクトの実施は認めるが、一部計画を見直した方が良い点がある。
4		
3		
2		
1	C	大きな問題があり、プロジェクトを中止すべきである。 プロジェクトの見直し、計画の抜本的な変更がなければ実行すべきではない。

この事前評価は課題提案の最初の段階で行ったものです。特に事前評価は厳しく評価をしてもらっています。この結果を基に研究内容・計画等をブラッシュアップして、プロジェクトは実施されます。