

## 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3月30日

評価委員：（敬称略、五十音順）

赤池敏宏 東京工業大学 フロンティア研究センター 教授

秋吉一成 東京医科歯科大学 生体材料工学研究所 教授

加藤隆史 東京大学大学院 工学系研究科 教授

確定年月日：平成22年6月3日

プロジェクト名	精密分子ネットワークによる高機能材料・デバイスの創製（「有機分子ネットワークによる材料創製技術」に改題）
研究責任者の所属・役職・氏名	ナノ有機センター センター長 一ノ瀬泉
実施予定期間	平成23年度～平成27年度
研究目的と意義	<p>優れた分子機能をもつ巨大分子（導電性高分子、配位高分子、超分子ポリマー、機能性色素、フラーレン誘導体、無機ファイバー等）を合成し、精密なネットワーク構造を設計することで、材料としての革新的性能の実現を目指す。分子ネットワークとしては、多官能性モノマーからのソフトマターの創製、巨大分子の架橋化による多孔性シートの構築、相分離や超分子相互作用による直鎖状高分子のネットワーク化、ネットワーク錯体による多孔性物質の設計などを含む。本プロジェクトでは、ナノからサブナノメートルスケールでの網目状の分子集積構造を設計することで、固液相変化による力学特性制御、分子やイオンの高選択透過、高速電気化学スイッチング、高性能のガス吸着特性などを実証する。また、構造解析と物性理論ならびに物質移動論に立脚した「分子ネットワークの材料科学としての学理」を構築し、情報通信、環境・エネルギー、医療などへの応用が可能な革新的な材料（ホログラム記憶材料、高移動度導電性ポリマー、電子ペーパー、浸透圧発電用のRO（逆浸透）膜、インプラント用の人工筋肉、個別化医療に向けたナノ分離膜など）を提供することを目的とする。</p> <p>本プロジェクトでは、高性能の材料・デバイスを創出するための物質設計の基軸となる概念として「精密分子ネットワーク」を捉え、電子・イオン移動の高速化、吸着や物質透過の制御、エネルギー変換の効率化などを合目的的に実現することで、世界的なデファクトスタンダードになりうる有機・高分子材料を創製する。これにより、我が国の国際競争力を強化し、同時に、21世紀の環境・エネルギー問題の解決と新産業の創出に貢献することができる。</p>
研究内容	<p>本プロジェクトは、3つのサブテーマにより実施する。サブテーマ1では、精密分子ネットワークの設計により革新的な分離機能材料を探求する。分離対象としては、水や二酸化炭素などの環境・エネルギー分野における基幹物質に着目し、エネルギー効率に優れたガス分離材料、液体の高速透過を可能にするナノ分離膜の開発を行う。サブテーマ2では、有機合成や超分子化学の手法により、既存の材料を凌駕する光・電子機能を開拓することを目指す。特に、有機EL用の導電性高分子、ホログラム用の光記憶媒体の開発は、機構内で組織的に取り組む。サブテーマ3では、電気伝導性やイオン、分子の透過性に優れた高機能材料を薄膜状に集積し、有機トランジスタや電子ペーパー、高速駆動アクチュエーターとしてのデバイス機能を実証する。また、多電子光化学反応の高効率化の検討も行う。</p>
ミッションステートメント（具体的な達成目標）	<p>サブテーマ1では、200 m<sup>2</sup>/g以上の比表面積をもつ高分子ナノファイバーの製造技術を確立し、ガス分離材料としての評価を行う。また、高強度RO膜を開発し、浸透圧発電のための実証研究を行う。サブテーマ2では、従来材料の性能を遥かに凌ぐ導電性高分子を開発し、有機デバイスとしての基本物性を解明する。また、高速固液相変化を示す光硬化性樹脂を創製し、ホログラム用の光記録媒体として</p>

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>の実証研究を行う。サブテーマ3では、高移動度有機FET（電界効果トランジスタ）の構築と集積化、デバイス機能の実証を行う。また、酸化還元反応に伴う発色性や、アクチュエーターとしての力学的特性の変化を評価する。本プロジェクトでは、真に競争力のある有機材料を各サブテーマから少なくとも1件以上開発し、企業との連携を通して、デファクトスタンダードとしての地位を獲得することを達成目標とする。</p>
【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"> <li>・達成目標が具体的・戦略的で、成果が期待し得る。</li> <li>・分子ネットワークという概念のもとに、幅広く、新しい分子機能材料へのアプローチが行われている。レベルも高く、優れたプロジェクトである。</li> <li>・研究グループは体系的にまとまっている。</li> <li>・これまでの成果を踏まえた、具体的で優れたプロジェクト計画である。</li> <li>・フレキシビリティもある。</li> </ul>
<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"> <li>・学術的レベルの高さと、技術レベル向上への発展性がうまく調和しているので、オリジナリティが高い。</li> <li>・学術的レベル、技術的レベルともに世界的に高い。</li> <li>・学術的レベルは高く、例えば、最近の多孔性ナノシートなどの開発は、新しい膜のサイエンスあるいはテクノロジーとして重要である。</li> <li>・発明から実用化への発展につながる可能性が高いものを持っている。</li> <li>・実用化に向けてのロードマップもしっかりしており、これまでの技術を基盤に、成果が期待される。</li> <li>・プロジェクトを通じた若手研究者の育成も、順調に進みそうである。</li> </ul>
<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"> <li>・研究内容、推進体制、マネジメント等も綿密に立てられていて、評価し得る。</li> <li>・有機ナノテクノロジーを上手に展開した、技術志向型の基礎研究体制がうまく保持されている。</li> <li>・予算の使用予定や額も妥当と考えられる。</li> </ul>

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>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)</p> <p>(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"> <li>・優れた興味深い材料が開発されており、アウトプットは明確であり、波及効果も大きく期待される。</li> <li>・質の高い論文が、これまでも世界的に評価の高い論文誌に掲載されており、今後の発展も期待できる。</li> </ul>	
<p>⑤総合評価</p> <p>(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"> <li>・実用化に向けて、企業との共同研究体制のサポートが重要である。</li> <li>・総じて極めて高いレベルの研究プロジェクトである。</li> <li>・優れた研究プロジェクトといえる。今後、サブテーマ2および3の発展に期待する。</li> <li>・国内外の連携体制もしっかりとなされており、海外への発信も期待する。</li> </ul>	
<p>総合評価点 (10点満点)</p>	<p>9.7 (小数第二位以下四捨五入)</p>	
<p>各委員の評価点 (10点満点)</p>	<p>10, 10, 9 (順不同)</p>	
<p>評価点</p>	<p>評価</p>	<p>評価基準</p>
<p>10</p>	<p>S</p>	<p>全ての点において模範的に優れている。</p>
<p>9</p>		<p>計画を変更することなく推進すべきである。</p>
<p>8</p>	<p>A</p>	<p>総合的に優れている。</p>
<p>7</p>		<p>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</p>
<p>6</p>		<p>平均的なプロジェクトである。</p>
<p>5</p>		<p>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。</p>
<p>4</p>	<p>B</p>	<p>期待されたほどではない。</p>
<p>3</p>		<p>計画を見直して推進すべきである。</p>
<p>2</p>	<p>C</p>	<p>大きな問題があり、プロジェクトを中止すべきである。</p>
<p>1</p>		<p>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。</p>

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。