

Title	事業化を見据えた研究開発の取り組み活動について : 循環社会構築型光触媒産業創成プロジェクトを事例に
Author(s)	森, 一也; 池田, 洋子; 高木, 雅敏; 土屋, 裕子; 山野, 慎司; 安居, 徹
Citation	年次学術大会講演要旨集, 29: 302-305
Issue Date	2014-10-18
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/12450
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

事業化を見据えた研究開発の取り組み活動について ～循環社会構築型光触媒産業創成プロジェクトを事例に～

○森 一也、池田 洋子、高木 雅敏、土屋 裕子、山野 慎司、安居 徹(NEDO)

1. 諸言

NEDOでは、エネルギー・地球環境問題の解決及び産業技術の国際競争力の強化を目的として、各企業などが強みを有する技術力に加え、大学などが有する研究開発能力を最適に組み合わせ、ナショナルプロジェクトとして研究開発を推進している。NEDO事業での研究開発成果を効率的に事業化するためには、優れた研究開発の実施はもちろんのこと、それらを効果的に推進するための研究開発マネジメントが重要となる。

本報告は、事業化を見据えた効果的な研究開発マネジメントを探求することを目的として、平成19年度から約5年にわたり、我が国発祥の光触媒技術による新産業分野開拓を目指して実施された「循環社会構築型光触媒産業創成プロジェクト」の事例を解析する。本事業の成果を事業化に結びつけるための取り組み事例から、産学官連携による成果を最大化する研究開発マネジメントについて考察する。

2. 光触媒技術の概要と課題（プロジェクト実施前）

光触媒は、それ自身は変化しないが、光吸収により電荷分離を起こして、化学反応を促進する作用を有する。代表的な物質としては酸化チタン（ TiO_2 ）が挙げられるが、この光触媒機能が世界的に注目されたのは、1972年の酸化チタンの紫外光電極反応を用いた水分解作用（本多・藤嶋効果）の発表によるものである。その後も研究が継続された結果、1992年に酸化チタンによる抗菌・セルフクリーニング作用、1997年には酸化チタンの超親水性作用があることが分かった。これらの機能を利用することで、抗菌・防汚機能をもつタイルやガラス、大気浄化機能をもつ外装材、防曇ミラーなどが開発され、紫外光を利用した屋外向け製品を中心に実用化された。

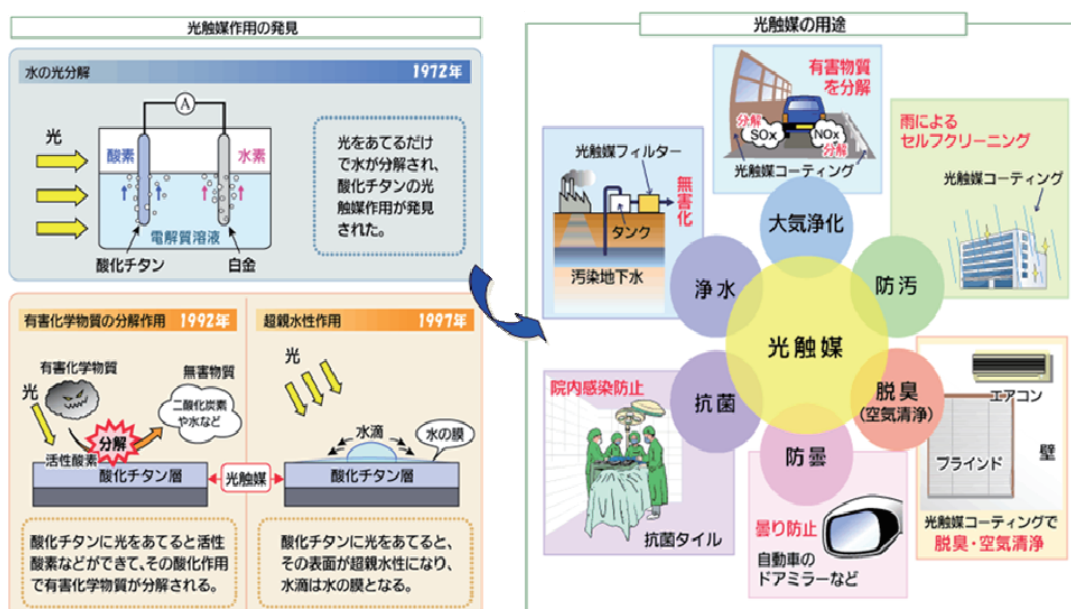


図1 光触媒の機能と用途

一方、内装建築材料などの室内向け用途に対しても製品化ニーズがあったものの、室内における紫外光強度が弱く、光触媒単体での室内VOC除去や脱臭機能、易洗機能などの発現は困難とされていた。2000

年ごろに窒素ドープ型可視光応答酸化チタン光触媒が開発され、これにより室内における光量の課題は解決できるかと思われたが、室内での機能発現には能力的に不十分であった。また、光触媒産業を形成する主分野の一つである紫外線光源を利用する空気浄化装置においては、家庭用での実用化は実現しているものの、さらに高い空気浄化効果を必要とする工場排出 VOC 除去などの本格的な産業用途に展開するまでには至っていなかった。したがって、室内で十分な効果が得られる可視光応答型光触媒の開発及び高感度の紫外光応答型光触媒の開発により、より多くのニーズに応え、さらなる用途拡大を進めることが求められていた。

3. 「循環社会構築型光触媒産業創成プロジェクト」の概略と事業化を見据えた取り組み活動事例

NEDOでは、これらの背景を踏まえ、平成19年度から約5年にわたり「循環社会構築型光触媒産業創成プロジェクト」を実施した。本事業の実施により、新規高性能光触媒を開発し、室内向けの防汚・空気浄化機能製品や、抗菌・抗ウイルス効果を発現する空港・病院等の公共施設向けの製品、従来適用が困難とされてきた医療関連分野やVOC等による汚染土壌の処理などへの用途展開を行うことで、清潔で安心・安全な生活環境の実現に貢献することが期待された。

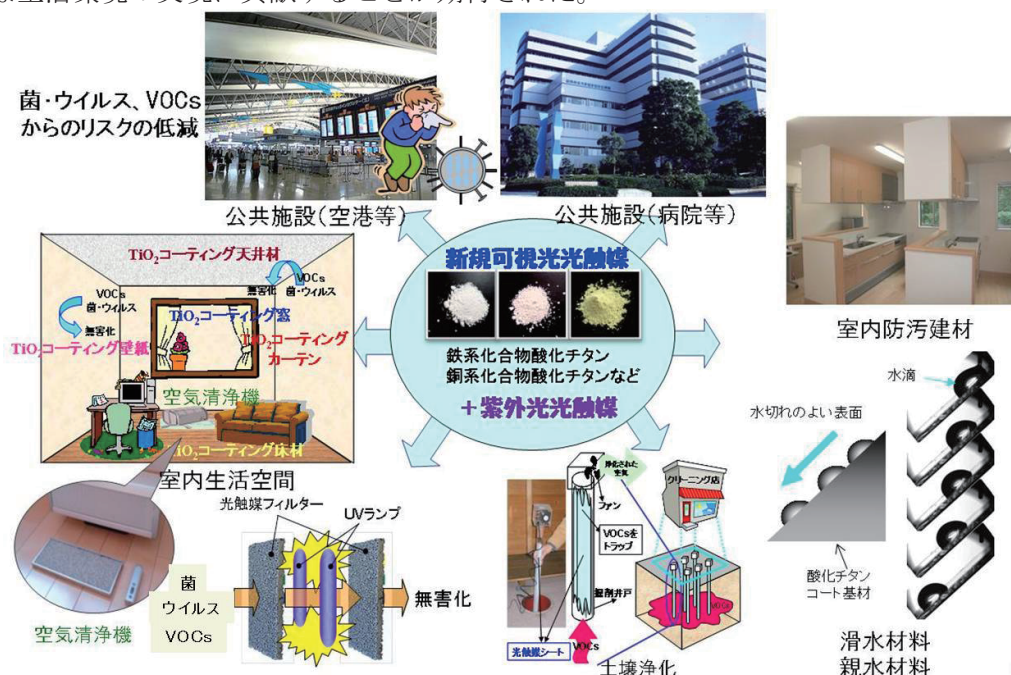


図2 新規高性能光触媒開発により用途拡大が期待される分野

本事業の目標達成のための解決すべき課題として、機能要因・コスト要因・市場要因の3要素が挙げられた。第一に、内装建材用途の拡大のために可視光感度従来比10倍、空気浄化用フィルターの産業用途には紫外光感度従来比2倍を実現することが求められた。第二に、光触媒として一般に使用される酸化チタンやコーティング膜の原料コストに対して、コーティングプロセスコストが大きいと、プロセスコストを下げるのが重要であった。第三に、従来適用が困難とされてきた医療関連分野等への抗菌・抗ウイルス製品の市場を開拓するとともに、光触媒として十分な効果のない「まがいもの」の流通を防ぎ、健全な市場を形成することが課題であった。これらの課題を解決するには、光触媒の飛躍的な特性改善のためにサイエンスに遡った研究開発を行う大学等や、成果を迅速に適用・実用化する民間企業との産学官連携による研究開発が必要と考えられた。

本事業では、委託先のアカデミアによる新原理に基づく新規光触媒材料の開発と助成先各企業による多様な製品への迅速な展開という産学官連携効果を最大限に発揮するため、アカデミアにおける研究の第一人者を結集した集中研究室を東京大学に設け、橋本和仁（現東京大学大学院工学系研究科教授・先端科学技術研究センター教授兼務）プロジェクトリーダー（PL）のリーダーシップの下、各企業が共同研究を通じて参画する体制を構築した。本実施体制は、基礎研究を担う大学をはじめ、光触媒の量産化や各種用途開発を行う企業を含めた多彩なプレイヤーで構成されており、基礎研究から実用化まで一体的な研究開発を実施することが可能となった。

本事業の運営管理面では、PLと参加メンバーが綿密な情報共有を図る場を意識的に設置した。まず、東京大学に集中研究室を配置することで、研究投資（経費と人材）の集中化、他企業の商品への適用の促進、優れた技術の拡大といったシナジー効果を発揮した。また、実施者が一堂に会する定例討論会を月2回程度開催して、進捗報告のほか、成果や問題点の共有化、実施者間交流の活発化を促すことで、材料開発から製品開発まで一体となって事業を推進した。本討論会には、企業のマーケティング担当メンバーも参画することで、将来の市場をにらんだ事業化を目指した。さらに、外部有識者委員にも参加いただき、年2回の技術推進委員会をNEDO主催で開催し、①全体認識の統一と事業の方向性指導、②個々の事業の方向性指導、進捗確認、③成果確認とその進捗状況に応じた方針指導を受け、事業全体の運営の効率的、効果的推進を図った。

本事業の知財マネジメントについては、①特許を受ける権利の帰属、②大学等と企業の共有特許、③企業の独占的实施に関する知財ポリシーを策定し、知的財産取扱規則、発明委員会規則を含む「情報管理及び知的財産等に関する契約」をメンバー間で締結し、知的財産権の管理・運営を行った。さらに、図3に示すように発明委員会を設置し、プロジェクト内で発生した特許に関しての①成果の認定、②発明者の認定、③寄与度の判定、④共同出願の持分の認定、⑤独占的实施の有無につき審議の上、出願手続き・実施準備を進めるシステムを整備した。

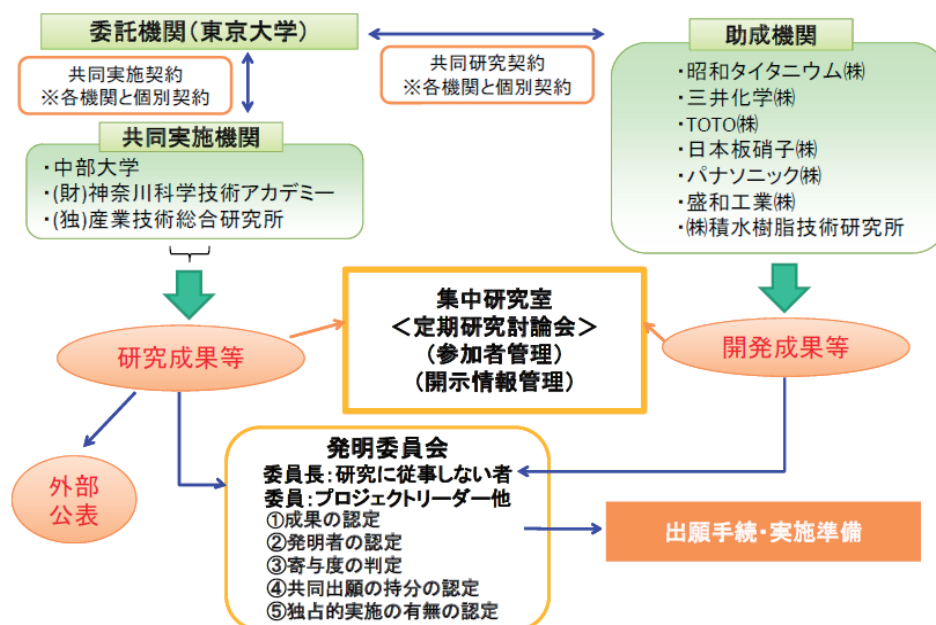


図3 本事業の知財マネジメント体制図

また、本事業では研究開発と並行して、健全な市場形成を目的としたJIS、ISOの規格制定や製品認証等に向けた国際的な取組みを通じた光触媒製品の効果の客観化を目指した。これらの活動の結果、多くの性能評価方法等の標準化を日本より提案することができ、審議が進められている。

本事業の実施により、室内光で十分に機能する建築内装材等の開発に必要とされた、従来の窒素ドーブ型と比較して可視光感度10倍以上の光触媒材料の開発等に成功するとともに、抗菌・抗ウイルス効果について、病院・空港における実証試験により適用製品レベルでの効果の実証にも初めて成功する等、多くの画期的な成果を挙げた。

さらに、事業終了後、橋本PLの発案により本事業の委託・助成事業者を中心とした「光触媒コンソーシアム」が設立され(2012年)、現在も活動を継続している。本コンソーシアムでは、従来の紫外光型光触媒とともに新規可視光型光触媒材料による市場拡大を目的とし、産学の情報交換の場、コラボレーションの場として1～2ヶ月に1回程度、定例会を開催しており、各機関から1、2名程度参加してメンバー交流を継続している。各製品開発については、光触媒原料の供給メーカーと、製品化を目指す各社との間で個別に実施している。本コンソーシアムのメリットの一つとしては、光触媒原料メーカーや各種用途を目指す企業が一体的に活動することで、各製品活用の相乗効果により、企業1社のみでは困難な施設や建物全体に対して光触媒製品適用の提案活動の実施が可能となることが挙げられる。本コンソーシアムの活動事例として、ベトナム・ノイバイ国際空港での実証試験の実施があり、ターミナルビ

ルのトイレ空間に可視光応答型光触媒タイル・空気清浄機・フィルムを設置することで、抗菌・抗ウイルス効果を発揮することが確認されている。[1]

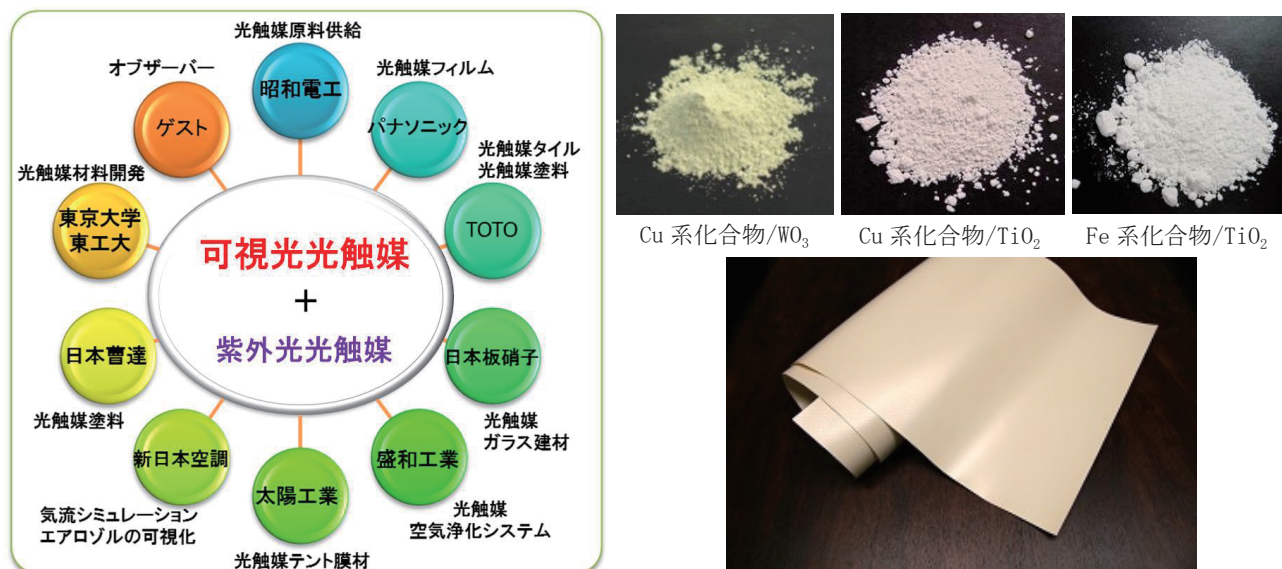


図4 光触媒コンソーシアムの体制図(左)、本事業成果を活用した可視光応答型光触媒「ルミレッシュ®」(昭和電工(株)) (右上)と本触媒を適用したテント膜材「ヒカリプロテクスタイル™」(太陽工業(株)) (右下)

以上のような研究開発及び研究開発マネジメントの成果として、昨年度からいくつかの用途に対して製品化が開始されはじめた。「ルミレッシュ®」は、本事業成果として昭和電工セラミックス(株)が開発した可視光応答型光触媒[2]で、本触媒を適用したテント膜材「ヒカリプロテクスタイル™」が来年1月から太陽工業(株)より販売予定となっており、高い抗菌・抗ウイルス機能による人の集まる公共施設等への適用が見込まれている。[3]

4. 考察

本報告では、「循環社会構築型光触媒産業創成プロジェクト」を事例として、事業化を見据えた研究開発の取り組み活動について検証した。本事例における効果的な研究開発マネジメントの取り組みの特長としては、以下の点が挙げられる。

第一に、本事業の実施者が基礎研究を担う大学等のほか、光触媒の量産化または各種用途開発を行う企業を含めた多彩なプレーヤーにより構成されており、しかもリーダー、参加メンバー間の綿密な情報共有を図る場が設置された点である。このような多彩なプレーヤーをまとめるためには、強力なリーダーシップを有するPLの選定、円滑なコミュニケーションが促進される場の形成が重要と考えられる。

第二に、事業における知的財産権・情報管理の取扱いを明確に規定した点である。一般的には、企業は他社等への研究成果の開示を望まないが、情報管理等の取扱いを予め明確に規定することで実施者間の積極的な意見交換を促進し、より効率的な研究開発活動に寄与したと考えられる。

第三に、事業終了後も実用化に向けた情報交換・活動が継続された点である。事業終了によって参画機関内での研究活動も終了する事例も存在するが、本事業では委託・助成事業者を中心としたコンソーシアムを自主的に設立して一体的な光触媒製品普及の提案活動を継続している。この事業終了後の継続的な活動が事業成果を活用した製品化に大きく貢献しているものと思われる。

本事業の事例考察から得られた事業化を見据えた効果的な研究開発マネジメントは、技術内容・研究開発のフェーズにもよるが、他の事業に対しても有用な手法であると考えられる。これらの知見が今後のナショナルプロジェクト立案・運用に活用され、より効果的な研究開発マネジメントに資することを期待する。

【参考文献】

- [1] 光機能材料研究会 会報光触媒 第43号(2014)
- [2] 昭和電工(株) ルミレッシュ® <http://www.sdk.co.jp/products/47/89/13727.html>
- [3] 太陽工業(株) ニュース・トピックス <http://www.taiyokogyo.co.jp/news/2014/nw0430.html>