

Development of Functional Textile Products with Itching Reduction

Keyword: Developments from a Serendipitous Finding to Productions through Talent Interchange

Organizations
Involved

- Hirofusa Shirai, Professor and Mutsumi Kimura, Associate Professor, Faculty of Textile Science and Technology, Shinshu University
- Masaaki Sakaguchi, President and Seigo Higaki, Senior Researcher, Daiwabow Co., Ltd.



Prof. H. Shirai



M. Kimura



M. Sakaguchi



S. Higaki

[Abstract]

We have explored a new field of functional textile products from a serendipitous finding by the university-business cooperation. Prof. Shirai have studied on catalytic functions of metal complexes and these complexes exhibited excellent catalytic activities under mild conditions. He applied these catalytic functions to odor-removing products under university-business cooperation. In this process, an itching-reduction function was inadvertently discovered by a collaborator. New functional textile products was developed under the support of JST.

[Summary of the technology transfer]

● **Technological Impact**

With remedy of the atopic characteristic dermatitis, skin care of medicine, steroid medicine, and removal of cause deterioration factor have been proposed. Iron phthalocyanine can prevent the invasion of allergens, which is the cause substances of the atopic characteristic dermatitis, into the patients and the itching feeling was reduced by wearing the phthalocyanine containing wears. This technology can contribute to improve quality of life for patients.

● **Market Impact**

Many patients are bothered in the atopic characteristic dermatitis. This technology based on the clear mechanism can contribute for the improvement of QOL. This product was commercialized from last year.

● **Social Impact**

This product used as auxiliary tool for healing of atopic patients. Now, the number of patients is about 1/10 of Japanese population. This product can make a big market in Japan as well as all over the world.

● **Special Features of the Collaboration**

The researchers in Shinshu university played a very important role for making a bridge between textile and medical fields. The processes of mechanism elucidation and clinical tests proceeded smoothly under close relationship among several organizations.

Project Background

Serendipitous discovering of new functions

Funding History

2002-2006
JST Risk-Tasking For
Technology Development

Intellectual property protection

Patent Application: Japan 2, International 1
·Relieve Agents for Itching
(PCT/JP2004/012594) etc.



Turning point in the Project

- Serendipitous discover of new function
- Close relationship between industry and university
- Leadership for the industrial developments

痒み抑制機能を持つ機能性繊維製品の開発

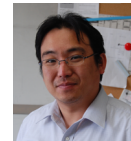
キーワード：偶然の発見から製品化まで・多分野にわたる人的交流による開発・社会的要請の高い製品づくり

連携機関

- 信州大学 繊維学部 白井 汪芳・木村 睦
- ダイワボウノイ(株) 阪口 政明・檜垣 誠吾



白井 教授



木村 助教授



阪口 社長



檜垣 主任部員

【要 約】

生体内の酵素と類似の機能を持つ人工酵素の用途開発の中で、偶然発見された痒み抑制機能についてメカニズム解明から商品化までを産学連携によって達成した。JST独創的シーズ展開事業委託開発によって、詳細なメカニズム解明を治験による機能実証を行い、2006年10月に製品として上市した。偶然の発見をきっかけにして、大学と企業間で密に連携しながら商品化に成功した。

【技術移転の概要】

●技術への貢献

アトピー性皮膚炎の治療では、ステロイド剤などの薬物療法、保湿剤などのスキンケア、原因・悪化因子の探索除去が提唱されている。本技術では、アトピー性皮膚炎の原因物質であるダニアレルゲンなどが体内に侵入することを防ぐことで、かゆみの発生を抑え、結果的に治療に貢献するというQOL改善技術である。

●市場への貢献

日本全国で1200万人もの人がアトピー性皮膚炎に悩まされていると言われている。情報が氾濫し、民間療法に依存するケースも多い。本技術は、安全性・メカニズム・臨床試験による効能がはっきりしており、学会での展示や医家を通して患者への販路を広げている。

●社会への貢献

肌着と言う誰もが使用する形でアトピー性皮膚炎によるかゆみを軽減できることから、製品の発表とともに、実際に悩まされている消費者からの問い合わせが殺到した。今後、患者が増えることが予想される中、治療の補助具として大きな役割を果たすと考えられる。

●連携体制の特長・波及効果

繊維会社が未知の医療分野への橋渡しとして大学の役割は大きく、メカニズム解明、臨床試験、医療機器への申請へのプロセスがスムーズであった。

産学官連携のきっかけ

従来から信州大学繊維学部との共同研究を行っていた中で、かゆみに対する効果は分かっていたが、未知の医療に係わる分野の商品となるため、投資リスクを回避するため委託開発を受けるに至った。

ファンディングの推移

平成14～18年
JST 独創的シーズ展開事業 委託開発

知的財産保護の経緯

特許出願：国内3件、海外1件
「止痒、鎮痒、消炎剤」特願平3-216861
「止痒、鎮痒、消炎性繊維およびその製造方法」特願2000-122446」他



成功・失敗の分かれ道

- 偶然の発見に対して研究を続け、多面的な研究結果を集積することが重要。
- 多分野の人的交流による研究開発の推進
- ビジネスにつながるために研究開発の方向性を変更できる目利きが必要。

New Flame Retardant Realized by Hybrid Surface Modification

Keyword: Advantages of hybrid surface modification, Marketing of flame retardant, Risk-free and environmentally benign

Organizations Involved

- Makoto Egashira, Professor, Faculty of Engineering, Nagasaki University
- Shinji Yazaki, President, Yazaki Parts Co., Ltd.
Kiyoshi Yagi, General Manager, Yazaki Parts Co., Ltd



【Abstract】

It is an urgent global issue to develop a new inorganic flame retardant to be mixed into polyolefin wire coatings as an alternative to vinyl chloride-based materials in order to reduce environmental burdens. Nagasaki University, having outstanding surface modification technology, and Yazaki Part Co., Ltd., a major supplier of automotive wiring harness, have collaboratively succeeded to develop a highly efficient flame retardant and put it into practical use as environmentally conscious wiring harness.

【Summary of the technology transfer】

●Technological Impact

- Hybrid surface modification of magnesium hydroxide with reactive silicone oil and higher fatty acid.
- The additive amount of the inorganic filler into polyolefin resins could be reduced by 10 wt% (wear resistance increased by 30% and elongation by 200%).
- Semi-dry process for continuous mass production.
- New technology to safe and halogen-free polyolefin compounds and resins.
- Application to low-voltage cables for automobiles (polyolefin resin compositions).

●Market Impact

The new hybrid flame retardant has been industrialized since December 2004.

○ Examples of marketable products

- ✓ Automobile components (tapes, tubes, connectors)
- ✓ Instrument parts (wires, tapes, tubes, hose pipes)
- ✓ Architectural materials (wall papers, fire-resistant panels)

Market of wiring harness use (million yen / year)

Year \ Products	Hybrid flame retardant	Environmentally conscious	
		Insulating coatings	Low voltage cables
2005	15	330	3,500
2012	530	3,200	27,000

●Social Impact

- Marketing as environmentally conscious wiring harness.

●Special Features of the Collaboration

- Local revitalization, •Enhanced quality of education in University

Project Background

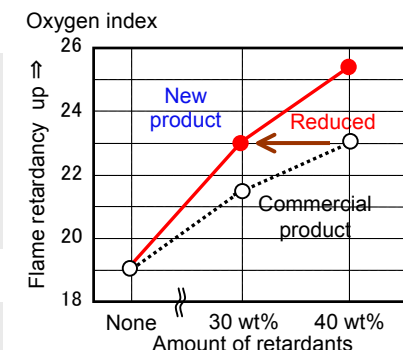
The collaborative research started between two organizations of different background aiming at developing new inorganic flame retardants applicable to polyolefin even in small amounts.

Funding History

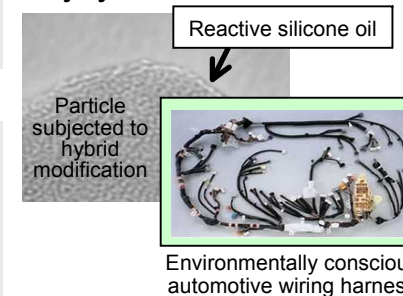
- Research fund from company
 - Surface modification of ceramic powder (2002~2003)
 - Research on new flame retardants (2004~2006)

Intellectual property protection

Patent applied : domestic 1, International 1
Flame retardant (WO2005/103203A1)



Enhancement in flame retardancy by hybrid surface modification.



Turning point in the Project

- Matching between academic seeds and industrial needs for new products
- Prompt decision for mass production and development of new processes
- Competitive cost performance, identities and advantages of mass product

ハイブリッド表面処理難燃剤

キーワード：ハイブリッド表面処理による高性能化・表面処理研究の発展と製品化実現・安全と環境に考慮した研究、開発

連携機関

- 長崎大学工学部 教授 江頭 誠
- 矢崎部品(株) 社長 矢崎 信二
- 主査 八木 清



江頭教授



矢崎社長



八木主査

【要約】

塩化ビニル電線材料より環境負荷の小さい電線用無機難燃剤のニーズが高まってきている。しかし、無機難燃剤は難燃効果が小さく、多量に添加する必要がある。そこで、無機フィラーの表面処理技術を有する長崎大学工学部と自動車用電線の大手メーカーである矢崎部品(株)の間で共同開発を進め、高い難燃性が得られるとともに添加量が減量できる新規な「ハイブリッド表面処理難燃剤」の開発に成功し、環境調和型自動車用ワイヤーハーネス(自動車用組電線)として製品実用化した。

【技術移転の概要】

●技術への貢献

- ・高級脂肪酸と反応性シリコンオイルによる水酸化マグネシウム表面へのハイブリッド表面処理の実施
- ・難燃性の向上により、電線材料への無機フィラー添加を10wt%減量 (ポリオレフィン樹脂組成物の耐磨耗特性 30%向上、伸び特性 200%向上)
- ・ポリオレフィン樹脂組成物の有害ガス発生低減 (環境負荷の小さい難燃剤)
- ・連続準乾式法による製造法を確立
- ・ハイブリッド表面処理難燃剤を用いたノンハロゲン樹脂コンパウンドへの展開
- ・自動車用低圧電線材料(ポリオレフィン樹脂組成物)へ応用
- ・環境調和型自動車用ワイヤーハーネスへの応用と製品化

●市場への貢献

2004年12月より、ハイブリッド表面処理難燃剤を生産開始
○本開発品を利用した商品例 電線での使用試算 (単位百万円/年)

- ✓自動車部品 (テープ、チューブ、コネクタ)
- ✓機器用部品 (電線、テープ、チューブ、ホース)
- ✓建材 (壁紙、耐火パネル)

製品年	ハイブリッド表面処理難燃剤	環境対応	
		絶縁被覆材料	自動車用低圧電線
2005年	15	330	3,500
2012年	530	3,200	27,000

産学官連携のきっかけ

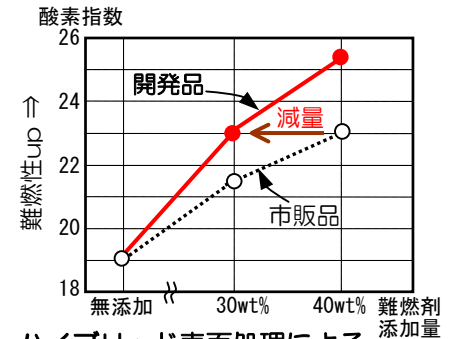
電線材料に無機難燃剤を多量に使用すると、電線としての機能を損なう場合がある。そこで多量添加でなくても難燃性を付与できる高性能難燃剤の開発と実用化のため共同研究を開始。

ファンディングの推移

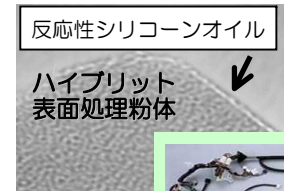
- 企業負担による共同研究経費
- ・セラミックス粉体の表面化学処理 (H14~H15年度)
 - ・新規難燃剤の研究 (H16~H18年度)

知的財産保護の経緯

特許出願：国内1件、海外1件
「難燃剤、WO 2005/103203 A1」



ハイブリッド表面処理による難燃性向上と添加量の減量



環境調和型自動車用ワイヤーハーネス

成功・失敗の分かれ道

- 学内の研究シーズの選択と企業の製品ニーズの一致
- 量産に向けての迅速な決断、並びに新製造方法の確立
- 量産化された製品のコスト競争力、応用製品の独自性、優位性

Nanotechnology and Materials

Composite materials, Surface treatment, Film formation

Decomposition Speed, 30 times faster than conventional method, Development of High Performance Photocatalyst Coating

Keyword: Photocatalyst, Development of New Airpurifier, Technology Transfer by Collaboration with a Company

Organizations Involved

- Teruo Kishi, President Professor, National Institute for Materials Science
- Keiji Kataoka, President, The Meidensha Company



President Professor Kishi



Managing Director Dr. Ye



President Kataoka

【Abstract】

Photocatalytic Materials Center (Managing Director Dr. Ye Jinhua), National Institute for Materials Science (NIMS) is doing fundamental development and structural analysis of Photocatalytic Materials. The Meidensha Company consulted with NIMS and started collaborative research about increasing efficiency of photocatalyst and improving practical property of catalyst coating. As a result, we have succeeded to develop efficient photocatalyst coating that enables 30 times faster decomposition of harmful gases. The Meidensha Company developed new airpurifier by obtaining technology transfer.

【Summary of the technology transfer】

●Technological Impact

- Possible to decompose many harmful gases (Hydrogen sulfide, Formaldehyde, Sulfur dioxide, Ammonia, Carbon dioxide)
- Hydrogen sulfide decomposition speed is increased 30 times faster than conventional Meidensha's catalyst.
- Making suitable pore in TiO₂ Photocatalyst filter coating
- Light can reach deep in the catalyst through suitable pore.
- Catalytic efficiency is improved by increasing crystalline contents and surface area of titanium oxide catalyst.

●Market Impact

- The Meidensha succeeded in development of new Airpurifier.
- It is expected that many kinds of new instruments will be developed in the field of removing harmful gases.
- Photocatalyst market is expected as 3 trillion Yen.

●Social Impact

- Saving energy since photocatalyst can work without electrical power or fuel gas
- Gentle to environment by removing harmful gases

Project Background

The collaboration started after the Meidensha Company came to consult with Photocatalytic Materials Center at NIMS. Meidensha shares practical study and NIMS shares fundamental study. Meidensha developed new airpurifier.

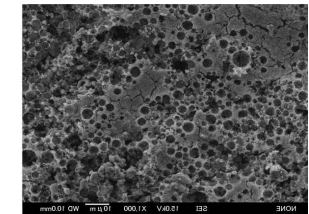


Photo 1, SEM of Photocatalyst coating

Many micron size pore are observed

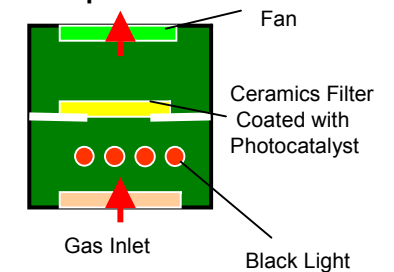
Funding History

The Meidensha Company provided research funds for NIMS to support research in Photocatalyst Materials Center.

Intellectual property protection

Patent Application: Japan 4
 • 「Photocatalyst and manufacturing thereof」
 Application No. 2006-231113

Photocatalysis Type Airpurifier



Turning point in the Project

- Both did works sincerely, since research funds were provided by a company.
- Managing the target and schedule
- Quick decision of technology transfer by a company experienced in application of technology.

従来比30倍の分解速度、高性能光触媒コート膜の開発

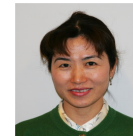
キーワード：光触媒・空気浄化装置の新製品開発・企業との共同研究による技術移転

連携機関

- (独)物質・材料研究機構 理事長 岸 輝雄
- (株)明電舎 社長 片岡 啓治



岸理事長



葉センター長



片岡社長

【要約】

独立行政法人物質・材料研究機構は光触媒材料センター（葉金花センター長）にて光触媒の開発と、構造についての基礎研究を行っている。株明電舎から、光触媒の効率を上げ実用特性を大幅に改良するコート膜作製の相談を受け共同研究を行った。その結果、有害ガス分解速度が従来比で30倍以上に達する光触媒コート膜の開発に成功した。明電舎はこの成果の技術移転を受け、空気浄化装置の新製品を開発した。

産学官連携のきっかけ

(株)明電舎が光材料研究センターに課題解決の相談に来訪したことが始まり。(株)明電舎は実用、物質・材料研究機構は基礎を分担。(株)明電舎が新製品開発に結びつけた。

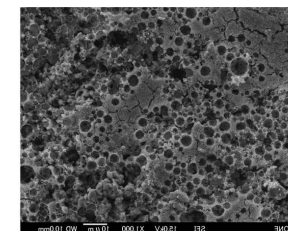


写真1 光触媒コート膜の表面SEM写真。ミクロンサイズの細孔が多数観察される。

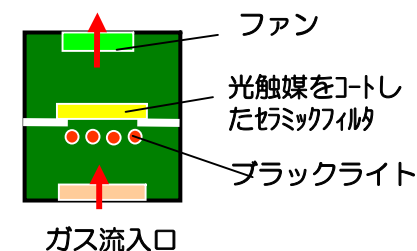
ファンディングの推移

(株)明電舎から共同研究に必要な費用の提供を受けて、物質・材料研究機構の研究を実施した。

知的財産保護の経緯

特許出願：国内4件
「光触媒及び光触媒の製造方法、公開番号2006-231113」他

光触媒式空気浄化装置



成功・失敗の分かれ道

- 企業から共同研究資金の提供を受けたので、双方が真剣に取り組む。
- 目標、スケジュールを管理
- 実用化の経験が豊富な企業による迅速な技術移転決断

【技術移転の概要】

●技術への貢献

- ・多くの有害ガス物質の除去が可能
(硫化水素、ホルムアルデヒド、二酸化硫黄、アンモニア、一酸化窒素)
- ・硫化水素の分解速度従来品比(明電舎製)30倍以上を達成
- ・酸化チタン光触媒フィルターのコート膜に最適な細孔を形成
- ・最適な細孔形成により光が深部まで浸透
- ・酸化チタン触媒の結晶質増加、表面積の増大により効率向上

●市場への貢献

- ・空気浄化装置の新製品開発が実現
- ・有害ガス除去が必要な各種機器への応用が期待できる
- ・光触媒の市場規模は将来3兆円に達すると言われている

●社会への貢献

- ・電気、ガス等のエネルギーを使用しないので省エネルギー
- ・環境に優しく有害ガスを除去

Application of fullerene derivatives for photo catalytic coating

Keyword: High durable photo catalytic coating, Collaborative research with industrial developer, Quick management

Organizations
Involved

- Dr. Yusuke Tajima, Deputy Team Leader, Integrated Materials Research Laboratory, RIKEN
- Keijiro Takanishi, Research Associate, TORAY Industries, Inc., Specialty Material Research Laboratories (Team Leader, Integrated Material Research Laboratory, RIKEN)



[Abstract]

Our basic research and technology related to the molecular design of fullerene derivatives and dispersing or mixing technique applied to commercial valuable high performance photocatalytic coating textile. This R&D was fulfilled under the support of 'Integrated Collaborative Research Program with Industry' with TORAY Industries Inc. This unique funding system helped and efficiently worked to complete research targets quite quickly. (Start:Oct, 04. Press release:Dec, 05)

[Summary of the technology transfer]

● **Technological Impact**

We developed a method to uniformly disperse and mix the fullerene derivatives with acrylic polymers containing photo catalytic material. This confirmed the durability of photo catalytic coating layer, which has been doubled by adding the fullerene derivatives compared to the existing one. This technology will open new application targets for high durable textile and film products with deodorant or antifouling function.

● **Market Impact**

Unwashable textile usage such as interior decoration of automobile, wall carpet, furniture etc. Combined with anti-flame technology and so on, we can expect quite big market. Market size: 0.5 – 2 billion yen / year at 2010, 5 – 10 billion yen / year at 2020.

● **Social Impact**

Improvement of Quality Of Life, Health Care and saving energy and material.

● **Special Features of the Collaboration**

Our unique funding system 'Integrated Collaborative Research Program with Industry' works parallel for basic research and technical development. Commercial collaborator set concrete targets and lead the research direction. We select appropriate vice leader from our researcher, who can give scientific contribution. This R&D model worked to complete research targets quite quickly.

Project Background

Strong demand for the development of high durable and high performance photo catalytic coating textile using fullerene derivatives from TORAY Industries Inc.

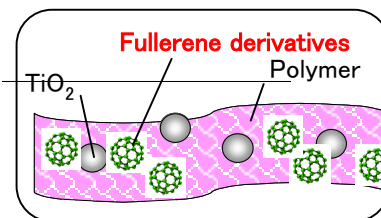
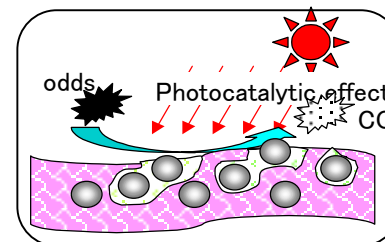
Funding History

The research funding is supported by 'Integrated Collaborative Research Program with Industry' in RIKEN.

Intellectual property protection

Patent Application: Domestic 1,
✖ Not publication before examination

High performance photocatalytic coating



Turning point in the Project

We analyzed market requirement and braked down to technical and scientific targets. Each member from RIKEN and TORAY played important role for R&D. This research progressed at each side RIKEN and TORAY simultaneously. We can complete quickly with help from many cooperators outside of this group.

高耐久性の光触媒コート材料の開発

キーワード：従来品の2倍以上の高耐久性・産業界との融合的連携研究プログラム・非常に短期間での技術移転成功

連携機関

- (独)理化学研究所 複合機能発現材料研究チーム 副チームリーダー 田島 右副
- 東レ(株)機能材料研究所 主任研究員(兼CR企画室主任部員) 高西 慶次郎(兼 理化学研究所 複合機能材料発現研究チーム チームリーダー)



【要約】

理研で開発されたフラレン誘導体の合成、分散・混合技術を、「産業界との融合的連携研究プログラム」による東レ(株)との共同開発により、僅か1年弱の短期間で技術移転することに成功し、製品化につながる研究成果をあげた(平成16年10月開始、平成17年12月成果プレス発表)。テキスタイル分野を中心に、様々な繊維製品への事業化が見込まれる。

【技術移転の概要】

●技術への貢献

従来の光触媒材料は、光による有機物の分解や防汚効果を有し、様々な分野で用いられているが、触媒作用が非常に高いために光触媒コート剤自身も分解してしまうという、劣化の問題を抱えていた。本共同開発によって、フラレン誘導体を光触媒コート剤へ分散・混合する技術開発に成功したことから、光触媒効果そのものは低減させずに、従来品の2倍以上の高耐久性を持つコート剤を実現できた。また、この技術は従来の製造工程に容易に適用可能であることから、衣料、カーペットなどのテキスタイル分野を中心に、様々な繊維製品への用途展開が期待される。

●市場への貢献

QOLの向上に伴い、消臭機能を有した衣料、内装材料、家具類などのニーズ拡大が期待できる。特に自動車内装など、洗濯や交換が困難な用途での高耐久性光触媒テキスタイルの需要拡大が有望である。難燃性などの他機能と連携できれば、自動車用途で2010年で5~20億円/年、2020年で50~100億円/年の商品群が期待できる。

●連携体制の特長・波及効果

「産業界との融合的連携研究プログラム」とは、従来型のリニアモデルとは異なるパラレルモデル(理研提唱)に基づく、新たな産学連携の仕組み。理研と企業が理研内に同一チームを形成し、課題設定やチームリーダーなど企業が主導して開発を進める連携体制を特徴としており、効果的な技術移転を実現している。

産学官連携のきっかけ

光触媒コート剤の劣化の問題に直面していた東レ(株)から、フラレン添加による劣化抑制モデルの提案を受けた。

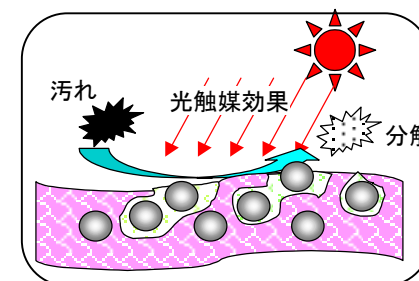
ファンディングの推移

理化学研究所
「産業界との融合的連携研究プログラム」採択。

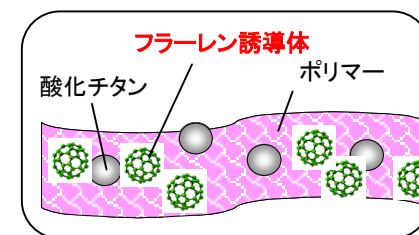
知的財産保護の経緯

特許出願：国内1件、
※未公開

高耐久性光触媒コート材料



従来の光触媒コート剤の問題
(ポリマーも同時に分解されてしまう)



開発した高耐久性光触媒コート剤
(フラレンによりポリマー分解抑制)

成功・失敗の分かれ道

- 製品ニーズ達成に向けた技術課題を、基礎と応用の両面から事前に分析し、研究ロードマップを具体的に描けたことで、両者の役割責任が明確となった。
- 双方の検討が同時並行で行え、表に見えない多くの方々との協力を得た事が、短期間での技術移転成功に繋がった。