

東レグループの  
研究・技術開発

R&D

Toray Group Research & Development

**'TORAY'**

Innovation by Chemistry

# 先端材料が 先端産業を創る

Advanced Materials Give Shape  
to Advanced Industries

東レ株式会社  
代表取締役 副社長執行役員  
技術センター所長(CTO)

萩原 識

Satoru Hagiwara  
Executive Vice President  
Representative Member of the Board  
Chief Technology Officer, Toray Industries, Inc.

## 研究・ 技術開発戦略 R&D strategies

- ◆2020年度以降、3年間で合計2,200億円規模の研究開発費を投入
- ◆将来の大型テーマや高収益テーマにリソース配分
- ◆デジタル活用により研究・技術開発、生産の高度化・効率化を推進
- ◆未来創造研究センターで、材料技術の深化、革新医療材・再生医療、デジタルなどのテーマを推進

- ◆Invest 220 billion yen into R&D over 3 years starting from FY 2020
- ◆Invest resources in large-scale themes and highly-profitable themes for the future
- ◆Upgrade and optimize R&D and production by using digital technologies
- ◆Promote themes including more advanced materials technologies, innovative medical materials/regenerative medicine, and digital technologies, at the R&D Innovation Center for the Future

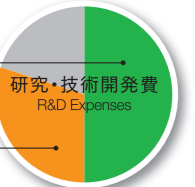
研究開発費の  
50%を「グリーンイノベーション」に、  
30%を「ライフイノベーション」  
関連の研究・技術開発に充当  
50% of R&D expenses will be allocated to R&D related  
to Green Innovation, and 30% to Life Innovation



未来創造研究センター外観  
Outer view of R&D Innovation Center for the Future

グリーンイノベーション  
Green Innovation

ライフイノベーション  
Life Innovation



東レは創業以来、「研究・技術開発こそ、明日の東レを創る」との信念に基づき、先端材料の研究・技術開発を推進しています。材料・素材は、最終製品の中に隠れてしまうため目立ちませんが、先端材料が、次代の産業を創ってきたことは歴史が証明しています。例えば、合成高分子の発明により、現在の合成繊維産業、プラスチック産業など多くの産業が生まれ、半導体の発明がトランジスタ、LSI、現在のIT産業につながっています。そして今まさに、炭素繊維複合材料の創出により、新たな航空機産業が育成されつつあります。社会的・経済的な多くの課題に対して真のソリューションを提供できるのは、技術革新以外にはなく、材料の革新なくしては、魅力的な最終商品は生まれません。

## 技術融合による新たな価値の創造

異分野・異文化をうまく取り込み、融合によって新たな価値を創造することも東レの研究・技術開発の特長です。東レは「技術センター」と呼ばれる組織に、すべての研究・技術開発機能を集約しています。この「分断されていない研究・技術開発組織」に多くの分野の専門家が集まることにより、技術の融合による新技術が生まれやすくなり、また、一つの事業分野の課題解決に多くの分野の技術・知見を活用することで総合力を発揮できます。特に近年注力している「グリーンイノベーション」「ライフイノベーション」においては、組織横断的な活動や緊密な連携、技術交流など、融合が生まれやすい体制が不可欠です。ニーズや技術の価値を正確に捉え、グループの総合力を十分に発揮していくことが、イノベーションに重要なファクターであるといえます。

## 東レの研究者・技術者のDNA —深は新なり—

「深は新なり」は、東レの研究者・技術者のDNAともいべきキーワードとして語り継がれています。これは、ひとつの事を深く掘り下げていくと次の新しい何かが見えてくるという考え方であり、まさに極限追求の世界です。しかし、研究・技術開発における極限追求は、独りよがりであってはならず、大きな時代観、社会の要請を踏まえた極限追求が必要です。それが、社会的・経済的価値を備えた真のイノベーションへとつながるのです。

## 材料の価値を見抜いて粘り強く取り組む

材料の開発・事業化にはどうしても一定の時間がかかります。炭素繊維を例に挙げると、東レが研究を開始したのは1961年。10年後の1971年に商業生産を開始し、現在はボーイング787型機など多くの航空機に採用されています。海外の多くの化学企業が炭素繊維の開発から撤退・縮小していくなか、東レはその材料としての価値を見抜き、釣り竿やゴルフシャフトといった用途でキャッシュフローを生み、技術を磨きながら、長期的には航空機用途を見据えて粘り強く取り組みました。こうした材料の価値を見抜く力と強固な意志こそが東レの研究・技術開発の強みであり真のイノベーションを生み出す背景といえます。また、景気の波に左右されることなく経営側も投資を続け、売上高の研究開発費比率に長年大きな変動がない点においても、東レの研究・技術開発が「超継続」的発想で行われてきた事実を証明しています。

Since its very inception, the Toray Group has continuously carried out research and development on advanced materials based on the firm conviction that research and technology development provide the key to building the Toray of tomorrow. Materials have a low profile because they are hidden in the final product, but history attests to the fact that advanced materials have created next-generation industries. For example, the invention of synthetic polymers sparked the creation of numerous industries including today's synthetic fiber and plastic industries. Similarly, the discovery of semiconductors led to transistors, LSI, and the modern IT industry. Today, a new aircraft industry is developing thanks to the advent of carbon fiber composite materials. In order to provide true solutions to the many societal and economic challenges of our times, there is no other way than the pursuit of technology and material innovation. Without such innovation, there can never be final products that are attractive to the market.

## Persistent efforts based on insight into material value

It inevitably takes a certain amount of time to develop and commercialize a material. As an example, Toray began research on carbon fibers in 1961. Commercial production began 10 years later in 1971, and today these fibers are used in numerous aircraft, such as the Boeing 787. Many overseas chemical companies withdrew from development of carbon fibers or scaled down their efforts, but Toray saw their potential value as a material, and worked persistently, creating cash flow and improving their skills through applications in fishing rods and golf shafts, while looking toward aircraft applications in the long-term. This ability to see the value of materials and the strong will to follow through are the strengths of Toray's R&D, and the backdrop which gives rise to genuine innovation. In addition, our management provides continuous R&D investment, without being affected by the ups and downs of the economic climate, and for many years we have made no major changes in R&D expenditures as a percentage of sales. These points also demonstrate the commitment of Toray's R&D to distant long-term continuity.

## Creating new value by integrating technologies

Another unique feature of Toray's R&D is the skillful incorporation of different fields and cultures to create new value through integration. Toray has centralized all of its R&D functions into a single organization called the Technology Center. Bringing together specialists from many fields in this undivided R&D organization makes it easier to create new innovations by integrating technologies, and at the same time enables the company to exhibit combined strength by actively exploiting techniques and knowledge from many fields to solve problems in a single business area. To achieve Green Innovation and Life Innovation, Toray's areas of special focus in recent years, it is particularly important to have an organization which facilitates integration through cross-organization activities, close collaboration and technical interaction. The key factor for innovation is accurately identifying customer needs and the value of technologies so the group's combined strength can be fully exhibited.

## The DNA of Toray researchers and engineers: The Deeper, the Newer

The phrase, "The Deeper, the Newer," has been passed down as a key phrase at Toray, and is part of the DNA of our researchers and engineers. The concept underlying this is that when you dig deep into something, the result will be new discoveries and inventions. We are always in pursuit of the ultimate limits. This pursuit of R&D cannot be achieved with a complacent attitude; it has to be based on a grand vision of the times and the needs of society. Only then can we create genuine innovation that has value to society and the economy.

東レグループは「Innovation by Chemistry」をコーポレート・スローガンとして、Chemistryを核に技術革新を追求し、先端材料の世界トップ企業を目指しています。

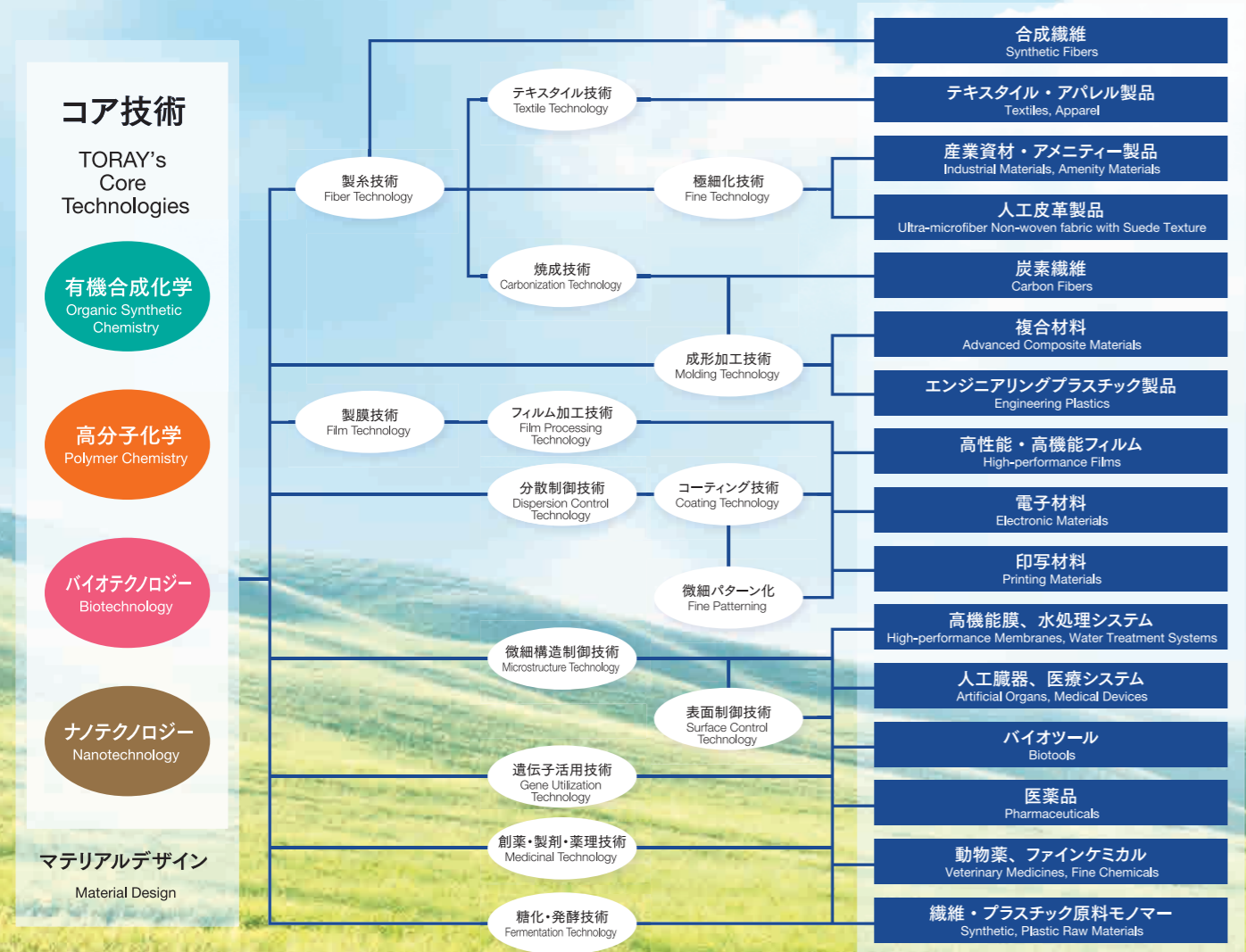
今後もより一層グループ総合力の強化を図り、革新先端材料の創出に取り組んでまいります。

Toray's corporate slogan, "Innovation by Chemistry," represents our pursuit of technological innovation in the core area of chemistry and our aim of being a top global corporation in advanced materials. We plan to continue bolstering the group's combined strengths and creating innovative advanced materials well into the future.

### 東レのテクノフィールド Toray's Technical Fields

東レグループの研究・技術開発は、有機合成化学、高分子化学、バイオテクノロジー、ナノテクノロジーをコア技術とし、これらの技術をベースに、重合、製糸、繊維高次加工、製膜、有機合成など要素技術の深化と融合を進め、繊維、フィルム、ケミカル、樹脂、さらには電子情報材料、炭素繊維複合材料、医薬、医療機器、水処理事業とさまざまな事業分野で、先端材料を創出し事業化を実現しています。

Toray Group's core technologies are "organic synthetic chemistry," "polymer chemistry," "biotechnology" and "nanotechnology." Based on these, we are working toward greater depth and fusion of fundamental technologies such as polymerization, yarn-making, fibers application processing, film processing, and organic synthesis, while expanding our operations from fibers and textiles to films, chemicals, and plastic resins. We are also creating advanced materials and developing businesses in the fields of electronics & information materials, carbon fiber composite materials, pharmaceuticals, medical devices, and water treatment.



### 東レグループ サステナビリティ・ビジョン Toray Group Sustainability Vision

東レグループは、革新技術と先端材料の提供により気候変動などの世界的課題の解決に貢献するという、東レグループの長期的な姿勢を示すため、「東レグループ サステナビリティ・ビジョン」を策定しました。その中で、「2050年に向け東レグループが目指す世界」を掲げ、その実現に向けて具体的な取り組みを実践しています。

The Toray Group has established a Sustainability Vision to indicate our long-term stance of contributing to the solution of global problems such as climate change by offering innovative technologies and advanced materials. As part of that, we have envisioned the world the Toray Group would like to achieve in 2050, and we are taking concrete actions to make that a reality.

### 2050年に向け東レグループが目指す世界

Toray Group's Vision for the World in 2050



東レグループの使命は、革新技術・先端材料の提供によって、世界が直面する「発展」と「持続可能性」の両立をめぐる地球規模の課題に対し、本質的なソリューションを提供していくことです。すべての事業活動において、地球環境問題や資源・エネルギー問題の解決に貢献する「グリーンイノベーション事業」と、医療の充実と健康長寿、公衆衛生の普及促進に貢献する「ライフイノベーション事業」を中心に、増加する需要を取り込むだけでなく、新たな需要を創出してまいります。

The Toray Group's mission is to deliver innovative technologies and advanced materials that provide real solutions to the challenges the world faces in balancing development and sustainability. In all our business activities, the Toray Group will not only meet rising demand, but also create new demand, especially in Green Innovation businesses, which help solve global environmental, resource and energy issues, and Life Innovation businesses, which enhance healthcare and hygiene.

### 東レグループ サステナビリティ・ビジョン

Toray Group Sustainability Vision

Japanese [www.toray.co.jp/sustainability/](http://www.toray.co.jp/sustainability/)



English [www.toray.com/global/sustainability/](http://www.toray.com/global/sustainability/)



# 持続可能な社会を目指して

～東レのグリーンイノベーション～

To realize a Sustainable Society – Toray's Green Innovation –

Green  
Innovation

地球温暖化、水不足、大気汚染、化石資源枯渇など、私たちを取り巻く地球環境問題は喫緊に解決しなければならない世界規模での共通課題です。東レは、クリーンエネルギー社会の実現や、リサイクル、バイオ、分離膜技術などが支える循環型社会の実現を目指し、「グリーンイノベーション事業」の拡大を推進しています。

Global warming, water scarcity, air pollution, and the depletion of fossil fuels are the kind of environmental problems that affect us all on a global scale and require us to find urgent solutions. At Toray, we are promoting expansion of our green innovation business with the aim of realizing a clean energy society, and a recycling-oriented society supported by recycling, biotechnology, separation membrane technology, and other new approaches.



## 1 クリーンエネルギー社会の実現 Realizing a clean energy society

東レはグループの総合力を結集し、発電・電池関連材料や水素活用技術の研究・技術開発を推進し、化石燃料に頼らないクリーンエネルギー活用促進に貢献しています。

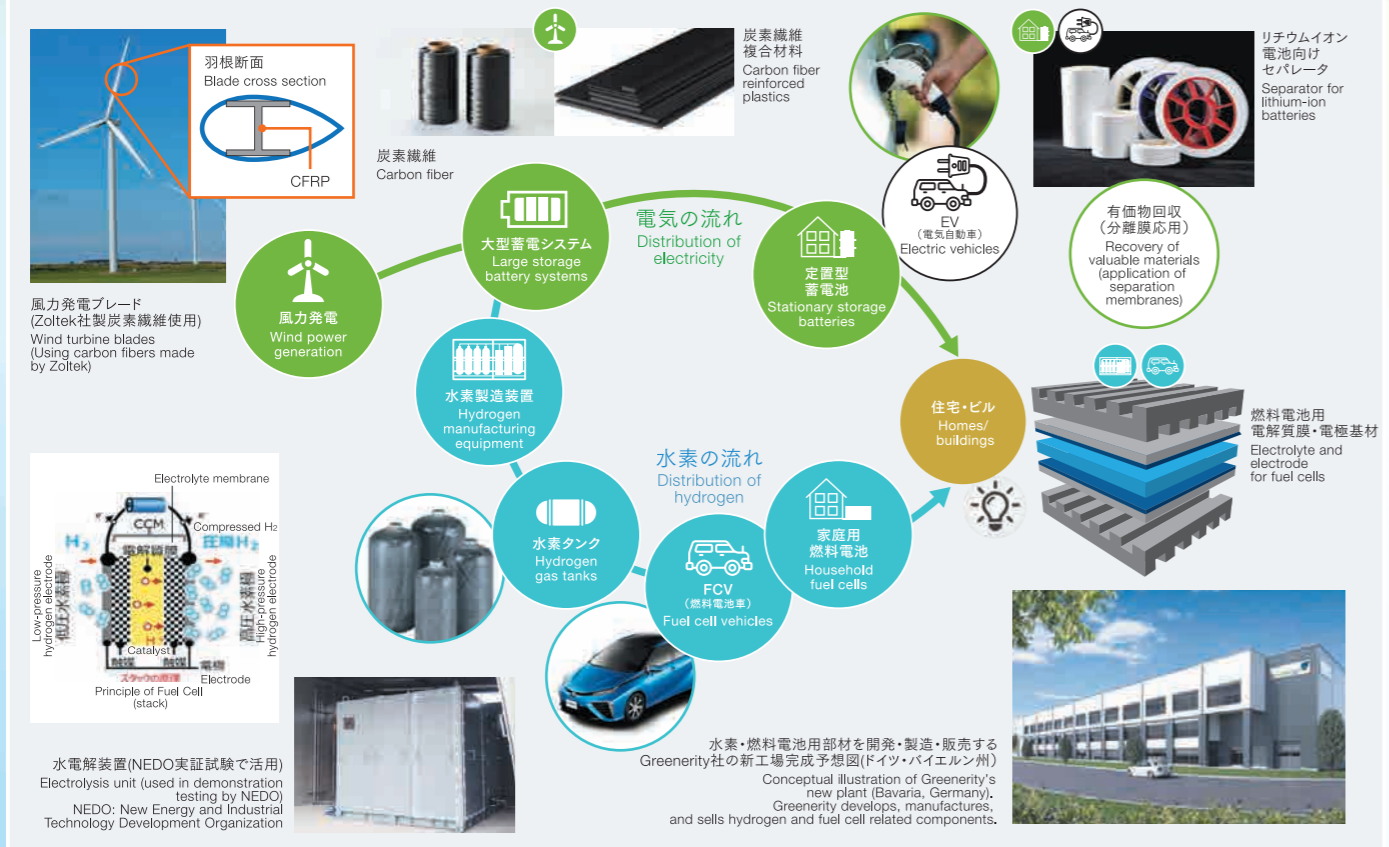
風力発電ではブレード用炭素繊維を事業化、リチウムイオン電池ではセパレーターフィルムを事業化しています。また、水素製造・輸送・貯蔵・利用などさまざまな用途に向けた材料の研究・技術開発を行い、燃料電池自動車関連では、その核心部材であるカーボンペーパー(CP)・ガス拡散層(GDL)、触媒層付き電解質(CCM)やこれらを複合化した膜電極接合体(MEA)、水素タンク(炭素繊維、ライナー樹脂)などの事業化、事業拡大に取り組んでいます。

At Toray we are focusing our Group's overall strength on research and development of power generation and battery related materials, and technologies making use of hydrogen, and thereby helping to promote the use of clean energy not reliant on fossil fuels.

We have commercialized carbon fibers for the turbine blades used in wind power generation, and separator films for lithium-ion batteries. In addition, we are conducting research and technology development on materials for various applications, including hydrogen production, transport, storage, and use. In the area of fuel cell vehicles, we are working to expand our business by commercializing key components such as carbon paper (CP), gas diffusion layers (GDL), electrolytes with catalyst coated membrane (CCM), membrane electrode assemblies (MEA) that combine these elements, and hydrogen tanks (carbon fiber, liner resin).

### クリーンエネルギーの活用促進に貢献する東レの取り組み

Toray's Contribution to promote broader use of clean energy



## 2 リサイクル、バイオ、分離膜技術などが支える循環型社会の実現 Realizing a recycling-oriented society supported by recycling, biotechnology, separation membrane technology, etc.

東レグループは、プラスチック製品のリサイクル・バイオ化のほか、使用するエネルギーの再エネ化・水素化、水の再利用などさまざまな技術により循環型社会の実現を目指し、CO<sub>2</sub>排出削減に寄与しています。

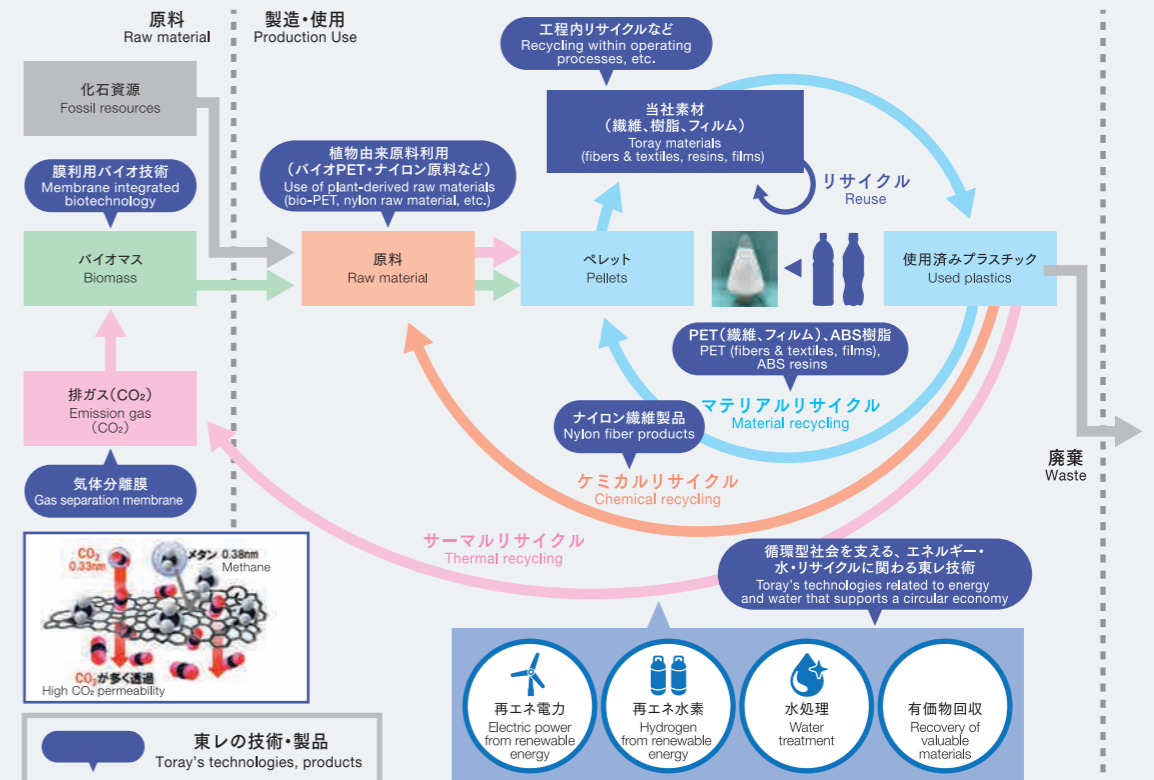
リサイクルでは、異物を除去するフィルタリング技術と洗浄技術で、回収PETボトル原料から多様な品種展開を可能とし、東レ独自のトレーサビリティ機能も付与した再生型リサイクル繊維ブランド「&+™(アンドプラス)」を立ち上げました。主要材料のリサイクル原料、バイオ原料の適用に取り組んでおり、植物由来100%バイオPETについてはスポーツ衣料や自動車内装向けを中心に、2020年代のできるだけ早い時期での量産を目指しています。バイオマス原料を用い、糖化、発酵、精製のプロセスに水処理用分離膜を使用する「膜利用バイオプロセス」の開発では、植物由来原料の高効率生産を推進しています。

The Toray Group is contributing to the reduction of CO<sub>2</sub> emissions by striving for a recycling-oriented society. To achieve this society, we are leveraging various technologies: to make plastic products recyclable and bio-based, to shift energy use to renewables and hydrogen, to reuse water, and so forth.

Through recycling, various products can be produced from collected PET bottle material using filtering and cleaning technologies for removing foreign matter, and we have launched &+™ as a recycled fiber brand that is also endowed with Toray's unique traceability function. We are developing applications of key materials—recycled and bio materials—and aiming for mass production of plant-derived 100% bio PET as early as possible in the 2020s, focusing primarily on applications in sportswear and automotive interiors. By using biomass materials, we are promoting high-efficiency production of plant-derived materials for the development of membrane-assisted bioprocesses that apply separation membranes for water treatment to the processes of saccharification, fermentation, and purification.

### 循環型社会の実現に向けた東レの取り組み

Toray's Contribution a recycling-oriented society



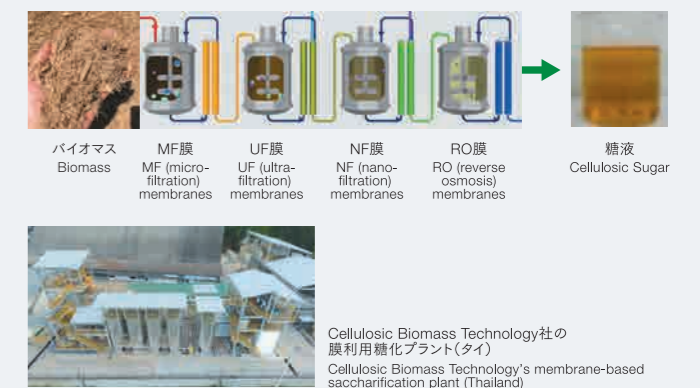
### リサイクル繊維ブランド「&+™(アンドプラス)」

&+™, recycled fiber brand



### 膜利用糖化プロセス

Membrane-integrated saccharification process



Cellulosic Biomass Technology社の膜利用糖化プラント(タイ)  
Cellulosic Biomass Technology's membrane-based saccharification plant (Thailand)

# すべての人に健康で衛生的な生活を

～東レのライフイノベーション～

Offering Healthy, Hygienic Lifestyles to All People – Toray's Life Innovation –

life  
innovation

世界では高齢化などを背景に、健康寿命の延伸や医療の質の向上、介護や医療現場の負担軽減といった課題への対応が求められています。また、異常気象や自然災害、感染症など、世界規模で発生するリスクから人々の身を安全に守ることも、健康に生活を送るために取り組むべき課題です。東レは、「健康・長寿社会への貢献」、「医療の質向上、医療現場の負担軽減」、「人の安全への貢献」に焦点を当て、先端材料や革新技術で人々の健康に貢献する「ライフイノベーション事業」の拡大を推進しています。



(ja)  
www.toray.co.jp/lifeinnovation/

(en)  
www.toray.com/global/lifeinnovation/

Against the background of today's world, we face issues such as aging populations, and there is a need to extend healthy life expectancy, improve the quality of healthcare, and reduce the burden on nursing care and healthcare providers. Another issue we must address to achieve healthy living is keeping people safe from global-scale risks such as unusual weather, natural disasters, and infectious diseases. At Toray, we are focused on contributing to a healthy society with longevity, improving healthcare quality, reducing the burden on healthcare providers, and contributing to people's safety. In this way, we are expanding our Life Innovation businesses that contribute to people's health through advanced materials and innovative technologies.

## 1 健康・長寿社会への貢献 Contributing to a healthy society with longevity

健康維持・増進、高齢者や障がい者のより生き生きとした生活、介護現場の負担軽減などに、東レグループの先端材料・革新技術が貢献しています。

The Toray Group's advanced materials and innovative technologies contribute in areas such as maintaining and improving health, allowing the elderly and disabled to live more vibrant lives, and reducing the burden on care facilities.



衛材用不織布  
Nonwoven fabrics for sanitary products



義足用炭素繊維複合材料  
Carbon fiber composite materials for prosthetic legs

## 機能繊維素材 hitoe®

Sensing fabric Hitoe™

我々が体から発している微弱な電気信号である生体信号を、無意識に近い状態で収集するための機能素材です。肌に優しく長時間の着用が可能で、スポーツ、作業現場、介護分野等への展開を進めています。

Biosignals are weak electrical signals produced by our bodies, and this functional material collects such signals without the wearer being conscious of the measurement. The fabric is gentle on the skin and can be worn for extended periods of time. Use is being expanded into areas such as sports, worksites, and nursing care.



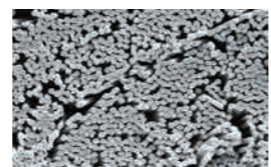
スポーツに  
For sports



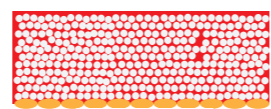
作業安全管理に  
For occupational safety



介護・見守りに  
For nursing care and monitoring



PETナノファイバー  
Polyester nanofiber



皮膚 Skin  
導電性高分子  
Conductive polymer

## 2 医療の質向上、医療現場の負担軽減

Improving healthcare quality and reducing the burden on healthcare providers

より質の高い医療の実現や医療現場の負担軽減のために、東レグループの医薬品・医療機器、医療機器用部材、医療用資材が貢献しています。

The Toray Group's pharmaceuticals, medical devices, medical device parts, and medical materials help to realize higher quality healthcare and reduce the burden on healthcare providers.



医薬品 Pharmaceuticals



医療機器 Medical devices



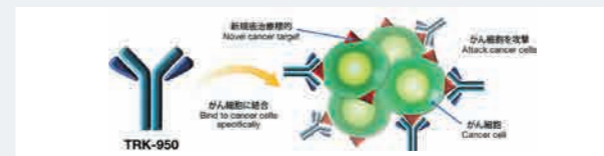
医療機器用部材 Parts of medical products  
内視鏡照明用ファイバ  
Optic fiber for endoscope illumination

### がん抗体医薬の新規開発 (TRK-950)

New development of TRK-950, a therapeutic antibody for several cancers

TRK-950は、東レが発見した新規癌治療標的を介してがん細胞に特異的に結合することで、がんを退縮させることを期待し開発している、東レが創出したモノクローナル抗体製剤です。欧米でのグローバルな臨床開発を展開中であり、First-in-class (画期的)のがん治療薬として、早期の承認取得を目指しています。

TRK-950 is a monoclonal antibody preparation created by Toray. It was developed with the expectation it will regress cancer by binding to cancer cells specifically, via a novel cancer target discovered by Toray. We are promoting global clinical development in Europe and the United States, and seeking early marketing approval as a first-in-class anti-cancer drug.



### HotBalloon™ アブレーション (焼灼) システム

HotBalloon™ ablation system



HotBalloon™ アブレーション (焼灼) システムは、発作性心房細動を対象として日本で開発された温熱バルーンカテーテルによるアブレーションシステムです。特徴はバルーン部の柔軟性の高さであり、患部に密着することで心房細動の原因を広範囲に焼灼して治療します。

The HotBalloon™ ablation system is an ablation system employing a hot balloon catheter, developed in Japan to treat paroxysmal atrial fibrillation. Its distinguishing feature is the outstanding flexibility of its balloon, and treatment is administered by placing this balloon in close contact with the affected area of the heart, and then ablating the tissue which causes atrial fibrillation over a wide range.



### バイオツール Biotools

ナノ分野とバイオ分野の要素を融合させ創り上げたDNAチップ 3D-Gene® (研究用) を製品化しており、さらに、これまでに培った血液中の遺伝子 (メッセンジャーRNA、マイクロRNA) やタンパク質を高感度に検出できる技術をベースに、さまざまな種類のがんや認知症、アレルギーなどの病気を早期に発見し治療に結び付けることで先制医療に貢献する次世代バイオツールの開発を進めています。

We have created and commercialized the 3D-Gene® DNA chip for research purposes by integrating elements from the nano and bio fields. We are also developing next-generation biotools to contribute to preemptive medicine through early discovery and treatment of various cancers, dementia, allergies, and other conditions based on our previously developed technologies enabling high-sensitivity detection of genes (messenger RNA, micro RNA) and proteins in blood.



## 3 人の安全への貢献

Contributing to people's safety

感染症や異常気象 (酷暑など)、災害、事故から人々の身を安全に守るために、東レグループの先端材料・革新技術が貢献しています。

The Toray Group's advanced materials and innovative technologies help to safely protect people from infectious diseases, unusual weather (intense heat, etc.), natural disasters, and accidents.



抗ウイルステキスタイル (各種ユニフォーム用途、など)  
Antiviral textiles  
(various uniform applications, etc.)



遮光遮熱性生地 (日傘、テント用途、など)  
Light and heat blocking materials  
(parasols, tent applications, etc.)

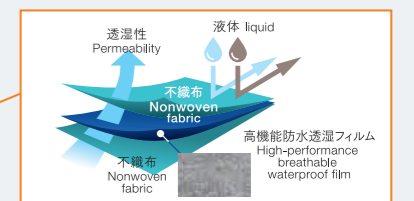
### LIVMOA® 感染対策衣

LIVMOA™ Clothing to protect against infection



生地に独自の高性能防水透湿フィルムを活用することで、血液・ウイルスバリア性と快適性を両立しました。世界的な問題である感染症の予防対策において、医療従事者の安全性向上と身体的負担軽減に貢献します。

By using material incorporating Toray's unique high-performance breathable waterproof film, we have achieved both comfort and a barrier to viruses and blood-borne pathogens. Infectious diseases are a global concern, and as a measure to prevent their transmission, we are contributing to improving the safety, and lessening the physical burden, of medical professionals.



透湿性 Permeability  
液体 liquid  
不織布 Nonwoven fabric  
高機能防水透湿フィルム High-performance breathable waterproof film  
不織布 Nonwoven fabric



脱ぎやすいタブ付きデザイン  
脱衣時の二次感染リスクを低減  
Design with tabs for easier undressing  
reduces risk of secondary infection when undressing

# 豊かな未来社会に向けて

～新領域・新事業への挑戦～

Toward a Richer Future Society – Taking on the Challenge of New Fields and New Businesses –

## 未来創造型研究・技術開発の推進

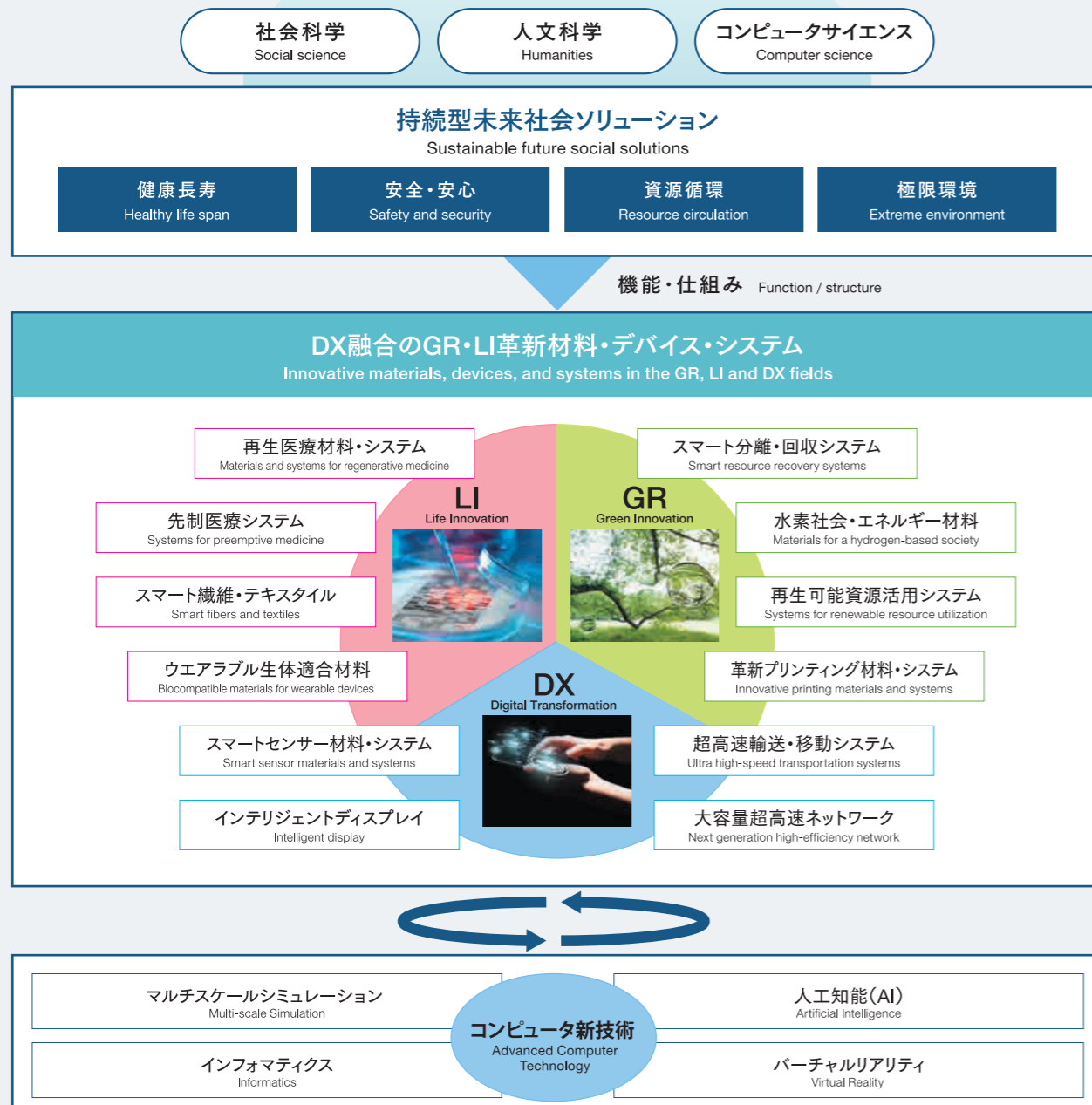
Promoting R&D for the future

豊かな未来社会の実現に必要な機能や仕組みを探究し、材料の強みを活かした革新材料・デバイス・システムの実現を目指す未来創造型研究・技術開発を推進・強化します。その一環として、創業の地である滋賀事業場に新たな研究拠点として、「未来創造研究センター」を設立しました。

In order to explore functions and systems necessary for future society, we will pursue and strengthen R&D for the future aimed at realizing innovative materials, devices, and systems that utilize our strengths in the field of materials. As our global research headquarters, we have established a new research base, the R&D Innovation Center for the Future, at our Shiga Plant, where our company was founded.

### 未来創造型研究のコンセプト

Concept of R&D for the future



## 未来創造研究センターの設立

Building the R&D Innovation Center for the Future

### 〈基本方針〉 Basic Policies

- **技術融合・極限追求による新製品創出**  
New product creation by integrating technologies and pursuit of the ultimate limits
- **異分野融合・連携強化による研究の加速・推進**  
Accelerate and promote research by combining different fields and enhancing collaboration

- ファインポリマー & ナノファブリケーション  
Fine polymer and nano-fabrication
- 戦略的オープンイノベーション  
Strategic open innovation
- コンピュータ & マテリアルサイエンスの融合  
Fusion of computer and material science

### 主な機能・設備

Main functions and facilities

#### 実証研究棟

Experimental Research Site



試作・評価・実証  
Prototyping, Evaluations and Demonstration



クリーンルーム  
Clean Room



イエロールーム  
Yellow Room



ベンチ試験室  
Bench Test Room



#### 融合研究棟

Integrated Research Site



革新材料・デバイス・システムのアイデア創出  
Generates ideas of innovative materials, devices and systems



ワンルーム型執務エリア  
Open Office Area



オープンラボ  
Open Laboratories



展示・デモエリア  
Exhibition and Demonstration Area



図書・交流エリア  
Multipurpose + Library and Meeting Area



デジタルラボ  
Computer Laboratories

### イノベーションハブ機能

Innovation Hub Capabilities

当社技術  
(固有要素技術)  
Toray Technologies  
(Our own fundamental technologies)

大学 Academia  
企業 Businesses  
顧客 Customers

多様な分野との融合・連携  
Collaboration and the fusion of diverse fields

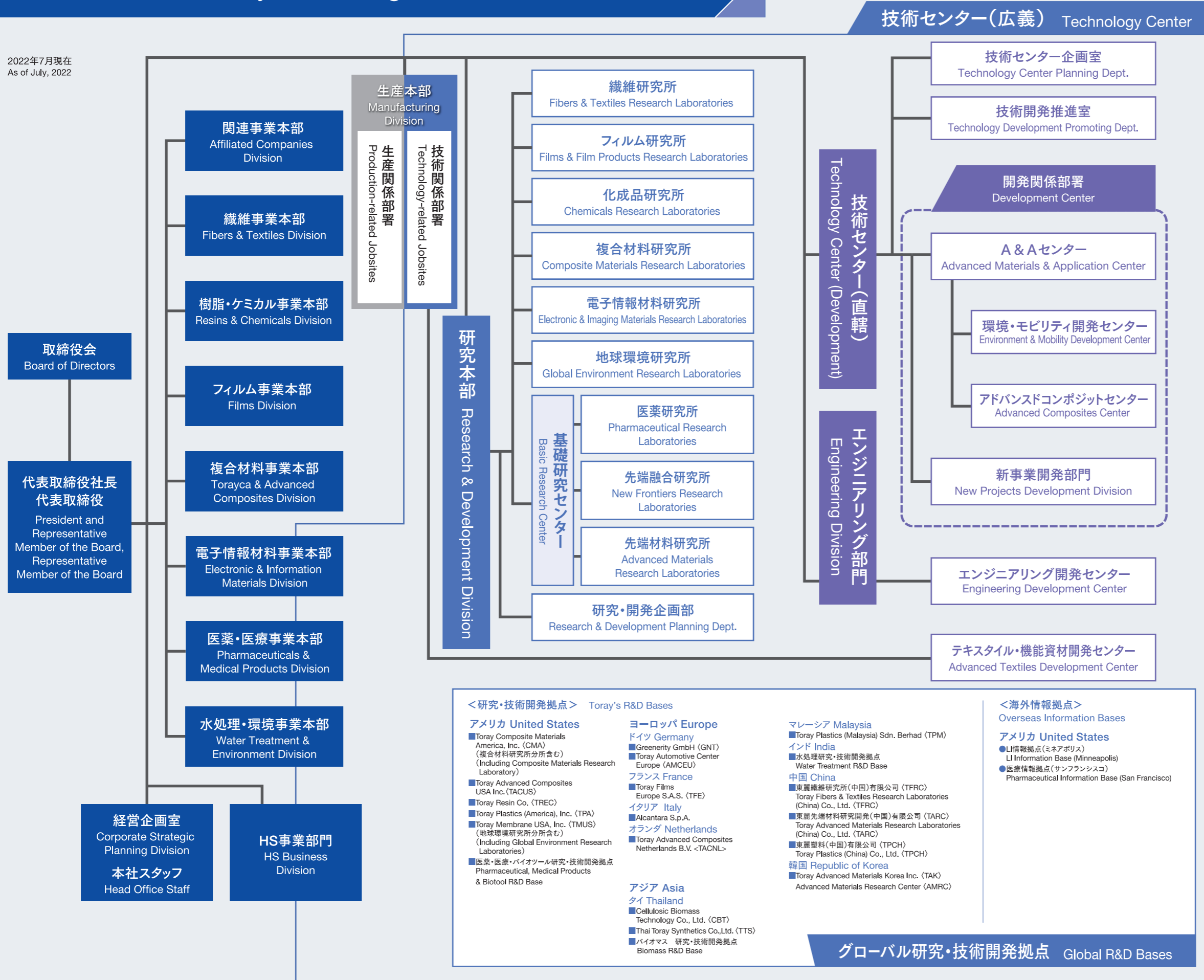
- 国際会議場 International Conference Hall
- オープンラボ Open Laboratories
- コンピュータラボ Computer Laboratories
- 展示・デモ Exhibition and Demonstration Zone
- 図書・交流 Libraries and Interaction

革新的製品  
[先端材料・デバイス・システム]  
Innovative Products  
(Advanced materials, devices and systems)

# 東レの研究・技術開発体制

## Toray's R&D Organization

2022年7月現在  
As of July, 2022



### 技術センター(広義) Technology Center

東レは、1985年に研究、技術開発、生産、エンジニアリング部署が一体となって全社の技術開発のヘッドクォーターとしての役割を担う「技術センター」を設置しました。現在もその機能を強化・拡充しながらグローバル化する東レグループの研究・技術開発の司令塔として先端材料開発や新規事業の創出を行っています。

「技術センター」は、すべての研究・技術開発機能を集約した「分断されていない研究・技術開発組織」であり、ここに幅広い分野の専門家を集めることによって総合力を発揮して技術融合を促進し、新技術や先端材料を創出しています。また、ひとつの事業分野の課題解決に多くの分野の技術や知見を活用できるほか、さまざまな先端材料を複数の事業に迅速に展開することも可能です。さらに、海外事業の重要性が増しているなか、グローバル研究・技術開発拠点のヘッドクォーターとしての機能も果たしています。

このような研究・技術開発体制によって、経済的価値をもたらす真のイノベーションの実現に向けて、時流に迎合することなく長期的視点に立って、粘り強い研究・技術開発とグローバルな取り組みを推進しています。

In 1985, Toray established its Technology Center to integrate its research, development, production and engineering departments, and act as the headquarters of technology development for the entire company. The center continues to strengthen and expand this role today, developing advanced materials and creating new businesses by bringing together research and technology development of the increasingly globalized Toray Group.

By centralizing all R&D functions, and gathering specialists in a wide range of fields into an undivided R&D organization, the Technology Center exhibits comprehensive capabilities, promotes fusion of technologies, and creates new technologies and advanced materials. In addition, this approach enables active use of technologies and findings from many fields to resolve issues in a single field of business, and speedy rollout of various advanced materials in multiple businesses. The center also plays a role as the headquarters of Toray's global R&D bases, amidst a trend toward increasing importance of overseas business.

Based on this type of R&D system, we carry out persistent research and technology development, global efforts, from a long-term perspective that is unswayed by current trends, in order to realize the genuine innovation which creates economic value.

### グローバル研究・技術開発拠点 Global R&D Bases

- <研究・技術開発拠点> Toray's R&D Bases
- アメリカ United States**
    - Toray Composite Materials America, Inc. (CMA) (複合材料研究所分所含む) (Including Composite Materials Research Laboratory)
    - Toray Advanced Composites USA Inc. (TACUS)
    - Toray Resin Co. (TREC)
    - Toray Plastics (America), Inc. (TPA)
    - Toray Membrane USA, Inc. (TMUS) (地球環境研究所分所含む) (Including Global Environment Research Laboratories)
    - 医薬・医療・バイオツール研究・技術開発拠点 (Pharmaceutical, Medical Products & Biotool R&D Base)
  - ヨーロッパ Europe**
    - ドイツ Germany**
      - Greenerity GmbH (GNT)
      - Toray Automotive Center Europe (AMCEU)
    - フランス France**
      - Toray Films Europe S.A.S. (TFE)
    - イタリア Italy**
      - Alcantara S.p.A.
    - オランダ Netherlands**
      - Toray Advanced Composites Netherlands B.V. <TACNL>
  - アジア Asia**
    - タイ Thailand**
      - Cellulosic Biomass Technology Co., Ltd. (CBT)
      - Thai Toray Synthetics Co., Ltd. (TTS)
    - バイオマス 研究・技術開発拠点 (Biomass R&D Base)
  - マレーシア Malaysia**
    - Toray Plastics (Malaysia) Sdn. Berhad (TPM)
  - インド India**
    - 水処理研究・技術開発拠点 (Water Treatment R&D Base)
  - 中国 China**
    - 東麗繊維研究所(中国)有限公司 (TFRC) Toray Fibers & Textiles Research Laboratories (China) Co., Ltd. (TFRC)
    - 東麗先端材料研究開発(中国)有限公司 (TARC) Toray Advanced Materials Research Laboratories (China) Co., Ltd. (TARC)
    - 東麗塑料(中国)有限公司 (TPCH) Toray Plastics (China) Co., Ltd. (TPCH)
  - 韓国 Republic of Korea**
    - Toray Advanced Materials Korea Inc. (TAK) Advanced Materials Research Center (AMRC)
- <海外情報拠点> Overseas Information Bases
- アメリカ United States**
    - LI情報拠点(ミネアポリス) (LI Information Base (Minneapolis))
    - 医療情報拠点(サンフランシスコ) (Pharmaceutical Information Base (San Francisco))

# 繊維研究所

## Fibers & Textiles Research Laboratories

当社設立の翌年にレーヨンを対象とする研究課が設置され、その後1969年に各地に分散していた繊維分野の研究・室を統合して、繊維研究所が発足しました。その後、ポリマー設計、製糸技術、テキスタイル加工技術など、繊維に関する幅広い研究を行い、新世代の繊維、テキスタイルを世に送り出しています。

The year following Toray's foundation, a research division for viscose rayon was established. In 1969, the Fibers & Textiles Research Laboratories was launched, integrating the fiber research laboratories that had previously been scattered throughout Japan. Since then, the laboratories has been conducting a wide range of research on fibers and textiles—including polymer design, fiber spinning technologies, and textile processing technologies—to help bring new fibers and textiles to market.

繊維研究所は、アパレル用新製品、タイヤコード用高性能繊維、スエード調人工皮革 ウルtrasエード®、ワイピングクロス トレーシー®などを世に送り出し、炭素繊維や人工腎臓用中空糸など、新事業の基礎となる要素技術も生み出してきました。現在は、アパレル用新製品に向けたポリマー、紡糸の要素技術の深化に加え、環境調和型の新規繊維の創出や、極限追求を切り口にした繊維の高機能化の研究を進めています。

**アパレル用新製品:** 要素技術の深化のため、ポリエステル製の改質による機能性向上などのポリマー研究を行っています。当研究所で開発されたカチオン可染ポリエステルもユニクロ社の ヒートテック®に採用されているなど、当社独自の製糸技術、高次加工技術との融合によって幅広く展開されています。

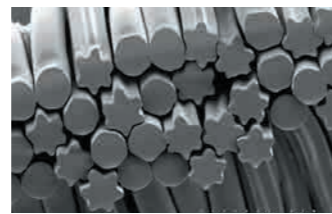
**環境調和型繊維素材:** ポリ乳酸繊維 エコディア®PLA、バイオマス由来のジオールを用いたポリエステル3GT 繊維 (Primeflex®)、溶解紡糸法で製造可能な世界初のセルロース系繊維 フォレッセ®などがあります。当研究所では、今後ますます重要性が高まる環境にやさしい繊維材料の創出に取り組んでいます。

**高性能繊維創出への取り組み:** PPS(ポリフェニレンサルファイド)などの耐熱性ポリマーや液晶ポリマーなどを用いたスーパー繊維など、従来にない新規繊維の研究にも注力しています。IT分野への展開が可能となる、世界最高レベルの導電性能を有するポリエステル

導電繊維の創出にも成功しました。今後も重要な課題である革新的な高機能繊維素材の創出に取り組んでいきます。

**繊維技術の極限追求:** 繊維技術の極限追求を切り口にして、繊維の分子配向や結晶構造などの制御による機能高度化、細さの極限を追求したナノファイバーの研究などを行っています。この繊維技術の極限を追求する中で、革新的な紡糸技術NANODESIGN®の開発に成功しました。この技術では繊維断面を超精密に制御可能で、世界で初めてとなる異形断面のナノファイバーや新感覚シルキー素材 Kinari™の創出に成功しました。

カチオン可染ポリエステルを用いたテキスタイルの断面  
Cross-section of textile made from cationic dyeable polyester



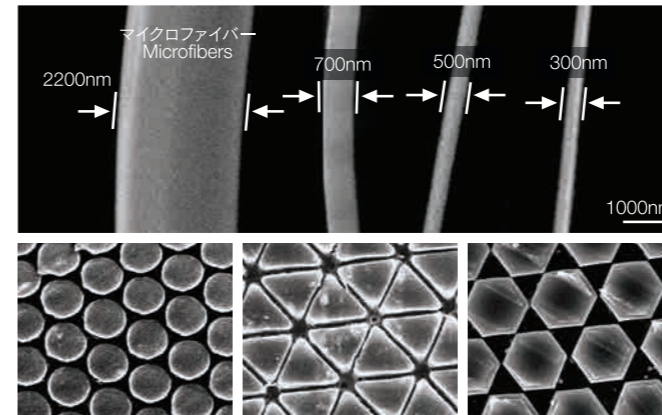
\*ヒートテック®はファーストリテイリングの登録商標です  
\*HEATTECH™ is a registered trademark of FAST RETAILING CO., LTD.



Kinari™

さまざまなシルック®シリーズを生み出してきた当社の技術蓄積と、ナノスケールで断面をデザインできる革新的なNANODESIGN®新技術を融合し、天然シルクの特徴である、マイルドな光沢と良好な風合いをポリエステル繊維で実現しました。  
※第50回繊維合繊賞マテリアル部門受賞  
※2019年度繊維学会技術賞受賞

Toray's research, which has produced a variety of SILLOOK™ series, and NANODESIGN™, which can design cross-sections on a nanoscale, have created polyester textile with real silk-like texture, by designing the fibers and textile cross-sections.  
※Winner of the 2019 Senken Gosen Award, Material Division  
※Winner of the 2019 Technology Award of The Society of Fiber Science and Technology



NANODESIGN®による世界初の異形断面ナノファイバー  
※2018年度 独創性を拓く先端技術大賞経済産業大臣賞受賞  
World's first nanofibers with modified cross section via NANODESIGN™  
※Winner of 2018 The Award for High Technology Pioneering Originality, Minister of Economy, Trade and Industry Prize



The Fibers and Textiles Research Laboratories has yielded various new products, as well as carbon fibers, artificial kidneys and other fundamental technologies to spearhead new business. At present, the laboratories is enhancing fundamental technologies used in new products for apparel. It is also creating environmentally-friendly fiber materials, and conducting research to achieve higher functionality of fibers to pursue the limits of what is possible.

**New products used in apparel:** The laboratories is undertaking polymer research, including the improvement of polyester. One of the developed products, cationic dyeable polyester, used in HEATTECH™, is widely used for apparel, arranged by Toray's unique technologies of fiber processing.

**Environmentally-friendly fiber materials:** The laboratories is working to create environmentally-friendly fiber materials, including ECODEAR™ Polylactic Acid (PLA) fiber, Primeflex™ 3GT fiber made of raw materials derived from biomass, and FORESSE™, the world's first cellulose-based melt-spun fiber.

**High-performance fibers:** The laboratories is also focusing on the research about Super Fibers, like Polyphenylene Sulfide Fiber, Liquid Crystal Polymer Fiber, and so on. It also succeeded in creating world-class polyester conductive fiber.

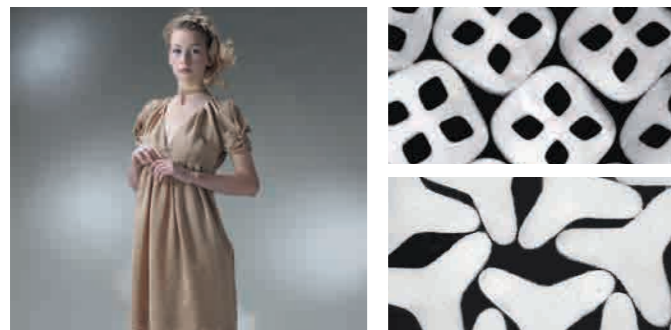
**In pursuit of the limits of textile technology:** The laboratories is conducting research that involves enhancing functionality by controlling the molecular orientation and crystal structure of fibers, as well as research on nanofibers that push the limit of fineness. In this area, it has successfully developed NANODESIGN™, an innovative spinning technology. With this technology, it has successfully created the world's first nanofibers with modified cross-sectional shapes, and Kinari™, a fabric with a silky new feel.



ウルtrasエード® ULTRASUEDE™

ウルtrasエード®は、海鳥複合紡糸により製造される超極細糸を用いたスエード調人工皮革です。その優れた品質・機能性から、ファッション業界をはじめ、インテリアや精密機器の部材などさまざまな分野で採用されています。

ULTRASUEDE™ is a suede-texture artificial leather using micro-fibers produced through the "islands-in-the-sea" conjugate spinning process. Due to its outstanding quality and functionality, it is used in a variety of fields including the fashion industry, and as a material for interiors and precision equipment.



フォレッセ® FORESSE™

フォレッセ®は、世界初の熱可塑性セルロース繊維で、従来のセルロース繊維と異なり、紡糸工程での有害薬液を使用しません。また、従来不可能であった異形断面糸や極細糸の製造が可能な繊維です。

※2007年度 繊維合繊賞グランプリ、テクニカル部門受賞

FORESSE™ is a world's first thermoplastic cellulose fiber which doesn't require harmful chemicals used in the production of conventional cellulosic fibers.

This is also a breakthrough that opens the door to the manufacture of modified cross-section filaments, ultra-fine fibers and other fiber types that conventionally impossible in the past.

※Winner of the 2007 Senken Gosen Award, Grand Prix and Technical Division

繊維研究所

Fibers & Textiles Research Laboratories

### 研究・技術開発の歩み(抜粋)

- レーヨンを対象とする研究課を設立
- 独自技術により、ナイロン6の合成と溶解紡糸に成功
- 絹調ポリエステル繊維 シルック®の生産開始
- 繊維研究所設立
- ウルtrasエード®の生産開始
- 高性能ワイピングクロス トレーシー®の本格生産開始
- 3GTポリマーを用いた複合糸の生産開始
- 世界初の溶解紡糸セルロース系繊維 フォレッセ®を創出
- 革新複合紡糸技術NANODESIGN®を開発
- 新感覚シルキー素材Kinari™を開発

### Milestones in Toray R&D

- 1927 Research Division for viscose rayon was established.
- 1941 Succeeded in mobilizing original technology to synthesize and spin Nylon-6 fiber.
- 1964 Commenced production of SILLOOK™ silk-texture polyester fiber.
- 1969 Fibers & Textiles Research Laboratories was established.
- 1970 Commenced production of ULTRASUEDE™ suede-texture artificial leather.
- 1987 Commenced production of TORAYSEE™ high-performance multipurpose wiping cloth.
- 2002 Commenced production of composite fiber using 3GT polymer.
- 2005 Created FORESSE™, the world's first cellulose-based fiber employing the melt spinning method.
- 2014 Developed NANODESIGN™ innovative composite spinning technology.
- 2019 Developed Kinari™, fabric with a silky new feel.

繊維関連の技術開発についてはP.37をご覧ください  
For more information on technology development, see page 37



# フィルム研究所

## Films & Film Products Research Laboratories

フィルム研究所は1963年に、当社のフィルム事業の基礎研究分野を担うために設立され、ベースフィルムおよびフィルム加工製品の研究を行っています。ワールドワイドの研究・技術開発ヘッドクォーターとして、情報通信、環境・エネルギー、次世代モビリティ、ライフイノベーション向けなどの新製品創出で活躍の場を拡大しています。

The Films & Film Products Research Laboratories was established in 1963 to conduct basic research in Toray's film business. Research is conducted on base films and processed film products here. As a worldwide R&D headquarters, this laboratories expands our scope of activities by creating new products for information and communications, environment and energy, next-generation mobility, and life innovation.

当社は二軸延伸ポリエステルフィルム ルミラー®を日本で初めて事業化し、二軸延伸ポリプロピレンフィルム トレファン®とともに世界の高性能・高機能フィルムをリードしてきました。さらに、二軸延伸ポリフェニレンサルファイドフィルム トレリナ®、アラミドフィルム ミクトロン®などの新素材フィルムを世界に先駆けて製品化しています。近年は、新たにバッテリーセパレータフィルム セティーラ®の本格研究を開始するなど、多岐にわたる研究・技術開発を推進しています。

フィルムの研究実績の一例としては、表面突起高さの均一化により走行性と記録特性を両立したビデオテープ用ベースフィルム、ポリマーアロイ技術と延伸技術の融合によりフィルム中に微細な気泡を形成させた液晶ディスプレイ用低比重・高反射フィルム、高精度表面処理技術による印刷性と搬送性に優れた昇華型インク用感熱転写フィルム、ナノオーダーのポリマーアロイ技術を駆使した高耐熱ポリエステルによる高密度磁気テープ用ベースフィルムなどがあり、フィルム用途の拡大を図ってきました。

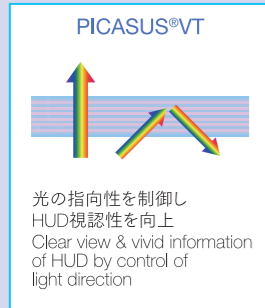
近年では、これまで培ったポリマー分子設計、製膜プロセス、フィルム品質設計、フィルム加工の各要素技術をベースに、ナノアロイ、ナノ積層、ナノ表面制御、ナノポイドなどのナノテクノロジーによりフィルムの機能性を向上させた革新的な新製品を創出しています。代表例として、複数のポリマーをナノオーダーで積層することにより光の反射/透過を制御するナノ積層フィルム PICASUS®を創出し、ミリ波レーダーエンブレムやブルーライトカットフィルムに展開しています。

また最近では、世界初の正面透過・斜め反射ナノ積層フィルム PICASUS®VTや、EV拡大に貢献する車載コンデンサ用高耐熱・高耐電圧二軸延伸ポリプロピレンフィルム、電池容量を大幅向上する金属リチウム負極電池用無孔セパレータなどの高機能フィルムを創出しています。今後も、革新的フィルム新製品の創造と環境負荷低減のソリューション提供に努め、社会の持続的な発展に貢献します。

### ナノ積層フィルムPICASUS® Nano-Multilayered Film PICASUS™

PICASUS®は、屈折率の異なるポリマーを約千層ナノメートルオーダー薄さで積層したナノ積層フィルム  
※ 2015年高分子学会賞受賞

PICASUS™ is a Nano-Multilayered Film in which polymers with different refractive indices are laminated in anywhere from about thousand layers with a thickness of a nanometers order.  
※ Winner of the Award of the Society of Polymer Science



### PICASUS®VT



(en)

www.toray.com/global/news/details/20200129000552.html

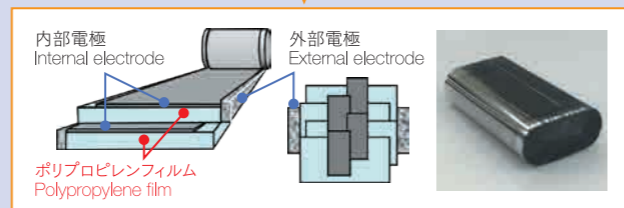
### 電気自動車(xEV)用極薄耐熱ポリプロピレンフィルム

Ultra-thin heat durable polypropylene film for electric vehicles

東レ独自の構造制御技術により、フィルムコンデンサー用二軸延伸PPフィルムの高温絶縁特性向上と薄膜化を両立し、xEVの信頼性・性能向上に貢献した。  
※2020年高分子学会賞受賞

Biaxially oriented polypropylene film for film capacitor applied  
Toray's original film structure control technologies to improve insulation properties at high temperature and down gage.

※ Winner of the Award of the Society of Polymer Science



### 新タイプトレファン® New Torayfan™ grade



(en)

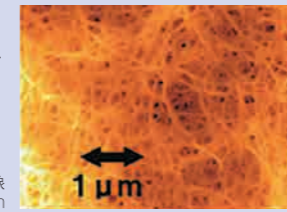
www.toray.com/global/news/details/20210317000603.html

### 微多孔ポリオレフィンフィルム

Microporous polyolefin film  
ナノメートルサイズの均一な貫通孔を持ち、リチウムイオン二次電池用セパレータとして活用されている。

SETELA™ has a uniform pore structure with nano level size and it is used for LIB application.

セパレータフィルム表面のAFM像  
AFM image of film surface of Battery separator film

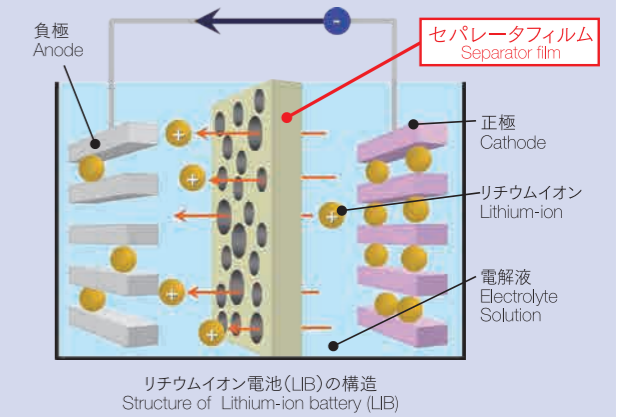


### 無孔セパレータ Non-Porous Separator



(en)

www.toray.com/global/news/details/20201119000585.html



Toray is the manufacturer of Lumirror™, the first biaxially oriented polyester film commercialized in Japan, and with the polypropylene film TORAYFAN™, leads the world in high functionality films. Wide-ranging R&D is promoted here for products such as the biaxially oriented polyphenylene sulfide (PPS) film TORELINA™, the aramid film MICTRON™, and the battery separator film SETELA™.

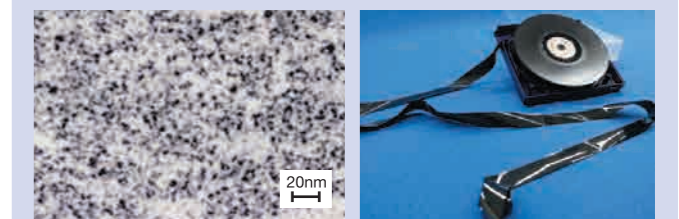
Examples of research results include: base film for video tape that achieves both smooth running and good recording characteristics through a uniform surface protrusion height, highly reflective film for LCDs in which fine voids are formed by combining polymer alloy technology and drawing technology, and base film for high-density magnetic tape employing nano-order polymer alloy technology.

In recent years, Toray has continued to create innovative new products by integrating nano-technologies such as nano-alloys, nano-lamination, nano surface control and nano-voids, based on each fundamental technology such as polymer molecule design, film-forming processes, film quality design, and film processing. As one example, Toray has created the nano-laminated film PICASUS™ in which light reflection and transmission are controlled by laminating multiple polymers on the nano-order, and this is being used in millimeter-wave radar emblems and blue light cutting film.

Recently, this laboratories has created highly functional films such as PICASUS™ VT, the world's first nano-laminated film able to transmit vertically incident light and reflect obliquely incident light; highly heat and voltage resistant biaxially oriented polypropylene film for automotive capacitors to contribute to dissemination of EVs; and non-porous separators for lithium metal anode batteries that dramatically improve battery capacity. Going forward, we will continue to tackle the challenges of developing advanced materials that contribute to the development of society.

### 高耐熱を実現したナノアロイ®技術適用フィルム

Film applied NANOALLOY™ technology with high heat resistance



ナノオーダーのポリマーアロイ技術を駆使した高耐熱ポリエステルに独自のフィルム複合法で表面微細突起を制御した高密度磁気テープ用ベースフィルム  
※2008年 高分子学会賞受賞

Base film for high-density magnetic tape made of highly heat-resistant polyester employing nano-order polymer alloy technology, in which fine surface protrusions are controlled using our unique film compounding method.  
※ Winner of the Award of the Society of Polymer Science

### 研究・技術開発の歩み(抜粋)

ポリエステルフィルム ルミラー®の生産開始	1959
フィルム研究所設立 ポリプロピレンフィルムトレファン®の本格生産開始	1963
ポリフェニレンサルファイドフィルム トレリナ®の本格生産開始	1988
ルミラー®新表面形成技術(TOP・PTL)の実用化	1992
アラミドフィルム ミクトロン®の本格生産開始	1995
車載コンデンサ用極薄耐熱トレファン®の生産開始	2003
高密度磁気テープ用 高耐熱ナノアロイ®フィルムの生産開始	2006
金属光沢調ナノ積層フィルムの生産開始	2008
タッチパネル用・次世代フィルムの生産化と拡大	2012
バッテリーセパレータフィルムセティーラ®の本格研究開始	2017
環境配慮型ポリエステルフィルム 「Ecouse®」シリーズを販売開始	2020

### Milestones in Toray R&D

Commenced full-scale production of Lumirror™ polyester film.
Established Films and Film Products Research Laboratories. Commenced full-scale production of TORAYFAN™ polypropylene film.
Commenced full-scale production of TORELINA™ polyphenylene sulfide film.
Achieved practical use of Lumirror™ new surface-forming technologies (TOP, PTL).
Commenced full-scale production of MICTRON™ aramid film.
Commenced production of ultra-thin heat-resistant TORAYFAN™ for automotive capacitors.
Commenced production of highly heat-resistant NANOALLOY™ film for high-density magnetic tape.
Commenced production of nano-laminated film with metallic luster.
Shifted to production and expanded range of next-generation films for touch panels.
Commenced full-scale research on SETELA™ battery separator film.
Commenced sales of Eco-Friendly Ecouse™ PET Films.

フィルム研究所

Films & Film Products Research Laboratories

# 化成品研究所

## Chemicals Research Laboratories

化成品研究所は、1999年に樹脂研究所とケミカル研究所が統合され、ケミカル製品からポリマー製品まで幅広い化成品を創出する研究所として発足しました。ポリマーサイエンス、合成化学技術、触媒技術、およびナノテクノロジーを駆使し、モビリティ分野や情報通信分野での先進材料の研究を行っています。

Established by combining the Plastics Research Laboratory and Specialty Chemicals Research Laboratory in 1999, the Chemicals Research Laboratories set to work as laboratories for creating a wide variety of chemical products, ranging from specialty chemicals to polymers. By exploiting polymer science, synthetic chemistry technology, catalyst technology, and nanotechnology, the laboratories conducts research on advanced materials in the fields of mobility and information and communications.

化成品研究所は、東レのケミカル製品や基幹ポリマー製品の研究・技術開発基盤の役割を担っており、高分子化学・重合技術をベースとした新ポリマー開発、ポリマーアロイ制御による高機能化、革新プロセス技術によるポリマー高次構造制御などに取り組んでいます。また、リアルとバーチャルの有機的結合による高速・高効率の研究・技術開発として、デジタル技術の活用にも積極的に取り組んでいます。

**次世代モビリティ素材:** 大変革期にある次世代モビリティ分野では、自動車、航空機に加え、空飛ぶクルマなど新モビリティの台頭が予想されます。これらモビリティでは、従来の軽量化による燃費向上に加え、電動化や水素利用によるCO<sub>2</sub>削減が追究され、使用される素材も従来に無い機能が求められます。化成品研究所では、このような次世代モビリティを見据え、炭素繊維複合材料に用いられる熱硬

化性ポリマーや、エンジニアリングプラスチック(PA、PBT、PPS、LCP)の高機能化など、革新素材研究に取り組んでいます。直近では、国家プロジェクトに参画し、全く新しい発想での環動構造をナノスケールでポリマー中に導入して耐衝撃性や耐疲労性を格段に向上させた「しなやかでタフなポリマー材料」を創出し、次世代モビリティでの革新素材として展開を図っています。また、xEVでニーズの高いポリフェニレンサルファイドをベースに、当社独自のナノ構造制御技術「ナノアロイ®」を深化させて高耐熱化や超柔軟化などの新機能付与にも成功しています。さらには、xEV向けLiB革新素材、FCV向け水素タンク素材、3D部材向けの造形用微粒子など、次世代モビリティで基幹となる用途・工法をターゲットに研究を進めています。

**サステナブル素材:** プラスチックは廃棄後の環境負荷が社会的に注目され、その課題解決に向けた動きも活発化しています。化成品研究所では分解性ポリマーの研究やリサイクル技術の開発に取り組んでおり、製品使用時のCO<sub>2</sub>削減のみならず、使用後の環境負荷低減まで考えた、総合的な環境配慮視点で社会課題の解決に挑戦しています。

### 自動車用革新材料と適用例 Innovative materials for automobiles and applications

**耐加水分解PBT**  
Hydrolysis resistant PBT  
車載コネクタ Connectors

**CFRP用熱硬化性樹脂**  
Thermosetting resin for CFRP  
構造部品、外板  
Structural parts, Outer plates

**超柔軟PPS**  
Super flexible PPS  
中空配管 Hollow tube

**PBT(ナノアロイ®)**  
PBT (Nanoalloy™)  
クラッシュパッド Crush pad

**ナノアロイ® NANOALLOY™**

従来アロイ Conventional alloy | ナノアロイ® NANOALLOY™

透過電顕写真 Transmission electron micrographs

3次元モデル図 3D model diagrams

独自のアロイ技術でポリマーをナノオーダーで精密制御  
Precise control of polymers on the nano-order with our unique alloy technology

### しなやかでタフなポリマー Flexible and Toughened Polymer Flexible and Toughened polymer that absorbs stress when subjected to impact

**環動構造 Slide-ring structure**

ポリアミド Polyamide

モデル図 Model diagrams

~10nm

ナノ分散した環動構造をポリアミド中に導入  
Introducing nano-dispersed slide-ring structure into polyamide

The Chemicals Research Laboratories acts as the foundation of Toray's R&D on chemical and basic polymer products. The laboratories is working in areas such as new polymer development, improved function, and high-level structure control, and actively using digital technology.

**Next-generation mobility materials:** The mobility field is undergoing great changes, and the materials used in the field need to have unprecedented new functions. At the Chemicals Research Laboratories, we are researching innovative materials with an eye toward next-generation mobility, in areas such as improving functionality of thermosetting polymers for CFRP and engineering plastics. We have recently participated in a national project, and successfully created new technologies and materials, such as flexible and toughened polymer with dramatically improved impact performance and fatigue resistance, and super flexible polyphenylene sulfide based on Toray's unique NANOALLOY™ nano-structure control technology. Furthermore, the laboratories is conducting research

targeting key applications and techniques for next-generation mobility, such as innovative LiB materials for xEVs, hydrogen tank materials for FCVs, and microparticles for printing 3D parts.

**Sustainable materials:** The Chemicals Research Laboratories is engaged in research on degradable polymers and recycling technology, and tackling the challenges of solving social issues from a comprehensive environmental perspective that takes into account not only curbing CO<sub>2</sub> emissions during product use, but also reducing environmental impact after use.

**ナノアロイ® NANOALLOY™**

(ja) [www.nanoalloy.toray/](http://www.nanoalloy.toray/)

(en) [www.nanoalloy.toray/en/](http://www.nanoalloy.toray/en/)

**3Dプリンター用ポリアミド粒子 Polyamide particles for 3D printers**

真球ポリアミド粒子 True spherical polyamide particles

レーザー Laser

3Dプリンターで造形 Modeling with a 3D printer

真球ポリアミド粒子を用いた3D造形物(サンプル) 3D-printed objects using true spherical polyamide particles (samples)

化成品研究所  
Chemicals Research Laboratories

### 研究・技術開発の歩み(抜粋)

- 合成繊維研究室(後のケミカル研究所)設立 1951
- プラスチック研究所(後の樹脂研究所)設立 1959
- カプロラクタム(PNC法)の生産開始 1962
- PBT樹脂の生産開始 1975
- 液晶ポリエステル樹脂 シベラス®の生産開始 1997
- 化成品研究所設立 1999
- ナノアロイ®の創出 2001
- 衝撃吸収ポリマーの開発 2007
- しなやかでタフなポリマー材料の開発 2016
- 世界最高レベルの柔軟性を有するPPS樹脂の開発 2019
- ポリアミド真球粒子化技術の開発 2020

### Milestones in Toray R&D

- Established Synthetic Fiber Laboratory (later Specialty Chemicals Research Laboratory).
- Established Plastics Engineering Research Laboratory (later Plastics Research Laboratory).
- Commenced production of Caprolactam (Photo-Nitrosation of Cyclohexane method).
- Commenced production of PBT resin.
- Commenced production of SIVERAS™ liquid-crystal polyester resin.
- Established Chemicals Research Laboratories.
- Created NANOALLOY™.
- Developed shock absorbing polymer.
- Developed flexible and tough polymer.
- Developed PPS resin with world-class flexibility.
- Developed technology for true spherical polyamide particles.

樹脂・ケミカル関連の技術開発についてはP.39をご覧ください  
For more information on technology development, see page 39

# 複合材料研究所

## Composite Materials Research Laboratories

複合材料研究所は繊維研究所愛媛研究室と高分子研究所複合材料研究室が統合されて、1990年に発足しました。当研究所は炭素繊維 トレカ®やマトリックス樹脂などの複合材料素材、織物やプリプレグなどの成形用中間基材、複合材料部材の成形加工法および複合材料設計・解析の研究を行っています。

The Laboratories dated from 1990, unifying the Ehime Research Laboratory of the Fibers and Textiles Research Laboratories and the Composite Research Laboratory of the Polymer Research Laboratories. Research targets the carbon fiber TORAYCA™, matrix resins and other composite materials, fabric, prepreg and other intermediate materials, composite materials processing, design and analysis.

複合材料研究所では、複合材料事業の拡大により地球温暖化問題に貢献するべく、炭素繊維トレカ®、マトリックス樹脂、コンポジット材料に至るまでの一貫した研究を行っています。

**炭素繊維研究:** 繊維中の炭素結晶構造制御やナノレベルの繊維表面改質などの技術を確認することにより、高強度中弾性率炭素繊維T800Sを研究・開発し、ボーイング777・787型機、エアバスA380型機など、近年開発された主要な航空機に採用されています。また、さらなる構造制御技術の深化により引張強度・弾性率を同時に10%高めたT1100Gを上市するなど、炭素繊維の高性能化を追求し続けています。

**マトリックス樹脂研究:** プリプレグの層間を熱可塑性粒子で強化することにより、コンポジットの耐衝撃特性を向上させた高靱性炭素繊維強化複合材料「T800H/3900-2」は、1990年に炭素繊維強化複合材料としては初めてボーイング777型機の一次構造材に認定されました。2005年にはボーイング787型機向けに、2015年に

はボーイング777X向けに、適用を拡大する契約が締結されました。さらに分子構造設計により、架橋構造の自由体積を制御して緻密化したマトリックス樹脂3940シリーズや、強度と耐衝撃性を高いレベルで両立した東レ独自のナノアロイ®技術など、高性能化を追求しています。

**コンポジット材料研究:** 自動車用途での本格適用を見据え、2003年より継続して国家プロジェクトに参画し、車体プラットフォームを数分で成形するRTM技術や、炭素繊維を均一分散させたスタンパルシートで高強度部材を1分以内で成形する技術など、ニーズを先取りした革新的技術の創出活動を推進しています。また、プリプレグに特定パターンの切込を入れることで、力学特性を確保しつつ、従来プリプレグの成形における形状自由度を抜本的に改善するトレカ®プリプレグET40、炭素繊維からなる3Dネットワーク構造の形成により超軽量・高剛性を実現するCFRPを開発しました。

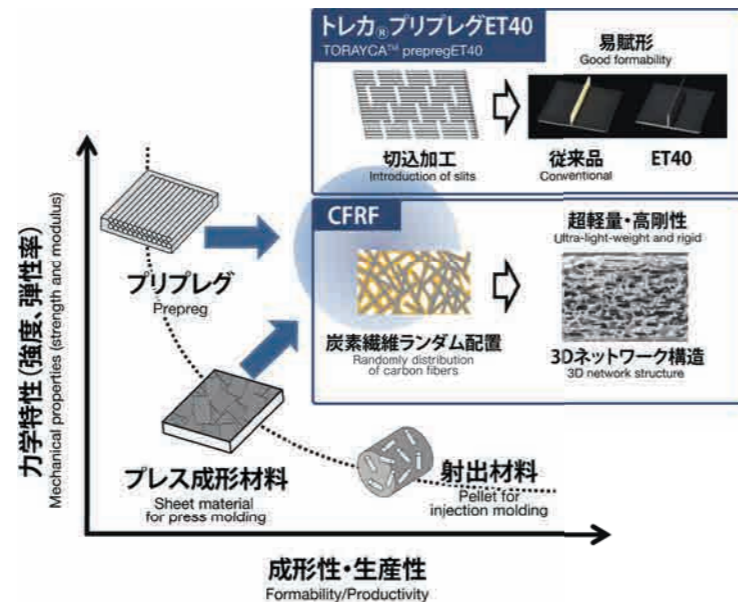


当社炭素繊維トレカ®が適用されているエアバスA380 Airbus A380 using TORAYCA™ carbon fiber



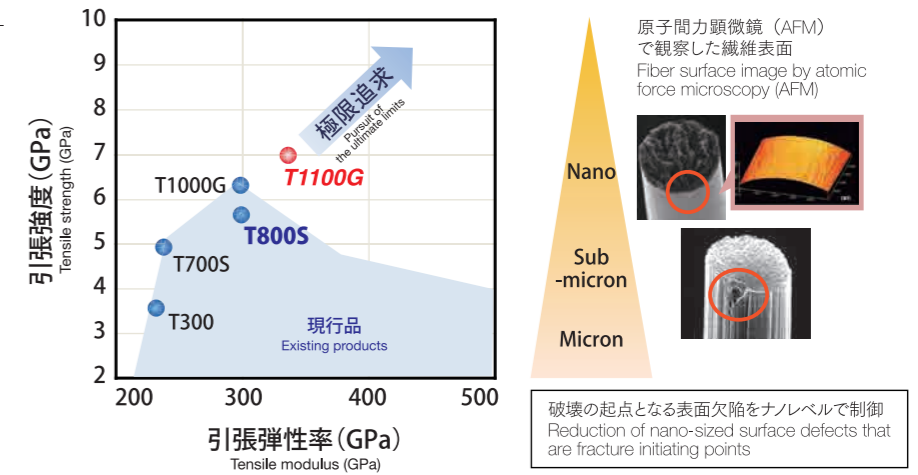
ボーイング社が開発を進めている次世代大型旅客機777X (トレカ®プリプレグを供給予定) ©Boeing  
Boeing 777X, a next generation, large-scale aircraft, which is under development (Toray is scheduled to supply TORAYCA™ prepreg) ©Boeing

力学特性と成形性・生産性を両立するコンポジット材料  
Composite materials which achieve superior formability and mechanical properties simultaneously



※ET40は2015年度日本複合材料学会技術賞受賞  
※ET40 is winner of the Technology Award of the Japan Society of Composite Materials in 2015

トレカ®T1100G -強度と弾性率を高いレベルで両立-  
Development of TORAYCA™ T1100G  
with high tensile strength and high modulus



The Composite Materials Research Laboratories conducts advanced and vertically integrated R&D activities from carbon fibers and matrix resins to composite materials.

**Carbon fibers:** By establishing new technologies enabling precise control of carbon crystalline structure, we have commercialized T800S carbon fiber with high strength and high modulus. This fiber has been used in major aircraft in recent decades such as Boeing 777 and 787, and Airbus A380. Further development of these cutting-edge structure control technologies has allowed us to commercialize our latest TORAYCA™ carbon fiber, T1100G featuring a 10% improvement in both strength and modulus. We are committed to continuing our carbon fiber R&D activities, and thereby to creating higher performance carbon fibers.

**Matrix resins and prepregs:** Our interlayer toughening technology, using thermoplastic particles in interlayer regions of laminated prepreg sheets, improves impact resistance. This approach has allowed us to commercialize TORAYCA™ prepreg T800H/3900-2 the first carbon fiber material qualified (in 1990) for primary structures of Boeing's civil transport aircraft, and used in Boeing 777 aircraft. We have also developed NANOALLOY™ technology, enabling both the high strength and high impact-resistance of composites.

**Composites:** We have developed innovative resin transfer molding technologies enabling high-cycle molding of automobile parts in less than 10 minutes. In addition, we have developed innovative press molding materials enabling molding of high strength parts in less than one minute. These are some of our efforts to develop carbon fiber reinforced composite technologies for full-scale automotive structural components through a number of national projects since 2003. We have also developed TORAYCA™ prepreg ET40, drastically improving formability compared to conventional prepregs while maintaining good mechanical properties, and CFRF with a 3D network structure of carbon fiber enabling ultra-light-weight and high rigidity.

フィラメントタイプからなる炭素繊維強化複合材料は、軽量・高剛性のノートパソコン筐体に使用されています  
※2008年度 全国発明表彰内閣総理大臣発明賞受賞  
写真提供: レノボ・ジャパン株式会社  
Plastic materials reinforced with carbon fiber filaments are used in lightweight and high rigidity PC chassis.  
※Winner of the Prime Minister Prize of National Commendation for Invention in 2008  
Photo: Lenovo (Japan) Ltd.



複合材料研究所

Composite Materials Research Laboratories

### 研究・技術開発の歩み(抜粋)

- 炭素繊維トレカ®の生産開始 1971
- 繊維研究所愛媛研究室設立 1977
- 高分子研究所複合材料研究室発足 1987
- 複合材料研究所設立 1990
- 航空機一次構造材用プリプレグ T800H/3900-2の生産開始 1992
- 電磁波シールド性に優れた炭素繊維強化樹脂 ノートパソコン筐体の生産開始 1996
- 超軽量・高剛性ノートパソコン筐体の開発 2003
- 自動車用ハイサイクル成形部材を開発 2008
- 当社CFRPが採用されたボーイング787就航 2011
- 高強度・高弾性率炭素繊維トレカ® T1100Gの生産開始 2014
- 次世代航空宇宙用プリプレグ T1100G/3940の開発 2017

### Milestones in Toray R&D

- Commenced production of TORAYCA™ carbon fiber. 1971
- Established Ehime Research Laboratory of the Fibers and Textiles Research Laboratories. 1977
- Established Composite Research Laboratory of the Polymer Research Laboratories. 1987
- Established Composite Materials Research Laboratories. 1990
- Commenced production of TORAYCA™ carbon fiber prepreg T800H/3900-2 for use as primary structural material in civil aircraft. 1992
- Commenced production of carbon-fiber-reinforced PC chassis with superior electromagnetic wave shielding properties. 1996
- Developed super-lightweight and high rigidity PC chassis. 2003
- Developed high-cycle molded components for automobiles. 2008
- Boeing 787 using Toray CFRP came into service. 2011
- Commenced production of high strength and high modulus TORAYCA™ carbon fiber T1100G. 2014
- Developed next generation TORAYCA™ carbon fiber prepreg T1100G/3940 for aircraft and space applications. 2017

複合材料関連の技術開発についてはP.40をご覧ください  
For more information on technology development, see page 40

# 電子情報材料研究所

## Electronic & Imaging Materials Research Laboratories

電子情報材料研究所は1987年に設立され、エレクトロコーティング関連材料、実装関連材料、ディスプレイ関連材料、印刷関連材料、および、有機エレクトロニクスや環境・エネルギー、メディカルエレクトロニクスなどの新分野において、以下のような研究を行っています。

The Electronic & Imaging Materials Research Laboratories was established in 1987, and conduct the following types of research on electro-coating materials, LSI assembly materials, display materials and printing materials, and in new fields such as organic electronics, environment/energy, and medical electronics.

電子情報材料研究所は、東レの情報通信材料・機器事業の拡大と環境・エネルギー、メディカルエレクトロニクス分野でのソリューション提供に向けた材料・技術の中心的な研究拠点です。高耐熱性および光機能性高分子の設計合成、フォトリソグラフィなどを用いた微細加工、ナノ微粒子分散による高機能化、真空やウェットコーティングを用いた薄膜形成など世界屈指の技術を基に、先端材料・技術の創出に挑戦しています。

**エレクトロコーティング関連材料**：当社独自の高耐熱ポリマーをベースに、電子デバイス用の革新的な材料を研究しています。ポリイミドベースの フォトニス®は半導体やディスプレイの保護膜や絶縁膜、ポリシロキサンベースの フォトクリア®はイメージセンサーやタッチパネルの光学透明材料に展開しています。

**実装関連材料**：当社は感光性や高熱伝導性を有するシート材料を ファルダ®の名称で展開し、微細化や3次元化への対応やパワーデバイスの小型化に寄与する次世代実装材料を研究しています。また、次世代ディスプレイに使用されるμ-LEDの高速実装の実現に向けて、レーザー転写用材料を開発しています。加えて、タッチパネルや小型電子部品の電極配線向けに感光性導電材料 レイブリッド®の技術深化を進めています。

**ディスプレイ関連材料**：大型テレビやスマートフォン向けの材料・技術の研究に取り組み、有機EL用発光素子材料、絶縁材料など世界屈指の技術を創出してきました。さらにフレキシブルディスプレイ関連材料や有機波長変換材料など新型ディスプレイに対応した技術を研究しています。

**印刷関連材料**：当社独自の水なし平版の技術を発展させ、コンピューターから直接書き込み可能な水なしCTP版を開発しています。環境対応と市場拡大が期待されるフィルムパッケージ向けに、独自のポリマー設計技術に基づく水溶性インキの開発と併せて、CO<sub>2</sub>削減を実現する環境対応印刷システムを開発しています。

**新分野**：X線撮像装置の部材、次世代通信用材料、2次電池の研究・技術開発を進め、IoT・メディカルエレクトロニクス分野にも展開し、社会に貢献できる材料・技術の開発に挑戦しています。

**エレクトロコーティング関連材料 Electro-coating materials**

感光性ポリイミド フォトニス®  
Photosensitive polyimide PHOTONEECE™

再配線用絶縁膜  
Insulation layer for RDL

有機ELディスプレイ用絶縁層・平坦化層  
Insulation layer and planarization layer for OLED

2020年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞  
The 2020 Commendation for Science and Technology by the Minister of Education, Culture, Sports, Science and Technology Awards for Science and Technology

**実装関連材料 LSI assembly**

高熱伝導ポリイミドシート ファルダ®  
High thermal conductive polyimide sheet FALDA™

**感光性導電材料 Photosensitive Conductive Material**

レイブリッド®  
RAYBRID™

メタルメッシュ  
Metal mesh

2019年度 第51回市村産業賞 貢献賞  
The 51st Ichimura Prize in Industry for Distinguished Achievement

**光学透明材料 Optical transparent materials**

高機能ポリシロキサン材料 フォトクリア®  
High-performance siloxane coatings PHOTOCLEAR™

タッチパネル用絶縁膜  
Touch panel

TFT 平坦化層  
TFT Planarization layer

2018年度 日本化学会 第67回化学技術賞  
The 2018 CSJ Award for Technical Development

**ディスプレイ関連材料 Display-related materials**

有機波長変換材料  
Spectrum conversion by organic phosphor

バックライト材料  
Backlight material

**印刷関連材料 & 新分野 Imaging materials & New fields**

東レ 水なし平版®\*  
TORAY WATERLESS PLATE™

軟包装水なし印刷物  
Flexible packaging printed by Waterless Plates

セル方式X線シンチレータパネル  
Pixelated X-Ray Scintillator Panels

X線検出器  
X-ray detector

\*2010年度 全国発明表彰日本商工会議所会頭発明賞  
Winner of the 2010 National Commendation for Invention Award, the Prize of the Chairman of the Japan Chamber of Commerce and Industry

The Electronic & Imaging Materials Research Laboratories is a central research facility for expanding Toray's business in information and communications materials/devices, and developing materials/technology for the environment/energy and medical electronics fields. Here we create advanced materials and technologies based on our world-class technologies such as functional polymer design and synthesis, fine patterning, nano-particle dispersion, and thin-film forming.

**Electro-coating**: This laboratories is developing innovative materials with Toray's unique highly heat-resistant polymers, and using these materials in protective and insulating films for semiconductors and displays, and optical transparent materials for image sensors and touch panels.

**LSI assembly**: Toray is developing sheet materials with photosensitivity and high thermal conductivity, thereby helping respond to greater fineness and 3-dimensionality, and to achieve downsizing of power devices. We are also developing release layer materials for laser lift off used in micro LED manufacturing process, and photosensitive conductive materials for electrode wiring.

**Displays**: This laboratories has created world-class technologies—such as organic light emitting display (OLED) materials and insulation materials—for big-screen TVs and smartphones, and is researching flexible display related materials, organic wavelength conversion materials, and other new technologies.

**Printing**: We are striving for further evolution of our unique waterless printing technology, and developing CTP (computer-to-plate) Waterless Plates for direct imaging input from computers. For film packaging, we are developing water-soluble inks, and environmentally-friendly low-CO<sub>2</sub>-emissions printing systems.

**New fields**: We are conducting R&D on parts for X-ray imaging equipment, next-generation communication materials, and secondary batteries, and applying these in the IoT and medical electronics fields.

研究・技術開発の歩み(抜粋)		Milestones in Toray R&D	
感光性樹脂凸版材 トレリーフ®の本格生産開始	1977	Commenced production of TORELIEF™ photopolymer printing plate.	
ポリイミドコーティング剤の本格生産開始	1985	Commenced production of polyimide coating for electronics.	
電子情報材料研究所設立	1987	Established Electronic & Imaging Materials Research Laboratories.	
液晶ディスプレイ用カラーフィルター トプティカル®の生産開始	1993	Commenced production of TOPTICAL™ color filters for liquid crystal displays.	
水なしCTP版の生産開始	1999	Commenced production of Toray CTP Waterless Plate.	
ポジ型感光性耐熱ポリイミドコーティング剤 フォトニス®の開発	2000	Developed PHOTONEECE™ positive photosensitive, heat-resistant, polyimide coating materials.	
PDP用ペーストの生産開始		Commenced production of PDP rear panels.	
有機ELディスプレイ用赤色発光材料・電子輸送材料の生産開始	2006	Commenced production of red light emitting materials and electron transporting materials for OLEDs.	
ポジ型感光性シロキサンコーティング剤 フォトクリア®の生産開始		Commenced production of PHOTOCLEAR™ positive photosensitive siloxane coating materials.	
タッチパネル用感光性機能材料 レイブリッド®の生産開始	2013	Commenced production of photosensitive functional materials RAYBRID™ for touch panels.	
低温硬化型高機能シロキサン材料の開発	2017	Developed high-performance siloxane coatings for low cure temperature.	
車載カーナビ用感光性機能材料 レイブリッド®の生産開始	2019	Commenced production of functional materials RAYBRID™ for vehicle navigation system.	

# 地球環境研究所

## Global Environment Research Laboratories

地球環境研究所は、1991年に開設された地球環境研究室を、2002年に研究所として改め設置されました。東レの有機合成技術、高分子技術、ナノ加工技術を基盤として、水処理分野の膜製品は、すべて自社開発、事業化しています。

The Global Environment Research Laboratories was first launched in 1991 as the Global Environment Research Laboratory, and then re-established as the Laboratories in 2002. The laboratories develops and commercializes all types of membrane products in the water treatment field, based on the foundation of Toray's organic synthesis technology, polymer technology and nano-processing technology.

地球環境研究所は高分子化学とナノテクノロジーを活用した高分子分離膜技術を中心に、各種水処理ニーズに対応した研究を行っています。これまでに海水淡水化などに使用される逆浸透(RO)膜をはじめ、ナノろ過(NF)膜・限外ろ過(UF)膜・精密ろ過(MF)膜など、全種類の水処理用分離膜を生み出してきました。最近では資源・エネルギー、食品・バイオなど、新領域に向けた膜の研究・技術開発にも注力しています。

**RO膜:** 独自の技術でサブナノメートルの精度で孔径など微細構造を制御し、世界最高レベルのホウ素除去性と高造水量を両立させました。また、RO膜の分離機能層を徹底解析し、ひだ構造と細孔、水チャンネル構造を世界で初めて定量的に明らかにしました。さらに独自の精密界面重合と表面制御技術により、高透水性、高除去性、耐汚れ性を兼ね備えた高機能RO膜開発に成功しました。

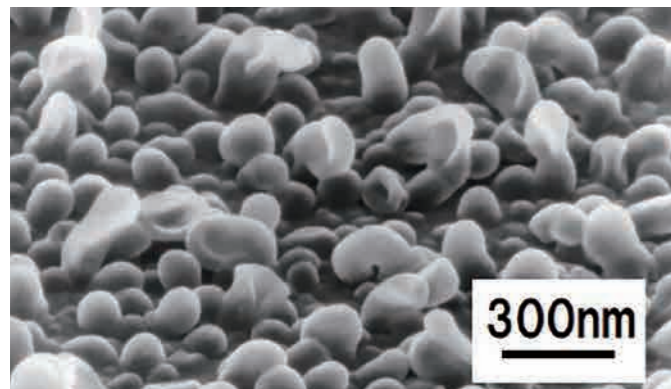
**UF膜、MF膜:** 独自の熱誘起相分離法による強靱さと精密細孔を併せ持つPVDF中空糸膜を開発し、飲料水・産業用水製造などで高い耐久性と分離性が認められています。最近では、さらなる強靱さの追求による細糸化、世界最大級の高膜面積モジュール創出にも成功しました。下廃水浄化用PVDF浸漬型平膜は、膜表面の細孔を微細にして汚泥を詰まりにくくし、細孔数を多く設けることで高透水性との両立を実現しています。

**新領域分野の研究・技術開発:** 長年培った水処理分離膜技術をもとに新領域分野に向けた膜の研究・技術開発を推進しています。例えば、水素社会実現を見据え、水素を高効率に分離する高分子分離膜の研究、また、今後需要拡大が予想されるリチウムの回収に向けて新規NF膜の研究を行っています。

**グローバルな研究・技術開発:** 上海の東麗先端材料研究開発(中国)有限公司の水処理研究所、Toray Industries (India) Private Limitedのインド研究拠点などと連携し、水質分析に基づく地域別顧客実証など、グローバルに研究・開発を進めています。

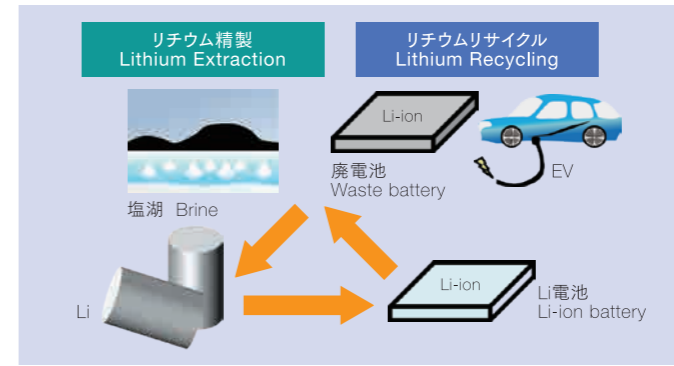


独自の熱誘起相分離法による強靱さと精密細孔を併せ持つPVDF中空糸膜  
PVDF hollow fiber membranes featuring both toughness and a precise pore structure due to our unique thermally induced phase separation method



精密界面重合による高機能性RO膜表面  
※2014年度日本化学会化学技術賞受賞  
Surface of high-performance RO membranes synthesized with precise interface polymerization  
※Winner of the 2014 Chemistry Technology Awards of Chemical Society of Japan

東レのRO膜エレメントを用いた  
アフリカ初の10万m<sup>3</sup>/日級  
ハンマ海水淡水化プラント  
(アルジェリア)  
※膜エレメントは2009年度  
ものづくり大賞特別賞受賞  
Photo: GE Water & Process Technologies  
Hamma Seawater Desalination Plant,  
first in the 100,000 m<sup>3</sup>/day  
class in Africa, using Toray's RO  
membrane elements (Algeria)  
※The membrane elements won  
the Monodzukuri Nippon Grand  
Award, Special Prize in 2009



持続的発展可能な社会実現に向けたリチウム高選択膜の研究・技術開発  
R&D for lithium high-efficiency separation membrane for Sustainable Development Goals



水素ガス分離用エレメントと圧力容器  
Membrane element and pressure vessel for hydrogen gas separation

The Global Environment Research Laboratories carries out research which meets customer's requirements with polymeric membrane technology utilizing polymer chemistry. Up to now, we have created all types of separation membranes, such as reverse osmosis (RO), nanofiltration (NF), ultrafiltration (UF) and microfiltration (MF) membranes, used for water treatment including seawater desalination. Recently, we have also focused on R&D on membranes for new fields such as resources, energy, foods, and bio-applications.

**RO membranes:** These membranes simultaneously achieve enhanced boron removal and high water permeability by using unique technology to control pore size and fine membrane structures at the subnanometer level. We have also engaged in extensive analysis of the separation functional layer of RO membranes, and quantitatively clarified the protuberance structure, pores, and water channel structure for the first time in the world. In addition, by using unique interfacial polymerization and surface control technology, we have successfully developed highly functional RO membranes with high water permeability, removal performance, and fouling resistance.

**UF and MF membranes:** We have developed PVDF hollow fiber membranes featuring both toughness and a precise pore structure due to our unique thermally induced phase separation method. These membranes have been recognized for their high durability and separation performance in applica-

tions such as production of drinking water and industrial water. Recently, we have also successfully achieved finer fibers through the pursuit of greater toughness, and created membrane modules with world-class surface area. PVDF submerged MF membranes for membrane bioreactors possess excellent resistance to sludge clogging and high water permeability due to reduced surface pore size and an increased number of pores.

**R&D in new fields:** We are conducting R&D on membranes for use in new fields, based on water treatment and separation membrane technology cultivated over many years. For example, for the realization of a hydrogen-based society, we are conducting research on polymeric membranes for high-efficiency separation of hydrogen, and research on new NF membranes to recover lithium, for which demand is expected to grow in the future.

**Global research and development:** Our global R&D efforts include region-specific customer demonstrations based on water quality analysis. This work is being done in collaboration with the Toray Advanced Materials Research Laboratories (China) Co., Ltd., and the Research Center of Toray Industries (India) Private Limited etc.

### 研究・技術開発の歩み(抜粋)

逆浸透膜の生産開始	1981
地球環境研究室(滋賀)を開設	1991
PAN中空糸UF膜の生産開始	1998
地球環境研究所に改名	2002
PVDF中空糸膜の生産技術確立	2005
MBR用PVDF平膜の生産技術確立	2005
革新逆浸透(RO)膜を創出	2015
水素精製高分子分離膜を創出	2018
超高透水性ナノろ過(NF)膜を創出	2019

### Milestones in Toray R&D

Commenced production of reverse osmosis membrane.
Global Environment Research Laboratory opened in Shiga.
Commenced production of PAN hollow fiber ultrafiltration membrane.
Changed name to Global Environment Research Laboratories.
Established production technology of PVDF hollow fiber membrane.
Established production technology of PVDF membrane for MBR.
Created innovative reverse osmosis (RO) membrane.
Created polymeric membrane for hydrogen purification.
Created ultra-high water permeability nanofiltration (NF) membrane.

# 医薬研究所

## Pharmaceutical Research Laboratories

基礎的研究によって全く新規な成長ラインの製品を創造することを目的に1962年に設立された基礎研究所は、これまで炭素繊維、医療材料、医薬といった新規事業創出に貢献してきましたが、研究内容を医薬に特化してきたことから、1999年に医薬研究所と改称されました。医薬研究所は、基礎研究所の理念を引き継ぎ、革新的新薬の創出に取り組んでいます。

The Pharmaceutical Research Laboratories was established in 1962 as the Basic Research Laboratories, and is positioned to create novel products with growth potential from a foundation of basic research. The Laboratories has created vital results in many fields, helping expand Toray's exploits into new business domains. The focus of the laboratories has shifted over time to pharmaceuticals, and, in 1999, the name Pharmaceutical Research Laboratories was adopted to better clarify the company's mission in pharmaceuticals. Inheriting the spirit of the Basic Research Laboratories, the laboratories is engaged in the creation of revolutionary novel pharmaceuticals.

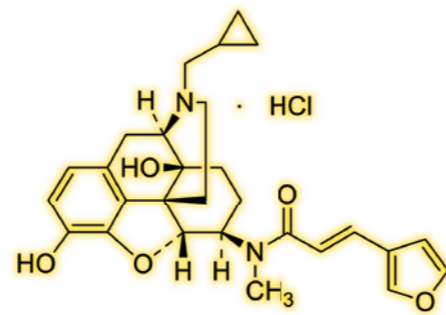
東レは、フェロン®、ドルナー®、レミッチ®といった革新的新薬やRADIFIL®のような東レのフィルムコーティング技術を活かした製剤技術を世界に先駆け創出してきました。現在も知財戦略も含めた既上市薬のライフサイクルマネジメントに取り組むとともに、引き続き新薬創出にも力を入れています。臨床開発中のTRK-750(東レ開発コード)は新規メカニズムの末梢神経障害治療薬として期待されています。今後も、今までの創薬研究・開発の過程で蓄積・育成してきた技術・経験と東レの総合力を強みとして活かし、アンメットメディカルニーズに粘り強く挑戦する「東レらしい創薬」を徹底的に追求することにより、他社と差別化していきたいと考えています。特に、①東レの先端材料技術や、医療材・バイオツール・動物薬などの医薬以外のライフライン分野の事業・技術の知見をこれまで以上に創薬に活かすとともに、②医薬研究所の強みである高度な有機合成化学、メディシナルケミストリー、生物評価技術、バイオテクノロジー(遺伝子工学・蛋白工学・細胞工学)をさらに強化し、③発展著しいオミクス技術、イメージング技術、iPS細胞技術の導入やトランスレーショナルリサーチの強化など、新薬創出能力の一層の充実を図っていくことにより、東レ独自の創薬を強化しています。また、幅広くAI・インフォマティクス技術の開発・活用にも注力しており、医薬分子設計はもちろん、実験画像解析の自動化による研究効率化などにも取り組んでいます。さらに、革新的新薬を早く医療現場に届けることが社会貢献になると考え、創薬の確度とスピードの向上のために、国内外の製薬企業やアカデミア、ベンチャーとのオープンイノベーションを推進しています。

なお、医薬研究所は、東レの総合力を活かした創薬に挑戦するだけでなく、医薬研究所の高度な有機合成技術、生物技術、安全性評価技術、デジタル技術で、医薬以外の事業分野の課題解決にも積極的に取り組み、東レグループの事業拡大に貢献しています。

レミッチ® REMITCH™

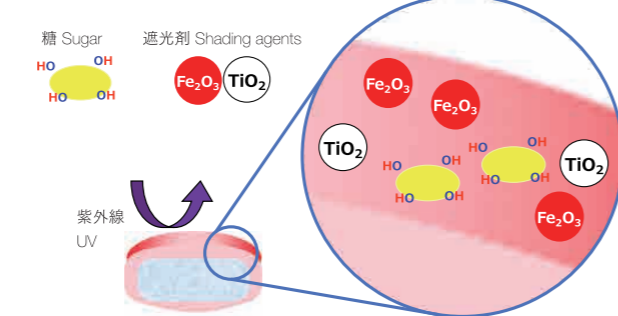


※レミッチ®は鳥居薬品の登録商標です。  
※REMITCH™ is a registered trademark of TORII PHARMACEUTICAL CO., LTD.



レミッチ®の有効成分 ナルフラフィン塩酸塩の構造式  
Structural formula of nalfurafine hydrochloride, active ingredient of REMITCH™

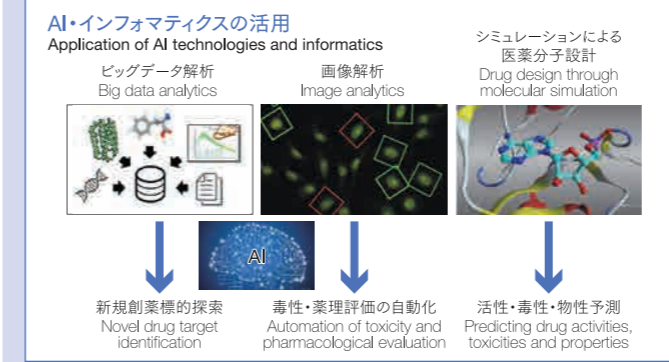
高伸度性ポリマー: polyvinyl alcohol (PVA)  
High-extend polymer



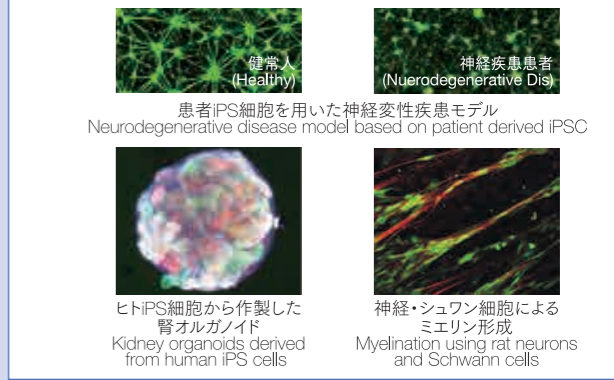
高伸度性、高遮光性、速溶解性を有する  
独自フィルムコーティング技術 RADIFIL®を用いた レミッチ®OD錠  
REMITCH™ OD TABLET with RADIFIL™ film-coating technology

### 最先端技術を取り込んだ創薬研究: 創薬の確度向上

Drug discovery research incorporating the most advanced technology:  
Improving reliability of drug discovery



### 病態を模倣した細胞モデルの活用 Application of disease-like/physiological cellular models



Toray has led the world in creating innovative new pharmaceuticals such as FERON™, DORNER™, and REMITCH™ and preparation technology exploiting Toray's film coating technology, as in the case of RADIFIL™. Today, we are continuing efforts to achieve life cycle management of already-marketed drugs, including intellectual property strategies, and are also focusing on further creation of new pharmaceuticals. TRK-750 (our Toray development code) is currently under clinical development, and shows promise as a treatment for peripheral neuropathy based on a new mechanism. Going forward, we want to differentiate ourselves from other companies through consistent pursuit of "Toray-style drug discovery," where we persistently take up the challenge of unmet medical needs by exploiting, as our strengths, Toray's comprehensive capabilities and the technology and experience we have accumulated and cultivated in the process of drug discovery R&D thus far. In particular, we are applying Toray's advanced materials technology, and business and technology expertise in the life innovation field outside of pharmaceuticals, such as medical products, biotools, and veterinary medicines, to drug discovery to a greater extent than ever before. We are also working to discover drugs unique to Toray by further bolstering our ability to create new pharmaceuticals through approaches such as further strengthening the sophisticated synthetic organic chemistry, medicinal chemistry, biological evaluation technology, and biotechnolo-

gy (genetic, protein, and cell engineering) which are the strengths of the Pharmaceutical Research Laboratories, adopting rapidly evolving Omics technologies, imaging technologies, and iPS cell technologies, and strengthening translational research. Furthermore, we are focused on development and utilization of a wide variety of AI and informatics technologies, and, in addition to designing drugs through molecular simulation, we are trying to improve research efficiency through automation of experimental image analytics. In addition, as we regard delivering innovative new pharmaceuticals quickly to medical settings as a contribution to society, in order to improve the success probability and speed of drug discovery, we are actively promoting open innovation with pharmaceutical companies, academia, and ventures, both inside and outside Japan.

The Pharmaceutical Research Laboratories is not only tackling the challenges of drug discovery based on Toray's comprehensive strengths, we are also contributing to whole Toray group's business enhancement by actively working to solve issues in business fields other than pharmaceuticals by making use of the laboratories' sophisticated organic synthesis technology, biotechnology, safety evaluation technology, and digital technology.

医薬研究所

Pharmaceutical Research Laboratories

### 研究・技術開発の歩み(抜粋)

基礎研究所設立	1962
天然型インターフェロンベータ製剤 フェロン®の生産開始	1985
フェロン®のC型肝炎への効能追加 末梢循環障害治療剤ドルナー®の生産開始	1992
医薬研究所に改名 ドルナー®肺高血圧症効能追加	1999
フェロン®のC型代償性肝硬変効能追加 肺高血圧症治療剤 ケアロード®の販売開始	2006
経口そう痒症改善剤 レミッチ®の生産開始	2007
レミッチ®の慢性肝疾患患者における 難治性そう痒症の改善に対する効能追加	2009
レミッチ®口腔内崩壊錠の販売開始 レミッチ®の腹膜透析患者における難治性そう痒症の 改善に対する効能追加	2015
	2017

### Milestones in Toray R&D

Established Basic Research Laboratories.	1962
Commenced production of FERON™ a natural human interferon-β preparation.	1985
Added indication of FERON™ as treatment for hepatitis C. Commenced production of DORNER™ for use in treatment of peripheral vascular disease.	1992
Changed name to Pharmaceutical Research Laboratories. Added indication of DORNER™ as treatment for pulmonary hypertension.	1999
Added indication of FERON™ as treatment for type C compensated cirrhosis.	2006
Launched CARELOAD™ as a treatment for pulmonary hypertension.	2007
Commenced production of REMITCH™, an oral medication to relieve itching.	2009
Added indication of REMITCH™ for improvement of intractable itching in patients with chronic liver disease.	2015
Launched REMITCH™ orally disintegrating tablets. Added indication of REMITCH™ for improvement of intractable itching in patients on peritoneal dialysis.	2017

医薬関連の技術開発についてはP.43をご覧ください  
For more information on technology development, see page 43

# 先端融合研究所

## New Frontiers Research Laboratories

先端融合研究所は、バイオテクノロジーおよびナノテクノロジーを中心とした先端的基礎研究を強力に推進していくため、2003年5月に設立され、バイオ生産（バイオマス変換プロセス）、革新的癌免疫治療薬、バイオツール（DNAチップ、多項目タンパク質チップ）、ナノ材料などの研究を行っています。

The New Frontiers Research Laboratories was established in May 2003 to strongly promote advanced basic research focusing on biotechnology and nanotechnology. The laboratories is conducting research in areas such as bio-production (biomass conversion processes), innovative cancer immunotherapeutics, bio-devices (DNA chips, multiplex protein chips) and nanomaterials.

### 研究方針

- 1.新しい価値の創造のための本質的な先導的研究
- 2.外部との連携による研究の視野拡大  
(異分野融合と自前主義脱却)
- 3.自由な発想での研究推進

先端融合研究所は、21世紀の当社発展を担う事業創出につながる基礎研究の強化・充実およびバイオ・ナノテック研究の推進を主な狙いとして上記3つの研究方針のもとに設立され、バイオテクノロジーとナノテクノロジーおよびナノ・バイオ融合領域の研究を積極的に進めています。具体的な研究対象としては、「健康・予防」分野で革新的癌免疫治療薬、疾患の存在、進行度の指標となるバイオマーカーの分析により次世代診断を目指すバイオツール(DNAチップ、多項目タンパク質チップ)、ナノ材料機能化(高感度検出技術)、「環境・エネルギー」分野でグリーンバイオプロセス(バイオと膜技術を融合したバイオマス変換プロセス)、などです。これらの研究成果として、高感度DNAチップ 3D-Gene®(研究用)を上市しました。また、癌抗体医薬TRK-950を創出し、複数の癌種に対する臨床試験を欧米で推進中です。今後登場してくるその他のライフイノベーション、グリーンイノベーション関連成長分野への挑戦も、先端融合研究所の役割となります。さらに、これらの波及効果として、当社のコア事業である繊維や化成品分野に対し、革新技術の萌芽を提供することも先端融合研究所の重要な使命であると考えています。

また、本研究所では、毎年関連分野の社外有識者をお招きして開催する先端融合研究シンポジウムを通して、社外研究機関との連携を推進しています。



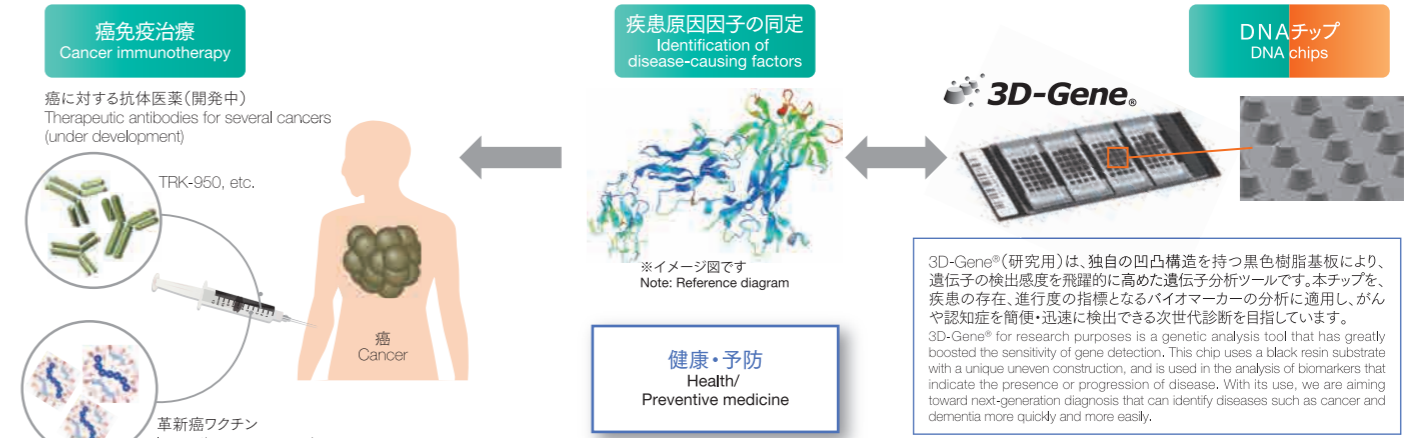
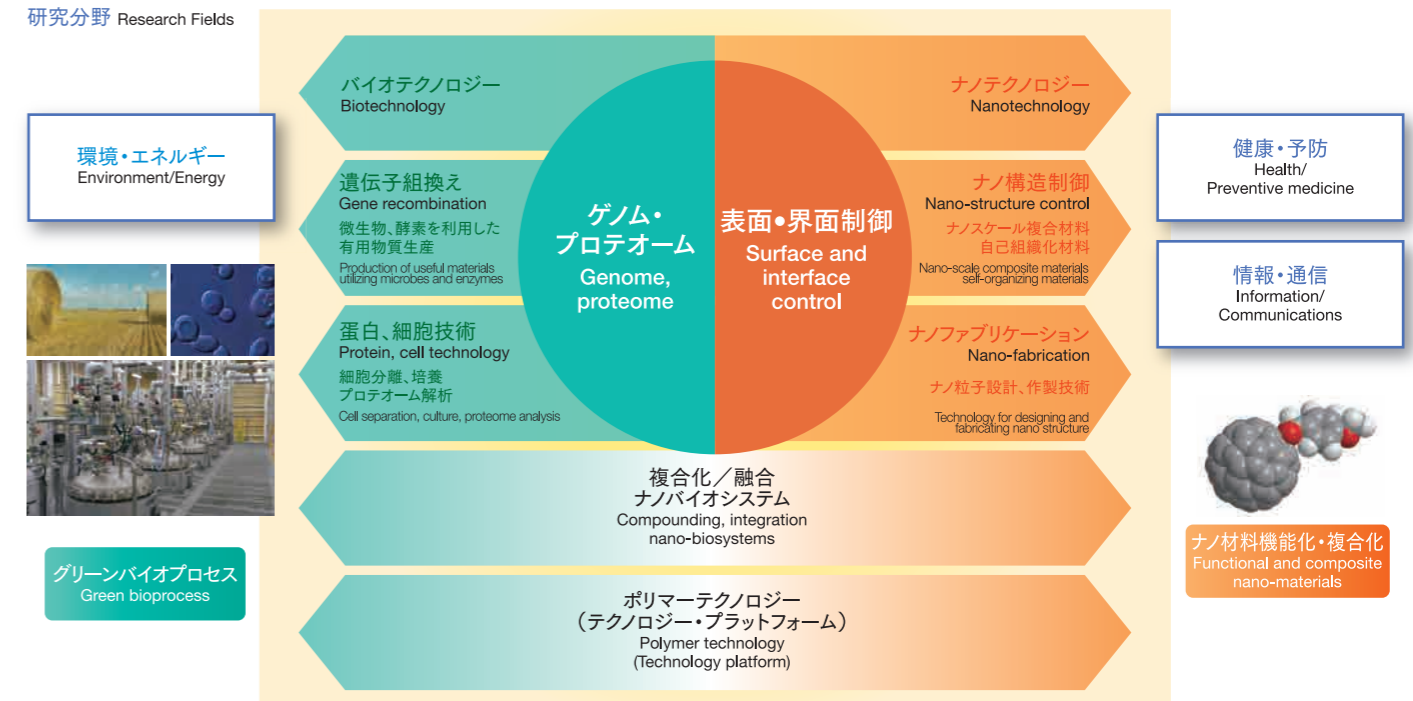
先端融合研究所 New Frontiers Research Laboratories  
 ※日経優秀先端事業所賞受賞/神奈川県建築コンクール奨励賞受賞  
 ※Winner of a Nikkei Superior Trend-Setting Factories and Offices Award, and an Encouragement Award from the Kanagawa Architectural Competition

### Research Principles

1. Leading research to create new values
2. Expanding research fields through active collaboration  
(Strong interdisciplines, and NO "reinvention of the wheel")
3. Promoting research through creative thinking

Toray's New Frontiers Research Laboratories was established based on the above three research principles with the primary aim of strengthening/enhancing basic research and promoting bio/nanotech research to help create businesses that will support our growth in the 21st century. The laboratories is actively conducting research on biotechnology, nanotechnology, and domains integrating the two. Specific research subjects include: innovative cancer immunotherapeutics, bio-devices (DNA-chips, multiplex protein chips) that aim at next-generation diagnostics with disease biomarkers, and high-performance nanomaterials (sensitive detection technology) for healthcare; and green bioprocesses (biomass conversion processes integrating our bio and membrane technology) for environment/energy issues. As one of the fruits achieved from these research endeavors, we have commercially marketed highly-sensitive DNA chip 3D-Gene® for research. We have also created TRK-950, a therapeutic antibody for several cancers, and clinical trials are underway in the United States and Europe. Another role of the New Frontiers Research Laboratories is to meet new challenges in the growing fields of Life Innovation and Green Innovation. The laboratories also has an important mission to cultivate "seeds" of innovative technology in order to provide them for further development to our core business fields of the fiber and chemical products.

At this Laboratories, we actively promote collaboration with research institutions outside through an annual symposium on new frontiers research held with top-level speakers and guests in the related fields.



### 研究・技術開発の歩み(抜粋)

Year	Research & Development Milestones
2003	先端融合研究所設立 バイオポリマー原料、癌免疫治療、DDS、DNAチップ、タンパク質解析チップの研究開始
2004	タンパク質分画・プロテオーム解析の研究開始
2005	当社有機分離膜を利用したバイオプロセス研究開始 先端技術大賞・産経新聞社賞受賞(高感度DNAチップ)
2006	高感度DNAチップ 3D-Gene®(研究用)の実用化 日本化学会技術進歩賞受賞(高感度DNAチップ)
2007	日本化学会技術進歩賞受賞(タンパク質分画デバイス・プロテオーム解析)
2009	日本化学会技術進歩賞受賞(タンパク質解析チップ)
2010	膜利用発酵プロセスの基本技術確立 日本農芸化学会トピックス賞受賞(D-乳酸発酵酵母)
2014	日本化学会技術進歩賞受賞(膜利用糖化技術) 癌・認知症の血中マイクロRNA検査大型研究開始
2016	タイにおける膜利用糖化プロセス技術実証開始 癌抗体医薬[TRK-950]の臨床試験開始
2018	タイで膜利用糖化実証設備竣工/ 実証運転開始(NEDO事業)
2020	Toray Thailand Research Laboratory 設置 (バイオマス変換プロセス)

### Milestones in Toray R&D

Year	Milestones in Toray R&D
2003	Established New Frontiers Research Laboratories.
2003	Commenced research on bio-polymer raw materials, cancer immunotherapy, DDS, DNA chips, and protein chips.
2004	Commenced research on protein fractionation and proteome analysis.
2005	Commenced research on bioprocesses using Toray organic separation membranes. Winner of 19th Fuji Sankei Advanced Technology Grand Prix, Corporate Industrial Division (Development of highly-sensitive DNA chips).
2006	Commercialization of highly-sensitive DNA chip 3D-Gene® (for research use). Winner of 11th CSJ (Chemical Society of Japan) Award for Technical Development (Development of highly-sensitive DNA chips).
2007	Winner of 12th CSJ (Chemical Society of Japan) Award for Technical Development (Protein fractionation device/Proteome analysis).
2009	Winner of 14th CSJ (Chemical Society of Japan) Award for Technical Development (protein chip).
2010	Established basic technology for fermentation process using membranes. Winner of the Topic Prize of the Annual Meeting of JSBBA (Japan Society for Bioscience, Biotechnology, and Agrochemistry) 2010 (D-lactate fermentation by yeast).
2014	Winner of 20th CSJ (Chemical Society of Japan) Award for Technical Development (membrane-based saccharification process technology). Commenced large-scale research on blood microRNA for detection of cancer and dementia.
2016	Commenced demonstration of membrane-based saccharification process technology in Thailand. Commenced clinical trials of TRK-950, a therapeutic antibody for several cancers.
2018	Completed construction of membrane based saccharification demonstration plant in Thailand and commenced demonstration operation (supported by NEDO).
2020	Established Toray Thailand Research Laboratory (biomass conversion process).

# 先端材料研究所

## Advanced Materials Research Laboratories

先端材料研究所は、新たな製品を創造することを目的とした中央研究所からの流れを継ぐ研究所であり、基礎研究力の強化を図り、革新的な先端材料を継続的に創出することを目指して、2010年6月に設立されました。

The Advanced Materials Research Laboratories carries on the legacy of the Central Research Laboratories, which aimed to create innovative products, and was established in June 2010 to strengthen basic research capabilities and continuously create innovative advanced materials.

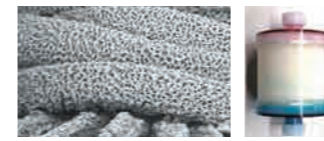
先端材料研究所は、当社・研究本部の基礎研究部門である「基礎研究センター」に属しており、材料分野における基礎研究を全社統一戦略のもとで推進するために「新エネルギー材料研究室」、「医療システム研究室」、「ナノ有機デバイスグループ」、および材料設計におけるデジタル改革を推進する「デジタルマテリアルサイエンスグループ」を設置しています。また、国内外の当社R&D拠点とも密接に連携して技術の融合・展開を図っており、特に中国上海の東麗先端材料研究開発(中国)有限公司[TARC]とは、一体となって先端材料の創出を推進しています。

当社のコア技術である高分子化学の基礎研究力強化を図り、当社が重点課題としているグリーンイノベーション、ライフイノベーションへの対応に代表される社会のパラダイムシフトを先導する次世代先端材料・システムの基礎研究と、革新的な基幹素材を創出するための基礎材料研究を推進しています。具体的には、革新電池部材などの新エネルギー材料、体外循環カラムなどの革新医療材料・システム、塗布型RFIDなどの革新有機デバイス創出に取り組み、「経済成長の制約要因である地球環境保護、資源・エネルギー、少子高齢化などの問題に対する当社製品・技術によるソリューション提供」を推進しています。

Our Advanced Materials Research Laboratories belongs to our Basic Research Center, the basic research department of Toray's Research & Development Division. In order to advance basic research in the materials field based on a uniform company-wide strategy, we have established "Clean Energy Materials Research Laboratory", "Medical Devices and Material Research Laboratory", "Nano & Organic Device group", as well as "Digital Materials Science Group" which promotes digital transformation in materials innovation. We strive to integrate and develop technologies in close collaboration with Toray R&D facilities inside and outside Japan and are focusing in particular on creating state-of-the-art materials by working as a team with Toray Advanced Materials Research Laboratories (China) Co., Ltd. (TARC). While working to strengthen basic research capabilities for Toray's core technology of polymer chemistry, we are conducting basic research on next-generation advanced materials and systems to lead paradigm shifts in society in areas regarded as important by our company, such as Green Innovation and Life Innovation. At the same time, we are promoting basic materials research to create innovative core materials. More specifically, we are working to create innovative advanced materials and systems such as innovative battery materials and other new energy materials, and advanced medical materials and systems such as extracorporeal circulation columns, and innovative organic devices such as printable RFIDs. Furthermore, we are promoting solutions based on Toray products and technologies for problems such as protecting the global environment, resource/energy issues, and the declining birthrate and aging population, which are key constraints on economic growth.

### 医療システム研究室 Medical Devices & Materials Research Laboratory

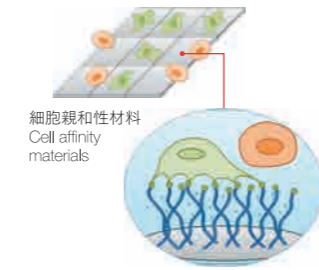
#### 革新体外循環 Advanced extracorporeal circulation



繊維吸着材  
Adsorption fibers

血液浄化カラム  
Blood purification column

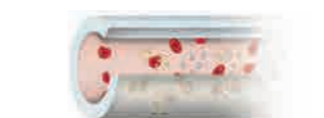
#### 低侵襲・再生医療材料 Minimally invasive intervention & regenerative medicine



細胞親和性材料  
Cell affinity materials

革新ハイドロゲル  
Advanced hydrogel

#### 次世代分離システム Next generation separation systems



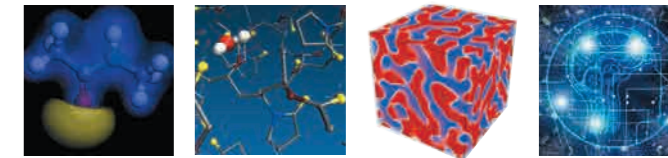
ノンファウリング中空糸  
Non-fouling hollow fiber



革新ハイドロゲル  
Advanced hydrogel

### デジタルマテリアルサイエンスグループ Digital Materials Science Group

#### 計算科学 Computational science



量子化学  
Quantum chemistry

分子動力学  
Molecular dynamics

粗視化動力学  
Coarse-grained dynamics

AI・データ科学  
AI and data-driven science

また、今後の当社先端材料創出の基盤となる高分子高次構造制御、ナノ炭素材料などの基礎研究、さらには計算科学・情報科学を活用したシミュレーションやインフォマティクス技術による材料科学の革新を推進しており、これらの推進のため、海外も含めた産官学にまたがるグローバルな社外連携、オープン・イノベーションを強化しています。

We will continue to promote basic research in areas such as control of the higher-order structure of polymers, nano-carbon materials, and innovation in materials science with computer simulation and informatics technologies based on computational/information science, which will form the foundation for creating Toray's advanced materials going forward. In addition, to promote these efforts, we are strengthening our open innovation structure, building global cooperation with our partners that straddles the boundaries of industry, government, and academia.

先端材料研究所

Advanced Materials Research Laboratories

#### 研究・技術開発の歩み(抜粋)

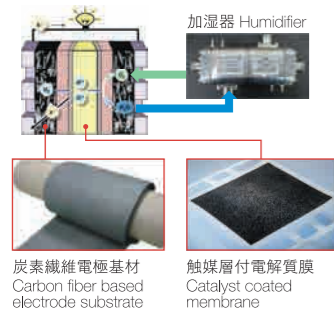
- 1956 中央研究所設立
- 2010 国内3拠点と海外2拠点の基礎研究機能を有機的に統合したグローバルな体制で先端材料研究所発足
- 2011 血小板付着抑制機能を向上させたポリスルホン膜人工腎臓 トレライド®NVの販売開始
- 2012 自由エネルギー計算と溶解拡散理論に基づく機能膜設計の基礎を確立(「京」戦略拠点連携)
- 2015 血液中のタンパク質付着を大幅に抑制する表面修飾技術を構築  
水素・燃料電池用の炭化水素系電解質膜、電極基材技術を創出
- 2017 低照度環境にて従来比最大で約2倍の発電量を示す屋内センサー向け有機発光デバイスパネルを開発
- 2018 細胞とタンパク質を同時に除去できる血液浄化用繊維吸着体を創出
- 2019 世界初の連続する空隙構造を持った多孔質炭素繊維を創出  
柔軟性と耐破断性を両立した生分解性ポリマーの創出
- 2021 高流動性と高導電性を両立した極薄グラフェン分散液を創出  
「分子シミュレーションを用いたフッ素ポリマーの界面自由エネルギー予測技術の開発」に対して日本化学会第26回技術進歩賞受賞  
「抗血栓性人工腎臓の開発と工業化」に対して第53回日化協技術賞総合賞受賞

#### Milestones in Toray R&D

- 1956 Established Central Research Laboratories.
- 2010 Began Advanced Materials Research Laboratories with global system organically integrating basic research functions of three bases in Japan and two bases overseas.
- 2011 Started sales of TORAYLIGHT™ NV, a polysulfone membrane artificial kidney with improved ability to inhibit platelet adhesion.
- 2012 Established basis for functional membrane design based on free-energy calculation and solution-diffusion (collaboration with the K Computer Strategic Program).
- 2015 Developed surface modification technology for dramatically suppressing protein adhesion in blood. Created a hydrocarbon-based electrolyte membrane and electrode substrate technology for hydrogen fuel cells.
- 2017 Developed an organic photovoltaic device panel for indoor sensors, exhibiting a maximum of about twice the power generation of conventional devices in low-light environments.
- 2018 Created a novel blood purification fiber adsorbent for simultaneous removal of proteins and cells.
- 2019 Created world's first porous carbon fiber with continuous pore structure.  
Created a novel biodegradable polymer with elasticity and toughness.
- 2021 Created ultra-thin graphene dispersion solution offering outstanding fluidity and conductivity. Received the CSJ Award for Young Chemists in Technical Development for "Development of prediction method for interfacial free energy of fluoropolymers using molecular simulations". Received the JCIA Technology Award for "Developing and commercializing antithrombotic artificial kidney".

### 新エネルギー材料研究室 Clean Energy Materials Research Laboratory

#### 燃料電池部材 Fuel cell parts and materials

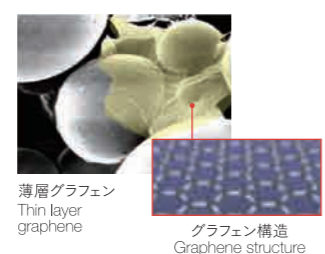


#### ガス分離膜 Gas separation membranes

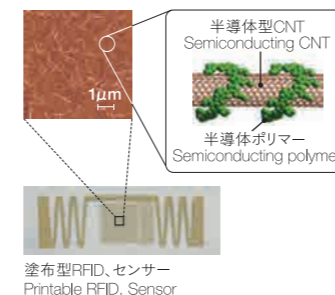


### ナノ有機デバイスグループ Nano & Organic Device Group

#### ナノカーボン Nano carbon



#### 有機半導体 Organic semiconductor





# 事業化プロセスと技術部署・エンジニアリング部署の役割

## Commercialization Process and Role of Technical Departments and Engineering Departments

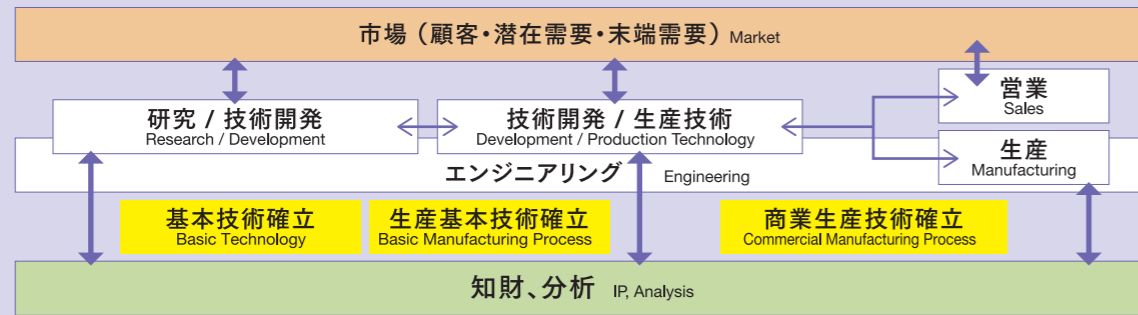
研究本部からの成果や各技術領域独自の開発テーマは、既存事業については、生産本部や事業本部の当該技術部署が、新規事業については、技術センターの直轄部署である各開発センターや新事業開発部門が開発を行っています。また、研究・技術開発プロセスを通じ、新規設備技術の開発をエンジニアリング部門が担っています。

The results of the R&D division and own development themes of technical departments are developed by the relevant technical departments of Manufacturing division and business divisions for existing businesses, and by each development center and New projects development division under Technology Center, for new businesses. Through research and development processes, Engineering division is responsible for developing new facility technologies.

## 「先端材料」の創出・事業化

### Creation and commercialization of advanced materials

「研究、技術開発、生産技術とエンジニアリング」、「知財、分析」機能、そして「生販」が一体で推進  
Promoting unified R&D, Production Tech. and Engineering, IP and Analysis Functions, and Manufacturing & Sales



## 技術開発

### Development

研究によって得られた成果を生産につなげるための要素技術やプロセスの開発を担い、パイロットプラントや生産設備を使用しながらスケールアップを進めます。また、事業部と連携してお客様への製品情報ヒアリングや技術サポートも行い、マーケットのニーズと向き合っており、製品設計を進めていきます。

Technical departments develop elemental technologies and processes for commercialization of the results of R&D, and scale up processes using pilot plant and production facilities. The departments collaborate with business divisions to provide product information hearing and technical support to customers, and they promote product design against market needs.

## 生産・生産技術

### Manufacturing, Production Technology

常に良質な製品をお客様にお届けするために、日々の生産管理・工程改善、現場のマネジメントを行います。

新製品を生産化する際には、技術・エンジニアリング部署とともに日々の運転を行う部署として検討を重ねます。

In order to constantly deliver high-quality products to customers, manufacturing departments conduct daily production control, process improvement and on-site management.

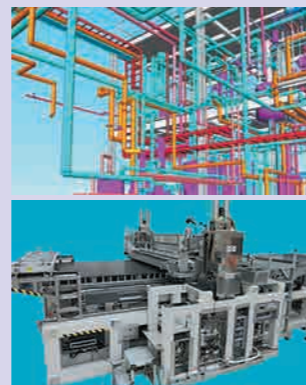
When producing new products, they enhance development as manufacturing departments with the technical departments and the engineering departments.

## エンジニアリング

### Engineering

先端材料を世に出すための革新的な装置開発や、安定的かつ効率的に生産する設備技術開発、プラント設計・導入・保全・改善を担います。機械・電気・計測・制御などの要素技術を駆使し、技術・生産部署や社外の関係者とも連携しながら、世界No.1の競争力をもつ設備の実現・維持を推進しています。

Engineering departments are in charge of developing innovative devices to bring out advanced materials into the world and designing, introducing, preserving and improving plants for stable and efficient production. Using elemental technologies such as machinery, electricity, measurement, control, etc., in cooperation with technology/production departments and officials outside the company, they are promoting the creation and maintenance of equipment with the world's best competitiveness.



# 主な技術部署とエンジニアリング部署

## Main technical departments and engineering departments

### 技術センター Technology Center

- 環境・エネルギー開発センター  
ENVIRONMENT & ENERGY DEVELOPMENT CENTER
- 技術開発推進室  
TECHNOLOGY DEVELOPMENT PROMOTING DEPT.
- アドバンスドコンポジットセンター  
ADVANCED COMPOSITES CENTER
- オートモーティブセンター  
AUTOMOTIVE CENTER
- 新事業開発部門  
NEW PROJECTS DEVELOPMENT DIVISION

### 技術部署 (各事業本部・部門) Business Division

- 電子情報材料  
Electronic & Information Materials
- 電子材料技術部  
ELECTRONIC MATERIALS TECHNICAL DEPT.
- エレクトロコーティング剤技術部  
ELECTRONIC COATING MATERIALS TECHNICAL DEPT.
- アプライドペースト技術部  
APPLIED PASTE TECHNICAL DEPT.

### 医薬・医療 Pharmaceuticals and Medical Products

- HBC グローバル事業室  
HOT BALLOON CATHETER BUSINESS DEPT.
- 臨床開発部  
CLINICAL RESEARCH DEPT.
- 臨床開発推進室  
CLINICAL DATA SCIENCE & QUALITY MANAGEMENT DEPT.
- 医薬 CMC 技術部  
CMC TECHNICAL DEPT.
- 医療材技術部  
MEDICAL DEVICES TECHNICAL DEPT.

### 水処理 Water Treatment

- 膜技術部  
MEMBRANE TECHNICAL DEPT.
- 水処理技術部  
WATER TREATMENT TECHNICAL DEPT.

### 環境・アメニティー Environment and Amenity Products

- アメニティー製品技術室  
AMENITY PRODUCTS TECHNICAL DEPT.

### エンジニアリング部門 Engineering Division

- 工務1部  
FIRST ENGINEERING DEPT.
- 工務2部  
SECOND ENGINEERING DEPT.
- エンジニアリング開発センター  
ENGINEERING DEVELOPMENT CENTER

- HS 事業開発推進室  
HS BUSINESS DEVELOPMENT DEPT.

\*水素・燃料電池関連の技術開発・事業開発などを担う社長直轄組織  
\*An organization under the direct control of the president in charge of technology, business and other development relating to hydrogen and fuel cells.

### 技術部署 (生産本部) Manufacturing Division

- フィラメント技術部  
FILAMENT TECHNICAL DEPT.
- ステープル技術部  
STAPLE FIBERS TECHNICAL DEPT.
- 産業用フィラメント技術部  
INDUSTRIAL FILAMENTS TECHNICAL DEPT.
- 不織布技術部  
NONWOVEN FABRICS TECHNICAL DEPT.
- テキスタイル・機能資材開発センター  
ADVANCED TEXTILES DEVELOPMENT CENTER
- 繊維加工技術部  
TEXTILES TECHNICAL DEPT.

### 樹脂・ケミカル Resins and Chemicals

- 樹脂技術部  
PLASTICS TECHNICAL DEPT.
- ケミカルプロセス技術部  
CHEMICAL ENGINEERING DEPT.
- 千葉工場トヨラック技術室  
CHIBA PLANT TOYLAC TECHNICAL SECT.
- 滋賀事業場PEF製造部技術室  
SHIGA PLANT PEF PRODUCTION DEPARTMENT TECHNICAL SECT.

### フィルム Films

- 三島フィルム技術部  
FILM TECHNICAL DEPT. MISHIMA
- 岐阜フィルム技術部  
FILM TECHNICAL DEPT. GIFU
- 土浦工場技術室  
TSUCHIURA PLANT TECHNICAL SECT.
- BSF 技術部  
BSF TECHNOLOGY DEPT.

### 炭素繊維・複合材料 Torayca & Advanced Composites

- トレカ技術部  
TORAYCA TECHNICAL DEPT.
- プリプレグ技術部  
PREPREG TECHNICAL DEPT.
- コンポジット技術第1部  
FIRST ADVANCED COMPOSITES TECHNICAL DEPT.
- コンポジット技術第2部  
SECOND ADVANCED COMPOSITES TECHNICAL DEPT.
- ACM 技術部  
ACM TECHNOLOGY DEPT.

# グローバル規模の持続的成長の推進

## Sustainable Growth

東レグループの長期的な持続的成長を可能にするのは、長期的視点に立った研究・技術開発による絶え間ない先端材料の創出です。

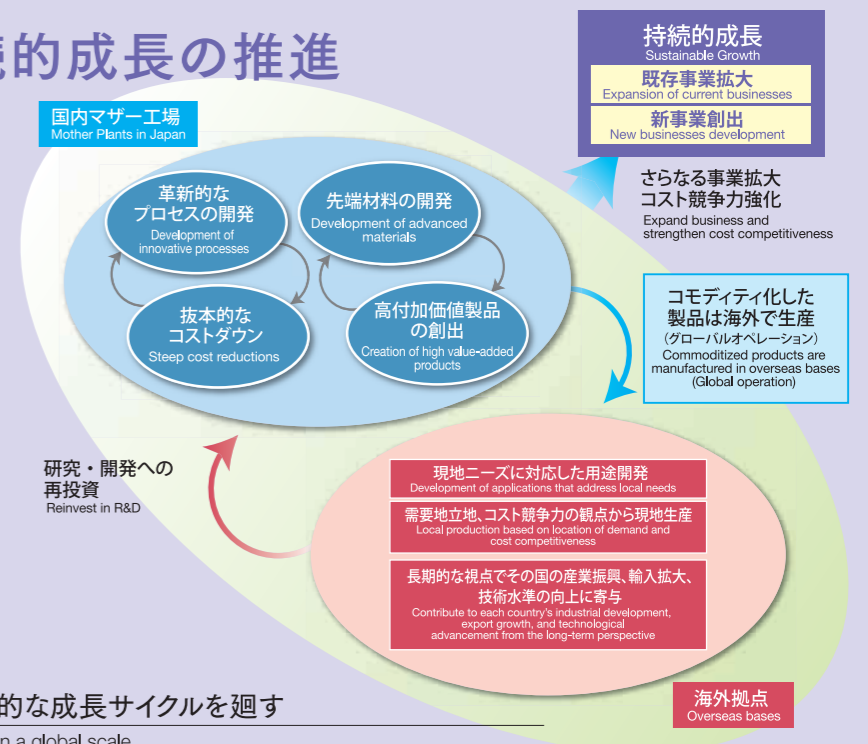
まず国内で最先端の革新的な研究・技術開発を行い、先端材料や高付加価値製品を創出します。その後、需要とコスト競争力の観点から最適な海外拠点で生産するとともに各拠点で現地ニーズに対応した用途開発も行い、さらなる事業拡大を目指します。

What makes Toray Group's long-term sustainable growth possible, is the incessant development of advanced materials by the pursuit of R&D over the long-term.

Toray conducts cutting-edge R&D in Japan to create advanced materials and high value-added products, then aims to expand the business further through the development of applications that address local needs, as well as through the optimal use of its overseas production bases in terms of demand location and cost competitiveness.

## グローバルな規模で、持続的な成長サイクルを廻す

Creating a sustainable growth cycle on a global scale



# A&Aセンター

技術センター(直轄)  
Technology Center  
(Development)

## Automotive & Aircraft Center

A&Aセンターは、滋賀・愛媛・名古屋の各事業場・工場に分散していた自動車・航空機用途向け先端材料の開発拠点を一カ所に集約し、効率化する目的で、2009年4月に名古屋事業場に設立されました。

The A&A Center was established at our Nagoya Plant in April 2009, with the aim of effectively concentrating in one location all of the development facilities for advanced materials for automobiles and aircraft which were previously dispersed at business sites and plants in Shiga, Ehime and Nagoya.

A&Aセンターは、コンポジット(炭素繊維複合材料)の基材・成形技術開発を担うアドバンスドコンポジットセンター(ACC)、自動車向け先端材料ならびに成形・設計関連の総合技術開発を行うオートモーティブセンター(AMC)から構成された総合技術開発拠点です。相互に有機的に連携・補完し合うことで、より多くのお客様に東レグループの先端材料・技術を融合したソリューションを提案することができます。名古屋事業場が自動車・航空機産業の主要企業と隣接するという好立地を活かし、お客様との共同開発の強化、開発のスピードアップを図っていきます。

The A&A Center is a comprehensive technology development facility comprised of the Advanced Composites Center (ACC: a technology development center for composite (carbon fiber composite) substrates and molds), the Automotive Center (AMC: a comprehensive development center for automotive advanced materials and molds/design). Through mutual, organic collaboration and complementary activities, the A&A Center is able to propose solutions integrating the advanced materials and technologies of the Toray Group to more customers. The Nagoya Plant is exploiting its favorable location nearby key firms in the automobile and aircraft industry, and working to strengthen joint development with customers and speed up development.

### A&Aセンターの構造と機能

Structure and Functions of the A&A Center

自動車・航空機・IT・産業用途  
Automobile, aircraft, IT and industrial applications

アドバンスドコンポジットセンター

ACC

Advanced Composites Center

コンポジット(炭素繊維複合材料)開発  
Composite development



自動車用途  
Automobile applications

オートモーティブセンター

AMC

Automotive Center

先端材料・部材・システム融合技術開発  
Technology development integrating advanced materials, components and systems



機体構造重量の50%に東レのCFRPが採用されているボーイング787型機。航空機に求められるCFRP製造技術の高度化を目標に、先端材料とプロセスの融合技術を常に深化させ、追究しています。

The Boeing 787, which Toray's CFRP is used as 50% of the airframe structural weight. To improve the manufacturing technology of CFRP, which is necessary for airplane manufacturing, the technology of integrating advanced material with process is always deepen and pursued.

写真提供: ANA Photo: ANA



東レのコンセプトEV「TEEWAVE® AR1」。CFRPや独自の成形技術の適用により、車体重量846kgという軽量化を実現しました。CFRPだけでなく、高機能フィルム、バイオプラスチックなど、東レの新素材・新技術が盛り込まれています。

\*TEEWAVE™ AR1: Toray Eco Efficient Wave Advanced Roadster 1

"TEEWAVE™ AR1" is a Toray's concept EV. The use of CFRP and our unique molding technology has made it possible to reduce the weight of the vehicle body to a light 846kg. And included are not only CFRP but also new materials and technologies such as high-function films and bio-plastics.

## アドバンスドコンポジットセンター(ACC) Advanced Composites Center

アドバンスドコンポジットセンターは、コンポジット(炭素繊維複合材料)事業の拡大および革新的な基材・成形技術の創出・強化のために、2009年4月に設立されました。特に、今後ますますコンポジット化が要望されている自動車・航空機・クリーンエネルギー分野の技術開発に注力しています。

自動車・航空機部材関係技術として、RTM、プレス、フィラメントワインディング成形などの成形技術自体の高性能化に加え、各成形法に適した高機能基材の開発も進め、材料とプロセス技術の融合を図った取り組みを進めています。高機能基材の一例としては、熱硬化性樹脂を用いた高機能CF-SMC基材や高効率RTM基材、航空機向け高機能プリプレグ、熱可塑性樹脂を用いた一方向テープ基材やスタンパブルシート基材などの開発を進めています。

また、クリーンエネルギー関係技術として、CFRP圧力容器成形および評価技術、革新省エネルギー熱分解法を適用した炭素繊維リサイクル技術の開発も行っています。

The Advanced Composites Center was established in April 2009 to expand our carbon fiber composite business, and create/improve innovative substrate and molding technology. We are focusing particularly on the fields of automobiles, aircraft and clean energy, where the need for composites will continue to grow in the future.

As a technology related to automobile and aircraft components, we are improving the performance of molding technology itself, e.g. RTM, press, and filament winding molding; in addition, we are developing highly functional substrates suitable for each molding method and working to integrate materials and process technologies. As examples of high-functionality substrates, we are developing high-functionality CF-SMC, high-efficiency RTM and high-functionality prepreg for aircraft using thermosetting resin, and substrates such as uni-direction tape fabric and stampable sheets using thermoplastic resin.

In addition, as technologies relating to clean energy, we are also developing CFRP pressure vessel molding and evaluation technologies, and carbon fiber recycling technology employing an innovative energy-saving thermal decomposition method.



## オートモーティブセンター(AMC) Automotive Center

オートモーティブセンター(AMC)は、東レ先端材料の自動車向け総合技術開発拠点として2008年に開所し、自動車市場での課題解決に向けて炭素繊維複合材料による軽量化や、ナノアロイ®樹脂による衝突安全性向上、金属光沢調フィルム ピカサス®による自動運転支援システム構築などの革新的なソリューション提供を目指した開発を行っています。素材のみでなく加工法や設計技術、評価・解析技術も組み合わせ合わせた総合的なご提案を実現し、お客様と一体になった技術開発を推進するための体制と設備を整えています。

また、東レグループの自動車事業をグローバルに拡大すべく、2017年にはドイツ・ミュンヘン近郊に「オートモーティブセンター欧州」も開所し、国内同様、在欧州関連企業との共同開発を進めるためのプロマネ機能や、試作・評価から設計・解析機能を活用して、先端材料による提案活動を国内外東レグループ各社とも連携しながら実行することにより、欧州での新規用途開拓、事業拡大を目指します。

The Automotive Center (AMC) is a comprehensive automotive technology development center engaged in development with the aim of offering innovative solutions such as weight reduction technology using carbon fiber composites, NANOALLOY™ resin based shock-absorbing materials, and automatic driving support system components made with PICASUS™. We provide not only materials, but broad proposals combining processing methods, design technology and evaluation/analysis technology.

The Toray Automotive Center Europe in Germany has capabilities like AMC for promoting joint development with customers in Europe. Its aim is to pioneer new applications and expand business in Europe by proposing solutions that utilize advanced materials in collaboration with Toray Group companies.

オートモーティブセンター欧州  
Toray Automotive Center Europe



大型部品の衝撃荷重入力時の挙動を把握し、最適な樹脂や複合材料の新規開発につなげます。  
We develop an understanding of the behavior of large parts when subjected to an impact load, and use this to help develop new resins and composite materials ideal for the purpose.



複合材料の内部欠陥や繊維配向状態を非破壊で検査し、材料に最適な成形条件や部品構造を創出します。  
We nondestructively inspect internal defects and the fiber orientation status of composite materials, and create molding conditions and component structures optimal for each material.

環境・エネルギー開発センターは、東レグループの環境・エネルギー分野における技術連携の中核組織として2011年1月に設立されました。現在は、資源・エネルギー問題、地球環境問題の解決に向けたグリーンイノベーション分野および健康・長寿への貢献を目指すライフイノベーション分野への新製品の開発を推進しています。

The Environment & Energy Development Center was established in January 2011 as the core organization of the Toray Group's technical collaboration in the environment and energy field. At present, the center is engaged in developing new products to solve resource, energy, and global environmental problems in the green innovation field, and to contribute to health and longevity in the life innovation field.



環境・エネルギー開発センター本館(瀬田工場内)  
Main building of the Environment & Energy Development Center (located at the Seta Plant)

### ■グリーンイノベーション(新エネルギー材料) Green Innovation (Clean Energy Materials)

次世代自動車の性能・安全性向上や低炭素社会の実現に貢献する燃料電池、リチウムイオン電池などの部材・材料開発を推進しています。燃料電池電極基材等の試作・評価設備、発電性能評価設備、ならびにリチウムイオン電池の試作・安全性評価設備をセンター内に保有し、材料・プロセスの要素技術開発、評価を行っています。

We are developing component technologies for materials and processes relating to fuel cells (FC), lithium ion batteries (LIB), and other products, to contribute to the functionality and safety of next-generation automobiles, and the realization of the low carbon society. The center has component prototyping/evaluation equipment and equipment to evaluate power generation performance of FC and prototyping and safety evaluation equipment for LIB.



燃料電池 電極基材  
Fuel cell, electrode substrate



燃料電池 発電性能評価設備  
Fuel cell test station

### ■グリーンイノベーション(環境資材) Green Innovation (Environmental Materials)

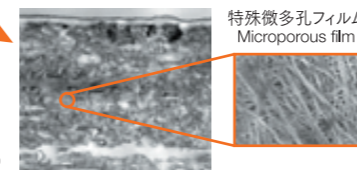
省エネ・CO<sub>2</sub>削減、快適性向上などに貢献する住環境資材、吸音材、電磁波対策資材等の開発を推進しています。住環境資材においては、東レの先端素材である微多孔フィルムを適用した新規熱交換素子を開発、熱交換換気装置の大幅な性能向上に貢献しています。

We are promoting the development of materials to save energy and realize comfortable living environments. In the area of living environment materials, we have achieved major improvements by using micro porous films, a cutting-edge Toray technology, in heat exchange elements for reducing heat loss during home and building ventilation.



熱交換素子  
Heat exchange element

熱交換換気装置  
Heat exchange and ventilation equipment



特殊微多孔フィルム  
Microporous film

### ■ライフイノベーション Life Innovation

健康・長寿社会の実現に貢献する血糖値センサー、フェイスマスク基材、おむつなどの衛生製品材料などの開発を推進しています。当社繊維先端素材のナノファイバーを用いた美容用フェイスマスクは、従来品に比べ、肌への高い密着性と優れた薬液保持性を発揮します。

We are developing products such as blood glucose level sensors, Face mask fabrics, and materials for diapers and other hygiene products. In the area of Beauty masks, we have achieved high adherence to skin and superior solution retention by using nanofibers.



フェイスマスク用  
不織布基材  
Face mask fabrics



ナノファイバー  
Nanofibers



衛生材料用素材  
Materials for hygiene products

繊維関連技術部署は、東レの基幹事業である繊維において、成長分野(グリーンイノベーション事業、ライフイノベーション事業)での事業拡大や大手SPAとの取り組み強化に向けた新製品・新技術開発、先端材料の創出を推進しており、国内外の研究、開発、生産、エンジニアリング部署との連携により、スピーディかつ効率的な開発を進めています。繊維技術開発に関わる重合、製糸、高次加工、縫製品まで一貫して開発を手がけることにより、市場が求める高機能・高質感な素材・製品を創出し、グローバルな事業展開を支えています。

In the field of fibers and textiles—the foundation business of Toray—our Fibers & Textiles-Related Technical Departments are developing new products and new technologies, and creating advanced materials, to expand business in growth fields (Green Innovation and Life Innovation) and to strengthen efforts with large SPA. These departments are conducting speedy, efficient development through collaboration with research, development, manufacturing and engineering departments both inside and outside Japan. By conducting integrated development covering all phases relating to fiber and textile technology development—including polymerization, spinning, textiles and sewn products—we create the high-functionality, high-quality materials and products the market is looking for, and support the global expansion of our business.

- フィラメント技術部
- ステープル技術部
- 産業用フィラメント技術部
- 不織布技術部

原糸・原綿については、フィラメント(長繊維)、ステープル(短繊維)、不織布等の形態や、衣料・産業資材などの用途に応じてさまざまな素材開発を行うとともに、ベースとなる要素技術の深化を図っています。

- テキスタイル・機能資材開発センター
- 繊維加工技術部

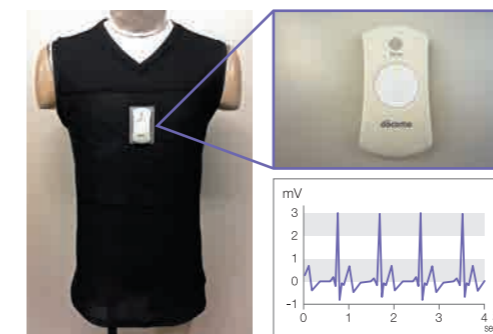
高次加工では、衣料向け感性・機能テキスタイルや産業資材向け特殊機能テキスタイルなどを中心に、紡績、糸加工、織布、編成、不織布、染色、機能加工から縫製、評価技術にわたる幅広い技術を駆使した新製品、新技術開発に取り組んでいます。

- Filament Technical Dept.
- Staple Fibers Technical Dept.
- Industrial Filaments Technical Dept.
- Nonwoven Fabrics Technical Dept.

In the field of fibers, we are developing forms such as filaments, staples and nonwoven fabrics, and various materials to suit applications such as clothing and industrial materials, and working to deepen the fundamental technologies which form our foundation.

- Advanced Textiles Development Center
- Textiles Technical Dept.

In the field of textiles, we are focusing on areas such as textiles with the sensitivity and function for clothing, as well as textiles with special functions for use as industrial materials, and working to develop new technologies and new products which exploit a broad spectrum of technologies ranging from spinning, textured yarn, woven fabrics, knitting, nonwoven fabrics, dyeing and functional finishing, to sewing and evaluation technology.



生体信号を高感度に検出できる機能素材 hitoe<sup>®</sup>を使用したウェア、および小型専用端末、心電波形の測定例  
\* hitoe<sup>®</sup>は医療機器ではありません

Example of electrocardiographic waveform measurements using a garment attaching hitoe<sup>™</sup>, a highly sensitive functional material that can detect biological signals, in conjunction with a compact specialized terminal. (hitoe<sup>™</sup> is not a medical device.)



高強度ナイロン66繊維が使用された側面衝突対応のサイドエアバッグとカーテンエアバッグ  
Side airbag and curtain airbag against side collisions using high-tenacity Nylon 66 fiber



地球上のさまざまな気象環境が再現できる人工気象室テクノラマG III  
TECHNORAMA G III weather simulation chamber, which can recreate the various weather environments of the earth

フィルム関連技術部署は、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリフェニレンサルファイド、アラミドなど、高品質・高機能フィルムの新製品開発と新規プロセス開発を担っています。日本および海外8拠点(米国、フランス、ハンガリー、中国、韓国、マレーシア、台湾、タイ)で連携し、重合・製膜・加工の技術開発を行うことで迅速にお客様のニーズに応え、性能、品質、コストパフォーマンスに優れた製品を市場に投入しています。国内外の技術者の交流を積極的に行い、要素技術力の深化と展開を計画的に実行しています。

Our Film-Related Technical Departments oversee the development of new products and processes involving high-quality, high-functional films, including polyester film, polyolefin film, polyphenylene sulfide (PPS) film, and aramid film. Collaborative efforts to develop technologies for polymerization, film formation, and processing by our Japanese sites and eight overseas sites (in the US, France, Hungary, China, Korea, Malaysia, Taiwan, and Thailand) allow us to quickly respond to customer needs, and to market products with outstanding performance, quality, and cost attributes. By actively promoting exchanges between engineers in Japan and overseas, we are systematically working to enhance and develop our fundamental technical capabilities.

### ■三島フィルム技術部、岐阜フィルム技術部

三島および岐阜フィルム技術部はポリエステルフィルム ルミラー®と当社が世界で唯一生産しているアラミドフィルム ミクトロン®、ポリフェニレンサルファイドフィルム トレリナ®の新製品・新規プロセス開発、ルミラー®、ミクトロン®の生産に必要な原料の重合技術開発を担っています。高記録容量の磁気テープ材料やディスプレイ、MLCC(積層セラミックコンデンサ)・DFR(ドライフィルムレジスト)離型用の高平滑フィルム、金属光沢調のナノ積層フィルムなど幅広い用途の製品を開発しています。

### ■土浦工場技術室

土浦工場技術室はポリプロピレンフィルム トレファン®のコンデンサ用途および包装・工業材料用途の製品開発を担っています。xEV(ハイブリッド車・電気自動車)用のコンデンサには厚み3μm以下の極めて薄いフィルムが使用されており、当社は技術・品質面の強みを活かしてトップシェアの地位を維持しています。

### ■BSF技術部

当社は世界で初めてリチウムイオン電池用にバッテリーセパレータフィルム(BSF)を供給しました。BSF技術部は、BSF セティーラ®の機能を高める新製品の設計・開発と品質改善を担っています。また、それらを実現する製造プロセスと装置の開発、さらに革新的なコストダウンや高効率プロセス技術の開発を進めています。

### ■Film Technical Dept. Mishima, Film Technical Dept. Gifu.

The Film Technical Depts. in Mishima and Gifu handle the development of new products and processes for Lumirror™ polyester film as well as MICTRON™ aramid film and TORELINA™ polyphenylene sulfide (PPS) film, which is produced worldwide solely by Toray. It also plays a role in supervising the development of polymerization technology used on the raw materials required in the production of Lumirror™ and MICTRON™. This department develops products for a wide range of applications, including high-recording-capacity magnetic tape materials, displays, highly smooth release films for multilayer ceramic capacitors (MLCC) and dry film resist (DFR), and nano-laminated film with metallic luster.

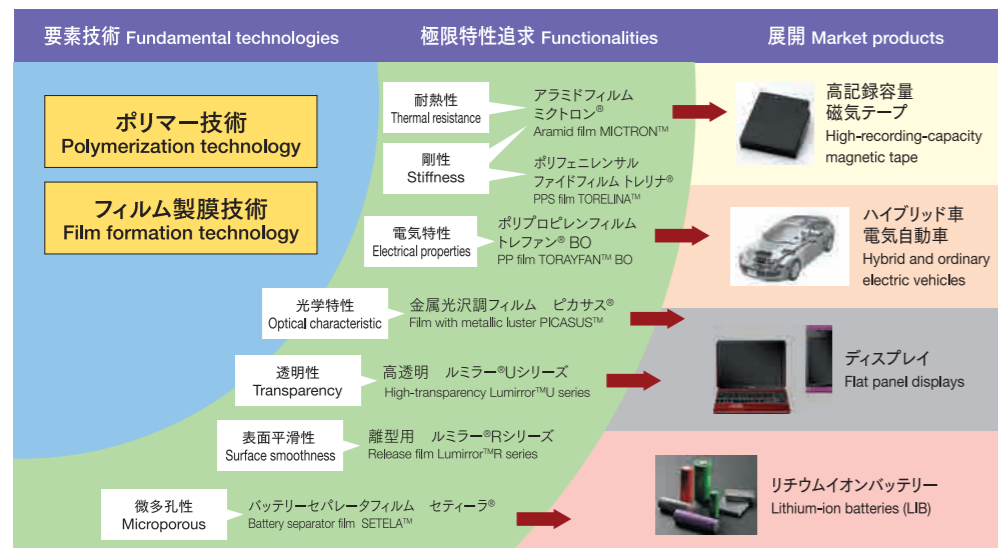
### ■Tsuchiura Plant Technical Sect.

The Tsuchiura Plant Technical Sect. develops capacitor applications and packaging/industrial material applications of TORAYFAN™ polypropylene film. Extremely thin films of thickness 3 micrometers or less are being used in capacitors for xEVs (hybrid and ordinary electric vehicles), and Toray is exploiting its technological and quality advantages to retain its top market share.

### ■BSF Technology Dept.

Toray was the first in the world to supply battery separator film (BSF) for lithium-ion batteries. Our BSF Technology Dept. is in charge of designing and developing new products which enhance the functionality of BSF SETELA™, and improving product quality. The department is also in charge of developing manufacturing processes and equipment to realize those aims, as well as achieving innovative cost reductions, and developing high-efficiency process technologies.

## 東レのフィルム要素技術と展開 Toray film fundamental technologies and applications



機能性ナノ積層フィルム PICASUS®  
Functional Nano-multilayer film PICASUS™



バッテリーセパレータフィルム セティーラ®  
Battery separator film SETELA™

フィルム関連の研究についてはP.16をご覧ください  
For more information on research, see page 16

樹脂・ケミカル関連技術部署は、コア技術である有機合成化学、高分子化学と、化学工学、ナノテクノロジー、計算科学や高分子加工技術を融合した革新プロセス、先端材料の開発により、地球環境保全に貢献しています。また、海外の生産・技術開発拠点と連携して、競争力に優れた樹脂・ケミカル製品およびソリューションを国内外のお客様に提供しています。樹脂・ケミカル生産で培ったケミカルプロセス技術は樹脂・ケミカル事業だけでなく全社の事業拡大および環境防災技術向上に貢献しています。

Our Resin and Chemical Technical Departments contribute to global environmental preservation by developing innovative processes and advanced materials using technology in the fields of chemical engineering, nanotechnology, computational science and polymer processing, which are based on our two core technologies, organic synthetic chemistry and polymer chemistry. We deliver competitive products and solutions to customers around the world by collaborating with overseas manufacturing and technology development bases. Toray's business expansion and development of environmental technology and disaster prevention technology are enhanced through chemical engineering technology accumulated from our resin and chemical industry experience and expertise.

### ■樹脂技術部

ナイロン、PBT、PPS、LCPなどのエンジニアリングプラスチック、および炭素繊維強化熱可塑性樹脂の新製品開発、用途開発、生産技術開発を行っており、成形・加工技術、分析・CAE解析技術も有しています。チューブ押出成形機を導入し、素材開発と成形・加工技術の融合を図り、お客様へのトータルソリューションの提案を推進しています。また、海外拠点への技術輸出、海外顧客へのサポートも海外拠点と連携して行っています。

### ■千葉工場トヨラック技術室

東レABS樹脂 トヨラック®の材料開発、用途開発、生産技術開発を行っています。また、日系ABS樹脂メーカーで唯一の海外重合拠点と連携して海外顧客のサポートも行っています。

### ■滋賀事業場ペフ製造部技術室

電子線架橋ポリオレフィン樹脂発泡体 トーレペフ®の材料開発、用途開発、生産技術開発を行っています。また、米国工場と連携して海外顧客のサポートも行っています。

### ■ケミカルプロセス技術部

ケミカル製品(合繊・プラスチック原料、ファインケミカル製品、ゼオライト触媒、フィンポリマー・機能性微粒子)および樹脂製品(ナイロン、PPS、PBT、LCP、PAI)の新製品およびその生産技術開発を行っています。また、東レ理念の中核をなすサステナビリティに基づき、ナイロン6のケミカルリサイクルやバイオベースポリマー原料を開発しています。さらに、樹脂・ケミカル生産で培ったケミカルプロセス技術を全社に展開し、先端材料の工業化、革新プロセス開発、環境防災技術向上に貢献しています。

### ■Plastics Technical Dept.

This department develops new grades, new applications and production technology for engineering plastics, such as nylon, PBT, PPS, LCP resin and carbon fiber reinforced thermoplastic resin, and possesses molding & processing technology, and analysis and CAE technology. Recently, a tube extruder has been installed, and proposals for total solutions are provided to customers based on integrated material development and molding & processing technology. The department exports technologies to overseas bases, and collaborates with overseas bases to provide support for overseas customers.

### ■Chiba Plant Toyolac Technical Section.

This section develops materials, applications and manufacturing technology for Toray's TOYOLAC™ ABS resin. It also provides support to overseas customers, in collaboration with the only overseas polymerization base of any Japanese ABS resin manufacturer.

### ■Shiga Plant PEF Production Department Technical Section.

This section develops materials, applications and manufacturing technology for TORAYPEF™ – an electron beam cross-linked polyolefin resin foam. It also provides support to overseas customers in collaboration with Toray's US plants.

### ■Chemical Engineering Dept.

The Chemical Engineering Dept. develops advanced new products and production engineering technology for chemicals and engineering plastics. Sustainability is the core of our corporate philosophy and we are focusing on development of chemical recycling of PA6 and bio-based monomers for various polymers. Our chemical engineering technology, accumulated based on our experience and expertise in the resin and chemical industries enhances the value of Toray's advanced materials and processes, and helps improve environmental preservation and disaster prevention technology across the company.



チューブ押出成形機  
A tube extruder



ケミカル新製品生産設備  
Production plant of new chemical product

樹脂・ケミカル関連の研究についてはP.18をご覧ください  
For more information on research, see page 18

炭素繊維複合材料事業は、航空・宇宙用途、産業用途、スポーツ用途などを中心にグローバルに展開しています。軽量であることからグリーンイノベーション事業の中核材料に位置付けられ、今後も高成長が見込まれています。これに対応するため、炭素繊維、樹脂などの川上技術から中間基材やコンポジット(炭素繊維複合材料)設計・成形加工に関する川中・川下技術までの一貫した技術開発体制を敷き、新製品開発、新規用途開拓、テクニカルマーケティングをグローバルに推進しています。

Our Composite Material-Related Technical Departments deploy products globally, focusing primarily on aerospace, general industrial, and sports applications. Due to the light weight of its materials, they are positioned as key materials for green innovation, and are expected to continue showing high growth in the future. In preparation for this, we have introduced an integrated technology development system—covering everything from upstream technologies (such as carbon fibers and resins) to downstream technologies relating to intermediate materials and composites (carbon fiber reinforced plastics) design and molding processing—and we are developing new products, cultivating new applications, and engaging in technical marketing from a global perspective.

### ■トレカ技術部

「強さが鉄の10倍、軽さがアルミの1/2」と表現され、航空・宇宙用途、産業用途、スポーツ用途などに幅広く使用されている炭素繊維 トレカ®の、先端材料・技術革新としての新製品開発・新規用途開拓を推進しています。

### ■プリプレグ技術部

炭素繊維トレカ®にマトリックス樹脂を含浸させたプリプレグの新製品開発・新規用途開拓を行っています。特に、衝撃後圧縮強度と高温吸湿時圧縮強度とを同時に満足する高性能プリプレグは、航空機用途の一次構造材に採用され、1機あたりの使用比率は飛躍的に増大しています。

### ■コンポジット技術第1部

炭素繊維や樹脂などを基に、燃料電池用基材の品質・性能向上に向けた設計・技術開発を通して、お客様の要望に応じた新製品開発や革新的な生産プロセス開発を推進しています。

### ■コンポジット技術第2部

炭素繊維や樹脂、炭素繊維中間基材などの「川上・川中の技術」を基に、軽量性等の優れた特長を活かすコンポジット設計・成形加工の技術開発を通して、情報機器、医療機器、自動車、航空機などの分野で、製品開発を推進しています。

### ■ACM技術部

お客様と社内技術関係部署のインターフェースとなり、テクニカルマーケティングを行う一方、航空機・産業・スポーツ用途の新製品開発、新規用途開拓をグローバルな視点から企画・推進するプロジェクトマネジメントを遂行しています。



炭素繊維トレカ®と中間基材、コンポジット製品  
Carbon fiber TORAYCA™, intermediate materials and composite products.

### ■Torayca Technical Dept.

Carbon fiber TORAYCA™ has 10 times the strength of steel, and half the weight of aluminum, and is widely used in aerospace, general industry, and sports applications. This department develops new products and cultivates new applications using the advanced materials and technological innovation offered by TORAYCA™.

### ■Prepreg Technical Dept.

This department develops new products and cultivates new applications for prepreg impregnated with matrix resin, using TORAYCA™ as the reinforcement fiber. High performance prepreg, which simultaneously achieves both compression strength after impact and compression strength under hot/wet conditions, is used in primary structures of aircraft applications, and the amounts used are increasing dramatically.

### ■First Advanced Composites Technical Dept.

This department promotes the development of new products and innovative production processes based on carbon fibers and resins to meet customer needs. This is achieved by developing designs and technologies for improving the quality and performance of electrode base material for fuel cells.

### ■Second Advanced Composites Technical Dept.

This department promotes the development of products in the field such as IT-related, medical device, automotive, and aircraft based on upstream and midstream technologies for carbon fibers, resins, and carbon fiber intermediate materials. This is achieved by developing composite design, molding, and processing technologies that exploit the light weight and other key characteristics of composites.

### ■ACM Technology Dept.

This department serves as an interface between customers and in-house technology-related jobsites. It conducts technical marketing, and project managements for the development of new products and applications from a global perspective for aviation, industrial, and sports applications.



CFRP活用航空機のモックアップ(「東レ先端材料展 2016」で展示)  
A mock-up aircraft which utilizes CFRP from Toray Advanced Materials Exhibition 2016.

電子情報材料事業本部は、電子材料事業部門と情報材料事業部門から構成されています。当本部は東レが「重点4領域」の一つとして捉える「情報・通信・エレクトロニクス」分野において「先端材料の拡大」の牽引役を担う本部の一つとして、スマートフォン、薄型テレビ、自動車、印刷・出版物などに用いられる素材・材料を、お客様が必要とする性能でタイミングよく提供するために製品開発を推進しています。

This division is made up of the Electronic Materials Division and the Display and Graphic Materials Division. The division drives growth in advanced materials in the field of Information, Telecommunications and Electronics—one of the four major growth fields at Toray—and carries out the timely development of materials that meet the performance requirements of customers for use in smartphones, flat panel TVs, automobiles, printed materials, and more.

### ■電子材料技術部

電子材料技術部は半導体用接着シート、高熱伝導接着シートなどの実装材料ファルダ®や、プラスチック光ファイバ レイテラ®の技術開発を推進しています。

### ■エレクトロコーティング剤技術部

エレクトロコーティング剤技術部は感光性ポリイミドコーティング剤 フォトニース®、半導体用ポリイミドコーティング剤 セミコファイン®などエレクトロコーティング剤の開発を手がけています。

### ■アブライドペースト技術部

アブライドペースト技術部は、感光性機能材料 レイブリッド®、シンチレータ、セラミックストレセラム®など幅広い用途の製品を開発しています。

### ■液晶材料技術室

液晶材料技術室はスマートフォン・車載ディスプレイなどに用いられる中・小型液晶パネル用カラーフィルター トプティカル®の開発をはじめ、カラーフィルター用ペースト材料、タッチパネル用コーティング剤、クリアコーティング剤(NSシリーズ、フォトクリア®)などの開発、さらには加工装置の技術開発に至るまで、トータルソリューションを意識した製品開発を進めています。

### ■印写材料技術課

印写材料技術課は、東レの高分子化学と樹脂分野における、豊富な技術蓄積を元に開発された感光性樹脂凸版印刷版 トレリーフ®や、湿し水不要で印刷工程において廃液を出さず、環境に優しいオフセット印刷版である 東レ水なし平版®など、あらゆるニーズに対応した多種多様な品揃えの印刷版の技術開発を行っています。



■レイブリッド®を用いたフレキシブルタッチセンサーパネル  
従来の電極に比べて①低抵抗、②優れた視認性、③良好な屈曲性、などの特徴を持ち、従来にないフレキシブル電極として注目されています。  
Flexible touch sensor panel utilizing RAYBRID™  
Compared with the existing electrode, this panel has features such as 1) low resistance, 2) excellent visibility, 3) good flexibility, and is focused as an unprecedented flexible electrode.



■有機EL用材料  
有機ELディスプレイの省電力化に貢献しています。  
Light-emitting Materials for Organic EL  
Our electron transport materials and hole transport materials have features such as low power consumption, high luminous efficiency, and long service lives.



■東レ 水なし平版®  
湿し水を使わずにオフセット印刷が可能な印刷版材。高品質な印刷が容易に実現できるため、生産性向上とコスト低減に大きな力を発揮し、また印刷工程において廃液を発生させないため、環境保全にも貢献しています。  
TORAY WATERLESS PLATE™  
A printing plate material enabling offset printing without the use of dampening water. This plate easily realizes high-quality printing, and thus is extremely effective for improving productivity and reducing cost. It also helps protect the environment because no waste fluid is produced during the printing process.

水処理・環境事業本部は、水処理事業部門と環境・アメニティー製品事業部門の2部門から構成されています。水処理事業部門では、世界の水不足、水環境問題解決に貢献する製品を、環境・アメニティー製品事業部門では、生活空間の快適性・健康美化を追求した最終商品を中心に、グローバルに事業展開しています。

The Water Treatment and Environment Division is made up of two units, the Water Treatment Division and the Environment & Amenity Products Division. The former develops products that help to solve issues related to the world's water shortages and water environments. The latter focuses on finished products that bring comfort, health, and beauty into people's living spaces. In this way, the division is developing its business on a global footing.

### ■水処理事業部門

#### ●メンブレン技術部

海水淡水化などに用いられる逆浸透(RO)膜から、上水浄化のUF/MF膜モジュール、下水処理に用いられるMBRモジュールまで、当社の水処理膜製品の開発を手がけています。

#### ●水処理技術部

膜利用の水処理システム設計・開発、各種膜を組み合わせたIMSプロセスの開発を行っています。さらに新しく開発された膜の実証試験や現地パイロット運転などによる、システム検証なども行います。

### ■環境・アメニティー製品事業部門

#### ●アメニティー製品技術室

アメニティー製品技術室では、生活空間の快適性・健康美化に関わる多様な顧客ニーズに対応するため、家庭用浄水器 トレビーノ®、ワイピングクロス トレシー®、空気清浄用エアフィルター トレクリーン®など、当社の強みである先端材料・先端技術開発力に加え、社外技術も駆使したアプリケーション・イノベーションによる商品開発を推進しています。

### ■Water Treatment Division. Membrane Technical Dept.

This section develops Toray water treatment membrane products, from reverse osmosis (RO) membranes used in desalination, to ultrafiltration (UF) and microfiltration (MF) membrane modules for water supply purification, and membrane bioreactor (MBR) modules used to treat wastewater.

### Water Treatment Technical Dept.

This section carries out design and development for water treatment systems that employ membranes, along with IMS (Integrated Membrane System) process development used in combination with various types of membranes. Other functions include verification testing of newly developed membranes, running local pilot operations, and system verification.

### ■Environment & Amenity Products Division. Amenity Products Technical Dept.

To meet a wide range of customer needs for improving the comfort, health and beauty of people's living spaces, the Amenity Products Technical Department carries out product development based on innovations in and applications of Toray's cutting-edge technical development and strength in advanced materials, and technologies from other companies. These products include TORAYVINO™ household water purifiers, TORAYSEE™ cleaning cloth, and TORAYCLEAN™ air filters for air conditioning.



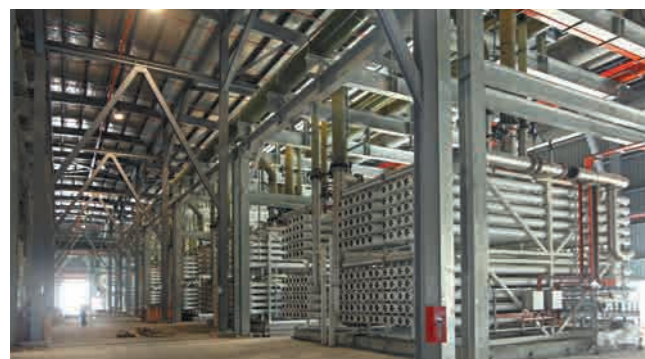
RO膜エレメント  
RO Membrane elements



家庭用浄水器  
トレビーノ®  
TORAYVINO™  
household water  
purifier



エアフィルター  
トレクリーン®  
TORAYCLEAN™  
air filters for  
air-conditioning and  
others.



Changi NEWater Plant  
規模世界2位、東レのRO膜エレメントを用いた東アジア最大の下水再利用プラント  
Photo: Sembcorp NEWater Plant, Singapore  
The world's second largest and East Asia's largest wastewater treatment plant, using Toray RO membrane elements.

医薬・医療関連技術部署は、非臨床試験および臨床試験に用いられる医薬品および医療機器の製造、臨床試験の実施、承認申請対応、本格生産のための技術開発を担い、ライフイノベーションの中核である医薬・医療事業の基盤強化、グローバル展開を推進しています。

Our Clinical-Related Technical Departments are in charge of manufacturing pharmaceuticals and medical devices used in non-clinical trials and clinical trials, as well as implementation of clinical trials, approval application support, and development of technologies for full-fledged production of pharmaceuticals. They also strengthen the foundation and promote global expansion of the clinical businesses that are at the core of life innovation.

### ■HBCグローバル事業室

不整脈の一種である心房細動の焼灼治療に用いられるホットバルーンカテーテルシステム(カテーテル、シース、高周波発生装置、食道冷却装置)の開発・改良から販売、海外展開まで、ホットバルーン事業を一貫して推進する業務を担当しています。

### ■臨床開発部

新規の医薬品・医療機器および既承認製品の新適応や新剤型・改良などに係る臨床開発、厚生労働省および海外規制当局への製造販売承認申請対応を担当しています。

### ■臨床開発推進室

臨床試験データの管理、有効性と安全性に関する解析、臨床試験の品質管理(QC)、および臨床試験全般の総務を担当しています。

### ■医薬CMC技術部

医薬品のグローバル開発を推進するためのCMC関連の開発戦略・計画の作成、非臨床試験および臨床試験に用いる原薬および治験薬のGMP基準に基づく製造、承認申請関連文書の作成、商用生産のための製造技術開発と技術支援を担当しています。

※CMC(Chemistry, Manufacturing and Control): 医薬品に関する原薬、製剤の「化学、製造、品質管理」

### ■医療材技術部

慢性腎不全を対象とした人工腎臓、救急集中治療分野でのエンドトキシン吸着カラム、カテーテル、コンタクトレンズなど東レの医療機器全般の技術開発の中核として、試作改良・プロセス開発から工場増設増能力まで生産技術開発業務を担当しています。



ホットバルーンカテーテルシステム  
カテーテル、シース、高周波発生装置、食道冷却装置の  
医療機器から構成されます。  
Hot Balloon Catheter System  
This consists of medical devices  
such as a catheter,  
sheath, RF-generator,  
and esophageal cooling equipment.



既存治療抵抗性の痒みを抑える  
世界初の選択的オピオイドκ(カップ)受容体作動薬  
レミッチ®OD錠2.5μg(口腔内崩壊錠)  
※「レミッチ®」は鳥居薬品の登録商標です。  
REMITCH™ (Orally disintegrating tablet),  
selective κ-opioid receptor agonist and  
the first oral drug for hemodialysis patients to  
treat itching resistant to existing treatments  
※REMITCH™ is a registered trademark of  
TORII PHARMACEUTICAL CO., LTD.



経口投与可能なプロスタサイクリン(PGI<sub>2</sub>)誘導体の  
徐放性製剤ケアロード®LA錠 60μg  
CARELOAD™ LA orally administered  
prolonged-release prostacyclin (PGI<sub>2</sub>) derivative

### ■Hot Balloon Catheter Business Dept.

This business department conducts development, improvement, sales and overseas expansion of the Hot Balloon Catheter (HBC) System (ablation catheter, sheath, RF-generator, esophageal cooling equipment) used in ablation treatment for atrial fibrillation, a type of arrhythmia.

### ■Clinical Research Dept.

This department is active in clinical development of new pharmaceuticals and medical devices, as well as new applications and formulations or improvement of previously approved commercials. It is also consigned with the correspondence for approval application to Japan's Ministry of Health, Labour and Welfare and overseas regulatory authorities to proceed with product sales.

### ■Clinical Data Science & Quality Management Dept.

This department is in charge of data management, biostatistics, quality control and general affairs of clinical trials.

### ■CMC Technical Dept.

This department creates CMC-related development strategies and plans for the global development of pharmaceuticals, and prepares documents for the drug approval application. It is responsible for manufacturing of drug substances and products, based on GMP standards, used in both non-clinical and clinical trials, as well as manufacturing process development and the technical support for commercial production.

\* CMC: Chemistry, Manufacturing and Control

### ■Medical Devices Technical Dept.

This is the core technical department for medical devices in areas including dialyzers for chronic renal failure and endotoxin adsorption columns for critical care, as well as catheters and contact lenses. It is responsible for manufacturing process development from prototype modeling and process development to process expansion.



吸着水に着目した膜表面改質技術によって、  
生体適合性と透析性能の向上を目指した  
モイストタイプ人工腎臓  
Moisture-type artificial kidneys that aim to  
improve host compatibility and  
dialysis functions through membrane  
surface improvement technologies  
focused on absorbed water



トレミキシン®は、敗血症の原因物質で  
あると考えられるエンドトキシンを除去  
する血液浄化器  
TORAYMYXIN™ is an extracorporeal  
hemoperfusion cartridge to remove  
endotoxins which are considered to be the  
pathogenic substance causing sepsis

エンジニアリング開発センターは高分子化学をコアとする会社の中では異色の、エンジニアリングに関する研究を行うために1960年に「工務研究所」として設立され、組織改編を経て、2001年に現在の「エンジニアリング開発センター」に改称しました。エンジニアリング共通基盤技術の研究と応用技術の開発、製造プロセスへの展開を行ない、東レおよび東レグループ各社各事業の競争力強化と先端材料の創出、早期事業化に貢献しています。

The Engineering Development Center was established in 1960 as the Engineering Laboratory, and tasked with conducting engineering research—an unusual approach for a company focused on polymer chemistry. After reorganization, the facility's name was changed to the current Engineering Development Center in 2001. The Center conducts research on basic technologies common to all fields of engineering, develops applied technologies, and deploys these technologies in manufacturing. In this way, it strengthens the competitiveness of each business of Toray and the companies of the Toray Group, creates advanced materials, and contributes to their early commercialization.

エンジニアリング開発センターでは、高機能フィルム製造装置、炭素繊維複合材料製造装置、ディスプレイ部材生産装置など、当社の中核をなすエンジニアリング技術を数多く生み出すとともに、これらの技術は塗布装置、検査機器、CAEソフト、精密口金・金型、医療機器など、関係会社の事業にも受け継がれています。

現在、第1、第2、第3開発室の3室体制で、生産設備、生産技術の開発を進めています。これらの開発をタイムリーかつ確実に実行するため、機構設計、メカトロニクスといった基本技術はもとより、熱流体解析、構造解析、巻取、コーティング、蒸着、プラズマ処理、微細加工、樹脂成形、計測・制御、画像処理、静電気制御、人工知能、データマイニングといった要素技術の開発・深化に取り組んでいます。

また、環境問題対策、健康・長寿社会の実現など社会的課題の解決に貢献すべく、グリーンイノベーション事業、ライフイノベーション事業への取り組みに注力しています。

現在、以下に代表されるエンジニアリング、CAE、計測・制御・画像処理、表面処理に関する基盤技術の研究と応用技術の開発、製造プロセスへの展開をおこなっています。

### (1) 社内製造プロセスの独自の機器、設備、生産技術の研究開発

合成繊維製造設備、フィルム製造設備、炭素繊維製造設備および、その複合材料成形設備、ディスプレイ部材製造設備、医療器材製造設備、水処理膜モジュール製造設備など

### (2) CAE (Computer Aided Engineering) 技術の深化と応用技術の研究開発

樹脂製品・炭素繊維複合材料製品設計CAE、プロセス・製造設備設計CAEなど

### (3) 社内生産プロセスに必要な測定・検査・制御技術、静電気・表面処理技術の研究開発

フィルム、炭素繊維、ディスプレイ部材などの測定・検査装置の開発、検査・画像処理技術、計測・制御技術、静電気・表面処理技術の研究開発など

The Engineering Development Center develops core engineering technologies for use in production facilities, such as equipment to manufacture high-performance film, CFRP, and display panels. Toray employs these technologies in equipment such as coaters, detectors, CAE software, precision caps and dies, and medical devices. These technologies are also used at other Toray Group companies.

The Center has three development laboratories engaged in developing production equipment and technologies. Fundamental technologies are developed and improved by these labs to achieve timely, steady development. These include not only basic technologies such as mechanical design and mechatronics, but also thermo-fluid analysis, structural analysis, winding, wet coating, vapor deposition, plasma processing, micro-machining, plastic molding, instrumentation and control, image processing, electrostatic control, artificial intelligence, and data mining.

To help solve environmental problems and social issues such as the realization of a healthy society with longevity, we are also focusing efforts on the green innovation business and life innovation business.

We are currently engaged in fundamental technology research and applied technology development, along with development of production processes relating primarily to engineering, CAE, instrumentation and control, image processing, and surface processing, as follows.

### (1) R&D on unique machinery, equipment, and production technologies for in-house manufacturing processes

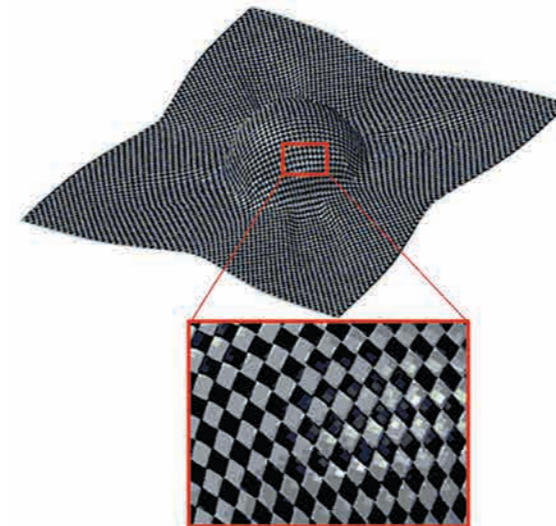
Examples: equipment to produce synthetic fibers, films, carbon fibers, other composite materials, display panels, medical devices, water treatment membrane modules, etc.

### (2) Enhancement of CAE (Computer Aided Engineering) technologies and R&D on applied technologies

Examples: CAE to design plastic resins, CFRP, processes, and production equipment, etc.

### (3) R&D on instrumentation, inspection and control technologies, and electrostatic and surface processing technologies needed for in-house production processes

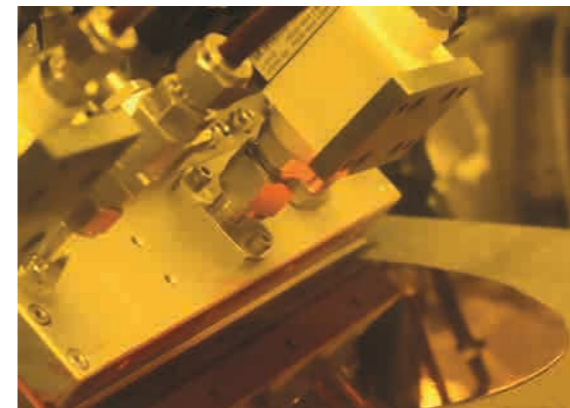
Development of instrumentation and inspection equipment for films, carbon fibers, display panels, etc., and R&D on technologies for inspection and image processing, instrumentation and control, and electrostatic/surface processing, etc.



#### メゾスケール解析による賦形工程の最適化

織物基材を構成する繊維束の動きまで再現できる解析技術は、皺など賦形不良の発生メカニズムの理解や最適な賦形工程の提案に役立っています。

Optimization of forming process using meso-scale simulation  
Simulation technology capable of reproducing the motion of individual fiber bundles in woven fabric is useful for clarifying how forming defects like wrinkles occur and for proposing optimal forming processes.



#### ウェハ基板塗布装置

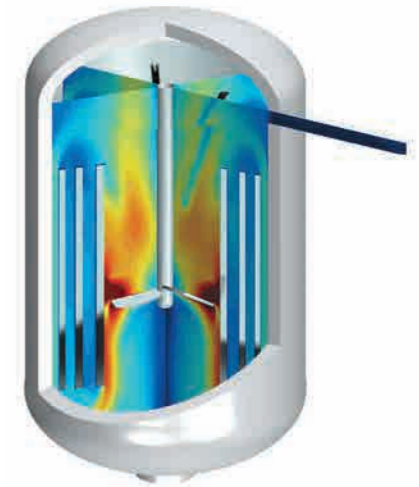
表面張力を応用した独自のスリットノズル設計技術により、角型基板だけでなく、円形形状のウェハ基板にも液を無駄にすることなく、高精度に塗布することが可能です。東レエンジニアリングより販売しています。

Capillary Coater for round substrates  
Our unique slit nozzle design technology applies surface tension, thereby enabling application of liquid not only to square substrates but also to circular wafer substrates with high precision without wasting liquid. This equipment is sold by Toray Engineering Co., Ltd.

#### ディスプレイ部材用塗布装置

超大型のガラス基板に対して、非常に高速で均一なペースト塗布技術を開発し、ディスプレイ部材用塗布装置として商品化しました。

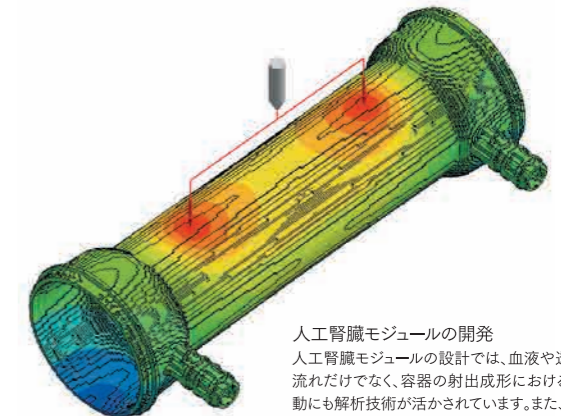
Coating equipment for optical display panels  
The center has developed extremely high-speed, uniform paste coating technology for very large glass substrates, and this has been commercialized as coating equipment for optical display panels.



#### 熱流体解析による攪拌の最適化

液の混合や反応を目的にさまざまな攪拌槽が用いられています。熱流体解析は液の特性や攪拌の目的ごとに攪拌翼形状やプロセス条件などの最適化に役立っています。

Optimization of mixing through thermo-fluid analysis  
Various types of agitation tanks are used for mixing and reacting liquids. Thermo-fluid analysis is useful for optimizing the shape of the agitator blade and process conditions to suit the characteristics of each liquid and the purpose of agitation.



#### 人工腎臓モジュールの開発

人工腎臓モジュールの設計では、血液や透析液の流れだけでなく、容器の射出成形における樹脂流動にも解析技術が活かされています。また、モジュールの組み立てには高度な自動化技術をベースにした生産装置が用いられています。

Development of the artificial kidney module  
In the design of the artificial kidneys module, Toray applies numerical analysis in the resin flow in the injection molding of the housing as well as a flow of blood and dialysate. We have also developed production equipment based on advanced automation technologies to assemble the modules.



# 分析・解析力の強化

Strengthening Analytical Capabilities



東レから独立した東レリサーチセンター、鎌倉テクノサイエンスは、東レグループ内外の研究・技術開発協力機関として、高度な分析・評価技術に基づくソリューションを提供しています。

Toray Research Center, Inc. and Kamakura Techno-Science, Inc. which were established as independent entities from Toray, serve as collaborating organizations both inside and outside the Toray Group in the fields of research and technology development. Through this role, they offer solutions based on high-level analysis and evaluation technologies.

## 東レリサーチセンター

Toray Research Center, Inc.



株式会社 東レリサーチセンター(TRC)は、東レの広範な事業活動を通じて蓄積された高度な分析・解析技術を広く社会に還元すると共に、その活動を通じて科学技術の進歩に貢献することを目的に、1978年6月に東レ株式会社の研究開発部門から独立し、発足しました。

TRCでは、分析の専門家が、研究開発や生産技術における「原因究明」や「問題解決」のため、最新分析機器を駆使した材料解析や物性評価による技術支援を行っています。また、受託合成や分析データ販売、分析技術に関する教育も手掛けています。そのサービスは、東レグループはもとより、海外を含む一般企業から大学・研究機関まで、幅広くお客様に利用されています。TRCは、皆様のお役に立ち、信頼を得ることを第一の目標として、「信頼性の高い技術を提供させていただくこと」(Technology)、「機密保持を厳守すること」(Trust)をモットーに活動を続けています。

TRCの事業分野は、エレクトロニクスや工業材料、環境・エネルギー分野から医薬・バイオ分野まで多岐にわたります。近年は、社会情勢の変化や科学技術の動向に合わせ、全固体電池や燃料電池、パワー半導体、水処理、バイオマスなどのグリーンイノベーション分野や、先端医療材料、再生医療などのライフイノベーション分野への技術支援に注力しています。

Toray Research Center, Inc. (TRC) was founded in June 1978 by incorporating the analytical division of Toray Industries, Inc. Under the guiding principle of "Contributing to the society through advanced technologies," we have been engaged in providing technical support primarily for cause analysis and problem solving in the fields of research, development and manufacturing, using analytical techniques and physical analyses.

TRC provides not only contract synthesis and sales of analytical data, but also education on analytical technology. These services are widely used by customers from within the Toray Group, and from ordinary companies, universities and research institutes, including those overseas. Our primary and consistent corporate goal has been to help our clients and keep their trust. We have therefore continued to honor our corporate mottoes: "To provide advanced and reliable technology (TECHNOLOGY)" and "To strictly observe complete confidentiality (TRUST)".

TRC provides technical support in various fields ranging from electronics, industrial materials, and environment/energy, to pharmaceuticals and biotechnology. In response to recent trends in society and technology, we have taken up the challenge of technology support for green innovation-related fields such as solid-state batteries, fuel cells, power semiconductors, water treatment and biomass, as well as life innovation-related fields such as advanced medical materials, and regenerative medicine.

**TRCの事業分野** Business fields of TRC

- エレクトロニクス** Electronics: 半導体、ディスプレイ、実装部品 など (Semiconductors, Displays, Packaging components, etc.)
- 材料・素材** Industrial Materials: 高分子、有機材料、無機材料、複合材料 など (Polymers, Organic materials, Inorganic materials, Composites, etc.)
- 環境・エネルギー** Environment/Energy: 環境関連物質、電池、バイオマス など (Environmental substances, Batteries, Biomass, etc.)
- 医薬・バイオ** Pharmaceuticals and Biotechnology: 薬物動態、タンパク質の構造解析、ペプチド合成 など (Pharmacokinetics, Analysis of protein structure, Peptide synthesis, etc.)

**TRCの総合技術力** Combined technical capabilities of TRC

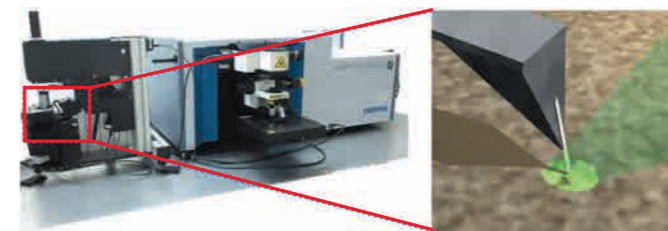
国内分析企業初導入となる NanoSIMSは、質量イメージング装置の中で最高の空間分解能(50nm)を有する。NanoSIMS-introduced for the first time among domestic analysis companies-has the highest spatial resolution (50 nm) of any mass imaging device.

NanoSIMSによる皮膚断面の高空間分解能イメージング High spatial resolution imaging of a skin cross section using NanoSIMS

リン(赤)と硫黄(緑)の分布の重ね合わせ Overlay of phosphorus (red) and sulfur (green) distributions

TRCでは、より信頼性の高い、より高度なサービスを提供するために、自社での技術開発だけでなく、国家プロジェクトへの参画や大学・研究機関との共同研究、SPring-8などの大型研究施設の活用を通じて、技術力向上と新たな分析・解析技術創出を継続的に行っています。また、現実空間における「計測」による構造や物性の一方向解析だけでなく、仮想空間における「シミュレーション」と「データ科学」を融合し、双方向予測を可能とする新サービス展開を目指しています。

「先端分析」には、新たな「科学」を切り拓く力があります。新素材・新機能・新製品・新プロセスの創出と、高度分析による課題解決支援こそが、TRCの存在意義であると私たちは考えています。

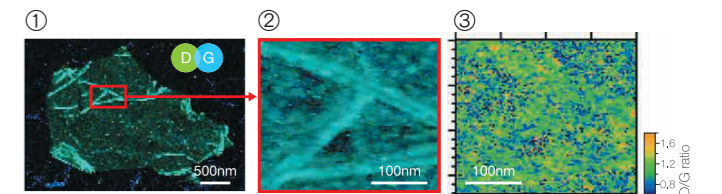


北海道大 雲林院宏教授と共同開発したAFMラマン用新規プローブ。約20nmの分解能で、微細構造を可視化できる。

A new probe for AFM-RAMAN jointly developed with Dr. Hiroshi Uji, a professor at Hokkaido University. This enables us to perform structural analysis with a spatial resolution of about 20 nm and to visualize the fine structure.

To provide more reliable and more sophisticated technical services, TRC conducts technology development activities not only in-house, but is also continually improving its technical capabilities and creating new analysis technologies through participation in national projects, joint research with universities and research institutions, and use of large research facilities such as SPring-8. We are aiming to develop a new service that enables bidirectional prediction by integrating simulation and data science in virtual space, as well as one-way analysis of structures and physical properties by measurement in real space.

Advanced analysis has the power to open up new frontiers in science. We believe that TRC's reason for being lies in the creation of new materials, new functions, new products, and new processes, and the support for problem solving through advanced analysis.



酸化グラフェンのラマンマッピング像(①②)とD/G比マッピング(③)。Dは欠陥を持つカーボン、Gはグラファイト。

Raman mapping images of graphene oxide (left, middle) and D/G ratio mapping (right). D and G correspond to disordered carbon and graphite, respectively.

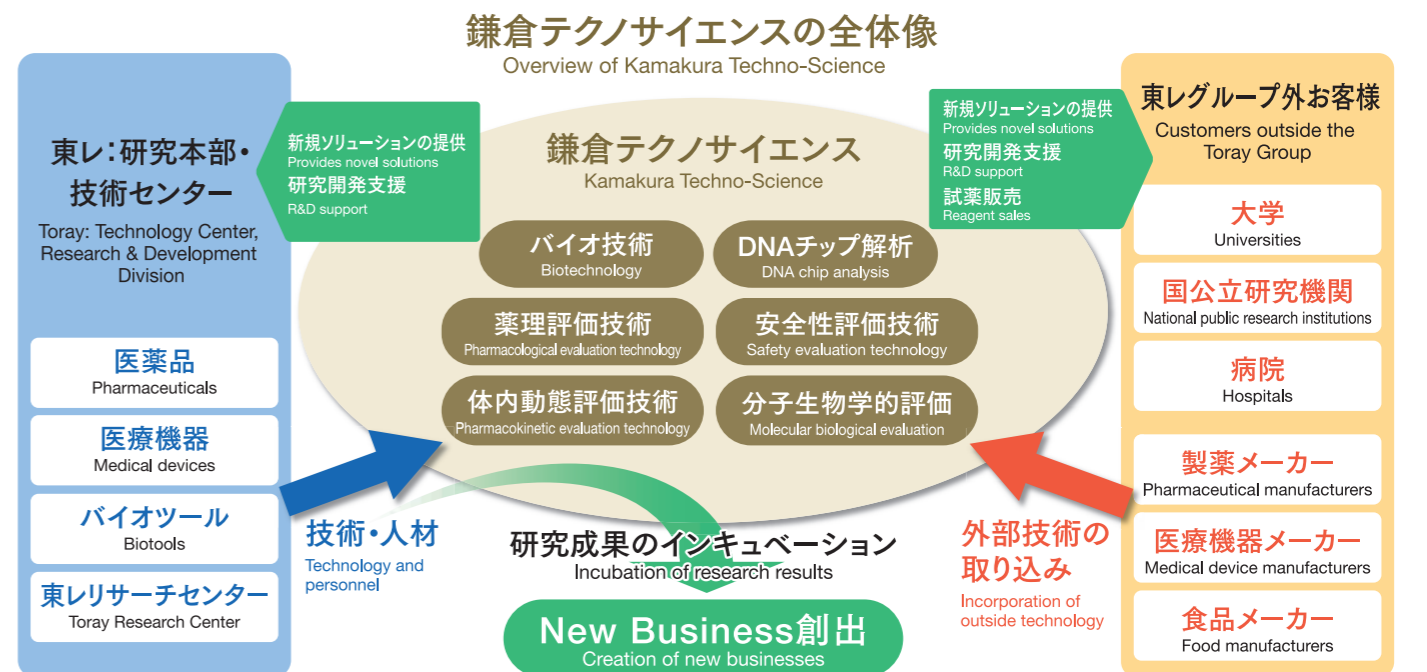
## 鎌倉テクノサイエンス

Kamakura Techno-Science, Inc.



株式会社鎌倉テクノサイエンスは2002年に設立され、東レのナノ・バイオ研究や医薬品・医療機器の研究開発で培われた技術・人材を最大限に活用し、世の中のニーズに即した新規ソリューションを提供することにより、東レグループ内外のお客様の研究開発の推進に貢献するとともに、東レの研究から派生した既存事業分野に該当しない研究成果をインキュベーションし、New Business創出につなげています。

Kamakura Techno-Science, Inc. was established in 2002. By maximally exploiting the technology and human resources which Toray has cultivated in its nano/bio research and R&D on pharmaceuticals and medical devices, the company provides novel solutions to meet social needs, thereby contributing to the advancement of R&D by customers both inside and outside the Toray Group and incubating the results derived from Toray's research which do not fall under an existing area of business to create new businesses.





# 総合力を活かした研究・技術開発

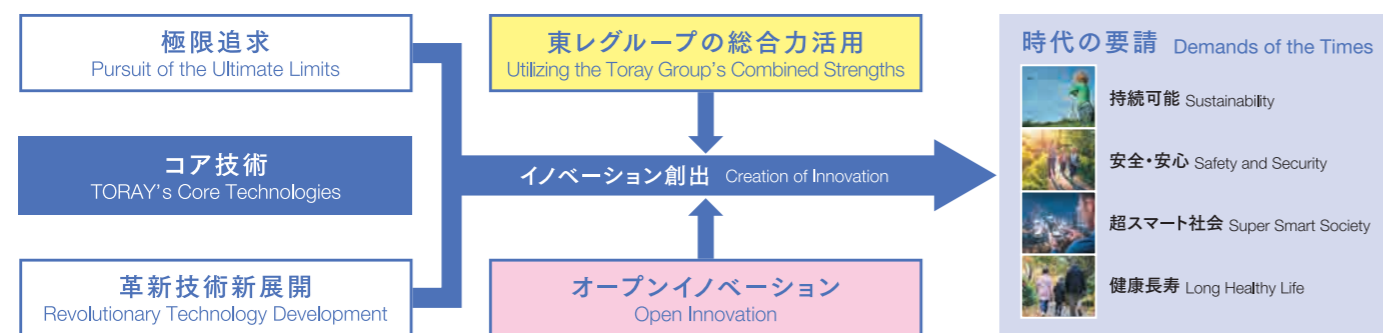
Research and Development Utilizing Our Combined Strengths

東レは先端材料で社会に貢献する企業であり、コア技術をベースにした技術の極限追求と、革新技術の新展開を軸に、東レグループの総合力活用とオープンイノベーションで、地球の未来を拓いていきます。

特に近年注力している「グリーンイノベーション」「ライフイノベーション」においては、組織横断的な活動や緊密な連携、技術交流など、融合が生まれやすい体制が不可欠です。ニーズや技術の価値を正確に捉え、グループの総合力を十分に発揮していくことが、イノベーションに重要なファクターであるといえます。

As a company that contributes to society through its advanced materials, we are opening up the future through the Group's combined strengths and open innovation, focusing on the development of revolutionary new technologies and the pursuit of the ultimate limits of our core technologies.

To achieve Green Innovation and Life Innovation, Toray's areas of special focus in recent years, it is particularly important to have an organization which facilitates integration through cross-organization activities, close collaboration and technical interaction. The key factor for innovation is accurately identifying customer needs and the value of technologies so the group's combined strength can be fully exhibited.

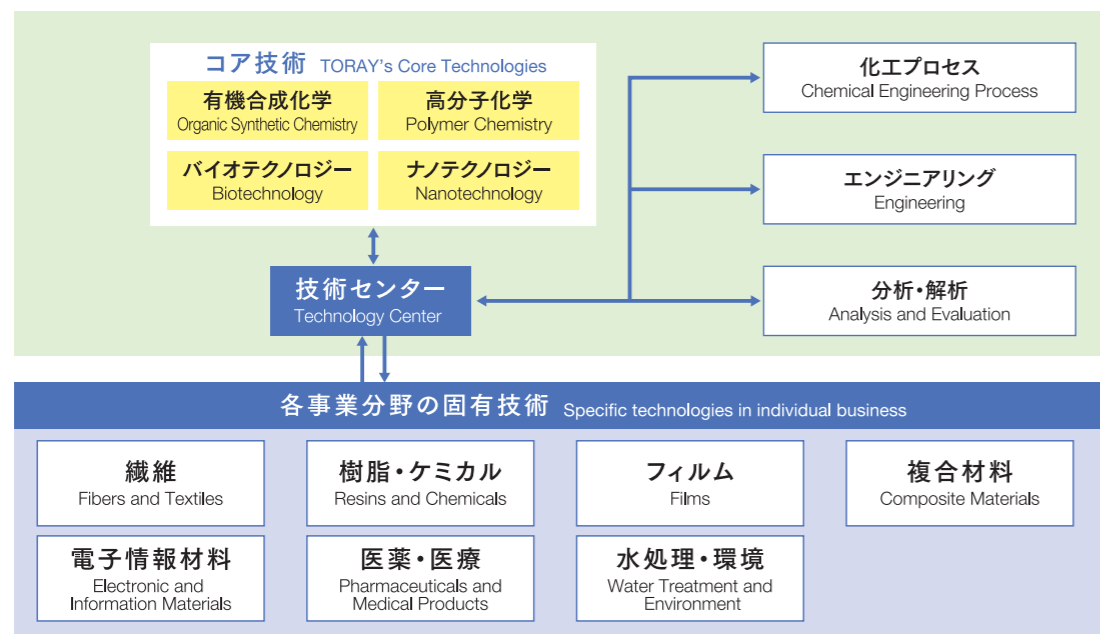


## 総合力活用のしくみ

Combined Strength Approach

全ての研究・技術開発機能が集約されている技術センターが司令塔となり、コア技術に化工プロセス、エンジニアリング、分析・解析機能を加えた基盤技術と、各事業分野の固有技術を融合し、東レグループの総合力の極大化を図っています。これにより、研究・技術開発、重要技術課題解決の加速に繋がります。

Our Technology Center is our control tower, where all of our R&D capabilities are brought together. There, we combine our core technologies with chemical engineering processes, engineering, fundamental technologies with analytical capabilities, and technologies particular to each of our business divisions. In this way, we maximize the group's combined strength and in so doing, accelerate R&D, and the speed at which we solve important technical issues.



## 要素技術力の強化 ～要素技術連絡会～

Strengthening Fundamental Technology Capabilities —Fundamental Technologies Liaison Conferences—

東レの技術基盤となっている要素技術の一層の深化と展開を狙い、重合、製糸、繊維高次加工、製膜、有機合成などの要素技術連絡会が活動しています。未来の東レを創る新しい要素技術として、ナノテクノロジー、バイオテクノロジー、データ科学なども設定しています。全16の要素技術連絡会が活躍中であり、東レの中の“学会”的役割を担っています。

Targeting greater depth and evolution of the fundamental technologies that form the technical basis at Toray, the Fundamental Technologies Liaison Conferences are currently active in polymerization, yarn-making, fibers application processing, film processing, organic synthesis and other fields. Targets are also being set for nanotechnology, biotechnology, informatics and data science and other fundamental technologies vital in forging the future for Toray. A total of 16 Fundamental Technologies Liaison Conferences are presently active, with these groups playing the collective role of an “academic society” within the overall Toray organization.

- | 活動内容 Activities |  |
|-----------------|--|
| 1               | 当社技術力分析および他社との技術力比較<br>Analyze Toray technology, compare competence with other companies         |
| 2               | 社内技術交流の推進(シンポジウム、勉強会等)<br>Promote internal technology exchanges (symposiums, study groups, etc.) |
| 3               | 専門自主講座の企画・実行<br>Plan and hold specialized independent study courses                              |
| 4               | 大学との交流・推進<br>Promote exchanges with universities   |
| 5               | 人材育成・技術力継承<br>Cultivate human resources, carry on technology                                     |
| 6               | 技術施策への提言<br>Propose technology measures  |

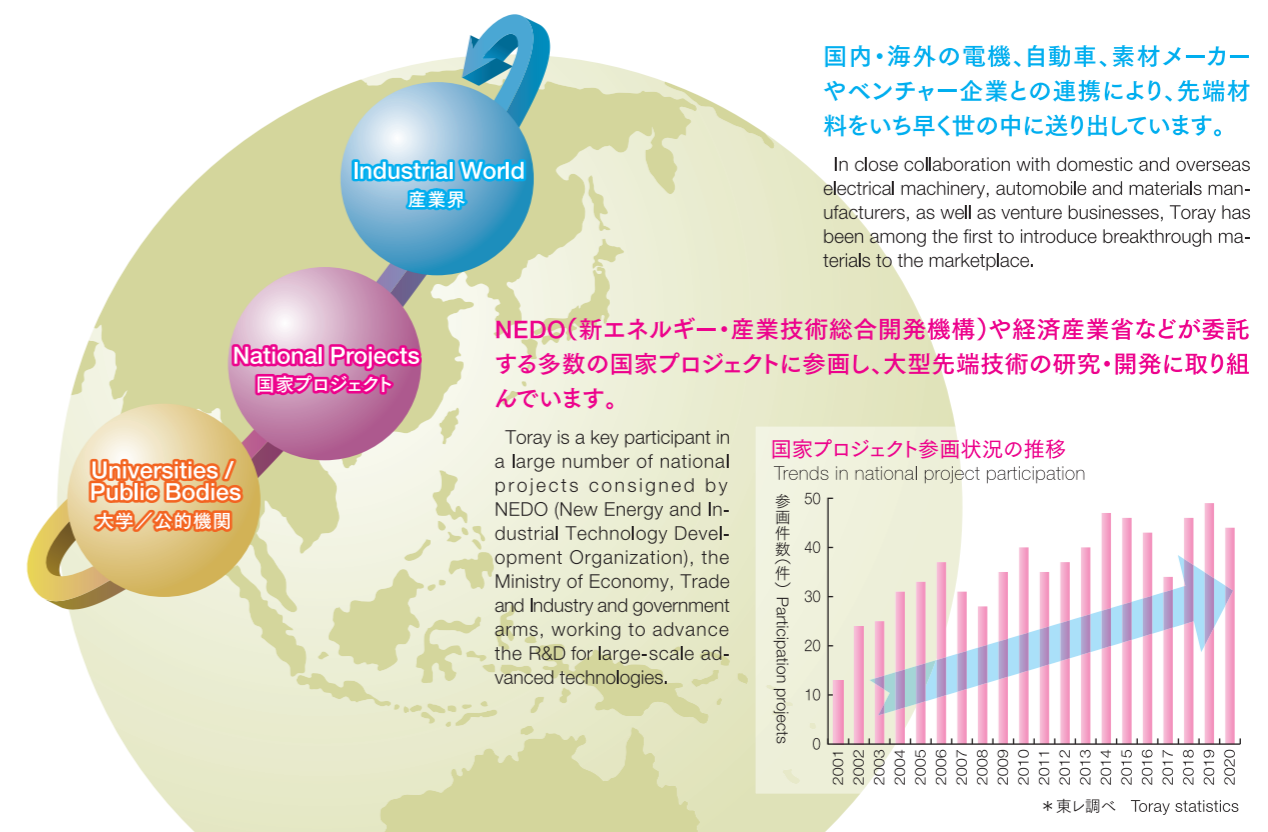


## オープンイノベーションの積極的な推進

Promotion of Open Innovation

基礎科学から生まれる独創的な知見・発想を取り入れ、多様なパートナーとの協創を図るべく、グローバルな産官学連携を積極的に推進しています。

Toray Group strongly promote global cross-sector collaboration among industry, government and academia to introduce original ideas arising from basic science, and to collaborate with diverse partners.



# グローバル連携

## Global Alliances

東レは、成長分野・地域における事業拡大をグローバルに推進していくため、国内外の生産・販売拠点と連携した研究・技術開発を展開しています。また、各国・地域の優秀な研究者の活用や、異分野・異文化融合による新たな発想に着眼し、有力顧客や大学・研究機関などと連携して研究開発を促進しています。さらに、知的財産のグローバル展開を推進しています。

To expand Toray's businesses globally in its growth fields and regions, we are pursuing research and technology development in collaboration with domestic and overseas production and sales sites. Taking into account new ideas generated by leading researchers around the world and as a result of the integration of different fields and cultures, R&D is being carried out in close alliance with major customers, universities, research organizations, and other partners. These efforts are also promoting the global development of intellectual property.

### グローバル研究・技術開発拠点(2021年8月現在) Global R&D Bases (as of August, 2021)



Greenerity GmbH <GNT> 第2工場(2022年稼働予定)  
Greenerity GmbH <GNT> Second Plant  
(Scheduled to start operation in 2022)



Toray Composite Materials America, Inc. <CMA>  
(Composite Materials Research Laboratory)

日本：基礎研究・先端開発 Japan : Basic research and cutting-edge development  
海外：現地ニーズを踏まえた商品開発 Overseas : Product development in line with local needs



Toray Advanced Material Korea Inc. <TAK>



Toray Plastics (Malaysia) Sdn. Berhad <TPM>

# 東麗繊維研究所(中国)有限公司

Toray Fibers & Textiles Research Laboratories (China) Co., Ltd. [TFRC]

中国  
China

東麗繊維研究所(中国)有限公司は、中国の優れた研究・技術開発に携わる人材を活用して、東レグループの繊維製品をワールドワイドに展開するための研究・技術開発拠点の創設、ならびに中国の繊維産業の発展に貢献することを目的に、2002年3月中国江蘇省南通市に研究・技術開発専門の独立法人として設立されました。衣料用途および産業資材用途を中心とした繊維分野におけるポリマーデザインから重合製糸、高次加工、商品開発までの幅広い研究・技術開発を南通において一貫して行い、新世代のポリマー、繊維、衣料用テキスタイル、産業資材用商品の創出を通じて、東レグループ繊維事業のさらなる拡大に寄与すべく取り組んでいます。

Toray Fibers & Textile Research Laboratories (China) Co., Ltd. is an independent corporation specializing in R&D set up by Toray in Nantong, Jiangsu, China, in March 2002. Utilizing expert local personnel involved in R&D, the facility was established to deploy Toray fiber products worldwide, and to contribute to the development of the Chinese fiber industry. Research and development of fibers at Nantong ranges widely from polymer design to polymerization and yarn-making, advanced processing, and product development—primarily for apparel and industrial materials—leading to a steady stream of next-generation polymers, fibers, textiles for apparel, and industrial materials. Through the creation of these products, we are engaged in the further expansion of the Toray Group's fiber business.



## 重合・製糸研究 Polymerization and Yarn-Making Research

ポリエステルを主体とした重合製糸に関する研究・技術開発を中心に基礎研究からパイロットスケールでの生産技術開発を行っています。繊維については極限追求を切り口とした超極細繊維の研究をはじめ、環境調和(植物原料、低環境負荷など)に対応した研究も行っています。

The focus here is on R&D related to polymerization and yarn-making, primarily polyesters, with efforts ranging from basic research to the development of pilot-scale production technologies. The laboratories also researches microfibers at the limits of fiber structure and pursues environmental initiatives (plant-derived materials, low environmental impact processes, etc.).



繊維断面写真  
Photo of fiber cross-section

## テキスタイル研究 Textile Research

衣料および衣料周辺用途に関する紡績、糸加工、編成、織布、染色仕上げ加工に関する基礎研究から応用開発、さらには新規商品企画開発まで幅広い領域を担当しています。

The laboratories carries out all phases of R&D from basic research to applied development with regard to spinning, false twist processing, knitting, woven fabric, and dye finishing for apparel and apparel-related uses. These efforts also extend to new product planning.



人工気象室における着用試験  
Wear testing in climate chamber

## 産業資材分野の研究 Industrial Materials Research

中国での繊維産業資材事業を拡大するために、石炭ボイラー用集塵機の耐熱バグフィルター用途としてPPS繊維 トルコン®の普及や、エアフィルターの開発などを推進しています。今後も「環境・アメニティー」「エネルギー」分野における応用研究を推進していきます。

To expand the fiber-based industrial materials business in China, TORCON™ PPS fiber is being developed to make heat-resistant filter bags for collecting dust in coal-fired plants, along with air filters. Applied research will continue to be carried out in the fields of Environment & Amenities and Energy.



エアフィルター  
Air filters

## テキスタイルテストセンター Textile Test Center

機能性テキスタイルの品質評価を主体に、JIS、ISO、ASTM、GB/FZ、AATCCなどさまざまな標準に基づいた試験を行うとともに、新製品開発及び量産品の品質フォローのためのさまざまなサービスをお客様に提供しています。

This center performs testing based on various standards, such as JIS, ISO, ASTM, GB/FZ, and AATCC, primarily for quality evaluation of functional textiles, and provides customers with a variety of services for keeping track of quality in new product development and mass-produced products.



テキスタイル  
テストセンター  
Textile Test Center

# 東麗先端材料研究開発(中国)有限公司

Toray Advanced Materials Research Laboratories (China) Co., Ltd. [TARC]

中国  
China

東麗先端材料研究開発(中国)有限公司は、TFRC社(P.52参照)の上海分公司を母体として、拡大する中国市場向けの技術・製品開発、技術サービスの強化と中国で研究する意義のあるテーマの研究推進のため、2012年1月に発足しました。

東レグループは中国市場における事業拡大を推進するため、TFRC、TARCの2社体制で、研究・技術開発を強化していきます。

Toray Advanced Materials Research Laboratories (China) Co., Ltd. was split off from the Shanghai branch of TFRC (p.52) and launched in January 2012. It acts as a base for developing technologies and products, and strengthening technical services for the growing Chinese market, and for carrying out research that is suited or advantageous to be done in China.

In order to promote expansion of business in the Chinese market, the Toray Group is strengthening R&D using a two-company system comprised of TFRC and TARC.



## 先端材料研究所(上海研究センター) Advanced Materials Research Laboratories (Shanghai Research Center)

先端材料研究所(上海研究センター)では、日本の先端材料研究所との一体運営により、「新エネルギー材料」「高分子材料」といった材料分野における研究を推進しています。当社のコア技術である「有機合成化学」「高分子化学」「ナノテクノロジー」の基礎研究力強化を図り、地球環境問題への対応に代表される社会のパラダイムシフトを先導する次世代先端材料の研究と、革新的な基幹素材を創出するための高分子材料研究を推進しています。

Through integrated operations with the Advanced Materials Research Laboratories in Japan, the Advanced Materials Research Laboratories (Shanghai Research Center) is carrying out research in materials fields such as new energy materials and polymer materials. The laboratories is working to strengthen its basic research capabilities in organic synthesis chemistry, polymer chemistry, and nanotechnology—its core technologies.

## 材料応用開発センター Material Application Development Center

材料応用開発センターは、フィルム分野、複合材料分野、電子情報材料分野における中国での事業拡大に貢献するための技術・製品開発、技術サービスを推進しています。

The Material Application Development Center develops technologies and products, and provides technical services, to help expand our business in China in fields such as films, composite materials, and electronics and information materials.



ノートパソコンに使用される  
CFRPハイブリッド筐体  
CFRP hybrid chassis used in  
laptop PCs

## 水処理研究所 Water Treatment Research Laboratories

水処理研究所では、中国向け家全体浄水システム開発や上水高度処理、下水・産業廃水再利用技術、海水淡水資源化技術の開発を行っています。同時に、中国における東レ水処理膜製品の技術サポートを行い、東レの膜技術の中国市場での応用を推進するとともに、中国の一流大学、有力企業と共同研究・技術開発を行い、積極的に国家計画や地方の重点科学技術研究プロジェクトに参加しています。

Development of full-home water purification systems and advanced water supply treatment for China takes place at the Water Treatment Research Laboratories, along with development of wastewater and industrial discharge treatment/reuse technologies and seawater desalination technologies. The laboratories collaborates in joint R&D with top universities and leading firms in China, and participate actively in national plans and key regional science and technology research projects.



家庭用浄水器  
Water purifiers for home use

## オートモーティブセンター(中国) Automotive Center (China)

オートモーティブセンター(中国)(略称:AMCC)は、世界最大の自動車市場である中国のお客様とのコミュニケーション強化を目的として、2011年に開所しました。AMCCショールームでは、軽量化、電動化、安全性、快適性の4つのカテゴリーの展示コーナーに加え、先端素材と技術の総合力を結集したコンセプトカー「TEEWAVE®」AC2を展示することでお客様へのトータルソリューションを提供します。

The Automotive Center (China) (AMCC) presents total solutions to customers through exhibits in the four categories of weight reduction, electrification, safety, and comfort, and by showcasing the TEEWAVE™ AC2 concept car integrating our comprehensive capabilities in terms of advanced materials and technologies.



## Toray Advanced Materials Korea Inc. [TAK]

韓国  
Republic of  
Korea

TAK社の技術研究所は、フィルム、繊維、水処理、不織布などにおける研究を通じてお客様密着型の製品開発、VISION 2030におけるR&D領域拡大を目指しています。技術研究所は中長期基盤技術および製品開発機能を併せ持ち、生産技術および開発速度の向上に注力しています。

また、2019年11月、次世代技術の開発を効率的に進めることを目的として、ソウル麻谷地区に「韓国東レR&Dセンター」を設立しました。お客様のニーズをタイムリーかつ的確に把握し、魅力のあるソリューションを提案していくために、TAK社の本社機能も移転し、マーケティングとR&D機能を集約しました。

The technology research institute of Toray Advanced Materials Korea Inc. [TAK] develops products in close collaboration with customers through research on films, fibers, water treatment, non-woven fabrics, etc. Under the VISION 2030 plan, its spheres of R&D are set to expand. The technology research institute carries out both basic technology research and product development for the medium and long term. It also works to improve production technologies and boost development speed.

In November 2019, the Korea Toray R&D Center was established in the Magok district of Seoul to efficiently advance development of next-generation technology. The headquarters functions of TAK have also been relocated here, and their marketing and R&D functions have been consolidated to enable accurate understanding of customer needs in a timely manner, and proposal of attractive solutions.



技術研究所の全景  
Technology research institute



韓国東レR&Dセンター  
Korea Toray R&D Center



技術研究所のラボ（パイロットコーター）  
Technology research institute lab (pilot coater)

## Advanced Materials Research Center [AMRC]

AMRCはToray Advanced Materials Korea Inc. [TAK]の先端素材研究センターとして2004年9月に設立され、2008年7月に東レとTAK社の合資で先端材料研究センター[AMRC]として発足しました。新設された「韓国東レR&Dセンター」内にあり、おもに電子情報材料、フィルム/フィルム加工品、イオン交換膜に関する研究・技術開発を進め、東レグループの韓国研究拠点として機能強化を図っています。

The Advanced Materials Research Center [AMRC] of Toray Advanced Materials Korea Inc. [TAK] was originally established in September 2004 and jointly relaunched in July 2008 by Toray and TAK as AMRC. It is located in the newly-established Korea Toray R&D Center. The main focuses of R&D are electronic and information-related materials, film/processed film products, and ion exchange membranes. The AMRC bolsters our capabilities as the Toray Group's research base in Korea.

## Toray Plastics (Malaysia) Sdn. Berhad [TPM]

マレーシア  
Malaysia

TPM社のテクノロジーセンターは、海外マーケット向けにABS樹脂の①新製品開発、②お客様へのソリューション提案、③製造プロセス開発を担う海外技術開発拠点として2005年に設立されました。2018年には建屋を増設し、大型成形機や各種評価機器導入による加工技術強化も図っています。ABS樹脂の用途は、自動車、家電、OA機器、住設・建材、玩具など多岐に渡っており、2019年にはお客様にABS樹脂の活用用途をイメージしてもらうための新たなショールームを開設しました。また、東レが世界No.1である透明ABS樹脂のさらなる拡大のため、2021年に7.5万トン/年の透明ABS樹脂重合設備の増強では、プロセス設計や最適な導入設備の選定を担いました。今後も東レABS樹脂の市場競争力強化のため、マザー工場である千葉工場と連携し、技術開発を推進していきます。

The TPM Technology Centre was established in 2005 to develop new product grades, provide solutions for customers, and carry out process development for ABS resin. The building was expanded in 2018, and processing technology is being strengthened by introducing new equipment. ABS resin has a wide range of uses such as automobiles, home appliances, OA equipment, housing / building materials, toys, etc. New showroom was opened to let customers imagine the usage of ABS resin in 2019. In addition, in order to further expansion of transparent ABS resin that Toray is the world No.1, new transparent ABS polymerization facility has expanded by 75,000 tons / year in 2021. Technology center was responsible for process design and selection of proper equipment for this project. New technology development is being carried out to improve the competitiveness of Toray's ABS resin, in cooperation with Toray's mother plant in Chiba.



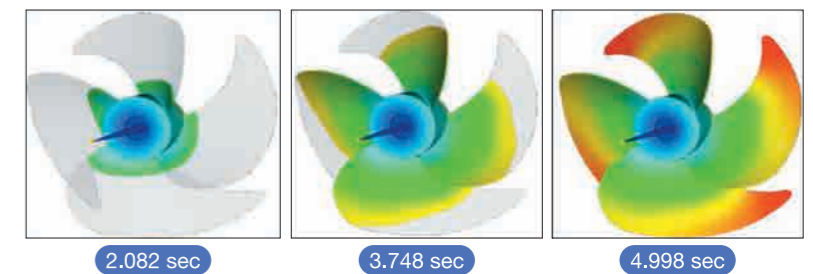
TPM社テクノロジーセンター  
TPM Technology Centre



大型成型機  
Large molding machine



ショールーム  
Customer experience corner



プロペラファン金型への樹脂充填挙動シミュレーション  
Simulation of resin filling behavior in propeller fan mold

## Toray Composite Materials America, Inc. [CMA]

アメリカ  
United States

複合材料研究所分所(CMA内)は、2007年に設立されたTCAテクニカルセンターを基礎とし、2013年に発足しました。東レグループのもつ炭素繊維複合材料、マトリックス樹脂技術をベースとし、米国人と日本人の研究者が一体となり、企業、大学、研究機関との連携により、航空機用途を中心に次世代複合材料のニーズを先取りした研究・技術開発を積極的に推進しています。

The Composite Materials Research Laboratory at CMA, from the foundation of the Technical Center established in 2007, was launched in 2013. U.S. and Japanese researchers are working together to promote and advance the Toray Group's core technologies for carbon fiber composite materials and matrix resins as well as actively performing pioneering R&D activities for next-generation composite materials, primarily for aerospace applications, through collaboration with customers, suppliers, universities, and research organizations.



CMA社  
Toray Composite Materials America, Inc.

ラボの材料評価設備群  
Material testing and evaluation equipment in the lab

## Toray Plastics (America), Inc. [TPA]

アメリカ  
United States

TPA社の新製品開発部(NPD)は、マーケット動向に応じたポリエステルフィルム ルミラー®の工業材料への新用途転換、ポリプロピレンフィルム トレファン®の高付加価値製品開発を目的として2000年に設立され、TPA社の事業拡大・知的財産権強化に貢献しています。現在もさらなる高付加価値製品化、フィルム加工事業拡大を目指し、新製品開発を鋭意継続しています。またポリプロピレンフォーム トレーペフ®およびトラソフト®の開発拠点として設置したイノベーションセンターを活用し、開発のさらなるスピードアップに取り組みます。

The New Product Development (NPD) Group of Toray Plastics (America), Inc. (TPA) was established in 2000 to develop the polyester film Lumirror™ into an industrial material and develop high-value-added products using the polypropylene film TORAYFAN™ in response to market trends. The group is helping to expand TPA's business and strengthen its intellectual property rights. Today, TPA continues to develop products with even greater added value as well as new products aimed at expanding the film converting business. Efforts are being made to further speed up development by making active use of an Innovation Center established as a development base for polypropylene foam TORAYPEF™ and TORASOFT™.



新製品開発部の全景(左)/NPDラボ(右)  
New Product Development (NPD) Group (left); NPD Lab (right)

押出ラミネーションフィルムLumiLid® 左の写真は、オープン調理(200°C)後の製品  
Extrusion coated film LumiLid™. Left photo is LumiLid product after being cooked at 200°C

## Alcantara S.p.A.

イタリア  
Italy

アルカンターラ社のR&D部門は、グローバルに展開するブランド・素材であるアルカンターラ®の技術革新の心臓部であり、つねに当社のサステナビリティの方針に沿って、市場要求に適合したプロセスと製品の開発、顧客固有のソリューションを追求しています。1995年設立のカスタマー・イノベーション・センターでは顧客視点に立った開発・提案を強化しています。アルカンターラ®の用途は自動車内装をはじめファッション・インテリア・コンシューマーエレクトロニクスなど多岐にわたり、顧客は全世界に広がっています。当社R&D部門は独自の開発ノウハウを継続的に改善し、顧客ニーズに迅速に対応しています。

The R&D Division of Alcantara is the heart of technological innovations surrounding the globally recognized brand and material ALCANTARA™. In accordance with corporate sustainability guidelines, this division is constantly pursuing process and product developments that meet market needs, as well as solutions tailored to customers. It strengthens developments and proposals developed from a customer's perspective and made by the Customer Innovation Center established in 1995. ALCANTARA™ has a wide range of applications, including automotive interiors as well as fashion, home decor, and consumer electronics, and its customers are spread around the globe. This division is continuously improving its internal know-how in order to quickly respond to customers' needs.



アルカンターラ社  
Alcantara S.p.A.

自動車内装  
Automotive interiors

アルカンターラ®素材  
ALCANTARA™ materials

## Toray Advanced Composites Netherlands B.V. [TACNL]

オランダ  
Netherlands

欧州複材テクニカルセンターは、欧州の民間航空・宇宙・防衛用中間基材の事業拡大に向けて、2020年にTACNL社内にて発足しました。お客様のニーズに即した技術サービスと製品開発を推進し、お客様へワンストップサービスを提供しています。また、複合材料研究所分所(TACNL内)を2021年に発足し、大学・研究機関との共同研究を通じた基礎研究を推進しています。

In 2020, the EU Technical Center was launched at Toray Advanced Composites Netherlands (TACNL) with the aim of expanding use of intermediate materials in civil aircraft, space and defense applications in Europe. We provide One-Stop services with our technical services and product developments essential to our customers. In 2021, the center's functions were expanded with the launch of the Composite Materials Research Laboratory at TACNL, focusing on fundamental researches through collaborative works with universities and institutes.



TACNL社  
Toray Advanced Composites Netherlands B.V.

研究風景  
Laboratory of TACNL

# 東レの事業拡大の歴史 A History of Toray's Business Expansion

売上高・売上収益(連結) Net Sales / Revenue (Consolidated)

3兆円  
3 trillion yen

高分子材料の開発 Development of Polymer Materials

機能・加工度向上 Enhanced Function and Workability

Enhanced Function and Workability

技術の融合 Blending Technologies

東レはこれまで、多くの先端材料を創出し、自社開発とM&Aにより事業拡大してきました。これから先も、わたしたちは、コア技術を軸とした技術融合によって「先端材料の東レ」の深耕を図るとともに、社会に役立つ製品・素材の開発に取り組んでまいります。

Toray has previously created many advanced materials, and we have expanded our business through in-house development and M&A. Going forward, we will strive to further establish Toray as a leader in advanced materials, and work to develop products and materials which are useful to society by integrating technology around our core technologies.

2兆円  
2 trillion yen

1兆円  
1 trillion yen

1926  
創業  
Foundation



- 1926 創業 Foundation
- 1956 中央研究所を設立 Central Research Laboratories established
- 1960
- 1962 基礎研究所(現 医薬研究所)を設立 Basic Research Laboratories (now Pharmaceutical Research Laboratories) established
- 1963 フィルム研究所を設立 Films & Film Products Research Laboratories established
- 1969 繊維研究所を設立 Fibers & Textiles Research Laboratories established
- 1980
- 1985
- 1987 電子情報材料研究所を設立 Electronic & Imaging Materials Research Laboratories established
- 1990 複合材料研究所を設立 Composite Materials Research Laboratories established
- 1991 地球環境研究室(現 研究所)を設立 Global Environment Research Laboratories established
- 1999 化成品研究所を設立 Chemicals Research Laboratories established
- 2000
- 2002 東麗繊維研究所(中国)有限公司を設立 Toray Fibers & Textile Research Laboratories (China) established in China
- 2003 先端融合研究所を設立 New Frontiers Research Laboratories established
- 2009 A&Aセンターを設立 Automotive & Aircraft Center established
- 2010 先端材料研究所を設立 Advanced Materials Research Laboratories established
- 2011 E&Eセンターを設立 Environment & Energy Center established
- 2019 東麗先端材料研究開発(中国)有限公司を設立 Toray Advanced Materials Research Laboratories (China) established in China
- 2019 未来創造研究センターを設立 R&D Innovation Center for the Future established
- 2020
- 2025

- ◆ 繊維 Fibers and Textiles
- ◆ 樹脂・ケミカル Resins and Chemicals
- ◆ フィルム Films
- ◆ 炭素繊維複合材料 Carbon Fiber Composite Materials
- ◆ 電子情報材料 Electronic and Information Materials
- ◆ 医薬・医療 Pharmaceuticals and Medical Products
- ◆ 水処理・環境 Water Treatment and Environment

# 研究者・技術者の人材育成制度

Human Resources Development System for Researchers

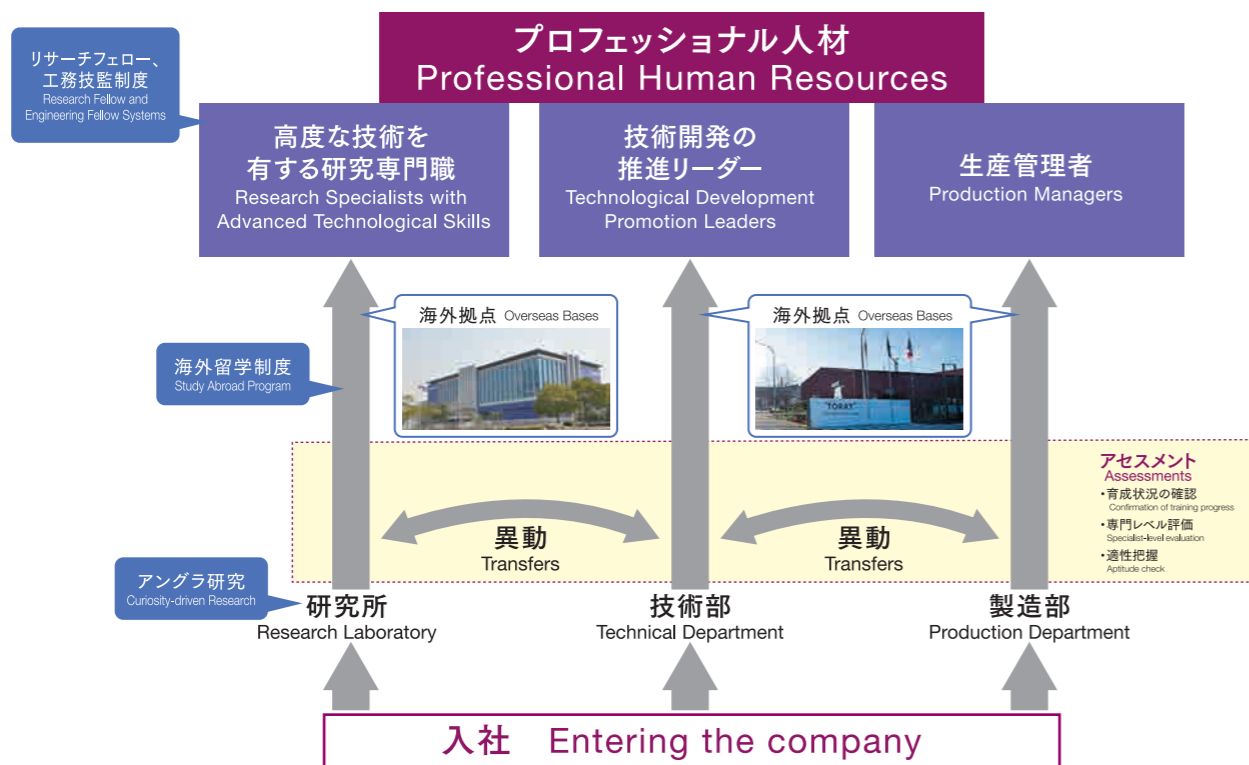
東レでは人こそが最大の経営資源と考え、「企業の盛衰は人が制し、人こそが企業の未来を拓く」という信念、「人を基本とする経営」の下、以下の3点を方針として人材育成に取り組んでいます。

At Toray, we believe that people are what make an enterprise rise or fall, and it is people who open a path to a company's future. Under our management policy that prioritizes people, the three principles which steer our human resources development are as follows.



最先端の専門知識を有し、世界を舞台に活躍する「プロフェッショナル人材」を育成するために、さまざまな人事制度を採用しており、新しいことに果敢にチャレンジする人が、より活躍できる活性化された組織風土づくりを推進しています。

To produce professional human resources armed with the most advanced, specialist knowledge, who are able to participate on the global stage, we use various human resource systems to promote an energetic corporate atmosphere in which bold personnel are encouraged to play an active role.



## 「アングラ研究」

Curiosity-driven Research

大型テーマ創出のため、研究初期段階(ファジーフロント)では、業務の10~20%を自己裁量の調査・研究に費やすことを奨励しています。

For the generation of new projects, Toray encourages employees to spend 10-20% of their work in research with their own motive and discretion at the initial stage (fuzzy front end) of new product research.

## 「海外留学制度」

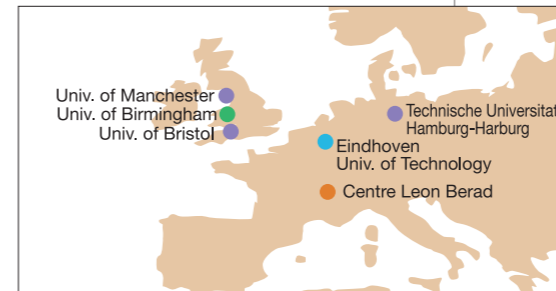
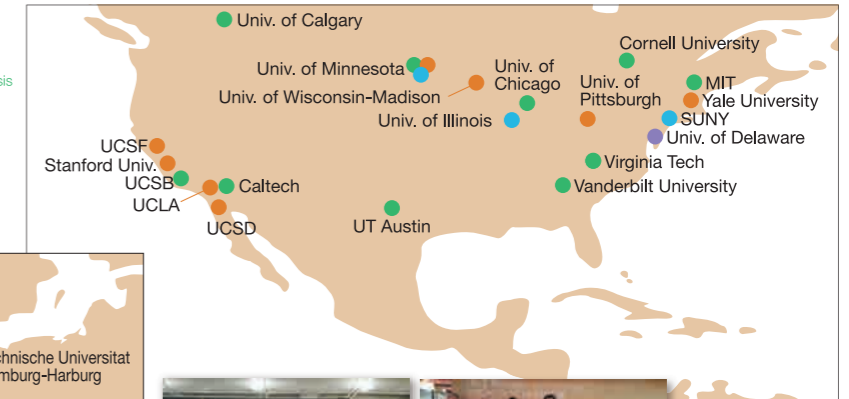
Study Abroad Program

東レでは、最先端の専門知識の習得や国際ビジネスパーソンの育成などを目的に海外留学制度を設けています。その中で、海外特命留学では、各分野における最先端知識・技術の習得、あるいは共同研究を行うために、世界各国のトップレベルの大学・研究機関に派遣されます。留学派遣先、テーマは派遣者自身で決めることができる制度で、1983年以来101名(2021年4月現在)が派遣されました。

Toray has established study abroad programs for our researchers to gain state-of-the-art specialized knowledge and to develop into international businesspeople. Of those, one program dispatches researchers to world-class universities or research institutes across the globe to gain the most advanced knowledge and techniques in each field, or to conduct joint-research. Since 1983, 101 researchers (as of April 2021) have been dispatched under the system, which allows researchers to choose their own destinations and research topics.

最近10年の主な海外留学先  
Recent Destinations for Study Abroad

- 高分子化学・有機合成  
Polymer Chemistry, Organic Synthesis
- 電子情報材料  
Electronic and Information Materials
- ライフサイエンス  
Life Sciences
- 複合材料  
Composite Materials



## 「リサーチフェロー」「工務技監」

Research Fellows and Engineering Fellows

研究者・技術者が長期にわたって研究・技術開発に専念できる風土ならびに若手研究者が「研究専門職」を目指して切磋琢磨する風土を確立するため、会社に貢献する画期的な研究・技術開発の業績を上げ、その分野において専門的リーダーシップを発揮している研究者・技術者に「リサーチフェロー」または「工務技監」の称号を与えています。リサーチフェローおよび工務技監はいわば、日本はもちろん世界を代表する研究者・技術者であることを東レが証明する名誉称号です。

To enable research specialists to concentrate on themes over long periods of time and encourage constructive competition among junior researchers, researchers who produce ground-breaking research results and demonstrate leadership capabilities in their respective fields may be designated Research Fellow or Engineering Fellow honorary titles Toray uses to recognize world-class researchers and their achievements.

	氏名 Name	所属 Location	専門分野 Field
リサーチフェロー Research Fellows	山田 勝成 Katsushige Yamada	先端融合研究所 New Frontiers Research Laboratories	バイオプロセス Bio Processes
	山内 幸二 Koji Yamauchi	化成品研究所 Chemicals Research Laboratories	高分子設計 Polymer Design
	菅谷 博之 Hiroyuki Sugaya	先端材料研究所 Advanced Materials Research Laboratories	分離材料設計 Design of Separation Materials
	戒能 美枝 Mie Kaino	基礎研究センター Basic Research Center	創薬薬理 Pharmacology and Drug Delivery
	本間 雅登 Masato Honma	複合材料研究所 Composite Materials Research Laboratories	複合材料設計 Composite Materials Design
	諏訪 充史 Mitsuhiro Suwa	電子情報材料研究所 Electronic and Imaging Materials Research Laboratories	電子材料設計 Electronic Materials Design
	増田 正人 Masato Masuda	繊維研究所 Fibers and Textiles Research Laboratories	繊維構造設計 Fiber Structure Design
	工務技監 Engineering Fellow	鈴木 保 Tamotsu Suzuki	エンジニアリング開発センター Engineering Development Center

2021年8月現在 As of August, 2021

# 研究・技術開発の成果

## Results of R&D Efforts

### 大河内賞

- 1968 光ニトロソ化(PNC法)によるε-カプロラクタムの製造(記念生産特賞)
- 1972 オープンエンド精紡機MS400の発明およびその工業化(記念生産賞)
- 1973 新しいパラキシレンの製造技術の開発と工業化(記念生産賞)
- 1975 溶融紡糸延伸直結法の開発と工業化(記念生産賞)
- 1987 天然型ヒト・インターフェロンベータ製剤の生産技術の開発(記念生産賞)
- 1994 経口PGL<sub>2</sub>誘導体ペラプロストナトリウムの開発と企業化(記念技術賞)
- 1996 磁気記録媒体用PETフィルム表面形成法の開発(記念生産特賞)
- 2000 パラ系アラミドフィルムの開発
- 2002 ポリアミド複合逆浸透膜および逆浸透膜システムの開発
- 2005 非感光ポリイミド法による携帯電話用液晶ディスプレイ向け高性能カラーフィルターの開発(記念生産賞)
- 2007 液晶ディスプレイバックライト用高性能反射ポリエステルフィルム(超白色反射フィルム)の開発
- 2012 中枢系に作用する難治性そう痒症治療薬ナルフラフィン塩酸塩の創出(記念技術賞)
- 2014 航空機用炭素繊維複合材料の開発(生産特賞)
- 2016 有機ELディスプレイ絶縁膜用ポジ型感光性ポリイミドの開発

### 全国発明表彰

- 1972 シクロアルカノンオキシム塩酸塩の光化学的製造法に関する発明(科学技術庁長官発明賞)
- 1979 高分子相互配列体繊維とその応用に関する発明(内閣総理大臣発明賞)
- 1983 仮燃紡績糸に関する発明(発明賞)
- 1990 ポジ型水なし平版印刷版材の発明(日本商工会議所会頭発明賞)
- 1994 高屈折率プラスチックレンズの発明(特許庁長官賞)
- 1996 経口PGL<sub>2</sub>誘導体ペラプロストナトリウムの発明(弁理士会会長賞)
- 2009 熱硬化性繊維強化複合材料の熱溶着技術および一体化成形品の発明(内閣総理大臣発明賞)
- 2010 水なしCTP平版の発明(日本商工会議所会頭発明賞)
- 2012 プラズマディスプレイ隔壁用感光性ペーストの発明(発明賞)
- 2013 κ型オピオイド受容体作動薬ナルフラフィン塩酸塩の開発(発明賞)
- 2015 有機EL絶縁膜用ポリイミド(前駆体)コーティング剤の発明(発明賞)
- 2017 耐熱二軸配向ポリエステルフィルムの発明(発明賞)

### 日本化学会化学技術賞

- 1951 ポリアミド合成繊維の研究とその工業的製造技術の確立
- 1964 光ニトロソ化(PNC法)によるε-カプロラクタムの製造
- 1970 トルエン不均化および高純度シクロヘキサン製造技術の確立と工業化
- 1973 スエード調一層構造人工皮革の技術開発
- 1976 ポリアクリロニトリルを原料とする炭素繊維製造技術の確立と工業化
- 1988 東レ 水なし平版®システムの開発
- 1992 架橋芳香族ポリアミド複合逆浸透膜の開発
- 1996 パラ系アラミドフィルムの開発
- 1998 表面実装対応ビフェニルエポキシ封止材の研究開発
- 2000 敗血症治療用エンドキシン吸着カラムの研究開発
- 2002 感光性ガラスペーストによるPDP隔壁形成技術
- 2009 部分エステル化反応を用いた高性能ポジ型感光性ポリイミドの開発と実用化
- 2012 軽量航空機用複合材料の実用化
- 2014 新規分子・構造設計による革新逆浸透膜の開発
- 2016 反応誘起型ナノ相分離エポキシ樹脂と高性能CFRPの開発
- 2018 高機能ポジ型感光性シロキサンの開発と実用化

### 高分子学会賞

- 1968 ポリエステル連続重合技術の工業化研究
- 1971 制電性ナイロンの開発
- 1988 高屈折率プラスチック眼鏡レンズの開発と工業化
- 1991 感光性ポリイミドの開発と工業化
- 1993 超高強度炭素繊維の開発
- 1996 液晶ポリエステル樹脂の開発
- 2001 構造制御された二軸延伸PPSフィルムの研究開発
- 2005 新規複合化技術による高性能FRPの開発と工業化

- 2008 二軸延伸ナノアロイ®フィルムの開発と工業化
- 2010 細孔制御逆浸透膜の開発と工業化
- 2015 ナノ積層ポリエステルフィルムの開発と工業化
- 2020 電動自動車用高耐熱コンデンサ向け二軸延伸ポリプロピレンフィルムの開発と工業化

### 日化協技術賞

- 1968 光ニトロソ化(PNC法)によるε-カプロラクタムの製造
- 1987 スタティックキャスト重合法による連続装用可能なソフトコンタクトレンズの開発
- 1989 ヒト線維芽細胞の大量培養による天然型インターフェロンベータの生産技術の開発
- 1991 航空機用炭素繊維強化複合材料トレカ®プリブレグP2302の開発
- 2016 高機能性逆浸透膜の開発
- 2017 タッチパネル用感光性導電ペーストの開発

### 繊維学会技術賞

- 1974 高分子配列繊維の開発
- 1976 繊維の染めむら測定システムの開発
- 1980 新しい結束紡績法の技術確立
- 1984 透湿防水性布帛の開発
- 1988 高性能イオン交換繊維の開発
- 1991 絹鳴りのする高異収縮ポリエステル混織糸シルックロイヤル®Sの開発
- 1992 長繊維コントロール型長短複合糸の開発
- 1993 絹の質感を有する改質ナイロン繊維クリスロンの開発
- 1994 革新的な人工皮革技術TACTの開発
- 1997 ドライ感中空ポリエステル繊維シルックエアリー®の開発
- 1999 高吸放湿ナイロン繊維キューブ®の開発
- 2001 制菌加工素材マックスベック®の開発
- 2003 ポリ乳酸繊維系ボードの開発
- 2004 革新的な繊維構造制御技術から生まれたシルックデュエット®
- 2005 3GT素材フィッティ®の開発
- 2006 溶融紡糸型ナノファイバーの開発
- 2010 熱可塑性セルロース繊維フォレッセ®の開発
- 2015 革新複合紡糸技術NANODESIGN®(ナノデザイン)の開発
- 2017 スクリーン印刷用細線径LCPモノフィラメントの耐摩耗性向上技術創出
- 2019 艶やかな光沢感とふくらみを併せ持つファッション向け新素材Kinari™の開発

### 化学工学会技術賞

- 1970 トルエンの不均化技術の確立と工業化
- 1973 光酸化による水処理プロセスの開発
- 1980 酵素法によるL-リジン製造プロセスの開発
- 1983 ABS樹脂、AS樹脂の連続塊状重合技術の開発
- 1988 ヒト正常細胞の大量培養技術による天然型インターフェロンベータ製造法の工業化
- 1992 塩素化芳香族異性体製造法の開発
- 1994 超純水製造用架橋芳香族ポリアミド系複合逆浸透膜エレメントの開発
- 1999 高効率2段法新規海水淡水化システムの開発
- 2007 ポリフッ化ビニリデン製中空糸膜モジュールによる膜ろ過プロセスの開発(PVDF中空糸膜モジュール)
- 2020 超省エネMBR(膜分離活性汚泥法)の開発

そのほか「織研合織賞」「市村賞」「ものづくり日本大賞」などさまざまな賞を受賞しています。受賞歴の詳細についてはウェブサイトをご覧ください  
[www.toray.co.jp/technology/](http://www.toray.co.jp/technology/)

### The Okochi Memorial Prize

- 1968 Development of PNC process to manufacture ε-caprolactam
- 1972 Invention and industrialization of MS400 Open End Spinning Machine
- 1973 Development and industrialization of new production technology for paraxylene
- 1975 Development and industrialization of direct spin draw process
- 1987 Development of production technology for natural human interferon-β
- 1994 Development and commercialization of orally active prostacyclin (PGL<sub>2</sub>) derivative, beraprost sodium
- 1996 Development of PET film surface-forming technologies for magnetic storage devices
- 2000 Development of para-type aramid film
- 2002 Development of polyamide composite reverse osmosis membrane and membrane systems
- 2005 Development of high-performance color filters for mobile phone LCDs using a non-photosensitive polyimide method
- 2007 Development of high-performance reflective polyester film for LCD backlights (ultra-white reflective film)
- 2012 Discovery of CNS acting antipruritic drug for intractable itch, nalfurafine hydrochloride
- 2014 Development of carbon fiber composite materials for commercial airplanes
- 2016 Development of positive-tone photosensitive polyimide for insulating layer in organic electro luminescence display

### All-Japan New Invention Awards

- 1972 Discoveries related to optochemical production method for cycloalkanone oxime hydrochloride (Science and Technology Agency Director's Award)
- 1979 Discoveries related to a highly alternately arranged polymer filament (an "islands-in-the-sea" type composite fiber) and its application (Prime Minister's Award)
- 1983 Invention of a temporarily twisted cotton yarn (Invention award)
- 1990 Invention of positive waterless planographic printing plate (Japan Chamber of Commerce President's Award)
- 1994 Invention of plastic lens with high refractive index (Patent Agency Director's Award)
- 1996 Discovery of orally active prostacyclin (PGL<sub>2</sub>) derivative, beraprost sodium (Japan Patent Attorneys Association Chairman's Award)
- 2009 Invention of thermal fusion bonding technology and integrated molded parts using thermal hardening fiber reinforced composites (Prime Minister's Award)
- 2010 Invention of CTP waterless plate (Japan Chamber of Commerce President's Award)
- 2012 Invention of photosensitive paste for plasma display barrier ribs (Invention award)
- 2013 Invention of selective opioid kappa receptor agonist, Nalfurafine Hydrochloride.
- 2015 Invention of polyimide (precursor) coating Material for insulating layer in organic electro luminescence
- 2017 Invention of a biaxially stretched polyester film with heat resistance

### Chemistry Technology Awards of Chemical Society of Japan

- 1951 Research on polyamide synthetic fibers and establishment of related production technology
- 1964 Development of photonitrosation of cyclohexane (PNC) process to manufacture ε-caprolactam
- 1970 Disproportionation of the toluene process and pure cyclohexane production technology
- 1973 Development of suede-like one-layer structured artificial leather
- 1976 Establishment of production technology and industrialization of polyacrylonitrile-based carbon fiber
- 1988 Development of TORAY WATERLESS PLATE™ system
- 1992 Development of cross-linked aromatic polyamide composite reverse osmosis membrane
- 1996 Development of para-based aramid film
- 1998 Research and development of biphenyl epoxy type molding compound for surface-mount devices
- 2000 Development of endotoxin-adsorbing column for treatment of sepsis
- 2002 Technology for forming barrier ribs on plasma display panel (PDP) by applying photosensitive glass paste
- 2009 Development and practical use of high-performance positive photosensitive polyimide, using a partial esterification reaction
- 2012 Commercialization of composite materials for lightweight aircraft
- 2014 Development of innovative reverse osmosis membrane based on new Molecular and structural design
- 2016 Development of high performance CFRP with the use of epoxy resin NANOALLOY™ technology applying reaction-induced phase separation
- 2018 Development and implementation of high performance positive-type photosensitive siloxane

### The Award of the Society of Polymer Science

- 1968 Development of polyester continuous polymerization process
- 1971 Development of antistatic nylon
- 1988 Development and industrialization of high-refractive-index plastic ophthalmic lens
- 1991 Development and industrialization of photosensitive polyimide
- 1993 Development of carbon fiber TORAYCA™ T1000
- 1996 Development of liquid crystal polyester resin
- 2001 Development of structure-controlled biaxially oriented PPS film
- 2005 Development and application of CFRP for electronic devices
- 2008 Development and industrialization of biaxially stretched NANOALLOY™ film
- 2010 Development and industrialization of pore-controlled reverse osmosis membrane
- 2015 Development and industrialization of nano-multilayered polyester films
- 2020 Development and industrialization of highly heat-resistant biaxially-oriented polypropylene film for electric vehicles

### The Award of the Japan Chemical Industry Association

- 1968 Development of PNC process to manufacture ε-caprolactam
- 1987 Development of extended-wear soft contact lens by static-cast polymerization
- 1989 Development of natural human interferon-β production technology through mass cultivation of human fibroblast cells
- 1991 Development of TORAYCA™ prepreg P2302 carbon fiber reinforced composite material for aircraft
- 2016 Development of high performance reverse osmosis membrane
- 2017 Development of photosensitive conductive paste for touch panels

### The Technical Award of the Society of Fiber Science and Technology

- 1974 Development of "islands-in-the-sea" type composite fibers
- 1976 Development of yarn-dye affinity testing system
- 1980 Establishment of new spinning technology
- 1984 Development of waterproof fabrics
- 1988 Development of high-performance ion-exchange fibers
- 1991 Development of SILLOOK ROYAL™S high-contraction polyester filament blended yarn, featuring same rustle as silk
- 1992 Development of filament-controlled-type filament and staple composite yarn
- 1993 Development of CRYSLON improved nylon, with features similar to those of silk
- 1994 Development of revolutionary artificial leather TACT
- 1997 Development of SILLOOK AIRLY™ dry-feel hollow-fiber polyester filament
- 1999 Development of hygroscopic polyamide fiber QUUP™
- 2001 Development of microbial controlled material MAKSPEC™
- 2003 Development of composite board from polylactic acid fiber
- 2004 SILLOOKDUET™, developed by the innovation of fiber structure control technology
- 2005 Development of 3GT Textiles FITTY™
- 2006 Development of melt-spun nano-fiber
- 2010 Development of thermoplastic cellulose fiber FORESSE™
- 2015 Development of Innovative Composite Spinning Technology NANODESIGN™
- 2017 Discovery of abrasion resistance improvement technology applicable to fine-diameter LCP monofilament for screen printing
- 2019 Development of new fabric for fashion called Kinari™ with glossy luster and bulge

### The Technology Awards of the Society of Chemical Engineers

- 1970 Industrialization of disproportionation technology for toluene process
- 1973 Development of water treatment by photo-oxidization
- 1980 Development of L-lysine manufacturing process by enzymatic method
- 1983 Development of continuous mass polymerization process for ABS and AS resins
- 1988 Industrialization of human interferon-β production technology through mass cultivation of normal human cells
- 1992 Development of chlorinated aromatic isomer production method
- 1994 Development of cross-linked aromatic polyamide composite reverse osmosis membrane for use in ultrapure water production
- 1999 Development of Brine Conversion 2-Stages Seawater Reverse Osmosis Desalination System
- 2007 Development of membrane filtration process using hollow fiber membrane modules made from polyvinylidene fluoride (PVDF hollow fiber membrane modules)
- 2020 Development of energy-saving MBR (Membrane Bioreactor)

We have also received various other awards such as the Senken Gosen Award, the Ichimura Prize and the Monodzukuri Nippon Grand Award. Please see our website for a list of the awards we have received.  
[www.toray.com/technology/](http://www.toray.com/technology/)



# 会社情報

## Corporate Data

2021年3月31日現在  
As of March 31, 2021

Japanese English

会社紹介映像  
Corporate Introduction Video

- 社名 東レ株式会社
- 設立 1926年(大正15年)1月
- 資本金 147,873,030,771円
- 本社 〒103-8666  
東京都中央区日本橋室町2-1-1  
(日本橋三井タワー)
- 東レグループ会社数(連絡対象)  
283社(国内103社、海外180社)
- 東レグループの主な事業内容  
繊維／機能化成品／炭素繊維複合材料／  
環境・エンジニアリング／ライフサイエンス／その他

- Corporate Name Toray Industries, Inc.
- Established January 1926
- Paid-in Capital ¥147,873,030,771
- Head Office Nihonbashi Mitsui Tower, 1-1,  
Nihonbashi-Muromachi 2-chome,  
Chuo-ku, Tokyo 103-8666, Japan
- Toray Group Companies (Consolidated Companies)  
283 companies – 103 Japanese, 180 overseas
- Main Business Activities  
Fibers and Textiles/Performance Chemicals/  
Carbon Fiber Composite Materials/  
Environment and Engineering/Life Science/  
Other Businesses

## 研究・技術開発主要拠点 Laboratories and Technological Development Bases

- Japan**  
技術センター企画室  
〒520-8558 滋賀県大津市園山1-1-1  
Technology Center Planning Dept.  
1-1, Sonoyama 1-chome, Otsu, Shiga 520-8558, Japan  
環境・エネルギー開発センター  
〒520-2141 滋賀県大津市大江1-1-1  
Environment & Energy Development Center  
1-1, Oe 1-chome, Otsu, Shiga 520-2141, Japan  
アドバンスドコンポジットセンター  
〒455-8502 名古屋市港区大江町9-1  
Advanced Composites Center  
9-1, Oe-cho, Minato-ku, Nagoya 455-8502, Japan  
オートモーティブセンター  
〒455-8502 名古屋市港区大江町9-1  
Automotive Center  
9-1, Oe-cho, Minato-ku, Nagoya 455-8502, Japan  
テキスタイル・機能資材開発センター  
〒520-2141 滋賀県大津市大江1-1-1  
Advanced Textiles Development Center  
1-1, Oe 1-chome, Otsu, Shiga 520-2141, Japan  
エンジニアリング開発センター  
〒520-0842 滋賀県大津市園山3-3-6  
Engineering Development Center  
3-6, Sonoyama 3-chome, Otsu, Shiga 520-0842, Japan  
繊維研究所  
〒411-8652 静岡県三島市4845  
Fibers & Textiles Research Laboratories  
4845, Mishima, Shizuoka 411-8652, Japan  
フィルム研究所  
〒520-8558 滋賀県大津市園山1-1-1  
Films & Film Products Research Laboratories  
1-1, Sonoyama 1-chome, Otsu, Shiga 520-8558, Japan  
化成品研究所  
〒455-8502 名古屋市港区大江町9-1  
Chemicals Research Laboratories  
9-1, Oe-cho, Minato-ku, Nagoya 455-8502, Japan  
複合材料研究所  
〒791-3193 愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515  
Composite Materials Research Laboratories  
1515, Oaza Tsutsui, Masaki-cho, Iyo-gun, Ehime 791-3193, Japan  
電子情報材料研究所  
〒520-0842 滋賀県大津市園山3-1-2  
Electronic & Imaging Materials Research Laboratories  
1-2, Sonoyama 3-chome, Otsu, Shiga 520-0842, Japan  
地球環境研究所  
〒520-0842 滋賀県大津市園山3-2-1  
Global Environment Research Laboratories  
2-1, Sonoyama 3-chome, Otsu, Shiga 520-0842, Japan

- 基礎研究センター／医薬研究所  
〒248-8555 神奈川県鎌倉市手広6-10-1  
Basic Research Center / Pharmaceutical Research Laboratories  
10-1, Tebiri 6-chome, Kamakura, Kanagawa 248-8555, Japan  
基礎研究センター／先端融合研究所  
〒248-8555 神奈川県鎌倉市手広6-10-1  
Basic Research Center / New Frontiers Research Laboratories  
10-1, Tebiri 6-chome, Kamakura, Kanagawa 248-8555, Japan  
基礎研究センター／先端材料研究所  
〒520-0842 滋賀県大津市園山3-2-1  
Basic Research Center / Advanced Materials Research Laboratories  
2-1, Sonoyama 3-chome, Otsu, Shiga 520-0842, Japan  
**China**  
Toray Fibers & Textiles Research Laboratories (China) Co., Ltd. [TFRC]  
58 Xinkai Road (south), Nantong Economic & Technological Development Zone, Nantong,  
Jiangsu, 226009, China  
Toray Advanced Materials Research Laboratories (China) Co., Ltd. [TARC]  
369 Ziyue Road, Zizhu Hi-Tech Industrial Development Zone, Minhang District, Shanghai,  
200241, China  
**Republic of Korea**  
Toray Advanced Materials Korea Inc. [TAK]  
Korea Toray R&D center, 7, Magokdong-ro 10-gil, Gangseo-gu, Seoul, 07790, Republic of Korea  
Advanced Materials Research Center [AMRC]  
#B-614, DMC Hi-Tech Industry Center, 330 Seongam-ro, Mapo-gu, Seoul, 121-912, Republic  
of Korea  
**Malaysia**  
Toray Plastics (Malaysia) Sdn.Berhad [TPM]  
2628 MK.1, SPT, Lorong Perusahaan 4, Prai Free Industrial Zone1, 13600 Prai, Penang,  
Malaysia  
**United States**  
Toray Composite Materials America, Inc. [CMA]  
19002, 50th Ave., E., Tacoma, WA 98446, U.S.A.  
Toray Plastics (America), Inc. [TPA]  
50 Belver Ave., North Kingstown, RI 02852, U.S.A.  
**Italy**  
Alcantara S.p.A. [ALCANTARA]  
(Terni Plant) Strada di Vagno 13, 05035 Nera Montoro, Terni, Italy  
**Netherlands**  
Toray Advanced Composites Netherlands B.V. [TACNL]  
G.van der Muelenweg 2, 7443 RE Nijverdal, The Netherlands

東レグループに関する情報は、以下のツールでご覧いただけます。

You can view information relating to the Toray Group by using the following tools.

### Webサイト Website

日本語 Japanese  
www.toray.co.jp



グローバル Global  
www.toray.com



- Japan
- United States
- Brazil
- Europe
- Indonesia
- Thailand
- Malaysia
- India
- China
- Korea
- Taiwan
- Global

## Contents

- 02 先端材料が先端産業を創る  
技術センター所長メッセージ  
Advanced Materials Give Shape to Advanced Industries  
-CTO Message-
- 04 東レのテクノフィールド  
Toray's Technical Fields  
東レグループ サステナビリティ・ビジョン  
Toray Group Sustainability Vision
- 06 持続可能な社会を目指して  
～東レのグリーンイノベーション～  
To realize a Sustainable Society  
-Toray's Green Innovation-
- 08 すべての人に健康で衛生的な生活を  
～東レのライフイノベーション～  
Offering Healthy, Hygienic Lifestyles to All People  
-Toray's Life Innovation-
- 10 豊かな未来社会に向けて  
～新領域・新事業への挑戦～  
Toward a Richer Future Society  
-Taking on the Challenge of New Fields and New Businesses-

- 12 東レの研究・技術開発体制  
Toray's R&D Organization
- 32 事業化プロセスと技術部署・エンジニアリング部署の役割  
Commercialization Process and Role of Technical Departments  
and Engineering Departments
- 46 分析・解析力の強化  
Strengthening Analytical Capabilities
- 48 総合力を活かした研究・技術開発  
Research and Development Utilizing Our Combined Strengths
- 50 グローバル連携  
Global Alliances
- 58 東レの事業拡大の歴史  
A History of Toray's Business Expansion
- 60 研究者・技術者の人材育成制度  
Human Resources Development System for Researchers
- 62 研究・技術開発の成果  
Results of R&D Efforts
- 64 会社情報  
Corporate Data

■ 東レグループの研究・技術開発の情報はウェブサイト「研究・技術開発」ページでもご覧いただけます  
For information on the Toray Group's Research and Technology Development, please see  
the Research and Technology Development page on the Toray website.

[www.toray.co.jp/technology/](http://www.toray.co.jp/technology/)  
[www.toray.com/global/technology/](http://www.toray.com/global/technology/)

■ 本誌において@もしくはTM表示を付した商品・サービスの名称などは、  
東レグループの商標もしくは日本における登録商標です  
(一部他社商標については、本文中にその旨明記しています)  
The names of products or services indicated with a @ or TM mark are trademarks or registered  
trademarks of the Toray Group in Japan.  
(Trademarks of other companies are clearly indicated where used.)



先端融合研究所(鎌倉)のモニュメント  
Monument at New Frontiers Research Laboratories (Kamakura)



未来創造研究センター(滋賀)のモニュメント  
Monument at R&D Innovation Center for the Future (Shiga)

## 東レ株式会社

---

### 本社

〒103-8666 東京都中央区日本橋室町 2-1-1 日本橋三井タワー

Tel. 03-3245-5111 (代表)

Fax. 03-3245-5054

URL: [www.toray.co.jp](http://www.toray.co.jp)

## Toray Industries, Inc.

---

### Head Office

Nihonbashi Mitsui Tower, 1-1, Nihonbashi-Muromachi  
2-chome, Chuo-ku, Tokyo 103-8666, Japan

Tel. +81-3-3245-5111

Fax. +81-3-3245-5054

URL: [www.toray.com](http://www.toray.com)

