



ENEOS株式会社

中央技術研究所
潤滑油研究開発部
機能材研究開発部

〒231-0815 神奈川県横浜市中区千鳥町8番地
TEL : 045-625-7111 (代表) FAX : 045-625-7270
8,CHIDORI-CHO, NAKA-KU, YOKOHAMA, 231-0815, JAPAN

<https://www.eneos.co.jp/>



ENEOS

▼ 3 製油所技術開発



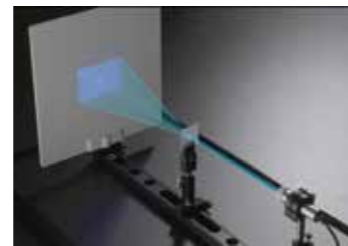
▼ 7 機能材



▼ 9 機能性ケミカル



▼ 11 素材デバイス



▼ 12 ライフサイエンス



▼ 13 省エネルギー潤滑油



▲ 15 環境対応潤滑油



▲ 17 再エネ利用 / 水素社会



▲ 19 シミュレーション / データ解析



▲ 21 基盤技術



▲ 23 社会貢献・産学連携



研究所
Laboratory



サロン
Communication Salon



はかどルーム
Accelerated Working Room

3	製油所技術開発 Refinery Technology Development
7	機能材 High Performance Materials
9	機能性ケミカル Functional Chemicals
11	素材デバイス / ライフサイエンス New Materials Development / Life Science
13	省エネルギー潤滑油 Energy-saving Lubricants
15	環境対応潤滑油 Eco-friendly Lubricants
17	再エネ利用 / 水素社会 Renewable Energy Utilization / Hydrogen-based Society
19	シミュレーション / データ解析 Simulation Technologies & Data Analysis
21	基盤技術 Basic Technologies
23	社会貢献・産学連携 Service to Society & Collaboration with Academic Institutions
25	沿革・技術成果 History & Accomplishments

Technology that enables stability in the energy supply

当社独自に開発した技術により製油所の操業を支援し、高品質な製品を供給します。

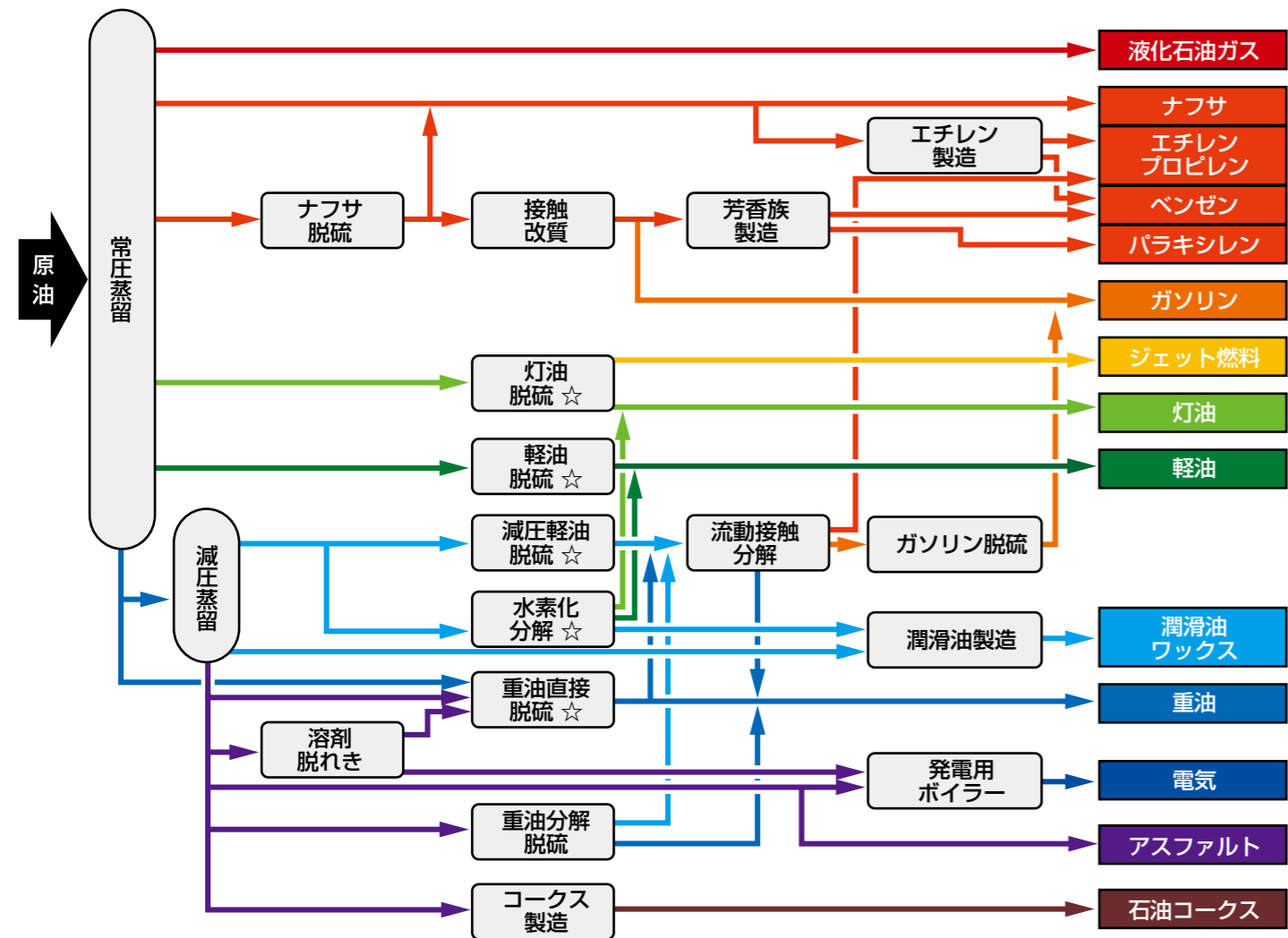
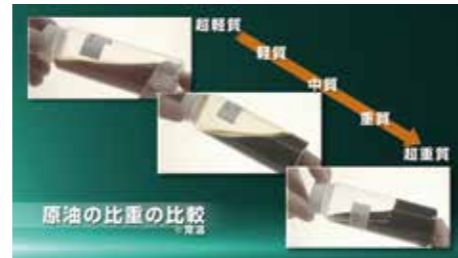
Our independently developed technologies facilitate more efficient refinery operations and enable us to deliver higher quality products.

●原油評価 (Crude Oil Evaluation)

当社では、中東をはじめとする世界各国から様々な比重の原油を輸入し、製油所において、これらを適切な密度に混合し沸点の違いから、様々な留分に分け、精製というプロセスを経て様々な石油製品を作り出します。

研究所の実験室レベルでは、それぞれの原油について、蒸留という操作を行い各留分の得率把握、そして各留分について密度、硫黄分等の性状分析を行っています。研究所でデータベースを作成し、製油所への安定供給、生産最適化、トラブル未然防止を図っています。

The properties of a crude oil depend on where it comes from. Indeed, several types of crude are mixed and are processed at our refineries. Our Crude Assay Database includes data on different varieties of crude oil from the Middle East, the US, and many other regions. At the Central Technical Research Lab, we build this database by analyzing each crude ourselves. The data help us to secure stable supplies of crude, optimize production, and avoid technical problems at our refineries.



☆ 当社開発触媒

石油精製プロセスフロー (Petroleum) Refining Process Flow

●製油所支援 (Refinery Support)

石油精製では、原油を蒸留してナフサや軽油、重油といった留分に分けた後、脱硫等の処理を加えることで環境負荷の少ない石油製品を製造しています。製油所支援部門の役割は、より効率的な石油精製を可能にすることです。パイロット装置を用いて水素化精製反応の評価を行い、触媒の選定や運転条件の最適化に役立っています。

加えて、近年特に力を入れている分野がシミュレーション技術です。石油精製で使用されている触媒の寿命を予測することは運転管理をする上で重要ですが、触媒は数年間にわたり使用することもあり、高い精度での見積りは困難を極めます。私たちはこれまでの英知を結集してシミュレーションに反映させることで、製油所の安定的・効率的な運転を支援しています。

Our company produces a variety of petroleum products by separating crude oil into different fractions, including naphtha, gas oil, and fuel oil. Hydrodesulfurization and other processes are then used to treat these fractions to reduce their potential for negative environmental impacts. Our mission is to make refining operations more efficient. Another recent focus has been on simulation technologies. Predictions of catalyst life are critical to operations at the refinery, but precise predictions can be difficult because most catalysts are used for extended periods. Through the use of simulations built on data from past research, we help our refineries to operate with greater safety and efficiency.



パイロット装置 Pilot Units

●触媒開発 (Catalyst Development)

製油所の運転効率化において触媒は重要な役割を担っており、当研究所では世界的に競争力を有する水素化精製触媒を開発し、製油所の各装置に導入しています。

触媒性能を上げるためには、触媒の基礎となる担体の調製、活性成分である金属の担持等、各工程において様々な検討が必要になります。当研究所で所有している触媒調製設備で候補となる触媒を試製し、パイロット装置における評価にて一定の基準を満たしたもののみが採用されます。

高性能な触媒を開発・導入することで、品質の高い燃料を安価に製造でき、製油所の競争力向上に寄与しています。

We are developing hydrotreating catalysts that are cost-competitive in global markets and now used in many types of commercial units at our refineries. Our facilities include kneaders, extruders, and other equipment that enable us to produce a range of different catalysts. Development of new catalysts demands extensive testing. Only those that have been evaluated in a pilot plant and shown to meet certain requirements will be approved for manufacture as products. Developing our own high-performance catalysts lets us produce high quality fuels at lower cost and helps boost the competitiveness of our company's refineries.



混練機 Kneader



押し出し成型機 Extrusion



脱硫触媒 Desulfurization Catalysts

●化学品製造技術開発 (Petroleum Process & Catalyst Development)

石油製品は燃料として使われる以外にも、化学品として広く利用されています。当社ではエチレン、プロピレン、パラキシレン等の基礎化学品に加えて、石油樹脂等の高機能化学品も生産しています。当研究所は、これら様々な化学品の製造技術について、製造装置の効率化に関する研究や、新たなプロセスや触媒の開発も行っています。

Petroleum products are utilized extensively as petrochemicals, in addition to their use as fuels. We produce basic petrochemicals, such as ethylene, propylene and p-xylene, as well as high-performance petrochemicals that include petroleum resins. At our R&D center, we conduct research aimed at making manufacturing equipment more efficient and developing new processes and catalysts for petrochemical production.

●製油所監視技術 (Refinery Surveillance Technologies)

製油所の運転現場においては、各種警報システムによる異常検知に加えて、巡回員が五感を駆使して点検することで異常を早期に発見し、トラブルの拡大を防止しています。しかしながら巡回員が常時現場にいることは困難であり、また異常の早期発見をより確実にするため、監視業務を機械化し、人間の五感に代替できる監視技術の開発が望まれています。

当社は人間の五感のうち視覚・聴覚・臭覚に代替して監視できる独自の監視装置を開発しました。開発した監視システムは監視装置・無線局・PCから構成されます。本装置を使用して、監視画像や監視情報を解析することにより異常を早期に検知する技術を開発しています。その一例として画像処理により白煙を伴った油漏洩を検知できる技術を開発しました。配管等からの漏洩による白煙は、ほぼ同じ場所で発生し続けます。そこで、白煙の画像から白煙のない背景の画像を差し引く処理により白煙のみの画像を抽出し、そのようにして得た白煙画像の二つを比較して、重なる部分の画素数を計算しました。重なる画素数の大きさにより、油漏洩の初期段階に発生する薄い白煙も検知できるようになりました。

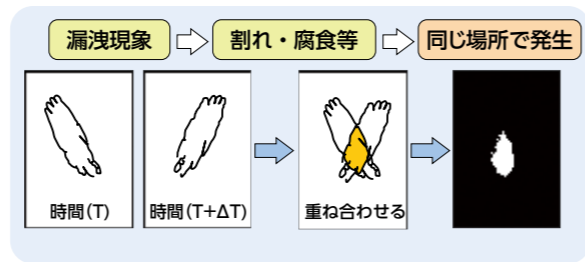
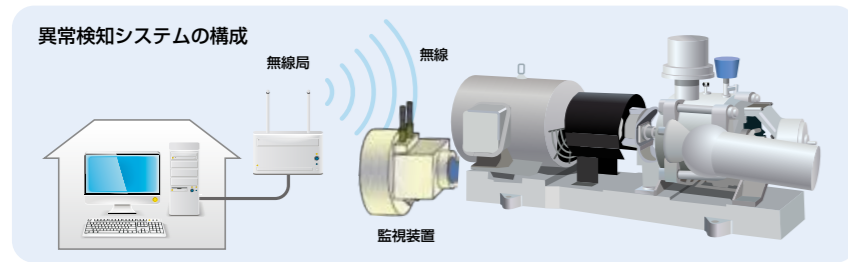
今後も製油所の安全操業に寄与できる技術を開発していきます。

In the working areas of a refinery, regulations mandate the use of detection systems and field personnel, relying on their human senses as they make the rounds, to spot irregularities early and keep them from becoming bigger problems. But the fact is that it's difficult to keep field personnel on site at all times. To ensure that problems are detected early and surely, monitoring technologies are needed that will allow machines to do the job that humans do with their eyes, ears and noses.

We have developed monitoring equipment that can serve as an alternative to the human senses of sight, hearing and smell. This equipment has been linked with a network of wireless devices and personal computers as part of a newly developed plant monitoring system.

We have also developed techniques for early detection of problems based on artificial intelligence analysis. For example, we developed a technique whereby the white smoke from an oil leak can be detected via image processing. Typically, when a leak occurs, it generates smoke that will keep coming from about the same place. We can extract an image of just the smoke by subtracting the background image from the smoke image. Next, we calculate the number of pixels in the overlapping areas of two different white smoke images from which the background has been subtracted. Using this technique, we are able to detect the thin white smoke present in the initial stages of an oil leak.

Our work will continue on technologies designed to improve the safety of refinery operations.



●燃料品質研究 (Research in Fuel Quality)

燃料には、自動車用燃料であるガソリン・軽油、民生産業用燃料である灯油・重油等があります。これらは使用する際の快適性と、環境への負荷低減を配慮して設計しています。当社は、国内で最も早くサルファーフリー（硫黄分 10ppm 以下）を保証したハイオクガソリンを発売する等、常に世の中をリードし続けてきました。

しかしながら、燃料品質への要求は時代とともに変化します。近年では、低燃費・高出力を目指した高性能エンジン等、新たな技術への対応とともに、CO₂削減へのチャレンジも必要です。

当社は、これからも高品位で環境負荷が少ない燃料を提供するために、研究開発を推進します。

The fuels we produce include the automotive fuels of gasoline and diesel, as well as commercial and industrial fuels such as kerosene and heavy oil. All are formulated for maximum convenience and minimal harm to the environment. We have long maintained our position as a leader in the fuel industry. You can see this in our achievement of becoming the first Japanese company to offer sulfur-free premium gasoline.

The requirements for fuel quality change with the times. In recent years, we've adapted to meet new challenges by developing fuels that are compatible with today's more fuel efficient engine technologies, and products which help to reduce CO₂ emissions.

We are committed to research and development that will enable us to continue to supply the market with high quality, eco-friendly fuels.

●ENEOSハイオクガソリン (ENEOS Premium Gasoline)

当社の環境ハイオク「ENEOS ハイオクガソリン」は、「サルファーフリー（硫黄分 10ppm 以下）の保証」と「キープクリーン性能」を実現した環境対応ハイオクガソリンです。

「ENEOS ハイオクガソリン」は、清浄剤を配合し、エンジンをクリーンに保ちます。連続給油することにより、レギュラーガソリンに比べて吸気弁への汚れ付着を大幅に低減します。これにより加速性の悪化を防ぐとともに、排出ガスの発生を抑えられ、環境保全にも貢献します。

ENEOS premium gasoline is an eco-friendly, high octane gasoline that is sulfur-free*1 and offers outstanding detergency.

Our premium gasoline is formulated with detergents to help keep engines clean. Regular fill-ups with our premium gasoline will keep intake valves much freer of deposits than with regular gasoline. Your car will accelerate better and also produce lower levels of harmful emissions, which benefits the environment.

*1: "Sulfur-free" is defined as a sulfur content of less than 10 ppm.

エンジン吸気弁への汚れ付着



●燃焼研究 (Combustion Research)

地球温暖化に対処する温室効果ガス削減に合意したパリ協定に従い、我が国においては 2030 年度に 2013 年度比 26% の温室効果ガス削減目標が定められています。

内燃機関搭載車は 2030 年段階でも過半を占めると予測されており、自動車からの温室効果ガス削減のための熱効率改善が重要です。

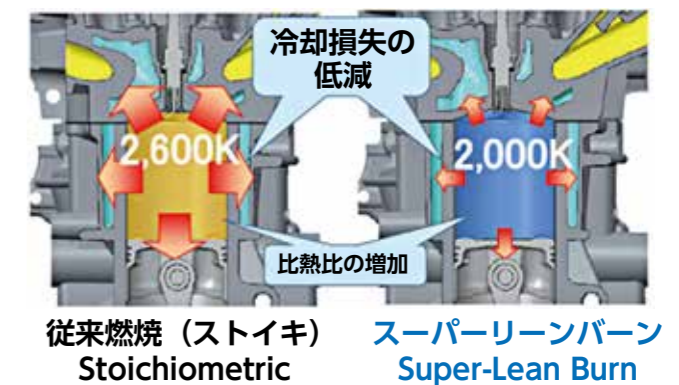
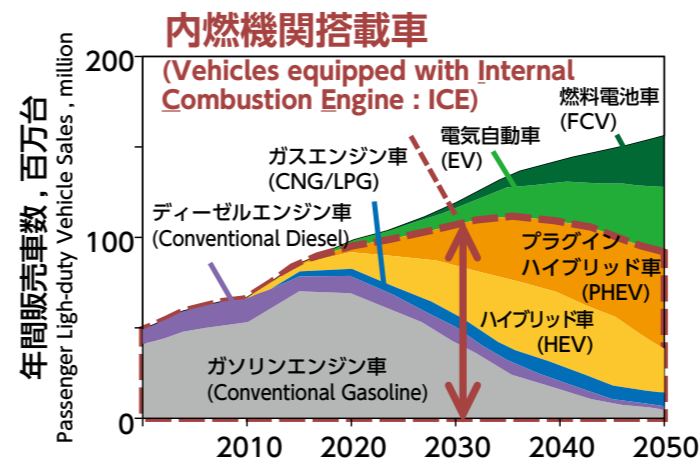
現在は混合気の超希薄化による低温燃焼によりエネルギーロス（冷却損失）を低減し、熱効率を向上するスーパーリーンバーン技術の検討を進めています。

The Paris Agreement was adopted at the 21st Conference of the Parties, as part of the fight against climate change.

Japan's national target is to achieve a reduction in greenhouse gas (GHG) emissions of 26% below FY 2013 levels by FY 2030.

It is projected that, still in 2030, more than 50% of vehicles will be equipped with internal combustion engines. Improving the thermal efficiency of internal combustion engines is critical to reducing greenhouse gases. We're working to improve thermal efficiency through a combination of innovative engine and fuel technologies.

*Technology for improving thermal efficiency based on low-temperature combustion, which can help reduce cooling loss.



※出典：IEA/ETP(2015)2°Cシナリオ，
IEA：International Energy Agency，
ETP：Energy Technology Perspectives

※出典：2017年7月6日 公開シンポジウムガソリン燃焼チーム発表資料
(1)高効率ガソリンエンジンのためのスーパーリーンバーン研究開発

炭素材料、高耐熱材料、エラストマー材料、マイクロ～ナノ技術材料、バイオ材料をキーワードにお客様にソリューションを提供します。

Providing users with innovative solutions, with key technologies that include carbon materials, highly heat-resistant materials, elastomer materials, nanomaterials, and even biomaterials.

開発段階
Under Development

保有技術
Commercialized Technology

炭素材料
Carbon Materials

高耐熱材料
Highly Heat Resistant Materials

エラストマー材料
Elastomer Materials

マイクロ～ナノ技術材料
Micro - Nano Materials

バイオ材料
Biomaterials

LIB 負極材用
人造黒鉛
Synthetic
Graphite for
LiB Anode
Materials

低誘電エポキシモノマー
Low-Dk/Df Epoxy
Monomer

難燃透明高屈折ポリマー
Polymer with Flame
retardancy, Transparency
and High refractive index

シランカップリング剤
Silane Coupling Agent

高機能熱可塑性エラストマー
High Performance
Thermoplastics elastomer

石油コークス加工技術
Petroleum Coke
Processing

エネハイド®
(透明ポリイミド向け原料)
ENEHYDE®
(Raw material for
Colorless Polyimide)

脂環式エポキシモノマー
Alicyclic Epoxy Monomer

高耐熱熱硬化性樹脂
Highly Heat Resistant
Thermosetting Resins

低誘電液晶ポリマー
Low-Dk/Df LCP

高純度コークス
High Purity Coke

炭素繊維複合材
Carbon Fiber Composites

炭素繊維複合材設計・製造技術
Carbon Fiber Composites
Design & Fabrication

脂環式オレフィン
Alicyclic Olefin

熱可塑 / 熱硬化
樹脂設計技術
Thermoplastic /
Thermosetting
Resin Design

低誘電液晶ポリマー
Low-Dk/Df LCP

マイクロファイバー不織布
Microfiber Nonwoven

ナノファイバー不織布
Nanofiber Nonwoven

石油ピッチ
Petroleum
Pitch

PIB
Poly
Isobutylene
ENB
Ethylidene
Norbornene
石油樹脂
Petroleum
Resins

石化原料
Petrochemical
Feedstock

NS クリーン® (洗浄剤)
NS Clean
(Industrial Cleaner)

ENEOS ユニパウダー®
(マイクロ微粒子)
Uni-powder
(Microparticle)

ミライフ®/CLAF® (不織布)
MILIFE®/CLAF® (Nonwoven)

不織布製造・加工技術
Nonwoven Fabrication &
Processing

KALEIDO SCREEN®
(スクリーン用透明フィルム)
Transparent Projection
Screen Film

ナノ分散技術
Nano Dispersion
Technology

微細構造転写技術
(ナノインプリント)
Nanostructure
Transliteration
(Nanoimprint)

透明導電フィルム
Transparent
Conductive Film

石油精製
Petroleum
Refining

光学設計技術
Optical Design

光学フィルム
Optical Film

微粒子製造技術
Fine Particles Fabrication

Nanoable® (高耐熱波長板 / 拡散板)
(High Heat-resistance Waveplates/Diffusers)

健康食品素材
Human Nutritional Ingredient

独自原料
Core Business

発酵・培養技術
Fermentation・Culture
Technology

パナファード®
(色揚げ材)
Panaferd®
(Natural Pigment)

AdoniCare®
(健食用カロテノイド)
(Carotenoid Mixture
for Human Nutrition)

既存事業 Commercialized Business

事業創出 Business Incubation

Using technology to transform petroleum derivatives into new functional materials.

“アイデアをアクションに!”を合言葉に、新しいイノベーションの創出に向け、研究開発に取り組んでいます。 We are putting ideas into action with R&D aimed at creation of new innovations.

●オレフィン誘導体開発：オレフィン誘導体 (Olefin Derivatives)

石油精製から得られるナフサや灯油の一部は石油化学の原料になります。これらの留分はスチームクラッカーで分解され、オレフィン（二重結合を持つ有機化合物）となり、炭素数ごとに分けられて、様々な化学製品の原料になります。当社では、これら石油化学製品の中で、自社開発プロセスによって製造されている機能化学品について、新規グレード開発や品質向上、生産性向上のための研究を行っています。現在当社で扱っている機能化学品には、自動車のラジエーターホースや窓枠のゴムとして幅広く用いられる EPDM ゴムの原料である ENB (エチリデンノルボルネン)、高性能コンデンサーの含浸油や感圧複写紙用の染料溶剤等に使用される SAS (スペシャルティアーアロマティックソルベント)、複層ガラスのシーラントやチューインガム等の原料に用いられる PIB (ポリイソブチレン)、接着剤や高性能タイヤ用添加剤等として用いられる石油樹脂が挙げられます。また、これまでのタイヤ用途開発の知見を活かし、新規にタイヤ添加剤の開発にも取り組んでいます。

The naphtha and a portion of the kerosene and gas oil obtained through petroleum refining are thermally decomposed in a steam cracker and distilled to produce olefins with different carbon numbers. These olefins are then used as raw materials for an array of chemical products. In our laboratories, we study a variety of functional chemicals in an effort to develop new grades and find ways to improve quality and productivity. Among those we are working with currently are ENB (Ethylidene Norbornene), a key ingredient of EPDM rubber, which is used for automotive radiator hoses; PIB (Polyisobutylene), which is used as a sealant for double-glazed windows and as a base for chewing gum; SAS (Specialty Aromatic Solvent), which is used in capacitor oils and as a dye solvent for carbonless copying paper; and hydrocarbon

resins, which are used to make adhesives and high performance tires. We're also working to develop new additives for better tires based on our earlier experiments in that field.



ラジエーターホース (原料に ENB を使用) Radiator Hose (Use ENB in Raw Materials)



PIB Polyisobutylene



石油樹脂 Hydrocarbon Resin

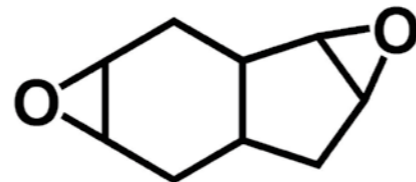


試験用コンデンサー (絶縁油に SAS を使用) Test Condenser (SAS Used in Insulating Oil)

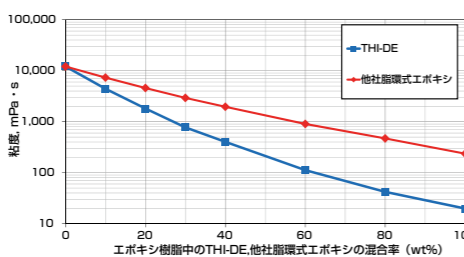
●モノマー開発：脂環式エポキシ (THI-DE) (Alicyclic Epoxy (THI-DE))

脂環式骨格を持つエポキシ樹脂は高耐熱性、透明性、塩素フリーという従来のエポキシ樹脂にはない特徴を有しており、エポキシ樹脂全体の市場の中でも高機能品として主に電子材料用途に用いられています。私たちは当社化学品の ENB (5-エチリデン-2-ノルボルネン) の製造で培った脂環式骨格の製造技術を応用し、新たに脂環式エポキシ (THI-DE) の開発に成功しました。当社脂環式エポキシ (THI-DE) は従来の脂環式エポキシの特徴 (高耐熱性、透明性、塩素フリー) に加え、極めて低粘度かつ反応性が非常に高いという特徴があり、用途として考えられる封止剤の薄膜化やフィラーの高充填化、硬化工程時間の短縮等の顧客ニーズに応えることができる化合物として、開発を進めています。また、今回の開発で得られたエポキシ化技術を生かし、当社独自脂環式エポキシの更なるラインナップ拡充を進めています。

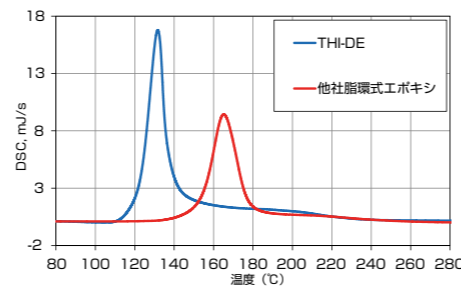
Epoxy resins based on an alicyclic skeleton are chlorine free and have transparency, high heat resistance, and other characteristics not found in conventional epoxy resins. These high performance materials are used primarily in electronics manufacturing. We developed a new alicyclic epoxy (THI-DE) by harnessing technology initially created to manufacture ENB (5-ethylidene-2-norbornene). We're developing compounds that will allow users to create encapsulants that can be applied in thinner films, have higher fill factors, and cure in shorter times. In addition, the development of this new epoxy has yielded epoxidation technology that will be used to expand our line-up of alicyclic epoxies moving forward



脂環式エポキシ (THI-DE) Alicyclic Epoxy (THI-DE)



汎用エポキシ樹脂混合時の粘度 Viscosity when Mixed with Conventional Epoxy Resin



カチオン硬化時の反応性 Reactivity during Cation Curing

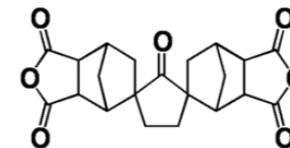
●モノマー開発：脂環式酸二無水物 (ENEHYDE®) (Alicyclic Tetracarboxylic Dianhydride)

ポリイミドは優れた耐熱性、機械強度、化学的安定性を備え、電子機器分野や航空・宇宙分野等の部材として広く用いられています。しかしながら、一般的なポリイミドは茶色～黄色の着色があり、無色透明性が必要とされるディスプレイ等の用途には使用できませんでした。私たちは当社独自の脂環式酸二無水物 (CpODA) を開発し、ポリイミドに無色透明性を付与することができ、「透明ポリイミド原料 ENEHYDE®」として販売を開始しています。CpODA を用いたポリイミドは無色透明であり、かつ優れた耐熱性、低線膨張係数を示すといった特徴があります。この特徴を生かし、ディスプレイのフレキシブル化に必須の「ガラス代替フィルム」としての応用が期待されます。また、CpODA の技術を応用し、商品ラインナップの拡充を目指しています。

Polyimide (PI) has excellent heat resistance, mechanical strength and chemical stability. It is used extensively in the electronics and aerospace industries. But because regular polyimide is colored (brown, yellow), it can't be used to manufacture displays or for other applications that require a colorless material. We've developed a novel monomer 'CpODA', which can be used to produce transparent polyimides. We now market such a material under the name ENEHYDE®. CpODA-based-PI is colorless, has excellent heat resistance, and shows a low coefficient of thermal expansion (CTE). Transparent PI films could soon be used to manufacture flexible displays, which can't be made using glass. What's more, this research has yielded technology that we're using to expand our product line of ENEHYDE® monomers.



ENEHYDE® CpODA の外観



ENEHYDE® CpODA



ENEHYDE® 既存ポリイミドフィルム

●ポリマー開発：液晶ポリマー XYDAR® (XYDAR®LCP (Liquid Crystal Polymer))

液晶ポリマー XYDAR® は耐熱性、精密成形性、寸法安定性、機械特性に優れたスーパーエンジニアリングプラスチックです。これらの特性により、スマートフォン等のコネクタ、カメラモジュール等に使用されています。また精密成形性を改良した新規コネクタグレード、低発塵、接着性を改良した新規カメラモジュールグレードを開発中です。さらに、液晶ポリマー (LCP) には低誘電正接というユニークな特徴があることから、従来のガラスエポキシ基板と比較して、高速伝送に伴う信号ロスを抑えることができます。私たちは低誘電正接を 0.0007 (@10GHz) と、従来品の3分の1に低減した新しい LCP 樹脂の開発に成功しました。2020 年代の第 5 世代移動通信システム (5G) や次世代自動車の本格普及に向けて、フレキシブル回路基板やミリ波レーダー用基板等への展開が期待されています。

XYDAR®LCP (liquid crystal polymer) is a super engineering plastic that shows outstanding heat resistance, precision moldability, dimensional stability, and mechanical properties. These properties make it an excellent material for connectors and camera modules for smartphones. We're now developing new grades with improved high precision moldability (for connectors), and that show improved adhesion and produce less dust (for camera modules). And with its low dissipation factor, LCP can be used to achieve lower levels of signal loss in high speed transmission applications than is possible with conventional glass epoxy substrates. We succeeded in developing a new LCP resin with a low dissipation factor of 0.0007 (@ 10 GHz), which is just one-third of that of conventional LCP. With the proliferation of 5G mobile networks and next-generation connected cars, we expect these materials to find application in flexible printed circuit boards and substrates for millimeter-wave radar systems.

*XYDAR® is a registered trademark of Solvay Specialty Polymers USA, LLC.

* XYDAR®は、Solvay Specialty Polymers USA, LLCの登録商標です。



LCP 樹脂ペレット LCP Resin Pellet



●ポリマー開発：新規熱硬化性樹脂 (Highly Heat-resistant Thermosetting Resins)

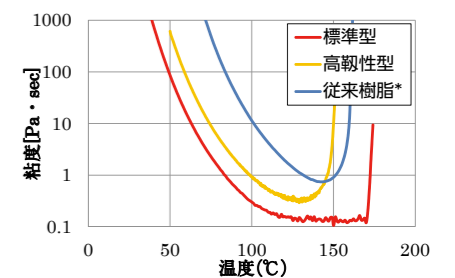
自動車部品や電子部品でエポキシを主剤とした熱硬化樹脂が様々な形態で適用されていますが、車載用途のための高耐熱化のニーズがますます強くなっています。そのニーズに応えるため、当社独自のエポキシ化合物と硬化剤を配合することにより、高耐熱性 (ガラス転移温度 $\geq 220^{\circ}\text{C}$) と超低溶融粘度を両立した熱硬化樹脂 (標準型および高靱性型) を開発しました。従来の熱硬化樹脂では達成できなかった充填材 (フィラー) の高充填が可能であり、半導体封止材や放熱材、電磁波シールド材、接着剤等への用途展開を進めています。

Thermosetting, epoxy-based resins are used extensively to make electronic and automotive parts, and the need for materials with higher heat-resistance is only getting stronger. We've responded, using our special epoxy resin and hardener to develop thermosetting resins that combine high heat-resistance and ultra low melt-viscosity.

They can be compounded with higher fill factors than is possible with conventional thermosetting resin, which makes them a desirable material for developing semiconductor encapsulants, thermal interface materials, electromagnetic shielding, and adhesives.



新規熱硬化性樹脂 Highly Heat-resistant Thermosetting Resins



*従来樹脂：ビフェニル型エポキシ-フェノールノブロック樹脂混合物

昇温粘度曲線 Viscosity Curve

High-tech materials that are a feature of modern living, and chemistry that is shaping the future.

暮らしに役立つ新しい素材を、化学の力を駆使して開発しています。

We harness the power of chemistry to develop new materials that enhance modern life.

●ナノインプリント (Nanoimprinting for Advanced Materials)

ナノインプリントは、基材の表面にナノメートルサイズの微細構造を形成する技術です。微細構造の形状に応じて、様々な光学的機能を発現させることができます。

当社では、光学設計技術による微細構造の最適化と、ガラス基板への無機材料によるナノインプリント技術の開発を行い、レーザープロジェクターの内部に使用可能な高耐熱波長板の販売を開始しました。

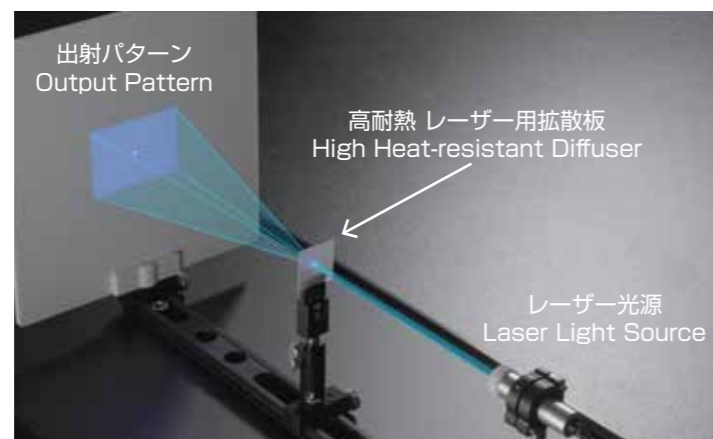
現在この技術を応用し、プロジェクターのみならず、センサー、照明等への採用が見込まれる高耐熱レーザー用拡散板の開発に取り組んでいます。

Nanoimprinting is a technology for forming nanometer-sized structures on the surfaces of substrates.

A variety of optical properties can be realized by changing the shape of the nanostructure.

We recently launched high heat-resistant wave plates that can be used inside laser projectors. It was developed by optical design technology to optimize the fine structure, and nanoimprint technology with inorganic material on a glass substrate.

Currently, these technologies are being applied to development of High heat-resistant diffusers that could be used not only for projectors, but also sensors, lighting, and other applications.

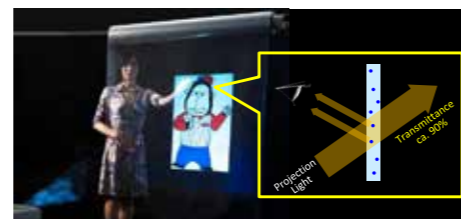


高耐熱 レーザー用拡散板
High Heat-resistant Diffuser

●透明スクリーンフィルム (Transparent Screen Films for Image Projection)

ナノ分散技術を活用し、透明でありながらスクリーンのように映像を映し出せるフィルムの開発に成功しました。フィルム中に分散させた特殊粒子によりクリアな映像視認性と高い透明度を両立し、プロジェクションマッピング等の空間演出イベントで採用され、好評を得ています。今後のデジタルサイネージ用途への展開を目指し、さらなる開発に取り組んでいます。

Using our nano-dispersion technologies, we've successfully developed transparent screen films for image projection. Special particles dispersed in the film enable both crisp images and high transparency. These films are being used in projection mapping installations, and the feedback has been very positive. We're now working to develop the technology further so that it could be applied to digital signage for public spaces.



反射型透明スクリーンと特殊粒子の散乱による写像メカニズム
Transparent Screen Films for Front Projection and Mechanism of Clear Image by the Screen

●液晶ディスプレイ用光学フィルム (Optical Films for Liquid Crystal Displays)

液晶ディスプレイ用光学フィルムは、光学設計技術、精密塗工技術、液晶配向技術を活用して、当社独自に開発した液晶性ポリマーを特殊配向させた光学フィルムです。IPS (In-Plane Switching) 方式の液晶ディスプレイ向けの NV フィルムは、棒状液晶分子をフィルム面に垂直に並べたフィルムで、液晶ディスプレイの視野角特性を改善し、スマートフォンをはじめとするモバイル機器の画面に使用されています。

These optical films for liquid crystal displays (LCDs) are based on unique and specially aligned liquid crystalline polymers. They were developed by leveraging our optical design, precision coating and advanced liquid crystal alignment technologies. Our NV film, in which the liquid crystalline molecules take on a vertical alignment perpendicular to the film substrate, serves to improve the image quality of IPS (In-Plane Switching) LCDs, such as those used in smart phones and other mobile devices.



IPS-LCDの視野角拡大
(左:NVフィルムなし、右:NVフィルムあり、吹出し:液晶分子の配向)
Improvement of Viewing Angle of IPS-LCDs (Left: without NV, Right: with NV and Alignment of Liquid Crystalline Polymers)

●炭素繊維材料 (Carbon Fiber Reinforced Plastics (CFRP))

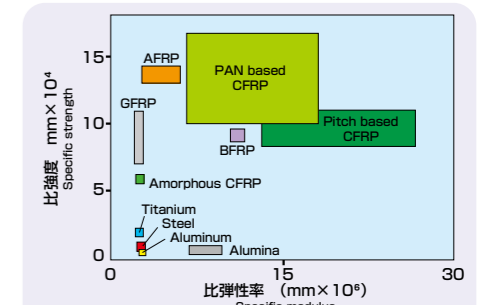
炭素繊維強化プラスチック (CFRP) は、炭素繊維 (CF) とマトリックス樹脂を組み合わせた複合材料です。軽量、高強度、高弾性率という優れた機械的特性を有していることから、産業分野への用途が広がっています。CF の性能を発揮するためのエポキシ樹脂やシアネート樹脂の開発、コンピューターを活用した構造解析、設計技術 (CAE 技術) による CFRP 製品の開発を行っています。

関連会社である日本グラファイトファイバー (株) (NGF) が製造するピッチ系高弾性率 CF は、非常に高い剛性を併せ持つこと、すなわち変形しにくいことが特徴であり、当社高性能マトリックス樹脂と組み合わせた CFRP は、IT 産業分野の LCD 製造装置用ロボットハンドやフィルム製造装置用コンポジットローラーに採用されています。

Carbon fiber reinforced plastics (CFRP) are composite materials which consist of carbon fibers and matrix resins. CFRPs are used extensively in many industries, due to their excellent mechanical properties which include lightness, high strength and stiffness. We are engaged in research on high performance epoxy and cyanate ester resin systems aimed at improving the mechanical properties of CFRPs. We are also developing CFRP products using computer-aided engineering (CAE) techniques. Nippon Graphite Fiber Corporation (NGF), our affiliated company, has developed pitch-based ultra-high modulus carbon fibers that have exceptional rigidity. CFRPs manufactured by combining this high modulus carbon fiber with our high performance resins are being used to make robot components and composite rollers used by manufacturers in the IT industries.



液晶ガラス基板搬送用ロボット
LCD Glass Plate Transfer Robot



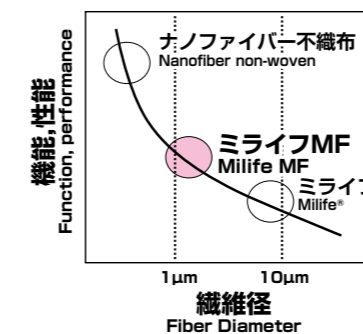
各種材料の比強度-比弾性率の関係
Relationship between Specific Strength and Modulus

●機能性不織布 (Functional Non-woven Fabric)

当社独自技術を活用し、さらなる機能向上を目的とした各種不織布の開発に取り組んでいます。

ENEOSテクノマテリアル (株) で製造販売を行っているミライフ® を基本とし、さらなる細繊維化を達成したミライフ MF やレーザー超音速紡糸を活用した、繊維径 200~400nm のナノファイバー不織布等、これら不織布は自動車用吸音材や高性能フィルター等への活用が期待されています。

We're using proprietary technology to develop non-woven fabrics with enhanced functional properties. Using Milife® technology from ENEOS Techno Materials, we're working on nanofiber non-wovens using fibers of 200-400 nm in diameter, which were created using laser supersonic stretching technology. These non-woven fabrics could be used to produce sound damping material for automobiles and high-performance air filters.

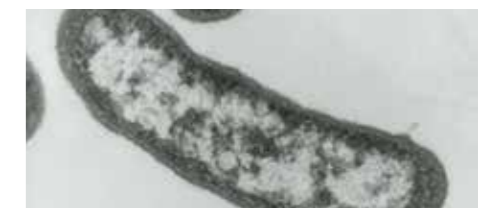


繊維配列型 マイクロファイバー不織布 (ミライフ MF)
Oriented Microfiber Non-woven (Milife MF)

●発酵法によるカロテノイドの生産 (Production of Carotenoids by Fermentation)

カロテノイドとは、野菜や果実等に含まれる、黄・橙・赤色等の色素類の総称で、色素としての利用だけではなく、がんや老化への予防効果を持つとされ、その機能の利用も期待されています。当社はアスタキサンチン等様々なカロテノイドを生産する微生物を独自に発見・改良し、カロテノイドの発酵生産技術を開発しています。その成果として、養殖サケ色揚げのための飼料添加物があり、ヨーロッパを中心に世界各国で利用されています。また、健康食品素材として米国でマーケティング活動を行っており、今後も様々な用途へ展開していく予定です。

Carotenoids are pigments responsible for the yellow, orange, and red hues of many fruits and vegetables. Not only can carotenoids be used as colorings, they've also been found to have health benefits that include preventive effects against cancer and aging. We're developing carotenoid fermentation technology based on isolation and breeding of microorganisms that produce a variety of carotenoids, including astaxanthin. One product of this research is a feed additive used to improve the color of farm raised salmon in aquaculture operations in Europe and other parts of the world. In addition, we have sought approval to begin sales of carotenoids as a health food ingredient in the United States, and are working to expand the range of other applications.



カロテノイド生産菌
Carotenoids-Producing Microorganisms



5L培養槽
5L Jar Fermenters

The Ultimate in Friction-reducing Performance

省燃費を追及した各種潤滑油の研究開発を行っています。

We're engaged in research and development of lubricants designed to maximize fuel economy.

●省燃費エンジン油 (Fuel-efficient Engine Oils)

近年、自動車の燃費規制が厳しくなっていくなか、ハイブリッド車や電気自動車の増加に加えて、従来からのエンジン車においてもダウンサイジングターボ等の燃費向上技術が導入されています。エンジン油においては、最新規格である ILSAC GF-6/API SP および JASO GLV-1 では、省燃費性能の更なる向上がより一層求められ、Low Speed Pre-Ignition (LSPI) と呼ばれる異常燃焼の防止性やチェーン摩耗防止性など新しいエンジン技術に対する適合性も必要となっています。

「ENEOS X PRIME」は、最新規格の要求性能を凌駕する、当社が蓄積した技術を結集したエンジンオイルです。高性能基油と当社独自ポリマーの配合により粘度の温度依存性を低くし、さらにモリブデン (Mo) 系添加剤でエンジン部品間の摩擦を低減することで、あらゆる運転条件において省燃費性能が向上します。また、ダウンサイジングターボで頻発する LSPI の抑制に必要な添加剤は Mo 系添加剤の働きを阻害しますが、当社独自添加剤を用いることで LSPI の抑制と Mo 系添加剤による摩擦低減効果を高いレベルで両立しました。さらには省燃費性の向上に加えて、車内での騒音や振動を低減し、乗り心地性の改善も実現しています。「ENEOS X PRIME」は環境に優しいだけでなく、走る喜びを実感できる「新・体感プレミアムエンジンオイル」です。

In recent years, regulations on automobile fuel efficiency have been strengthened. While hybrid and electric vehicles are on the rise, new technologies such as downsizing turbo have also been introduced to improve fuel efficiency of conventional engine vehicles. The latest standards for gasoline engine oils, ILSAC GF-6 / API SP and JASO GLV-1, require engine oils to further improve fuel efficiency by themselves and at the same time to have compatibility with the new engine technologies, e.g., prevention of abnormal combustion called Low Speed Pre-Ignition (LSPI) and chain wear resistance.

"ENEOS X PRIME" is an engine oil with performances that exceed the latest gasoline engine oil standards. Fuel efficiency is improved under any operating conditions by our original polymer and additive technologies. Combination of our original polymer and high-performance base oil reduces temperature dependence of viscosity and our additive technology to utilize molybdenum (Mo) -additives reduce engine friction. Additives required to prevent LSPI which frequently occurs in downsizing turbo inhibit friction reduction by Mo additive. However, our unique additives achieved a high level of both the prevention of LSPI and friction reduction by Mo-based additives. Furthermore, it makes drivers more comfortable by reducing noise and vibration inside the vehicle. "ENEOS X PRIME" is "new experience premium engine oil", which is not only eco-friendly but also allows drivers to experience the joy of driving.



ENEOS X PRIME

●省燃費駆動系油 (Fuel-efficient Transmission Oils)

自動車においてエンジンの発生動力を適切な回転速度とトルクに変換して駆動輪に伝達するのが駆動系であり、その潤滑に用いられるのが駆動系油です。

エンジン油同様に駆動系油にも省燃費化の要求が増しており、当社では 100% 合成油を適用した省燃費性、静粛性、加速性に優れた乗用車用駆動系油「ENEOS X PRIME AT FLUID」「ENEOS X PRIME CVT FLUID」を商品化し、自動車の省燃費化に貢献しています。

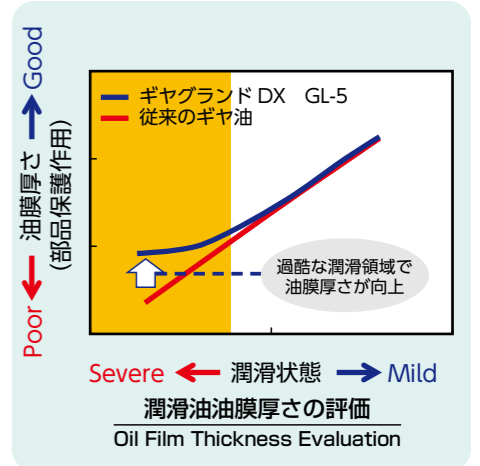
一方、大型車用駆動系油は過酷な環境で使用されるため、省燃費とともに高い摩耗防止性が要求されます。当社は鋭意研究を重ね、過酷な環境下でも高い動力伝達効率、部品保護作用を発揮する潤滑油膜向上技術を確認しました。本技術を適用した大型車用ギヤ油「ギヤグランド DX GL-5」は高次元で省燃費性と摩耗防止性の両立を実現しています。

自動車の省燃費化への要望は高い水準にあり、地球温暖化防止の観点から、今後も一層要望が高まっていくと予想されます。当社では引き続き、持続可能な社会の構築を目指して、地球環境に配慮した駆動系油商品の開発を進めていきます。

In an automobile, the power produced by the engine is conveyed to the drive wheels via the drivetrain, which is lubricated with special drivetrain oils.

As we've seen with engine oils, demand for fuel-saving drivetrain oils is on the rise. We responded by developing ENEOS X PRIME AT FLUID and ENEOS X PRIME CVT FLUID for passenger cars using 100% synthetic base oil. ENEOS X PRIME drivetrain lubricants are available today, and helping cars use less fuel, run quieter, and accelerate quicker.

Drivetrain lubricants for large vehicles will be used in harsher conditions, and must provide high protection against wear in addition to fuel-saving properties. Through extensive research, we've developed technology that supports high power transmission efficiency and protects drivetrain components by forming thicker oil films even in severe conditions. This technology was used to develop Gear Grand DX GL-5, a gear oil for larger vehicles that provides an excellent balance of fuel-saving and anti-wear performance. Demand for higher fuel efficiency in automobiles is strong now, and will likely get stronger due to the importance of fighting climate change. We're committed to the goal of building a sustainable society, and will continue with efforts to develop greener drivetrain lubricants.



●省エネ型機械装置油 (Energy-saving Lubricants for Machinery)

工場で使用されるあらゆる機械を、スムーズかつ正確に作動させるためにも、潤滑油は活躍しています。

近年は、長寿命、効率化、省エネ、高精度といったニーズがますます重要になっています。当社では、長年培ってきた技術とさらなる長寿命技術、低摩擦化技術とを組み合わせ、最先端の機械装置油の開発に日々取り組んでいます。交換時間を大幅に延長した長寿命タービン油、使用電力の削減が可能な省エネ油圧作動油、世界最高の位置決め精度を実現する摺動面油等、様々な潤滑油を商品化し、“ものづくり大国日本”の生産現場を支えています。

Lubricants are used in all types of factory machinery to ensure smooth and proper operation. Demand is growing for lubricants that provide longer life and enable higher efficiency, higher precision and reduced energy use. At the Lubricants Research Laboratory, researchers draw on years of collective expertise and employ advanced technologies to develop next generation lubricants that offer longer service and greater friction-reducing performance. These include longer-life turbine oils, energy-saving hydraulic fluids and high performance slideway oils. Our products provide solutions for Japan's manufacturing sector.



省エネ型油圧作動油が使用されている油圧機器 Hydraulic Equipment which Energy-Saving Hydraulic Fluids is Used for

潤滑油開発のための実車試験 Tests Using Actual Vehicles for Lubricating Oil Development

当社では、路上走行を疑似的に再現できる設備が 4 設備あります。これらの設備では、回転するローラーの上に車の駆動輪を乗せることにより、路上走行を再現します。路上条件は、平坦路から登坂路や降坂路も再現でき、環境型設備では以下の条件が設定可能です。

- 試験車両：軽自動車～3,000cc 乗用車 2tトラック
- 試験温度：-40℃～+50℃
- 試験湿度：30%～80%

これら試験の車両整備を含む作業は、国家整備士免許取得者により実施し、実車試験により試作した潤滑油の省燃費効果を評価しています。

Our lab houses four pieces of equipment with which we can simulate on-road driving. On each, the car's drive wheels are positioned atop spinning rollers. We can recreate the conditions of driving on flat roads or on ascending or descending slopes. In addition, we can do environmental simulations for the following conditions.

Test vehicles: passenger cars from mini ("kei") up to 3L class, and trucks up to 2t
Test temperatures: -40 °C to +50 °C
Humidity: 30% to 80%

All tasks including maintenance of the test vehicles is performed by licensed mechanics, and we evaluate the fuel-saving performance of our prototype lubricants using actual vehicles.



シャーシダイナモム上での試験風景 Landscape on the Chassis Dynamometer Test

Developing safer, "greener" lubricants.

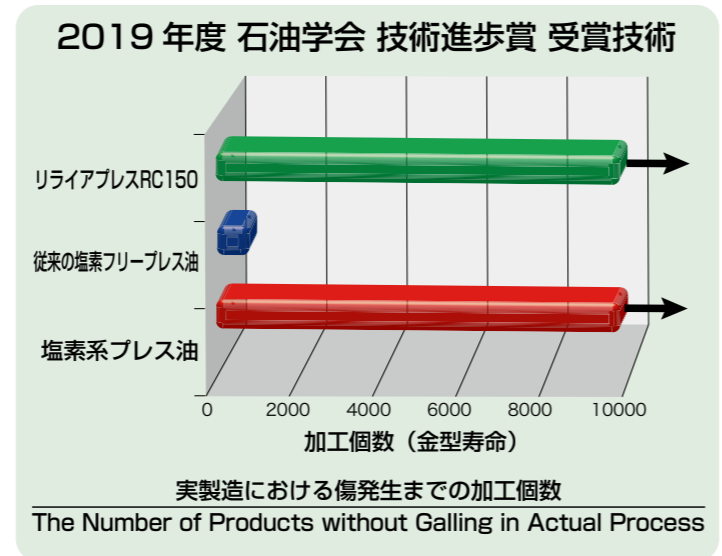
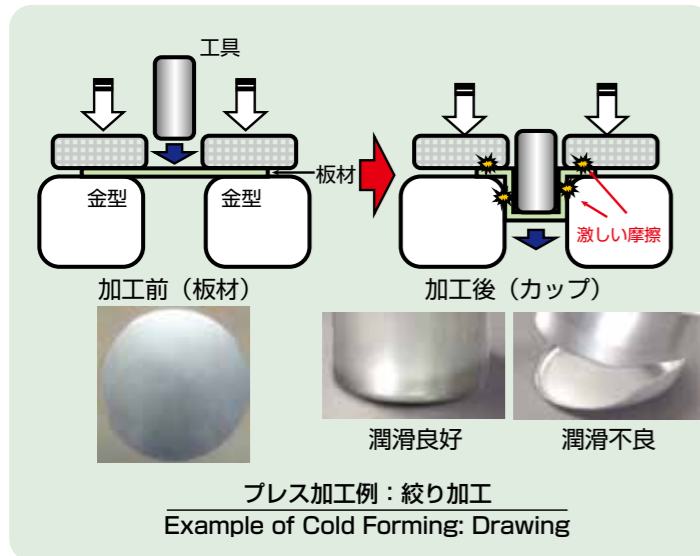
環境に与える負荷の小さい潤滑油商品の研究に取り組んでいます。

We're working to develop lubricants that cause less harm to the environment.

●環境配慮型プレス油 (Eco-friendly Cold Forming Oils)

金属に力を加えて変形させ、任意の形状に成型する加工をプレス加工と呼びます。プレス加工の成型品には、飲料缶、電子コネクターや自動車部品等があり、身近な製品や工業製品まで多岐にわたります。プレス加工の際に金型や材料に塗布される潤滑油がプレス油です。プレス油は摩擦係数を下げ、材料表面に発生する傷を防ぎます。古くからプレス油には、潤滑性能が良好な塩素化パラフィン等の塩素化合物が配合されてきました。しかしながら一部の塩素化パラフィンは発がん性物質に分類され、さらに焼却処分時にダイオキシンを発生させる恐れがあると報告されています。現在でも、一部の難易度の高い加工では塩素系プレス油が使用されています。当社では20年以上前から塩素フリープレス油を商品化しており、近年では塩素系プレス油と同等の性能を有する「リライアプレス RC150」を開発しました。従来の塩素フリープレス油よりも、加工物に傷が発生するまでの加工個数(金型寿命)が大幅に向上しています。さらなる性能向上を目指し、引き続き研究開発に取り組んでいます。

Cold forming is a manufacturing process in which metal is shaped by force. Products made by cold forming include beverage cans, electronic connectors, automotive parts, and many other items we use every day. In such operations, lubricating oils applied to the dies and work pieces reduce friction and help prevent damage to the work. These cold forming oils have traditionally been formulated with organo-chlorine compounds such as chlorinated paraffin due to their superior lubricating performance. However, environmental and safety concerns have prompted many users to replace these chlorine-containing oils with chlorine-free oils. We've offered chlorine-free cold forming oils for over 20 years, and recently released RELIAPRESS RC150, which has been shown to perform as well as chlorine-containing oils. With RELIAPRESS RC150, many more workpieces can be processed without galling compared to what is possible with conventional chlorine-free oils. Moving forward, we will continue working to develop cold forming oils with even greater performance.



●船用エンジン油 (Marine Diesel Engine Oils)

船用ディーゼル機関には高硫黄の重油が燃料として使用されるため、船用エンジン油には硫酸中和性と高い清浄性が求められています。

当社では、各種船舶の機関に適合した船用エンジン油を開発し、船舶の安定航行に貢献しています。近年、船用機関にも環境負荷低減のため排出ガス中のNOx、SOx、CO2の低減が課題となっています。NOx、SOx低減技術に対応する船用エンジン油やCO2低減のための省燃費船用エンジン油の開発を進めています。

Marine diesel engines run on heavy fuel oil with a high sulfur content. This means that lubricants for marine diesel engine must be able to neutralize sulfuric acid and provide excellent detergency.

We are developing marine diesel engine oils for various types of engines, to keep ships up and running.

In recent years, efforts are being made to make the shipping industry greener by reducing the amounts of NOx, SOx and CO2 emitted by marine diesel engines.

We are engaged in development of marine diesel engine oils that are compatible with technologies used to reduce NOx and SOx emissions, and fuel-saving marine diesel engine oils that help reduce CO2 emissions.



原油タンカー
Deadweight capacity: 312,181 tons, 機関出力: 23,620kW
Crude oil tanker
Deadweight capacity: 312,181 tons, engine power: 23,620kW

●環境にやさしい高効率グリース (Eco-friendly, High-efficiency Lubricating Greases)

自動車や様々な機械部品の中でグリース(潤滑油を増ちょう剤と呼ばれる固体を用いて半固体状にした潤滑剤)が使用されています。たとえば、自動車エンジン電装部品の軸受(ベアリング)に封入されたグリースはエンジン油等とは異なり、交換されることなく長期間にわたって使用されます。

近年の省エネルギー・省資源の要求に対し、当社は各種産業機械に使用可能で、消費電力を低減することができる省エネ・万能極圧グリース「タフリックスグリース MP2」を開発しました。増ちょう剤にリチウムコンプレックスを適用し、基油・添加剤にも最新技術を投入しています。

「タフリックスグリース MP2」は軸受の温度上昇を抑制し、機械のダメージ軽減や作業環境の改善を図ることができます。また、グリース寿命が長いこと、グリース補給間隔の延長が図れ、保全作業の軽減や環境負荷の低減に貢献します。

さらに、極圧性、耐水性、耐熱性、張り付き性にも優れ、使用環境や条件に制限されることなく使用できます。

Greases (or semi-solid lubricants) are used to lubricate automotive and other machine parts. But unlike engine oils, which are changed regularly, the greases packed in the bearings of an automobile's electrical accessories (e.g. starters, alternators) will be used for prolonged periods without replacement.

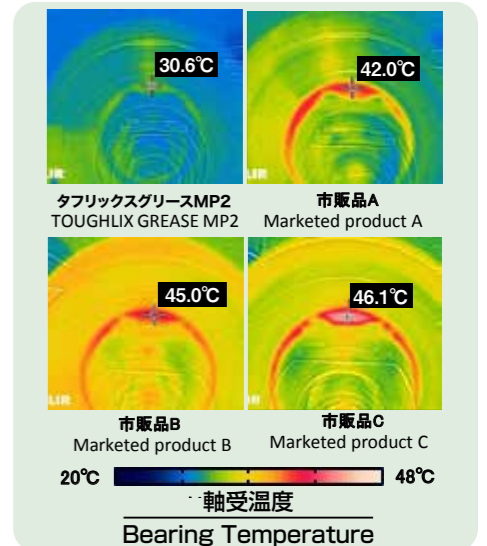
Answering the call for products that help conserve energy and resources, we developed TOUGHLIX GREASE MP2, a novel grease that can be used in a variety of industrial equipment and reduce power consumption. Formulated with a lithium complex as a thickener, TOUGHLIX GREASE MP2 features the latest technology in terms of base oils and additives.

TOUGHLIX GREASE MP2 helps bearings run cooler and protects machinery from damage, and even to lighten the maintenance workload. It provides long life so it can be replenished less often, which translates to lighter maintenance work and reduced impact on the environment.

What's more, thanks to its outstanding extreme pressure properties, water resistance, heat resistance and tenacity, TOUGHLIX GREASE MP2 can handle a much wider variety of usage conditions.



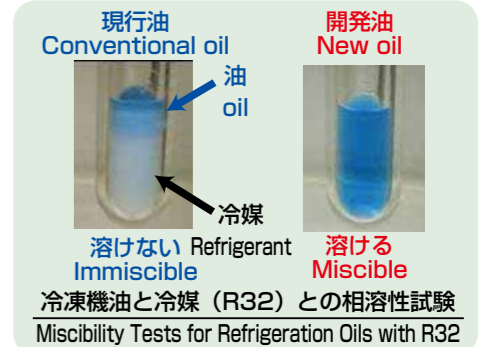
グリース 軸受
電装用軸受とグリース
Bearing and Grease



●地球温暖化軽減冷媒対応冷凍機油 (Refrigeration oil for global warming mitigation)

冷凍機油は、冷媒を循環させて空気を冷やすエアコンや冷蔵庫等に使用される潤滑油です。冷凍機油には冷媒と溶け合う性質(相溶性)が必要です。地球温暖化防止の観点から、より環境にやさしい冷媒 R32 がエアコンに使用されています。従来の冷凍機油は R32 と相溶しにくいという課題があります。当社は、その課題を克服した新冷凍機油を開発し、環境にやさしい冷媒の普及に貢献しています。

Refrigeration oils are lubricants designed for use in air-conditioners and refrigerators. These systems cool air by circulating a chemical called a refrigerant. Amid growing concern over global warming, manufacturers are developing systems designed to use more eco-friendly refrigerants, such as R32. The problem was that the conventional refrigeration oils possessed poor miscibility with R32. Through extensive research, ENEOS overcame this problem by developing a new refrigeration oil which enable widespread use of eco-friendly refrigerants.



潤滑油開発のための物性評価 Physical-properties Evaluation for Lubricating Oil Development

潤滑油の開発や管理には動粘度等の物性性能の評価が欠かせません。たとえば、動粘度が低すぎると十分な油膜が形成できず機器の損傷につながりますが、高すぎると抵抗となり省エネ性能に影響を及ぼすため、最適な動粘度を決定する必要があります。このようなことから物性評価が環境対応潤滑油開発にも不可欠です。また、劣化油の測定も行うことによりお客様での交換時期等、管理面でのサポートも行っています。

The testing of physical properties is critical to lubricant development and management. One of the most important properties of a lubricant is kinematic viscosity. If it is too low, the oil film will be too thin, which can lead to damage to the equipment. On the other hand, a kinematic viscosity that is too high causes added resistance that will affect the energy-saving performance of the lubricant. This is one reason why physical properties testing is critical when developing eco-friendly lubricants

We also test used oils. This yields data that is used to assist customers with their lubricant management, and helps them determine when lubricants should be replaced.



動粘度の測定
Kinetic Viscometer

The goal of a low-carbon economy

環境負荷低減を目指し低炭素社会の実現が期待されています。 Pursuing the promise of a low-carbon economy that has less impact on the environment.

水素インフラの構築と再生可能エネルギーの利用 (Construction of Hydrogen Infrastructure & Utilization of Renewable Energy)

エネルギーは「S+3E」、すなわち「安全性 (Safety)」を前提とした上で、エネルギーの「安定供給 (Energy security)」を第一とし、「経済効率性の向上 (Economic efficiency)」による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に「環境への適合 (Environment)」を図ることが重要です。エネルギー資源の大部分を海外に依存する日本にとって、エネルギーセキュリティ (資源の確保) はますます重要となっています。これらの課題を解決する鍵として、水素社会の実現が期待されています。

水素は、様々な一次エネルギー源から作ることができるので、エネルギーセキュリティの向上に貢献し得ると考えます。また、エネルギーを使用する段階で CO₂が発生しません。とりわけ、再生可能エネルギーから作った水素をエネルギーとして利用する場合、従来の化石燃料由来と比較して CO₂排出量を大幅に抑制できることから、水素は低炭素社会の構築に大きく貢献する「究極のエネルギー」といわれます。

水素を燃料とする燃料電池自動車 (FCV) は、輸送部門における CO₂排出量を削減できる切り札の一つとされています。当社では、水素社会の実現を目指して、FCV に安定して水素を供給できるように、水素製造から貯蔵・輸送、そして水素ステーションに至る水素サプライチェーンの構築に必要な様々な技術を開発しています。

今後、水素エネルギーの普及拡大には、より一層のコストダウンが課題となっています。当社は建設費の削減が期待できる小型パッケージ型水素ステーションの開発や、水素充填技術の改良、さらには将来のセルフ化につながる監視システムの開発にも取り組んでいます。

In any discussion of energy, it is critical to consider the concept of "S+3E". The "S" stands for "Safety", which must always be top priority. Meanwhile, the three "E"s are "Energy security", which is about ensuring supply; "Economic efficiency", which is achieved by keeping costs down; and "Environmental protection". For Japan, energy security is a critical issue, due to the fact that Japan gets most of its energy resources from overseas. By shifting to a hydrogen-based economy, we could go a long way toward achieving these objectives. Hydrogen can be produced not only from fossil fuels, but from a variety of sources including renewable energy. As such, greater use of hydrogen would help improve energy security. Furthermore, no CO₂ is produced at the consumption stage, such as when hydrogen is used to power a fuel cell. Hydrogen could play a big role in efforts to build a low-carbon economy, and in some ways might be the perfect energy source.

Fuel cell vehicles (FCV), which run on hydrogen, hold great promise as a tool for reducing CO₂ emissions from the transportation sector. We are developing the technologies necessary to build a reliable hydrogen supply chain, from hydrogen production, storage and transport technologies, all the way up to hydrogen refueling stations (HRS). These technologies will help make it possible to ensure a consistent supply of hydrogen for FCVs and get us closer to the goal of a hydrogen-based society.

Our current focus is on reducing the cost of hydrogen energy to the consumer, aimed at encouraging wider adoption. We're now working on compact, self-contained "package" hydrogen stations that could help cut construction costs, improvement of hydrogen filling technologies, and even a centralized monitoring system which could one day make the self-service HRS a reality.



水素サプライチェーン
Hydrogen Supply Chain



水素ステーション
Hydrogen Refueling Station

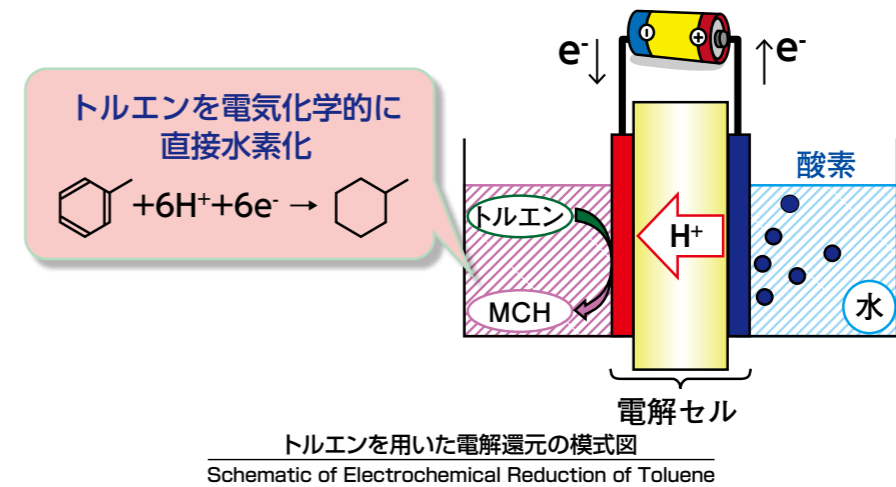
再生可能エネルギー由来の水素 (Hydrogen Produced from Renewable Energy)

本格的な低炭素社会を目指す上では、再生可能エネルギー由来の水素を導入することが必要です。また、再生可能エネルギーは出力変動や需給のアンバランス、世界的に有望な地域が偏している等の課題があるため、水素あるいは水素を運ぶ機能を持つ水素キャリアに変換して貯蔵・輸送する技術の開発が求められています。

風力発電、太陽光発電等の再生可能エネルギーによる電力を、水素キャリアの一つであるメチルシクロヘキサン (MCH) に直接変換できる技術として、トルエン電解還元技術を開発しています。水電解により一旦水素を製造してからトルエンを水素化する従来のプロセスに比べ、この電解還元技術では水素ガスを発生させることなく、1段階で MCH を製造することが可能になります。当社はこれまでに培ってきた水素製造技術を再生可能エネルギーの利用技術に発展させることで、地球環境に調和した持続可能な水素社会の実現に貢献していきます。

To realize a truly low-carbon economy will require using hydrogen derived from renewable energy. However, renewable energy has certain drawbacks, such as fluctuating output, mismatches between supply and demand, and differences in its viability around the world. These factors make it imperative that researchers develop technologies for converting renewable energy to hydrogen or hydrogen carriers, plus technologies for hydrogen storage and transport.

We're developing electrochemical reduction technology that will enable direct conversion of renewable energy from wind and solar facilities into a hydrogen carrier called methylcyclohexane (MCH). The traditional scheme for MCH production using renewable energy is a two-step process: hydrogen is produced via electrolysis of water, then the hydrogen is used for the hydrogenation of toluene. By contrast, the new electrochemical reduction technology makes it possible to carry out the electrolysis and hydrogenation simultaneously. We're modifying existing methods of hydrogen production to create technology that will greater utilization of renewable energy, which will get us closer to the goal of an eco-friendly and sustainable hydrogen-based economy.



トルエンを用いた電解還元の模式図
Schematic of Electrochemical Reduction of Toluene

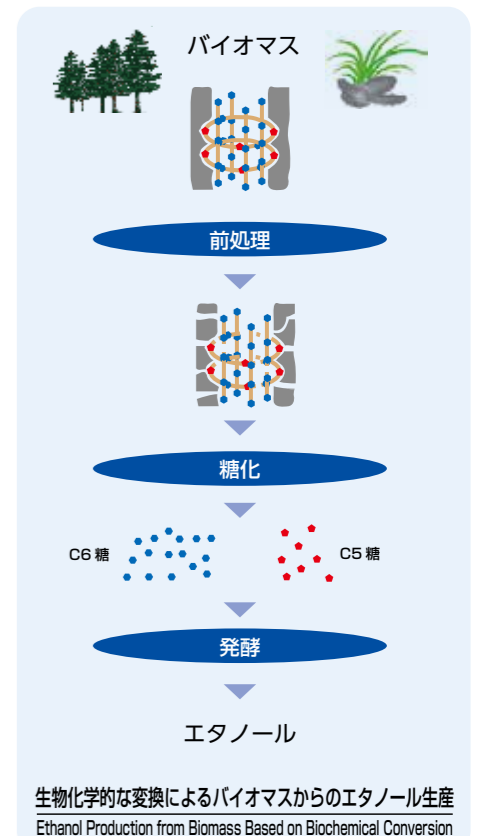
バイオエタノール製造プロセス (Bioethanol Production Process)

CO₂排出量削減や一次エネルギー多様化の観点からバイオ燃料が注目されています。日本でもバイオエタノールの導入が進められており、バイオ ETBE (※) を配合したガソリンの供給が 2007 年から開始されています。一方で現在のバイオエタノールはサトウキビやトウモロコシといった食料を原料として製造されるため、将来、食料の需給に影響を与えることが懸念されています。

そこで食料との競争を避けるため、非食料バイオマスを原料としたセルロース系エタノールが求められています。製造工程は、原料の分解性を上げる前処理工程、原料を酵素により分解する糖化工程、得られた糖をエタノールへ変換する発酵工程から構成されます。当社は、糖化と発酵を一つの工程として同時に行い高い反応効率を実現可能な並行複発酵 (SSF) プロセスを開発しており、セルロース系エタノールでは世界初となる、連続生産プロセスの構築に成功しています。現在は商業化に向け、反応終了後の酵素リサイクルやスケールアップ等の技術開発を進めています。

※バイオエタノールとイソブテンから合成されたバイオ燃料

Biomass fuels have received much attention recently due to their potential to enable reduction of carbon dioxide emissions and diversification of our primary energy sources. We've developed an integrated process for producing ethanol from cellulosic biomass so as to avoid putting pressure on food prices. Our manufacturing process, based on simultaneous saccharification and fermentation (SSF), converts biomass efficiently into ethanol and represents the first successful example of continuous production of cellulosic ethanol anywhere in the world. We're currently working on ways of using saccharification enzymes more effectively and scaling up the process, with an eye toward commercialization.



生物化学的な変換によるバイオマスからのエタノール生産
Ethanol Production from Biomass Based on Biochemical Conversion

Using simulation technologies to deliver solutions.

シミュレーションやデータ解析を駆使して各種課題解決に取り組んでいます。 We tackle problems using advanced simulations and data analysis.

●シミュレーション技術の活用 (Putting Simulation Technology to Work)

コンピューターシミュレーションの活用は、研究開発（マイクロ視点）だけでなく製造現場（マクロ視点）の課題解決に役立ちます。当研究所では、これまでに培ってきた熱流体シミュレーション（CFD）や分子シミュレーションに加えて、データ解析技術（機械学習・画像解析等）にも力を入れています。日進月歩のデジタル分野における最先端技術を現場の課題解決に適用しソリューションを提供しています。

Computer simulations help us find solutions not only to issues that come up in R&D, but also to those that affect refinery operations. We're complementing our arsenal of computational fluid dynamics (CFD) and molecular simulations with an additional focus on data analysis techniques based on machine learning, image analysis, and other concepts. We put state-of-the-art digital technologies to work in solving real issues on the ground.

	← ミクロ →				マクロ →
空間	nm	μm	cm	m	km
時間	ピコ秒	秒	分	時間	年
当社保有技術	分子シミュレーション		熱流体シミュレーション (CFD)		
	データ解析 (機械学習・画像解析等)				
適用例	メカニズム理解による燃料・触媒・機能材・潤滑油研究開発の加速		装置設計・運転最適化の提案による製造現場の競争力強化		

当社保有のシミュレーション技術
Our Arsenal of Simulation Technologies

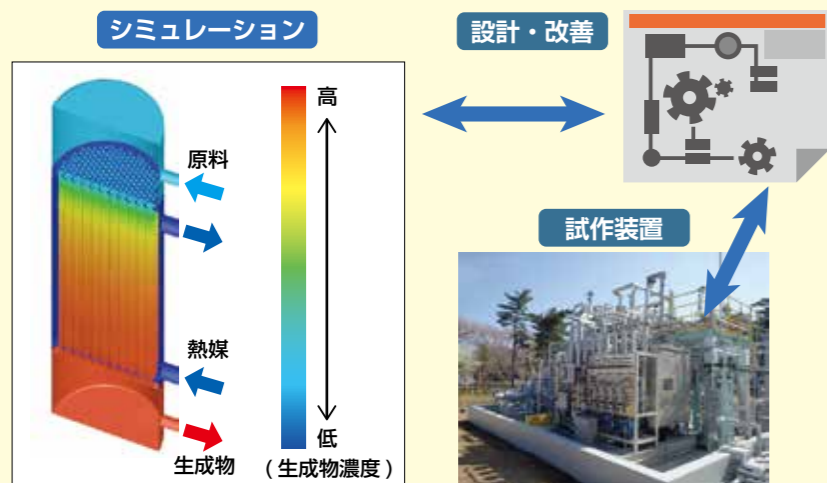
●熱流体シミュレーション (Computational Fluid Dynamics (CFD))

熱流体シミュレーション (CFD) は、流体の流れや熱の移動を計算することで、コンピューター上での模擬実験を行うことができます。

当研究所では、実験で得た反応速度、反応劣化や伝熱等をモデル化することにより独自の熱流体シミュレーション技術を構築し、汎用ソフトでは不可能な実際の条件に即したシミュレーションを行っています。これにより、製油所装置の設計支援や改善提案、運転最適化の提案等を行い、製油所の競争力強化に貢献しています。

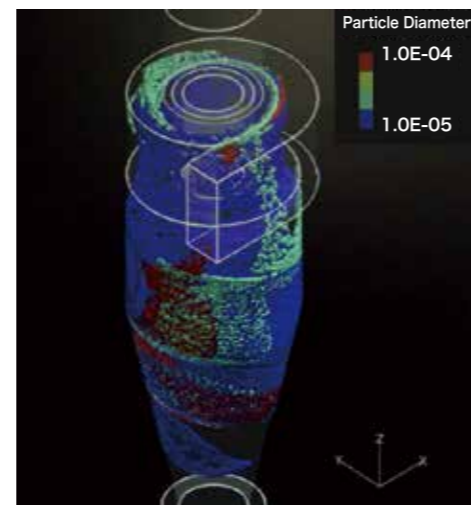
Using computational fluid dynamics (CFD), we can simulate experiments on the computer by calculating fluid flow and heat transfer. We're developing our own CFD simulations by using experimental data on reaction rates, reaction degradation, and heat transfer characteristics to create computer models. This allows us to perform realistic simulations based on actual operating conditions, something not possible with general purpose software. These efforts help make our refineries more competitive by, for example, offering ideas for designing and improving refinery equipment, and for optimizing operations.

コンピューターでの模擬実験の結果をフィードバックし、より効率の良い装置・機器の開発を支援



CFD を活用した提案型技術支援

Proposal-type Technical Support of Reactor Design Via CFD Simulation



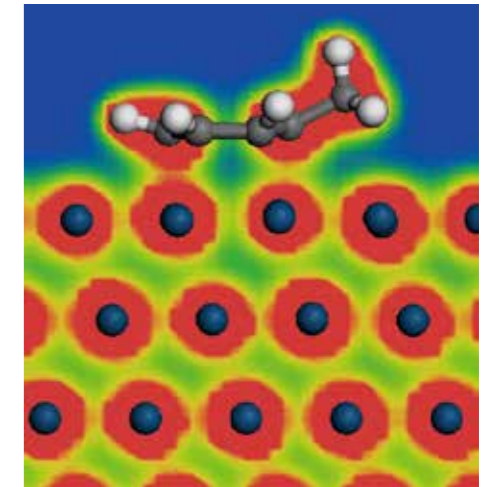
コンピューター上での模擬実験

Simulated Experiments on the Computer

●分子シミュレーション (Molecular Calculation)

「燃料」「触媒」「潤滑油」「機能材」等、エネルギーや素材に関する研究開発において、物質の特性や機能発現のメカニズムを知ることは重要です。これらを知る方法の一つとして分子レベルでのシミュレーション手法があります。この手法では分子や固体の物性、反応性、そして物質間の相互作用性を定量的に評価することができます。ミクロな視点から分子の性質・動き方を模擬することで現象の理解を深め、新しい設計指針を提示することにより研究開発の加速に貢献しています。

When it comes to R&D on fuels, catalysts, lubricants, high-performance materials and other areas concerning energy and materials, it's important to understand the properties of materials and how it is that they function. These things can be learned using molecular-level simulations. These methods enable quantitative analysis of the physical properties, reactivity, and interactive properties of molecules or solids. By getting down to the micro level to reveal the nature and motion of different molecules, we can give researchers a deeper understanding of relevant phenomena and propose new design guidelines to speed the pace of our R&D efforts.



分子 / 固体の相互作用
Interaction Between Molecule and Solid Surface

●データ解析 (Data Analysis)

昨今、機械学習や画像解析等のデータ解析技術の発展は目覚ましく、様々な分野での活用が進んでいます。当社においても、製油所データの学習による運転最適化や、画像認識による異常検知システムの構築等に取り組んでいます。

今後も最新技術の獲得を進め、当社サプライチェーン全体の競争力強化や研究開発の加速に寄与できる技術を開発していきます。

There have been major developments in data analysis such as machine learning and image analysis in recent years, and it is being utilized in a growing number of fields. We're using machine learning to optimize operations working from plant data, and using image recognition to build anomaly detection systems. We will continue to acquire the latest technologies and develop new ones that could boost the competitiveness of our entire supply chain and see that our R&D efforts yield quicker results.



機械学習・画像解析の実行環境とライブラリ

Execution Environment & Library for Machine Learning and Image Analysis

高度な解析のための IT インフラ整備 Developing an IT Infrastructure for High-level Analysis

高度なシミュレーションでは膨大な計算量が要求されるため、最新の解析環境を整えることが必要不可欠です。当研究所では、高速計算処理が可能なスーパーコンピューターや最新のソフトウェアを導入し、迅速な課題解決に役立てています。

Running advanced simulations requires enormous amounts of computation, so it's essential that we have the right tools for the job. Using the latest software and supercomputers that can process data at lightning speeds, we can reach quicker resolutions to complex problems.



スーパーコンピューター
Supercomputers

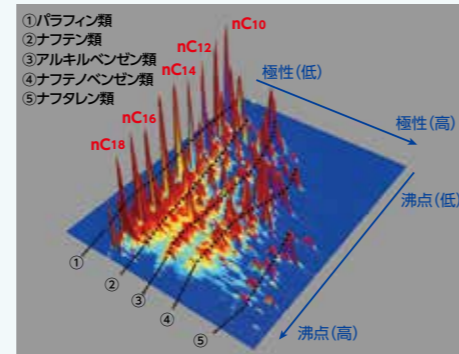
Basic technologies, the backbone of research and development.

研究開発推進のために、基盤技術の強化に取り組んでいます。 Increased focus on basic technologies helps to further our efforts in R&D.

燃料研究のための組成把握 Determining Fuel Compositions for Fuel Research

ガソリン・灯油および軽油等の燃料は、数百～数千種の炭化水素の混合物です。これらの中には、燃焼性の良い成分、悪い成分があります。また、燃料保管時に重要な、安定性が良い成分、悪い成分等も含まれています。したがって燃料の特性を的確に把握するためには、その組成を詳細に把握する必要があります。当社は「これまで培ってきたノウハウ」と「最新の測定技術」を駆使することで、燃料の詳細な組成把握を可能としました。

Fuels such as gasoline, kerosene and diesel fuel consist of anywhere from several hundred to several thousand hydrocarbon compounds. Some of these compounds have better combustion properties than others. Also, stability is critical when the fuel is stored, and some compounds are more stable than others. Therefore, it is therefore necessary to conduct a detailed analysis of each fuel to determine its composition, in order to properly understand its performance properties. By using the know-how honed through years of research and the latest measurement technology, we are now able to analyze fuels in greater detail.



軽油の2次元ガスクロ分析の例 (GC×GC method)
One Example of Composition Analysis of Diesel Fuel

新規材料開発のための表面分析 Surface Analysis for New Material Development

材料の品質管理や性能評価には電子顕微鏡による表面・断面の分析が不可欠です。光学フィルム等の材料は使用する目的によって組成や物性が全く異なります。材料の性能に関わる表面物性を電子顕微鏡で評価するには、それぞれに最適な前処理を行う必要があります。材料ごとに適切な処理を見極め、より精度の高い分析技術によって高性能な新規材料の開発に貢献することができます。

The quality control and performance evaluation of materials relies heavily on surface analysis by electron microscopy. The compositions and physical properties of materials vary greatly depending on optical films etc. Optical films and other materials will have completely different compositions and physical properties, depending on the intended application. The surface properties that affect a material's performance are studied by electron microscopy. Before this can be done, the material requires specific types of pretreatment. Determining the best type of treatment for each material leads to more accurate analysis techniques, which thus contributes to development of higher performance materials.



μmオーダーの分析
Pretreatment to the Micrometre Level

触媒開発のための分析技術 Analytic Techniques Used in Catalyst Development

燃料製造のための触媒はもちろんのこと、化学品製造プロセス用触媒等様々な触媒の開発において触媒の構造解析が求められます。このため、高度な分析技術と機器による触媒の分析を行っています。

一般に固体触媒としては、活性金属を支持体である担体に担持した触媒が用いられています。触媒に含まれる活性金属が設計通りの形状・サイズになっているかを電子顕微鏡で観察しています。また、波長分散 X 線分光で、活性金属の含有量を定量化し、所定の金属量が担持されているかを判断しています。さらに、X線回折で触媒の構造解析を行い、結晶構造や結晶性を調べています。特に、工業触媒では成型した触媒が多く用いられることから、活性金属が担体上のどこに担持されているかを把握することが重要となります。そこで、活性金属の分布状態や濃度勾配を電子線マイクロアナライザーで分析しています。これらの分析から得られたデータを総合的に解析することにより、触媒開発における重要な指標を得ることができます。

In the process of catalyst development, we analyze catalysts using a variety of sophisticated analytic techniques and equipment. We develop a variety of catalysts for petroleum refining processes and petrochemical manufacturing. In each case, structural analysis of the catalysts is an important part of catalyst development. A typical solid catalyst consists of an active metal deposited on a support material. Using an electron microscope, the catalyst is examined to determine whether the active metal on the support meets the design specifications in terms of particle shape and size. We also examine the catalyst by wavelength-dispersive X-ray spectrometry to quantify the amount of active metal it contains, to determine whether the prescribed amount of metal is deposited on the support. In addition, we perform structural analysis of the catalyst using X-ray diffraction, to study the crystalline structures and the degree of crystallinity. Many industrial catalysts are shaped catalysts, and for these it is particularly important to understand just where the active metals are deposited on the support. To do this, we use an electron probe micro-analyzer to study the state of distribution of the active metal and its concentration gradient. Finally, comprehensive analysis of the data gathered via these analytic methods gives us the indices that are so critical to the process of catalyst development



透過型電子顕微鏡 (TEM)
Transmission Electron Microscopy



電子線マイクロアナライザー (EPMA)
Electron Probe Micro Analyzer

品質保証・品質管理への取り組み (Quality Assurance and Quality Control)

当研究所では、ISO/IEC17025 (試験所認定制度) を規範として、品質マネジメントシステムを構築・運用しています。(品質マニュアル2017.12.28 制定)

このシステムの基本は、品質マニュアルを正しく運用することです。試験分析グループ員は品質マニュアルに精通してそれを正しく実行するとともに、サービス品質を高め続けるために、日々の業務を常に見直し、PDCA を駆使して自律的に業務を改善するよう努めています。

また、試験分析グループ員の試験・分析技術の維持・向上のために「技術認定制度」を運用しています。これは試験担当者の試験・分析技術のレベルを定期的に認定試験により確認するもので、この認定試験に合格しなければ、試験・分析業務ができないという厳しいものです。

このような取り組みを背景に、試験分析グループでは信頼性の高い試験結果を研究開発やお客様のために迅速に提供し続けています。

We rely on a quality management system developed in reference to the ISO/IEC17025 standard (General requirements for the competence of testing and calibration laboratories). Quality Manual (instituted 12/28/2017) Fundamental to this system is the proper implementation of a quality manual. Members of our Testing and Analysis Group are well-versed in this quality manual and see that the practices described are carried out properly. Meanwhile, they constantly review day to day operations, and make use of the PDCA cycle and are given the autonomy to implement better ways of doing things so we can continue to elevate the quality of our services. What's more, we run a technical certification program aimed at helping Group members to maintain and build their skills in testing and analysis. Through a rigorous system of qualification testing, we regularly check the competence of those who would carry out the tests in our laboratories, and only those who pass are allowed to perform testing and analysis. All this is done to ensure that the Testing and Analysis Group can continue to deliver highly reliable test results to our clients and for purposes of research and development.

品質方針

試験分析グループは、試験結果という「商品」を依頼者・ユーザー・社会という「お客様」に正確かつ迅速に「提供」します。

この目標を達成するためにグループ員のみならず試験分析を担当する者全員で品質マニュアルに精通して正しく実行するとともにサービス品質を高め続けるための改善に努めます。

2015年4月1日
試験分析グループマネージャー



技術認定実技試験
Skill Check Test

Finding ways to benefit society

地域・社会と連携し、社会に貢献する研究所を目指します。 Partnering with the community, making a difference in society.

●社会貢献活動：ENEOS 子ども科学教室（ENEOS Science for Kids）

当研究所では、研究所ならではの社会貢献活動として、「次世代を担う子どもたちに科学の面白さを体感してもらう」「ENEOSが環境問題に取り組んでいることを知ってもらう」ことを目的として、ENEOS子ども科学教室を2005年1月から、近隣の小学校を対象に定期的に開催しています。

実験テーマは、燃料油、潤滑油、石油化学、水素の4テーマで、子どもたちが自らの手でできる実験をモットーに実施しています。

子どもたちからは、「実験が面白くて、科学に興味を持てた」「ENEOSが新しいエネルギーに取り組んでいることが分かった」等、うれしい感想が寄せられています。

We have coordinated the ENEOS Science for Kids program since January 2005. Under the program, we organize events on a regular basis at area elementary schools, with activities designed to let kids experience the fun of science and to increase awareness of our company's efforts to address environmental issues. The experiments involve four fields of technology, namely fuels, lubricants, petrochemicals, and hydrogen, and are designed such that they can be conducted by the children themselves. We've received positive feedback from children who have participated. Many said they had enjoyed the experiments and become more interested in science, while others said they learned that ENEOS is working on new energy technologies.



ENEOS 子ども科学教室
ENEOS Science for Kids



●社会貢献活動：清掃活動（Clean-up Activities）

当研究所では、様々な形で社会貢献活動に取り組んでいます。研究所周辺の清掃活動もその一つです。従業員が昼休みを利用し、研究所前の歩道および市民公園の清掃を年2回実施しています。これからも地域社会とのコミュニケーションを大切にしながら、快適な空間を提供できるように、継続して実施していきます。

We at CTRL are committed to activities aimed at benefitting society. One example is our clean-up efforts in the surrounding area. Twice a year, our personnel take time out of their lunch break to pick up trash along the sidewalk in front of CTRL and in a nearby city park. Moving forward, we will work to foster the ties we have built with the community and do our part to make it better.



●森林保全活動：ENEOSの森（ENEOS no Mori Activities）

当社では、地方自治体・（公社）国土緑化推進機構とパートナーシップを結び、未整備な森林の保全を支援する活動として、「ENEOSの森」を行っています。社員やその家族等が神奈川県足柄上郡松田町やどりき水源林内で、間伐・枝打ち作業等の森林保全を実施するほか、自然観察等の自然に親しむ活動を行っています。

With our "ENEOS no Mori" initiative, We support the stewardship of unmanaged forest lands through partnerships with local governments and the National Land Afforestation Promotion Organization. Employees of CTRL, together with their families, help with the work of thinning forests and pruning trees in the Yadoriki Forest (Kanagawa), and take part in other activities designed to put them in closer touch with nature.



参加者
Participants



間伐の様子
Forest Thinning

●産学連携（Collaboration with Academic Institutions）

当社では、多くの大学や研究機関と基礎から応用まで様々な共同研究を実施しており、新規テーマの創出、基盤技術の強化、新しい製品の開発を推進しています。

先進的な産学連携として、組織連携活動に取り組んでいます。産学組織連携活動では、大学と当社が「組織」対「組織」の関係で将来の社会ニーズを共有し、社会実装を見据えた基礎段階からの研究を共同で実施しています。主な事例は以下のとおりです。

早稲田大学とは、従来からの材料分野を中心とした技術シーズ探索活動を強化・発展させ、2019年からは、分野横断的なオープンイノベーション実行による低炭素化等の社会課題への対応を目的とした包括連携活動を開始しました。学内には連携活動拠点「ENEOSラボ」を設置し、産学融合体制で低炭素化に向けた研究開発の推進ならびに人材育成活動で連携を深めていきます。

東京工業大学とは、液晶ポリマー等機能材開発で構築してきた協働関係を一層強化し、2019年にデバイスメーカーであるLG Japan Lab 株式会社も含む3者で「スマートマテリアル&デバイス共同研究講座」を設置しました。省エネルギーや高齢化の社会課題解決に資する高機能材・デバイス機器の開発に向け、産学の枠や国境を越えた連携体制で研究成果の短期間での社会実装を目指しています。



ENEOSラボが入所する早稲田大学リサーチイノベーションセンター
(早稲田大学広報室提供)

Waseda University's Research Innovation Center,
home of the ENEOS Lab (Photo provided by Waseda University)

●施設・交通（Facilities / Access）



本牧

〒231-0815 神奈川県横浜市中区千鳥町8番地

バス利用の場合
JR「根岸駅」下車
横浜市営バス 54・91・97系統(乗車約10分)、「本牧市民公園前」下車 徒歩1分
タクシー利用の場合
JR「根岸駅」下車、乗車約8分

大手町（技術戦略室）

〒100-8162 東京都千代田区大手町一丁目1番2号

沿革 History

1888	(明治21年)	日本石油 創立 Nippon Oil Company was established.
1889	(明治22年)	小倉油店 創立 (大正14年 小倉石油) Ogura Oil Shop was established; it was renamed Ogura Oil Company in 1925.
1905	(明治38年)	久原鉱業 創立 (昭和4年 日本鉱業) Kuhara Mining was established; it was renamed Nippon Mining Corporation in 1929.
1916	(大正5年)	日本石油、化学研究所を柏崎に設置 (大正10年 試験所に改組、昭和14年 陸軍に移管) Nippon Oil founded its laboratory at Kashiwazaki.
1931	(昭和6年)	三菱石油 創立 Mitsubishi Oil Company was established.
1933	(昭和8年)	東洋商工 創立 (昭和16年 興亜石油) Toyo Shoko was established; it was renamed Koa Oil Company in 1941.
1938	(昭和13年)	小倉石油、研究所を横浜に設置 Ogura Oil founded its laboratory at Yokohama.
1939	(昭和14年)	東亜燃料工業 創立 (平成元年 東燃) Toa Nenryo Kogyo was established; the company was renamed Tonen in 1989.
1940	(昭和15年)	東亜燃料工業、研究所を清水に設置 Toa Nenryo Kogyo founded its laboratory at Shimizu.
1941	(昭和16年)	日本石油、小倉石油を合併。 小倉石油の横浜研究所を中央研究所に改組 Nippon Oil merged with Ogura Oil, getting Ogura's laboratory as its central research laboratory. 三菱石油、研究部を設置 Mitsubishi Oil founded its research department.
1945	(昭和20年)	日本石油、中央研究所を中央技術研究所に改組 Nippon Oil reconfigured its laboratory as Central Technical Research Laboratory.
1949	(昭和24年)	日本鉱業、鳥山試験所を設置 Nippon Mining founded its testing laboratory at Karasuyama.
1951	(昭和26年)	日本石油精製 創立 (平成11年 日石三菱精製) Nippon Petroleum Refining was established.
1955	(昭和30年)	日本石油化学 創立 (平成14年 新日本石油化学) Nippon Petrochemicals was established.
1958	(昭和33年)	ゼネラル石油 創立 General Sekiyu was established.
1959	(昭和34年)	日本鉱業、鳥山試験所を戸田に移転し、 中央試験所に改組 (昭和39年 中央研究所に改組) Nippon Mining relocated its Karasuyama Testing Laboratory to Toda, and reconfigured it as Central Testing Laboratory, which was renamed Central Research Laboratory in 1964.
1960	(昭和35年)	九州石油 創立 Kyushu Oil was established.
1961	(昭和36年)	日本石油、中央技術研究所を川崎に移転 Nippon Oil relocated its Central Technical Research Laboratory to Kawasaki. 東亜燃料工業、研究所を上福岡に移転し、 中央研究所に改組 Toa Nenryo Kogyo relocated its laboratory to Kamifukuoka, and reconfigured it as Central Research Laboratory.
1965	(昭和40年)	共同石油 創立 Kyodo Oil Company was established.
1967	(昭和42年)	日石化学、加工研究所を設置 (昭和53年 樹脂研究所に改称) Nippon Petrochemicals founded its manufacturing laboratory; it was renamed Resin Laboratory in 1988. 鹿島石油 創立 Kashima Oil Company was established.
1971	(昭和46年)	日本石油、中央技術研究所を本牧に移転 Nippon Oil relocated its laboratory to Honmoku. 興亜石油、大阪研究所を設置 Koa Oil founded its laboratory at Osaka.
1972	(昭和47年)	三菱石油、研究部を研究所に改組 Mitsubishi Oil reconfigured its research department as Research Laboratory.
1977	(昭和52年)	鹿島石油、研究所を設置 Kashima Oil founded its laboratory.
1980	(昭和55年)	東亜燃料工業、中央研究所を総合研究所に改組 Toa Nenryo Kogyo reconfigured its laboratory as Corporate R&D Laboratory. ゼネラル石油、川崎商品研究所を設置 (昭和56年 中央商品研究所、昭和61年 中央研究所に改組) General Sekiyu founded its product research laboratory at Kawasaki; it was renamed central product research laboratory in 1981, then central research laboratory in 1986.
1985	(昭和60年)	日本鉱業、中央研究所を総合研究所に改組 Nippon Mining reconfigured its laboratory as Corporate R&D Laboratory.
1991	(平成3年)	日石化学、新材料研究所藤沢研究室を設置 Nippon Petrochemicals founded Fujisawa branch office in its new material laboratory.
1992	(平成4年)	日本鉱業と共同石油が合併し、日鉱共石に商号変更 (平成5年 ジャパンエナジー) Nippon Mining merged with Kyodo Oil to establish Nikko Kyodo Corporation; the company was renamed Japan Energy Corporation in 1993.
1993	(平成5年)	興亜石油、大阪研究所を閉鎖 Koa Oil terminated operation of its Osaka laboratory.
1998	(平成10年)	ゼネラル石油、中央研究所を閉鎖 General Sekiyu terminated operation of its central research laboratory.

1999	(平成11年)	日本石油と三菱石油が合併し、日石三菱に商号変更 (平成14年 新日本石油) 両社の研究所は中央技術研究所として統合 Nippon Oil merged with Mitsubishi Oil to establish Nippon Mitsubishi Oil Corporation; the company was renamed Nippon Oil Corporation in 2002. Laboratories of the companies were integrated as Central Technical Research Laboratory.
2000	(平成12年)	東燃とゼネラル石油が合併し、 東燃ゼネラル石油に商号変更 Tonen merged with General Sekiyu to establish TonenGeneral Corporation.
2002	(平成14年)	日石三菱精製、興亜石油を合併し、 新日本石油精製に商号変更 Nisseki Mitsubishi Refining and Koa Oil merged into Nippon Petroleum Refining.
2003	(平成15年)	東燃ゼネラル石油、総合研究所を浮島に移転し、 中央研究所に改組 TonenGeneral relocated its laboratory to Ukishima, and reconfigured it as TonenGeneral Research Center.
2005	(平成17年)	新日本石油化学、研究開発部門を新日本石油に統合 R&D department of Nippon Petrochemicals was merged into Nippon Oil.
2008	(平成20年)	新日本石油精製、新日本石油化学を合併 Nippon Petroleum Refining merged with Nippon Petrochemicals. 新日本石油、九州石油を合併 Nippon Oil merged with Kyushu Oil.
2010	(平成22年)	新日本石油、ジャパンエナジーおよび新日本石油精製が 合併し、J X 日鉱日石エネルギーに商号変更 (平成28年 JXエネルギー) 両社の研究所は中央技術研究所として統合 Nippon Oil merged with Japan Energy to establish JX Nippon Oil & Energy Corporation. Laboratories of the companies were integrated as Central Technical Research Laboratory.
2017	(平成29年)	JXエネルギーと東燃ゼネラル石油が合併し、 JXTGエネルギーに商号変更 (令和2年 ENEOS) 両社の研究所は中央技術研究所として統合 JX Nippon Oil & Energy Corporation merged with TonenGeneral to establish JXTG Nippon Oil & Energy Corporation. Laboratories of the companies were integrated as Central Technical Research Laboratory.

技術成果 Accomplishments

1975	(昭和50年)	油圧作動油<スーパーハイランド>/ インプロピルエーテル製造プロセス Super Hyrando hydraulic fluid / Isopropyl ether manufacturing process
1976	(昭和51年)	合成サイズ剤 Synthetic sizing agent
1977	(昭和52年)	Non-deashig ポリエチレン製造プロセス Non-deashing polyethylene manufacturing process
1978	(昭和53年)	合成ゴム原料エチレンピシクロヘプテン<EBH> 製造プロセス Manufacturing process for ethylidene bicycloheptene (EBH,a raw material for synthetic rubber)
1982	(昭和57年)	リニア低密度ポリエチレン製造プロセス/ ブテン-1製造プロセス Linear low-density polyethylene manufacturing process/Butene-1 manufacturing process
1983	(昭和58年)	ジシクロペンタジエン樹脂製造プロセス Dicyclopentadiene resin manufacturing process 高性能自動車用ギヤ油<オルビスギヤオイル>/ 農業トラクター用共通潤滑油<STOU>/ 無鉛プレミアムガソリン<無鉛ダイヤモンド> Orbis Gear high-performance automobile gear oil / STOU farm tractor universal oil / Unleaded Diamond Gasoline premium fuel
1984	(昭和59年)	残油FCC触媒および磁気分離技術 FCC catalysts for residue, and magnetic separation technology for FCC catalysts 高脱硫活性RDS触媒 RDS catalyst with high desulfurization activity
1985	(昭和60年)	ワックス水素化精製装置用新触媒 Wax hydrotreating catalyst
1987	(昭和62年)	無鉛プレミアムガソリン <ダッシュレーサー100ガソリン><シエットGP-1> <Z-100> Unleaded premium gasoline (Dash Racer 100 gasoline, Sietto GP-1,Z-100)
1988	(昭和63年)	自動車用エンジン油<PAN-XX,PAN-R100,BMO-2> PAN-XX,PAN-R100,and BMO-2 motor oils 合成系高性能ガソリンエンジン油<オルビスグランZ> Orbis Gran Z synthesized high-performance gasoline engine oil
1989	(平成元年)	等速ボールジョイントグリース/炭素繊維製造プロセス Constant velocity joint grease / Carbon fiber manufacturing process 油中泡除去技術 Technology for removing gas bubbles from liquids

1990	(平成2年)	高品質基油<VHDC>および 低芳香族溶剤製造プロセス<NASU>/ 減圧残油水素化分解用新触媒/ 水素化分解触媒寿命予測シミュレーター VHDC high-quality basestock and NASU nonaromatic solvent unit / Hydrocracking catalysts for vacuum residue/Simulator for predicting hydrocracking catalyst life 軽質ナフサからのガソリン・芳香族製造技術 <Z-Forming Process> Z-Forming Process for manufacturing gasoline or aromatics from light naphtha
1991	(平成3年)	液晶ディスプレイ画質向上膜 (日石LCフィルム) / ビタミンB12/軽油の深度脱硫プロセス Nisseki LC Film compensator for liquid crystal displays / Vitamin B12 / Deep hydrodesulfurization process for diesel oil
1992	(平成4年)	気相法リニア低密度ポリエチレン製造プロセス/ ニューダッシュレーサー100ガソリン/ RDS前処理プロセス<FEROSEP> Gas phase linear low-density polyethylene manufacturing process / New Dash Racer 100 gasoline / FEROSEP RDS pretreating process 無鉛プレミアムガソリン<プレミアムZ: CARB清浄性認証取得>/無鉛レース用ガソリン <ダイヤモンドレーシング> Premium Z unleaded premium gasoline (CARB-certified) / Diamond Racing Gasoline unleaded race gasoline 高機能炭化水素系洗浄剤<NSクリーン> NS Clean High performance hydrocarbon based cleaning agent
1993	(平成5年)	プレミアム軽油<日石プログ>/ 非塩素系切削油<ユニカットテラミ>/ カラー舗装用バインダー Nisseki PROG premium diesel oil / Unicut Terrami chlorine-free cutting oil / Synthetic binder for colored pavement 高粘度潤滑油基油製造技術<VHVI>/ 環境対応ディーゼルエンジン油 <ダイヤモンドフリートジャンボ> VHVI high-performance lube base oil manufacturing technology / Diamond Fleet Jumbo low-emission diesel engine oil 省燃費エンジンオイル<GEOMA> Fuel-efficient engine oil, "GEOMA"
1995	(平成7年)	高脱硫活性RDS触媒/CF面状発熱体/ 土木補修用CFクロス High-performance RDS catalysts / Panel heaters made of carbon fiber / Carbon fiber cloth for retrofitting of concrete structures FCCガソリンの選択脱硫技術/ プレミアム軽油<RVディーゼル> Selective hydrodesulfurization technology for FCC gasoline / RV Diesel premium diesel oil
1996	(平成8年)	エステル系新冷媒対応冷凍機油 Ester-type lubricants for HFC refrigerants
1997	(平成9年)	ロングドレン型油圧作動油 <ダイヤモンドロングライフFZ> Diamond Long Life FZ long-life hydraulic fluid 石油精製装置への触媒充填における 充填面の連続測定・制御技術 (JEローダー) JE Loader Continuous measurement and control of the fill surface during catalyst loading of petroleum refining equipment
1998	(平成10年)	低弾性率炭素繊維 (アモルファスCF) / オリジナルガソリン清浄剤 (エコフォースG) Amorphous carbon fiber / EcoforceG Gasoline additives for reducing valve deposits
1999	(平成11年)	都市型プレミアム軽油/CFRPロボットハンド City premium diesel fuel / CFRP composite robotic hands 高脱メタル活性RDS触媒 RDS catalyst with high demetallation activity
2000	(平成12年)	F1レース用ガソリン・エンジン油/ カラー携帯電話用LCフィルム Racing gasoline and engine oil for Formula 1 / LC Film for color cellular phone
2001	(平成13年)	ENEOSハイオクガソリン (FM剤添加) / 携帯機器向けLCD用視野角改良フィルム (NHフィルム)/省エネルギー型油圧作動油 <スーパーハイランドSE> ENEOS high-octane gasoline with friction modifier / NH Film viewing angle compensator for mobile LCDs/Super Hyrando SE energy-saving type hydraulic fluid 高性能モーターオイル<JOMOドリマーシリーズ> JOMO Dreamer Series High performance motor oils
2002	(平成14年)	世界初のサルファーフリーハイオクガソリン <ENEOSヴィーゴ> ENEOS VIGO high-octane gasoline which guaranteed world's first sulfur-free (S≤10ppm)
2003	(平成15年)	高性能水素化分解触媒 High-performance hydrocracking catalyst ジシクロペンタジエン (DCPD) 製造プロセス Dicyclopentadiene (DCPD) manufacturing process
2004	(平成16年)	ROK-Finer (FCCガソリン選択脱硫) プロセス ROK-Finer (FCC gasoline selective hydrodesulfurization) process サルファーフリー用高性能脱硫触媒 High performance hydrodesulfurization catalysts providing for sulfur-free fuels. スチール加工用MQL油剤 MQL drug containing oil for steel processing 新規電気絶縁油<SAS-70E> New electric insulating oil SAS-70E

2005	(平成17年)	ベルト式無段変速機用フルード <ENEOS CVTフルード> Transmission fluid for push-belt continuous variable transmission ENEOS CVT fluids LPG仕様燃料電池システム<ENEOS ECO LP-1> LPG specifications fuel cell system ENEOS ECO LP-1 HS-FCC 30BD実証成功 Successfully demonstrated the HS-FCC process on a 30B/D scale
2006	(平成18年)	高オクタン価基材 (イソオクテン) 製造プロセス High-octane number base material (isooctane) manufacturing process ソルベント製造用芳香族水素化プロセス An aromatic hydrogenation process for solvent production 改質硫黄固化体<レコサル> Modified sulfur concrete RECOSUL 灯油仕様燃料電池システム<ENEOS ECOBOY> Kerosene specifications fuel cell system ENEOS ECOBOY 接触改質プロセスにおける酸化亜鉛系吸収剤を用いた 気相塩素除去技術 Removal of gas-phase chlorine using zinc oxide based absorbent in the catalytic reforming process 製油所での廃プラスチック熱分解油のアップグレード Upgrading of waste plastic pyrolysis oil at refineries
2007	(平成19年)	サルファーフリー添加剤 (ZP) Sulfur free additive, "ZP"
2008	(平成20年)	パラフィン系潜熱蓄熱剤<エコジュール> Paraffin based latent heat storage material, "ECOJoule"
2009	(平成21年)	超省燃費型ディーゼルエンジンオイル (ENEOSディーゼルオイル エコステージ) Ultra-fuel-efficient diesel engine oil, "ENEOS ECOSTAGE Diesel Oil" 液晶ディスプレイ用フィルム (NVフィルム) Film for LCDs, "NV Film" 家庭用燃料電池 (エネファーム (PEFC型)) Fuel cell system for home use, "ENE-FARM" (PEFC type) 長期さび止め油 (アンチラストテラミLS-F) Long-lasting rust preventive oil, "ANTIRUST TERAMI LS-F"
2010	(平成22年)	省燃費エンジンオイル (ENEOSプレミアムモーターオイル SUSTINA) Fuel-efficient engine oil, "ENEOS SUSTINA Premium Motor Oil" アスタキサンチン (Astaxanthin) 本格製造開始 Started full-scale production of Astaxanthin
2011	(平成23年)	家庭用燃料電池 (エネファーム (SOFC型)) Fuel cell system for home use, "ENE-FARM" (SOFC type)
2013	(平成25年)	ポリマー微粒子 (ENEOSユニパウダー) Polymer microparticles (ENEOS Uni-powder®)
2014	(平成26年)	HS-FCC 3,000BDセミコマーシャル運転完了 Operation ceased at a 3,000B/D semi-commercial HS-FCC plant
2015	(平成27年)	スクリーン用透明フィルム (カレイドスクリーン) Transparent screen films for projection, "KALEIDO SCREEN"
2016	(平成28年)	健康食品用アスタキサンチン Astaxanthin for human nutrition (NaturAsta®) F C A プロセス開発 Fluid Catalytic Aromaforming Process シールドマシン用硬化遅延型テールシールグリース [シールノックCR]発売 Sealnoc CR: Tail seal grease with cement retarder for shield machines
2017	(平成29年)	リチウムイオンバッテリー用炭素材 Graphite for LIB anodes 高耐熱波長板 High heat-resistance waveplates (Nanoable®Waveplate) 省エネ・万能極圧グリース [タフリックスMP] 発売 Toughlix MP: All-purpose, energy-saving, extreme pressure grease 塩素フリーを実現する高性能プレス油 [リライアプレスシリーズ]発売 Reliapress Series: High-performance, chlorine-free press oils
2018	(平成30年)	透明ポリイミドモノマー Monomer for colorless polyimides (ENEHYDE®CpODA) J A S O最新規格「DH-2F」対応 省燃費ディーゼルエンジン油 [ディーゼルグランドDX 0W-30]発売 Diesel Grand DX 0W-30: Fuel-saving diesel engine oil that meets JASO DH-2F requirements
2019	(平成31年 令和元年)	高耐熱拡散板 High heat-resistance diffusers (Nanoable®Diffuser) 高耐熱回折光学素子 (DOE) High heat-resistance DOE (Nanoable®Diffractive Optical Element) マイクロファイバー不織布 (ミライフ®MF) Microfiber Non-woven (MLIFE®MF) 船舶燃料硫黄分規制対応シリンダ油「マリンC405」発売 MARINE C405: Development of new 40BN cylinder lubricant for marine fuel sulfur regulation