

はじめに Introduction

石油精製を中心として石油化学等を組み合わせた「石油コンビナート」は、昭和30年代後半から日本各地に建設され、日本の重化学工業発展の基盤として、我が国経済の高度成長に大きく貢献してまいりました。

しかし、我が国石油コンビナートを構成する各企業とも、内外の競争激化により厳しい経営環境下にあることから、生産性の抜本的強化を図り国際的にも対抗できる強靱な競争力を確立することが急務となってきました。また、コンビナートの立地条件等我が国固有の制約がある中、今後とも資源・エネルギー消費の最小化や環境問題への対応を更に進めながら、国際競争にも耐え得る最適なコンビナート生産体制を構築していくことが重要となりました。そのためには、企業や業種といった枠組みを越えて同一業種企業間、あるいは石油精製を中心として石油化学、その他の産業等とのより高度な一体運営を積極的に推進していく必要性が一段と高まってきました。

このような観点から、石油産業および石油化学産業の20社は平成12年5月に「石油コンビナート高度統合運営技術研究組合」を設立し、経済産業省からの支援を受けてコンビナートの競争力強化と再生を目指してコンビナート・ルネッサンス事業(RING事業)を開始いたしました。

まず、全国各地区の石油コンビナートの企業間における共同事業として、平成12年度から14年度までコンビナート統合の基盤に係る高度統合運営技術開発、平成15年度から17年度まで環境低負荷高度統合に係る技術開発、そして平成18年度から21年度まで高度機能融合に係る技術開発に取り組んできました。

その後、コンビナート連携石油安定供給対策事業として、平成21年度から25年度までコンビナート連携石油安定供給対策事業、新たに平成26年度から石油産業構造改善事業に取り組んでおります。



The Refining and Petrochemical Complexes (groups of petrochemical plants clustered around a core of oil refineries) that have been constructed in various parts of Japan since early 1960s have made a great contribution to Japan's rapid economic growth and have laid the foundations for the development of the country's heavy chemical industry.

However, the enterprises that make up Japan's refining and petrochemical complexes are currently experiencing difficult business conditions due to fierce competition both in Japan and abroad. Therefore, Japan urgently needs to establish a resilient, competitive and internationally viable oil industry by means of a drastic improvement in productivity. Despite some unique constraints, such as restrictions placed on the location of refining and petrochemical complexes, it became important to build a highly efficient refining and petrochemical complex production structure that can stand up to global competition by minimizing the consumption of resources and energy and successfully addressing environmental issues. In order to accomplish this, it has become increasingly necessary to move towards advanced and integrated operations which involve the joint participation of companies from the same or different industries, including groups of petrochemical and other companies clustered around oil refineries.

To this end, twenty corporations involved in the petroleum and petrochemical industries founded the Research Association of Refinery Integration for Group-Operation (RING) in May 2000. With the help of government subsidies, the Association started a "Refining and Petrochemical Complex Renaissance Program (RING Program)" that seeks to revitalize Japan's refining and petrochemical complexes by enhancing their competitiveness.

At first, as cooperation projects among companies in the Japanese refining and petrochemical complexes, the association implemented Research and Development of Advanced Integrated Operations from fiscal 2000 to 2002, Development of Advanced Integrated Technologies for Reducing Environmental Burdens at Petroleum Refining Complexes from fiscal 2003 to 2005, and Development of Advanced Functional Integration Technologies for Petroleum Refining from fiscal 2006 to 2009.

After that, the association carried out Projects for Stable Supply of Petroleum Products from fiscal 2009 to 2013 and newly Projects for Structure Improvement of Petroleum Industry from fiscal 2014.

概要

- **名称**
石油コンビナート高度統合運営技術研究組合
- **設立**
平成12年5月26日
技術研究組合法に基づいて設立
(経済産業大臣認可)
- **理事長**
宮田 知秀 (令和4年7月1日就任)
- **組合員**
旭化成株式会社
出光興産株式会社
ENEOS株式会社
大阪ガス株式会社
鹿島石油株式会社
鹿島アロマティックス株式会社
コスモ石油株式会社
株式会社ENEOSマテリアル
昭和電工株式会社
昭和四日市石油株式会社
住友化学株式会社
大陽日酸株式会社
知多エル・エヌ・ジー株式会社
東亜石油株式会社
東ソー株式会社
株式会社トクヤマ
株式会社徳山オイルクリーンセンター
日本ゼオン株式会社
富士石油株式会社
丸善石油化学株式会社
三井化学株式会社
三菱ケミカル株式会社
(令和4年6月現在22社)
- **目的**
組合員の協同による石油コンビナート高度統合運営技術に関する試験研究その他組合員の技術の向上及び実用化を図るための事業を行うことを目的とする。
- **事業年度**
RING I : 第1次研究開発事業
平成12～14年度 (補助事業終了)
RING II : 第2次研究開発事業
平成15～17年度 (補助事業終了)
RING III : 第3次研究開発事業
平成18～21年度 (補助事業終了)
コンビナート連携石油安定供給対策事業
平成21～25年度 (補助事業終了)
石油産業構造改善事業
平成26～29年度 (補助事業終了)
石油コンビナートの立地基盤整備支援事業
平成30～33年度 (実施中)

Overview

- **Corporate Name**
Research Association of Refinery Integration for Group-Operation (RING)
- **Foundation**
May 26, 2000
Established under the Research Association for Technology Law (approved by the Minister of Economy, Trade and Industry)
- **Chairman**
Tomohide Miyata (Since 1st July, 2022)
- **Group Members**
Asahi Kasei Corporation
Idemitsu Kosan Co., Ltd.
ENEOS Corporation
Osaka Gas Co., Ltd.
Kashima Oil Co., Ltd.
Kashima Aromatics Co., Ltd.
Cosmo Oil Co., Ltd.
ENEOS Materials Corporation
SHOWA DENKO K.K.
SHOWA YOKKAICHI SEKIYU CO.,LTD.
Sumitomo Chemical Co., Ltd.
Taiyo Nippon Sanso Corporation
CHITA LNG CO.,LTD.
Toa Oil Co., Ltd.
Tosoh Corporation
Tokuyama Corporation
Tokuyama Oil Clean Center Co., Ltd.
Zeon Corporation
Fuji oil company, Ltd
Maruzen Petrochemical Co., Ltd.
Mitsui Chemicals, Inc.
Mitsubishi Chemical Corporation
(22 companies, as of June 2022)
- **Purpose**
To conduct test research into the technology of advanced and integrated operation of refining and petrochemical complexes through the collaboration of association members, and to improve the members' technology and to make it practical.
- **Operating fiscal year**
First Stage Research and Development Projects:
Fiscal years 2000–2002 (subsidized projects finished)
Second Stage Research and Development Projects:
Fiscal years 2003–2005 (subsidized projects finished)
Third Stage Research and Development Projects:
Fiscal years 2006–2009 (subsidized projects finished)
Projects for Stable Supply of Petroleum Products:
Fiscal years 2009–2013 (subsidized projects finished)
Projects for Structure Improvement of Petroleum Industry:
Fiscal years 2014–2017 (subsidized projects finished)
Project to Strengthen Bases of Petroleum Complexes
Fiscal years 2018–2021 (currently in progress)

石油産業構造改善事業 Projects for Structure Improvement of Petroleum Industry

平成26年度(2014)～

我が国石油産業は、国内石油需要の縮小と、周辺アジアからの輸入品圧力に直面しています。また、高度成長期に造成された日本の石油コンビナートは、①小規模・分散立地で、②同一コンビナート内でも異なる企業の製油所等が林立し、設備の過剰・重複が温存されたままです。

こうした中で、我が国石油産業が製油所を拠点とした石油供給網を全国の隅々まで維持し、平時・非常時を問わず安定供給を担保するには、日本の石油コンビナートが、大規模・最新鋭の石油精製・石油化学設備が集中立地・統合運営されているアジアの石油コンビナートとの国際競争に伍し、安定した経営基盤を確保することが必要です。

本事業では、日本の石油コンビナートが国際競争をする上での前提条件の不利を克服すべく、コンビナート内外の複数製油所等の統合型運営に基づく、高付加価値な石油精製・石油化学等設備の共用・増強・集約化や、非効率設備の廃棄等による設備最適化を促進し、石油産業の供給構造改善を推進します。

このための石油産業構造改善事業を経済産業省からの支援を受けて実施します。

The Japanese oil industry (refiners) faces a decrease in domestic oil demand and import pressure from nearby Asian countries. In addition, Japanese refining and petrochemical complexes constructed during the high economic growth are: (1) small and dispersed, (2) still full of different companies' refineries with overcapacity.

In these circumstances, in order to maintain refinery centered oil product networks all over Japan, it is necessary for Japanese refining complexes to obtain stable business bases that can compete against the internationally competitive Asian complexes with consolidated and integrated refining and petrochemical plants that are large and technologically advanced.

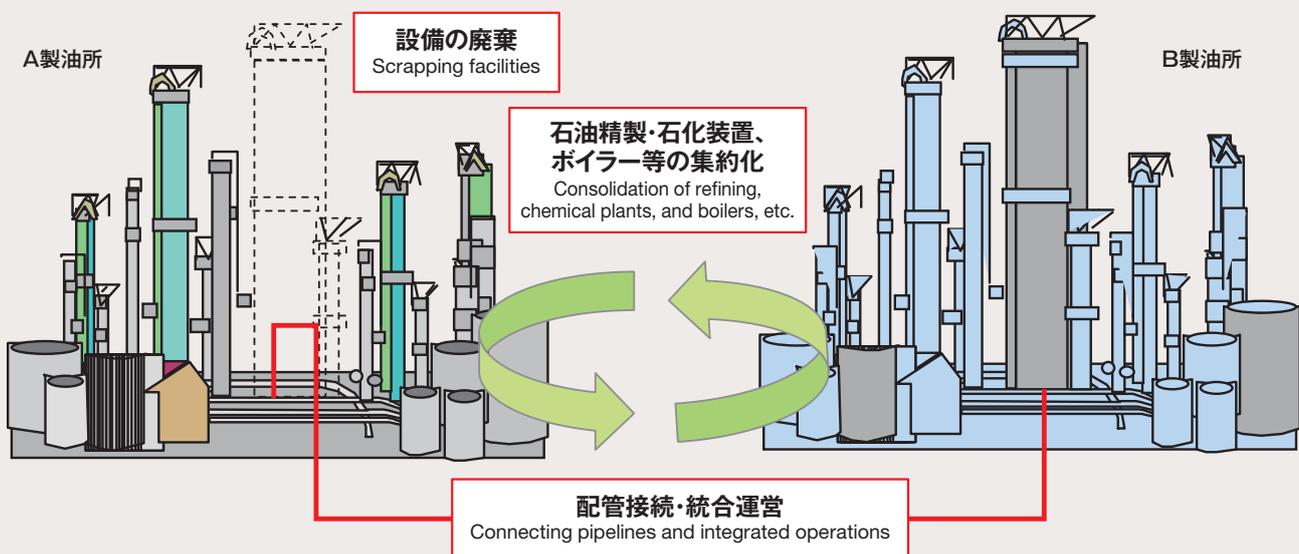
In order to overcome the disadvantages of Japanese refining complexes in competing internationally, this project promotes, based on integrated operation among multiple refineries, etc. in and out of the complexes, plant optimization through common use, bottlenecking, consolidation, and scrapping low efficient facilities, leading to improve the oil industrial supply structure.

For this purpose, RING implements Projects for Structure Improvement of Petroleum Industry with METI supports.

事業の具体的なイメージ Concrete Image of the Project

複数の製油所・石化工場等のグループで、事業再編・統合運営による設備の廃棄・増強・共用化等を通じた生産性向上を目指す、「コンビナート設備最適化」

“Optimization of complex facilities” to improve productivity through scrapping, debottlenecking, and common use, etc. of facilities by industry consolidation and integrated operation in multiple refinery and petrochemical plant, etc. groups



コンビナート連携石油安定供給対策事業 Projects for Stable Supply of Petroleum Products

平成21～25年度(2009-2013)

コンビナート連携により、石油精製業を中心とするコンビナート域内外の連携設備の効果的設置による拡大融合を促進して製油所の競争力を強化するとともに、石油資源の有効活用を図り原油処理量を減らすことを通じ、エネルギーセキュリティを確保します。

千葉・知多・四日市・水島の4地区で6事業を実施するものです。

It is necessary to acquire energy security through the refining and petroleum complex promoting increased integration through cooperative and efficient facilities that concentrate on oil refineries both in and out of the refining and petroleum complex and strengthening the competitiveness of these refineries, while reducing crude oil throughput by effectively utilizing oil resources.

Six projects were carried out in the four regions of Chiba, Chita, Yokkaichi, and Mizushima.

●コンビナート高度統合生産連携事業 Advanced Integration Production Project

複数の石油・石化事業所の連携設備設置による設備有効活用や原料・燃料多様化による統一体運営を行います。Effective utilization of petroleum and petrochemical plants by installing integration facilities and integrated operation by feedstock and fuel diversification

[参画組合員] 新日本石油精製、ジャパンエナジー、三菱化学、旭化成ケミカルズ

水島地区 Mizushima Region

●コンビナートC4活用連携事業 C4 Utilizing Integration Project

副生余剰留分(C4)を石化工場の装置原料として活用します。

Utilizing a surplus by-product C4 from a petrochemical plant as a feedstock

[参画組合員] 富士石油、住友化学

●コンビナートナフサ供給連携事業 Naphtha Integration Project

原料ナフサの共同揚荷・使用による製油所の白油増産、工場のオレフィン収率向上を図ります。Increasing distillate production in a refinery and increasing olefin yields in a chemical plant by common port discharge and use of naphtha

[参画組合員] 出光興産、三井化学

千葉地区 Chiba Region

●コンビナート水素回収・燃料連携事業 Hydrogen Recovery and Fuel Integration Project

2製油所連携による余剰水素の回収、分解重油の有効活用を図ります。

Recovery of surplus hydrogen and utilization of fuel oil from RFCC by two refinery integration

[参画組合員] ジャパンエナジー、出光興産

四日市地区 Yokkaichi Region

●コンビナート重油分解最適連携事業 Fuel Oil Cracking and Optimized Integration Project

重油分解装置を活用し、高付加価値の白油と石化原料を製造、併せて電気・蒸気を高効率で供給します。

Producing value-added distillates and a petrochemical feedstock, efficiently supplying electricity and steam

[参画組合員] 昭和四日市石油、三菱化学

知多地区 Chita Region

●コンビナートLNG冷水活用連携事業 LNG Cold Water Integration Project

LNG気化時に発生する冷水を石油精製プロセスで活用することによる生産効率向上を図ります。

Utilizing cold water produced during LNG regasification in refinery processes to improve production efficiency

[参画組合員] 出光興産、知多エル・エヌ・ジー

注:なお、会社名は、事業開始当時の社名にて表記しております(以下、同様)。

RINGⅢ：第3次研究開発事業(石油精製高度機能融合技術開発)

Development of advanced functional integration technologies for petroleum refining (Third stage R&D projects)

平成18～21年度(2006-2009)

石油精製業を中心とする石油コンビナート全体の横断的かつ高度な運営機能の融合を図り、単独企業のみでは達成困難なコンビナート域内の生産性の向上および環境負荷の低減等を進めるため、異業種異企業間における高効率生産技術や高付加価値原料製造技術等の開発を鹿島・千葉・水島の3地区で実施するものです。

RING members will conduct research and development into high-efficiency production technologies and technologies for producing value-added raw materials. This research and development will be spread among different industries and different companies in order to promote advanced cross-sectional integration of all the operational functions of petrochemical plants clustered around the core of oil refineries in each industrial complex so that the overall increase in productivity and reduction in environmental burden will be greater than that achieved by the individual participants acting alone. These projects are to be implemented in the three regions of Kashima, Chiba, and Mizushima.

●コンビナート原料多様化最適供給技術開発 Development of technology to ensure the optimum supply of a diversified range of raw materials at refining and petrochemical complex

コンビナートの石油・石化原料多様化、ベストミックスのため、新たにコンデンセートを精製処理し、ナフサやガスオイル等のエチレンクラッカー原料および芳香族生産のための改質装置原料を高効率で安定的に製造し、最適供給する技術を開発します。あわせて、コンビナート全体最適化のための効果的な留分活用の研究、開発を行います。

[参画組合員] 新日本石油精製、ジャパンエナジー、三菱化学、旭化成ケミカルズ、山陽石油化学

水島地区 Mizushima Region



●石油・石化原料統合効率生産技術開発 Development of efficient integrated production technology for petroleum and petrochemical materials

石油・石化製品の効率的な統合生産に向けて、コンビナートの多様なナフサを原料として脱硫し、石油精製における芳香族生産、ガソリン基材生産、および石油化学におけるエチレン、プロピレン生産の原料となるナフサ分を効率的に連続蒸留により最適分離・供給する一連の技術の開発を行います。

[参画組合員] 鹿島石油、三菱化学、JSR、鹿島アロマティックス

鹿島地区 Kashima Region

千葉地区 Chiba Region

●コンビナート副生成物・水素統合精製技術開発 Development of integrated technology for the utilization of by-products and the purification of by-product hydrogen in large scale refining and petrochemical complex

コンビナート域内事業所間での連携・機能融合のさらなる高度化により、石精、石化装置から副生する未利用の分解C4留分を原料として、クリーン燃料および高付加価値化学原料のプロピレンを高効率で生産できる技術の開発を行います。あわせて、コンビナート全域で副生する水素を集積し、大規模に高度活用するための、高純度回収技術、安定供給システムの開発を行います。

[参画組合員] 出光興産、コスモ石油、極東石油工業、三井化学、住友化学、丸善石油化学、大陽日酸

RINGⅡ：第2次研究開発事業(石油精製環境低負荷高度統合技術開発)

Development of advanced integrated technologies for reducing environmental burdens at petroleum refining complexes (Second stage R&D projects)

平成15～17年度(2003-2005)

コンビナートにおける各企業・各産業との連携を通して新たな環境負荷低減対策技術の確立と更なる高度な一体運営を目指し、コンビナート副生成物の高度利用・エネルギー統合回収利用技術等の研究開発を鹿島、千葉、堺・泉北、水島、周南の5地区で7テーマを実施するものです。

RING member companies and industries carried out cooperative research and development in several areas. The seven themes included high-level technologies for utilizing by-products, the cooperative recovery and utilization of energy resources in refining and petrochemical complexes (aiming at the establishment of new strategies and technologies for reducing environmental burdens), and the sophisticated integration of operations in five regions - Kashima, Chiba, Sakai/Semboku, Mizushima, and Shunan.

●副生炭酸ガス冷熱分離回収統合利用技術開発 Development of CO₂ Separation and Integrated Utilization Technology Using LNG Cold Energy

石油精製の水素製造装置から生産される水素・炭酸ガス混合ガスから、LNG(液化天然ガス)冷熱を用いて高純度水素の製造と液化炭酸ガスの分離を効率的に行い、大気に排出している炭酸ガスの削減を図るとともに、コンビナートのエネルギー使用量の低減を可能にする技術開発を行います。

[参画組合員] 新日本石油精製、VITECK、三菱化学

●熱分解軽質留分統合精製処理技術開発 Process Development to Integrate and Refine Light Products from Oil Pyrolysis

石油精製および石油化学の熱分解装置から生成する軽質留分中に含まれる硫化物等の不純物を蒸留・吸着等により効率的に除去し、クリーンガソリンや石油化学の原料等に精製処理して有効利用するためのプロセスの技術開発を行います。

[参画組合員] ジャパンエナジー、旭化成ケミカルズ、山陽石油化学

●分解オフガス高度回収統合精製技術開発 Development of Integrated Refining Technology Allowing High Recovery of Cracked Offgas

石油精製と石油化学における副生成物の高度利用として、石油精製の重質油分解装置における未利用の副生分解オフガスから効率的にオレフィン留分の回収を行い、石油化学原料として有効に精製・利用する技術開発を行います。

[参画組合員] 鹿島石油、三菱化学

鹿島地区 Kashima Region

●コンビナート先端的複合生産技術開発 Development of Highly Advanced Production Technology Integrated in the Industrial Complex

石油精製と複数の石油化学工場における原料、燃料および用役を相互融通、石油化学原料を多様化し、余剰留分や副生成物を高度に活用するとともに、コンビナートの生産・エネルギーの効率化を可能とする複合的な生産に関わる技術開発を行います。

[参画組合員] 出光興産、住友化学、三井化学

水島地区 Mizushima Region

千葉地区 Chiba Region

●副生成物高度異性化統合製造技術開発 Development of Integrated Manufacturing Technology Allowing Advanced Isomerization of Petrochemical By-products

石油精製と石油化学における副生成物の高度利用として、コンビナートの石油化学装置から生産される低硫黄・低蒸気圧のC6～C8留分副生成物を原料とし、高度異性化プロセス技術により環境調和型ガソリンを高効率に製造する技術開発を行います。

[参画組合員] コスモ石油、丸善石油化学

周南地区 Shunan Region

●コンビナート原料副生成物マルチ生産技術開発 Development of Multiple Production Technology for Raw Materials and By-products of Refining and Petrochemical Complex

幅広い種類の原油を選択処理したり、副生する軽質オレフィン留分から、環境低負荷の燃料やクリーン溶剤等をフレキシブルに製造可能な生産システムの技術開発および、コンビナート内で生じる多様な廃棄物の再資源化を可能とする回収利用システムの研究開発を行います。

[参画組合員] 出光興産、帝人ファイバー、東ソー、トクヤマ、徳山オイルクリーンセンター、太陽日酸、日本ゼオン、日本ポリウレタン工業、三井化学

堺・泉北地区 Sakai/Semboku Region

●冷熱・副生ガス総合利用最適化技術開発 Research & Development on LNG Cold Energy Utilization Process and Membrane Application for Processing Refinery By-products

石油精製・石油化学・都市ガス製造工場が連携し、LNG(液化天然ガス)冷熱を最適に利用したコンビナート原料・製品の高度利用を図るとともに、水素製造装置で生成される混合ガスから炭酸ガスを効率的に分離回収する先端の技術開発を行います。

[参画組合員] 東燃ゼネラル石油、新日本石油精製、大阪ガス、三井化学

RING I : 第1次研究開発事業(石油精製高度統合運営技術開発)

Project for Research and Development of Advanced Integrated Operations (First stage R&D projects)

平成12~14年度(2000-2002)

国際競争力を有する最適な生産体制を構築するために、製油所や企業の枠組みを越えて企業間における一体的運営を指向し高度な統合運営を可能とする、新たなシステム技術等の研究開発を、鹿島、川崎、水島、瀬戸内、周南の5地区で実施するものです。

The RING program seeks to build an optimum production structure that possesses global competitive power by conducting research and development in new system technologies to enable advanced and integrated operation.

These technologies are oriented toward integrated operation among companies thus transcending performance of individual refineries and enterprises. The projects were implemented in five regions: Kashima, Kawasaki, Mizushima, Tokuyama, and Setouchi.

● 先端的総合生産管理システム技術開発 Development of Advanced Comprehensive Production Management System Technology

複数の製油所と複数の石油化学工場間で、各工場の既存の生産管理システムを連結し、多数の原料・半製品等の流通を最適化する技術開発を行います。

[参画組合員] 新日本石油精製、ジャパンエナジー、旭化成ケミカルズ、山陽石油化学、三菱化学

水島地区 Mizushima Region

● 副生成物高度利用統合運営技術開発 Development of Integrated Operation Technology Allowing Enhanced Utilization of Refinery and Petrochemical By-Products

石油精製、石油化学製品の生産工程で生じる副生成物を相互に融通し、利用しあうことで、エネルギー消費量低減を可能とする技術開発を行います。

[参画組合員] 鹿島石油、三菱化学

鹿島地区 Kashima Region

川崎地区 Kawasaki Region

● 重質油高度統合処理技術開発 Development of Highly Integrated Heavy-Oil Processing Technology

同一地域内の複数の製油所間において、各製油所が保有する各々異なる重質油処理設備を一体的に運用することで、揮発油等高付加価値製品の効率的な製造法を開発します。

[参画組合員] 昭和シェル石油、東亜石油、東燃ゼネラル石油

周南地区 Shunan Region

● コンビナート操業情報システム技術開発 Development of Refining and Petrochemical Complex Operating Data Control Systems Technology

コンビナート内の事業に関わる情報を一元的に管理・提供することにより、コンビナート全体の高効率省エネルギー運転を可能とする技術の開発を行います。併せて、使用されていない既存の配管の再活用技術の開発を行います。

[参画組合員] 出光興産、帝人ファイバー、東ソー、トクヤマ、大陽日酸、日本ゼオン、三井化学

瀬戸内地区 Setouchi Region

● 動的最適統合操業計画システム技術開発 Development of Dynamic Optimum Integrated Operation Planning System Technology

同一地域内の複数の製油所間において、市場の価格の動向や在庫状況等を逐次操業に反映することにより、フレキシブルな生産対応、半製品融通および原油調達を可能とする技術開発を行います。

[参画組合員] 新日本石油、コスモ石油