

JPEC 世界製油所関連最新情報

2023年2月号

一般財団法人石油エネルギー技術センター 調査国際部

目次

概況

- | | |
|--|--------|
| 1. 北米 | 6 ページ |
| (1) Phillips 66 によるルイジアナ州のターミナル(旧 Alliance 製油所)の売却 | |
| (2) 米国の LNG 輸出量と設備能力 | |
| 2. 欧州 | 8 ページ |
| (1) ロシア Lukoil によるイタリアの ISAB 製油所の売却 | |
| (2) Neste の低炭素事業関連のトピックス | |
| (3) 欧州のロシア産エネルギー依存度 | |
| 3. ロシア・NIS | 15 ページ |
| (1) ロシアの石油・天然ガス事業の概要 | |
| 4. 中東 | 21 ページ |
| (1) カタールでの大規模石油化学プロジェクトの最終投資決定 | |
| (2) オマーンでの大規模石油化学プロジェクトの計画 | |
| 5. 中南米 | 23 ページ |
| (1) ブラジル Petrobras のダウンストリーム事業資産売却情報 | |
| 1) 石油化学事業権益の売却 | |
| 2) 製油所の売却 | |
| 6. 南アジア | 24 ページ |
| (1) インドの石油化学事業拡大方針 | |
| (2) インド Nayara Energy の株式売買情報 | |

7. <u>東南アジア</u>	26 ページ
(1) インドネシア Pertamina の低炭素化への取り組み	
1) 国内製油所へのソーラー発電の導入	
2) CNG の輸送用燃料利用	
(2) マレーシア・サラワク州沖合の大規模 CCS プロジェクト	
8. <u>東アジア</u>	28 ページ
(1) Lummus Technology による韓国 S-Oil への Crude-to-Chemicals 技術提供	
(2) 中国 Shandong Yulong の水素化分解装置新設プロジェクト	
(3) 中国企業と外国企業のダウンストリーム共同事業	
1) SINOPEC と英国 INEOS の石油化学プロジェクト	
2) Shandong Energy とサウジアラビア Saudi Aramco の共同事業	
9. <u>その他</u>	32 ページ
(1) IATA による SAF 生産実績と展望	

「世界製油所関連最新情報」は、直近に至るインターネット情報をまとめたものです。

JPEC のウェブサイトのニュース欄から最新版をダウンロードできます。

<https://www.pecj.or.jp/>

下記 URL から記事を検索できます。(登録者限定)

<http://report.pecj.or.jp/qssearch/#/>

概況

1. 北米

- ・ 米国の Harvest Midstream は、Phillips 66 から Belle Chasse ターミナルを買収することに合意した。Phillips 66 は、2021 年 9 月のハリケーン被害で大きく損傷した Alliance 製油所をターミナルに転換していた。
- ・ 米国の LNG 輸出量は、2022 年上半期にオーストラリアを上回り世界最大となった。米国エネルギー情報局(EIA)は、LNG 輸出ターミナルの拡大、市況の改善、需要の増加が輸出増に寄与したと分析している。

2. 欧州

- ・ ロシアの LUKOIL は、ISAB 製油所を保有するイタリアエネルギー会社 ISAB S. r. L. を、G. O. I. ENERGY LIMITED に売却することに合意した。
- ・ フィンランド Neste は、Porvoo 製油所で計画しているグリーン水素プロジェクトに対して、公社“Business Finland”から、2,770 万 EUR の助成金を獲得した。
- ・ Neste は、NATO の燃料パイプライン経由で、ベルギーの Brussels Airlines に SAF を初めて供給した。
- ・ Neste と Airbus は、SAF の利用拡大に向けて、増産と技術開発に共同で取り組むことに合意した。両社は、SAF 配合率 100%燃料の認証取得などに取り組むことになる。
- ・ 2021 年、ロシアのエネルギー原油・コンデンセートと天然ガスの輸出先で欧州が最大となった。

3. ロシア・NIS

- ・ 米国エネルギー情報局(EIA)が更新したロシアのエネルギーレポート“Country Analysis”から、石油・天然ガス事業を中心に紹介する。

4. 中東

- ・ カタール国営 QatarEnergy は、米国の Chevron Phillips Chemical Company LLC と共同で計画している Ras Laffan に石油化学コンプレックスを建設するプロジェクト“Ras Laffan Petrochemicals”に最終投資決定(FID)を下した。
- ・ オマーン国営 OQ、サウジアラビアの石油化学会社 SABIC、クウェートの国際事業子会社 Kuwait Petroleum International は、オマーンに大型石油化学コンプレックスを建設するプロジェクトの推進で合意した。

5. 中南米

- ・ ダウンストリーム事業資産の見直しに取り組んでいるブラジル国営 Petrobras は、保有する石油化学会社 METANOR S/A-Metanol do Nordeste (Metanor) の全株式の売却に関わる入札を開始した。
- ・ Petrobras は、精製事業子会社 Refinaria de Manaus S. A. の Ream Participações S. A への売却手続きを完了した。

- ・ Petrobras は、売却に付している REGAP 製油所に対する買収提案を断り、売却プロセスを仕切り直すことを決定した。

6. 南アジア

- ・ インドの Puri 石油・天然ガス相は、人口の増加、経済の急成長を背景に、インドを世界の石油化学ハブにすることが有望であるとの見解を表明した。これに関連して、国営 IOC の S M Vaidya 会長は、新規技術の実用化で、石油化学製品の得率を引き上げることが可能との見方を示した。
- ・ Trafigura Group Pte Ltd は、インドの石油精製・石油化学会社 Nayara Energy Limited の株式 24.5% を、イタリアのエネルギー投資会社 Mareterra Group Holding の子会社に売却した。

7. 東南アジア

- ・ インドネシアの Pertamina New & Renewable Energy と PT Kilang Pertamina Internasional は、3 製油所にソーラー発電設備 (6.45MW) を建設するプロジェクト (フェーズ 2) を発表した。フェーズ 1 (2 製油所) 設置分と合わせると、Pertamina の製油所のソーラー発電能力は 10MW になる。
- ・ インドネシア国営 Pertamina は、政府の天然ガス利用拡大方針に沿って、ディーゼル燃料とともに CNG を使用する “Diesel Dual Fuel” プログラムを推進する。同社は、CNG 充填設備の増設や車両の CNG 対応に取り組む計画を発表した。
- ・ マレーシア国営 PETRONAS Carigali Sdn. がサラワク州の Kasawari 天然ガス開発プロジェクトで計画している世界最大級の海洋 CCS プロジェクトの主要設備に、Baker Hughes のコンプレッサーなどの使用が決まった。

8. 東アジア

- ・ Lummus Technology は、サウジアラビア国営 Saudi Aramco と共同開発した Crude-to-Chemicals プロセス TC2C™ を、Saudi Aramco 傘下の韓国 S-Oil に提供する。TC2C™ プロセス初の商業化プラントへの導入となる。
- ・ 中国の独立系精製会社 Shandong Yulong Petrochemical は、山東省の製油所に新設する世界最大級の水素化分解プラント (300 万トン/年) に、Chevron Lummus Global が Eni と共同開発したスラリー床反応器を使用する EST プロセスの採用を決めた。
- ・ 英国の石油化学会社 INEOS と中国国有 SINOPEC は、SINOPEC 傘下の石油化学会社の権益買収、ABS や HDPE 生産プロジェクトなどに共同で取り組んでいる。
- ・ サウジアラビア国営 Saudi Aramco は、中国国有石炭会社 Shandong Energy と中国でダウンストリーム事業に共同で取り組む計画を発表した。Saudi Aramco は、原油供給、石油化学製品引き取りのほかに、「水素」、「再生可能エネルギー」、「CCS」の展開も視野に入れている。

9. その他

- ・ 国際航空運送協会 (International Air Transport Association: IATA) は、2021 年の世界の SAF の生産量が前年に比べ大幅に増加し、少なくとも 30 万 KL に達した

と発表した。IATA は、SAF の供給能力の限界から必要とされている需要を満たすことができていないと指摘している。

- ・ IATA は、世界の航空産業の目標「2050 年までに CO₂ 排出量ネットゼロ」を達成させるには、SAF の大幅増産が必須で、政府レベルのインセンティブ政策が欠かせないとの見方を示した。

1. 北米

(1) Phillips 66 によるルイジアナ州のターミナル(旧 Alliance 製油所)の売却

テキサス州に本社を置く石油ミッドストリーム事業会社 Harvest Midstream は、Phillips 66 から原油ターミナル “Belle Chasse Terminal” を買収することに合意したと 2022 年 12 月下旬に発表した。

ルイジアナ州 Plaquemines Parish にある Phillips 66 の Alliance(Belle Chasse) 製油所(24.7 万 BPD)は、2021 年 9 月に米国メキシコ湾岸を襲った大型ハリケーン “Hurricane Ida” で、設備が大きく損傷していた。Phillips 66 は、設備の改修に要する費用が膨大になることから、製油所の閉鎖を決断し、原油ターミナルに転換する方針を 2021 年 11 月に発表し、Harvest Midstream とは貯蔵施設として利用する暫定的な購入契約を締結していた。

Harvest Midstream によると、“Belle Chasse Terminal” は、敷地面積約 3,200 エーカー、原油貯蔵能力は 100 万バレルで、2 系統の原油荷揚げ設備と貯蔵施設(100 万バレル)を保有している。Alliance 製油所の操業時には、約 500 名の従業員、コントラクター 400 名を抱えていたが、ターミナル転換後の雇用数は不詳である。

Harvest Midstream は、アラスカ州、コロラド州、ルイジアナ州、ニューメキシコ州、オハイオ州、ペンシルベニア州、テキサス州に、事業拠点を構えている。Phillips 66 は、Alliance 製油所閉鎖後も、米国、欧州に 12 製油所(+Wood River JV 製油所)を保有している。

<参考資料>

- ・ <https://www.harvestmidstream.com/news/harvest-midstream-announced-an-agreement-with-phillips-66-to-purchase-the-belle-chasse-terminal/>
- ・ <https://investor.phillips66.com/financial-information/news-releases/news-release-details/2021/Phillips-66-to-Convert-Alliance-Refinery-to-Terminal-Facility/default.aspx>

(2) 米国の LNG 輸出量と設備能力

米国エネルギー情報局(EIA)は、2022 年 12 月下旬のショートレポート “EIA, Today in Energy” で、天然ガスの国際情報機関 “CEDIGAZ” のデータを基に、米国の LNG 輸出量が、2022 年上半期に世界最大となったと報告している。

2022 年上半期の LNG 輸出量は、2021 年下半期に比べて 12%増加し 112 億 cf/日に達し、オーストラリア、カタールを上回り世界最大となった。EIA は、米国の LNG 輸出増大の要因として、「LNG 輸出能力の拡大」、「国際市場における天然ガス、LNG 価格の上昇」、「欧州をはじめとする LNG 需要の増加」の 3 点を挙げている。

・ LNG 輸出能力

表 1-1 に、米国の LNG 輸出ターミナルの一覧を示す。2022 年 7 月時点の定格液化

能力は合計 114 億 cf/日(ピーク能力 139 億 cf/日)で、輸出能力は 2021 年 11 月以降に 19 億 cf/日(ピーク時で 21 億 cf/日)拡大した。

LNG 輸出能力の拡大には、Sabine Pass LNG の第 6 トレイン、Calcasieu Pass LNG の 18 基の中規模液化設備の稼働、Sabine Pass LNG と Corpus Christi LNG の能力拡張が寄与している。

表 1-1 米国の LNG プロジェクト(稼働中、計画)の設備能力
(EIA のデータベースより)

プロジェクト		州	定格能力		ピーク能力		商業稼働 時期
			億 cf/日	万 t/年	億 cf/日	万 t/年	
Sabine Pass	Train 1	LA	5.93	450	7.59	576	May-16
Sabine Pass	Train 2	LA	5.93	450	7.59	576	Oct-16
Sabine Pass	Train 3	LA	5.93	450	7.59	576	Mar-17
Sabine Pass	Train 4	LA	5.93	450	7.59	576	Oct-17
Sabine Pass	Train 5	LA	5.93	450	7.59	576	Mar-19
Sabine Pass	Train 6	LA	5.93	450	7.59	576	Feb-22
Cove Point	Train 1	MD	6.92	525	7.57	575	Apr-18
Elba Island	Trains 1/5	GA	1.65	125	1.80	137	Sep-19
Elba Island	Trains 6/10	GA	1.65	125	1.80	137	Aug-20
Corpus Christi	Train 1	TX	5.96	452	7.99	607	Mar-19
Corpus Christi	Train 2	TX	5.96	452	7.99	607	Aug-19
Corpus Christi	Train 3	TX	5.96	452	7.99	607	Mar-21
Cameron	Train 1	LA	5.93	450	6.60	499	Jul-19
Cameron	Train 2	LA	5.93	450	6.60	499	Mar-20
Cameron	Train 3	LA	5.93	450	6.60	499	Aug-20
Freeport	Train 1	TX	6.59	500	7.95	542	Nov-19
Freeport	Train 2	TX	6.59	500	7.95	542	Jan-20
Freeport	Train 3	TX	6.59	500	7.95	542	Apr-20
Calcasieu Pass	Trains 1/9	LA	6.59	500	7.90	600	May-22

プロジェクト		州	定格能力		ピーク能力		商業稼働 時期
			億 cf/日	万 t/年	億 cf/日	万 t/年	
Calcasieu Pass	Trains 10/18	LA	6.59	500	7.90	600	(Nov-22)
Golden Pass	Train 1	TX	6.76	520	7.95	603	2024
Golden Pass	Train 2	TX	6.76	520	7.95	603	2024
Golden Pass	Train 3	TX	6.76	520	7.95	603	2025
Plaquemines I	Trains 1/24	LA	15.81	1,200	17.56	1,333	2024
Corpus Christi III	Trains 1/14	TX	13.17	N. A.	N. A.	N. A.	2025

・ 国際天然ガス、LNG 価格

オランダの天然ガスハブ“Title Transfer Facility(TTF)”のLNG価格は、2022年上半期に2021年10月以降として過去最高を記録し、30.94USD/MMBtuとなった。アジア市場のLNG価格も、2022年上半期に29.50ドル/MMBtuと高水準を記録した。

・ 欧州のLNG需要

欧州では、2021年末以降にロシアからの天然ガスのパイプライン経由の輸入が減少し在庫量が減少したことから、LNG輸入量を増やしている。EU諸国と英国を合わせたLNG輸入量は2022年上半期に63%増加し、148億cf/日となった。

2022年上半期に、米国は欧州に向けてLNGを73億cf/日輸出した。これは、米国の全輸出量の64%、欧州が輸入した148億cf/日の47%に相当している。欧州のLNG輸入元の2、3、4番目は、カタール(全輸入量の15%)、ロシア(14%)、アフリカ4国(17%)であった。

なお、2022年6月にFreeport LNGがトラブルで停止し、同月の輸出量は1～5月の114億cf/日に比べて11%減少した。

因みに、2022年上半期のLNG輸出施設(7箇所)の稼働率は87%であった。

<参考資料>

- ・ <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=55025>

2. 欧州

(1) ロシア Lukoil によるイタリアの ISAB 製油所の売却

ロシアのウクライナ侵攻以降、西側企業がロシア関連事業を見直す動きが続いてい

る中で、ロシア企業の Lukoil がイタリア事業から撤退する計画が伝えられている。

ロシアの民間石油会社 PJSC Lukoil は、100%子会社の LITASCO S.A. が保有するイタリアのエネルギー会社 ISAB^{*1} S.r.L.（製油所を運営）の株式を、G. O. I. ENERGY LIMITED^{*}に売却することに合意したことを2023年1月に発表した。Lukoil は、イタリア政府をはじめとする関係機関の承認を得て、2023年3月末での売却手続き完了を目指している。今回のプレスリリースで Lukoil は、売却額などの情報を明らかにしていない。LITASCO は、ロシアによるウクライナ侵攻の影響で、ロシア以外からの原油調達に必要な銀行保証の提供を受けられなくなり、ロシア原油の供給のみに依存していたが、2022年12月5日からの海上輸送のロシアの石油に対するEUの禁輸措置の影響に直面していた。

^{*1} Industria Siciliana Asfalti e Bitume の略

G. O. I. ENERGY は、ARGUS New Energy Fund 傘下のエネルギー事業会社で、ISAB を買収後、オーストリアのトレーダーTrafigura と連携して、ISAB を運営していくことになる。

ISAB は、シチリア州に製油所(SOUTH Plants、NORTH Plants)、石油化学プラント、発電プラントを操業し、燃料とともに電力を外部に供給している。製油所は、イタリアで最も遅く操業を開始した製油所で、Lukoil は、2008年に株式の一部を、2013年には株式の全てを取得していた。

表 2-1 ISAB 製油所の主要設備

プラント	概要
NORTH Plants	精製能力:1,200 万トン/年(24 万 BPD)
SOUTH Plants	精製能力:1,700 万トン/年(34 万 BPD)
ガス化/コージェネプラント	タール(重質残渣油)をガス化し燃料とする 天然ガスコンバインドコージェネレーションプラント

ISAB 製油所は、多様な原料油を処理することが可能で、2015年には、原油を77%処理したほか、残りは「重油」、「高硫黄軽油」、「ナフサ」を処理した。主な処理原油は、黒海、中東、アフリカ産である。

<参考資料>

- ・ <https://www.lukoil.com/PressCenter/Pressreleases/Pressrelease?rid=607377>
- ・ <https://isab.lukoil.com/en/>

(2) Neste の低炭素事業関連のトピックス

再生可能燃料・化学品事業をグローバル展開しているフィンランドNesteの低炭素事業関連のトピックスを紹介する。

・ Porvoo 製油所のグリーン水素プロジェクト

フィンランドNesteは、雇用経済省傘下の公社“Business Finland”から、Porvoo製油所で計画しているグリーン水素プロジェクトに対して2,770万EURの助成金を獲得したことを2022年12月下旬に発表した(2022年10月号欧州編第1項参照)。

Nesteは、カーボンニュートラルを2035年までに達成させる目標の下で、2030年半ばまでにPorvoo製油所での原油精製を停止し、再生可能エネルギーやケミカルリサイクルシステムの拠点に転換する方針を発表している。Porvoo製油所のグリーン水素プロジェクトは、フィンランド企業としては初めて、EUから「欧州共通利益に適合する重要プロジェクト Important Project of Common European Interest (IPCEI)」に認定されていた。

<参考資料>

- ・ <https://www.neste.com/releases-and-news/sustainability/ipcei-grant-awarded-neste-boosts-porvoo-refineries-green-hydrogen-projects>

・ CEPS パイプライン経由で SAF を Brussels Airlines に供給

Nesteは、ベルギーのフラッグキャリアのBrussels Airlines(Lufthansa Group)に対して、ブリュッセル空港でSAF“Neste MY Sustainable Aviation Fuel™”を2023年1月1日に供給、初フライトが行われた。

SAFは、欧州の空港に航空燃料を輸送するパイプライン“NATO Central European Pipeline System(CEPS)”経由で輸送が始まった。

Nesteは、欧州各地へのSAF供給体制の確立に航空会社や空港と取り組んできたが、NATOがSAFの輸送にCEPSの使用を認め、同パイプライン経由で初めてブリュッセル空港へのSAF輸送が可能になったと説明している。なお、Nesteは、2023年にSAF生産能力を150万トン/年に引き上げることを計画している。

2050年までにカーボンニュートラルの達成を目指すBrussels Airlinesは、2023年にSAFによる初フライトを実施、2030年までにCO₂排出量を半減させることを計画している。

<参考資料>

- ・ <https://www.neste.com/releases-and-news/renewable-solutions/brussels-airlines-starts-new-year-first-delivery-neste-my-sustainable-aviation-fuel-brussels-airport>

・ SAFの開発でAirbusと提携

Nesteは、航空燃料メーカーAirbusとSAFの利用拡大に共同で取り組むことに合意したことを2022年11月末に発表した。

世界の航空産業界は、2050年までにCO₂排出量ネットゼロを目指すことに合意しているが、Nesteは、その目標達成には、「燃料消費効率の高い航空機の開発」、「効率的な運航」、「地上施設のインフラ整備」とともに、「SAFの開発」が重要な役割を果たすと見ている。

そして、NesteとAirbusは、SAFの利用拡大には生産能力を拡大させることが必須であるとの認識のもと、協力するに至った。技術開発面では、「SAFの認証取得」、「SAF生産技術の開発」、「100%SAF燃料の可能性」をテーマとすることになる。

両社は現在、50%まで認められているSAF配合比率の100%への引き上げを10年以内に実現させることを目指している。そのために、Airbus、Rolls-Royce、ドイツ航空宇宙センター(Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt:DLR)、Nesteが参画するSAF 100%を研究するプロジェクト“ECLIF3 (Emission and Climate Impact of Alternative Fuels)”を推進するとともに、SAF 100%の認証に力を入れることに合意した。

<参考資料>

- ・ <https://www.neste.com/releases-and-news/renewable-solutions/neste-and-airbus-join-forces-advance-use-100-sustainable-aviation-fuel-key-solution-helping-reduce>
- ・ <https://www.neste.com/releases-and-news/aviation/first-study-flight-use-pure-sustainable-aviation-fuel-passenger-jet-shows-early-promise>

(3) 欧州のロシア産エネルギー依存度

ロシアのウクライナ侵攻以降、ロシアのエネルギー輸出と欧州各国のエネルギー調達の動向が注目されているが、米国エネルギー情報局(EIA)が、ロシアから欧州へのエネルギー輸出を分析したショートレポートを2022年12月下旬に発表した。

2021年のロシアの天然ガス輸出量は世界最大で、原油・コンデンセート輸出量はサウジアラビアに次いで世界で2番目、石炭輸出量は、インドネシア、オーストラリアに次ぐ世界第3番目であった。

2021年にロシアでは、原油・コンデンセートが1,010万BPD生産され、その内の45%にあたる470万BPDが輸出された。輸出先の内は表2-1に示す通りで、大半は欧州のOECD加盟国に輸出された。なお中国が、国別では最大であった。

表 2-2 ロシアの原油・コンデンセートの国、地域別輸出货量

地域、国	輸出货量 (万 BPD)	シェア (%)
OECD 加盟欧州		
オランダ	64	13.4
ドイツ	49	10.3
ポーランド	28	5.9
その他	92	19.3
小計	233	48.9
アジア・オセアニア		
中国	141	29.6
韓国	16	3.4
その他	25	5.3
小計	182	38.2
その他の地域		
ベラルーシ	30	6.3
米国	20	4.2
その他	11	2.3
小計	61	12.8
全地域合計	476	100.0

2021年にロシアからは、8.9兆 cf の天然ガスが輸出された。輸出先の内訳は、表 2-1 に示す通りで、欧州の OECD 加盟国に全体の 3/4 近くが輸出された。国別ではドイツの 1.7 兆 cf が最大で、全体の 20%弱を占めた。

表 2-3 ロシアの天然ガスの国、地域別輸出量

地域、国	輸出量 (兆 cf)	シェア (%)
OECD 加盟欧州		
ドイツ	1.70	19.2
トルコ	0.95	10.7
イタリア	0.92	10.4
フランス	0.62	7.0
ポーランド	0.37	4.2
その他	1.99	22.5
小計	6.55	73.9
アジア・オセアニア		
中国	0.56	6.3
その他	0.56	6.3
小計	1.12	12.6
その他の地域		
ベラルーシ	0.7	7.9
その他	0.49	5.5
小計	1.19	13.4
合計	8.86	100.0

2021年のロシアの石炭輸出量は、2020年に比べて7%増加し、2億6,200万stとなった。これは生産量の約半分で、50%超がアジア・太平洋地域に輸出された。欧州のOECD加盟国には全体の1/3が輸出された。国別では中国が最大で、全輸出量の1/4近くが輸出された。

表 2-4 ロシアの石炭の国、地域別輸出货量

地域、国	輸出货量 (兆 cf)	シェア (%)
OECD 加盟欧州		
ドイツ	2,232	8.5
オランダ	1,587	6.1
トルコ	1,566	6.0
その他	3,071	11.7
小計	8,457	32.3
アジア・オセアニア		
中国	6,282	24.0
韓国	2,420	9.2
日本	2,161	8.2
その他	2,960	11.3
小計	13,823	52.7
その他の地域		
ウクライナ	1,455	5.6
その他	2,464	9.4
小計	3,919	15.0
合計	26,199	100.0

地域別で見ると、ロシアの原油・コンデンセート、天然ガスの最大の輸出先は欧州で、石炭の最大の輸出先はアジア・オセアニア地域であった。

<参考資料>

- ・ <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=55021>
- ・ https://www.eia.gov/todayinenergy/images/2022.12.20/figure2_data.xlsx
- ・ https://www.eia.gov/todayinenergy/images/2022.12.20/figure3_data.xlsx
- ・ https://www.eia.gov/todayinenergy/images/2022.12.20/figure4_data.xlsx

3. ロシア・NIS

(1) ロシアの石油・天然ガス事業の概要

米国エネルギー情報局(EIA)がロシアのエネルギー事情を解説したレポート“Country Analysis”を2年ぶりに更新したので、同国の石油・天然ガス事業の現状を紹介する。

1) 概況

ロシアのエネルギー生産量は、64.103 quadrillion(10^{15})BTU、エネルギー消費量は34.21 quadBTUで、いずれも中国、米国に次ぐ世界第3位にランクされている。エネルギー生産量は消費量を大幅に上回り、エネルギーの大輸出国である。

ロシアのエネルギー関連の基礎データを表3-1に示す。

表3-1 ロシアのエネルギー基礎データ

	年次	数 量
原油確認埋蔵量	2023.1	800 億バレル
原油生産量	2021	1,011 万 BPD
原油・コンデンセート輸出量	2018	519.6 万 BPD
石油類消費量	2021	366.5 万 BPD
精製能力	2022.12	540 万 BPD
天然ガス確認埋蔵量	2023.1	1,68 兆 cf
天然ガス生産量	2021	24.77 兆 cf
天然ガス消費量	2021	17.61 兆 cf
天然ガス輸出量	2021	8.86 兆 cf
石炭埋蔵量	2021	1,790 億 st
石炭生産量	2021	4.81 億 st
石炭消費量	2021	2.45 億 st
石炭輸出量	2021	2.62 億 cf
発電能力	2021	283GW
発電量	2021	1.11 兆 kWh
電力消費量	2020	9,960 億 kWh

2) 原油の埋蔵量、生産の状況

ロシアの原油類の埋蔵量、生産量の推移を図 3-1 に示す。ロシアの原油埋蔵量は、2013 年以降は一定で、800 億バレルとなっている。原油・コンデンセートの生産量は 1990 年代後半以降増加傾向にあるが、COVID-19 感染拡大の影響で 2020 年は前年を下回った。2021 年は増産に転じたが、2010 年代後半の水準にとどまっている。

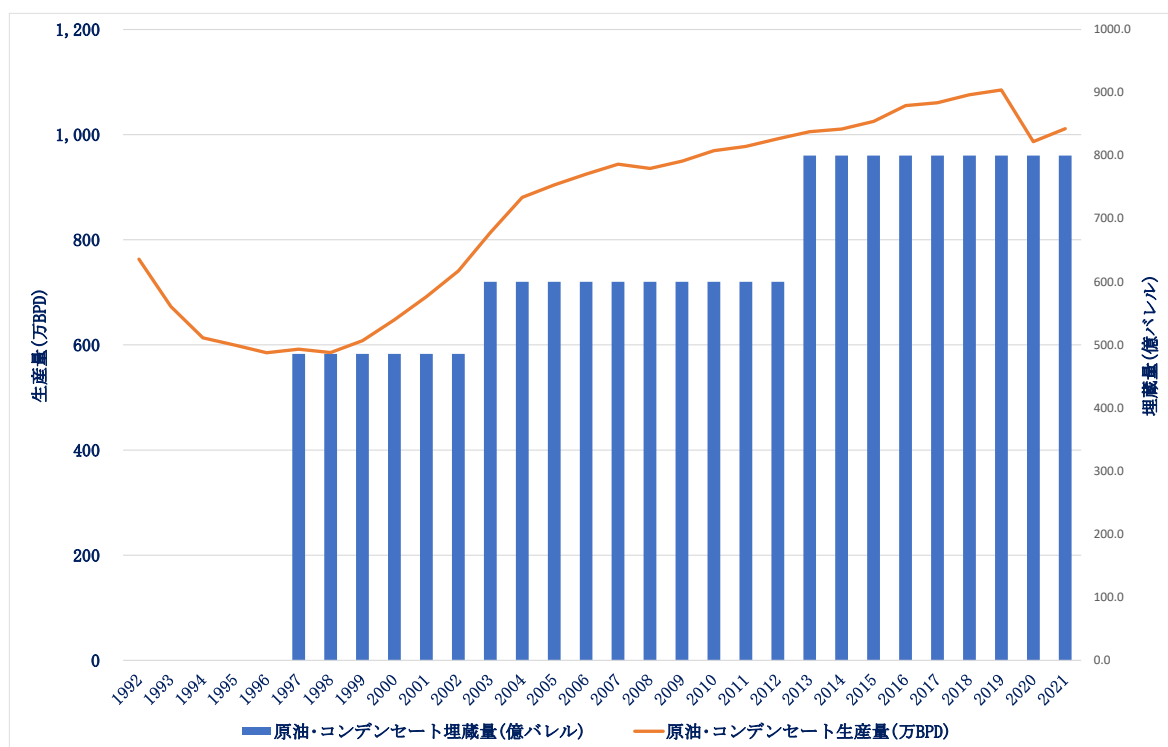


図 3-1 ロシアの原油類の埋蔵量、生産量の推移

(EIA のデータベースより)

主要原油生産 5 社が 2022 年に生産した原油・コンデンセートは、Rosneft が 347.6 万 BPD、Gazprom が 163.4 万 BPD、Lukoil が 143.3 万 BPD、Surgutneftegas が 117.1 万 BPD、Gazprom Tatneft が 55.7 万 BPD で、その他の企業は、合わせて 221.7 万 BPD であった。

ロシア政府は、2020 年に発表したエネルギー戦略 “Energy Strategy to 2035” で、「エネルギー輸出先の多様化」、「エネルギーインフラの近代化」、「競争力の強化」、「イノベーション、デジタル化の加速」、地域別では、北極圏の事業拡大に取り組む方針を明らかにしていた。

最大の石油会社である国営 Rosneft は、北部地域の資源開発に力を入れる方針の下、エネルギーインフラや、北極圏輸送ルートの整備を進める計画である。

3) 原油・コンデンセート輸出

図 3-2 に示すように、ロシアは原油・コンデンセートの主要輸出国で、その多くは欧州に輸出されていた。しかしながら、2022 年 2 月以降は、前述の経済制裁の影響で欧州向けの輸出量は大幅に減少した。その一方で、中国、インドへの輸出量を増やしている。

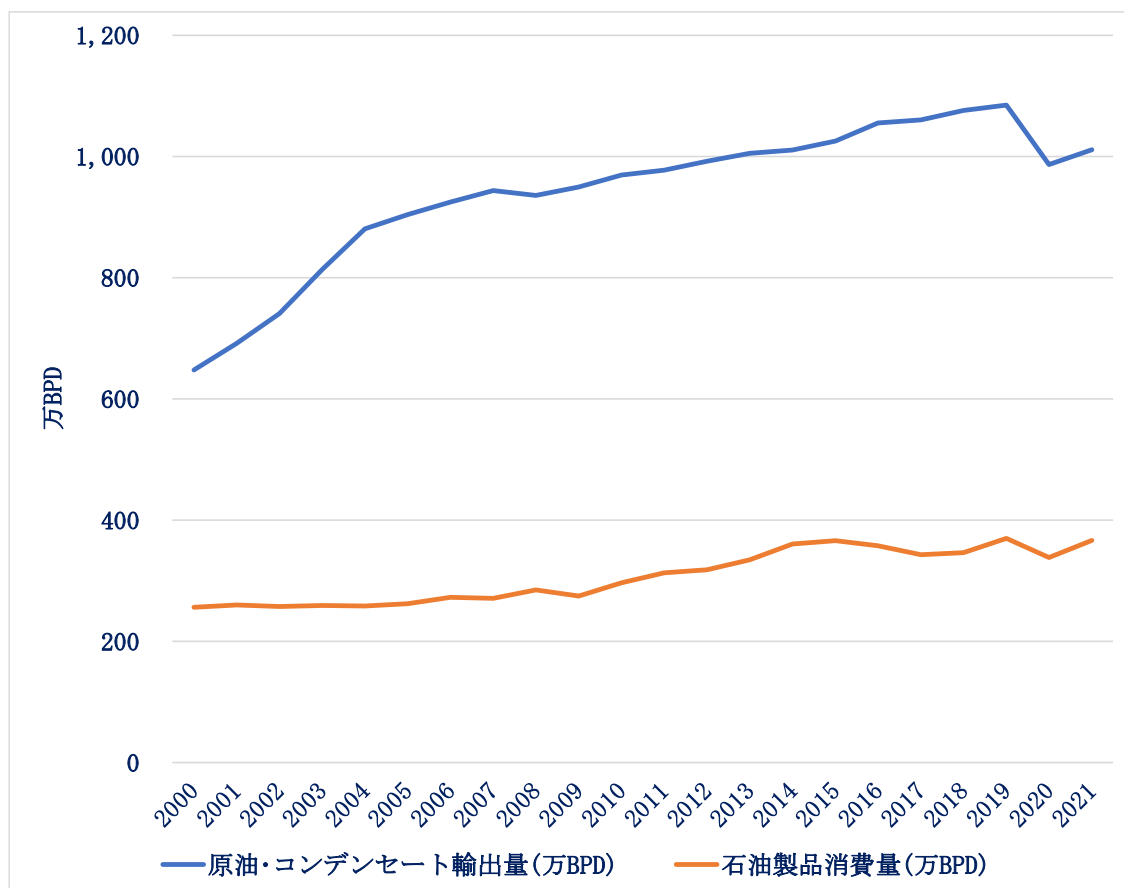


図 3-2 ロシアの石油製品消費量、原油・コンデンセート輸出量の推移

(EIA のデータベースより)

ロシアでは、2021 年に石油類生産量の 34%が国内で消費され、大半は輸出に振り向けられた。同年の原油・コンデンセート輸出量は、519 万 BPD であった。

2022 年 2 月下旬のロシアのウクライナ侵攻で、米国はロシアの貿易、経済活動、企業に対する制裁を課している。欧州もロシアへの制裁を強化し、原油、石油製品のタンカーによる輸入を制限している。

・ 海上輸送

原油・コンデンセートの主要輸出港は、Primorsk(バルト海沿岸)、Nakhodka(極東)、Novorossiysk(黒海沿岸)、Ust-Luga (バルト海沿岸)で、2022 年には、総輸出量の 82%が 4 つの港から輸出された。石油製品は、Primorsk, Nakhodka、Novorossiysk、Ust-

Luga の 4 港から全体の半分以上が輸出された。

・ **パイプライン輸送**

ロシアは、原油・コンデンセートを欧州へは Druzhba パイプライン経由で、中国へは East Siberia—Pacific Ocea (ESPO) と Kazakhstan—China (KC) パイプライン経由で輸出している。また、カザフスタン産原油を輸送する Caspian Pipeline Consortium (CPC) パイプライン経由でも少量が輸出されている。

2022 年 1 月～10 月にロシアからは、タンカー、パイプライン経由で原油・コンデンセートが 500 万 BPD 輸出され、中国向けは 36%であった。同期間に、EU 市場向けに 250 万 BPD の石油製品がタンカーで輸出された。

輸出先の内訳は、表 3-2、表 3-3 のとおりである、ロシアから欧州向けのエネルギー輸出については、本号欧州編第 3 項で紹介している(数量データはそれぞれの参照先の記載値を採用)。

表 3-2 ロシアの原油・コンデンセート輸出先

(%)

アジア・オセアニア				EU	EU 外欧州/ ユーラシア	北米
中国	インド	その他	合計			
36	12	3	51	42	6	1

表 3-3 ロシアの石油製品輸出先(タンカー輸送)

(%)

EU	EU 外欧州/ ユーラシア	アジア オセアニア	中東	アフリカ	北米	その他
52	10	18	8	5	5	2

4) **石油精製**

2022 年 12 月時点のロシアの総精製能力は約 540 万 BPD で、企業別の精製能力は、表 3-2 のとおりである。

表 3-4 企業別精製能力

企業	精製能力(万 BPD)
Rosneft(国営)	218.9
Lukoil	98.5
Gazprom(国営)	83.1
Tatneft	21.0
Others	119.5
合計	541.0

・ 製油所近代化プロジェクト

Gazprom Neft は、Omsk 製油所のアップグレードプロジェクトで、国際規格のジェット燃料、低硫黄船用重油の生産能力を 2022 年に増強した。また、独立系精製会社の Forte Invest は、西アジア諸国、トルコ、マルタ共和国に燃料を供給している Orsk 製油所で、白油化率向上を目指す近代化プロジェクトを 2023 年の完了を目途に進めている。

5) 天然ガス

2023 年 1 月時点のロシアの天然ガス埋蔵量は 1,688 兆 cf で、世界最大である。ロシアは、北極圏のヤマル半島、オビ湾などで天然ガスの埋蔵が発見されたことを背景に、天然ガス開発に力を入れ、LNG として輸出している。LNG 輸出量を、2024 年までに 4.5 兆 cf/日~4.9 兆 cf/日に、2035 年までに 8.3 兆 cf/日~9.6 兆 cf/日に引き上げることを目指していると伝えられている。

天然ガス埋蔵量、生産量の推移を図 3-3 に、消費量と輸出量の推移を図 3-4 に示す。

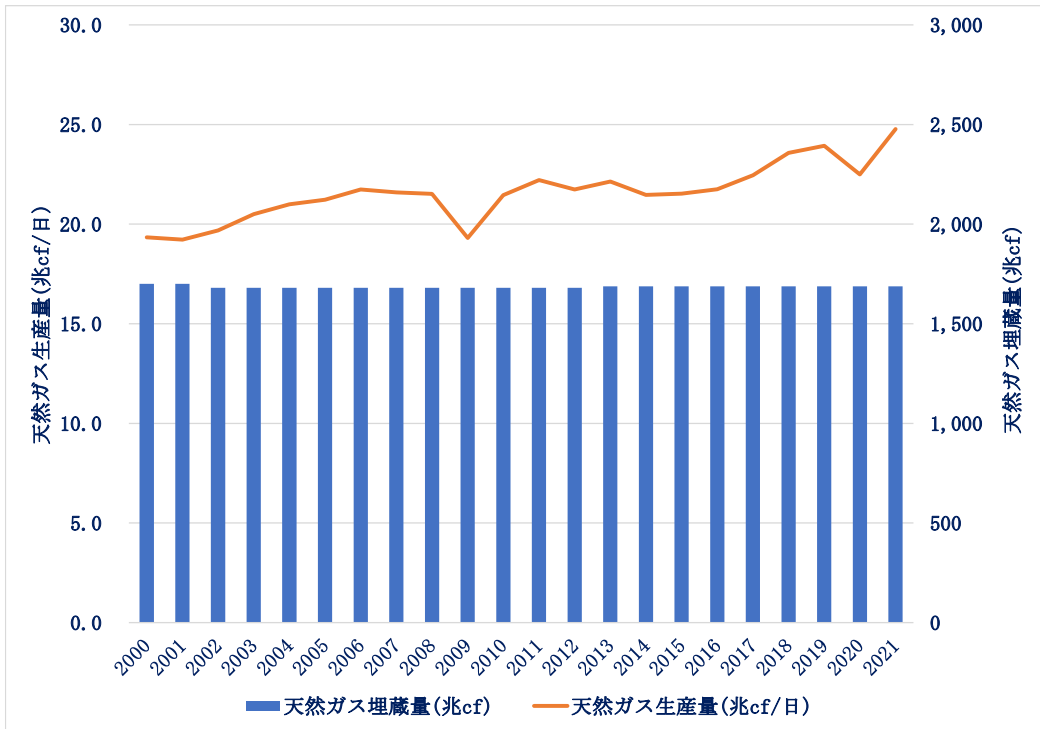


図 3-3 ロシアの天然ガス埋蔵量、生産量の推移
(EIA のデータベースより)

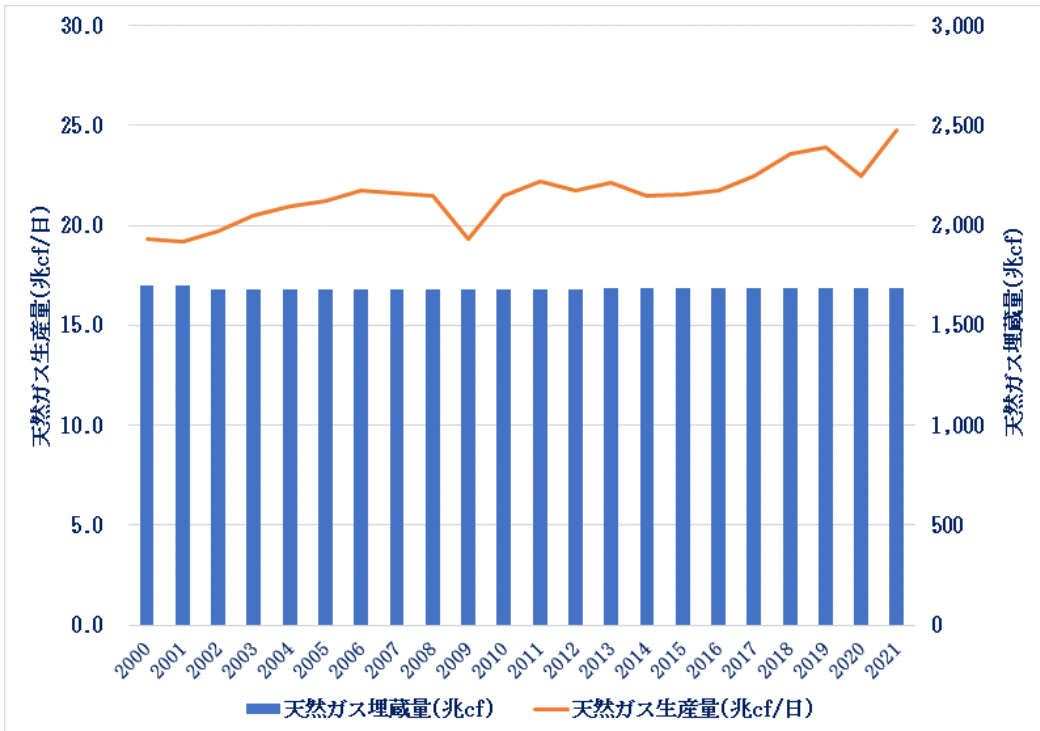


図 3-4 ロシアの天然ガス消費量、輸出量の推移
(EIA のデータベースより)

<参考資料>

- ・ <https://www.eia.gov/international/analysis/country/RUS>
- ・ <https://www.eia.gov/international/data/country/RUS>

4. 中東

(1) カタールの大規模石油化学プロジェクト

カタール国営 QatarEnergy は、大規模な石油化学プロジェクトを進めることを決定したことを 2023 年 1 月上旬に発表した。

QatarEnergy は、米国の石油化学会社 Chevron Phillips Chemical Company LLC (CPChem) と共同で、首都ドーハ北方の工業都市 Ras Laffan に建設する石油化学コンプレックス “Ras Laffan Petrochemicals” 建設プロジェクトに最終投資決定(FID)を下した。QatarEnergy は FID の発表と合わせて、建設予定のプラントの設計・調達・建設業務(EPC)の契約先を公表している

プロジェクトで建設する設備と EPC コントラクターを表 4-1 にまとめる。

表 4-1 Ras Laffan Petrochemicals の設備と EPC 契約先

設備	生産能力	EPC 契約先
エタンクラッカー	208 万トン/年	SCJV (Samsung Engineering Company Ltd. (韓国) と CTCI (台湾) の JV)
HDPE プラント	① 100 万トン/年 ② 68 万トン/年	Maire Tecnimont
オートメーション		Emerson

高密度ポリエチレンプラント (HDPE) は、生産能力 100 万トン/年と 68 万トン/年の 2 系列で計画され、Maire Tecnimont は、関連ユーティリティーとオフサイト設備の建設も担当する。

Ras Laffan Petrochemicals が稼働すると、カタールの石油化学製品の生産能力は、1,400 万トン/年に、その内のポリマーの生産能力は、約 400 万トン/年に拡大することが期待されている。

プロジェクトの投資規模は 60 億 USD で、権益配分は QatarEnergy が 70%、CPChem が 30% と発表されている。コンプレックスは、2026 年の生産開始を予定している

なお、Samsung Engineering は、Ras Laffan 製油所にディーゼル水素化脱硫プラントなどを建設する “Ras Laffan Diesel Hydrotreater (DHT) プロジェクト” を手掛

けた実績がある（2014年4月号中東編第1項、2017年1月号第2項参照）。

<参考資料>

- ・ <https://www.qatarenergy.qa/en/MediaCenter/Pages/newsdetails.aspx?ItemId=3741>
- ・ <https://www.samsungengineering.com/en/newsroom/news/view?idx=15488>
- ・ <https://www.mairetecnimont.com/en/media/press-releases/official-kick-already-announced-usd-13-billion-epc-petrochemical-contract>

(2) オマーンの石油化学プロジェクト

オマーンの大型石油化学プロジェクトの情報が、2022年12月末に発表されている。

オマーン国営 OQ(旧 Oman Oil Company)、サウジアラビア国営 Saudi Aramco 傘下の石油化学会社 SABIC、クウェート国営 KPC の国際事業子会社 Kuwait Petroleum International (KPI) は、オマーンの大型石油化学プロジェクトの推進で合意し、文書 (Project Development Agreement) に調印した。

プロジェクトでは、オマーン中東部ウスタ行政区の工業エリア “Special Economic Zone at Duqm (SEZAD)” に、NGL 抽出プラント、スチームクラッカーおよび石油化学製品製造プラントからなるコンプレックスの建設が計画されている。

合意に基づいて3社は、それぞれが保有する技術やマーケティングの知見をベースに、プロジェクトの構想を組み立てていくことになる。

石油化学コンプレックスの原料には、天然ガスと、OQ Group と KPI による均等出資 JV プロジェクトの “OQ8 製油所” から供給される石油化学基材が使用される。

プロジェクトは、オマーンの原油・天然ガス資源を利用し、石油化学製品需要の増加に 대응するために計画された。プロセスには最新設備が採用され、低炭素化、循環型経済を考慮した、環境負荷の少ないプラントを目指すと説明されている。

・ OQ8 製油所プロジェクトの現状

オマーンの首都マスカットから 600km 南方の Duqm に建設中の OQ8 製油所は、多様な原油を処理可能な水素化分解装置やコーカーを備えたフルコンバージョン仕様で設計されている。精製能力は 23 万 BPD で、ディーゼル燃料、ジェット燃料、ナフサ(ガソリン)、LPG、石油コークス、硫黄などをする(2020年11月号第1項など参照)。OQ8 のウェブサイトを見ると、プロジェクトの進捗度は 93.67%(日時不詳)と伝えていることから、近いうちに完成する模様である。

<参考資料>

- ・ <https://www.sabic.com/en/news/38371-sabic-oq-and-kpi-sign-a-joint-development-agreement-for-a-world-scale-petrochemical-complex-in-duqm>

- ・ <https://www.oq8.om/>

5. 中南米

(1) ブラジル Petrobras のダウンストリーム事業資産売却情報

本報の2023年1月号で紹介したブラジル国営 Petrobras の新たな中期事業戦略の中で、事業ポートフォリオの最適化策として位置付けられているダウンストリーム事業の資産売却の動きを紹介する(2021年6月号中南米編第1項、9月号第1項などを参照)。

1) 石油化学事業権益の売却

Petrobras は、保有する石油化学会社 METANOR S/A-Metanol do Nordeste (Metanor) の全株式(34.54%)の入札(法的拘束にある)手続きの開始を、2022年12月上旬に発表した。

Metanor は、Petrobras と Dexxos Participações S.A. の JV で、ホルムアルデヒドやヘサンアミンなどのメタノール誘導体の製造、販売を手掛けている。

<参考資料>

- ・ <https://www.agenciapetrobras.com.br/en/institutional/petrobras-on-sale-of-stake-in-petrochemicals-06-12-2022/>

2) 製油所の売却

Petrobras は、ブラジル北部アマゾナス州の精製事業子会社 Refinaria de Manaus S.A. の、電力会社 Atem's Distribuidora de Petróleo S.A. 傘下の Ream Participações S.A. への売却手続きが完了したと、2022年11月末に発表した。今回の売却で、Petrobras には総額で、売却額1億8,950万USDに、負債、運転資本その他を加えた2億5,720万USDが支払われることになる。

Refinaria de Manaus S.A. の売却は、Administrative Council for Economic Defense (CADE) と Petrobras の製油所売却に関する合意に沿ったものに位置付けられている。

Refinaria de Manaus S.A. は、Reman 製油所(Isaac Sabbá Refinery)を保有している。Reman 製油所の精製能力は4.6万BPDで、発電能力5.8MWの火力発電プラントを備え、石油製品とともに周辺地域に電力を供給している。

なお、Petrobras は、売却に付している REGAP 製油所に対して買収の提案があったが、交渉を止めたことを2022年11月中旬に明らかにした。Petrobras は、提案された買収額その他の条件が、Petrobras の売却条件を下回っていたことを交渉中断の理

由に挙げている。

なお、Petrobras は、REGAP 製油所売却の入札を仕切り直すことを表明している。

<参考資料>

- ・ <https://www.agenciapetrobras.com.br/en/institutional/petrobras-concludes-the-sale-of-reman-30-11-2022/>
- ・ <https://www.agenciapetrobras.com.br/en/institutional/petrobras-on-the-sale-of-regap-refinery-18-11-2022/> v

6. 南アジア

(1) インドの石油化学事業拡大方針

インドの首都ニューデリーで石油化学会議 “7th Petrochemical Conclave” が、Hardeep Singh Puri 石油・天然ガス相をはじめとする各省の代表、国営 Indian Oil Corporation (IOC) の首脳などが出席して 2022 年 12 月に開催された。

会議は、石油化学事業のステークホルダーに対して、今後の石油化学事業に係る新たな取り組みを促すことを目的に開催された。会議のテーマには、「エネルギー変革」、「原油から石油化学製品の製造 “Crude Oil to Chemicals”」、「Industry 4.0」、「グリーンプロセス」、「循環経済」などが挙げられた。

基調講演で Puri 石油・天然ガス相は、「インドの石油化学事業規模は、1,900 億 USD であるが、人口一人当たりの石油化学製品の消費量は、先進国に比べてかなり少ない水準に留まっている」との認識を示した。さらにインドでは、人口の増加、経済の急成長を背景に、石油化学の需要が伸びると予測され、インドを世界の石油化学ハブにすることが有望、インドには世界の石油化学製品の需要を 10% 拡大するポテンシャルがあるとの見解を表明した。

IOC の S M Vaidya 会長は、現在の石油化学製品生産量の規模は、原油の 14%、天然ガスの 8% に相当しているが、Crude Oil to Chemicals プロセスなどの新規技術の実用化で、石油化学製品のシェアを近いうちに約 30% に引き上げることも可能であるとの見方を示した。

<参考資料>

- ・ <https://www.iocl.com/NewsDetails/59343>

(2) インド Nayara Energy の株式売買情報

欧州編でロシア Lukoil がイタリアに保有している製油所事業資産を売却する情報を紹介したが、ロシア資本の入ったインドの Nayara Energy の株式売買の動きが報道された。

シンガポールに本社を置く多国籍企業 Trafigura Group Pte Ltd は、インドの石油精製・石油化学会社 Nayara Energy Limited の株式 24.5% のエネルギー投資会社 Mareterra Group Holding の 100% 子会社 Hara Capital Sarl への売却が完了したことを 2022 年 1 月中旬に発表した。

Nayara Energy は、表 6-1 に示すように、インド西岸グジャラート州にある Vadinar 製油所と燃料小売りネットワーク運営している。

Nayara Energy は、ロシア国営 Rosneft と Trafigura、UCP Investment Group のコンソーシアム SPV、Kesani Enterprises Company Limited の 3 社が、2017 年 8 月に旧 Essar Oi の株式をそれぞれ 49.13% 取得して設立された。

表 6-1 Nayara Energy の事業概要

資本	権益比率*	Kesani Enterprise Company Limited(49.13%) Rosneft Singapore Pte. Limited(49.13%)
	精製能力	2,000 万トン/年(40.5 万 BPD)、アジアで 2 番目の規模
製油所	原油	重質・高硫黄原油を処理可能。多様な低コスト原油を調達
	製品	Euro-4/6 基準、BS VI (硫黄分:10ppm 以下など) の燃料
	市場	インド国内、国際市場
販売	給油所数	6,000 ヶ所超、2024 年までに 8,200 ヶ所兆に拡張を計画
	給油所以外の取り扱い製品	ディーゼル燃料、船舶燃料、ビチューメン、石油コークス、硫黄など

* Annual Report(2021)より、5%以上保有者

SPV、Kesani Enterprises の参入後、Nayara Energy は、国際金融機関からの資金調達に成功し、ポリプロピレンプラント(45 万トン/年)建設プロジェクトなど、石油化学部門への展開や小売りネットワークの拡充(6,000 ヶ所超へ)を進めている。

ローマに本社を置く Mareterra Group Holding は、イタリア、ルクセンブルク、フランス、スペインを主要事業拠点としているが、欧州以外の地域への拡大を進めている。Mareterra Group は、Nayara Energy が運営する給油所網の拡大、強みである低炭素化技術を基に、給油所の CO₂ 排出量削減、充電設備の設置、製油所のエネルギー効率改善を手掛けると見られている。

ロシア国営 Rosneft は、Nayara Energy 株式 49.13% を保有しているが、今回のプレスリリースでは Rosneft やロシアとの関係に触れていない。

<参考資料>

- ・ <https://www.trafigura.com/press-releases/hara-capital-sarl-completes-purchase-of-trafiguras-interest-in-nayara-energy/>
- ・ <https://www.nayaraenergy.com/about-us>
- ・ <https://www.nayaraenergy.com/storage/annual-reports/August2022/o0aJGqg5sR7ihmLoDnwI.pdf>

7. 東南アジア

(1) インドネシア Pertamina の低炭素化への取り組み

インドネシア国営 Pertamina が、2022 年末から 2023 年の年始にかけて発表した低炭素化事業のトピックスを紹介する。

1) 国内製油所へのソーラー発電の導入

Pertamina は、傘下の Pertamina New & Renewable Energy (Pertamina NRE) と PT Kilang Pertamina Internasional (KPI) が、Pertamina のインドネシア国内の製油所に、ソーラー発電プラントを設置するプロジェクトのフェーズ 2 を、2023 年 1 月上旬に発表した。

今回のプレスリリースでは、Dumai 製油所、Plaju 製油所、Cilacap 製油所、Balongan 製油所に、発電能力 6.45MW のソーラー発電プラントを設置することが発表された。Pertamina NRE は、製油所に低炭素電力を 25 年間送電することになる。

ソーラー発電プラントを製油所に設置するプロジェクトのフェーズ 1 では、Dumai 製油所に 2MW、Cilacap 製油所に 1.34 MW の発電プラントが設置された。フェーズ 1 とフェーズ 2 を合わせると、Pertamina の製油所に設置されるソーラー発電プラントの発電能力は、10MW に届くことになる。

Pertamina NRE は、ソーラー発電以外に、「地熱」、「バイオマス」、「グリーン水素」、「EV システム」などの新エネルギー、再生可能エネルギープロジェクトを手掛け、Pertamina のゼロエミッション戦略 “Net Zero Emission 2060” に寄与することが期待されている。

<参考資料>

- ・ <https://www.pertamina.com/en/news-room/news-release/pertamina-nre-kilang-pertamina-internasional-targets-plts-in-refinery-area-to-reach-10-mwp>

・ CNG の輸送用燃料利用

インドネシア政府は、石油系の輸送用燃料の消費量を抑制させる目的で、バイオ燃料とともに、圧縮天然ガス (Compresses Natural Gas:CNG) の利用拡大を図っている。これに応じて、国営 Pertamina は、給油所でディーゼル燃料とともに CNG を提供する DDF (Diesel Dual Fuel) プログラムに取り組むことを計画している。

DDF プログラムは、2022 年 12 月 27 日に、東ジャワ州の Plumpang ターミナルでスタートした。Pertamina は、タンクローリーに DDF を利用する計画で、2024 年には、89 台のタンクローリーを DDF 仕様とすることを目指している。

CNG の CO₂ 排出強度は、石油系燃料に比べて 40%低いことから、Pertamina の低炭素化目標の達成に寄与することが期待されている。さらに、天然ガスはインドネシアに大量に埋蔵されていることから、原油輸入代金の節減に繋がることになる。

CNG の物流を担う Pertamina の天然ガス輸送事業子会社 PT Pertamina Gas Negara (PGN) Tbk. は、今後 5 年間で、バスとトラックを合わせて 1,000 台、小型車 1,800 台を CNG 仕様とすることを目標に掲げている。また、57 ヶ所の天然ガスステーションで CNG の供給体制を整備することを計画している。初めは、トラック向けのモジュール式充填設備 (Gas Transport Module:GTM) や移動式充填設備 (Mobile Refueling Unit:MRU) が中心となる。

<参考資料>

- ・ <https://www.pertamina.com/en/news-room/news-release/cleaner-and-more-efficient-pertamina-supports-the-governments-cng-use-for-transportation>

(2) マレーシア・サラワク州沖合の大規模 CCS プロジェクト

マレーシア国営 PETRONAS Carigali Sdn. がサラワク州の Kasawari 天然ガス開発プロジェクトで計画している大規模な CCS プロジェクトで、新たな進展が報告されている。

石油・天然ガス開発、エンジニアリングの最大手の一社 Baker Hughes は、マレーシアの重工業会社 Malaysia Marine and Heavy Engineering (MMHE) から、PETRONAS の CCS プロジェクト向けの機器を受注したことを 2023 年 1 月初めに発表した。

プロジェクトは、CO₂ を捕集し、沖合まで輸送し、枯渇した天然ガス田に再注入して貯留することを目指しており、世界最大級の海洋 CCS プロジェクトとなると見られている。天然ガス採掘で発生するフレア燃焼ガスが対象で、PETRONAS が目指している CCS ハブ化計画の一部として、同社の 2050 年までに CO₂ 排出量をネットゼロにする目標達成に重要な役割を果たすことが期待されている。

Baker Hughes は、CO₂ 膜分離プロセスで使用するコンプレッサー (PGT25+、PGT25 ガスタービン) と関連設備 2 系列分を MMHE へ供給することになる。Baker Hughes によると、同社が提供するシステムは高効率で、低 NOx 排出量、低環境負荷という特長がある。

<参考資料>

- ・ <https://investors.bakerhughes.com/news-releases/news-release-details/baker-hughes->

8. 東アジア

(1) Lummus Technology による韓国 S-Oil への Crude-to-Chemicals 技術提供

本報では、原油から石油化学基材を生産する新規プロセス Crude-to-chemicals (あるいは Crude Oil to Chemicals (COTC))” に注目し、サウジアラビア国営 Saudi Aramco の技術開発などに注目してきた。Lummus Technology は、Saudi Aramco と共同開発した Crude-to-chemicals プロセスを韓国 S-Oil の Shaheen Project に提供することを、2022 年 12 月半ばに発表した (2017 年 12 月号中東編第 2 項、2018 年 4 月号第 1 項、2019 年 3 月号第 2 項、4 月号第 2 項参照)。

Lummus Technology が提供する TC2C™ プロセスは、Lummus Technology が保有する「エチレンプロセス」とサウジアラビア国営 Saudi Aramco が開発した「分離」、「触媒」技術を組み合わせて開発された。Lummus Technology は、TC2C™ プロセスは、現在開発段階にある他の Crude-to-chemicals プロセスに比べて、高収率かつエネルギー効率が高く、炭素強度を引き下げることが可能で、投資コスト、運転コストも抑えることができると説明している。さらに、TC2C™ プロセスの特長として、製油所の FCC のスラリーオイルや熱分解油を処理することも可能であること、オレフィン、アロマ、その他の製品の収率をフレキシブルにコントロールできることを挙げている。

S-Oil は、TC2C™ プロセスを導入し、ナフサとオフガスをエチレンなどの石油化学基材を低コストで増産し、収益の拡大を目指している。

なお、S-Oil は、TC2C™ プロセス開発企業の一社である Saudi Aramco の韓国における子会社であり、Crude-to-chemicals プロセスの商業化に好適なポジションにある。

S-Oil は Shaheen Project で、エチレン、プロピレン、ブタジエン、その他の石油化学基材を生産する計画で、生産能力は 320 万トン/年と設定されている。

Lummus Technology によると、今回の S-Oil の事例は、TC2C™ プロセスとして初の商業化プロジェクトになる。

Lummus Technology のウェブサイトに記載されている TC2C™ プロセスの概略フローと特徴を図 8-1 に示す。

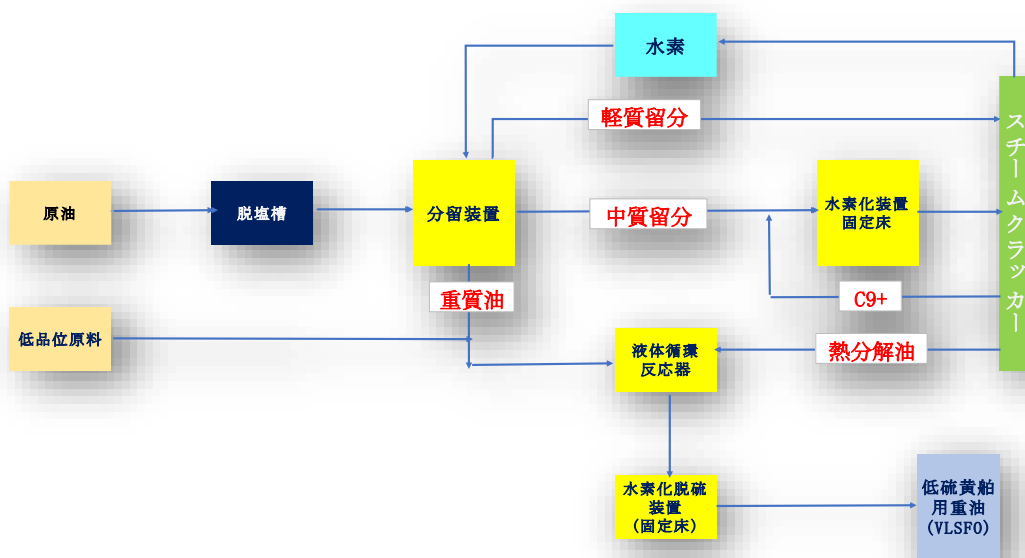


図 8-1 TC2C™プロセスの概略ブロックフロー

Lummus Technology の TC2C™ プロセスの特徴および優位点を表 8-1 にまとめて示す。

表 8-1 TC2C™プロセスの特長

項目	コメント
原料選択	<ul style="list-style-type: none"> ・超軽質・軽質・中質原油、コンデンセート、 ・製油所、石油化学プラントの低品位中間原料
コスト	<ul style="list-style-type: none"> ・高い投資効率 ・在来プロセスに比べて CAPEX/OPEX 抑制 (30~40%) が可能
製品	<ul style="list-style-type: none"> ・目標とする石化基材生産に適した原油選択 ・IMO2020 準拠の低硫黄重油など、多様な燃料の生産が可能
新規分留装置	<ul style="list-style-type: none"> ・通常の原油常圧蒸留装置、減圧蒸留装置が不要
新規水素化分解触媒	<ul style="list-style-type: none"> ・Crude-to-Chemicals プロセス専用触媒を提供 ・スチームクラッカーに最適な原料調整 (水素含有率)
固定床、流動床反応器	<ul style="list-style-type: none"> ・スチームクラッカー投入原料の選択肢が多い ・熱分解油のアップグレードが可能 ・広い原油選択幅 (API)、スラリーオイル、LCO など広範囲の低品位油の処理が可能 ・新設、増設の双方に対応

項目	コメント
インテグレーション	<ul style="list-style-type: none"> ・従来の製油所、石油化学プラントとは異なるオペレーション方法を採用 ・従来に比べて部品点数を削減 ・ユーティリティー消費量の低減で低炭素化に寄与
実績のある商業化プロセスの応用	<ul style="list-style-type: none"> ・新規技術に伴うリスクの低減 ・信頼性の高い技術の採用

<参考資料>

- ・ <https://www.lummustechnology.com/News/Releases/Unique-Crude-to-Chemicals-Technology-Set-to-Deploy>
- ・ <https://www.lummustechnology.com/getmedia/e5b1adee-70b4-46b1-bc41-5b980180a1bb/2021-08-18-TC2C-Tech-Sheet.pdf>

(2) 中国 Shandong Yulong の水素化分解装置新設プロジェクト

中国の独立系精製会社 Shandong Yulong Petrochemical Co., Ltd. が、山東省の製油所で計画している水素化分解装置の設置プロジェクトの状況が、2022年12月下旬に発表されている。

Shandong Yulong は、残渣油水素化分解装置に Chevron Lummus Global LLC (CLG) のプロセス “EST (Eni Slurry Technology)” を選択した。水素化分解装置の処理能力は、世界最大級の 300 万トン/年で、低位品位な残渣油から軽油留分を生産することを目指している。

EST は、Eni と Chevron Lummus Global により開発された、高コンバージョンのボトムレスプロセスで、スラリー触媒層反応器が採用されていることが特徴になる (2019年1月号東アジア編第2項、4月号東アジア編第2項参照)。EST は、高硫黄残渣油からナフサ、ディーゼル燃料、減圧軽油および石油化学原料を高収率で生産することが可能で、Shandong Yulong は、輸送用燃料と石油化学原料得率を最大とするモードで稼働を計画している。

Chevron Lummus Global は、Shandong Yulong にプロセスライセンス、設計業務、専用反応器向けの充填物、触媒を提供する。

Shandong Yulong は、大規模な製油所・石油化学コンプレックスプロジェクトで、アルキレーションプラント、プロパン脱水素 (PDH) プラントに Lummus Technology、アロマプラントに Honeywell UOP、エチレンクラッカー、ポリプロピレンプラント、エチルベンゼン/スチレンプラントに Lummus Technology などのプロセス導入を決めている (2020年12月号東アジア編第1項、2022年3月号第1項参照)。

<参考資料>

- ・ <https://www.chevronlummus.com/News-Resources/News-Releases/CLG-Announces-Award-for-One-of-the-World%E2%80%99s-Largest>
- ・ <https://www.lyondellbasell.com/en/news-events/products--technology-news/lyondellbasell-licenses-lupotech-t-technology-to-shandong-yulong-petrochemical-co.-ltd/>

(3) 中国企業と外国企業のダウンストリーム共同事業

1) SINOPEC と英国 INEOS の石油化学プロジェクト

英国の石油化学会社 INEOS は、中国国有 SINOPEC と進めている石油化学事業関連で、4 件の案件の状況を 2022 年 12 月末に発表した。

・ INEOS による Shanghai SECCO Petrochemical の買収

INEOS は、Shanghai SECCO Petrochemical Company Limited. の株式 50% の買収を完了した。Shanghai SECCO は、SINOPEC Corp.、Sinopec Shanghai Petrochemical Company Limited (SPC) および Sinopec Gaoqiao Petrochemical Company Limited の JV で、上海市の石油化学コンプレックスで、表 8-2 に示すプラントを操業している。

表 8-2 Shanghai SECCO の石油化学プラント

プラント	生産能力
エチレンクラッカー	109 万トン/年
ポリエチレンプラント	65 万トン/年
アロマ抽出プラント	60 万トン/年
スチレンプラント	30 万トン/年
ブタジエン抽出プラント	18 万トン/年
アクリロニトリル	52 万トン/年

・ ABS JV

INEOS と SINOPEC は、ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) 樹脂を生産する目的で、均等出資 JV の設立を完了した。ABS 生産プラント (能力不詳) には、INEOS の自社技術が採用される。

・ HDPE JV

INEOS と SINOPEC は、高密度ポリエチレン (High-Density Polyethylene: HDPE) 生産事業の均等出資 JV を 2023 年に設立することを予定している。HDPE の生産能力は、50 万トン/年で計画されている。

・ INEOS による Tianjin Nangang Ethylene Project 権益の取得

INEOS は、天津市に建設中のエチレンプロジェクト “Tianjin Nangang Ethylene Project” の権益(シェア不詳)を取得する。プラントは、2023 年末までに完成する見通しである。

<参考資料>

- ・ <https://www.ineos.com/news/ineos-group/ineos-and-sinopec-complete-two-out-of-four-significant-petrochemical-deals/>
- ・ https://www.secco.com.cn/en_us/aboutus/who-we-are.html

2) Shandong Energy とサウジアラビア Saudi Aramco の共同事業

サウジアラビア国営 Saudi Aramco は、中国国有石炭企業 Shandong Energy と中国で、ダウンストリーム部門の共同事業の可能性を探ることに合意したことを 2022 年 12 月上旬に発表した。

石油ダウンストリーム分野では、中国東部の山東省に製油所・石油化学コンプレックスを建設することが想定されている。Saudi Aramco が原油を供給するとともに、石油化学製品を引き取ることで Shandong Energy と合意している。

ダウンストリーム分野以外で両社は、「水素」、「再生可能エネルギー(燃料、化学品)」、「CCS」などの分野の共同事業を想定している。

今回の合意の背景には、石油化学事業の国外事業拡大を図る Saudi Aramco の戦略、Shandong Energy 側には、エネルギー事業拡大、山東省の低炭素化を推進するという意図がある。

<参考資料>

- ・ <https://www.aramco.com/en/news-media/news/2022/aramco-and-shandong-energy-collaborate-on-downstream-projects-in-china>

9. その他

(1) IATA による SAF 生産実績と展望

本報では、輸送部門の CO₂ 排出量削減策の中で、SAF 生産プロジェクトや航空会社の動向に注目しているが、国際航空運送協会(International Air Transport Association:IATA)が SAF の市場動向について、2022 年 12 月上旬にプレスリリースをしているので、その内容を紹介する。

IATA は、2022 年の世界の SAF 生産量は、2021 年の 10 万 KL に対して、少なくとも 200%増の 30 万 KL に達したと見積もっている。より楽観的な推算では、45 万 KL に

なったとも伝えている。いずれの数値も、IATA 目標の「2030 年までに SAF 消費量を 3,000 万 KL/年に引き上げる」に比べると、極めて少量である。なお、プレスリリースは、SAF を使用したフライト数は累計 45 万件に達し、SAF 生産者との製品引き取り契約数も増加し、2022 年に 40 件を超える引き取り合意が発表されたことを伝えている。

表 9-1 世界の SAF 生産量の推移

(KL)

2019	2020	2021	2022(推算)
25,000	62,500	100,000	300,000~450,000

世界の航空産業は、「2050 年までに CO₂ 排出量ネットゼロ」を目指しているが、目標達成には、SAF の比率を 65% とすることが必要で、そのためには SAF の生産量を 2050 年までに 4 億 5,000 万 KL/年へと大幅に拡大することが求められている。

2022 年 10 月に開催された 国際民間航空機 (ICAO) の “41st Assembly of the International Civil Aviation Organization” で、各国政府は、国際航空分野の長期目標 (LTAG : Long Term Aspirational Goal) に合意したことから、政府レベルでも SAF 供給拡大の目標を共有することになった。

IATA の Willie Walsh 事務総長は、世界の航空会社は 2022 年に、コスト高にもかかわらず前年比 3 倍の量の SAF を使用したが、SAF の供給量制約がなければさらに大量の SAF を使用することができたとの見方を示し、SAF 増産の必要性を強調している。Walsh 氏は、2050 年目標の達成には、単に市場の需要に応えるだけでは不十分で、政府レベルのインセンティブ政策が不可欠との見解を表明している。

<参考資料>

- ・ <https://www.iata.org/en/pressroom/2022-releases/2022-12-07-01/>

編集：調査国際部 (pisap@pecj.or.jp)

本調査は経済産業省の「令和 4 年度燃料安定供給対策に関する調査事業」として JPEC が実施しています。