

JPEC 世界製油所関連最新情報

2022 年 4 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 | 5 ページ |
| (1) 米国の原油類、石油製品の輸出入量の動向 | |
| (2) 米国の再生可能ディーゼルの需給見通し | |
| 2. 欧 州 | 9 ページ |
| (1) 欧州の大手石油 3 社によるバイオ系燃料プロジェクトの動向 | |
| 1) フランス TotalEnergies がノルマンディーで SAF の生産を開始 | |
| 2) bp がドイツの Lingen 製油所で SAF の生産を開始 | |
| 3) スペイン Repsol が先進バイオ燃料プラントの建設を開始 | |
| (2) 2020 年の EU の石油製品消費量 | |
| 3. 中 東 | 14 ページ |
| (1) イラクの製油所の新設、増強計画 | |
| (2) イランとカタールで大規模な天然ガス処理プラントが稼働 | |
| 1) イラン South Pars 天然ガスプロジェクトで新規プラントが稼働 | |
| 2) カタールの Ras Laffan の天然ガス処理プラントが稼働 | |
| 4. 東南アジア | 16 ページ |
| (1) インド、東南アジアの製油所関連プロジェクトの動向 | |
| 1) ベトナムに第 3 の製油所建設計画 | |
| 2) インド NRL、製油所に Aspen Technology のデジタル技術を導入 | |
| (2) 東南アジアの低炭素燃料関連情報 | |
| 1) Shell、シンガポールで SAF の供給を開始 | |
| 2) GoodFuels がシンガポールの船舶燃料市場に進出 | |
| 3) マレーシア Sabah Maju Jaya の SMJREIC 再生可能燃料プロジェクト | |

(3) ベトナムの LNG 事業の進捗状況

- 1) Thi Vai LNG 輸入ターミナルプロジェクト
- 2) ドンナイ省の天然ガス (LNG) 発電プラント

5. 東アジア

24 ページ

(1) 中国の製油所・石油化学プロジェクトのトピックス

- 1) Sinopec と Saudi Aramco がダウンストリーム事業で関係を強化
- 2) Shandong Yulong Petrochemical のアルキレーションプラント建設

(2) 中国の低炭素化方針とエネルギー多消費産業に向けた施策

- 1) エネルギー、環境に関する 5 カ年計画の目標
- 2) エネルギー多消費産業の省エネルギー
- 3) 製油所関連のガイドライン
- 4) 製油所関連の省エネルギー、先進プロセス技術の導入指針
- 5) 石油化学関連のガイドライン

6. オセアニア

28 ページ

(1) オーストラリアの石油・天然ガス事業の概況

「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

- ・ 米国では、2010 年代から非在来型石油・天然ガスの増産で原油と天然ガスの生産量は世界最大となった。原油や LNG 輸出も始まり、米国は 2019 年、2020 年には石油類の純輸出国となった。
- ・ エネルギー情報局(EIA) は、連邦政府や州政府のバイオ燃料基準に沿って、米国の再生可能ディーゼルが増産すると予測している。また、生産設備の増設も計画されている。

2. 欧州

- ・ 再生可能燃料の生産設備の増強を進めているフランスの TotalEnergies は、ノルマディーの生産拠点でサステナブル航空燃料(SAF)の生産を開始した。
- ・ bp は、ドイツ・ニーダーザクセン州の Lingen 製油所で、石油系原料とバイオマス原料の混合処理プロセスで SAF の生産を開始した。
- ・ スペインの Repsol は、ムルシア州の Cartagena 製油所で、先進バイオ燃料プラントの建設プロジェクトをスタートした。新設プラントではバイオエタノール、バイオジェット燃料、バイオナフサ、バイオプロパンなどを生産することを計画している。
- ・ EU 統計局が、2020 年の EU 加盟国(EU27)の石油製品消費量関連の最終データを公表した。2020 年の石油製品の消費量は、COVID-19 感染拡大の影響で、大半の国で 2019 年に比べて減少した。
- ・ COVID-19 感染拡大で 2020 年の輸送用燃料の消費量は、前年比で減少したが、減少幅はジェット燃料、船舶燃料、ガソリン、ディーゼルの順で、ジェット燃料の消費量は、2019 年に比べて半分以下となった。

3. 中東

- ・ イラク石油省傘下の North Refineries Company は、キルーク県に製油所の新設を計画している。さらに、同社は既設製油所の増強、近代化プロジェクトを進めている。
- ・ イランの South Pars 天然ガス開発プロジェクトのフェーズ 14 で、天然ガス処理プラントが稼働した。
- ・ カタールの Ras Laffan で、大規模な天然ガスプラント “Barzan Gas Plant” が完成した。天然ガス、エタン、LPG、コンデンセートを生産し、発電・淡水化、製油所・石油化学プラント原料と輸出に向けられることになる。

4. 東南アジア

- ・ ベトナム政府は、需要量の増加で石油製品の輸入が増えていることから南部のバリア＝ブンタウ省に Dung Quat 製油所、Nghi Son 製油所に続く第 3 の製油所(20 万 BPD)を建設する意向を明らかにした。
- ・ インドの Numaligarh Refinery Limited は、Numaligarh 製油所に Aspen Technology のデジタル技術を導入し、設備能力の最大化、エネルギー効率の改善、製品収率の

最適化などを図ることを計画している。

- Shell は、シンガポール市場へのサステナブル航空燃料(SAF)の供給事業を開始した。
- オランダの GoodFuels は、アジア・太平洋地域にドロップインバイオ燃料を供給する目的で、シンガポールオフィスを開設した。
- マレーシアのサバ州では、大規模な再生可能エネルギーコンプレックス “Sabah Maju Jaya Renewable Energy Industrial Complex (SMJREIC)” の建設が計画されている。バイオ燃料生産を手掛ける Vandelay Ventures は、SMJREIC に生産能力 25 万トン/年のプラントの建設を計画している。
- 電力、天然ガス需要が増加しているベトナムで、南部に LNG 輸入ターミナル、天然ガス火力発電プラントの建設が計画されている。

5. 東アジア

- サウジアラビアの Saudi Aramco と中国の Sinopec が、ダウンストリーム事業部門の共同事業で新たな合意に達した。両社の精製、石油化学 JV 事業の拡大、サウジアラビア原油の供給などで関係を強化することになる。
- Shandong Yulong Petrochemical は、アルキレーションプラントの建設を計画している。プラントの規模は 2 万トン/年で、Lummus Technology の CDAlky®プロセスを採用する。
- 中国国家発展改革委員会 (NDRC) が、環境対策、エネルギー効率向上を目的に、エネルギー多消費型産業に向けた指針を公表している。NDRC は、製油所、石油化学プラントを対象に、具体的な施策や、達成目標を提示している。

6. オセアニア

- 米国エネルギー情報局 (EIA) が、オーストラリアのエネルギーレビュー “EIA, Country Analysis” を更新したので、石油・天然ガスの概要を紹介する。

1. 北米

(1) 米国の原油類、石油製品の輸出入量の動向

2010 年代に、米国では非在来型石油・天然ガス(シェールオイル・ガスなど)が大幅に増産され、世界最大の原油生産国となった。その間に米国の原油・天然ガスの自給力は上昇した。また、原油輸出の解禁などの規制緩和が進み、米国は、原油輸出、天然ガスのパイプライン経由や LNG による輸出量を増やしている。図 1-1 に原油類(原油・コンデンセート)の生産量と輸出入量の推移を示す。

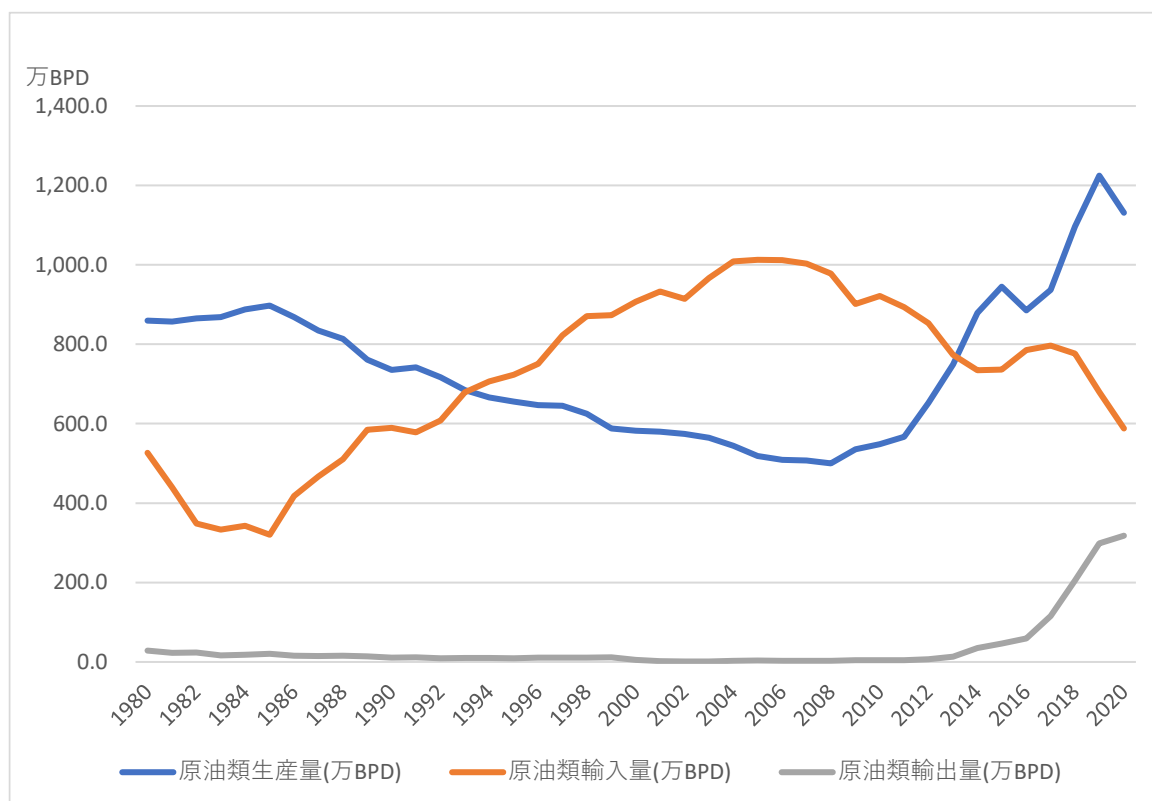


図 1.1 米国の原油類(原油・コンデンセート)の生産量、輸出入量の推移

(EIA のデータベース参照)

米国エネルギー情報局(EIA)は、2020 年から 2022 年にかけての米国の石油類の輸出入量の動向を分析した結果を“Today in Energy”で公表している。

2020 年は、COVID-19 感染拡大で原油需要量が減少し、石油類の価格が低下した結果、多くの石油輸出国が増産を控え、米国は相対的に輸出量を増やすことができた。また、2020 年には原油輸入量と輸出量の差が縮小し、その差は 1985 年以降で最少となった。

経済活動の回復で消費量が増えたことを受けて、2021 年の原油の純輸入量は 320 万 BPD で前年に比べて 19%増加した。2022 年も米国の原油輸入量は、輸出量を上回り、純輸入量は、390 万 BPD に増える見通しである。

EIA の短期見通し (Short-Term Energy Outlook: STEO)) では、2023 年に国内原油生産量を過去最高の 1,260 万 BPD、2023 年の原油純輸入量を 2022 年の予測値を下回る 340 万 BPD と見積もっている。

一方、2010 年以降、米国の軽油・ガソリン・炭化水素液 (Hydrocarbon gas liquids :HGL) などの製品輸出量は、輸入量を上回り、米国は精製製品の純輸出国に位置付けられている。EIA は、2020 年の精製製品の純輸出量は、330 万 BPD で、2022 年は 360 万 BPD、2023 年は 380 万 BPD に増加すると予測している (図 1-2 参照)。

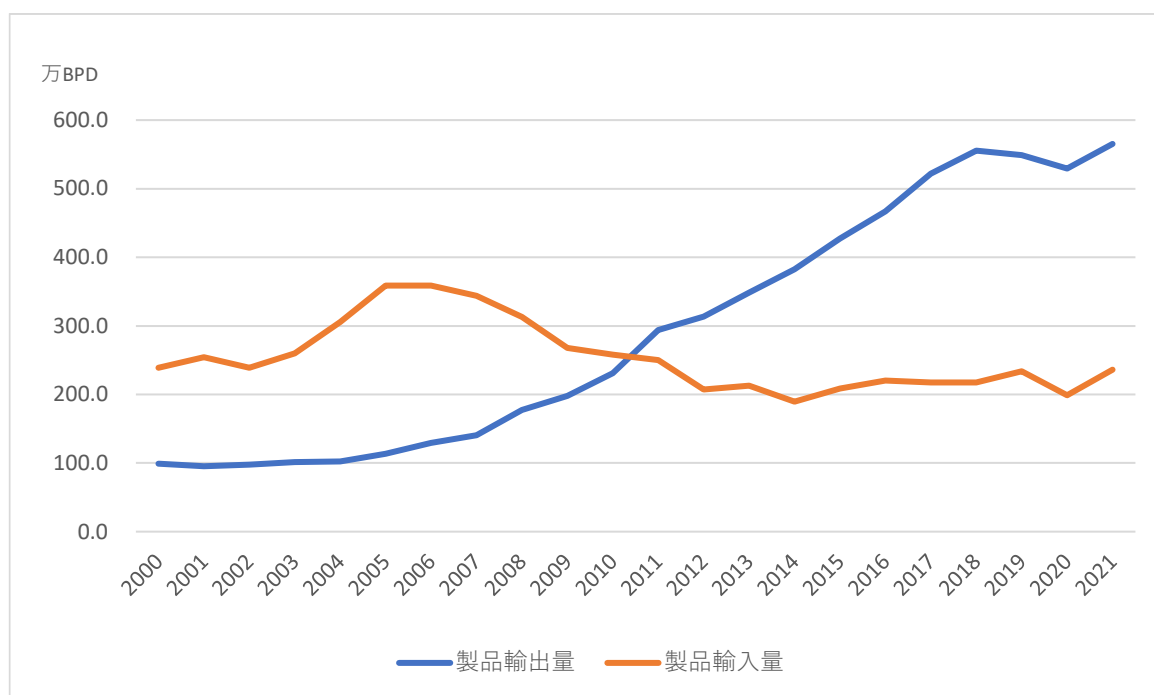


図 1-2 米国の原油類(原油・コンデンセート)の生産量、輸出入量の推移
(EIA のデータベース参照)

原油類と精製製品を合わせた石油類の輸出入量でみると、米国は長年にわたって輸入量が輸出量を上回り、石油類(原油、石油精製製品、その他液体液体)の純輸入国であった。しかし、これまで示してきたように原油を増産した結果、COVID-19 の感染拡大初年度で、需要量が減少した 2020 年には、米国は、石油類の純輸出国に転じ、2021 年も石油類の輸出量が輸入量を上回り純輸出国となっていた (図 1-3 参照)。しかし、EIA は、2022 年 2 月に発行した短期見通し “Short-Term Energy Outlook (STEO)” で、過去 2 年間の COVID-19 感染拡大の影響が緩和する 2022 年は原油輸入量が増加し、米国は再び石油類の純輸入国になると予測している。

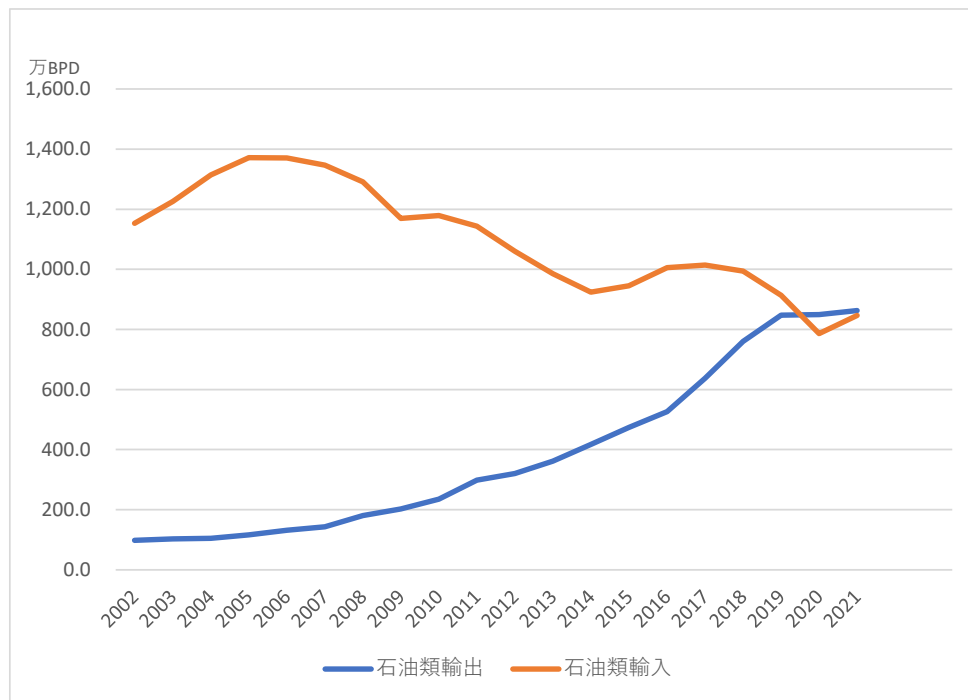


図 1-3 米国の石油類(原油類、精製製品)の輸出入量の推移

(EIA のデータベース参照)

< 参考資料 >

- ・ <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=51338>
- ・ <https://www.eia.gov/petroleum/data.php>
- ・ https://www.eia.gov/dnav/pet/pet_move_imp_dc_NUS-Z00_mbb1_m.htm 等

(2) 米国の再生可能ディーゼルの需給見通し

EIA は、Short-Term Energy Outlook (STEO) に基づいた米国のバイオ燃料の需給の予測を 2 月末にショートレポート “EIA, Today in Energy” で解説している。なお、EIA は、2 月の STEO から米国のバイオディーゼル (Biodiesel)、再生可能ディーゼル (Renewable diesel)、その他バイオ燃料 (Other biofuels) の生産量、消費量、輸出入量の最新の見通しの報告内容を拡充している。

再生可能ディーゼルは、植物油などの原料を水素化精製処理して生産される炭化水素で、石油系ディーゼル基材と同等の性状と評価され、単独あるいは石油系基材に任意の割合で配合して使用することが可能である。再生可能ディーゼルは、バイオマスディーゼルとともに米国 EPA 再生可能燃料基準 (Renewable Fuel Standard: RFS) の再生可能燃料義務 (量) の対象で、供給量は非セルロース系先進バイオ燃料の 95% 超を占めている。

再生可能ディーゼルは米国 EPA の 2022 年義務量の対象であり、さらに、カリフォルニア州の低炭素燃料基準 (Low Carbon Fuel Standard: LCFS) やオレゴン州のクリーン燃料プログラム (Clean Fuels Program: CFP) などの州政府レベルでも、供給量の増

加が求められている(表 1-1 参照)。その結果、一部の米国の精製業者は、原油を処理していた製油所設備を再生可能ディーゼル生産設備への転換することなどで増産体制を整備している(2021 年 11 月号北米編第 4 項、10 月号第 3 項など参照)。EIA は、米国の再生可能ディーゼルの生産能力が、2023 年末までに現在の 7.7 万 BPD に対して、3 倍に増加すると予測している。

表 1-1 米国 RFS によるバイオ燃料供給義務量

単位:億ガロン(エタノール換算)

	2020	2021	2022
セルロース系バイオ燃料	5.1	6.2	7.7
バイオマスディーゼル	24.3	24.3	27.6
先進バイオディーゼル	46.3	52.0	57.7
合計	171.3	185.2	207.7

表 1-2 米国のバイオ燃料需要量の予測

単位: Quadrillion Btu

	単位	2021	2022	2023
バイオ・再生可能ディーゼル・その他	Quadrillion Btu	0.374	0.464	0.510
	億バレル	0.643	0.798	0.877
エタノール	Quadrillion Btu	1.102	1.125	1.132
	億バレル	1.895	1.935	1.947
合計	Quadrillion Btu	1.484	1.587	1.642
	億バレル	2.552	2.730	2.824

* EIA の元記事の単位は Quadrillion Btu、1Quadrillion Btu=1.72 億バレル(原油換算)で換算

また、その他バイオ燃料(Other biofuels)も、量的には少ないものの、サステナブル航空燃料(SAF)の需要量の伸びを受けて、2022 年、2023 年に増産する見通しである。EIA は、バイオ燃料原料の供給能力に制約があることから、再生可能ディーゼル生産設備の増強は、バイオ原料の価格上昇に繋がると予測している。

<参考資料>

- ・ <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=51419>
- ・ <https://www.eia.gov/outlooks/steo/archives/feb22.pdf>
- ・ <https://www.epa.gov/sites/default/files/2021-12/documents/rfs-2020-2021-2022-rvo-standards-nprm-2021-12-07.pdf>

2. 欧州

(1) 欧州の大手石油 3 社によるバイオ系燃料プロジェクトの動向

気候変動対策で先行する欧州の燃料製品の低炭素化への取り組みの中から、本号では、大手石油・エネルギー企業によるサステナブル航空燃料(SAF)生産事業など、バイオ燃料系の最近の情報を紹介する。

1) フランス TotalEnergies がノルマンディーで SAF の生産を開始

フランスの TotalEnergies は、複数のバイオ燃料生産プロジェクトを手掛けているが、3月の初めにフランス北部のノルマンディーの生産拠点 Normandy Platform でサステナブル航空燃料(SAF)の生産を開始した(2021年欧州編1月号第2項、2019年7月号第2項参照)。

Normandy Platform は、TotalEnergies の主要な製油所・石油化学拠点の一つで、主力設備の Normandy 製油所(別名 Gonfreville L Orcher 製油所)は、フランス最大の製油所で、フランスの総精製能力の12%に相当する1,200万トン/年(24万BPD)の精製能力を有している。現在、Normandy Platform では、TotalEnergies の2050年までにCO₂排出量ネットゼロを達成させる方針に沿って、14件のプロジェクトを「実行」、「開発」、「計画」のそれぞれのフェーズで展開している。

TotalEnergies のバイオ燃料事業は、ガソリン基材のETBE、ディーゼル基材の水素化植物油(Hydrotreated vegetable oil:HVO)などで20年の歴史がある。2018年にガソリンやディーゼルに配合したバイオ燃料基材は、約240万トンに達している。近年は、製油所サイトで設備のバイオリファイナー化に力を入れ、La Mède コンプレックス(旧製油所)、旧 Grandpuits 製油所が TotalEnergies の主力バイオ燃料生産拠点に成長している。なお、TotalEnergies の SAF の原料は廃棄物と残渣物で、フランス国内の空港に供給されている。

Normandy Platform の SAF 生産は、地中海沿岸ブーシュ＝デュ＝ローヌ県の La Mède プラントや北部のセーヌ＝マリティーム県の Oudalle plant の生産能力を補完するもので、2022年1月にフランスで施行された規則「ジェット燃料に、SAF を1%以上使用する」に沿った TotalEnergies の取り組みに位置付けられている。

今回のプレスリリースで TotalEnergies は、新たな事業拠点“Zero-crude platform”で2024年にSAFの生産を開始する計画を明らかにしている。

<参考資料>

- ・ <https://totalenergies.com/media/news/press-releases/totalenergies-begins-producing-sustainable-aviation-fuel-its-normandy>
- ・ <https://totalenergies.com/group/energy-expertise/exploration-production/committed-future-bioenergies>

- ・ <https://totalenergies.com/expertise-energies/projets/bioenergies/grandpuits-biofuels-bioplastics>
- ・ <https://totalenergies.com/energy-expertise/projects/bioenergies/la-mede-a-forward-looking-facility>

2) bp がドイツの Lingen 製油所で SAF の生産を開始

bp は、2 月半ばにドイツ北西部のニーダーザクセン州にある Lingen 製油所で SAF の生産を始めた。原料は、廃食用(調理)油で、bp によると Lingen 製油所の設備は、廃棄物や残渣物由来のバイオマスを原料とする SAF 生産設備としてはドイツ初のプラントに位置付けられる。

Lingen 製油所で採用された SAF 生産プロセスは、石油系原料を処理する既設の設備で廃食油を石油系原料とともに混合処理(Co-processing)するもので、製品の灯油留分の性状は、純石油系製品と同等になる。また、製品中のバイオ由来成分の比率は 5%で、航空燃料の国際規格に合致したものに調整されている。Lingen 製油所では、SAF の生産開始に合わせて、出荷設備を新設するとともにバイオ原料を貯蔵するタンクと精製設備に接続する配管などを整備していた。

bp は、今回のプレスリリースで、国際市場における SAF のシェアを 20%とする目標を達成するために、Co-processing 技術を航空燃料と陸上輸送用燃料(ディーゼルなど)の生産に共用できるプロセスと評価していることを明らかにしている。しかしながら、bp は、Co-processing は EU の規制に基本的に準拠しているものの、現時点では、ドイツ政府が GHG 排出量オフセット義務量の認証を与えていないため、政府による今後の承認を期待して SAF の生産に踏み切ったと説明している。

<参考資料>

- ・ https://www.bp.com/de_de/germany/home/presse/pressemeldungen/erste-industrielle-produktionsstaette-fuer-biokerosin-in-deutschland.html

3) スペイン Repsol が先進バイオ燃料プラントの建設を開始、

スペインの Repsol は、地中海沿岸のムルシア州にある Cartagena 製油所で、先進バイオ燃料プラントの建設プロジェクトをスタートしたことを 3 月の初めに発表した(2020 年 12 月号欧州編第 2 項参照)。

プロジェクトでは、バイオエタノール、バイオジェット燃料、バイオナフサ、バイオプロパンなど航空機、トラック、自動車向けの先進バイオ燃料を生産するプラントを建設することを計画している。生産能力は 25 万トン/年で、CO₂ 排出量削減能力として 90 万トン /年が見込まれている。Repsol は、プロジェクトの総投資を 2 億 EUR、プラントの稼働時期を 2023 年上半期と公表している。

プロジェクト関連設備は、Cartagena 製油所内の水素化精製プラント、水素プラント、バイオ燃料タンクエリアと、Cartagena 港湾局内の Repsol の施設の 4 ヶ所の敷

地面積 41,500m²で、バイオ燃料生産設備と、海上輸送で荷揚げされる廃棄物などの原料を 30 万トン貯蔵するインフラ設備と、製品を内外の市場に供給するための設備を建設することになる。

現在、建設工事は、製油所内の不要な設備の廃棄や廃土処理を終えて、設備新設に向けた土木工事に進んでいる。建設プロジェクトには、外部業者 240 社が参入する予定で、1,000 名の雇用創出効果が見込まれるなど、地域や国全体の経済への波及効果も期待されている。

Cartagena 製油所は、Repsol の主要生産拠点の一つで、過去 10 年間に各種のプロジェクトに 4 億 5,600 万 EUR が投資されてきた。同製油所では、再生可能エネルギーを利用したグリーン水素、CO₂捕集・有効利用・貯留(CCUS)、デジタル化、エネルギー効率の向上など、CO₂排出量ネットゼロ目標に向けた構造変革プロジェクトに取り組んでいる。2021 年単年度には、計画補修工事に合わせて、エネルギー効率向上に 3,100 万 EUR を投資していた。

<参考資料>

- ・ https://www.repsol.com/en/press-room/press-releases/2022/repsol-starts-construction-of-spains-first-advanced-biofuels-plant-at-its-cartagena-refinery/index.cshtml?_gl=1*1do4me1*_up*MQ..*_ga*NTM4MzM1ODkxLjE2NDY3ODE2ODE.*_ga_SHK91P7TCD*MTY0Njc4MTY4MC4xLjEuMTY0Njc4MTY5Ny4w

(2) 2020 年の EU の石油製品消費量

EU 統計局(Eurostat)が、COVID-19 感染が拡大した初年度 2020 年の EU27 国(英国脱退後)のエネルギー源としての石油製品の消費量のデータの最終版を公表した。

EU 圏では、石油製品の消費量は、2004 年に 4.08 億 TOE(トン、原油換算)に達したあと、2014 年に 3.33 億 TOE まで減少し、その後は徐々に増加していた。なお、石油類は依然としてエネルギー消費量の中で最大のシェアを占めている。

2020 年には、COVID-19 感染拡大という想定外の事象が発生し、感染抑制対策が講じられたことで輸送用燃料をはじめとしてエネルギー消費量が減少し、石油消費量も 2019 年に比べて大幅に減少した。2020 年のエネルギー用途の石油消費量は、3.1 億 TOE(トン、原油換算)で、2019 年に比べて 10.3%減少し、31 年ぶりの低水準となった。

国別の石油類の消費量(ここでは、エネルギー+非エネルギー用途)を表 2-1 示すが、2020 年は、フィンランド(+0.44%)とスロバキア(+0.37%)を除く 25 ケ国で、2019 年を下回った。減少幅は、ルクセンブルクが最大の-21%で、前年比で 10%以上減少した国は 10 ケ国に上った。

消費量の上位 10 ケ国では、フランス(消費量で、EU 第 2 位)が 12.15%減、イタリ

ア(第3位)が14.1%減、スペイン(第4位)が14.7%と二桁の減少率を示した。なお、EU最大の消費国であるドイツの減少率は-5.5%にとどまっていた。

表 2-1 2020 年の EU 加盟諸国の石油製品消費量(エネルギー+非エネルギー用途)

	2019	2020	増減(%)
ドイツ	9,155	8,654	-5.48
フランス	6,806	5,979	-12.15
イタリア	4,397	3,777	-14.1
スペイン	4,360	3,719	-14.72
ポーランド	2,912	2,782	-4.46
オランダ	2,315	2,296	-0.84
オーストリア	1,121	1,017	-9.26
ルーマニア	924	901	-2.43
チェコ	924	844	-8.72
スウェーデン	886	756	-14.65
ポルトガル	839	744	-11.37
ギリシャ	880	705	-19.85
フィンランド	699	702	+0.44
ハンガリー	748	697	-6.87
アイルランド	617	566	-8.28
デンマーク	543	504	-7.16
ブルガリア	387	374	-3.43
スロバキア	335	336	+0.37
クロアチア	289	259	-10.5
リトアニア	243	239	-1.88
スロベニア	234	199	-14.64
ルクセンブルク	235	185	-21.38
ラトビア	138	136	-1.27
エストニア	104	102	-2.01
キプロス	101	92	-9.21
マルタ	32	27	-15.7
EU27 計	42,140	38,360	-8.97

参考までに、欧州 27 ケ国と 28 ケ国(2019 年まで、英国を含む)のエネルギー、非エネルギー用途の石油製品の消費量の推移を図 2-1 に示す。

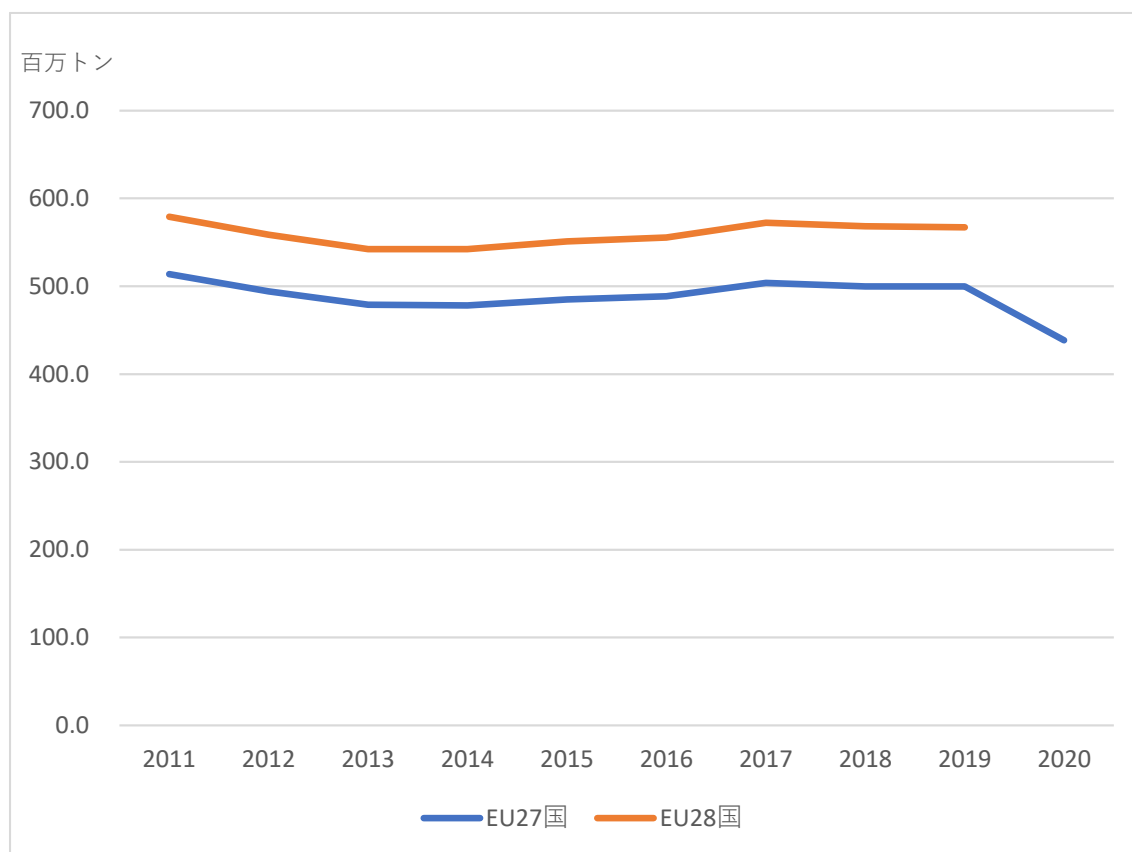


図 2-1 EU 所諸国の石油製品の消費量(エネルギー+非エネルギー)の推移

陸上輸送用燃料の軽油・ディーゼルの2020年消費量は、2019年に比べて8.9%減少し、2.18億TOEとなった。軽油・ディーゼルの年間消費量は、1990年の1.93億TOEに対して2006年には、ピークの2.54億TOEを付けた後、2014年には2.28億TOEまで減少していたが、2020年は1990年代後半の水準に落ち込んでいる。2020年のガソリンの消費量は5,820万TOEで、前年比で13.9%減少した。なお、ガソリンの消費量は、ピークは1998年の1.16億TOEで、2017年には6,600万TOEと底を打ち、その後は漸増傾向にあった。

2020年には、船舶、航空機向け燃料の消費量も2019年に比べて減少した。なかでも、ジェット燃料(灯油系)の2020年の消費量は2,100万TOEで、2019年に比べて56.4%減と半分以下にまで減少し、過去最低水準(記録は1990年以降)となった。ジェット燃料の消費量は、1990年の2,220万TOEから増加を続け、2019年には過去最高の4,820万TOEを記録していた。なお、ジェット燃料の消費量の85.6%は国際便、14.4%は国内便向けで、この比率はほぼ一定である。

船舶燃料として使用される重油の消費量は、IMO2020などの環境規制強化と市場環境の変化で減少傾向にあったが、2020年の消費量はCOVID-19感染拡大対策の影響で、2019年に比べて16.1%と大きく減少した。船舶燃料は、消費量の96.2%が国際航路向け、3.8%が国内航路向けとなっている。

<参考資料>

- ・ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220218-1>
- ・ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Oil_and_petroleum_products_-_a_statistical_overview&stable=1
- ・ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Oil_and_petroleum_products_-_a_statistical_overview&stable=1#Final_consumption_of_petroleum_products_for_energy_use

3. 中東

(1) イラクの製油所の新設、増強計画

イラク石油省傘下の精製会社 North Refineries Company が、製油所の新設と既設製油所の拡張・近代化プロジェクトの状況を公表している。

North Refineries Company は、イラク北部のキルクーク県に精製能力 7.5 万 BPD の中規模な製油所の新設を計画している。プロジェクトは、キルクーク政府による承認手続きの段階に進んでいる。

また、North Refineries Company は、イラク西部のアンバール県にある Haditha 製油所に常圧蒸留設備を 2 基増設し、精製能力を 2.0 万 BPD から 3.6 万 BPD に拡張することを計画している。Haditha 製油所では、重質な Qayyarah 原油を処理することが計画されている。現在、常圧蒸留設備の建設工事が進行中で、2023 年の初めに完成する予定である。

さらに、North Refineries Company は、Al-Siniya 製油所に 3 基目の常圧蒸留設備と Al-Kasak 製油所に 3 基目の常圧蒸留設備を増設するプロジェクトの技術検討の準備中で、Kirkuk 製油所ではナフサ水素化脱硫装置の建設を計画していることも明らかにしている。

North Refineries Company は、Midland Refineries Company、South Refineries Company とともに石油省傘下の国営石油精製会社 3 社の一つで、表 3-1 に示すように 5 つの製油所を運営している。国営 3 社の総精製能力は 97.2 万 BPD であるが、一部の製油所はメンテナンス不足で、精製能力は公称能力を下回っている。

表 3-1 North Refineries Company の製油所

(EIA の Country Analysis(Iraq 2016) より)

North Refineries Co.		Midland Refineries Co.		South Refineries Co.	
製油所	精製能力 (万 BPD)	製油所	精製能力 (万 BPD)	製油所	精製能力 (万 BPD)
Baiji	31.0	Daura	21.0	Basrah	21.0
Kirkuk	3.0	Najaf	3.0	Missan	3.0
Sininya	3.0	Samawah 30	3.0	Nassiriya	3.0
Haditha	1.6	Diwaniya	2.0		
Qayara	1.0				
合計	41.2	合計	29.0	合計	27.0

イラクには、国営 3 社以外にクルディスタン地域に KAR Group の Kalak 製油所(8 万 BPD、ノルウェー DNO の Tawke 製油所(0.6 万 BPD)が設置されている。

<参考資料>

- ・ <https://www.ina.iq/150850--.html>
- ・ <https://ina.iq/eng/17397-nazim-the-cabinet-approved-the-implementation-of-the-haditha-oil-refinery-project-to-increase-production.html>
- ・ <https://ina.iq/eng/16491-north-refineries-company-future-projects-in-refining-and-improved-gasoline.html>

(2) イランとカタールで大規模な天然ガス処理プラントが稼働

中東最大、世界第 3 位の天然ガス生産大国イランと、中東で第 2 位、世界 6 番目の天然ガス生産国カタールで大規模な天然ガス処理プラントが稼働し、天然ガスのパイプライン網への注入とともに、製油所や石油化学プラントへの原料供給が始まっている。

1) イラン South Pars 天然ガスプロジェクトで新規プラントが稼働

イラン国営 National Iranian Oil Company(NIOC)は、South Pars 天然ガス田開発プロジェクトのフェーズ 14 で、建設が進んでいた天然ガス処理プラント(イラン石油省の通信社 Shana は、Refinery と表記)のトレイン 1 が稼働したことを 3 月中旬に発表した。

2 月末に South Pars Phase 14 の洋上プラットフォームから酸性ガスが処理プラントに到着し、処理能力 5.00 億 cf/日(1,420 万 m³/日)で処理が始まった。プラントの稼働で、天然ガスがパイプラインで輸送されるとともに、副製品の NGL やコンデンサー

トが製油所・石油化学コンプレックスの原料として、イランの石油製品、石油化学製品の増産に寄与することが期待されている。NIOC は、プラントが西側諸国の経済制裁の下、国産技術を利用して建設されたことを強調している。なお NIOC は、プラントの稼働は、設備で使用する機器類の不具合マネジメントの問題で、計画に対して遅れたことを明らかにし、現在は問題が解決したと伝えている。

<参考資料>

- ・ <https://en.shana.ir/news/454838/South-Pars-Phase-14-Refinery-Online>
- ・ <https://en.irna.ir/news/84689360/Refinery-of-phase-14-of-the-South-Pars-joint-field-becomes-operational>
- ・ <https://www.presstv.ir/Detail/2022/03/17/678734/Iran-South-Pars-gas-field-refinery-launch>

2) カタールの Ras Laffan の天然ガス処理プラントが稼働

3 月半ばに、カタール東部沿岸のアル=ハウル行政区の工業エリア Ras Laffan Industrial City に建設された天然ガス処理プラント Barzan Gas Plant の開設を祝う式典が挙行された。

Barzan Gas Plant の建設プロジェクトは、カタールの最重要プロジェクトの一つで、大量に生産される天然ガスや、副産する NGL などの炭化水素を発電プラント、淡水化プラント、製油所、石化プラントなどに供給し、カタールの産業に大きく寄与することが期待されている。

カタールの歴史的建造物 Barzan Towers (監視塔) の名称に由来する Barzan Gas Plant の原料はペルシャ湾の North Field で生産される天然ガスで、生産能力は、天然ガス 14 億 cf/日、エタン 2,000 トン/日、LPG 1,500 トン/日、コンデンセート 3 万 BPD、硫黄 3,500 トン/日となっている。天然ガスは、発電と淡水化プラントに、エタンは石油化学プラントへ、コンデンセートは Ras Laffan 製油所・石油化学コンプレックスに供給される。LPG と硫黄は、輸出が計画されている。

<参考資料>

- ・ <https://www.qatarenergy.qa/en/MediaCenter/Pages/newsdetails.aspx?ItemId=3703>

4. 東南アジア

(1) インド、東南アジアの製油所関連プロジェクトの動向

1) ベトナムに第 3 の製油所建設計画

ベトナムに Dung Quat 製油所、Nghi Son 製油所に続く第 3 の製油所を建設する計画をベトナム政府のニュースサイト Government News が報じている。

ベトナムでは、2009年にDung Quat 製油所(14.8万BPD)、2018年にNghi Son 製油所(20万BPD)の2製油所が稼働し、総精製能力は34.8万BPDになった。米国エネルギー情報局(EIA)のデータによると、2019年のベトナムの石油製品消費量は、49.5万BPDで、精製能力を約15万BPD上回っている。参考までに、国際エネルギー機関(IEA)のデータベースからベトナムの石油製品の輸出入量と製品別消費量の推移を図4-1、表4-1に示す。石油製品の消費量の増加が続いており、2製油所体制が確立された後も石油製品を多量に輸入していることが分かる。ベトナム政府によると、現在2製油所で賄うことができる石油製品は需要量の約70%で、さらに、処理原油に占める国産原油の割合は、50%にとどまっている。

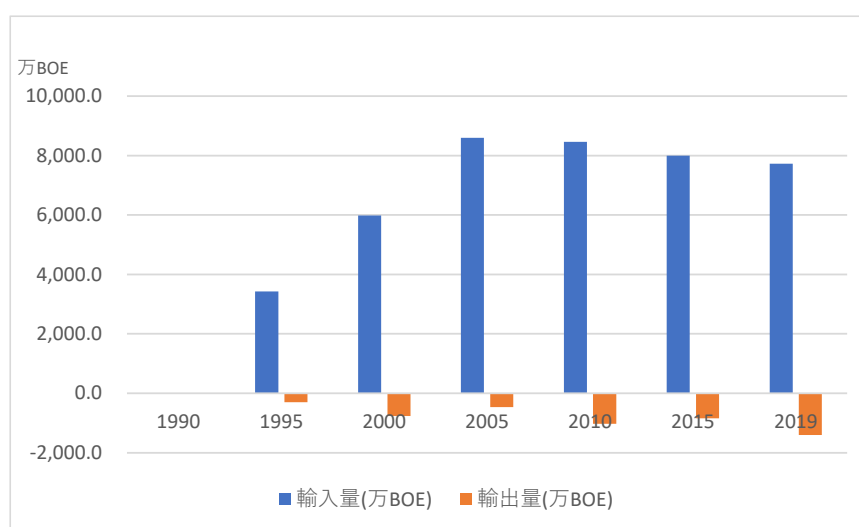


図 4-1 ベトナムの石油製品輸出力、輸入量
(IEA のデータベースより)

表 4-1 ベトナムの石油製品の消費量
(IEA のデータベースより)

単位: 万 BOE

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019
ガソリン	421	620	956	1,754	3,081	4,112	4,950
ジェット燃料	66	110	77	77	229	379	576
灯油	140	198	249	207	61	23	21
軽油/ディーゼル	734	1,334	2,067	3,734	4,820	5,331	6,631
重油	177	367	707	732	575	155	63
その他	20	176	94	571	1,635	477	844
LPG/エタン	0	34	209	537	886	1,298	892
合計	1,558	2,839	4,359	7,612	11,287	11,775	13,977

3月の半ばに、ベトナムのLe Van Thanh 副首相は、ベトナム南部のバリア=ブンタウ省の港湾都市ブンタウ (Vung Tau、Bà Rịa-Vũng Tàu province) に、精製能力1,000 万トン/年(20 万BPD)の製油所を建設する計画を発表した。副首相は、国営 Vietnam Oil and Gas Group (PetroVietnam) に対し、製油所に建設に向けた投資計画を策定するように指示した。それに対して PetroVietnam は、10 ヶ月以内に計画を準備できる見通しであることを明らかにしている。



図 4-2 ベトナムの製油所(既設、第3製油所)

ベトナム最大で需要量の約 1/3 を供給している Nghi Son 製油所は、財政問題から低稼働率で操業することが強いられている。その結果、ベトナムはガソリン供給不足に陥り、国際的に価格が急騰している中で、輸入量を増やさざるを得ない状況にある。ガソリン価格は上昇を続けているが、ベトナム政府が 3,000VND/L 引き上げたことから、3月11日のガソリン価格 RON95 規格のガソリンは 29,824VND/L(160 円/L)、RON92 規格は 28,985VND/L(160 円/L) で過去最高を記録した。

精製能力の拡大計画に合わせて、Le Van Thanh 副首相は、国産原油を増産する目的で石油資源の探査に力を入れる方針を明らかにした。

<参考資料>

- ・ <https://en.baochinhphu.vn/viet-nam-to-build-third-oil-refinery-plant-in-vung-tau-111220316165251186.htm>
- ・ <https://vietnamnet.vn/en/business/vietnam-to-build-third-oil-refinery-to-meet-domestic-demand-823228.html>

2) インド NRL、製油所に Aspen Technology のデジタル技術を導入

インドの政府系石油会社で、東部のアッサム州で Numaligarh 製油所を運営する Numaligarh Refinery Limited (NRL)*は、デジタル技術を導入することで製油所の操業効率化を図るアップグレードプロジェクトを計画している。

* 国営 Oil India Limited (69.63%)、アッサム州政府 (26.00%)、国営 Engineers India Limited (4.37%)

NRL は、最先端のデジタル技術で製油所の精製能力の最大化や、高付加価値であるが生産量の少ない製品の効率生産などを図る目的で、Aspen Technology から複数の技術を導入する。

Aspen Technology は、Aspen HYSYS®、Aspen Unified PIMS™、Aspen DMC3™；Aspen InfoPlus.21®、Aspen Tank Operations and Movement Systems™、Aspen Operations Reconciliation and Accounting™を NRL に提供し、プラント操業の最適化から、操業条件の決定の迅速化や精度向上を支援することになる。

アッサム州で産出する原油を処理する目的で建設された Numaligarh 製油所では、インド政府の炭化水素戦略 “Hydrocarbon Vision 2030” に沿った拡張・アップグレードプロジェクトが計画されている。プロジェクトでは、精製能力を 600 万トン/年 (12 万 BPD) から 900 万トン/年 (18 万 BPD) に拡張するとともに、重質で硫黄濃度の高いサウジアラビア原油の Arab Light (AL)、Arab Heavy (AH) の処理を可能にすることを計画している。さらに、輸入した原油をインド東部沿岸オリッサ州の Paradip 港から製油所に輸送するためのパイプライン (1,640km) を敷設する。

NRL は、プロジェクトに必要な環境認可を 2020 年 7 月に取得済で、プロジェクトのマネジメントコンサルタント (PMC) に Technip Chennai、設計・調達・建設業務 (EPC) のコンサルタントには ThyssenKrupp Industrial Solutions と Technip Delhi の起用が決まっている。計画では、2024 年の試運転開始を目指している。

<参考資料>

- ・ <https://www.aspentech.com/en/resources/press-releases/numaligarh-refinery-limited-partners-with-aspen-technology-in-pursuit-of-operational-excellence>
- ・ <https://www.nrl.co.in/UPLOAD/TopMenuFile/TOPSUBMENU174888MainMenuEnglishLevel->

(2) 東南アジアの低炭素燃料関連情報

1) Shell、シンガポールで SAF の供給を開始

Shell は、サステナブル航空燃料(SAF)を配合するための設備改造を完了し、シンガポールで初めてとなる SAF 供給事業をスタートした。

Shell が供給する SAF の 1 バッチ目は、アジアのサプライチェーンを試験し、評価するために、廃棄物を原料に欧州で生産、配合したものが使用された。

Shell は、2025 年までに SAF を世界市場に年間 200 万トン供給するという目標を設定している。シンガポールでは、精製・石油化学生産拠点の Shell Energy and Chemicals Park Singapore で SAF を含む低炭素燃料の生産を計画し、投資決定を目指している。

<参考資料>

- ・ <https://www.shell.com.sg/media/2022-media-releases/shell-first-to-supply-sustainable-aviation-fuel-to-customers-in-singapore.html>

2) GoodFuels がシンガポールの船舶燃料市場に進出

オランダのバイオ燃料会社 GoodFuels が、シンガポールオフィス “GoodFuels Singapore” を開設した。同オフィスは、GoodFuels の 2 か所目の事務所で、世界有数の船舶燃料市場であるシンガポールが選択された。

GoodFuels は、石油系燃料と同等なドロップイン(Drop in)燃料に分類される高品質バイオ燃料を生産している。原料は、食料生産と競合せず、森林伐採を伴わない廃棄物や残渣物で、具体的には、「おがくず」や「粗トール油(Crude tall oil)」などの林業や製紙工業の副産物、「獣脂」、「活性汚泥」、「工業系の廃食用油」などが使用されている。

GoodFuels は、世界各地の企業とバラ積み船、コンテナ船、タンカー、ローロー船など様々な船種に、7 年間に亘ってバイオ燃料を給油してきた実績がある。同社は、新たに開設したシンガポールオフィスで、同社の顧客のアジア航路向けともに、さらには、新規顧客にバイオ燃料を供給することを計画している。

<参考資料>

- ・ <https://www.cryosafe.co.uk/blog/as-the-duel-fuel-orderbook-grows-the-race-for-trained-seafarers-is-on>

3) マレーシア Sabah Maju Jaya の SMJREIC 再生可能燃料プロジェクト

マレーシアボルネオ島マレーシア領東部のサバ州 Sepanggar 湾の港湾施設

Sepanggar Bay Container Terminal のエリアに再生可能エネルギーコンプレックス “Sabah Maju Jaya Renewable Energy Industrial Complex(SMJREIC)” を建設するプロジェクト関連の情報が伝えられている。

・ サバ州政府の経済開発方針と SMJREIC

サバ州政府は 2020 年 3 月に発表した経済開発ロードマップ “Hala Tuju Sabah Maju Jaya (SMJ) Development Plan” で、環境、地球温暖化対策と地域の経済発展、歳入増を図る方針を明らかにしていた。

州政府は、「不動産業」、「石油・天然ガス産業」、「林業」などを活性化させるために、民間セクターによる投資拡大策を進めている。その結果、2021 年 6 月には、外国からの 44 億 MYR(10 億 USD)の投資を獲得していた。さらに、2022 年 1 月には、ソーラー発電機器(solar glass)製造、ハーブの大規模プランテーションなどのプロジェクト案件について合意に達していた。

マレーシア政府は、産業界がエコロジー指向、エネルギー効率指向を背景に、低炭素化、サステナビリティを重視する方向にシフトしていることを背景に、グリーンテクノロジーが今後の変革に大きな役割を果たすと位置付けている。中でもサバ州は再生可能エネルギーに恵まれていることから SMJREIC プロジェクトに期待感を示している。

SMJREIC プロジェクトで再生可能燃料の生産事業を手掛ける Vandelay Ventures Sdn Bhd は、サステナブル航空燃料(SAF)、再生可能ディーゼル基材になる水素化精製植物油(HVO)を生産するプラントの建設を計画している。プラントの再生可能燃料の生産能力は、25 万トン/年で、Kota Kinabalu の敷地面積 10,000m²に建設される。原料は、年間取扱能力 3 万トンの原料ターミナルから受け入れる計画である

Vandelay Ventures は、Sulzer Chemtech(GTC Technology)と Duke Technologies から、再生可能燃料製造プロセス BioFlux®を導入し、Sulzer Chemtech は、エンジニアリング、設備の設営、試運転、スタートアップ支援業務を提供することになる。

液相反応器を採用した BioFlux®プロセスは、水素利用率が高く、ベーパーリサイクル系が不要で、収率が高く、触媒寿命が長いことが特徴である。Sulzer Chemtech は、設備投資コスト(CAPEX)と運転コスト(OPEX)を抑制することができると、説明している。

<参考資料>

- ・ <https://www.sulzer.com/en/shared/news/080322-driving-up-renewable-fuel-technology>
- ・ <http://cmsabah.gov.my/wp-content/uploads/2022/03/20220214-Speech-for-the-Launching-of-Sabah-Maju-Jaya-Renewable-Industrial-Energy-Complex.pdf>
- ・ <https://www.sabahmajujaya.my/>
- ・ <https://www.spsb.com.my/?q=ports/sapangar-bay-container-port>

(3) ベトナムの LNG 事業の進捗状況

ベトナムでは、発電用途や肥料などの化学工業用途で天然ガスの必要性が高まっている。米国エネルギー情報局(EIA)のデータベースによると、2019年のベトナムの天然ガス消費量、生産量はともに2,980億cfで、輸入/輸出量はゼロであるが、今後の需要増に応えるために天然ガスの増産に力を入れるとともに、天然ガスLNGを輸入する計画も進められている。本報では、LNG輸入に関連した最近の情報を紹介する。

ベトナムで天然ガスの需要量が増加する要因の一つになる電力消費量の推移を、図4-3に示す。

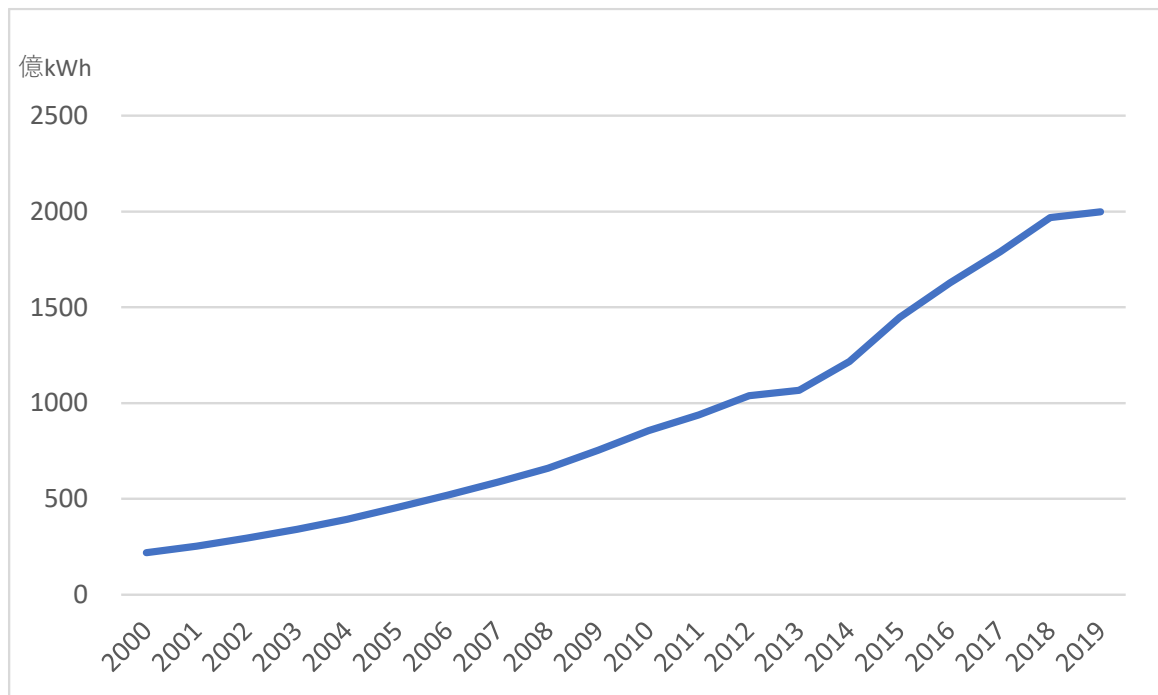


図 4-3 ベトナムの電力消費量の推移

(EIA のデータベースより)

1) Thi Vai LNG 輸入ターミナルプロジェクト

国営 PetroVietnam 傘下の天然ガス会社 Vietnam Gas Corporation (PV GAS) は、2022 年に LNG の輸入を開始することを計画している(2019 年 10 月号東南アジア編第 3 項参照)。

PV GAS は 2019 年末に、天然ガス、LNG、コンデンセートのトレーディング供給事業および LNG の輸出入、天然ガス、天然ガス関連製品の集積、輸送、貯蔵事業を担当する子会社 LNG Sales Branch (PV GAS LNG) を設立していた。PV GAS LNG は、ベトナムで初めてとなる LNG の輸入とトレーディング業務の準備を進めてきた。その間に、LNG 輸入プロジェクトは、2021 年に世界の LNG 価格が急騰したことや COVID-19 感染拡大の影響で難しい状況に直面することになった。

PV GAS LNG は、LNG 輸入に向けてベトナム南部のバリア=ブンタウ省 Cai Mep 港の工業地域に Thi Vai LNG 輸入ターミナルを建設している。PV GAS は、3 月上旬のプレスリリースによると Thi Vai LNG 輸入ターミナルは、2022 年の第 4 四半期に試運転に入ると発表した。同ターミナルは、2023 年から 2027 年にかけて発電プラント Nhon Power Plant Trach 3 & 4 に天然ガスを供給することになる。

また、PV GAS LNG は、北米、南米、欧州、オーストラリア、中東、タイの企業と LNG 輸入契約を締結している。試運転段階では、LNG を 100 万トン使用することを計画し、PV GAS LNG は、2022 年は LNG の確保に注力することになる。

2) ドンナイ省の天然ガス (LNG) 発電プラント

3 月には、ベトナムのエンジニアリング会社 Lilama が、前項で触れた Nhon Trach 3 & 4 天然ガス火力発電プラント建設プロジェクトの状況を発表している。

プロジェクトの投資計画は、2022 年 1 月下旬にベトナム首相により承認された。同時期に、Samsung C&T と Lilama Corporation のコンソーシアムが設計・調達・建設 (EPC) 業務を落札した。

Nhon Trach 3 & 4 天然ガス火力発電プラントの概要は以下の通りである。

- ・ 建設地 : ドンナイ省ニョンチャック県オンケオの Ong Keo Industrial Park (Ong Keo, Nhon Trach District, Dong Nai province)
- ・ 設備仕様 : プラント数 : 2 系列、天然ガスコンバインド発電プラント (ガスタービン 1 基、熱回収設備 1 基、スチームタービン 1 基、発電設備 (812MW ×2 合計 1,624MW)
- ・ 電力供給先 : 南部地域 (ホーチミン市、ドンナイ省、バリア=ブンタウ省)
- ・
- ・ 工期 : 36 ヶ月、稼働予定 2033 年~2024 年
- ・
- ・ EPC 契約額 : 2 兆 4,100 億 4,700 万 VND (10 億 4,400 万 USD)

なお、EPC コンサルタントには、ベトナムの Power Engineering Consulting Company 2 (PECC 2) とドイツの FICHTNER (Germany) の起用が決まっている。

<参考資料>

- ・ <https://www.pvgas.com.vn/bai-viet/pv-gas-lng-tich-cuc-chuan-bi-cho-nhap-khau-va-kinh-doanh-lng-tai-viet-nam>
- ・ <https://lilama.com.vn/en/lilama-and-samsung-ct-awarded-epc-contractor-nhon-trach-34->

[power-plant-project](#)

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

5. 東アジア

(1) 中国の製油所・石油化学プロジェクトのトピックス

1) Sinopec と Saudi Aramco がダウンストリーム事業で関係を強化

3月上旬、サウジアラビア国営 Saudi Aramco 傘下の Saudi Aramco Asia Company Limited(SAAC)と中国国有 China Petroleum & Chemical Corporation (Sinopec)が、ダウンストリーム事業部門で関係を強化することに合意した。

合意に基づいて、SAAC と Sinopec は、中国福建省の JV Fujian Refining and Petrochemical Company, Ltd. の生産施設の拡張と、最適化に向けた FS を進めることになる。さらに、Saudi Aramco と Sinopec は、Fujian Refining and Petrochemical Company とは別の JV である福建省の Sinopec Senmei (Fujian) Petroleum Company や、サウジアラビアの Yanbu Aramco Sinopec Refining Company を通じて、2 国間のダウンストリーム事業で協力関係を展開していくことにも合意している。内容は、製油所の原料最適化と石油化学事業の拡張とされている。

Saudi Aramco 側は、炭素強度の低いサウジアラビア産原油の中国への安定供給を続ける方針や、液体炭化水素から石化製品を生産する (Liquid to Chemicals) プロジェクトの構想を表明している。なお、今回のプレスリリースでは、製油所や石油化学コンプレックスの設備情報などは明らかにしていない。

一方、Sinopec は Saudi Aramco と、原油のトレーディング、石油精製、石油化学、エンジニアリング、研究開発などの分野で成果を上げていることが、中国とサウジアラビア両国のエネルギー部門の協力関係のモデルになっていると評価している。

<参考資料>

- ・ <https://www.aramco.com/en/news-media/news/2022/aramco-and-sinopec-strengthen-ties-with-potential-collaborations-in-china>
- ・ <http://www.fjrep.com/en/view-category?categoryId=ff800808129f00d8e0129f00d94e31110>

2) Shandong Yulong Petrochemical のアルキレーションプラント建設

世界各国で Euro-5/6 規格相当 (中国では国 5/6 規格) のクリーンガソリン規格の導入が続いている中で、低硫黄かつオクタン価の高いガソリン基材であるアルキレート増産に向けて、アルキレーションプラントの新設プロジェクトが多数報告されている (2022 年 3 月号中東編第 1 項)。また、フッ化水素や硫酸を触媒に使用する既設のアルキレーションプラントを、安全性や効率改善の目的で、新規のプロセスに転換する事例も増えている (2021 年 5 月号北米編 第 2 項、3 月号第 1 項、第 2 項、2020 年 5 月号東アジア編第 3 項など参照)。

中国 Nanshan Group 傘下の Shandong Yulong Petrochemical Co., Ltd. は、山東省に建設する精製能力 2,000 万トン/年(40 万 BPD)の製油所・石油化学コンプレックスに、アルキレーションプラントの建設を計画している。プラントの規模は、2 万トン/年で、2 月中旬に Lummus Technology は、改良型の硫酸触媒(低温)プロセスの CDAlky®を提供すると発表した。

<参考資料>

- ・ <https://www.lummustechnology.com/News/Releases/Lummus%E2%80%99CDAlky-Technology-Selected-for-Its-Efficie>
- ・ <https://www.lummustechnology.com/Process-Technologies/Refining/Clean-Fuels/Gasoline-Alkylate-Production>

(2) 中国の低炭素化方針とエネルギー多消費産業に向けた施策

1) エネルギー、環境に関する 5 カ年計画の目標

中国の国家発展改革委員会 (NDRC) が、3 月の半ばに第 14 次 5 中国の 5 カ年計画 (2021 年-2025 年)に関連して、エネルギーの配分の最適化とエネルギー効率改善に向けた目標を解説している。NRDC が公表した目標のうち、エネルギーや環境関連の数値目標を表 5-1 に示す。

表 5-1 中国の第 14 次 5 か年計画期間内のエネルギー・環境関連目標

	2020	2025	備考
GDP 成長率	2.3%	－	適切な成長率、調整
エネルギー生産能力 *	－	460 億 t/年	*石炭換算
エネルギー消費量削減率	－	－	累計 13.5%、GDP 当たり
CO ₂ 排出量削減率	－	－	累計 18%、GDP 当たり
大気環境 *	87%	87.5%	*環境基準達成日数率
森林被覆率	23.2	24.1	
都市圏居住人口	60.6%	65%	
R&D 支出成長率	－	－	約 7%、第 13 次 5 か年計画の実績を上回る
有用特許件数	6.3 件	12 件	人口 1 万人当たり

2) エネルギー多消費産業の省エネルギー

NDRC は 2 月に、第 14 次五カ年計画(2021 年-2025 年)に基づいたエネルギー多消費

型産業の省エネルギー方針をウェブサイト公開している。

NDRC、工業情報化部、生態環境部、国家能源局が公表した「エネルギー多消費産業の省エネルギー、CO₂排出量削減実行指針(2022年版)」では、次の4つの項目を対象としている。

- ・ **産業変革**

グリーン技術、エネルギー保存管理技術、先進的省エネルギー技術応用製品の利用を促進する。エネルギー関連システムの最適化、都市ごみの再利用、公共施設の改良、低炭素技術、設備の開発、資源やエネルギー利用効率の向上、さらに国産技術を発展させる。

- ・ **研究開発**

大学、研究機関の開発資源を、「環境保護」、「先端技術」、「関連技術開発」、「エネルギー資源の有効活用」、「環境汚染物質の削減」、「CO₂排出量削減」の開発テーマに振り向ける。また、企業が保有する最先端の技術や設備を活用して、建設や実証プロジェクトを立案推進する。

- ・ **重点的开发**

主要な企業に対して、統合生産拠点の建設計画、工事において資金、人材、技術を集中させて、建設工事のクォリティー、設備のエネルギー効率の向上を実現させることを求めている。また、秩序だったプロジェクトの推進に配慮し、無計画な規模拡大を避けるとの留意事項を加えている。

- ・ **旧態化設備の廃棄**

エネルギーの有効利用、環境保護、製品品質、安全技術の向上を図るための基準を強化する。エネルギー効率が標準水準を下回る施設に対しては、一定期間内の改造を求めている。また、アップグレードが不可能な設備の廃棄を促進させる。

3) 製油所関連のガイドライン

NDRC は、エネルギー多消費型産業を対象に、個別にガイドラインを提示しているが、ここでは石油精製関連の内容の概要を紹介する。

製油所で消費されるエネルギーの大半は、加熱炉で消費される燃料ガス、電力、スチームで、消費量は、製油所の規模や設備構成により左右される。エネルギー消費量が大きくなるのは、特にエネルギー設備の最適化が不十分で熱効率が低く、省エネ対策の不十分な中小規模の製油所になる。

因みに、精製能力で約25%超の製油所が、2021年版の「高エネルギー消費産業の主要分野におけるエネルギー効率ベンチマークレベル(高耗能行業重点領域能效标杆水平和基準水平(2021年版))」のエネルギー効率*のベンチマーク(7.5kg~8.5kg/トン)を上回り、その一方で、約20%がベンチマークを満足できていない。

*石油精製装置エネルギー係数(Energy factor for refinery units)

4) 製油所関連の省エネルギー、先進プロセス技術の導入指針

エネルギー多消費産業に向けたガイドライン(Annex1)では、精製業者に対して以下の対策を求めている。

- ・ 最新精製設備の開発、導入：「劣質重質油を処理する残渣油スラリー床水素化精製」、「先進分離技術」、「分子・成分精製技術」、「オレフィン、アロマの低コスト生産」、「原油の直接分解(Crude-to-Chemicals と推定)技術」。
- ・ 成熟技術の活用、通常のアップグレードの推進。
- ・ 低炭素化(グリーン)技術については、エネルギー効率向上のためのインテリジェント技術やアドバンス制御の採用。
- ・ 省エネルギー設備の導入促進：加熱炉の熱効率向上、廃熱回収のための高効率予熱装置(Air preheater)、排出ガス温度の引き下げ、熱交換器の効率向上のための種々な先進技術の採用、FCC プロセスからのエネルギー回収率の向上。水素化装置のポンプの改良、などに取り組む。
- ・ エネルギー(発電、電力)システムの最適化については、ヒートインテグレーションの深化、低温発電、ヒートポンプの利用、スチーム動力・スチームバランスの検討、機器作動圧力の低下、送電ロスの低減などを求めている。
- ・ 水素に関しては、製油所内の水素ネットワークの統合、最適化を求めている。

製油所向けのガイドラインでは、2025 年までに達成させる目標について、前述したエネルギー消費量ベンチマークを満足する製油所の比率(精製能力ベース)を現在の25%から 30%に引き上げる、ベンチマークを下回る精製設備をできるだけ速やかに廃棄することを求めている。

5) 石油化学関連のガイドライン

ガイドライン(Annex2)では、石油化学の基本生産プロセスであるスチームクラッキングを取り上げている。クラッカーのエネルギー源は、燃料ガス、スチーム、電力で、エネルギー消費量のベンチマークは、590kg～640kg/トンとなっている。2020 年時点で、ベンチマークをクリアしている中国のクラッカーは、全体の約 20%(能力ベース)で、約 30%はベンチマークを下回っている。

ガイドラインでは、製油所と同様に最新の効率の高いプロセス技術の導入を求めている。具体的には、原油の直接クラッキングや電気加熱炉開発、導入、グリーンエネルギーの利用を示唆している。また、製油所と同様に、設備の改良、熱効率の向上、

エネルギーシステムの最適化、最新の制御システムの採用を提示している。さらに、エチレン生産能力 30 万トン/年以下の設備、エネルギー消費量ベンチマークを達成できない設備に対しては退役を求めている。

< 参考資料 >

- ・ https://www.ndrc.gov.cn/xwdt/tzgg/202202/t20220211_1315447.html?code=&state=123
- ・ <https://www.ndrc.gov.cn/xwdt/tzgg/202202/P020220211591047750972.pdf>
- ・ <http://www.chinanecce.cn/upload/File/1373275037312.pdf>

6. オセアニア

(1) オーストラリアの石油・天然ガス事業の概況

米国エネルギー情報局 (EIA) が、南半球のエネルギー資源大国オーストラリアのエネルギーレビュー “Country Analysis” を 2017 年以来、5 年ぶりに更新したので、同国の石油・天然ガス事業の状況を紹介する (2017 年 4 月号オセアニア編第 1 項参照)。

・ 概況

オーストラリアは、石炭、LNG の大生産国で、生産したエネルギーの 81% (2020 年) を輸出したエネルギー輸出大国である。2020 年のオーストラリアの LNG 輸出量は世界最大、石炭輸出量はエネルギー含有量ベース*で世界最大であった。一方、石油に関しては石油製品輸入量が原油輸出量を上回り、オーストラリアは石油類の純輸入国となっている。2020 年のオーストラリアの 1 次エネルギー源の約 90% は化石燃料で、内訳は、石油 33%、石炭 30%、天然ガスが 26% であった。表 6-1 にオーストラリアのエネルギー関連の基本データを示す。

* 重量ベースではインドネシアに次ぐ世界第 2 位。

表 6-1 オーストラリアの石油・天然ガス事業部門の主要データ

項目	2017 年版		2022 年版	
	年	数量	年	数量
原油確認埋蔵量	2016 年末	18 億バレル	2021 年末	24 億バレル
原油類生産量	2016	36.7 万 BPD	2020	47.5 万 BPD
			2021	46.1 万 BPD
原油輸入量	2016	35 万 BPD	2020	23.7 万 BPD
原油輸出量	2016	19.2 万 BPD	2020	25.2 万 BPD
石油消費量	2016	110 万 BPD	2021	104.4 万 BPD
2017 年版			2022 年版	

項目	年	数量	年	数量
精製能力	2016	41.4 万 BPD	2021	22.9 万 BPD
製油所数	2016	4 社、4 製油所	2021 末	2 社、2 製油所
天然ガス確認埋蔵量	2015. 12	30 兆 cf	2022. 1	114 兆 cf
天然ガス生産量	2015	2.3 兆 cf	2020	5.0 兆 cf
天然ガス消費量	2015	1.41 兆 cf	2020	1.48 兆 cf
天然ガス輸出量	2015	1.20 兆 cf	2020	3.59 兆 cf
石炭可採埋蔵量	2014	1,170 億 st	2019	1,643 億 st
石炭生産量	2015	5.8 億 st	2020	5.5 億 st
石炭輸出量	2016	4.27 億 st	2020	4.30 億 st
発電能力	2014	6,800 万 kW	2020	7,500 万 kW
発電量	2015	2,380TWh	2020	2,430 億 kWh

・ 原油類

オーストラリアの原油類の大半は、西オーストラリア州沖の Carnarvon・Browse basin、ビクトリア州沖の Gippsland basin、ノーザンテリトリー沖の Bonaparte basin に埋蔵され、2021 年末現在の原油埋蔵量は 24 億バレルと見積もられている。

オーストラリアには、非在来型原油が大量に埋蔵していると見られているが、現時点では探査が進んでいないことから、可採埋蔵量は明らかになっていない。

オーストラリアの石油類(原油、コンデンセート、NGL、精製ゲイン)の生産量は、2000 年にピークを付け 82.8 万 BPD が生産された。その後は、2017 年まで油田の成熟・枯渇で減産に転じ、2017 年は 33.6 万 BPD となっていた。しかし、2018 年に Northern Carnarvon Basin と Browse Basin、2019 年に Greater Enfield プロジェクトが原油類の生産を開始したことで、増産に転じ、2020 年には 47.5 万 BPD まで回復した。2021 年の生産量は 46.1 万 BPD で、内訳は原油が 26%、コンデンセートが 46%、NGL が 24%となった。

オーストラリアの主要原油生産地は North West Shelf で、原油を燃料の大消費地に近い東部に位置する製油所に輸送して処理することに比べて、アジアなどの市場に輸出し、石油製品は輸入した方がコスト的に有利であると見られている。原油の輸出先はアジア・太平洋地域で、2021 年の国別のシェアは、シンガポール(42%)、韓国(20%)、インドネシア(11%)、タイ(6%)などのアジア・太平洋地域となっている。

表 6-2 オーストラリアの石油類の生産量

単位: 万 BPD

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
82.8	76.8	74.4	63.0	55.7	58.1	56.2	56.7	57.1	58.1	58.5
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
50.8	50.1	42.5	44.2	39.6	36.7	33.6	36.5	50.8	47.5	47.5

2020 年の原油輸出量は 25.2 万 BPD、輸入量は 23.7 万 BPD で、1991 年以降で初めて輸出量が輸入量を上回った。2021 年の原油輸入量は、前年比で 5.8 万 BPD(23%)減少した。2020 年と 2021 年の輸入量の減少は、COVID-19 感染拡大の影響で石油需要量が減少したことが要因と見られている。

・ 石油消費、石油精製

表 6-3 に示すように、オーストラリアの 2020 年の石油製品消費量は、COVID-19 感染拡大の影響で、2019 年の 120 万 BPD に比べて 100 万 BPD に減少した。2021 年の消費量の内訳をみるとガソリンは 2019 年比で約 10%減、軽油は 2019 年を上回るところまで回復した。国土が広く、南半球に位置するオーストラリアでは、燃料製品に占めるジェット燃料の比率が高いが、COVID-19 感染拡大対策の影響で内外のフライト数が大幅に制約されたことから、2020 年のジェット燃料の消費量は 2019 年に比べて半分以下になった。また、2021 年は 2020 年の消費量をさらに下回っている。

表 6-3 オーストラリアの石油製品生産量の推移(2018 年～2021 年)

単位: 万 BPD

	2018	2019	2020	2021
精製製品	118.1	117.4	102.2	104.4
ガソリン	31.8	30.7	26.6	27.4
軽油	51.0	51.7	51.2	53.9
ジェット燃料	16.3	16.2	7.0	6.3

・ 製油所

表 6-4 に示すように 2021 年には 3 月に Kwinana 製油所、8 月に ExxonMobil の Altona 製油所が停止し、2013 年以降に閉鎖された製油所は 5 ケ所(精製能力 55.7 万 BPD 分)となった。現在は Viva Energy(Vitol グループ)の Geelong 製油所と Ampol Ltd. の Lytton 製油所の 2 製油所体制で、総精製能力は 22.9 万 BPD となった(2021 年 8 月号オセアニア編第 1 項、3 月号第 1 項参照)。

オーストラリア議会は、エネルギー供給保障の見地から製油所閉鎖に歯止めをかける目的で、製油所の近代化工事や精製マージンを確保するために財政支援などを含めた製油所操業継続のための法律“Fuel Security Bill”を2021年6月に制定していた(2021年6月号オセアニア編第1項、7月号第2項参照)。

表 6-4 オーストラリアの製油所一覧（閉鎖分を含む）

製油所	企業名	精製能力(BPD)	状況
Lytton	Ampol	10.9	稼働
Geelong	Viva Energy(Vitol)	12.0	稼働
稼働製油所合計		22.9	
Altona	Mobil	10.9	2021年閉鎖
Kwinana	bp	14.6	2021年閉鎖
Bulwer Island	bp	10.2	2015年閉鎖
Kurnel	Caltex	13.5	2014年閉鎖
Clyde	Shell	8.5	2013年閉鎖
閉鎖製油所合計		55.7	

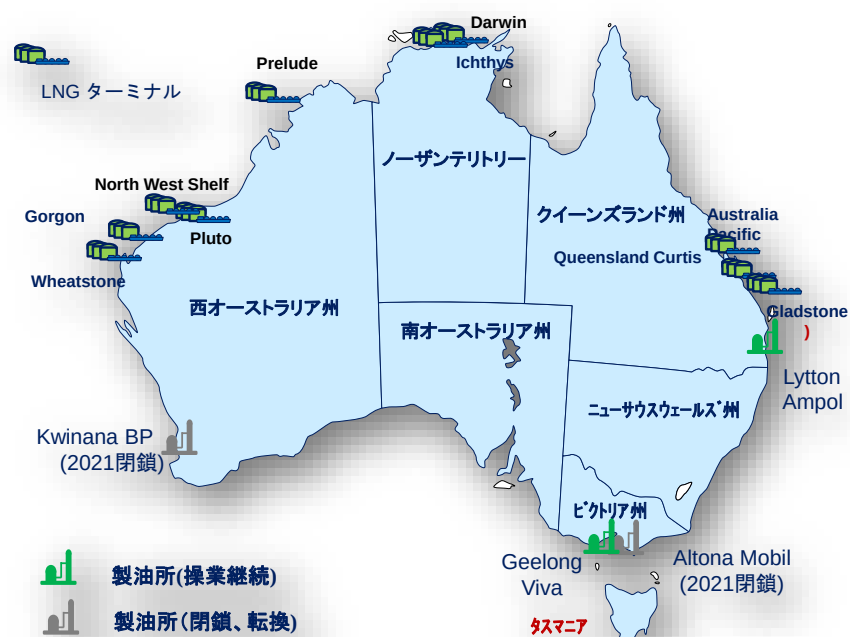


図 6-1. オーストラリアの国内製油所と LNG プロジェクトの概略配置図

・ 天然ガス

2022 年 1 月現在のオーストラリアの天然ガス確認埋蔵量は 114 兆 cf。主としてクイーンズランド州とニューサウスウェールズ州に埋蔵する炭層メタン(coalbed methane:CBM)の埋蔵量は、2019 年のデータで 29.8 兆 cf となっている。また、CBM を除いた非在来型天然ガスは 12.5 兆 cf 埋蔵している。

2020 年のオーストラリアの天然ガス生産量は 5 兆 cf で、2015 年に比べて倍増した。2019 年のデータでは、The Northwest Shelf が生産量全体の 65%、Bowen Basin と Surat Basin が 26%を占めた。

2017 年以降のオーストラリアの天然ガス消費量はほぼ一定で、2020 年の消費量は 1.5 兆 cf であった。2019 年には天然ガス消費量の 36%は発電燃料向けとなった。また、鉱業向け(オンサイト発電分を含む)は 32%、LNG プラントが 28%、工業向けが 24%を占めた。

・ LNG

オーストラリアでは、2015 年～2020 年の間に 9 件の LNG 設備が稼働し、天然ガス液化能力は 2.8 兆 cf/年増加した。2021 年初頭時点の LNG 設備数は 15 で、LNG の総生産能力は約 4 兆 cf/年に達している。

2020 年の LNG 輸出量は 3.7 兆で、カタールを 1,000 億 cf 上回る世界最大の LNG 輸出国となった。

2020 年の輸出先の内訳は、日本と中国が 38%、韓国が 10%、台湾が 6%で、ほとんどがアジアに輸出されている。また、オーストラリア産の LNG が総輸入量に占める割合は、世界最大の LNG 輸入国の中国が 43%、世界で 2 番目の LNG 輸入国の日本は 39%であった。

オーストラリアは、LNG 生産能力をさらに拡大することを目指しているが、現実には天然ガス田の成熟、枯渇に直面しており、LNG 生産会社は、既存 LNG プラントの生産量の維持に注力している。

そのなかで、Woodside Petroleum と BHP Group の JV が手掛ける Scarborough LNG プロジェクト(投資額 120 億 USD)は、2026 年の第 2 系列目の液化設備が稼働時の生産能力は 3,840 億 cf/になる。Scarborough LNG は、埋蔵量 11.1 兆 cf の Scarborough 天然ガス田から原料を調達することになる。

表 6-5 オーストラリアの LNG プロジェクト一覧

プロジェクト名	生産能力(億 cf/年)	稼働年
North West Shelf LNG T1-T2	2,400	1989
North West Shelf LNG T3	1,200	1992
North West Shelf LNG T4	2,210	2004
Darwin LNG T1	1,780	2006
North West Shelf LNG T5	2,210	2008
Pluto LNG T1	2,350	2012
GLNG T1	1,870	2015
Queensland Curtis LNG T1-T2	4,080	2015
GLNG T2	1,870	2016
Australian Pacific LNG T1-T2	4,320	2016
Gorgon LNG T1-T2	4,990	2016
Wheatstone LNG T1	2,140	2017
Wheatstone LNG T2	2,140	2018
Ichthys LNG T1-T2	4,270	2019
Prelude FLNG	1,730	2019

<参考資料>

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

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。