

JPEC 世界製油所関連最新情報

2021年10月号

一般財団法人石油エネルギー技術センター 総務部調査情報グループ

目次

概況

1. 北米 6 ページ
 - (1) カナダの Federated Co-operatives が石油事業を縮小
 - (2) カリフォルニア州 BAAQMD がバイオリファイナリー対応で GHG 規則を改訂
 - (3) EIA のデータに見る米国のバイオ生産設備の現状

2. 欧州 12 ページ
 - (1) ポーランドの Gdańsk 製油所における高品質潤滑油ベースオイルの製造情報
 - (2) INEOS の CCS プロジェクトおよびブルー水素製造に関する情報
 - (3) ルーマニアの Petromidia 製油所のアップグレード情報

3. ロシア・NIS 諸国 18 ページ
 - (1) ロシアの Kirishi 製油所におけるディレードコーカー建設工事の動向

4. 中東 19 ページ
 - (1) サウジアラビア Saudi Aramco が、大規模投資計画を発表
 - (2) アブダビ国営 ADNOC の動向
 - 1) エンジニアリング関連で大手国際企業と合意
 - 2) 天然ガス、環境政策 (Gastech 2021)

5. アフリカ 22 ページ
 - (1) 南アフリカ共和国 Sasol の低炭素化への取り組み
 - 1) 2030 年、2050 年の GHG 排出量削減目標について
 - 2) Fischer-Tropsch プロセスの展開

6. 中南米 24 ページ
 - (1) ブラジルのミッドストリーム、ダウンストリーム事業関連トピックス
 - 1) Bahia LNG ターミナル

2) S�epia 油田の新規プラットフォームから原油が製油所に到着	
3) Petrobras の製油所売却情報	
4) バイオ燃料プラントの新增設情報	
(2) ブラジル Petrobras の低炭素化への取り組み	
7. 東南アジア	27 ページ
(1) インドネシアの石油・天然ガス事業の現状	
8. 東アジア	33 ページ
(1) 中国の石油化学プロジェクトの最新情報	
1) Fujian Petrochemical と SABIC がエチレンプラントの建設を計画	
2) Formosa Chemicals のクメン・フェノールプラントの拡張プロジェクト	
3) Zhangzhou CHIMEI Chemical のポリカーボネート生産プロジェクト	
9. オセアニア	35 ページ
(1) bp Australia のクリーンエネルギー関連の新規な取り組み	
1) Kwinana 製油所跡地のクリーンエネルギーハブ化計画	
2) グリーン水素、グリーンアンモニアの製造計画	
10. その他	36 ページ
(1) 水素の重要性について説明している IPIECA の資料	

「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/qsearch/#/>

概況

1. 北米

- ・ カナダの石油会社 Federated Co-operatives Limited (FCL) が、上流事業資産を売却する方針であることが報じられている。FCL は、油田と原油生産インフラは売却するがサスカチュワン州の Regina 製油所は従業員を減らし、操業を続けると見られている。さらに FCL は、同州の CCSU プロジェクトの権益の売却も予定している。
- ・ カリフォルニア州ベイエリア大気質管理地区は、製油所の精製設備をバイオ燃料生産設備に改造した場合を考慮し、GHG 排出量関連規則の修正を検討している。
- ・ 米国のエネルギー情報局 (EIA) が、米国のバイオ燃料プラントの設備能力のデータを更新した。燃料エタノール、バイオディーゼル、再生可能燃料プラントの生産能力地域別に公表されている。2021 年の米国のバイオ燃料プラントの総生産能力は、114.5 万 BPD で、前年に比べて 1.1 万 BPD 増加した。

2. 欧州

- ・ ポーランドの石油会社 LOTOS Oil は、Gdańsk 製油所の Group II/III 潤滑油ベースオイル製造プロジェクトの設計・調達・建設業務 (EPC) を KT-Kinetics Technology に発注した。プロジェクトでは、水素化脱蠟、水素化精製装置、水素プラントなどを新設する。
- ・ 英国の石油精製・石油化学会社 INEOS は、英国政府・スコットランド政府の低炭素化政策に沿った形で、スコットランドで、CCS やブルー水素プロジェクトに力を入れる方針を明らかにした。
- ・ ルーマニアの精製会社 Rompetrol Rafinare は、2021 年 7 月に爆発事故を起こした Petromidia 製油所の発災設備のディーゼル水素化脱硫装置以外の再稼働の準備を進めている。
- ・ Petromidia 製油所では、脱蠟装置の新設工事が進行中で、ポリプロピレン増産プロジェクトも計画されている。

3. ロシア・NIS

- ・ ロシアの精製会社 Kirishinefteorgsintez は、Kirishi 製油所の新設ディレイドコーカーに、Lummus Technology の加熱炉 2 基の採用を決めた。

4. 中東

- ・ サウジアラビア国営 Saudi Aramco は、「サステナビリティ」、「技術」、「工業」、「先進材料」分野の強化を目指したプログラム “Aramco Namaat” を発表し、4 分野で 22 件のプロジェクトに取り組むことで大手エンジニアリング企業などと契約に向けて合意した。
- ・ アブダビ国営 ADNOC は、事業のバリューチェーン全分野のプロジェクトに対して、8 企業・コンソーシアムと、8 件の包括的契約に調印した。基本契約期間は、5 年間で総額は 10 億 USD。ADNOC は、個別の入札に比べて効率的なプロジェクトの運営が可能になると説明している。

- ・ ADNOC の Al Jaber CEO が Gastech 2021 の開会式辞で、天然ガスが UAE の経済成長に不可欠との認識を示し、非在来型資源の開発も含めて、天然ガスの自給・自足を目指す方針を表明した。
- ・ Al Jaber CEO は、「天然ガスフレアの停止」、「LNG プラント」、「超高硫黄天然ガス生産」、「CCS、EOR などへの CO₂ 利用」など ADNOC が環境対策をリードしてきた実績があると強調した。

5. アフリカ

- ・ 南アフリカ共和国のエネルギー・化学コングロマリット Sasol は、従来の低炭素化プログラムを見直し、2030 年までに達成させる目標のレベルアップを発表した。Sasol は事業売却や排出量オフセットなどに拠らずに目標を達成できると見ている。また、2050 年までのゼロエミッション化については、複数の方策があるとの見方を示した。
- ・ Sasol は、これまで CTL (Coal to Liquid) プラントで培った Fischer-Tropsch (FT) 技術を、低炭素プロセスで製造した合成ガスに応用することでクリーン燃料や化学品の生産に活用できると評価している。Sasol は、ケープタウン大学と共同で新規の FT 触媒を開発している。

6. 中南米

- ・ LNG 輸入インフラの増強を進めているブラジル国営 Petrobras は、北東部のバイーア州に LBG 輸入ターミナルの設置を計画し、米国の Excelerate Energy の子会社と施設のリースに合意した。
- ・ Petrobras は、新規 Campo de Sélia プレソルト油田で浮体式海洋石油・ガス生産貯蔵積出設備 FPSO Carioca の操業を開始し、サンパウロ州の Revap 製油所、Replan 製油所向けの原油の積み出しを開始した。
- ・ Petrobras は、Ultrapar と進めてきた REFAP 製油所の売却交渉が不調に終わったことを発表した。Petrobras は売却に向けて新規の公募を準備している。
- ・ ブラジル国家石油庁は、Zeg Biogás e Energia SA に対して、バイオメタンプラントをサンパウロ州に建設することを認可し、Inpasa Agroindustrial SA にマツトグロソ州 Sinop のバイオエタノールプラントの拡張を認可した。
- ・ Petrobras は、世界の大手石油・天然ガス企業の気候変動対策イニシアチブ OGCI (Oil and Gas Climate Initiative) と歩調を合わせて低炭素化政策を発表した。Petrobras は中期経営戦略の下で、サステナビリティ関連に 10 億 USD を投資する計画、「探査・生産事業の低炭素化」、「再生可能ディーゼルおよび SAF」、「再生可能エネルギー・低炭素化技術の研究」に取り組む方針を明らかにした。

7. 東南アジア

- ・ 米国エネルギー情報局(EIA)が、インドネシアのエネルギーレポートを5年ぶりに更新した。インドネシアでは投資不足による開発が低迷し、原油・天然ガスの埋蔵量、生産量の減少が続いている。同様に、製油所新設や既設製油所の拡張・近代化も遅れ、大量の石油製品を輸入している。

8. 東アジア

- ・ 中国 Fujian Petrochemical とサウジアラビアの石化会社 SABIC が、福建省古雷鎮にエチレンコンプレックスを建設するプロジェクトに合意した。エチレンクラッカー(150万トン/年)、ポリエチレン・ポリプロピレンプラント、ポリカーボネート、エチレングルリコールプラントの建設が計画されている。
- ・ Formosa Chemicals and Fibre のクメン・フェノールプラントが完成し、設備の検収運転が完了した。生産プロセスには、Lummus Technology のプロセスが採用されている。
- ・ 中国 Zhangzhou CHIMEI Chemical は、ポリカーボネートプロジェクトで建設する炭酸ジフェニル(DPC)プラント(15.6万トン/年)に Lummus Technology の Versalis DPC プロセスの採用を決めた。

9. オセアニア

- ・ bp Australia は、原油処理を停止し、製品ターミナルへの転換を決めた西オーストラリア州の Kwinana 製油所のサイトで、グリーン水素を生産するプロジェクトを計画していることを発表した。同社は、Kwinana を再生可能燃料プラントを含むクリーンエネルギーハブに発展させることを目指している。
- ・ bp Australia は、グリーン水素、グリーンアンモニアの生産に関わる FS を政府機関(ARENA)などと実施し、西オーストラリア州が好立地条件を満たしていると評価されるなど有望な結果を得ている。

10. その他

- ・ 国際石油産業環境保全連盟(IPIECA)が、エネルギー転換、ゼロエミッション化の担い手として水素を主題とした報告書を発表した。報告書には石油会社の取り組み事例などが盛り込まれている。

1. 北米

(1) カナダの Federated Co-operatives が石油事業を縮小

世界的に石油精製事業の縮小が進行している中、カナダの Federated Co-operatives Limited (FCL) は、展開している事業の内、原油生産に関わる事業を売却する方針である。傘下に持つサスカチュワン州の Regina 製油所 (13 万 BPD) については、引き続き操業を継続する計画である。

FCL が売却を計画している資産は、原油換算で 3,000BPD の原油生産設備で、サスカチュワン州、アルバータ州、ブリティッシュコロンビア州で保有している合計 55 万ヘクタールの原油生産拠点としての土地と当該地域にある原油生産施設である。

FCL は、Whitecap Resources が運営するサスカチュワン州 Weyburn での炭素回収プロジェクト (Weyburn-Midale CCUS プロジェクト) に保有している株式も売却する予定であり、売却資産総額は 8,000 万～1 億 CAD になる可能性があると報じられている。なお、FCL はこれらの資産の売却理由を明らかにしていない。

操業を継続する予定の Regina 製油所に関しては、実質的に製油所を操業する Co-op Refinery Complex (CRC) が、製油所従業員が所属する Unifor 594 労働組合に対し、従業員削減を検討する旨を通知している。製油所には現在合計で約 1,000 人が就業しているが、解雇が見込まれる従業員数は 54 人としている。結果的には、FLC においても石油関連事業全般が見直され、合理化が図られるようである。なお、CRC はレイオフプロセスが今後 6 ヶ月以内に完了すると予想している。

<参考資料>

- <https://www.fcl.crs/news-reports/news/article/The-Co-op-Refinery-Complex-to-Proceed-with-Involuntary-Separations>
- <https://www.reuters.com/article/canada-crude-m-a-idUSKBN2GJ103>
- <https://regina.ctvnews.ca/fcl-selling-off-western-canadian-crude-oil-assets-retaining-regina-refinery-complex-1.5599799>

(2) カリフォルニア州 BAAQMD がバイオリファイナリー対応で GHG 規則類を改訂

カリフォルニア州ベイエリア大気質管理地区 (Bay Area Air Quality Management District ; BAAQMD) は、現在施行されている温室効果ガス (GHG) 関連規則類のバイオリファイナリーへの適用を考慮し、改訂を試みる動きを取っている。

現状の規則類は、化石燃料ベースの原料を前提としており、そのままの形で非石油原料から燃料を製造する場合や、その他の製品を生産する場合に対して、同じ排出基準と規則要件を適応させることは実態にそぐわないと BAAQMD は判断した。

BAAQMD による粒子状物質に関わる規則類 (Regulation 6-5) の改訂については、本報の 2021 年 8 月号 (北米編) 第 2 項で報告したが、今回は GHG 関連規則類の修正を行

うことになる。

BAAQMD によると、2020 年以降、バイエリアにある 5 ヶ所の製油所の内 2 ヶ所（Marathon Petroleum の Martinez 製油所と Phillips 66 の Rodeo 製油所）が再生可能燃料の生産を目的として代替原料を処理するために、施設の運営を変更する許可申請を提出しており、この 2 ヶ所の製油所に関しては、現行規則の適用外になる可能性が懸念されている。

製油所は様々な規則や規制の対象となっているが、これらの一部は石油を取扱う製油所としての“petroleum refineries”の語句を使用して適用され、特定の基準、要件、または免除が「化石由来」、「化石燃料」、「石油」、「原油」などの用語に依存している場合もある。

現在、製油所施設の運用変更の許可申請が提出されている 2 ヶ所の製油所は、「再生可能な製品 (renewable products)」を生産することを目的としており、“petroleum”の語句は使用されていない。

この様に不合理と見られる事項や製油所としての適用を除外される可能性のある事項を見直し、処理原料を非石油原料に変更しても、排出基準やその他の規制要件の対象から除外されることが無いように、従来通りの排出基準と規則要件を順守する義務を負うことを明記する必要がある、との判断に基づき修正案が BAAQMD で検討されたものと思われる。

BAAQMD が、修正すべき対象としている規制は以下の項目である。

- Regulation 3 : 申請等に係る費用
- Regulation 6 : 粒子状物質に関わる事項
- Regulation 8 : 有機化合物
- Regulation 9 : 無機化合物
- Regulation 11: 有害汚染物質
- Regulation 12: その他各種基準・標準類

なお、BAAQMD による規則類の修正案に関する補足文書、資料、今後のタイムスケジュールやその他のイベントに関する情報は、BAAQMD のウェブサイトに掲載されており、提案されている修正案についてのコメントは、10 月 11 日まで受け付け、公聴会は 11 月 3 日に予定されている。

<参考資料>

- ・ <https://www.baaqmd.gov/rules-and-compliance/rule-development/refinery-rules-definitions>
- ・ https://www.baaqmd.gov/~media/dotgov/files/rules/refinery-rules-definitions/20210920_02_sr_refinerydefinitions-pdf.pdf?la=en&rev=0fa4857fa8894e56881498ffdb956b38

- ・ https://www.baaqmd.gov/~media/dotgov/files/rules/refinery-rules-definitions/20210920_04_draftsocioeconrpt_refinerydefinitions-pdf.pdf?la=en&rev=badc4ac56e9147728449565e86dd3336

(3) EIA のデータに見る米国のバイオ燃料生産設備の現状

2021年9月3日、米国エネルギー情報局（EIA）が、バイオ燃料プラントに関わる下記する3種の年次プラント生産能力レポートを発表した。

- ① 2021年版燃料エタノール生産能力（2021 Fuel Ethanol Production Capacity）
- ② 2021年版バイオディーゼルプラント生産能力（2021 Biodiesel Plant Production Capacity）
- ③ 2021年版再生可能燃料プラント生産能力（2021 Renewable Fuels Plant Production Capacity）

これらの年次報告書には、米国のバイオ燃料産業のプラント生産能力に関する最新情報が、州や地域ごとに整理されており、参考になる情報が記載されているので、以下に概要を紹介する。

EIAは、国内のバイオ燃料生産施設から毎年報告されてくる情報をまとめているが、そのデータによると、2021年1月1日の時点で、米国内のバイオ燃料プラント数は合計278ヶ所で、総生産能力は年間210億ガロン/年（130万BPD）に達している。

米国の総バイオ燃料生産能力の内、燃料エタノールが85%を占め、バイオディーゼルが11%、残りの4%はその他の再生可能燃料になっている。個別のバイオ燃料の現状を見ると下記の通りである。

1) 燃料エタノールの現状

米国の燃料エタノールプラント並びに生産能力に関するEIAのデータによると、2021年1月1日の時点で、燃料エタノールプラントが多く設置されている州の内、12州は中西部（PADD 2）にあり、中でもアイオワ州、ネブラスカ州、イリノイ州の3州に偏りを見せ、この3州に設置されているプラントの合計だけで総エタノール生産能力の50%になっている。

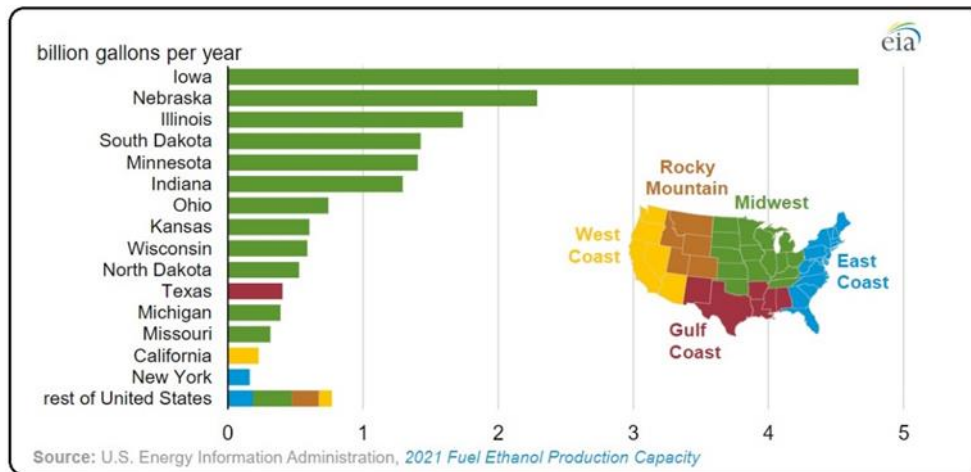


図 1-1. 州別の燃料エタノール生産設備能力 (2021 年)

(出典：EIA ウェブサイト)

表 1-1 に示すように燃料エタノールのプラント数は、2021 年 1 月 1 日時点で 197 ヶ所であり、2020 年の 201 ヶ所から僅かに減少しているが、公称生産能力の合計は、2020 年の 173 億 7,800 万ガロン/年 (113.4 万 BPD) から 1 億 6,800 万ガロン/年増加して 175 億 4,600 万ガロン/年 (114.5 万 BPD) になった。

国防石油行政区 (PADD) 別に見ると；

- ① PADD 1 (東海岸) のプラント数は、2020 年の 6 ヶ所に対し 2021 年は 4 ヶ所に減少し、生産能力は 4.66 億ガロン/年から 3.47 億ガロン/年に 1.19 億ガロン/年の減少を示した。
- ② PADD 2 (中西部) のプラント数は、2020 年の 180 ヶ所から 2021 年は 178 ヶ所に減少しているが、生産能力は 159.82 億ガロン/年から 162.71 億ガロン/年に 2.89 億ガロン/年増加している。
- ③ PADD 3 (メキシコ湾岸) については、2020 年と 2021 年では変化が無く、プラント数は 4 ヶ所で生産能力は合計 4.05 億ガロン/年である。
- ④ PADD 4 (ロッキー山脈地域) は、PADD 3 同様にプラント数および生産能力共に 2020 年と 2021 年では変化は無く、プラント数は 4 ヶ所で生産能力は 2 億ガロン/年のままであった。
- ⑤ PADD 5 (西海岸) のプラント数は 7 ヶ所で変化は無く、生産能力に関しても、2021 年は 2020 年の 3.25 億ガロン/年から 3.23 億ガロン/年に僅かに減少したに過ぎない。

表 1-1. 地域(PADD)別の燃料用エタノール生産設備能力

PADD	2021年設備能力			2020年設備能力		
	プラント数	【百万ガロン/年】	【千BPD】	プラント数	【百万ガロン/年】	【千BPD】
PADD 1	4	347	23	6	466	30
PADD 2	178	16,271	1,064	180	15,982	1,043
PADD 3	4	405	26	4	405	26
PADD 4	4	200	13	4	200	13
PADD 5	7	323	21	7	325	21
合計	197	17,546	1,145	201	17,378	1,134

2) バイオディーゼルの現状

米国の2021年1月1日時点のバイオディーゼルプラント数は75ヶ所で、2020年の91ヶ所と比較して16ヶ所減少している。バイオディーゼルの生産能力は、2020年の25億1400万ガロン/年（16.4万BPD）と比較して、2021年は1億500万ガロン/年減少して24億900万ガロン/年（15.7万BPD）になっている。

また、燃料エタノールと同様に、米国のバイオディーゼルプラント数の半分以上は中西部（PADD2）に集中しており、主にアイオワ州、ミズーリ州、イリノイ州にある。残りは主にメキシコ湾岸と西海岸に設置されている。

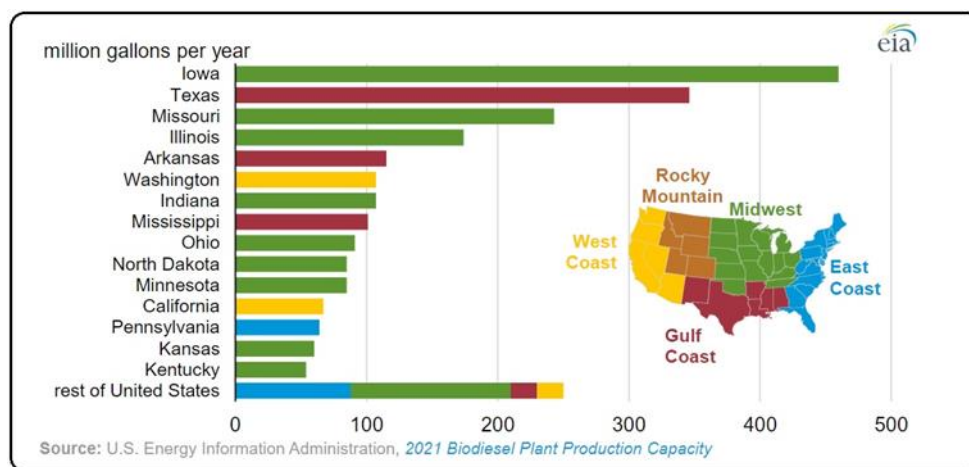


図 1-2. 州別のバイオディーゼル生産設備能力 (2021年)

(出典：EIA ウェブサイト)

PADD 別に見ると以下の通りである。

- ① PADD 1 の2021年のプラント数は、2020年の17ヶ所から4ヶ所減少して13ヶ所になっている。2021年の設備生産能力は、2020年の報告値1億7,900万ガロン/年から2,700万ガロン/年減少した1億5,200万ガロン/年になっている。
- ② PADD 2 のプラント数は、2020年の42ヶ所に対し、2021年は5ヶ所減少して37

ヶ所になっている。公称生産設備能力も2020年の15億ガロン/年から、2021年には14億8,300万ガロン/年に減少している。

- ③ PADD 3の2021年のプラント数は、2020年の16ヶ所から1ヶ所減少して15ヶ所になっている。2021年の設備生産能力は、2020年の6億1,200万ガロン/年と比較して、3,200万ガロン/年減少した5億8,000万ガロン/年になっている。
- ④ PADD 4には、現在、バイオディーゼルプラントは設置されていない。
- ⑤ PADD 5の2021年のプラント数は、2020年の15ヶ所から5ヶ所減少して10ヶ所になっている。2021年の設備生産能力は、2020年の2億2,300万ガロン/年と比較して、2,900万ガロン/年減少した1億9,400万ガロン/年になっている。

表 1-2. 地域(PADD)別のバイオディーゼル生産設備能力

PADD	2021年設備能力			2020年設備能力		
	プラント数	【百万ガロン/年】	【千BPD】	プラント数	【百万ガロン/年】	【千BPD】
PADD 1	13	152	10	17	179	12
PADD 2	37	1,483	97	42	1,500	98
PADD 3	15	580	38	16	612	40
PADD 4	0	0	0	1	(S)	(S)
PADD 5	10	194	13	15	223	15
合計	75	2,409	157	91	2,514	164

Note: (s)=Less than 0.5 MMgal/yr and mb/d

3) 再生可能燃料の現状

再生可能燃料については生産者6社から報告されており、再生可能ディーゼル、再生可能暖房油、再生可能ジェット燃料、再生可能ナフサ、再生可能ガソリンおよびその他の再生可能燃料と中間製品のデータが収集されている。しかし、再生可能燃料については、過去数年間、データの報告がされていないため、比較できない。

2021年1月の時点で見ると、図1-3および表1-3の通りで、再生可能燃料のプラント数は合計6ヶ所であり、PADD 1にはプラントは設置されていない。生産能力は合計で7億9,100万ガロン/年(5.2万BPD)になっており、生産能力の約55%がPADD 3に設置されているが、それら全てのプラントはレイジアナ州に集中している。

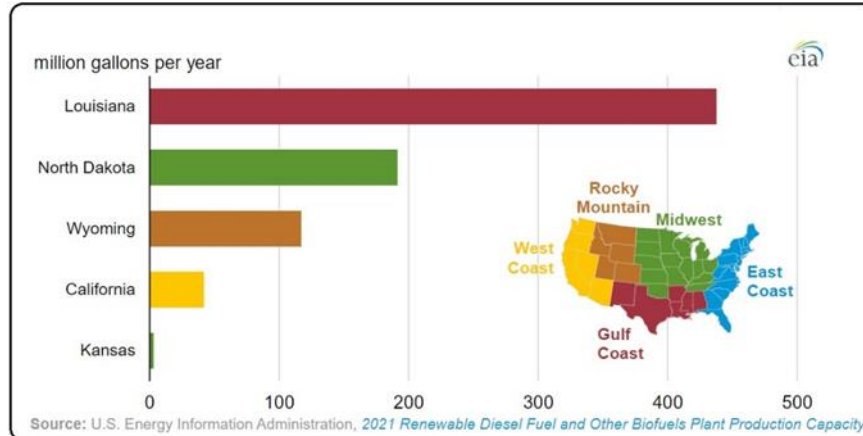


図 1-3. 州別の再生可能燃料生産設備能力 (2021 年)
(出典：EIA ウェブサイト)

表 1-3. 再生可能燃料生産設備能力

PADD	2021年設備能力		
	プラント数	【百万ガロン/年】	【千BPD】
PADD 1	0	0	0
PADD 2	2	195	13
PADD 3	2	437	29
PADD 4	1	117	8
PADD 5	1	42	3
合計	6	791	52

<参考資料>

- <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=49516>
- <https://www.eia.gov/biofuels/renewable/capacity/>
- <http://ethanolproducer.com/articles/18574/eia-us-nameplate-ethanol-capacity-expands-by-168-mmgy>
- <https://www.eia.gov/biofuels/biodiesel/capacity/>
- <https://www.eia.gov/petroleum/ethanolcapacity/>
- <https://www.eia.gov/biofuels/renewable/capacity/>

2. 欧州

(1) ポーランドの Gdańsk 製油所における高品質潤滑油ベースオイルの製造情報

ポーランドの政府系石油会社 Grupa LOTOS S. A. の傘下企業 LOTOS Oil sp. z. o. o. は、Maire Tecnimont S.p.A. の子会社 KT-Kinetics Technology S.p.A. と、Gdańsk 製油所 (21 万 BPD) で高品質ベースオイルの製造を目的とした設備建設に関連する EPC ランプサムターンキー (エンジニアリング、調達、建設) 契約を交わした。

具体的には、Group IIおよびGroup III規格のベースオイル製造用ロジスティック設備を備えた水素化分解装置（Hydrocracked Base Oil ; HBO）の新設に関連した契約内容となっており、HBOプロジェクトの主要装置として、水素製造装置、Chevron Lummus Global (CLG)の技術である水素化脱蠟装置（ISODEWAXING）および潤滑油の酸化安定性と色相改善を目的とする ISOFINISHING 装置となっている。

HBOプロジェクトの原料は、Hydrowax Vacuum Distillation Unit (HVDU) からの留出油である。出荷設備としては、原料および製品貯蔵タンク、設備間パイプライン、および発電設備が建設されることになっている。契約額は2億 EUR 強と報じられており、プロジェクトの完了時期は、2025 年前半になると見られている。

本報の2016年1月号（欧州編）第1項で報告している通り、LOTOS が Gdańsk 製油所内にディーゼードコーカーおよび関連装置や付帯設備を設置し、主としてディーゼルおよびジェット燃料を増産すると共に、精製効率や収益改善を図るアップグレードを遂行した「EFRAプロジェクト」業務をKT-Kinetics Technology に発注して以来、両社は緊密な関係を維持していた。

EFRA プロジェクト名は“効率的精製”を意味するポーランド語の“efektywna rafinacja”に由来しており、今回遂行される HBO プロジェクトの原料を製造する HVDU は、EFRA プロジェクトの下で建設された装置である。

HBOプロジェクトの検討に先立ち、LOTOS Oil は1億7,600万 PLN(約4,400万 USD)を投資し、水素回収装置（HRU）のアップグレードを行っている。アップグレードの内容は、水素回収能力約16.5トン/時を1トン/時増強して約17.5トン/時にするもので、2020年12月に完工し試運転も終了している

潤滑油の大手メーカーでもある LOTOS Oil は、国際的な環境規制により、特に自動車部門では、低硫黄でエネルギー効率の高い製品に対する需要が高まり、それに伴いエンジンオイルに対する要求も高度化し、より高品質のベースオイルが求められていることから、潤滑油製造・販売に注力することにし、今回のプロジェクト推進に至っている。

潤滑油生産において、LOTOS はこれまで主に Group I ベースオイルを基本としていたが、HBOプロジェクトの遂行により処理する原料に幅を持たせて経済性を向上させ、新たに脱歴精製したブライトストックベースオイルを加えることで、LOTOS の競争力ならびに利益率が高まることが期待されている。

Grupa LOTOS は、2021年7月の投資家向けプレゼンテーションで、今回の LOTOS Oil のプロジェクトは、全体で13億7,800万 PLN（約3.5億 USD）の投資が必要であり、その内2億600万 PLN（約6,600万 USD）が2021年中に費やされる予定であると述べている。

HBO 装置は、製油所が利益率の高い Group II および Group III 規格のベースオイルを生産するだけでなく、水素化分解装置の副産物としての残渣油 (Hydrowax) を効率的に管理する目的で設置される。部分的ながら製油所の既存装置をアップグレードし、原油処理能力の向上、より高品質でエネルギー効率の高い燃料製造を目的とした Gdansk 製油所の拡張プロジェクトも進められている。

<参考資料>

- ・ https://www.lotost.pl/322/p,174,n,5310/centrum_prasowe/aktualnosci/projekt_hbo_przechodzi_do_realizacji
- ・ <https://www.mairetecnimont.com/en/media/press-releases/maire-tecnimont-group-strenghtens-its-footprint-poland-epc-contract-worth-over-eu200-million>
- ・ <https://www.ogj.com/refining-processing/refining/construction/article/14211310/polands-lotos-lets-contract-for-new-plant-at-gdask-refinery>

(2) INEOS の CCS プロジェクトとブルー水素製造に関する情報

英国政府は 2050 年までに温室効果ガス (GHG) 排出量ネットゼロを達成させるという目標を掲げて、各業界に GHG 排出量を削減するように要請すると共に、エネルギー多消費産業が集まっている地域 6 ヶ所を産業クラスターとして特定し、低炭素化・水素プロジェクトを進めており、多数の大企業がプロジェクトに参加している。

これらのクラスターでは水素の生産、消費が促進され、水素生産に際し副産される CO₂ を回収・貯留さらには利用する技術 (CCUS) を開発することで、産業クラスターとしてのネットゼロを目指している。英国政府は産業クラスターでの事業活動を支援するための各種政策を実行に移している。これに対して、スコットランド政府の目標は、2045 年までに GHG 排出量ネットゼロに到達させるとする英国政府より 5 年早い達成目標を定めている。

スコットランドに Grangemouth 製油所 (36 万 BPD) を持つ INEOS は、スコットランド政府の目標を全面的に支持し、製油所から排出される GHG 排出量を、2030 年までに現在に比べて 60%以上削減するというロードマップを策定すると共に、総額 10 億 GBP (14 億 USD) 以上を投資する計画を発表した。

なお、Grangemouth 製油所を操業する事業体は Petroineos Refining Ltd. で、INEOS と中国国営石油会社 PetroChina のジョイントベンチャー (INEOS:50.1%、PetroChina:49.9%) として 2011 年に設立されている (本報の 2011 年 1 月号 (欧州編) 第 1 項参照)。

INEOS は今回の投資により、製油所を含む多くの関連事業で、主要機器の電化と共にエネルギー効率の向上や最適化を進め、毎年少なくとも 15 万トンの GHG 排出量削減に取り組むとしている。また、INEOS が作成したロードマップには、既存の水素製造で副産される CO₂ の回収を含めて、2030 年までに年間 100 万トン以上の CO₂ の回収と貯留を

実行することや、Grangemouth サイトで実施する全ての事業で水素を利用する方策を計画している。

INEOS の発表によると、同社が 2005 年に Grangemouth 製油所を買収した際には、年間約 500 万トンの GHG が排出されていたが、現在では約 300 万トンにまで減少している。スコットランド環境保護庁 (Scottish Environment and Protection Agency; Sepa) の統計でも、Grangemouth に所在する INEOS の 5 つの事業所は、2019 年に約 320 万トンの GHG を大気放出しており、国内最大の GHG 排出源となっている。因みに、2 番目は Peterhead で天然ガス火力発電所を操業している電力会社の Scottish and Southern Energy plc (SSE) で、2019 年に約 160 万トンを出している。

英国政府が GHG 排出量ネットゼロを達成するために展開している産業クラスターの低炭素化・水素プロジェクトの推進と CO₂ の CCUS 利用では、国内と周辺諸国から排出される CO₂ の回収・輸送・貯留の実施が検討されているが、その一つとしてスコットランドで計画されている Acorn CCS プロジェクトがある。

INEOS と Petroineos は、英国政府が計画している Acorn CCS プロジェクトに参加することに 2021 年 7 月英国政府およびスコットランド政府と合意しており、今後、Grangemouth 製油所および石油化学プラントでの GHG 排出量の削減を目指して、最大 19 万トン/年のブルー水素を生産・消費する計画である。

INEOS のプロジェクトは、北海産の天然ガスを原料とする CCS 施設を備えた世界規模の水素製造装置を建設し、130,000~150,000mt/年のブルー水素を生産する計画で、同時に、30,000~40,000mt/年の既存の水素製造装置からも CO₂ を回収する計画である。

Grangemouth 製油所を運営する Petroineos、オレフィン製造やと石油化学設備を運営する INEOS Olefins&Polymers UK (INEOS O&P) および北海とスコットランドを結ぶパイプライン (Forties Pipeline System) を運営する INEOS FPS Ltd. などの各社は、CO₂ をスコットランドの Peterhead にある St Fergus ガスターミナルに集積し、北海の枯渇油田・天然ガス田に貯留する事業に協力することになる。

今回のプロジェクトに続いて、2030~2040 年に展開される計画の次のフェーズでは、INEOS は再生可能電力を動力源とする水の電気分解によるグリーン水素の製造に進み、ネットゼロの達成を狙うことになる。

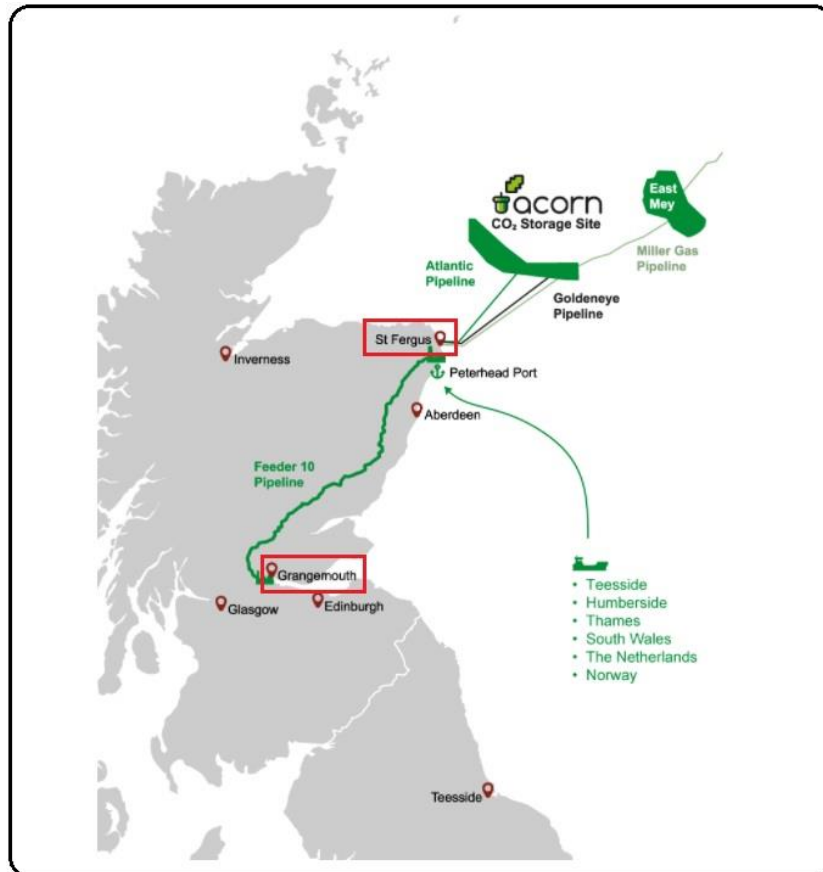


図 2-1. Acorn CCS プロジェクト

(出典 : <https://theacornproject.uk/about/>より)

<参考資料>

- <https://www.ineos.com/news/shared-news/ineos-grangemouth-moves-forward-on-the-next-phase-of-its-journey-to-reduce-greenhouse-gas-emissions-to-net-zero-by-2045-with-further-investment-in-excess-of-1-billion/>
- <https://www.icis.com/explore/resources/news/2021/09/22/10687514/ineos-announces-blue-hydrogen-capacity-at-grangemouth>
- <https://projects Scot.com/2021/09/grangemouth-oil-refinery-to-go-net-zero-in-1-billion-project/>
- https://www.ineos.com/globalassets/ineos-group/businesses/ineos-fps/where-we-operate/171026-fps_catchment_area.pdf
- <https://www.ogj.com/refining-processing/article/14210949/ineos-unveils-hydrogen-ccs-investments-for-scottish-refining-chemical-plants>

(3) ルーマニアの Petromidia 製油所のアップグレード情報

ルーマニアの石油精製会社 Rompetrol Rafinare SA は、カザフスタンの国営石油・天然ガス会社 KazMunaiGaz Group の KMG International (54.63%) とルーマニア政府 (44.7%) が株主の会社である。

Rompetrol Rafinare はルーマニア国内に、黒海沿岸の都市 Navodari で操業している Petromidia 製油所（10 万 BPD、別称 Navodari 製油所）と、首都ブカレストの北方およそ 56km の都市 Ploiesti にある Vega 製油所（7 万 BPD、別称 Ploiesti 製油所）を持ち、両製油所を通じてルーマニアの総精製能力の 40%以上を占めると共に、ルーマニアで唯一のポリマー生産施設を保有している。

Petromidia 製油所は、2021 年 7 月 2 日にディーゼル水素化脱硫装置で、多くの死傷者を出す爆発火災事件を起こし運転を停止したが、事故を起こした装置を分離して、他装置の復旧を急いでいた。

復旧作業と共に実施していた保全工事も 2021 年 10 月末にほぼ完了し、再稼動が見込める状況になった。なお、同社の発表によると、ディーゼル水素化処理装置の再建と再起動は 2022 年中に行われる予定である。

ディーゼル水素化脱硫装置の爆発火災事件は、Rompetrol がカザフスタン-ルーマニアエネルギー投資基金（Kazakh-Romanian Energy Investment Fund ; KREIF）の 1 億 4,800 万 USD の資金援助の下、Petromidia 製油所内にコジェネレーションプラントの建設を開始した時であった。このコジェネレーションプラントの発電能力は 80MW で、Petromidia 製油所で必要となる 60~70 MW の電力と 180 トン/時のスチームを供給でき、2023 年 7 月末に始動する予定であった。

KREIF の助成金を受けたプロジェクトとしては、他にも 2 プロジェクトが Petromidia 製油所で進められている。1 件は 3,500 万 USD の支援を受けて、冬季のディーゼル燃料生産拡大とジェット燃料の増産を目的に、2022 年 9 月の完了予定で脱蠟装置の新設がおこなわれている。

2 件目は、石油化学製品の現地供給量を 30%以上拡大する目的で進められているプロジェクトであり、既存の高密度ポリエチレンユニットをポリプロピレン（PP）プラントに組み込み、現在の PP 生産量を 90,000tpy から 120,000tpy に拡大する内容の工事である。当初計画では 2021 年 6 月に完了する予定で進められていたが、現在では 2022 年に延期されている。

<参考資料>

- <https://www.rompetrol.com/mediaroom/press-releases/repair-works-at-petromidia-navodari-refinery-near-completion-id-1691-cmsid-471>
- <https://www.ogj.com/refining-processing/article/14206318/rompetrols-petromidia-refinery-offline-following-fatal-explosion-fire>
- <https://www.kmginternational.com/kazakh-romanian-investment-fund/projects-portfolio/cogeneration-power-plant>

3. ロシア・NIS 諸国

(1) ロシアの Kirishi 製油所におけるディレドコーカー建設工事の動向

ロシアの石油・ガス会社 Surgutneftegas の子会社 Kirishinefteorgsintez (KINEF) は、ロシアのレニングラード州 (Leningrad Oblast) の都市 Kirishi で製油所を操業している。当該製油所は約 40 万 BPD の処理能力を持つ大規模製油所で、主要装置構成は表 3-1 に示す通りである。

表 3-1. Kirishi 製油所の主要装置

装置名	能力
常圧蒸留装置	40 万 BCD
減圧蒸留装置	8.5 万 BCD
水素化分解装置	5.8 万 BCD
リフォーマー	5.7 万 BCD
軽質油脱硫装置	6.8 万 BCD
水素化处理装置	10.5 万 BCD
ビスブレーカー	3.8 万 BCD
異性化装置	0.7 万 BCD
アスファルト製造装置	1.7 万 BCD
アロマ装置	0.5 万 BCD
水素製造装置	112,000 トン/年
硫黄回収装置	75,000 トン/年
排水処理装置	570,000 トン/年

この度、KINEF は新装置として建設するディレドコーカー用の加熱炉 2 基を、Lummus Technology の技術を採用すべく同社と契約を締結した。ディレドコーカー技術のライセンス契約は、Chevron Lummus Global (CLG) (Chevron USA Inc. と Lummus Technology の JV) との間で 2018 年に取り交わしており、今回の Lummus Technology からの加熱炉導入は、当該契約に基づく事項となっている。

KINEF は、新設するディレドコーカーの処理能力や工期等に関する情報を開示しておらず、現状では Surgutneftegas が行った投資家への年次報告書で、2020 年に KINEF は予備的な現場作業を完了し、プロジェクトの準備開始とライセンサーの選択作業が

既に行われていると記載されているのみである。

<参考資料>

- ・ <https://www.lummustechnology.com/News/Releases/Lummus-Announces-Twin-Heater-Award-from-KINEF-in-R>
- ・ <https://www.surgutneftegas.ru/download.php?id=69614>
- ・ <https://en.kinef.ru/index.html>

4. 中東

(1) サウジアラビア Saudi Aramco が、大規模投資計画を発表

サウジアラビア国営 Saudi Aramco が経済成長、多様化、新たな価値の創出を目指す“Aramco Namaat (アラビア語で成長)”に基づいた大型投資プロジェクトに向けた新たな施策を発表した。

Aramco Namaat は、「サステナビリティ(Sustainability)」、「技術(Technology)」、「工業(Industrial)」、「先進材料(Advanced Materials)」分野の強化を目指したプログラムで、それぞれについて Saudi Aramco は次のように解説している。

- ・ **サステナビリティ**: Saudi Aramco の原油生産などの上流事業活動の炭素強度は、既に世界最低レベルにあるが(2018年11月号中東編第2項参照)、循環経済のコンセプトに基づいて、グリーンテクノロジーを応用して、廃棄物の削減、GHG 排出量の削減を図る。実現手段には CO₂ 捕集プロセスも含まれる。
- ・ **技術**: Saudi Aramco は、デジタル転換プログラムに基づいて、先進 4IR テクノロジー*を取り入れて、効率の改善、安全性の向上、コスト削減、環境改善を実現させる。

* 4IR(四次産業革命): デジタル技術、AI・ロボット、バイオ・ナノテクノロジー、IoT などの先進技術を活用する技術改革

- ・ **先進材料**: 炭化水素化学を駆使して開発した非金属材料を、建築、石油・天然ガス、再生可能エネルギー、自動車、包装材料などに応用する。

9月上旬に Saudi Aramco は、Aramco Namaat に沿った 22 件の事業で MOU に調印し、1 件の JV 設立に合意した。MOU の内訳は、表 4-1 に示す通りである。なお、今回の MOU は、2020 年 11 月末に調印された Shell、AMG Recycling B.V、Suzhou XDM 3D Printing Company Ltd などとの提携に続くものになる。

Saudi Aramco は、2015 年にスタートさせた内製化・国内リソースの活用を目指すプログラム(In-Kingdom Total Value Add: iktva)を補完するプログラムとして Namaat

を推進する計画である(2019年5月号第2項、2016年11月号第2項などを参照)。また、Namaatには、Saudi Aramcoの工業エリア開発プロジェクト“King Salman International Complex for Maritime Industries and Services”、“King Salman Energy Park (SPARK)”、研究開発拠点“LAB7”へ寄与する役割も期待されている。

表 4-1 Saudi Aramco が Aramco Namaat 関連で調印した MOU

	相手企業	概要
先進材料	SOLVAY	非金属材料分野。コンポジット材料のバリューチェーンの確立
	Gulf Modular Industry	非金属材料を建築分野へ応用するための FS
	Armorock	ポリマー配合コンクリート建材開発の FS
	DHL Supply Chain	サウジアラビア、中東北アフリカ地域に工業向け物流、調達ハブを設立するための FS
サステナビリティ技術	VEOLIA	大規模な廃棄物マネジメント会社設立の FS
	Air Liquide、Haliburton、PIF、Baker Hughes、PIF、Linde、Schlumberger、PIF	CCS プロジェクトの可能性とパートナー企業の選定
	AVEVA	人口知能(AI)、機械学習(ML)、デジタルツイン技術の内製化に向けた提携
	Elion、Green Groves	天然資源利用事業の内製化検討
技術	Honeywell	次世代デジタルソリューション分野の JV 設立に向けた検討
	AIC Steel、GSW、McDermott、Seyang and Sendan、NARMEL	モジュール式設備、内容不詳
	Samsung Engineering、Hyundai、Saipem	3 件の設計・調達・建設業務(EPC)、内容不詳
	Shell AMG Recycling & United Company for Industry	触媒製造、担持メタル再生事業関連

<参考資料>

- ・ <https://www.aramco.com/en/news-media/news/2021/aramco-announces-major-expansion-of-its-industrial-investment-program>
- ・ <https://www.aramco.com/en/news-media/news/2020/aramco-announces-expansion-of-its-flagship-localization-program>

(2) アブダビ国営 ADNOC の動向

1) エンジニアリング関連で大手国際企業と合意

前項のサウジアラビア Saudi Aramco と同様に、アブダビ国営 ADNOC も大規模な投資計画や天然ガス事業に関する方針を発表している。ADNOC は、大手国際エンジニアリング会社と事業のバリューチェーン全体を対象とするプロジェクトの概念設計業務と基本設計業務(FEED)に枠組み合意に調印した。

合意先のエンジニアリング企業は、MEC International Ltd (Wood Group 傘下の企業)、Fluor、McDermott、Mott MacDonald、SNC-Lavalin International Arabia Limited-Abu Dhabi (Kentech Group 傘下)、Technip Energies、Worley、および Tecnicas Reunidas と NPCC の JV の 8 社、8 件の契約が対象になる。契約期間は、2 年間の延長オプション付きの 5 年間で、総額は 10 億 USD (36 億 7,000 万 AED) と発表されている。

プロジェクトは、ADNOC の 2030 年戦略の重要施策である「国産、内製化」を推進する目的で、契約額の 50%相当はアブダビ国内に還元される条件が盛り込まれている。同様に、技術移転や、教育訓練を重視する内容も契約に含まれている。

ADNOC は、今回の包括的な契約はコントラクターの競争入札を小刻みに繰り返すことに比べて効率的で、プロジェクトマネジメント面でも有利になると説明している。

<参考資料>

- ・ <https://www.adnoc.ae/news-and-media/press-releases/2021/adnoc-signs-framework-agreements-worth-nearly-usd1-billion-for-project-engineering-services>

2) 天然ガス、環境政策(Gastech 2021)

ADNOC のプレスリリースによると、9 月 21 日～9 月 23 日にドバイで開催された Gastech 2021 の開会式辞で Al Jaber 産業・先進技術担当相兼 ADNOC CEO が、天然ガスを重視する方針や環境問題に対する取り組みの成果を報告している。

・ 天然ガス重視の方針

Al Jaber 氏は、経済成長と環境保護を両立させるためには天然ガスの活用が重要と見ている。また、天然ガス消費量の増加ペースが天然ガスと LNG の供給能力の伸びを上回っていることから、天然ガスの需給は世界的にタイトになりつつあり、アブダビ(UAE)は、政府の長期戦略“Principles of the Fifty”に基づいて天然ガス供給量の確保に取り組むことが大切との認識を表明した。

アブダビの国家的プロジェクトである、「石油・天然ガスダウンストリームハブ Ruwais の発展」、「工業エリア TA' ZIZ(2020 年 7 月号中東編第 2 項参照)の開発」を進め、UAE を世界水準の経済国とする“Principles of the Fifty”の目標達成に、天然ガス供給能力の拡大は不可欠である。

・ 非在来型天然ガスの開発

米国エネルギー情報局(EIA)のデータによると2019年のUAEの天然ガス生産量は2.22兆cfで、消費量の2.60兆cfを国内資源で賄うことができない。ADNOCは、UAEの天然ガスの自給・自足を実現させるために、2018年に発表した天然ガス戦略に基づいて、非在来型資源を含めた天然ガスの開発に力を入れている(2018年12月号第4項、2020年12月号第1項参照)。ADNOCは、既存のShah天然ガス田やUmm Shaif、Hail、Ghasha、Dalmaプロジェクトに取り組んでいる。

・ 環境対策への取り組み実績

天然ガス事業の低炭素化・環境改善への取り組みについてAl Jaber氏は、アブダビは中東地域では初めて天然ガスフレアの停止、LNGプラントの建設、超高硫黄天然ガスの工業規模の生産、CO₂の捕集・貯留(CCS)、原油増進回収(EOR)へのCO₂利用に取り組んだ実績を強調している。

<参考資料>

- ・ <https://www.adnoc.ae/en/news-and-media/press-releases/2021/natural-gas-to-play-pivotal-role-in-powering-the-uaes-economic-growth-for-the-next-50-years>
- ・ <https://www.eia.gov/international/data/country/ARE>

5. アフリカ

(1) 南アフリカ共和国 Sasol の低炭素化への取り組み

1) 2030年、2050年のGHG排出量削減目標について

世界各国のエネルギー・化学企業から事業活動の低炭素化目標の発表が続いているが、南アフリカ共和国のエネルギー・化学コングロマリットSasol Limitedも、9月下旬に、従来の計画を見直した新たな低炭素化目標を公表した。

Sasolは、2050年までにGHG排出量ネットゼロを達成させるためのステップとして、2030年の目標を発表した。Sasolは、今回の発表でScope 1^{*1}およびScope 2^{*2}のGHG排出量削減目標(対2017年)を、2020年に設定した「南アフリカ共和国国内事業の10%削減」から「エネルギー・化学事業(全体)の30%」にレベルアップさせた。さらにScope 3^{*3}のGHG排出量削減目標を2019年の水準以下とする目標として設定した。

*1 事業活動による直接排出、

*2 他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出、

*3 Scope1、Scope2以外の間接排出(製品の使用、廃棄など関連する他社の排出)

目標達成の見通しについて、Sasolは既存事業活動の直接的な低炭素化により、事

業の売却やカーボンオフセット無しで達成できると説明している。また、低炭素化には既に実績のある手法を採用する計画で、経済性の観点からも実行可能であると見ている。

その一方で Sasol は、2050 年までにゼロエミッションを達成させるという目標については、複数の方策があると考えている。目標達成の手段として、「効率の向上」、「再生可能エネルギーへの投資」、「南アフリカ共和国では石炭からのエネルギー転換の移行手段としての天然ガスの使用拡大」、さらにその先の低炭素化プロジェクトとして、経済性を条件に「グリーン水素、低炭素化」を挙げている。Sasol は、南アフリカ共和国はその地理的特性から、再生可能エネルギーのポテンシャルが高く、グリーン水素の生産に適しているとの見方を示している。

2) Fischer-Tropsch プロセスの展開

Sasol は、アパルトヘイトに対する国連制裁が行われていた時期に、国内で産出しない原油に代わり、石炭から合成ガスを経由して燃料製品を製造する Fischer-Tropsch プロセスの工業化に成功し、現在もムプマランガ州の Secunda コンプレックスで CTL (Coal to Liquid) プラントを操業している。Secunda の CTL と GTL (石炭の代わりに天然ガスを原料に使用) プラントの規模は、炭化水素系製品の生産能力で 16 万 BPD に達している。

石油類似の炭化水素燃料を生産する CTL は CO₂ 排出量の高いプロセスと見られているが、Fischer-Tropsch プロセス自体は合成ガス (H₂+CO) から炭化水素を合成するプロセスで、原料に低炭素合成ガスを選択すれば GHG 排出強度の低い炭化水素を製造することが可能になる。

今回のプレスリリースで、Sasol は、低炭素製品の製造技術向けの Fischer-Tropsch プロセスを “Sasol ecoFT” と名付けている。Sasol は、Sasol ecoFT で灯油留分の炭化水素を合成し、サステナブル航空燃料 (SAF) の基材とするプロジェクトを計画している。

Sasol は 9 月上旬に新規な触媒の開発を発表している。

Sasol は、ケープタウン大学触媒研究所 (Catalysis Institute at the University of Cape Town:UCT) と共同で、Secunda プラントで鉄系触媒を開発した。新規触媒は、バイオ由来あるいは工業プロセスから排出される CO₂ と、グリーン水素からグリーンケミカルや SAF の生産に適用することが期待されている。

Sasol と UCT は、新規触媒を利用して、CO₂ と H₂ から、化学品や燃料製品を合成する “CO₂ hydrogenation” プロセスの実用化を目指している。Sasol は、強みを持つ FT プロセスを経由するプロセスも検討している。

<参考資料>

- ・ <https://www.sasol.com/media-centre/media-releases/sasol-commits-net-zero-ambition-2050-triples-2030-ghg-emission-reduction>
- ・ <https://www.sasol.com/media-centre/media-releases/sasol-and-uct-researchers-collaborate-use-commercial-iron-catalysts>

6. 中南米

(1) ブラジルのミッドストリーム、ダウンストリーム事業関連トピックス

1) Bahia LNG ターミナル

ブラジルは南米最大の原油・天然ガス生産国であるが、天然ガスに関しては国内需要量に対して生産量が不足している。天然ガスは、ボリビアからパイプラインで輸入しているものの供給量は十分では無い。しかしながら、ボリビア以外の近隣諸国は天然ガスの輸出余力がないことから、ブラジルはLNGの輸入で天然ガス需要を補完している（2019年5月号中南米編第1項参照）。

Petrobras は、北東部のバイーア州に LNG 輸入ターミナル LNG Regasification Terminal of Bahia を設置することを計画している。9月末に Petrobras は、米国の浮体式 LNG インフラ会社 Excelerate Energy 傘下の Excelerate Energy Comercializadora de Gás Natural Ltda. と LNG 輸入ターミナル Terminal of Bahia の施設と関連インフラのリースに合意した。契約額は1億200万 BRL (1,800万 USD) で、有効期限は2023年と発表されている。

Petrobras は、Excelerate Energy の浮体式 LNG 再ガス化 (FSRU) の稼働に合わせて、現在 Terminal of Bahia で運用している FSRU を、ブラジル東部のセアラ州の Pecém LNG Regasification Terminal に移動させる予定である。

<参考資料>

- ・ https://www.agenciapetrobras.com.br/Materia/ExibirMateria?p_materia=983823

2) Sépia 油田の新規プラットフォームから原油が製油所に到着

8月下旬に Petrobras は Santos 海盆の Campo de Sépia プレソルト油田の浮体式海洋石油・ガス生産貯蔵積出設備 (FPSO) “FPSO Carioca” で原油・天然ガスの生産を開始した。FPSO Carioca は、リオデジャネイロ州沖合 200 km (水深 2,200m) に位置し、処理能力は原油が 18 万 BPD、天然ガスは 600 万 m³ で、7つの生産井、4つの再注入井に接続されている。生産した原油はタンカーで搬送し、天然ガスはパイプラインで輸送される。

FPSO Carioca は、ブラジルでは最も複雑な機構を備えたプラットフォームで、フル稼働時の原油生産量がブラジル最大になると見込まれている FPSO Carioca は、プ

レソルト油田で操業する 22 番目の生産プラットフォームで、22 基の生産量は Petrobras 全体の 70%に上っている。

プラットフォームの稼働に続いて Petrobras は、生産された原油の 1 船目が製油所に向けて出荷されたことを発表した。Sépiea 油田の 1 基目のプラットフォーム FPSO Carioca で生産される原油は、サンパウロ州の Revap (Henrique Lage Refinery) 製油所と Replan 製油所で処理することが決まっている。

今回、1 船目のタンカー Rio Grande が原油 44,650m³ を São Sebastião ターミナルまで輸送し、ターミナルからパイプラインで両製油所に輸送された。

<参考資料>

- ・ https://www.agenciapetrobras.com.br/Materia/ExibirMateria?p_materia=983853
- ・ https://www.agenciapetrobras.com.br/Materia/ExibirMateria?p_materia=983748

3) Petrobras の製油所売却情報

先月号(2021 年 9 月号中南米編)で Petrobras の資産売却の状況を紹介したが、製油所売却に関して新たな動きが伝えられている。

Petrobras は、南北アメリカで石油・天然ガス事業を手掛ける Ultrapar Participações SA とリオグランデ・ド・スル州の REFAP (Alberto Pasqualini Refinery) の売却に向けた協議を続けていたが、いくつかの条件で合意に至らず、交渉が不調に終わり、Ultrapar への売却交渉を終了したことを発表した。なお、両社にペナルティーは発生しない。Petrobras は、改めて REFAP 製油所の競争入札を開始することを明らかにしている。

プレスリリースでは、Petrobras が進めている製油所売却の最新の状況を次のように報告している。。

- ・ 売買契約調印済の製油所：
RLAM (The Landulpho Alves) 製油所、REMAN (Isaac Sabbá) 製油所
- ・ 競争入札が継続している製油所：
REGAP (Gabriel Passos) 製油所、LUBNOR (Lubricants and Petroleum Derivatives of the Northeast) 製油所、SIX (Shale Industrialization Unit)

<参考資料>

- ・ https://www.agenciapetrobras.com.br/Materia/ExibirMateria?p_materia=983840

4) バイオ燃料プラントの新增設情報

ブラジル国家石油庁 (National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels : ANP) は、9月下旬にバイオ燃料プラントの新增設を2社に認可したことを発表している。

・ Zeg Biogás e Energia SA の新設バイオメタンプラント

ANP は、Zeg Biogás e Energia SA に対して、バイオメタンプラントをサンパウロ州に建設することを認可した。プラントは都市ごみ(埋め立てゴミ)を原料に、メタンを生産する計画で、サンパウロ州では1基目、ブラジル全体でも4基目のバイオメタンプラントになる。認可文書によるとプラントの建設地は Avenida Sapopemba で、バイオメタン生産能力は、30,000 m³/日で計画されている。

ANP は、埋め立てごみや廃活性汚泥から生産するバイオメタンの規格制定 (ANP Resolution No. 685/2017) を2017年にバイオメタンの生産に関する規則 (ANP Resolution No. 685/2017) を、2018年に制定していた。

・ Inpasa Agroindustrial SA のエタノールプラントの拡張

ANP は、Inpasa Agroindustrial SA のマツグロソ州 Sinop のバイオエタノールプラントの拡張プロジェクトを認可した。Inpasa Agroindustrial は、含水エタノールの生産能力を1,750m³/日から3,000 m³/日へ、無水エタノールの生産能力を同様に1,750m³/日から3,000 m³/日へ拡張することを計画している。

<参考資料>

- ・ https://www.gov.br/anp/pt-br/canais_atendimento/imprensa/noticias-comunicados/anp-publica-autorizacoes-que-poderao-ampliar-producao-de-biocombustiveis-no-brasil
- ・ <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/autorizacao-spc-anp-n-599-de-24-de-setembro-de-2021-347596535>

(2) ブラジル Petrobras の低炭素化への取り組み

最近、世界各国の企業が相次いで低炭素化に向けた目標や取り組みの計画を公表しているが、中南米最大の産油国ブラジルの国営石油・天然ガス会社 Petrobras が9月下旬に、低コスト、低炭素石油・天然ガス会社として、パリ合意目標の達成に向けた低炭素化への取り組みに注力する方針を発表した。

Petrobras は、世界の大手石油・天然ガス企業が気候変動問題に対処するイニシアチブ OGCI*(Petrobras は2018年に加盟)と歩調を合わせている。

今回のプレスリリースで、Petrobras のサステナビリティ問題の責任者 (Institutional Relations and Sustainability Director) Roberto Ardenghy 氏は、Petrobras は、「過去11年間に、石油探査・生産活動の炭素効率(carbon efficiency)を47%向上させ、世界の石油・天然ガス生産会社の中でも炭素効率の高い部類にラン

クしている」、「今後は、これまでの取り組みを継続すると同時に、脱炭素化を加速させる方策を立案する」と述べている。

Petrobras は、中期計画 “Strategic Plan 2021-2025” で、サステナビリティ向上に 10 億 USD を投資する計画で、「石油・天然ガス探査生産事業の低炭素化」、「再生可能ディーゼル、サステナブル航空燃料(SAF)」、「再生可能エネルギー、低炭素化技術の研究」を手掛ける方針である。

* Oil and Gas Climate Initiative (OGCI):メンバーは、BP、Chevron、CNPC、Eni、Equinor、ExxonMobil、Occidental、Petrobras、Repsol、Saudi Aramco、Shell、Total の CEO。

<参考資料>

- ・ https://www.agenciapetrobras.com.br/Materia/ExibirMateria?p_materia=983809

7. 東南アジア

(1) インドネシアの石油・天然ガス事業の現状

米国エネルギー情報局(EIA)が、インドネシアのエネルギーレポート Country Analysis(data 編、background 編などを含む)を 2015 年 10 月以来、5 年ぶりに更新したので、石油・天然ガス事業の現状を紹介する(2015 年 11 月号東南アジア編第 1 項参照)。

2015 年当時はインドネシアの OPEC メンバーへの復帰が発表されていたが、2016 年に復帰したものの原油減産で合意に達しなかったことから、OPEC メンバーシップは一時保留(temporary suspended)扱いとなっている(2015 年 11 月号第 2 項参照)。

表 7-1. インドネシアの石油・天然ガスの基礎データ

項 目	2015 年版		2021 年版	
	年	数量	年	数量
原油確認埋蔵量	2014. 12	37 億バレル	2020. 1	25 億バレル
原油類(含コンデンシート)生産量	2014	79. 0 万 BPD	2020	70. 8 万 BPD
原油類輸出量	2014	38. 1 万 BPD	(2018)	(20. 4 万 BPD)
原油類輸入量	2014	44. 1 万 BPD	2020	23. 6 万 BPD
シェールオイル技術的可採埋蔵量				
石油製品輸入量	2014	59. 2 万 BPD	-	-
石油消費量	2014	170 万 BPD	2020	170. 6 万 BPD
精製能力	2015. 1	110 万 BPD	2020	111 万 BPD
主要製油所数	2015. 1	6	2020	6
天然ガス確認埋蔵量	2015	103. 4 兆 cf	2021	49. 7 兆 cf
天然ガス生産量	2013	2. 5 兆 cf	2020	2. 2 兆 cf
天然ガス消費量	2013	1. 4 兆 cf	2020	1. 5 兆 cf
天然ガス輸出量	2014	1 兆 1, 215 億 cf	2020	8, 450 億 cf
LNG 輸出量	2014	7, 620 億 cf	2020	5, 930 億 cf
発電能力	2013	51GW	2020	63. 3GW
発電量	2013	2, 290 億 kWh	2020	2, 750 億 kWh

1) 原油埋蔵量、生産量

2021 年 1 月現在のインドネシアの原油の確認埋蔵量は約 25 億バレルで、図 7-1 に示すように、2000 年代前半以降は減少が続いている。2018 年の埋蔵量代替率(Reserve Replacement Ratio:RRR)は、50%にまで低下した。インドネシアでは、油田の老朽化が進み原油増進回収(EOR)の利用などが必要であるが、既存油田の増産は難しくなっている。

原油増産には外国企業の投資拡大が必要な状況にあるが、生産した原油の 25%を国内市場に回すことが義務付けられるなどの規則があり、参入の制約になっている。

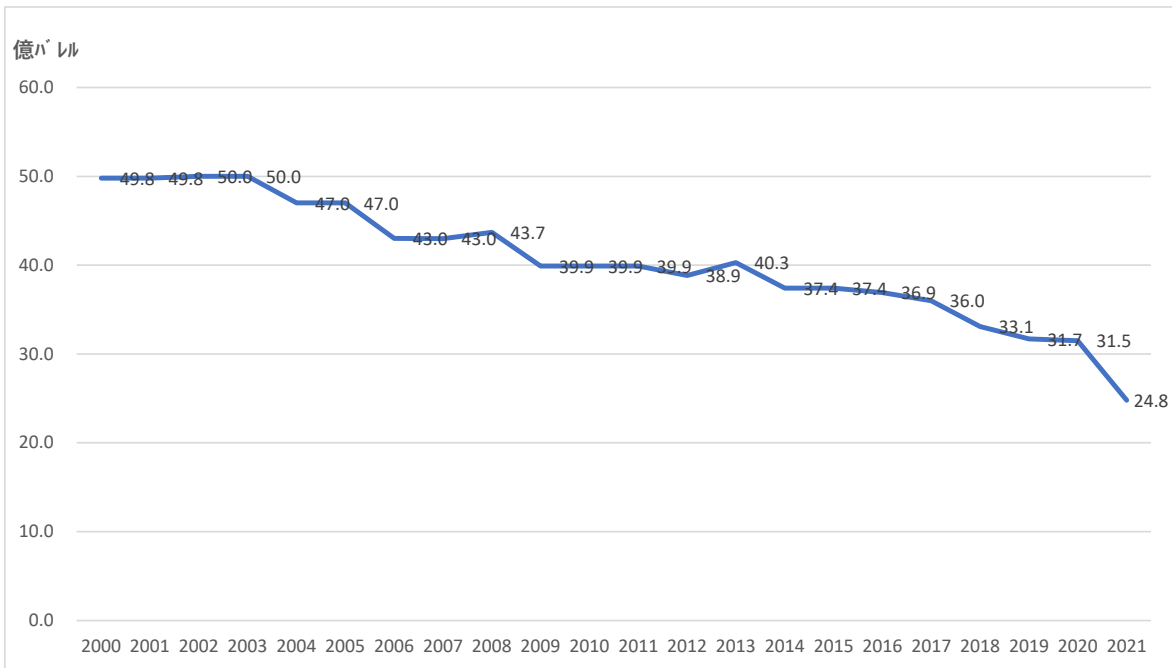


図 7-1 インドネシアの原油・コンデンセート埋蔵量の推移
(EIA のデータベースより)

図 7-2 に示すように原油の生産量も減少傾向にあり、2020 年の石油類 (petroleum and other liquids) の生産量は、過去最高を記録した 1991 年の 170 万 BPD の約半分の 88.7 万 BPD にとどまっている。

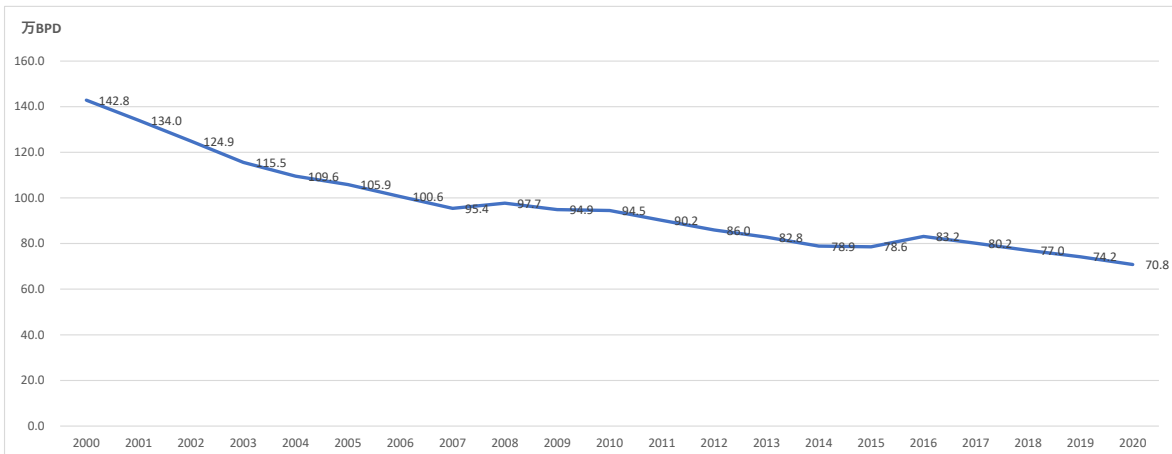


図 7-2 インドネシアの原油生産量の推移
(EIA のデータベースより)

インドネシアのアップストリーム部門の管轄機関 SKK Migas は 2021 年の原油・コンデンセート生産目標を 70.5 万 BPD に設定しているが、2021 年 1 月から 5 月の生産量は 66.7 万 BPD で目標値に届いていない。政府が設定した原油・コンデンセート生産目

標 100 万 BPD を達成させるために、SKK Migas は、2025 年まで、開発井を年間 1,000 件掘削することを計画している。

埋蔵量減少と減産の要因は、インドネシア政府、国営石油 Pertamina の資金不足で探査・開発活動が低迷していることにあると見られている。

2) 原油の輸出入

産油国のインドネシアは、減産と石油消費量が増加した結果、原油の純輸入国に転じている。2020 年の輸入量は 23.6 万 BPD であった。輸入先の順番とシェアは、サウジアラビア(38%)、マレーシア(18%)、ナイジェリア(17%)、オーストラリア(11%)となっている。

原油の輸出量は少ない(2018 年は 3.1 万 BPD)が、2020 年の輸出先は、タイ(35%)、中国(26%)、インド(15%)、シンガポール(9%)となった。

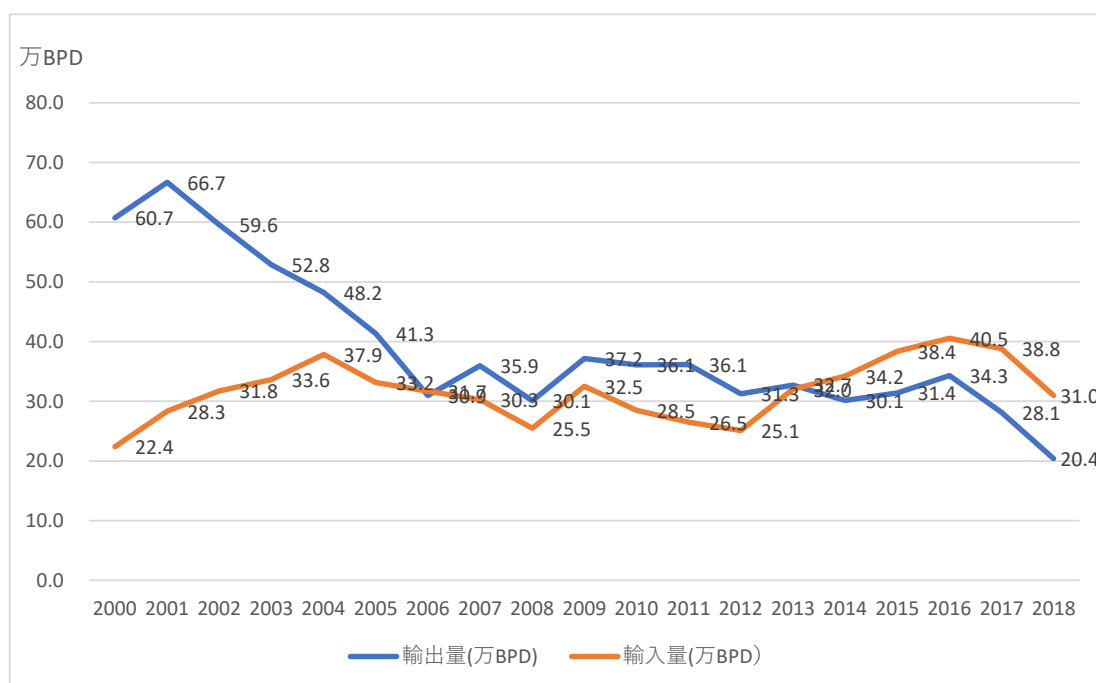


図 7-3 インドネシアの原油・コンデンセートの輸入量、輸出量
(EIA のデータベースより)

3) 石油製品の消費量と石油精製

レビューには 2020 年の石油製品の消費量は明記されていないが、図 7-4 に示すようにインドネシアの石油製品消費量は年々増加を続けている。データベースの最新年次 2018 年の石油製品消費量は 170.6 万 BPD に達している。

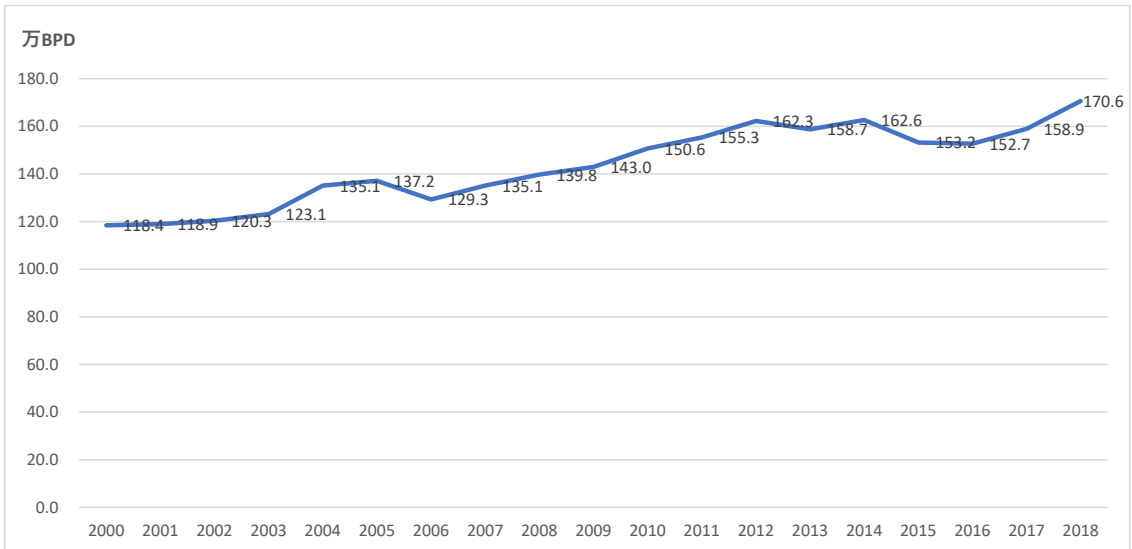


図 7-4 インドネシアの石油製品消費量の推移
(EIA のデータベースより)

2020 年のインドネシアの総精製能力は、主要 6 製油所と小規模製油所(表 7-2 参照)を合わせて 110 万 BPD である。稼働率は 73%にとどまり、消費量の約半分を賅っているにすぎない。同国の製油所の大半は、国営 Pertamina が操業している。設計精製能力は、石油製品消費量を大幅に下回り、石油製品を大量に輸入している。

精製能力の拡大と設備の近代化は長年の課題であるが、Pertamina は、2027 年までに 480 億 USD を投資し、精製能力を 180 万 BPD に引き上げる計画である。なお、この目標を達成した場合でも、増加する消費量には届かないことになる。

表 7-2. インドネシアの製油所一覧

製油所	精製能力(万 BPD)
PT Pertain-Balikpapan	24.7
PT Pertain-Balongan	12.5
PT Pertain-Cepu	0.3
PT Pertain-Cilacap	34.8
PT Pertain-Dumai	12
PT Pertain-Musi (Plaju)	11.8
PT Pertain-Sungai	5
PT Pertain-Tuban	10
合計	111.1

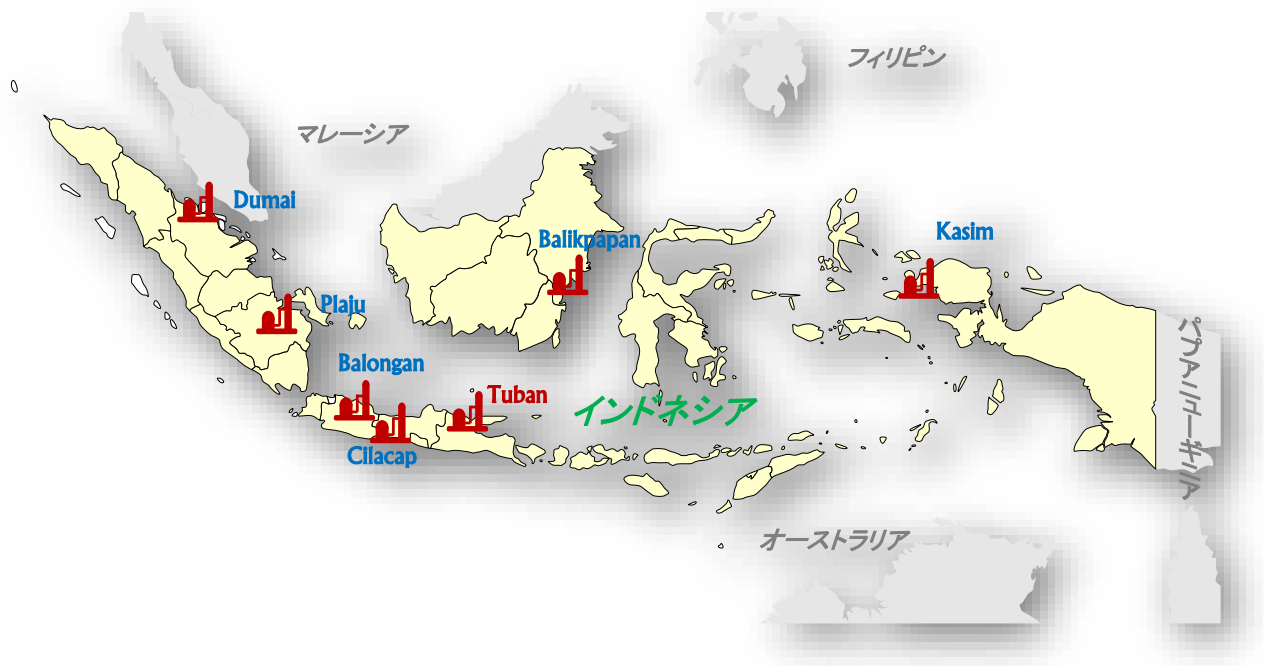


図 7-5. インドネシアの製油所の配置

4) 天然ガス資源と生産量

2021 年初頭時点のインドネシアの天然ガス確認埋蔵量はアジア・太平洋圏では、中国、オーストラリアに次ぐ 49.7 兆 cf で、2019 年の 100.4 兆 cf に比べて半減している。天然ガス埋蔵量減少の要因も、原油同様に不十分な探査・開発活動にあると見られている。

インドネシアの天然ガスの大半は海底ガス田で生産されている。生産量は、2014 年～2018 年は 2.5 兆 cf～2.6 兆 cf で推移していたが、2019 年に 2.3 兆 cf に、2020 年には、2.2 兆 cf にまで減少した。

インドネシアではインフラ整備が不十分であることから、産出した天然ガスの内、660 億 cf (生産量の 3%) がフレア放出された。この量は、世界の 20 大生産者の中で最大である。

インドネシア政府は、在来型の原油・天然ガスとともに炭層メタン (Coal Bed Methane: CBM) とシェールガスの生産に力を入れる方針である。埋蔵量が多いものの (CBM 埋蔵量 453 兆 cf (2019 年))、規制や環境問題から生産は小規模にとどまっている。

5) 天然ガス消費量

インドネシアでは、国有 Perusahaan Gas Negara (PGN) が、インフラの 93% を管理し、総延長 6,318 マイルのパイプラインを操業している。また、Domestic Market Obligations (DMOs) 規則で、生産者は生産分与契約 (PSC) で生産した天然ガスの 25%

を国内に供給することが義務付けられている。2020年のインドネシアの天然ガス生産消費量は生産量の2/3弱の1.5兆cfであった。

6) LNG

インドネシアのLNG輸出量は1990年代には、世界の1/3を占めていたが、2020年の輸出量は、5,930cf/年。シェアは4.4%で、世界の第7位に後退している。天然ガス液化プラントは3基(合計1兆cf/年)で、2021年後半にSengkang LNG Train 1(240億cf/年)が、2024年にTangguh LNG Trains 3(1,820億cf/年)が稼働する計画である。一方、インドネシアのLNG再ガス化能力は、4,000億cf/年である。

<参考資料>

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

8. 東アジア

(1) 中国の石油化学プロジェクトの最新情報

本報では、石油精製に続いて石油化学基礎基材のオレフィン、アロマプロジェクトを紹介してきたが、最近では、報道の増えているスペシャリティーケミカル分野にも注目している。本号では、オレフィン、アロマ誘導体などプロジェクト3件を紹介する。

1) Fujian Petrochemical と SABIC がエチレンプラントの建設を計画

8月下旬にFujian Petrochemical Group Co., Ltd. (福化集団)とサウジアラビア国営Saudi Aramco傘下の石油化学会社SABICが、石油化学分野のJV事業で契約に調印した。

Fujian Petrochemical Groupは、福建省古雷鎮(Gulei, Fujian Province)にエチレン生産能力150万トン/年のスチームクラッカーを中心とするエチレンコンプレックスの建設を計画している。コンプレックスには、エチレングリコールプラント1系列、ポリエチレンプラントを2系列、ポリプロピレンプラントを2系列、ポリカーボネートプラント1系列ほかの誘導体プラントの建設が予定されている。クラッカーの原料は、混合原料(エチレン以外も含むNGL)を予定している。投資額は、400億CHY(61.5億USD)と発表されている。

プレスリリースによると設立が予定されているJVの出資比率は、SABIC 51%、Fujian Petrochemical Group 49%で、設立には中国政府当局の承認が必要になる。

石油化学コンプレックスは、中国の7箇所に設置された石油化学基地のGulei Petrochemical Base(福建古雷石化基地)に建設する予定である。SABICとFujian Petrochemical Groupは、当局からのJVプロジェクトの認可が下り次第、設備の設計に入り、最終投資判断(FID)に向けた準備を進めることを計画している。

Fujian Petrochemical Group はプレスリリースで、China Petroleum and Chemical Industry Planning Institute(中国石油化学工業計画研究院)の予測を引用し、中国の石油化学事業の 2019 年から 2025 年間の成長率が年率 5.0~5.5%で、2025 年までに 15~16 兆 CHY の利益水準に到達し、主要製品の生産設備能力も高い成長率を示すと見通しを伝えている。

<参考資料>

- ・ http://www.fjpec.com.cn/news_view.aspx?id=4933

2) Formosa Chemicals のクメン・フェノールプラントの拡張プロジェクト

Formosa Chemicals and Fibre Corp. は、クメン、フェノールプラントの拡張プロジェクトを進めてきた。プロジェクトは、クメンの生産能力を、45 万トン/年から 60 万トン/年に、フェノールの生産能力を 30 万トン/年から 40 万トン/年に引き上げるもので、Lummus Technology がプロセス(Versalis/Lummus)のライセンスリング、設計業務を手掛けていた。

なお、Lummus Technology は、2010 年に既存のクメン・フェノールプラントにライセンスを供与し、2017 年に拡張プロジェクトを受注していた。Lummus Technology は、8 月末にプロジェクトの検収が完了したと発表した。

Lummus Technology のフェノール合成プロセスは湿式酸化(wet-oxidation)反応プロセスで、Lummus Technology によると、安全性・信頼性に優れ、高純度フェノールとアセトンを高収率で製造することが可能で、結果として製造コストも抑制できる。一方、クメン合成は、液相アルキレーションプロセスで、(超)高純度クメンの製造が可能で、触媒寿命も長いと Lummus Technology は説明している。

<参考資料>

- ・ <https://www.lummustechnology.com/News/Releases/Lummus-Announces-Acceptance-of-Cumene-and-Phenol-P>

3) Zhangzhou CHIMEI Chemical のポリカーボネート生産プロジェクト

中国の石油化学会社 Zhangzhou CHIMEI Chemical Co. は、福建省にポリカーボネート生産プラントの建設を計画しているが、原料になる炭酸ジフェニル(DPC)を生産するプラントに Lummus Technology のプロセスを採用することを決定した。

DPC プラントの生産能力は、15.6 万トン/年で、2024 年第 4 四半期の本格稼働を目指している。Lummus Technology は、Versalis DPC プロセスをライセンスし、デザインパッケージ、教育訓練、技術サービス業務を提供する。

Lummus Technology によると Versalis DPC プロセスは、ユーティリティーコストが低く、有害なホスゲンや塩素を生成することなく DPC を生産することが可能で、環境・安全性に優れるとともに、腐食性が少ないと説明している。

<参考資料>

- ・ <https://www.lummustechnology.com/News/Releases/Lummus-Selected-for-Advanced-Environmentally-Frien>

9. オセアニア

(1) bp Australia のクリーンエネルギー関連の新規な取り組み

1) 西オーストラリア州 Kwinana 製油所跡地のクリーンエネルギーハブ化計画

オーストラリアは、COVID-19 感染拡大による燃料需要量の大幅な減少に見舞われたが、今後も燃料需要量の低迷が続くと予想されている。精製事業は、需要の低迷に加えて、アジアの新鋭製油所に比べて規模が小さく、精製設備も旧態化していることから競争力が不足しているという構造的な問題を抱えていた。これによりオーストラリア全体で 4 製油所の内 2 製油所が閉鎖され、政府の支援の下で 2 製油所が操業を続けることになった（2021 年 6 月号オセアニア編第 1 項、7 月号第 2 項参照）。

bp は、2020 年 1 月に西オーストラリア州の Kwinana 製油所の閉鎖と燃料輸入ターミナル化を発表していたが、2021 年 9 月に Kwinana でグリーン水素プロジェクトを計画していることを発表した（2020 年 11 月号オセアニア編第 1 項参照）。

プレスリリースで bp は、① 投資会社 Macquarie Capital と共同で、Kwinana 製油所エリアでグリーン水素を製造するプロジェクトの FS を実施する、② Kwinana 製油所サイトを再生可能燃料の生産を含めた「クリーンエネルギーハブ」として再開発する。

既に bp は、再生可能燃料プラントを建設し、再生可能ディーゼルとサステナブル航空燃料(SAF)することを計画している。Bp の再生可能燃料事業に関しては、オーストラリアのフラッグキャリア Qantas と SAF で連携することに合意したことが、2021 年 1 月に発表されている。

本報でもたびたび報告してきたように、オーストラリアでは政府も含めてグリーン水素事業が積極的に計画されている。今回の Kwinana Industrial Area は、西オーストラリア州の中では最大級の工業地帯で、精錬所、発電所、化学プラント、セメント工場などの CO₂ 排出量の多い企業を含め製造業が操業していることから、低炭素化の動きの中でグリーン水素への需要が期待できると bp は見ている。

bp は、Kwinana 製油所の原油処理を停止した後も、設備を燃料輸入ターミナルに転換して運営し、西オーストラリア州の燃料供給事業を継続する方針であるので、Kwinana は在来型燃料からクリーンエネルギーまでを取り扱うことになる。

<参考資料>

- ・ https://www.bp.com/en_au/australia/home/media/press-releases/green-hydrogen-feasibility-study-at-clean-energy-hub.html
- ・ https://www.bp.com/en_au/australia/home/media/press-releases/bp-qantas-strategic-partnership-advance-net-zero.html

2) グリーン水素、グリーンアンモニアの製造計画

bp Australia は、8 月半ばにグリーン水素、グリーンアンモニア製造プラントの建設に向けた FS の結果を公表している。FS は、GHD Advisory、Lightsource bp、再生可能エネルギー支援機関(Australian Renewable Energy Agency:ARENA)の協力で実施された。

FS の結果、オーストラリアには、ソーラーエネルギー、風力エネルギーが豊富で、インフラも整備され、水素とアンモニアの市場も存在することから、再生可能エネルギー発電電力を利用して水素とアンモニアを製造することは、技術的には実行可能であることが明らかになった。なかでも、bp の製造拠点 Kwinana のある西オーストラリア州は、再生可能エネルギーを大規模で生産するインフラの設置に最適で、グリーン水素、グリーンアンモニアを製造し、国内と海外市場に供給ことが可能になると評価している。

<参考資料>

- ・ https://www.bp.com/en_au/australia/home/media/press-releases/bp-study-confirms-feasibility-of-green-hydrogen-and-ammonia.html

10. その他

(1) 水素の重要性について説明している IPIECA の資料

温室効果ガス (GHG) の排出量を削減し、パリ協定の目的を達成するには、特に 2050 年までにネットゼロ排出量の達成を目指す国々にとって、エネルギーシステムを電化するだけでは達成は不可能である。この意味合いからは、低炭素経済への移行において、水素が重要な役割を果たす可能性が高い。

国際石油産業環境保全連盟 (International Petroleum Industry Environmental Conservation Association : IPIECA) では、この度、「Hydrogen: enabling the energy transition and the pathways to net-zero emissions」と題する報告書を発表し、水素生産技術や応用分野の概要説明、水素の製造および貯蔵に関わる様々な方法、各種産業・輸送分野および住居での使用の可能性などの事項について紹介・解説を行って

いる。

特に、パリ協定の順守・達成には水素が重要な役目を果たす事、現在、水素の殆どは石油産業で消費されており、これらの水素の殆ど全てが化石燃料から製造されている事などについて記載し、石油産業が水素関連事業の展開で重要な役割を演じ得ることを記している。因みに、石油産業に次いで2番目に多く消費されているのはアンモニア生産に水素が使用されている肥料産業であるが、石油に比べると水素の消費量は少ない。

この資料は、専門書や研究・技術書の類ではなく、記載内容は水素に関する情報を幅広く紹介した解説書であるが、様々な業界の水素開発ケーススタディが紹介されている。特に、世界中で石油会社が主となって開発に取り組んでいるプロジェクトの概要が、21例簡単に記載されている点は参考になると考え、本報で紹介した。

今回の資料は、IPIECAがこれまで取組み、発表してきた「低GHG排出経路シリーズ(原名もあれば)」の一部であり、2016年にIPIECAが発表した「Exploring low-emissions pathways: advancing the Paris Puzzle」に続く資料になっている。

<参考資料>

- ・ <https://www.ipieca.org/resources/awareness-briefing/hydrogen-enabling-the-energy-transition-and-the-pathways-to-net-zero-emissions/>
- ・ https://www.ipieca.org/umbraco/Surface/Media/Download?url=%2fmedia%2f5575%2fhydrogen-enabling_the_energy_transition.pdf
- ・ https://www.ipieca.org/umbraco/Surface/Media/Download?url=%2fmedia%2f2747%2fexploring_low-emissions_pathways_2016.pdf

以上

編集：総務部 調査情報グループ(pisap@pecj.or.jp)

本調査は経済産業省の「令和3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。