2023 年 1 月 31 日(火)

JPEC 世界製油所関連最新情報
2023 年 1 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) LanzaJet の SAF プロジェクト、水素プロジェクト
1) SAF･再生可能ディーゼルプラント
2) 中西部の大規模水素ハブプロジェクト“MachH2”
(2) 米国メキシコ湾岸のアンモニア生産の低炭素化プロジェクト
1) ルイジアナ州のブルーアンモニアプロジェクト
2) テキサス州のブルーアンモニアプロジェクト

2. 欧　州　8 ページ
(1) 欧州の製油所関連のトピックス
1) 英国 Stanlow 製油所の CCS プロジェクト
2) ギリシャ Corinth 製油所の設備新設プロジェクト
(2) ポーランド PKN ORLEN の最近の事業動向
1) サウジアラビア Saudi Aramco との関係
2) 低炭素化方針
3) 低炭素エネルギー事業関連

3. 中　東　13 ページ
(1) アブダビ ADNOC の低炭素化事業
1) 低炭素化方針
2) Masdar が保有するクリーン電力およびグリーン水素事業権益の取得

4. アフリカ　15 ページ
(1) イタリア Eni のアフリカ事業の動向
1) ルワンダ政府との共同事業
2) チュニジアのソーラー発電プロジェクト
3) アルジェリアのソーラー発電事業

4) モザンビークの LNG 輸出プロジェクト
(2) 南アフリカ共和国 Sasol の低炭素関連技術開発への取り組み
1) CTL プラントに廃棄物リサイクル原料
2) ArcelorMittal South Africa とのグリーン水素、CCU プロジェクト
3) University of Twente との大気中 CO_2 捕集プロジェクト

5. 中南米 19 ページ
(1) ブラジル Petrobras の事業動向

6. 南アジア 21 ページ
(1) インドの石油・天然ガス事業の概要

7. 東南アジア 30 ページ
(1) 東南アジアの低炭素関連事業のトピックス
1) マレーシアジョホール州のバイオ燃料プロジェクト
2) Vopak、PETRONAS の CCS プロジェクト
3) インドネシア Pertamina と ExxonMobil の CCS プロジェクト

8. 東アジア 31 ページ
(1) 中国 Sinopec のシェールガス開発状況
1) 四川盆地の Jinshi 103HF 探査鉱区
2) 四川盆地 Qijiang シェールガス田
(2) 欧州企業と中国企業による中国東部の大規模 CCUS プロジェクト

9. オセアニア 33 ページ
(1) オーストラリア・クイーンズランド州のソーラー・水素プロジェクト
(2) ニュージーランド Air New Zealand の低炭素化への取り組み

「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

- 米国の再生可能燃料会社LanzaJetは、ジョージア州で、世界初の商業化ATJ(Alcohol to Jet)プロセスによるSAFプラントの建設式典を、2022年12月に挙行した。
- LanzaJet等は、米国中西部に水素ハブを建設するプロジェクト“MachH2”をエネルギー省に申請した。プロジェクトには、クリーンエネルギー企業、電力･ガス会社、電気自動車関連会社、大学･国立研究機関が多数参画している。
- ルイジアナ州Ascension Parishの大規模ブルーアンモニアプラントに、Topsoeのプロセス採用が決まった。アンモニア生産能力は720万トン/年、CO_2排出量削減効果は1,200万トン/年で、投資額は75億USDと発表された。
- オランダOCI N.V.は、テキサス州のブルーアンモニアプラントを2022年12月に着工した。プラントの生産能力は、110万トン/年、CO_2の捕集能力は、170万トン/年で設計されている。

2. 欧州

- ギリシャのMOHは、Corinth製油所(18.5万BPD)に新設するC3スプリッターの設計･調達･建設マネジメント業務(EPCm)をKinetics Technologyに発注した。MOHは、ポリマー原料の高純度プロピレンの増産を計画している。
- 英国のEssar Oil UK Limitedは、Stanlow製油所にCO_2捕集プラント(81万トン-CO_2/年)の建設を計画している。Stanlow製油所は、世界最高水準の低炭素操業を目指している。
- ポーランドのPKN ORLENは、サウジアラビア国営Saudi Aramcoと、① 製油所などの下流事業権益の譲渡、② 原油調達、③ 石油化学プロジェクトなどに合意した。
- PKN ORLENは、2050年までにカーボンニュートラルを達成させる目標を公表した。2030年までに、CO_2排出量を精製･石油化学事業で20%、発電部門で33%削減することを目指している。
- PKN ORLENは、低炭素化関連で、Płock製油所のSAF生産計画、ヴァルミア＝マズールィ県のソーラー発電プラントの完成、EV充電ネットワーク整備計画を発表した。

3. 中東

- ADNOCは、低炭素化を加速させる目的で、社内垂直統合型組織“Low Carbon Solutions & International Growth vertical”を設置した。
- アブダビの政府系3社、ADNOC、TAQA、Mubadalaは、クリーンエネルギー企業Masdarのクリーン電力、グリーン水素事業の権益買収を完了した。

4. アフリカ

- Eniは、チュニジア南部タタウイヌ県Tataouineの生産拠点でソーラー(PV)発電プラントの稼働を始めた。

- Eni とアルジェリア国営 Sonatrach は、アルジェリアでソーラー発電技術の開発ラボを建設する計画で、南東部の BRN 油田では、ソーラー発電プラントの建設を開始した。
- モザンビークで浮体式 LNG 施設“Coral-Sul FLNG(Floating Liquefied Natural Gas)”が稼働を開始した。さらに Eni とモザンビーク政府は、新規 LNG プロジェクト、バイオ燃料原料の生産などを協議している。
- ノルウェーの Cambi と Wood plc は、南ア共和国の Sasol 向けに活性汚泥を処理する商業規模の水熱分解設備を設計、建造することに 2022 年 11 月下旬に合意した。Sasol は、処理済みの活性汚泥を Secunda の CTL(Coal To Liquid)プラントに投入することを計画している。
- Sasol と製鉄会社 ArcelorMittal South Africa は、「グリーン水素」、「グリーン製鉄」、「CCU」プロジェクトに共同で取り組むことを計画している。
- Sasol は、オランダの University of Twente と大気中からの CO_2 捕集技術開発で合意した。

5. 中南米

- ブラジル国営 Petrobras は、中期 5 ヶ年事業戦略を発表した。設備投資総額は 78 億 USD で、探査･生産部門に 83%、精製部門には 10%が配分される。
- Petrobras の原油･天然ガス生産部門では、5 ヶ年計画期間中も増産が続く見込みで、プレソルト層の生産量は全体の 78%に達すると見られている。
- 精製部門では、総精製能力の 15.4 万 BPD 拡大、低硫黄ディーゼル燃料(硫黄濃度 10ppm 以下)の生産能力の 30 万 BPD 拡大が計画されている。
- 低炭素化への取り組みには 44 億 USD が投資され、事業活動からの CO_2 排出量削減(Scope1/2)に 37 億 USD、バイオ燃料に 6 億 USD、研究開発には 1 億 USD の投資が計画されている。

6. 南アジア

- 米国エネルギー情報局(EIA)が更新した、インド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。

7. 東南アジア

- マレーシア･ジョホール州 Pengerang にある国営 PETRONAS の新設石油精製･石油化学コンプレックス PIC で、バイオ燃料を生産するプロジェクトが発表された。プラントのバイオ原料処理能力は 65 万トン/年で、Eni と Honeywell UOP が開発した Ecofining™プロセスが採用される。
- オランダのタンク会社 Vopak と PETRONAS は、シンガポールの工業施設から排出される CO_2 を対象とする CCS プロジェクトを発表した。

5. 東アジア

- 中国国有 Sinopec は、四川盆地の Jinshi 103HF 探査鉱区で、新規のシェールガス埋蔵層を発見した。埋蔵量は 3,878 億 m^3 で、現在、25.8 万 m^3/日の天然ガスが産出されている。

- Sinopec の子会社は、四川盆地の Qijiang シェールガス田で、確認埋蔵量 1,459.68 億 m^3 の天然ガスの埋蔵を発見した。最新技術を用いた 3 次元水圧破砕法を採用し、一生産井当たりの生産量の向上に成功した。
- Shell、BASF、Sinopec、中国国有製鉄会社 Baowu は、揚子江工業地域の大規模 CO_2 捕集・有効利用・貯留(CCUS)事業の可能性を共同で検討することに合意した。

6. オセアニア

- デンマークのクリーンエネルギー企業 European Energy は、クイーンズランド州の再生可能エネルギー会社 Austrom の株式の過半を取得した。European Energy は、Austrom が手掛けるソーラー・水素プロジェクト(グリーン水素生産能力 10 万トン/年)の推進を計画している。
- ニュージーランドのフラッグキャリア Air New Zealand が低炭素化に係る計画を発表した。Air New Zealand は、長距離輸送に SAF、短距離輸送向け水素飛行機などのゼロエミッション機の導入を計画している。

1. 北米

(1) LanzaJet の SAF プロジェクト、水素プロジェクト

1) SAF･再生可能ディーゼルプラント

米国の再生可能燃料技術･生産会社 LanzaJet は、建設を進めている SAF 生産プラントの進捗状況を 2022 年 12 月中旬に公表している。

ジョージア州トロイトレン郡 Soperton で、LanzaJet の SAF プラント“LanzaJet Freedom Pines Fuels”プラントの建設工事を記念する式典が、政府･業界関係者、投資家の臨席で挙行された。

このエタノールからジェット燃料留分の炭化水素を製造するプラントには、LanzaTech/LanzaJet が開発した ATJ(Alcohol to Jet)プロセス技術が採用され、世界初の商業規模 ATJ プラントに位置付けられる。原料には廃棄物原料を含めた低炭素強度のエタノールが使用される。生産能力は、SAF と再生可能ディーゼル合わせて 1,000 万ガロン/年で、建設は 2023 年に完了し、2024 年に試運転、本格稼働が予定されている。このプラントの稼働で、米国の SAF 生産能力は倍増することになる。

式典には、国際航空アライアンス International Airlines Group(IAG)、LanzaTech、Mitsui & Co、Shell、Suncor Energy、Microsoft Climate Innovation Fund、All Nippon Airways (ANA)などの出資者、連邦航空局(FAA)、エネルギー省(DOE)、農務省(USDA)の連邦政府機関、ジョージア州、トロイトレン郡政府の代表者が出席し、大規模な SAF プラントへの関心の高さが窺えるものとなった。

＜参考資料＞

- https://www.lanzajet.com/lanzajet-marks-major-milestone-on-its-freedom-pines-fuels-construction/

2) 中西部の大規模水素ハブプロジェクト“MachH2”

LanzaJet は、米国中西部の水素ハブプロジェクト“Midwest Alliance for Clean Hydrogen (MachH2)”が、水素を製造し、流通させる、クリーン水素ハブプロジェクトをエネルギー省に申請したことを 2022 年 11 月上旬に明らかにした。

MachH2 は、インフラ投資･雇用創出関連法の“Infrastructure Investment and Jobs Act. Under the Act”に基づいて、DOE から 80 億 USD の資金援助を期待している。

MachH2 には、エンジニアリング会社(Air Liquide など)、再生可能燃料企業(LanzaTech、Gevo など)、クリーンエネルギー･水素会社(GTI Energy、Plug Power、Hydrogen Technologies Inc など)、国立研究所(Argonne National Laboratory、Idaho National Laboratory)、大学(University of Chicago、

University of Illinois、University of Kentucky、University of Michigan Northwestern University など)のほか、電気自動車関連、電力、ガス会社をはじめとする多数の有力企業が参加している。

メンバー企業は、以下の分野で MachH2 に関与することになる。

- 大規模な水素の製造、物流に必要なクリーン･ゼロカーボンエネルギー製造、エネルギー輸送インフラ関連技術に関する知見の提供。
- 周辺コミュニティーとの公衆衛生、雇用拡大などにおける密接な協力。
- 国立研究所、大学、その他の先進的研究機関の最新技術の導入および開発の推進。
- 人材開発および高賃金雇用の実現。
- クリーン水素による脱炭素化に対する市場の要求の実証。

なお、MachH2 の概要や最新の状況は、ウェブサイト(https://machh2.com/)を参照されたい。

＜参考資料＞

- https://www.lanzajet.com/lanzajet-joins-machh2-in-bid-to-develop-hydrogen-hub/
- https://machh2.com/

(2) 米国メキシコ湾岸のアンモニア生産の低炭素化プロジェクト

近年、CO_2 の大きな排出源であるアンモニア生産の低炭素化プロジェクトの発表が相次いでいるが、本報では、米国の 2 件のブルーアンモニアプラントの事例を紹介する。

1) ルイジアナ州のブルーアンモニアプロジェクト

Clean Hydrogen Works(CHW)、Denbury Carbon Solutions(パイプラインオペレーター)、Hafnia(シンガポールの船会社)が率いるクリーンアンモニアの JV プロジェクト Ascension Clean Energy(ACE)の最新の動向が公表された。

ACE のクリーンアンモニアプロジェクトのアンモニア生産能力は、世界最大級の 720 万トン/年で、ルイジアナ州 Ascension Parish のミシシッピ川西岸の 1,700 エーカーの敷地に建設される。プロジェクトの投資額は 75 億 USD で、波及効果として、350 名のフルタイム雇用が見込まれている。

Topsoe は、プラントに自社開発の自己熱改質(Autothermal Reforming: ATR)プロセス SynCOR™ が採用されたことを 2022 年 12 月に公表した。また、プロジェクトは、

発生する CO_2 の 98%を捕集する仕様で、CO_2 排出量削減効果は約 1,200 万トン/年と見積もられている。

＜参考資料＞

- https://blog.topsoe.com/topsoe-technology-chosen-for-industrial-scale-low-carbon-ammonia-project-in-louisiana-usa

2) テキサス州のブルーアンモニアプロジェクト

オランダに本社を置く OCI N.V.は、テキサス州のブルーアンモニアプラントを 2022 年 12 月に着工した。プラントのアンモニア/メタノール生産能力は、110 万トン/年で、将来的には 220 万トン/年までの拡張も想定されている。アンモニア生産で発生する CO_2 の捕集能力は、170 万トン/年で設計されている。

新設プラントは、既設のアンモニア/メタノールプラントの隣接地に建設される。生産開始は 2025 年で、投資額は 10 億 USD を下回ると公表されている。プロジェクトの雇用創出効果としては、60～80 名のフルタイム雇用、建設時には約 1,000 名の臨時雇用が見込まれている。

OCI N.V.は、テキサス州の環境規制当局 Texas Commission on Environmental Quality(TCEQ)から、2022 年 12 月 1 日に大気環境認可が下り、プロジェクトが大きく前進したことを明らかにしている。

＜参考資料＞

https://www.oci.nl/news/2022-oci-nv-breaks-ground-on-11-mtpa-blue-ammonia-site-in-texas-usa/

2. 欧州

(1) 欧州の製油所関連のトピックス

1) 英国 Stanlow 製油所の CCS プロジェクト

英国のインド系石油会社 Essar Oil UK Limited は、Stanlow 製油所に CO_2 捕集プラントを建設する計画を 2022 年 11 月末に発表した。

Essar Oil UK は、2030 年までに Stanlow 製油所を業界最高水準の低炭素製油所に転換させる目標を設定し、エネルギー効率の向上、自家発電燃料の転換、CO_2 捕集などに取り組むことを計画し、そのための設備投資額として 10 億 GBP(12 億 USD)を準備している。

Essar Oil UK は、低炭素化の主要プロジェクトとして、CO_2 捕集プラントの建設に 3 億 6,000 万 GBP(4 億 4,000 万 USD)を投資すると明らかにした。CO_2 捕集プラント

は、欧州最大級の残油 FCC から排出される CO_2 が供給され、捕集した CO_2 は、イングランド北西部の低炭素クラスターHyNet プログラムの下で、リバプール湾の枯渇した天然ガス田に貯留される。Essar Oil UK は、Stanlow 製油所の排出量の 40%に相当する年間 81 万トンの CO_2 を貯留することを目指している。

なお、Stanlow 製油所の CCS プロジェクトは、2022 年の夏にビジネス・エネルギー・産業戦略省（Department for Business, Energy and Industrial Strategy: BEIS）から CCUS プロジェクトに対する助成の第 2 次入札を落札していた。

プロジェクトの予備的基礎設計業務(pre-FEED)には、Kent plc が起用され、建設工事は、2025 年第 1 四半期の開始の予定で、2027 年の完成を目指している。

＜参考資料＞

- https://www.essar.com/essar-oil-uk-to-build-360-million-carbon-capture-facility-to-deliver-on-its-ambition-is-to-be-a-leading-low-carbon-refinery/

2) ギリシャ Corinth 製油所の設備新設プロジェクト

ギリシャの Motor Oil Hellas(MOH)が計画している Corinth 製油所の設備新設プロジェクトの進捗が 2022 年 11 月末に発表された。

イタリア Maire Tecnimont 傘下のエンジニアリング会社 Kinetics Technology S.p.A.は、MOH から Corinth 製油所の C3 スプリッター(処理能力非開示)の設計・調達・建設マネジメント業務(EPCm)を受注した。

現在、世界各国の製油所では、ガソリンや石油化学基材の需要動向を見据えて、製品の付加価値向上を目指して、ポリマーやスペシャリティケミカルの原料になるプロピレンやアロマの増産を図っているが、ギリシャの MOH も FCC 分解留分から高純度プロピレンを回収し、ポリマーグレード規格に精製しポリプロピレンなどの原料として供給することを計画している。

契約額は 8,000 万 EUR で、Kinetics Technology は、設計業務全体、資機材の調達、プロジェクトマネジメントを担当する。

Corinth 製油所は、表 2-1 に示すように 2 次装置装備率の高い近代的な製油所で、欧州規格の燃料製品を生産するとともに、ギリシャで唯一の潤滑油ベースオイルプラントを備えている。

表 2-1 Corinth 製油所の概要

所在地	ペロポネソス･コリンティア県 Agioi Theodoroi
精製能力	18.5 万 BPD
主要 2 次装置	水素化分解装置、FCC、潤滑油ベースオイルプラントなど
Nelson Index	12.61(比較的高い 2 次装置装備率)
発電設備	コジェネレーションプラント、発電能力 85MW
自家燃料、水素原料	天然ガス
付帯設備	原油貯蔵設備(100 万 m^3)、製品中間製品貯蔵設備(160 万 m^3)、海上出荷設備(3,000 船/年、45 万 DWT 級タンカー着桟可能)、陸上出荷設備(ローリー220 台/日)

＜参考資料＞

- https://www.mairetecnimont.com/en/media/press-releases/maire-tecnimont-awarded-eu80-million-epcm-refining-contract-greece
- https://www.moh.gr/en/company/the-refinery/

(2) ポーランド PKN ORLEN の最近の事業動向

ポーランドの PKN ORLEN の最近の事業動向を紹介する。石油･天然ガス企業で、上流事業から石油精製、石油化学事業までを運営している PKN ORLEN は、最近、同じ事業のポーランドの石油･天然ガス会社 Grupa LOTOS と経営統合した。

1) サウジアラビア Saudi Aramco との関係

PKN ORLEN は、サウジアラビア国営 Saudi Aramco との間で、以下の 3 件の取引を完了したことを 2022 年 11 月末に公表した。

① Gdansk 製油所、ダウンストリーム事業関連

- Gdansk 製油所(精製能力 21 万 BPD)の権益 30%の Saudi Aramco への譲渡。PKN ORLEN は、権益 70%を保持する。
- 卸売り事業権益 100%の Saudi Aramco への譲渡。
- BP Europa SE との、ポーランドの航空燃料販売 JV の権益 50%の Saudi Aramco への譲渡。

Saudi Aramco は、傘下の原油精製、石油化学製品生産能力を拡大する戦略に基づいて、中央ヨーロッパの精製、燃料販売事業の権益を取得したことになる(2020 年 8 月号中東編第 2 項、2018 年 12 月号第 2 項参照)。

② 原油調達

PKN ORLEN の原油需要量の 45%を Saudi Aramco が供給することを目的とする原油

売買契約に調印した。

③ 石油化学事業関連

PKN ORLEN、Saudi Aramco および Saudi Aramco 傘下の石油化学会社 SABIC は、Gdansk の石油化学プロジェクトの技術、経済評価に共同で取り組むことに合意した。

＜参考資料＞

- https://www.orlen.pl/en/about-the-company/media/press-releases/2022/november-2022/PKN-ORLEN-completes-three-transactions-in-Poland-with-Aramco

2）低炭素化方針

PKN ORLEN は、2050 年までにカーボンニュートラルを達成させることを 2022 年 9 月に公表している。目標達成の手段として「エネルギー効率改善」、「ゼロ・低炭素電力の導入」、「代替・再生可能燃料の生産」に取り組むことになる。

中期的には、2030 年までに「精製および石油化学事業活動で排出される CO_2 排出量を 20%削減させる」、「発電部門の CO_2 排出量を 33% CO_2/MWh 削減させる」ことを目標に設定し、約 250 億 PLN(52.5 億 EUR)超を投資することを計画している。

PKN ORLEN は、目標達成に向けて、今後 10 年間に、以下の重点施策に取り組むと表明している。

- 既設の精製、石油化学プラントのエネルギー効率改善関連で、約 60 件のプロジェクトに取り組む。

- 新設設備には、最高のエネルギー効率プロセス技術を採用する。

- 代替、再生可能燃料として、水素化処理植物油(Hydrotreated Vegetable Oil: HVO)、混合処理 HVO(co-HVO)、廃食油メチルエステル (Used Cooking Oil Methyl Ester: UCOME)、リグニン･セルロース系エタノール、バイオメタンの生産に取り組む。

＜参考資料＞

- https://www.orlen.pl/en/about-the-company/media/press-releases/2020/september/pkn-orlen-to-be-emission-neutral-by-2050

3）低炭素エネルギー事業関連

PKN ORLEN は、低炭素化戦略の下で取り組む、再生可能エネルギー発電および再生可能燃料事業関連 2 件のプロジェクトを 2022 年 10 月、11 月に発表している。

① SAF の生産

PKN ORLEN が Płock 製油所で建設している HVO プラントが完成すると、SAF の生産能力は、同社の航空燃料の総生産能力の 50%に相当する 30 万トン/年になる。原料には、植物油、廃食油、藻類油(Algae oils)が使用され、CO_2排出量削減効果は 80%と見込まれている。

SAF の供給開始は 2025 年で、PKN ORLEN は、ポーランドのフラッグキャリア PLL LOT への燃料供給に 2022 年 11 月上旬に合意した。

＜参考資料＞

- https://www.orlen.pl/en/about-the-company/media/press-releases/2022/july-2022/Green-fuel-from-ORLEN-to-power-LOT-aircraft

② ソーラー発電プロジェクト

PKN ORLEN は、ポーランド北部ヴァルミア＝マズールィ県の Olsztyn に建設していたソーラーPV 施設“Wielbark ソーラー”が完成したことを 10 月末に発表した。発電設備には、PV パネル 14 万枚(530W/枚)、インバーター337 基が組み込まれ、発電能力は 62MW で、約 3,000 世帯に電力を供給することができる。Wielbark ソーラーは、2023 年第 1 四半期にフル稼働に到達する見込みである。Wielbark ソーラーの完成で、PKN ORLEN のソーラー発電能力は 100MW に近づくことになる。

PKN ORLEN の Daniel Obajtek CEO によると 2022 年第 2 四半期の時点で、ORLEN Group のゼロエミッション発電および低炭素発電能力は 2.7TW で、総発電能力の 60%に達していると述べた。

＜参考資料＞

- https://www.orlen.pl/en/about-the-company/media/press-releases/2022/october-2022/ORLEN-Group-with-new-renewable-capacity

③ EV 充電ネットワーク

PKN ORLEN は、欧州で EV 充電ステーションネットワークを拡大させる計画を 2022 年 1 月の半ばに明らかにした。

PKN ORLEN は、既にポーランド国内に 470 箇所の EV ステーション、ドイツとチェコ共和国に 63 箇所の EV 充電設備を設置しているが、Daniel Obajtek CEO は、2020 年代末までにポーランド国内の EV 充電ステーションを 1,000 箇所に増やすと述べ、また、600 箇所の給油所を運営しているドイツ国内に、2026 年までに 434 箇所(充電ポイントは 868 基)の EV 充電ステーションを設置する計画を明らかにした。

＜参考資料＞

- https://www.orlen.pl/en/about-the-company/media/press-releases/2022/november-2022/PKN-ORLEN-deploying-EV-charging-network-in-Europe

3. 中東

(1) アブダビ ADNOC の低炭素化事業

1) 低炭素化方針

アブダビ国営 ADNOC は、2050 年までに CO_2 排出量ネットゼロを達成させる目標を公表しているが、低炭素化への取り組みをこれまでの計画に比べてさらに加速させる方針を決定したことを 2022 年 12 月上旬に発表した。

ADNOC は、「再生可能エネルギー」、「クリーン水素」、「CO_2 捕集・貯留(CCS)」、「天然ガス、LNG 事業の海外展開」、「石油化学」の各事業を効率的かつ迅速に展開させるための垂直統合型組織“Low Carbon Solutions & International Growth vertical”を設置し、そのトップに政府系投資会社 Mubadala Investment Company の CEO である Musabbeh Al Kaabi 氏を招聘することを発表した。

新組織は、ADNOC の事業の低炭素化、エネルギー効率向上、経営効率の改善、CCUS プロジェクトの推進、メタン排出量削減への取り組み、再生可能エネルギー、その他のゼロエミッションエネルギー源の利用などの取り組みの推進が任務となる。

ADNOC は、プレスリリースでこれまでの低炭素化への取り組みの成果と今後の計画として、以下の 5 件を挙げている。

- 1980 年代からフレアガスの回収、処理を進め、通常操業時の天然ガスフレア放出停止を実現した。

- 2025 年までに上流事業部門のメタン排出強度を、中東地域で最低の 0.15%に設定した。メタン排出量削減には、回収設備、常時排出量検出設備、および生産設備の改修プログラムの見直しで対応することを計画している。

- 中東地域初の大型商業規模の CCUS を建設中で、ADNOC の CO_2 捕集能力を、2030 年までに現在の 5 倍の 500 万トン/年引き上げることを目指している。

- UAE の「生物多様性の維持」、「水資源、廃棄物管理」に取り組む。水使用量における海水などの比率を引き上げ、淡水の比率を 0.5%以下に引き下げる。また、マングローブの植樹で、アブダビの海岸部の保全や CO_2 の吸収を促進させる。

- 国営エネルギー会社 Abu Dhabi National Energy Company PJSC(TAQA)、政府系投資会社 Mubadala Investment Company と共同で、アブダビの再生可能エネルギー発電能力を 2030 年までに 100GW に引き上げる。

＜参考資料＞

- https://www.adnoc.ae/en/news-and-media/press-releases/2022/adnoc-accelerates-delivery-of-low-carbon-growth-strategy-to-continue-responsibly

2) Masdar が保有するクリーン電力およびグリーン水素事業権益の取得

ADNOC は、Abu Dhabi National Energy Company(TAQA)、Mubadala Investment Company と、アブダビのクリーンエネルギー企業 Abu Dhabi Future Energy Company (Masdar)のクリーン電力およびグリーン水素事業権益の買収が完了したことを 2022 年 12 月上旬に発表した。

今回の買収は、Sheikh Mohamed bin Zayed Al Nahyan UAE 大統領兼アブダビ首長が、2021 年 12 月に発表した、Masdar を再生可能エネルギー発電、グリーン水素、クリーンエネルギー技術で世界を先導する企業に成長させるために、アブダビの代表的な 3 つの国営企業に関与させる方針に沿ったものになる。

3 社が保有する Masdar の事業別の株式保有比率は

- 再生可能エネルギー事業: TAQA(43%)、Mubadala(33%)、ADNOC(24%)
- グリーン水素事業: ADNOC(43%)、Mubadala(33%)、TAQA(24%)

となる。

ADNOC による 3 社の部門別事業株式買収により、Masdar は投資を拡大することが可能になる。再生可能エネルギーに関しては、Masdar が 2030 年までにアブダビの再生可能エネルギー発電能力を 100GW に引き上げるという目標の達成に大きな役割を果たすことが期待されている。さらに、2030 年以降のアブダビの再生可能エネルギー発電能力に関しては、200GW を超えるところまで拡大することも視野に入っている。

グリーン水素事業では、2030 年までに水素製造能力を 100 万トン/年(CO_2 削減効果 600 万トン/年)とすることを目標に置いている。

Masdar は、UAE のみならず米国、中東・北アフリカ(MENA)地域、独立国家共同体(Commonwealth of Independent States: CIS)、アジア・太平洋地域(APAC)、および欧州主要国のクリーンエネルギー事業への参画を計画している。

＜参考資料＞

- https://www.adnoc.ae/en/news-and-media/press-releases/2022/taqa-adnoc-and-mubadala-complete-landmark-transaction-for-stake-in-masdar

4. アフリカ

(1) イタリア Eni のアフリカ事業の動向

アフリカ諸国の石油･天然ガス開発事業に進出しているイタリア Eni は、近年、バイオ燃料原料の生産やソーラー発電プロジェクトに積極的である（2021 年 8 月号アフリカ編第 2 項、11 月号第 2 項、2022 年 2 月号第 2 項、5 月号第 2、3 項など参照)。

1) ルワンダ政府との共同事業

Eni は、東アフリカの内陸国ルワンダの政府と、「農業」、「森林保護」、「技術」、「健康衛生」の課題に共同で取り組むことに合意したことを 2022 年 11 月下旬に発表した。

農業部門で Eni は、国家産業研究開発局(National Industrial Research and Development Agency)と共同で、食料生産と競合しないバイオ燃料原料作物の栽培を研究することになる。これは、Eni がアフリカ諸国で重点的に取り組んでいる施策である。

森林保護分野で Eni は、開発委員会(Rwanda Development Board)とスタートアップ NPO の Rainforest Connection と組んで、森林保全とカーボンクレジットの発行を目指す。

技術分野では、Eni は、情報通信技術･イノベーション省(Ministry of ICT and Innovation)と、「精密農業(Precision agriculture)」、「森林モニタリング」、「保健･衛生」などの技術開発を支援する。開発にはスタートアップ会社なども起用することになる。

健康･衛生分野では、Eni Foundation と保健省(Ministry of Health)、財務経済計画省(Ministry of Finance and Economic Planning)は、産科救急医療を中心に、女性と子供向けの医療サービスの向上に取り組む。

＜参考資料＞

- https://www.eni.com/en-IT/media/press-release/2022/11/eni-rolls-out-initiatives-create-innovative-hub-energy-transition-rwanda.html

2) チュニジアのソーラー発電プロジェクト

Eni は、北アフリカ地中海沿岸のチュニジア南部タタウイヌ県 Tataouine の事業拠点で、ソーラー(PV)発電プラントの稼働を始めたことを 2022 年 12 月中旬に発表した。プラントの発電能力は 10MW で、Eni とチュニジア国営 Entreprise Tunisienne d'Activités Pétrolières (ETAP)の JV Société Énergie Renouvelables Eni Etap(SEREE)が建設した。電力は、チュニジアの電力･ガス会社(Société Tunisienne

de l'Electricité et du Gaz(STEG)との電力売買契約(20年間)で、年間20GWhが系統電力網に供給される。ソーラー発電によるCO_2排出量削減効果は、全操業期間で21.1万トン-CO_2と見込まれている。

Eniは、タタウイヌ県のADAM油田でもソーラー発電プラントを操業し、油田の操業向けに電力を供給している。発電能力は5MWで、CO_2排出量削減効果は6,500トン-CO_2/年と発表されている。

Eniは、1961年にチュニジアに進出し、南部の砂漠地帯と地中海で、石油･天然ガス上流事業、天然ガス海底パイプライン事業、精製･販売事業を操業している。

＜参考資料＞

- https://www.eni.com/en-IT/media/press-release/2022/12/cs-avvio-pv-tataouine.html

3) アルジェリアのソーラー発電事業

Eniとアルジェリア国営Sonatrachのソーラー発電事業の概要が2022年11月中旬に発表された。

両社は、アルジェリアでソーラー発電事業を促進する方針で、2件の取り組みを発表した。

- **ソーラー発電プラント**

Eniと Sonatrachは、アルジェリア東南部のBerkine盆地内のBir Rebaa North (BRN)油田で、2基目のソーラー発電プラント(発電能力10MW)の建設を開始した。BRN鉱区の再生可能エネルギー発電能力は倍増し、BRNの生産施設に送電される。両社は、Menzel Ledjmet East (MLE)天然ガス田Projectでも、ソーラー発電を計画し、プラントは2023年に着工される見通しである。

- **研究プロジェクト**

アルジェリア南部の強烈な日射条件に適したBRN油田にソーラー発電設備を開発する目的で、研究設備“Solar Lab”を設置する。“Solar Lab”では、種々のソーラーパネルでデータを採取･解析し、最適なソーラー発電設備を選択する計画である。研究成果は、大学や公共機関に公開される。

Eniは、1981年にアルジェリアに進出した。最近、南部の砂漠地帯と地中海で石油･天然ガス上流事業、天然ガス海底パイプライン事業、精製･販売事業を操業している。また、bpのアルジェリア資産(権益分12万BOED(2023年))を買収し、事業を拡大している。なお、Eniのアルジェリアでの年間原油･天然ガス生産量は、2021年のデータで、原油・コンデンセートが2,000万バレル、天然ガスが600億cfで、総炭化水素生産量は、原油換算で3,100万バレルとなっている。

＜参考資料＞

- https://www.eni.com/en-IT/media/press-release/2022/11/eni-and-sonatrach-inaugurate-solar-lab.html
- https://www.eni.com/en-IT/eni-worldwide/africa/algeria.html

4) モザンビークの LNG 輸出プロジェクト

モザンビークで浮体式 LNG 施設“Coral-Sul FLNG(Floating Liquefied Natural Gas)”が稼働を開始した。2022 年 11 月中旬の 1 船目の LNG タンカー出航に合わせて、Filipe Jacinto Nyusi モザンビーク大統領の臨席の下で操業開始を祝う式典が挙行された。

Coral-Sul FLNG は、Rovuma 深海天然ガス田に位置し、世界初の深海 FLNG 施設に位置付けられている。

Nyus 大統領と Eni の関係者は、さらなる FLNG プロジェクトと陸上プロジェクトとともに、バイオ燃料原料の生産などの低炭素化事業への取り組みついても議論したと伝えられている。

Eni は、2006 年にモザンビークに進出し、Area 4 鉱区(埋蔵量 2.4 兆 cf)のパートナーとともに、天然ガス開発プロジェクト“Coral South Project”を手掛けている。

＜参考資料＞
https://www.eni.com/en-IT/media/press-release/2022/11/president-mozambique-filipe-nyusi-inaugurates-coral-sul-flng-installation.html

(2) 南アフリカ共和国 Sasol の低炭素関連技術開発への取り組み

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 が、低炭素化に向けた新規技術への取り組みを 2020 年 10 月から 12 月にかけて発表している。

1) CTL プラントに廃棄物リサイクル原料

独自の CTL(Coal To Liquid)プロセス技術を保有し、プラントを操業している Sasol は、低炭素化に向けた廃棄物処理プロジェクトに関する情報を 2022 年 11 月下旬に発表している。

Sasol とノルウェーの嫌気性分解技術分野のエンジニアリング会社 Cambi は、南アフリカ共和国東部ムプマランガ州にある Sasol の Secunda コンプレックスで、2021 年に小型の水熱分解(Thermal Hydrolysis Process: THP)プラントを利用して、活性汚泥処理を試験していた。両社は、活性汚泥を CTL プラントのガス化プロセスで処理するオペレーションの採算性を確認し、最適な運転条件を見出していた。

研究成果を受けて、Cambi と Wood plc は、Sasol 向けに活性汚泥処理する商業規模の THP システム 2 基を設計、建造することに 2022 年 11 月下旬に合意した。

通常は焼却処理される活性汚泥を、CTL で処理し合成ガスに変換することで、廃棄物マネジメントと CTL プロセスの低炭素化に寄与する効果が期待されている。

＜参考資料＞

- https://www.sasol.com/media-centre/media-releases/cambi-and-sasol-innovate-move-waste-hierarchy-through-thermal-hydrolysis
- https://www.cambi.com/investors/news/cambi-and-sasol-innovate-to-move-up-the-waste-hierarchy-through-thermal-hydrolysis/

2) ArcelorMittal South Africa とのグリーン水素、CCU プロジェクト

Sasol は、製鉄会社 ArcelorMittal South Africa と、再生可能燃料･化学品を製造する目的の CO_2 捕集技術とグリーン水素を利用した製鉄技術を共同開発することに合意したことを 2022 年 10 月上旬に発表した。

両社は、以下の 2 件のプロジェクトの可能性を検討することになる。

- **グリーン水素、グリーン製鉄**

南アフリカ共和国南西部西ケープ州の港湾都市 Saldanha で、グリーン水素と誘導製品の生産、および、グリーン製鉄に取り組むプロジェクト。なお、Sasol は、Saldanha の工業団地“Freeport Saldanha Industrial Development Zone”との間で、グリーン水素ハブなどを開発することに合意している。

- **CCU(Vaal CCU プロジェクト)**

南アフリカ共和国南部のハウテン州で、再生可能エネルギー電力で製造した水素と ArcelorMittal South Africa の Vanderbijlpark 製鉄所の排ガスから捕集した CO_2 から、再生可能燃料･化学品を生産するプロジェクト。Vanderbijlpark 製鉄所で捕集した CO_2(最大 150 万トン/年)は、Sasolburg にある Sasol の生産拠点に輸送される。再生可能燃料とグリーン水素は、天然ガス代替で石油化学製品の原料として利用される。

＜参考資料＞

- https://www.sasol.com/media-centre/media-releases/sasol-arcelormittal-south-africa-partner-decarbonise-and-reindustrialise-vaal-saldanha-through

3) University of Twente との大気中 CO_2 捕集プロジェクト

Sasol の研究部門 Sasol Research and Technology とオランダ東部 Enschede*にある University of Twente の Centre for Energy Innovation は、CO_2 捕集技術の共同研究に参画することに 2022 年 10 月上旬に合意した。

* Sasol Research and Technology のオフィス所在地

University of Twente は、大気中の CO_2 の除去技術“Negative Emission Technologies”の研究に実績があるが、この技術は CO_2 の貯留や CO_2 を燃料やポリマーなどのリサイクル原料として利用するプロセスに活用できる。

両者の共同研究分野は、「工業プラントから排出される CO_2 の削減」、「CO_2 の持続的な有効利用、貯留(CCUS)」、「Negative Emission Technologies by Direct Air Capture」となる見込みである。

＜参考資料＞

- https://www.sasol.com/media-centre/media-releases/sasol-and-university-twente-join-forces-develop-technologies-removal-atmospheric-carbon-dioxide

5. 中南米

(1) ブラジル Petrobras の事業動向

ブラジル国営 Petrobras は、2010 年代に負債の増加が問題となるが、上流事業への投資の集中などで、経営状況の改善に取り組み成果を挙げている(2016 年 10 月号中南米編第 1 項など参照)。最近は、プレソルト埋蔵層で、原油および天然ガスを増産するなど成果を挙げている。その、一方、上流事業分野や低炭素化に向けた投資へ経営資源を集中させるために下流事業の事業売却も進めている(2021 年 9 月号編第 1 項、2018 年 5 月号第 2 項、2016 年 6 月号第 1 項など参照)。

事業の売却は、Petrobras が石油精製セクターの開放に向けて、ブラジル経済擁護行政委員会 (Conselho Administrativo de. Defesa Economica : :CADE)との 2019 年 6 月合意に基づいて進められている。

- **中期事業戦略**

Petrobras の役員会は、中期 5 ヵ年事業戦略“Strategic Plan for the five-year period 2023-2027(SP 2023-27)”が役員会で承認されたことを 2022 年 11 月末に公表した。

Petrobras は、SP 2023-27 の前提となる基本理念として、「生命、市民、環境の尊重」、「企業倫理と透明性」、「信頼の確立」、「市場、成果の重視」を挙げ、エネルギー供給の使命を果たすと表明している。

SP 2023-27 では、以下に示す計画、目標を設定している。

- **設備投資計画**

2023 年～2027 年の設備投資(CAPEX)の総額は 78 億 USD で、部門別の配分は、探査・生産が 83%、精製が 10%で大半を占め、天然ガス・電力とトレーディング・物流が

2%、全社共通部門が 3%となっている。探査･生産、精製部門の年次別投資額は、表 5-1 のように計画されている。

表 5-1 探査･生産、精製部門の投資計画

億 USD

部門	2023	2024	2025	2026	2027	2023-27 (比率%)
探査･生産事業	13.3	15.5	15.0	10.7	9.8	64.3(83)
精製事業	1.3	1.2	1.5	2.0	1.8	7.8(10)

低炭素化に対する取り組みには、CASPEX の 6%に相当する 44 億 USD を投資することになる。

また、SP 2023-27 では、引き続き事業の選択と集中に伴う事業売却額として 100 億 USD から 200 億 USD を見込んでいる。

・ 原油、NGL、天然ガス生産事業

石油･天然ガスの生産量は、新規生産システム稼働と既存生産システムの増強で 2023～2027 年も増加すると予測されている。

Petrobras が重点的に取り組んでいる深海プレソルト層からの生産量が全生産量に示すシェアは、5 ヶ年計画の最終年度には 78%に達する見込みである。

2023～2027 年には、18 基の新規プラットフォーム(浮体式海洋石油･ガス生産貯蔵積出設備(FPSO))が稼働する予定である。原油(BPD)、原油、天然ガス (BOED、原油換算) の生産計画量(Petrobras 権益分)を表 5-2 に示す。

表 5-2 Petrobras の原油、天然ガスの計画生産量

部門	単位	2023	2024	2025	2026	2027
原油	万 BPD	210	210	230	250	250
原油･天然ガス	万 BOED	260	270	290	310	310

Petrobras 権益分

探査･開発部門の設備投資額は 640 億 USD で、その 67%はプレソルト層に投資される。なお、設備投資額の枠外で新規プラットフォームを 200 億 USD でチャーターすることから、探査･開発部門には約 1,000 億 USD が投じられることになる。

・　**精製事業**

Petrobras は、製油所資産の選択と集中を進めているが、傘下の製油所では、エネルギー効率向上や新製品の生産を進める方針である。石油精製･天然ガス事業部門の設備投資には、92 億 USD が準備されているが、その 50%は、精製設備の改良に振り向けられ、製品品質の改善や炭素強度の低減を図る。さらには、バイオ燃料の生産も計画されている。

生産能力の関係では、総精製能力の 15.4 万 BPD 拡大、低硫黄ディーゼル燃料(硫黄濃度 10ppm 以下)の生産能力の 30 万 BPD 拡大を目指す。SP 2023-27 では、8 基の新規設備の建設、6 件の既存設備の大規模改造が計画されている。

・　**低炭素化への取り組み**

SP 2023-27 では、低炭素化に対して 44 億 USD の設備投資を予定しているが、その内訳は、事業活動に伴う CO_2 排出量削減(Scope1/2)に対して 37 億 USD、バイオ燃料生産プロジェクトに 6 億 USD、研究開発に 1 億 USD となっている。

Petrobras は、カーボンニュートラル化の推進に向けて、基金(Petrobras Carbon Neutral Program Decarbonization Fund)を立ち上げ、SP 2023-27 期間では 6 億 USD が準備される。

＜参考資料＞

- https://www.agenciapetrobras.com.br/en/business/petrobras-aproves-strategic-plan-2023-2027-30-11-2022/
- https://www.agenciapetrobras.com.br/Materia/ExibirMateria?p_materia=984421

6. 南アジア

(1) インドの石油･天然ガス事業の概要

米国エネルギー情報局(EIA)が、インド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、石油･天然ガス事業の現状を中心に紹介する(2020 年 11 月号東南アジア編第 1 項参照)。

世界で 2 番目の人口を擁するインドの 2021 年のエネルギー消費量は、中国、米国に次ぐ世界第 3 位であるが、国産資源ではエネルギー需要量を賄うことができず、大量の石油･天然ガスを輸入している。

2021 年の 1 次エネルギー消費量は、31,963quad(10^{15})Btu で、その 44%を石炭、24%を石油･その他液体燃料が担っている。

薪炭などのバイオマスと廃棄物原料のシェアは 21%となっているが、電力網の整

備でそのシェアは低下している。その他の再生可能エネルギーのシェアは約 1%に過ぎないが、ソーラー、風力、水力エネルギーのポテンシャルは高い。天然ガスのシェアは 6%と小さいが、インド政府は大気汚染対策として、2030 年までに天然ガスのシェアを 15%に引き上げる方針である。インドのエネルギー関連基礎データを表に示す。

表 6-1 インドのエネルギー関連基礎データ

	2020 年版		2022 年版	
	年	数　量	年	数　量
原油･コンデンセート埋蔵量	2020	44 億バレル	2021	46 億バレル
原油･コンデンセート生産量	2019	66.7 万 BPD	2021	61.1 万 BPD
原油輸入量	2019	440 万 BPD	2021	453 万 BPD
原油需要量	2019	490 万 BPD	2021	470 万 BPD
石油製品消費量	2019	492 万 BPD	2021	468 万 BPD
精製能力	2019	500 万 BPD	2021	501 万 BPD
天然ｶﾞｽ確認埋蔵量	2020	47 兆 cf	2021	49 兆 cf
天然ｶﾞｽ生産量	2019	1.125 兆 cf	2021	1.140 兆 cf
天然ｶﾞｽ消費量	2018	2.014 兆 cf	2021	2.315 兆 cf
天然ｶﾞｽ輸入量(LNG)	2019	1.2 兆 cf	2021	1.2 兆 cf
ﾊﾞｲｵｴﾀﾉｰﾙ生産量	2019	4.5 万 BPD	2021	n.a
ﾊﾞｲｵﾃﾞｨｰｾﾞﾙ生産量	2019	3,300BPD	2021	n.a.
発電能力	2018	4.28 億 kW	2021	4.69 億 kW
発電量	2018	1 兆 5,870 億 kWh	2021	1 兆 7,020 億 kWh
電力消費量	2018	1 兆 3,130 億 kWh	2021	1 兆 4,430 億 kWh

1）原油類の生産、輸入

インドの石油･その他液体類の埋蔵量は、2015 年以降は 50 万 BPD を下回っている(図 6-1 参照)。政府は、原油の輸入量を削減する目的で、国産石油類の増産を目指している。これを受けて、国営アップストリーム企業 Oil and Natural Gas Corporation Limited(ONGC)は、2022 年～2025 年に石油資源探査に 40 億 USD を投資することを計画している。さらに政府は、探査･生産契約の条件を緩和し、民間企業や外国企業による開発投資に期待している。2021 年には、これまでの方針を転換し、外国企業単独によるアップストリーム投資を認めている。

政府は、探査鉱区の拡大を目指し、2025 年までに約 31 万 mile^2 に、2030 年までに約 62 万 mile^2 にすることを計画している。

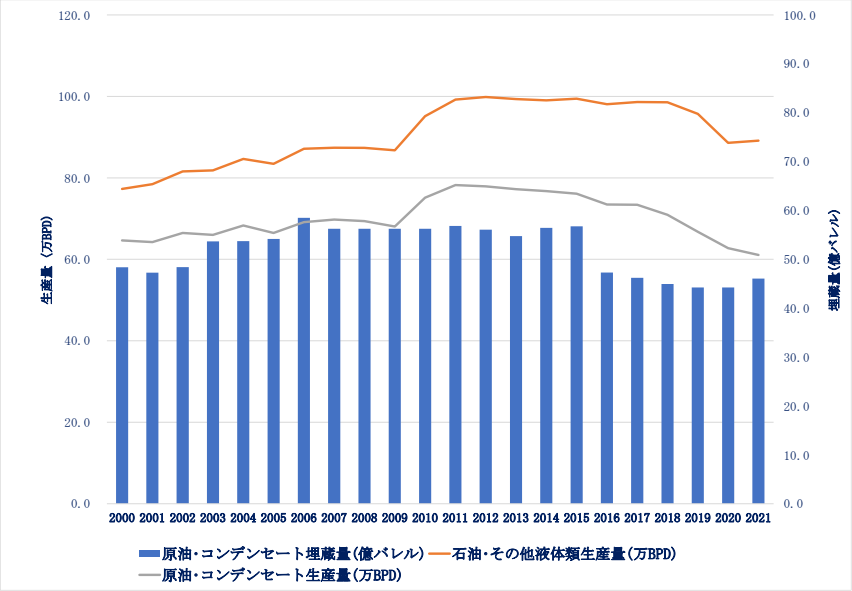


図 6-1、インドの原油埋蔵量、石油類生産量の推移

（EIA のデータベースより）

2010 年～2019 年の石油・その他液体類の生産量は、100 万 BPD 付近で推移していたが、2020 年には 89 万 BPD まで減少した。原油・コンデンセートは、石油・その他液体類生産量のほぼ 2/3 に相当し、2021 年は 61.1 万 BPD となった。

インドの原油の半分以上は海底油田で生産されているが、主要な Mumbai High 油田では枯渇が進んでいる。ONGC が手掛ける KG-D5 深海原油・天然ガスプロジェクトには、その減産分を相殺することが期待されているが、生産開始は当初の 2020 年から遅れ、2022 年下半期となる見通しである。

インドでは、経済成長に伴って急増した石油製品の需要を、国産原油では賄うことができなくなり輸入量が増え、原油・コンデンセートの輸入量は、1998 年に 100 万 BPD を超えた。2021 年のインドの原油輸入量は 420 万 BPD で、COVID-19 感染拡大の初年度の 2020 年に比べて 8%増加した（図 6-2 参照）。インドの原油・コンデンセートの輸出量は、2000 年以降の全期間において実質的にゼロである。

2021 年のインドの輸入先は表 6-2 に示す通りで、イラク、サウジアラビアなど中東からの輸入量が全体の 61%を占めている。インドの精製会社は、原油調達先の多様化を進めており、西半球（主に米国）、アフリカ（主にナイジェリア）からの輸入量は、いずれも 14%となっている。

西側諸国によるイランへの経済制裁が緩和された 2016 年以降、イランからの原油輸入量は増加したが、米国政府が再びイラン原油の輸入を禁じたことから、2020 年、2021 年のイランからの輸入量は実質的にゼロとなった。なお、ロシア原油のシェアは 2021 年には 2%(9.4 万 BPD)であったが、ロシアのウクライナ侵攻後、ロシア産原油が割安となったことから、2022 年 6 月には 95 万 BPD を記録した。欧州などがロシア原油の輸入を停止する動きを見せている中で、インドの動向が注目される。

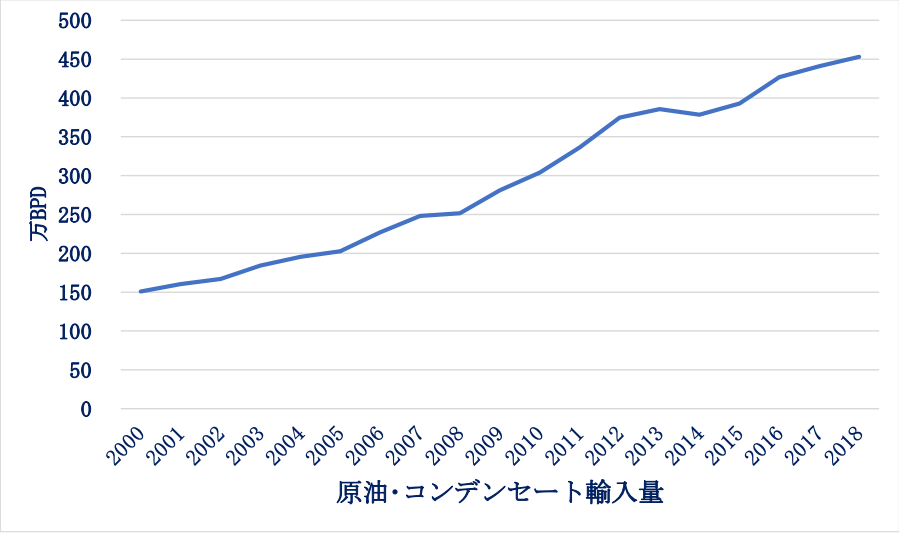


図 6-2 インドの原油・コンデンセート輸入量の推移

(EIA のデータベースより)

表 6-2 インドの地域別、国別の原油輸入先(2021 年)

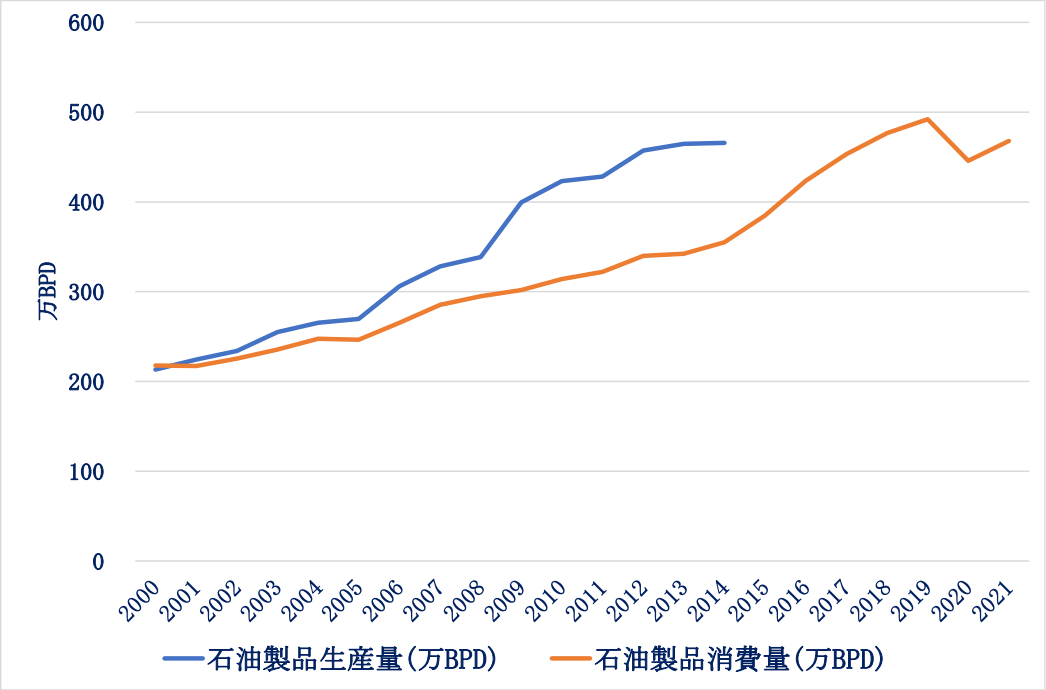
地域	国名	シェア(%)
中東	イラク	24
	サウジアラビア	16
	UAE	11
	クウェート	6
	オマーン	3
	カタール	1
	合計	61
アフリカ	ナイジェリア	7
	エジプト	2
	アンゴラ	1
	その他	3
	合計	14

地域	国名	シェア(%)
旧ソ連	ロシア	2
	その他	1
	合計	3
西半球	米国	10
	メキシコ	4
	コロンビア	2
	その他	3
	合計	19
アジア・太平洋地域		2
欧州		2

2) 石油需給

2021 年のインドの原油需要量は 470 万 BPD で、過去最高を記録した 2019 年に比べて 27 万 BPD 少ないが、COVID－19 感染拡大初年度の 2020 年に比べて 5%増加した。

インドの石油製品の消費量、生産量の推移を図 6-3 に示す。2021 年の石油製品消費量は 467.9 万 BPD で、2020 年に比べて 22.2 万 BPD、5%増加したが、過去最高の 2019 年の 490.2 万 BPD に比べると 24.1 万 BPD 減少した。2021 年の石油製品消費量は、米国、中国に次ぐ世界で 3 番目である。



注) EIA の生産量のデータは 2014 年まで

図 6-3 インドの石油製品消費量、生産量の推移

(EIA のデータベースより)

製品別の消費量は表 6-3 のとおりで、2020 年の消費量は、COVID-19 感染拡大の影響で 2019 年に比べて減少した。減少幅は、ジェット燃料が 48%、ガソリンが 10%、ディーゼル燃料が 14%であった。ガソリンと軽油との消費量が全体に占める割合は 2021 年のデータでは、それぞれ 16%、35%となっている。

表 6-3 インドの石油製品消費量

(EIA のデータベースより)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ガソリン	36.3	39.4	42.9	49.2	55.2	59.3	64.7	70.3	63.7	71.8
ジェット燃料	11.5	11.8	12.3	13.2	14.7	16.1	17.9	17.8	9.3	10.7
灯油	16.6	15.7	15.4	14.9	12.8	8.8	7.7	5.9	4.0	3.4
軽油	141.0	141.0	141.7	149.3	157.7	163.0	170.4	173.2	148.4	158.9
重油	14.7	11.7	10.7	11.3	13.6	12.1	12.0	11.4	10.5	11.7
LPG	49.7	50.3	56.1	60.5	67.4	72.9	76.9	83.5	87.0	88.7
その他	70.0	72.4	75.9	86.4	101.9	120.9	127.0	130.0	122.8	122.7
石油製品合計	339.8	342.3	355.0	384.8	423.3	453.1	476.5	492.0	445.7	467.9

3) 石油精製

2021 年時点のインドの総公称精製能力は約 500 万 BPD で、アジアでは中国に次ぐ 2 番目となっている。2020 年の製油所の平均稼働率は 90%であった。インドの製油所の一覧と配置を、表 6-4、図 6-4 に示す。

企業別では、国営 Indian Oil Corporation(IOC)の合計の精製能力が最大であるが、個々の製油所の規模では民間 2 社が大きい。

グジャラート州にある Reliance Industries の Jamnagar 製油所･石油化学コンプレックスにある 2 つの製油所の原油処理能力は世界最大級で、インド全体の 27%占めている。

インドでは、石油製品需要の伸びに応えるために精製能力の拡大が必要である。近年は、既存製油所で精製能力増強プロジェクトが進められているが、製油所新設プロジェクトは、2020 年代半ばまで待たないと実現しない見通しである。国営精製会社は、2025 年までに 270 億 USD を投じて、インドの精製能力を 100 万 BPD 引き上げ、600 万 BPD することを目指している。

表 6-4 インドの製油所一覧

分類	製油所名	運営企業	所在州	精製能力（万 BPD）
国営・州営	Bongaigaon	Indian Oil Corp. Ltd	アッサム	4.7
	Digboi		アッサム	1.3
	Guwahati		アッサム	2
	Haldia		西ベンガル	16.1
	Koyali		グジャラート	27.5
	Mathura		ｳｯﾀﾙ･ﾌﾟﾗﾃﾞｰｼｭ	16.1
	Panipat		ハリヤーナー	30.1
	Paradip		オリッサ	30.1
	Mahu	Hindustan Petroleum Corp. Ltd	ﾏﾊｰﾗｰｼｭﾄﾗ	15.1
	Visakhapatnam		ｱｰﾝﾄﾞﾗ･ﾌﾟﾗｰﾃﾞｼｭ	16.7
	Mahul	Bharat Petroleum Corp. Ltd	ﾏﾊｰﾗｰｼｭﾄﾗ	24.1
	Kochi		ケーララ	31.1
	Manali	Chennai Petroleum Corp.Ltd	タミル･ナードゥ	21.1
	Nagapattinam		タミル･ナードゥ	2
	Numaligarh	Numaligarh Refinery Ltd.	アッサム	6
	Mangalor	Mangalore Refinery & Petrochemicals Ltd.	カルナータカ	30.1
	Tatipaka	Oil & Natural Gas Corp.Ltd	ｱｰﾝﾄﾞﾗ･ﾌﾟﾗｰﾃﾞｼｭ	0.1
JV	Bina	Bharat-Oman Refinery Ltd	ﾏﾃﾞｨﾔ･ﾌﾟﾗﾃﾞｰｼｭ	15.7
	Bathinda	HPCL-Mittal Energy Ltd	パンジャーブ	22.7
民営	Jamnagar	Reliance Industries Ltd	グジャラート	66.3
	Jamnagar SEZ	Reliance Industries Ltd	グジャラート	70.7
	Vadinar	Nayara Energy *	グジャラート	40.2
			合計	501.8

* ロシア国営 Rosneft 傘下（旧 Essar）

図 6-4 インドの製油所の配置

4) 天然ガス

インドの天然ガス埋蔵量、生産量、消費量を図に示すが、埋蔵量が伸び悩んでいる中で消費量は増加を続け、2000 年代初頭には生産量を上回った。生産量は、2010 年にピークを付けた後、1.1 兆 cf/年付近で伸び悩んでいる。COVID-19 感染拡大の影響で、2020 年の生産量は 1.0 兆 cf/年を割り込んだが、2021 年は 1.1 兆 cf/年に回復した。

インド政府は、天然ガス探査、開発の促進策を導入している。天然ガス販売価格に対する規制緩和や、在来型天然ガスの生産契約の枠内で、炭素メタン(Coal bed methane: CBM)やシェールガス(Shale gas)を開発可能とするなどの規制緩和が進められている。

新規開発プロジェクトのなかでは、2022 年に生産が始まる Reliance Industries と bp による KG-D6 鉱区開発プロジェクトが注目されている。KG-D6 鉱区の 3 件のプロジェクトを合わせた天然ガス生産量は、ピーク時に 10 億 cf/日になることが期待されている。

天然ガス需要量は、2015 年から 2020 年の間は、毎年、前年を上回っていた。2020 年は 2019 年に比べて 1%減少したが、2021 年には過去最高の 2.3 兆 cf を記録した。天然ガスの最大の供給先は肥料プラントで、2020 年には供給量全体の 30%に上っ

た。

政府は、民生向けの天然ガス供給を増やす計画で、インフラの整備に 600 億 USD を投資し、人口の 70%に天然ガスを提供できる体制の確立を目指している。

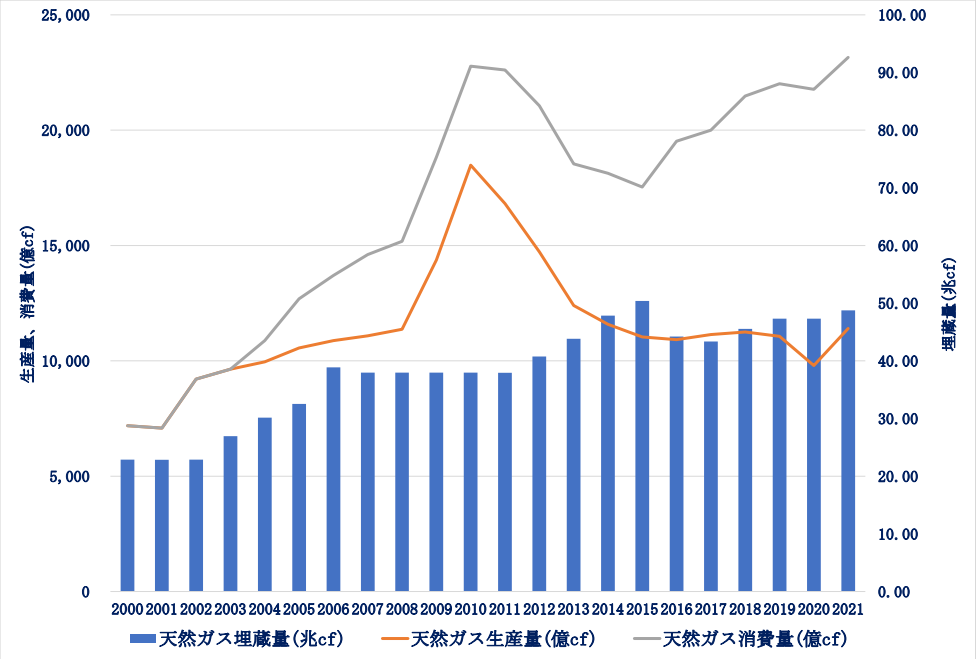


図 6-5 インドの天然ガス埋蔵量、生産量、消費量

(EIA のデータベースより)

インドは天然ガスを輸入しなければならないが、隣接国には天然ガスを輸出するだけの生産能力が無く、長距離パイプラインでロシアやイランから天然ガスを輸送する構想も伝えられていた(2016 年 1 月号東南アジア編第 4 項参照)が、現時点では、LNG による輸入に依存している(2018 年 3 月号第 4 項参照)。2021 年のインドの LNG 輸入量は世界で 4 番目の 1.2 兆 cf となった。LNG の主要輸入元は、カタール(全輸入量の 42%)、米国(16%)、UAE(13%)である。2021 年の輸入量は、LNG スポット価格の上昇と国産天然ガスの増産で、2020 年の 1.3 兆 cf を下回った。

2022 年のインドの LNG 輸入能力(再ガス化能力)は 1.9 兆 cf/年で、輸入ターミナルの稼働率は 58%であった。なお、2022 年 10 月時点で、6 件の LNG 輸入プロジェクト(新規 5 件、拡張 1 件)が建設中で、2022 年末には LNG 輸入能力は 1.4 兆 cf/年分増強される見通しである。

＜参考資料＞

- https://www.eia.gov/international/analysis/country/IND
- https://www.eia.gov/international/data/country/IND

7. 東南アジア

(1) 東南アジアの低炭素関連事業のトピックス

1) マレーシアジョホール州のバイオ燃料プロジェクト

マレーシア国営 Petronas、イタリア Eni、日本 Euglena は、バイオリファイナリーを建設するプロジェクトのポテンシャルを評価することに、2022 年 12 月に同意した。バイオリファイナリーの建設地は、PETRONAS がジョホール州 Pengerang に新規に建設した、製油所、石油化学、LNG 輸入ターミナルからなるアジア最大級のコンプレックス Pengerang Integrated Complex(PIC)の隣接地で、プロジェクトでは、施設の建設から運営までが計画されている。

同バイオリファイナリーでは、航空機、自動車、鉄道、船舶向けの燃料を生産する計画で、各製品をフレキシブルに生産できる装置構成を想定している。

原料には、食料生産と競合しない廃食油、獣脂、調理油生産時の残渣物、さらには、微細藻類(Microalgae)オイルなどの使用も想定されている。約 65 万トン/年の原料から最大 1.25 万 BPD を製造する。SAF、HVO (Hydrogenated Vegetable Oil)、Bio-naphtha 等の生産最大化を目指す。原料は、使用済み植物油/動物性脂肪/植物油の処理からの廃棄物と、微細藻類油(Euglena)を含むその他のバイオマスなどで、食品向けの原材料と競合しない。Eni が Honeywell UOP と共同開発した Ecofining™プロセスが採用される。

2023 年までに最終投資決定(FID)を完了し、2025 年に完成予定と発表されている。

＜参考資料＞

- https://www.eni.com/en-IT/media/press-release/2022/12/eni-euglena-and-petronas-to-explore-biorefinery-opportunity-in-malaysia.html

2) Vopak、PETRONAS の CCS プロジェクト

オランダのタンク会社 Vopak と PETRONAS が共同で CCS プロジェクトを評価する計画が、2022 年 11 月下旬に発表された。

プロジェクトで捕集する CO_2 は、シンガポールの工業施設からの排ガスが対象になる。捕集した CO_2 は、Vopak のターミナルから、PETRONAS が開発する CO_2 貯留ハブへ輸送されることが計画されている。さらには、シンガポール以外の東南アジア地域の CO_2 排出源からの CO_2 を受け入れることもプロジェクトの視野に入っている。

両社は今後、プロジェクトの FS を進める計画で、良好な結果が得られた場合には、CCS プロジェクトへの投資を検討することになる。

＜参考資料＞

- https://www.vopak.com/newsroom/news/news-vopak-and-petronas-sign-mou-explore-opportunities-ccs-value-chain-solutions

3) インドネシア Pertamina と ExxonMobil の CCS プロジェクト

インドネシア国営 Pertamina と ExxonMobil の CCS プロジェクトが、2022 年中旬に公表された。

プロジェクトは、Pertamina の油田、天然ガス田に CO_2 を貯留するもので、貯留能力は 10 億トンと、現在のインドネシアの排出量の 16 年分に相当すると見積もられている。Pertamina と ExxonMobil は、2022 年 5 月に合意した協力関係の強化方針に基づいて、プロジェクトの可能性を共同で検討することに合意した。

合意の下で両社は、Pertamina の Hulu Energi OSES 鉱区に、インドネシアや近隣諸国で発生する CO_2 を貯留する CCS プロジェクトの商業展開もモデルを構築することを計画している。

CCS プロジェクトは、Pertamina が掲げる 2060 年までに CO_2 排出量ネットゼロに寄与するとともに、投資、雇用の創出、歳入増などの経済効果にも期待が寄せられている。

＜参考資料＞

- https://www.pertamina.com/en/news-room/news-release/pertamina-exxonmobil-strengthen-decarbonization-cooperation-to-pursue-2060-zero-emissions-target

8. 東アジア

(1) 中国 Sinopec のシェールガス開発状況

本報では、天然ガスの需要が増え、純輸入国となった中国の天然ガス開発、天然ガス輸入パイプラインの建設、LNG 輸入ターミナルの建設動向に注目してきた。

2010 年代に米国では、非在来型天然ガス(タイトガス、シェールガス)の生産が本格化し、天然ガス輸入国から輸出国に転じたが、中国でも、大量の埋蔵が期待されいるシェールガスや炭層メタン(Coal Bed Methane: CBM)などの非在来型天然ガス資源の開発に力を入れている(2019 年 11 月号東アジア編第 1 項、10 月号第 4 項、4 月号第 2 項、2015 年 10 月号第 3 項など参照)。本号では、最近報告された、国有 Sinopec のシェールガス発見の情報を紹介する。

1) 四川盆地の Jinshi 103HF 探査鉱区

Sinopec は、子会社 Sinopec Southwest Oil & Gas Company of China Petroleum & Chemical Corporation が、四川盆地の Jinshi 103HF 探査鉱区で、新規のシェールガ

ス埋蔵層を発見したことを2022年10月下旬に発表していた。

シェールガスの現在の産出量は日量25.8万m^3で、埋蔵量は3,878億m^3と推定されてた。これは、Cambrian Qiongzhusi Formationでは初めての発見で、四川盆地のシェールガス埋蔵量は、1,000億m^3に拡大するものと大きな期待が寄せられている。

四川盆地は、LongmaxiとQiongzhusiの2つの地層から成り立ち、Longmaxiの中国初のWeirongシェールガス田では、大規模な探査、開発プロジェクトが進められている。これに対して、Qiongzhusiでは将来の開発が期待されている。

Sinopecの石油･天然ガス上流事業子会社Sinopec Southwestの近年の成果としては、高硫黄天然ガスを埋蔵する深海Yuanba天然ガス田、中国初の高深度Weirongシェールガス田の開発成功を上げることがでる。また、Hexingchang Xujiahe、Yongchuan Longmaxi、Jingyan Qiongzhusi埋蔵層を含めた新規埋蔵量は1,000億m^3に上り、年間生産量は2012年の28.2億m^3に対して、2021年は80.0億m^3まで増産し、Sinopec Groupで最大の天然ガス生産会社に成長した。

2) 四川盆地Qijiangシェールガス田

Sinopecは、子会社のSinopec Exploration CompanyとSinopec Southwest Oil & Gas Companyが、四川盆地のQijiangシェールガス田で、確認埋蔵量1,459.68億m^3の天然ガスの埋蔵を発見したことを2022年11月下旬に発表した。今回の大規模なシェールガス資源の発見は、Sinopecが推進している“Project Deep Earth - Natural Gas Base in Sichuan and Chongqing.”プロジェクトの成果に位置付けられている。

Qijiangシェールガス田の埋蔵層は地下1,900m～4,500mと高深度で、複雑な構造となっていることから、開発には高度な技術が必要となった。探査チームは、四川盆地の高精度3D地震データや、四川盆地南部の既存のガス田の掘削データの解析をすることで、今回の大規模な埋蔵の発見に至ったと伝えられている。さらに、Sinopec Groupは最新技術を用いた3次元水圧破砕法を採用し、一生産井当たりの生産量の向上に成功した。

＜参考資料＞

- http://www.sinopecgroup.com/group/en/Sinopecnews/20221111/news_20221111_521764829373.shtml
- http://www.sinopecgroup.com/group/en/Sinopecnews/20221209/news_20221209_625710193001.shtml

(2) 欧州企業と中国企業による中国東部の大規模CCUSプロジェクト

Shell、BASF、中国Sinopec、中国国有製鉄会社Baowu(宝鋼集団有限公司)は、中国において大規模CO_2捕集･有効利用･貯留(CCUS)事業を共同で検討することに2022年11月上旬に合意した。

4 社は、中国初の大規模オープンソース(Open source)形式の CCUS プロジェクトの技術・商業モデルの構築を目指している。対象は、中国東部の揚子江の中～下流地域の工業プランから排出される CO_2 で、規模は CO_2 捕集能力で 1,000 万トン-CO_2/年と想定されている。

Shell は、2035 年までに CCS 能力をグループ全体で 2,500 万トン-CO_2/年に引き上げる目標を設定しているが、中国の CCUS プロジェクトを目標達成に向けた重要なプロジェクトの一つに位置づけている。

Sinopec 側は、CCUS プロジェクトが、揚子江工業地域の低炭素化に繋がることから、実績のある大手国際エネルギー、化学企業との共同事業に期待している。

因みに、Sinopec は、2012 年に Shengli 油田の石炭火力発電 CCUS プロジェクトを立ち上げ、2015 年に子会社の Sinopec Nanjing Chemical Industries Co., Ltd. と Sinopec East China Oil and Gas Company と共同で、CCUS 事業を開始していた。また、2022 年初めには Qilu-Shengli 油田の CCUS プロジェクトを開始した。なお Sinopec には、2021 年に 152 万トンの CO_2 を捕集した実績がある。

＜参考資料＞

- http://www.sinopecgroup.com/group/en/Sinopecnews/20221111/news_20221111_526132618903.shtml

9. オセアニア

(1) オーストラリア・クイーンズランド州のソーラー・水素プロジェクト

デンマークのクリーンエネルギー企業 European Energy は、オーストラリア東岸のクイーンズランド州を拠点とする再生可能エネルギー会社 Austrom Hydrogen Pty Ltd(Austrom)の株式の過半を 2022 年 11 月に取得したことを、2022 年 12 月半ばに公表した。この取引で、European Energy は Austrom が手掛けるソーラー・水素プロジェクトを進展させることを意図している。

Austrom のプロジェクトは“Pacific Solar Hydrogen Project”と名付けられ、クイーンズランド州 Gladstone に、再生可能エネルギー発電、グリーン水素製造、e-Fuel 製造のハブを構築することを目指している。

プロジェクトでは、グリーン水素を年間約 10 万トン製造することが計画され、CO_2 排出量削減効果は 600 万トン/年と試算されている。European Energy によると、プロジェクトの規模は世界最大級で、早ければ 2026 年の操業開始も可能であると見られている。

クイーンズランド州政府貿易・投資庁(Austrade and Trade and Investment,

Queensland:TIQ)は、今回のEuropean Energyの動きに対して、外国からの再生可能エネルギー事業に対する多額の投資事例として歓迎の意を表明したと伝えられている。

＜参考資料＞

- https://europeanenergy.com/2022/12/15/european-energy-takes-major-step-into-3600-mw-australian-solar-hydrogen-project/

(2) ニュージーランドAir New Zealandの低炭素化への取り組み

ニュージーランドのフラッグキャリアでStar Allianceの一員のAir New Zealandが、ゼロエミッション代替燃料導入に係る計画を、2022年12月中旬に公表した(2020年12月号オセアニア編第3項参照)。南半球の島国のニュージーランドはオーストラリアと同様に、内外の輸送手段として航空輸送の比率が大きく、脱炭素化に向けて、航空燃料(エネルギー)の低炭素化の寄与度は高いと見られている(2020年9月号第1項、2019年2月号第2項、2019年12月号第2項参照)。

Air New Zealandは、SAF、水素をゼロエミッションフライトのエネルギー源として評価している。2050年までにゼロエミッション化を実現させるためには、水素飛行機は、国内航路向けの有力な手段であると評価している。SAFは、国際航路などの長距離輸送でCO_2排出量削減に重要な役割を果たすと見ている。

今回のプレスリリースでAir New Zealandは、ゼロエミッション航空機プロジェクト“Mission NextGen Aircraft”を発表した。

Mission NextGen Aircraftでは、2026年からゼロエミッション航空機(貨物あるいは旅客機)のデモフライトを実施すること目的で、Eviation(電気航空機メーカー)、Beta(電気航空機メーカー)、VoltAero(ハイブリッド機メーカー)、Cranfield Aerospace（航空機技術開発会社)と技術検討を実施することを計画している。

初フライトに向けて、プロジェクトメンバーは、グリーン水素、電気、ハイブリッド航空機に係る技術や関連インフラを開発する。Air New Zealandは、ゼロエミッションデモ機を3機(20機までのオプション付き)購入する予定で、購入先は、今後のプロジェクトの過程で決定されることになる。さらにAir New Zealandは、プロジェクトの成果を受けて、Bombardier Q300ターボプロップ機の代替となるゼロエミッション機を選定する。

またAir New Zealandは、ニュージーランドのグリーン水素インフラ会社とグリーン水素の供給に関して連携することを明らかにしている。

＜参考資料＞

- https://www.airnewzealand.co.nz/press-release-2022-air-new-zealand-announces-mission-next-gen-aircraft-partners

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。