

JPEC 世界製油所関連最新情報

2023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) 米国の石油・天然ガスの輸出動向 | |
| 1) 2022年の石油製品輸出 | |
| 2) 2022年のLNG輸出 | |
| (2) 米国のエタンクラッカー能力とエタン需要 | |
| (3) 米国の石油・エネルギー企業の低炭素エネルギー関連プロジェクト | |
| 1) ExxonMobil、テキサス州 Baytown の低炭素水素製造プロジェクト | |
| 2) メキシコ湾岸地域のブルーアンモニアプロジェクト | |
| 3) Gevo、サウスダコタ州の水素プロジェクト | |
| 2. 欧州 | 12 ページ |
| (1) スロバキア Slovnaft の Bratislava 製油所関連のトピックス | |
| 1) アゼルバイジャンからの原油調達 | |
| 2) Bratislava 製油所のアップグレードプロジェクト | |
| (2) スペインの低炭素水素プロジェクトのトピックス | |
| 1) バレンシア州の bp Castellón 製油所のグリーン水素プロジェクト | |
| 2) アンダルシア州のバイオ燃料プロジェクト | |
| 3) アンダルシア州の水素プロジェクト | |
| 4) ナバーラ州の水素プロジェクト | |
| 5) アラゴン州の水素プロジェクト | |
| (3) スウェーデン Swedish Biofuels と KBR、SAF 生産プロセス技術開発で連携 | |
| 3. 中東 | 18 ページ |
| (1) イランの石油・天然ガスダウンストリーム事業のトピックス | |
| 1) 製油所、石油化学プラント | |

2) 国産技術	
3) 石油化学品の生産、輸出	
4) 原油貯蔵能力	
5) アップストリーム事業	
(2) サウジアラビア LUBREF 製油所の増強計画	
4. アフリカ	22 ページ
(1) アルジェリアの石油・天然ガス事業の状況	
5. 中南米	27 ページ
(1) コロンビア Ecopetrol の製油所 CO ₂ 捕集プロジェクト	
6. 南アジア	28 ページ
(1) インド Barmer 製油所・石油化学コンプレックスプロジェクト	
(2) インド BPCL Mumbai 製油所のアップグレードプロジェクト	
7. 東アジア	29 ページ
(1) Saudi Aramco の中国ダウンストリーム事業の動向	
1) HAPCO の中国製油所、石油化学 JV プロジェクトの状況	
2) Rongsheng Petrochemical との関係強化	
(2) Sinopec、大連市に Methanol-to-Hydrogen 方式の水素ステーションを開設	
(3) 韓国 LG Chem の廃プラリサイクルプロジェクト	

「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

- ・ 2022年の米国の石油製品輸出量は、597万BPDで2021年に比べて7%増加した。米国では、原油・天然ガスの増産を背景に石油製品の輸出が増えている。2022年は、原油-製品の値差が拡大し精製業者は増産を進めた。
- ・ 2022年の米国のLNG輸出量は、2021年に比べて9%増加した。ロシア産天然ガスの代替で欧州のLNG需要が増えたこと、国際市場価格の上昇、LNG輸出能力の拡大が輸出増に寄与した。
- ・ 米国では、非在来型石油・天然ガスの生産が増えた2010年初頭以降、エタンの生産、消費が増加し、エタンクラッカーの能力も拡大している。2022年のエタン消費量は、2021年に比べて9%増加した。
- ・ ExxonMobilは、テキサス州Baytownの低炭素化プロジェクトで建設するCCS併設水素プラントに、Topsoeのプロセスの採用を決めた。
- ・ Copenhagen Infrastructure PartnersとSustainable Fuels Groupは、米国メキシコ湾岸に建設するブルーアンモニアプラントに、Topsoeのプロセスの採用を決めた。
- ・ Gevoは、サウスダコタ州で計画している再生可能燃料プラントに供給する再生可能水素を製造するプロジェクト“Dakota Renewable Hydrogen Project”でZero6 Energyと合意した。

2. 欧州

- ・ ハンガリーの石油・天然ガス企業MOLは、アゼルバイジャン産 Azeri Light 原油を、傘下のスロバキアの精製会社 Slovnaft Bratislava 製油所に初めて供給した。Slovnaftは、原油種の多様化、製品収率のフレキシビリティ向上を進めている。
- ・ Slovnaftは、Bratislava 製油所のクラッカーのエチレン収率を引き上げる目的で新設するオフガス低圧回収設備の建設プロジェクトに、McDermottの起用を決めた。
- ・ bpは、スペイン・バレンシア州のCastellón 製油所でグリーン水素を製造し、精製プラントへの供給やSAFの原料として利用するプロジェクトを2月末に公表した。
- ・ スペインの石油・エネルギー企業Cepsaは、南部アンダルシア州のウエルバ県に、第2世代バイオ燃料プラントの建設を計画している。
- ・ Cepsaと肥料・アグリ企業Fertiberiaは、アンダルシア州ウエルバ県で、再生可能水素プラントの建設を計画している。水素は、先進バイオ燃料、アンモニア生産などの多様な目的で利用される。
- ・ スペインのACCIONA Energíaと米国の水素事業会社Plug Powerは、ナバーラ州政府に対してグリーン水素プロジェクト“VALLE H2V NAVARRA”を提示した。水素は、地域の工業プラントや水素ステーションなどに供給される。
- ・ デンマークのCopenhagen Infrastructure Partnersは、スペイン・アラゴン州でグリーン水素プロジェクト“Catalina”を計画している。水素は、アンモニア生産や窯業向けに供給される。
- ・ スウェーデンのバイオ燃料技術開発会社Swedish Biofuels ABとKBRが、SAF製

造プロセス技術の開発で提携することが発表された。

3. 中東

- ・ イラン石油省傘下の通信社 Shana が報じている「製油所、石油化学プラントの新増設プロジェクト」、「国産技術の利用拡大」、「製品輸出」など最近のイランの状況を紹介する。
- ・ サウジアラビアの Saudi Aramco Base Oil Company (LUBREF) は、Group-II/III 潤滑油ベースオイル増産プロジェクトの設計・調達・建設業務 (EPC) をエジプトの Petrojet に発注した。

4. アフリカ

- ・ 米国エネルギー情報局 (EIA) がアルジェリアのカントリーレビュー (Country Analysis) を更新したので、同国の石油・天然ガス事業の状況を紹介する。

5. 中南米

- ・ コロンビア国営石油会社 Ecopetrol は、製油所の低炭素化を目的に FCC プラントへの CCS 導入を計画している。同社は、プロジェクトの検討業務にアミン吸収 CO₂ 捕集プロセス “ASCC ” を保有する Honeywell の起用を決めた。

6. 南アジア

- ・ インド国営 HPCL とラージャスターン州政府の JV の Barmer 製油所 (18 万 BPD) ・石油化学プラント (240 万トン/年) プロジェクトの進捗度が、60% に達した。
- ・ インド国営 BPCL は、Mumbai 製油所で高純度精製油の生産を目的に建設する水素化精製プラントに、Chevron Lummus Global の ISOFINISHING プロセスの採用を決めた。

7. 東アジア

- ・ サウジアラビア Saudi Aramco は、中国企業との JV HAPCO の製油所 (30 万 BPD) ・石油化学コンプレックス (エチレン 160 万トン/年) を、2023 年第 4 四半期に着工する予定で、2026 年のフル稼働を目指していることを明らかにした。
- ・ Saudi Aramco は、中国深圳市の石油化学会社 Rongsheng Petrochemical Co. Ltd. と株式取得や業務提携に合意した。
- ・ 中国国有 Sinopec は遼寧省大連市で、新規に水素ステーションを開設した。ステーション内でメタノールから水素を生産する方式で、コスト削減や、水素の輸送が不要になるなどの利点がある。

1. 北米

(1) 米国の石油・天然ガスの輸出動向

米国エネルギー情報局(EIA)が、2022年の米国の石油製品とLNGの輸出状況を分析したショートレポート(EIA, Today in Energy)を3月に公表しているので紹介する。

1) 2022年の石油製品輸出

米国が2022年に輸出した石油製品は597万BPDで、2021年に比べて40.5万BPD(7%)増加した。

近年、米国では非在来型原油・天然ガスの増産などを背景に、石油製品輸出は増加傾向にあり、2022年の輸出量は、2010年の231万BPDに比べて倍以上に増加した。

2022年2月のロシアのウクライナ侵攻後、欧米諸国がロシアの石油産業に対して様々な制裁を課した結果、2022年第2四半期に原油価格が上昇し、原油価格と製品価格の差異(Crack spreads)も拡大した。ロシアから石油製品を大量に輸入していた欧州諸国は、ロシアからの海上輸送による原油輸入を2022年12月に禁止、石油製品輸入を2023年2月から禁止している。

このような市場環境の下で、米国の精製業者は石油製品を増産している。

プロパンの輸出量は、2010年の10.9万BPDに対し、2022年は約140万BPDまで大幅に増加した。さらに、エタンやn-ブタンなど、プロパン以外の軽質炭化水素液(Hydrocarbon Gas Liquids: HGL)の輸出も増えた。HGLの輸出量の半分以上はアジア・太平洋地域向けであった。そのなかでプロパンの最大の輸出先は日本で、2022年には38.4万BPDが輸出された。

2022年の軽油の輸出量は126万BPDで、2021年に比べて19.3万BPD(18%)増加したが、COVID-19感染拡大前の2019年の131万BPDは下回っている。軽油の主要な輸出先はラテンアメリカ諸国である。2022年のガソリンの輸出量は82万BPDで、2019年の75万BPDを上回っているが、2021年の88万BPDに比べると減少となった。

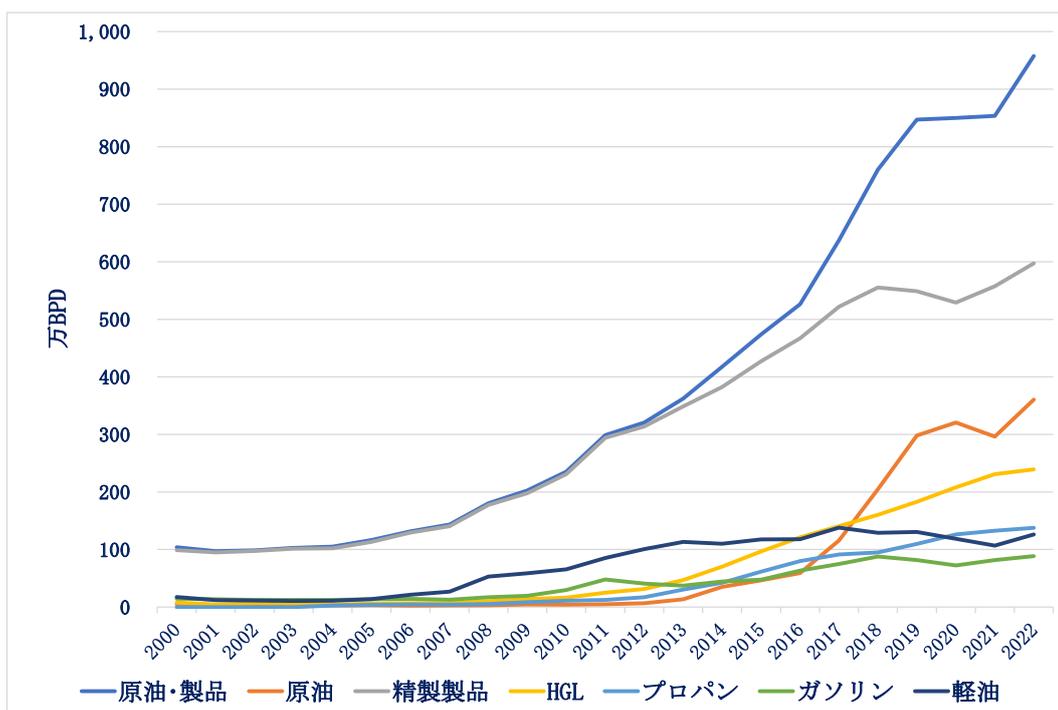


図 1-1 米国の原油、石油製品の輸出量の推移

<参考資料>

- ・ <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=55880>

2) 2022 年の LNG 輸出

米国の 2022 年の LNG 輸出量は 106 億 cf/日で、2021 年に比べて 8 億 cf/日 (9%) 増加した。パイプラインで輸出されるロシア産天然ガスの代替で、欧州で LNG 需要が増えたこと、国際価格が上昇したこと、米国で LNG 輸出能力が拡大したことが、米国からの輸出増に寄与した。

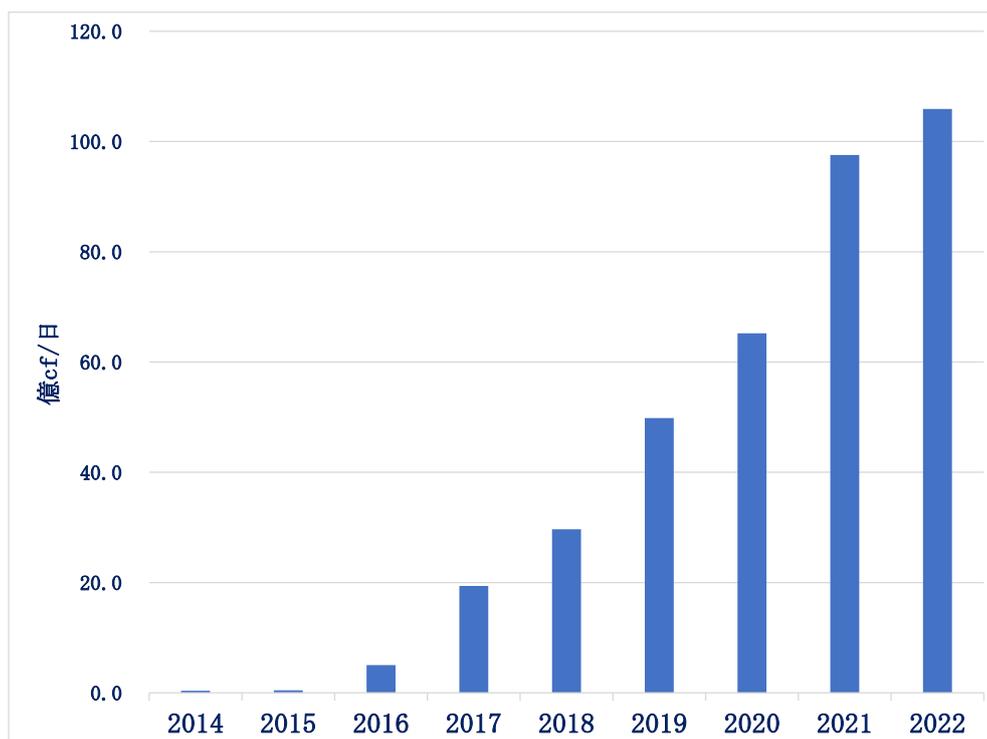


図 1-2 米国の LNG 輸出量の推移

・ 欧州向け輸出

欧州が 2022 年にロシアから輸入した天然ガスの量は、40 年ぶりの低水準にとどまり、LNG 価格がほかの地域に比べて高水準で推移した。LNG 輸入量は、2021 年に比べて 59 億 cf/日 (65%) 増加し、過去最高の 149 億 cf/日を記録した。米国、カタール、ロシアからの輸入量は、全体の 73% (108 億 cf/日) を占めた。

なお、欧州では、LNG 輸入基地の拡大や新設で、LNG 輸入能力が 2022 年に拡大した。さらに、2024 年末までには、現在の輸入能力の 1/3 分が増加すると予測されている。

米国から欧州 (EU 加盟諸国+英国) 向けの 2022 年の輸出は、2021 年に比べて 40 億 cf/日 (141%) 増加した。その結果、欧州向けの輸出は、総輸出量の 64% (68 億 cf/日) となり、地域別で最大となった。フランス、英国、スペイン、オランダの 4 国向けは、欧州向け総輸出量の 74% (50 億 cf/日) を占めた。

・ アジア向け輸出

2022 年に米国からアジアに輸出された LNG は 25 億 cf/日 で、2021 年に比べて 21 億 cf/日 (46%) 減少した。中でも、中国向けの輸出量は、10 億 cf/日 (78%) 減少した。なお、中国の 2022 年の LNG 総輸入量は、前年に比べて 21 億 cf/日 (20%) 減少し、2019 年以降で最も少ない 84 億 cf/日にとどまった。

・ その他の地域への輸出

米国は、ラテンアメリカの 8 ヶ国に LNG を輸出しているが、2022 年の輸出量は、

2021年に比べて11億cf/日(62%)減少した。ブラジルでは、水力発電量が増え火力発電量が減少し、米国からのLNG輸入量も前年比で6億cf/日(77%)減少した。中東唯一の輸出先クウェートへは、前年の倍の2億cf/日が輸出された。

・ 今後の見通し

EIAは、欧州のロシアからの天然ガス輸入については、他国からのLNG輸入への置き換えが続く見通しであり、世界的にLNG需要量は増加すると見ている。

2023年に入ってから、天候が比較的マイルドあること、天然ガス備蓄水準が高いことからLNG価格は低下している。その結果、東南アジア諸国がLNG輸入量を増やすと予測されている。さらに、2022年6月に停止したFreeport LNG輸出ターミナルが復旧し、2024年末までに複数のLNGプロジェクトが稼働を開始する予定で、輸出増に繋がると見られている。

こうした状況を受けて、EIAは3月の短期見通し(Short Term Energy Outlook)で、2023年のLNG輸出量は、2022年に比べて14%(15億cf/日)と大幅に増加し、121億cf/日に達し、2024年はさらに5%(7億cf/日)増えると予測している。

EIAは、パイプライン輸送能力が拡大するため、2023年のメキシコ向け天然ガス輸出量は、2022年に比べて5億cf/日、2024年はさらに5億cf/日増えると予測している。

<参考資料>

- ・ <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=55920>
- ・ <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=55741>

(2) 米国のエタンクラッカー能力とエタン需要

EIAが、ショートレポート(EIA, Today in Energy)で、米国のエタン需要量とクラッカーの能力を分析しているので紹介する。

米国では非在来型石油・天然ガスの生産が増えた2010年以降、石油化学原料のエタンの生産、消費が増加している。2022年のエタン供給量(消費量)は約200万BPDで、2021年に比べて約20万BPD(9%)増加した。2022年7月には約220万BPDのピークを記録していた。

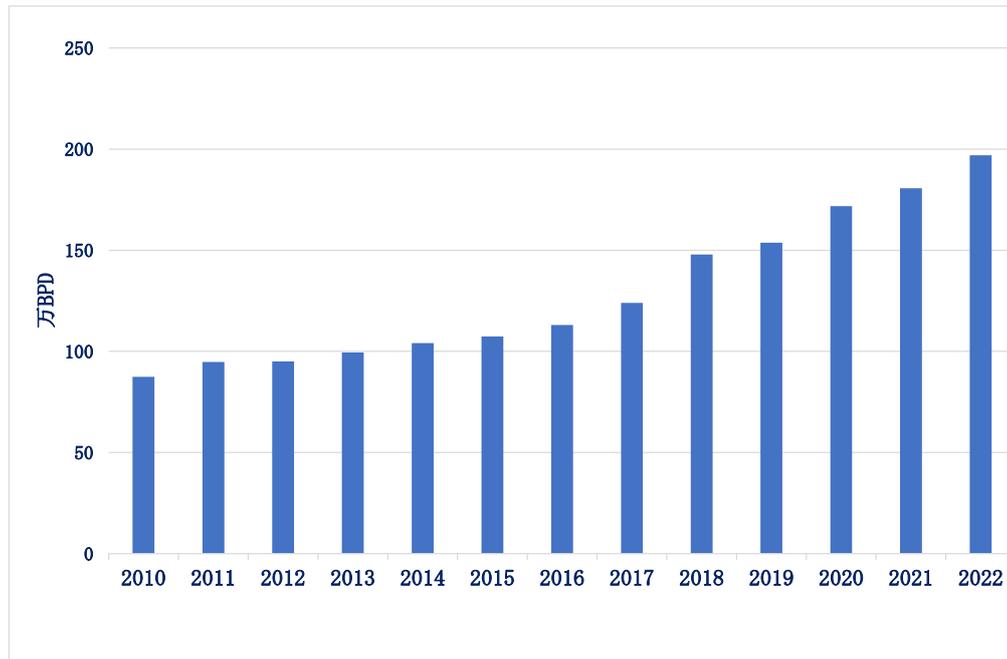


図 1-3 米国のエタン供給量の推移

2012 年以降、米国で建設されたクラッカー(ナフサやエタンなどの NGL を分解してエチレンなどの石油化学原料を生産)の大半は、エタン専用のクラッカーで、2021 年に処理能力は 2019 年に比べて 10.8 万 BPD 増加した。さらに 2022 年には、テキサス州 Port Arthur とペンシルベニア州 Monaca で新規クラッカーが稼働し 15.6 万 BPD 増加した。

エタンクラッカーの能力増に伴う需要増の影響で、エタンの価格は 2022 年上半期に、0.37USD/ガロンから 0.64USD/ガロンに上昇した。

世界的にもエタンの需要量は増加傾向にあり、2022 年の米国のエタン輸出量は、2021 年に比べて 22%増加し、45 万 BPD に達した。中でも、2022 年の中国向けエタン輸出量は 15.7 万 BPD で、2021 年に比べて約 50%増加した。中国でも、新規エタンクラッカーが稼働し、エタンタンカーの建造が進んでいる。

<参考資料>

- ・ <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=55780>

(3) 米国の石油・エネルギー企業の低炭素エネルギー関連プロジェクト

1) ExxonMobil、テキサス州 Baytown の低炭素水素製造プロジェクト

ExxonMobil は、テキサス州 Baytown の低炭素化プロジェクトで建設する水素プラントに Topsoe の “SynCOR™ (Hydrogen)” プロセスを採用することを 2 月中旬に明らかにした。

ExxonMobil は、Baytown に低炭素水素プラント、低炭素アンモニアプラント、CCS プラントの建設を計画している。低炭素水素プラントのガス投入量は 10 億 cf/日 で、水素は、ExxonMobil の Baytown のオレフィンプラントやヒューストン地域の施設に供給される。プラントは、2027 年～2028 年に稼働開始する予定で、ExxonMobil によると、新設される低炭素水素プラントは世界最大規模となる。

ExxonMobil は、Baytown 製油所・石油化学コンプレックス内に SynCOR™プロセスと Honeywell UOP の CO₂ 捕集プロセスを採用したプラントを建設し、発生する CO₂ の 98% (700 万トン/年) を回収することを計画している。低炭素水素の利用で、Baytown のオレフィンプラントの CO₂ 排出量は最大で 30% 低減させることが可能になると見積もられている。

SynCOR™ (Hydrogen) は、「予備改質 (Prereforming)」、「酸素分離」、「自己熱改質 (Autothermal reforming)」で構成されるプロセスで、水素を高効率で製造することが可能で、CCS と組み合わせることで、低炭素化を実現させることができる (参考資料参照)。

<参考資料>

- ・ <https://www.topsoe.com/press-releases/exxonmobil-to-utilize-topsoe-technology>
- ・ <https://www.topsoe.com/syncortm-technology-elements>
- ・ <https://globalsyngas.org/wp-content/conference-presentations/2020/2020-w1-d2-m1-JD-SynCOR.pdf>

2) メキシコ湾岸地域のブルーアンモニアプロジェクト

デンマークのクリーンエネルギー投資ファンド Copenhagen Infrastructure Partners と米国の再生可能燃料企業 Sustainable Fuels Group が、米国メキシコ湾岸に建設を計画しているブルーアンモニアプラントに、Topsoe の SynCOR™プロセスが採用されることが 2 月下旬に発表された。

プロジェクトでは、アンモニア生産能力 4,000 トン/日のプラントを 2 系列建設する計画で、既に基本設計業務 (FEED) が始まっている。プラントには、前項でも紹介した CCS を含む SynCOR™を採用し、天然ガス採掘からアンモニア製造まで (Well-to-gate) の CO₂ 排出量を従来法に比べて 90%、500 万トン/年削減することができると見積もられている。

今回のプレスリリースでは、プラントの建設地名は明らかにされていないが、2027 年の稼働開始を予定していると発表されている。

クリーン水素関連の事業に力を入れている Copenhagen Infrastructure Partners は、米国メキシコ湾岸でブルーアンモニアを生産することが欧州のアンモニア供給不足の緩和に繋がると、プロジェクトの意義を説明している。

<参考資料>

- ・ <https://www.topsoe.com/press-releases/copenhagen-infrastructure-partners>
- ・ <https://www.topsoe.com/our-resources/knowledge/our-products/process-licensing/syncor-ammoniatm-new-process-for-grassroots-plants?hsLang=en>

3) Gevo、サウスダコタ州の水素プロジェクト

米国の有力な再生可能エネルギー会社 Gevo は、クリーンエネルギー会社 Zero6 Energy (旧 Juhl Energy) と再生可能水素プロジェクトで合意したことを 2 月末に発表した。

両社は、サウスダコタ州の Lake Preston で計画しているプロジェクト “Dakota Renewable Hydrogen Project (DRH)” で水素製造能力 20MW のプラント建設を計画。DRH では、Cummins Inc. のプロトン交換膜水電解 (Proton Exchange Membrane Water Electrolyzer: PEM) 設備 “HyLYZER®-1000” の導入が予定されている。

プラントで使用される再生可能電力の一部は、キングスベリー郡の風力発電設備から送電される。また、DRH で製造されるグリーン水素の 80% 超は、Lake Preston に建設中のプラントに送られることが計画されている。

新設の再生可能燃料の生産能力は 4,500 万ガロン/年で、副産物のプロテインの生産能力は 3,500 万ポンド/年と計画されている。

2022 年 9 月下旬に鋳入れ式が開催された Net-Zero 1 は、2025 年の稼働が予定されている。既に、基本設計業務 (FEED) を終え、2023 年には、「長納期機器類の調達業務」、「設計・調達・建設 (EPC) 業務の契約」、「資金調達交渉」、「低炭素燃料基準 (Low Carbon Fuel Standard: LCFS) の低炭素クレジットの取得」、「最終投資決定 (FID)」、さらには「次期プロジェクト Net-Zero 2 の設置場所と事業パートナーの最終決定」が予定されている。

<参考資料>

- ・ <https://investors.gevo.com/news-releases/news-release-details/gevo-finalizes-renewable-hydrogen-development-services-agreement>
- ・ <https://investors.gevo.com/news-releases/news-release-details/gevo-inc-provides-company-and-project-updates-1>
- ・ <https://investors.gevo.com/static-files/b01737e9-1e3f-4dc7-bdd0-41c6dbc1ba67>

2. 欧州

(1) スロバキア Slovnaft の Bratislava 製油所関連のトピックス

ハンガリーの石油・天然ガス企業 MOL 傘下のスロバキアの精製会社 Slovnaft が操業する Bratislava 製油所関連の最近の情報を紹介する。

1) アゼルバイジャンからの原油調達

MOL Group は、同社が権益を保有するアゼルバイジャン ACG 油田で生産した原油を、Bratislava 製油所に初めて受け入れたことを 3 月下旬に発表した。油種は、Azeri Light 原油で、Bratislava 製油所にとって初めての油種になる。Bratislava 製油所は、MOL Group の原油種多様化方針の下で、中東産の原油やカスピ海産の原油をテストしてきたが、Azeri Light 原油の試験処理は 4 月初めに始まる予定である。

今回受け入れた Azeri Light 原油は 9 万トンで、トルコ南部地中海沿岸の Ceyhan 港からクロアチア西部アドリア海沿岸 Omisalj までタンカーで輸送され、Omisalj からは、パイプライン(Adria Pipeline)経由で Bratislava 製油所に運ばれた。

ロシアのウクライナ侵攻を受けた EU のロシア産石油製品の輸入禁止措置の中で、一部の製品の需給がタイトになるとの懸念があるなかで、Azeri Light 原油は、市場ニーズに合わせた製品得率のフレキシビリティ向上に寄与することが期待されている。

MOL Group は、ACG 油田に bp、アゼルバイジャン国営 SOCAR に次ぐ 9.57%の権益を保有している。ACG 油田の原油生産量は MOL Group の 15%、原油埋蔵量は 25%となっている。なお、今回のプレスリリースで、MOL は中欧、東欧向けの燃料供給保障の観点から Druzhba パイプライン経由の Russian Export Blend 原油の輸入を続けることを表明している。

対ロシア経済制裁が続く中で、ロシアと近接する中・東欧地域の石油会社の原油・製品取引の動向を注視する必要がある。

<参考資料>

- ・ https://www.bp.com/en_az/azerbaijan/home/who-we-are/operationsprojects/acg2.html
- ・ <https://slovnaft.sk/en/about-us/media-service/300-press-releases/17533-from-the-well-to-the-car-tank-slovnaft-reaches-a-historic-milestone-by-importing-light-crude-oil-from-an-oilfield-co-owned-by-the-mol-group/>

2) Bratislava 製油所のアップグレードプロジェクト

McDermott は、Slovnaft から、Bratislava 製油所のアップグレードプロジェクトを受注したことを 3 月下旬に発表した。

プロジェクトでは、既設のクラッカーのエチレン収率を上げる目的で、オフガスの

低圧回収装置を建設する計画で、McDermott は、クラッカーのライセンサーの Lummus Technology と連携して、改造工事の設計・調達・建設マネジメント業務 (EPsCm) を進めることになる。

参考までに、Slovnaft と Bratislava 製油所の概要を表 2-1 で紹介する。Slovnaft の生産量の 80% は、EU 諸国向けを中心に輸出されている。

表 2-1 Slovnaft、Bratislava 製油所の概要

原油処理能力	550 万トン～600 万トン/年 (11 万～12 万 BPD)
オンサイト設備	深度脱硫装置などの 2 次装置を備え、高転化率で製品品種、操業のフレキシビリティが高い、欧州トップクラスの設備仕様。超低硫黄燃料などの高品質燃料の生産が可能。
オフサイト・インフラ設備	大容量貯蔵施設、陸上・鉄道出荷設備、ドナウ川の港湾施設接続パイプラインなどを保有、
油槽所	国内向け油槽所、ポーランド、チェコなどに油槽所を保有 (グループ会社)
小売り事業	給油所 (物販・飲食・洗車業務などを展開)

<参考資料>

- ・ <https://www.mcdermott-investors.com/news/press-release-details/2023/McDermott-Awarded-EPsCm-Contract-from-Slovnaft/default.aspx>
- ・ <https://slovnaft.sk/en/about-us/our-company/profile/>

(2) スペインの低炭素水素プロジェクトのトピックス

スペインで、低炭素水素関連プロジェクトの発表が相次いでいるので紹介する。スペインは、総発電能力/総発電量に占める水力発電以外の再生可能エネルギー発電能力/発電量 (設備稼働率) が高く、グリーン水素や低炭素燃料を生産するポテンシャルが高いことが背景にあると見ることができる (表 2-2 参照)。

表 2-2 スペインの再生可能エネルギー発電

(EIA のデータベースより)

	2011		2021	
総発電能力	10,400 万 kW		11,400 万 kW	
化石燃料	5,000 万 kW	48%	4,200 万 kW	37%
再生可能エネ発電能力	4,100 万 kW	39%	5,900 万 kW	52%
再生可能エネ発電能力 (水力以外)	2,800 万 kW	27%	4,500 万 kW	39%

その他(原子力、揚水発電等)	1,300 万 kW	13%	1,300 万 kW	12%
総発電量	2,810 億 kWh		2,590 億 kWh	
化石燃料	1,400 億 kWh	50%	830 億 kWh	32%
再生可能エネ発電量	870 億 kWh	31%	1,230 億 kWh	47%
再生可能エネ発電量(水力以外)	560 億 kWh	20%	930 億 kWh	36%
その他(原子力、揚水発電等)	540 億 kWh	19%	530 億 kWh	21%

1) バレンシア州の bp Castellón 製油所のグリーン水素プロジェクト

bp は、スペイン東部地中海沿岸のバレンシア州の Castellón 製油所を、グリーン水素事業の拠点とするプロジェクト “Green hydrogen cluster of the Valencia region: HyVal)” を 2 月末に公表した。

bp は、「グリーン水素製造」、「バイオ燃料生産」、「再生可能エネルギー発電」プロジェクトで、Castellón 製油所の操業の低炭素化を目指している。HyVal では、天然ガスを原料とする石油精製向けグレー水素 (Grey hydrogen) を、再生可能エネルギー電力による水電解で製造するグリーン水素に置き換えることで、製品の低炭素化を図る。

Castellón 製油所では、バイオ燃料の生産量を 2030 年までに現在の 3 倍の 65 万トン/年に増産することを目指している。

HyVal では第 1 期に、グリーン水素製造能力を 2027 年までに 200MW とする予定で、水素製造量は 3.12 万トン/年と想定している。製油所の水素化プロセス、工場の熱源、輸送用燃料などに使用されるグレー水素を、グリーン水素に置き換えることによる CO2 排出量削減効果は、30 万トン/年と見積もられている。グリーン水素は、SAF の生産にも利用することが計画されている。

2030 年をターゲットに置く第 2 期では、グリーン水素製造能力を最大で 2GW に拡張する予定である。製造された水素は、製油所のみならず、スペイン国内に供給されるほか、地中海のグリーン水素供給システム “Mediterranean corridor of green hydrogen: H2Med” を通じて国外にも供給されることが計画されている。HyVal では、Castellón 製油所に対して 20 億 EUR の投資が見込まれている。

<参考資料>

- ・ <https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/press-releases/bp-launches-plans-for-low-carbon-green-hydrogen-cluster-in-spains-valencia-region.html>
- ・ <https://www.eia.gov/international/data/country/ESP>

2) アンダルシア州のバイオ燃料プロジェクト

スペインの石油・エネルギー企業 Cepsa は、スペイン南部のアンダルシア州ウエルバ県(Huelva、Andalusia)に第2世代バイオ燃料プラントを建設する計画を3月上旬に発表した。

プラントの建設地は、Palos de la Frontera の工業団地 La Rábida' Energy Park で、第2世代バイオ燃料として再生可能ディーゼル(陸上モビリティ、船舶燃料)と SAF の生産が計画されている。

バイオ燃料の原料は、現在埋め立て処分されている廃食用油や農業残渣などの廃棄物で、循環社会の前進に寄与することが期待されている。第2世代バイオ燃料のCO₂排出量削減効果は90%と見積もられている。プロジェクトの投資額は10億EURで、経済的波及効果として、建設時に1,600名分の雇用が見込まれている。

Cepsa は、中期経営戦略で、スペインとポルトガルの第2世代バイオ燃料生産能力を2030年までに250万トン/年(SAFは80万トン/年)に引き上げることを目指している。

<参考資料>

- ・ <https://www.cepsa.com/es/prensa/cepsa-construira-una-nueva-planta-de-biocombustibles-en-huelva>

3) アンダルシア州の水素プロジェクト

Cepsa と肥料・アグリ企業 Fertiberia は、再生可能エネルギー事業に共同で取り組むことを2月下旬に合意した。

スペインで最大級の水素製造・消費会社である両社は、スペイン南部のアンダルシア州ウエルバ県(Huelva、Andalusia)に再生可能水素プラントを建設することをはじめとする再生可能エネルギー事業に取り組む。

Huelva に建設する水素プラント(水電解)の規模は1GWで、アンダルシア州のグリーン水素ハブ構想“Andalusian Green Hydrogen Valley”の一環として、ウエルバ県のPalos de la Frontera に建設される。プロジェクトが順調に進めば、2026年内に水素の製造が始まる見込みである。

製造された再生可能水素は、Cepsa と Fertiberia が Huelva に保有する既設の設備に供給される。さらに、再生可能水素は、先進バイオ燃料、アンモニア、排ガス浄化用尿素水“AdBlue”の生産、サステナブルな肥料(Sustainable crop nutrition)などの生産に利用されることになる。

Andalusian Green Hydrogen Valley では、カディス県の Campo de Gibraltar にも1GWの再生可能水素プロジェクトが計画され、再生可能水素製造能力は合わせて2GW

になる。

Cepsa の Huelva にある生産拠点 “Rábida Energy Park” は、Fertiberia Palos de la Frontera の生産拠点と近接しており、再生可能水素事業で大きなシナジー効果が期待されている。

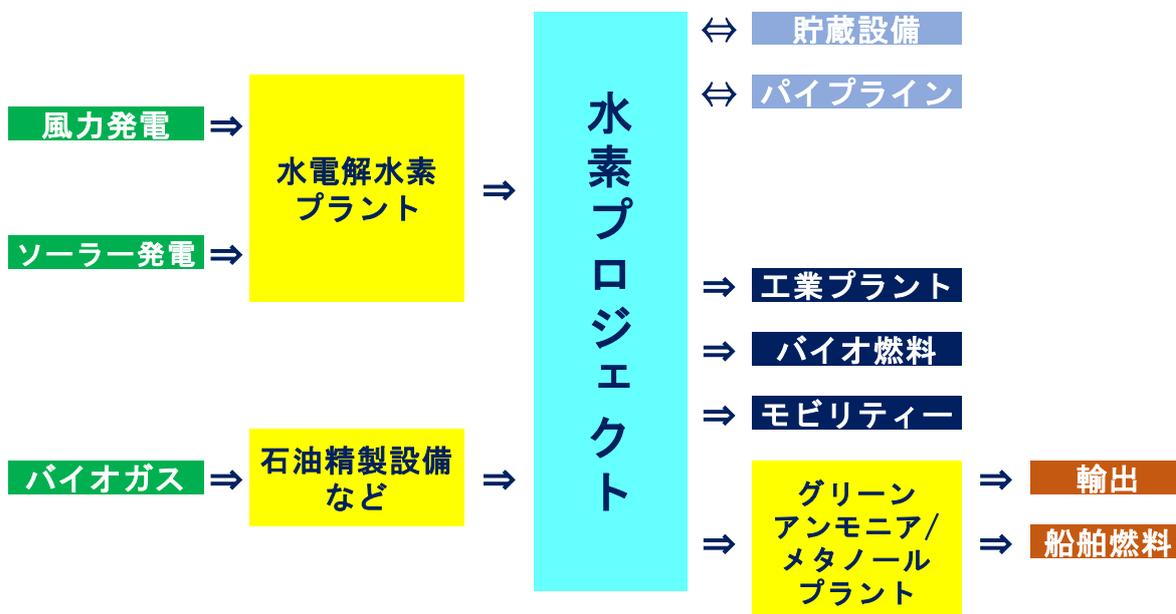


図 2-1 Cepsa と Fertiberia のグリーン水素構想

<参考資料>

- ・ <https://www.cepsa.com/en/press/cepsa-and-fertiberia-will-produce-green-hydrogen>

4) ナバーラ州の水素プロジェクト

スペインの再生可能エネルギー企業 ACCIONA Energía と米国の水素事業会社 Plug Power Inc. は、スペイン北部のナバーラ (Navarra) 州政府に対してグリーン水素プロジェクト “VALLE H2V NAVARRA” を、2 月下旬に提示した。

VALLE H2V NAVARRA では、ナバーラ州 Sangüesa 自治体の Rocafort にあるバイオマス生産施設の隣接地に大規模なグリーン水素プラントの建設を計画している。水電解水素プラントの規模は 25MW で、電力は現在建設中のソーラー (PV) 発電プラント (25MW) および風力発電プラント (24MW) から供給される予定である。グリーン水素の製造能力は 3,880 トン/年で、その 90% は、製紙、ガラス、製鋼、食品、自動車など工業分野、Plug Power の顧客 (陸上モビリティ、燃料電池設備保有者、輸送業者) に供給され、低炭素化に寄与することが期待されている。残りの 10% は、地域内の水素ステーションに供給される。

VALLE H2V NAVARRA プロジェクトの総投資額は 8,700 万 EUR で、波及経済効果とし

て 500 名の雇用創出が期待されている。

<参考資料>

- ・ <https://www.ir.plugpower.com/press-releases/news-details/2023/Plug-and-ACCIONA-Energa-Present-in-Spain-Their-Valle-H2V-Navarra-Project-to-the-Government-of-Navarra/default.aspx>

5) アラゴン州の水素プロジェクト

アラゴン州のグリーン水素プロジェクトの進捗も公表されている。

再生可能エネルギー事業に注力するデンマークの Copenhagen Infrastructure Partners (CIP) は、スペイン北東部のアラゴン州でグリーン水素プロジェクト “Catalina” を計画している。水電解水素プラント建設地は、スペイン北東部のアラゴン州 Teruel (Andorra) で、水素製造能力は 500MW で、最終的には 2MW まで増強することも想定されている。

CIP、スペインの天然ガス・電力会社 Enagás の再生可能エネルギー事業子会社 Enagás Renovable、同 Naturgy およびアンダルシア州 Huelva のグリーン水素プロジェクト(第 1 項、1)参照) を手掛ける Fertiberia が、プロジェクトの第 1 期分を推進することになる。

グリーン水素の製造能力は 5 万トン/年で、水素は 221km のパイプラインで地中海沿岸部の工業エリアまで輸送され、アンモニアプラント (24.7 万トン/年) や精製プラント、窯業などに供給されることが計画されている。2027 年に完了する予定の Catalina プロジェクトの第 1 期の CO₂ 排出削減効果は 40 万トン-CO₂/年と見積もられている。

水素製造能力は、プロジェクトの第 2 期に 2GW まで増強される計画で、現在のグリーン水素需要量の 30% を満たす能力に相当する。

Catalina プロジェクトに関しては、Técnicas Reunidas がエンジニアリング業務を受注したことが 2 月末に公表された。Técnicas Reunidas は、プラントの構成、設計書類、認可申請書類の作成準備およびコスト試算を手掛けることになる。

<参考資料>

- ・ <https://www.tecnicasreunidas.es/tecnicas-reunidas-launches-the-engineering-works-for-a-large-scale-green-hydrogen-plant/>

(3) スウェーデン Swedish Biofuels と KBR、SAF 生産プロセス技術開発で連携

スウェーデンのバイオ燃料技術開発会社 Swedish Biofuels AB と KBR が、SAF 生産プロセス技術開発で提携することが 2 月下旬に発表された。

Swedish Biofuels は、アルコールから輸送用燃料を生産する Alcohol to Jet (ATJ) 技術を開発し、2004 年に SAF 製品の製造特許を取得、ATJ プロセスのエンジニアリング事業を展開している。同社は SAF を生産し、米国、英国、スウェーデン、ドイツでテスト、認証、実証プログラムに取り組んできた。

KBR は Swedish Biofuels との連携で、SAF を生産するプロセスとして、「CO₂」、「合成ガス」、「アルコール」を原料とする SAF 生産プロセスを提供する。KBR は、CCS プロセスなどの低炭素技術の顧客に対し SAF 生産プロセスを提案することを狙っている。

Swedish Biofuels と KBR の SAF 生産プロセス技術は、アメリカ国防高等研究計画局 (Defense Advanced Research Projects Agency: DARPA) と共同で米国空軍の Wright-Patterson 空軍基地で検証済である。

<参考資料>

- ・ <https://www.kbr.com/en/insights-news/press-release/kbr-launches-sustainable-aviation-fuel-technology-alliance-swedish>
- ・ <https://swedishbiofuels.se/technologies>

3. 中東

(1) イランの石油・天然ガスダウンストリーム事業のトピックス

イラン石油省傘下の通信社 Shana が報じている、最近の石油・天然ガスダウンストリーム事業の状況を紹介する。イランは、西側諸国による経済制裁下にあるが、天然ガスの増産などを背景に、石油化学製品の生産量が増えている。また、技術導入や機器類の輸入が制約されていることから、エンジニアリング技術、設備・機器・触媒類の国産化が進んでいる。

1) 製油所、石油化学プラント

・ Abadan 製油所の近代化・アップグレードプロジェクト

Abadan 製油所は、110 年以上前に設立された中東地域最古の製油所で、イランのガソリンの 19% を供給しているが、設備が老朽化したことから、最新技術による近代化・アップグレードプロジェクトが、2 つのフェーズで進められてきた。

フェーズ I は、15 万 BPD 分の精製設備の新設プロジェクトで 2005 年に完了した。21 万 BPD 分の設備を新設するフェーズ II は、“Abadan Refinery Capacity Development and Stabilization Plan” として 2017 年 7 月にスタートした。フェーズ II では、常圧蒸留装置 (21 万 BPD)、減圧蒸留装置 (10 万 BPD)、水素化分解装置 (4.2 万 BPD) の建設が計画され、低硫黄燃料の生産を目指している。

フェーズⅡの第1期分では18基の設備の建設が計画され、当初は、イランの Oil Design and Construction Company (ODCC) と外国企業のコンソーシアムが受注していた。しかしながら、COVID-19 感染拡大や経済制裁による外国企業の撤退の下で、国内企業中心で実行され、2022年12月にプロジェクトの第1期分が完了した。

今後、プロジェクトは次の段階に移行し、水素化脱硫装置、異性化装置、CCRなどが建設される。第2期工事が完了すると日量1.6万KLのEuro-5(硫黄分:10ppm以下)ガソリンの生産が可能になり、製品得率は、LPG:1.5%、ガソリン:21%、灯油・ジェット燃料:22%、ディーゼル燃料:24%で、重油の比率は大幅に減少する(数値は不詳)と発表されている。なお、ナフサは、石油化学原料として供給されるほか、初めて輸出されることも視野に入っている。

国営 National Iranian Oil Engineering and Construction Company (NIOEC) の Farhad Ahmadi CEOによると、エンジニアリング作業の95%、機器類の製造では70%が国内技術で進められ、102社のイラン企業が関与した。また、フェーズⅡの投資額は26億EURで、すでに10億EURが支出された。

<参考資料>

- ・ <https://en.shana.ir/news/468218/18-Processing-Units-at-Abadan-Refinery>

・ Kangan 製油所・石油化学プロジェクト

政府系ファンド“Oil Industry Pension Funds”のAbdul Hossein Bayat会長は、同ファンドが関係する、Kangan 製油所・石油化学プロジェクトなどの製油所、石油化学プラント建設プロジェクトが順調に進捗していると伝えている。

Bayat氏は、イラン南部のペルシア湾岸のKanganのKangan 製油所・石油化学プロジェクトは、ファンドが関係するエンジニアリング会社EIEDなどのローカル企業のみにより開発が進められていると強調している。

<参考資料>

- ・ <https://en.shana.ir/news/469239/Petchem-Petro-refinery-Projects-Online-in-2-Years>

2) 国産技術

国営石油化学技術開発会社 Petrochemical Research and Technology Company (PRTC) のMajid Daftari CEOは、石油産業で使用される触媒の国産化が進んでいることを明らかにした。

石油プラントで使用されている触媒・添加物・吸着剤は99品目で、その内の85品目が国内企業により製造されている。残りの製品は少量で、国産品の比率は、重量ベースでは98%に達している。なお、イランの石油産業では、年間3.7万トンの触媒が消費されており、中東地域への触媒輸出も始まっている。

Daftari 氏は、PRTC が触媒などの開発や、触媒生産会社への技術移転に貢献していると説明している。

触媒以外では、Masjid Suleiman Petrochemical Complex が、数ヶ月前に故障で停止していた尿素プラントの重要な機器である外国製の高圧ポンプ(250bar)を内製化したと発表した。また、価格は外国製に比べて45%下回った。

<参考資料>

- ・ <https://en.shana.ir/news/468642/98-of-Petchem-Catalysts-Supplied-Domestically-CEO>
- ・ <https://en.shana.ir/news/469054/Equipment-of-Urea-Petchem-Unit-Localized-in-Masjid-Suleiman>

3) 石油化学品の生産、輸出

イラン国営石油化学会社 National Petrochemical Company (NPC) の計画・開発担当役員 Hassan Abbaszadeh 氏は、本イラン暦(2022年3月21日～)の11ヶ月間の石油化学製品の輸出額は150億USDと発表した。NPCによると、輸出額の約90%に相当する127億USDは、イラン政府の外国為替システム“NIMA”を通じて取引された。

Shana は、イランの石油化学製品輸出に関する固有の事情を紹介している。イランでは石油化学製品の国内供給を優先させる目的で、一部の石油化学企業は、製品輸出を認められていない。その一例として、石油化学会社 Tondgouyan Petrochemical Plan は、イラン唯一の PET (Polyethylene terephthalate) 生産会社であることから、製品の全量を国内市場に供給することを求められており、輸出することができない。Abbaszadeh 氏は、同社のような企業は、輸出により外貨を取得できないことから、外国から部品類や触媒などを購入するための資金の調達を援助する必要があると指摘している。

<参考資料>

- ・ <https://en.shana.ir/news/469664/Iran-11-Month-Petchem-Exports-hit-15b>

4) 原油貯蔵能力

国営石油会社 National Iranian Oil Company (NIOC) は、民間企業とともに原油貯蔵能力を770万バレル引き上げることを計画しているが、民間企業に対して、官民パートナーシップ (Public-Private Partnership: PPP) 方式による原油貯蔵事業への参入を初めて認可した。

NIOC の説明会では、事業の運用方法に関して、「建設・保有・操業方式 (Build-Own-Operate: BOO)」、「一括事業請負後譲渡方式 (Build-Operate-Transfer: BOT)」、「設計・調達・建設・ファイナンス方式 (Engineering, Procurement, Construction and Finance: EPCF)」などのモデルが提案され、NIOC や投資企業に対する義務項目や契約条件などが提示された。

認可の内訳は、South Oil Company (NISOC) が 200 万バレル、Arvandan Oil and Gas Production Company (AOGPC) が 100 万バレル、Iranian Central Oil Fields Company (ICOFC) が 50 万バレル、Iran Oil Terminals Company (IOTC) が 420 万バレルとなっている。

なお、イランの原油貯蔵能力は、1 億 3,000 万バレル(2,000 万バレルは建設中)で、内訳は、国営 National Iranian Oil Refining and Distribution Company (NIORDC) が、3,500 万バレル、NIOC が 9,500 万バレルとなっている。

<参考資料>

- ・ <https://en.shana.ir/news/468217/Investment-in-Crude-Oil-Storage-Capacity>

5) アップストリーム事業

参考までに、イランのミッドストリーム・アップストリーム部門の状況を伝えるニュースを以下にまとめる。

- ・ イランの最高指導者部局 “Office of the Supreme Leader of Iran” の経済担当責任者 Ali Aghamohammadi 氏は、イランの原油生産能力は 740 万 BPD で、競合相手の産油国が増産を計画している中で、イランは後れを取ることはできないと述べた。
- ・ NIOC は、第 7 次国家開発計画(～2027 年 3 月)の期間内に、埋蔵量として、少なくとも原油 30 億バレル増、天然ガス 30 兆 cf 増を目指した探査活動が計画されている。なお、EIA によると、イランの原油埋蔵量は 2,090 億バレル、天然ガス埋蔵量は 1,200 兆 cf となっている。

<参考資料>

- ・ <https://en.shana.ir/news/468217/Investment-in-Crude-Oil-Storage-Capacity>
- ・ <https://en.shana.ir/news/468672/Iran-Potential-Oil-Output-at-7-4mbd-Economist>
- ・ <https://en.shana.ir/news/468219/Iran-Hydrocarbon-Reserves-Estimated-at-16-BBL>
- ・ <https://www.eia.gov/international/data/country/IRN/natural-gas/dry-natural-gas-reserves?pd=3002&p=00000000000000000004&u=0&f=A&v=mapbubble&a=-&i=none&vo=value&t=C&g=none&l=249--108&s=315532800000&e=1609459200000>

(2) サウジアラビア LUBREF 製油所の増強計画

サウジアラビアの Saudi Aramco Base Oil Company (LUBREF) の設備増強計画が、2 月末に発表された。

エジプト石油省傘下のエンジニアリング会社 Petrojet は、LUBREF の潤滑油ベースオイル増産プロジェクトのフェーズ 2 “Growth-2 Expansion Project” の設計・調達・建設業務(EPC)を受注した。

Growth-2 Expansion Project では、Yanbu プラントの潤滑油ベースオイルの製造能力を 130 万トン/年に拡張するとともに、Group- II/III 規格のベースオイルをフレキシブルに生産できる設備仕様とする建設工事が予定されている。投資額は 5 億 5,500 万 SAR (1 億 4,800 万 USD) で、2025 年に完工することが予定されている。

LUBREF は、マディーナ州 Yanbu とマッカ州 Jeddah の紅海沿岸都市で製油所・潤滑油プラントを操業している。ベースオイル生産能力は、Yanbu と Jeddah を合わせて、130 万トン/年で、Group I (ブランド名: aramcoDURA)、Group II (aramcoPRIMA)、Group III (aramcoULTRA) を生産している。

なお、LUBREF では、アスファルト、ブライトストック、掘削油などの潤滑油生産プロセスの連産品と、超低硫黄ディーゼル燃料、ナフサ、重油などの燃料製品を生産している。

<参考資料>

- ・ <https://www.luberef.com/en/news/saudi-aramco-base-oil-company-luberef-announce-the-signing-of-engineering-procurement-and-construction-contract-for-yanbu-facility-expansion-growth-ii>
- ・ <https://www.petrojet.com.eg/news-details/15089?lang=en>

4. アフリカ

(1) アルジェリアの石油・天然ガス事業の状況

米国エネルギー情報局 (EIA) がアルジェリアのカントリーレビュー (Country Analysis) を 4 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概観する。

アルジェリアの石油天然ガス事業部門の基礎データを表に示す。

表 4-1 アルジェリアの石油・天然ガスの基礎データ

	2019 年版		2023 年版	
	年	数量	年	数量
原油確認埋蔵量	2018. 1	122 億バレル	2023. 1	122 億バレル
原油類生産量	2017	163. 3 万 BPD	2021	141. 5 万 BPD
原油・コンデンセート生産量	2017	130. 2 万 BPD	2021	113. 4 万 BPD
原油・コンデンセート輸出量	2017	58 万 BPD	2018	63. 4 万 BPD
石油製品消費量	2017	40. 7 万 BPD	2021	43. 9 万 BPD

精製能力	2018. 1	61.8 万 BPD	2020	67.1 万 BPD
製油所数	2017	6	2020	6
天然ガス確認埋蔵量	2018. 1	159 兆 cf	2023. 1	159 兆 cf
天然ガス生産量	2015	2.9 兆 cf	2021	3.6 兆 cf
天然ガス消費量	2015	1.4 兆 cf	2021	1.7 兆 cf
天然ガス輸出量	2015	1.5 兆 cf	2021	1.9 兆 cf
発電能力	2016	19GW	2021	22GW
発電量	2016	670 億 kWh	2021	780 億 kWh

アルジェリアは、アフリカ有数の原油・天然ガス生産国で、原油類の生産量(2021年)はナイジェリアに次ぐアフリカ第2位、天然ガス生産量はアフリカ最大の世界第10位(2021年)となっている。アルジェリアのエネルギー輸入量はごく僅かで、一次エネルギーのほとんどを、国産原油・天然ガスで賄うことができている。

アルジェリアは、OPEC に 1969 年に加盟し、OPEC とロシアなどの協調国との原油生産枠組の“OPEC+”にも加わっている。また、国営 Sonatrach が、石油・天然ガス事業のアップストリーム、ミッドストリーム、ダウンストリームまで全ての部門を担っている。

・ 原油事情

アルジェリアの原油埋蔵量は、2023年1月時点で122億バレル。原油の性状は軽質・低硫黄な高品質グレードと評価されている。主要原油種は Sahara 原油(API: 46.0°、硫黄濃度:0.10%)で、東部ワルグラ県の Hassi Messaoud 油田で生産されている。

アルジェリアでは、主要な油田の枯渇が進み、原油の減産が続いている。政府は上流部門への新規投資の拡大に期待し、外国企業からの投資を惹きつける目的で、税率引き下げ、探査・開発関連の契約の簡素化を柱とする新たな炭化水素法(Hydrocarbons law)を2019年に施行した。

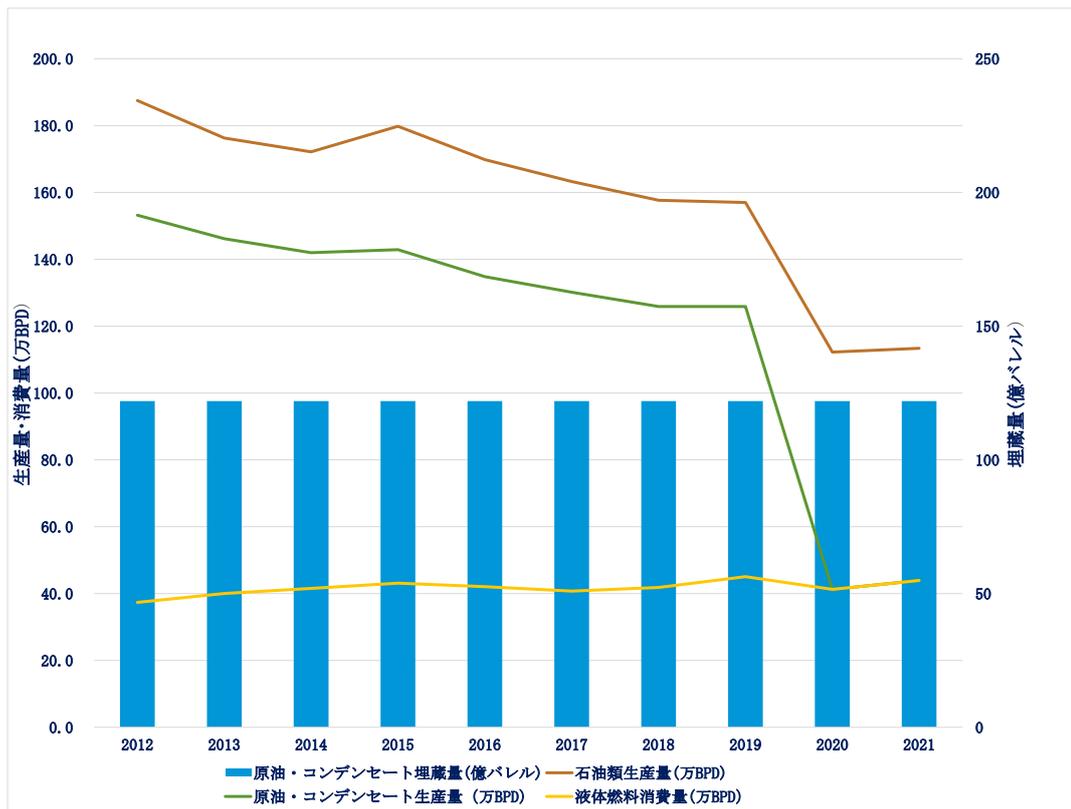


図 4-1 アルジェリアの石油類埋蔵量、生産量、液体燃料消費量の推移

政府は、2016年～2019年計画で、「輸出事業の多様化」、「エネルギー消費量の増加を年率3%に抑制する」ことを目指している。因みに、2016年は、石油天然ガスが輸出全体の90%を占めていた。

・ 石油精製

アルジェリアでは、国営 Sonatrach がすべての製油所(表 4-2 参照)を保有し、運営している。6 製油所の内、4 製油所は 1960～1980 年代に稼働を開始し、最も新しい製油所は、2009 年に完成した Skikda II 製油所(コンデンセートスプリッター)である。

2012 年に、複数の製油所の新設・拡張プロジェクトが提案された。その後、プロジェクトは停滞していたが、最終的に、Hassi Messaoud 製油所、Bishkra 製油所、Tiaret 製油所の 3 プロジェクトで建設が始まっている。また、Sonatrach は、主力の Skikda 製油所でガソリン・ディーゼル燃料増産目的のアップグレードを計画しているが、最終投資決定(FID)には至っていない。

表 4-2 アルジェリアの製油所一覧

製油所名	操業企業	精製能力(万 BPD)
Adrar	Sonatrach と中国 CNPC の JV	1.3
Algiers (Sidi Rezine)	Sonatrach	7.7
Arzew	Sonatrach	8.1
Hassi Messaoud	Sonatrach	2.3
Skikda I	Sonatrach	35.5
Skikda II (天然ガススプリッター)	Sonatrach	12.2
合計		67.1

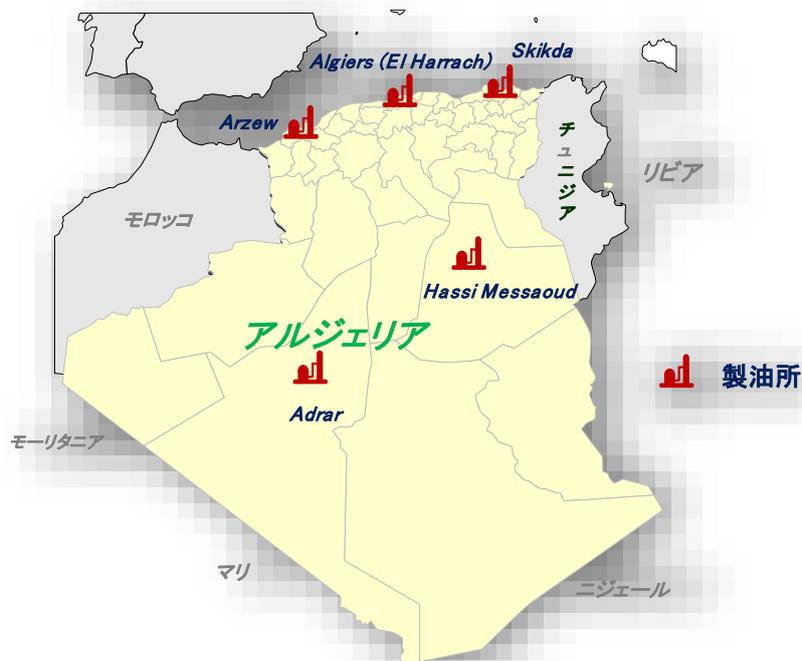


図 4-2 アルジェリアの製油所配置図

表 4-3. 製油所の新增設計画

製油所名	稼働開始	概要、状況
Hassi Messaoud	2024	精製能力 11.2 万 BPD。
Skikda	n. a.	ディーゼル燃料、ガソリン増産目的の拡張。
Tiaret	n. a. *	精製能力 10 万 BPD。FID は、2025 年以降に延期。
Biskra	n. a. *	FID は、2025 年以降に延期。

* 当初計画では、2022 年に稼働開始予定

2) 天然ガス資源と生産状況

2023 年 1 月現在の天然ガス確認埋蔵量は 159 兆 cf で、ここ数年間変化していない。2012 年～2021 年の生産量(Dry natural gas、製品グレード)は平均 3.2 兆 cf であったが、COVID-19 感染拡大の影響で 2020 年の生産量は 1.5 兆 cf まで減少した(図参照)。

2021 年の生産量は、3.6 兆 cf となったが、Hassi RMe1 天然ガス田などの増産プロジェクトの稼働や、油田再注入が減少し、国内供給量や輸出量が増えたことが寄与したものと見られている。

アルジェリアでは、国内外の天然ガス需要の伸びに応えるために、複数の増産プロジェクトが提案されている。

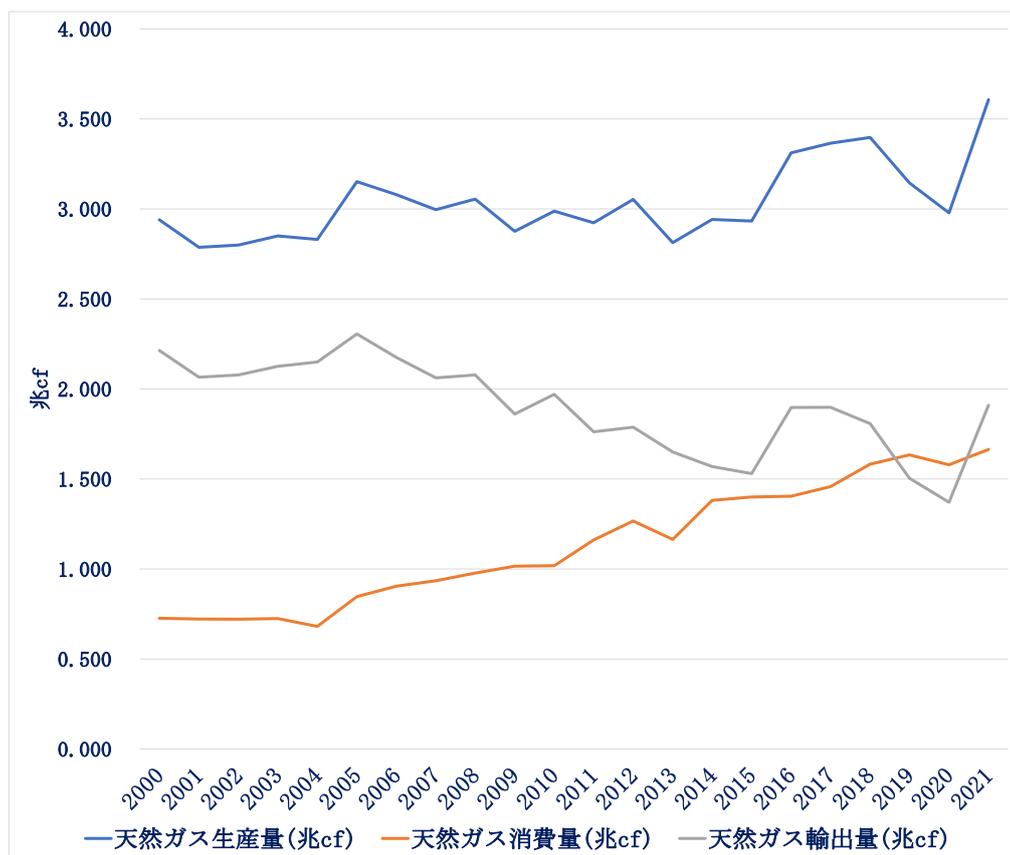


図 4-3 アルジェリアの天然ガス生産量、消費量、輸出量の推移

<参考資料>

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

5. 中南米

(1) コロンビア Ecopetrol の製油所 CO₂ 捕集プロジェクト

最近、石油精製事業の低炭素化を目的に、製油所から排出される CO₂ を捕集するプロセスを導入する動きが活発化しているが、コロンビア国営石油会社 Ecopetrol が計画している製油所*の精製設備から排出される CO₂ を捕集するプロジェクトの情報が、2 月末に報じられた。

* Ecopetrol の製油所は、Barrancabermeja 製油所、Cartagena 製油所

Ecopetrol は、製油所の精製装置の中でも CO₂ 排出量の多い FCC プラントの排ガスから CO₂ を捕集する計画で、プロジェクトの調査・検討業務に Honeywell の起用を決めた。

因みに、製油所起源のCO₂排出量は、世界の総CO₂排出量の3%となっている。製油所から排出されるCO₂排出量の10%~15%はFCCが排出源となっている。

Honeywellは、溶剤吸収方式のCO₂捕集プロセス“Advanced Solvent Carbon Capture (ASCC)”を採用したプロセスの実証検討向けに、デモンストレーション・モジュール装置を設計することを計画している。

デモンストレーション・モジュール装置のCO₂捕集能力は30トン-CO₂/日で、実証運転で技術データを収集し、商業規模の設備設計に活用する予定である。

Honeywellが開発したASCCプロセスのCO₂捕集プロセスは、燃焼ガスが対象で、処理の難しい低濃度、低圧力条件でCO₂を捕集することが可能なアミン吸収法である。CO₂吸収後のアミンは、ストリッパーでCO₂とアミンに分離され、回収されたCO₂は有効利用あるいは貯蔵されることになる。HoneywellによるとASCCのCO₂捕集効率は、95%に達している。

Ecopetrolは、ラテンアメリカの石油・天然ガス企業の中で初めてCO₂排出量ネットゼロ目標(Scope1/2)を発表した企業で、FCCへのCO₂捕集プロセスの導入は、精製事業の低炭素化へに向けた、具体的な取り組みに位置付けられるものとなっている。

<参考資料>

- ・ <https://pmt.honeywell.com/us/en/about-pmt/newsroom/press-release/2023/02/ecopetrol-selects-honeywell-technology-for-advanced-solvent-carbon-capture-study-in-colombia>

6. 南アジア

(1) インド Barmer 製油所・石油化学コンプレックスプロジェクトの状況

インドのShri Hardeep S.Puri 石油・天然ガス相は、ラージャスターン州バルメル県(Barmer、Rajasthan)に建設中のBarmer 製油所・石油化学プラント建設プロジェクトの状況を2月下旬に報告している。今回の発表では、COVID-19感染拡大下による制約があったが、建設工事の進捗度が60%に達したことが明らかにされた。

プロジェクトは、国営Hindustan Petroleum Corporation Ltd(HPCL)とラージャスターン州政府がそれぞれ、74%と26%を出資したJV企業のHPCL Rajasthan Refinery Limited(HRRL)が手掛けている。プロジェクトは、2008年に起案され、2013年に認可が下り、2018年には起工式が挙行されていた(2019年8月号東南アジア編第1項参照)。

Barmer 製油所は、精製能力が900万トン/年(18万BPD)、2030年までに精製能力を4億5,000万トン/年(900万BPD)に引き上げる方針のインド政府の精製事業戦略に沿ったものになる。石油化学プラントの生産能力は240万トン/年で、石油化学プラン

トにはインドの石油化学製品の輸入を削減する狙いがある。Puri氏は、石油化学プラントの稼働で、石油化学製品輸入代金を現在の9,500億INRから2,600億INR引き下げることができると見積もっている。

石油化学プラントの稼働は、ラージャスターン州の石油化学ダウンストリーム企業、設備機器会社の振興に繋がることが期待されている。

また、合成ゴム原料のブタジエンの生産も計画されていることから、合成ゴムの輸入を減らし、自動車産業の発展に寄与することも期待されている。

<参考資料>

- ・ <https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1900998>

(2) インドBPCL Mumbai 製油所のアップグレードプロジェクト

インド国営Bharat Petroleum Corporation Limited(BPCL)は、Mumbai 製油所のアップグレードプロジェクトにChevron Lummus Globalの起用を決めことが3月下旬に発表された。

BPCLは、水素化精製プラント(20万トン/年)を新設し、これまで輸入に依存していた脱アロマ溶剤やホワイトオイルなどの高純度精製油の生産を計画している。プラントにはISOFINISHINGプロセスが採用され、Chevron Lummus Globalは、ライセンス供与、設計業務、専用機器、触媒供給業務をBPCLから受注した。

<参考資料>

- ・ <https://www.chevronlummus.com/News-Resources/News-Releases/Chevron-Lummus-Global-Announces-ISOFINISHING-Award>

7. 東アジア

(1) Saudi Aramco の中国ダウンストリーム事業の動向

1) HAPCO の中国製油所、石油化学JVプロジェクトの状況

サウジアラビア国営Saudi Aramcoは、同社、中国のNORINCO GroupとPanjin Xincheng Industrial Groupの3社のJV企業であるHuajin Aramco Petrochemical Company*(HAPCO)の、製油所・石油化学コンプレックスプロジェクトの状況を3月下旬に発表した。

* 出資比率: Saudi Aramco(30%)、NORINCO Group(51%)、Panjin Xincheng Industrial Group (19%)

プロジェクトでは、製油所(原油処理能力30万BPD)とスチームクラッカー(エチレン生産能力165万トン/年)、パラキシレンプラント(200万トン/年)の建設を計画し

ている。プラントの建設地は、中国北東部の遼寧省盤錦市(Panjin City、Liaoning Province)で、2026年までにフル稼働することを目指している。Saudi Aramcoは、処理能力の70%に相当する21万BPDの原油をHAPCOに供給することになる。

Saudi Aramcoによると、プロジェクトは、関係機関の認可が下りた後の2023年第2四半期に着工する予定で、フル稼働時期は2026年を目指している。

プロジェクトは、中国の石油精製、石油化学事業強化方針、盤錦市の経済発展、サウジアラビア国内外の精製、石油化学事業を拡大するSaudi Aramcoの事業戦略に沿ったものに位置付けられる。

<参考資料>

- ・ <https://www.aramco.com/en/news-media/news/2023/aramco-jv-hapco-to-commence-construction-of-petrochemical-complex-in-china>

2) Rongsheng Petrochemical との関係強化

Saudi Aramcoは、中国深圳市の石油化学会社Rongsheng Petrochemical Co. Ltd.と株式取得や業務提携に合意したことを3月下旬に発表した。

Saudi Aramcoは、Rongsheng Petrochemicalの株式10%を、246億CHY(36億USD)で取得する。さらに、Saudi Aramcoは、Rongsheng Petrochemical傘下のZhejiang Petroleum and Chemical Co. Ltd(ZPC)に対して、原油48万BPDを供給する長期売買契約に向けて合意した。また、Saudi Aramcoの海外事業子会社のAramco Overseas Company(AOC)も将来的にRongsheng Petrochemicalの株式を取得する予定であることも明らかにされた。

ZPCは、中国最大級の製油所(原油処理能力:80万BPD)・石油化学コンプレックス(エチレン生産能力:420万トン/年)を操業する企業で、Rongsheng PetrochemicalはZPCの株式51%保有している。

<参考資料>

- ・ <https://www.aramco.com/en/news-media/news/2023/aramco-to-expand-presence-in-china-by-acquiring-10-percent-stake-in-rongsheng-petrochemical>

(2) Sinopec、大連市にMethanol-to-Hydrogen方式の水素ステーションを開設

中国Sinopecは、遼寧省大連市(Dalian City、Liaoning)で、新規の水素ステーションを2月中旬に公式に開設した。

既設の石油燃料、天然ガス、水素、充電設備を備えたステーションをアップグレードしたもので、純度99.999%の水素を一日当たり1,000kg充填することができる。水素は、ステーションに設置したメタノールを原料に生産(Methanol-to-Hydrogen)する設備で製造される。SinopecによるとMethanol-to-Hydrogen設備と一体化したも

のとしては中国で初めてのステーションになる。

Sinopec は、メタノールの貯蔵、輸送は、水素に比べてコストを大幅に節減することができるとし、大連市の新規水素ステーションは、「水素の製造」、「貯蔵」、「輸送」を含めたコストを、従来の水素ステーションに比べて約 20%節減することが可能であると説明している。また、Methanol-to-Hydrogen 一体型設備の水素製造能力は 500m³/時、設置面積は 64m²で、従来型設備(貯蔵タンク方式)の場合の 500m²に比べると設置面積を大幅に抑えることができると説明している。

さらに中国が、世界最大のメタノール生産国であることから原料調達面でも有利で、中国では Methanol-to-Hydrogen 設備と一体化した水素ステーションは優位性が高いと見ている。

Sinopec は、大連市のステーションをモデルに、Methanol-to-Hydrogen タイプの水素ステーションを中国国内に広く展開していく方針である。

<参考資料>

- ・ http://www.sinopecgroup.com/group/en/Sinopecnews/20230222/news_20230222_360790094475.shtm1

(3) 韓国 LG Chem の廃プラリサイクルプロジェクト

韓国の廃プラリサイクルプロジェクト関連の情報が 3 月上旬に発表された。

エンジニアリング会社の KBR は、Hyundai Engineering Company (HEC) Ltd が建設を手掛ける、韓国の総合化学会社 LG Chem の廃プラリサイクルモジュール式プラントに Hydro-PRT®プロセスを提供する契約に調印した。

LG Chem は、中西部の忠清南道唐津市(Dangjin、South Chungcheong Province)に廃プラプラントを建設する Chronos Project を進めている。プラントは、モジュール式で、廃プラ処理能力は、年間 2 万トンで計画されている。

KBR と Mura Technology により開発された Hydro-PRT®は、廃プラからバージン原料と同等の炭化水素原料を生産するプロセスで、欧州委員会 (European Commission) の技術機関 “Joint Research Centre” により、最高ランクのリサイクルプロセスと評価されている。

Hydro-PRT®の概略フローは以下の通りで、廃プラから前処理、超臨界スチーム処理、分留、製品ごとの精製プロセスを経由して、ナフサ、軽油、ワックスなど、通常の石油製品と同等の炭化水素製品を製造することができる。



図 7-1 Hydro-PRT®の概略フロー

<参考資料>

- ・ <https://www.kbr.com/en/insights-news/press-release/kbr-awarded-proprietary-module-contract-first-hydro-prtr-modular-plant>
- ・ <https://muratechnology.com/technology/>

編集：調査国際部(pisap@pecj.or.jp)

本調査は経済産業省の「令和5年度燃料安定供給対策調査等事業」としてJPECが実施しています。