

動き始めた欧州気候変動対策プログラム ～欧州石油会社のプロジェクト構想～

総務部調査情報グループ

1. はじめに

今年11月に英国グラスゴーで開催予定であったCOP26では、欧州連合(EU)政府と産業界が連携した2050年のGHG排出ゼロ(ネット・ゼロ)に向けた戦略を公表することとなっていた。その動きに連動し、欧州の石油大手は、昨年末から今年春にかけて、Energy Transition(エネルギー転換)をキーワードに、ネット・ゼロに向けたビジョンを相次いで公表した。

1. はじめに

2. 欧州イノベーション・ファンド・プログラム

- 2-1. 公募開始前までの動き
- 2-2. プロジェクト選定プロセス
- 2-3. 石油産業の参画プロジェクト候補

3. 先行するプロジェクト

- 3-1. オランダ・ロッテルダム港プロジェクトへのメジャー参画
- 3-2. スペイン Repsol ネット・ゼロ・プロジェクト

4. おわりに

表1 欧州石油大手のネット・ゼロ表明

欧州石油大手	公表日	GHG排出削減目標
Repsol	2019年12月2日	2030年まで20%削減、2040年までに40%削減、2050年までにネット・ゼロ
BP	2020年2月12日	2050年までにGHG絶対量のネット・ゼロ
Eni	2020年2月28日	2050年までにGHG絶対量80%削減 (スコープ1, 2, 3)
Shell	2020年4月16日	2050年までに65%削減 2050年までに上流部門でネット・ゼロ
Total	2020年5月5日	2050年までにネット・ゼロ グローバル(スコープ1,2) 欧州(スコープ1,2,3)

出所：各社報道をもとにJPEC作成

大手5社のGHG削減目標は国連のGHGプロトコル¹を参考としているものの、GHG絶対量の削減

¹ サプライチェーンを踏まえたCO₂発生区分。国際的なデファクトスタンダード。
 スコープ1: 直接排出量(例えば製油所での排出)
 スコープ2: 間接排出量(例えば製油所向け電力について発電会社での排出)
 スコープ3: その他の間接排出量(輸送、利用、廃棄等での排出)

や排出量でなく炭素排出強度で目標を置くケース等マチマチである。

コロナ禍による需要の大幅減少により石油・ガス事業の損失が拡大する中、環境団体やステークホルダーからも気候変動対応への要求が増していることにより、今春までに発表したエネルギー転換戦略のビジョンにはさらなる具体化が必要となっている。

9月にはBPとTotalがより具体的な戦略を発表しており、11月にはRepsol、来年2月にはShellから追加発表が予定されている。

なお、欧州石油大手に対し、米国の石油大手はGHG削減への取り組みに消極的とみられているが、本年7月には、石油・ガスの開発を行っている企業連合であるOGCI²は、2025年に向けたGHG削減を表明しており、ExxonMobil、Chevronも欧州勢と連携し始めている。

このような動きの中、EUは世界に先駆けて2050年のネット・ゼロ目標を打ち出したことから、その目標達成の鍵となる技術に対する様々の政策支援を打ち出している。

2. 欧州イノベーション・ファンド・プログラム

EUは、すべての科学分野を対象に、基礎からパイロット研究段階までの支援を行うプログラムHorizon 2020（2014年～2020年）の後継として、Horizon Europe（2021年～2027年）プログラム（7年間、予算額976億ユーロ）の立ち上げ準備を進めている。

これに加え、GHG削減技術実証のみを目的とした支援プログラムとして、本年7月3日、2021年から10年間の新プログラム、欧州イノベーション・ファンドの公募を開始した。

イノベーション・ファンドは2030年までの10年間に100億ユーロ、EU ETSを原資に運用している（図1）。

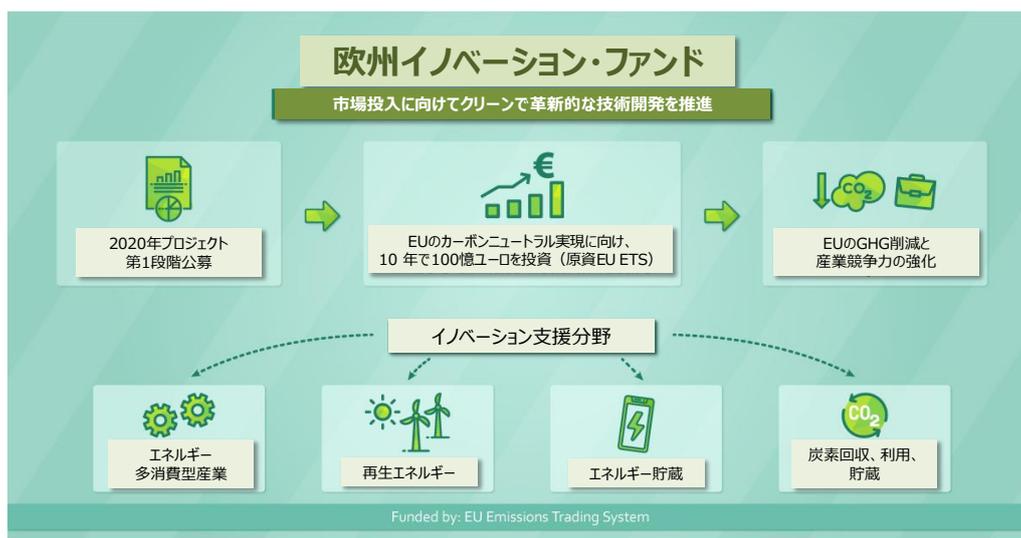


図1 欧州イノベーション・ファンドの支援分野

出所：欧州委員会資料をもとにJPEC作成

² 欧米、サウジアラビア、中国、ブラジル石油・ガス業界12社からなる気候変動対応組織「石油・ガス気候変動イニシアチブ」

支援分野は、製油所等のエネルギー多消費型産業に加え、再生エネルギー、水素等によるエネルギー貯蔵、炭素回収・利用・貯蔵（CCUS）を対象としている。また、補助額 750 万ユーロを境に、大型プロジェクトと小型プロジェクトに区別され、今回は前者に関する公募となっている。

EU 域内での CCS や再生可能エネルギー技術事業用補助金については、NER 300（New Entrants' Reserve、新規参入対象施設枠）プログラム（2012 年～2021 年）として、20 億ユーロ枠が用意されていたが、イノベーション・ファンドは補助金対象分野を拡大し、補助額も大規模なプログラムとなる。

2-1. 公募開始前までの動き

このプログラム運営は、気候変動に関する国際交渉、EU 排出権取引制度、加盟国の温室効果ガス排出の監視等を行う欧州委員会気候行動総局（The Directorate-General for Climate Action, DG CLIMA）が担当している。

DG CLIMA は、欧州委員会が提案する気候変動法案の核である 2050 年ネット・ゼロ目標に貢献する技術開発支援プログラムを立ち上げるため、イノベーション・ファンド専門家グループ会議を設置し、2018 年 6 月から本年 6 月までに 5 回開催した。

また、DG CLIMA は、専門家グループ会議と並行して、2019 年 5 月から本年 3 月にかけて合計 32 回にわたり、産業セクター別、EU 加盟国の国別のワークショップ（表 2）を主催し、GHG 削減に関する技術の方向性や課題について情報共有を図ってきた。この間、167 件の発表が行われた。

表 2 開催ワークショップ

セクター別ワークショップ (18回)				
鉄鋼	化学	海事	製紙	セメント
太陽光エネルギー	海洋エネルギー	CCS	バイオエネルギー	石油精製
肥料	風力エネルギー	CCU	地熱エネルギー	水素
セラミクス	Circular Economy (循環型経済)	エネルギー貯蔵		
国別ワークショップ (14回)				
オーストリア	ベルギー	チェコ	デンマーク	フィンランド
フランス	ドイツ	アイスランド	アイルランド	イタリア
オランダ	スロベニア	スペイン	スウェーデン	

出所：欧州委員会資料をもとに JPEC 作成³

この中で、石油会社は石油精製ワークショップにとどまらず、他のセクターや国別ワークショップでも、現在開発中・企画中の案件について発表を行っており、DG CLIMA が順次情報公開を行ってきた。

³ https://ec.europa.eu/clima/policies/innovation-fund_en

2-2. プロジェクト選定プロセス

主な選定指標としては、GHG 削減効果、技術革新性、プロジェクトの成熟度、拡張性、経済性が提示されており、具体的な選定基準については、新たに設置するタスクフォースの専門家（今春より欧州委員会が人材の公募を行っている）が決定することとなっている。

今回の公募は大型プロジェクト（予算額が 7.5 百万ユーロを超える提案）を対象としたものであり、スケジュールは次の通りとなっている。

2020 年 7 月 3 日 大型プロジェクト第一段階公募開始

2020 年 10 月 29 日 第一段階公募締切り

2021 年第 1 四半期 第一段階公募審査

2021 年 6 月 23 日 第二段階公募締切り

2021 年第 4 四半期 第二段階公募審査

2021 年末 採択決定

審査は二段階で行われる。第一段階公募審査を通過した提案は第二段階の募集に進み、評価基準に基づき絞り込みが行われ採択プロジェクトが決定となる。

Horizon Europe プログラムは概念実証のためのパイロットプラント建設までの補助であるのに対し、イノベーション・ファンドでは、実証試験にかかる補助を行う（図 2）。

補助率は、開発ステージで異なっており、実証設備建設前の FEED 等建設準備にかかわるコストは 40% を上限に補助され、実証試験では、新規開発設備や運転コストの 60% の補助と GHG 削減効果の認証レベル応じて補助額が上積みされるフレキシビリティのある仕組みとなっている。補助金は 3 年から最長 10 年の利用が可能である。プロジェクトが中断したときは、残った補助枠を他のプロジェクトに移管するとしている。

さらに、実証後にプラントのスケールアップを行う場合には、InvestEU⁴や CEF⁵と呼ばれるインフラ投資用貸付ファンドの利用が可能となっている。



図 2 開発ステージ毎の EU 支援ファンド

出所：欧州委員会資料をもとに JPEC 作成

⁴ InvestEU：380 億ユーロの貸付ファンド。2019 年 1 月に欧州議会で採択された新しいプログラム。4 つの分野（持続可能なインフラ、研究開発、中小企業、社会的投資・技術）を支援。

⁵ CEF（Connecting Europe Facility）：輸送、エネルギー、デジタルサービスの分野において、高性能で持続可能で効率的に相互接続された欧州横断ネットワークの開発をサポートするプログラム、EU 域内をつなぐインフラへの投資ファンド。

なお、小型規模プロジェクト(750 万ユーロ未満の提案)については、審査は 1 回と簡素化されており、公募開始は 2020 年末の予定で欧州委員会が現在準備中とのことである。

2-3. 石油産業の参画プロジェクト候補

DG CLIMA が主催したワークショップでは、現在、公的資金提供を受けて開発中のテーマも含まれている。今回のイノベーション・ファンド・プログラムは実用化を検証する取り組みであり、ワークショップで発表されたテーマがそのまま実証段階に向けて提案されるかは不明であるが、技術ニーズの方向性は示されている。

ワークショップの公表資料 167 件の中から、製油所を中心に石油産業に関わるテーマを独自に選定したものを表 3 にまとめた。

既に研究開発が盛んになっている低炭素液体燃料製造に係る提案が多く、バイオマス、水素、CO₂ 利用、再生可能電力がキーワードとなっている。

英国は EU から離脱したが、BP は EU 域内で事業を行っているためプロジェクト申請は可能である。

Shell のテーマは、オランダ政府が既に支援しているものであるが、EU 補助も活用したプロジェクトとする可能性もある。フランス Total やスペイン Repsol はワークショップでの発表はなかったが、EU 支援を受けず自国のプロジェクトとして実施することも考えられる。

表 3 石油会社に関連した発表

発表企業	本社	内 容
BP	英国	BPのFT合成技術を利用してオランダ・ロッテルダム港でFulcrum Bioenergyが都市廃棄物からの航空燃料を製造
Shell	オランダ	脱炭素化の高温電気炉の実用化
		オランダ・ロッテルダム港工業地帯にあるPernis製油所でのCCS
		ドイツRheinland製油所へのPEM型水電解水素製造装置の導入
OMV	オーストリア	製油所水素化処理装置を利用したバイオ原料のCo-processing導入
		電気分解水素と回収CO ₂ からのグリーンメタノール製造
		熱解重合による廃プラスチックの再利用技術
		モビリティ用電気分解グリーン水素製造
Saras	イタリア	機械学習機能を有したNMR原油分析装置開発
PLN Orlen	ポーランド	発電プラントからの低濃度CO ₂ の回収とメタノール製造
INA	クロアチア	農業残渣を利用したバイオエタノール製造と発電
		バイオリファイナリー発生CO ₂ を利用したEOR
Equinor	ノルウェー	浮体式洋上風力発電導入
		沖合大規模CCS
Preem	スウェーデン	自社Lysekil及びGothenburg製油所の北海CCS

出所：欧州委員会ワークショップ資料をもとにJPEC作成⁶

⁶ https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/innovation-fund/public_project_database_en.pdf

さらに、発表を行った企業のうち、石油会社が資本投入や技術提携を行っている企業について表 4 に抜粋した。

Clariant の次世代バイオエタノール製造技術 Sunliquid は、欧州、米国や中国への事業展開を計画しており、ExxonMobil とも技術提携している。

ノルウェーの Nordic Blue Crude と Norsk e-Fuel には、共にドイツ Sunfire の電解技術が組み込まれている。Sunfire には、Total が 2014 年に出資、本年 3 月には Neste も資本参加している。

アントワープ港湾局は、後述のオランダ・ロッテルダム港プロジェクトのように、臨海工業地帯での連合プロジェクトを想定している。

このように今後市場が拡大と見込まれている合成燃料製造技術を有する北欧のベンチャー企業と石油会社との連携が深まっている状況が確認できる。

表 4 石油会社と資本又は技術提携している企業からの発表

発表企業	本社	内 容
Clariant	スイス	発酵技術による未利用バイオマス資源からのセルロース系エタノール等の製造
Carbon Recycling International	アイスランド	ノルウェーでの回収CO ₂ と水電気分解による水素を利用したメタノール製造
Climeworks	スイス	オランダでの航空燃料製造時に発生するCO ₂ のDirect Air Capture (DAC)
Port of Antwerp	ベルギー	アントワープ港工業地帯でのCCUSバリューチェーンの構築
		工場排ガスから回収CO ₂ と水電気分解による水素からのメタノール製造
Nordic Blue Crude	ノルウェー	水電気分解による水素と回収CO ₂ を利用したFT合成プロセスによるe-fuel(軽油、ナフサ、ワックス)製造
Norsk e-Fuel/Sunfire	ノルウェー	電気分解による回収CO ₂ と水からの合成ガス製造及びジェット燃料・化学品転換

出所：欧州委員会ワークショップ資料をもとに JPEC 作成

3. 先行するプロジェクト

3-1. オランダ・ロッテルダム港プロジェクトへのメジャー参画

イノベーション・ファンドに先行して、オランダ政府は独自に、ロッテルダム港臨海工業地帯でのエネルギー転換による GHG 削減プロジェクトを 2011 年にスタートしている。

ロッテルダム港周辺には製油所、化学、鉄鋼企業に加え、新産業としてバイオ燃料製造工場が稼働しており、主にオランダに本社を置く企業が技術分野毎でパートナー連合を形成している。

製油所は 5 カ所あり、精製能力の合計は 116 万 bpd (BP 40 万 bpd, ExxonMobil 18 万 bpd, Shell 42 万 bpd, Gunvor 9 万 bpd, Koch 7 万 bpd) があり、BP や Shell が連合に参画している。

図 3 にプロジェクトのテーマ別連合について、参画企業名と共に示した。

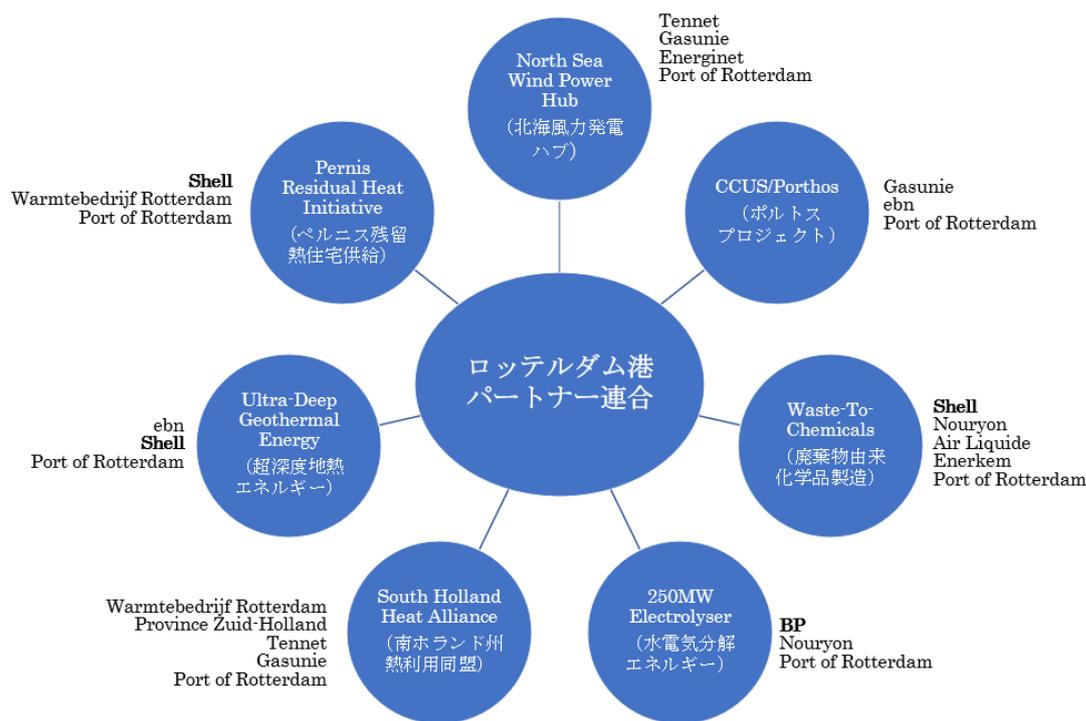


図3 オランダ・ロッテルダム港でのエネルギー転換プロジェクト体系

出所：Port of Rotterdam 公表情報⁷をもとにJPEC 作成

水電気分解によるグリーン水素製造連合に参加している BP は、自社製油所内に電解槽を新設する計画。Shell は、自社 Pernis 製油所での残留熱を住宅地帯に供給する連合、Enerkem の有機廃棄物からの化学品合成プロセスにグリーン水素を供給する連合、さらに超深度地熱を活用する連合に参加している。

同港湾は、これまでにオランダ政府資金や EU 研究資金を活用しており、今後はオランダの 2050 年ネット・ゼロに向けた中核の役割を果たすこととなる。

3-2. スペイン Repsol ネット・ゼロ・プロジェクト

欧州の石油大手の中で最初に 2050 年、ネット・ゼロ宣言を行った同社は、本年 6 月 15 日に、国内にある 5 製油所のうち、スペイン北西部バスク州になるグループ会社 Petronor 社の Bilbao 製油所 (22 万 bpd) での製油所転換計画を公表した (図 4)。

沖合の風力発電を利用し、水電気分解によるグリーン水素の製造と製油所排出の CO₂ からの合成燃料製造プラントに 6 千万ユーロを投資し、2024 年に 50bpd の小規模の稼働を開始し、その後、スケールアップに移行するとしている。合成燃料は内燃機関用とし、GHG プロトコルのスコープ 3 に含まれる輸送用燃料の利用でのネット・ゼロを狙う計画となっている。

製油所と再生可能エネルギーを組み合わせた事業展開は、欧州イノベーション・ファンド・プロジェクトでも期待される案件であり、前項のロッテルダム港でのプロジェクトと合わせ動向が注目される。

⁷ <https://www.portofrotterdam.com/en/doing-business/port-of-the-future/energy-transition/ongoing-projects>

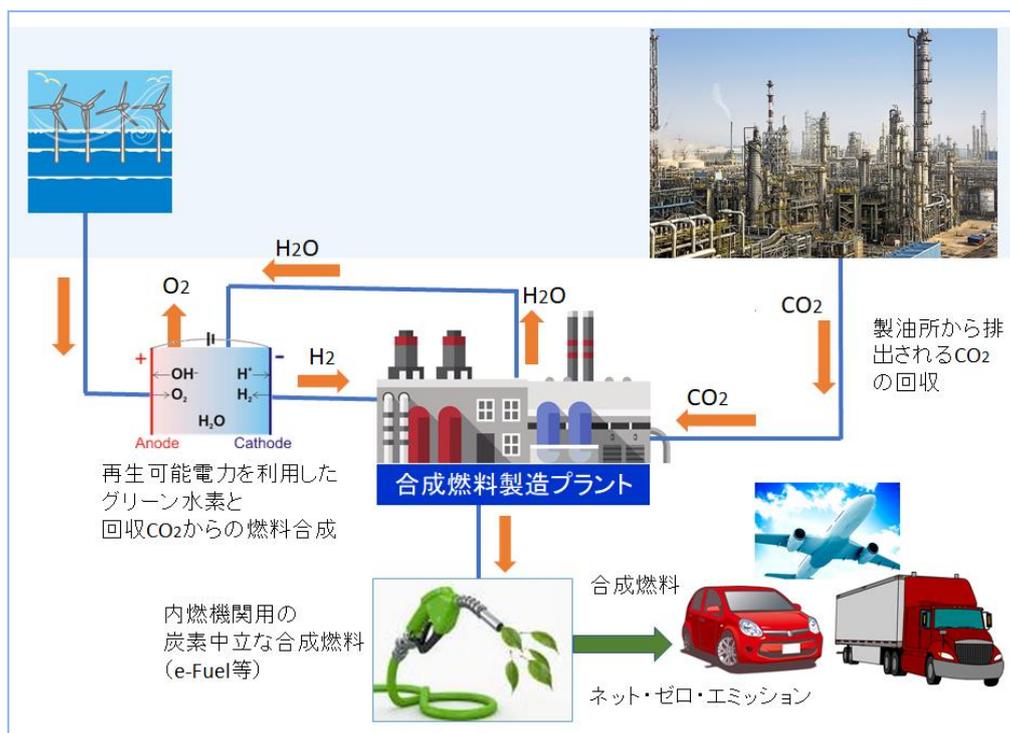


図4 Repsol Bilbao 製油所ネット・ゼロ・プロジェクト構想

出所：Repsol 資料⁸をもとにJPEC 作成

4. おわりに

欧州委員会は、9月16日、欧州会議での一般教書演説で、2050年、ネット・ゼロの中間目標として、これまでの2030年、GHG削減40%（1990年比）を55%に引き上げるとの方針を示した。本年3月に提案した気候変動法案の一部修正を行い、2021年6月までに再提出するとしている。コロナ禍による経済の悪化とCOPの見送りの状況にあるものの、EUの気候変動政策の議論は着々と進んでいる。欧州全域の石油精製業者から構成される欧州石連 FuelsEurope が提言した2050年に向けた製油所の在り方では、GHG削減に向けた低炭素輸送用燃料の重要性を謳っており、EUや英国の気候変動対策と歩調と合わせたものとなっている。欧州の製油所は、米国やアジアに先行して、新たなGHG削減技術の導入に取り組むとの報道が増えており、今後の我が国の製油所のビジョンを検討する際の参考とすべく、JPECでは引き続き調査を行っていく。

8

<https://www.repsol.com/en/press-room/press-releases/2020/repsol-to-develop-two-major-emissions-reduction-projects-in-spain.cshtml>

(問い合わせ先)

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 pisap@pecj.or.jp

本調査は、一般財団法人石油エネルギー技術センター (JPEC) が資源エネルギー庁からの委託により実施しているものです。無断転載、複製を禁止します。

Copyright 2020 Japan Petroleum Energy Center all rights reserved