２０２１年度　ＪＰＥＣフォーラム

海外の石油産業の気候変動対策に関する調査

２０２１年５月１２日

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

－ 禁無断転載・複製　©JPEC　２０２１－

JPEC
Japan Petroleum Energy Center

■本日の発表項目

1. 調査の概略

2. 海外石油会社の気候変動戦略

3. 石油会社の気候変動戦略評価

4. 環境技術開発に関する国の支援政策
- 欧州イノベーション・ファンド・プログラム
- 各国が支援するプロジェクト

5. まとめ

1. 調査の概略

➢ 調査の背景

気候変動対応が企業の社会的責任として求められてきている昨今において、パリ協定に基づくGHG排出量の大幅削減に向け、欧州石油大手から2050年のGHG排出量を実質ゼロ（ネット・ゼロ）の宣言が相次いで出され、その動きは世界の石油会社に波及し、重要な経営課題となっている。

➢ 調査の目的

気候変動対策への取り組みは、特に欧州を中心とした企業が先行しているとみられるため、石油大手に加え、各国の主要な石油会社にも注目し、中長期的なビジョン等について、背景事情や考え方等も含めて把握をすることで、我が国の産業のあり方を検討する上で参考とする。

➢ 調査の方法

下記組織の出版物及び会議（ワークショップ、ウェビナー）を活用して調査分析を行った。

・石油会社の投資家向け報告会
・石油産業団体（欧州石連、英国石連、スペイン石連、ドイツ石連、米国石油協会等）
・投資家イニシアチブ(Carbon Tracker, Transition Pathway Initiative, Climate Action 100+等)
・欧州委員会 気候行動総局（DG CLIMA）、エネルギー総局（DG Energy）
・米国エネルギー省(US DOE)
・加州エネルギー委員会(California Energy Commission, CEC)
・加州大気資源局(The California Air Resources Board, CARB)

2. 海外石油会社の気候変動戦略

■欧州石油大手の2050年 ネット・ ゼロ戦略

欧州石油大手	公表日	概　要
Repsol	2019年12月2日	2030年までに20%削減、2040年までに40%削減、 2025年までにネット・ゼロ
BP	2020年2月12日	2050年までに絶対量のネット・ゼロ
Eni	2020年2月28日	2050年までに絶対量80%削減 （スコープ1,2,3）
Shell	2020年4月16日	2050年までにGHG排出65%削減 2050年までに上流操業でネット・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）

・GHGの削減を絶対量で目標を置く、炭素排出強度で目標を置く等まちまち
・ネット・ゼロをスコープ1,2,3のどこまで適応するかも各社で扱いは異なる

メジャーに続いて、欧州中堅石油会社からのネット・ゼロが宣言
中国では、9月22日の国連でのネット・ゼロ発言に先行し、PetroChinaが宣言
メジャーの一部は中間決算に合わせGHG削減の具体的計画を徐々に公表

2. 海外石油会社の気候変動戦略

■世界の石油会社のネット・ゼロ宣言

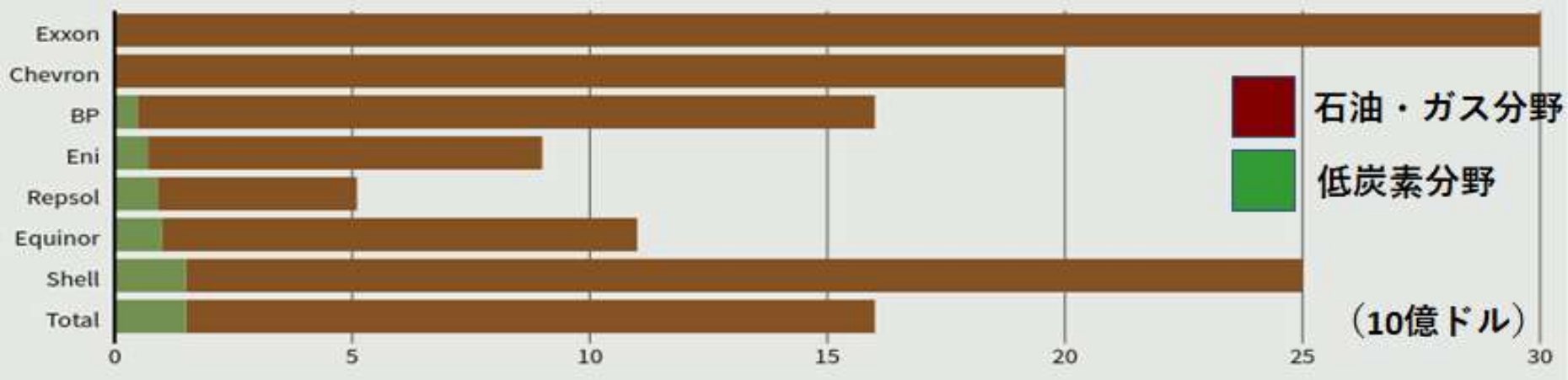
石油会社	公表日	概　要
Preem	2020年4月23日	2045年までに2製油所のネット・ゼロ達成するとサステナブルレポートに記載
Reliance	2020年7月15日	2035年までにネット・ゼロ達成と株主総会で宣言
PetroChina	2020年8月27日	2050年までにScope 1&2のネット・ゼロ方針を中間決算説明時に公表
PKN Orlen	2020年9月9日	2050までのネット・ゼロ達成を宣言
OMV	2020年9月22日	2050年までにScope1&2のネット・ゼロ宣言
Total	2020年9月29日	2050年ネット・ゼロに向け、2030年までの具体的戦略を公表
Neste	2020年10月6日	2020年3月の2035年ネット・ゼロ生産目標を改めて表明
ConocoPhillips	2020年10月19日	2050年までにGHG排出量（スコープ1、2）ゼロを宣言
UKPIA	2020年10月19日	英国石連として2050年ネット・ゼロを宣言し、ロードマップを公表
Petronas	2020年11月3日	2050年までのネット・ゼロ宣言するも、具体性はなし
Equinor	2020年11月5日	2020年２月に表明した2050年GHG▲50%をネット・ゼロに方針変更
Occidental	2020年11月11日	2040年までにGHG排出量（スコープ1、2）ゼロ、2050年までにスコープ3も含めたネット・ゼロを宣言、 スコープ1～3全てを対象は米国石油会社として初
Repsol	2020年11月26日	2025年までの石油・ガス・バイオ・再エネ投資計画を発表、将来の自社製油所コンセプトを提示
PKN Orlen	2020年11月30日	2030年までの投資戦略を発表。精製効率化、バイオ燃料増産、再エネ電力強化、あらたにプラスチックリサイクルの取り組み等
ExxonMobil	2020年12月14日 2021年 1月 5日	上流のGHG排出とフレアリングを全廃計画を発表 2019年の上流から下流部門のスコープ３排出データ公表
Shell	2021年2月11日	2050年までにすべてのGHG排出量（スコープ1、2、3）削減を65%から100%に戦略変更を発表
Eni	2021年2月19日	2050年までにすべてのGHG排出量（スコープ1、2、3）削減を80%から100%に戦略変更を発表

2. 海外石油会社の気候変動戦略

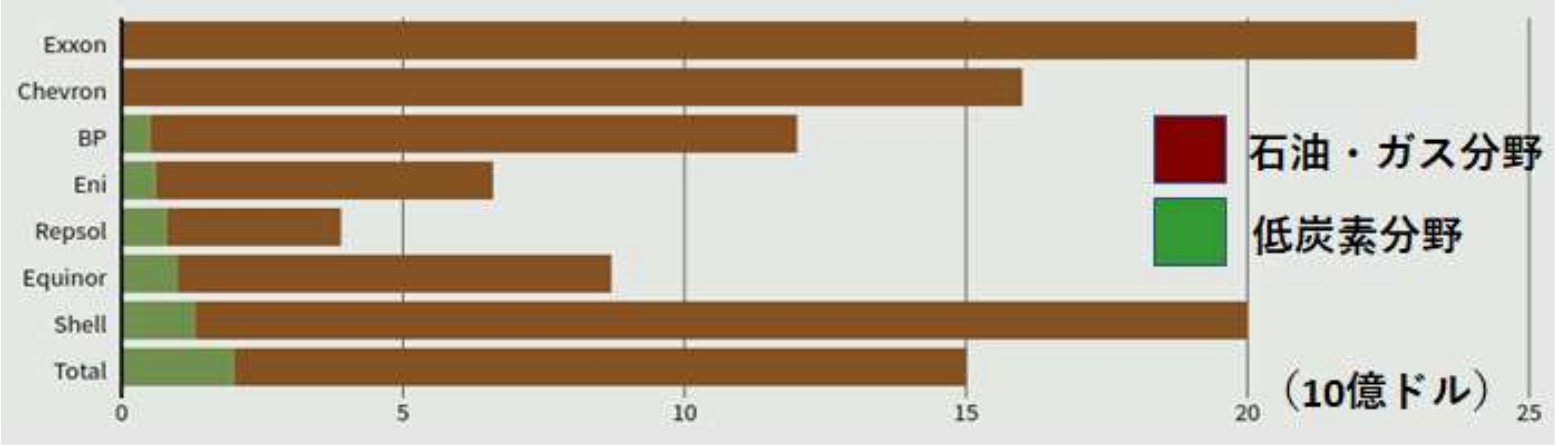
■欧米石油大手6社の低炭素分野への投資予算

2020年初頭、欧州でのGHG削減策定の最中に発生したCovid-19は、同年春先までに欧州石油大手の低炭素分野投資を見直すこととなった。Covid-19前後の投資額の変化見ると、6社とも総投資額は減少している。低炭素分野投資は、Totalのみ増額し、他社は当初予算を維持した。
その結果、各社の低炭素分野への投資比率が増加することとなった。

・Covid-19前（2019年末）当初予算



・Covid-19後（2020年5月）見直し予算



(出所) Reuter等をもとに作成

2. 海外石油会社の気候変動戦略 - Shell

2020年10月29日リリース
2020年中間決算発表時、今後のダウンストリームの転換戦略を発表
ネット・ゼロ戦略の一環として、2025年までに、現14製油所を6製油所に削減

操業継続となる6製油所

国	製油所所在地	精製能力(万bpd)	NCI	備考
米国	Deer Park, Texas	31.2	11.4	
	Norco, Louisiana	22.9	9.2	Valero St Charles製油所に隣接
カナダ	Scotford, Alberta	9.2	11.3	
オランダ	Pernis	40.4	9.0	
ドイツ	Rheinland	32.5	10.2	
シンガポール	Pulau Bukom	46.3	6.2	その後、2020/11/11、2023年までに精製能力半減計画との報道
	合 計	**182.5**		削減前は309.8万bpd

削減対象8製油所（資本売却、ターミナル転換または閉鎖）

国	製油所所在地	精製能力(万bpd)	NCI	備考
米国	Puget Sound, Washington	13.7	9.3	
	Mobile, Alabama	9.0	4.4	
	Convent, Louisiana	23.9	9.9	
カナダ	Sarnia, Ontario	7.3	7.2	
南アフリカ	South African Petroleum Refineries (SAPREF) , Durban	16.5	8.8	50% Shell, 50% BP
ドイツ	Miro, Karlsruhe	28.7	7.7	32.5% Shell; 25% Esso Deutschland GmbH; 24% Ruhr Oel GmbH; 18.75% ConocoPhillips Continental Holding GmbH
	PCK Raffinerie, Schwedt	21.4	8.9	37.5% Shell, 37.5% Ruhr Oel GmbH, 25% AET-Raffinerie BET GmbH
デンマーク	Dansk Olieselskab APS, Frederica（フレデリシア）	6.8	4.7	
	合 計	**127.3**		

（出所）OGJ 2020、Shell

2. 海外石油会社の気候変動戦略 - Shell

■Shell Strategy Day（2021年2月11日オンライン）

カーボン

2050年までにすべての排出量（スコープ1、2、3）のネット・ゼロ達成

2023年　6～8%の削減
2030年　20%削減
2035年　45%削減
2050年　100%削減

2030年までに日常的なフレアリングを排除
2025年までにメタン排出強度0.2%未満維持
2030年までに石油生産を1～2%/年で削減
2030年までに天然ガス生産シェアを約55%に拡大
2030年までに再エネ電力を5,000万世帯以上に供給

再生可能エネルギーとエネルギーソリューション

2030年までに1,500万人を超える顧客
2030年までに> 560TWhの顧客への電力販売
2035年までに世界のクリーン水素販売の2桁のシェアを獲得
現在の8倍の低炭素燃料を生産
自然ベースのプロジェクトに年間約1億ドル投資
2030年までに最大1.2億トン/年の自然ベースのソリューション
2035年までに年間2,500万トン以上のCCS

製品

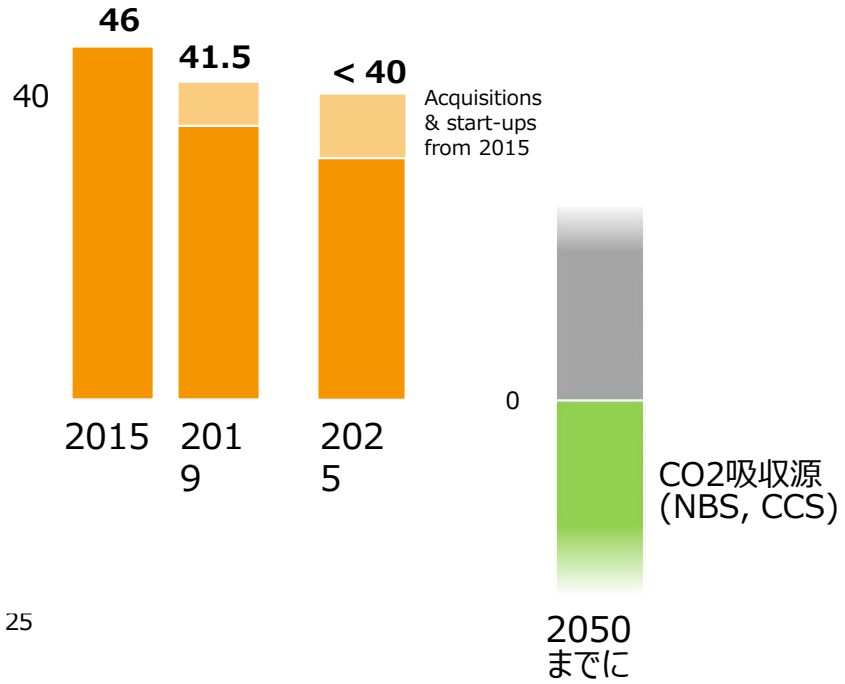
2025年までに年間100万トンの廃プラ処理
2030年までに従来の燃料生産量、年間1億トンを約4,500万トンに削減
2030年までに汎用化学品を約70%削減
2030年までに新プロジェクトで年間＄10 ～20億のCFFO達成

（出所）Shell

2. 海外石油会社の気候変動戦略 - Total

Total Investor Day　2020年9月29～30日オンライン開催
“From Net Zero ambition to Total strategy”
2020年5月5日に公表の削減目標から変化はないが、具体的対策を公表。

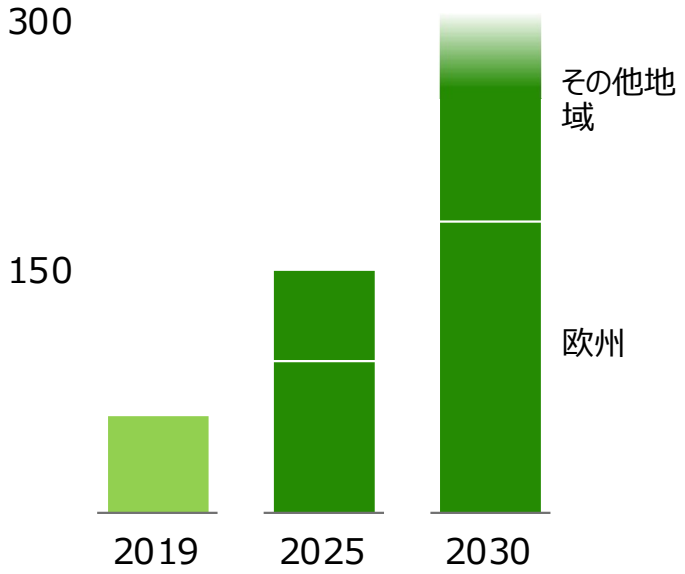
世界のTotal石油・ガス施設のスコープ１ & ２排出
削減計画　Mt/y–CO_2e



2030年までに貯留能力 5～10 Mt/y を確保

*NBS:　nature-based solutions　自然を基盤とした解決策

バイオ燃料販売計画
千boe/d



2030年までに燃料売上げの
バイオ燃料比率10～15%を目指す

- ✓ 欧州最大のバイオ燃料販売
- ✓ フランス国内でのE85の普及促進
- ✓ ブラジルでのバイオ燃料販売を拡大

（出所）Total

2. 海外石油会社の気候変動戦略 - Total

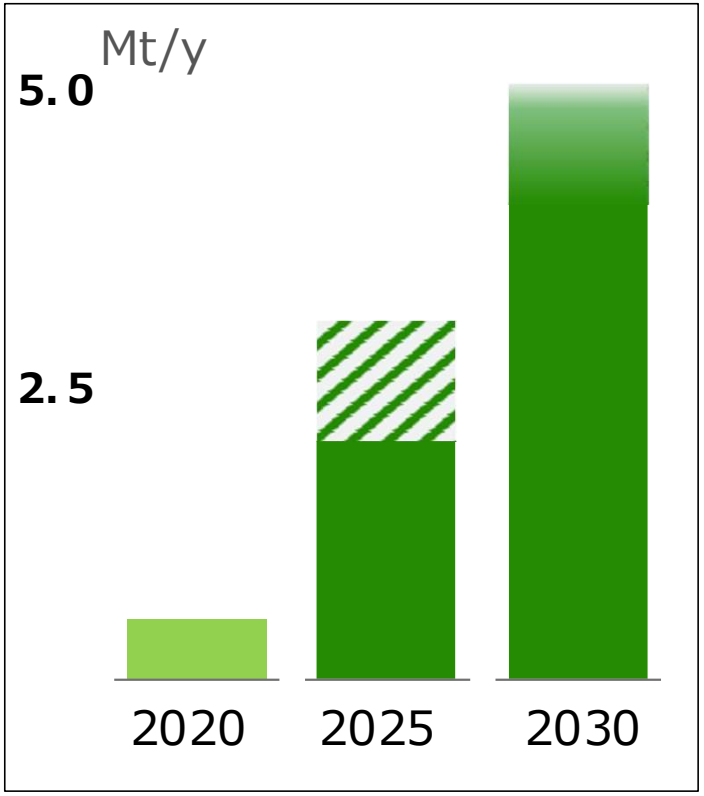
Total Investor Day　2020年9月29～30日オンライン開催
“From Net Zero ambition to Total strategy”

既存設備とのシナジーを図りつつ、再生可能ディーゼルの供給リーダーを目指す

既存製油所設備の転換	Co-processing	既存コンビナート製油所に新設
La Mède(ラ・メード)製油所転換済み: 500 kt/y グランピュイ(Grandpuits)製油所をゼロ原油コンビナートに転換 400 kt/y 運転開始 2024年 600-750 $/t Capex	欧州地域で、2022～2025年に300 kt/y の生産 米国ポートアーサー(Port Arthur)製油所での検討中 ~500 $/t Capex	韓国Daesan(テサン)製油所に500 kt/y の設備導入を検討中 ~750 $/t Capex

グラスルーツ投資(> 1,000 $/t)ではなく、多種の原料に対応できる低コストの設備設計を行う

再生可能ディーゼル生産計画



営業キャッシュフローCFFO
2019-20年：350 $/t

（出所）Total

2. 海外石油会社の気候変動戦略 - Total

製油所転換事例

■Grandpuits(グランピュイ)製油所（10.1万bpd）の転換を発表
2020/9/24リリース
5億ユーロ以上の投資後、2024年までにゼロ原油処理プラットフォームに転換
４つの事業でプラットフォームを構成
・再生可能ディーゼル、主にジェット燃料の製造：廃棄物原料から年間40万トン
・バイオプラスチック(生分解性ポリ乳酸)の製造
・プラスチック・リサイクル：　フランス初、2023年運転開始
・太陽光発電プラントを２基稼働：　15MW

■La Mede(ラ・メード)製油所バイオディーゼルプラント向け水素プロジェクト
同製油所は2019年7月より、HVOバイオディーゼル（年産50万トン）装置稼働

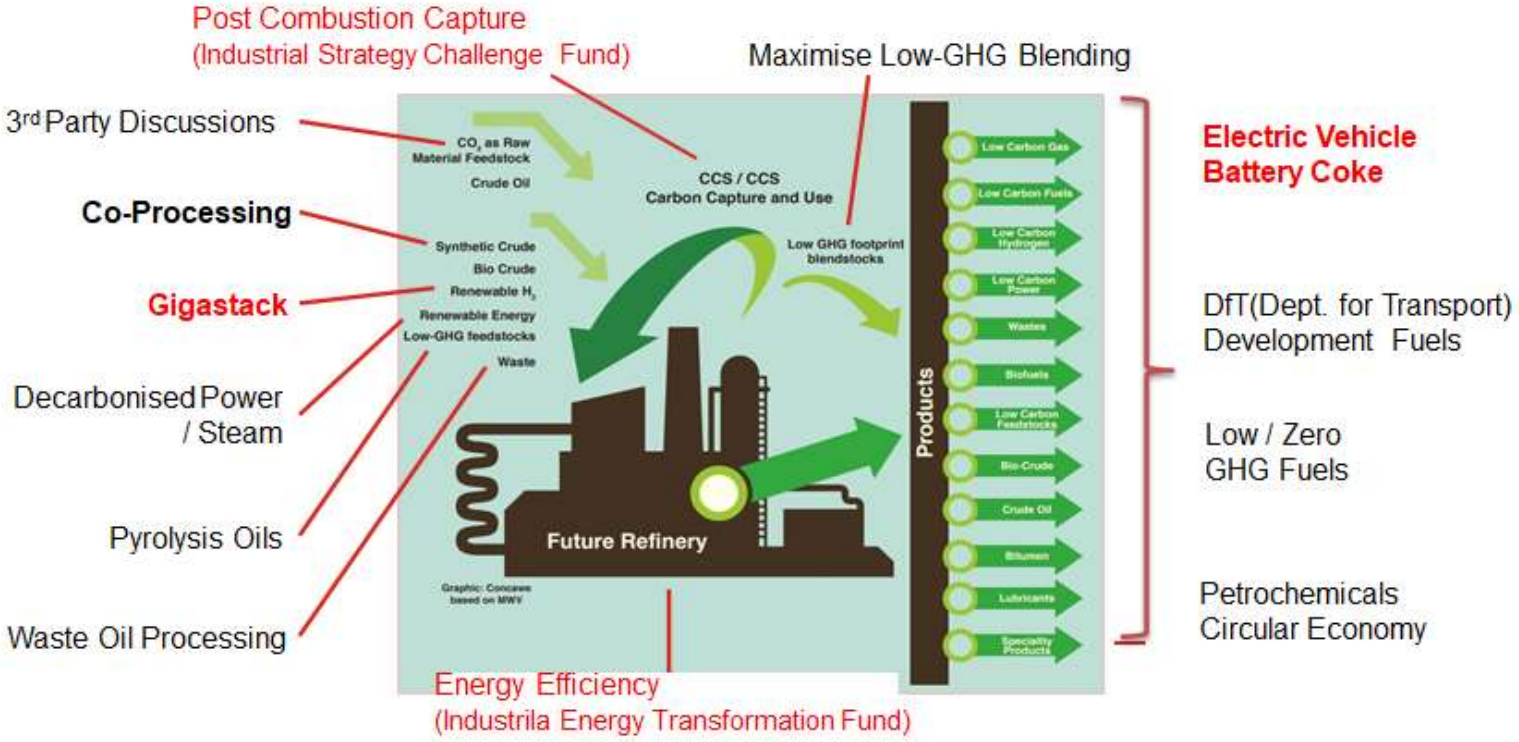
2021/1/13リリース
フランスの電気・ガス事業者**Engie**と100%**太陽光発電**によるグリーン水素製造プロジェクトを公表
40MW電気分解装置から日量5～15トンの**グリーン水素**を製造し、製油所に供給
欧州イノベーション・ファンドに応募済み、2024年稼働を目指す

（出所）Total

2. 海外石油会社の気候変動戦略 – Phillips 66 UK

■Humber製油所 “Refinery of the Future”
～化学品から燃料まで様々な製品の供給拠点を目指す～

・現設備の高度化が世界レベル （CDU 22.1万bpd、 NCI 11.8)
　　コーカー 2基（6.8万bpd）、 熱分解装置 1基 （5.5万bpd）
・ヨーロッパで唯一のグラファイト電極バッテリーコークスの生産者
・英国で廃油を燃料に転換できる唯一の製油所
・世界最大のグリーン水素プロジェクト(Gigastack Renewable Hydrogen Project)に参画



（出所）英国 ビジネス・エネルギー・産業戦略省
Gigastack webinar 2020/10/5 “Phase 1 Conclusions and Project Ambitions”

2. 海外石油会社の気候変動戦略 – 英国石連

■英国石連ネット・ゼロ ロードマップ

2020年10月19日
英国石連UKPIAは、2019年6月の英国政府のネット・ゼロ宣言と調和した”**Oil Refining: 2050 Low Carbon Roadmap**”を公表。
欧州石連concaweが2020年6月に公表したものより具体的。
英国の2050年の燃料需要が現在の2割程度となり、燃料製造・利用に係るCO2の88%をCCUSで対応するとの大胆な内容。

2020年：国内製油所（現在6カ所、127万bpd）、
燃料需要6900万トン、発生CO2　1.64億トン

～2030年：省エネ、天然ガスを水素に転換、バイオCo-processing拡大、セルロース系バイオ生産開始

～2040年：CCUSのCO2利用によるe-fuel製造　～260万トン/年

2040～2050年：　バイオ（油脂系、セルロース系）の生産拡大

～2050年：燃料需要　～1600万トン、
発生CO2（製造部門　140万トン、利用部門　2050万トン）
ネットゼロのオフセット（**e-fuel**　260万トン、**CCUS**　1930万トン）

（出所）UKPIA

2. 海外石油会社の気候変動戦略 - BP

■bp week 2020　　2020年9月14日～16日オンライン開催

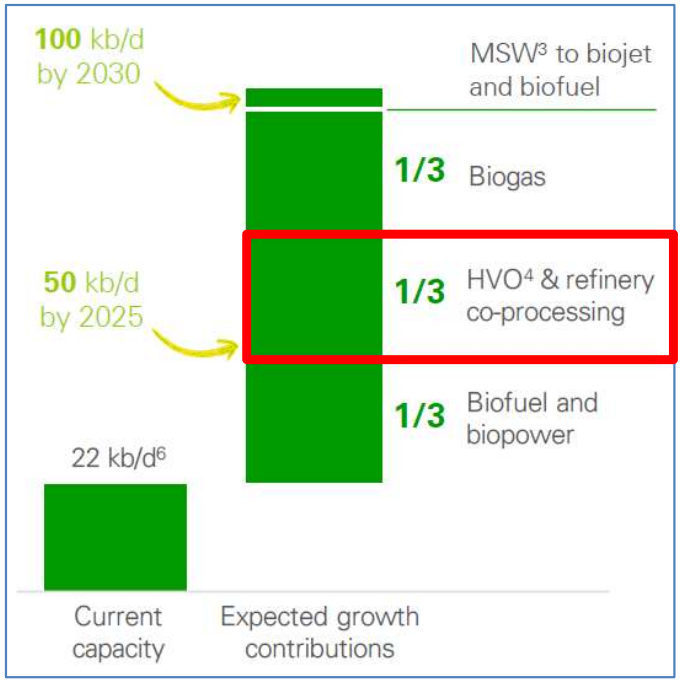
炭化水素ビジネスは規模拡大を見直し、安定操業と収益向上に努めるとの方針。

	2019年	2025年	2030年
上流部門 (百万boed)	2.6	～2	～1.5
生産コスト（$/boe)	～7	～6	–
上流プラント稼働率 (%)	94	96	＞96
製油所通油量 (百万bpd)	1.7	＜1.5	～1.2
製油所稼働率 (%)	～95	96	＞96
設備投資額 (10億ドル)	～13	～9	–

４つのバイオエネルギービジネス（現状）

- バイオエタノールとバイオ発電
  エタノール製造規模　40 kb/d
  バイオ発電規模　1.2 TWh
- バイオガス
  米国で最大の輸送部門向け
  バイオガス供給
- バイオジェット
  Fulcrum とMSW（廃棄物からの燃料製造）技術で提携し、4ヵ国、11空港で燃料供給
- **HVO製造とCo-processing**
  6 kb/d　@5製油所

バイオエネルギーの生産拡大



（出所）bp week 2020　Day Two　2020/9/15

2. 海外石油会社の気候変動戦略

■欧州３社のネット・ゼロ製油所コンセプト

各社製油所毎のバイオ燃料、水素、e-fuelの取組の現状

BP
バイオ、水素製造は製油所のロケーションと当該国の政策に合わせて選択

Shell
バイオ燃料は製油所内で製造せずJVやoff-takeで調達
水素事業を戦略の核とし、水電解によるグリーン水素製造に注力
E-fuelは自社ラボで研究、FT技術はライセンス

Repsol
製油所の縮小や完全転換ではなく、再エネを組み合わせた燃料の供給基地にするとのビジョン
すべての製油所でバイオ燃料のCo-processingの実績
すべての製油所でグリーン水素製造のビジョン
特に、ビルバオ製油所は次世代バイオ燃料、グリーン水素、e-fuel製造の中核

2. 海外石油会社の気候変動戦略 – 欧州製油所プロジェクト(1/11)

会社	製油所（所在地）	CDU *（万bpd)	バイオ燃料製造（廃食油処理を含む）	グリーン水素製造・利用	E-fuel製造
BP	Rotterdam（オランダ）	37.1	X	○ 250MW水電解槽導入計画 パートナー（Nouryon） 2022年FID （2019/4/15リリース）	?
	Lingen（ドイツ）	9.2	X	○ Ørsted社の洋上風力発電を使い50MW電解槽（将来500MW）からグリーン水素製造、2022年FID（2020/11/10 リリース）	○ （ビジョンにワードあり）
	Castellon（スペイン）	10.4	○ Co-processing実績	○ （ビジョンにワードあり） （2020/7/6 リリース）	?
	Cherry Point（米国ワシントン州）	25	○ Co-processing準備中	X	X
	不明	—	○ 上記２製油所を含め全５製油所で6千bpd規模のバイオ燃料製造 （bp week 2020年9月14 -16日）	—	—
Shell	Pernis（オランダ）	40.4	X JVやoff-takeによる調達をするため製油所内での製造なし	○ (Rotterdam Green Hydrogen Hubプロジェクト）製油所近郊にShellとEneco（三菱商事買収）のJVにより200MW電解槽建設計画（2021年FID）	? （水素事業に注力するが、E-fuel自社製造の言及は現在なし）
	Rhineland（ドイツ）	32.5	X	○ ITM Power社10 MW PEM電解装置(年産1,300トンH2)建設中 パートナー（ITM Power, SINTEF, Element Energy, Sphera） Phase II(100MW) 計画中	? （水素事業に注力するが、E-fuel自社製造の言及は現在なし）
	(2025年以降存続の製油所6カ所のうち、下記4製油所でのバイオ、水素、E-fuelの動きなし) Deer Park（米国テキサス州）、Norco（米国ルイジアナ州）、Scotford（カナダ・アルバータ州）、Pulau Bukom（シンガポール）				

＊ 製油所精製能力はOil & Gas Journal等を参考

2. 海外石油会社の気候変動戦略 – 欧州製油所プロジェクト(2/2)

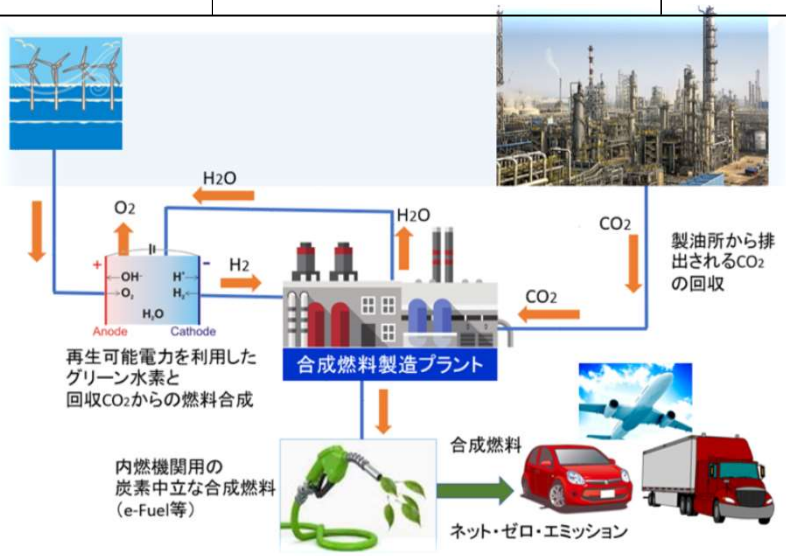
会社	製油所（所在地）	CDU *（万bpd)	バイオ燃料製造（廃食油処理を含む）	グリーン水素製造・利用	E-fuel製造
Repsol（全製油所）	Cartagena（ｽﾍﾟｲﾝ ｶﾙﾀﾍﾅ）	22	○ Co-processing実績 2020年、バイオジェット試験製造 バイオディーゼル製造専用5千bpdプラントを新設、2023年稼働予定 （2020/10/22 リリース）	○ （ビジョンに記載あるが追加情報なし） （2020/11/26 new Strategic Plan発表）	×
	La Coruna（ｽﾍﾟｲﾝ ｱ･ｺﾙｰﾆｬ）	12	○ Co-processing実績	○ （ビジョンに記載あるが追加情報なし）	×
	Puertollano（ｽﾍﾟｲﾝ ﾌﾟｴﾙﾄﾘｬﾉ）	15	○ Co-processing実績 2020年、バイオジェット試験製造 （2020/8/3 リリース）	○ （ビジョンに記載あるが追加情報なし）	×
	Tarragona（ｽﾍﾟｲﾝ ﾀﾗｺﾞﾅ）	18.6	○ Co-processing実績	○ （ビジョンに記載あるが追加情報なし）	×
	Petronor Bilbao（ｽﾍﾟｲﾝ ﾋﾞﾙﾊﾞｵ）(Repsol子会社)	22.0	○ Co-processing実績	○ 100MW電解槽建設計画 パートナー（ﾉﾙｳｪｰHydrogenPro, ｽﾍﾟｲﾝAriema） （2021/1/8 HydrogenProリリース）	○ 2024年、50bpdパイロット装置稼働 フェーズ１予算 60百万€// （2020/6/15 リリース）

＊ 製油所精製能力はOil & Gas Journal等を参考

Repsol Bilbao製油所ネット・ゼロ・プロジェクト構想
2020年6月15日リリース

洋上風力発電利用のグリーン水素と製油所排出CO2から輸送用合成燃料e-fuelの製造計画を盛り込んでいる。第1弾として6千万ユーロを投資し、2024年に50BPD規模のデモンストレーションプラントを建設する予定。

出所：Repsol資料をもとにJPEC作成



2. 海外石油会社の気候変動戦略

■欧米石油大手8社がエネルギー転換に対する共同プラットフォーム

2020年12月17日リリース　欧米石油大手8社がエネルギー転換に対する共同プラットフォームに同意
欧州7社（BP、Eni、Equinor、Galp、Repsol、Shell、Total）
米国1社（Occidental）

6つの行動原則

・パリ協定の目標を公に支持する。
・自社事業からの排出量削減に努め、エネルギー使用による排出量削減に努める。バリューチェーンの様々なポイントで、炭素強度や絶対指標を使用して貢献度を測定する。
・国別排出削減目標（NDC）を支援するために、ステークホルダーと協力して、排出量を削減するアプローチを開発および促進する。⇒ **Climate Action 100+** *と協力
・炭素回収・利用・貯留技術（CCUS）や天然シンクなどの排出シンク（二酸化炭素吸収源）の開発を引き続き支援および促進する。
・気候関連財務開示（TCFD）に関するタスクフォースの勧告の目的と一致する気候変動リスクと機会に関連する開示を提供する。
・主要な業界団体および業界団体のメンバーシップ、および企業の主要な気候アドボカシー(擁護、支持)および政策的立場との整合性に関する情報を報告する。

(出所) Shell 他

＊企業の温室効果ガス排出者が気候変動に対して必要な行動を取ることを確実にするために2017年に開始された投資家イニシアチブ。現在までに、51兆米ドルを超える運用資産を持つ500人以上の投資家がこのイニシアチブに署名。世界で167社、うち日本は10社（2021年1月）

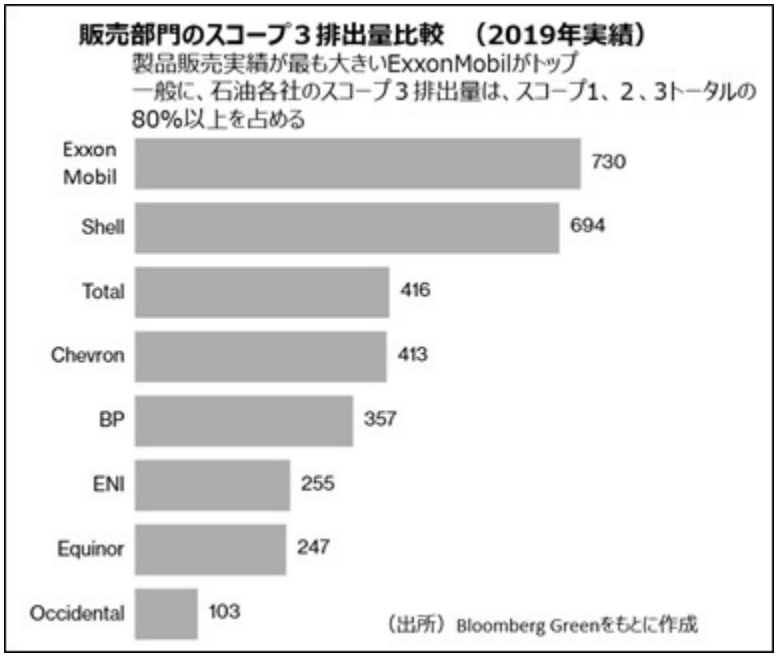
2. 海外石油会社の気候変動戦略 - ExxonMobil

2020年12月14日リリース
温暖化ガスの削減目標を初めて発表
・パリ協定の目標と一致する温室効果ガス計画の設定
・2025年の温室効果ガス排出削減計画を設定
上流開発の排出強度　15～20%削減
(内訳：メタン強度　40-50%削減、フレア強度　35～45%削減)
・2030年までに事業全体で業界をリードする温室効果ガスのパフォーマンスを目指す
・2030年までに日常的なフレアリングを全廃
・2021年からスコープ3排出量データを公表

2021年1月5日リリース
同社のスコープ３データを初めて公表

2021年2月1日リリース
GHG対策のためLow Carbon Solutions部門の設置と新規CCSプロジェクトを発表

#	国/地域
1	米国テキサス州南東部
2	米国ワイオミング州
3	オランダPorthos（ポルトス）プロジェクト
4	ベルギーアントワープ港
5	英国スコットランドAcorn（エイコーン）プロジェクト
6	シンガポール
7	カタールRas Laffan（ラスラファン）



（出所）ExxonMobil

3. 石油会社の気候変動戦略評価

■石油大手のGHG排出削減目標の比較

2020年6月、英国**Carbon Tracker**は、2019年末から2020年春先に石油大手が発表したGHG削減戦略を比較分析結果を公表した。この時点で、2050年ネット・ゼロを目標としたのはRepsolとBPの2社であった。
しかし、各社が謳うネット・ゼロの定義は異なる。

- Eni,Repsol,BP： GHG排出絶対量で主に上流部門のScope1,2,3の削減目標を設定
- Shell,Total,Equinor：炭素排出絶対量ではなく炭素強度（炭素原単位）でScope1,2,3削減目標を設定
- Chevron,Conoco-Phillips,ExxonMobil：Scope1,2のみを対象、かつ削減目標は未設定

順位	石油会社	指標	特徴		自社資本比率分の対策	排出削減規模	
			絶対値目標？	Scope 3 排出		中間目標	2050年目標
1	Eni	石油・ガス生産	Yes	Yes	Yes	30% (2035年)	80%
2	Repsol	石油・ガス生産	Yes	Yes	Yes	—	ネット・ゼロ
3	BP	石油・ガス生産	Yes	Yes	一部除く	—	ネット・ゼロ
4	Shell	エネルギー販売時排出強度	—	Yes	Yes	2-3% (2021年) 30% (2035年)	65%
5	Total	エネルギー販売時排出強度	—	Yes	Yes	15% (2030年) 40% (2040年)	60%
6	Equinor	エネルギー販売時排出強度	—	Yes	Yes	—	>50%
7	Chevron	操業時排出強度	—	—	Yes	5-10%(石油), 2-5%(ガス) (2023年)	—
8	Conoco-Phillips	操業時排出強度	—	—	—	5-15% (2030年)	–
9	ExxonMobil	操業時排出強度	—	—	—	10% (2023年)	—

注：この発表後、ConocoPhillipsは2020年10月、ShellとEniは2021年2月に目標を引き上げ

(出所) Carbon Tracker資料をもとに作成

3. 石油会社の気候変動戦略評価

■グローバル石油会社8社のエネルギー転換戦略（Energy transition strategy)

✓2020年5月と11月時点の**実績**と**野心的目標**をランキング
✓評価指標
・再生可能電力（風力、太陽光）の発電規模
・エネルギー販売量　・CCUS　・サステナブル輸送燃料事業　・電力貯蔵

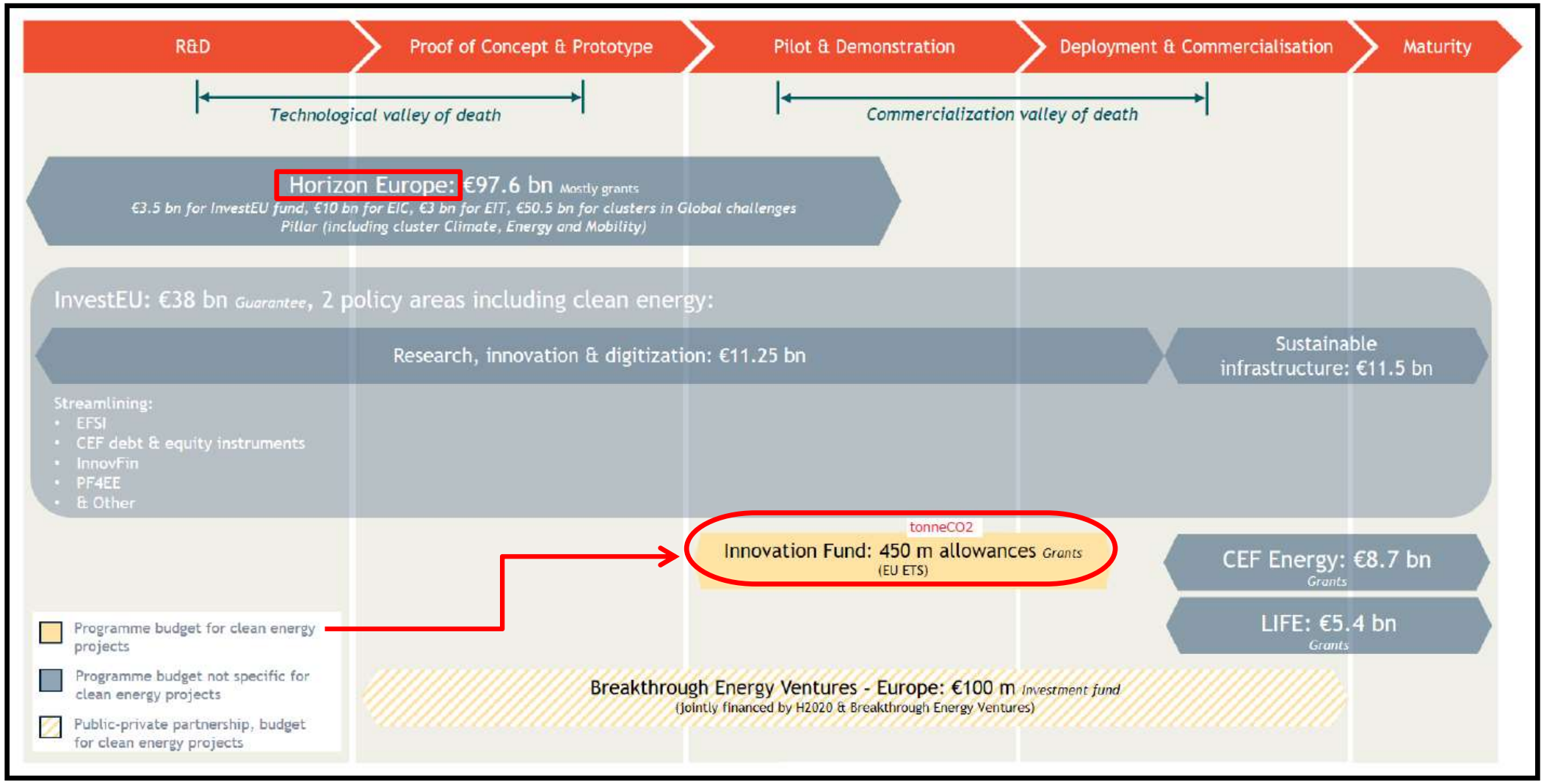
実績ランク（2020年11月20日　時点）	野心的目標ランク（前回ランク）	石油メジャー	設備導入目標（GW）	再生可能エネルギー設置能力（MW） 合計/風力/太陽光/水力	（前回）2020年5月18日時点 合計/風力/太陽光	CCUS（百万トン/年） エネルギー転換への投資３段階相対評価（大規模■、中規模■、小規模■）	エネルギー販売	サステナブル運輸事業	蓄電池貯蔵設備	
1	1	Total	2020年　7 2025年　35	5100（内訳未公表）	3000	0.13 （前回 小）				太陽光に注力
2	6 (4)	Shell	導入目標値なし	922.55/ 438.55/ 468/ 0	704/ 414/ 290	0.95 >> 1.1				水素ビジネスに注力
3	2	BP	2030年　50	2500/ 1879/ 821/ 0	2000/ 926/ 1000					
4	4 (6)	Repsol	2025年　5.2 2030年　12.8	1078/ 379/ 0/ 699	698.6/ 1.6/ 0/ －			（前回 小）		solarは2021年から稼働 ｽﾍﾟｲﾝと刋再エネ水素ビジネス展開
5	3 (5)	ENI	2023年　3 2025年　5 2030年　15 2035年　25 2050年　55	278/ 48/ 220/ 0	139/0/139				（前回 小）	バイオ燃料に注力
6	5 (3)	Equinor	2026年　4-6 2035年　12-16	500/ 388/ 71/ 0	500/ 415/ 65	0.75 （前回 中）			（前回 小）	洋上風力に重点
7	7	Chevron	導入目標値なし	18.41/ 16.5/ 1.91/ 0	65.5/ 16.5/ 0	1.7 >> 2.1				低炭素ガス・液体燃料に注力
8	8	ExxonMobil	導入目標値なし	0/ 0/ 0/ 0	0/ 0/ 0	8.86 >> 9.86				CCS重点

欧州系と米国系に顕著な戦略の違い

(出所) S&P Global Platts 他

4. 環境技術開発に関する国の支援政策

■今後10年間のEU研究開発予算



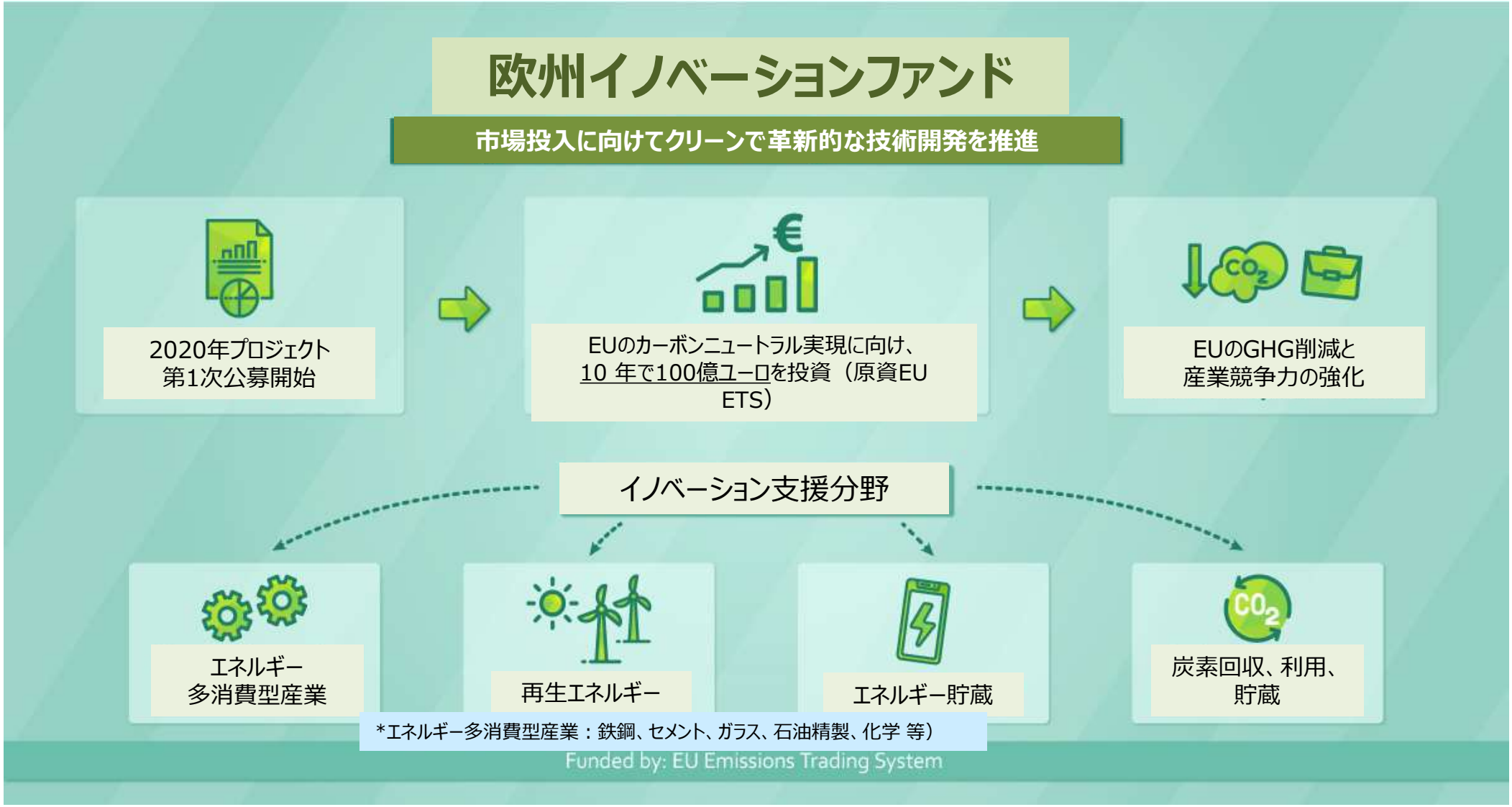
Horizon Europeはすべての分野を対象に基礎からパイロット研究段階までを支援するのに対し、イノベーション・ファンドはGHG対策技術の実用化に特化した資金として新設。

（出所） IEA　ETP2020ワークショップでの欧州委員会エネルギー総局　（2019/12/18）

4. 環境技術開発に関する国の支援政策

■欧州イノベーション・ファンド プロジェクト

～あらたな政府技術開発支援策の立ち上げ～



（出所）欧州委員会ワークショップ資料をもとに作成

4. 環境技術開発に関する国の支援政策

■欧州イノベーション・ファンド プロジェクト

2019年5月のワークショップ立ち上げから、足掛け三年をかけ採択が2021年末の予定。
現在は提案書の審査中。

（出所）欧州委員会ワークショップ資料をもとに作成

4. 環境技術開発に関する国の支援政策

■欧州イノベーション・ファンド プロジェクト

欧州イノベーション・ファンド公募前ワークショップでの石油各社提案テーマでは、バイオと水素によるGHG削減が大部分を占める。
2010年10月末に締め切られたイノベーション・ファンドには、予算（100億€）の10倍の応募。今後1年をかけて審査を行い2021年末に採択決定。

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CO2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CO2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CO2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

（出所）欧州委員会ワークショップ資料をもとに作成

4. 環境技術開発に関する国の支援政策

■欧州イノベーション・ファンド応募結果

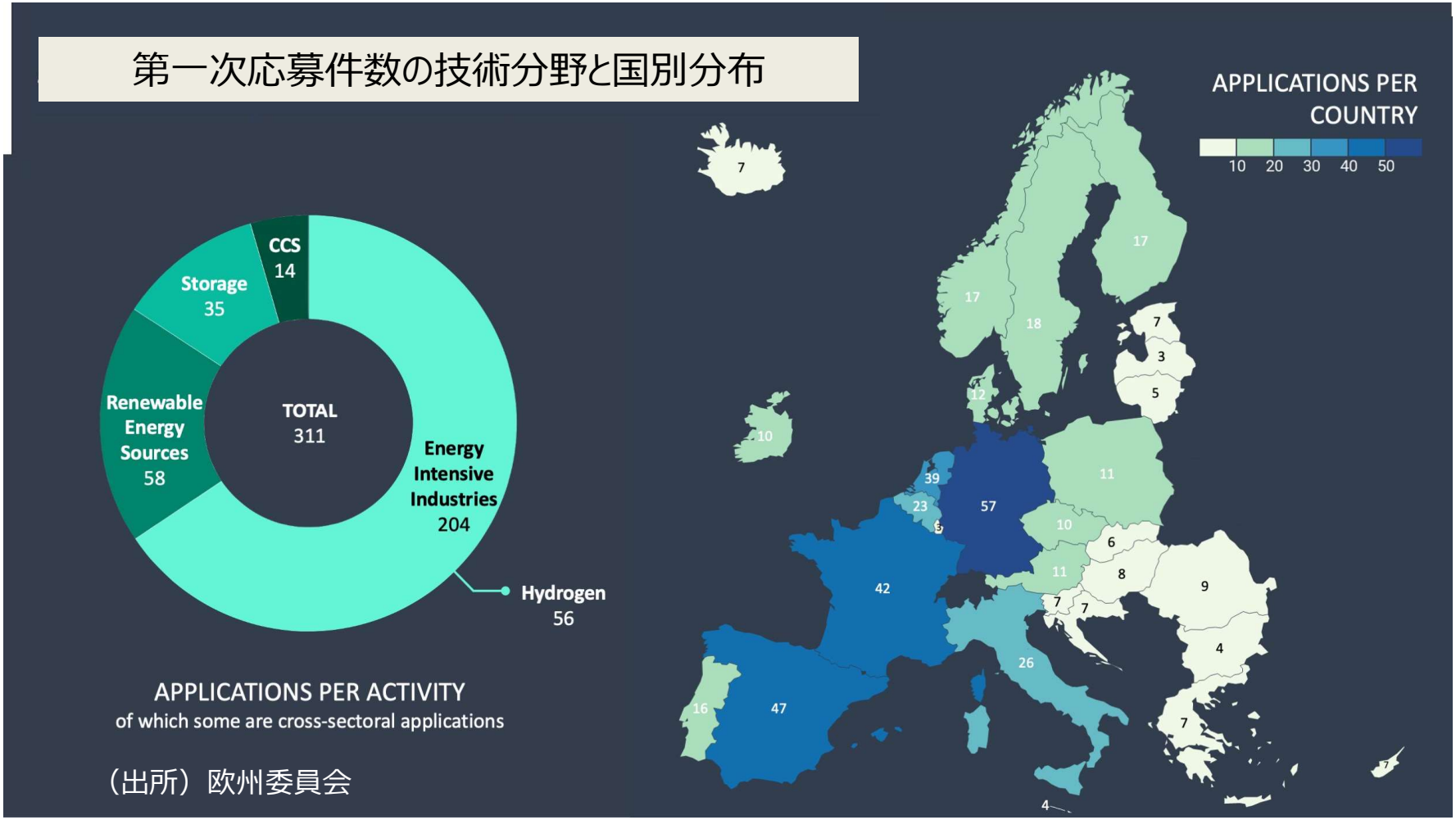
2020年11月5日、大型プロジェクト第1回応募結果発表

今回の予算10億ユーロに対し、応募数311件、217億ユーロの申請額となった。

ドイツ、フランス、スペインからの応募が約半数を占めた。

（英国はEUメンバー時は研究資金はドイツと競っていた）

石油等エネルギー多消費型産業分野では約3割が水素製造に関する提案であった。

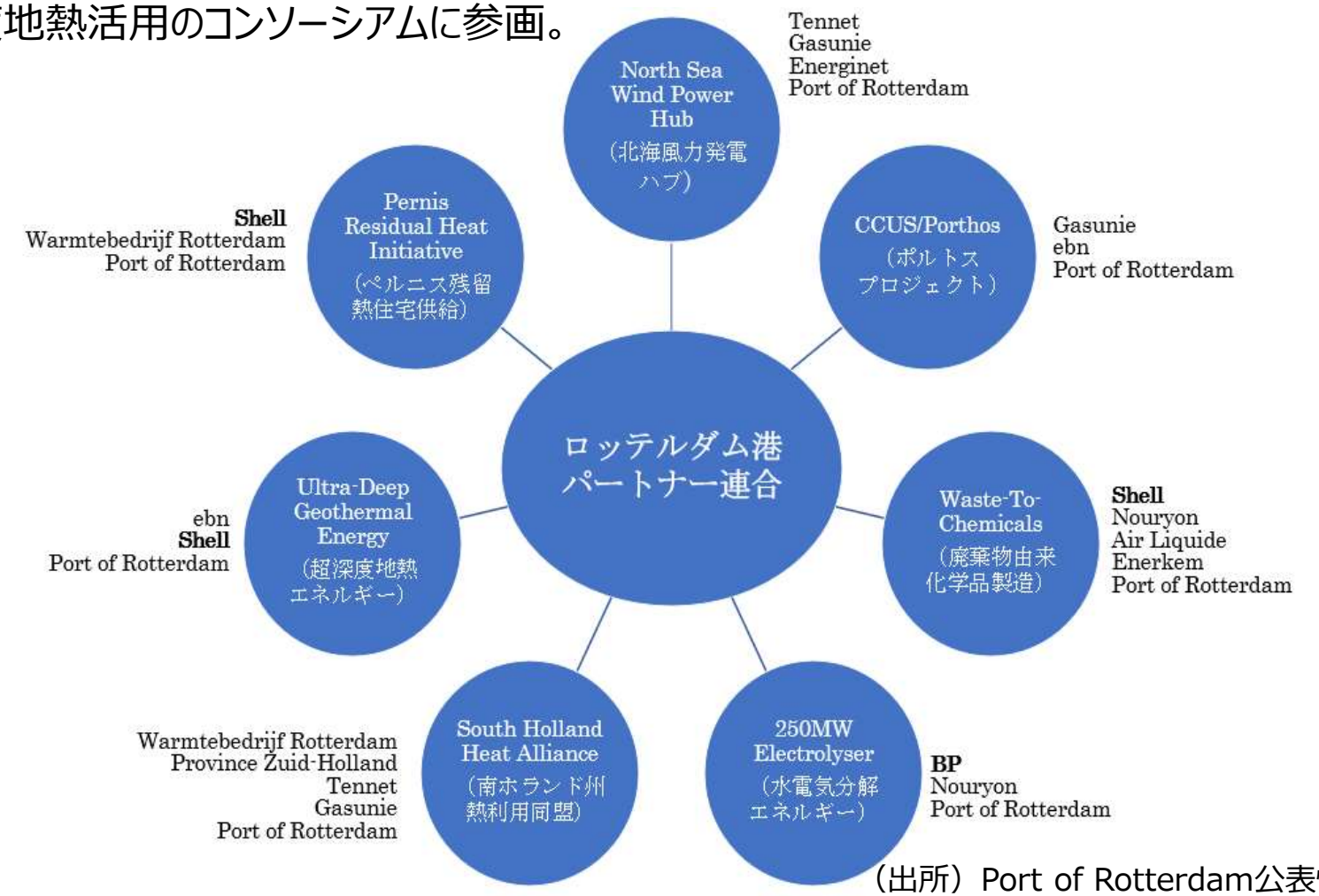


（出所）欧州委員会

4. 環境技術開発に関する国の支援政策

■オランダ・ロッテルダム港エネルギー転換プロジェクト

オランダ政府は2050年ネット・ゼロに向けた政策の中核的役割を果たすプロジェクトとして、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。
製油所は5カ所、精製能力の合計は116万BPDがあり、BPやShellが連合に参画している。
BPは、自社製油所内にグリーン水素製造電解槽を新設する計画。**Shell**は、自社Pernis製油所残留熱の住宅地帯への供給、EnerkemのWaste-to-Chemical向けグリーン水素製造、さらに超深度地熱活用のコンソーシアムに参画。



（出所）Port of Rotterdam公表情報 をもとに作成

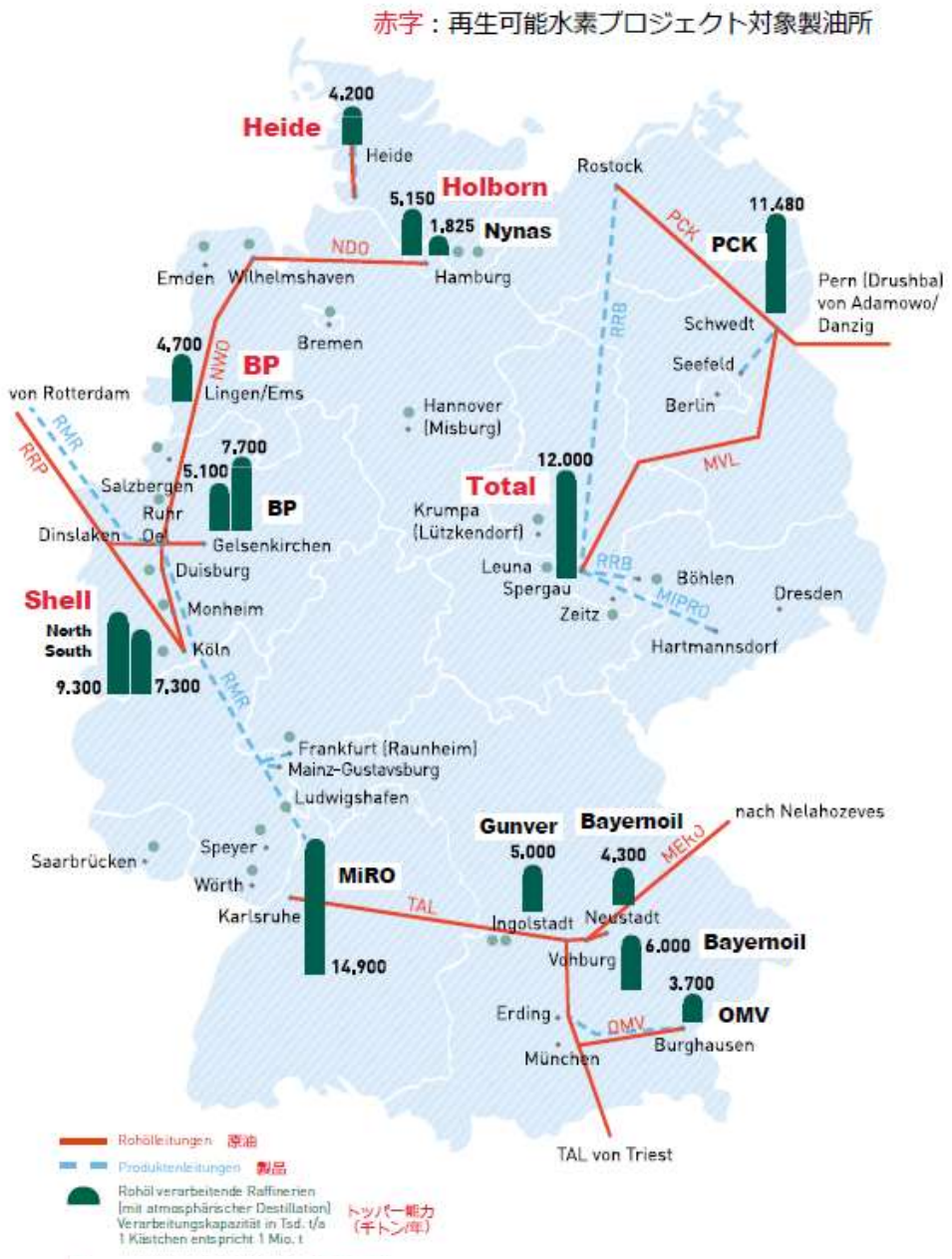
4. 環境技術開発に関する国の支援政策

■ドイツ再生可能水素プロジェクト

2020年7月8日に欧州委員会が発表した「**欧州水素戦略**」に1か月先行し、2020年6月10日、ドイツは自国の**水素戦略**を発表。国を挙げてグリーン水素製造を推進するとした。

ドイツ国内で稼働する13製油所のうち、現時点で5製油所が水素プロジェクトの対象。
これらプロジェクトはドイツ政府の補助に加え、欧州政府の補助待ちのプロジェクトもあるため、各社の最終的な投資判断は2022年になるものが多い。

ドイツは国際協力による低炭素燃料製造プロジェクトも推進しており、ドイツSiemensがコーディネートする南米チリでのプロジェクト（Haru Oni Project）では、製油所で製造したe-fuelをドイツに輸出するサプライチェーンの構築を狙っている。



（2020年11月30日時点）
(出所) ドイツ石連

4. 環境技術開発に関する国の支援政策

■欧州製油所の再生可能水素プロジェクト

いずれのプロジェクトもEUイノベーション・ファンドや自国のファンドを活用した計画となっている。

国	石油会社	製油所	パートナー	水電解装置規模	投資額	稼働予定	供給電力	備考
ドイツ	Shell	Rhineland	ITM Power他	10MW（PEM型） 年産1,300トンH2 (100MW計画中)	18百万€	2021年		H2020 REFHYNEプロジェクト (後継REFHYNE II 準備中)
	Total	Leuna	Sunfire	1 MW(SOEC型)	150百万€ （メタノール製造等含め一式）	2021年		製油所CO2と合わせメタノール製造
	BP	Lingen	Orsted （デンマーク）他	50MW （将来は500MW）	FID 2022年	2024年	Ørsted 北海洋上風力発電	11/10リリース 製油所の天然ガス由来水素の20%を代替 EU Innovation Fund申請中
	Heide	Heide	Ørsted とH2 Westküste GmbH設立	30MW （将来は700MW）	総予算€ 89百万€ 本年8/3承認予算30 百万€	–	北海洋上風力発電	Westküste 100再生可能水素プロジェクト 今年8/1開始
	The Oilinvest Group	HOLBORN	Vattenfall, 三菱重工, Shell, ﾊﾝﾌﾞﾙｸﾞ熱供給公社	100MW	–	2025年	洋上・陸上風力発電	石炭火力発電所跡地での製造水素の利用 EUファンド申請準備中
オランダ	BP	Rotterdam	Nouryon 他	250MW	FID 2022年	–	洋上風力発電	
英国	Phillips 66	Humber	ITM Power 他	100MWのFEED中 （将来は数百MW）	–	–	Orsted 洋上風力発電	Gigastackプロジェクト 2019年、FS終了
スペイン	Repsol	Bilbao	HydrogenPro（ﾉﾙｳｪｰ） Ariema（ｽﾍﾟｲﾝ）	100MW	60百万€ （ネット・ゼロプロジェクト第1弾予算）	2024年、50bpd規模でe-fuel製造	洋上風力発電	6/15リリース、2021/1/8パートナー企業公表

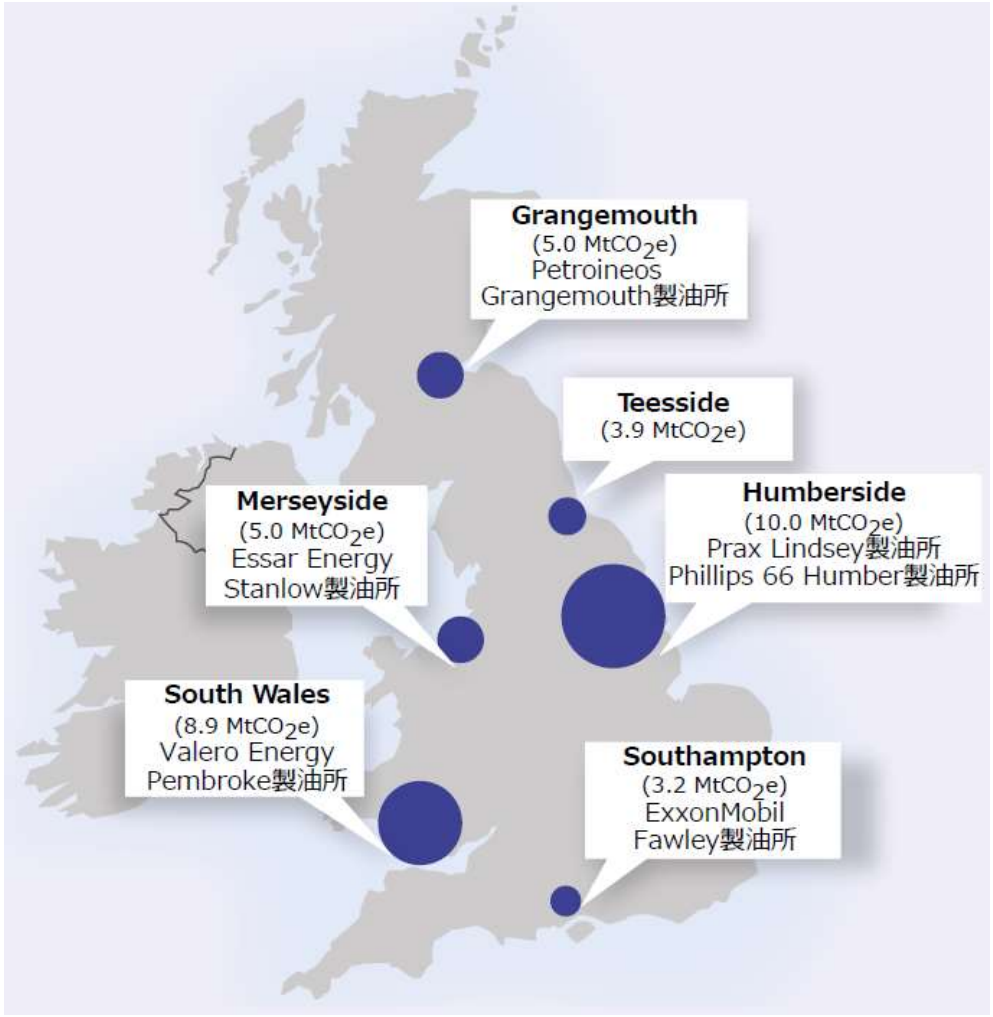
(出所) 製油所関連ニュース及びび各社プレスリリース

4. 環境技術開発に関する国の支援政策

■英国 ビジネスエネルギー産業戦略省 産業脱炭素ファンドプロジェクト
資金額　1億7,100万ポンド

- North West – HyNetコンソーシアムに**Essar** Stanlow製油所が参画、リバプール湾岸でのブルー水素製造とCCS
- Teesside – **BP**と**Shell**が参画し、TeesideとHumber地域のCO2を回収し北海に貯留
- Humber – 水素ハブとCCSからなるHumber Zeroプロジェクトの一環として、**Phillips 66** 製油所はグリーン水素製造プロジェクト(Gigastack Renewable Hydrogen Project)に参画
- South Wales –グリーン水素製造とCCSにより工業地帯全体の脱炭素化プロジェクトに**Valero** Pembroke製油所が参画し

英国の主な産業クラスターと7製油所の所在地（2018年CO2排出量）



(出所)　英国ビジネス・エネルギー・産業戦略省

5. まとめ

➢ 海外石油会社の気候変動戦略

欧州石油大手5社（Repsol, BP, Eni, Shell, Total）は、2019年12月から2020年5月にかけて順次、2050年ネット・ゼロ宣言を行った。

5社のネット・ゼロ宣言でのGHGプロトコールの扱いは同一ではなく、戦略ロードマップの内訳もまちまちであるが、再生可能エネルギーへの積極的な投資が共通の動きとなっている。

2050年に向けたネット・ゼロ製油所のコンセプトは、欧州石油大手3社（BP, Shell, Repsol）の間でも異なっている。

➢ 海外石油会社の気候変動戦略評価

国際エネルギー機関や関連投資家団体等が、石油大手の気候変動戦略に対する評価を行っているが、これまでの企業開示情報を分析した結果、欧州の石油大手は2050年でのGHG削減に十分な見通しがたっていないものの野心的な目標を公表しており、米国の石油大手と明確な戦略の違いが示された。

大手機関投資家は、欧州の石油会社は勿論、ExxonMobil等米国石油会社への気候変動関連情報の開示要求を強めていることから、徐々に石油会社は対応を検討している。

➢ 環境技術開発に関する国の支援政策

GHG削減技術実証のみを目的としたEU支援プログラムとして、2021年に立ち上がる欧州イノベーション・ファンド（Innovation Fund）プログラムへの、欧州石油産業の取り組み状況を調査した。

製油所を活用した欧州の大型プロジェクトの大半は、イノベーション・ファンドや各国政府の気候変動対策技術開発プログラムの資金を活用する見込みであり、2021年末から実行に向けて動き出す。

特に、欧州製油所の再生可能水素プロジェクトについては、ドイツが立ち上げで先行しており、既にe-fuelのグローバルなサプライチェーン構築に動き始めていることが明らかとなった。

本調査は経済産業省・資源エネルギー庁の
「令和２年度燃料安定供給政策に関する調査事業
(石油産業に係る環境規制等に関する調査)」
及び
「令和２年度燃料安定供給対策に関する調査事業
(製油所の競争力に係る技術動向に関する調査)」

として JPEC が実施しています。
ここに記して、謝意を表します。