

米国における石油ガス産業の 脱炭素への取り組み状況

2022年7月

日本貿易振興機構（ジェトロ）

海外調査部

ヒューストン事務所

【免責条項】

本報告は、日本貿易振興機構（ジェトロ）ヒューストン事務所が米国調査会社 Washington CORE, L.L.C. に委託し 2022 年 3 月時点で入手した情報に基づきとりまとめたものです。ジェトロでは、できるだけ正確な情報の提供を心掛けておりますが、本報告で提供した内容に関連して、ご利用される方が不利益等を被る事態が生じたとしても、ジェトロは一切の責任を負いかねますので、ご了承ください。

〈目次〉

内容

| | |
|---|----|
| I. エグゼクティブサマリー..... | 2 |
| 1. 大手石油ガス企業などによる脱炭素化に向けたグローバル目標一覧表..... | 4 |
| II. 米国政府による石油ガス業界に関連する脱炭素化に向けた公約・政策動向..... | 8 |
| 1. 気候変動における国際的取組みの積極化..... | 8 |
| (1) COP26 メタンガス排出削減への枠組み参加と国内規制に向けた動き..... | 8 |
| (2) 途上国での化石燃料開発への投資停止..... | 9 |
| 2. 石油ガスの脱炭素・低炭素化にかかる規制強化..... | 10 |
| (1) 石油ガス部門を対象としたメタンガス排出規則案..... | 10 |
| (2) メタンガス排出削減行動計画..... | 11 |
| (3) 石油ガス・インフラプロジェクト環境評価の手続要件の厳格化..... | 13 |
| (4) 車両の温室効果ガス排出基準強化..... | 13 |
| 3. 議会における立法の動向..... | 15 |
| (1) インフラ投資雇用法..... | 15 |
| III. 米国における脱炭素に向けた民間企業の動向..... | 17 |
| 1. 投資機関・格付け機関の動向..... | 17 |
| (1) 投資機関..... | 17 |
| (2) 銀行..... | 18 |
| (3) 格付け機関..... | 18 |
| 2. 石油ガス企業による脱炭素化の取り組み..... | 22 |
| (1) エクソンモービル (ExxonMobil)..... | 22 |
| (2) シェブロン (Chevron)..... | 27 |
| (3) BP..... | 40 |
| (4) シェル (Shell)..... | 46 |
| (5) コノコフィリップス (ConocoPhillips)..... | 52 |
| (6) デボン・エナジー (Devon Energy)..... | 55 |
| (7) タロス・エナジー (Talos Energy)..... | 58 |
| (8) オクシデンタル・ペトロリアム (Occidental Petroleum)..... | 61 |
| (9) マラソン・ペトロリアム (Marathon Petroleum)..... | 65 |
| (10) コンチネンタル・リソースズ (Continental Resources)..... | 69 |
| (11) チェサピーク・エナジー (Chesapeake Energy)..... | 72 |
| (12) ヘス (Hess)..... | 75 |
| (13) EOG リソースズ (EOG Resources)..... | 78 |
| (14) パイオニア・ナチュラル・リソースズ (Pioneer Natural Resources)..... | 81 |
| (15) ダイヤモンドバック・エナジー (Diamondback Energy)..... | 85 |
| 3. 日本企業による米石油ガス業界での脱炭素関連の取り組み..... | 87 |

はじめに

世界的に高まる気候変動対策、ESG への関心の高まりを受けて、大手石油ガス企業は脱炭素化目標を掲げ、事業の温室効果ガス削減に向けた取組みを推進している。こうしたなか、これら企業による M&A、スタートアップ企業とのパートナーシップ等を通じた二酸化炭素回収・有効利用・貯留 (CCUS)、水素、バイオ燃料等、多岐にわたるクリーンエネルギー分野への投資が加速している。

本報告書では、米国における石油ガス産業の脱炭素化の取組み状況の実態を把握することを目的として、米国で事業を展開している大手石油ガス企業による脱炭素化目標を一覧表として整理した上で、そのドライバーとなる米国政府の脱炭素化に向けた政策動向、金融機関の関連動向をまとめた。また、石油ガスセクターにおける脱炭素化に向けた民間企業による具体的な取組み内容として、大手石油ガス企業、スタートアップ企業による脱炭素化の取組み事例、さらに米国における日本企業による脱炭素化分野への参画事例を調査し、石油ガスセクターにおける脱炭素化の主要な取組み分野や課題、今後の見通しなどをまとめた。なお、本報告書は Washington CORE, L.L.C に委託して作成した。

本報告書が米国での事業展開に関心を持つ日本企業、関係者の方々の参考に資すれば幸甚である。

2022年7月

日本貿易振興機構 (ジェトロ)

海外調査部 米州課

ヒューストン事務所

I. エグゼクティブサマリー

世界的な気候変動対策、ESG（環境・社会・企業統治）への関心の高まりを受け、石油ガス産業においても近年、脱炭素化への取り組みが活発になってきている。米国のバイデン政権は、気候変動政策を政権の重要課題として位置づけ、2030年までに温室効果ガスのネット排出量を2005年比で50～52%削減、2050年までにカーボンネットゼロにする目標を掲げている。バイデン大統領は2021年1月の就任直後、パリ協定への復帰、キーストーンXL石油パイプラインの建設承認取り下げを決定し、その後も連邦公有地および水域における石油ガス新規採掘リースの一時停止、自動車排ガス規制の再強化、化石燃料業界への補助金・税制優遇措置の見直し、メタンガス排出規則の提案など、一連の脱炭素化政策を推進してきた。

投資機関や格付け機関は、石油ガス事業を気候変動対策の点からリスクの高い投資先とみなし、石油ガス企業に対し脱炭素に向けて取り組むよう圧力を強めている。石油ガス企業や電力会社など、米エネルギー企業の主要株主である投資機関らは、脱炭素化を本格的に推進できる経営陣の起用や経営方針の転換を求めてきている。米国の格付け機関大手S&Pグローバル・レイティングスやフィッチ・レイティングス、ムーディーズ・インベスターズらは、企業のESGへの取り組みを指標化し、気候変動対策リスクを格付けの際に検討するなど、気候変動対策の有無が企業価値に影響する時代になった。2020年8月に、ダウ工業株30種平均の構成銘柄からエクソンモービルが除外された。

こうした市場環境の変化を受けて、石油ガス企業は短期、中長期の温室効果ガスの排出目標を掲げるなど多様な取り組みを推進している。米国に本社を置く石油ガス大手エクソンモービルやシェブロンは当初、欧州地域を拠点とする石油ガス企業と比較し、明確な脱炭素目標の設定において後れを取っていた。しかし、シェブロンは2021年10月、エクソンモービルは2022年1月に2050年までに温室効果ガス排出量を実質ゼロにする目標を掲げた。エクソンモービル、シェブロン、オキシデンタル・ペトロリウムなどの米国大手を中心に、削減対象の温室効果ガスの対象を供給網全体の排出量（スコープ3）（P.3脚注2参照）に拡大する動きも見られる。

脱炭素での主な取り組みには、メタンガスの排出削減が最も広く取り入れられており、各社は目標の設定や対策の導入を進めている。石油ガス企業の多くは、「2030年までに日常的なフレアリングをゼロにする」という世界銀行のイニシアチブを支持している。また、炭素排出の管理・再利用に向けた二酸化炭素回収・利用・貯留（CCUS）や再生可能

エネルギー、水素の分野では、コーポレートベンチャーを立ち上げ、スタートアップ企業と連携するなどの取り組みがみられる。このほか、電化、バイオ燃料など、多岐に亘る分野での脱炭素化の取り組みを進めている。

一方、石油ガス企業による脱炭素化の取り組みの度合いは、企業により差がある。また、格付け機関の ESG 指標や第三者評価機関は、石油ガス業界各社が掲げる脱炭素目標や取り組みは、現状では不十分だと指摘している。ESG に関する各社の取り組みの情報開示が進む中、石油ガス企業の課題は今後、いかにより実行ある脱炭素化の取り組みを推進していくことができるかにある。

1. 大手石油ガス企業などによる脱炭素化に向けたグローバル目標一覧表1

| 企業名 | 中期目標 (～2035年) | 長期目標 (2036～2050年) |
|----------|--|--|
| エクソンモービル | <ul style="list-style-type: none"> 温室効果ガス 2030年までの温室効果ガス削減目標に基づき、2016年を基準値として、以下の目標を掲げている。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 全部門の温室効果ガス強度 20～30%削減 ○ 上流部門の温室効果ガス強度 40～50%削減 ○ メタン強度 70～80%削減 ○ 燃焼（フレアリング）強度 60～70%削減 2030年までに、パーミアン盆地における温室効果ガス排出量をネットゼロにする。二酸化炭素回収・貯留（CCS）、水素、バイオ燃料などを通じて、脱炭素化の目標を達成する計画。 | <ul style="list-style-type: none"> スコープ1およびスコープ2²を対象として、2050年までに温室効果ガス排出のネットゼロを達成 |
| シェブロン | <ul style="list-style-type: none"> 2028年までに以下の削減値を達成（2016年比） <ul style="list-style-type: none"> ○ 製品を市場に投入するまでのバリューチェーン全体の炭素強度を表すPCI指標において5%超削減（スコープ1、2、3が対象） ○ 上流部門の炭素強度を表すUCI指標において、石油40%、ガス26%、メタン53%、フレアリング66%削減（スコープ1、2が対象）石油精製の炭素強度を表すRCI指標において2～3%削減（スコープ1、2が対象） | <ul style="list-style-type: none"> スコープ1とスコープ2を対象として、上流部門の温室効果ガスの排出量を2050年までにネットゼロ達成 |
| BP | <ul style="list-style-type: none"> 2023年までに、BPの全ての主要な石油・天然ガスの精製施設にメタン測定器を設置し、石油ガス生産量に占めるメタン排出強度を50%削減 2030年までに、スコープ1およびスコープ2の温室効果ガス排出量を50%削減 2030年までに、BPが販売するエネルギー製品のライフサイクルにおける炭素強度を15～20%削減（2019年比） | <ul style="list-style-type: none"> 2050年、またはそれ以前に、BPの事業活動全体における温室効果ガスの排出量を絶対値ベースでネットゼロとする 2050年、またはそれ以前に、BPの石油・天然ガス生産における炭素を絶対値ベースでネットゼロとする 2050年、またはそれ以前に、BPが販 |

¹ 表中の温室効果ガス強度は一般的に、エネルギー単位当たりの温室効果ガス排出量を指す。メタン強度は、石油ガス生産量におけるメタン排出量、フレアリング強度は石油ガス生産量におけるフレアリングの量を指す。しかし、これらの具体的な計測方法や定義は、企業により異なる。

² スコープ1、2、3は、国際機関「温室効果ガスプロトコルイニシアチブ」が策定したサプライチェーン排出量に関する分類で、スコープ1は事業者自らによる温室効果ガスの直接排出、スコープ2は他社から供給された電気、熱、蒸気の使用に伴う間接排出、スコープ3は事業者の活動に関連する他社の排出を指す。

| 企業名 | 中期目標 (～2035年) | 長期目標 (2036～2050年) |
|---------------------|--|--|
| | | <p>売するエネルギー製品のライフサイクルにおける排出量をネットゼロにする</p> <ul style="list-style-type: none"> 石油・天然ガス以外の事業への投資割合を徐々に増加 |
| シェル | <ul style="list-style-type: none"> 2030年までにスコープ1およびスコープ2を対象とした温室効果ガス排出の絶対値を2016年比で50%削減 シェルが販売するエネルギー製品による炭素強度を2016年比で2021年までに2～3%、2022年までに3～4%、2023年までに6～8%、2030年までに20%、2035年までに45%、2050年までに100%削減 2025年までにシェルの上流部門の施設からの日常的なフレアリングをゼロ 2025年までにシェルが運営する施設からのメタン排出強度を0.2%未満に抑制 2035年までに二酸化炭素回収貯留(CCS)の能力を年間2,500万トン追加 | <ul style="list-style-type: none"> シェルが販売するエネルギー製品の消費により排出される温暖化ガス(スコープ3)を含め、2050年までに、ネットゼロを目指す |
| コノコフィリップス | <ul style="list-style-type: none"> 2030年までに温室効果ガス排出強度を2016年比で、40～50%削減 世界銀行による2030年までに日常的なフレアリングをゼロにするというイニシアチブを支持し、メタンガス排出強度を2025年までに2019年比で10%削減 | <ul style="list-style-type: none"> 2050年までに事業活動における温室効果ガスの排出量をネットゼロにする |
| デボン・エナジー | <ul style="list-style-type: none"> 2023年までに、バリューチェーンに主要なESG(環境・社会・ガバナンス)分野の業績評価を導入 2025年までに生産される天然ガス総生産量のフレアリング強度を0.5%よする 2030年までにスコープ1およびスコープ2の温室効果ガスの排出強度を2019年比で50%削減 2030年までにメタンガスの排出量を2019年比で65%削減 最も事業の規模の大きいデラウェア盆地における坑井仕上げに用いる水の90%以上を再利用水とする 2030年までに世界銀行のイニシアチブに基づき、日常的なフレアリングを廃止 | <ul style="list-style-type: none"> 2050年までにスコープ1およびスコープ2の温室効果ガスの排出量ネットゼロを達成 |
| タロス・エナジー | <ul style="list-style-type: none"> 2025年までに温室効果ガスの排出強度を2018年比で30%削減 | - |
| オキシデンタル・ペトロリウム(OXY) | <ul style="list-style-type: none"> オキシデンタルが世界で運営する設備から発生する、スコープ1およびスコープ2を合計したCO₂e(二酸化炭素相当量)排出量を、2024年まで毎年少なくとも368万トン削減(2021年比) 2032年までの中期目標:2032年までにオキシデンタルのバリューチェーン内で回収したCO₂を、年間2,500万トン地下に貯留または利用体制を整備、もしくは同期間中に技術的に実行可能で、広く認められた他の気候変動緩和手段を利用できるようにする | <ul style="list-style-type: none"> 事業、およびエネルギー使用により排出された温室効果ガスについて(スコープ1およびスコープ2を対象)、2040年、より野心的な目標としては2035年までにネットゼロを達成 |

| 企業名 | 中期目標 (~2035年) | 長期目標 (2036~2050年) |
|-------------------|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> 製品の使用を含めた、自社の排出量合計について（スコープ1、2を対象）、野心的な目標として2050年までにネットゼロを達成 |
| マラソン・ペトロリウム | <ul style="list-style-type: none"> マラソン・ペトロリウムの天然ガス処理部門であるPLX G&Pにおけるメタン排出強度を2016年比で2025年までに50%、2030年までに75%削減 2030年までにスコープ3カテゴリーの温室効果ガス排出量を絶対値ベースで15%削減（2019年比） 2030年までにスコープ1、2の温室効果ガス排出強度を2014年比で30%削減 2030年までに真水の取水強度を2016年比で20%削減 | - |
| チェサピーク・エナジー | <ul style="list-style-type: none"> 2035年までにスコープ1の温室効果ガスの排出をネットゼロにする 2021年以降に完成した油田やガス田の日常的なフレアリングを2025年までにゼロにする 2025年までに温室効果ガス排出強度を100万石油換算バレル（mboe）当たり5.5トンCO₂e以下にする 2025年までにメタンガス排出強度を0.09%（メタンガス排出体積/生産した全ガスの体積）以下にする | - |
| ヘス | <ul style="list-style-type: none"> 2025年までにスコープ1およびスコープ2における温室効果ガス排出強度を2017年比で44%削減、メタンガス排出強度を52%削減 | <ul style="list-style-type: none"> 2050年までに温室効果ガスの排出をネットゼロにするという目標を支持 |
| EOG リソースズ | <ul style="list-style-type: none"> 2025年までに温室効果ガス強度13.5を達成 2025年までにメタンガス排出強度0.06%を達成 日常的なフレアリングを2025年までにゼロにする 2021年における石油および天然ガスの坑井におけるガスの回収率99.8%を達成 | <ul style="list-style-type: none"> 2040年までにスコープ1とスコープ2の温室効果ガスの排出量をネットゼロにする |
| パイオニア・ナチュラル・リソースズ | <ul style="list-style-type: none"> 2030年までに2019年比で温室効果ガスの排出強度を50%、メタンガスの排出強度を75%削減 フレアリング強度を1%未満とする取り組みを継続 世界銀行の2030年までに日常的なフレアリングをゼロとするイニシアチブを支持し、2025年までにフレアリングゼロを達成 | <ul style="list-style-type: none"> 2050年までにスコープ1とスコープ2の温室効果ガスの排出をネットゼロにする |
| ダイヤモンドバック・エナジー | <ul style="list-style-type: none"> スコープ1の温室効果ガス排出強度を2024年までに2019年比で50%削減する メタンガスの排出強度を2024年までに2019年比で70%削減する 日常的なフレアリングを2025年までにゼロにする | - |

出所：各種資料に基づきワシントンコア作成

2. 石油ガス企業による米国内の脱炭素取り組みの主要分野

| 企業 | CCS/CCUS | フレアリ ング削減 | 再エネ | 水素 | バイオ 燃料 | 電化 |
|--------------------------|----------|--------------|-----|----|-----------|----|
| エクソンモービル | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| シェル | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| BP | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| シェブロン | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| デボン・エナジー | | ○ | | | | ○ |
| マラソン・ペトロリアム | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| コノコフィリップス ヘス | ○ | ○ | ○ | | ○ | △ |
| チェサピーク・エナ ジー | △ | ○ | ○ | △ | ○ | ○ |
| コンチネンタル・リ ソーシズ | ○ | ○ | | ○ | | △ |
| オクシデンタル・ペ トロリアム (OXY) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| タロス・エナジー | ○ | | | | | |
| EOG リソーシズ | | ○ | | | | |
| パイオニア・ナチュ ラル・リソーシズ | | ○ | ○ | | | |
| ダイヤモンドバッ ク・エナジー | | ○ | ○ | | | ○ |

○=関連取り組みの実績有、△=関連取り組みを検討中

※本調査にて公開情報から特定できた結果による。

出所：各種資料に基づきワシントンコア作成

Ⅱ. 米国政府による石油ガス業界に関連する脱炭素化に向けた公約・政策動向

バイデン政権は、気候変動政策を政権の重要政策課題に位置づけ、2030年までに温室効果ガスのネット排出量を2005年比で50～52%削減、2050年までにカーボンネットゼロにする目標を掲げている。バイデン大統領は就任直後、パリ協定に復帰し、カナダの油田と米メキシコ湾岸の製油所を結ぶキーストーンXL石油パイプラインの建設承認を取り下げた。その後も、連邦公有地および水域における石油ガス新規採掘リースの一時停止³、トランプ政権期に一時期緩和された自動車排ガス規制の再強化、化石燃料業界への補助金や税制優遇措置の見直し、メタンガス排出規則の提案など、一連の脱炭素化政策を推進してきた⁴。

1. 気候変動における国際的取組みの積極化

バイデン政権は2021年1月の発足直後にパリ協定に復帰し、2021年11月に開催された「国連気候変動枠組条約第26回締約国会議（COP26）」をはじめとする気候変動対策関連の国際舞台において主導的に取り組んできた。バイデン政権の国際的な枠組みに関連した主な動きは以下のとおりである。

（1）COP26 メタンガス排出削減への枠組み参加と国内規制に向けた動き

米国はメタンガス排出規制を、気候変動対策の主要な取り組みの1つに位置づけ、国際レベルでのメタンガス排出削減を主導している。バイデン大統領は2021年9月、欧州委員会のウルズラ・フォンデアライエン委員長と共に、COP26に先立ち、「国際メタン誓約（Global Methane Pledge）」を発表した。国際メタン誓約は、2030年までに世界のメタン排出量を30%削減することを目標としており、約100カ国が署名している⁵。メタンガス排出状況や削減可能な排出量は国により異なる。このため、本誓約の下、各国が国内の事情に応じてメタンガス削減プログラムや国際的な削減協力などを実施し、その積み上げにより世界全体のメタンガスの排出削減を実現しようとしている。メタンガスの排出量が多い産業部門や排出源として、石油ガス、石炭、農業、ゴミの埋立地が挙げられ、特に石油ガス、石炭などの化石燃料は2030年までのメタンガス排出削減のポテンシャルが最も高い産業部門であると位置づけられている。

³ <https://www.csis.org/analysis/biden-makes-sweeping-changes-oil-and-gas-policy>

⁴ <https://www.citizen.org/wp-content/uploads/bidenoil-final.pdf>

⁵ <https://edition.cnn.com/2022/01/31/politics/biden-administration-methane-leaks-action-climate/index.html>

また、バイデン大統領は、「米国内のメタン排出削減に向けた行動計画（U.S. Methane Emissions Reduction Action Plan）」を COP 26 において発表した⁶。米環境保護庁（Environmental Protection Agency : EPA）も、石油天然ガス産業から排出されるメタンガス削減に向けた規則案を発表した。同規則案では、メタン排出の厳格なモニタリング基準などが提案されている。同規則は 2022 年末には最終化される見通しである。EPA は同規則の導入により、2023 年から 2025 年にかけて、メタン排出量が 4,100 万トン削減されると見込む⁷。

（２）途上国での化石燃料開発への投資停止

バイデン政権は 2021 年 8 月、世界銀行などを含めた国際開発金融機関（Multilateral Development Bank : MDB）による開発途上国を対象とした化石燃料開発プロジェクトへの投資を原則停止すると発表した。本措置は、バイデン政権が 2021 年 1 月に発表した大統領令 14008 号「国内外における気候危機の解決に向けた大統領令（Executive Order on Tackling the Climate Crisis at Home and Abroad）」の一環として実施される。開発途上国におけるエネルギー強度の高い化石燃料を基盤としたプロジェクトへの投資を停止すると同時に、持続可能な開発やグリーン化への移行を推進する。これに伴い米国政府は国際開発金融機関を対象とした指針を発表、開発途上国におけるエネルギー事業開発において、クリーンエネルギーを優先的に検討し、仮にそれが実現不可能な場合に限り、化石燃料プロジェクトへの投資を考慮するよう促した。これにより原則、新規石炭開発プロジェクトへの投資は禁止、大部分の石油開発プロジェクトへの投資が制限されることとなった。一方、天然ガスに関しては、開発・採掘事業への投資は禁止するものの、輸送・供給事業は引き続き支援する⁸。

⁶ <https://www.natlawreview.com/article/president-biden-announces-new-methane-emissions-reduction-strategy>

⁷ <https://www.npr.org/2021/11/02/1051302469/biden-proposes-new-rules-to-cut-climate-warming-methane-emissions>

⁸

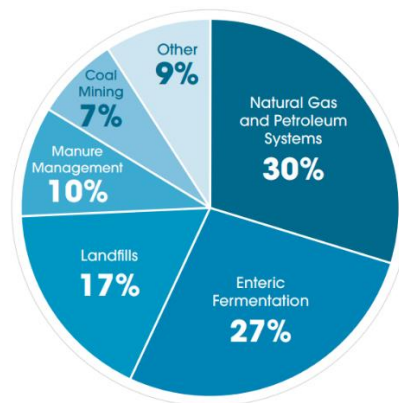
<https://home.treasury.gov/news/press-releases/jy0323>
<https://home.treasury.gov/system/files/136/Fossil-Fuel-Energy-Guidance-for-the-Multilateral-Development-Banks.pdf>

2. 石油ガスの脱炭素・低炭素化にかかる規制強化

(1) 石油ガス部門を対象としたメタンガス排出規則案

国際的なメタンガスの排出削減に向けた取り組みに平行し、米国内の規制の準備も進む。EPAは2021年11月、石油ガス部門を対象としたメタンガス排出規則案を発表した⁹。米国のメタンガス排出量が最も多い同部門において新規・既存施設を規制対象とすることで、政府は大幅な排出削減を目指している。

図表 1：米国におけるメタン排出源内訳（2019年）



出所：EPA¹⁰

このEPA規則案では、生産・精製、輸送・貯蔵などの上・中流部門を対象としたメタンガスの漏えいの防止や監視（モニタリング）が強化される。規制対象には、新規施設のみならず既存施設も含まれ、定期的な漏えい監視の実施などが含まれる。また、環境問題が懸念される石油採掘時に発生する随伴ガスの大気中への放出を削減するために、新規および既存採掘井における随伴ガスの回収、販売などの要件も提案された¹¹。

米国の石油ガス産業部門のメタンガス排出規則は、オバマ政権期に最終化されたものの、その後トランプ政権が無効にした。バイデン政権は、オバマ政権下で策定されたメタ

9

<https://www.epa.gov/newsreleases/us-sharply-cut-methane-pollution-threatens-climate-and-public-health>

¹⁰ <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/11/US-Methane-Emissions-Reduction-Action-Plan-1.pdf>

11

<https://www.epa.gov/system/files/documents/2021-11/2021-oil-and-gas-proposal.-overview-fact-sheet.pdf>

ンガス排出規則を復活させ、それをさらに強化した規則案を発表した。EPA の試算によると、同規則案が施行された場合、石油ガス施設からのメタンガス排出量を 2035 年までに 2005 年水準比で 74% (4,100 万トン) 削減できるほか、2023 年から 2035 年までの同規則に伴い生ずるネットの経済効果は合計で 480~490 億ドル、年間約 45 億ドルに上る。同規則案はパブリックコメントの募集を経て、2022 年末までに最終化される見通しである。

(2) メタンガス排出削減行動計画

ホワイトハウスは 2021 年 11 月 2 日、米国内の包括的なメタンガス排出削減を目的とした「米国メタンガス排出削減行動計画 (U.S. Methane Emissions Reduction Action Plan)」を発表した¹²。同計画は、石油ガスに加え、農業、埋立地など米国のメタンガス排出量が比較的多い産業部門での排出削減に向けた、政府各省庁の対策を示している。このうち石油ガス部門における主な対策は以下のとおりである。

12

<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/11/02/fact-sheet-president-biden-tackles-methane-emissions-spurs-innovations-and-supports-sustainable-agriculture-to-build-a-clean-energy-economy-and-create-jobs/>
<https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/11/US-Methane-Emissions-Reduction-Action-Plan-1.pdf>

図表 2 : 米国メタンガス排出削減行動計画



出所：ホワイトハウス¹³

図表 3 : 石油ガス部門によるメタンガス排出削減への主な取り組み

| 概要 | 規制管轄省庁 |
|--|---|
| 上・中流部門を対象としたメタンガスの排出削減に関する規制。新規・既存の石油・ガス坑井から発生するメタンガスの排出削減、漏えい検知など。 | 米環境保護庁（EPA） |
| 国有地における石油ガス採掘事業に伴い発生するメタンガスの大気中への放出、燃焼（フレアリング）を削減。メタンガスの放出、フレアリングに対して料金の支払いを義務付ける規則策定を検討中。 | 内務省（Department of Interior : DOI） |
| 下流部門を対象としたメタンガスの排出削減。ガス導管に対して安全要件を課すほか、追加要件の制定により漏えいや事故に伴い発生するメタンガスの削減など。 | 運輸省（Department of Transportation : DOT） |

出所：ホワイトハウス¹⁴

¹³ <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/11/US-Methane-Emissions-Reduction-Action-Plan-1.pdf>

¹⁴

<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/11/02/fact-sheet->

(3) 石油ガス・インフラプロジェクト環境評価の手続要件の厳格化

バイデン政権は、石油ガス用パイプラインを含む主要インフラ建設プロジェクトの開始に向けた政府による環境評価の要件を厳格化すべく取り組んでいる。ホワイトハウス環境諮問委員会（Council on Environmental Quality : CEQ）は 2021 年 10 月、規則改定案を発表。トランプ政権下にて緩和、簡素化された「国家環境政策法（National Environmental Policy Act : NEPA）規制案」を廃止し、従来の厳格な要件を復活させた内容となっている¹⁵。

1970 年に制定された「国家環境政策法（NEPA）」は、石油・ガスパイプライン、LNG 輸出ターミナル、州際送電線、道路、橋梁など、さまざまなインフラプロジェクトを連邦政府が承認する際、環境影響評価の実施を担当省庁に義務付けている。同法に基づき 1974 年に制定された NEPA 規制により、ホワイトハウス環境諮問委員会（CEQ）が関連規則やガイドラインを策定、これに沿って各連邦政府機関が環境アセスメントの要件を作成する枠組みが導入された¹⁶。トランプ政権は、インフラプロジェクトの早期実現に向けて、同規制による環境アセスメントの手続き要件を簡素化していた。

(4) 車両の温室効果ガス排出基準強化

自動車からの温室効果ガス排出削減にかかる規制強化も、バイデン政権の下で進められている。EPA は 2021 年 12 月、2023 年式から 2026 年式までの乗用車・小型トラック（SUV、ピックアップトラック）を対象とした温室効果ガス排出規制の最終規則を発表した。乗用車・小型トラックを対象とした温室効果ガス排出規制は、オバマ政権期に厳格化されたが、その後 2020 年、トランプ政権下で緩和されていた（SAFE 基準 : Safer Affordable Fuel Efficient）。

オバマ政権期の基準（2012 年基準）、トランプ政権期に緩和された SAFE 基準、バイデン政権下で 2021 年 8 月に発表された規則草案、同 12 月の最終規則の内容を比較した。

[president-biden-tackles-methane-emissions-spurs-innovations-and-supports-sustainable-agriculture-to-build-a-clean-energy-economy-and-create-jobs/](https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/10/06/ceq-proposes-to-restore-basic-community-safeguards-during-federal-environmental-reviews/)

¹⁵

<https://www.whitehouse.gov/ceq/news-updates/2021/10/06/ceq-proposes-to-restore-basic-community-safeguards-during-federal-environmental-reviews/>
<https://www.federalregister.gov/documents/2021/10/07/2021-21867/national-environmental-policy-act-implementing-regulations-revisions>

¹⁶

<https://www.epa.gov/nepa/what-national-environmental-policy-act#NEPArequirements>

基準値は、2023年式から2026年式乗用車と小型トラックを平均した温室効果ガス排出目標値である¹⁷。

図表 4：乗用車・小型トラックの温室効果ガス排出最終規則（2023～2026年式）

| 年式 | 排出量規制値（1マイル当たり CO ₂ g 換算） | | | | 最終規則： 年削減率（%） |
|--------------------|--------------------------------------|------------|---------------|---------------|------------------|
| | 2012年 基準 | SAFE 基準 | 2021年 規則草案 | 2021年 最終規則 | |
| 2023年 | 199 | 220 | 202 | 202 | 9.8 |
| 2024年 | 189 | 216 | 192 | 192 | 5.1 |
| 2025年 | 180 | 212 | 182 | 179 | 6.6 |
| 2026年 | 179 | 208 | 173 | 161 | 10.3 |
| 2022～2026年 の削減量 | 29 | 16 | 51 | 63 | 累計：28.3 |

出所：EPA¹⁸

¹⁷

<https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2021-12-30/pdf/2021-27854.pdf>

¹⁸

<https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2021-12-30/pdf/2021-27854.pdf>

3. 議会における立法の動向

(1) インフラ投資雇用法

米国議会では、「インフラ投資雇用法案 (Infrastructure Investment and Jobs Act)」が、2021年11月に下院を通過、バイデン大統領の署名により成立した¹⁹。インフラ投資雇用法案は、バイデン政権が2021年3月に発表した「米国雇用計画 (American Jobs Plan)²⁰」を基にしている。米国における老朽化したインフラの更新や雇用創出を柱とした1兆2,000億ドル規模の政府投資を含む同法は、バイデン新政権の経済政策の柱として位置付けられてきた。バイデン政権は、気候変動対策の観点からも同法の成立に注力してきた。

予算総額1兆2,000億ドルのうち、過去に財源手当された分を除いた新規支出5,500億ドルを今後5年間で、道路・橋梁や鉄道整備、水道インフラやブロードバンド網の整備などに投資する。気候変動対策やクリーンエネルギー分野に関するインフラ整備に多額の予算が投入される。主に、再生可能エネルギー導入に対応する電力インフラ網の整備、気候変動などに起因した自然災害に対するインフラの強靱化、クリーン水素の開発と普及、電気自動車 (EV) 充電施設の整備などが盛り込まれている。以下に、クリーンエネルギーに関連したインフラ投資雇用法の主な用途と予算額を挙げた。

- 電力インフラ網の更新：再生可能エネルギーの導入拡大に対応する新規送電線の整備を含めた電力インフラ網の更新 (650億ドル)
- インフラ強靱化：気候変動、自然災害、サイバー攻撃による損害防止・軽減を目的としたインフラの強靱化 (500億ドル)
- 炭素回収・直接大気回収：大気中のCO₂を直接回収するDAC (Direct Air Capture)、炭素回収、産業部門向け排出削減技術の開発、実証など (100億ドル)
- クリーン水素の開発と普及：水素経済を目指した米国各地でのクリーン水素ハブの形成、低コストな電解質の開発など (95億ドル)

19

<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/11/10/president-biden-to-sign-bipartisan-infrastructure-investment-and-jobs-act-monday/>

²⁰ <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/03/31/fact-sheet-the-american-jobs-plan/>

- 電気自動車（EV）充電施設の整備：政府目標である 50 万基の EV 充電器の設置に向けて、EV 充電施設網を全米に整備（75 億ドル）

バイデン政権は石油、ガス、石炭などの化石燃料からクリーンエネルギーへのシフトにより、米国経済の脱炭素化を図ろうとしている。脱炭素の実現に向け、政府はメタンの排出規制やインフラプロジェクトの環境評価の厳格化など石油ガス産業部門への規制の強化に動く。

石油ガス企業に対する脱炭素の圧力は米国政府からだけではない。本報告書では次項以降で、投資機関などからかかる石油ガス企業への圧力、さらにこうした外部環境の変化を受けた石油ガス企業による米国での脱炭素に向けた主な取り組み例を紹介する。

なお、足元では、ロシア・ウクライナ情勢の影響による、世界的な油価の高騰、石油ガスを中心としたエネルギーの脱ロシア、依存度低減によるエネルギー安全保障の確立が求められていることを受け、米国内での石油ガスの増産や、輸出拡大を許容する動きもみられる²¹。少なくとも短期的にはエネルギー安全保障の観点からさまざまな意見や動きが出てくる可能性はあるが、石油ガス業界の中心地テキサス州においても、中長期的に気候変動対策への対応は不可欠、不可避との認識は浸透している。

²¹ <https://www.politico.com/news/2022/03/11/biden-administration-oil-industry-alliance-00016112>

Ⅲ. 米国における脱炭素に向けた民間企業の動向

1. 投資機関・格付け機関の動向

米国では、バイデン政権の政策に加え、投資家が石油ガス産業に対し、脱炭素化や気候変動対策の実行を求める動きが急速に活発になっている。こうした市場環境の変化を受けて、石油ガス部門における脱炭素化への動きが加速している。以下では投資家や金融部門が石油ガス企業に対して脱炭素化を求める動きについて、近年の主な動向を紹介する。

(1) 投資機関

資産運用会社世界最大手のブラックロックは2021年9月に開催された会議「Modern Government Summit」²²において、自社が株式を保有するエクソンモービルらエネルギー企業におけるESG（環境・社会・企業統治）の情報開示が遅延していることを指摘し、企業のESG取り組みに関する情報開示を株主総会においてより強く求め始めていることを報告した²³。ブラックロックは、気候変動に対する行動は株主価値に直接影響するとし、エクソンモービルの長期戦略における脱炭素化の重要性を指摘している。ブラックロックは、石油ガス企業や電力会社など米エネルギー企業の筆頭株主として知られており、これらのエネルギー企業への経営方針へ大きな影響力を有している。

また、投資会社エンジンNo.1は、ブラックロック、バンガード、ステートストリートら資産運用大手と共に、エクソンモービルの脱炭素の取り組みが不十分であると指摘し、温室効果ガスの排出削減に向けた取り組みを前進させるため、新たに4人の取締役候補を提案、2021年6月にそのうち3人が取締役として選出された²⁴。またエクソンモービルの最高財務責任者（CFO）は1978年以降、同社に勤めたアンドリュー・スウィガー氏から、ゼロックスやユナイテッド航空でCFOを務めたキャサリン・ミケルズ氏に交代した（2021年8月就任）。エクソンモービルは石油以外の業界からCFOを抜擢することで、

²²

<https://www.diligent.com/modern-governance-summit>

²³

<https://www.forbes.com/sites/bhaktimirchandani/2021/06/28/what-you-need-to-know-about-the-2021-proxy-season/?sh=1454b3427f5e>

²⁴ <https://jp.reuters.com/article/exxon-shareholders-engine-no-1-idJPKCN2DF096>

ESG への取り組みを推進する姿勢を示した²⁵。投資家の声が、石油ガス企業の経営層や経営方針の転換などにおいて大きな影響力を持ち始めている。

(2) 銀行

投資家からの圧力は、石油ガス企業に融資する米国の大手銀行にも及んでいる。宗教系機関投資家団体 ICCR (Interfaith Center on Corporate Responsibility) のメンバー4社 (Sierra Club Foundation、Trillium Asset Management、Mercy Investment Services、Harrington Investments) は2021年12月、米国大手6行に対し、化石燃料開発への融資を早急に縮小するよう求める決議案を提出した。6行は、JP モルガン・チェース、バンク・オブ・アメリカ、ウェルズ・ファーゴ、シティグループ、モルガン・スタンレー、ゴールドマン・サックスである。これらの金融機関はすでに、2050年までのネットゼロエミッションを念頭に置いた投資を促進する、国連の枠組み (Net-Zero Banking Alliance²⁶、および Glasgow Financial Alliance for Net Zero²⁷) に参画している。一方、米国内大手行は多額の融資を石油ガス企業に対し提供していることが指摘されており、ESG 投資家らから、気候変動対策に向けたより素早い行動が求められている²⁸。

(3) 格付け機関

ESG 投資を促進するため、多様な機関が企業の ESG の取り組みを評価する指標を出している。これにより、気候変動対策リスクが高いとみなされるビジネスは、資金調達コストの上昇に直面する可能性が高まっている。世界有数の ESG 格付け会社である米 MSCI は、企業が ESG に関するリスクと機会をどのように管理しているかを分析し、ESG 格付けとして発表している。MSCI ESG 格付けは、ESG に対する企業の取り組みの度合いに

25

<https://www.cfodive.com/news/exxonmobiltaps-outsider-as-cfo/603571/>

²⁶ 業界が主導し、国連が招集する Net-Zero Banking Alliance は、世界の銀行資産の40%以上を占める銀行が集まり、2050年までに融資と投資のポートフォリオをネットゼロエミッションにすることにコミットしている。

²⁷ Glasgow Financial Alliance for Net Zero (GFANZ) は、国連気候行動・金融特使 (UN Special Envoy for Climate Action and Finance) およびジョンソン英国首相の COP26 財務アドバイザーと COP26 Private Finance Hub が、UNFCCC Climate Action Champions、Race to Zero キャンペーン、COP26 議長国と協力して2021年4月に立ち上げたものである。GFANZ は、既存および新規のネット・ゼロ・ファイナンスの取り組みを1つのセクター全体の連合にまとめ、主要な金融機関がネットゼロの世界経済への移行を加速させるためのフォーラムを提供している。現在、130兆ドル以上の資産に責任を負う45カ国、450社以上の金融機関が加盟している。

²⁸ <https://www.reuters.com/business/sustainable-business/exclusive-shareholder-group-pressures-us-banks-drop-fossil-fuels-faster-2021-12-16/>

応じて「AAA」から「CCC」までの7段階で評価するものである。また、気候変動対策リスクも評価しており、企業の取り組みが気温上昇を2度に抑えるための取り組みに沿ったものであるか否か、脱炭素目標を設定しているか、という点を評価し、ESG格付けとともに公開している²⁹。

米国の格付け機関S&Pグローバル・レーティングは2021年11月、フィッチ・レーティングス、ムーティーズ・インベスターズに続き、企業のESGの取り組みを評価する指標「ESG Credit Indicator」を導入している。同指標では、ESGの各分野を5段階で採点している（1が良好、2が中立、3がやや否定的、4が否定的、5が非常に否定的）。S&Pが発表したESGスコアでは、石油ガス企業のほとんどが環境リスクにおいて「4」、社会リスクで「2」、企業統治リスクで「2」と評価されている。環境リスクは、気候変動対策や低炭素製品への置き換えによる市場シェアの喪失といった石油ガス業界固有のリスクを反映し、低評価が付けられている。さらに、深海での石油ガス生産や掘削、カナダのオイルサンド事業に関与している企業などは、操業に伴い廃棄物や汚染などのリスクがあることを踏まえ、社会リスクが「3」や「4」とさらに低い評価が付けられている。S&Pは、炭素排出の度合いが高い石油ガス企業らは、投資リスクの高まりから、資金調達コストが増えていると指摘している³⁰。

²⁹ <https://www.msci.com/research-and-insights/esg-ratings-corporate-search-tool/issuer/exxonmobilcorporation/IID000000002127471>

³⁰ <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/better-credit-available-to-low-carbon-oil-gas-companies-8211-s-p-global-ratings-65041415>

図表 5：北米向け ESG 信用指標：石油ガス会社上位 20 社（2021 年 11 月時点）

| 対象企業 | 環境 | 社会 | ガバナンス | 億ドル | ESG 信用要因 |
|------------------------------------|-----|-----|-------|--------|-------------------------------------|
| Exxon Mobil Corp. | ● 4 | ● 2 | ● 2 | 260.41 | 気候変動リスク |
| Chevron Corp. | ● 4 | ● 2 | ● 2 | 219.58 | 気候変動リスク |
| ConocoPhillips | ● 4 | ● 2 | ● 2 | 94.82 | 気候変動リスク |
| EOGResources Inc. | ● 4 | ● 2 | ● 1 | 50.73 | 気候変動リスク、 リスク管理、文化・監督 |
| Canadian Natural Resources Ltd. | ● 4 | ● 4 | ● 2 | 48.05 | 気候変動リスク、社会資本 |
| Pioneer Natural Resources Co. | ● 4 | ● 2 | ● 2 | 44.06 | 気候変動リスク |
| Suncor Energy Inc. | ● 4 | ● 4 | ● 1 | 36.83 | 気候変動リスク、社会資本、 リスク管理・文化・監督 |
| Occidental Petroleum Corp. | ● 4 | ● 2 | ● 2 | 28.03 | 気候変動リスク |
| Devon Energy Corp. | ● 4 | ● 2 | ● 2 | 27.84 | 気候変動リスク |
| Cenovus Energy Inc. | ● 4 | ● 4 | ● 2 | 24.33 | 気候変動リスク、社会資本 |
| Hess Corp. | ● 4 | ● 3 | ● 2 | 23.89 | 気候変動リスク、健康・安全 |
| Diamondback Energy Inc. | ● 4 | ● 2 | ● 2 | 19.11 | 気候変動リスク |
| Coterra Energy Inc. | ● 4 | ● 2 | ● 2 | 17.05 | 気候変動リスク |
| Continental Resources Inc. | ● 4 | ● 2 | ● 2 | 16.44 | 気候変動リスク |
| Marathon Oil Corp. | ● 4 | ● 2 | ● 2 | 12.19 | 気候変動リスク |
| APA Corp. | ● 4 | ● 2 | ● 2 | 9.64 | 気候変動リスク |
| Ovintiv Inc. | ● 4 | ● 2 | ● 2 | 9.22 | 気候変動リスク |
| EQT Corp. | ● 4 | ● 2 | ● 2 | 7.90 | 気候変動リスク |
| Chesapeake Energy Corp. | ● 4 | ● 2 | ● 5 | 7.17 | 気候変動リスク、リスク管理、文 化・監督、その他のガバナンス要素 |
| Antero Resources Corp. | ● 4 | ● 2 | ● 2 | 5.66 | 気候変動リスク |

出所：S&P 資料に基づきワシントンコア作成

2020 年 8 月、ダウ工業株 30 種平均の構成銘柄からエクソンモービルが除外されたことは、投資家による石油ガス業界の見方を象徴している。エクソンモービルは、前進のスタンダードオイル時代の 1928 年からダウ工業株 30 種平均の構成銘柄として取引されていた

が、IT企業のセールスフォースに置き換えられた³¹。現在ダウ平均に含まれるエネルギー企業はシェブロンのみである。コロナによる石油需要の低下に加え、近年の気候変動対策への関心の高まりに伴う規制の強化、またクリーンエネルギーとの競争の流れの中で、石油ガス企業は投資家との関係において慎重なかじ取りを迫られている。

一方、直近の動向では、ロシア制裁の影響を受け、世界的な油価の上昇に伴い、大手石油ガス企業の株価も上昇した。エクソンモービル取締役の刷新など、脱炭素化の取り組みを積極的に後押ししたエンジン No.1 の創設者クリストファー・ジェームズ氏は、海外への原油依存を解消するため、石油の増産を呼び掛けている³²。

短期的には、対ロシア制裁の影響を背景とした石油ガス需要の増加に後押しされ、投資家の石油ガス企業に対する圧力が緩和する可能性はある。ただし、長期的には、脱炭素への取り組みは避けられないものとみられている。金融部門や環境団体などからは、石油ガス業界における脱炭素化努力はまだ不十分との指摘が多い。ESG に向けた企業の情報開示が進み、石油ガス企業の脱炭素化の取り組み具合がより詳細に明らかになっていく中で、石油ガス企業には今後、一層の説明責任、具体的で実効性のある脱炭素の取り組みが期待されていく。

³¹ <https://www.cnbc.com/2020/08/25/exxonmobilreplaced-by-a-software-stock-after-92-years-in-the-dow-is-a-sign-of-the-times.html>

³² <https://oilprice.com/Latest-Energy-News/World-News/Activist-Investor-Engine-No-1-Founder-Urges-More-US-Shale-Production.html>

2. 石油ガス企業による脱炭素化の取り組み

(1) エクソンモービル (ExxonMobil)

○企業概要

| | |
|-------|---|
| 企業名 | エクソンモービル (ExxonMobil) ³³ |
| 本社所在地 | 米国テキサス州アービング ³⁴ |
| 年間売上 | 2,856 億 4,000 万ドル ³⁵ (2021 年) |
| 従業員数 | 7 万 2,000 人 ³⁶ (2020 年) |
| 概要 | 世界大手総合エネルギー企業。石油ガスの探索と採取をはじめとした上流部門 (非在来型、深海、重油、液化天然ガス (LNG)、在来型) ³⁷ から原油や天然ガスを燃料や潤滑油に精製する下流部門、化学製品の販売まで幅広く事業を展開している ³⁸ 。 |

○脱炭素化の目標・背景

エクソンモービルは 2022 年 1 月、スコープ 1 およびスコープ 2 を対象として、2050 年までに温室効果ガスの排出をネットゼロにする目標を発表した³⁹。また、2030 年までの温室効果ガス削減目標に基づき、2016 年を基準値として、以下の目標を掲げている⁴⁰。

- 全部門の温室効果ガス強度 20~30%削減

³³ <https://corporate.exxonmobil.com/>

³⁴ <https://corporate.exxonmobil.com/About-us/Contact-us/Directory>

³⁵ https://corporate.exxonmobil.com/News/Newsroom/News-releases/2022/0201_exxonmobilearns-23-billion-in-2021_initiates-10-billion-share-repurchase-program

³⁶ <https://corporate.exxonmobil.com/-/media/Global/Files/investor-relations/annual-meeting-materials/annual-report-summaries/2020-Annual-Report.pdf>

³⁷ <https://corporate.exxonmobil.com/About-us/Business-divisions/Upstream>

³⁸ <https://corporate.exxonmobil.com/About-us/Business-divisions/Downstream>

³⁹ https://corporate.exxonmobil.com/News/Newsroom/News-releases/2022/0118_exxonmobilannounces-ambition-for-net-zero-greenhouse-gas-emissions-by-2050#:~:text=exxonmobil%20is%20also%20committed%20to,for%20lowering%20greenhouse%20gas%20emissions.

⁴⁰ Advancing Climate Solutions 2022 Progress Report. ExxonMobil. <https://corporate.exxonmobil.com/-/media/Global/Files/Advancing-Climate-Solutions-Progress-Report/2022/exxonmobilAdvancing-Climate-Solutions-2022-Progress-Report.pdf>

- 上流部門の温室効果ガス強度 40～50%削減
- メタン強度 70～80%削減
- フレアリング強度 60～70%削減

エクソンモービルは 2030 年までに、テキサス州西部からニューメキシコ州南東部にかけての優良石油ガス田が広がるパーミアン盆地における温室効果ガス排出量をネットゼロにする。同社は CCS、水素、バイオ燃料などを通じて、脱炭素化の目標を達成する計画である⁴¹。

なお、スコープ 3 の排出量については、温室効果ガス排出削減に関する情報開示を求める投資家の圧力を受け、2021 年 1 月発表の報告書「2021 Energy & Carbon Summary⁴²」において、エクソンモービルの 2019 年の原油と天然ガスの生産によるスコープ 3 の推定排出量を初めて公開した。二酸化炭素換算で 5 億 7,000 万トンだった。エクソンモービルはスコープ 3 の排出量を毎年開示すると述べているものの、現時点ではスコープ 3 の目標設定は行っていない⁴³。

○脱炭素に向けた主要な取り組み

エクソンモービルは、CCS、バイオ燃料、水素、再生可能エネルギー、メタンのフレアリング削減など、多岐にわたる分野において脱炭素化に向けた取り組みを推進している。中でも、温室効果ガス削減目標を達成するため、CCS、バイオ燃料、水素に注目しており、同社は 2021 年 11 月、これらの技術分野に 2027 年までに 150 億ドル以上を投資する計画を発表した⁴⁴。エクソンモービルによる脱炭素化の主要な取り組み内容を技術分野ごとに以下に整理した。

<CCS>

⁴¹ <https://corporate.exxonmobil.com/Climate-solutions/Advancing-climate-solutions-progress-report/Net-zero-ambition>

⁴² <https://corporate.exxonmobil.com/-/media/Global/Files/energy-and-carbon-summary/Energy-and-carbon-summary.pdf>

⁴³ <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/exxon-discloses-scope-3-greenhouse-gas-emissions-data-for-1st-time-61981878>

⁴⁴ https://corporate.exxonmobil.com/News/Newsroom/News-releases/2021/1109_Why-we-are-investing-15-billion-in-a-lower-carbon-future

エクソンモービルは CCS を、2050 年までのネットゼロ目標を達成するための主要な技術に位置付けている。同社は 2021 年 2 月、CCS などの広範囲にわたる低炭素技術を商業化するための新事業、エクソンモービル・低炭素ソリューションズ (Low Carbon Solutions) の設立を発表した。同事業は、パリ協定の温室効果ガス排出削減目標を達成するために不可欠な技術である CCS の技術開発にまず注力し、その後、その他の低炭素技術の開発を進める。エクソンモービル は、2025 年までに同事業に 30 億ドルを投資する予定である⁴⁵。

エクソンモービルは 2021 年 4 月、総額 1,000 億ドル規模となる官民共同 CCS プロジェクト「ヒューストン CCS イノベーションゾーン」構想を発表した⁴⁶。本構想では、テキサス州ヒューストン地域において石油化学プラントなどから排出される二酸化炭素 (CO₂) を回収し、メキシコ湾の海底に貯蔵する。2030 年までに年間約 5,000 万メートルトンに上る二酸化炭素を貯留、2040 年までに 1 億メートルトンへ倍増することを計画している。2022 年 1 月時点で石油ガス企業、精油業者、化学品製造業者、発電会社など合計 14 社が参画している⁴⁷。エクソンモービルは過去 3 年間、枯渇した油田・ガス田などの最適な地下貯留サイトに近く、さまざまな産業施設が立地する「CCS ハブ」の選定を進めてきた。その結果、二酸化炭素を安全かつ恒久的に貯留する地下貯留サイトの付近に数多くの大規模な産業排出源が存在することを理由に、ヒューストン地域を「CCS ハブ」の最適地として選定した⁴⁸。

同社は既存の CCS 事業の拡大にも投資している。2021 年 10 月、ワイオミング州のラバージ施設 (LaBarge) に 4 億ドルを投じて CCS 事業を拡大する計画を発表した。同施設では現在、天然ガス田から排出された年間 600 万～700 万トンの二酸化炭素を回収・貯留している。今回の事業拡張計画により、回収量は年間最大 100 万トン追加される。最終的な投資判断は 2022 年を予定しており、操業開始は早ければ 2025 年頃を見込んでいる⁴⁹。

⁴⁵ https://corporate.exxonmobil.com/news/newsroom/news-releases/2021/0201_exxonmobillow-carbon-solutions-to-commercialize-emission-reduction-technology

⁴⁶ <https://energyfactor.exxonmobil.com/insights/partners/houston-ccs-hub/>

⁴⁷ https://corporate.exxonmobil.com/News/Newsroom/News-releases/2022/0120_Industry-support-for-large-scale-carbon-capture-and-storage-gains-momentum-in-Houston

⁴⁸ Energyfactor by exxonmobil, “The promise of carbon capture and storage, and a Texas-sized call to action,” April 19, 2021

<https://energyfactor.exxonmobil.com/insights/partners/houston-ccs-hub/>

⁴⁹ <https://corporate.exxonmobil.com/News/Newsroom/News->

<水素>

エクソンモービルは年間約 130 万メートルトンの水素を生産している⁵⁰。同社は 2022 年 3 月、テキサス州ベイタウンにある同社の石油精製と石油化学の総合施設における水素製造施設の建設計画を発表した。この水素製造施設で天然ガスからブルー水素⁵¹を 1 日当たり最大 10 億立方フィート（約 2,800 万立方メートル）を製造し、オレフィンプラントの燃料として用いることで、スコープ 1 およびスコープ 2 の二酸化炭素排出量を最大 30%削減させることが可能だと見込んでいる⁵²。

<バイオ燃料>

バイオ燃料分野については、他社との連携で開発を進めている。エクソンモービルは 2018 年 9 月 17 日、ビリドス（Viridos⁵³、本社：カリフォルニア州ラホヤ）と共同で藻類から先進的なバイオ燃料を開発するための基礎研究プログラムを行っていることを発表した⁵⁴。Viridos は 2005 年に設立された企業で、バイオ燃料の開発を手掛ける。同プログラムでは、2025 年までに 1 日当たり 1 万バレルの藻類のバイオ燃料を生産するための技術開発を目指している。エクソンモービルと Viridos の研究チームは、Viridos が持つ細胞工学技術を活用し、藻類の油分含有率を高める改良を行った。なお、この研究結果は、学術雑誌の Nature Biotechnology⁵⁵に掲載されている。

他社との提携による技術開発に加え、他社からのバイオ燃料調達も行っている。エクソンモービルは 2021 年 5 月 21 日、グローバル・クリーン・エナジー（Global Clean Energy⁵⁶、本社：カリフォルニア州トーランス）との契約を広げ、年間 500 万バレルの再生可能ディーゼルを購入することを発表した。2007 年に設立された Global Clean Energy

[releases/2021/1021_exxonmobilplans-to-increase-carbon-capture-at-LaBarge-Wyoming-facility](https://www.exxonmobil.com/press-releases/2021/1021_exxonmobilplans-to-increase-carbon-capture-at-LaBarge-Wyoming-facility)

⁵⁰ <https://corporate.exxonmobil.com/-/media/Global/Files/Advancing-Climate-Solutions-Progress-Report/2022/Hydrogen-and-lower-emission-biofuels.pdf>

⁵¹ ブルー水素は、天然ガスや石炭など化石燃料から副次的に生産される水素のうち、製造過程で出る二酸化炭素（CO₂）が炭素回収・有効利用・貯留技術（CCUS）によって大気に排出される前に回収されるものを指す。

⁵² https://corporate.exxonmobil.com/News/Newsroom/News-releases/2022/0301_exxonmobilplanning-hydrogen-production-carbon-capture-and-storage-at-Baytown-complex

⁵³ <https://www.viridos.com/>

⁵⁴ <https://corporate.exxonmobil.com/Climate-solutions/Advanced-biofuels/Advanced-biofuels-and-algae-research>

⁵⁵ <https://www.nature.com/articles/nbt.3865>

⁵⁶ <https://finance.yahoo.com/quote/GCEH/>

は、植物のカメリナサティバ由来の原料油を使用し、再生可能ディーゼルを生産している⁵⁷。

その他、エクソンモービルは 2022 年 1 月、ノルウェーのバイオ燃料会社であるバイオジェット (Biojet AS⁵⁸、本社：ノルウェー・リングリケ) の株式 49.9%を取得することを発表した。Biojet は森林や木質系建築材料の廃棄物からバイオ燃料およびバイオ燃料の成分を製造する施設をノルウェーに最多 5 カ所建設する予定で、2025 年にバイオ燃料の生産を開始することを想定している。5 カ所の施設におけるバイオ燃料およびバイオ燃料成分の生産は、最大で年間 300 万バレルを見込んでいる⁵⁹。

<再生可能エネルギー>

2019 年 11 月 28 日、オーステッド (Ørsted、本社：デンマーク・フレデリシア⁶⁰) と風力発電および太陽光発電による長期電力供給の契約を締結したことを発表した。テキサス州のセージドロウ風力発電所から 250 メガワット (MW)、パーミアン太陽光発電所から 250MW を、それぞれ 12 年契約により供給を受ける予定である。

<フレアリング削減>

エクソンモービルは 2021 年 12 月 6 日、パーミアン盆地において、2022 年末までに石油ガス生産事業におけるフレアリングを廃止し、2030 年までに二酸化炭素排出をネットゼロにする計画を発表した⁶¹。テキサス州西部からニューメキシコ州南東部にあるパーミアン盆地には優良石油ガス田が広がる。同計画は、2030 年までに上流部門において、温室効果ガスの排出量を 2016 年比で 40~50%削減するという全社的な取り組みの一環として行われている。

⁵⁷ <https://energyfactor.exxonmobil.com/reducing-emissions/alternative-fuels/alternative-fuels-camelina-renewable-fuels-2/>

⁵⁸ <https://biojet.no/>

⁵⁹ https://corporate.exxonmobil.com/News/Newsroom/News-releases/2022/0111_exxonmobilexpands-interest-in-biofuels-acquires-stake-in-Biojet-AS

⁶⁰ <https://orsted.com/>

⁶¹ https://corporate.exxonmobil.com/News/Newsroom/News-releases/2021/1206_exxonmobilplans-for-net-zero-emissions-in-Permian-Basin-operations-by-2030

(2) シェブロン (Chevron)

○企業概要

| | |
|-------|---|
| 企業名 | シェブロン (Chevron) ⁶² |
| 本社所在地 | 米国カリフォルニア州サンラモン |
| 年間売上 | 1,624 億 6,500 万ドル (2021 年) |
| 従業員数 | 4 万 2,628 人 (2020 年 12 月末時点) |
| 概要 | 米国の大手エネルギー会社。石油事業は石油ガスの開発・生産、石油精製品の販売に加え、原油や天然ガスのパイプライン輸送・販売を手掛ける。化学事業は石油化学製品、工業用樹脂、燃料などの製造が含まれる。 |

○脱炭素化の目標・背景

シェブロンは 2021 年 10 月、気候変動対策報告書⁶³ (Climate Change Resilience, advancing a lower carbon future) を発表し、スコープ 1 とスコープ 2 を対象として、上流部門の温室効果ガスの排出量を 2050 年までにネットゼロとする目標を設定した⁶⁴。このほか、2028 年までの目標として以下を設定している (いずれも 2016 年比の削減値)。

⁶² <https://www.chevron.com/>

⁶³ <https://www.chevron.com/-/media/chevron/sustainability/documents/2021-climate-change-resilience-report.pdf>

⁶⁴ <https://www.chevron.com/stories/chevron-sets-net-zero-aspiration-and-new-ghg-intensity-target>

図表 6：2028 年までのシェブロン脱炭素化目標

| 指標 | 対象 | 2028 年までの削減目標 |
|---|----------------------|--|
| 製品を市場に投入するまでのバリューチェーン全体の炭素強度を表す PCI (Portfolio Carbon Intensity) 指標 | スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 | 5%超削減 ⁶⁵ |
| 上流部門の炭素強度を表す UCI (Upstream Carbon Intensity) 指標 | スコープ 1、スコープ 2 | 石油 40%、ガス 26%、メタン 53%、フレアリング 66%削減 ⁶⁶ |
| 石油精製の炭素強度を表す RCI (Refining Carbon Intensity) 指標 | スコープ 1、スコープ 2 | 2~3%削減 ⁶⁷ |

出所：各種資料に基づき作成

シェブロンは 2019 年 2 月、米国の大手石油企業として初めて、役員や従業員の報酬を二酸化炭素の削減量に連動させる方針を発表している。

同社が温室効果ガス削減の方法として選定した分野は、主に以下の 4 つである⁶⁸。

- ①エネルギー管理
- ②メタン管理（排気、漏出、フレアリングの削減）
- ③二酸化炭素回収・利用・貯留（CCUS）
- ④オフセット

シェブロンは、これらの領域において、温室効果ガスの削減プロジェクトを推進していくことを表明、2021 年 9 月には、脱炭素化、そしてエネルギー転換戦略を推進するた

⁶⁵ <https://www.chevron.com/sustainability/environment/lowering-carbon-intensity#portfoliocarbonintensity>

⁶⁶ <https://www.chevron.com/-/media/chevron/sustainability/documents/2021-climate-change-resilience-report.pdf>

⁶⁷ <https://www.chevron.com/-/media/chevron/sustainability/documents/2021-climate-change-resilience-report.pdf>

⁶⁸ <https://www.chevron.com/sustainability/environment/lowering-carbon-intensity>

め、2028年までに合計約100億ドル以上投資する計画を示した。以下は、計画されているプロジェクト例と投資額である⁶⁹。

- 炭素削減プロジェクトに20億ドル投資。炭素削減プロジェクトには、エネルギーの管理（エネルギー効率の改善、ディーゼル燃料から天然ガスなどの低炭素エネルギーへの変換など）、メタンガスの管理（ガスの漏えいやガスフレアリングの抑制など）、CCUSなどが含まれる。これらのプロジェクトが完了した時点で、年間約400万トンの排出削減効果が得られることが期待されている
- 再生可能エネルギーとオフセットに7億5,000万ドルを投資⁷⁰
- 低炭素技術の事業化を実現することを目的とした同社投資部門が設立した基金Future Energy Fund IIに3億ドルを投資⁷¹。Future Energy Fund IIは、2021年2月に設立されたもので、産業分野の脱炭素化、新たな交通手段、エネルギーの分散化、循環型炭素経済といった分野の技術開発を支援している⁷²

シェブロンはこのように、近年脱炭素化の取組みを推進しているが、この背景には、脱炭素に向けた市場環境、投資家からのプレッシャーの高まりがある。2021年5月には、シェブロンがスコープ3の排出量を削減するという提案にシェブロン株主の61%が賛成票を投じた⁷³。またシェブロン、エクソンモービルなどに投資を行っている米国投資会社エンジンNo.1は、エクソンモービルの脱炭素化を推進するために新たな取締役候補を立て、3人が取締役として選出された⁷⁴。シェブロンはこのエクソンモービルでの動きを受けて、エンジンNo.1と二酸化炭素排出量の削減計画についての会談を行い、二酸化炭素排出量削減のため、より多くの目標を立てること、および環境に関する専門家を取締役に加えることなどの検討を進めている⁷⁵。

○脱炭素に向けた主要な取り組み

⁶⁹ <https://www.chevron.com/stories/chevron-accelerates-lower-carbon-ambitions>

⁷⁰ <https://www.chevron.com/-/media/shared-media/documents/chevron-sustainability-report-2020.pdf>

⁷¹ <https://www.chevron.com/stories/chevron-commits-300-million-toward-low-carbon-technology-investments>

⁷² <https://www.chevron.com/stories/chevron-commits-300-million-toward-low-carbon-technology-investments#:~:text=HOUSTON%2C%20Texas%2C%20February%2025%2C,ever%2C,leaner%20energy%20for%20all.>

⁷³ <https://www.reuters.com/business/energy/chevron-shareholders-approve-proposal-cut-customer-emissions-2021-05-26/>

⁷⁴ <https://jp.reuters.com/article/exxon-shareholders-engine-no-1-idJPKCN2DF096>

⁷⁵ <https://www.reuters.com/business/energy/chevron-braces-activist-challenge-meets-engine-no1-representatives-wsj-2021-09-03/>

<CCUS>

シェブロンは、2030年までにシェブロン全体として年間2,500万トンの二酸化炭素を貯留することを目標にしている。年間最大400万トンの二酸化炭素を貯留することが可能とされる世界最大級のCCSプロジェクト、豪州のゴーゴン（Gorgon）プロジェクト⁷⁶をはじめ、米国内外で多数のCCSプロジェクトを展開している。以下では、北米地域におけるシェブロンの主要なCCSプロジェクトの概要をまとめた。

図表 7：シェブロンによるCCUS事業の例

| プロジェクト | 場所 | 概要 |
|---|-------------------------------------|---|
| カーンリバー炭素回収プロジェクト（Kern River Carbon Capture Project） ⁷⁷ | Kern River 油田（カリフォルニア州サンホアキンバレー） | 燃焼で生じた二酸化炭素を回収する技術を試験的に導入するプロジェクト。米国エネルギー省の支援を受けている。次世代二酸化炭素回収技術を開発しているカナダのサンテ（Svante、本社：カナダ・ブリティッシュ・コロンビア州バーナビー） ⁷⁸ や、米国国立エネルギー技術研究所 ⁷⁹ （National Energy Technology Laboratory：NETL）と協力し、カリフォルニア州サンホアキンバレーにあるシェブロンのカーンリバー油田に二酸化炭素回収能力が1日当たり30トンとなる二酸化炭素回収プラントを用いて6カ月間の運用試験を行う ⁸⁰ 。二酸化炭素回収プラントの設計、建設、運用については、米国連邦政府が1,300万ドルを支援し、サンテがプラント建設をキーウィット・エンジニアリング（Kiewit Engineering） ⁸¹ に発注する。二酸化炭素回収プラントは、サンテの固体吸着材技術を採用し、燃焼後の排ガスから直接二酸化炭素を回収する ⁸² 。 |
| カーボン・エンジニアリング（Carbon Engineering） | カナダ・ブリティッシュ・コロンビア州 | カナダのカーボン・エンジニアリング（本社：ブリティッシュ・コロンビア州スコームッシュ） ⁸³ によるDAC（Direct Air Capture：CO2 |

⁷⁶ <https://australia.chevron.com/-/media/australia/publications/documents/gorgon-co2-injection-project.pdf>

⁷⁷ <https://www.chevron.com/sustainability/environment/growing-lower-carbon-businesses/new-energies>

⁷⁸ <https://svanteinc.com/>

⁷⁹ <https://netl.doe.gov/>

⁸⁰ <https://www.chevron.com/sustainability/environment/growing-lower-carbon-businesses/new-energies>

⁸¹ <https://www.kiewit.com/>

⁸² <https://www.businesswire.com/news/home/20200917005396/en/>

⁸³ <https://carbonengineering.com/>

| | | |
|--|--------------------------------|---|
| <p>Engineering) との DAC 技術 実用化推進プロ ジェクト</p> | <p>スコーミッシ ユ</p> | <p>の直接空気回収) 技術の実用化を推進するため に、カーボン・エンジニアリングに出資 (2019 年 1 月) (出資額は非公開) ⁸⁴。カーボン・エン 지니어リングは、2009 年に設立されたクリーン エネルギー企業で、大気中の二酸化炭素を直接 回収する技術の実用化を目指している。カーボ ン・エンジニアリングの DAC 技術を活用したプ ラントは、1 基あたり年間数百万トンの二酸化炭 素を回収することが可能で、安全に地中に貯留 することで、永久的に二酸化炭素除去を行うこ とが可能となる⁸⁵。シェブロンとカーボン・エン 지니어リングは、合成燃料の開発を目指してい る⁸⁶。カーボン・エンジニアリングの合成燃料プ ロセスでは、二酸化炭素と水素を合成し、炭素 強度の低い合成原油を生産する。これにより、 カリフォルニア州の低炭素燃料基準⁸⁷ (Low Carbon Fuel Standard : LCFS) に定められた 炭素強度の基準を満たすことが可能となる。</p> |
| <p>メンドータ (Mendota) BECCS プロジ ェクト</p> | <p>カリフォルニ ア州メンドー タ</p> | <p>シュランベルジェ・ニュー・エナジー (Schlumberger New Energy)、マイクロソフ ト、クリーン・エナジー・システムズと共同 で、カリフォルニア州メンドータで、二酸化炭 素回収・貯留付きバイオエネルギー (Bioenergy with Carbon Capture and Storage : BECCS) プロジェクトに取り組む。BECCS プラントは、 アーモンドの木など農業廃棄物のバイオマス を再生可能な合成ガスに変換し、酸素と混合し た後、燃焼させて発電し、その過程で発生した二 酸化炭素の 99%以上を回収、永久的に地中に貯 留させることが可能になると期待されている⁸⁸。 また、BECCS のプラントは、従来のバイオマス 発電所においては燃焼時に発生していた酸化窒 素、一酸化炭素、粒子状物質が発生しない設計 となっている。同プロジェクトは、カリフォル</p> |

⁸⁴ <https://carbonengineering.com/news-updates/investment-announcement/>

⁸⁵ <https://carbonengineering.com/our-technology/>

⁸⁶ <https://carbonengineering.com/news-updates/investment-announcement/>

⁸⁷ <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/low-carbon-fuel-standard>

⁸⁸ <https://www.chevron.com/stories/chevron-microsoft-and-schlumberger-partner-on-carbon-negative-bioenergy>

| | | |
|--|----------------|--|
| | | ニア州セントラルバレーにおける、年間約 20 万トンの農業廃棄物の再利用にもつながる。 |
| ブループラネット (Blue Planet) との低炭素化技術の活用プロジェクト | カリフォルニア州ロスガトス | シェブロンは 2021 年 1 月、回収した二酸化炭素から炭酸塩を生成し、石灰石の代替品となる骨材などの建築用材料として利用するプロジェクトを推進するブループラネット (本社：カリフォルニア州ロスガトス) にシリーズ C 投資を行ったことを発表。シェブロンとブループラネットは、低炭素化の技術を活用したプロジェクトを共同で推進し、主要地域において試験運用や実用化に向けて協力する ⁸⁹ 。カリフォルニア州サンノゼを拠点とするブループラネットは、産業活動などにより発生した二酸化炭素強度の低減に向け、二酸化炭素を回収する技術や回収した二酸化炭素から炭酸塩を生成させる技術を開発する。また、ブループラネットによる処理工程では、二酸化炭素を浄化させたり、濃縮させたりする必要がないため、回収に必要となるエネルギーとコストを削減することが可能とされている。ブループラネットの技術は、建築用材料から排出される二酸化炭素を回収し、より低炭素な製品に転換するために活用できる。 |
| ノボニュートリエンツ (NovoNutrients) による、二酸化炭素を回収し、タンパク質成分の生成させる技術開発 | カリフォルニア州サニーベール | シェブロンは、石油ガス産業の利益に直結する技術の開発に取り組む新興企業の成長を後押しするため Catalyst Program を 2017 年 8 月から運営している ⁹⁰ 。NovoNutrients (本社：カリフォルニア州サニーベール) は、2019 年 11 月よりシェブロンの Catalyst Program ⁹¹ に初のバイオテクノロジー企業として参加した ⁹² 。ノボニュートリエンツは、エネルギー産業において排出される二酸化炭素を回収し、その二酸化炭素を利用して、動物飼料向けの栄養価の高いタンパク質粉を製造している。 |

⁸⁹ <https://www.chevron.com/stories/chevron-invests-in-carbon-capture-and-utilization-startup>

⁹⁰ <https://www.chevron.com/stories/chevron-technology-ventures-announces-catalyst-program>

⁹¹ <https://www.chevron.com/stories/chevron-technology-ventures-announces-catalyst-program>

⁹² <https://www.businesswire.com/news/home/20191113005263/en/NovoNutrients-Joins-Chevron-Technology-Ventures%E2%80%99-Catalyst-Program>

| | | |
|--|--------------------------|---|
| <p>マッキトリック炭素回収プロジェクト (McKittrick Carbon Capture Project)</p> | <p>カリフォルニア州サンホアキンバレー</p> | <p>カリフォルニア州サンホアキンバレーで、コージェネレーションプラントのガスタービンから二酸化炭素を回収するマッキトリック炭素回収プロジェクト (McKittrick Carbon Capture)。同プロジェクトは、カーボンポイントソリューションズ (CarbonPoint Solutions) のセミクローズドサイクル (SCC) による二酸化炭素回収技術と、カーボンクリーン (Carbon Clean) の先進的回転充填層溶媒回収技術 (Advanced Rotating Packed Bed Solvent Capture Technology) を組み合わせたもの。1日あたり 218 トンの二酸化炭素を回収できることが見込まれている。</p> |
|--|--------------------------|---|

出所：各種資料に基づき作成

<水素>

シェブロンは 2021 年 9 月、水素の生産量を 2030 年までに年間 15 万トンに拡大することを発表した⁹³。自社が保有する水素プラントに加え、水素事業を手掛ける企業などとの戦略的パートナーシップを通して、生産量の拡大を目指す^{94,95}。以下に、同社が近年発表した水素関連の取り組み例を整理した。

図表 8：シェブロンによる水素関連事業の主要なパートナーシップ

| 主な動向 | 発表時期 | 概要 |
|--|-------------------|---|
| <p>水素関連事業の戦略的提携に関する覚書を北米トヨタ (Toyota Motor North America) と締結</p> | <p>2021 年 4 月</p> | <p>シェブロンは、北米トヨタ (本社：テキサス州プレイノ) と、水素関連事業を大規模に推進することを目的とした戦略的提携に関する覚書を結んだ。本提携では、①水素インフラの開発を支援する水素関連の公共政策における協力、②小型および大型燃料電池自動車に対する将来の需要と水素供給機会の把握、③水素を動力源とする輸送および水素の貯蔵の研究開発を共同で進める機会の模索を戦略的優先事項として挙げている⁹⁶。</p> |

⁹³ <https://www.chevron.com/stories/chevron-accelerates-lower-carbon-ambitions>

⁹⁴ <https://www.hydrocarbons-technology.com/projects/richmond-refinery/>

⁹⁵ <https://www.chevron.com/sustainability/environment/growing-lower-carbon-businesses>

⁹⁶ <https://www.chevron.com/stories/chevron-toyota-pursue-strategic-alliance-on-hydrogen>

| | | |
|--|---------|---|
| アンモニア製造に向けて、ベンチャー企業スターファイア (Starfire) へ出資 | 2021年4月 | カーボンフリーのアンモニアと水素を生産するモジュール式プラントを開発しているスターファイア ⁹⁷ (本社：コロラド州デンバー) に投資したことを発表。スターファイアは、独自の触媒技術により、生産工程で二酸化炭素を排出しない方法で、グリーンアンモニアと水素を生産するシステムを開発している。アンモニアは、化石燃料に匹敵するエネルギー密度を持ち、リチウムイオン電池や水素よりもはるかに高いエネルギーキャリアとして期待されている。また、アンモニアは分解して水素を回収することが可能で、安定的かつ効率的な水素の貯蔵および輸送手段としての利用が期待されている。 |
| 水素および代替エネルギーの事業化開発に向けた戦略的提携に関する覚書をカミンズ (Cummins) と締結 | 2021年7月 | カミンズ ⁹⁸ (本社：インディアナ州コロンバス) と水素および代替エネルギーの事業化開発に向けた戦略的提携に関する覚書を締結 ⁹⁹ 。カミンズは、米国のエンジンメーカーで、ディーゼルエンジンおよび天然ガスエンジン、発電機などの生産と販売を行っている。輸送および産業における脱炭素化に向けて水素利用を促進する公共政策の実現、商業用車および産業部門での水素動力源の需要の創出、燃料電池車および産業用に水素利用を支援するための水素インフラの開発、シェブロン ¹⁰⁰ の米国内の複数の製油所でカミンズの電解槽および燃料電池技術を活用する機会の模索を主な優先事項として挙げている。 |
| 水素ベンチャー企業レイブン (Raven) SR への出資 | 2021年8月 | レイブン SR ¹⁰⁰ は、ワイオミング州パインデール (PineDale) に本社を置くベンチャー企業で、都市部において排出された廃棄物を高品質でクリーンな水素と合成燃料に変換する技術を有する。シェブロンは、伊藤忠商事とアセント水素基金 (Ascent Hydrogen Funds) と共に、レイブン SR に出資をし、 |

⁹⁷ <https://starfireenergy.com/>

⁹⁸ <https://www.cummins.com/>

⁹⁹ <https://www.chevron.com/stories/chevron-and-cummins-announce-strategic-collaboration>

¹⁰⁰ <https://ravensr.com/>

| | | |
|---------------------------------------|---------|--|
| | | 廃棄物を利用したモジュール式の水素および再生可能合成燃料のプラントをカリフォルニア州に建設することを発表している ¹⁰¹ 。従来のように焼却により廃棄物を処理するのではなく、二酸化炭素と蒸気を用いた改質プロセスにより処理することで、二酸化炭素の排出量を抑えることが可能となる。 |
| 先端クリーンエネルギー貯蔵プロジェクトへの参画 | 2021年9月 | シェブロンは、先端クリーンエネルギー貯蔵(Advanced Clean Energy Storage)プロジェクトに参加することを発表。先端クリーンエネルギー貯蔵は、三菱パワーアメリカとマグナム・デベロップメント(Magnum Development)との共同事業であり、米国西部における発電、輸送、産業向けにグリーン水素を供給することを目的としている ¹⁰² 。 |
| 輸送用および据え置き型の燃料電池の共同開発に関する契約をキャタピラーと締結 | 2021年9月 | キャタピラー ¹⁰³ (本社:イリノイ州ピオリア)と輸送用および据え置き型の燃料電池の共同開発に関する契約を結んだことを発表した ¹⁰⁴ 。キャタピラーは建設機械、鉱山機械、ディーゼルエンジン、天然ガスエンジン、ガスタービンエンジンの開発、生産、販売を行う。本共同開発により、鉄道や船舶などの長距離輸送において、従来の燃料の代替としての水素の実用性および性能の確認を行う。 |

出所:各種資料に基づき作成

<バイオ燃料>

シェブロンは2021年9月、2030年の目標として再生可能天然ガス(Renewable Natural Gas: RNG)の生産量を1日当たり4万MMBtu(百万英熱量)、再生可能燃料の生産量を日量10万バレルに拡大すると発表した¹⁰⁵。再生可能燃料は増大しつつあるエネルギー需要を満たしつつ、輸送用燃料のライフサイクルにおける炭素強度を低減させるための重要な製品としている。シェブロンはバイオ燃料の自社工場で製造に加えて、大手

¹⁰¹ <https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/latest-news/natural-gas/081821-chevron-invests-in-waste-to-hydrogen-startup-in-california>

¹⁰² <https://www.businesswire.com/news/home/20210909005379/en/Chevron-Agrees-on-Framework-to-Join-Hydrogen-Joint-Venture-With-Magnum-Development-and-Mitsubishi-Power>

¹⁰³ <https://www.caterpillar.com/>

¹⁰⁴ <https://www.chevron.com/stories/chevron-caterpillar-announce-collaboration-agreement-on-hydrogen>

¹⁰⁵ <https://www.chevron.com/stories/chevron-accelerates-lower-carbon-ambitions>

企業やスタートアップ企業との合弁設立を次々に発表している。以下に主な関連動向をまとめた。

図表 9：シェブロンによるバイオ燃料事業拡張に向けた合弁設立の動向

| 主な動向 | 発表時期 | 概要 |
|---|----------|---|
| バイオメタンガスの生産・販売に向けてカリフォルニア・バイオエナジー (California Bioenergy) と合弁を設立 | 2019年6月 | シェブロンとカリフォルニア・バイオエナジー (本社：カリフォルニア州バイセイリア) は、合弁会社であるカルバイオガス (CalBioGas) を設立し、カリフォルニア州の酪農家と共同で、自動車用燃料としてバイオメタンガスを生産および販売する ¹⁰⁶ 。カリフォルニア・バイオエナジーは、カリフォルニア州の酪農家や州の機関と連携して、再生可能な電力および自動車用燃料を生産し、カリフォルニア州のメタンガス削減目標を達成するプログラムを開発している企業である ¹⁰⁷ 。カルバイオガスは2020年9月、カリフォルニア州カーン郡の酪農場で再生可能天然ガス (RNG) の生産に成功したことを発表 ¹⁰⁸ 。 |
| 酪農牛を活用したバイオメタンの生産に向けて、スタートアップ企業ブライトマーク (Brightmark) と合弁設立 | 2020年10月 | 2016年に設立されたスタートアップ企業ブライトマーク (本社：カリフォルニア州サンフランシスコ) と、再生可能天然ガス (RNG) となる酪農牛を活用したバイオメタンを全米で生産、販売するための合弁会社ブライトマーク RNG ホールディングスの設立を発表 ¹⁰⁹ 。シェブロンはブライトマーク RNG ホールディングスが生産したバイオメタンを購入し、自動車向けの圧縮天然ガス (CNG) として販売する。 |
| 再生可能天然ガスのサプライチェーン確立に向けて、マーキュリア・エナジ | 2021年9月 | 総合エネルギー企業マーキュリア・エナジー・トレーディング (本社：スイス、ジュネーブ) と合弁会社を設立し、全米に60カ所の圧縮天然ガス (Compressed Natural Gas : CNG) の給油所を保有するアメリカン・ナチュラル・ガ |

¹⁰⁶ <https://calbioenergy.com/wp-content/uploads/2019/06/calbio-chevron-news-release-final-1.pdf>

¹⁰⁷ <https://calbioenergy.com/>

¹⁰⁸ <https://www.chevron.com/stories/calbio-dairy-farmers-and-chevron-announce-first-rng>

¹⁰⁹ <https://www.chevron.com/stories/chevron-brightmark-partner-on-dairy-biomethane-fuel-projects>

| | | |
|---|----------------|---|
| <p>ー・トレーディング (Mercuria Energy Trading) と合弁会社を設立</p> | | <p>ス (American Natural Gas) を買収¹¹⁰。シェブロンは、2025年までに再生可能天然ガスの生産量を2020年の10倍にすることを目標としており、アメリカン・ナチュラル・ガスの買収により、再生可能天然ガス事業の拡大に対応する。</p> |
| <p>再生可能燃料生産に向けて、バンギ (Bunge) と合弁を設立</p> | <p>2021年9月</p> | <p>バンギ (本社：ミズーリ州チェスターフィールド) と再生可能燃料および低炭素強度の原料を開発するための合弁事業に関する契約を締結¹¹¹。バンギ¹¹²は、米国の農業および食品会社であり、農作物、食用油製品などを製造および販売を行っている。シェブロンとバンギの合弁事業により、大豆栽培農家から燃料を提供する給油所までのサプライチェーンを確立することが可能となる。バンギはルイジアナ州デスターハンとイリノイ州カイロにある大豆加工工場を提供し、シェブロンは6億ドルを出資する。生産量を現在の日量7,000トンから2024年までに倍増させる予定。</p> |

出所：各種資料に基づき作成

<再生可能エネルギー>

シェブロンは、再生可能エネルギー由来の電力を活用することにより、事業活動全体における二酸化炭素の排出量を削減し、製品のライフサイクル全体の炭素強度を低減させることを目指している¹¹³。また、再生可能エネルギーを活用するためには、エネルギー貯蔵がカギを握ると捉え、スタートアップ企業とも連携し開発を加速させている。例えば、シェブロンは船舶、航空機、産業向けの蓄電システムを設計および製造を行っているスピア・パワー・システムズ (Spear Power Systems¹¹⁴、本社ミズーリ州グランドビュー) に出資している¹¹⁵。スピア・パワー・システムズは、2013年に設立されたスタートアップ企業で、エネルギー貯蔵システムの開発を行っている。また、2012年に設立されたネイトロン・エナジー (Natron Energy、本社：カリフォルニア州サンタクララ) に投資し、電

¹¹⁰ <https://www.chevron.com/stories/chevron-mercuria-announce-cng-fueling-network-joint-venture>

¹¹¹ <https://www.chevron.com/stories/chevron-bunge-announce-proposed-joint-venture-to-create-renewable-fuel-feedstocks>

¹¹² <https://www.bunge.com/>

¹¹³ <https://www.chevron.com/sustainability/environment/lowering-carbon-intensity/renewable-power-partnerships-and-energy-storage-investments>

¹¹⁴ <https://www.spearpowersystems.com/>

¹¹⁵ <https://www.chevron.com/-/media/chevron/technology/documents/future-energy-fund-overview.pdf>

気自動車（EV）充電ステーションでの急速充電に対応した電池の開発を支援している¹¹⁶。

再生可能エネルギーの導入も進めている。シェブロンは、サンパワー（SunPower、本社：カリフォルニア州サンノゼ）と共同で、カリフォルニア州ロスト・ヒルズ（Lost Hills）に太陽光発電所を建設し¹¹⁷、2020年4月より電力の供給を開始している¹¹⁸。最大20年にわたるプロジェクト期間中、14億キロワット（KW）時以上の電力を供給し、約100万トンの二酸化炭素を削減できると推定されている。

<電化>

シェブロンは2020年7月、石油ガス施設への電力供給のため、500 MWの再生可能エネルギーによる発電所を建設すると発表した^{119,120}。同社は2021年に、カナダのアルゴンキン・パワー・アンド・ユーティリティーズ（Algonquin Power & Utilities、本社：カナダ・オンタリオ州オークビル）と共同で、テキサス州西部からニューメキシコ州南東部にかけての優良石油ガス田が広がるパーミアン盆地にて再生可能エネルギー発電所を建設している。

<フレアリングの削減>

シェブロンは、2016年比でフレアリングを40%以上削減しており、2028年までに、66%以上を削減することを目標としている¹²¹。シェブロンは、フレアリングを安全性、または操業において必要な場合と輸送代替手段がない場合に限っており、フレアリングの削減に積極的に取り組んでいる。フレアリング削減に関するパートナーシップとしては、以下のようなものが挙げられる。

¹¹⁶ <https://www.prnewswire.com/news-releases/natron-energy-announces-strategic-investment-by-chevron-technology-ventures-300777013.html>

¹¹⁷ <https://newsroom.sunpower.com/2019-10-29-SunPower-Building-New-35-Megawatt-DC-Solar-Project-to-Supply-Renewable-Energy-to-Chevrons-Lost-Hills-Oil-Field>

¹¹⁸ [https://www.chevron.com/stories/powering-the-world-forward-with-california-sunshine#:~:text=The%20Lost%20Hills%20Solar%20Project.power%20purchase%20agreement%20\(PPA\).](https://www.chevron.com/stories/powering-the-world-forward-with-california-sunshine#:~:text=The%20Lost%20Hills%20Solar%20Project.power%20purchase%20agreement%20(PPA).)

¹¹⁹ <https://www.chevron.com/stories/chevron-and-algonquin-corp-announce-agreement-to-co-develop-renewable-power-projects>

¹²⁰ <https://www.greentechmedia.com/articles/read/chevron-to-build-500mw-of-renewables-globally-to-power-oil-and-gas-facilities>

¹²¹ <https://www.chevron.com/sustainability/environment/lowering-carbon-intensity>

図表 10：シェブロンによるフレアリング削減に向けた取り組み

| プロジェクト | 概要 |
|---|--|
| エンバイロンメンタル・パートナーシップ (Environmental Partnership) | メタンガス排出量を削減する手法を改良することを目的とした米石油ガス業界のイニシアチブ「エンバイロンメンタル・パートナーシップ」の創設パートナーとして参画 ¹²² 。エンバイロンメンタル・パートナーシップは、フレアリングの削減、随伴ガスの有益な利用の促進、フレアリング発生時の信頼性と効率の向上、フレア強度を算出するためのデータ収集などに関連する研究に取り組んでいる ¹²³ 。 |
| プロジェクト・アストラ (Project ASTRA) | テキサス大学オースティン校 (UT Austin) が実施する「プロジェクト・アストラ」に参加 ¹²⁴ 。同プロジェクトは、石油やガスの生産地から排出されるメタンガスを測定する新たな技術を実証することを目的としている。プロジェクト・アストラは、メタン検知技術、データ共有、データ分析を開発して、センサーネットワークを構築する。 |
| 2030年までのゼロ・ルーティン、フレアリング (Zero Routine Flaring by 2030) | 世界銀行によるフレアガス排出量ゼロに向けたイニシアチブ「2030年までのゼロ・ルーティン、フレアリング ¹²⁵ 」に参加。このイニシアチブは、政府、石油会社、開発機関が協力して、2030年までにフレアガス排出量をゼロにすることを目標としている。 |

出所：各種資料に基づき作成

¹²² <https://www.chevron.com/sustainability/environment/lowering-carbon-intensity/methane-management>

¹²³ <https://theenvironmentalpartnership.org/what-were-doing/flare-management-program/>

¹²⁴ <https://www.chevron.com/sustainability/environment/lowering-carbon-intensity/methane-management>

¹²⁵ <https://www.worldbank.org/en/programs/zero-routine-flaring-by-2030/about>

(3) BP

○企業概要

| | |
|-------|---|
| 企業名 | BP ¹²⁶ |
| 本社所在地 | 国際本社：英国ロンドン 米国本社：米国テキサス州ヒューストン |
| 年間売上 | 1,803 億 6,600 万ドル（2020 年） |
| 従業員数 | 6 万 3,600 人（2020 年 12 月末時点） |
| 概要 | 石油・天然ガスなどのエネルギー関連事業を展開。上流部門（石油・天然ガスの探鉱、開発、生産）から下流部門（燃料、潤滑油、石油化学製品などの販売と生産）まで幅広く事業を展開している ¹²⁷ 。 |

○脱炭素化の目標・背景

BP は 2020 年 2 月、2050 年までに温室効果ガスの排出量をネットゼロとする目標を発表した¹²⁸。具体的には、以下の目標を掲げている。

- 2023 年までに、BP の全ての主要な石油ガス精製施設にメタン測定器を設置し、石油ガス生産量に占めるメタン排出強度を 50%削減する
- 2030 年までに、スコープ 1 およびスコープ 2 の温室効果ガス排出量を 50%削減する
- 2030 年までに、BP が販売するエネルギー製品のライフサイクルにおける炭素強度を 15~20%削減する（2019 年比）
- 2050 年、またはそれ以前に、BP の事業活動全体における温室効果ガスの排出量を絶対値ベースでネットゼロとする
- 2050 年、またはそれ以前に、BP の石油・天然ガス生産における炭素を絶対値ベースでネットゼロとする
- 2050 年、またはそれ以前に、BP が販売するエネルギー製品のライフサイクルにおける排出量をネットゼロにする¹²⁹
- 石油・天然ガス以外の事業への投資割合を徐々に増加させる

¹²⁶ <https://www.bp.com/>

¹²⁷ https://www.bp.com/en_ru/russia/home/who-we-are/partnership.html

¹²⁸ <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/12-feb-2020/bp-sets-ambition-for-net-zero-by-2050-fundamentally-changing-organisation-to-deliver.pdf>

¹²⁹ <https://www.bp.com/en/global/corporate/sustainability/getting-to-net-zero.html>

近年、脱炭素化の推進に対する投資家の働きかけが同社においても活発となっている。BP とオランダの投資団体であるフォローディス（Follow This、本部：オランダ・アムステルダム）¹³⁰は 2020 年 3 月、気候決議案を共同で作成することに合意している¹³¹。2021 年度の年次総会では、株主の約 21%が、パリ協定¹³²の目標を達成するために、スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 の排出量をネットゼロを目標とし、石油およびガス以外の事業への投資割合を増やすことを支持した。

また、資産運用世界最大手のブラックロック¹³³（本社：ニューヨーク州ニューヨーク）は 2021 年 5 月、BP の取締役会が反対していた気候変動対策の迅速化を求める株主決議への支持を発表した¹³⁴。ブラックロックは BP の株式の 6.8%を保有する筆頭株主であり、BP の経営陣と投資家に対して、BP の温室効果ガスの排出削減の取り組みを加速させるよう求める圧力が強まっている¹³⁵。

○脱炭素に向けた主要な取り組み

<CCUS>

BP は、脱炭素化を進める上で、CCS を主要な技術の 1 つに位置づけて、自社の投資部門である BP ベンチャーズ（BP Ventures）を通じて関連技術のスタートアップ企業への投資を進めている。例えば、BP ベンチャーズは、CCUS 技術を提供する新興企業カーボンフリー（CarbonFree¹³⁶、本社：テキサス州サンアントニオ）に投資している¹³⁷。カーボンフリーは、2015 年よりテキサス州サンアントニオにある CCUS 施設「スカイマイン（SkyMine）¹³⁸」を操業、同施設では、セメント工場の排ガスから年間 5 万トンの二酸化炭素を回収し、カーボンネガティブな重曹を生産している¹³⁹。カーボンフリーには、BP ベンチャーズ以外に、フォルティスター（Fortistar）、アポロ・インベストメント（Apollo Investment）、バーグ・アンド・バーグ・エンタープライズ（Berg & Berg Enterprises）、ハスキー・パートナーズ（Husky Partners）、ブレイマー・エナジー・

¹³⁰ <https://www.follow-this.org/>

¹³¹ <https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/press-releases/bp-and-follow-this-agree-to-work-towards-climate-resolution-for-bps-2021-agm.html>

¹³² <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

¹³³ <https://www.blackrock.com/us/individual>

¹³⁴ <https://jp.reuters.com/article/us-blackrock-oil-votes-idCAKCN2D924T>

¹³⁵ <https://www.blackrock.com/corporate/literature/press-release/blk-vote-bulletin-bp-may-2021.pdf>

¹³⁶ <https://carbonfree.cc/>

¹³⁷ <https://carbonfree.cc/about/#investors>

¹³⁸ <https://carbonfree.cc/our-technologies/>

¹³⁹ <https://carbonfree.cc/our-technologies/#skymine>

ベンチャーズ (Braemar Energy Ventures) などが出資している¹⁴⁰。また BP ベンチャーズは、CCS 技術による持続可能なセメントおよびコンクリート製造を中核事業とするソリディア (Solidia¹⁴¹、本社：ニュージャージー州ピスカタウェイ) に投資している¹⁴²。ソリディアのセメント製造技術によりセメントの製造に伴う温室効果ガスの排出量を 30～40%削減することが可能である他、水・エネルギー使用量、水銀、窒素酸化物、硫黄酸化物の排出量の削減も可能であるとしている。

<水素>

BP は、グリーン水素およびブルー水素に着目しており、資源や自動車など世界的大手企業が参画する業界団体の水素協議会 (Hydrogen Council) のメンバーとしても活動している¹⁴³。BP は 2021 年 3 月、2030 年までに 1 ギガワット (GW) の水素を生産することを目的として、イギリスで最大規模となるブルー水素の製造施設を建設する計画を進めていることを発表した¹⁴⁴。同プロジェクトでは、年間 200 万トンの二酸化炭素を回収し、貯蔵することを計画している。ただし現時点では、米国では主だった水素事業は展開していない。

<バイオ燃料>

BP はディーゼル燃料の代替となるバイオ燃料への投資も進めている。BP とデュポン¹⁴⁵ (本社：デラウェア州ウィルミントン) の合弁会社であるビュータマックス (Butamax、本社：デラウェア州ウィルミントン) は 2017 年 4 月、ネシカ・エナジー (Nesika Energy、本社：カンザス州スカンディア) を買収したことを発表した¹⁴⁶。ビュータマックスは、バイオイソブタノールの生産能力を増強する。バイオイソブタノールは、再生可能な原料から生産され、石油由来のイソブタノールよりも低炭素な代替品である。

BP は 2021 年 10 月、ワシントン州のチェリーポイント (Cherry Point) 精油所において、石油精製の効率向上、二酸化炭素の排出量削減、再生可能ディーゼルの生産能力の向

¹⁴⁰ <https://carbonfree.cc/about/#investors>

¹⁴¹ <https://www.solidiatech.com/>

¹⁴² https://www.bp.com/content/dam/bp/country-sites/en_us/united-states/home/documents/eir-2019/bp-ventures-factsheet.pdf

¹⁴³ BP joins the Hydrogen Council. BP. June 11, 2019.

<https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/reimagining-energy/bp-joins-hydrogen-council.html>

¹⁴⁴ <https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/press-releases/bp-plans-uks-largest-hydrogen-project.html>

¹⁴⁵ <https://www.dupont.com/>

¹⁴⁶ <https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/press-releases/bp-and-dupont-joint-venture.html>

上を目標としたプロジェクトに2億6,900万ドルを投資する計画を発表した¹⁴⁷。このうち、4,500万ドルを投じ、チェリーポイント精製所の再生可能ディーゼルの生産量を現在の2倍以上となる年間260万バレルとすることを目指す。再生可能ディーゼルは、植物性油や動物性油などのバイオマスを原料として製造されており、チェリーポイント精油所の二酸化炭素排出量を年間約40万～60万トン削減することが期待されている。

<再生可能エネルギー>

石油ガス以外の事業拡大を目指すBPは、再生可能エネルギーへの投資も積極的に進めている。同社は2020年9月、エクイノール（本社：ノルウェー・スタバングル）と提携し、米国での洋上風力発電市場に参入することを発表した。これは、BPにとって初の洋上風力発電事業となり、2030年までに50GWの再生可能エネルギーによる発電を達成するという同社目標実現に向けた取り組みの1つである。

BPは2021年6月、7X Energy（テキサス州オースティン）より9GWの太陽光発電開発プロジェクトを買収することを発表した¹⁴⁸。BPは再生可能エネルギー由来の発電を2025年までに20GW、2030年までに50GWに拡大する目標を掲げている。この買収により、BPの再生可能エネルギーによる発電量は、14GWから23GWに増大する。また、BPとエクセルエナジー（Xcel Energy、本社：ミネソタ州ミネアポリス）の合弁会社であるライトソース（Lightsource）BPは同年10月、エクセルエナジーおよびエブラーズ・ノースアメリカ（EVRAZ North America、本社：イリノイ州シカゴ）と、300MWのビッグホーン・ソーラー（Bighorn Solar）プロジェクトを開始したことを発表した¹⁴⁹。ビッグホーン・ソーラー・プロジェクトは、コロラド州プエブロのエブラーズ・ノースアメリカの製鉄所を、主に太陽エネルギーを動力源として稼働させるプロジェクトである。ライトソースBPが、ビッグホーン・ソーラー・プロジェクトの資金調達、所有、運営を行い、発電した電力を今後20年間、エクセルエナジー販売する。このビッグホーン・ソーラー・プロジェクトにより、エクセルエナジーは43万3,770トンの二酸化炭素排出量を削減することができる。

¹⁴⁷ <https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/press-releases/bp-investing-almost-270m-to-improve-efficiency-reduce-emissions-and-grow-renewable-diesel-production-at-cherry-point-refinery.html>

¹⁴⁸ <https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/press-releases/bp-boosts-its-renewables-business-in-the-us-with-9gw-solar-acquisition-from-7x-energy.html>

¹⁴⁹ <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/news-and-insights/press-releases/lightsource-bp-launches-bighorn-solar-project-in-colorado-powering-world-first-steel-mill-to-run-almost-entirely-on-solar.pdf>

BPは、スタートアップ企業の買収も進めている。BPは2021年10月、ブループリントパワー（Blueprint Power、本社：ニューヨーク州ニューヨーク）を買収したことを発表した¹⁵⁰。ブループリントパワーは2017年に設立されたスタートアップ企業であり、商業用ビルの再生可能エネルギーの発電、貯蔵、取引を支援する技術を通じて、都市部の脱炭素化を支援している。BPとブループリントパワーは2022年までに36MWの再生可能エネルギーを導入することを目標としている。

<電化>

電気自動車（EV）の市場拡大を背景に、BPはEV向け充電設備の拡張に取り組んでいる¹⁵¹。BPは2021年12月7日、アンプリパワー（AMPLIFY Power、本社：カリフォルニア州マウンテンビュー）の買収を発表した¹⁵²。アンプリパワーは2018年に設立されたスタートアップ企業であり、トラック、バス、乗用車などの電気自動車向けの充電やエネルギー管理サービスを提供している。BPは2030年までに、現在世界に約1万1,000カ所あるEV向けの充電ポイントを7万カ所以上に拡大させる予定である。

<フレアリング削減>

BPは2025年までに米国の施設における日常的なフレアリングをゼロにすることを目指し、対策を開始している¹⁵³。BPがテキサス州オーラ近郊に建設した最先端のグランドスラム施設は、フレアリングの削減と石油ガスの生産量向上の双方に取り組んでいる。同施設を通じた取り組みにより、同社のパーミアン盆地における2019年第4四半期のフレアリング強度は約16%であったが、2021年には2%以下に削減したと報告している。

<その他：カーボンオフセットの取組み>

BPは、カーボンオフセット事業に投資している。カリフォルニア州においてカーボンクレジットを購入している他、森林保全によるカーボンクレジット取得に向けて、同州で1億ドルを投資し、16万エーカー（647平方キロメートル）の土地を管理している。また、2019年には、ペンシルベニア州を拠点とするフィニット・カーボン（Finite Carbon、本社：ペンシルベニア州ウェイン）に対し、500万ドルを投資している。フィニ

¹⁵⁰ <https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/press-releases/bp-to-grow-leading-us-technology-company-that-turns-commercial-buildings-into-virtual-power-plants.html>

¹⁵¹ <https://www.marketwatch.com/story/bp-says-its-ev-charging-stations-about-as-profitable-as-conventional-gas-stations-11644329726>

¹⁵² <https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/press-releases/bp-takes-first-major-step-into-electrification-in-us-by-acquiring-ev-fleet-charging-provider-amply-power.html>

¹⁵³ https://www.bp.com/en_us/united-states/home/news/features-and-highlights/bp-aims-for-zero-routine-flaring-in-us-onshore-operations-by-2025.html

ット・カーボンは、森林保全を通してカーボンクレジットを取得、他社にその販売を行う事業を展開している¹⁵⁴。

¹⁵⁴ <https://www.wsj.com/articles/bp-boosts-its-bet-on-trees-11608098400>
<https://www.nasdaq.com/articles/bps-majority-ownership-in-finite-carbon%3A-digging-into-details-2020-12-17>

(4) シェル (Shell)

○企業概要

| | |
|-------|--|
| 企業名 | シェル (Shell) ¹⁵⁵ |
| 本社所在地 | 英国ロンドン ¹⁵⁶ |
| 年間売上 | 1,805 億 4,300 万ドル ¹⁵⁷ (2020 年) |
| 従業員数 | 約 8 万 7,000 人 ¹⁵⁸ (2020 年 12 月末時点) |
| 概要 | 事業は上流部門、統合ガス・再生可能エネルギー・エネルギーソリューション部門、下流部門、プロジェクト&テクノロジー部門より構成される ¹⁵⁹ 。上流部門では、原油、天然ガス、天然ガス液の探鉱と抽出を管理し、石油およびガスの販売と輸送を行い、市場に供給するためのインフラを運用している。統合ガス・再生可能エネルギー・エネルギーソリューション統括部門は、液化天然ガス、ガス液化燃料、その他の製品の生産を管理し、再生可能エネルギーなどの新たなエネルギーを探索している。下流部門では、原油やその他の原料を取引し、精製することでさまざまな製品の製造および販売を行っている。プロジェクト&テクノロジー部門では新たな技術開発を行い、シェルの他の部門に対して技術サービスを行っている。2022 年 1 月 21 日、社名をロイヤル・ダッチ・シェルからシェルに変更した ¹⁶⁰ 。 |

○脱炭素化の目標・背景

シェルは 2021 年 10 月、シェルが販売するエネルギー製品の消費により排出される温暖化ガス（スコープ 3）を含め、2050 年までに、ネットゼロを目指すことを明らかにした。中期目標としては、2030 年までにスコープ 1 およびスコープ 2 を対象とした温室効果ガス排出の絶対値を、2016 年比で 50%削減する目標を発表している¹⁶¹。また、シェル

¹⁵⁵ <https://www.shell.com/>

¹⁵⁶ <https://www.shell.com/about-us/contact-us.html>

¹⁵⁷ <https://reports.shell.com/annual-report/2020/servicepages/downloads/files/shell-annual-report-2020.pdf>

¹⁵⁸ <https://reports.shell.com/annual-report/2020/servicepages/downloads/files/shell-annual-report-2020.pdf>

¹⁵⁹ <https://www.shell.com/about-us/what-we-do.html>

¹⁶⁰ <https://www.shell.com/media/news-and-media-releases/2022/royal-dutch-shell-plc-changes-its-name-to-shell-plc.html>

¹⁶¹ https://www.shell.co.jp/en_jp/about-us/powering-progress/achieving-net-zero-emissions.html

が販売するエネルギー製品による炭素強度を2016年比で2021年までに2~3%、2022年までに3~4%、2023年までに6~8%、2030年までに20%、2035年までに45%、2050年までに100%削減するとしている。このほか、以下の目標を掲げている。

- 2025年までにシェルの上流部門の施設からの日常的なフレアリングをゼロにする
- 2025年までにシェルが運営する施設からのメタン排出強度を0.2%未満に抑制する
- 2035年までに二酸化炭素回収・貯留（CCS）の能力を年間2,500万トン追加する

162

163

シェルは近年、投資家や活動家からパリ協定で定められている排出削減目標の実現に向けて取り組みが不十分であることが指摘されており、こうした外部環境の変化を背景に、同社の脱炭素目標が設定された。

大きな契機となったのが、オランダの裁判所が2021年5月にシェルに対して下した判決である。これは、2030年までに同社の二酸化炭素排出量を2019年比で45%削減することを命じたものだ¹⁶⁴。この削減命令は、シェルが当時掲げていた2030年までに二酸化炭素の排出量を2016年比で20%削減するという目標をはるかに上回るものとなった。この訴訟は2019年4月にフレンズ・オブ・ジ・アース¹⁶⁵（本拠地：オランダ・アムステルダム）やグリーンピース¹⁶⁶（本拠地：オランダ・アムステルダム）など7つの環境系活動家団体が約1万7,200人のオランダ市民を代表して、シェルのビジネスモデルがパリ協定で定められた目標に対する脅威であり、人権と生命を危険にさらしていると主張し、シェルを提訴したものである。

同時期に開催されたシェルの株主総会では、二酸化炭素排出量の削減に関する拘束力のある目標を設定することを求める株主決議が行われ、30%の賛成票を獲得した¹⁶⁷。賛成票を投じた株主には、英国の大手投資会社リーガル・アンド・ジェネラル・インベストメン

¹⁶² https://www.shell.co.jp/en_jp/about-us/powering-progress/achieving-net-zero-emissions.html

¹⁶³ https://www.shell.co.jp/en_jp/about-us/powering-progress/achieving-net-zero-emissions.html

¹⁶⁴ <https://www.cnbc.com/2021/05/26/dutch-court-rules-oil-giant-shell-must-cut-carbon-emissions-by-45percent-by-2030-in-landmark-case.html>

¹⁶⁵ <https://www.foei.org/>

¹⁶⁶ <https://www.greenpeace.org/international/>

¹⁶⁷ <https://www.theguardian.com/business/2021/may/18/shell-faces-shareholder-rebellion-over-fossil-fuel-production>

ト・マネジメント (Legal & General Investment Management¹⁶⁸、本社：英国ロンドン) が含まれていた。

これにより同社は、二酸化炭素の削減に関する目標設定に関して、6 カ月以内に株主と協議し、意見を報告することが求められることになった。これらの一連のやり取りを背景に、シェルは 2021 年 10 月に上述の脱炭素目標を発表した。

さらにシェルに出資している投資会社サードポイント (Third Point¹⁶⁹、本社：ニューヨーク州ニューヨーク) は 2021 年 10 月、シェルの会社組織の大幅変更を提案した¹⁷⁰。同提案には、シェルを従来のエネルギー事業と再生可能エネルギーや LNG などの低炭素事業を別組織として分割することなどが含まれている。サードポイントは、低炭素事業の別組織とすることで、再生可能エネルギーなどに関心を持つ投資家からの資金を集めやすくなると主張しており、脱炭素化への動きを加速化したい意向である。

○脱炭素に向けた主要な取り組み

<CCUS>

シェルは 2050 年までに二酸化炭素排出量ネットゼロを目標に掲げており、その手段として CCS 技術が不可欠であるとしている¹⁷¹。シェルの CCS に関する主要なプロジェクト例として、エクソンモービルが提唱した世界最大級の CCS 構想「ヒューストン CCS イノベーションゾーン」^{172,173}への参画がある¹⁷⁴。2022 年 1 月時点で石油ガス企業、精油業者、化学品製造業者、発電会社など合計 14 社が参画している。同プロジェクトは、ヒューストン周辺で排出される二酸化炭素を回収し、メキシコ湾海底の圧入井に注入する計画で、2030 年までに年間 5,000 万トン、2040 年までに年間 1 億トンの二酸化炭素注入を見込んでいる。

¹⁶⁸ <https://www.lgim.com/>

¹⁶⁹ <https://www.thirdpoint.com/>

¹⁷⁰ <https://www.nytimes.com/2021/10/28/business/third-point-shell-breakup.html>

¹⁷¹ <https://www.shell.com/energy-and-innovation/carbon-capture-and-storage.html>

¹⁷² https://corporate.exxonmobil.com/News/Newsroom/News-releases/2022/0120_Industry-support-for-large-scale-carbon-capture-and-storage-gains-momentum-in-Houston

¹⁷³ <https://energyfactor.exxonmobil.com/insights/partners/houston-ccs-hub/>

¹⁷⁴ <https://jpt.spe.org/shell-signs-on-with-exxonmobilled-effort-to-build-worlds-largest-ccs-project>

また、シェルは、「シェル・ゲームチェンジャー・アクセラレータ・プログラム (Shell Game Chager Accelerator Programme)」¹⁷⁵を通して、炭素回収・利用技術のスタートアップに投資している。同プログラムは、同社が立ち上げた革新的なクリーンエネルギー技術の開発および商業化に向けてスタートアップ企業を支援するためのアクセラレータ・プログラムである。シェルは2021年3月、同プログラムを通して、エアー・カンパニー (Air Company¹⁷⁶、本社：ニューヨーク州ニューヨーク) に投資している。同社は、空気中から回収した二酸化炭素を、蒸留酒、香料、除菌剤など消費者向け製品に変換したり、将来的にはカーボンネガティブな燃料などに変換する技術の開発を行っている¹⁷⁷。またコスト高で有害な材料の使用を削減するために、電気化学的に応用可能なイオン交換膜やポリマーを開発するアイオノマー・イノベーションズ (Ionomr Innovations¹⁷⁸、本社：カナダ・ブリティッシュ・コロンビア州バンクーバー) にも出資している。これらは炭素回収利用の他、グリーン水素の製造、水素燃料電池にも活用することができる。

<水素>

シェルは、脱炭素化において水素が果たす役割に注目しており、今後、世界の水素販売量において、2ケタの市場シェア獲得を目指している¹⁷⁹。シェルは2020年12月、カリフォルニア州においてトヨタ自動車およびトラック製造メーカーのケンワース (Kenworth¹⁸⁰、本社：ワシントン州カークランド) と共同で大型水素燃料電池トラック用の大容量燃料供給ステーション3基を開発することを発表した¹⁸¹。これらはロサンゼルス港と内陸部の倉庫を結ぶトラックの水素燃料供給ステーションとなる予定である。

シェル子会社のエクイロン・エンタープライジズ (Equilon Enterprises) は、カリフォルニア州で行われる鉄道および船舶の水素燃料電池の実証実験を実施するとしており、カリフォルニア州エネルギー委員会 (California Energy Commission) ¹⁸²から400万ドルの助成金を受けている (2021年8月) ¹⁸³。エクイロン・エンタープライジズは2023年に

¹⁷⁵ <https://www.shell.com/energy-and-innovation/entrepreneurs-and-start-ups/shell-gamechanger.html>

¹⁷⁶ <https://aircompany.com/>

¹⁷⁷ <https://www.smart-energy.com/finance-investment/shell-adds-three-new-companies-to-startup-accelerator-programme/>

¹⁷⁸ <https://ionomr.com/>

¹⁷⁹ <https://www.shell.com/energy-and-innovation/new-energies/hydrogen.html>

¹⁸⁰ <https://www.kenworth.com/>

¹⁸¹ <https://www.shell.com/energy-and-innovation/new-energies/hydrogen.html>

¹⁸² <https://www.energy.ca.gov/>

¹⁸³ https://www.progressiverailroading.com/rail_industry_trends/news/Shell-subsidiary-gains-California-grant-to-develop-multimodal-hydrogen-refueling-station-64320

ウエストサクラメント港の近くに世界初となる複合交通機関用水素充電ステーションを開設する。水素燃料電池車、大型トラック、機関車への水素供給に対応するものである。

バーソジン (Versogen¹⁸⁴、本社：デラウェア州ウィルミントン) には「シェル・ゲームチェンジャー・アクセラレータ・プログラム」を通して投資している。同社は、燃料電池の製造コストを低減させるなど、さまざまな用途での高性能な水酸化物交換膜の技術開発と製造を行う。

<バイオ燃料>

シェルは、バイオ燃料などの低炭素燃料を製造し、提供することで、交通機関で発生する二酸化炭素の削減に貢献することを目指している¹⁸⁵。バイオ燃料に関する取り組みとして、米国において初となる再生可能天然ガス (Renewable Natural Gas : RNG) の施設 (オレゴン州ジャンクシオンシティ) では、牛の糞尿や農業廃棄物を用いて1分間に2,650立方フィート (75立方メートル) のバイオガスを生成させ、年間約73万6,000MMBtu (百万英熱量) の再生可能天然ガスの生産を行っている¹⁸⁶。再生可能天然ガスは従来の天然ガスと置き換えが可能であるため、天然ガス自動車への使用が可能である上、再生可能天然ガスを圧縮ガスにして用いた場合、従来の化石燃料と比較して二酸化炭素排出量を50%から100%削減することが可能となる。

<再生可能エネルギー>

シェルは、風力発電や太陽光発電などの再生可能エネルギーへの投資によって、低炭素なエネルギー提供に向けて取り組んでいる。シェルの子会社であるシェル・ニュー・エナジーUSは2021年12月、大規模太陽光発電およびエネルギー貯蔵技術を開発するスタートアップ企業サビオン¹⁸⁷ (Savion、本社：ミズーリ州カンザスシティ) を買収したことを発表した¹⁸⁸。シェルは2050年ネットゼロ目標の達成に向け、サビオンが持つ低コストな太陽光発電技術を事業に取り込むことを狙いとしている。

<電化>

¹⁸⁴ <https://versogen.com/>

¹⁸⁵ <https://www.shell.com/energy-and-innovation/new-energies/low-carbon-fuels.html>

¹⁸⁶ <https://www.shell.us/about-us/projects-and-locations/shell-new-energies-junction-city-biomethane-facility.html#iframe=L2ZvcmlzL2VuX3VzX2Jpb21ldGhhbmU>

¹⁸⁷ <https://savionenergy.com/>

¹⁸⁸ <https://www.worldoil.com/news/2021/12/14/shell-extends-renewable-energy-commitment-with-savion-acquisition>

2019年1月、シェルの「シェル・ゲームチェンジャー・アクセラレータ・プログラム」と米国国立再生可能エネルギー研究所（National Renewable Energy Laboratory : NREL）は、エネルギー貯蔵システムを開発するスタートアップ企業アントラ・エナジー（Antora Energy¹⁸⁹、本社：カリフォルニア州サニーベール）に出資した¹⁹⁰。アントラ・エナジーが開発するエネルギー貯蔵システムは、炭素ブロックに熱エネルギーを蓄え、熱を電気に変換する特殊な太陽電池により電気を取り出す熱電池である。Antora Energyの熱電池のコストは、従来の電池技術の20分の1以下となることが期待されている。

<フレアリング削減>

2021年10月に発表した新目標の下、シェルは上流部門における施設での日常的なフレアリングをゼロにする目標期限を、従来の2030年から2025年に前倒しした¹⁹¹。シェルはテキサス州西部からニューメキシコ州南東部にかけての優良石油ガス田が広がるパーミアン盆地においてフレアリング削減に取り組んでいる。2019年9月の時点で、パーミアン盆地における8カ所のガス田からのフレアリングをゼロにまで削減した¹⁹²。

¹⁸⁹ <https://antoraenergy.com/>

¹⁹⁰ <https://energy.stanford.edu/news/antora-energy-s-shellnrel-prize-latest-series-started-tomkat-center>

¹⁹¹ <https://www.shell.com/inside-energy/zero-routine-flaring-by-2025.html>

¹⁹² <https://www.shell.com/energy-and-innovation/shale-oil-and-gas/social-and-environmental-responsibility/reducing-flaring-in-shale-oil-and-gas.html>

(5) コノコフィリップス (ConocoPhillips)

○企業概要

| | |
|-------|---|
| 企業名 | コノコフィリップス (ConocoPhillips) ¹⁹³ |
| 本社所在地 | 米国テキサス州ヒューストン ¹⁹⁴ |
| 年間売上 | 460 億 5,600 万ドル ¹⁹⁵ (2021 年) |
| 従業員数 | 9,900 人 ¹⁹⁶ (2022 年 1 月時点) |
| 概要 | 原油、天然ガスの探鉱、生産、輸送、販売などの事業を世界 14 カ国で展開している ¹⁹⁷ 。 |

○脱炭素化の目標・背景

コノコフィリップスは 2020 年、気候リスク戦略を発表し、2050 年までに事業活動における温室効果ガスの排出量をネットゼロにするという目標を掲げた¹⁹⁸。当面、2030 年までに温室効果ガス排出強度を 2016 年 12 月 31 日比で、40～50%削減するという。また、2030 年までに日常的なフレアリングをゼロにするという世界銀行によるイニシアチブを支持し、メタンガス排出強度の削減目標を 2025 年までに 2019 年比 10%減と設定した¹⁹⁹。

○脱炭素に向けた主要な取り組み

<CCUS>

コノコフィリップスは、同社に低炭素技術部門を新たに設置し、二酸化炭素排出量削減に向け、CCUS や水素などの導入を推進している²⁰⁰。例えば、同社はニューメキシコ州バックアイイースト油田において、燃焼後に回収した、あるいは他社より購入した二酸化炭

¹⁹³ <https://www.conocophillips.com/>

¹⁹⁴ <https://www.conocophillips.com/contact-us/>

¹⁹⁵ <https://www.wsj.com/market-data/quotes/COP/financials/annual/income-statement>

¹⁹⁶ <https://www.conocophillips.com/about-us/>

¹⁹⁷ <https://www.conocophillips.com/operations/>

¹⁹⁸ <https://www.conocophillips.com/sustainability/managing-climate-related-risks/metrics-targets/ghg-target/>

¹⁹⁹ <https://www.conocophillips.com/sustainability/managing-climate-related-risks/metrics-targets/ghg-target/>

²⁰⁰ <https://www.conocophillips.com/sustainability/managing-climate-related-risks/metrics-targets/carbon-capture-use-storage/>

素を原油増進回収（Enhanced Oil Recovery：EOR）に利用している。2020年には19万5,000トンの二酸化炭素を他社より購入している²⁰¹。

またコノコフィリップスは、CCUSを推進するエネルギー関連企業の任意団体エナジー・アドバンス・センター（Energy Advance Center²⁰²：EAC）に参画している。EACは、よりクリーンなエネルギーの実現と米国経済の安全性向上のために、CCUSの開発と普及を推進することを目標としている。

<バイオ燃料>

コノコフィリップスは2021年7月、コロラド・バイオ精製バイオ燃料センター（Colorado Center for Biorefining and Biofuels）と500万ドルの研究契約を締結したことを発表した²⁰³。この研究は、コロラド大学ボルダー校、コロラド州立大学、コロラド鉱山大学、国立再生可能エネルギー研究所との2～3年にわたる共同研究であり、バイオマスを低炭素の輸送用燃料に変換する方法を検討する。プロジェクトの初期段階では、藻類から再生可能な燃料を生成させる方法についての研究を行う。

<電化>

メタンガス排出削減のため、天然ガスの代替としての電力利用を推進している²⁰⁴。このため、同社は送電系統から共有される電力、廃棄ガス発電、太陽光などの代替エネルギーの活用を検討している。

<フレアリング削減>

コノコフィリップスは世界銀行の2030年までに日常的なフレアリングをゼロにするというイニシアチブに賛同し、2025年までにこれをゼロとする目標を掲げている²⁰⁵。現在ノースダコタ州にある同社バッケン油田において、日常的なフレアリングの削減を目的としたプロジェクトが進められている²⁰⁶。同プロジェクトでは、プラントに蒸気回収装置を設置して回収したガスの販売や、フレアガスを圧縮天然ガス（Compressed Natural

²⁰¹ <https://www.conocophillips.com/sustainability/managing-climate-related-risks/metrics-targets/carbon-capture-use-storage/>

²⁰² <https://www.eaco2.org/>

²⁰³ <http://biomassmagazine.com/articles/1935/conocophillips-signs-algae-research-agreement>

²⁰⁴ <https://www.conocophillips.com/sustainability/managing-climate-related-risks/metrics-targets/ghg-target/>

²⁰⁵ <https://static.conocophillips.com/files/resources/conocophillips-2020-sustainability-report.pdf>

²⁰⁶ <https://www.conocophillips.com/sustainability/sustainability-news/story/creating-a-pipeline-of-ghg-reduction-projects/>

Gas : CNG) に変換する回収装置の導入などが行われている。同プロジェクトにより、フレアリングが半減し、年間約 10 万トンの二酸化炭素の排出削減につながると期待されている。

(6) デボン・エナジー (Devon Energy)

○企業概要

| | |
|-------|---|
| 企業名 | デボン・エナジー (Devon Energy) ²⁰⁷ |
| 本社所在地 | 米国オクラホマ州オクラホマシティ |
| 年間売上 | 122 億 600 万ドル ²⁰⁸ (2021 年) |
| 従業員数 | 約 1,600 人 ²⁰⁹ (2021 年 12 月末時点) |
| 概要 | 石油および天然ガスの探鉱および生産を行っている ²¹⁰ 。デラウェア盆地、イーグルフォード、アナダルコ盆地、パウダーリバー盆地、ウィリントン盆地を中心に事業を展開している。 |

○脱炭素化の目標・背景

デボン・エナジーは、脱炭素化の長期目標として、2050 年までにスコープ 1 およびスコープ 2 の温室効果ガスの排出量をネットゼロにすることを目標としている。また、中期的な目標として以下を目指している²¹¹。

- 2023 年までにバリューチェーンに主要な ESG (環境・社会・ガバナンス) 分野の業績評価を導入
- 2025 年までに生産される天然ガス総生産量のフレアリング強度を 0.5%とする
- 2030 年までにスコープ 1 およびスコープ 2 の温室効果ガスの排出強度を 2019 年比で 50%削減
- 2030 年までにメタン排出強度を 2019 年比で 65%削減
- 最も事業の規模の大きいデラウェア盆地エリアにおける坑井仕上げに用いる水の 90%以上を再利用水とする
- 2030 年までに世界銀行のイニシアチブ²¹²に基づき、日常的なフレアリングを廃止

²⁰⁷ <https://www.devonenergy.com/>

²⁰⁸ https://s2.q4cdn.com/462548525/files/doc_financials/quarterly/2021/q4/Q4-2021-DVN-10-K.pdf

²⁰⁹ https://s2.q4cdn.com/462548525/files/doc_financials/2020/ar/DVN-2021-Proxy-Statement.pdf

²¹⁰ <https://www.devonenergy.com/operations>

²¹¹

https://www.devonenergy.com/documents/Sustainability/DVN_2021_SustainabilityReport.pdf

²¹² <https://www.worldbank.org/en/programs/zero-routine-flaring-by-2030>

デボン・エナジーは、環境への貢献を強化するうえで、業界団体、環境関連の NPO 団体、研究機関、その他企業との提携を重視している。同社は環境対策に注力する米石油ガス企業連合「環境パートナーシップ (The Environmental Partnership)」の設立メンバーであり、共同で運営を行っている²¹³。2017 年の本パートナーシップ設立後、米国において 90 社以上の企業が参加している。本パートナーシップは 2018 年以降、メタンガスや揮発性有機化合物 (VOC) を含む温室効果ガスの排出削減を中心に取り組んでいる。

○脱炭素に向けた主要な取り組み

<電化>

掘削装置や水圧破碎装置で使用されているディーゼルエンジンは、二酸化炭素の大きな排出源となっている。デボン・エナジーはディーゼルエンジンだけの動力源をディーゼル、圧縮天然ガス (CNG)、液化天然ガス (LNG)、油田ガス、電気の組合せによって駆動するデュアル・フューエル・エンジンに転換することで、二酸化炭素排出量を削減している。2020 年にはデボン・エナジーの約 54% の油田で、デュアル・フューエル・エンジンあるいは電気エネルギーによる動力により、掘削作業が行われた²¹⁴。これにより、140 万ガロン (3 万バレル、530 万リットル) のディーゼル燃料に相当する約 1 万 5,700 トンの二酸化炭素排出を削減している。また、デボン・エナジーは、スコープ 1 およびスコープ 2 における二酸化炭素排出量を削減するため²¹⁵、今後開発される油田やガス田での掘削現場において、電力供給を可能とすることで、ディーゼル燃料の使用削減を計画している。

<フレアリング削減>

デボン・エナジーは、2025 年までに天然ガスのフレアリング強度を 0.5% 以下にし、2030 年までに世界銀行のイニシアチブに基づいて、日常的なフレアリングをゼロにすることを目標にしている²¹⁶。デボン・エナジーは原料ガスの漏出を完全に防止し、フレアリングを可能な限り制限することに努めている。フレアリングの削減は、デボン・エナジーにおける温室効果ガス削減のための戦略の優先事項としている²¹⁷。

²¹³ <https://www.devonenergy.com/sustainability/environment/air-emissions>

²¹⁴ <https://www.devonenergy.com/sustainability/environment/air-emissions>

²¹⁵ <https://www.devonenergy.com/sustainability/environment/air-emissions>

²¹⁶ <https://www.devonenergy.com/sustainability/environment/air-emissions>

²¹⁷ <https://www.devonenergy.com/sustainability/environment/air-emissions>

デボン・エナジーにより大規模に事業が行われているデラウェア盆地においては、2017年より日常的なフレアリングを削減し、必要性が発生した場合に限りフレアリングを行っている²¹⁸。また、2019年にはデラウェア盆地においてフレアリング量が多いとされるコットンドロー（Cotton Draw）のガス田でフレアリング削減のための対策を導入している。その結果、2019年後半よりフレアリング量を大幅に削減することに成功しており、2020年にデボン・エナジーがフレアリングした量は、生産した天然ガスの総量に対して0.2%で、2019年比で70%以上削減されている。

また、デボン・エナジーは、石油やコンデンセート²¹⁹の貯蔵タンクからの排出やフレアリングを削減するために、蒸気回収塔（Vapor Recovery Tower : VRT）を設置し、ガスの回収量を増やし、貯蔵タンクにおけるフレアリングが必要なガスの量を削減している。2021年には、ガスの回収量をさらに増やし、通常運転時にはフレアリングを必要としない低排出型の貯蔵タンクを試験的に採用している²²⁰。

²¹⁸ <https://www.devonenergy.com/sustainability/environment/air-emissions>

²¹⁹ コンデンセートは、ガス田から液体分として採取される原油の一種で、地下では気体状で存在している。

²²⁰ <https://www.devonenergy.com/sustainability/environment/air-emissions>

(7) タロス・エナジー (Talos Energy)

○企業概要

| | |
|------|---|
| 名前 | タロス・エナジー (Talos Energy) |
| 本社 | 米国テキサス州ヒューストン ²²¹ |
| 年間売上 | 5億8,700万ドル (2020年) ²²² |
| 従業員数 | 414人 (2020年) ²²³ |
| 概要 | 上流 (石油・ガスの探査および生産) から、下流 (炭素貯留の将来的な開発) の事業を展開。メキシコ湾における独立系石油生産業者としては最大規模の企業の1つ ²²⁴ 。 |

○脱炭素化の目標・背景

タロス・エナジーは、中期的な目標として、2025年までに温室効果ガスの排出強度を2018年比で30%削減することを目標としている。タロス・エナジーは2020年において、温室効果ガスを20%、メタンガス排出を40%削減 (2018年比) したと報告しており、2025年の目標を前倒しで到達するための努力を行っていると述べている²²⁵。

○脱炭素に向けた主要な取り組み

<CCS>

タロス・エナジーはCCS事業を軸とした脱炭素化の取り組みを推進している。特に同社は2021年11月、フリーポート (Freeport) LNGプロジェクトにおけるCCS事業に向けて、フリーポートLNGデベロップメント (Freeport LNG Development、本社:テキサス州ヒューストン²²⁶) と合意書を締結した。フリーポート (Freeport) LNGプロジェクトは、天然ガスからLNGを生産し輸出を手掛ける企業であり、テキサス州メキシコ湾岸において、フリーポートLNGプロジェクトを運用している²²⁷。フリーポートLNGプ

²²¹ <https://www.talosenergy.com/about-us/contact-us/default.aspx>

²²² https://s22.q4cdn.com/446717946/files/doc_financials/2020/ar/2021.04.06-Talos-Energy-Annual-Report-vFINAL.pdf

²²³ https://s22.q4cdn.com/446717946/files/doc_financials/2020/ar/2021.04.06-Talos-Energy-Annual-Report-vFINAL.pdf

²²⁴ <https://www.talosenergy.com/home/default.aspx>

²²⁵ <https://www.talosenergy.com/home/default.aspx>

²²⁶ <https://www.talosenergy.com/home/default.aspx>

²²⁷ <https://www.talosenergy.com/home/default.aspx>

プロジェクトでは、大阪ガス（本社：大阪府）や JERA（本社：東京都）も出資・参画し、日本向け LNG の輸出が行われている²²⁸。

本 CCS プロジェクトでは、フリーポート（Freeport） LNG プロジェクトが所有する地下の CO₂ 貯留場において、最大 30 年間にわたり、回収した CO₂ を恒久的に貯留する²²⁹。二酸化炭素の発生・回収地点から貯留場所までは、0.5 マイル（約 0.8 キロ）以内であることから、効率的に CO₂ を輸送することが可能で、コスト削減の他、迅速な事業承認も期待されている。さらに付近では産業部門から 1,500 万メートルトンの二酸化炭素が排出されているため、将来的な事業拡大も見込まれる。タロス・エナジーが、同プロジェクトの管理運営を担う。同プロジェクトには、英国を中心に CCS 事業を手掛けているストレッガ・ジオテクノロジーズ（Storegga Geotechnologies、本社：英国ロンドン）²³⁰ も参画しており、CCS 貯留プロジェクトの開発において支援を提供する。同社が英国で手掛けるエイコーン（Acorn） CCS プロジェクトには、三井物産も 2021 年 3 月より出資参画しており、同社の株式の 15.4% を所有する²³¹。タロス・エナジーとストレッガ・ジオテクノロジーズ（Storegga Geotechnologies）は 2021 年 6 月、メキシコ湾岸において CCS プロジェクトを実施するため合弁事業を開始している²³²。

また、タロス・エナジーは 2021 年 8 月、CCS 開発会社カーボンバート（Carbonvert、本社：デラウェア州ドーバー²³³）と連携し、テキサス州東部のボーモントとポートアーサー付近にあるジェファーソン郡 CCS プロジェクト用地のリース権を落札したことを発表した。この用地はテキサス州の沖合にあり、湾岸地域の産業界が排出する約 2 億 2,500 万～2 億 7,500 万メートルトンの二酸化炭素を貯留できるとしている。タロス・エナジーのティモシー・ダンカン（Timothy Duncan）最高経営責任者（CEO）はこの事業により、自社の地元地域の二酸化炭素排出量削減に貢献することで、従来の石油ガス会社の役割を再定義したいと述べている²³⁴。

²²⁸ <https://www.jera.co.jp/business/projects/freeport>

²²⁹ <https://www.storegga.earth/news/2021/news/storegga-talos-energy-and-freeport-lng-to-develop-ccs-project-on-texas-gulf-coast/>

²³⁰ <https://www.talosenergy.com/home/default.aspx>

²³¹ https://www.mitsui.com/jp/ja/topics/2021/1240679_12154.html

²³² <https://www.prnewswire.com/news-releases/talos-energy-and-storegga-form-carbon-capture-and-storage-joint-venture-focused-on-the-us-gulf-coast-and-gulf-of-mexico-301307405.html>

²³³ <https://www.talosenergy.com/home/default.aspx>

²³⁴ <https://www.powerengineeringint.com/oil-and-gas-energy-transition/oil-and-gas-firm-talos-energy-to-operate-offshore-ccs-project/>

2021年10月には、英国エンジニアリング大手テクニップ FMC (TechnipFMC、本社：ニューキャッスル) と、メキシコ湾岸部での CCS プロジェクトの技術的および商業的なソリューションを策定・提供するための長期的な戦略的提携を締結すると発表した。タロス・エナジーが有する海洋石油ガス開発の運用力および石油ガス探査の専門性と、テクニップ FMC が有する海底でのエンジニアリング、システム統合、自動化および制御といった広範な技術力を組み合わせることにより、ライフサイクルを通じた CO₂ の貯留場所の特定、概念設計や実現可能性調査の後に実施される基本設計、CO₂ 貯留層への CO₂ の圧入を通じて、CCS の可能性を広げるとしている²³⁵。

²³⁵ <https://www.talosenergy.com/home/default.aspx>

(8) オクシデンタル・ペトロリアム (Occidental Petroleum)

○企業概要

| | |
|------|---|
| 名前 | オクシデンタル・ペトロリアム (Occidental Petroleum、OXY) |
| 本社 | 米国テキサス州ヒューストン |
| 年間売上 | 178 億 900 万ドル (2020 年) ²³⁶ |
| 従業員数 | 1 万 1,800 人 (北米、中東、中南米、他の地域含む) (2020 年) |
| 概要 | 世界大手のエネルギー企業。米国、中東、アフリカ、中南米で事業を行っている。主な事業は石油・ガス (石油およびコンデンセート油、天然ガス液 (NGL) ²³⁷ 、天然ガスの採掘、開発、生産)、化学 (基礎化学品およびビニールの製造販売)、これらの製品の輸送・販売である。 |

○脱炭素化の目標・背景

オクシデンタル・ペトロリアムは米国大手石油ガス企業に先駆けて、スコープ 1 からスコープ 3 におけるネットゼロを 2050 年までに達成する目標を発表している。具体的には、以下の目標を設定している²³⁸。

- 事業、およびエネルギー使用により排出された温室効果ガスについて (スコープ 1 およびスコープ 2 を対象) 2040 年、より野心的な目標としては 2035 年までにネットゼロを達成する
- 製品の使用を含めた、自社の排出インベントリの合計について (スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 を対象)、野心的な目標として 2050 年までにネットゼロを達成する

オクシデンタル・ペトロリアムは、短期・中期目標として、以下を掲げている。

- オクシデンタルが世界で運営する設備から発生する、スコープ 1 およびスコープ 2 を合計した CO₂e (二酸化炭素相当量) 排出量を、2024 年まで毎年少なくとも 368 万トン削減 (2021 年比)。2040 年のネットゼロ目標に沿ったものである。
- 2032 年までの中期目標：2032 年までにオクシデンタル・ペトロリアムのバリューチェーン内で回収した年間 2,500 万トンの CO₂ を、地下に貯留または利用する体

²³⁶ <https://www.oxy.com/globalassets/documents/investors/2020-annual-report.pdf>

²³⁷ 天然ガスから分離・回収された液体状の炭化水素

²³⁸ <https://www.oxy.com/globalassets/documents/publications/climatereport2020.pdf>

制を整備する、もしくは同期間中に技術的に実行可能で、広く認められた他の気候変動緩和手段を利用できるようにする。

オキシデンタル・ペトロリアムは、主要な同社の石油生産事業において、以下を通じて脱炭素化を推進している²³⁹。

- 低炭素石油生産サイクル：排出した CO₂ を地下に注入・貯留し、その CO₂ を利用した低炭素石油を生産
- 直接排出の削減：生産プロセスの効率改善、フレアリングや漏えい排出の削減、機器の性能向上、温室効果ガスモニタリング・制御システムの改良を通じて直接排出を削減
- CCUS プロジェクト：CO₂ 回収施設を配備し、DAC（直接空気回収）や CCUS などの新技術を用いて CO₂ の貯留量を拡大。また CO₂ を利用して低炭素燃料や、エチレンやポリ塩化ビニルなどの低炭素製品を生産
- エネルギー効率：エネルギー効率を向上させる技術を利用する他、熱電併給（CHP）や再生可能エネルギー、水素を利用

○脱炭素に向けた主要な取り組み

<CCUS>

オキシデンタル・ペトロリアムは特に CCS 事業に注力しており、2018 年に設立したオキシ・ロー・カーボン・ベンチャー（Oxy Low Carbon Venture：OLCV、本社：テキサス州ヒューストン²⁴⁰）を中心に事業を展開している。OLCV は、革新的な低炭素技術ソリューション事業を推進する役割を担っており、バイオ燃料やコンクリートなどの低炭素製品の製造、CCUS 技術の開発を行っている²⁴¹。

OLCV の近年の取り組みとして、カーボン・エンジニアリング（Carbon Engineering、本社：カナダ・ブリティッシュ・コロンビア州スコームッシュ）²⁴²への出資がある²⁴³（現在では同社が 2020 年 8 月に設立した 1 ポイントファイブ（1PointFive、本社：カリフォルニア州サンタモニカ²⁴⁴）を通じて出資を行っている）。カーボン・エン

²³⁹ <https://www.oxy.com/sustainability/planet/>

²⁴⁰ <https://www.hartenergy.com/companies/oxy-low-carbon-ventures-llc>

²⁴¹ <https://www.oxy.com/globalassets/documents/publications/climatereport2020.pdf>

²⁴² <https://carbonengineering.com/our-story/>

²⁴³ <https://www.oxy.com/>

²⁴⁴ <https://pitchbook.com/profiles/company/438264-37#overview>

エンジニアリングは、カナダに拠点を置き、直接、二酸化炭素を回収する技術を開発する企業である。

OLCV は 2021 年 4 月より²⁴⁵、CO₂ を使用してバイオエチレンを製造するパイロットプラントを立ち上げるため、スタートアップ企業であるセンビタ・ファクトリー (Cemvita Factory、本社：テキサス州ヒューストン²⁴⁶) と提携している²⁴⁷。センビタ・ファクトリーは革新的なバイオ合成技術を用いて、化学品、鉱山、石油ガスなどの重工業分野での脱炭素ソリューションを開発・提供しており、米国三菱重工業や米ベンチャーキャピタルのエネルギーキャピタルベンチャーズ、米州住友商事などからも出資を受けている²⁴⁸。

<水素>

オキシデンタル・ペトロリアムの子会社オキシケム (Oxychem、本社：テキサス州ダラス²⁴⁹) は化学製品の製造施設で得られる水素副産物を非炭素燃料源として利用している。ボイラーやコージェネレーション・ユニットに水素燃料を使用することで、天然ガスの消費を減らし、二酸化炭素の排出を削減している²⁵⁰。

<バイオ燃料>

OLCV は、「バイユー・フューエル (Bayou Fuels) プラント」²⁵¹から排出された二酸化炭素を回収、貯留、輸送するプロジェクトを計画中である。このプラントは、ベローシス (Velocys、本社：英国オックスフォード²⁵²) がミシシッピ州において計画している、SAF (持続可能な航空燃料) および再生可能ナフサを生産するもの²⁵³。ベローシスは、合成ガス (一酸化炭素と水素の混合ガス) から触媒を用いて液状炭化水素を合成する技術 (Fischer-Tropsch (FT) 合成技術) に関して、反応熱を効率的に除去し反応プロセスを加速させるマイクロチャンネル FT 合成技術を保有している²⁵⁴。また、東洋エンジニアリングとも再生可能燃料分野で包括協定書を締結している²⁵⁵。

<再生可能エネルギー>

²⁴⁵ <https://www.cemvitafactory.com/post/oxy-low-carbon-ventures-cemvita-factory>

²⁴⁶ <https://www.mhi.com/jp/news/21102802.html>

²⁴⁷ <https://www.oxy.com/>

²⁴⁸ <https://www.mhi.com/jp/news/21102802.html>

²⁴⁹ <https://www.oxy.com/operations/essential-chemistry/contact-oxychem/>

²⁵⁰ <https://www.oxy.com/globalassets/documents/publications/climatereport2020.pdf>

²⁵¹ <https://www.velocys.com/projects/bayou-fuels/>

²⁵² <https://www.velocys.com/contact/>

²⁵³ <https://www.velocys.com/projects/bayou-fuels/>

²⁵⁴ <https://www.velocys.com/about/>

²⁵⁵ <https://www.toyo-eng.com/jp/ja/company/news/?n=780>

オクシデンタル・ペトロリアムはパーミアン盆地に大規模な太陽光発電施設を建設している他²⁵⁶、OLCV とオール・アメリカン・リチウム（All American Lithium、本社：カリフォルニア州ブラウリー²⁵⁷）との合弁会社であるテラリチウム（TerraLithium、本社：カリフォルニア州ロサンゼルス²⁵⁸）は、地熱プラントや電気自動車のバッテリーに利用可能なリチウム生産向けの開発を行っている²⁵⁹。

<フレアリングの削減>

オクシデンタル・ペトロリアムは、世界銀行による「2030年までにルーティン・フレアリングをゼロにする」という温室効果ガスの排出を削減するためのイニシアチブを米国の石油ガス企業として、最初に支持した企業である。自社の目標としても、2030年までにルーティン・フレアリングをゼロにすることを2020年の気候報告書で明言しており、フレアリング削減のため新規のガス回収システムを導入し、設備の更新を行っている²⁶⁰。

²⁵⁶ <https://www.oxy.com/>

²⁵⁷ <https://www.energy.gov/technologytransitions/articles/department-energy-announces-33-million-2020-technology>

²⁵⁸ https://opencorporates.com/companies/us_ca/201927410090

²⁵⁹ <https://www.oxy.com/operations/carbon-innovation/project-ventures/>

²⁶⁰ <https://www.oxy.com/globalassets/documents/publications/climatereport2020.pdf>

(9) マラソン・ペトロリアム (Marathon Petroleum)

○企業概要

| | |
|-------|--|
| 企業名 | マラソン・ペトロリアム (Marathon Petroleum) ²⁶¹ |
| 本社所在地 | 米国オハイオ州フィンドレー ²⁶² |
| 年間売上 | 1,199 億 8,300 万ドル ²⁶³ (2021 年) |
| 従業員数 | 約 5 万 7,900 人 ²⁶⁴ (2021 年 5 月 13 日時点) |
| 概要 | 米国において石油の精製、販売、小売を行っている。米国のメキシコ湾岸および中西部地域において 7 カ所の製油所を置く。原油およびその他の精製を行っており、石油およびガスの輸送、貯蔵、販売も行う ²⁶⁵ 。 |

脱炭素化の目標・背景

マラソン・ペトロリアムは、脱炭素の目標として、以下を掲げている²⁶⁶。

- マラソン・ペトロリアムの天然ガスを処理する部門である PLX G&P におけるメタン排出強度を 2016 年比で 2025 年までに 50%、2030 年までに 75%削減
- 2030 年までにスコープ 3 カテゴリー11²⁶⁷の温室効果ガス排出量を絶対値ベースで 2019 年比で 15%削減
- 2030 年までにスコープ 1 およびスコープ 2 の温室効果ガス排出強度を 2014 年比で 30%削減
- 2030 年までに真水の取水強度を 2016 年比で 20%削減

○脱炭素に向けた主要な取り組み

<CCUS>

²⁶¹ <https://www.marathonpetroleum.com/>

²⁶² <https://www.marathonpetroleum.com/About/Contact-Us/>

²⁶³ <https://www.macrotrends.net/stocks/charts/MPC/marathon-petroleum/revenue>

²⁶⁴ <https://www.forbes.com/companies/marathon-petroleum/?sh=223fa1061732>

²⁶⁵ <https://www.marathonpetroleum.com/About/>

²⁶⁶

<https://www.marathonpetroleum.com/content/documents/Responsibility/scope3/Scope3-Target-Basis-Proof.pdf>

²⁶⁷ スコープ 3 カテゴリー11 は、販売した製品の使用による温室効果ガスの排出量を対象としている。

マラソン・ペトロリアムは、自社が運営する製油所やエタノール工場において、CCS 技術を導入し、二酸化炭素排出量を削減している。2020 年の二酸化炭素回収量は以下のとおりである。同社は回収した二酸化炭素を産業用途、また飲食物の製造に活用することを検討している²⁶⁸。

図表 11： マラソン・ペトロリアム産業施設からの二酸化炭素回収量（2020 年）

| 対象施設 | CO2 回収量 |
|----------------------|---------------|
| カリフォルニア州ロサンゼルス製油所 | 11 万 1,000 トン |
| カリフォルニア州マーティネス製油所 | 2 万 2,000 トン |
| オクラホマ州キャッチャーランチ・ガス工場 | 4 万 6,000 トン |
| ミシガン州アルビオン・エタノール工場 | 8 万 9,000 トン |
| オハイオ州グリーンビル エタノール工場 | 9 万 1,000 トン |
| アイオワ州デニソン エタノール工場 | 6 万 2,000 トン |

出所：マラソン・ペトロリアム²⁶⁹

<水素>

マラソン・ペトロリアムは、従来の精油事業に加えて、二酸化炭素排出量を削減するために、再生可能燃料事業を拡大している。マラソン・ペトロリアムのカリフォルニア州マルティネスの工場には、水素の生産プラントがあり、その生産能力は 2022 年後半までに年 2 億 6,000 万ガロン（1 日当たり 1 万 7,000 バレル）、2023 年末には年 7 億 3,000 万ガロン（1 日当たり 4 万 7,700 バレル）となる予定である²⁷⁰。また、マラソン・ペトロリアムは、ルイジアナ州ゲーリービルにある製油所において、プラクスエアー（Praxair（現 Linde）²⁷¹、本社：コネチカット州ダンベリー）から水素の供給を受ける長期契約を締結した。水素はルイジアナ州南東部広域に設置されたプラクスエアーのパイプラインにより供給される²⁷²。

<バイオ燃料>

マラソン・ペトロリアムは 2018 年 10 月、石油会社のアンデバー（Andeavor、本社：テキサス州サンアントニオ）を買収し、2020 年後半よりノースダコタ州ディッキンソンの

²⁶⁸ <https://www.marathonpetroleum.com/content/documents/Responsibility/2021-MPC-MPLX-ClimateReport.pdf>

²⁶⁹ <https://www.marathonpetroleum.com/content/documents/Responsibility/2021-MPC-MPLX-ClimateReport.pdf>

²⁷⁰ <https://www.marathonpetroleum.com/Newsroom/Company-News/MarathonMartinezRenewableFuelsDraftEIR/>

²⁷¹ <https://www.lindeus.com/>

²⁷² <https://tanknewsinternational.com/praxair-to-supply-hydrogen-to-marathon-petroleum-corporation/>

製油所においてバイオ燃料の生産を開始している。ディッキンソンの製油所は当初、超低硫黄ディーゼル燃料やガソリンブレンド基材を生産していたが、バイオ燃料の需要増加を背景に、バイオ燃料を主に製造するようになった。2021年第2四半期には、ディッキンソンの製油所におけるバイオ燃料の生産能力は年1億8,400万ガロン（438万バレル、6億9,600万リットル）となった²⁷³。ディッキンソンの製油所で生産されるバイオ燃料の原料はコーン油と大豆油であり、カリフォルニア州を主な販売先としている。ディッキンソンの製油所におけるバイオ燃料の生産に必要な原料を確保するために、マラソン・ペトロリアムは、ネブラスカ州ビアトリスの前処理施設の操業を2021年3月に開始し、1日当たり3,000バレル（48万リットル）分の原料を生産している²⁷⁴。

また、マラソン・ペトロリアムは、2022年1月よりオハイオ州シンシナティのバイオ燃料の工場を原料の生産施設に転換した。シンシナティの工場は年9,100万ガロン（217万バレル、3億4,400万リットル）のバイオ燃料を生産することが可能であったが、現在はディッキンソンの製油所向けに1日2,000バレル（32万リットル）分の原料の生産を行っている。

2021年10月、マラソン・ペトロリアムは、子会社のバイレント（Virent²⁷⁵、本社：ウィスコンシン州マディソン）が植物由来の原料から生産した持続可能な航空燃料（Sustainable Aviation Fuel：SAF）「バイオフォーム（BioForm）」が、ユナイテッド航空の試験飛行に使用された²⁷⁶。バイレントはウィスコンシン州マディソンにある試験用プラントでアイオワ州で生産されたトウモロコシ由来のデキストロースを用いて、バイオフォームを製造している。

マラソン・ペトロリアムは2022年3月、カリフォルニア州マルティネスでの再生可能燃料プロジェクトに関して、エネルギー企業大手のネステ（Neste²⁷⁷、本社：フィンランド・エスポー）と提携したことを発表した²⁷⁸。マラソン・ペトロリアムとネステの出資比率は50%ずつで、ネステはプロジェクト完了までの開発費用の約半分の総額10億ドルを

²⁷³ <https://www.nsenergybusiness.com/projects/dickinson-renewable-diesel-facility/>

²⁷⁴ <http://www.biodieselmagazine.com/articles/2517975/marathon-announces-progress-on-renewable-diesel-projects>

²⁷⁵ <https://www.virent.com/>

²⁷⁶ <https://www.marathonpetroleum.com/Newsroom/Company-News/Virent%E2%80%99s-BioForm%C2%AE-fuel-component-used-in-test-flight-of-100-sustainable-aviation-fuel/>

²⁷⁷ <https://www.neste.com/en>

²⁷⁸ <https://ir.marathonpetroleum.com/investor/news-releases/news-details/2022/Marathon-Petroleum-Corp-Announces-Joint-Venture-for-Martinez-Renewable-Fuels-Project-with-Neste/default.aspx>

拠出する予定である。この提携により、カリフォルニア州の気候変動対策の目標に沿った低炭素燃料の供給が可能になることが期待されている。マルティネスの工場では、2022年末までに年間2億6,000万ガロン（9億8,400万リットル）の再生可能ディーゼルの生産を目標にしている。さらに2023年末には、年間7億3,000万ガロン（27億6,300万リットル）の生産が可能となる見込みである。

<再生可能エネルギー>

マラソン・ペトロリアムは2021年5月、ノースダコタ州ディッキンソンのバイオ燃料工場に2.3MWの風力発電5基を設置する契約をワン・エナジー（One Energy²⁷⁹、本社：オハイオ州フィンドレー）と締結したことを発表した²⁸⁰。風力発電の開発、所有、運営はOne Energyが行い、ワン・エナジーが供給する風力発電による電力に対し、マラソン・ペトロリアムが固定料金を20年間支払う。風力発電は年間4,000万キロワット時以上を発電し、バイオ燃料工場の電気需要の約45%を満たす予定である。

<フレアリング削減>

マラソン・ペトロリアムは、2008年から2009年の米国環境保護庁（EPA）による複数の製油所の調査において、マラソン・ペトロリアムが品質基準を満たしていない石油製品を市場に流通させており、大気浄化法に違反している可能性があるとして指摘されていた²⁸¹。EPAと米司法省は2015年5月、和解案としてマラソン・ペトロリアムの製油所における有害大気汚染物質の排出量を削減することを要求していた。これを受け、マラソン・ペトロリアムは、2016年に同社のイリノイ州、ケンタッキー州、ルイジアナ州、ミシガン州、オハイオ州の製油所からの有害大気汚染を削減することでEPAおよび米司法省と和解した²⁸²。この和解により、マラソン・ペトロリアムは3億1,900万ドルで7台のフレアガス回収システムを導入し、フレアガスを回収し再利用することになった。

²⁷⁹ <https://oneenergy.com/>

²⁸⁰ <https://www.marathonpetroleum.com/Newsroom/Company-News/Marathon-Petroleum-announces-wind-power-agreement-for-Dickinson-renewable-diesel-facility/>

²⁸¹ <https://www.epa.gov/enforcement/marathon-petroleum-corporation-clean-air-settlement>

²⁸² <https://www.epa.gov/enforcement/reference-news-release-marathon-petroleum-company-reduce-air-pollution-refineries-five>

(10) コンチネンタル・リソースズ (Continental Resources)

○企業概要

| | |
|-------|---|
| 企業名 | コンチネンタル・リソースズ (Continental Resources) ²⁸³ |
| 本社所在地 | 米国オクラホマ州オクラホマシティ ²⁸⁴ |
| 年間売上 | 5,7 億 1,900 万ドル ²⁸⁵ (2021 年) |
| 従業員数 | 1,254 人 ²⁸⁶ (2021 年) |
| 概要 | 原油および天然ガスの探鉱、開発、生産会社 ²⁸⁷ 。ノースダコタ州とモンタナ州のバッケン油田における最大のリースホルダーである ²⁸⁸ 。また、オクラホマ州のアナダルコ盆地にあるスcoop (SCOOP) 地区およびスタック (STACK) 地区、ワイオミング州のパウダーリバー盆地、テキサス州パーミアン盆地においても、大規模な開発を行っている。 |

○脱炭素化の目標・背景

コンチネンタル・リソースズは、具体的な脱炭素化の目標は設定していないが、脱炭素の取り組みは行っており、2020年の温室効果ガス排出に関連する ESG の成果として、以下を挙げている²⁸⁹。

- 温室効果ガスの排出量を 2019 年比で 28%削減した。
- メタンガスの排出量を 2019 年比で 34%削減した。

○脱炭素に向けた主要な取り組み

<CCS>

コンチネンタル・リソースズは、炭素回収が二酸化炭素排出量の削減において不可欠な役割をすると考えており、CCS 技術への投資を行っている。例えば、コンチネンタル・リソースズは 2022 年 3 月、サミット・カーボン・ソリューションズ (Summit Carbon

²⁸³ <https://www.clr.com/>

²⁸⁴ <https://www.clr.com/contact-us/>

²⁸⁵ <https://investors.clr.com/2022-02-14-CONTINENTAL-RESOURCES-ANNOUNCES-RECORD-2021-RESULTS-2022-PROJECTIONS-HIGHLIGHT-INCREASING-CASH-FLOW-CORPORATE-RETURNS>

²⁸⁶ <https://www.marketwatch.com/investing/stock/clr/company-profile?pid=111975697>

²⁸⁷ <https://www.clr.com/>

²⁸⁸ <https://www.clr.com/about-continental/>

²⁸⁹ <https://www.clr.com/environmental-social-and-governance-esg/>

Solutions²⁹⁰、本社：アイオワ州エイムズ）による大規模炭素回収隔離プロジェクトに出資したことが発表された²⁹¹。コンチネンタル・リソーシズは、炭素回収隔離プロジェクトに今後2年間で2億5,000万ドルを投資して炭素を回収・輸送・隔離するためのインフラの開発および建設を行い、二酸化炭素の安全かつ確実な貯留を支援する。サミット・カーボン・ソリューションズは、主にアイオワ州、ネブラスカ州、ミネソタ州、ノースダコタ州、サウスダコタ州のエタノール工場などから排出される二酸化炭素を回収する予定である。回収された二酸化炭素はパイプラインでノースダコタ州に輸送され、地下に貯留される予定である。このプロジェクトでは、提携するエタノール製造施設31拠点から年間800万トン以上の二酸化炭素を回収する予定である。

<水素>

コンチネンタル・リソーシズを含む企業群は2022年2月、カナダを拠点とする水素技術のスタートアップ企業、エコナ・パワー（Ekona Power²⁹²、本社：カナダ・ブリティッシュ・コロンビア州バーナビー）に対して7,900万カナダ・ドルを出資し、クリーンで低コストな水素を製造するメタン熱分解技術の事業化を支援することが発表された。エコナ・パワーのメタン熱分解技術は、メタンガスを水素と固体炭素に分解する。

<電化>

コンチネンタル・リソーシズは、空気圧式のポンプの使用とそれに伴うメタンガスの排出を削減するため、原動力を太陽電池による充電と電気モーターに置き換える計画である²⁹³。

<フレアリング削減>

コンチネンタル・リソーシズは、日常的なフレアリング削減に取り組んでいる。2020年の同社の温室効果ガスの排出量は、2019年比で28%減少した²⁹⁴。

コンチネンタル・リソーシズは、CCUS、水素、フレアリング削減などを通して、脱炭素の取組みを進めている。同社は、2019年より環境対策に注力する米石油ガス企業連合

²⁹⁰ <https://summitcarbonsolutions.com/>

²⁹¹ <https://summitcarbonsolutions.com/summit-carbon-solutions-announces-strategic-investment-from-continental-resources-to-create-largest-of-its-kind-carbon-capture-and-sequestration-project/>

²⁹² <https://www.ekonapower.com/>

²⁹³ <https://www.clr.com/wp-content/uploads/2021/08/Continental-Resources-2020-ESG-Report.pdf>

²⁹⁴ <https://www.clr.com/wp-content/uploads/2021/08/Continental-Resources-2020-ESG-Report.pdf>

「環境パートナーシップ (The Environmental Partnership²⁹⁵)」の活動を通して、石油ガス上流事業におけるフレアリングを削減するための取り組みを推進している²⁹⁶。環境パートナーシップは、温室効果ガスの排出量をさらに削減することを目的として、漏れの検知と修繕 (LDAR)、老朽化した空気圧制御装置の交換、手動の液体荷揚げプロセスの改善の3つのプログラムに注目をしている。

投資家グループであるマーシー・インベストメント・サービスズ (Mercy Investment Services²⁹⁷、本社：ミズーリ州セントルイス) は、2013年にコンチネンタル・リソースズに対して、財務や経営の管理下にある全ての事業および施設においてフレアリングを削減あるいは排除するために、現時点での技術に基づいて、定量的で全社的な目標を設定することを求める株主決議案を提出している²⁹⁸。この投資グループは、コンチネンタル・リソースズが事業を行う上でフレアリングを削減あるいは排除することができない場合、フレアリングに伴う事業の非効率性により収益に損失が出るだけでなく、財務、事業、評価の面でリスクに直面すると主張した。マーシー・インベストメント・サービスズの圧力を受けて、コンチネンタル・リソースズは操業中のガス田からのフレアリングを可能な限りゼロに近づけることを約束し²⁹⁹、これにより、マーシー・インベストメント・サービスズは株主決議案を取り下げた。マーシー・インベストメント・サービスズの会長であるパット・ゼレーガ (Pat Zerega) 氏は、非在来型の石油ガス開発が環境に与える影響には懸念が残るが、コンチネンタル・リソースズが情報開示と目標設定を行ったことで、正しい方向に向かうであろうと述べている。

²⁹⁵ <https://theenvironmentalpartnership.org/>

²⁹⁶ https://www.clr.com/wp-content/uploads/2021/02/ESG-Report-2_15.pdf

²⁹⁷ <https://www.mercyinvestmentservices.org/>

²⁹⁸ https://www.csrwire.com/press_releases/35052-investors-press-continental-resources-to-end-wasteful-flaring-of-natural-gas

²⁹⁹ <https://www.3blmedia.com/news/after-investor-pressure-continental-resources-sets-strong-goal-reduce-natural-gas-flaring>

(11) チェサピーク・エナジー (Chesapeake Energy)

○企業概要

| | |
|-------|---|
| 企業名 | チェサピーク・エナジー (Chesapeake Energy) ³⁰⁰ |
| 本社所在地 | 米国オクラホマ州オクラホマシティ ³⁰¹ |
| 年間売上 | 52 億 1,000 万ドル ³⁰² (2020 年) |
| 従業員数 | 約 1,300 人 ³⁰³ (2021 年 6 月 2 日時点) |
| 概要 | 米国で石油および天然ガスの探鉱および生産を行う。ルイジアナ州のヘインズビルシェール、ペンシルバニア州のマーセラシェール、テキサス州のブラズスバレー、イーグルフォードシェール、ワイオミング州のパウダーリバー盆地において操業を行っている ³⁰⁴ 。 |

○脱炭素化の目標・背景

チェサピーク・エナジーは 2021 年、2035 年までにスコープ 1 の温室効果ガスの排出をネットゼロにするための目標を発表した³⁰⁵。具体的には、以下の目標を掲げている。

- 2021 年以降に完成した油田やガス田の日常的なフレアリングを 2025 年までにゼロにする
- 2025 年までに温室効果ガス排出強度を 100 万石油換算バレル (mboe) 当たり 5.5 トン CO₂e (二酸化炭素相当量) 以下にする
- 2025 年までにメタンガス排出強度を 0.09% (メタンガス排出体積/生産した全ガスの体積) 以下にする

○脱炭素に向けた主要な取り組み

<CCUS>

チェサピーク・エナジーは、温室効果ガスの排出削減の目標を達成するための行動計画として、CCS、CCUS などの炭素隔離手段の導入を検討している³⁰⁶。

³⁰⁰ <http://www.chk.com/>

³⁰¹ <http://www.chk.com/careers/where-we-work>

³⁰² <https://fortune.com/company/chesapeake-energy/fortune500/>

³⁰³ <https://fortune.com/company/chesapeake-energy/fortune500/>

³⁰⁴ <http://www.chk.com/operations>

³⁰⁵ <https://sustainability.chk.com/climate/targets/>

³⁰⁶ <https://sustainability.chk.com/climate/targets/>

<水素>

チェサピーク・エナジーの最高経営責任者（CEO）であるドメニック・デロッシ（Domenic J. Dell’Osso, Jr.）氏は 2021 年 12 月、チェサピーク・エナジーの低炭素化に貢献する手段の 1 つとしてブルー水素を挙げ、ブルー水素の導入に向けて、パートナーシップを模索すると述べている³⁰⁷。

<バイオ燃料>

2011 年 11 月、チェサピーク・エナジーが出資しているサンドロップ・フューエルズ（Sundrop Fuels³⁰⁸、本社：コロラド州ロングモント）はルイジアナ州アレキサンドリア近郊に、木くずと天然ガス由来の水素からガソリンを生成する施設を 2012 年秋に着工することを発表した³⁰⁹。チェサピーク・エナジーはサンドロップ・フューエルズに 1 億 5,500 万ドルを出資している。また、ベンチャーキャピタルのクライナー・パーキンス（Kleiner Perkins³¹⁰、本社：カリフォルニア州メンローパーク）とオーク・インベストメント・パートナーズ（Oak Investment Partners³¹¹、本社：コネチカット州ノーウォーク）もサンドロップ・フューエルズに出資している。

<再生可能エネルギー>

チェサピーク・エナジーは、2035 年までにスコープ 1 の温室効果ガスの排出をネットゼロにするための方策として、太陽光発電および風力発電の設備を導入することを計画している³¹²。

<電化>

チェサピーク・エナジーは、油田やガス田の掘削および仕上げ用の機械によって使用されるディーゼル燃料の量を低減させ、排出ガスを削減するために、電動の機械を導入し、電力供給することを計画している³¹³。

<フレアリング削減>

³⁰⁷ <https://sustainability.chk.com/reporting-approach/ceo-letter/>

³⁰⁸ <https://www.sundropfuels.com/>

³⁰⁹ <https://jp.reuters.com/article/us-sundrop-chesapeake/chesapeake-partners-set-sundrop-biofuel-plant-site-idUSTRE7AM28K20111123>

³¹⁰ <https://www.kleinerperkins.com/>

³¹¹ <https://www.oakvc.com/>

³¹² <https://sustainability.chk.com/environment/air-quality/>

³¹³ <https://sustainability.chk.com/climate/targets/>

チェサピーク・エナジーは 2035 年までにスコープ 1 の温室効果ガスの排出をネットゼロにするための重要な方策として、日常的なフレアリングをゼロにすることを挙げている³¹⁴。具体的な手段としては以下を挙げている。

- ガス回収会社と協力し、操業上の不具合によるフレアリングを最小限に抑える。
- 蒸気回収装置を用いて排出ガスを回収する。
- フレアリングを低減またはゼロにする設備設計を行う。
- 生産したガスを精製設備用の燃料あるいは人工採油法に用いる。
- 天然ガスの販売用設備の整備やガス排出を防ぐための輸送手段の評価を行う。

³¹⁴ <https://esg.chk.com/environment/air-quality/>

(12) ヘス (Hess)

○企業概要

| | |
|-------|---|
| 企業名 | ヘス (Hess ³¹⁵) |
| 本社所在地 | 米国ニューヨーク州ニューヨーク ³¹⁶ |
| 年間売上 | 46 億 6,700 万ドル ³¹⁷ (2020 年) |
| 従業員数 | 1,621 人 ³¹⁸ (2020 年 12 月末時点) |
| 概要 | 原油と天然ガスの探鉱と生産を行うエネルギー企業 ³¹⁹ 。米国において主要なシェール油田とされるノースダコタ州バッケン鉱区で大規模な開発を行っている。また、メキシコ湾岸での深海油田では、業界の中でも最大級となる生産を行っている。マレーシアとタイにおいては天然ガスの生産および供給を行う。南米のガイアナ沖で石油探査および採掘を行っており、世界最大級となる海底油田を発見した企業の 1 つである。 |

○脱炭素化の目標・背景

ヘスは、2025 年までにスコープ 1 およびスコープ 2 における温室効果ガス排出強度を 2017 年比で 44%減し、メタンガス排出強度を 52%削減することを目標としている³²⁰。この目標は、国際エネルギー機関 (IEA) の持続可能な開発シナリオである 2030 年までに炭素強度を 22%削減するという目標を上回っており、パリ協定の産業革命後の気温上昇を摂氏 2 度以内に抑えるという目標にも合致している。

ヘスは 2050 年までに温室効果ガスの排出をネットゼロにするという目標を支持している³²¹。ヘスは気候変動を 21 世紀における最大の科学の課題の 1 つであると捉えており、気候変動によるリスクに対処しながら、安全かつ安価で信頼できるエネルギーを提供することを可能にするべきであるとしている。

³¹⁵ <https://www.hess.com/>

³¹⁶ <https://www.hess.com/company/contact/hess-offices>

³¹⁷ <https://investors.hess.com/static-files/0869f80e-06ec-419d-b18a-b51d34968c44>

³¹⁸ <https://www.hess.com/docs/default-source/sustainability/hess-2020-sustainability-report.pdf>

³¹⁹ <https://www.hess.com/company>

³²⁰ <https://investors.hess.com/news-releases/news-release-details/hess-corporation-sets-new-emission-reduction-targets/>

³²¹ <https://www.hess.com/sustainability/climate-change-energy>

○脱炭素に向けた主要な取り組み

<CCUS>

ヘスは2022年2月、ソーク・インスティテュート（Salk Institute³²²、本社：カリフォルニア州ラホヤ）の「植物活用イニシアチブ（Harnessing Plants Initiative：HPI）」が推進する、植物が本来持っている炭素貯蔵能力を高め、気候変動への影響を緩和するためのプロジェクトに1,250万ドルを寄付することを発表した³²³。このプロジェクトでは、地球規模の二酸化炭素除去（CO2 Removal on a Planetary Scale：CRoPS）、湿地植物の復元（Coastal Plant Restoration：CPR）の2つに取り組む。地球規模の二酸化炭素除去とは、遺伝子操作によってスベリンと呼ばれる植物成分を豊富に含む植物を活用して、土壌に炭素をより多く貯蔵する方法であり、世界の農業に応用することにより大気中の炭素を年間数十億トン削減できる可能性があるとしている。湿地植物の復元は、マングローブや湿地などの植物は多くの二酸化炭素を吸収する能力があることから、植物の遺伝子情報に基づいて湿地の復元を行うことで二酸化炭素の固定を行う。

<再生可能エネルギー>

2020年米国の事業においてヘスは約84MW時の電力を購入しており、このうち約27%が風力発電などの再生可能エネルギーに由来するものであるとヘスは報告している³²⁴。

<フレアリング削減>

ヘスは、二酸化炭素の排出量を積極的に管理し、メタンガスなどの温室効果ガスを制限するという戦略の一環として、2025年末までにヘスの事業におけるフレアリングをゼロにすることを目標としている³²⁵。ヘスは2020年1月、世界銀行の2030年までに日常的なフレアリングをゼロにするイニシアチブを支持することを発表した³²⁶。ヘスは世界銀行と協力して、フレアリングをゼロにする取り組みを推進していく。また同年、ヘスはデータを活用し、効率的なアセットの利用を推進するためのデジタルソリューションを提供するデジタル・ストリーム・エナジー（Digital Stream Energy³²⁷、本社：マサチューセッツ州ボストン）を通じて、油田やガス田から排出される余剰天然ガスをフレアリングを行わ

³²² <https://www.salk.edu/>

³²³ [https://www.hess.com/newsroom/news-article/2020-02-27-hess-corporation-to-give-\\$12.5-million-gift-to-the-salk-institute-to-accelerate-development-of-plant-based-carbon-capture-and-storage](https://www.hess.com/newsroom/news-article/2020-02-27-hess-corporation-to-give-$12.5-million-gift-to-the-salk-institute-to-accelerate-development-of-plant-based-carbon-capture-and-storage)

³²⁴ <https://www.hess.com/sustainability/climate-change-energy/energy-use>

³²⁵ <https://www.offshore-energy.biz/hess-reduces-ghg-emissions-in-2020-new-targets-set-for-2025/>

³²⁶ <https://www.hess.com/newsroom/news-article/2022-01-27-hess-endorses-world-bank-s-zero-routine-flaring-by-2030-initiative>

³²⁷ <https://digitalstreamenergy.com/>

ずに回収して発電のために用いる試験プログラムを開始した³²⁸。発電により得られた電力は、コンピューターサーバー用の電源として利用される。

³²⁸ <https://www.hess.com/sustainability/climate-change-energy/emission-reduction-initiatives>

(13) EOG リソースズ (EOG Resources)

○企業概要

| | |
|-------|--|
| 企業 | EOG リソースズ (EOG Resources ³²⁹) |
| 本社所在地 | 米国テキサス州ヒューストン ³³⁰ |
| 年間売上 | 186 億 4,200 万ドル ³³¹ (2021 年) |
| 従業員数 | 約 2,800 人 ³³² (2021 年 12 月末時点) |
| 概要 | 米国において原油および天然ガスの探鉱および生産を行う企業。米国、トリニダード・トバゴ共和国、中国において事業を行う ³³³ 。 |

○脱炭素化の目標・背景

EOG リソースズは、温室効果ガス排出削減の目標を以下のように掲げている³³⁴。

- スコープ 1 とスコープ 2 の温室効果ガス排出量を 2040 年までにネットゼロとする
- 2025 年までに温室効果ガス強度を 13.5 とする
- 2025 年までにメタンガス排出強度（総生産量に対するメタン排出量の割合）を 0.06% とする
- 日常的なフレアリングを 2025 年までにゼロとする
- 2021 年に石油および天然ガスの坑井におけるガスの回収率 99.8% を達成する

EOG リソースズは、2040 年までの温室効果ガスの排出量ネットゼロを達成するため、ESG 関連の取り組みに支出の 2~3% を充てるとしている³³⁵。

EOG リソースズ の 2020 年における温室効果ガス削減の実績は以下のとおりである³³⁶。

³²⁹ <https://www.eogresources.com/>

³³⁰ <https://www.eogresources.com/company/contacts/>

³³¹

https://s24.q4cdn.com/589393778/files/doc_financials/2021/ar/254768_002_Web_CLEAN.pdf

³³² 同上

³³³ 同上

³³⁴ https://eogresources-com.s3.us-west-2.amazonaws.com/EOG_2020_Sustainability_Report.pdf

³³⁵ <https://www.reuters.com/business/energy/shale-firm-eog-launch-carbon-capture-project-by-late-2022-2021-11-05/>

³³⁶ https://eogresources-com.s3.us-west-2.amazonaws.com/EOG_2020_Sustainability_Report.pdf

- スコープ 1 の二酸化炭素排出強度を 2019 年比で 8%削減
- フレアリング強度を 2019 年比で 43%削減
- メタンガス排出強度を 2019 年比で 33%削減

○脱炭素に向けた主要な取り組み

<CCS>

EOG リソーシズは 2021 年 11 月、2022 年後半までに二酸化炭素回収プロジェクトを開始する計画を発表した³³⁷。他社との提携は行わず、EOG リソーシズが単独で行う予定である。EOG リソーシズのエズラ・ヤコブ (Ezra Yacob) 最高経営責任者 (CEO) は、CCS 導入による利益は限定的であるとしつつも、スコープ 1 およびスコープ 2 の温室効果ガス排出量削減の手段ととらえている。

<再生可能エネルギー>

EOG リソーシズは 2020 年 11 月、ニューメキシコ州レッドヒルズに建設した 8MW の太陽光発電設備の運用を開始した³³⁸。この太陽光発電設備で発電された電力は、天然ガスを輸送するパイプラインに用いる電動式のコンプレッサーの原動力として利用される。日中、太陽光発電による電力を用いることで、温室効果ガス排出量を大幅に削減し、運転コストも低減することが期待されている。

<フレアリング削減>

EOG リソーシズは、環境対策に注力する米石油ガス企業連合「環境パートナーシップ (The Environmental Partnership³³⁹)」に参画している³⁴⁰。本パートナーシップの目標の 1 つとして、メタンの排出量削減が掲げられており、参加企業は以下を実施している。

- フレアリングを削減するためのフレアリング管理プログラム³⁴¹
- 老朽化した空気圧制御装置の交換、撤去、修理：EOG リソーシズは、2017～2019 年に改修・置換・撤去を完了³⁴²
- 天然ガスおよび石油の生産施設における漏えい検知・修復 (Leak Detection And Repair : LDAR) プログラム
- 坑口における天然ガスの漏出の防止

³³⁷ Reuters, “Shale firm EOG aims to launch carbon capture project by late 2022.” November 6, 2021.

³³⁸ <https://www.abqjournal.com/2362390/solar-energy-powers-up-eog-oil-and-gas-operations-ex-array-provides-electricity-during-daytime-to-run-compressors-for-pipelines.html>

³³⁹ <https://theenvironmentalpartnership.org/>

³⁴⁰ https://eogresources-com.s3.us-west-2.amazonaws.com/EOG_2020_Sustainability_Report.pdf

³⁴¹ 同上

³⁴² 同上

EOG リソーシズは、坑口、貯蔵タンクなどにおいて、フレアリングが発生する可能性があるプロセスを継続的に観察し、ガスを回収、フレアリングの削減を行っている³⁴³。また、フレアリングを最小限に抑えるため、積極的に日常の操業状況を管理するため、リアルタイムでデータを収集し、フレアリング量をパソコンやスマートフォンに通知するアプリなどを活用している。このアプリは EOG リソーシズの自社開発によるものである。

³⁴³ 同上

(14) パイオニア・ナチュラル・リソースズ (Pioneer Natural Resources)

○企業概要

| | |
|-------|---|
| 企業名 | パイオニア・ナチュラル・リソースズ (Pioneer Natural Resources) 344 |
| 本社所在地 | 米国テキサス州アービング ³⁴⁵ |
| 年間売上 | 66億8,500万ドル (2020年) ³⁴⁶ |
| 従業員数 | 1,853人 (2020年12月末時点) ³⁴⁷ |
| 概要 | 石油・ガスの探査・生産会社。主にテキサス州西部のパーミアン盆地で事業を展開し、米国内で石油、天然ガス液 (NGL)、ガスの探鉱・開発・生産を行う ³⁴⁸ 。 |

○脱炭素化の目標・背景

パイオニア・ナチュラル・リソースズは同社のサステナビリティに向けた活動をまとめた年次報告書 (Sustainability Report 2021)³⁴⁹において、以下の脱炭素化目標を掲げている。

- 2050年までにスコープ1とスコープ2の温室効果ガスの排出をネットゼロとする
- 2030年までに2019年比で温室効果ガスの排出強度を50%、メタンガスの排出強度を75%削減する
- フレアリング強度を1%未満とする取り組みを継続する
- 世界銀行の2030年までに日常的なフレアリングをゼロとするイニシアチブを支持し、2025年までにフレアリングゼロを達成する

○脱炭素に向けた主要な取り組み

<気候変動情報開示に向けた取組み>

パイオニア・ナチュラル・リソースズは、再生可能エネルギー、電化、フレアリング削減などを通して、脱炭素化に向けた取組みを推進している。同社はこれらの脱炭素化に

³⁴⁴ <https://www.pxd.com/>

³⁴⁵ <https://investors.pxd.com/shareholder-services/investor-faqs>

³⁴⁶ https://materials.proxyvote.com/Approved/723787/20210401/AR_463110.PDF

³⁴⁷ 同上

³⁴⁸ <https://jp.reuters.com/companies/PXD.N>

³⁴⁹

https://www.pxd.com/sites/default/files/reports/0018021_SustainabilityReport_FINAL.pdf

向けた取組みを加速させるため、2021年9月にマリア・ジェラスキュ・ドライファス (Maria S. Jelescu Dreyfus) 氏を取締役に就任させた³⁵⁰。ドライファス氏は、主に気候変動対策や持続可能なエネルギーなどに投資を行う投資会社であるアーディナル・インベストメント・マネジメント (Ardinall Investment Management³⁵¹、本社：ニューヨーク州ニューヨーク) の最高投資責任者 (Chief Investment Officer : CIO) であり、コロンビア大学グローバルエネルギー政策センターの諮問委員会および執行員会のメンバーで、同大の Women in Energy Program の共同議長でもある。パイオニア・ナチュラル・リソースは、2021年9月、2021 Climate Risk Report³⁵²を発表し、気候関連財務情報開示タスクフォース (Task Force on Climate-related Financial Disclosures : TCFD) の原則を導入し、2022年末には、TCFDの報告書の完全版を発行する予定であることを明らかにしている³⁵³。

<再生可能エネルギー>

パイオニア・ナチュラル・リソースは、ミッドランド盆地におけるガス処理インフラをエネルギー企業、タルガ・リソース (Targa Resources³⁵⁴、本社：テキサス州ヒューストン) と共同で所有している。タルガ・リソースは2021年11月、コンチョ・バレー・ソーラー (Concho Valley Solar、本社：テキサス州サンアンジェロ) と太陽光発電の電力販売契約 (Power Purchase Agreement : PPA) を締結しており、パイオニア・ナチュラル・リソースは同PPAに基づき、再生可能エネルギーを調達することで、温室効果ガス排出量削減の取組みを強化していく予定である³⁵⁵。

<電化>

パイオニア・ナチュラル・リソースは、ディーゼル燃料を用いる油田での掘削、フラッキング、圧縮の従来型の作業を、今後は電動式に移行していく方針である³⁵⁶。これに向けパーミアン盆地のシェール油田に電力網を構築し、電動式への移行を拡大していく予定である。パイオニア・ナチュラル・リソースは、2021年に電動式掘削装置の稼働試験を行ったほか、電動式のガスリフトコンプレサースの設計を開始している³⁵⁷。

³⁵⁰ <https://www.businesswire.com/news/home/20210922005595/en/Pioneer-Natural-Resources-Announces-the-Addition-of-Maria-S.-Jelescu-Dreyfus-to-the-Company%E2%80%99s-Board-of-Directors>

³⁵¹ <https://www.ardinall.com/>

³⁵² https://pxd.com/sites/default/files/reports/0024821_CRR_AnnualReport_FINAL.pdf

³⁵³ https://pxd.com/sites/default/files/reports/0024821_CRR_AnnualReport_FINAL.pdf

³⁵⁴ <https://www.targaresources.com/>

³⁵⁵ <https://www.targaresources.com/news-releases/news-release-details/targa-resources-announces-power-purchase-agreement-concho-valley>

³⁵⁶ <https://www.reuters.com/article/oil-conference-pioneer-natural-resources-idUSKBN2IM1NP>

³⁵⁷

https://www.pxd.com/sites/default/files/reports/0018021_SustainabilityReport_FINAL.pdf

<フレアリングの削減>

パイオニア・ナチュラル・リソーシズは、世界銀行の2030年までに日常的なフレアリングをゼロにするというイニシアチブを支持しており、2025年までにフレアリングゼロを達成することを目標としている。日常的なフレアリングを削減するために、同社は蒸気回収装置の設置、またフレアリングの管理強化などを通して、2020年には目標としていたフレアリング強度1%以下を達成した³⁵⁸。同社は今後もフレアリング強度を下げる取り組みを継続するとしている。

<その他>

パイオニア・ナチュラル・リソーシズはEPAの新汚染源排出基準³⁵⁹ (New Source Performance Standards : NSPS) 、およびテキサス州環境品質委員会³⁶⁰ (Texas Commission on Environmental Quality : TCEQ) の上流施設・コンプレッサーステーション基準³⁶¹を遵守するため、ガス漏れ検知・修復 (Leak Detection And Repair : LDAR) プログラムを実施している。LDARプログラムでは、音声・視覚・嗅覚 (Audio Visual and Olfactory : AVO) 検査や光学ガスイメージング (Optical Gas Imaging : OGI) カメラ、ポータブルガス検知器、空气中メタンモニタリングなどの技術を活用している³⁶²。さらに、パイオニア・ナチュラル・リソーシズの自主的な取り組みとして、天然ガスに含まれる揮発性有機化合物 (VOC) や硫化水素の排出を削減するためのLDARプログラムを実施しており、最新のメタンセンサー技術およびデータ分析技術を活用している³⁶³。

テキサス州西部のパーミアン盆地におけるメタンガス排出量を包括的に監視するセンサーネットワークである「プロジェクト・アストラ (Project Astra³⁶⁴) 」のパートナーシップに参加している³⁶⁵。このセンサーネットワークにより、多くの石油会社や規制当局が半年または1年に1回しか測定しない現在のモニタリングのコスト以下で、重大なメタンガスの排出を検出し、修正することが可能となる。プロジェクト・アストラは、テキサス大

³⁵⁸

https://www.pxd.com/sites/default/files/reports/0018021_SustainabilityReport_FINAL.pdf

³⁵⁹ <https://www.epa.gov/stationary-sources-air-pollution/new-source-performance-standards>

³⁶⁰ <https://www.tceq.texas.gov/>

³⁶¹ https://www.tceq.texas.gov/assistance/industry/oil-and-gas/oilgas_air.html

³⁶²

https://www.pxd.com/sites/default/files/reports/0018021_SustainabilityReport_FINAL.pdf

³⁶³

https://www.pxd.com/sites/default/files/reports/0018021_SustainabilityReport_FINAL.pdf

³⁶⁴ <https://www.projectastra.energy/>

³⁶⁵ <https://www.naturalgasintel.com/exxonmobil-pioneer-natural-collaborate-on-project-astra-to-reduce-permian-methane-emissions/>

学オースティン校の研究チームが中心となり、パイオニア・ナチュラル・リソースのほか、環境防衛基金³⁶⁶（Environmental Defense Fund: EDF）、エクソンモービル³⁶⁷、米国の独立系技術研究機関ガス・テクノロジー・インスティテュート（Gas Technology Institute³⁶⁸、本拠地：イリノイ州デスプレーンズ）が参加している。

³⁶⁶ <https://www.edf.org/>

³⁶⁷ <https://corporate.exxonmobil.com/>

³⁶⁸ <https://www.gti.energy/>

(15) ダイヤモンドバック・エナジー (Diamondback Energy)

○企業概要

| | |
|-------|---|
| 企業名 | ダイヤモンドバック・エナジー (Diamondback Energy) ³⁶⁹ |
| 本社所在地 | 米国テキサス州ミッドランド ³⁷⁰ |
| 年間売上 | 67億4,700万ドル (2021年) ³⁷¹ |
| 従業員数 | 870人 (2021年12月末時点) ³⁷² |
| 概要 | 独立系の石油ガス企業。主に、テキサス州西部のパーミアン盆地における油田およびガス田の買収、開発、探査、探鉱などを行う ³⁷³ 。 |

○脱炭素化の目標・背景

ダイヤモンドバック・エナジーは、2021年9月23日に発表した Corporate Sustainability Report³⁷⁴において、温室効果ガス排出に関する目標を以下のとおり設定している³⁷⁵。

- スcope 1 の温室効果ガス排出強度を 2024 年までに 2019 年比で 50%削減する
- メタンガスの排出強度を 2024 年までに 2019 年比で 70%削減する
- 日常的なフレアリングを 2025 年までにゼロにする

ダイヤモンドバック・エナジーは 2020 年、温室効果ガスの排出量削減を含めた環境への負荷を低減するためのプロジェクトに 3,000 万ドル以上を投資しており、2024 年までの温室効果ガスおよびメタンガスの削減目標を達成させることなどを目的に、さらに 6,000 万ドルを投資する予定である³⁷⁶。この投資には、排出ガスの 95%以上を回収できる蒸気回収塔 (Vapor Recovery Tower : VRT) やコンプレサーを設置するための費用などが含まれる。

³⁶⁹ <https://ir.diamondbackenergy.com/>

³⁷⁰ <https://ir.diamondbackenergy.com/>

³⁷¹ <https://www.diamondbackenergy.com/static-files/2f766336-69bc-468e-a10d-dc38bbc6408b>

³⁷² 同上

³⁷³ <https://ir.diamondbackenergy.com/>

³⁷⁴ <https://www.diamondbackenergy.com/static-files/faf5ab25-5ab5-4404-8c04-c7bd387ae418>

³⁷⁵ <https://ir.diamondbackenergy.com/static-files/faf5ab25-5ab5-4404-8c04-c7bd387ae418>

³⁷⁶ <https://ir.diamondbackenergy.com/static-files/faf5ab25-5ab5-4404-8c04-c7bd387ae418>

○脱炭素に向けた主要な取り組み

<再生可能エネルギー>

ダイヤモンドバック・エナジーは化学製品供給用のポンプ、自動バルブ、照明などに、太陽光発電を利用した再生可能エネルギーを使用している。ダイヤモンドバック・エナジーは再生可能エネルギー電力の需要を満たすため、太陽光発電施設の拡張を検討している³⁷⁷。

<電化>

電動式のコンプレッサーは、天然ガスの燃焼により駆動する装置よりも、温室効果ガスの排出量が少ないため、ダイヤモンドバック・エナジーでは、電動式のコンプレッサーの導入を拡大している。2020年以降、ダイヤモンドバック・エナジーでは、100以上の天然ガスによる発電装置およびコンプレッサーの使用を廃止した。2021年には、電力網から供給される電力を使用した掘削リグを初めて使用している³⁷⁸。

<フレアリングの削減>

ダイヤモンドバック・エナジーは日常的なフレアリングをなくすことを優先課題に挙げている。生産した天然ガスの総量に対するフレアリングガス分の割合は2019年の約5.7%から2020年の約2.0%まで減少した。2020年には、フレアリングを評価し、効果的に削減するために、新たにモニタリングおよびデータ収集技術を導入した³⁷⁹。ダイヤモンドバック・エナジーの標準的な設備においては2014年以降、蒸気回収塔（Vapor Recovery Tower : VRT）および蒸気回収ユニット（Vapor Recovery Unit : VRU）を採用し、フレアリングを削減している。

³⁷⁷ 同上

³⁷⁸ 同上

³⁷⁹ 同上

3. 日本企業による米石油ガス業界での脱炭素関連の取り組み

米国における石油ガス部門の脱炭素化に関する事業には、多数の日本企業が参画している。こうした取り組み例や米国の石油ガス会社との連携事例、日本の石油ガス企業による米国での脱炭素化に関する事業例などを以下に示す。

図表 12：日本企業による米国石油ガス業界での脱炭素化に向けた取り組み例

| 企業名 | 場所 | 技術分野 | 事業概要 |
|------|--------------|------|--|
| 三井物産 | メキシコ湾岸 | CCUS | 三井物産は 2021 年 10 月、米国デンバリー（Denbury、本社：テキサス州プレイノ）と CCUS 技術を活用した「カーボン・ネガティブ・オイル（Carbon-Negative Oil）」事業に向け共同作業を開始することを発表。同事業は、三井物産 100%子会社の Mitsui E&P USA（MEPUSA）および Denbury の 100%子会社 Denbury Onshore との覚書に基づくもの。覚書には三井物産が将来、米国湾岸地域で開発する事業により排出される CO2 を MEPUSA・Denbury と共同で引き取ることなども含まれている ³⁸⁰ 。 |
| 三菱重工 | テキサス州ブラウンズビル | CCS | 米国ネクストディケード（NextDecade、本社：テキサス州ヒューストン） ³⁸¹ と米国三菱重工業（Mitsubishi Heavy Industries America：MHIA）は 2021 年 4 月、LNG 液化プラントの排ガスからの CO2 回収システムについて基本計画パッケージ（Process Design Package）の提供を行うことで合意したことを発表。この合意により、MHIA は CO2 回収システムの基本設計、CO2 回収技術のライセンス供与を行う。今回の合意は、NextDecade 社の 100%子会社 NEXT Carbon Solutions が、テキサス州ブラウンズビル（Brownsville）に建設予定のリオグランデ（Rio Grande）LNG 液化プラントから排出される CO2 を回収・貯留するプロジェクトに関するもの。三菱重工エンジニアリングが関西電力と共同開発した CO2 回収技術「KM CDR Process」を採用し、LNG の低炭素化を目指す。将来的に年間 500 万トン規模の CO2 排出削減を見込む。 |
| JERA | ニュージャージー州 | 水素 | JERA は 2021 年 7 月、子会社の JERA Americas を通じて参画している米国・リンデンガス火力発電事業を手掛ける事業会社が、米国の大手石油精製会社フィリップス 66（本社：テキサス州ヒューストン） ³⁸² と精製所で生産された水 |

³⁸⁰ https://www.mitsui.com/jp/ja/topics/2021/1242134_12154.html

³⁸¹ www.next-decade.com

³⁸² <https://www.phillips66.com/>

| 企業名 | 場所 | 技術分野 | 事業概要 |
|--------|----------------|-----------|---|
| | リンデン | | 素を含むガスの引き取りに関する契約を締結したことを発表した。事業会社は、リンデンガス火力発電所 6 号機において、隣接するフィリップス 66 のベイウェイ精油所から供給される水素を含むガスと天然ガスの混焼を行えるよう、2022 年頃の完工を目指して既存のガスタービンの改造工事を進める。リンデンガス火力発電所 6 号機は完工後、最大 40% までの水素の混焼が可能となり、6 号機からの CO2 排出量の最大約 10% に相当する CO2 排出量が低減できる見込みである ³⁸³ 。 |
| トヨタ自動車 | テキサス州ブレイノ | 水素 | トヨタ・モーター・ノース・アメリカとシェブロンは 2021 年 4 月、戦略的提携を模索するための覚書を締結したと発表した。①水素インフラの開発を支援する水素関連公共施策の協力、②小型・大型燃料電池電気自動車に対する現在および将来の市場需要とその供給機会の把握、③水素を動力源とする輸送および貯蔵に関する研究開発を共同で行う機会の探求、の 3 分野において連携する ³⁸⁴ 。 |
| 伊藤忠商事 | カリフォルニア州 | 水素、再生可能燃料 | 伊藤忠商事は 2021 年 8 月、都市ごみからリニューアブル水素・燃料の製造を目指すベンチャー企業レイブン（Raven SR、本社：ワイオミング州）に対して、シェブロン U.S.A.らと共に出資を行うと発表した。レイブンは、燃焼プロセスを経ずに都市ごみをガス化して水素と一酸化炭素の合成ガスを製造する独自技術を開発しており、その合成ガスからクリーンで安価な再生可能水素や再生可能燃料の製造を目指している。レイブンは、環境クレジット制度が充実している米国カリフォルニア州において、都市ごみからモビリティ向け再生可能水素の製造に着手し、その後は、航空輸送分野や陸上輸送分野での温室効果ガスの排出削減を可能にする SAF や再生可能ディーゼルの製造を拡大する予定である ³⁸⁵ 。 |
| トヨタ自動車 | カリフォルニア州ロサンゼルス | 水素 | トヨタ・モーター・ノース・アメリカとケンワース・トラック（Kenworth Trucks、本社：ワシントン州カークランド）は 2019 年 4 月、トヨタの水素燃料電池電気パワートレインを搭載したゼロ・エミッショントラック「Kenworth T680」を共同開発したことを発表 ³⁸⁶ 。 |

383 https://www.jera.co.jp/information/20210728_722

384 <https://pressroom.toyota.com/chevron-toyota-pursue-strategic-alliance-on-hydrogen/>

385 https://www.itochu.co.jp/ja/news/press/2021/210823_2.html

386 <https://www.kenworth.com/about-us/news/kenworth-toyota-pola/>

| 企業名 | 場所 | 技術分野 | 事業概要 |
|------------|--------------|---------------------|---|
| 三菱重工、住友商事 | テキサス州ヒューストン | CCUS | 三菱重工業は 2021 年 10 月、米国三菱重工業を通じて、バイオ技術を活用した CO2 利用ソリューションを提供するセンビタ・ファクトリー (Cemvita Factory、本社：テキサス州ヒューストン) に、エナジー・キャピタル・ベンチャーズ (Energy Capital Ventures)、米州住友商事などとともに出資したことを発表。今回の出資により、CO2 を回収して転換利用、貯留する三菱重工グループの CCUS バリューチェーンのポートフォリオを強化する ³⁸⁷ 。 |
| 東洋エンジニアリング | - | バイオ燃料 | 東洋エンジニアリングは、米国ベロシス (Velocys、米国本社：オハイオ州プレインシティ) と、再生可能燃料の製造技術の分野における商業化プロジェクト推進に向けて、包括的業務協力を定める協定書を 2021 年 2 月に締結した。両社の強みを生かし、木質バイオマスや都市ゴミ、産業施設から排出される二酸化炭素などから持続可能な航空燃料 (SAF) やその他の燃料を製造する設備について、協業して案件開拓とプロジェクト実行を推進する ³⁸⁸ 。 |
| ENEOS | テキサス州 | 再生可能エネルギー | ENEOS は 2021 年 4 月、アドバンスド・パワー (Advanced Power、本社：スイス・ツーク) ³⁸⁹ が米国テキサス州で開発を進めている太陽光発電事業に参画することを発表した。本事業は、ENEOS 初の海外における太陽光発電事業への参画となる。発電容量は、ENEOS が手掛ける太陽光発電所としては最大となる 140MW であり、2022 年後半の運転開始を予定。事業用地は、ヒューストン南西約 60 キロメートル地点 ³⁹⁰ 。 |
| ENEOS | オハイオ州コロンビアナ郡 | 低炭素天然ガスコンバインドサイクル方式 | ENEOS は 2021 年 10 月、米国子会社 ENEOS パワー (ENEOS Power) を通じて 15%の権益を取得したサウス・フィールド・エナジー (South Field Energy) の天然ガス火力発電所 ³⁹¹ が、商業運転を開始したことを発表した。同発電所は、米国オハイオ州コロンビアナ郡に位置する出力約 118 万 KW の高効率ガスタービンを採用した、最先端の低炭素天然ガスコンバインドサイクル方式の発電所。同発電所において発電された電力は、米国最大の卸電 |

³⁸⁷ <https://www.mhi.com/jp/news/21102802.html>

³⁸⁸ <https://www.toyo-eng.com/jp/ja/company/news/?n=780>

³⁸⁹ <https://advancedpower.ch/>

³⁹⁰ https://www.eneos.co.jp/newsrelease/20210430_01_01_2011378.pdf

³⁹¹ <https://www.southfieldenergy.com/>

| 企業名 | 場所 | 技術分野 | 事業概要 |
|------|-------|-----------|--|
| | | | 力市場 PJM インターコネクション (PJM Interconnection) を通じて、米国北東部に供給される ³⁹² 。 |
| 大阪ガス | ミシガン州 | 再生可能エネルギー | 大阪ガスは 2021 年 7 月、100%子会社 Osaka Gas USA (OGUSA) を通じ、米国の電源開発会社ノビ・エナジー (NOVI Energy、本社：ミシガン州ノビ) ³⁹³ と、ミシガン州・バージニア州などの米国中西部・北東部を中心とした地域において、複数の大規模集中型太陽光発電所を共同開発することに合意したことを発表した。大阪ガスはノビ・エナジーと共同で、発電所を建設するための土地の確保、許認可の取得、送配電事業者の送電系統に接続するための対応など、発電所の建設を開始するまでの開発を行う予定である ³⁹⁴ 。 |

出所：各種資料に基づき作成

³⁹² https://www.eneos.co.jp/newsrelease/20211014_01_01_2008355.pdf

³⁹³ <https://www.novienergy.com/>

³⁹⁴ https://www.osakagas.co.jp/company/press/pr2021/1296610_46443.html

レポートをご覧いただいた後、アンケート（所要時間：約1分）にご協力ください。

<https://www.jetro.go.jp/form5/pub/ora2/20220018>



本レポートに関するお問い合わせ先：
日本貿易振興機構（ジェトロ）
海外調査部 米州課
〒107-6006 東京都港区赤坂 1-12-32
TEL：03-3582-5545
E-mail：ORB@jetro.go.jp