

英国の主要な産業クラスターにおける
CCUS プロジェクトの動向
～スコットランド地域～

2023年1月
日本貿易振興機構（ジェトロ）
ロンドン事務所
海外調査部

【免責条項】

本レポートで提供している情報は、ご利用される方のご判断・責任においてご使用下さい。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、本レポート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、ジェトロおよび執筆者は一切の責任を負いかねますので、ご了承下さい。

目次

I	エイコーン (Acorn) プロジェクト	1
1.	プロジェクトの概要	1
2.	プロジェクトの参加企業と取り組み	5
(1)	ストレッガ (Storegga)	5
(2)	シェル (Shell)	6
(3)	ハーバー・エナジー (Harbour Energy)	6
(4)	ノース・シー・ミッドストリーム・パートナーズ (North Sea Midstream Partners : NSMP)	6
(5)	SSE サーマル (SSE Thermal)	7
(6)	エクイノール (Equinor)	7
(7)	ペトロファク (Petrofac)	8
(8)	ネクサス (NECCUS)	8
(9)	イネオス (INEOS)	8
(10)	エクソンモービル (Exxon Mobil)	8
(11)	オピト (OPITO)	9
(12)	プロジェクト・キャベンディッシュ (Project Cavendish)	9
(13)	カーボン・クリーン (Carbon Clean)	9
3.	CCUS の二酸化炭素利用方法・貯留場所、および水素の使用用途	10
4.	プロジェクトの今後のスケジュール	11
II	グランジマウス産業クラスター (Grangemouth Industrial Cluster)	12
1.	グランジマウス産業クラスターおよびその脱炭素に向けた取り組みの概要	12
2.	イネオス (INEOS) およびペトロイネオス (Petroineos) の取り組み	13
3.	CCUS の二酸化炭素利用方法・貯蔵場所、および水素の用途	13
4.	プロジェクトの今後のスケジュール	14
III	企業・団体リスト	15

はじめに

英国では、2050年までのネットゼロ達成に向けた取り組みが進む。政府が力を入れている脱炭素技術の分野に、二酸化炭素（CO₂）の回収・有効利用・貯留（CCUS）と水素がある。政府は、これらの分野について、2020年11月に発表した「グリーン産業革命のための10項目の計画」の中で目標を掲げている。CCUS分野では、2025年までにCCUSを2カ所に設置し、2030年までに4カ所に拡大、年間最大1,000万トンのCO₂を回収することを目指し、水素分野では、2030年までに5GWの低炭素水素製造能力を開発することとした。その後の2021年10月に発表した「ネットゼロ戦略」でも同目標が含まれ、2022年4月に発表した「エネルギー安全保障戦略」では、水素分野の目標を倍増し、2030年までに10GWの低炭素水素製造能力を開発すること、また少なくとも半分はグリーン水素とする方針を掲げた。

両分野における企業の取り組みも加速している。イングランド北東部のハンバー、ティーズサイド地域をはじめとした重工業地域の脱炭素化に向けたプロジェクトが目立ち、CCUSを活用したブルー水素やグリーン水素を製造するプロジェクトもある。

本報告書では、脱炭素に向け今後さらに企業の参入が進むと予想される、英国のCCUSのクラスターを中心に、各プロジェクトの企業動向についてまとめ、都度発信し、英国、日本において関連事業を行う日本企業・日系企業のビジネス機会について洞察を提供することを目的とする。第3回ではスコットランド地域における中核的なCCUSプロジェクトである「エイコーン・プロジェクト」の概要と、回収した二酸化炭素をエイコーンのCO₂回収貯留（CCS）インフラを利用して貯留予定である「グランジマウス産業クラスター」の脱炭素化に向けた取り組みを取り上げる。

本レポート内容は別途表記がない限り、2022年11月時点の情報に基づく。また、掲載した情報・コメントは執筆者およびジェトロの判断によるが、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではない。

2023年1月
日本貿易振興機構（ジェトロ）
ロンドン事務所
海外調査部 欧州ロシア CIS 課

I エイコーン (Acorn) プロジェクト

1. プロジェクトの概要

スコティッシュ・CCUS クラスターの核をなすエイコーン・プロジェクト¹は、二酸化炭素回収貯留（以下、CCS とする）プロジェクトの「エイコーン CCS (Acorn CCS)」およびブルー水素プロジェクトの「エイコーン水素 (Acorn Hydrogen)」の二つのプロジェクトから成る。これらのプロジェクトは、英国政府のネットゼロ目標（2050年ネットゼロ）およびスコットランド自治政府のネットゼロ目標（2045年ネットゼロ）を達成するために不可欠な、かつ英国内で最も成熟した CCS および低炭素水素製造プログラムの一つである。

同プロジェクトは、スコットランド北東部アバディーンシャーのピーターヘッドに位置するセントファーフガス・ガスターミナルを拠点とする（図 1 参照）。セントファーフガスは英国で使用される天然ガスの約 35% を処理する、国内有数のガスターミナルである²。同ターミナルには年間 2,000 万トンの二酸化炭素を輸送する能力を有する、現在不使用のガスパイプラインが 3 つあり、これらのパイプラインの近くには、枯渇ガス油田を含む世界規模の CO₂ 貯留容量をもつサイトが存在する³。これらの地理的およびインフラ上の好条件から、拡張性のあるインフラ構築を迅速に行うことのできる、費用対効果の高い CCS プロジェクトと位置付けられている。

エイコーン・プロジェクトは、ストレッガ (Storegga)、シェル (Shell)、ハーバー・エナジー (Harbour Energy) がそれぞれ 30%、ノース・シー・ミッドストリーム・パートナーズ (North Sea Midstream Partners : NSMP) が 10% の権益を有する⁴。プロジェクトリーダーはストレッガであるが、シェルおよびハーバー・エナジーは対等なパートナーとして、最終投資決定、建設、操業を担う⁵。同プロジェクトは 2021 年 11 月時点で、開発のエンジニアリングと設計の段階にある⁶。

英国政府は 2030 年までに年間 2,000~3,000 万トンの二酸化炭素を回収・貯留することを目指しているが、エイコーン・プロジェクトは、同年までに少なくとも年間 500 万トンの二酸化炭素を貯留すると見込まれている。さらに、将来的にはスコットランド産業クラスターのみならず、英国の他の地域や欧州の事業者にも二酸化炭素輸送・貯留サービスを提供することを視野に入れ、操業開始から 10 年以内に少なくとも年間 2,000 万トンの二酸化炭素の貯留を可能にする予定である⁷。

¹ Acorn: <https://theacornproject.uk/>

² CCUS Projects Network: <https://ccusnetwork.eu/network-members/acorn-project>

³ Pale Blue Dot Energy: Acorn Hydrogen Project Summary Report (June 2021) p. 31.

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1051834/Phase_2_Report_-_Storegga_Pale_Blue_Dot_-_Acorn_Hydrogen_2_.pdf

⁴ Acorn: North Sea Midstream Partners become participants in the Acorn Project (7 December 2021)

<https://www.theacornproject.uk/news-and-events/north-sea-midstream-partners-become-participants-in-the-acorn-project>

⁵ Acorn: Storegga, Shell, and Harbour Energy become equal partners in the Acorn Project with the signing of the Acorn Development Agreement (16 April 2021)

<https://www.theacornproject.uk/news-and-events/storegga-shell-and-harbour-energy-become-equal-partners-in-the-acorn-project-with-the-signing-of-the-acorn-development-agreement>

⁶ Acorn: Partnership formed to build Scotland's low carbon workforce (17 November 2021)

<https://www.theacornproject.uk/news-and-events/partnership-formed-to-build-scotlands-low-carbon-workforce>

⁷ Acorn: "Back the Scottish Cluster" Campaign Launched (13 May 2021)

<https://theacornproject.uk/2021/05/13/back-the-scottish-cluster-campaign-launched/>

エイコーン・プロジェクトは、英国政府が公募した、2020年代半ばまでに稼働させる CCUS クラスタ（トラック-1プロジェクト）に選定され政府支援を獲得することにより、早期実現を目指していた。しかしながら、2021年10月の政府発表で、同プロジェクトを核とするスコティッシュ・クラスタはトラック-1プロジェクトから外れたことが明らかになり、トラック-1として選定された他の2つのプロジェクト⁸のいずれかがとん挫した場合のバックアップとなる「リザーブ・クラスタ」として位置づけられた⁹。リザーブ・クラスタに対する資金援助は用意されていないため、当初目指していた2020年代半ばまでの稼働も含め全体的なプロジェクト実施のタイミングが不透明になっている。しかし、ストレッガや他の利害関係者は、政府との協力の下、引き続きプロジェクト開発および計画を進めている¹⁰。また、スコットランド政府からのサポートも依然として強い¹¹。

英国政府はスコティッシュ・クラスタが2030年までの稼働を目指すトラック-2に選定される可能性があることを示唆しており¹²、エネルギー専門メディアによると、現時点での最有力候補であると言われている¹³。政府は、トラック-2プロジェクトの最終投資決定は2024年以降、稼働は2027年からを目指すとしているが¹⁴、その選定プロセスや具体的な支援などは、2022年8月現在、未発表である。

2022年3月、英国政府は、トラック-1およびリザーブ・クラスタに含まれる、あるいは、クラスタのインフラに接続する個別のプロジェクトについて、助成金配賦基準を満たしたプロジェクトを発表した。エイコーン・プロジェクトからは、二酸化炭素回収付きピーターヘッド発電所、エイコーン水素、ファイフ水素ハブ（Fife Hydrogen Hub）¹⁵、セントファーガス・ターミナルのSAGEプラント¹⁶でのCO₂抽出、および産業施設からの二酸化炭素回収が選定されている¹⁷。

⁸ トラック1プロジェクトには、ハイネット（HyNet）、およびイースト・コースト・クラスタ（East Coast Clusters）が選出された。

⁹ Department for Business, Energy and Industrial Strategy: October 2021 update: Track-1 clusters confirmed (1 November 2021) <https://www.gov.uk/government/publications/cluster-sequencing-for-carbon-capture-usage-and-storage-ccus-deployment-phase-1-expressions-of-interest/october-2021-update-track-1-clusters-confirmed>

¹⁰ Acorn: Partnership formed to build Scotland's low carbon workforce (17 November 2021) <https://www.theacornproject.uk/news-and-events/partnership-formed-to-build-scotlands-low-carbon-workforce>

¹¹ 例えば、2022年1月、スコットランド政府はエイコーン・プロジェクトがトラック-1に追加されるのであれば、最大8,000万ポンドを支援することを発表し、英国政府に再考をうながす動きがある。参考：Scottish Cluster support (14 January 2022) <https://www.gov.scot/news/scottish-cluster-support/>

¹² <https://hansard.parliament.uk/Commons/2022-04-19/debates/22041930000039/TheAcornProject>

¹³ Andrew Dykes: 'Acorn developers 'nervous' over further delays to Track 2 timeline, Energy Voice. (21 July 2022) <https://www.energyvoice.com/renewables-energy-transition/hydrogen/429259/acorn-developers-nervous-over-further-delays-to-track-2-timeline/>

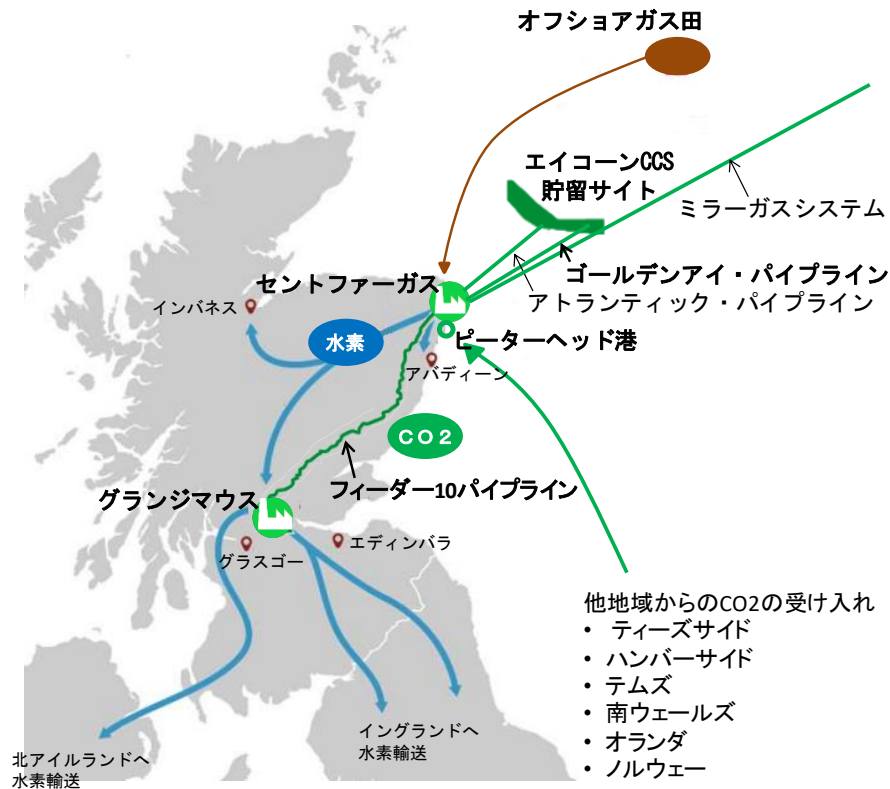
¹⁴ Department for Business, Energy and Industrial Strategy: Cluster Sequencing for Carbon Capture Usage and Storage Deployment: Phase-1 (May 2021) p. 6. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/986007/ccus-cluster-sequencing-phase-1-guidance-for-submissions.pdf

¹⁵ スコットランドのレベンマス（Levenmouth）で計画されている100%グリーン水素の配給実証プロジェクト。2024年から最大300世帯（同意した家庭のみプロジェクトに参加する）に天然ガスに代わり水素を配給し、2027年までデータを収集する。参考：<https://www.h100fife.co.uk/>

¹⁶ アンカラ・ミッドストリーム・アクイジションズが所有する、セントファーガス・ターミナルのガスプラント。

¹⁷ Department for Business, Energy and Industrial Strategy: Cluster sequencing Phase -2: eligible projects (power CCUS, hydrogen and ICC) (22 March 2022). <https://www.gov.uk/government/publications/cluster-sequencing-phase-2-eligible-projects-power-ccus-hydrogen-and-icc>

図1 エイコーン CCS およびエイコーン水素プロジェクト地図



Contains Ordnance Survey data © Crown copyright and database right ライセンス CC BY-SA 3.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

出所：Ordnance Survey, Outline Map of the United Kingdom.

<https://www.ordnancesurvey.co.uk/documents/resources/uk-outline-admin-maps.pdf>

エイコーンのウェブサイトの資料をもとに作成。

エイコーン CCS (Acorn CCS¹⁸)

エイコーン CCS プロジェクトは、欧州共通利益プロジェクト (Projects of Common Interests : PCI¹⁹) に指定され、英国政府、スコットランド政府、および欧州連合の資金提供を受けている。既述の通り、セントファーガス・ガスターミナルを拠点とし、広域にわたる二酸化炭素回収・貯留プログラムを段階的に展開する (図1 参照)。

2020 年代半ば頃までの第一段階 (フェーズ 1) では、フェーズ 2 でのプロジェクト拡大を視野に入れた基幹インフラの構築に取り組む²⁰。北海中部に位置するゴールデンアイ (Goldeneye) 枯渇ガスコンデンセート田を二酸化炭素貯留地として開発し、この地とセントファーガスを結ぶ、現在不使用の 100km の海底ガスパイプライン (ゴールデンアイ・パイプライン) を二酸化炭素輸送用に転用する。二酸化炭素輸送の拠点となるセントファーガス・ガスターミナルで排出される二酸化炭素を回収し、貯留地に輸送するため、低投資コストで CCS を開始することができる。フェーズ 1 では年間 30 万トンの CO₂ を回収する計画である。

¹⁸ Acorn CCS: <https://theacornproject.uk/about/>;Pale Bule Dot.Acorn CCS project (September 2021) https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1057554/A01_KKD1_D02_Acorn_CCS_Stakeholder_Engagement_Plan.pdf

¹⁹ EU のエネルギーおよびカーボンニュートラル目標に資する主要な欧州規模のインフラプロジェクトで、開発許認可の簡略化やファンディングへのアクセスなどの特典を得られる。

²⁰トラック-1 に選定されなかったため、当初目指していた 2020 年代半ば頃の稼働は不透明である。

フェーズ 2 では、PCI プロジェクトとして、英国のみならず欧州の二酸化炭素輸送・貯留ハブに発展させることを目指す。プロジェクト拡大のオプションとしては以下が計画されている²¹。

- セントファーガス・ガスターミナルにブルー水素製造施設を建設して二酸化炭素の回収を開始する（下記参照）。
- グランジマウス産業クラスターから排出される二酸化炭素を、既存の全国ガス輸送パイプライン（フィーダー10パイプライン²²）を転用してセントファーガスまで輸送。
- ピーターヘッド港（セントファーガス南約 11km）を、船舶輸送される二酸化炭素の受入港として開発。
- CO2 貯留需要が増えた場合、年間 150 万から 200 万トンの二酸化炭素を貯留可能な新たな圧入井をゴールデンアイ近郊に開発、現在不使用のパイプライン（アトランティックパイプライン）の転用や新たなパイプラインを建設。
- セントファーガスからノルウェー海域との境界近くにまで伸びる現在不使用のミラーガスシステム・パイプライン（Miller Gas System）を転用し、二酸化炭素輸送用の国際インターコネクションとして開発。

同プロジェクトは陸海域両方のガスパイプラインを転用することで、7 億 5,000 万ポンドの費用削減になると試算されている²³。

2021 年 7 月、エイコーンの二酸化炭素輸送・貯留サービスの最初の顧客として、シェル/エクソンモービルおよび NSMP が、エイコーン・プロジェクト・パートナーと覚書（MoU）を締結した。シェル/エクソンモービルはセントファーガスに所有する 3 つのガスプラントのうち、シーガル（Shell-Esso Gas and Liquids : SEGAL）プラント²⁴のガスタービンからの排出を、NSMP はフカ（Frigg UK Association : FUKA）プラント²⁵の熱油・グリコール炉からの排出を回収し、エイコーン CCS インフラを利用する²⁶。

エイコーン水素（Acorn Hydrogen²⁷）

エイコーン水素は、北海の天然ガスとエイコーン CCS インフラを用いたブルー水素製造プロジェクトである。英国の天然ガス消費の 3 分の 1 以上が処理され、エイコーン CCS により二酸化炭素の輸送・貯留インフラの開発が進められているセントファーガス・ガスターミナルは、大規模なブルー水素製造が可能な戦略的立地である²⁸。また、同ターミナルには天然ガスパイプ

²¹ Pale Blue Dot., D08 Operations and Maintenance Philosophy (September 2021)

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1057558/A01_KKD7_D08_Ops_and_Maintenance.pdf

²² ナショナルグリッドガス（National Grid Gas）のフィーダー10パイプライン。現在、使用されていない。

²³ Pale Blue Dot., Feasibility Study for Acorn CO2 SAPLING Transport Infrastructure Project.

https://paleblublog.files.wordpress.com/2019/04/pci-briefing-note_website-revised-april-2019.pdf

²⁴ シェルとエクソンモービルが共同出資し、シェルが運営する。

²⁵ NSMP が所有し、ピーエックス・グループ（px Group）運営する。

²⁶ Acorn: Acorn Project partners, Storegga, Shell U.K. and Harbour Energy, sign MoU with the owners of the SEGAL and FUKA gas terminals at St Fergus (16 July 2021) :

<https://theacornproject.uk/2021/07/16/acorn-project-partners-storegga-shell-u-k-and-harbour-energy-sign-mou-with-the-owners-of-the-segal-and-fuka-gas-terminals-at-st-fergus/>

²⁷ Acorn Hydrogen: <https://theacornproject.uk/about/>:

Pale Blue Dot.: Acorn Hydrogen project (June 2021)

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1051834/Phase_2_Report_-_Storegga_Pale_Blue_Dot_-_Acorn_Hydrogen_2_.pdf

²⁸ Acorn: Acorn Project Partners select Carbon Clean to deliver Acorn carbon capture plant FEED study (15 July 2021) <https://theacornproject.uk/2021/07/15/acorn-project-partners-select-carbon-clean-to-deliver-acorn-carbon-capture-plant-feed-study/>

インへのガスエントリーポイントとなる、ナショナルグリッド（National Grid²⁹）の施設も立地しており、製造されるブルー水素のガスグリッドへの混入に最適な場所となっている。

同プロジェクトは、まず、2026年末までに200MWのブルー水素プラントを稼働させ、全国ガス輸送グリッドに2%（体積比）の混合率で水素を注入する。採用されるブルー水素製造技術の核は、ジョンソンマッセイ（Johnson Matthey）の、自己熱およびガス加熱改質（Gas Heated Reformer: GHR）技術を組み合わせた最先端のLCHTMテクノロジー³⁰である。200MWの第一号プラントに続き、2028年中ごろまでに300MW、そして2030年初期までにさらに300MWのプラントを追設する計画で、実現した折には、プラントをフル稼働できるようグリッドへの混入率をそれぞれ5%、および10%にまで引き上げる。長期的には2045年までに、セントファーマス・ターミナルに陸揚げされる天然ガスは基本的に水素製造に利用するよう10GWにまで水素製造能力を拡大することを視野に入れている。回収される二酸化炭素は、最初の200MW規模のプラントで40万トン（ゴールデンアイ貯留サイトの約8%）、2030年末までに年間最大160万トンになる。最終投資決定は2024年第1四半期を目指している³¹。

2. プロジェクトの参加企業と取り組み

(1) ストレグガ（Storegga³²）

ストレグガは、英国に本拠を置く独立系炭素削減・炭素除去システム開発事業者として2019年に設立された。CCS、水素、その他の地下再生可能エネルギープロジェクトを英国外で推進している。

2020年に、エイコーン CCS およびエイコーン水素プロジェクトを主導していたペイル・ブルー・ドット・エナジー（Pale Blue Dot Energy）³³を買収した。ストレグガは100%子会社のペイル・ブルー・ドット・エナジーを通して、エイコーン・プロジェクトの開発リーダーを務める。また同社は、スコットランドの産業界、コミュニティおよびビジネスを結び付けることにより、CCS や水素、その他の低炭素技術の展開を促進しようとするスコティッシュ・クラスター³⁴でも主導的な立場にある。ストレグガには、三井物産、マッコーリー・グループ（Macquarie Group）、政府系投資会社 GIC、M&G 等が出資している。

ストレグガは、エイコーン・プロジェクト以外にも、商業規模の直接空気回収技術（Direct Air Capture : DAC）の主要なパイオニアであるカナダのカーボン・エンジニアリング（Carbon Engineering : CE）と提携し、スコットランド北東部に、年間50万～100万トンの二酸化炭素を除去するDACプラントを建設するための基本事前設計（Pre-FEED）を実施中である。このプラントは、直接パイプラインでエイコーン・プロジェクトの二酸化炭素貯留サイトに接続される予定となっている。同プラントは、2026年までの稼働を目指している³⁵。

²⁹ 英国のガス輸送グリッドを所有、運営、管理する事業者。

³⁰ Pale Blue Dot.: Acorn Hydrogen project (June 2021) p. 14.

³¹ Pale Blue Dot.: Acorn Hydrogen project (June 2021)

³² Storegga: <https://www.storegga.earth/about-us/our-story/>

³³ ペイル・ブルー・ドットは、英国に本拠を置く独立系低炭素テクノロジー企業で、CCS、水素、新興エネルギーシステムの専門知識を有する。2013年設立。2020年にストレグガによって買収された。

³⁴ スコティッシュ・クラスターは、スコットランドの産業部門の主要エミッターからなるクロスセクターグループとエイコーン・プロジェクト・パートナーが主導する。CCS、水素、その他の低炭素技術によりスコットランドと英国の産業の脱炭素化と低炭素経済の促進に向けて、スコットランドおよび英国政府に対して必要な行動を要請していくことを目的に、2021年5月に設立された。Acorn: “Back the Scottish Cluster” Campaign Launched (13 May 2021) <https://theacornproject.uk/2021/05/13/back-the-scottish-cluster-campaign-launched/>

³⁵ Storegga: Engineering begins on UK’s first large-scale facility that captures carbon dioxide out of the atmosphere (24 June 2021) <https://www.storegga.earth/news/2021/news/engineering-begins-on-uk-s-first->

また、同社はブルー水素だけでなく、グリーン水素の開発にも携わっている。スコットランド北部のクロマーティ・ファース（Cromarty Firth）に水電解水素ハブを構築し、地域の蒸留所などにコスト競争力のある低炭素水素を供給するためのプロジェクト（クロマーティ水素プロジェクト）を進めており、これまでに、2024年末までに最大14トン/日のグリーン水素を製造可能な35MWの電解設備の立地に適したサイトを特定した。現在、スコティッシュパワー（ScottishPower³⁶）と共同でプロジェクトのエンジニアリング開発に取り組んでいる。将来的にはクロマーティ地域全体の約300MWの水素需要に対応できるよう、拡張することが可能であり、同地域外への供給も視野に入れている³⁷。

(2) シェル (Shell³⁸)

シェルは、英国に本拠を置くオイルメジャーであり、石油、ガス等エネルギー事業を行うグローバル企業。エイコーン・プロジェクトでは、プロジェクトの資金パートナーになるとともに、エイコーン CCS プロジェクトの技術開発を担う。これまでの技術開発者としての大規模インフラ開発における能力と経験を活かし、エイコーン CCS プロジェクトの技術計画および実施に責任を負う³⁹。

(3) ハーバー・エナジー (Harbour Energy⁴⁰)

ハーバー・エナジーは、スコットランドの首都エディンバラに本拠を置く独立系の石油・ガス企業である。同社は、世界有数のエネルギーインフラ投資家である EIG グローバル・エナジー・パートナーズ (EIG Global Energy Partners) により、2014年に、北米以外の従来型の資金生成資産を買収する戦略で設立された。2017年、ハーバー・エナジーはクリュサオル・ホールディング (Chrysaor Holdings) への支援を通して、シェルから英国北海の資産パッケージを30億ドルで買収、2019年にはコノコフィリップス英国北海 (ConocoPhillips UK North Sea) を27億ドルで買収した。2020年に、クリュサオル・ホールディングによるプレミア・オイル (Premier Oil) の買収を支援し、さらに2021年3月にこれらをハーバー・エナジーに吸収したことにより、英国最大の独立系石油・ガス企業となった。エイコーン・プロジェクトでは、ストレッガおよびシェルと共に、最終投資決定、建設、操業を担う⁴¹。

(4) ノース・シー・ミッドストリーム・パートナーズ (North Sea Midstream Partners : NSMP⁴²)

[large-scale-facility-that-captures-carbon-dioxide-out-of-the-atmosphere/](https://www.storegga.earth/projects/)

<https://www.storegga.earth/projects/>

³⁶ スペインの電力大手イベルドロラ (Iberdrola) の子会社で、スコットランドのグラスゴーに拠点を置く垂直統合型エネルギー会社。

³⁷ Storegga: House of Commons Scottish Affairs Committee: Hydrogen and carbon capture in Scotland, Written evidence (March 2022) para.5. <https://committees.parliament.uk/writtenevidence/106745/pdf/>

³⁸ Shell: <https://www.shell.co.uk/>

³⁹ Acorn: Shell to take on Technical Developer role on Acorn CCS (29 June 2021)

<https://www.theacornproject.uk/news-and-events/shell-to-take-on-technical-developer-role-on-acorn-ccs>

⁴⁰ Harbour Energy: <https://www.harbourenergy.com/>

⁴¹ Storegga: Storegga, Shell, and Harbour Energy become equal partners in the acorn project with the signing of the Acorn development agreement (16 April 2021)

<https://storegga.earth/news/2021/news/acorn-project-partners-storegga-shell-u-k-and-harbour-energy-sign-mou-with-the-owners-of-the-segal-and-fuka-gas-terminals-a>

Harbour Energy: <https://www.harbourenergy.com/safety-esg/acorn-project/>

⁴² North Sea Midstream Partners: <https://nsmplimited.com/> Acorn: North Sea Midstream Partners become participants in the Acorn Project (7 December 2021)

<https://www.theacornproject.uk/news-and-events/north-sea-midstream-partners-become-participants-in-the-acorn-project>

NSMP は、スコットランドのアバディーンに本拠を置く独立系の大手ガス中流事業者で 2012 年に設立された。北海に大規模なガスインフラを保有する。シェトランド諸島西部、北海、ノルウェー領北海、中央北海、南部ガス盆地全域の顧客から天然ガスを輸送・処理している。NSMP は、エネルギー大手、電力会社、独立系事業者が所有する 35 以上の油田に、合計約 600km のガスパイプラインを通じて重要なサービスを提供しており、NSMP のインフラは英国で最大かつ最も多様なガス輸送および処理システムとなっている。

NSMP のセントファークス・ガスターミナルは、エイコーン・プロジェクトの主要インフラの受け入れに、地理的に理想的な位置にあるのに加え、プロジェクトに必要な電力やユーティリティ、サポートサービス、施設などを提供する能力を備えている。NSMP は、2021 年 12 月にエイコーン・プロジェクトの権益 10% を取得した⁴³。これは、エイコーン・プロジェクトが「リザーブ・プロジェクト」に指定されたほぼ 1 カ月後というタイミングである。

(5) SSE サーマル (SSE Thermal⁴⁴)

SSE サーマルは、英国で再生可能エネルギー発電事業、電力ネットワーク運営事業を手掛ける大手事業者であるエスエスイー (SSE) の熱エネルギー発電事業部門である。天然ガスなどの熱エネルギー発電において、出力調整可能な効率的な燃料使用により再生可能エネルギーを補完し二酸化炭素排出の抑制を行い、経済性と環境の両立に取り組んでいる。脱炭素技術の導入を積極的に進めており、CCS 付きガス焚き発電所、水素燃料発電に取り組んでいる⁴⁵。

SSE サーマルはエクイノール (Equinor) と共同で、スコットランド北東部のピーターヘッドで、炭素分離・回収設備を備えた 900MW の新規ガス火力発電所の建設を計画している⁴⁶。この計画により、政府の 2030 年の CCS 目標の約 5% に相当する年間最大 150 万トンの二酸化炭素の回収が可能となる。同発電所は、エイコーン・プロジェクトの初期の顧客となる予定である⁴⁷。

尚、ピーターヘッドでのプロジェクトに加え、ハンバー地域のノース・リンカンシャーのキードビーで、CCS 付きガス発電所および水素発電所 2 基の建設計画をエクイノールと進めている。

(6) エクイノール (Equinor⁴⁸)

エクイノールは、ノルウェーに本拠を置くグローバル・エネルギー企業であり、CCUS について 20 年以上の実績を有する。上述の通り、SSE サーマルと共同で、ハンバーやピーターヘッドで CCS 付きガス発電および水素発電プロジェクトに取り組んでいる。エクイノールの英国での活動には、石油・天然ガス上流事業に加え、洋上風力発電所の開発・運営も含まれ、後者については世界最大の洋上風力発電所であるドッガー・バンク (Dogger Bank) も含まれる⁴⁹。SSE

⁴³ NSMP: NSMP acquires interest in the Acorn Project (7 December 2021)

<https://nsmplimited.com/news/2021/12/nsmplimited-acquires-interest-in-the-acorn-project/>

⁴⁴ SSE Thermal: <https://www.ssethermal.com/>

⁴⁵ SSE Thermal: <https://www.ssethermal.com/low-carbon-solutions/>

⁴⁶ SSE Thermal: Alliance with Acorn CCS project in Scotland (10 June 2021)

<https://www.ssethermal.com/news-and-views/2021/06/alliance-with-acorn-ccs-project-in-scotland/>

⁴⁷ SSE Thermal: Major Engineering contract awarded at Peterhead Carbon Capture Power Station (13 June 2022) <https://www.sse.com/news-and-views/2022/07/major-engineering-contract-awarded-at-peterhead-carbon-capture-power-station/>

⁴⁸ Equinor: <https://www.equinor.com/about-us>

⁴⁹ Acorn: Alliance agreement between the Acorn Project and Peterhead Carbon Capture Power Station (10 June 2021) <https://www.theacornproject.uk/news-and-events/alliance-agreement-between-the-acorn-project-and-peterhead-carbon-capture-power-station>

サーマルと共に計画しているピーターヘッドの CCS 付き発電所は、エイコーン・プロジェクトの CO2 輸送および貯留インフラを利用することになる。

(7) ペトロファク (Petrofac⁵⁰)

英国を拠点とするペトロファクは、石油・ガス生産設備を手掛ける。ペトロファクは、2008 年以来、再生可能エネルギープロジェクトの支援にエンジニアリング、調達、建設の専門知識を提供しており、CCS、洋上風力、集光型太陽光発電に重点を置き、再生可能エネルギーのポートフォリオを積極的に拡大している。

ペトロファクのエンジニアリング&プロダクション・サービス (EPS) 部門は、エイコーン CCS プロジェクトのフロントエンド技術設計、およびエイコーン水素プロジェクトのコンセプトセレクトにおいてプロジェクト管理システムおよび技術サポートを提供する⁵¹。

(8) ネクサス (NECCUS⁵²)

ネクサスは、スコットランドの産業部門からの二酸化炭素排出量削減を目的とする、50 以上の産業、政府、専門家の組織の連合体で、2019 年に発足した。スコットランドの産業部門の排出量の大部分をネクサスの産業メンバーが排出している。英国政府からの資金提供を得てスコットランドの産業クラスターのネットゼロ・ロードマップの策定を主導したほか、対話や啓蒙などを通してエイコーン・プロジェクトの発展をサポートしている。

(9) イネオス (INEOS⁵³)

英国の石油化学大手イネオスは、29 カ国に 194 の拠点を持つ。エイコーン CCS プロジェクト関連では、スコットランドのセントラルベルト⁵⁴に位置するグランジマウスに産業クラスターを形成しており、同サイトで排出される二酸化炭素を回収し、エイコーン CCS システムを利用し貯留する計画である。詳細は「II グランジマウス産業クラスター」を参照のこと。

(10) エクソンモービル (Exxon Mobil⁵⁵)

エクソンモービルは、米国を拠点とする総合エネルギー企業で、世界中で事業を展開している。同社は業界トップクラスの資源保有量を誇り、世界最大規模の石油製品の精製・販売および化学関連企業。2021 年 2 月に低炭素ソリューション事業を設立した⁵⁶。

エクソンモービルは、セントファークス・ガスターミナルに隣接する、シェルと共同出資する SEGAL (Shell-Esso Gas and Liquids) ガスターミナルを保有する。エイコーン・プロジェク

⁵⁰ Petrofac: <https://www.petrofac.com/>

⁵¹ Petrofac: Petrofac to support leading UK CCS and hydrogen project (10 June 2020)
<https://www.petrofac.com/media/news/petrofac-to-support-leading-uk-ccs-and-hydrogen-project/>

⁵² NECCUS: <https://www.neccus.co.uk/>

⁵³ Ineos: <https://www.ineos.com/>

⁵⁴ 西はグラスゴーから東はエディンバラに続く、スコットランドで最も人口密度が高い地帯。セントラルベルトより北はハイランド (Highlands)、南はローランド (Lowlands) と呼ばれる。

⁵⁵ Exxon Mobil: <https://corporate.exxonmobil.com/>

⁵⁶ Exxon Mobil: ExxonMobil low carbon solutions to commercialize emission-reduction technology (1 Feb 2021)
https://corporate.exxonmobil.com/News/Newsroom/News-releases/2021/0201_ExxonMobil-Low-Carbon-Solutions-to-commercialize-emission-reduction-technology

ト・パートナーとは SEGAL から排出される二酸化炭素を回収する計画について覚書を締結した⁵⁷。

(11) オピト (OPITO⁵⁸)

エネルギー産業の安全および技能に関する世界的な団体で、世界 50 カ国の 230 の認定トレーニングセンターで、毎年 37 万 5,000 人にトレーニングを提供している。オピトはエイコーン・プロジェクト・パートナーおよびスコティッシュ・クラスターと、低炭素経済における産業スキルおよび再スキルトレーニングのブループリントを共同で作成するための覚書を締結した。スコットランドのクラスターで実施されるスキル訓練とスキル開発計画は、英国の他の CCS クラスターにも適用される予定である⁵⁹。

(12) プロジェクト・キャベンディッシュ (Project Cavendish)

プロジェクト・キャベンディッシュ⁶⁰は、2026 年の操業開始を目指す大規模な低炭型水素生産プロジェクトで、テムズ川河口に位置するケント州のアイル・オブ・グレインを拠点に、ガスや電力網、発電所、LNG 施設に近接した場所に水素製造プラントを建設することを目指している。エイコーン・プロジェクト関連では、テムズ川河口に 700MW のブルー水素製造プラントを建設することを目指しており、プラントで回収される二酸化炭素はピーターヘッド港に船舶輸送して、エイコーン CCS インフラを利用することを計画している。エイコーン CCS インフラの利用については、既にエイコーン・プロジェクト・パートナーと覚書を締結している。ピーターヘッド港の利用についてもエイコーン・プロジェクト・パートナーとピーターヘッド港湾局が覚書を締結した。プロジェクト・キャベンディッシュは、2027 年初頭までに CCS インフラの利用を開始し、2030 年までに 1.75GW の水素を製造、年間 300 万トンの二酸化炭素を回収することを目指している⁶¹。

(13) カーボン・クリーン (Carbon Clean⁶²)

英国を拠点とするカーボン・クリーンは、費用対効果の高い二酸化炭素分離回収技術において豊富な経験を持つ。カーボン・クリーンが持つ特許取得済み技術は、二酸化炭素分離の費用および環境への影響を大幅に削減することができる。同技術は、英、米、独、インド、ノルウェー、オランダなど、10 カ所以上で大規模な実証が行われており、現在、インドのツチコリンにある世界最大の産業規模の炭素分離回収・利用プラントで使用されている。カーボン・クリーンは、世界経済フォーラムから「テクノロジー・パイオニア」賞も受賞している⁶³。

⁵⁷ Acorn: Acorn Project partners, Storegga, Shell U.K. and Harbour Energy, sign MoU with the owners of the SEGAL and FUKA gas terminals at St Fergus (16 July 2021)

<https://theacornproject.uk/2021/07/16/acorn-project-partners-storegga-shell-u-k-and-harbour-energy-sign-mou-with-the-owners-of-the-segal-and-fuka-gas-terminals-at-st-fergus/>

⁵⁸ OPITO: <https://opito.com/>

⁵⁹ Acorn: Partnership formed to build Scotland's low carbon workforce (17 November 2021)

<https://www.theacornproject.uk/news-and-events/partnership-formed-to-build-scotlands-low-carbon-workforce>

⁶⁰ アラップ (Arup)、ビー・ピー・アイ (VPI)、ナショナル・グリッド・ベンチャーズ (National Grid Ventures)、シェル (Shell)、SSE Thermal、ユニパー (Uniper) による共同プロジェクト。

⁶¹ Acorn: Scottish Cluster set to support Thames Estuary decarbonisation by shipping CO2 emissions through Peterhead Port (12 October 2021)

<https://theacornproject.uk/2021/10/12/scottish-cluster-set-to-support-thames-estuary-decarbonisation-by-shipping-co2-emissions-through-peterhead-port/>

⁶² Carbon Clean: <https://www.carbonclean.com/>

⁶³ Acorn: Acorn Project Partners select Carbon Clean to deliver Acorn carbon capture plant FEED study (15 July 2021);

<https://theacornproject.uk/2021/07/15/acorn-project-partners-select-carbon-clean-to-deliver-acorn-carbon-capture-plant-feed-study/>

エイコーン・プロジェクトでは、炭素回収プラントのフロントエンドエンジニアリング設計（Front End Engineering Design : FEED）サービスを提供する⁶⁴。

3. CCUS の二酸化炭素利用方法・貯留場所、および水素の使用用途

エイコーン CCS プロジェクトで回収される二酸化炭素は、セントファークスから約 100 km 沖合の海底 2.5km の枯渇ガス田（ゴールデンアイ）の、キャプテンサンドストーンと呼ばれる塩水性帯水層の一部に貯留する。二酸化炭素貯留ライセンスは、スタガの完全子会社、ペイル・ブルー・ドット・エナジーが取得している。ライセンス域にはゴールデンアイ近辺のデータの揃った 73 の井が存在する⁶⁵、さらに、セントファークスから敷設されている既存のパイプライン回廊 50km 以内にある既知の貯留サイトには、英国の二酸化炭素排出量の約 65 年分に相当する、23.8 ギガトンの二酸化炭素を貯留できる可能性がある。

エイコーン水素で製造される水素の流通ルートは主に 4 つが検討されているが、既述の通り、主要な用途はガスパイプラインへの混入である。セントファークスの全国ガス輸送システム（高圧ガスパイプライン）に、まずは 2%の混合率で水素を注入し、水素製造量の拡大に伴い 2030 年までに 10%にまで引き上げる。この計画と整合性をもって進められているのが、ガス配給事業者のエス・ジー・エヌ（SGN）やナショナルグリッド、ペイル・ブルー・ドット・エナジーらが進める、アバディーンビジョン・プロジェクト（Aberdeen Vision Project⁶⁶）である。同プロジェクトは、アバディーン（セントファークス・ターミナルから南約 65km）のガス配給グリッドに、20%濃度で水素を混入し、将来的には 100%水素に転換することを目指している。このビジョンに則して SGN は、セントファークスからアバディーンを結ぶ新たな水素対応型のパイプラインを敷設する計画を進めている。アバディーン市は世界をリードする水素ハブとなるビジョンをもっており、まず輸送部門で水素市場を活性化させている。これに続き、熱供給、産業用、輸出用と、水素都市としての規模を拡大していく予定で⁶⁷、エイコーン水素プロジェクトはその基盤であると言える。

これらの公共ガスパイプラインへの水素注入に加え、セントファークスからピーターヘッドのコンバインドサイクルガス発電所（CCGT）に敷設されている、発電所専用のガスパイプラインにも水素を混入することや、タンカーやチューブトレーラで圧縮水素やアンモニア、液体有機水素キャリア（Liquid Organic Hydrogen Carrier : LOHC）を大規模エネルギー消費者やガス管に接続されていない建物向けに供給することも、オプションとして検討されている。

英国政府はガスグリッドへの水素注入に期待を寄せており、2023 年に、20%の混合率で水素をガスグリッドに混入するかどうか最終決定するとともに、100%水素を住宅に供給するトライアルの開始を目指している。しかしながら、英国では水素濃度 0.1%を超える量を天然ガスに混入することが許可されておらず、水素混合ガス供給の普及には現行のガス品質規制の改正が必要になる。規制機関である安全衛生庁（Health and Safety Executive : HSE）は、規制改正は早

⁶⁴ Acorn: Acorn Project Partners select Carbon Clean to deliver Acorn carbon capture plant FEED study (15 July 2021);

<https://theacornproject.uk/2021/07/15/acorn-project-partners-select-carbon-clean-to-deliver-acorn-carbon-capture-plant-feed-study/>

⁶⁵ I. Phillips (Pale Blue Dot.) Acorn Project Overview https://www.spe-aberdeen.org/wp-content/uploads/2020/11/Monday_Acorn-Project_2020-10-Ian-Phillips-presentation-to-SPE-CCUS.pdf

⁶⁶ アバディーンビジョン・プロジェクトの最終的な構想は 2020 年 5 月に発表された。プロジェクトには、SGN、ナショナルグリッド、ペイル・ブルー・ドット・エナジーの他、ERM と DNV GL も協力している。参考：https://sgn.co.uk/about-us/future-of-gas/hydrogen/aberdeen-vision_
https://www.sgn.co.uk/sites/default/files/media-entities/documents/2020-11/SGN-Aberdeen-Vision-Project-Final-Report_0520.pdf

⁶⁷ <https://www.aberdeencity.gov.uk/services/environment/aberdeen-hydrogen-hub>

くとも 2023 年第 4 四半期になるとしており、これより早くガスグリッドに水素を混入するには規制免除を申請する必要がある⁶⁸。

4. プロジェクトの今後のスケジュール

エイコーンはトラック-1 クラスターに選定されなかったため、2020 年代半ばの稼働を目指しているものの今後のスケジュールには不確実性が残る。報道によると、超党派議員グループが、プロジェクトの主要関係者と会談し、2027 年までにエイコーン CCS を稼働させる必要があることを強調するよう、財務相に要望書を提出している⁶⁹。また、英国政府もトラック-2 プロジェクトの稼働目標を 2027 年からとしていることから、2027 年の稼働の可能性が高いと言える。その場合の最終投資決定は、既述の通り、2024 年頃になると思われる。エイコーン水素については、HSE のガス品質規制の改正を待つとすると、最終投資決定は 2024 年初頭とされる⁷⁰。CCS インフラ開発のタイミングにもよるが、ストレッガは水素生産プラントの稼働は 2027 年頃になるとみている⁷¹。

- 2027 年まで：二酸化炭素の回収、輸送、貯留インフラの稼働開始。グランジマウス産業クラスター、ピーターヘッド発電所、プロジェクト・キャベンディッシュからの二酸化炭素を回収、貯留。
- 2026 年末あるいは 2027 年初頭：セントファーガスに 200MW のブルー水素製造プラントを建設、操業を開始し、全国ガス輸送システムに混合率 2% で水素の注入を始める。
- 2028 年半ば：300MW の水素製造プラント追設。
- 2030 年初頭：300MW の水素製造プラント追設、全国ガス輸送システムに少なくとも 10% の混合率で水素を注入。エイコーン CCS では、少なくとも年間 500 万トンの二酸化炭素を貯留。
- 2045 年まで：ブルー水素生成能力を 10GW、年間 60TWh に増加させる⁷²

⁶⁸ Pale Blue Dot Energy: Acorn Hydrogen Project Summary Report (June 2021) p. 31.

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1051834/Phase_2_Report_-_Stroregga_Pale_Blue_Dot_-_Acorn_Hydrogen_2_.pdf

⁶⁹ The Scotsman: MPs sign letter asking Chancellor to meet key stakeholders over Acorn Project at St Fergus (28 July 2022) <https://www.scotsman.com/business/mps-sign-letter-asking-chancellor-to-meet-key-stakeholders-over-acorn-project-at-st-fergus-3785801>

⁷⁰ Pale Blue Dot Energy: Acorn Hydrogen Project Summary Report (June 2021) p. 31.

⁷¹ Stroregga: House of Commons Scottish Affairs Committee: Hydrogen and carbon capture in Scotland, Written evidence (March 2022) para.4. <https://committees.parliament.uk/writtenevidence/106745/pdf/>

⁷² Pale Blue Dot Energy: Acorn Hydrogen Project Summary Report (June 2021) p. 7
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1051834/Phase_2_Report_-_Stroregga_Pale_Blue_Dot_-_Acorn_Hydrogen_2_.pdf

II グランジマウス産業クラスター（Grangemouth Industrial Cluster）

1. グランジマウス産業クラスターおよびその脱炭素に向けた取り組みの概要

スコットランド中部の東岸、北海に面したフォース湾の内陸に位置する工業港湾都市のグランジマウス（Grangemouth）産業クラスターは、セントラルベルトにあるスコットランド最大の産業集積地である。同クラスターは、イネオス（INEOS）の精油所および石油化学プラントを中心としたクラスターで、①イネオス O&P（Olefins & Polymers）の石油化学事業⁷³、②イネオス FPS（INEOS Forties Pipeline System⁷⁴）の原油および天然ガス液のオンショアおよびオフショア輸送と処理事業、および、③イネオスとペトロチャイナ（Petro China）のジョイントベンチャーであるペトロイネオス（Petroineos⁷⁵）の製油事業、の3つで構成される⁷⁶。ペトロイネオスの製油所は、イネオス FPS のパイプラインを介して北海からの原油を取り入れている。年間約 900 万トンの燃料を生産する能力を持つ、スコットランド唯一の製油所で、スコットランド中心部への道路用燃料と空港への航空燃料の大半を供給している⁷⁷。グランジマウス・クラスターは、2017 年時点でスコットランドの産業部門の排出量の 30%（二酸化炭素 360 万トン）を占めており、製油、オレフィンなどの石油化学品の生産、発電などのエネルギー集約型部門から発生する二酸化炭素の、英国内最大級の発生源となっている。

2021 年 7 月、イネオスおよびペトロイネオスは、エイコーン・プロジェクト・パートナーと、2027 年までにグランジマウス・クラスターとエイコーンの二酸化炭素輸送貯留システムを結ぶ CCS システムを開発する覚書（MoU）を締結した⁷⁸。このシステムが稼働すれば、年間約 100 万トン、そして将来的にはさらに多くの二酸化炭素を回収・貯留できるとみられており、エイコーン CCS プロジェクトの大幅な規模拡大へと道を開いた。また、2022 年 1 月に同サイトに世界規模のブルー水素生産プラントを建設することを発表、プラントおよび関連インフラのエ

⁷³ イネオス O&P UK は、グランジマウスで石油化学プラントを所有・運営する。合成エタノール、エチレン、プロピレン、ポリマー（ポリエチレン、ポリプロピレン）など、年間約 140 万トンの製品を生産している。

⁷⁴ イネオス FPS のフォーティーズ・パイプライン・システム（Forties Pipeline System、FPS）は、イネオスが 100% 所有する石油・ガスの液体輸送・処理システムで、英国北東部で最大のパイプライン・システムである。オフショアおよびオンショアのエントリーポイントから原油および天然ガス液を輸送し、キニーユで液体を処理し、ハウンドポイントでフォーティーズブレンド原油を、グランジマウスで生ガスまたはガス分留製品を顧客に再供給する。INEOS FPS: <https://www.ineos.com/businesses/ineos-fps/business/>

⁷⁵ ペトロイネオスは、2011 年に設立された石油精製及びエネルギートレーディングのジョイントベンチャーである。原油精製事業はグランジマウスとフランスのラベラ（Lavera）で行っている。エネルギートレーディングでは、原油、精製品、電力、および二酸化炭素排出枠や再生可能エネルギー認証などの環境関連商品の取引を行っている。<https://www.petroineos.com/>

⁷⁶ INEOS: Hydrogen fuel network trial gets underway with INEOS at Grangemouth (3 May 2022): <https://www.ineos.com/sites/grangemouth/news/hydrogen-fuel-network-trial-gets-underway-with-ineos-at-grangemouth/>

⁷⁷ Just Transition Commission, Scottish Government: Paper 6/1-Industry background information (January 2020) pp. 4-5; <https://www.gov.scot/binaries/content/documents/govscot/publications/minutes/2020/03/just-transition-commission-meeting-papers-january-2020/documents/paper-6-1-industry-background/paper-6-1-industry-background/govscot%3Adocument/Meeting%2B6%2B-%2BIndustry%2Bbackground%2Bpaper%2B6-1.pdf>

⁷⁸ INOES: INEOS and Petroineos at Grangemouth join the Scottish Cluster, partnering with the Acorn Project to capture and store up to one million tonnes of CO2 by 2027 (9 July 2021): <https://www.ineos.com/news/ineos-group/ineos-and-petroineos-at-grangemouth-join-the-scottish-cluster-partnering-with-the-acorn-project-to-capture-and-store-up-to-one-million-tonnes-of-co2-by-2027/>

INEOS: Grangemouth (Project Acorn) & Blue Hydrogen: <https://www.ineoshydrogen.com/ineos-hydrogen/grangemouth-project-acorn-blue-hydrogen>

ンエンジニアリングデザインの入札を募集した。同プラントで回収される二酸化炭素は、エイコーン CCS インフラを利用し貯留する⁷⁹。

グランジマウス産業クラスターは、スコットランド自治政府からの強力なサポートを得ている。2020年9月に発表された2021/22年度のスコットランド自治政府プログラムでは、グランジマウス未来産業委員会（Grangemouth Future Industry Board）の設立が打ち出され⁸⁰、同クラスターの脱炭素への公正な移行（社会経済の活性化と低炭素社会への移行の同時推進）に向けて、関連公共機関の足並みを揃え、主要ステークホルダーとの対話の強化を通じた、戦略的な支援の提供に着手している⁸¹。

2. イネオス（INEOS）およびペトロイネオス（Petroineos）の取り組み

グランジマウス産業クラスターを構成するイネオスおよびペトロイネオスは、2045年に向けた「ネットゼロへのロードマップ（Road Map to Net Zero）」を採択し、2030年までに同サイト全体の温室効果ガス排出を2005年比で60%以上削減、2045年までにネットゼロをすることを目指している。イネオスは、2005年にBPから同サイトの事業を買収後、二酸化炭素削減プロジェクトに5億ポンド以上を投じることを発表、その要として現在、3億5,000万ポンドを投じて、老朽化の進むスチームおよび発電プラントを高効率プラントに置き換える工事を進めている。新たなプラントの稼働は2023年末と予定されており、これにより少なくとも年間15万トンの二酸化炭素が削減されるとみている⁸²。2021年9月には、さらに10億ポンドを投じて同サイトの脱炭素を加速させることを発表、この中にはエイコーン CCS プロジェクト関連への投資も含まれる⁸³。

イネオスは水素事業への進出にも積極的で、既述の通り、ブルー水素生産プラントおよび関連インフラの開発を進めている。関連インフラには、グランジマウスサイト内における新たな水素供給ネットワークの建設、および既存のガスネットワークの転用が含まれる。また、スコットランドの他の事業者へのブルー水素供給も視野に入れており、これに対応できるインフラを開発する計画である⁸⁴。また、2022年5月に、ガス配給事業者のSGNとのパートナーシップで、現在不使用のガス供給ネットワークに、グランジマウスサイトで製造される水素を注入・輸送するトライアルを実施することを発表した。トライアルはエネルギー規制機関とガス配給事業者が資金提供するもので、グランジマウスのイネオスのサイトとグラントン（イネオス・グランジマウスサイト東、エディンバラ北部）を結ぶ約29kmの地域ガスパイプラインを転用する⁸⁵（ブルー水素の生産はこのトライアルに含まれていない）。

3. CCUS の二酸化炭素利用方法・貯蔵場所、および水素の用途

⁷⁹ Ineos: INEOS at Grangemouth announces plans to construct a Low-Carbon Hydrogen Manufacturing Plant (27 January 2022) <https://www.ineos.com/sites/grangemouth/news/ineos-at-grangemouth-announces-plans-to-construct-a-low-carbon-hydrogen-manufacturing-plant/>

⁸⁰ Scottish Government: Programme for Government 2020-2021: First Minister's speech 1 September 2020 (1 September 2020) <https://www.gov.scot/publications/first-minister-programme-government-1/>

⁸¹ Scottish Government: <https://www.gov.scot/groups/grangemouth-future-industry-board/>

⁸² Ineos: Our New Energy Plant Takes Shape (15 October 2021) <https://www.ineos.com/sites/grangemouth/sustainability/our-new-energy-plant-takes-shape/>

⁸³ Ineos: INEOS to invest £1 Billion in UK (27 February 2019) <https://www.ineos.com/news/shared-news/ineos-to-invest-1-billion-in-uk/>

⁸⁴ INEOS: INEOS at Grangemouth announces plans to construct a low-carbon Hydrogen (27 January 2022); <https://www.ineos.com/sites/grangemouth/sustainability/ineos-at-grangemouth-announces-plans-to-construct-a-low-carbon-hydrogen-manufacturing-plant/>

⁸⁵ Ineos: Hydrogen fuel network trial gets underway with INEOS at Grangemouth (3 May 2022) <https://www.ineos.com/sites/grangemouth/news/hydrogen-fuel-network-trial-gets-underway-with-ineos-at-grangemouth/>

グランジマウス・クラスターで回収される二酸化炭素（建設予定のブルー水素製造プラントで回収される二酸化炭素を含む）は、既存のガスパイプラインを転用して、エイコーン CCS に貯留する計画である。その規模は年間 100 万トン以上になるとみられている。

今後生産が計画されているブルー水素は、主にサイト内の既存の熱電併給プラント、エチレンプラント、およびペトロネオスの製油所で燃料として利用される。また、将来的にはグランジマウスをスコットランドの水素ハブをとって発展させるべく、他の事業者にも水素を供給する構想である⁸⁶。

4. プロジェクトの今後のスケジュール

2027 年まで 年間約 100 万トンの二酸化炭素の回収・貯留システムの共同開発完了。

2030 年中 水素製造プラントの稼働。

⁸⁶ INEOS: INEOS at Grangemouth announces plans to construct a low-carbon Hydrogen (27 January 2022) <https://www.ineos.com/sites/grangemouth/sustainability/ineos-at-grangemouth-announces-plans-to-construct-a-low-carbon-hydrogen-manufacturing-plant/>

III 企業・団体リスト

企業・団体名	ウェブサイト
Scottish Cluster	https://www.thescottishcluster.co.uk/
エイコーン・プロジェクト	https://theacornproject.uk/
Storegga	https://www.storegga.earth/
Shell	https://www.shell.co.uk/
Harbour Energy	https://www.harbourenergy.com/
North Sea Midstream Partners (NSMP)	https://nsmp-limited.com/
SSE Thermal	https://www.ssethermal.com/
Equinor	https://www.equinor.com/
Petrofac	https://www.petrofac.com/
NECCUS	https://www.neccus.co.uk/
INEOS	https://www.ineos.com/
Exxon Mobil	https://corporate.exxonmobil.com/
OPITO	https://opito.com/
Carbon Clean	https://www.carbonclean.com/
グランジマウス産業クラスター	
INEOS	https://www.ineos.com/
INEOS Grangemouth	https://www.ineos.com/sites/grangemouth/
Petroineos	https://www.petroineos.com/

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/ora2/20220050>



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 欧州ロシア CIS 課
〒107-6006 東京都港区赤坂 1-12-32
TEL : 03-3582-5569
E-mail : ORD@jetro.go.jp