

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  
～ハンバーおよびティーズサイドを  
除くイングランド～

2023年2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	サウサンプトン・ウォーター・プロジェクト (Southampton Water Project)	1
1.	プロジェクトの概要	1
(1)	CCUSのCO <sub>2</sub> 利用方法・貯留場所、および水素の使用用途	2
(2)	プロジェクトの今後のスケジュール	2
2.	プロジェクトの参加企業と取り組み	2
(1)	エス・ジー・エヌ (SGN)	2
(2)	グリーン・インベストメント・グループ (Green Investment Group; GIG)	3
(3)	エクソンモービル (ExxonMobil)	3
II	バクトン・エナジー・ハブ・プロジェクト (Bacton Energy Hub Project)	4
1.	プロジェクトの概要	4
(1)	CCUSのCO <sub>2</sub> 利用方法・貯蔵場所、および水素の用途	6
(2)	プロジェクトの今後のスケジュール	7
2.	プロジェクトの参加組織と取り組み	7
(1)	北海移行規制機関 (North Sea Transition Authority; NSTA)	7
(2)	ハイドロジェン・イースト (Hydrogen East)	8
(3)	イングランド東部エネルギーグループ (East of England Energy Group; EEEGR)	8
(4)	プログレッシブ・エナジー (Progressive Energy)	8
(5)	エクソダス (Xodus)	9
(6)	住友商事	9
(7)	サミット・エナジー・エボリューション (Summit Energy Evolution)	10
(8)	ペトロファク (Petrofac)	10
(9)	マクダーモット・インターナショナル (McDermott International)	10
III	プロジェクト・キャベンディッシュ (Project Cavendish)	11
1.	プロジェクトの概要	11
(1)	CO <sub>2</sub> 貯留場所、および水素の使用用途	13
(2)	プロジェクトの今後のスケジュール	14
2.	プロジェクトの参加企業と取り組み	14
(1)	アラップ (Arup)	14
(2)	ブイ・ピー・アイ (VPI)	15
(3)	ナショナル・グリッド・ベンチャーズ (National Grid Ventures)	15
(4)	シェル (Shell)	16

	(5) エス・エス・イー・サーマル (SSE Thermal) .....	16
	(6) ユニパー (Uniper) .....	16
IV	プロジェクト位置図.....	18
V	企業・団体リスト .....	19

## 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（CO<sub>2</sub>）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CO<sub>2</sub>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4回では、第1回で取り上げたハンバー、第2回で取り上げたティーズサイドを除くイングランド地域における中核的なCCUSプロジェクト3つを取り上げる。

イングランド南部の「サウサンプトン・ウォーター・プロジェクト」は、2030年以降の稼働を予定しており、生産したブルー水素は同地域の産業や家庭、国際港湾であるサウサンプトン港における運輸で利用する見込みである。回収したCO<sub>2</sub>の輸送・貯留施設の開発はプロジェクトには含まれず、それまでに稼働しているシステムを利用する計画。

イングランド東部の「バクトン・エナジー・ハブ・プロジェクト」は、大規模な天然ガスの集積地と世界的な洋上風力発電開発地域に近く、エネルギー転換に利用できる資産が豊富な地理的強みを生かし、2030年までのブルー水素の生産、2040年後半までのグリーン水素の生産を目指す。回収したCO<sub>2</sub>はバクトン周辺の北海の海底下に貯留予定。

「プロジェクト・キャベンディッシュ」は、英国経済の中心であるロンドンおよびイングランド南東部における水素経済を推進することを目的とし、2026年末までの稼働を目指す。回収するCO<sub>2</sub>の貯留場所は、スコットランドのエイコーン・プロジェクトのCO<sub>2</sub>輸送・貯留インフラなどが選択肢となっている。

本レポート内容は別途表記がない限り、2023年1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2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 サウサンプトン・ウォーター・プロジェクト (Southampton Water Project)

## 1. プロジェクトの概要

サウサンプトンは英国政府によって特定された7つの主要産業クラスターのうちの1つである<sup>1</sup>。CO2排出量は年間約260万トンである。サウサンプトン・ウォーター・プロジェクトは、この産業クラスターの脱炭素化を目指し、サウサンプトン・ウォーター地域に水素ハブを構築しようとするプロジェクトである。

サウサンプトン・ウォーターは、英国南部のワイト島と本土を分けるソレント海峡に繋がる河口。沿岸周辺には英国最大の石油精製・石油化学複合施設であるエクソンモービルのフォーレー複合施設や<sup>2</sup>、マーチウッド (Marchwood) の約895MWのガス焼きコンバインドサイクル発電所<sup>3</sup>を初め、多数の大規模エネルギー消費施設が立地する。また、国内最大級の国際港湾であるサウサンプトン港を擁し、大量の船舶および大型トラック輸送の需要を抱えている。

図1 サウサンプトン産業クラスターの主なCO2排出源



出所：National Atmospheric Emissions Inventory のデータをもとに作成。

<https://naei.beis.gov.uk/emissionsapp/>

Contains Ordnance Survey data © Crown Copyright and database right 2022

プロジェクトでは、フォーレー石油精製・石油化学複合施設でのブルー水素の生産と利用を柱に、サウサンプトン産業クラスターによる水素利用の展開と、イングランド南部におけるガスグリッドの水素への燃料転換を進める。開発の核となる要素はブルー水素生産施設、回収されたCO2を船舶輸送するための施設 (CO2圧縮・液化施設なども含む)、およびガスグリッドにおける水素への燃料転換に必要なネットワークインフラ (ガスグリッドの転用を含む) で

<sup>1</sup> 残りの6つは、グランジマウス (スコットランド)、ティーズサイド (イングランド北東)、ハンバーサイド (ヨークシャーおよびハンバー)、マージーサイド (イングランド北西およびウェールズ北部)、ブラックカウンティ (西部ミッドランド)、および南ウェールズである。

<sup>2</sup> <https://www.exxonmobil.co.uk/community-engagement/key-locations/fawley-operations/fawley-hydrogen-project>

<sup>3</sup> 英国エネルギー大手SSEと資産管理会社MEAG (ドイツ保険サービス企業Muchic Reの子会社) のジョイントベンチャー。 <https://www.marchwoodpower.com/>

ある。水素貯蔵施設として、岩塩空洞や枯渇油田を利用した地下貯蔵施設の建設も検討する。CO<sub>2</sub> 輸送・貯留施設の開発は含まれない。プロジェクト稼働初期のブルー水素生産量は年間 4.3TWh、CO<sub>2</sub> 回収量は年間約 200 万トンと試算されている。

プロジェクトは、2020 年 12 月に、英国のガス配給事業者のエス・ジー・エヌ (SGN) と、グリーンエネルギー投資・開発会社のグリーン・インベストメント・グループ (Green Investment Group ; GIG) が、エンジニアリング・コンサルタント会社ダブリュー・エス・ピー (WSP) に、同地域での水素ハブ構築のポテンシャルを探るフィージビリティ・スタディを委託したことで本格的に始動した<sup>4</sup>。フィージビリティ・スタディは 2021 年 6 月に完了し<sup>5</sup>、これを基に SGN と GIG は、2021 年 12 月に、エクソンモービルと、フォーレー複合施設でのブルー水素生産・利用および二酸化炭素回収・貯留 (CCS) 導入の可能性についての覚書を交わした<sup>6</sup>。

### (1) CCUS の CO<sub>2</sub> 利用方法・貯留場所、および水素の使用用途

CO<sub>2</sub> 貯留場所は未定である。同プロジェクトの稼働は早くても 2030 年とされており、それまでに稼働している CO<sub>2</sub> 輸送・貯留システムを利用する計画である。

水素は、まず、フォーレー石油化学施設で利用する。また、発電所や他の産業、および家庭への水素配給に加えて、有望視されているのが、運輸部門での水素利用である。英国最大級のサウサンプトン港を強みに、船舶用の燃料としての水素の需要、そして港湾を出入りする大型トラックの燃料としての需要を見込んでいる。2050 年までの水素需要は、サウサンプトン産業クラスターでの水素利用、およびイングランド南部におけるガスグリッドの水素への燃料転換により、年間最大 37 テラワット時 (TWh) になると試算されている<sup>7</sup>。

### (2) プロジェクトの今後のスケジュール

SGN、GIG およびエクソンモービルは、同プロジェクトが技術的および商業的に実現可能であることがフィージビリティ・スタディで示され、更に政府からの支援を獲得できれば、早ければ 2030 年にブルー水素の生産を開始できるとしている<sup>8</sup>。

## 2. プロジェクトの参加企業と取り組み

### (1) エス・ジー・エヌ (SGN)

スコットランド、イングランド南部、および北アイルランド西部に約 590 万の家庭およびビジネス顧客を有するガス配給事業者である。ガスグリッドのガスの脱炭素化の一環としてグリッドへの水素注入に積極的に取り組んでいる。同社の H100 ファイフ・プロジェクトは、スコットランド東岸の 300 軒の家庭を対象に、暖房用の燃料として、洋上風力発電を利用して製造したグリーン水素を、新たな水素ネットワークを通して配給しようとするプロジェクトで、世界初の家庭への 100%グリーン水素配給実証プロジェクトとして注目を集めている<sup>9</sup>。

<sup>4</sup> <https://www.sgn.co.uk/news/were-exploring-potential-of-hydrogen-super-hub-port-of-southampton>

<sup>5</sup> <https://www.wsp.com/en-gb/projects/southampton-water-feasibility-study>

<sup>6</sup> [https://corporate.exxonmobil.com/news/newsroom/news-releases/2021/1208\\_exxonmobil\\_sgn\\_green-investment-sign-mou-for-southampton-hydrogen-hub](https://corporate.exxonmobil.com/news/newsroom/news-releases/2021/1208_exxonmobil_sgn_green-investment-sign-mou-for-southampton-hydrogen-hub)

<sup>7</sup> <https://www.sgn.co.uk/about-us/future-of-gas/southampton-water>

<sup>8</sup> [https://corporate.exxonmobil.com/news/newsroom/news-releases/2021/1208\\_exxonmobil\\_sgn\\_green-investment-sign-mou-for-southampton-hydrogen-hub](https://corporate.exxonmobil.com/news/newsroom/news-releases/2021/1208_exxonmobil_sgn_green-investment-sign-mou-for-southampton-hydrogen-hub)

<sup>9</sup> <https://sgn.co.uk/H100Fife>

サウサンプトン・ウォーター・プロジェクトは、イングランド南部におけるガスグリッドのネットゼロに向けた、SGNの2つの旗艦プロジェクトのうちの一つである<sup>10</sup>。GIGと協働でプロジェクトを始動し、リードしている。

## (2) グリーン・インベストメント・グループ (Green Investment Group; GIG)

英国スコットランドに本拠を置くグリーン・インベストメント・グループ (GIG) は、オーストラリア最大の投資銀行のマッコーリー・グループ (Macquarie Group) の一部で、グリーン投資・開発・資産管理で世界をリードする投資会社である。GIGは、2012年に英国政府によって、世界初のグリーン投資銀行として設立されたが、2017年にマッコーリー・グループに買収され、マッコーリー・キャピタルの再生可能エネルギーチームと統合し、グリーンインフラの専門開発者・投資家からなる世界有数のチームとなった。現在はマッコーリー・アセットマネジメントの一部として事業を展開している。風力や太陽光発電といった成熟した技術のプロジェクトから、浮体式洋上風力、電力貯蔵、水素といった新しい技術を組み入れたプロジェクトまで、300以上のグリーンプロジェクト (合計容量は35GW以上) の開発に携わっている。GIGは、SGNと共同でサウサンプトン・ウォーター・プロジェクトをリードしている。

## (3) エクソンモービル (ExxonMobil)

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。欧州石油メジャーに比べると脱炭素に向けた取り組みは遅れていたが、2021年2月に低炭素ソリューション事業を立ち上げ、まずはCCS事業に焦点を当てることを発表した<sup>11</sup>。同社は、CCSに実績を有するのに加え、世界で多数のプロジェクトに参加している<sup>12</sup>。英国では、スコットランドのエイコーンCCS・水素プロジェクトの一部として、同社がセントファークスに保有するガスターミナルから排出される炭素を回収する計画を進めている<sup>13</sup>。低炭素水素プロジェクトについては、サウサンプトン・ウォーター・プロジェクトのほか、2022年3月に、同社のテキサスの石油精製・石油化学複合施設で、世界最大規模のブルー水素生産プラントを建設する計画を発表した<sup>14</sup>。

同社がサウサンプトン・ウォーターに構えるフォーレー複合施設<sup>15</sup>は、一日約27万バレルの石油精製および年間約65万トンの石油化学品を生産する、英国最大の石油精製・石油化学複合施設である。2021年12月に、サウサンプトン・ウォーター・プロジェクトをリードするSGNおよびGIGと覚書を交わし、同サイトでのブルー水素製造・利用とCCS導入の評価で協働することを発表した。同プロジェクトの主要プロジェクトになる。

---

<sup>10</sup> もう一つは、ナショナル・グリッドおよびカデントとのパートナーシップで初期フィージビリティ・スタディを手掛けた、プロジェクト・キャベンディッシュである。

<sup>11</sup> 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](https://corporate.exxonmobil.com/News/Newsroom/News-releases/2021/0201_ExxonMobil-Low-Carbon-Solutions-to-commercialize-emission-reduction-technology)

<sup>12</sup> <https://corporate.exxonmobil.com/climate-solutions/ccs-in-action>

<sup>13</sup> 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/>

<sup>14</sup> <https://corporate.exxonmobil.com/climate-solutions/hydrogen>

[https://corporate.exxonmobil.com/News/Newsroom/News-releases/2022/0301\\_ExxonMobil-planning-hydrogen-production-carbon-capture-and-storage-at-Baytown-complex](https://corporate.exxonmobil.com/News/Newsroom/News-releases/2022/0301_ExxonMobil-planning-hydrogen-production-carbon-capture-and-storage-at-Baytown-complex)

<sup>15</sup> <https://www.exxonmobil.co.uk/Community-engagement/Key-locations/Fawley-operations>



## II バクトン・エネルギー・ハブ・プロジェクト (Bacton Energy Hub Project)

### 1. プロジェクトの概要

バクトン・エネルギー・ハブ・プロジェクトは、イングランド東部の北ノーフォークの北海南部沿岸に位置するバクトンガスターミナルを拠点に、ノーフォークおよびサフォーク（ニューアングリア地域）に、水素を柱としたエネルギーハブを構築しようとするプロジェクトである。北海移行規制機関（North Sea Transition Authority ; NSTA）（旧英国石油ガス規制機関）の主導で始動した。

NSTA がバクトン地域周辺をエネルギーハブ構築の優先地域として特定した背景には、同地域が、過去 50 年に亘り、英国のエネルギー供給において中心的な役割を担ってきており、エネルギー移行に利用できる資産が豊富にあることがある。バクトンは北海南部のガス田に近く、これまで英国のガス供給を支えてきた。成熟ガス田で、近年の生産量は減少しているものの、バクトンガスターミナルは、現在も英国の天然ガス最終消費量の約 30% が陸揚げされる大規模な天然ガスの集積地である。ガスインフラは、北海南部および中部のガス田を結ぶ海底パイプラインが 10 本稼働しているのに加え、オランダとベルギーを結ぶ双方向フローの国際パイプライン（インターコネクター）が稼働している。ガスターミナルから陸域には、英国の経済活動の中心地であるロンドンおよびイングランド南東部、加えてイングランド中部へと 5 本の全国ガス輸送パイプライン（高圧パイプライン）が延びており、ノーフォーク南部沿岸のグレート・ヤーマス（Great Yarmouth）に立地するコンバインドサイクルガス火力発電所へは約 40km の専用のパイプラインが敷設されている<sup>16</sup>。

ガス生産に加え、2004 年からは洋上風力発電所の開発も進み、北海南部は世界的な洋上風力発電開発海域となっている<sup>17</sup>。更にノーフォーク南に隣接するサフォークのサイズウェルには、現在稼働中のサイズウェル B 原子力発電所と建設計画中のサイズウェル C 原子力発電所が立地する。バクトン・エネルギー・ハブ・プロジェクトでは、中期的に天然ガスを利用したブルー水素、そして長期的に洋上風力発電を利用したグリーン水素、更にポテンシャルとして原子力発電を利用したピンク水素の生産を想定している。

---

<sup>16</sup> [https://energycentral.com/system/files/ece/nodes/486029/bacton-study-2021\\_short\\_version\\_final.pdf](https://energycentral.com/system/files/ece/nodes/486029/bacton-study-2021_short_version_final.pdf)

<sup>17</sup> 北海南部では合計約 15GW の容量の洋上風力発電所の計画が進んでいる。（参考：<https://www.nstaauthority.co.uk/news-publications/news/2021/bacton-ideally-positioned-to-become-a-significant-hub-for-clean-green-energy/>）ニューアングリアの電力系統への接続は 2021 年に 3GW 超であった。（参考：<https://hydrogeneast.uk/wp-content/uploads/2021/05/Hydrogen-East-Bacton-Stage-One-Report-Launch-Final.pdf>）

図 2 バクトン周辺地域



出所：ハイドロジェン・イーストの資料をもとに編集。

Hydrogen East; Bacton Energy Hub (20 May 2021) p. 19.

<https://hydrogeneast.uk/wp-content/uploads/2021/05/Hydrogen-East-Bacton-Stage-One-Report-Launch-Final.pdf>

バクトンの地理的強みは、水素生産面だけでなく、需要面にもある。ロンドンおよびイングランド南東部に比較的近く、これら地域の大規模な低炭素エネルギー需要の一端を、既存ガス輸送パイプラインを転用して、水素で満たすことが可能である。

当面のプロジェクトの焦点は、2030年までを目途に、ガスターミナルにブルー水素の生産と、それに必要な二酸化炭素回収・輸送・貯留インフラを開発することである。ゼロエミッション（グリーン水素）への移行期として、北海資源およびガスインフラを最大限有効利用しつつ、バクトン周辺および北海南部の低炭素化を図る。NSTAは、ガスグリッドへの注入には適さない高濃度のCO<sub>2</sub>を含有するガス田も開発することで、北海資源の価値を最大限回収できるとしており<sup>18</sup>、2030年後半から2040年代半ばごろまでは、ブルー水素生産に必要なガスを十分供給できるとみている<sup>19</sup>。北海南部のガス生産量では不十分な場合は、インターコネクターを利用してガスを輸入することも可能である<sup>20</sup>。NSTAはブルー水素の生産により2030年までに150万

<sup>18</sup> Oil and Gas Authority; Bacton Energy Hub (March 2021) p. 12.

<https://www.nstauthority.co.uk/media/7612/bacton-study-2021-short-version-final.pdf>

<sup>19</sup> Oil and Gas Authority; Bacton Energy Hub (March 2021) p. 3

<sup>20</sup> OGA Bacton Energy Hub Launch (16 June 2021) p.6 <https://www.nstauthority.co.uk/media/7643/bacton-external-launch-16th-june-2021-external.pdf>

トン近くの CO2 の削減が可能であるとしている<sup>21</sup>。2040 年後半からはグリーン水素の生産を大規模に商業展開する予定。

NSTA は、2021 年 3 月にバクトン・エナジー・ハブ構築のポテンシャルについての調査結果を発表した後、事業化調査を実施するとともにプロジェクトコンソーシアムの形成を促進するために、5 つの分科会 (Special Interest Group; SIG) をリードする組織を募集し、同年 11 月にリーダー企業を選定した。各分科会の役割およびリーダー組織は以下の通りである。

表 1 バクトン・エナジー・ハブ・プロジェクト分科会

分科会	リーダー企業
水素需要分科会	プログレッシブ・エナジー (Progressive Energy)
水素供給分科会	サミット・エナジー・エボリューション (Summit Energy Evolution)、住友商事グループ
インフラ分科会	エクソダス (Xodus)、マクダーモット・インターナショナル (McDermott International) (2022 年 4 月に参加)
サプライチェーンおよび技術分科会	ペトロファク (Petrofac)
規制分科会	ハイドロジェン・イースト (Hydrogen East)

出所：<https://www.nstauthority.co.uk/news-publications/news/2021/bacton-energy-hub-an-open-letter-on-progress/>

### (1) CCUS の CO2 利用方法・貯蔵場所、および水素の用途

回収される CO2 は、バクトン周辺の北海の海底下に貯留する。エクソダスのスタディによると、北海南部の貯留ポテンシャルは、CO2 の 15GT 分である<sup>22</sup>。NSTA は貯留サイトの選択肢として、バンター帯水層、ロートリージェント帯水層、枯渇ガス田を挙げているが<sup>23</sup>、エクソダスは、バクトン沖合約 30km のヒューウェット (Hewett) 枯渇ガス田を最も有力な選択肢として特定した<sup>24</sup>。CO2 貯留容量は 3 億 3,000 万トンである。同ガス田からはバクトンターミナルに繋がる現在不使用の海底ガスパイプラインが 2 本あり、CO2 輸送用に転用が可能である<sup>25</sup>。また、ヒューウェット枯渇ガス田はバクトンガスターミナルから近いこと、エクソダスは、転用のためのパイプライン改造コストやリスクが高ければ、新規パイプラインの敷設も有力な選択肢になるとしている<sup>26</sup>。NSTA は、2022 年 6 月に第一回炭素貯留ライセンスラウンドを実施したが、公募に出された貯留海域にはバクトン近くの広域のエリアも含まれ<sup>27</sup>、同年 9 月に、イ

<sup>21</sup> <https://www.nstauthority.co.uk/news-publications/news/2021/bacton-ideally-positioned-to-become-a-significant-hub-for-clean-green-energy/>

<sup>22</sup> Hydrogen East; Bacton Energy Hub. Stage 1 Report Launch (20 May 2021) p. 19. <https://hydrogeneast.uk/wp-content/uploads/2021/05/Hydrogen-East-Bacton-Stage-One-Report-Launch-Final.pdf>

<sup>23</sup> Oil and Gas Authority OGA Bacton Energy Hub Launch (16 June 2021) p. 7. <https://www.nstauthority.co.uk/media/7643/bacton-external-launch-16th-june-2021-external.pdf>

<sup>24</sup> Hydrogen East; Bacton Energy Hub. Stage 1 Report Launch (20 May 2021) p. 21.

<sup>25</sup> Hydrogen East; Bacton Energy Hub. Stage 1 Report Launch (20 May 2021) p. 21.

<sup>26</sup> Hydrogen East; Bacton Energy Hub. Summary Report. Stage 1 Scoping Report (20 May 2021) p. 21-22. <https://hydrogeneast.uk/wp-content/uploads/2021/05/Summary-report-final-20-May-2021.pdf>

<sup>27</sup> <https://www.nstauthority.co.uk/news-publications/news/2022/bids-invited-in-uk-s-first-ever-carbon-storage-licensing-round/>ライセンスラウンドへの応募締め切りは 2022 年 9 月 13 日で、新規ライセンスの発行は 2023 年初頭になる見込みである。

タリアのエネルギー大手エニ（ENI）がヒューウェット枯渇ガス田のライセンスに応募申請したことを明かしている<sup>28</sup>。

生産される水素は、ロンドンおよびイングランド南東部のエネルギー需要を満たすのに利用し、これらの地域の脱炭素化を支える計画である。バクトンガスターミナルからこれら地域に延びる全国ガス輸送パイプラインに、まず水素混合ガスを、そして長期的にはパイプラインを水素用に転用して100%水素を配給する。また、ターミナルからグレート・ヤーマス・ガス火力発電所に繋がる専用のガスパイプラインに水素を混入することもオプションにある。これについては、既に、英国のガス輸送事業者ナショナル・グリッド・ガス（National Grid Gas）と発電所の所有者であるドイツエネルギー大手アール・ダブリュー・イー（RWE）が水素混合ガスへの燃料転換の実現可能性について初期評価を実施している<sup>29</sup>。長期的にはインターコネクターを通して、欧州大陸へ水素混合ガスや水素を輸出することも視野にある<sup>30</sup>。

## （2）プロジェクトの今後のスケジュール

NSTAは、北海南部のガスインフラを廃棄される前に有効活用することが、同プロジェクトの成功の鍵の一つであり、このためには迅速にプロジェクトを進める必要があるとしている<sup>31</sup>。2030年の水素製造開始を目指し、2023年に炭素貯留ライセンスの申請、2025年に最終投資決定を目途にしていたが<sup>32</sup>、2022年6月に実施された炭素貯留ライセンスラウンドは、ライセンス授与が2023年初め、貯留サイトの稼働開始は早ければ2027年としており<sup>33</sup>、当初の計画が前倒しされる可能性もある。

## 2. プロジェクトの参加組織と取り組み

### （1）北海移行規制機関（North Sea Transition Authority; NSTA）

NSTAは、ビジネス・エネルギー・産業戦略相が株式を完全保有する政府系企業で、石油、ガスおよびCO<sub>2</sub>貯留産業を規制する。2022年3月に、同機関がエネルギー移行において果たす役割が大きくなっていることを反映し、商号を「石油ガス上流事業規制機関（Oil and Gas Authority; OGA）」から「北海移行規制機関（NSTA）」に変更した（法的名称はOil and Gas Authorityのままである）。NSTAは北海で活動する事業者に、経済的に回収可能な北海資源の価値を最大化する一方で、政府のネットゼロ目標達成を支援するための適切な手段を講じることを義務付けている<sup>34</sup>。また、英国領オフショアおよびオンショア（イングランドのみ）での石油・ガス資源の探査・開発、CO<sub>2</sub>貯留、ガス貯蔵・荷揚げ活動に必要なライセンスの発行や許可をする。炭素貯留ライセンスは、これまで事業者がNSTAに申請することにより評価・発行

<sup>28</sup> エニは、政府支援の下、2020年代半ばに稼働予定のハイネット（HyNet）CCUSおよび水素プロジェクトのCO<sub>2</sub>貯留サイト（リバプール湾の枯渇ガス田）のライセンスを保有する。尚、同社は、ヒューウェット枯渇ガス田のライセンスに応募申請したことを発表した際、イングランド南東地域における自動車、セラミクス、食品、素材、エネルギーおよび廃棄物部門の脱炭素化を目指す、バクトン・テムズ・ネットゼロ・イニシアチブ（Bacton Thames Net Zero initiative）を発足させることも発表した。

<https://www.eni.com/en-IT/media/press-release/2022/09/eni-uk-applies-for-carbon-storage-license-for-hewett-depleted-field.html>

<sup>29</sup> Hydrogen East; Bacton Energy Hub. Summary Report. Stage 1 Scoping Report (20 May 2021) p. 15.

<sup>30</sup> Hydrogen East; Bacton Energy Hub. Summary Report. Stage 1 Scoping Report (20 May 2021) p. 18.

<sup>31</sup> NSTA Webinar; OGA Bacton Energy Hub Presentation (16 June 2021)

<https://www.nstauthority.co.uk/news-publications/publications/2021/bacton-energy-hub/>

<sup>32</sup> <https://www.nstauthority.co.uk/news-publications/news/2021/bacton-energy-hub-an-open-letter-on-progress/>

<sup>33</sup> <https://www.nstauthority.co.uk/news-publications/news/2022/carbon-storage-licensing-round-attracts-26-bids/>

<sup>34</sup> Oil and Gas Authority; The OGA Strategy. 2021, p. 6.. <https://www.nstauthority.co.uk/media/7105/the-oga-strategy.pdf>





ロンドンに拠点を置くクリーンエネルギープロジェクトの開発事業者である。プロジェクトの開発、マネジメントおよび実施の経験を豊富にもつ。また、大規模産業が参加するコンソーシアムパートナーをまとめてきた経験も多くある。同社はこれまで英国のCCUSプロジェクト開発で中心的な役割を果たしてきた。加えて、ガスグリッドで輸送されるガスの脱炭素化に向けた水素プロジェクトやエネルギー貯蔵プロジェクトの展開にも携わっている。

最近の主要プロジェクトには、ハイネット (HyNet) CCS および水素プロジェクトの開発や、ガス配給グリッドへの水素混入実証プロジェクト (ハイ・デプロイ; HyDeploy) が含まれる。バクトン・エナジー・ハブ・プロジェクトでは、水素供給分科会をリードする。また、NSTAの委託により、バクトン・エナジー・ハブ構想のポテンシャルについてのフィージビリティ・スタディを実施した<sup>42</sup>。

## (5) エクソダス (Xodus)

英国スコットランドのアバディーンに本社を置くエクソダスは、海洋エンジニアリング大手サブシー・セブン (Subsea7) の100%子会社で、石油・ガス、洋上風力、CCUS、海底ケーブル、水素、海洋エネルギーに特化したコンサルティングサービスを提供する。2005年の設立以来、上流から下流部門までの石油・ガス部門を中心に据えたサービスを提供してきた。石油・ガスインフラの設計、エンジニアリング、保守、廃止に関して高い専門知識をもち、寿命の近い資産の性能の最適化や転用の可能性の評価に関する理解も深い<sup>43</sup>。また、同社は、スコットランド沖の世界初の浮体式洋上風力発電所「ハイウィンド (Hywind)」にコンサルタントとして参加するなど、洋上風力発電における実績もあついで、CCUS分野では、オランダ政府向けのプロジェクトコンセプトやコスト評価の実施<sup>44</sup>、ペトロナス (Petronas<sup>45</sup>) のマレーシア・サラワク沖でのフル CCS プロジェクトにてフィージビリティ・スタディおよび概念設計を行うなど<sup>46</sup>、約30の主要プロジェクトにサービスを提供している<sup>47</sup>。水素についてはオーストラリア初の商業規模のグリーン水素プロジェクト (アロースミス・ハイドロジェン・プロジェクト、Arrowsmith Hydrogen Project<sup>48</sup>) に初期段階のコンサルタントとして選定されるなど<sup>49</sup>、同国で複数のグリーン水素プロジェクトに携わっている。

バクトン・エナジー・ハブ・プロジェクトでは、インフラ分科会のリーダーを務める。また、ハイドロジェン・イーストが実施したバクトン・エナジー・ハブ構想のスコーピング・スタディで、CCUSインフラ構築のオプションを評価した。

## (6) 住友商事

住友商事は、資源・化学品から金属、インフラ・エネルギー、輸送機・建機、小売り・不動産、メディア・デジタルと、幅広い産業分野でグローバルに事業活動を展開する総合商社および投資会社である。欧州ではロンドンに本社を置く。エネルギー分野では1985年以来、完全子会社のサミット・エクスプロレーション&プロダクション (Summit Exploration & Production、サミット E&P) を通して英領北海中部の石油ガス上流事業に投資してきた。しかしその後、エネルギー移行事業 (CCUS や水素事業など) に焦点をシフトし、上流部門の資産を売却する方針を打ち出し、2022年2月にサミット E&P の北海石油ガス上流事業を英国イサ

<sup>42</sup> <https://www.offshore-energy.biz/oga-launches-study-to-create-potential-energy-hub/>

<sup>43</sup> <https://www.xodusgroup.com/this-is-what-we-do/sectors/oil-gas/>

<sup>44</sup> <https://www.xodusgroup.com/news/xodus-advises-dutch-government-on-second-ccs-project/>

<sup>45</sup> マレーシア国営の大手石油ガス企業。上流から下流までを手掛ける統合型エネルギー企業である。

<sup>46</sup> <https://www.offshore-technology.com/news/petronas-xodus-malaysian-carbon/>

<sup>47</sup> <https://www.xodusgroup.com/this-is-what-we-do/sectors/ccus/>

<sup>48</sup> <https://www.epa.wa.gov.au/proposals/arrowsmith-hydrogen-project>

<sup>49</sup> <https://igeh2.com/xodus-to-deliver-eia-for-australian-green-hydrogen-project/>

カ・エナジー (Ithaca Energy UK<sup>50</sup>) に売却することで合意。一方でエネルギー移行事業を拡大するためにサミット・エナジー・エボリューション (Summit Energy Evolution ; SEEL) を設立した<sup>51</sup>。住友商事は、エネルギーの脱炭素化に係わる事業として、欧州では 2014 年から洋上風力発電事業に参入し、ベルギー、英国、フランスでのプロジェクトに携わってきた他<sup>52</sup>、2015 年から世界各地で水素製造プロジェクトや水素関連技術スタートアップへの投資を行い<sup>53</sup>、水素事業を加速させている<sup>54</sup>。

バクトン・エナジー・ハブ・プロジェクトでは、完全子会社の SEEL と協働で水素供給分科会をリードする。

#### (7) サミット・エナジー・エボリューション (Summit Energy Evolution ; SEEL) <sup>55</sup>

住友商事による英領北海でのエネルギー移行事業 (CCUS や水素事業など) 拡大を推進する子会社として、2022 年 4 月に活動を開始した。

#### (8) ペトロファク (Petrofac)

英国ジャージーを拠点とするペトロファクは、石油・ガス生産設備の設計から運営、デコミッションまでライフサイクル全体を手掛ける、世界大手のエネルギーインフラサービス会社である。2008 年以来、洋上風力、CCS、集光型太陽光発電を中心に再生可能エネルギーおよび脱炭素プロジェクトにも事業を拡大し、これまで蓄積してきた、複雑なエネルギーインフラの設計、調達、建設および稼働に関する技能や知見を、エネルギー移行事業に適用したサービスを提供している。同社は、2021 年 6 月に、ストレッガ (Storegga<sup>56</sup>) とテクニカルデリバリー提携を結び、直接空気回収、CCUS およびブルー水素などのストレッガの低炭素事業の技術開発および管理をサポートしている<sup>57</sup>。ストレッガが主導するスコットランドのエイコーン CCS・水素プロジェクトでは、CCS プロジェクトの FEED (Front-end engineering design) と水素プロジェクトのコンセプト選定を支援している。オーストラリアのアロースミス・グリーン水素プロジェクトでは、同社初となるグリーン水素プロジェクトの FEED を実施した<sup>58</sup>。

ペトロファクは 2007 年から本格的に北海南部で事業を展開しており、バクトン周辺の主要雇用者となっている。バクトン・エナジー・ハブ・プロジェクトでは、サプライチェーンおよび技術分科会をリードする。

#### (9) マクダーモット・インターナショナル (McDermott International)

米国ヒューストンに本社を置くマクダーモット・インターナショナルは、エネルギー業界向けに、インフラの基本構想から EPCI (エンジニアリング・調達・建設・設置)、試運転、および技術ソリューション (デジタル技術を含む) の提供を行う総合エンジニアリングおよび建設会

<sup>50</sup> イスラエルの総合エネルギー企業デレクグループ (Delek Group) の英国子会社。英領北海で石油・ガス開発を手掛ける。

<sup>51</sup> <https://www.sumitomocorp.com/en/europe/sceu/keyindustrialarea/mineralresourcesenergy>

<sup>52</sup> <https://www.sumitomocorp.com/en/europe/sceu/keyindustrialarea/infrastructure>

<sup>53</sup> <https://www.sumitomocorp.com/-/media/Files/hq/ir/explain/investors/20220303online.pdf?la=ja>

<sup>54</sup> [https://www.sumitomocorp.com/-/media/Files/hq/ir/explain/business/20210422\\_HYDROGEN-BUSINESS.pdf?la=ja](https://www.sumitomocorp.com/-/media/Files/hq/ir/explain/business/20210422_HYDROGEN-BUSINESS.pdf?la=ja)

<sup>55</sup> <https://www.sumitomocorp.com/en/europe/sceu/keyindustrialarea/mineralresourcesenergy>  
<https://www.nstauthority.co.uk/news-publications/news/2022/bacton-could-provide-decades-of-clean-energy-for-up-to-20-million-homes-and-businesses/>

<sup>56</sup> 英国の炭素削減・炭素除去システム開発事業者。スコットランドのエイコーン CCS・水素プロジェクトを主導する。

<sup>57</sup> <https://www.petrofac.com/markets/new-energies/>

<sup>58</sup> <https://www.petrofac.com/services/our-work/front-end-engineering-arrowsmith-hydrogen-project-infinite-blue-energy-group-australia/>

社である。創立約 100 年を誇り、世界 54 カ国以上で事業を展開する。同社は、2020 年 1 月に連邦倒産法の適用を申請し事業再建に取り組み、同年 6 月には組織再建を完了し破産保護から脱却した。

同社はエネルギー移行市場向けの事業として、LNG およびエネルギー上流・下流部門におけるネットゼロソリューション、洋上風力発電（高圧交流（HVAC）および高圧直流（HVDC）変換所や浮体式風力発電システムの建設および設置）、水素、CCUS、および循環型経済プロジェクトにサービスを提供している。CCUS 分野では、石油化学、鉄鋼、LNG、水素および発電部門における専門知識を強みに、これまで 200 を超えるプロジェクトに携わってきた。CO<sub>2</sub> 分離回収、利用（エタノールや合成ガス、ギ酸の生産）、輸送・貯留インフラのフィージビリティ・スタディやコンセプト・スタディから EPFC（エンジニアリング・調達・組み立て・建設）まで、一連のサービスを提供する。また、エイト・リバーズ・キャピタル（8 Rivers Capital<sup>59</sup>）、エクセロン・ジェネレーション（Exelon Generation<sup>60</sup>）およびオキシ・ロー・カーボン・ベンチャーズ（Oxy Low Carbon Ventures<sup>61</sup>）と共同出資するネットパワー（NET Power）では、高効率発電をしながら、回収のためのエネルギーを使わずに CO<sub>2</sub> をほぼ 100 % 回収できる、超臨界 CO<sub>2</sub> サイクル発電システム（Allam-Fetvedt サイクル発電）を開発しテキサスで実証<sup>62</sup>、英国ティーズサイドでのプラント建設に向けたプレ FEED<sup>63</sup>を行っている<sup>64</sup>。

水素事業については、実証および商業規模でのグリーン水素製造プロジェクトも実施しているが、とりわけブルー水素プロジェクトの経験が豊富で、炭素隔離・除去における長年の実績、炭素の回収技術を有する企業との強力なパートナーシップ、オンショアおよびオフショアでの圧縮・圧入に関する知識を強みに、統合的なアプローチで 200 以上のメタン水蒸気改質プロジェクトをグローバルに実施している<sup>65</sup>。また、液体水素やその他の低温・極低温エネルギー貯蔵システムにおいても業界で主導的地位にあり、最近では米国航空宇宙局（NASA）に世界最大の液化水素タンクを設計・建設している<sup>66</sup>。

バクトン・エナジー・ハブ・プロジェクトでは、エクソドスと共同でインフラ分科会を主導する。水素生産、貯蔵および配給に係わるグリーンフィールドの陸上インフラに係わる作業が中心となる。

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

#### 1. プロジェクトの概要

プロジェクト・キャベンディッシュは、英国経済の中心であるロンドンおよびイングランド南東部における水素経済を推進することを目的とする。ロンドンの東約 50km のテムズ河口に位置するケント州アイル・オブ・グレインに、大規模なブルー水素製造・貯蔵サイトを構築する

<sup>59</sup> 米国に本拠を置く投資会社。エネルギー転換のための革新的な技術への投資に注力している。

<sup>60</sup> 米国最大手の原子力発電事業者。

<sup>61</sup> 石油、天然ガスの探査・生産を手掛ける米国のオキシデンタル・ペトロリアムの子会社で、実用的な最先端の低炭素技術の推進と、オキシデンタル・ペトロリアムの発展とエミッションの削減を同時推進するビジネスソリューションの提供に注力している。

<sup>62</sup> [https://s22.q4cdn.com/787409078/files/doc\\_news/2018/05/NET-Power-Press-Release-First-Fire\\_vFINAL.pdf](https://s22.q4cdn.com/787409078/files/doc_news/2018/05/NET-Power-Press-Release-First-Fire_vFINAL.pdf)

<sup>63</sup> フィージビリティ・スタディ後に行われる基本設計である FEED（Front End Engineering Design）の前に行われる概念設計

<sup>64</sup> [https://s22.q4cdn.com/787409078/files/doc\\_news/McDermott-Awarded-Pre-FEED-for-NET-Power-UK-Project-2020.pdf](https://s22.q4cdn.com/787409078/files/doc_news/McDermott-Awarded-Pre-FEED-for-NET-Power-UK-Project-2020.pdf)

<sup>65</sup> <https://www.mcdermott.com/Markets-Served/Energy-Transition/Hydrogen>

<sup>66</sup> <https://www.mcdermott.com/Markets-Served/Energy-Transition/Hydrogen>



構想である。アイル・オブ・グレインには、3つのガス火力発電所（SSE サーマルのメドウェイ発電所、ユニパー（Uniper）のグレイン発電所、および約 6.5km 西のブイ・ピー・アイ（VPI）のダムヘッド・クリーク発電所）や、ナショナル・グリッド・ベンチャーズ（National Grid Ventures）の大規模 LNG 受入基地、天然ガスエントリーポイント、送電システムが立地する工業地帯で、現在も約 1.6km<sup>2</sup>の土地が開発用に割り当てられている。LNG 受入基地は、欧州最大規模の 100 万 m<sup>3</sup>のタンク容量と、英国のガス需要の約 20%に相当する年間 1,500 万トンの再ガス化設備容量を誇る<sup>67</sup>。プロジェクトは、アラップ（Arup）、ブイ・ピー・アイ、ナショナル・グリッド・ベンチャーズ、シェル（Shell）、エス・エス・イー・サーマル（SSE Thermal）、ユニパーで構成されるコンソーシアムが進めており、2026 年末までの稼働開始を目指している。

図 3 アイル・オブ・グレインおよび主な CO2 排出源



出所：National Atmospheric Emissions Inventory のデータをもとに作成。

<https://naei.beis.gov.uk/emissionsapp/>

Contains Ordnance Survey data © Crown Copyright and database right 2022

<sup>67</sup> <https://www.nationalgrid.com/national-grid-ventures/grain-lng/who-we-are>

同プロジェクトは、英国ガスネットワークオペレータである、ナショナル・グリッド (National Grid)、カデント (Cadent)、エス・ジー・エヌ (SGN)、およびエンジニアリングサービスのアラップが 2019 年から 2020 年にかけて実施したフィージビリティ・スタディ<sup>68</sup>に端を発する。同スタディでは、アイル・オブ・グレインで LNG を利用してブルー水素を製造し、まずは水素混合ガスを、そして 2040 年までに 100%水素を、同地域の発電所や、大規模なエネルギー需要を抱えるロンドンおよびイングランド南東にガスグリッド（あるいは水素専用のネットワーク）を通して輸送し、これら地域の熱、産業、発電、輸送部門における脱炭素化を支える構想が打ち出された。スタディは、アイル・オブ・グレインが水素製造プラントの建設および稼働に適した戦略的立地であること、またプロジェクトが技術的および商業的にも実行可能であることを示し、プロジェクトコンソーシアムの形成に弾みをつけた<sup>69</sup>。

ブルー水素製造プラントは発電所や LNG 施設に近接して開発する計画で、まずは 2026 年末までに 700MW 容量の水素製造設備を建設、そして 2030 年までに 1.75GW にまで拡張する。回収される CO<sub>2</sub> の量は稼働開始年に年間約 120 万トン、そして 2030 年までに年間約 300 万トンと試算されている。CO<sub>2</sub> は船舶輸送により、他の CCUS クラスターの海底貯留サイトに貯留する予定で、アイル・オブ・グレインの LNG 受入棧橋近くに CO<sub>2</sub> 輸送棧橋を建設することもプロジェクトコンセプトに含まれている。また、2040 年までの水素輸送・配給に向けて、2025 年までに、アイル・オブ・グレインの水素製造サイトとショーン (Shorne、LNG 基地から西へ約 20km) を結ぶ水素専用パイプラインの建設に着手することも計画にある。長期的には、アイル・オブ・グレイン北部沿岸から北東 20km 沖合のロンドン・アレイ洋上風力発電所で発電される電力を利用したグリーン水素の生産も可能性に含まれている。

## (1) CO<sub>2</sub> 貯留場所、および水素の使用用途

回収される CO<sub>2</sub> の貯留場所に関する明確な発表は行われていない。しかし、政府支援を受け、2020 年代半ばに稼働を開始する予定の CCUS クラスタープロジェクト (トラック-1 クラスター<sup>70</sup>) であるハイネット (HyNet) の CO<sub>2</sub> 輸送・貯留ネットワーク (リバプール湾の枯渇ガス田) に接続するプロジェクトとして、政府助成金を得るための事前審査にパスしていたことから<sup>71</sup>、ハイネットの貯留場所を選択肢として確保していることが分かる。また、2021 年 10 月に、スコットランドのエイコーン CCS・水素プロジェクト<sup>72</sup>パートナーと覚書 (MoU) を交わし、エイコーンの CO<sub>2</sub> 輸送・貯留インフラ (スコットランド北東部セントファergus・ガス

<sup>68</sup> 同フィージビリティ・スタディは、英国のガス・電力市場局 (Ofgem) が提供するネットワーク・イノベーション・アローワンス (NIA) から資金援助を受け、2019 年 3 月に実施、2020 年 9 月に結果を発表している。NIA は、顧客に利益をもたらすことができる小規模なイノベーション・プロジェクトに資金を提供するための Ofgem のインセンティブである。

Uniper; "Net Zero North West Cluster Plan" P.33

<https://netzeronw.co.uk/wp-content/uploads/2022/05/NZNW-Cluster-Plan-Low-Carbon-Dispatchable-Power-Report.pdf>. [https://smarter.energynetworks.org/projects/nia\\_nggt0143](https://smarter.energynetworks.org/projects/nia_nggt0143).

<https://www.h2knowledgecentre.com/content/project379>

<sup>69</sup> National Grid Gas Transmission; Annual Summary. Innovation Summary 2019/20. p. 27.

<https://www.nationalgrid.com/gas-transmission/document/132081/download>

<sup>70</sup> 2020 年代半ばまでに稼働させる 2 つの CCUS クラスターとして政府に選定された、CAPEX および OPEX において政府支援を受けるプロジェクト (支援内容は協議により決まる)。2021 年 10 月に発表された。英国政府は、2030 年までに稼働を開始させるもう 2 つのトラック-2 プロジェクトと合わせて、2030 年までに 4 つの CCUS クラスターを構築することを目指している。

<sup>71</sup> 同プロジェクトは、第 2 段階のショートリストには、含まれなかった。

<https://www.gov.uk/government/publications/cluster-sequencing-phase-2-eligible-projects-power-ccus-hydrogen-and-icc>

<sup>72</sup> 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ergus・ガスターミナルを拠点とする CCUS プロジェクト。エイコーン CCS・水素プロジェクトは、2020 年代半ばの稼働を目指していたが、2021 年 10 月に、政府に選定された 2 つのトラック-1 クラスタープロジェクトのいずれかがとん挫した場合のリザーブ・クラスターとして選定されたため、稼働開始年が不透明になっている。

ターミナルから約 10km 沖合の北海北部の枯渇ガス田) を 2027 年初頭までに利用する方向で合意しており、この貯留サイトも選択肢の一つとなっている。

水素は、まず、アイル・オブ・グレインのガス火力発電所で利用する。その後、熱、産業、輸送部門などにおいて幅広く利用する。また、ロンドンおよびイングランド南東に延びるガスグリッドにも、まずは低い混合率で水素を混入し、将来的には 100%水素を配給する。

## (2) プロジェクトの今後のスケジュール

2022 年： FEED フェーズを開始。

2022~2023 年： 最終投資決定、および開発許可申請を完了。

2026 年末まで： 最大 700MW のブルー水素を製造し、年間 120 万トンの CO<sub>2</sub> を回収・貯留することを目指す。

2030 年まで： 1.75GW の水素を製造し、年間 300 万トンの CO<sub>2</sub> を洋上で回収・貯留することを目指す。

## 2. プロジェクトの参加企業と取り組み

### (1) アラップ (Arup)

英国に本拠を置き、持続可能な建設を理念に、世界 140 カ国以上で活動するエンジニアリング・コンサルティング企業である。エネルギー分野では、エネルギー移行に焦点を当て、アドバイザリーサービス、デジタルソリューション、フィージビリティ・スタディ、インフラの詳細設計などを提供する。

水素分野のサービスには、エネルギーネットワークの運用事業者を対象に、データやデジタルシステムを用いて、水素への燃料転換に備えたガスネットワーク計画の策定を手助けするサービスも含まれる。水素関連プロジェクトに携わった実績も豊富で、これらには、プロジェクト・キャベンディッシュの他、Hy4Heat プロジェクト<sup>73</sup>、H100<sup>74</sup>、スコットランド政府への水素政策策定支援、ニュージーランド初のグリーン水素製造および水素ステーションの開発、イングランド北部とミッドランド地方の合同当局による水素コミュニティの事務局担当などが含まれる<sup>75</sup>。

アラップは、フィージビリティ・スタディの段階からプロジェクト・キャベンディッシュに参加しており、2020 年に英国下院環境監査委員会 (House of Commons Environmental Audit committee) が水素調査を実施した際には、同プロジェクトが注目に値する、政府支援が必要なプロジェクトであることを強調した意見書を提出した<sup>76</sup>。

<sup>73</sup> ビジネス・エネルギー・産業戦略省 (BEIS) イノベーションプログラムの、ガスグリッドにおける 100%水素への燃料転換のフィージビリティ・スタディ、「Hydrogen for Heat (Hy4Heat)」で、プロジェクトおよび技術マネジメントを主導。参考：<https://www.arup.com/expertise/industry/energy/hydrogen>

<sup>74</sup> SGN が主導する小規模地域への 100%グリーン水素配給の実証実験。参考：<https://ore.catapult.org.uk/stories/project-methilltoun/>

<sup>75</sup> Environmental Audit Committee; Technological Innovation Climate Change: Hydrogen. Written Evidence submitted by Ove Arup and Partners International (Arup) UK Energy Team (June 2020) <https://committees.parliament.uk/writtenevidence/7240/pdf/>

<sup>76</sup> Written evidence submitted by Ove Arup and Partners International (Arup) UK Energy Team (June 2020) <https://committees.parliament.uk/writtenevidence/7240/pdf/>

次より入手可能：<https://committees.parliament.uk/work/295/technological-innovations-and-climate-change-hydrogen/publications/>

## (2) ヴィ・ピー・アイ (VPI)

英国を拠点とする VPI は、世界的なエネルギーおよびコモディティ取引会社ビトル (Vitol) の子会社で、英国有数のコンバインドサイクル・ガスタービン (CCGT) 事業者である。合計 3.3GW 容量の発電所を、ダムヘッド・クリーク (Damhead Creek)、ショアハム (Shoreham)、ブラックバーン (Blackburn)、ライハウス (Rye House)、イミンガム (Immingham) の計 5 カ所で運営する。同社は、エネルギー移行の支援に、向こう 5 年間で 20 億ポンド以上を費やすことを約束しており、イングランド北東のハンバー地域の VPI イミンガム発電所では、同地域の CCUS クラスタ構築プロジェクトの一環で、炭素回収技術の導入とブルーおよびグリーン水素製造プロジェクトを進めている。

プロジェクト・キャベンディッシュには、アイル・オブ・グレインの工業地域から約 6km 西に立地する VPI Damhead Creek が参加する。既存のコンバインドサイクル・ガスタービンの燃料をガスから、水素混合ガスを経て、水素へと転換する計画である<sup>77</sup>。

## (3) ナショナル・グリッド・ベンチャーズ (National Grid Ventures)

英国の電力・ガス輸送システムの運営事業者であるナショナル・グリッド・グループの中で、従来型の規制分野以外の事業に取り組む部門である。国際電力グリッド (インターコネクター) から、LNG 基地、大規模再生可能エネルギー、バッテリーエネルギー貯蔵まで幅広いエネルギー資産を運用しサービスを提供するほか、エネルギー関連プロジェクトや技術に投資する。CCUS 関連では、英国のハンバー地域の CCUS クラスタプロジェクトの一部として、陸域の CO<sub>2</sub> および低炭素水素輸送パイプラインを整備する、「ハンバー低炭素パイプラインプロジェクト (Humber Low Carbon Pipeline Project)」を進めている<sup>78</sup>。

プロジェクト・キャベンディッシュのフィージビリティ・スタディは、全国ガス輸送網<sup>79</sup>を所有、運用するナショナル・グリッド・ガス・トランスミッション (National Grid Gas Transmission ; NGGT) がリードした。同社は水素のパイプライン輸送に積極的に取り組んでおり、英国内の 6 つの産業クラスターを結ぶ水素基幹パイプラインを構築するプロジェクト (プロジェクト・ユニオン<sup>80</sup>) を進めている。同社はこの中でアイル・オブ・グレインの LNG ターミナルを、国内 5 つの戦略的水素生産拠点の一つとして位置づけている<sup>81</sup>。また、イングランド北部に水素実験施設を建設し、既存ガス資産やガスグリッドの運用における水素の影響を調査する実証プロジェクトを進めている<sup>82</sup>。

ナショナル・グリッドは、プロジェクト・キャベンディッシュの中核となる LNG 基地を所有・運営しているのに加え、プロジェクトで計画されている水素輸送のための既存ガスグリッドの転用や専用の水素パイプラインの建設の責任を有しており、同プロジェクトで重要な役割を担う。2022 年 3 月に、電力事業への戦略転換のため、ガス輸送および計量事業の権益の 60% を売却することを発表した<sup>83</sup>。

<sup>77</sup> About us: <https://www.vpi.co.uk/about-us/>

<sup>78</sup> <https://www.nationalgrid.com/our-businesses/national-grid-ventures/humber-low-carbon-pipelines>

<sup>79</sup> イングランド、スコットランド、ウェールズから構成されるグレート・ブリテンの輸送網。北アイルランドは含まれない。

<sup>80</sup> National Grid Gas Transmission and Metering; ProjectUnion. Launch Report (May 2022)

<https://www.nationalgrid.com/gas-transmission/document/139641/download>

<sup>81</sup> 残りの 4 つの戦略的水素生産拠点は、スコットランドのセントファーガス (St Fergus)、イングランド北東のバロー・イン・ファーネス (Barrow-in-Furness)、イングランド東部のバクトン (Bacton) およびセドルソープ (Theddlethorpe) である。

<sup>82</sup> <https://www.nationalgrid.com/gas-transmission/insight-and-innovation/transmission-innovation/futuregrid>

<sup>83</sup> <https://www.nationalgrid.com/document/146081/download>



#### (4) シェル (Shell)

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。エネルギー移行に積極的に取り組んでおり、CCUS分野では、CO<sub>2</sub>回収技術Shell Cansolv®を開発して、CO<sub>2</sub>回収設備導入プロジェクトを提供している。参画プロジェクトも多く、英国ではスコットランドのエイコーン CCS・水素プロジェクト、北海南部でのCO<sub>2</sub>の輸送・貯留インフラの開発プロジェクト（ノーザン・エンデュランス・パートナーシップ）、南ウェールズ産業クラスター（South Wales Industrial Cluster; SWIC）の脱炭素化プロジェクトに携わる<sup>84</sup>。ブルー水素についても、プロジェクト・キャベンディッシュのほか、ハンバー地域のユニパーの発電所でブルー水素生産プラントを建設する計画を協働で進めている。シェルとユニパーは、2021年に、欧州における水素経済の発展に向けて協力するための覚書を交わしている<sup>85</sup>。

#### (5) エス・エス・イー・サーマル (SSE Thermal) <sup>86</sup>

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。ノルウェーのエネルギー大手エクイノール（Equinor）と協働で脱炭素技術の導入を積極的に進めており、これらにはスコットランドのピーターヘッドやハンバー地域におけるCCS付き天然ガス発電所の建設計画<sup>87</sup>、ハンバー地域での水素発電所開発構想<sup>88</sup>、およびヨークシャーでの世界最大規模の水素貯蔵施設の開発計画が含まれる<sup>89</sup>。

同社は、アイル・オブ・グレインに735MWのメドウェイガス発電所を所有・運営しており、CCS設備や水素混合ガスの利用、そして将来的には水素への燃料転換を通して発電所の脱炭素化を進めることを検討している<sup>90</sup>。

#### (6) ユニパー (Uniper) <sup>91</sup>

ユニパーは、ドイツに本拠を置き、世界40カ国以上で事業を展開する世界最大手の発電事業者の一つであり、またガス（天然ガスおよびLNG）の輸入・供給量および地下貯蔵施設容量において欧州有数の事業者でもある。同社は、水素分野でのパイオニアであり、現在、約20件の水素プロジェクトに携わっている。英国ではハンバー地域で水素ハブの構築プロジェクトに参画している。プロジェクト・キャベンディッシュでは、アイル・オブ・グレインのガス火力発電所で、最大40%の混合率の水素混合ガスを利用することを検討している。ユニパーは、同社の欧州のガス火力発電所および天然ガス貯蔵施設の脱炭素化のための技術的ソリューションの開発について、米国のゼネラル・エレクトリック（GE）と長期的に協力することで合意している<sup>92</sup>。アイル・オブ・グレインの発電所についても、水素混合ガスの利用可能性の評価と技術オプ

<sup>84</sup> <https://www.shell.co.uk/a-cleaner-energy-future/carbon-capture-and-storage.html>

<sup>85</sup> <https://www.shell.co.uk/media/2022-media-releases/shell-and-uniper-to-work-together-on-blue-hydrogen-production-facility-in-the-uk.html>

<sup>86</sup> <https://www.ssethermal.com/>

<sup>87</sup> <https://www.ssethermal.com/flexible-generation/development/keadby-3-carbon-capture/>

<https://www.ssethermal.com/flexible-generation/development/peterhead-carbon-capture/>

<sup>88</sup> SSE Thermal and Equinor; Powering the Next Generation (April 2022) p. 8.

<https://www.ssethermal.com/media/x0kl05nr/keadby-cc-powering-the-next-generation-1.pdf>

<sup>89</sup> <https://www.ssethermal.com/energy-storage/aldbrough/>

<sup>90</sup> <https://www.ssethermal.com/flexible-generation/operational/medway/>

<sup>91</sup> <https://www.uniper.energy/>

<https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/12/6b7aedc5c75fc347.html>

<sup>92</sup> <https://www.ge.com/news/press-releases/uniper-and-general-electric-sign-cooperation-agreement-climate-friendly-natural-gas>. <https://www.uniper.energy/news/grain-power-station-an-innovative-site>

ションの特定を GE の協力を得て実施している<sup>93</sup>。また、ユニパーはこの発電所に CO2 の燃焼後回収技術を装備し、海底貯留するプロジェクトも進めている<sup>94</sup>。

---

<sup>93</sup> <https://www.ge.com/news/press-releases/ge-and-uniper-collaborate-on-decarbonisation-roadmap-to-lower-emissions-at-grain>

<sup>94</sup> <https://www.uniper.energy/news/grain-power-station-an-innovative-site>

## IV プロジェクト位置図

図4 サウサンプトン、バクトンおよびアイル・オブ・グレインの位置図



Contains OS data © Crown copyright and database right 2022

## V 企業・団体リスト

企業・団体名	ウェブサイト
サウサンプトン・ウォーター・プロジェクト	<a href="https://sgn.co.uk/about-us/future-of-gas/southampton-water">https://sgn.co.uk/about-us/future-of-gas/southampton-water</a>
SGN	<a href="https://www.sgn.co.uk/">https://www.sgn.co.uk/</a>
Green Investment Group	<a href="https://www.greeninvestmentgroup.com/en.html">https://www.greeninvestmentgroup.com/en.html</a>
ExxonMobil	<a href="https://corporate.exxonmobil.com/">https://corporate.exxonmobil.com/</a>
バクトン・エナジー・ハブ・プロジェクト	<a href="https://hydrogeneast.uk/bacton-energy-hub/">https://hydrogeneast.uk/bacton-energy-hub/</a>
North Sea Energy Transition Authority	<a href="https://www.nstauthority.co.uk/">https://www.nstauthority.co.uk/</a>
Hydrogen East	<a href="https://hydrogeneast.uk/">https://hydrogeneast.uk/</a>
Progressive Energy	<a href="https://www.progressive-energy.com/">https://www.progressive-energy.com/</a>
住友商事	<a href="https://www.sumitocorp.com/ja/jp">https://www.sumitocorp.com/ja/jp</a>
Xodus	<a href="https://www.xodusgroup.com/">https://www.xodusgroup.com/</a>
Petrofac	<a href="https://www.petrofac.com/">https://www.petrofac.com/</a>
McDermott International	<a href="https://www.mcdermott.com/">https://www.mcdermott.com/</a>
East of England Energy Group	<a href="https://eeegr.com/">https://eeegr.com/</a>
プロジェクト・キャベンディッシュ	—
Arup	<a href="https://www.arup.com/">https://www.arup.com/</a>
VPI	<a href="https://www.vpi.co.uk/">https://www.vpi.co.uk/</a>
National Grid Ventures	<a href="https://www.nationalgrid.com/national-grid-ventures">https://www.nationalgrid.com/national-grid-ventures</a>
Shell	<a href="https://www.shell.co.uk/">https://www.shell.co.uk/</a>
SSE Thermal	<a href="https://www.ssethermal.com/">https://www.ssethermal.com/</a>
Uniper	<a href="https://www.uniper.energy/">https://www.uniper.energy/</a>



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/ora2/20220058>



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