

JETRO

日本貿易振興機構(ジェトロ)

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
～イングランド北東部ハンバー地域～

2022年11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	ゼロ・カーボン・ハンバー (Zero Carbon Humber)	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	3
(1)	エクイノール (Equinor)	3
(2)	ドラックス (Drax)	4
(3)	SSE サーマル (SSE Thermal)	4
(4)	ユニパー (Uniper)	5
(5)	ピーエックス・グループ (px Group)	5
(6)	トライトン・パワー (Triton Power)	5
(7)	三菱パワー (Mitsubishi Power)	6
(8)	イネオス・アセチルス (INEOS Acetyls)	6
(9)	ブリティッシュ・スチール (British Steel)	6
(10)	ベロシス (Velocys)	6
(11)	ナショナル・グリッド・ベンチャーズ (National Grid Ventures)	7
(12)	セントリカ・ストレージ (Centrica Storage)	7
(13)	アソシエーティッド・ブリティッシュ・ポーツ (Associated British Ports; ABP)	7
(14)	シェフィールド大学アドバンスド・マニファクチャリング・リサーチセンター (University of Sheffield Advanced Manufacturing Research Centre; AMRC)	7
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	7
4.	プロジェクトの今後のスケジュール	8
II	ハンバー・ゼロ (Humber Zero)	9
1.	プロジェクトの概要	9
2.	プロジェクトの参加企業と取り組み	9
(1)	フィリップス 66 (Phillips 66)	9
(2)	VPI イミンガム (VPI Immingham)	9
3.	CCUS の二酸化炭素利用方法・貯蔵場所、および水素の用途	10
4.	プロジェクトの今後のスケジュール	10
III	企業・団体リスト	11

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1回ではハンバー地域におけるプロジェクトの動向について取り上げる。

本レポート内容は別途表記がない限り、2022年6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。

2022年11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 ゼロ・カーボン・ハンバー（Zero Carbon Humber）

1. プロジェクトの概要¹

ハンバー地域は、イングランド北東部に位置するハンバー川が北海に流れ込む三角江の沿岸一帯であり、二酸化炭素排出量が英国内で最大級の産業クラスター²となっている。ゼロ・カーボン・ハンバーは、エネルギー企業、製造業、インフラ運営者、大学といった14団体によるコンソーシアムであり、ハンバー地域において水素エネルギーへの転換、二酸化炭素回収・有効利用・貯留（CCUS）³の導入を協働して進め、2040年までにハンバー地域を英国初のネットゼロ炭素地域に変えることを目指している。

ゼロ・カーボン・ハンバーの起点であり、かつ中心的なプロジェクトは、ハンバー川北岸に立地するソルトエンド・ケミカル・パーク内にエクイノール（Equinor）が開発する、世界最大の二酸化炭素回収設備付きガス由来水素製造施設 H2H ソルトエンドである。H2H ソルトエンドと、ハンバー地域に立地するエネルギー多消費型製造業、発電所といった複数の拠点とを、ナショナル・グリッド・ベンチャーズ（National Grid Ventures）が開発するパイプラインでつなぐ。水素および二酸化炭素の輸送を可能とし、製造業および発電所の拠点が、水素エネルギー利用への転換や、二酸化炭素回収設備の導入を進めることが企図されている。回収された二酸化炭素は、ハンバー川北岸河口に近くのエージントンに立地するセントリカ（Centrica）の貯留施設で圧縮され、そこからオフショアの貯留施設に送られる。

同地域でおこなわれる CCUS のために必要な二酸化炭素の輸送、貯留のオフショアインフラは、ノーザン・エンデュランス・パートナーシップ（Northern Endurance Partnership; NEP⁴）が開発し提供する。このインフラは、ハンバー地域とその北に近接するティーズサイド地域で回収される二酸化炭素を、北海南部のエンデュランス帯水層にある貯留場所に海底パイプラインを通じて輸送し貯留するものとなる（図1参照）。

¹ <https://www.zerocarbonhumber.co.uk/>; <https://www.zerocarbonhumber.co.uk/the-vision/>

² 産業クラスター(Industrial cluster)とは、化学、ガラス、製油、製紙、製鉄といった電力多消費型の製造業関連産業が集中して立地している場所。

Department for Business, Energy and Industrial Strategy; Industrial decarbonisation strategy, Glossary (Updated 7 April 2021)

<https://www.gov.uk/government/publications/industrial-decarbonisation-strategy/industrial-decarbonisation-strategy-accessible-webpage#glossary>

³ Department for Business, Energy and Industrial Strategy; Carbon capture, usage and storage (CCUS): investor roadmap (8 April 2022) p. 8

<https://www.gov.uk/government/publications/carbon-capture-usage-and-storage-ccus-investor-roadmap>

⁴ ビーピー（BP plc）、エクイノール、ナショナル・グリッド（National Grid）、シェル（Shell）、トタル・エナジーズ(TotalEnergies)の5社によるパートナーシップ。BPがオペレーターをつとめる。

<https://eastcoastcluster.co.uk/#nep>

図1 プロジェクト・サイト



出所：ゼロ・カーボン・ハンバーのウェブサイトの資料をもとに作成。

NEP、ゼロ・カーボン・ハンバー、およびティーズサイド地域の産業クラスターにおいて同じく脱炭素化に向けて活動するネット・ゼロ・ティーズサイド (Net Zero Teesside) の三者は、イースト・コースト・クラスター (East Coast Cluster) を構成して、英国政府による助成の獲得に成功している。英国政府は、産業クラスターにおける大規模な CCUS の導入を目指しており、CCUS を導入する産業クラスターの助成パッケージを、クラスター・シークエンシング・プロセス (Cluster Sequencing Process⁵) に基づき進めている。クラスター・シークエンシング・プログラムでは、政府の助成のもと、2020 年代中期までに 2 つの産業クラスターで CCUS を開発し (トラック - 1)、2030 年までにさらに 2 つの産業クラスターで CCUS を開発する (トラック - 2) 計画である。イースト・コースト・クラスターは、トラック - 1 の CCUS クラスター⁶の 1 つとして選定されている。この助成パッケージには、二酸化炭素の輸送・貯留インフラへの投資、および、鉄鋼、肥料等製造業における二酸化炭素回収設備への投資に対して、10 億ポンドの CCUS インフラストラクチャ・ファンド (CCUS Infrastructure Fund; CIF) からの資金供与、CCUS 付き発電事業への出力調整可能な電力契約 (Dispatchable Power Agreement; DPA) の提供⁷、水素製造事業に対する水素販売価格とストライク価格との差金決

⁵ Department for Business, Energy and Industrial Strategy, Cluster sequencing for carbon capture, usage and storage (CCUS) deployment: Phase-1 (7 May 2021)
<https://www.gov.uk/government/publications/cluster-sequencing-for-carbon-capture-usage-and-storage-ccus-deployment-phase-1-expressions-of-interest>

⁶ 選定対象となる CCUS クラスターの要件は、オンショアパイプラインと、オフショアパイプライン及びこれに連携したオフショア貯留設備から成る、輸送と貯留のネットワークを有し、最低 2 つの二酸化炭素回収プロジェクトがこれに連携しているもの、とされている。参考：Energy and Industrial Strategy; Cluster sequencing for carbon capture, usage and storage (CCUS) deployment: Phase-1 (7 May 2021)

⁷ 再生可能エネルギーのための助成制度である CfD (Contract for Difference、差額決済契約) をベースとした、ミドル電源としての CCUS 付きガス火力発電所の運用コストに対する補助金制度で、CCUS 付き発電事業者と政府保有の企業 Low Carbon Contracts Company との間の長期契約により資金が提供される。補助金は、低炭素かつ天候等に左右されない出力調整可能な電力容量に対するインセンティブ (発電所のパフォーマンスに紐づけられる) と、CCUS なしの発電所と比較した場合のコスト差額の補償から成る。Department for Business, Energy and Industrial Strategy; Carbon Capture, Usage and Storage Dispatchable Power Agreement business model summary and consultation (April 2022)

済による収入安定策⁸等⁹、各種施策が用意されている（あるいはその準備が進められている）。2022年6月現在、トラック-1の助成対象として選定されたCCUSクラスターに含まれる、あるいは、CCUSクラスターのインフラに接続する個別のプロジェクトに対して、助成パッケージの中の具体的な施策の適用の詳細協議の段階にあり、助成の配賦開始は2023年第2四半期と予定されている¹⁰。ゼロ・カーボン・ハンバーの参加企業のプロジェクトについても、助成内容の協議に進むことが決定されたものもあり、プロジェクトの実施に向け大きく前進したと考えられる¹¹。

2. プロジェクトの参加企業と取り組み

(1) エクイノール (Equinor)

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、二酸化炭素回収・貯留については20年以上の実績を有する。英国では原油とガスの最大規模の供給事業者であり、洋上風力発電事業を手掛けてきている。

同社は、BPがオペレーターとなって運営するNEPのメンバーであり、ゼロ・カーボン・ハンバーによるCCUSに必要な二酸化炭素の輸送・貯留インフラの確保も担っている。

エクイノールは、ハンバー川北岸に立地するソルトエンド・ケミカルズ・パークに、世界最大級の二酸化炭素回収設備付きガス由来水素生産設備、H2H ソルトエンド (Hydrogen to Humber Saltend) を開発し、製造したブルー水素を、周辺の発電所や製造業拠点に供給することを計画している。2026年からの稼働を予定している。これにより、ソルトエンドの製造業者による低炭素化学製品、船舶用の低炭素燃料の生産、さらに世界初の港での船舶の低炭素燃料補給が可能となる¹²。輸送インフラの整備に伴い、ソルトエンド以外のハンバー地域に立地する製造業者に水素を提供することも予定されている。さらに、長期的には、ハンバー地域の洋上風力発電からの再生可能エネルギーの供給の増大を利用した、グリーン水素の製造の可能性も視野に入れている。2022年3月、H2H ソルトエンドは、政府のシーケンシング・プロセスに基づく助成対象として詳細審査へ進むことが決定され、2022年6月現在、具体的な助成内容の協議の段階にある¹³。

また、SSE サーマルと共同で、ハンバー地域北部の北海沿岸のオールドバラに水素貯留設備を開発する予定である。

<https://www.gov.uk/government/publications/carbon-capture-usage-and-storage-ccus-business-models>

⁸ Department for Business, Energy and Industrial Strategy; Low carbon hydrogen business model: indicative heads of term (8 April 2022).

<https://www.gov.uk/government/consultations/design-of-a-business-model-for-low-carbon-hydrogen>

⁹ 水素製造設備投資については、CIFとは別の2億4,000万ポンドのNet Zero Hydrogen Fund(NZHF)からの資金供与の対象となるが、当資金供与についてもCCUS助成の審査プロセスの中で審査されることが予定されている。

Department for Business, Energy and Industrial Strategy; Hydrogen Business Model and Net Zero Hydrogen Fund: market engagement on electrolytic allocation (8 April 2022).

<https://www.gov.uk/government/consultations/hydrogen-business-model-and-net-zero-hydrogen-fund-market-engagement-on-electrolytic-allocation>

¹⁰ Department for Business, Energy & Industrial Strategy; Cluster sequencing for carbon capture, usage and storage (CCUS) deployment: Phase-2 guidance (November 2021) p. 17.

<https://www.gov.uk/government/publications/cluster-sequencing-for-carbon-capture-usage-and-storage-ccus-deployment-phase-2>

¹¹ <https://eastcoastcluster.co.uk/press-release/25-projects-within-the-east-coast-cluster-eligible-for-cluster-sequencing-phase-2/>

¹² H2H Saltend Project Brochure, p. 29

<https://www.zerocarbonhumber.co.uk/resources/>

¹³ <https://eastcoastcluster.co.uk/press-release/25-projects-within-the-east-coast-cluster-eligible-for-cluster-sequencing-phase-2/>

(2) ドラックス (Drax)

英国第三位の発電事業者であり、英国最大の再生可能エネルギー発電事業者である。ドラックスは、2019年5月にエクイノールおよびナショナル・グリッド・ベンチャーズとともに、ハンバー地域のCCUS導入および水素エネルギー化を目指して活動を開始した¹⁴。

ドラックスは、ハンバー川上流のセルビー近郊で、英国最大の再生可能エネルギー発電所であるドラックス発電所 (Drax Power Station) を運営している。ドラックス発電所は、2013年より、石炭燃料から植物由来の燃料 (バイオマス燃料) への転換を進め、バイオマス発電所となった¹⁵。ドラックス発電所は、石炭からバイオマス燃料への転換によって欧州最大の脱炭素化を達成したが、さらに、これに二酸化炭素回収設備 (CCS) を導入して、二酸化炭素回収設備付きバイオマス発電所 (bioenergy carbon capture and storage; BECCS) に転換する。2024年に1ユニットでCCSの整備を開始し2027年に稼働させ、2030年までに2ユニットを稼働させる目標である。これにより、ドラックスは、ネガティブ・エミッション (二酸化炭素排出がネット・マイナス) を達成する。回収した二酸化炭素は、ゼロ・カーボン・ハンバーのパイプライン、NEPのパイプラインを経由して、北海南部の帯水層に貯留する¹⁶。また、バイオ分野のスタートアップ企業であるディープ・ブランチ・バイオテクノロジー (Deep Branch Biotechnology) と協力して、二酸化炭素の有効利用方法として、家畜飼料となるプロテインの生産への利用を模索している¹⁷。

(3) SSE サーマル (SSE Thermal)

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、二酸化炭素回収・貯留設備 (CCS) 付きガス焼き発電所、水素燃料発電に取り組んでいる¹⁸。

SSE サーマルは、エクイノール、ドラックスとともに、ハンバー地域においてクリーンエネルギーの供給を担う。ハンバー地域の南西部のキードビーに、英国初のCCS付き天然ガス焼き発電所となるキードビー3発電所 (Keadby 3 Carbon Capture Power Station) を建設する。キードビー3は最大発電能力910MWで、二酸化炭素回収設備により発電時に排出する二酸化炭素の大部分を回収でき、年間1.5メガトンの二酸化炭素の削減効果が達成できる。これは英国政府の2030年までの二酸化炭素回収技術による二酸化炭素削減目標値である年間10メガトンの、15パーセントに相当する量である¹⁹。回収された二酸化炭素は、パイプラインを通じて北海南部に送られ貯留される。2023年の着工、2026-27年の完工を目指している²⁰。2022年3月、キー

¹⁴ https://www.drax.com/press_release/energy-companies-announce-new-zero-carbon-uk-partnership-ccus-hydrogen-beccs-humber-equinor-national-grid/

¹⁵ 2018年までに全6ユニット中4ユニットの転換が完了した。稼働の少ない残り2ユニットの転換は2025年までに完了を予定している。

<https://www.drax.com/sustainable-bioenergy/switch-power-station-off-coal/>

¹⁶ <https://www.drax.com/about-us/our-projects/bioenergy-carbon-capture-use-and-storage-beccs/>

¹⁷ https://www.drax.com/press_release/new-carbon-capture-technology-help-industry-agricultural-sector-decarbonise/

¹⁸ <https://www.ssethermal.com/low-carbon-solutions/>

¹⁹ <https://www.ssethermal.com/flexible-generation/development/keadby-3-carbon-capture/>

²⁰ SSE Thermal and Equinor; Powering the Next Generation (April 2022) p. 4.

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

ドビー3 発電所プロジェクトは、政府のシークエンシング・プロセスに基づく助成対象として詳細審査へ進むことが決定され、現在、具体的な助成内容の協議の段階にある²¹。

さらに、キードビーに水素燃料発電所を建設することについても、エクイノールとともに模索中である²²。なお、キードビー3 発電所に隣接するサイトに同社とシーメンスが建設中の天然ガス焚き発電所キードビー2（2022 年完成予定）についても、将来的に CCS 技術や水素燃料発電に転換が可能な仕様となっている²³。

また、SSE サーマルは、エクイノールと共同で、ハンバー地域の北部、北海沿岸に位置するオールドバラに、世界最大規模の水素貯留施設を開発する予定である。この施設は、320GWh の低炭素水素を貯留するもので、ハンバー地域で製造・使用される低炭素水素の貯蔵場所となり、2028 年の稼働開始を目指している²⁴。

(4) ユニパー (Uniper)

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る。同社は、2035 年までに同社が欧州にて運営する発電所を二酸化炭素ニュートラルにする計画に取り組んでいる。水素分野でのパイオニアであり、現在の多くの水素プロジェクトに携わっている。

ハンバー地域では、南東部のキリングホルムに水素ハブを開発する。この水素ハブは、最大 720MW のブルー水素、100MW のグリーン水素の製造能力を有する。ブルー水素の製造施設の開発により、年間およそ 160 万トンの二酸化炭素の回収が可能である。製造された水素は、ハンバー地域、あるいは、さらに広域で、重工業、運輸、熱供給、発電といったセクターの脱炭素化のために使用されると想定している²⁵。2022 年 3 月、この水素ハブ開発プロジェクトは、政府のシークエンシング・プロセスに基づく助成対象として詳細審査へ進むことが決定され、現在、具体的な助成内容の協議の段階にある²⁶。

(5) ピーエックス・グループ (px Group)

ピーエックス・グループは、産業施設、発電所、ガスターミナル等の複雑な施設の運営・管理 (O&M)、エンジニアリングサービスを第三者に提供するほか、自社で所有、運営する産業パークの工場への提供などを事業内容とする企業であり、ハンバー川の北岸に立地するソルトエンド・ケミカルズ・パーク (Saltend Chemicals Park) を所有し運営する。同パークは、ゼロ・カーボン・ハンバーにおいて、中心的なプロジェクト・サイトとなる。

同パークでは、現在、グローバル大手企業を含む化学工場と発電所が稼働している。エクイノールがゼロ・カーボン・ハンバーの起点となる水素製造施設 (H2H ソルトエンド) を設置することにより、同パーク内の化学工場が水素エネルギーによる稼働に転換し、これにより同パーク内のガス焚き発電所に必要な化石燃料が減少すると見込まれ、同パーク全体で年間 90 万トンの二酸化炭素削減効果を達成できると見込まれている²⁷。

(6) トライトン・パワー (Triton Power)

²¹ <https://eastcoastcluster.co.uk/press-release/25-projects-within-the-east-coast-cluster-eligible-for-cluster-sequencing-phase-2/>

²² SSE Thermal and Equinor; Powering the Next Generation (April 2022) p. 8.

²³ <https://www.ssethermal.com/flexible-generation/construction/keadby-2/>

²⁴ <https://www.ssethermal.com/energy-storage/aldbrough/>

²⁵ <https://www.zerocarbonhumber.co.uk/who-we-are/>

²⁶ <https://eastcoastcluster.co.uk/press-release/25-projects-within-the-east-coast-cluster-eligible-for-cluster-sequencing-phase-2/>

²⁷ <https://www.saltendchemicalspark.com/>

トライトン・パワーは、大手の独立系発電事業者である。ソルトエンド・ケミカルズ・パークにおいて、ソルトエンド発電所（Saltend Power Station）を運営し、同パーク内の化学工場に電力と水蒸気を供給している。同パークで 2035 年までにネットゼロを実現すべく、ソルトエンド発電所の使用燃料を天然ガスから低炭素水素に切り替える取り組みを行っている²⁸。

(7) 三菱パワー（Mitsubishi Power）

ソルトエンド・ケミカルズ・パークにある、トライトン・パワーが保有する天然ガス焚きの 120 万 kW 級ガスタービン・コンバインドサイクル（GTCC）発電所において、現在稼働している三菱パワー製ガスタービン 3 基の燃料を水素に転換する技術検討とフィージビリティ・スタディーを手掛ける。体積比で 30%の水素混焼で始め、将来的には水素専焼を視野に入れる²⁹。

(8) イネオス・アセチルス（INEOS Acetyls）

石油化学事業の世界最大手の一つであるイネオスのアセチル生産部門である。ハンバー地域で 100 年以上アセチル工場を操業し欧州最大手のアセチル生産量を誇る。ソルトエンド・ケミカルズ・パークに製造拠点を置く³⁰。同パーク内で製造される H2H ソルトエンドにより製造される水素、あるいは、同パーク内のトライトン・パワーの低炭素水素化によって、よりクリーンな電力の需要家となると考えられる。

(9) ブリティッシュ・スチール（British Steel）

150 年以上の歴史をもつ鉄鋼メーカーであり、ハンバー地域南部のスカンソープに工場を保有している。2050 年までにネットゼロ・スチールを達成するためローカーボン・ロードマップを策定。二酸化炭素回収・貯留（CCS）、水素エネルギーを含む幅広い技術の利用の検討などを掲げて、エネルギー効率向上と環境への対応に取り組んでいる。二酸化炭素と水素を輸送するインフラがハンバー地域に敷設されれば、CCS や水素エネルギーへ転換することに意欲を示している³¹。

(10) ベロシス（Velocys）

ベロシスは、サステナブル燃料テクノロジー企業であり、廃棄物から燃料を製造する技術を有する。ブリティッシュ・エアウェイズと共同で、ハンバー川南岸河口に近いイミングムにおいて、家庭ごみから航空機および車両用燃料の製造を行うプラントを建設する、アルタルト（Altalto）プロジェクトを進めている。このプラントで製造される燃料は、通常の燃料に比べて温暖化ガスを 70%削減することができ、プラントに CCS を設置することにより温暖化ガスを 100%以上削減することが可能とされている³²。プラントの稼働開始は 2027 年を目指している³³。2022 年 3 月、アルタルト・プロジェクトは、政府のシークエンシング・プロセスに基づく助成対象として詳細審査へ進むことが決定され、現在、具体的な助成内容の協議の段階にある³⁴。

²⁸ <https://www.zerocarbonhumber.co.uk/who-we-are/>

²⁹ <https://power.mhi.com/jp/news/210326.html>

³⁰ <https://www.zerocarbonhumber.co.uk/who-we-are/>

³¹ <https://britishsteel.co.uk/news/zero-carbon-humber-bid/>

³² <https://www.velocys.com/projects/altalto/>

³³ <https://www.altalto.com/immingham/>

³⁴ <https://eastcoastcluster.co.uk/press-release/25-projects-within-the-east-coast-cluster-eligible-for-cluster-sequencing-phase-2/>

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

英国の電力及びガス供給システムの運営事象者であるナショナル・グリッド・グループの中で、従来の規制分野以外の事業に取り組む部門である。ハンバー地域に程近い地域で実施した、ドン・バレー (Don Valley)、ホワイト・ローズ (White Rose) などの二酸化炭素回収と貯留 (CCS) プロジェクトにて、二酸化炭素の輸送と貯留のソリューションを提供する計画を提出した実績を有する。

ハンバー地域の水素エネルギーへの転換、CCUS 導入においては、海底パイプラインと主要な二酸化炭素排出拠点をつなぎ、低炭素水素および二酸化炭素の輸送を行うパイプラインの運営を行う³⁵。また、ハンバー地域から回収した二酸化炭素をオフショアの帯水層へ輸送し貯留するインフラを開発する NEP のメンバーである。

(12) セントリカ・ストレージ (Centrica Storage)

英国の最大手ガス、電力供給事業者セントリカの子会社であり、20年以上のガス田、ガス精製所等のエンジニアリング、プロジェクト、オペレーションの経験を有する。ハンバー川北岸の河口近くのイーゾントンにおいて陸上ガスターミナルを保有し、北海南部のオフショア・ガス・プラットフォームから海底パイプラインを通じて送り込まれるガスを精製している³⁶。ハンバー地域の CCUS 導入においては、各拠点で回収した二酸化炭素を、セントリカの運営するイーゾントンのサイトで圧縮し、オフショアの貯留場所に輸送できる状態にすることが予定されている³⁷。

(13) アソシエティッド・ブリティッシュ・ポーツ (Associated British Ports; ABP)

イングランド、ウェールズ、スコットランド沿岸に 21 の港湾ネットワークを有し、英国の海運貿易の 4 分の 1 を取り扱う主要な港湾運営者である。ハンバー地域の 4 つの主要港の運営者である³⁸。ハンバー地域の主要港から、二酸化炭素、グリーン水素等を輸出入することが想定されている³⁹。

(14) シェフィールド大学アドバンスド・マニファクチャリング・リサーチセンター (University of Sheffield Advanced Manufacturing Research Centre; AMRC)

製造業のための研究ネットワーク。ゼロ・カーボン・ハンバーのプロジェクトで使用する新技術によって得られる新しい低炭素分野において、ハンバー地域にとどまらない英国内の製造業者がビジネスをする機会を得られるよう支援する⁴⁰。

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

ゼロ・カーボン・ハンバーで予定されている CCUS の二酸化炭素は、各設備で回収後、オンショアおよびオフショアパイプラインを通じて、北海の南部に所在するエンデュランス帯水層に貯留される。二酸化炭素の有効利用については、ドラックスがバイオ分野のスタートアップ企業とともにプロテイン生産への利用を模索している。

³⁵ <https://www.nationalgrid.com/national-grid-announces-preferred-route-humber>

³⁶ <https://www.zerocarbonhumber.co.uk/who-we-are/>

³⁷ <https://www.zerocarbonhumber.co.uk/the-vision/>

³⁸ <https://www.zerocarbonhumber.co.uk/who-we-are/>

³⁹ ゼロ・カーボン・ハンバー プロジェクトサイトマップ中の記載。

⁴⁰ <https://www.amrc.co.uk/>

水素の製造は、エクイノールによる H2H ソルトエンド、およびユニパーによるキリングホルムの水素ハブにおいて行われる予定であり、いずれも、製造された水素は、ハンバー地域の重工業、運輸、熱供給、発電といった産業セクターが脱炭素化して使用することを想定している。

4. プロジェクトの今後のスケジュール⁴¹

ゼロ・カーボン・ハンバーでは、水素製造と BECCS の開発・展開の観点で、今後のスケジュールを示している。

フェーズ 1

水素製造、BECCS のそれぞれにつき、最初の核となる技術、施設を導入する。

2025 年 水素製造のモデルとなる設備の建設。

2027 年 ドラックスのバイオマス発電所の 1 ユニットに CCUS 設備を設置。

フェーズ 2

フェーズ 1 で確立した水素製造、BECCS の技術を展開、規模を拡大し、ゼロ・カーボン・ハンバーの目標とする 2040 年までにハンバー地域のネットゼロ炭素地域化を達成する。

2028-35 年 ドラックスのバイオマス発電所の全ユニットに CCUS 設備を設置。これにより年間 1600 万トンのネガティブ・エミッションを達成。

2028-40 年 水素製造規模を拡大。低炭素燃料を、熱供給、発電、運輸、海運、製造業といった様々なユーザーに提供。

⁴¹ https://www.zerocarbonhumber.co.uk/wp-content/uploads/2019/09/11.-Timeline_RGB_v11_-copy.png

II ハンバー・ゼロ (Humber Zero)

1. プロジェクトの概要⁴²

ハンバー・ゼロは、ハンバー川の南岸にあるイミンガム周辺の産業の脱炭素化を、二酸化炭素回収技術の使用により行うプロジェクトである。フィリップス 66 (Phillips 66) と VPI イミンガム (VPI Immingham) が参加し、それぞれが保有する石油精製所、熱電併給プラントでの二酸化炭素回収設備の導入のための初期調査などを共同で実施している。2021-23年にプロジェクトの概念・基本設計 (Front-End Engineering Design; FEED) を実施し、設備の改修を二段階に分けて進める予定である。両施設で実施する CCS プロジェクト全体で、2030年までに年間 800 万トンの二酸化炭素回収を達成する計画である。

ハンバー・ゼロは、FEED に対して英国政府の産業戦略チャレンジ・ファンド (Industrial Strategy Challenge Fund; ISCF) から資金供与を受けた。また、政府がクラスター・シーケンシング・プロセスに基づき進めている、CCUS 助成パッケージのトラック - 1 に選定された、イースト・コースト・クラスターのインフラに接続するプロジェクトとして、この助成に応募している⁴³。両施設で実施する CCS プロジェクトはともに、2022年3月、助成対象として詳細審査へ進むことが決定され、現在、具体的な助成内容の協議の段階にある⁴⁴。

2. プロジェクトの参加企業と取り組み

(1) フィリップス 66 (Phillips 66)

フィリップス 66 は米国に本拠を置く石油精製、燃料販売事業者であり、フィリップス 66 が英国で保有、運営している石油精製所の生産能力は、英国全体の 18% を占める。ハンバー川南岸のイミンガムの石油精製所では低炭素燃料等を生産している。フィリップス 66 は、この石油精製所において、精製過程で発生する二酸化炭素の 95% 以上を燃焼後回収できる設備に改修する CCS を進めている⁴⁵。

(2) VPI イミンガム (VPI Immingham)

VPI イミンガムは、ハンバー川南岸イミンガムにおいて、熱電併給 (Combined Heat and Power; CHP) プラント (発電能力 1.2GW、蒸気供給能力 930 トン/時間) を運営し、電力と蒸気を、隣接するフィリップス 66 の石油精製所と周辺の産業に供給している。熱電併給プラントのボイラーとガスタービンの改修を行い、二酸化炭素の燃焼後回収をできるようにする計画⁴⁶。

⁴² Humber Zero; Technology Selection Report (April 2022) p. 6, 10.

<https://www.humberzero.co.uk/documents/>

<https://www.humberzero.co.uk/what-is-humber-zero/>

⁴³ <https://www.humberzero.co.uk/2022/03/22/humber-zero-submits-application-for-capture-of-carbon-emissions-by-the-mid-2020s/>

⁴⁴ <https://eastcoastcluster.co.uk/press-release/25-projects-within-the-east-coast-cluster-eligible-for-cluster-sequencing-phase-2/>

⁴⁵ <https://www.phillips66.com/newsroom/humber-refinery-advances-carbon-capture-project>

⁴⁶ Humber Zero; Technology Selection Report (April 2022) p. 6.

<https://www.humberzero.co.uk/documents/>

3. CCUS の二酸化炭素利用方法・貯蔵場所、および水素の用途

フィリップス 66 の石油精製所、および VPI イミンガムの熱電併給プラントで回収される二酸化炭素は、NEP が開発するパイプラインによってエンデュランス帯水層に貯留される⁴⁷。二酸化炭素の有効利用についての計画はされていない。また、ハンバー・ゼロでは、水素の製造は計画されていない。

4. プロジェクトの今後のスケジュール

スケジュールは次のとおりである⁴⁸。

2026 年	二酸化炭素回収開始。
2027 年	第一段階の CCS 設備完了。年間 380 万トンの回収を達成。（フィリップス 66 の石油精製所 50 万トン、VPI の熱電併給プラントのボイラーとガスタービンから 330 万トン。）
~2030 年	すべての CCS 設備を付加。年間 800 万トンの回収を達成。

⁴⁷ ハーバー・エナジー (Harbour Energy) がハンバー地域の南から北海の南東沖の二酸化炭素の貯留所を結ぶ V ネット・ゼロ・パイプライン (V Net Zero pipeline) を建設する計画を有しており、ハンバー・ゼロが二酸化炭素の貯留にこちらを利用する可能性も考えられているが、V ネット・ゼロは、政府の CCUS 助成パッケージのトラック-1 に選定されなかったため、実現の時期等は不透明である。

<https://www.vnetzerocluster.co.uk/>

⁴⁸ Humber Zero; Technology Selection Report (April 2022) p. 12.

III 企業・団体リスト

企業・団体名	ウェブサイト
Zero Carbon Humber	https://www.zerocarbonhumber.co.uk/
Associated British Ports	https://www.abports.co.uk/
British Steel	https://britishsteel.co.uk/
Centrica Storage Ltd	https://www.centrica.com/our-businesses/upstream/centrica-storage-limited/
Drax	https://www.drax.com/about-us/
Deep Branch Biotechnology	https://deepbranch.com/
Equinor	https://www.equinor.com/
INEOS Acetyls	https://www.ineos.com/businesses/ineos-acetyls/
三菱パワー	https://power.mhi.com/jp/about
National Grid Ventures	https://www.nationalgrid.com/national-grid-ventures
px Group	https://www.pxlimited.com/
SSE Thermal,	https://www.ssethermal.com/
Triton Power	http://www.tritonpower.co.uk/
Uniper	https://www.uniper.energy/
University of Sheffield Advanced Manufacturing Research Centre	https://www.amrc.co.uk/
Velocys	https://www.velocys.com/
Humber Zero	https://www.humberzero.co.uk/
Phillips 66	https://www.phillips66.com/uk
VPI	https://www.vpi.co.uk/
Northern Endurance Partnership	https://eastcoastcluster.co.uk/#nep
East Coast Cluster	https://eastcoastcluster.co.uk/partners/

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/ora2/20220034>



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