

高温ガスにおける国際連携

2025.1.20

日本原子力研究開発機構
高温ガス炉プロジェクト推進室
坂場成昭

世界の高温ガス炉開発状況

<p>英国</p> 	<p>エネルギー安全保障・ネットゼロ省（DESNZ）による開発支援 （新型モジュール炉研究開発・実証プログラム、2022～）</p> <ul style="list-style-type: none"> • DESNZは、新型モジュール炉として高温ガス炉を選定し、2030年代初頭までに高温ガス炉を実証する計画 • 英国国立原子力研究所（NNL）原子力機構（JAEA）が参加するチームが、英国の高温ガス炉実証炉プログラムの基本設計を行う事業者として採択（2023.7） • NNLが、燃料開発プログラムの製造技術開発等を行う事業者として採択される（2023.7）。JAEAと連携し、英国における燃料製造技術を開発 • NNLとJAEAは、包括的な高温ガス炉技術に係る協力覚書及び英国高温ガス炉実証炉プログラムの基本設計に係る実施覚書を締結（2023.9）、燃料開発に係る実施覚書を締結（2024.4）
<p>米国</p> 	<p>エネルギー省（DOE）による開発支援 （新型炉実証プログラム（ARDP）、2020～）</p> <ul style="list-style-type: none"> • ～2028年に稼動する革新原子炉の建設を支援中 • DOEはARDPの助成金受給者のひとつにX-energy社（高温ガス炉）を選定 • X-energy社は、2030年までの運転開始を目指し、テキサス州のダウ社※の製造拠点に高温ガス炉（Xe-100：750℃、電気出力80MWe）を4基建設することを発表（2023.5） ※世界的な化学製品メーカー
<p>ポーランド</p> 	<p>ポーランド政府による高温ガス炉計画</p> <ul style="list-style-type: none"> • 国立原子力研究センター（NCBJ）は教育科学省から高温ガス炉研究炉の設計のための予算を獲得 • 高温ガス炉研究炉（HTGR-POLA：750℃、原子炉熱出力30MWt）の基本設計を開始（2021） • JAEAは、研究開発協力に基づき、ポーランドの高温ガス炉研究炉の基本設計を受託
<p>中国</p> 	<p>エネルギー技術創新“十三五”計画（能源技術創新“十三五”規画）</p> <ul style="list-style-type: none"> • 研究炉（HTR-10：700℃、熱出力10MWt）を用いた研究開発 • 実証炉（HTR-PM：750℃、電気出力210MWe）が運転中（2021.12 送電開始、2022.12 全出力運転開始、2023.12 商用運転開始） • 商用炉（HTR-PM600、HTR-PM600S：750℃）開発中
<p>日本</p> 	<p>経済産業省による高温ガス炉実証炉開発事業開始（2023）</p> <ul style="list-style-type: none"> • 超高温を利用した水素大量製造技術実証 • 高温ガス炉実証炉（～900℃）の設計・建設、要素技術の開発及び燃料製造などのサプライチェーン検討 • 技術評価委員会にて、三菱重工を中核企業として選定（2023.7）

概要

- 開発目的：実証炉の建設と産業化¹⁾
- 設置場所：山東省威海市石島湾
- 開発目標：熱出力250 MWt×2、冷却材出口温度750℃²⁾
- 開発経緯：「国家中長期科学技術発展規画綱要」（2006年国務院 公表）において、「国家重大特別プロジェクト」の1つに選定³⁾
- 「エネルギー技術創新“十三五”計画」（2016.12国家能源局 公表）の重点項目として、商業規模600 MW規模プラント（HTR-PM600）の普及を2016-2025に実現することを目標¹⁾
- 開発状況：商業運転中
原子力用黒鉛製造工場を建設開始（年産10万トン）（2012.4）⁴⁾
「方大炭素高温ガス炉原子力黒鉛総合研究センター」を設立（2013.2）⁵⁾
燃料製造ラインでペブル型燃料20万個製造（2017.7）⁶⁾

主要な組織²⁾

華能山東石島湾核電有限公司（国有企業）、
中核能源科技有限公司（合併会社）、清華大学

計画スケジュール^{7) 11)}

2017：炉内黒鉛構造物組立
2020：主冷却系圧力試験終了
2021：初臨界（9月、11月）、送電網接続（12月）
2023：商業運転開始（12月）

資金源

中国華能集团公司（国有企業）47.5%、
中国核工業建設集团公司（国有企業）32.5%及び
清華大学（政府機関）20%出資⁸⁾

- 総投資額は、約1,400億円¹⁰⁾

¹⁰⁾ 2020.3.4 大衆日報（中国共産党山東省委員会の機関紙）

外国との連携状況

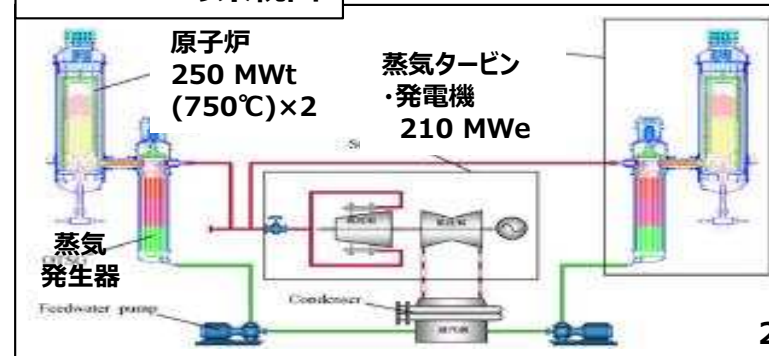
東洋炭素（株）（民間企業、日本）が黒鉛納入契約締結（2008）⁹⁾

¹⁾ 能源技術創新“十三五”規画、国家能源局、2016.12、²⁾ Z. Zhang et al., Nuclear Engineering and Design, 239, 7, 1212-1219, 2009、³⁾ 中国科学技術部、国家科技重大專項サイト(<http://www.nmp.gov.cn/zxjs/>)、⁴⁾ 中国アルミニウムネットワークサイト、2012.4.16. (http://www.alu.cn/aluNews/NewsDisplay_788819.html)、⁵⁾ 中国網サイト、2013.2.1. (<http://finance.china.com.cn/stock/20130201/1269241.shtml>)、⁶⁾ 中国核能行業協会サイト、2017.7.18、⁷⁾ 華能山東石島湾核電有限公司サイト、2016.11.7、⁸⁾ 科学技術振興機構 中国総合研究交流センター、平成26年度版 中国の科学技術の現状と動向、2014、⁹⁾ 住友商事(株)ニュースリリース、2008 (<http://www.sumitomocorp.co.jp/news/detail/id=26341>)、¹¹⁾ Fu LI, “Approach of Operational Startup for HTR-PM in China”, Virtual Side Event in IAEA 64th General Conference, 2020.9.24.



HTR-PM外観

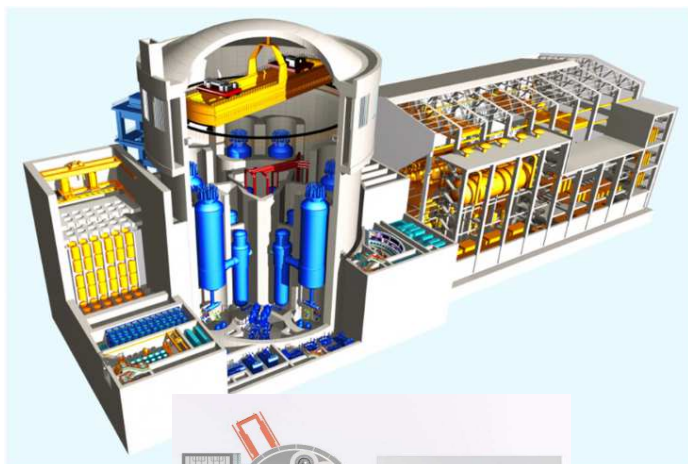
HTR-PMの系統図



HTR-PM600商用炉計画

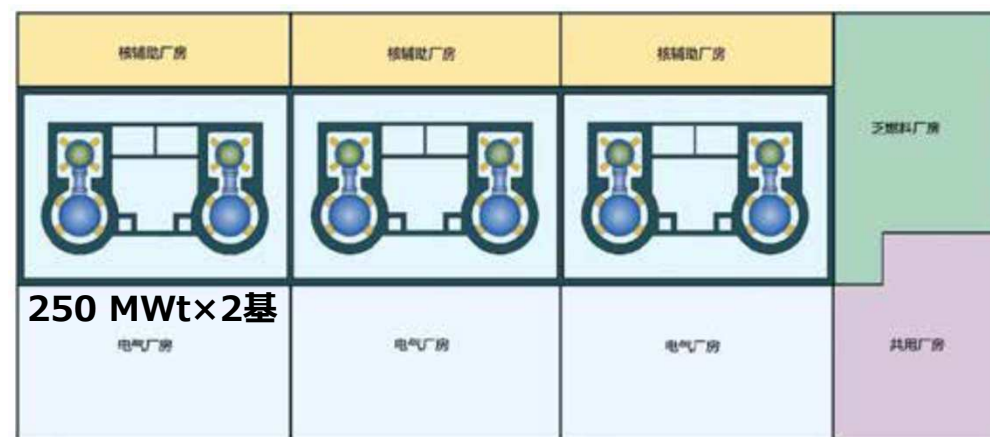
- 高温ガス炉プラント概念の構築 (6×250MWt)
- HTR-PMの250MWt技術に基づくモジュラー化
- コジェネレーション (高温蒸気生成、発電：HTR-PM600S)
- 固有安全性確認
- PWRとの経済的競合性確認 (目標：7 UScents/kWh)
- 政府出資30%、民間出資70% (R&Dは政府が100%出資)
- 中国国務院、HTR-PM600Sの建設 (江蘇省 徐圩原子力発電所) を承認 (2024.8)¹⁾

中国が独自開発した第3世代の加圧水型炉 (HPR1000) と第4世代の高温ガス炉 (HTR-PM600S) を連結した世界初の原子力発電所



蒸気タービン
250MWt×6基 : 680MWe

HTR-PM600

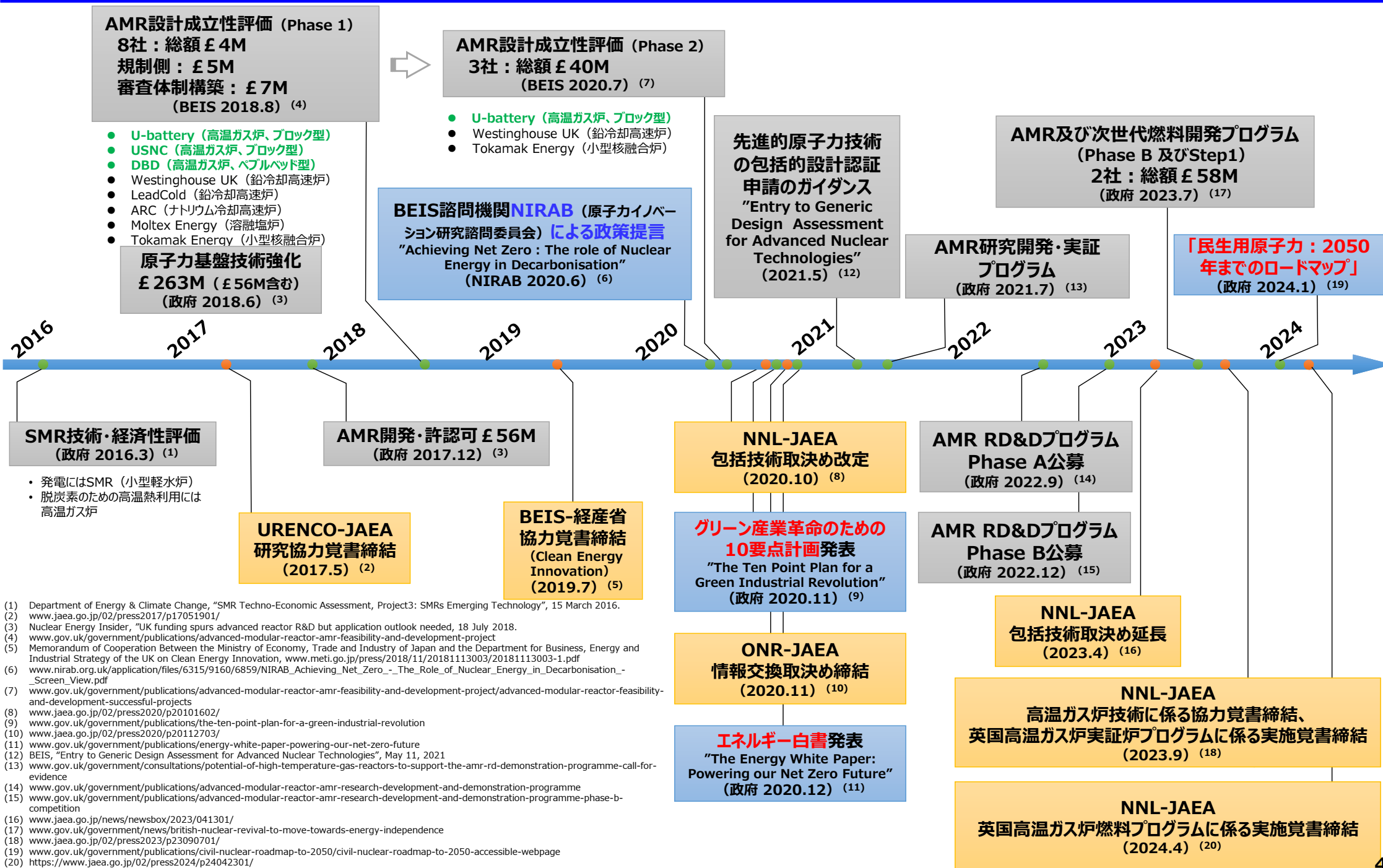


HTR-PM600S

(3つのHTR-PM原子炉建家のプラント構成と配置を最適化)

1) 原子力産業新聞、中国 大型炉11基の新設を承認、2024年8月28日。 URL : <https://www.jaif.or.jp/journal/oversea/24550.html>

英国におけるAMR・SMR開発・導入動向



- (1) Department of Energy & Climate Change, "SMR Techno-Economic Assessment, Project3: SMRs Emerging Technology", 15 March 2016.
 (2) www.jaea.go.jp/02/press2017/p17051901/
 (3) Nuclear Energy Insider, "UK funding spurs advanced reactor R&D but application outlook needed, 18 July 2018.
 (4) www.gov.uk/government/publications/advanced-modular-reactor-amr-feasibility-and-development-project
 (5) Memorandum of Cooperation Between the Ministry of Economy, Trade and Industry of Japan and the Department for Business, Energy and Industrial Strategy of the UK on Clean Energy Innovation, www.meti.go.jp/press/2018/11/20181113003/20181113003-1.pdf
 (6) www.nirab.org.uk/application/files/6315/9160/6859/NIRAB_Achieving_Net_Zero_-_The_Role_of_Nuclear_Energy_in_Decarbonisation_-_Screen_View.pdf
 (7) www.gov.uk/government/publications/advanced-modular-reactor-amr-feasibility-and-development-project/advanced-modular-reactor-feasibility-and-development-successful-projects
 (8) www.jaea.go.jp/02/press2020/p20101602/
 (9) www.gov.uk/government/publications/the-ten-point-plan-for-a-green-industrial-revolution
 (10) www.jaea.go.jp/02/press2020/p20112703/
 (11) www.gov.uk/government/publications/energy-white-paper-powering-our-net-zero-future
 (12) BEIS, "Entry to Generic Design Assessment for Advanced Nuclear Technologies", May 11, 2021
 (13) www.gov.uk/government/consultations/potential-of-high-temperature-gas-reactors-to-support-the-amr-rd-demonstration-programme-call-for-evidence
 (14) www.gov.uk/government/publications/advanced-modular-reactor-amr-research-development-and-demonstration-programme
 (15) www.gov.uk/government/publications/advanced-modular-reactor-amr-research-development-and-demonstration-programme-phase-b-competition
 (16) www.jaea.go.jp/news/newsbox/2023/041301/
 (17) www.gov.uk/government/news/british-nuclear-revival-to-move-towards-energy-independence
 (18) www.jaea.go.jp/02/press2023/p23090701/
 (19) www.gov.uk/government/publications/civil-nuclear-roadmap-to-2050/civil-nuclear-roadmap-to-2050-accessible-webpage
 (20) <https://www.jaea.go.jp/02/press2024/p24042301/>

英国高温ガス炉実証炉プログラム（実証炉）

英国政府は、産業界の脱炭素に向け、高温ガス炉の熱及び水素を活用するため、高温ガス炉開発を決定
(2021.12)

実証炉プログラム開始 (2022.9)

NNL-JAEAコンソーシアム：Ph-A採択 (2022.9.2)、完了 (2023.2.10)、

Ph-B採択 (2023.7.18)、実施覚書締結 (NNL-JAEA) (2023.9.6)

ライセンス契約締結 (NNL-JAEA) (2024.1.2)

Ph-A 採択機関：NNL (-JAEA-Jacobs)、EDFエナジー、U-battery、USNC

Ph-B 採択機関：NNL (-JAEA)、USNC

プロジェクト予算 (マッチングファンド)

日本から、国内実証炉基本設計情報を英国に提供 (GX予算)。設計情報の使用範囲を規定するライセンス契約をNNLと締結。英国は、日本から提供された設計情報を自国の規制に基づき更新

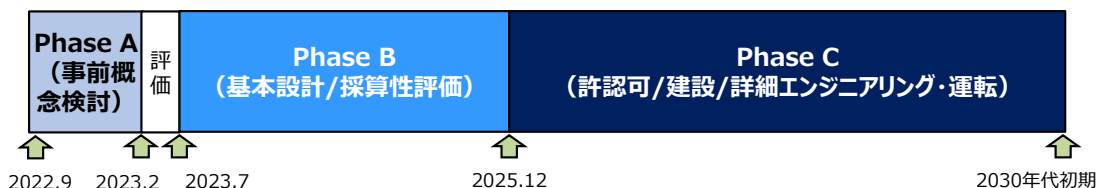
規制対応 (ONR, EA)

規制側のヒアリングが Ph-B期間に求められる

ヒアリング開始 (JAEAはオブザーバー出席) (2023.11.8～、14回開催)

スケジュール

今年の春以降に、Ph-Cの予算を含む今後2～3年の予算を決定



Ph-B実施内容

実証炉基本設計、Ph-C計画立案 (スケジュール及びコスト)、人材育成及びサプライチェーン構築

立地候補地

ハートルプールAGRの隣が立地候補地 (EDFエナジーがPh-Aで評価)

周辺エリア (ティーズサイド) は、化学工業、製鉄等の産業集積エリアであり、2030年の水素需要量4GW (英国全体の水素製造目標値の40%) のうち、1GWを高温ガス炉由来の水素に期待 (再エネ 1 GW、化石資源由来 (+ CCUS) 2GW)



- X-energy社：2030年代初頭までに12基の高温ガス炉 (Xe-100, 80MWe) 運転開始目標
- WH社とコミュニティ・ニュークリア・パワー (CNP) 社：2030年代初頭までに4基の軽水炉SMR (AP-300, 300MWe) 運転開始目標

英国政府は、高温ガス炉燃料製造技術を英国内に確立するため、高温ガス炉燃料開発プログラムを開始

NNLとJAEAチーム：Ph-A採択（2022.9.2）完了（2023.2.10）、
STEP1採択（2023.7.18）実施覚書締結（NNL-JAEA）（2024.4.22）
ライセンス契約締結（NNL-JAEA）（2024.4.22）

Ph-A 採択機関： NNL（-JAEA）、Springfields Fuels Limited（SFL）
Step1 実施機関： NNL（-JAEA）

Step1実施内容

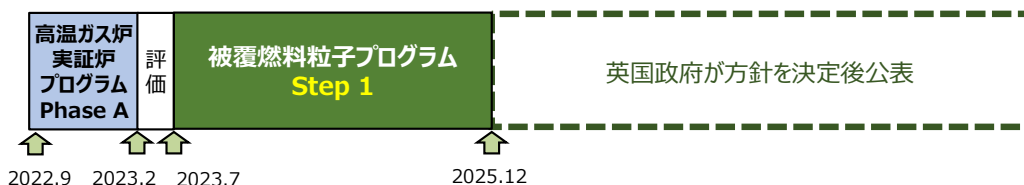
燃料製造技術開発、Step2計画立案（スケジュール及びコスト）、
人材育成（NFIによるトレーニング）、サプライチェーン構築

規制対応（ONR、EA）

規制側のヒアリングが Step1期間に求められる
ヒアリング開始（JAEAはオブザーバー出席）（2024.2.20～、3回開催）

スケジュール

今年の春以降に、Ph-Cの予算を含む今後2～3年の予算を決定



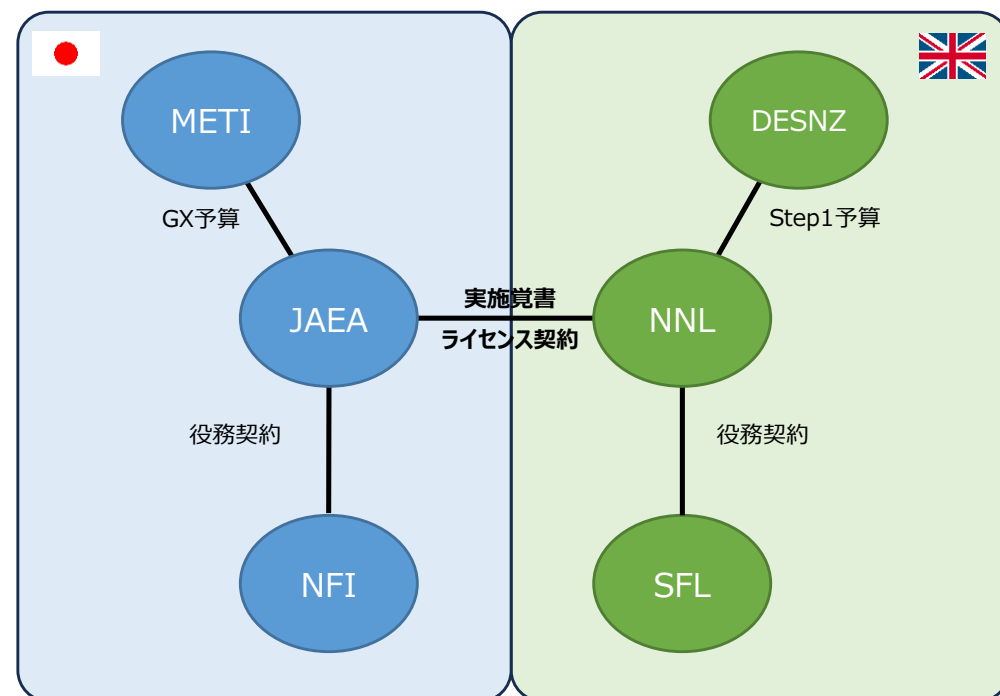
英国高温ガス炉燃料プログラム（Ph-Aは実証炉プログラムの一部として実施。Step1が終了する2025年3月以降は、実証炉への供給を目的とした燃料製造工場の建設が予想されるが、詳細は英国政府が方針を決定後公表予定）

プロジェクト体制（マッチングファンド）

日本（原子燃料工業（NFI）及びJAEA）の高温ガス炉燃料設計、製造技術を英国側へ提供

英国は、日本から提供された技術に基づき、英国内に高温ガス炉燃料製造施設を整備し、高温ガス炉燃料技術を確立する

日本側が提供する技術に対して、英国は、Step2以降のライセンスフィーの支払い及び日本の実証炉への燃料優先供給（必要時期に必要な量を所定の濃縮度で）を行うこと、並びに技術の使用範囲をライセンス契約に規定する



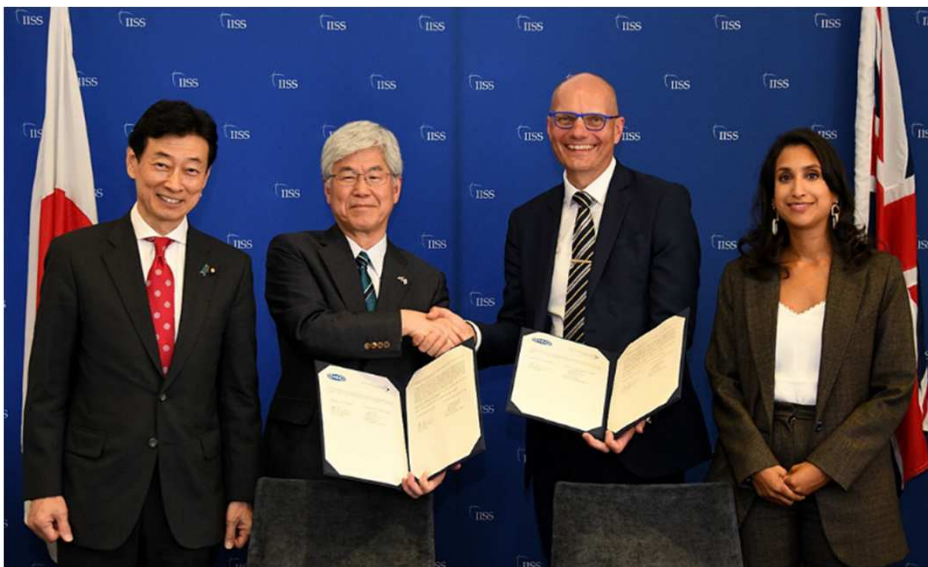
Step1実施体制図（案）（日本側はHTTRの燃料製造実績のある原子燃料工業（NFI）、英国側は英国内に燃料製造工場を有するSpringfields Fuels Limitedが、それぞれJAEA及びNNLの請負先として参画）

高温ガス炉技術に係る協力覚書締結

英国高温ガス炉実証炉プログラムに係る実施覚書締結

英国高温ガス炉燃料プログラムに係る実施覚書締結

- JAEAとNNLは、西村康稔経済産業大臣及びクレア・クティーニョDESNZ大臣の立ち会いの下、包括的な高温ガス炉技術に係る協力覚書を締結 (2023.9.6)
- 英国高温ガス炉実証炉プログラム（フェーズB）に係る採択を踏まえ、基本設計に係る実施覚書を締結 (2023.9.6)
- 英国高温ガス炉燃料プログラム（ステップ1）に係る採択を踏まえ、基本設計に係る実施覚書を締結 (2024.4.22)
- 高温ガス炉の熱を用いた炭酸ガス削減技術や経済性の見通しを得て、国内高温ガス炉実証炉計画に活かす
- 高温ガス炉用被覆燃料製造技術を英国で確立し、国内実証炉用の燃料調達オプションとする



高温ガス炉技術に係る実施覚書及び英国高温ガス炉実証炉プログラムに係る覚書
左から西村経済産業大臣、JAEA小口理事長、NNLハワースCEO、クティーニョDESNZ大臣
(2023.9、ロンドン)



英国高温ガス炉燃料プログラムに係る実施覚書
左からNNLハワースCEO、JAEA小口理事長
(2024.4、東京)

● 英国高温ガス炉実証炉プログラム

- 日本の高温ガス炉技術の国際展開を図り、英国で実証する
- 高温ガス炉実証炉建設の候補地を既に決定し、建設が日本よりも先行する英国において、高温ガス炉の社会実装を実現する
- 英国で実証・社会実装した高温ガス炉技術を我が国に還元する

● 英国高温ガス炉燃料プログラム

- 日本の高温ガス炉燃料製造技術の国際展開を図り、英国で実証する
- 将来の国内高温ガス炉実証炉用燃料の調達先として、英国を一つのオプションとする

日時 2024.11.6～7 0800 – 1700
場所 マリオットデルタホテル プレストン（Marriott Delta Hotel, Preston）
出席者 英国：DESNZ、NIRO、EA、NNL、EDF-Energy、原子力プラントメーカー、原子力燃料製造メーカー、水素ユーザー、大学他
日本：在英日本国大使館、経済産業省、JAEA、原子力プラントメーカー、原子力燃料製造メーカー、水素ユーザー、ゼネコン、水素及び燃料関連商社他

【概要】

- 日本及び英国の政府関係者、産業界、学術界の専門家約100名が参加、英国高温ガス炉実証炉プログラムの事業者であるNNL及びJAEAは計画が着実に進捗していることを紹介し、産業界からは自社の開発成果を紹介
- 早期の実証炉運転開始に向けて、既に実証された技術を有する日本との連携が重要、Ph-C予算化の英国政府判断において、エンドユーザーに関する更なる情報提供や規制側からの信頼確保が重要であることを日英ともに強く認識し、DESNZも理解を深めた。これにより来年春における英国高温ガス炉予算獲得に向けた強いメッセージを発信できたとNNLが評価





DESNZによるNNLの戦略的レビュー

【概要】

- DESNZは、NNLの英国原子力分野における役割を再評価し、国家にとって重要なプログラムの推進、政府への支援、そして国家への貢献を強化するために、NNLがどのように発展すべきかを特定するための戦略的レビューを行い、その結果を2024.12.18に公表した。また、これに伴い、NNLの名称とロゴが変更となった。

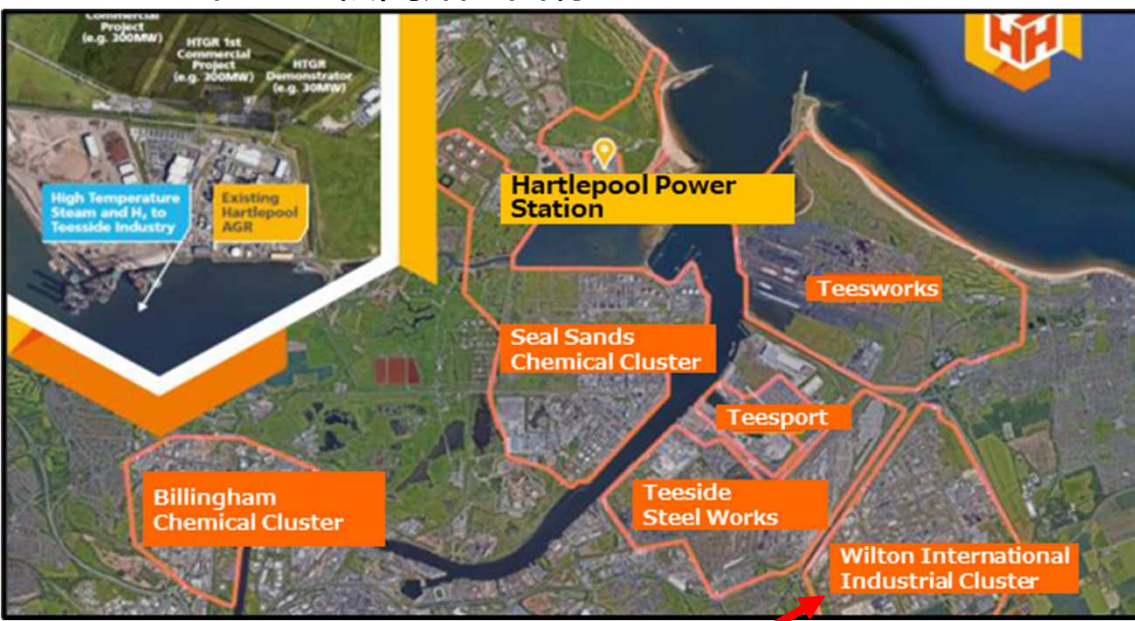
【戦略的レビューの概要】

- NNLの大胆な変革ビジョンが提示され、その使命、役割、ブランドを再定義。
- 英国国立原子力研究所（United Kingdom National Nuclear Laboratory : UKNNL）は、政府主導による民生用原子力研究所であり、その使命は、政府へ原子力による成果をもたらす提供すること及び英国の原子力部門の成長を支援すること。
- レビューの提言は今後10年にわたる変革プログラムの第一歩であり、これによりUKNNLはその役割を体現し、その使命を果たし、英国の原子力部門の再生を支えることができるようになる。
- DESNZはUKNNLと緊密に連携し、政府の国家政策や優先事項に沿うよう努めるとともに、組織との戦略的関係の強化を支援し、原子力部門全体にわたる改善された成果の実現に向けた機会を提供する。

新	旧
United Kingdom National Nuclear Laboratory (UKNNL)	National Nuclear Laboratory (NNL)
	

ティーズサイド (Teesside) 概要

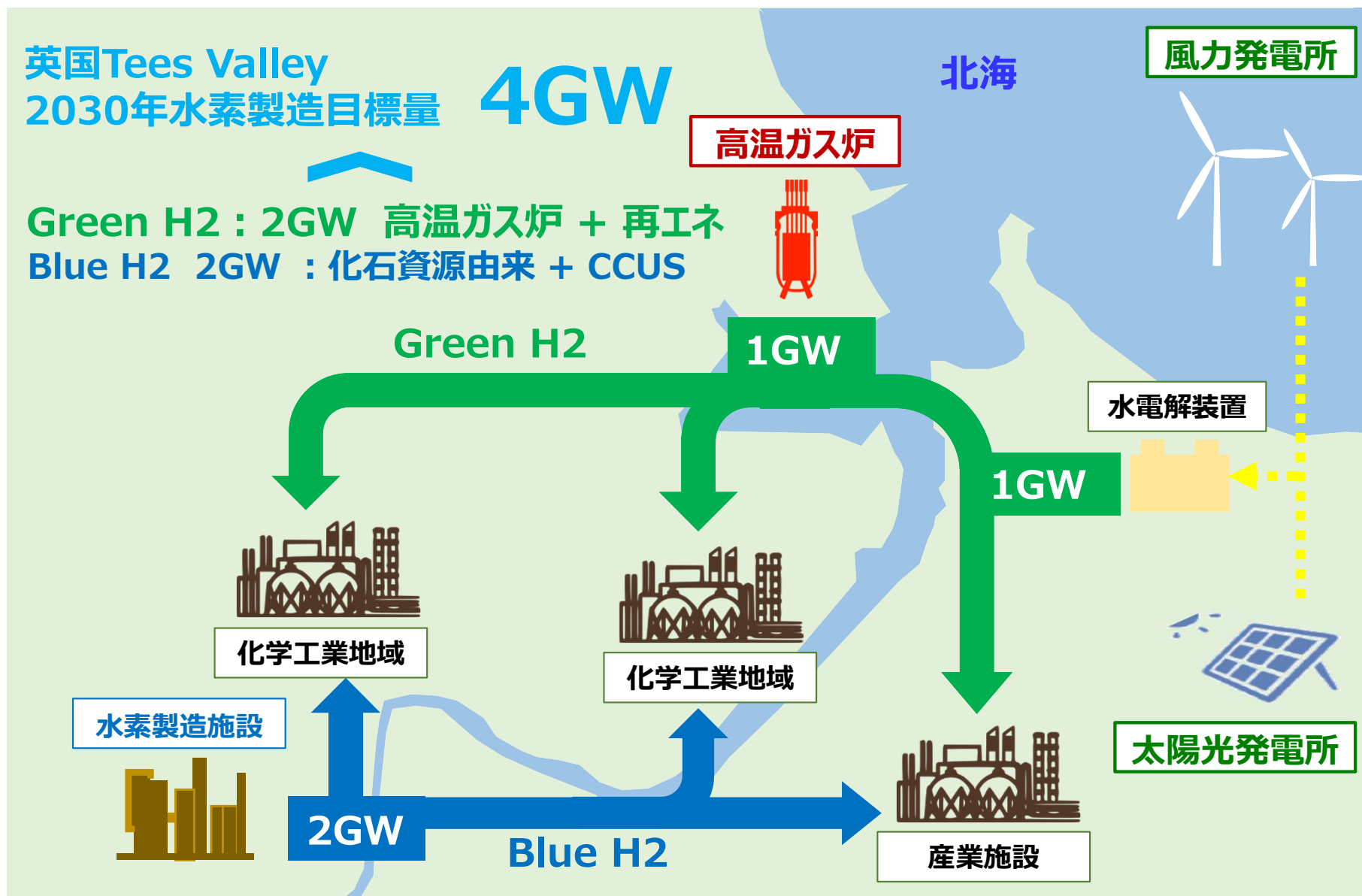
- ティーズサイドは、化学工業、製鉄等の産業集積エリアであり、2030年の水素需要量4GW（英国全体の水素製造目標値の40%）のうち、1GWを高温ガス炉由来の水素に期待（再エネ1GW、化石資源由来（+CCUS）2GW）
- ティーズサイドの産業用地であるWilton internationalは、多国籍の企業が入居するビジネス及び研究センターであり、イングランド北東部プロセス産業クラスター（NEPIC）が使用する産業用地で電気、水等を整備（税制優遇措置あり）
- 用地内に、肥料メーカー、石油化学メーカー、プラスチックメーカー、ガス事業者の他、研究所が入っており、用地内の電力は、用地内のバイオマス発電により供給、外部から隔離
- EDF-Energyは、ティーズサイドハートルプール地区高温ガス炉実証炉用の土地として、既にONRのライセンスを取得した土地を敷地内に確保。この他企業や地元のサポート、さらに人材が揃っていることから、ハートルプールが高温ガス炉実証炉の建設地として有力としている。
- X-energy社は、ハートルプールに2030年代初頭までに12基の高温ガス炉（Xe-100、80MWe）の運転開始を目標
- ウェスティングハウス社とコミュニティ・ニュークリア・パワー社は、2030年代初頭までに4基の軽水炉SMR（AP-300、300MWe）の運転開始を目標



Wilton international



<https://www.wiltoninternational.com/>



* 1GW = 282,000Nm³/h

ポーランドにおける高温ガス炉開発（1/2）

- 2016.7** ポーランドエネルギー省が高温ガス炉の導入に向けた諮問委員会（HTR委員会）を設置
- 2017.2** ポーランド政府が「責任のある開発のための戦略」を公表
➤ エネルギーだけではなく産業界への熱供給も可能な高温ガス炉の開発を開始
- 2017.9** HTR委員会の報告書をエネルギー省が受理
- 2018.1** エネルギー省が、HTR委員会の報告書を公開
化学プラントへ供給する化石由来の蒸気を高温ガス炉に置き換える計画
➤ 天然ガス輸入依存から脱却、石炭火力によるCO₂排出量削減、低コストで産業への熱供給等を目指し、高温ガス炉を導入
➤ 165MWtの商用炉初号機建設を目指し、そのマイルストーンとして国立原子力研究センター（NCBJ）に10MWtの研究炉を建設
- 2018.11** エネルギー省が2040年までのエネルギー政策（PEP2040）案を公表（2021年2月内閣承認）
➤ 高温ガス炉を産業利用として導入する。
- 2019.2** エネルギー省が、高温ガス炉研究開発プロジェクトとしてGOSPOSTRATEG-HTRプロジェクト（3年間で総額約6.4億円）を開始
- 2021.5** ポーランド政府予算（3年間総額約18億円）で、NCBJが高温ガス炉研究炉の基本設計を開始
⇒ **日本に協力を要請**
- 2021.11** ポーランド政府がポーランド水素戦略を閣議決定
➤ 2040年までに期待される技術の1つとして、CO₂フリーの高温ガス炉による水素製造が掲載

- 2021.6から、NCBJが技術実証炉を兼ねた研究炉（30MWt規模）の設計を開始

- スケジュール

- Phase I 研究炉の基本設計、安全予備解析書の作成等
(2021.6.1～2024.6.1、約18億円)
- Phase II（未定） 研究炉の詳細設計、許認可、建設、試運転
(2024-2030)
- Phase III（未定） 商用炉検討（2023～）、FOAK建設（2030～）

- Phase I の内容

- 高温ガス炉の許認可に必要な材料のデータ取得
- 研究炉の基本設計
- 安全予備解析書に必要な解析ツールの検証
- 安全予備解析書の作成



研究炉の基本設計に関して日本に協力を要請

高温ガス炉技術分野における研究開発協力の実施取決め

経緯

- 2019.9.20 ポーランド国立原子力研究センター（NCBJ）において、実施取決めに署名
- 2022.11.22 JAEAにおいて、改定した実施取決めに署名

取決めの内容

- **基本設計**（改定実施取決めにより追加）
- 高温ガス炉の高度化に関するシミュレーションのための材料及び被覆粒子燃料に関わる研究開発
- 原子炉への化学プラント接続のための安全解析
- 設計研究による高温ガス炉の高度化に関するシミュレーション
- 高温ガス炉の人材育成



● 基本設計に関する有償契約を締結

契約（その1）	約1.2億円	2022.11.22 – 2023.2.28	検収完了
契約（その2）	約3.8億円	2023.03.29 – 2024.3.31	検収完了



JAEAとNCBJが研究協力実施取決めに署名（2022.11）
奥から、NCBJ クレック所長、小口理事長

基本設計に関する有償契約

- 日本側が原子炉施設の基本設計を行った
(ポーランド側は、別途、熱利用施設を設計)
- 技術ワークショップ (日本民間企業※¹も出席) を開催し、
基本設計の成果報告と技術的な協議を行った

第1回	2023.2	日本
第2回	2023.6	日本
第3回	2023.8	ポーランド
第4回	2023.11	ポーランド
第5回	2024.2	日本※ ²
第6回	2024.3	ポーランド※ ³

1 : 東芝ESS、MHI、富士電機、大林組

2 : 原燃工、東洋炭素視察

3 : ORLEN社 (ポーランド最大の石油化学会社。高温ガス炉の導入に興味あり) 視察

- 2024.3末に契約の検収を完了した

現状及び今後

- NCBJは、JAEAが提出した設計を基に基本設計報告書を完成させ、ポーランド政府へ提出 (2024.12)
- 2025年以降の予算は未定。NCBJがポーランド政府と協議中
- 今後の連携は、ポーランド側予算と日本企業の参画方針次第



ポーランド高温ガス炉研究炉 (日本側設計)



第1回WS (2023.2日本)



第2回WS (2023.6日本)



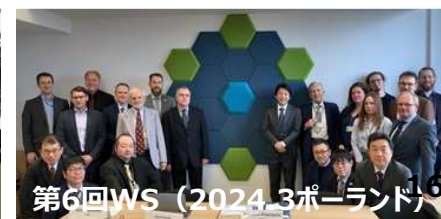
第3回WS (2023.8ポーランド)



第4回WS (2023.11ポーランド)



第5回WS (2024.2日本)



第6回WS (2024.3ポーランド)

まとめ

- 高温ガス炉は、核熱を用いて高温熱の供給が可能であり、これを用いて脱炭素化が困難とされる製鉄分野、化学工業分野等へ水素、高温蒸気等を供給することで二酸化炭素排出ネットゼロに向けた貢献が為し得ると世界各国で開発が加速
- 日本政府は、GX実現に向けた基本方針の中で、「安全性の確保を大前提として、新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉の開発・建設に取り組む」として、2030年代後半運転開始とする高温ガス炉実証炉の開発目標・戦略を公表
- 英国政府は、温室効果ガス排出ネットゼロ達成に向け、電力分野では軽水炉、非電力分野では革新炉として高温ガス炉を選択し、2030年代初期運転開始とする高温ガス炉実証炉及び高温ガス炉燃料プログラムを開始。2023.7.18に英国政府が、JAEAと連携するNNLをPhase B（原子炉）及びStep1（燃料）プログラムに採択したことを公表
- JAEAとNNLは、包括的な高温ガス炉技術に係る協力覚書を締結。同時に、英国高温ガス炉実証炉プログラム（フェーズB）に係る採択を踏まえ、基本設計に係る実施覚書を締結
- JAEAはNNLと政府機関の下で連携して英国高温ガス炉実証炉計画に参加し、日本の高温ガス炉技術の国外展開を図る
- これにより、製鉄分野等へ水素、高温蒸気を供給する高温ガス炉を英国で社会実装し、その経済的合理性等を含めた脱炭素化技術を我が国の高温ガス炉実証炉計画に活かす