

協力を通じたイノベーション – 英国の展望

*革新的技術の構築における可能性*

第52回原産年次大会 – 2019年4月10日 東京

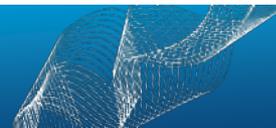
ガレス・ヘドック

科学技術部長

NATIONAL NUCLEAR  
LABORATORY



- 英国原子力研究所 (NNL) – NNLの概要とその取り組み
- 変化の必要性
- 改善を続ける価値提供モデル
- ケーススタディ
- イノベーションの未来



- NNLは英国の国立原子力研究所で、民間が運営している。
- NNLは英国政府が所有する企業で、政府から3つの役割が与えられている
- NNLは最新の科学技術を実践する世界最先端施設を運営しており、産業界の課題や戦略上の課題に対処している
- 高レベル放射性物質研究所を含め、英国内に6カ所の施設がある
- 約900名が在籍している



## 英国の原子力サイト

英国は燃料製造、原発運転、廃炉に至るまで、幅広い原子力専門知識を有している。英国全体にサイトがあり、6万3,000人以上が雇用されている。



- 6万人以上を雇用
- 120億ポンド以上の経済効果
- 電気の21%を供給

# 改良型ガス冷却炉の閉鎖 新規原発建設のコスト



# 再処理の終了 廃棄物管理と廃炉のコスト





全体の協力を通じたイノベーションー  
原子力組織と原子力以外の組織



1. 革新的技術



2. 文化とリーダーシップ



3. 協力とサプライチェーン



4. プログラムとリスク管理

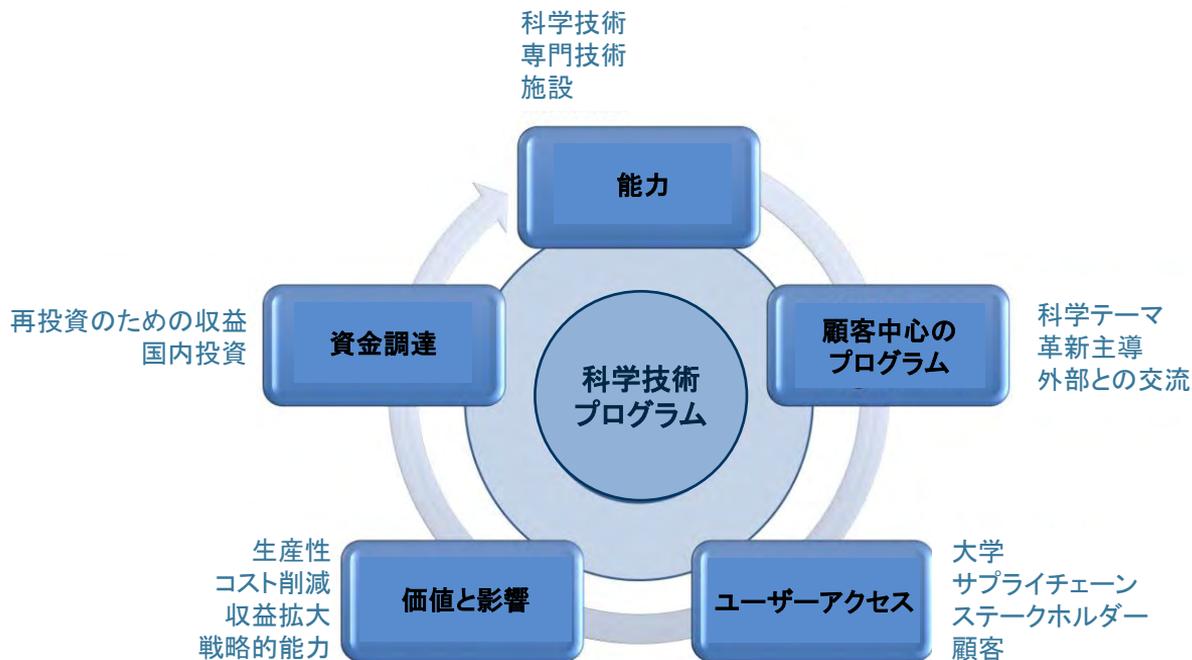


5. 資金調達、商業モデル



6. 規制実施

## 技術を通じた価値提供モデル



### NNL科学テーマ

原子力安全  
構造健全性  
資材の性能  
新型燃料  
リサイクルと分離  
環境放射化学  
熱処理  
除染科学  
原子炉化学、腐食

---

## ケーススタディ



- セラフィールド出資の取り組み(NNL、FIS360が実施)
- 革新を推奨し、産業界のセクター全体で、廃炉に伴う困難な課題を克服できるようにする。
- 産業界や学术界と協力し、廃棄物管理と廃炉技術を商用化する。
- リスクを抑えた初期段階技術のポートフォリオを策定し、セラフィールドやその他の興味を示す組織が採用・運用できるようにする。

## 課題

- 運転停止後の清掃
- 分析サービス
- 状況監視と点検
- プラントの特性評価
- 廃棄物容器、取り扱い、保管
- サーベイランスと保守
- モデリングおよび知識管理
- プラント解体
- グローブボックス内にある未確認の物体の特定

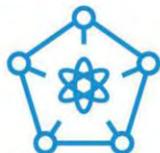
[www.gamechangers.technology/challenges/](http://www.gamechangers.technology/challenges/)



## 革新プロセス

**GAME  
CHANGERS**  
technology

シンプルな5段階プロセスにより全体を通して支援、ガイダンス、フィードバックを得られる



ステージ1

セラフィールドと協力し、廃炉に関する具体的課題を特定し、まとめ、発表する。

課題を支援し、産業界のセクター全体に興味を持ってもらうためのイベントを開催する。



ステージ2

申請書とポスターのプレゼン資料を提出する。

セラフィールド、NNL、FIS360で構成するレビュー委員会で、一つひとつ評価される。



ステージ3

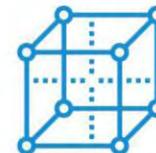
興味ある応募にはビジネスケースやプロジェクト計画(可能なら技術的なデモを含めて)をセラフィールドに提示させる。

セラフィールドは最大1万ポンドをプロジェクトに支援する。



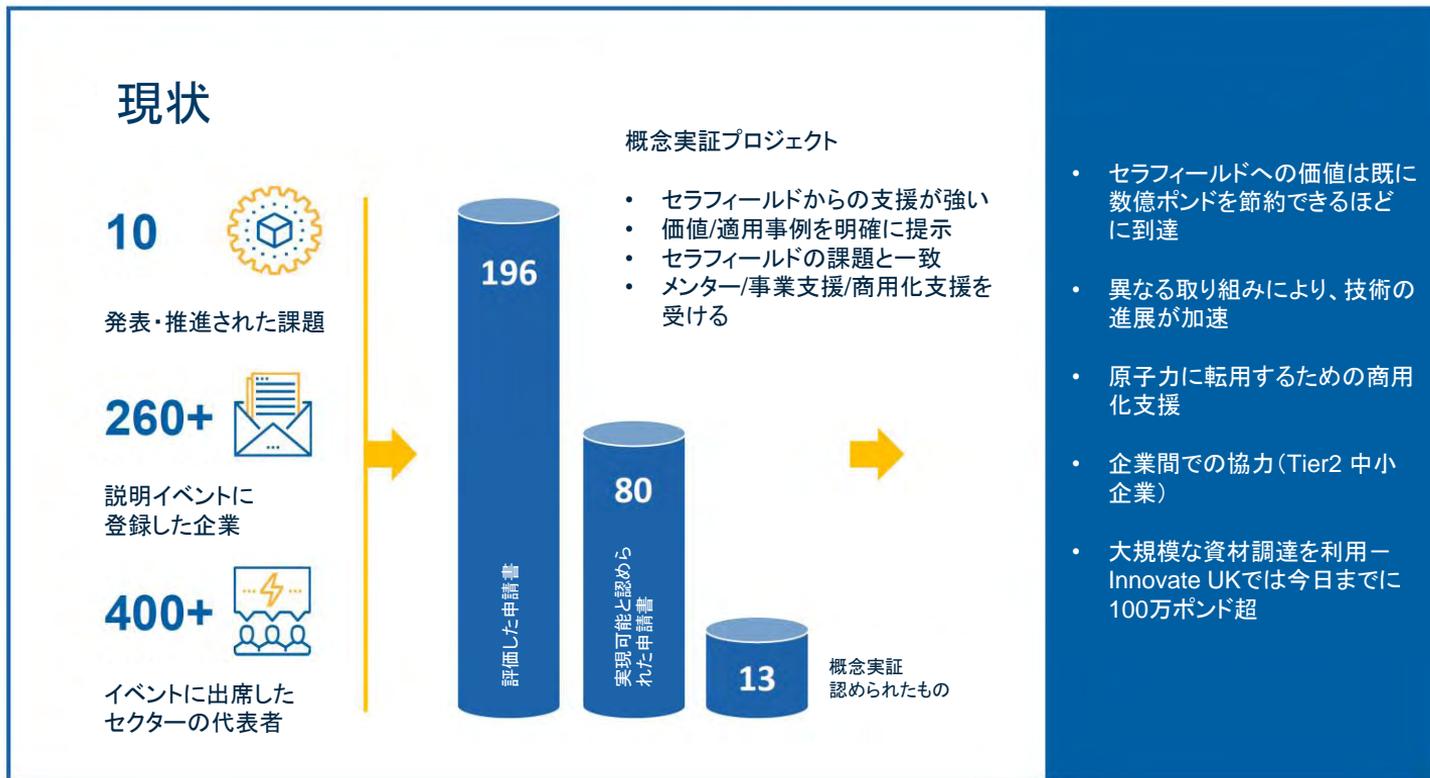
ステージ4

リーダーシップチームがプロジェクトをレビューし、優れた申請者には概念実証のための資金が提供される。



ステージ5

デモンストレーションとセラフィールドの評価を受けて、概念実証プロジェクトを実施・完了する。



NFRP-2018-5:「安全向上、環境への影響の最小化、コスト低減を目標とする廃炉研究に関するロードマップの策定」

**SHARE**: ステークホルダー中心の廃炉研究分析 (Stakeholder based Analysis of REsearch for Decommissioning)

- 革新的廃炉のための新規技術への支出を正当性することが、個々の国ではますます困難になっている—実証済技術がリスクを減らす
- 現在の研究プログラムでは大幅な重複と繰り返しが生じている
- 現時点で、同じ課題に直面しているステークホルダーの共同出資によって多国籍間プロジェクトをまとめる方法はほとんどない。
- SHAREは原子力施設の廃炉において安全を向上し、コストを低減して、環境への影響を最小化するために力を合わせるステークホルダーに対し、戦略的研究アジェンダと近い未来の包括的ロードマップを示す

国	組織
フランス	CEA, EI
スペイン	ENRESA
米国	EPRI
ノルウェー	IFE
欧州	JRC
ドイツ	KIT
英国	NNL
ベルギー	SCK-CEN
イタリア	SOGIN
フィンランド	VTT
リトアニア	LEI

# SHAREによる 廃炉ロードマップの策定

ステークホルダー  
のニーズ

現在利用可能な  
解決策

## 質問

質問をテーマごとに分類  
ステークホルダーから意  
見を収集  
重要性と緊急性に即して  
必要性をランク付け

オープンなオンライン  
での協議



ギャップ分析

## 重み付けした決定マトリックス

- ✓ 評価する因子のリストと、現在利用可能な解決策をランク付けする(コスト、安全性、機関、持続可能性、廃棄物ルートのアベイラビリティ、専門知識および専門能力へのアクセス、知識の維持と構築、規則、ガイドライン、TRL、SRL)
- ✓ 重み係数を定める(一対比較解析)
- ✓ 7点評価でのWDM

## 戦略的研究アジェンダ(SRA)

活動リストに優先順位をつけ、テーマ分野ごとに分類し、  
ギャップを埋める  
(知識生産、知識移転、標準化とガイダンス、戦略的調査、  
技術移転、分野横断的活動)

SRA

## 強み

コスト低減  
自動化  
TRL



## 弱み

資金が不十分  
廃棄物が出る  
実証されていない

## 機会

付加価値  
知識管理アクセス  
コストの負担

## 脅威

公衆の受け入れ  
規制変更  
廃棄物廃棄ルート

## ロードマップ

実施認定者のSRAを分析する(実際に取り組んでリソースを共有する姿勢、地理的分布、実施者および手段の持ち合わせ(作業部会、情報交換プラットフォーム、技術プロジェクト、共同出資、技術移転))

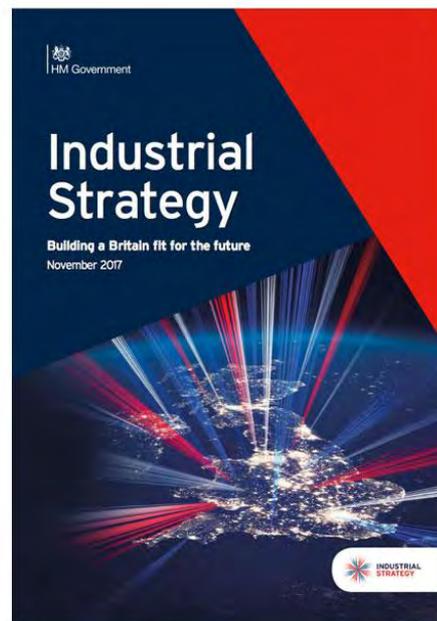
2022

2024

2026

2028

- 実現可能とする政府方針
  - クリーン開発・産業戦略
  - 原子力セクター協定
- 政府の支援
  - 最先端技術での製造
  - サプライチェーンの競争能力醸成
  - 新型モジュール式原子炉開発競争における成立性と開発資金調達
  - 核融合技術プラットフォーム
  - 北ウェールズの熱流動施設
  - 原子力研究とイノベーション－BEIS原子力イノベーションプログラム



- 原子力における技術のR&Dと実用化は両方とも高価である。
- 変化の速度は緩やかであり、速度を速める必要がある。
- 産業界、学术界、国が協力することで、コストを抑え、実現を加速し、施設、人、専門能力を最大限に生かすことができる。
- 全てを発明する必要はない。
- 成功するためには、互いから学び、地球大でのベストプラクティスを採用することが不可欠である。
- イノベーションが実を結ぶための正しい環境を作り出す上で、政府は重要な役割を担っている。
- 学术界と協力している産業界は、適切な解決策を実現する上で重要な役割を担っている。

