



# パイル燃料被覆管サイロ -成果指向規制の成功例

Dr Mina Golshan:

英国原子力規制庁

廃炉措置・燃料・廃棄物部門

次席検査官兼部長

# ONR戦略の基本的原則

- 共通の優先事項に合意
- リスクのバランス
- 「目的に合った (Fit-for-purpose)」 解決策の適用
- 全ての利害関係者にわたっての資源の有効活用
- 障壁及び不要な官僚性の排除
- 散漫にさせるもの及び拡散させるものの排除
- 適切な動機付け及び意欲喪失の除去
- コミュニケーション

- ONRの戦略は、主要利害関係者間の関係者の方向性の一致と支援を要求：NDA, BEIS, EA, UKGI, セラフィールド, ONR – G6



注記: 従来の手法は基準一致型（コンプライアンスベース）規則であったが、セラフィールドではそのユニークな状況のため、ハザードとリスク低減を進められず→  
変化と革新が求められていた

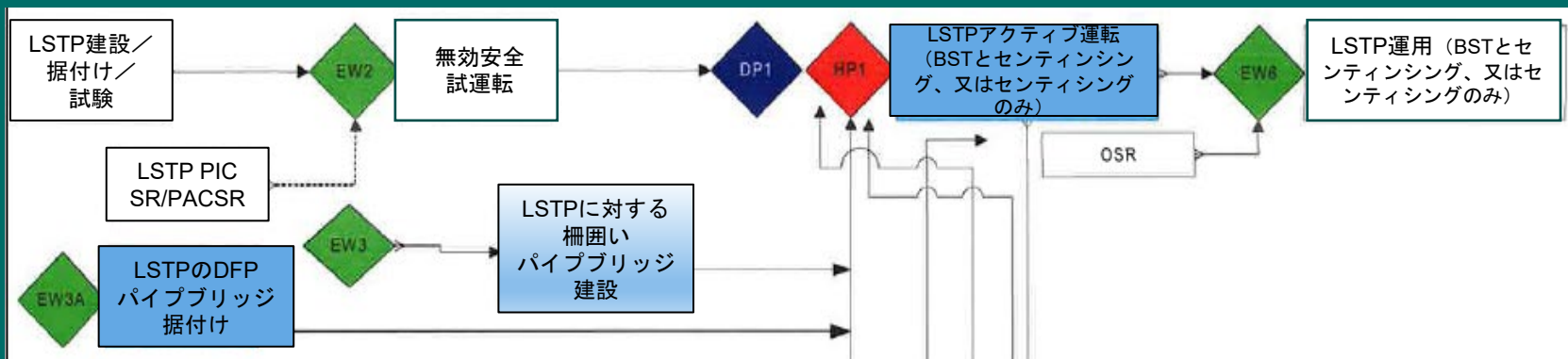
# セラフィールドのパイル燃料被覆管サイロ： 廃炉実施主体及び規制機関の課題

## 課題：

規制上の許可の枠組みを通じ、迅速な取りだしを可能にすること

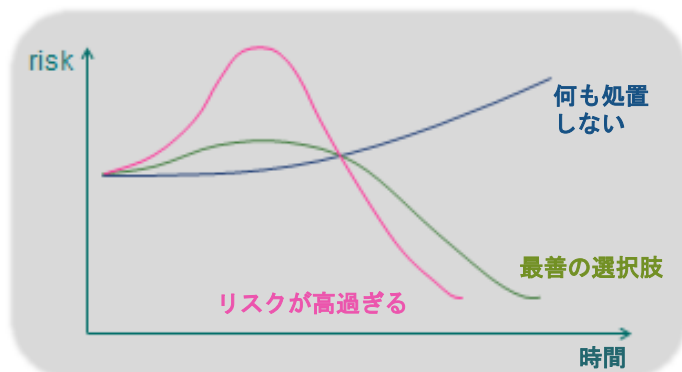
- 長期のリスク低減と廃棄物大量インベントリ貯蔵を可能にするため短期のリスク増加を受入れる
- 異なるタイプのセーフティーケースの開発を促進する

(目的にかなった fit-for-purpose 解決策を指向し、従来からの一般的な、事前に設計された、信頼性の高い工学的対策から離れる)



# 取りだし開始準備の遅延: 規制上の懸念

## PFCS : ハザード及びリスク低減



- 廃棄物取り出しのこれ以上の遅延は不可。長期の利益を達成するために、短期のリスク増加を受け入れるが、これはALARAによってコントロールすることが必須

## 当初の取り出し計画



英国法は、ライセンサーは合理的に実現可能な限りリスクを低減することを要求する

— 唯一の合理的に実現可能な解決策は、取りだしを開始することであった、即ち：**取りだしが遅れることは、規制上の懸念事項であった**

## パイル燃料被覆管サイロ 加速



2018年6月、英国政府は lead and learn による早期取り出しを承認



合計計画コスト

**£905m**



**£662m**

取り出しの開始

2019

更なる加速可能性

2020

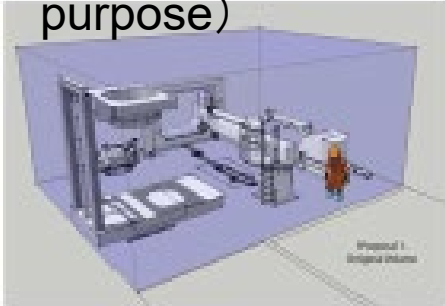
前回の取りだし見込み

2020

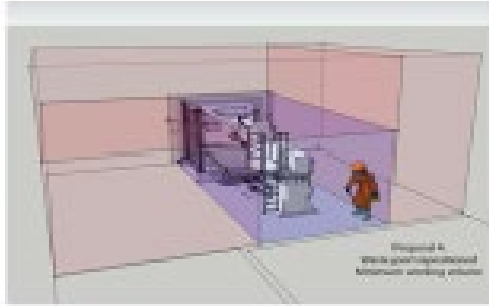
当初の取りだし開始見込み PP14

# 革新的手法; 成功への道筋

革新及び目的に適合 (fit for purpose)



(535m<sup>3</sup>)



(109 m<sup>3</sup>)



# 課題: 1 -金属火災消火能力 (2015)

## 問題点:

- 大量の可燃性放射能インベントリ及び無数の発火源
- 「サイロ全体」火災は重大な原子力安全事故になる恐れがある
- 防止への依存（アルゴン注入）は取りだし中の十分な深層防護であるとは考えられず -大規模火災に対する追加緩和策が必要

## 受け入れられた解決策:

- 以下により著しく向上した緊急時対応
  - 既存技術を用いた火災検知：熱画像カメラ、一酸化炭素検出
  - 手動消火能力



## 規制上の問題の進展フォローアップ

- セーフティーケースケース、特に抽出された緊急時対応措置が確実に実施されるよう検査を通じてフォローアップ



## 課題: 2 -ディフレクタープレートの取り外し (2016)

取り出しのアクセスを容易にするため、サイロ内部からディフレクタープレートを取り外す必要あり

問題点:

- 切断方法: 熱及び水素の発生を最小限に抑える必要がある
- 「ゼロリスク」の選択肢はない

ONRの課題:

- ウォータージェット切断は未経験な技術
- 切断作業中の火災のリスクの増加
  - 選定された選択肢をリスクを低減するために更に精緻なものにすると、著しい遅延の原因になる可能性がある



許認可への道筋

- エンジニアリング（工学的対応：設備対応）至上主義から、管理的対応（手動の消火、サンプリング等）で十分（fit-for-purpose）であることを理解するという形での早期からの許認可当局の関与（Early engagement）
- 提案されていたH<sub>2</sub>モニタリングシステムを受け入れるため許認可当局の積極的な関与（分光計を使用しての手動の定期的サンプリングー連続サンプリングは不可能だった）
- 利害関係者コミュニケーション計画の作成

全体: 限られた time at risk（リスクに晒された限られた時間）を直視しようとするONRの意思

# 課題: 3- 取り出し穴切断 (2017)

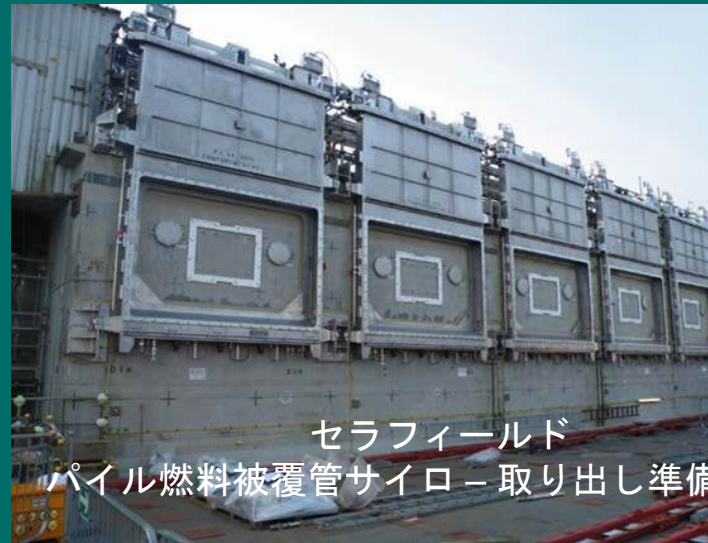
## 問題点:

- 閉じ込めの破損
- 老朽化した建屋に大掛かりな構造的変更を加えることになる
- 密集した区域内での重量クレーンによる吊上げ



## 解決策:

- 管理された短期のリスクを許容
- やみくもに発生防止をねらうのではなく、防止しきれないものは発生した時の影響緩和により依存する



セラフィールド  
パイル燃料被覆管サイロ - 取り出し準備



## 課題: 4-早期の取り出しプラント設置及び試運転



### 規制上の手法:

- 設計と想定する作業の適切性を許認可することを重視する
- リスクが低いと考え、したがって「ホールドポイント」を設定するのに見合わないことから、インアクティブな試運転は許可の対象にせず (Flexible Permissioning)

## 課題: 5-酸素限度と条件変更

現状のサイロのセーフティーケースは、決定論的包絡手法に基づく (発火を防止するために、 $O_2 < 4\%$ )

### 問題点:

- 不確実性を考慮すると、これは持続可能な廃棄物取り出しを実施するには煩わし過ぎる

### 対策

- あらゆる発火を防ぐのではなく、火災拡散を防止する( $O_2 < 12\%$ )ためのセーフティーケースの拡大をSellafield Ltd.と共に取り組んでいる (保守性が減少するがより複雑なケース)

# 利害関係者とのコミュニケーション

- セラフィールドには、毎年、2つの現場利害関係者グループイベントがある。
- ONR検査員は常に直接出席し、当該期間中の我々の活動及び所見の包括的報告書を提出する

## PFCSの場合:

- 特定の事項を強調し、ONRのポジションをグループに知らせるために、追加の利害関係者の取り組みが実施
- 許可のためのONRの根拠を公表
- 取り出し開始前に利害関係者と事前の取り組み

# 結論

成果を指向することに重点を置くように、規制上の戦略を改革し、又主要な利害関係者間で方向性を共有することが成功であったことが証明された。

## ONRの重点項目；

- セラフィールドにおいてハザード及びリスク低減を継続して維持すること
- 学んだ教訓をONR内で、またONRを越えて広く共有すること
- 引き続き、他から学び、またフィードバックや課題提起を歓迎する。





**ご静聴ありがとうございます。**

**ご質問があれば、  
お答えいたします。**