

## 福島原発事故収束に向けたバックエンド領域の論点（II）

### 廃止措置事例からの論点（日本原電 荻込敏）

#### 略歴（荻込 敏）

昭和 52 年 3 月 東京工業大学工学部化学工学科卒業

昭和 52 年 4 月 （株）神戸製鋼所入社

使用済み燃料、放射性廃棄物輸送容器、貯蔵容器  
の開発、安全評価、製造等に従事

平成 4 年 9 月 日本原子力発電（株）入社

平成 5 年 4 月 発電技術部 低レベル放射性廃棄物処理設備等の  
業務に従事

平成 7 年 4 月 廃止措置関連業務（廃棄物関係）に従事

平成 20 年 7 月 廃止措置プロジェクト推進室長

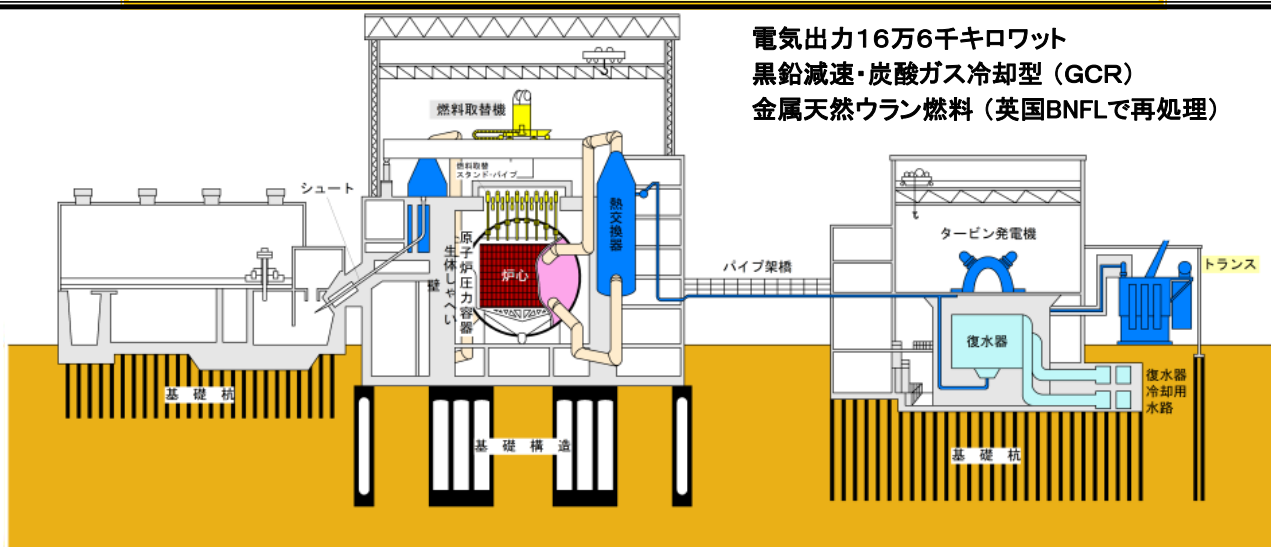
現在に至る

# 福島原発事故収束に向けたバック エンド領域の論点(II)

## 廃止措置事例からの論点

(日本原電 苅込敏)

### 東海発電所廃止措置の主要経緯



- ・昭和41年 7月25日 営業運転開始
- ・平成10年 3月31日 営業運転停止 (約32年間運転)
- ・平成13年10月 4日 原子炉等規制法に基づく「原子炉解体届」を経済産業省に提出
- ・平成13年12月 4日 廃止措置に着手
- ・平成18年 3月31日 第1期工事(5年間)終了
- ・平成18年 6月30日 廃止措置計画の認可 (3月10日申請)
- ・平成18年 8月17日 熱交換器撤去等工事着手
- ・平成18年 9月 8日 「クリアランス制度」対象物に係る放射能濃度の測定及び評価方法の認可 (6月2日申請)

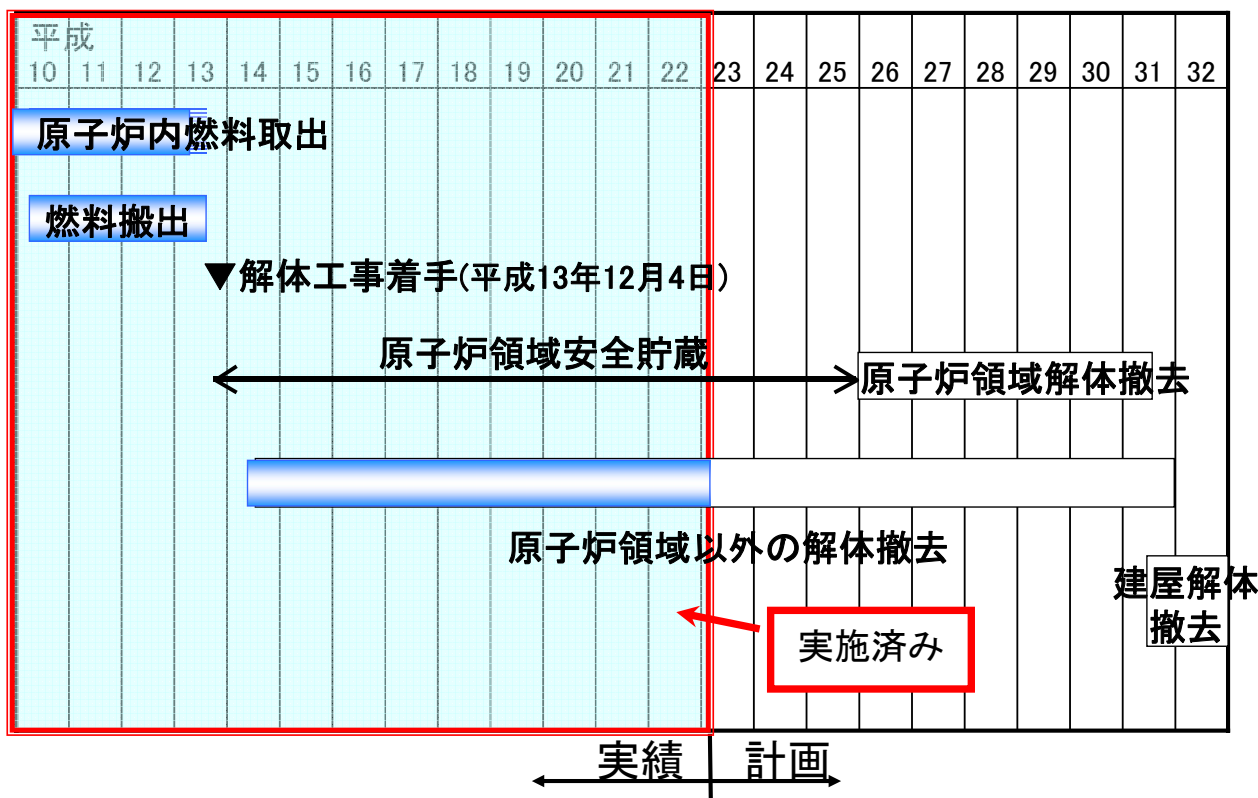
## 東海発電所運転停止の理由

- 炭酸ガス冷却型炉であるため原子炉や熱交換器などが大きい割には出力が小さく、軽水炉に比べて発電単価が割高なこと
- 国内で唯一の炉型であるため保守費や、燃料サイクルコストが割高であること
- 人材育成等所期の目的を達成したこと

## 計画の概要

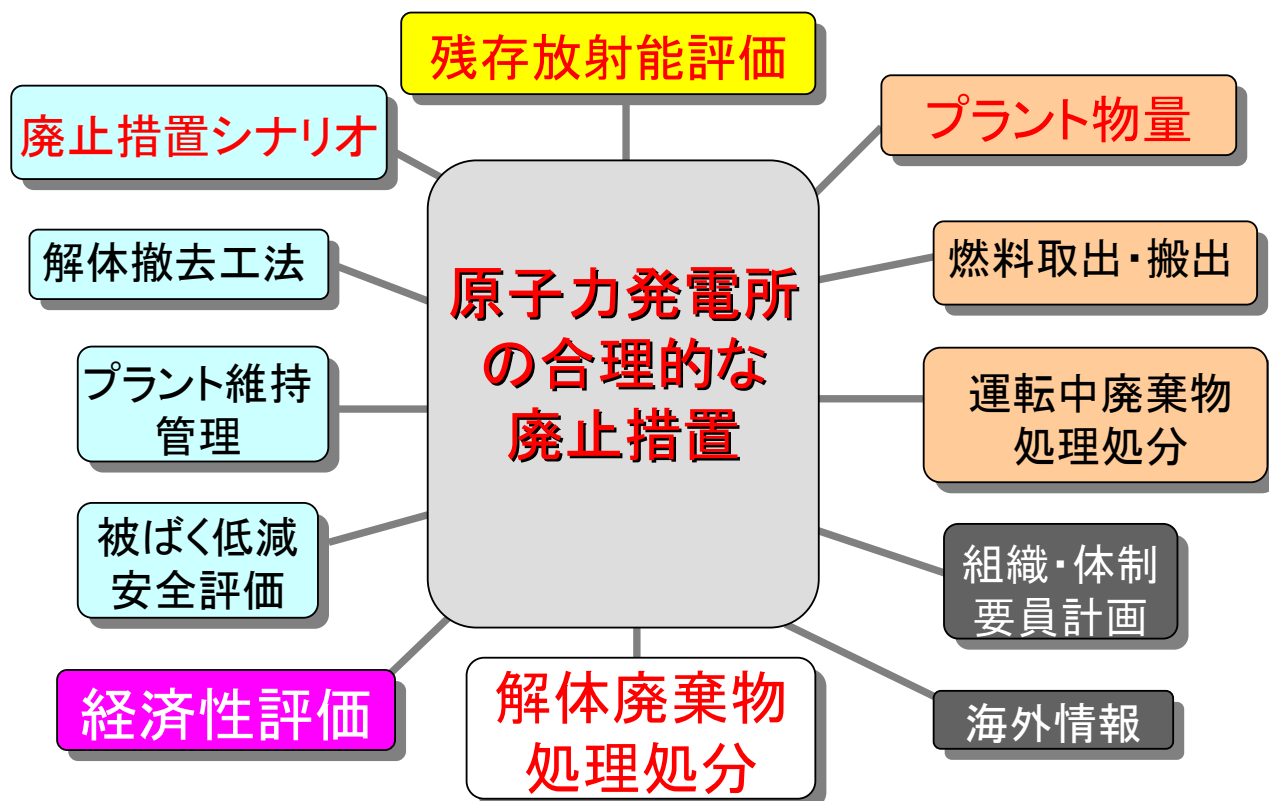
- 原子炉、附属設備及び建屋を解体撤去し、更地の状態に復することを基本。
- 原子炉領域は、安全貯蔵後、解体撤去。
- 原子炉領域以外の附属設備等は、安全貯蔵期間開始時点から順次解体撤去。
- 廃止措置は、長期に亘る計画であるため、工程を分割して進めていく。

# 東海発電所廃止措置 全体工事工程表



出典:「東海発電所廃止措置認可申請書(平成18年6月30日認可、平成22年7月30日変更届)」

# 原子力発電所廃止措置 全体計画



## 廃止措置開始までの計画スケジュール

営業運転停止 ▷  
廃止措置開始 ▷



- 物量評価、残存放射能、シナリオ
- 停止後費用 概算評価
- 停止前プラント管理計画

- 全体計画の最適化  
(停止前、燃料搬出、運転中廃棄物、安全貯蔵、解体シナリオ、要員)
- 廃止措置計画書申請、認可
- 燃料搬出、プラント維持管理計画
- 運転中廃棄物処理処分計画
- 体制／要員計画
- 停止後費用、費用回収計画

1. 法的適合性: 適用法律、規則、基準、規格適合性
2. 施設の特性評価: 設計、運転履歴、残存放射能評価
3. 工事工法と安全評価: 合理的な解体工法、安全評価
4. 施設の撤去状態評価: 施設の解体撤去状態評価
5. 放射性廃棄物管理: 放射性廃棄物の貯蔵、処理処分
6. 資金、組織、要員の確保
7. 過去の廃止措置教訓、経験の反映
8. 社会的受容性、地域社会の理解
9. 施設撤去後の利用計画



## TMI-2

- 1979年3月28日 事故発生
- 1980年7月 建屋への立ち入り
- 1982年7月 圧力容器内観察
- 1984年7月 原子炉上蓋開放
- 1985年10月 燃料取り出し開始
- 1989年 燃料取り出し完了
- 1990年 燃料移送完了

## TMI-2(除染)

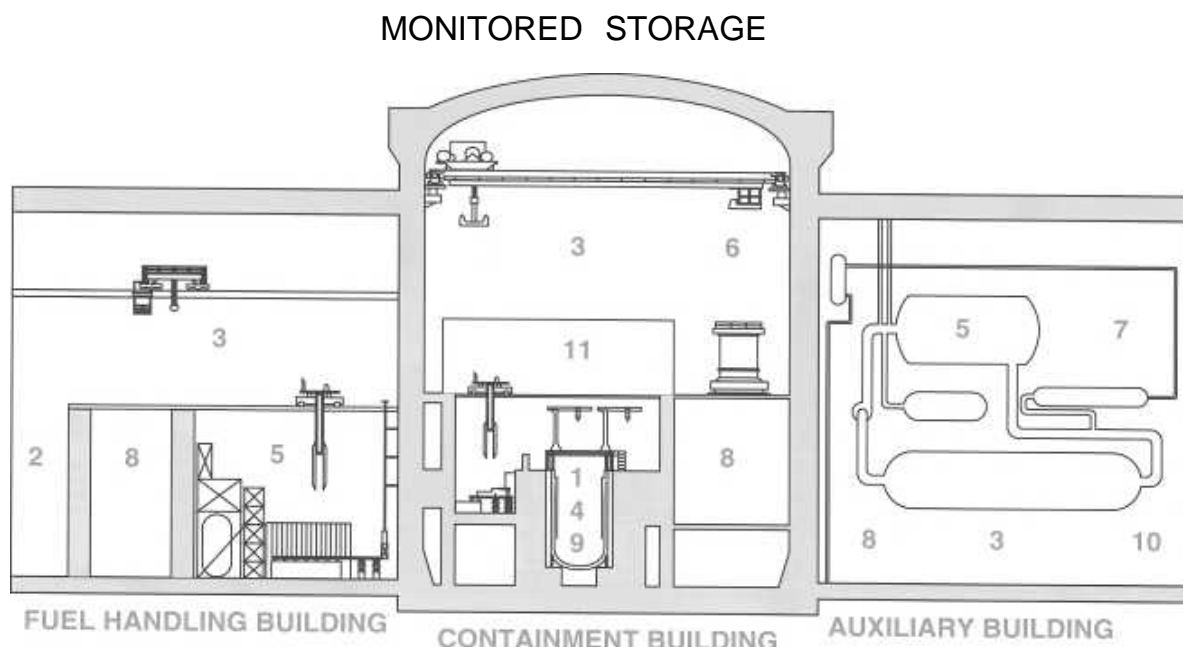
- 超高压水洗净システム(1400~4200kg/cm<sup>3</sup>、市販品)
- コンクリートはつり装置(エア駆動のビット付ピストン、コンクリートの汚染は表面から2.5cm以内)
- ケリーバックマック装置(高温高压水の吹き付け、仕上げ除染)

## TMI-2 ロボット

名称	駆動	用途
SISI	クローラー	放射線サーベイ
FRED	6輪、左右独立	高压ジェット洗净
RRV	6輪、左右独立	点検、測定、コア採取、はつり等
LOUIE	4輪、ベルト付	ジェット洗净、サーベイ
LOUIE-2	6輪、左右独立	コンクリートはつり

## TMI-2 廃棄物処理処分

- 汚染水処理 (EPICOR-IIシステム)  
補助建屋2100m<sup>3</sup>、原子炉建屋2500m<sup>3</sup>
- 処理済水8700m<sup>3</sup>、蒸発法、残滓セメント  
固化
- 放射能濃度に応じた区分。ハンフォードへ。  
埋設できない廃棄物はINELへ。
- 使用済み燃料はキャニスタ、キャスクに充  
填して、INELへ。最終的には乾式保管。燃  
料100トンと炉内構造物50トン。



- 1: 燃料、デブリの99%撤去。
- 2: 取出された燃料はINELへ。
- 3: 可能な限り除染



# MONITORED STORAGE

- 4:1次系の系統水は排水、処理。
  - 5:使用済み燃料プール等も排水。
  - 6:原子炉建屋の貫通口は閉止。
  - 7:LLWは埋設施設へ搬出。
  - 8:建屋内の殆どのエリアの線量レベルは立ち入り可能なレベルに低減済。
  - 9:残存燃料は測定し対処済。
  - 10:排水処理システムによる廃液処理。
  - 11:定期モニタリングプログラムの確立。
- TMI-1の廃止措置にあわせ解体撤去。

## 世界の廃止措置-欧州の動向

英国 ハンターストン発電所の安全貯蔵イメージ図



# 検討課題

- 残存放射能評価の有無、核種組成
- 技術開発—遠隔技術、除染、分別、飛散防止
- 飛散防止バリア—建屋
- 維持管理設備、設備の劣化対策
- 撤去技術
- 廃棄物の分類—燃料の存在
- 廃棄体の製作、埋設設備
- クリアランス、再利用
- 修復、敷地開放
- 認可、手続き
- 体制整備

## 解体撤去物の推定発生量 (110万kW級BWR)

単位:トン

放射能レベル区分		金属	コンクリート	合計
低レベル 放射性 廃棄物	炉心等廃棄物(L1)	約100	約100	約200
	低レベル放射性 廃棄物(L2)	約1,910	約500	約2,500
	極低レベル放射性 廃棄物(L3)	約1,880	約1,290	約3,200
クリアランス対象物(CL)		約2,860	約8,980	約11,900
放射性廃棄物でない廃棄物 (一般の撤去物を含む)		約34,430	約442,870	約477,300
合計※		約41,180	約453,740	約495,000

解体後除染処理前の物量

※合計値については、百トン単位で切り上げ(端数処理のため合計値が一致しないことがある。)

# おわりに

- 廃止措置の行為は共通
  - 残存汚染評価と廃止措置計画策定
  - 使用済み燃料の搬出
  - 汚染施設の解体撤去、跡地の環境修復
  - 廃棄物の処理処分
- 現時点では、事象収束が先決
  - 汚染水処理
  - 汚染拡大防止