

TCA施設に係る  
廃止措置計画認可申請について  
概要説明資料(案)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
原子力科学研究所

令和2年〇月〇日

# 審査会合(R1.6.6)におけるコメント

コメント 番号	6/6 第1回審査会合におけるコメント	対応頁
1	原子炉機能停止の措置について、タンクの内部にある格子板、安全板等を含めて炉心タンクがどのような状態になるのか、工程や、具体的な措置について廃止措置計画に記載すること。 (R1.7.18審査会合で回答)	P.7-P.8
2	第2段階の5年間ににおいて具体的にどのような作業を想定しているのか。また、安全の観点からその期間が必要であることを示すこと。(R1.7.18審査会合で回答)	P.11-P.12、 P.14
3	使用済燃料の処分の方法について、設置変更許可申請書では、TCA施設内で貯蔵することとしており、廃止措置計画と異なる。これらの整合を図るための今後の手続き等の考え方を示すこと。 (R1.7.18審査会合で回答)	P.9-P.10
4	固体廃棄物は、処理場に払い出すまでの間、施設内で保管とあるが、その保管容量が十分に確保されていることや、汚染拡大防止及び被ばく防止の措置についても記載すること。 (R1.7.18審査会合で回答)	P.24-P.27

## 審査会合(R1.7.18)におけるコメント

コメント 番号	7/18 第2回審査会合におけるコメント	対応頁
5	5年間の維持管理期間における作業期間の見積り等を示すこと。 (R2.〇.〇審査会合で回答予定)	P.11、P.13
6	建家のはつり作業で発生するコンクリート廃棄物について、発生 量(200ℓドラム缶約340本分)の根拠を示すこと。 (R2.〇.〇審査会合で回答予定)	P.25

# その他、記載内容を拡充した事項

- 解体対象範囲の明確化(P.16) (R1.7.18追加説明済み)
- 事故評価に係る詳細を本資料に追加(P.20-P.22、P.32-P.33)  
(R1.7.18追加説明済み)
- 汚染状況評価対象設備の図示による明確化(P.22) (R1.7.18修正)  
(R1.7.18追加説明済み)
- 第3段階(解体撤去)における放射線管理について追記(P.30)  
(R1.7.18追加説明済み)
- 廃止措置期間中に機能を維持すべき施設について追記(P.36)  
(R1.7.18追加説明済み)
- 廃止措置の実施体制について追記(P.37) (R.○.○追加説明予定)

# 廃止措置の概要(1)

## ● 廃止措置は3段階に分けて実施

【第1段階】(原子炉の機能停止から燃料搬出までの段階)

- ・ 機能停止措置(炉心タンク上部開放部の閉止措置)
- ・ 燃料の搬出(国内外の許可を有する事業者に引き渡す)

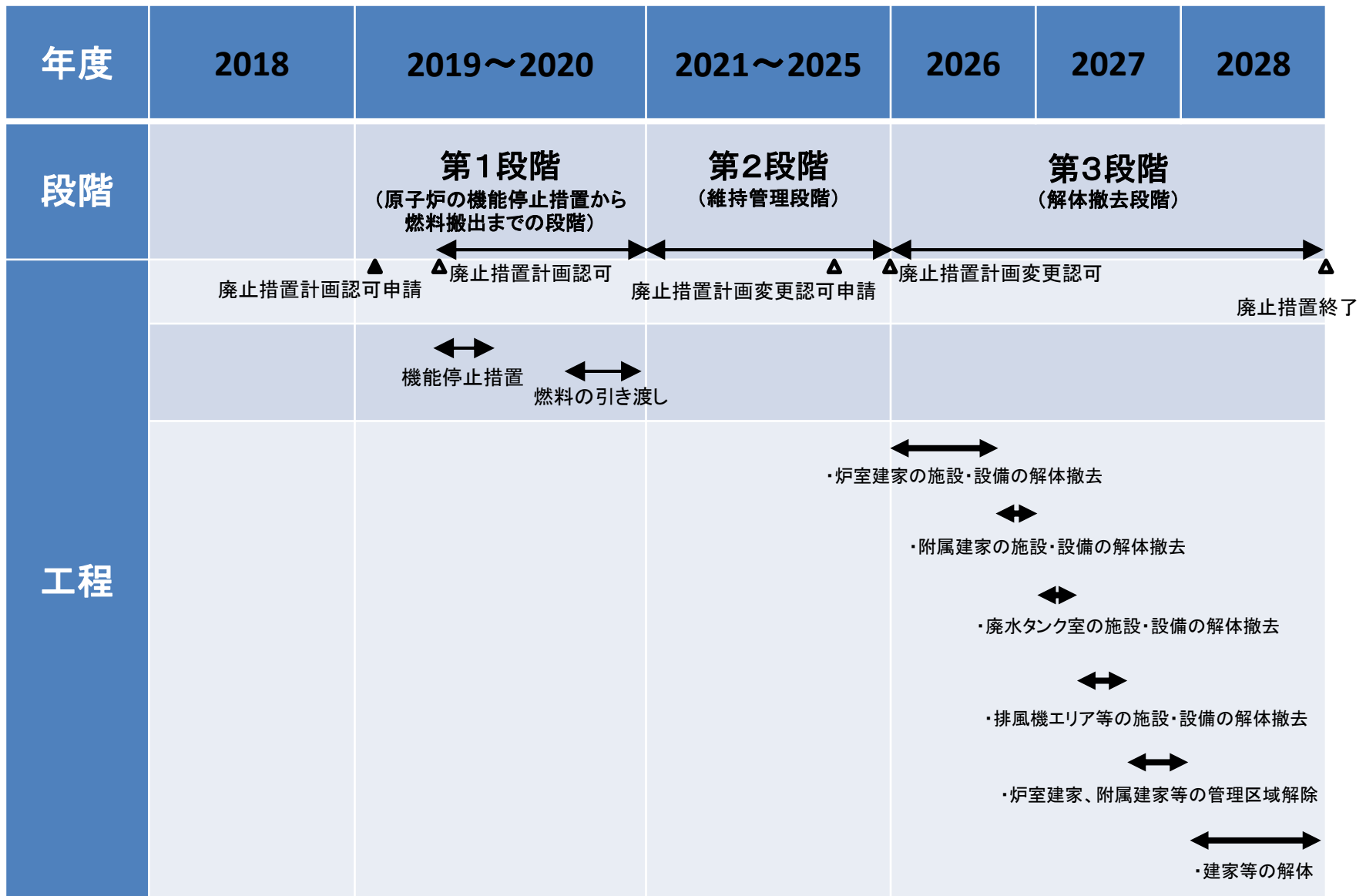
【第2段階】(維持管理段階)

- ・ 施設・設備の維持管理の期間  
(施設中長期計画に従った計画)

【第3段階】(解体撤去段階)

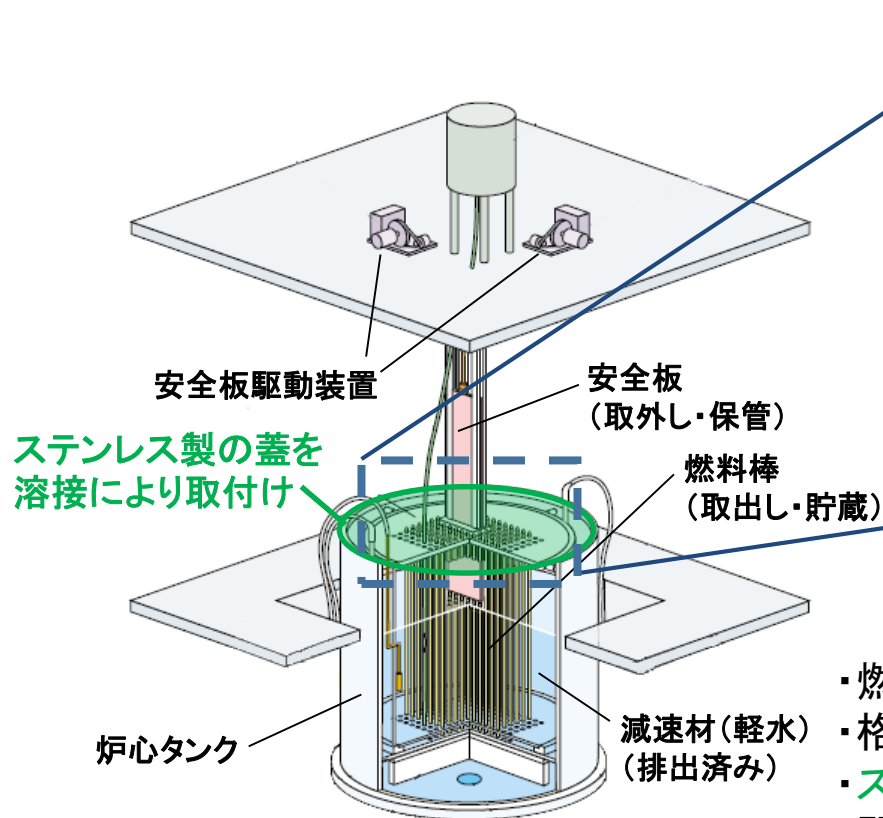
- ・ 解体撤去工事

# 廃止措置の概要(2)全体工程

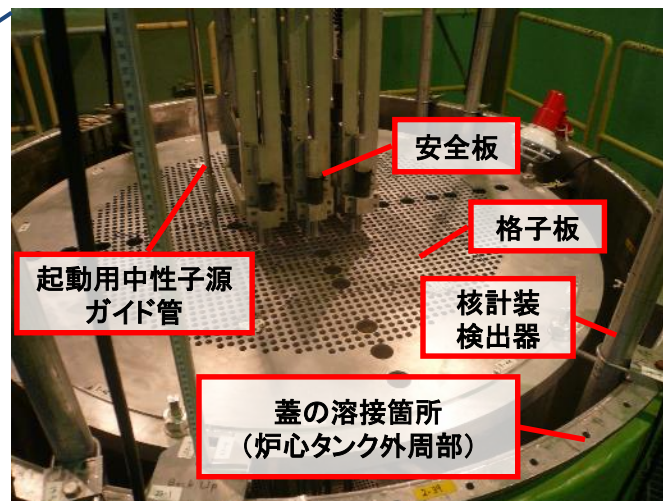


## 機能停止措置(第1段階)

燃料の再装荷を防止するため、炉心タンク上部開放部を閉止



TCA炉心概要



TCA炉心タンク上部開放部

- ・燃料、減速材の取出し、排出は実施済み
- ・格子板は取外しを行わず、安全板等は取外し
- ・ステンレス製の蓋を炉心タンク外周部に溶接で取付け
- ・閉止措置後のタンク内部の点検等はタンク側面の点検孔から実施(点検孔からの燃料装荷は不可)

## 廃止措置計画認可申請書の補正による修正案 (下線部:修正箇所)

### 四 廃止措置の対象となる試験研究用等原子炉施設及びその敷地

#### 4. 廃止措置計画の概要

TCA施設の廃止措置は、第1段階（原子炉の機能停止から燃料搬出までの段階）、第2段階（維持管理段階）、第3段階（解体撤去段階）の順に3段階に区分して実施する。各段階の概要は、次のとおりである。

##### (1) 第1段階（原子炉の機能停止から燃料搬出までの段階）

本廃止措置計画の認可を得た時点で第1段階とし、原子炉の機能停止措置及び燃料搬出を行う。

原子炉の機能停止措置として、炉心タンク内への燃料の再装荷を不可とするため、炉心タンク上部開放部の閉止措置を実施する。

閉止措置は、炉心タンク内に挿入されている安全板（3基）、核計装検出器（6本）、水位制限装置（3基）、温度計（3本）及び起動用中性子源のガイド管（1本）を取り外した後、炉心タンク上部にステンレス製の蓋を溶接で取り付けることにより行う。炉心タンク内に設置されている格子板については、取り外しは行わない。

なお、炉心の現状は、全ての燃料が取り出し済みであり、軽水も排水状態である。

燃料は、「六. 核燃料物質の管理及び譲渡し」に基づき、国内外の許可を有する事業者引き渡す。

### 九 廃止措置の工程

TCA施設の廃止措置全体工程を表9-1に示す。各工程の概要は、以下のとおりである。

##### (1) 第1段階（原子炉の機能停止から燃料搬出までの段階）

第1段階では、原子炉の機能停止に係る措置及び燃料搬出を行う。

原子炉の機能停止措置として、炉心タンク内への燃料の再装荷を不可とするため、炉心タンク上部開放部の閉止措置を実施する。

閉止措置は、炉心タンク内に挿入されている安全板（3基）、核計装検出器（6本）、水位制限装置（3基）、温度計（3本）及び起動用中性子源のガイド管（1本）を取り外した後、炉心タンク上部にステンレス製の蓋を溶接で取り付けることにより行う。炉心タンク内に設置されている格子板については、取り外しは行わない。

なお、炉心の現状は、全ての燃料が取り出し済みであり、軽水も排水状態である。

燃料は、国内外の許可を有する事業者引き渡す。現在、燃料は燃料貯蔵室の燃料要素格納容器に貯蔵しており、2020年度までに搬出する予定である。

また、解体撤去で発生する廃棄物の取扱いに関する事前評価のため、試料採取及び分析を行う。



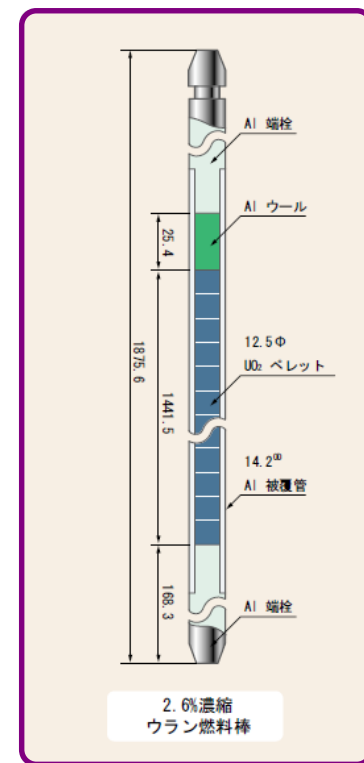
# 核燃料物質の管理及び譲渡し(第1段階)

## ● 全ての原子炉燃料

- 搬出まで、TCAの燃料貯蔵室に保管
  - ・酸化ウラン燃料: 1723本
  - ・MOX燃料: 104本
  - ・酸化トリウム燃料: 30本
- 国内外の許可を有する事業者に引き渡す(搬出予定先: STACY)
  - ・2020年度までに搬出予定
  - ・燃料の使用履歴等の情報も引渡し、引渡し先の燃料として管理
- 原子炉設置変更許可申請を行い、搬出は許可後に実施(TCA及びSTACYの使用済燃料の処分の方法並びにSTACYの貯蔵設備に係る許可変更)
- 本廃止措置計画の補正により譲渡に係る記載を補正



既存貯蔵設備



酸化ウラン燃料の例

63cm × 63cm × 200cm<sup>h</sup>

## 廃止措置計画認可申請書の補正による修正案 (下線部:修正箇所)

### 六．核燃料物質の管理及び譲渡し

#### 1．核燃料物質の譲渡しの方針

燃料は、最終運転後に炉心から取出し、現在は炉心から取出した燃料を含む保有する全ての燃料をT C A施設の核燃料物質の貯蔵施設において貯蔵中である。

燃料については、その全量を原子力科学研究所のS T A C Y施設に引き渡す。ただし、燃料の引渡しは、使用済燃料の処分の方法、貯蔵施設の追加に係る原子炉設置変更許可の取得後に行う。また、使用履歴等の情報も引き渡し、引き渡した燃料は、S T A C Y施設の燃料として管理する。

#### 2．核燃料物質の譲渡しのための措置

核燃料物質のS T A C Y施設への引渡しに当たっては、以下の措置を実施する。

##### (1) 核燃料物質の存在場所と種類、数量の確認

(省略)

##### (2) 核燃料物質の貯蔵

(省略)

##### (3) 核燃料物質の搬出、輸送

(省略)

##### (4) 核燃料物質の譲渡し先の選定

使用済燃料の引渡し先は、原子力科学研究所のS T A C Y施設とする。引渡しに当たっては、使用履歴等の情報も引き渡し、引き渡した燃料は、S T A C Y施設において管理する。

## 施設の維持管理段階の措置(第2段階)(1)

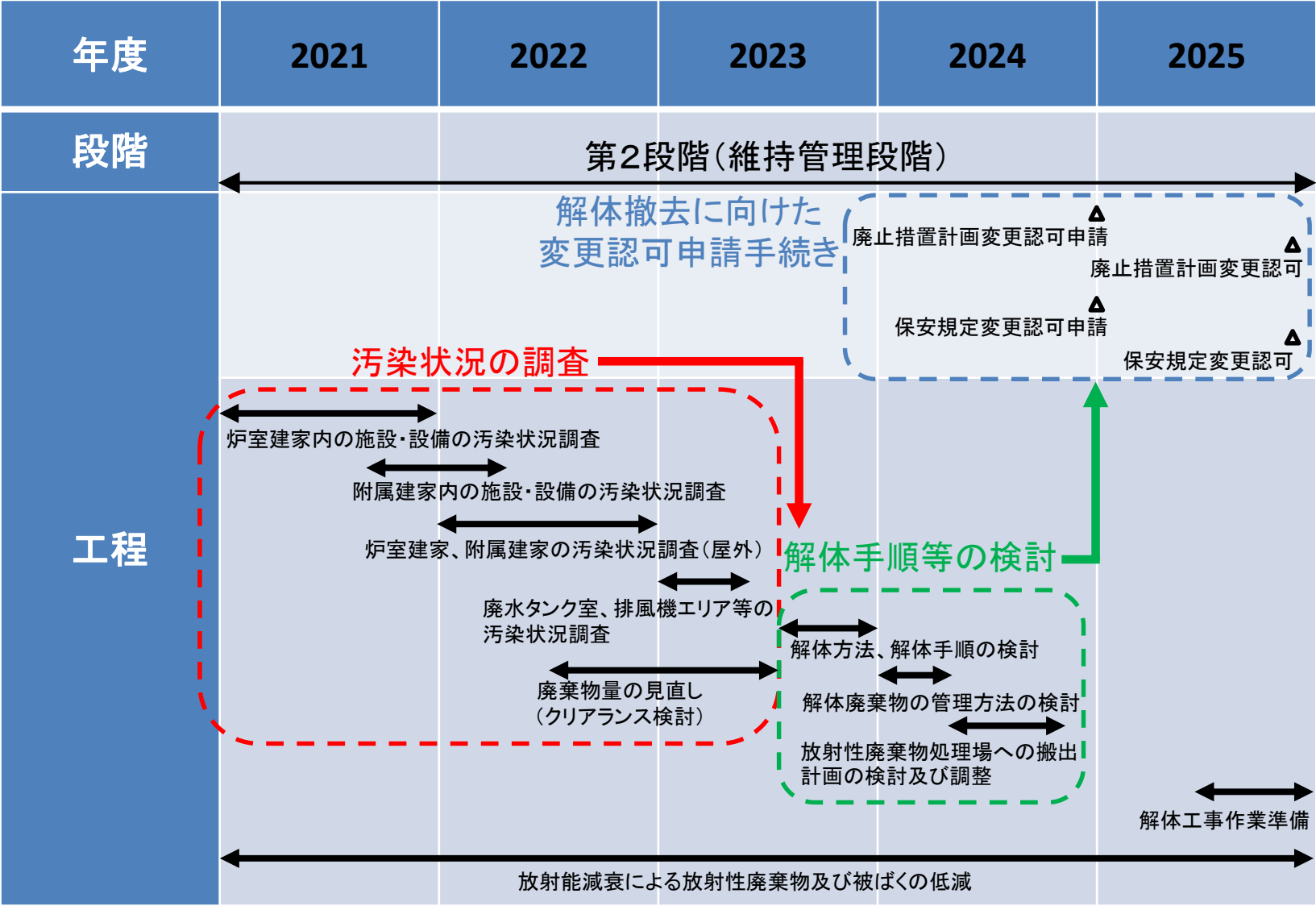
- 当機構が定めた施設中長期計画に基づく廃止計画  
(各施設のリスクを考慮して優先度を決定)
- 汚染状況の詳細な調査(福島第1原子力発電所事故の影響含む)
  - ・サンプルの採取(コンクリートのボーリング、金属表面の研削、部品採取)及びGe半導体検出器による放射能測定
  - ・直接法、間接法(スミア法)による汚染分布調査
  - ・放射エネルギーの測定結果と解析結果の比較(解析の妥当性確認)
  - ・調査対象核種は、福島第1原発事故の関連核種としてCs-137、TCAの運転に関連する核種としてCo-60、Fe-55等
  - ・廃棄物量の見直し、クリアランス適用可否の検討(廃棄物低減)

## 施設の維持管理段階の措置(第2段階)(2)

- 汚染状況調査結果を踏まえた解体方法及び手順、並びに解体廃棄物の管理方法の検討
- 放射性廃棄物処理場への搬出計画の検討及び調整
- 放射能減衰による放射性廃棄物及び被ばくの低減
- 上記の事項を踏まえた、解体撤去工事を実施するための廃止措置計画変更及び保安規定変更

以上のことを総合的に勘案して、安全に廃止措置を進めるために5年間の維持管理期間が必要と判断

# 施設の維持管理段階の工程



## 廃止措置計画認可申請書の補正による修正案 (下線部:修正箇所)

四 廃止措置の対象となる試験研究用等原子炉施設及びその敷地（九 廃止措置の工程についても同様の記載を行う）

### 4. 廃止措置計画の概要

T C A施設の廃止措置は、第1段階（原子炉の機能停止から燃料搬出までの段階）、第2段階（維持管理段階）、第3段階（解体撤去段階）の順に3段階に区分して実施する。各段階の概要は、次のとおりである。

(1) 第1段階（原子炉の機能停止から燃料搬出までの段階）  
（省略）

(2) 第2段階（維持管理段階）

燃料の搬出が完了した時点で、第1段階から第2段階へ移行する。第2段階では、第3段階の解体撤去工事に着手するまでの間、各建家及びそれらの維持管理に必要となる施設・設備について維持管理を行う。第2段階の期間は、日本原子力研究開発機構の施設中長期計画に従い、2025年度までの予定とする。

第2段階において、第3段階における解体撤去のための準備作業として、解体対象施設の汚染状況をより詳細に調査した上で解体手順の検討を行う。汚染状況の詳細調査では、サンプルを採取して放射エネルギーを測定し、解析結果との比較を行う。その後、これらの調査結果を踏まえた解体方法及び手順、並びに解体廃棄物の管理方法の検討を行うと共に、放射性廃棄物処理場への搬出計画の検討及び調整を行う。また、上記の事項を踏まえた、解体撤去工事を実施するための廃止措置計画変更及び保安規定変更を行う。なお、この間、ALARA (As Low As Reasonably Achievable) の考え方に基づく解体作業員の被ばく低減のため、放射化汚染物質の放射能の減衰も図る。

(3) 第3段階（解体撤去段階）  
（省略）

# 廃止措置の対象となる施設及びその解体の方法

## (1) 廃止措置対象

建家	主な施設・設備
炉室建家	<ul style="list-style-type: none"> <li>・炉心タンク</li> <li>・炉心タンク架台</li> <li>・炉心構造物(格子板)</li> <li>・ダンプタンク</li> <li>・配管(排水管、給水管、弁)</li> <li>・純水装置(脱塩器)</li> <li>・水位制御装置(給排水系統、水位微調整ピストン)</li> <li>・水位制限装置(運転水位制限スイッチ、オーバーフロータンク)</li> <li>・安全板装置</li> <li>・実験制御棒装置</li> <li>・廃水ピット</li> </ul>
附属建家	<ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料要素格納容器</li> <li>・核計装設備</li> <li>・プロセス計装設備(炉心タンク水位計、温度計)</li> <li>・安全保護回路</li> <li>・制御盤</li> <li>・屋内外管理用の主要な設備</li> </ul>
機械室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気体廃棄物の廃棄設備</li> </ul>
廃水タンク室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・液体廃棄物の廃棄設備(廃水タンク)</li> </ul>
排風機エリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気体廃棄物の廃棄設備(炉室系統、燃料貯蔵室等系統)</li> </ul>
排気筒	—

# 解体の対象となる施設及びその解体の方法

## (1)解体対象範囲





# 解体の対象となる施設及びその解体の方法(2)

## 管理区域の範囲



# 解体の対象となる施設及びその解体の方法

## (3) 解体の方法

### ● 廃止措置計画変更認可申請

- 解体撤去工事に着手する前に、廃止措置計画の変更認可申請を行い、解体撤去手順及び工法について、原子力規制委員会の認可を得る。

### ● 解体の流れ

- 管理区域内の施設・設備の解体撤去
- 管理区域外の施設・設備の解体撤去
- 管理区域を解除
- 建家を重機等を用いて解体撤去
- 原子力規制委員会による廃止措置の終了確認

# 核燃料物質による汚染の除去(1)

- 廃止措置計画変更認可申請
  - 解体撤去工事に着手する前に、廃止措置計画の変更認可申請を行うことにより、汚染の除去の方法の詳細について、原子力規制委員会の認可を得る。
- 汚染の状況(評価の詳細は次頁のとおり)
  - 放射化汚染物質
    - 2017.3の放射エネルギー:  $1.5 \times 10^7 \text{Bq}$   
2021.3の放射エネルギー:  $1.0 \times 10^7 \text{Bq}$  (JRR-4参考値  $1.4 \times 10^{13} \text{Bq}$ )
  - 二次汚染物質(放射性腐食生成物)
    - 2017.3、2021.3の放射エネルギー:  $6.1 \times 10^5 \text{Bq}$  (JRR-4参考値  $4.6 \times 10^{10} \text{Bq}$ )  
※放射化汚染物質等の表面線量の実測値はBGLレベル
- 汚染の除去の方法
  - 放射化汚染物質
    - 施設・設備の解体撤去
  - 二次汚染物質
    - 拭き取り等

## 核燃料物質による汚染の除去(2)

- 放射化汚染物質の評価(TRACYと同様の手法)

評価対象: 炉室に設置されている設備機器及び建家

- 中性子束分布の評価

- Doors 3.2aコードシステムの2次元輸送計算コード DORTにより評価
- JENDL-3.3に基づく175群の中性子群定数を使用
- 各年度の積算出力分の運転を定格の200Wで実施したと仮定、冷却時間を最終運転日から約6年後(2017年3月末)及び約10年後(2021年3月末)として評価
- TCAは燃料の種類、配置などの炉心構成を変更可能であるため、代表炉心(積算出力の大半を占める炉心)について評価
- TCAのPu炉心は、ウラン炉心より扁平な炉心となる(Pu燃料の充填部の長さはウラン燃料の約半分)。減速効果が小さいため放射化に寄与する熱中性子が少なく、ウラン炉心の方が保守的となる
- 解析では、格子板等の構造材及び核分裂に寄与しない燃料の部分を水や空気に置き換えたモデルを用いることにより、遮へいの効果を無視した保守的な評価とした

- 放射化汚染物質の放射能濃度の評価

- 中性子束、原子炉運転履歴及び機器の組成データを用いて、SCALE-6.1コードシステムの燃焼計算コードORIGEN-Sにより評価

- 放射化汚染物質の放射エネルギーの評価

- 放射能濃度と評価対象設備機器の重量を用いて算出

- 解体工事着手前に放射化汚染物質のサンプル採取及び測定を行い、評価の保守性を確認

## 核燃料物質による汚染の除去(3)

- 二次汚染物質の評価

評価対象: 減速材(軽水)に接触する機器

(炉心タンク、ダンプタンク、純水装置、廃水タンク、廃水ピット、配管等)

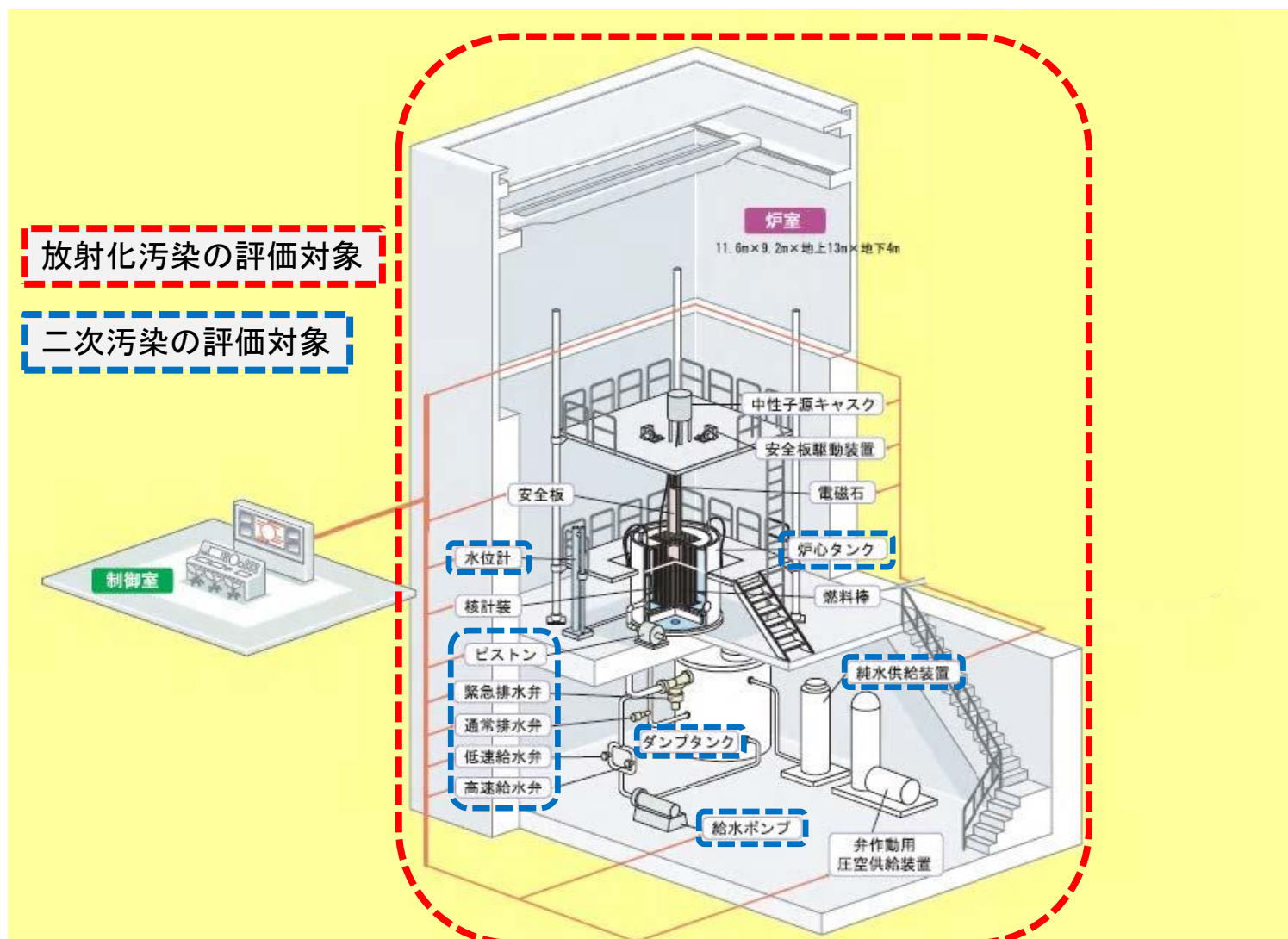
- 表面汚染密度

- 最も二次汚染の影響が大きいと考えられる炉心タンクについて、スミア法による表面汚染密度測定を行った結果、有意な汚染が検出されなかったため、検出限界値( $0.4 \text{ Bq/cm}^2$ )を表面密度として評価に使用

- 二次汚染物質の放射エネルギーの評価

- 表面汚染密度(測定値)に評価対象機器内面の表面積を乗じて算出

## 核燃料物質による汚染の除去(4)



# 核燃料物質又は核燃料物質によって 汚染された物の廃棄(1)

## ● 放射性気体廃棄物

### ➤ 従来の廃棄の方法と同様

- ・ 既存の気体廃棄物の廃棄設備の高性能フィルタでろ過した後、監視しながら排気筒から放出
- ・ 放射化汚染物質の切断時も同様

## ● 放射性液体廃棄物

### ➤ 従来の廃棄の方法と同様

- ・ 廃水タンクに一時貯留し、放射性物質の濃度を確認後、一般排水又は所内の放射性廃棄物処理場へ運搬し処理

## ● 放射性固体廃棄物

### ➤ 所内の放射性廃棄物処理場へ搬出

- ・ 解体撤去廃棄物は、放射性廃棄物処理場へ引き渡すまでの間、建家内の指定した場所に保管する。

## 核燃料物質又は核燃料物質によって 汚染された物の廃棄(2)

- 放射性固体廃棄物(第1段階、第2段階)

- 従来の廃棄の方法と同様、建家内に保管後、所内の放射性廃棄物処理場へ搬出
  - ・ 第1段階及び第2段階で発生する少量かつ汚染レベルの低い廃棄物は、放射性廃棄物処理場へ引き渡すまでの間、建家内の指定した場所に保管する。

- 放射性固体廃棄物(第3段階)

- 建家内に保管(放射化汚染物質は炉室に保管)後、所内の放射性廃棄物処理場へ搬出

解体廃棄物の管理の詳細は、解体工事前に本計画を変更して明らかにする

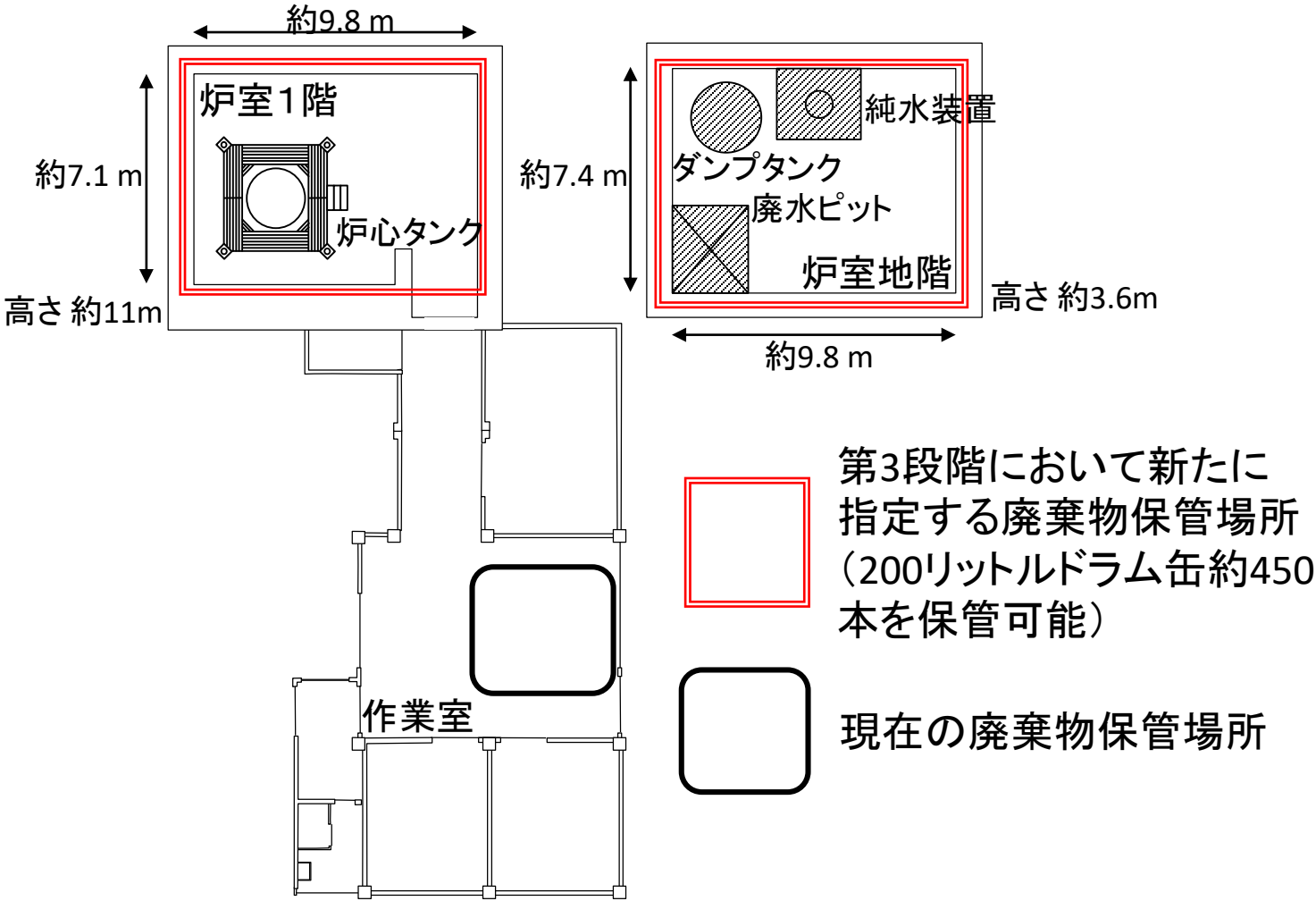
- ・ 放射化汚染物質を保管する炉室は原子炉運転を考慮して設計され、遮へい及び閉じ込めの機能は廃止措置期間中も維持
- ・ 設備機器の解体段階では金属等の廃棄物(200リットルドラム缶約175本)が発生



## 核燃料物質又は核燃料物質によって 汚染された物の廃棄(3)

- 放射性固体廃棄物(第3段階)(つづき)
  - ・ 金属等の廃棄物を搬出後、管理区域解除のためのコンクリート掘削を行う段階では、管理区域解除のためのコンクリート掘削により68トン(炉室約46トン、炉室を除く管理区域約22トン)のコンクリート廃棄物が発生
  - ・ コンクリート掘削の深さは炉室:2cm、炉室を除く管理区域:1cmとして評価(JPDRの解体における実績を参考に、汚染の浸透を考慮して設定)
  - ・ 68トンのコンクリート廃棄物を200リットルドラム缶1本当たり200kg以下で収納する場合、約340本に相当
  - ・ 炉室の寸法は1階が約9.8m×約7.1m×高さ約11m、地階が約9.8m×約7.4m×高さ約3.6mであり、200リットルドラム缶に換算して約450本の廃棄物を保管可能

核燃料物質又は核燃料物質によって  
汚染された物の廃棄(4)



炉室及び作業室の廃棄物保管場所

## 廃止措置計画認可申請書の補正による修正案 (下線部:修正箇所)

八 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の廃棄  
3. 放射性固体廃棄物

(中略)

固体廃棄物のうち、放射性物質として扱う必要のある物は、放射性物質による汚染の程度により区分を行い、原子力科学研究所の放射性廃棄物処理場へ引き渡し、処理した後、保管廃棄施設で保管廃棄する。その際、保管廃棄施設の保管廃棄容量を超えることがないように、解体撤去工事計画の管理を行う。また、その発生から保管等の各段階の取扱いにおいて、飛散、汚染の拡大及び放射線による被ばくを適切に防止できるように措置する。そのため  
の措置として、ビニールシートによる梱包、容器への収納、汚染検査及び線量当量率の測定を行う。

放射化汚染した廃棄物の保管場所となる炉室は、原子炉運転を考慮して設計されているため、廃止措置期間中の解体廃棄物の保管に必要な遮へい及び閉じ込めの機能を有しており、これらの機能は廃止措置期間中も維持される。さらに、解体対象機器の放射エネルギーは今後増加するおそれはない。

設備機器の解体段階では、金属等の廃棄物が200リットルドラム缶に換算して約175本発生する。また、金属等の廃棄物を搬出後、管理区域解除のためのコンクリート掘削を行う段階では、管理区域解除のためのコンクリート掘削により発生するコンクリート廃棄物が200リットルドラム缶に換算して約340本発生する。これらの廃棄物の保管場所となる炉室は地下1階、地上1階の構造で、寸法は地階が9.8m×7.4m×高さ3.6m、1階が9.8m×7.1m×高さ11mであり、200リットルドラム缶に換算して約450本の廃棄物を保管可能である。

(記載省略)

# 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の廃棄(3) 放射性廃棄物の発生量

放射能レベル区分		代表的な機器	材質	重量 (t)	
低レベル放射性廃棄物	比較的放射能レベルが高い物(余裕深度処分相当)	—	金属	—	—
			コンクリート	—	
			その他	—	
	放射能レベルが低い物(ピット処分相当)	—	金属	—	—
			コンクリート	—	
			その他	—	
	放射能レベルが極めて低い物(トレンチ処分相当)	炉心タンク、水位微調整ピストン、オーバーフロータンク等	金属	7	77*1
			コンクリート	68	
			その他	2	
放射性廃棄物として扱う必要がない物		炉心タンク架台、排風機等	金属	24	26
			コンクリート	—	
			その他	2	
合計			—	103 *2	

\*1 放射化汚染物質約4t及び二次汚染物質約6t(このうち放射化汚染物質かつ二次汚染物質のものは約1t)に加え、管理区域解除のためのコンクリート掘削等に伴う廃棄物約68tを含む。

\*2 このほか、「放射性廃棄物でない廃棄物」の重量は、約1967tと推定。合わせて総重量約2070t。

# 廃止措置対象施設の敷地に係る図面及び 廃止措置に係る工事作業区域図



# 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理

## (1)放射線の被ばく管理

### 【放射線管理】

- 第1段階、第2段階における作業環境の放射線監視及び被ばく管理、周辺環境の放射線監視等は、従来と同様に保安規定に基づき実施
- 第3段階の解体工事においては、解体工事の詳細を本計画の変更により明らかにした上で保安規定を変更し、変更後の保安規定に基づき実施する。

### 【放射線業務従事者の被ばく】

- 原子炉の機能停止に係る措置及び燃料搬出に伴う放射線業務従事者の被ばくは、従来の保守管理と同様に保安規定に基づき実施
- 解体撤去作業に伴う放射線業務従事者の被ばく影響は、極めて小さいと考えられるが、詳細は解体工事着手前に評価を行い、本計画の変更により示す。

### 【一般公衆の被ばく】

- 放射性気体廃棄物については、高性能フィルタによる適切な対策を措置することにより、環境への影響は極めて小さい

(平常時の一般公衆の被ばく評価は事故時の百分の1:約 $1.3 \times 10^{-8}$  mSv)

- 放射性液体廃棄物については、主に管理区域から退室する際に発生する手洗水による付随廃液であり、環境への影響は極めて小さい
- 放射性固体廃棄物については、所内の放射性廃棄物処理場へ搬出するまでの間、建家内に保管

放射性固体廃棄物の建家内保管による周辺監視区域境界の放射線量は、極めて小さい(放射化汚染物質等の表面線量の実測値はBGLレベル)

# 廃止措置中に想定される事故の種類、影響等

## (1)事故の選定

廃止措置中に想定される事故は以下のとおり  
(下記、下線について被ばく評価実施)

(第1段階及び第2段階)

- (a) 燃料の搬出作業中等の燃料破損事故
- (b) 廃棄物保管中の火災
- (c) 気体廃棄物の廃棄設備のフィルタユニットの破損 ← (b)と同じ
- (d) その他の災害(津波、洪水、外部火災、台風、竜巻等)

(第3段階)

- (e) 放射化汚染物の切断作業における汚染拡大防止機器の機能不全
- (f) 廃棄物保管中の火災 ← (e)を含む
- (g) その他の災害(津波、洪水、外部火災、台風、竜巻等)

# 廃止措置中に想定される事故の種類、影響等

## (2)被ばく評価条件、評価方法

### ●評価条件

(第1段階及び第2段階) 2017年3月末における放射エネルギーを用いて評価

#### ➤ 燃料搬出作業中等の燃料破損事故

- 燃料搬出作業中等に燃料被覆管が破損し、全燃料のFPが放出。
- FPは長半減期核種であるKr-85及びI-129とし、その全量が放出。(Kr-85:  $2.7 \times 10^7$  Bq、I-129:  $7.2 \times 10^{11}$  Bq)
- FPの放射エネルギーは、総積算出力分(約14kW・h)の運転を定格の200Wで70時間連続で行ったと仮定し、最終運転日から約6年経過後の2017年3月末における値を使用した。
- FPの放射エネルギーは燃料の種類(U、Pu、Th)ごとの評価結果を全燃料に適用して合算

#### ➤ 廃棄物保管中の火災

- 火災が発生し、カートンボックスの放射性物質の全量が放出。
- 放射エネルギーは炉心タンク(開放型)に係る二次汚染物質の全放射エネルギー( $6.0 \times 10^4$  Bq)とした。  
その放射エネルギーは、炉心タンクの表面密度に表面積を乗じて算出した。

(第3段階) 2021年3月末における放射エネルギーを用いて評価

#### ➤ 廃棄物保管中の火災(放射化汚染物質の切断作業における汚染拡大防止機器の機能不全を包含)

- 火災が発生し、カートンボックス、使用済フィルタの放射性物質全量放出。
- カートンボックスの放射エネルギーは二次汚染物質の全放射エネルギー。 $(6.1 \times 10^5$  Bq)
- 使用済フィルタの放射エネルギーは放射化汚染物質の切断時に発生する粒子状の放射性物質の全放射エネルギー。 $(1.1 \times 10^6$  Bq)

●評価方法 JRR-4、TRACY等の他施設と同様(気象条件も同様)。詳細は次頁のとおり。



## 廃止措置中に想定される事故の種類、影響等 (2)被ばく評価方法

### ●評価方法

環境へ放出された放射性物質による一般公衆の被ばく線量として、呼吸に伴う吸入摂取による内部被ばく及びガンマ線放出核種からの外部被ばくを評価する。

放射性物質の吸入摂取による内部被ばく  
の実効線量 $D_i$

$$D_i = R \cdot (\chi / Q) \cdot \sum \{ (DC)_i \cdot Q_i \}$$

$D_i$  : 核種 $i$ の吸入に伴う内部被ばくによる実効線量(Sv)

$R$  : 呼吸率(成人の場合 $1.2\text{m}^3/\text{h}$ 、小児の場合 $0.31\text{m}^3/\text{h}$ )  
よう素については、小児の値を使用する。

$\chi / Q$  : 相対濃度( $\text{h}/\text{m}^3$ )

$(DC)_i$  :  $1\text{Bq}$ の核種 $i$ を吸入摂取したときの実効線量係数( $\text{Sv}/\text{Bq}$ )  
よう素については、小児(1歳)の値を使用する。

$Q_i$  : 核種 $i$ の放出量( $\text{Bq}$ )

放射性物質の外部被ばくの実効線量 $D_\gamma$

$$D_\gamma = K_\gamma \cdot (D / Q) \cdot \sum \{ Q_{\gamma i} \}$$

$D_\gamma$  :  $\gamma$ 線の外部被ばくによる実効線量(Sv)

$K_\gamma$  : 空気カーマから実効線量への換算係数( $\text{Sv}/\text{Gy}$ )(=1)

$D / Q$  : 相対線量( $\text{Gy}/(\text{MeV} \cdot \text{Bq})$ )

$Q_{\gamma i}$  : 核種 $i$ の $\gamma$ 線換算放出量( $\text{MeV} \cdot \text{Bq}$ )

(=  $\gamma$ 線実効エネルギー( $\text{MeV}$ )  $\times$  放出量 $Q_i(\text{Bq})$ )

# 廃止措置中に想定される事故の種類、影響等

## (3)被ばく評価結果

### ● 評価結果

#### (第1段階及び第2段階)

##### ➤ 燃料搬出作業中等の燃料破損事故

- ・ 敷地境界外における最大内部被ばく線量 :  $1.6 \times 10^{-10} \text{mSv}$
- ・ 敷地境界外における最大外部被ばく線量 :  $1.2 \times 10^{-10} \text{mSv}$
- ・ 合 計 :  $2.8 \times 10^{-10} \text{mSv}$

##### ➤ 廃棄物保管中の火災

- ・ 敷地境界外における最大内部被ばく線量 :  $7.7 \times 10^{-8} \text{mSv}$
- ・ 敷地境界外における最大外部被ばく線量 :  $3.0 \times 10^{-10} \text{mSv}$
- ・ 合 計 :  $7.8 \times 10^{-8} \text{mSv}$

#### (第3段階)

##### ➤ 廃棄物保管中の火災(放射化汚染物質の切断作業における汚染拡大防止機器の機能不全を包含)

- ・ 敷地境界外における最大内部被ばく線量 :  $1.3 \times 10^{-6} \text{mSv}$
- ・ 敷地境界外における最大外部被ばく線量 :  $4.5 \times 10^{-9} \text{mSv}$
- ・ 合 計 :  $1.3 \times 10^{-6} \text{mSv}$

よって、一般公衆の実効線量は、判断基準(5mSv)に比べて小さく、一般公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えることはない。

# 廃止措置期間中に機能を維持すべき 試験研究用等原子炉施設及びその性能(1)

## ● 廃止措置の各過程に応じて要求される機能を維持

施設区分	設備等の区分	構成品目	維持すべき機能	維持すべき期間
核燃料物質の 取扱施設及び 貯蔵施設	核燃料物質 貯蔵設備	燃料貯蔵室	燃料の貯蔵機能	第1段階における 燃料の引き渡しの 完了まで
		燃料要素格納容器	未臨界性維持機能	
放射性廃棄物の 廃棄施設	気体廃棄物の 廃棄設備	炉室系統 排風機、フィルタ ユニット	気体廃棄物の処理 機能	第3段階における 気体廃棄物の廃棄 対象とする施設の 除染が終了するま で
		燃料貯蔵室等系統 排風機、フィルタ ユニット		
	液体廃棄物の 廃棄設備	廃水タンク、廃水 ピット	液体廃棄物の貯留 機能	第3段階における 廃水タンク及び廃 水ピットでの放射性 液体廃棄物の受入 及び排出が終了す るまで

## 廃止措置期間中に機能を維持すべき 試験研究用等原子炉施設及びその性能(2)

施設区分	設備等の区分	構成品目	維持すべき機能	維持すべき期間
放射線管理施設	屋内管理用の 主要な設備	ガンマ線エリアモニタ(3台)	放射線モニタとしての機能	第3段階における管理対象の建家の管理区域を解除するまで
		放射線サーベイ設備		第3段階における気体廃棄物の廃棄設備の使用を終了するまで
	屋外管理用の 主要な設備	排気ダストモニタ		
原子炉格納施設	格納施設	炉室建家	放射性物質の漏えい防止及び放射線遮蔽体としての機能	第3段階における炉室建家の管理区域を解除するまで

- ・所内の共通施設(モニタリングポスト等)はTCAの廃止措置終了後も維持管理
- ・その他の附属施設(電気設備のうち電灯設備、火災防護設備等)も必要な期間、適切に維持管理を行い、**第3段階における設備機器の解体撤去が完了するまでの期間維持する。**

## 廃止措置に要する費用、実施体制、品質保証計画

### ●廃止措置に要する費用の見積り【廃止措置実施方針に記載済みの項目】

- ・約4.7億円(施設解体費及び廃棄物処理処分費)
- ・一般会計運営費交付金、一般会計設備整備費補助金及び一般会計施設整備費補助金により充当する計画

### ●廃止措置の実施体制【廃止措置実施方針に記載済みの項目】

- ・保安規定に基づく体制の下で実施する。安全確保に必要な技術者を確保すると共に、保安規定に基づく教育を実施する。
- ・原子力科学研究所の技術者の数は282名、廃止措置施設保安主務者の選任要件を満たす有資格者の数は原子炉主任技術者が13名、第1種放射線取扱主任者が92名、核燃料取扱主任者が27名、技術士(原子力・放射線部門)が11名(H30.4.1)
- ・機能停止、燃料搬出、汚染調査は臨界ホット試験技術部 臨界技術第2課員5名及び外部業者が実施予定
- ・解体工事は解体対象設備に応じて臨界ホット試験技術部員5名、工務技術部員4名、放射線管理部員5名及び外部業者が実施予定

### ●品質保証計画【廃止措置実施方針に記載済みの項目】

- ・廃止措置期間中における品質保証活動は、保安規定において理事長をトップ マネジメントとする品質保証計画を定め、保安上の業務を適切に実施する。