

福島第二原子力発電所
1号，2号，3号及び4号炉
解体工事準備期間に実施する
汚染評価について

令和2年10月
東京電力ホールディングス株式会社

目 次

| | | |
|------|--------------------------|-------|
| 1. | はじめに | - 1 - |
| 2. | 評価対象 | - 1 - |
| 3. | 1号炉に残存する放射性物質の評価方法 | - 2 - |
| 3.1. | 放射化汚染 | - 2 - |
| 3.2. | 二次的な汚染 | - 3 - |
| 4. | 運転中廃棄物の評価方法 | - 5 - |
| 5. | 代表試料の採取 | - 5 - |

1. はじめに

福島第二原子力発電所1号炉（以下、2号、3号及び4号炉についても同様であり、1号炉とあるものは当該各号炉に読み替える。）に残存する放射性物質及び原子炉の運転中に発生した放射性固体廃棄物については、解体工事準備期間中に、解体対象施設に残存する放射性物質について、核種組成、放射エネルギー及び分布を評価する計画である。

本資料では、今後実施する調査及び評価内容について説明する。

なお、核燃料物質による汚染の分布とその評価方法については、原子炉本体周辺設備等解体撤去期間に入るまでに廃止措置計画に反映し変更の認可を受ける。

2. 評価対象

1号炉に残存する放射性物質は、その起源によって放射化汚染と二次的な汚染に区分して評価する。

また、原子炉運転中に発生し、貯蔵又は保管された放射性廃棄物（以下「運転中廃棄物」という。）について評価する。

(1) 放射化汚染

原子炉運転中の中性子照射により炉心部、原子炉周辺、使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料プール）の構造材が放射化して生成された放射性物質による汚染をいう。

(2) 二次的な汚染

原子炉運転中に、放射化された炉心部等の構造材が冷却材中に溶出したもの、及び冷却材中の腐食生成物が炉心部で放射化されたもの及び核分裂生成物が、機器、配管等に付着した放射性物質及び建屋（家）の床、壁に付着又は浸透した放射性物質による汚染をいう。

3. 1号炉に残存する放射性物質の評価方法

3.1. 放射化汚染

1号炉に残存する放射化汚染の放射能は、運転履歴、中性子束及び構造材の元素組成等に基づき、実績のある汎用計算コードを用いた計算によって、生成核種を同定するとともに、生成核種の放射能濃度分布の評価を行う。また、供用を終了した機器、配管等から、代表試料を採取して放射能測定し、評価結果を検証する。

現在、計画している放射化汚染の評価フローを第1図に示す。

(1) 評価対象範囲

放射化汚染の評価を行う対象範囲は以下のとおり。なお、放射化汚染の対象範囲を第2図に示す。

a. 原子炉周辺

炉心中央から生体遮蔽体の外側までに設置されている機器、配管等及びコンクリート

b. 使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料プール）周辺

プール内に設置されている使用済燃料貯蔵ラック、プールライナ及びプール側壁コンクリート並びに底面コンクリート

(2) 調査内容

a. 設計情報等の調査

放射化汚染の評価に必要な設計情報等を調査する。

- 設計情報：図面、材料組成、炉出力、ミルシート等
- 運転、使用状況の記録：運転履歴（中性子線の照射履歴）等
- 修理、改造等の記録：改造工事記録等

b. 汚染状況等の調査

放射化汚染の評価に必要な汚染状況等を調査する。

- 元素組成及び放射能分析

評価対象範囲内にある機器, 配管等から代表試料を採取, 分析する。

代表試料の採取方法については, 「5. 代表試料の採取」に示す。

- 汚染状況を把握するための記録: 工事記録等

(3) 放射化汚染の評価

放射化汚染の評価は, 実績のある汎用計算コードを用いた計算によって行う。

a. 中性子束分布計算

設計情報 (建屋 (家) 図面等の位置情報, 機器, 配管及び材料情報) を基に, 幾何形状モデルを作成し, 実績のある汎用計算コードを用いて中性子束分布の計算を行う。

b. 放射能濃度分布計算

中性子束分布, 運転履歴, 元素組成等の情報から, 使用実績のある汎用計算コードを用いて, 放射化汚染の放射能濃度分布計算を行う。

計算結果の検証を行うため, 汚染状況等の調査にて取得した放射能分析結果と比較する。

c. 放射化汚染の放射能の評価

放射能濃度分布計算にて算出した放射能濃度に, 構造材の重量を乗じることにより放射化汚染の放射能を評価する。

3.2. 二次的な汚染

1号炉に残存する二次的な汚染の放射能は, 機器, 配管等の外部からの測定,

代表試料を採取しての放射能測定及び放射能計算により、評価を行う。

現在、計画している二次的な汚染の評価フローを第3図に示す。

(1) 評価対象範囲

二次的な汚染の評価を行う対象範囲は、1号炉の管理区域内にある機器、配管等及び建物コンクリートとする。

(2) 調査内容

a. 設計情報等の調査

二次的な汚染の評価に必要な設計情報等を調査する。

- 設計情報：材料組成、炉出力、図面、系統図、配管ルート図等

b. 汚染状況等の調査

二次的な汚染の評価に必要な汚染状況等を調査する。

- 線量、汚染等の記録：管理区域区分記録、放射線管理記録等
- 外部からの測定分析：機器、配管等の外部からγ線の測定を行う
- 放射能分析

評価対象範囲内にある機器、配管等から代表試料を採取、分析する。

代表試料の採取方法については、「5. 代表試料の採取」に示す。

(3) 二次的な汚染の評価

二次的な汚染の評価は、施設を構成する配管及び機器の材料組成を考慮して腐食生成物等を含む核種組成比を計算又は測定により評価する。

計算による方法としては、冷却材中の放射能濃度と系統内面の接液部の汚染密度データから冷却材に接液する配管及び機器の接液面の沈着及び剥離の挙動モデルを用いて評価する。

a. 核種組成計算

原子炉運転中に放射化された炉心構造材が冷却材中に溶出したもの及び冷却材中の腐食生成物が炉心部で放射化されたもの等の核種組成を、実績のある汎用計算コードを用いて計算を行う。

上記の計算結果を基に、系統構成を考慮して、各系統の汚染の核種組成を計算する。

b. 放射能濃度分布計算

汚染状況等の調査で得られた汚染密度、放射能濃度と各系統の汚染の核種組成より、二次的な汚染の放射能濃度分布計算を行う。

c. 二次的な汚染の放射能の評価

放射能濃度分布計算にて算出した放射能濃度に、機器、配管等及び建物コンクリートの重量又は表面積を乗じることにより二次的な汚染の放射能を評価する。

4. 運転中廃棄物の評価方法

運転中廃棄物については、当該廃棄物の発生時の記録等を基に、貯蔵保管場所毎の種類及び数量について評価を行う。

評価は、原子炉運転中の放射線管理記録、放射性廃棄物の保管記録等を参照又は1号炉に残存する放射性物質の評価方法と同様の方法により、評価する。

5. 代表試料の採取

(1) 金属部位

取外し、切出し等の方法により採取を行う。

(2) コンクリート部位

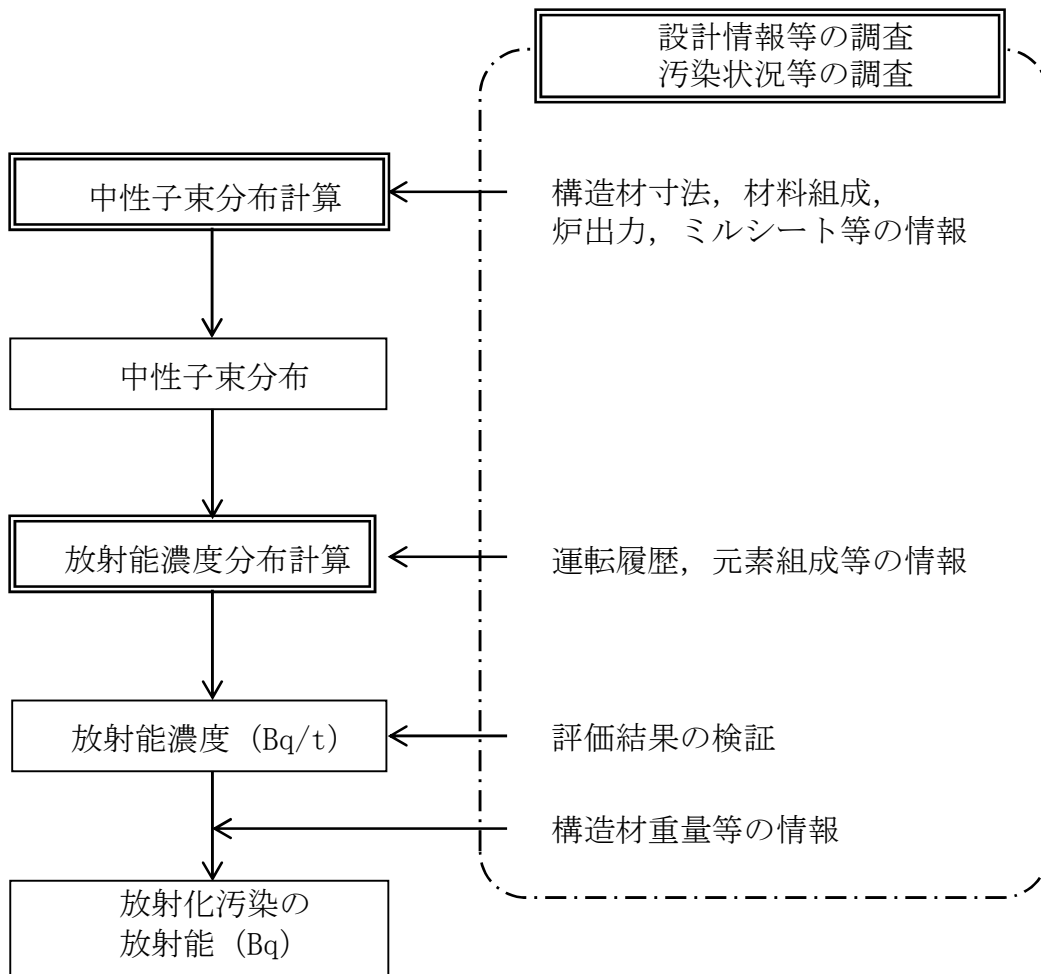
コアボーリング、はつり等により採取を行う。

(3) 試料採取時の安全確保対策

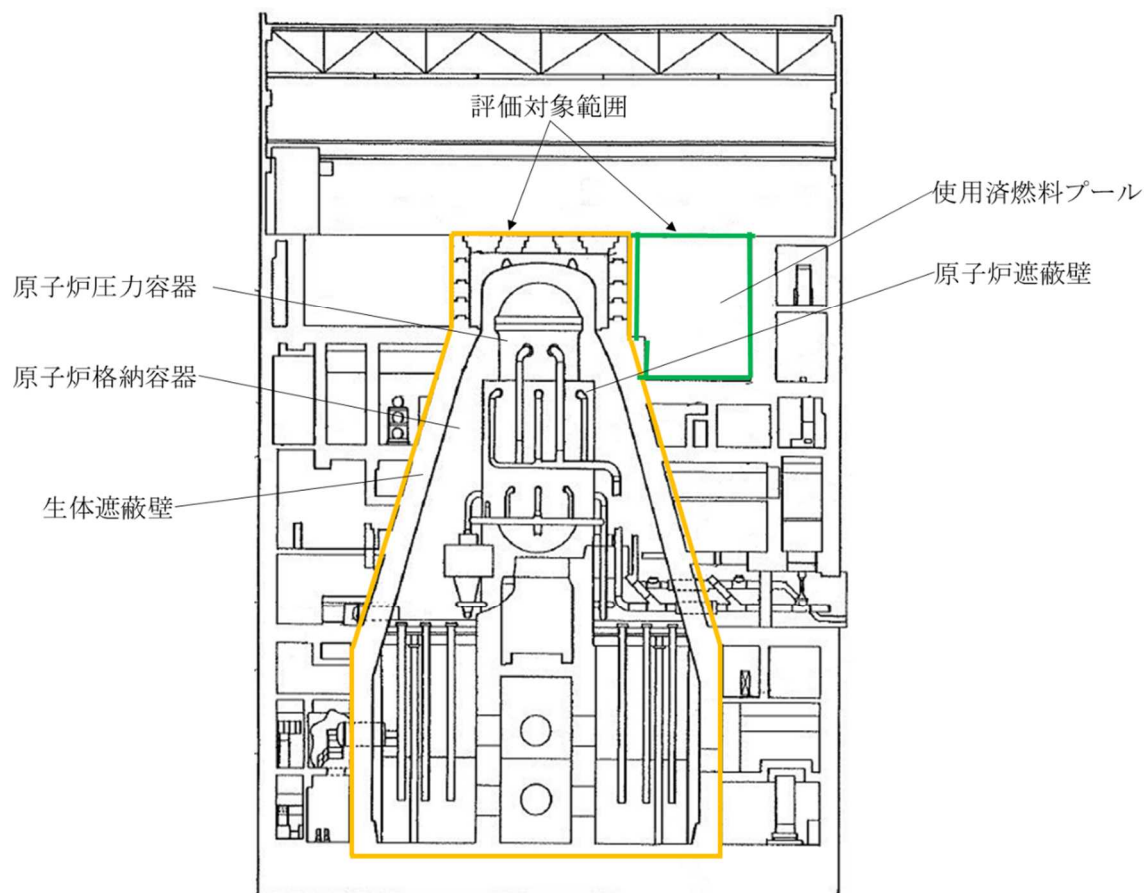
試料採取に当たっては、以下に示す安全確保対策を実施し、事故防止に努めるとともに、放射線業務従事者の被ばくを可能な限り低減させる。

- 試料採取を行う場合、事前に1号炉の保安のために必要な維持すべき機能等に影響を与えないことを確認した上で実施する。
- 適切な作業計画を立てることにより、作業時間の短縮を図るとともに、遠隔操作や遮蔽を適宜実施することで、外部被ばくの低減を図る。
- 内面付着物やコンクリート試料の採取を行う場合、汚染拡大防止囲い、局所フィルタ、局所排風機等により汚染拡大防止措置を講じる。また、マスク等の防護具を適切に着用することにより、身体汚染及び内部被ばくを防止する。
- 採取試料は適切に養生するとともに、必要に応じて容器に収納して運搬することによって、汚染拡大防止及び被ばくの低減を図る。

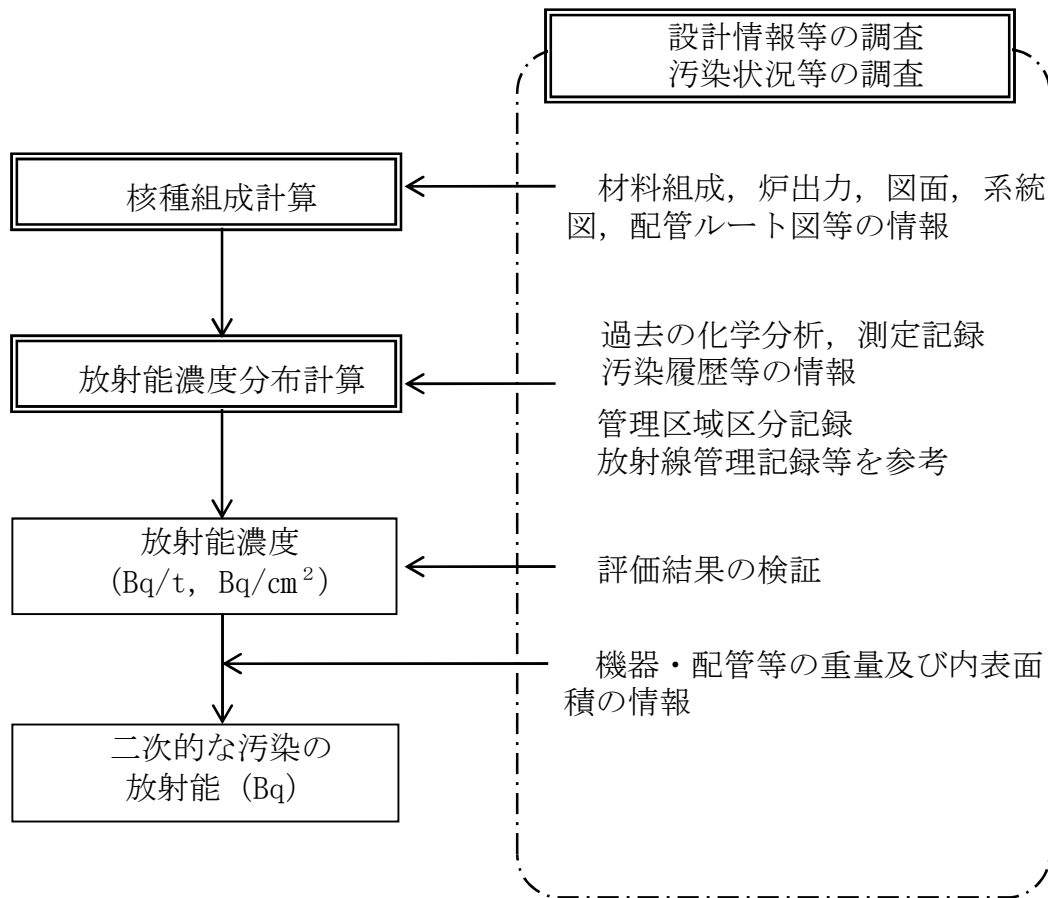
以上



第1図 放射化汚染の評価フロー



第2図 放射化汚染の対象範囲（1号炉）



第3図 二次的な汚染の評価フロー