

令和2年6月15日

原子力規制委員会 殿

住 所 大阪市北区中之島3丁目6番16号
名 称 関西電力株式会社
代表者氏名 取締役社長 森本 孝

大飯発電所1号炉及び2号炉において用いた資材に含まれる
放射性物質の放射能濃度の測定及び評価方法の認可申請書

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第61条の2第2項の規定により、下記のとおり大飯発電所1号炉及び2号炉において用いた資材に含まれる放射性物質の放射能濃度の測定及び評価方法の認可の申請をいたします。

記

一 氏名又は名称及び住所並びにその代表者の氏名

名 称 関西電力株式会社
住 所 大阪市北区中之島3丁目6番16号
代表者の氏名 取締役社長 森本 孝

二 放射能濃度確認対象物が生じる工場等の名称及び所在地

名 称 大飯発電所
所在地 福井県大飯郡おおい町大島

三 放射能濃度確認対象物が生じる施設の名称

名 称	大飯発電所 1号原子炉施設
	大飯発電所 2号原子炉施設

以下、大飯発電所1号原子炉施設及び大飯発電所2号原子炉施設を「大飯1, 2号炉」、大飯発電所1号原子炉施設を「大飯1号炉」、大飯発電所2号原子炉施設を「大飯2号炉」という。

放射能濃度確認対象物が生じる施設の詳細は「添付書類一」に記載した。

四 放射能濃度確認対象物の種類

放射能濃度確認対象物は、大飯 1 , 2 号炉の運転保守に伴い発生した資材のうち、2005年度に大飯 1 号炉及び大飯 2 号炉の燃料取替用水タンクエリアに設置していた燃料取替用水タンクを解体した 1 次冷却材による二次的な汚染があるステンレス鋼の金属くず約70トンを対象とする。

放射能濃度確認対象物の発生領域を図1に示す。

放射能濃度確認対象物は、発生から現在に至るまで大飯発電所廃棄物庫で保管廃棄されている。

放射能濃度確認対象物の種類の詳細は「添付書類二」に記載した。

五 評価に用いる放射性物質の種類

大飯1, 2号炉の運転保守に伴い発生した資材のうち燃料取替用水タンクに係る放射能濃度の測定及び評価に用いる放射性物質の種類は、大飯1, 2号炉の二次的な汚染の計算に基づく放射性物質組成を評価した結果から、Co-60とする。

また、大飯1, 2号炉の汚染状況の評価結果から、「製錬事業者等における工場等において用いた資材その他の物に含まれる放射性物質の放射能濃度についての確認等に関する規則」（以下「規則」という。）別表第1第1欄に示された33種類の放射性物質（以下「規則33核種」という。）を対象に、放射化計算の結果を基に二次的な汚染について規則33核種の存在割合を評価した結果、評価対象核種の選択を行ったCo-60が2019年6月1日から5年後にわたって、90%以上であることを確認している。

なお、放射能濃度確認対象物は、2005年度に解体した後、容器に封入し、廃棄物庫に保管廃棄されている。したがって、2011年に発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故に伴うフォールアウトについては、影響を考慮する必要はない。

評価に用いる放射性物質の種類を選択方法の詳細は「添付書類三」に記載した。

六 放射能濃度の評価単位

放射能濃度確認対象物の放射能濃度の測定単位は、その測定単位内の想定される放射能濃度が、放射能濃度確認対象物の発生・保管情報調査結果により規則第2条で規定される放射能濃度の基準以下になることが見込まれるものとし、「八 放射線測定装置の種類及び測定条件」に示す放射線測定装置（以下「トレイ型専用測定装置」という。）の測定用トレイ（以下「トレイ」という。）に積載できる100kg以内とする。

放射能濃度確認対象物の放射能濃度を決定するための評価単位は、一つの測定単位とし、100kg以内とする。測定単位ごとに規則第2条で規定される放射能濃度の基準以下であることを確認する。

放射能濃度の評価単位の詳細は「添付書類四」に記載した。

七 放射能濃度を決定する方法

放射能濃度確認対象物の評価対象核種である Co-60 の放射能濃度を決定する方法は次のとおりとする。

1. 測定単位及び評価単位における放射能濃度の決定方法

測定単位及び評価単位の Co-60 の放射能濃度は、トレイ型専用測定装置を用いた放射線測定法によって、トレイに積載した放射能濃度確認対象物から放出される全 γ 線が Co-60 からの放出であるとして決定する。

Co-60 の放射能濃度は、トレイ型専用測定装置を用いて、放射能濃度確認対象物を測定して得られる全 γ 線正味計数率に、「八 放射線測定装置の種類及び測定条件」に示す放射能換算係数及び安全率を乗じて求めた放射能量を、トレイ型専用測定装置で同時に測定する放射能濃度確認対象物の重量で除して放射能濃度を決定する。

2. 放射能濃度を決定する方法に関する不確かさ

放射能濃度を決定する方法に関する不確かさは、トレイ型専用測定装置の測定効率、測定条件、データ処理及び放射線測定値に起因する不確かさを考慮する。不確かさを考慮することにより、放射能濃度確認対象物の Co-60 の放射能濃度 (D) を規則別表第 1 の第 2 欄の放射能濃度 (C) で除した放射性物質の D/C について、信頼の水準を片側 95% としたときの上限値 (以下「片側 95% 上限値」という。) が 1 を超えないことを評価する。

測定効率、測定条件及びデータ処理に起因する不確かさについては、不確かさの要因を抽出し、各要因に起因する放射能濃度の標準不確かさを求める。次に、標準不確かさを合成して合成標準不確かさを求める。さらに、合成標準不確かさに信頼の水準を片側 95% としたときの包含係数を乗じて拡張不確かさを求め、相対拡張不確かさに換算して、放射能換算係数に乘じる。

放射線測定値に起因する不確かさについては、測定された全 γ 線正味計数率に対して信頼の水準を片側 99.9% としたときの統計誤差を加算する。

放射能濃度を決定する方法の詳細は「添付書類五」に記載した。

八 放射線測定装置の種類及び測定条件

1. 放射線測定装置の種類

放射能濃度確認対象物の放射能濃度は、Co-60を評価対象核種とし、測定により決定する

Co-60の放射能濃度の測定は、プラスチックシンチレータ検出器を有したトレイ型専用測定装置で行う。トレイ型専用測定装置は、トレイ上に配置した放射能濃度確認対象物について外部からγ線を測定する。このトレイ型専用測定装置は、図2に示す大飯発電所の保修点検建屋の管理区域内に設置する。

2. 測定条件等

測定条件とは、放射能濃度確認対象物の評価対象核種(Co-60)の放射能濃度が基準以下であることの判断を可能にするトレイ型専用測定装置の測定値及び検出限界値を得るための条件であり、

以下に示す放射能換算係数及び安全率を設定し、放射能濃度及び検出限界値を計算する。また、放射能換算係数の設定の前提となる検出器の測定効率が維持されていることを、定期的に確認することとしている。

(1) 測定条件等の設定

Co-60の放射能濃度の測定に際しては、放射能濃度確認対象物の放射能濃度が規則第2条で規定される基準以下になることの判断が可能となるように

また、放射能濃度確認対象物の遮蔽効果によるバックグラウンド変動に起因する相対誤差及び放射能換算係数の相対誤差を設定する。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

トレイ型専用測定装置の主な仕様及び測定条件を表1に示す。

(2) 放射能換算係数及び安全率

放射能換算係数及び安全率は、

の条件に応じて

決定する。

(3) 検出限界値

放射能濃度測定に用いるトレイ型専用測定装置の検出限界値は、放射能濃度確認対象物の遮蔽効果によるバックグラウンド変動に起因する相対誤差及び放射能換算係数の相対誤差を考慮して決定する。

(4) 点検・校正

トレイ型専用測定装置を使用するときは、あらかじめ日常点検を行うとともに、1年に1回定期点検を行い、検出器の点検・校正を行う。

トレイ型専用測定装置の種類及び測定条件の詳細は「添付書類六」に記載した。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

九 放射能濃度確認対象物の管理方法

1. 放射能濃度測定前の管理

放射能濃度確認対象物は、分別後、放射能濃度測定までの間、容器に封入し、図2に示すトレイ型専用測定装置設置場所の測定待ちエリアに保管する。このエリアの管理としては、施錠管理し、放射能濃度確認担当箇所の承認を受けた者以外の者の立入りを制限することにより、異物の混入及び放射性物質による追加的な汚染を防止する。

2. 放射能濃度測定前後の管理

図2に示すトレイ型専用測定装置設置場所は、放射能濃度測定時に測定前後の放射能濃度確認対象物が混在しないように区画により物理的に分離し、異物の混入を防止する。

放射能濃度の測定の結果、評価単位の評価対象核種（Co-60）の放射能濃度が基準以下となる放射能濃度確認対象物は測定後の区域へ搬送する。評価単位の評価対象核種（Co-60）の放射能濃度が基準を満足しない場合は測定前の区域に戻し、トレイ上の計数率の高い放射能濃度確認対象物を除去した後、再測定を行うか、放射能濃度確認対象外として廃棄物庫内にて保管廃棄する。

また、放射能濃度測定後の放射能濃度確認対象物は、汚染のおそれのない区域にて管理し、放射性物質による追加的な汚染を防止する。

さらに、測定・評価場所を施錠管理し、放射能濃度確認担当箇所の承認を受けた者以外の者の立入りを制限する。

3. 放射能濃度測定後から放射能濃度確認までの管理

放射能濃度測定後の放射能濃度確認対象物は、測定単位ごとに整理番号を付して、放射能濃度についての確認を受けるまでの間、異物の混入及び放射性物質による追加的な汚染を防止するため、保管容器に封入した状態で、図2に示す汚染のおそれのない管理区域である廃棄物庫内に設定した確認待ちエリアに保管する。このエリアの管理として、施錠管理し、放射能濃度確認担当箇所の承認を受けた者以外の者の立入りを制限する。

以上については、内部監査等により品質管理が的確に実施され、維持されていることを確認する。

放射能濃度確認対象物の管理方法の詳細は「添付書類七」に記載した。

十 放射能濃度の測定及び評価に係る品質マネジメントシステム

放射能濃度確認対象物の放射能濃度の測定及び評価、並びに放射能濃度確認対象物の保管管理に関する業務を統一的に管理する者を組織の中で明確にする。

放射能濃度の測定及び評価並びに放射能濃度確認対象物の保管管理に係る業務は、当該業務を実施する上で必要な知識・技能について明確にし、当該業務を実施する者への定期的な教育・訓練の実施により、知識・技能の維持を図る。また、測定及び評価に必要な知識・技能を習得した者がそれぞれの業務を実施するよう規定する。

トレイ型専用測定装置は、定期的な点検・校正を含む保守管理を実施する。放射能濃度確認対象物以外の物が混在しないよう分別管理する。

放射能濃度確認対象物の放射能濃度の測定及び評価並びに放射能濃度確認対象物の保管管理を高い信頼性をもって実施し、これらを維持・改善するための品質保証活動を品質マネジメントシステムで明確にする。

放射能濃度の測定及び評価に係る品質マネジメントシステムの詳細は「添付書類八」に記載した。

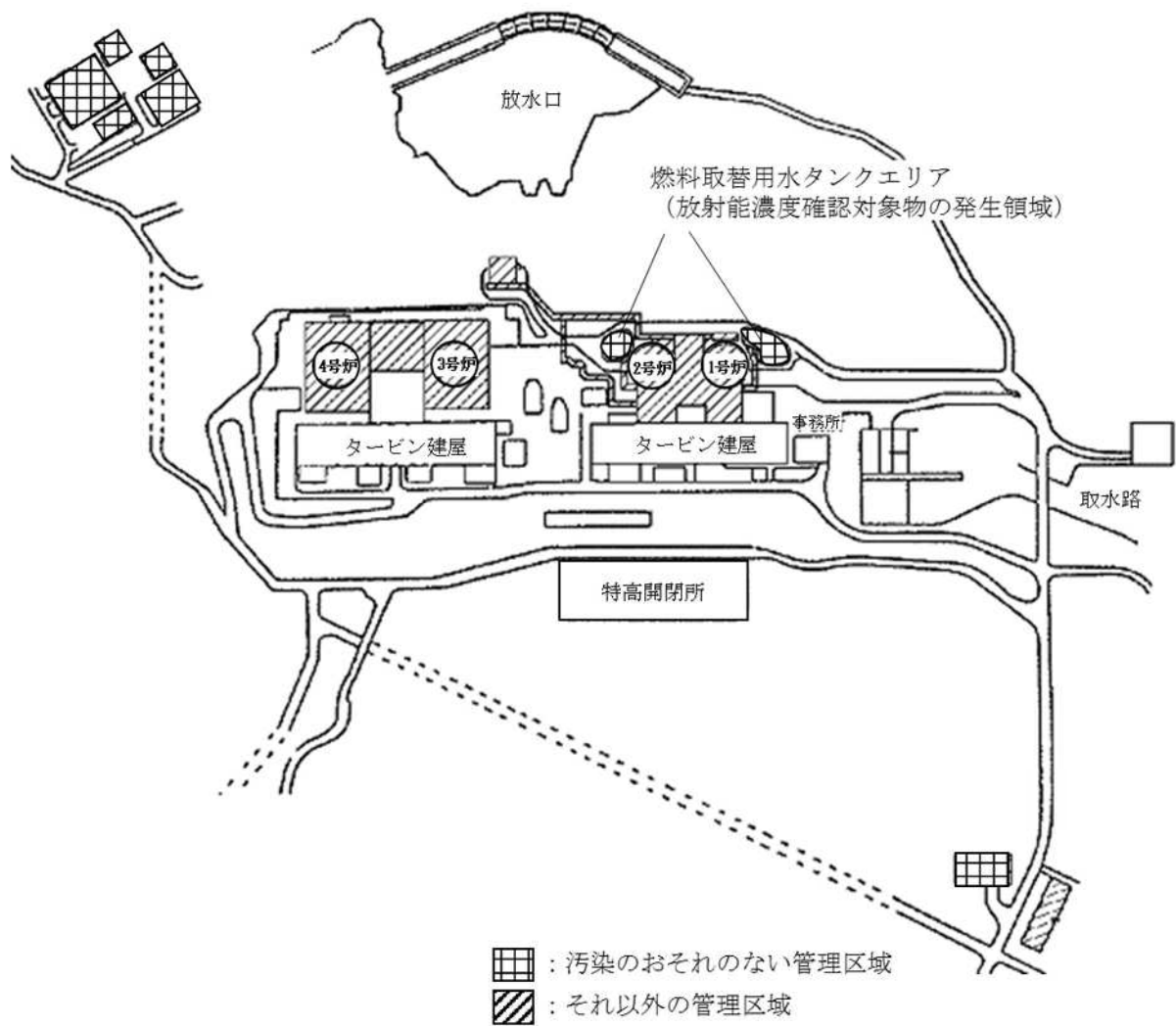


図1 放射能濃度確認対象物の発生領域

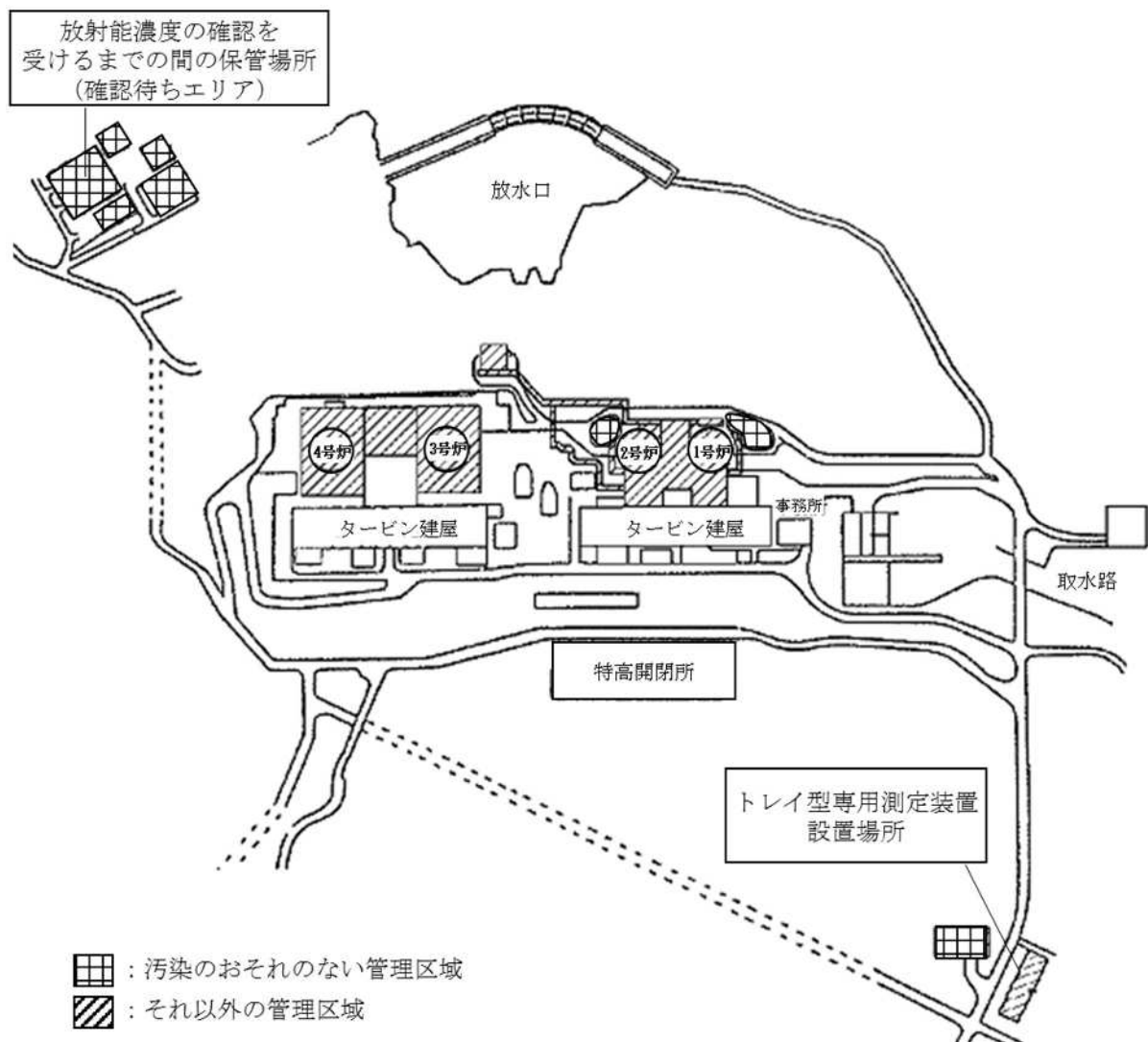


図2 大飯発電所 構内図

表1 トレイ型専用測定装置の主な仕様及び測定条件

--

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

添付書類

- 一 放射能濃度確認対象物が生じる施設に関する説明書
- 二 放射能濃度確認対象物の発生状況、材質、汚染の状況及び推定量に関する説明書
- 三 評価に用いる放射性物質の選択に関する説明書
- 四 放射能濃度の評価単位に関する説明書
- 五 放射能濃度を決定する方法に関する説明書
- 六 放射線測定装置の選択及び測定条件等の設定に関する説明書
- 七 放射能濃度確認対象物の管理方法に関する説明書
- 八 放射能濃度の測定及び評価に係る品質マネジメントシステムに関する説明書

「放射能濃度確認対象物が生じる施設に関する説明書」

大飯発電所は 4 基の原子炉が設置されており、放射能濃度確認対象物が生じる大飯 1, 2 号炉の運転開始日は以下のとおりである。

- ・大飯 1 号炉：1979 年 3 月 27 日 運転開始
- ・大飯 2 号炉：1979 年 12 月 5 日 運転開始

大飯発電所は 4 基ともに濃縮ウラン、軽水減速、軽水冷却、加圧水型炉である。大飯発電所の原子炉施設のうち原子炉格納施設、核燃料物質の取扱設備及び貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設等の放射性物質を内包する機器を設置している建屋及び領域（原子炉格納施設、原子炉補助建屋、廃棄物処理建屋、保守点検建屋、燃料取替用水タンクエリア、廃棄物庫等）において「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第 2 条に定める場所を管理区域に設定している。大飯発電所の管理区域設定範囲を図 1-1、放射能濃度確認対象物が生じる施設の想定される汚染の形態を表 1-1 に示す。

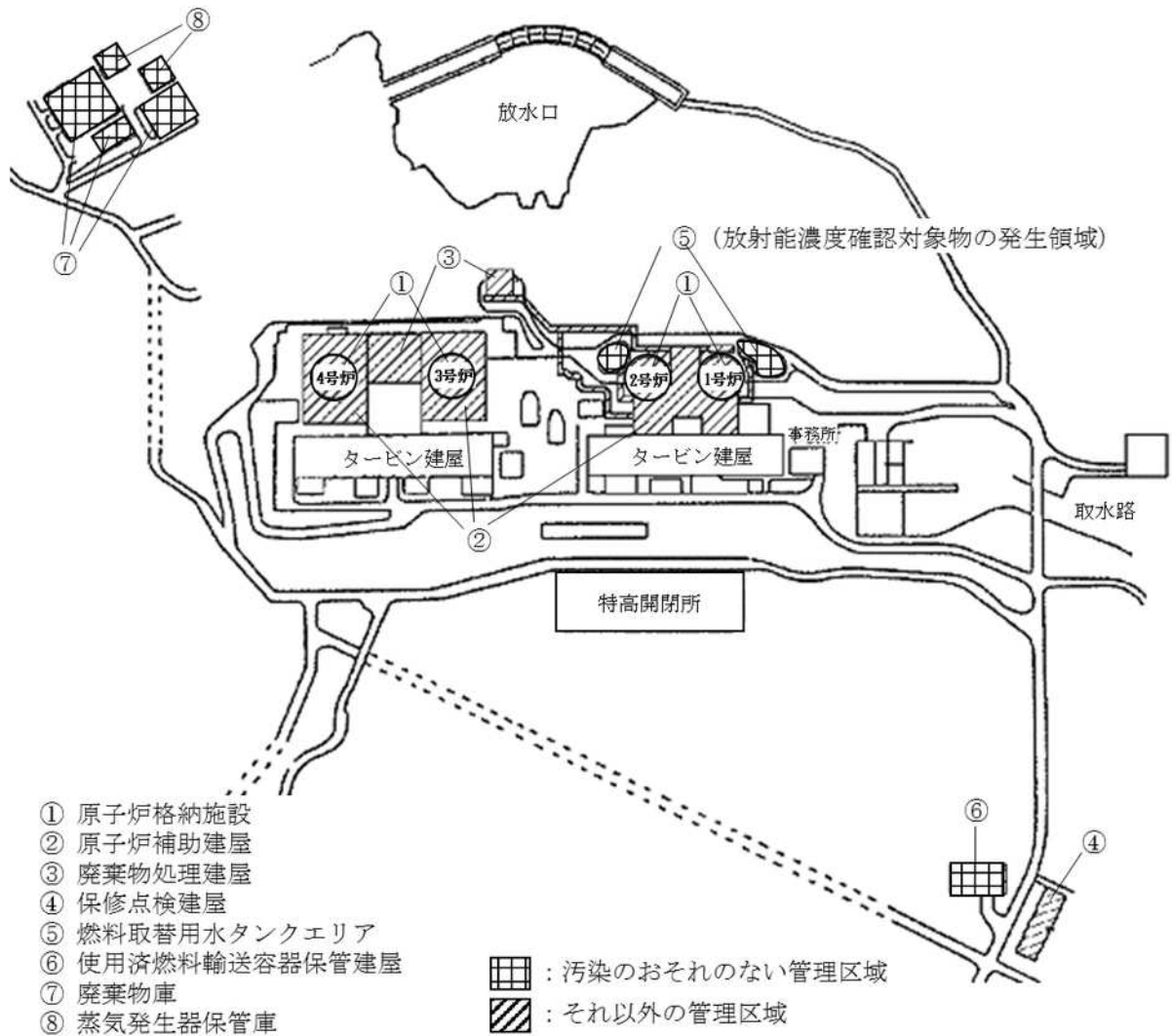


図 1-1 大飯発電所の管理区域

表 1-1 放射能濃度確認対象物が生じる施設の想定される汚染の形態

建屋及び領域の名称	管理区域の設定状況	想定される汚染の形態
燃料取替用水タンク エリア	汚染のおそれのない管 理区域	二次的な汚染 (内部汚染)

「放射能濃度確認対象物の発生状況、材質、汚染の状況及び推定量に関する説明書」

1. 放射能濃度確認対象物の発生状況

放射能濃度確認対象物は、大飯1，2号炉の運転保守に伴い発生した資材のうち、大飯1，2号炉燃料取替用水タンクエリアに設置していた燃料取替用水タンクの解体撤去物である。

大飯1号炉燃料取替用水タンクは、2005年度の大飯1号炉第20回定期検査において取替工事が行われ、旧燃料取替用水タンクは解体撤去した後、廃棄物庫で保管廃棄されている。

大飯2号炉燃料取替用水タンクは、2005年度の大飯2号炉第19回定期検査において取替工事が行われ、旧燃料取替用水タンクは解体撤去した後、廃棄物庫で保管廃棄されている。

放射能濃度確認対象物の発生領域及び対象物を表2-1に示す。

2. 放射能濃度確認対象物の材質

燃料取替用水タンクの解体撤去物からステンレス鋼の金属くずを選定して放射能濃度確認対象物とする。

放射能濃度確認対象物の材質を表2-2に示す。

3. 放射能濃度確認対象物の汚染の状況

3.1 放射能濃度確認対象物の汚染の形態

大飯発電所の原子炉施設における放射性物質を含む主要システムの構成図を図2-1に、放射能濃度確認対象物の発生場所を図2-2に示す。

大飯発電所の原子炉施設における放射性物質による汚染の形態は、原子炉内の核分裂で発生する中性子の照射により生成する放射性腐食生成物及び燃料被覆管表面汚染ウランの核分裂生成物が放

放射性物質として1次冷却材に放出され、その放射性物質が1次冷却系統及びそれに接続する系統、機器へ移行し、系統、機器内面に沈着又は1次冷却材の付着により二次的な汚染(内部汚染、表面汚染、浸透汚染)が生じる。また原子炉内の核分裂で発生する中性子の照射又は生体遮蔽体の開口部(原子炉と蒸気発生器を連絡する配管が貫通する開口)から漏洩する中性子の照射により原子炉格納施設内に設置された機器の一部には放射化汚染が生じる。

燃料取替用水タンクエリアは、1次冷却材を内包した二次的な汚染(内部汚染)のある燃料取替用水タンクが設置されているが、エリアに汚染が生じるおそれはない。

放射能濃度確認対象物である燃料取替用水タンクは非常用炉心冷却設備作動時の注入用ほう酸水の水源及び燃料取出し、燃料装荷における燃料取扱い時の原子炉キャビティ水張り用ほう酸水の水源として設置されている。燃料取扱い時に燃料取替用水タンクから移送された燃料取替用水は原子炉キャビティにおいて1次冷却材と混合され、燃料装荷後に再度燃料取替用水タンクへ移送される。燃料取替用水タンクの内面は放射性物質を含む1次冷却材に接触しており、放射性物質が内面に沈着する。

このことから、放射能濃度確認対象物の汚染の形態は二次的な汚染である。放射能濃度確認対象物の材質は金属くずのうちステンレス鋼であるため、コンクリートのように二次的な汚染の浸透は生じない。

3.2 放射能濃度確認対象物の汚染状況

放射能濃度確認対象物の放射能濃度は、事前調査において物理除染の効果も考慮した際に規則第2条に規定される放射能濃度の基準を超えないことが想定されるものである。

放射能濃度確認対象物は、容器に封入し、汚染が生じるおそれがない廃棄物庫に保管廃棄されている。廃棄物庫は、大飯発電所原子炉施設保安規定に基づき出入口を施錠し、関係者以外の者の立入り

を制限している。

4. 放射能濃度確認対象物の推定量

放射能濃度確認対象物の推定量は、大飯1, 2号炉合計で、約70トンである。放射能濃度確認対象物の推定量を表2-2に示す。

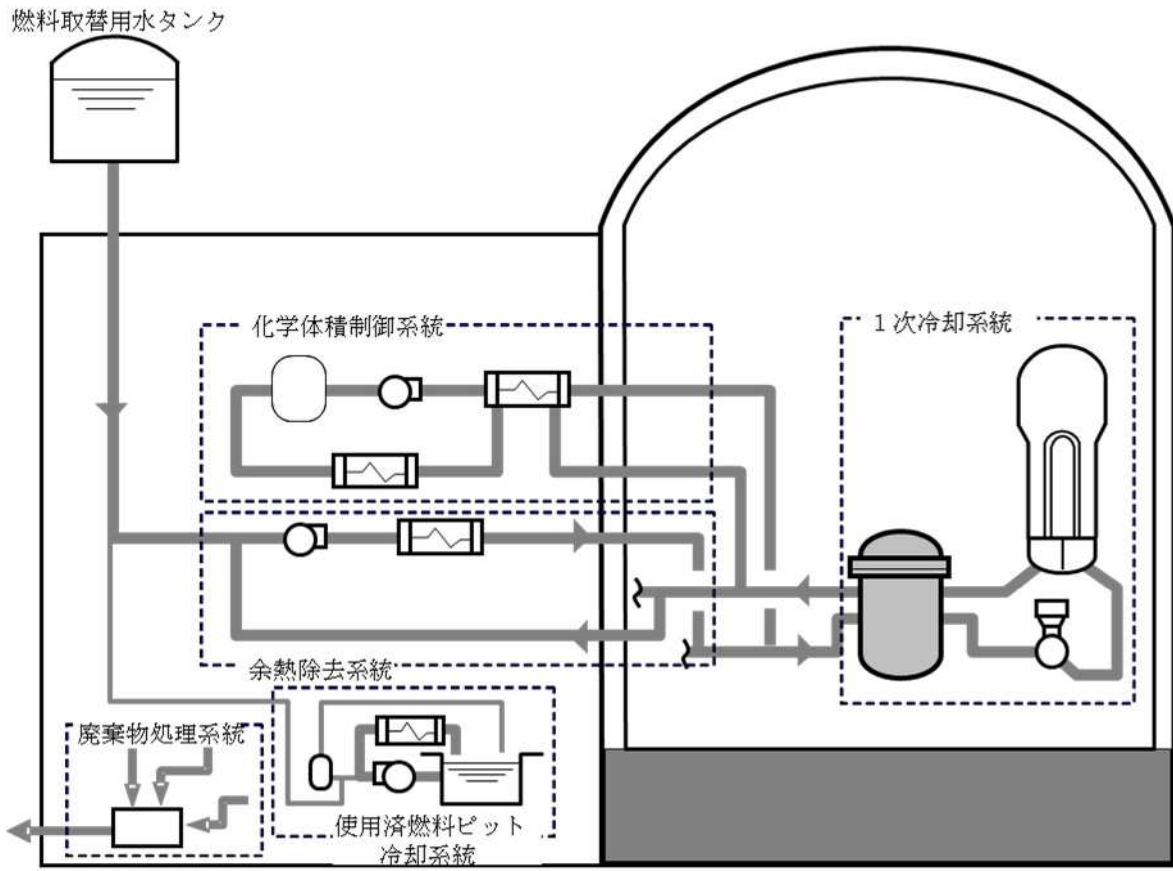


図 2-1 放射性物質を含む主要システムの構成

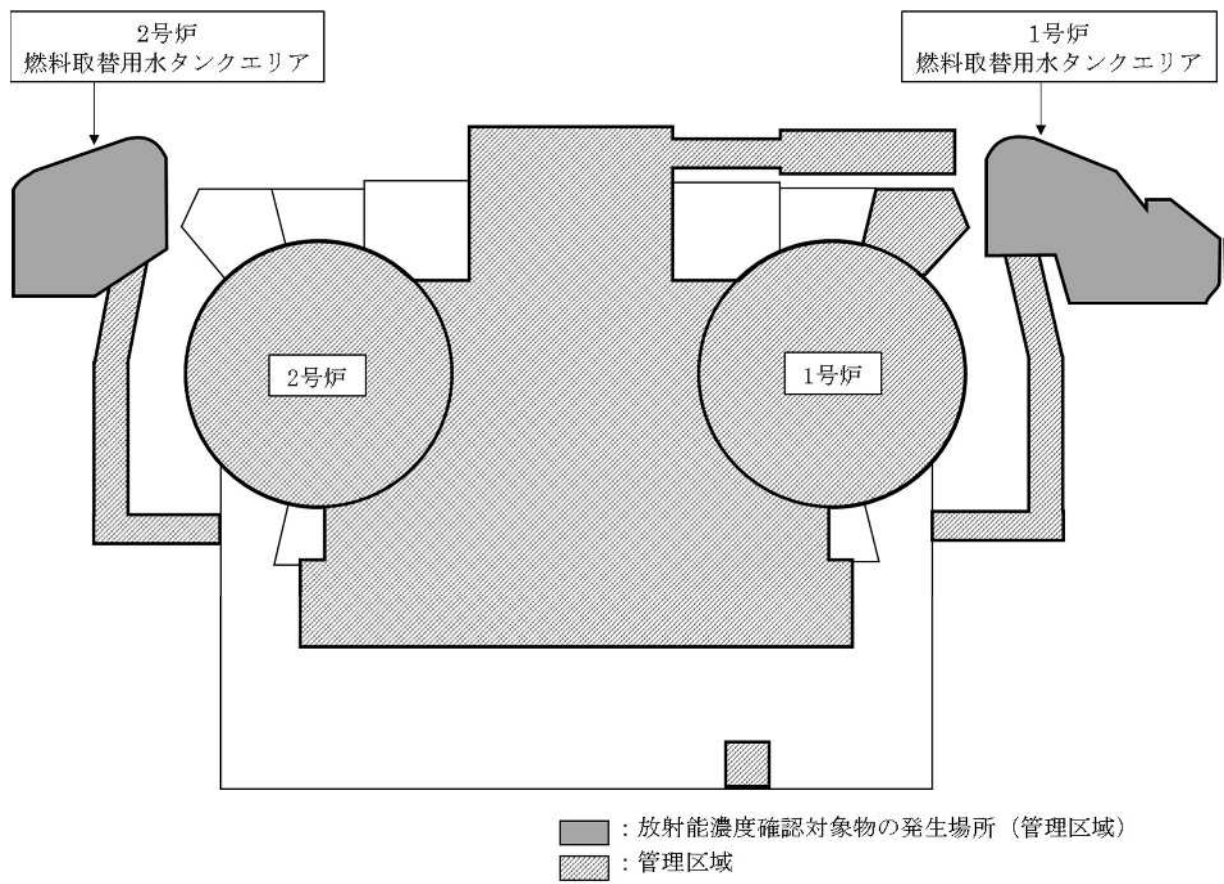


図 2-2 放射能濃度確認対象物の発生場所

表 2-1 放射能濃度確認対象物の発生領域及び対象物

発生領域	対象物 (解体撤去前の設備名称)
大飯 1, 2 号炉 燃料取替用水タンクエリア	燃料取替用水タンク

表 2-2 放射能濃度確認対象物の推定量及び材質

汚染の種類	推定量		材質
	重量 (t)	対象物 (解体撤去前の 設備名称)	
二次的な汚染 (金属くず)	約 70	燃料取替用水タンク	ステンレス鋼

「評価に用いる放射性物質の選択に関する説明書」

放射能濃度確認対象物の評価対象核種は、規則 33 核種から選択する。二次的な汚染の放射性物質組成は、放射化計算の結果を基に求める。評価対象核種の選択に当たっては、規則 33 核種の放射性物質組成 (D_k) を規則別表第 1 第 2 欄の放射能濃度 (C_k) で除した値 (D_k/C_k) の総和 (以下「 $\Sigma D_k/C_k$ 」という。) を求める。規則 33 核種の D_k/C_k が大きいものから順に核種 j を追加し、追加した核種の D_j/C_j の総和が規則 33 核種の総和である $\Sigma D_k/C_k$ に占める割合が 0.9 以上となることを確認する。

1. 二次的な汚染の放射性物質組成

1.1 放射性物質組成の評価手順

二次的な汚染は、放射性腐食生成物及び核分裂生成物が 1 次冷却材により 1 次冷却系統に接続する 1 次冷却系機器内面に沈着することにより生じる。二次的な汚染の移行経路を図 3-1 に示す。

二次的な汚染による放射性物質組成の評価手順を、図 3-2 に示す。

(1) 放射性腐食生成物の放射性物質組成の評価手順

1 次冷却系構成材料成分は腐食生成物として 1 次冷却材へ放出され、原子炉内に持ち込まれる。この腐食生成物は、燃料被覆管表面に付着し、核分裂で発生する中性子によって放射化する。この放射性腐食生成物は、1 次冷却材中に放出され、1 次冷却系統及び接続する系統に移行、沈着することにより二次的な汚染が生じる。

放射性腐食生成物の放射性物質組成は、腐食生成物の発生源である 1 次冷却系統の構成材料の元素組成、接液面積及び 1 次冷却

系統の構成材の腐食速度から算出した炉内持込金属組成、中性子束、炉心での照射条件を用いて、放射性物質生成崩壊計算コードである「ORIGEN2」コード（参考文献 1）により評価する。放射性腐食生成物の放射性物質組成の評価条件、構成材料元素組成及び炉内持込金属元素組成を表 3-1～表 3-3 に示す。

(2) 核分裂生成物の放射性物質組成の評価手順

燃料の製造過程で、燃料被覆管表面に付着した燃料ウランが、核分裂で発生する中性子によって、核分裂生成物が生成する。この核分裂生成物は、1次冷却材中に放出され、1次冷却系統及び接続する系統に移行、沈着することにより二次的な汚染が生じる。また、燃料被覆管内で生成した核分裂生成物が燃料破損に伴い1次冷却材へ放出され、1次冷却系統及び接続する系統に移行、沈着することにより二次的な汚染が生じる。

核分裂生成物の放射性物質組成は、燃料ウランの元素組成、炉心での照射条件等を用いて「ORIGEN2」コードにより評価する。核分裂生成物の放射性物質組成の評価条件、ウラン燃料同位体組成及びウラン燃料元素組成を表 3-4～表 3-6 に示す。

(3) 粒子状成分割合による放射性物質組成の計算

放射性腐食生成物と核分裂生成物の放射性物質組成の計算結果は、炉内に存在するイオン状及び粒子状成分の合計値である。二次的な汚染は、1次冷却系統の機器や配管に、粒子状成分が沈着することにより生じることから、粒子状成分はすべて沈着するとして、(1)で求めた放射性腐食生成物と(2)で求めた核分裂生成物の放射性物質組成の計算結果に粒子状成分割合を乗じる。

粒子状成分割合を、表 3-7 に示す。

(4) 放射性腐食生成物と核分裂生成物の放射性物質組成の合成

(3)で求めた放射性腐食生成物の放射性物質組成及び核分裂生

生成物の放射性物質組成を、Co-60 及び Cs-137 の放射能濃度の比を用いることにより合成する。Co-60 及び Cs-137 の放射能濃度の比は、代表試料の放射化学分析の結果より算定した を使用する。

核分裂生成物は、燃料被覆管表面の付着ウランを起源として生成するもの及び燃料破損により 1 次冷却材中に放出されるウラン燃料を起源として生成するものがある。核分裂生成物の放射性物質組成は、Co-60 及び Cs-137 の放射能濃度の比を用いることにより付着ウラン起源及びウラン燃料起源の合成値として評価することになることから、核分裂生成物の放射性物質組成は、付着ウラン燃料の放射性物質組成を用いる。

1.2 放射性物質組成の評価結果

1.1 章の手順により評価した放射性腐食生成物及び核分裂生成物の放射性物質組成（大飯 1 号炉第 20 サイクル停止日である 2005 年 9 月 20 日時点及び大飯 2 号炉第 19 サイクル停止日である 2005 年 3 月 16 日時点）を、表 3-8 に示す。また、大飯 1 号炉の二次的な汚染の放射性物質組成（2019 年 6 月 1 日時点、2024 年 6 月 1 日時点）を表 3-9 に、大飯 2 号炉の二次的な汚染の放射性物質組成（2019 年 6 月 1 日時点、2024 年 6 月 1 日時点）を、表 3-10 に示す。

2. 評価対象核種の選択

2.1 評価対象核種の選択手順

1.1 章の手順により評価した二次的な汚染による放射性物質組成に対し、「評価対象核種」を選択する。

2.2 評価対象核種の選択結果

1 章及び 2.1 章で求めた放射性物質組成から、規則 33 核種の $\Sigma D_k/C_k$ に対する D_k/C_k の割合を、表 3-11 及び表 3-12 に示す。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

2019年6月1日及び2024年6月1日時点とも、Co-60の D_k/C_k が規則33核種の $\Sigma D_k/C_k$ に占める割合が0.9以上になると評価されることから、大飯発電所の放射能濃度確認対象物の評価対象核種をCo-60とした。

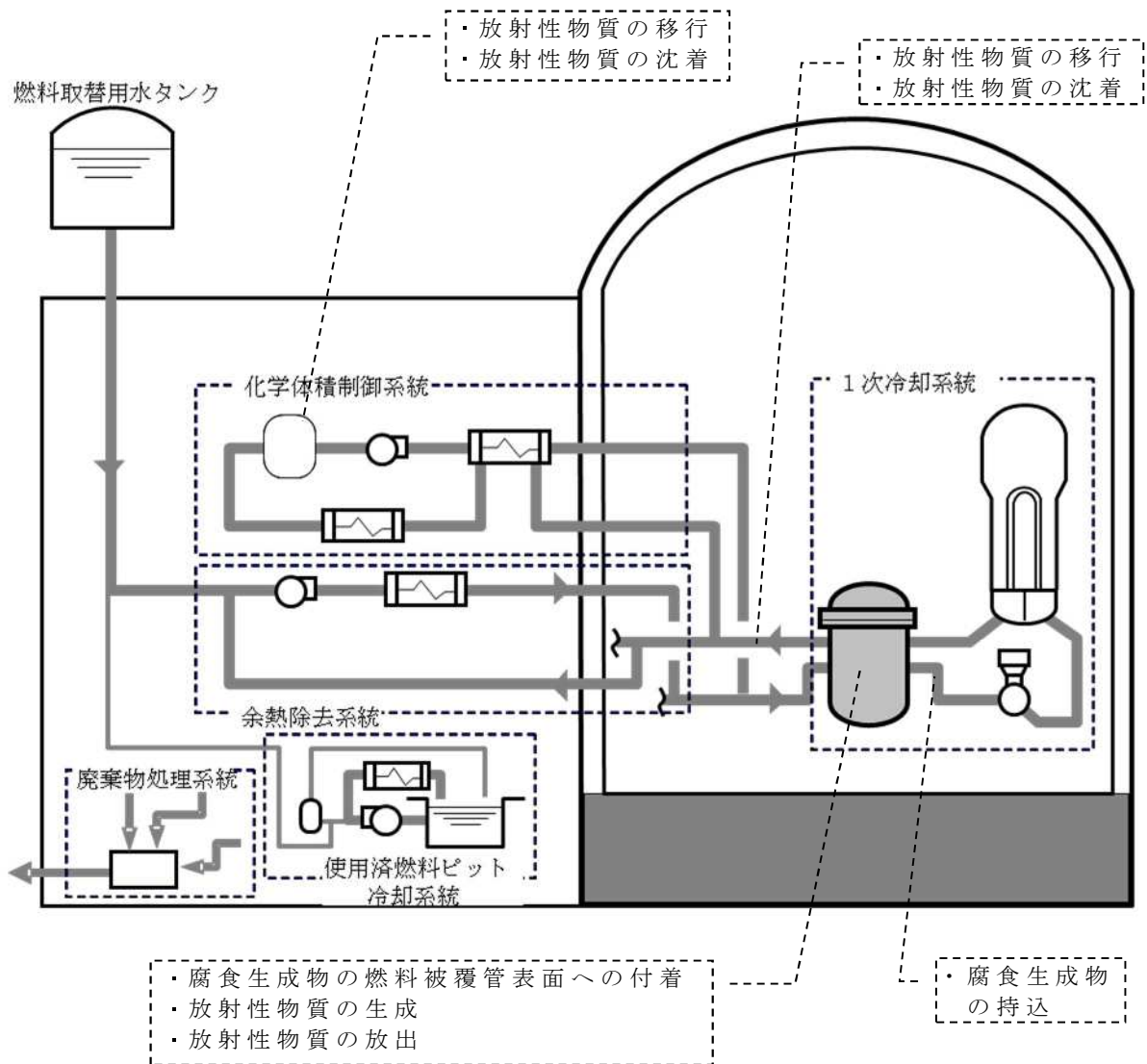


図 3-1 二次的な汚染の移行経路

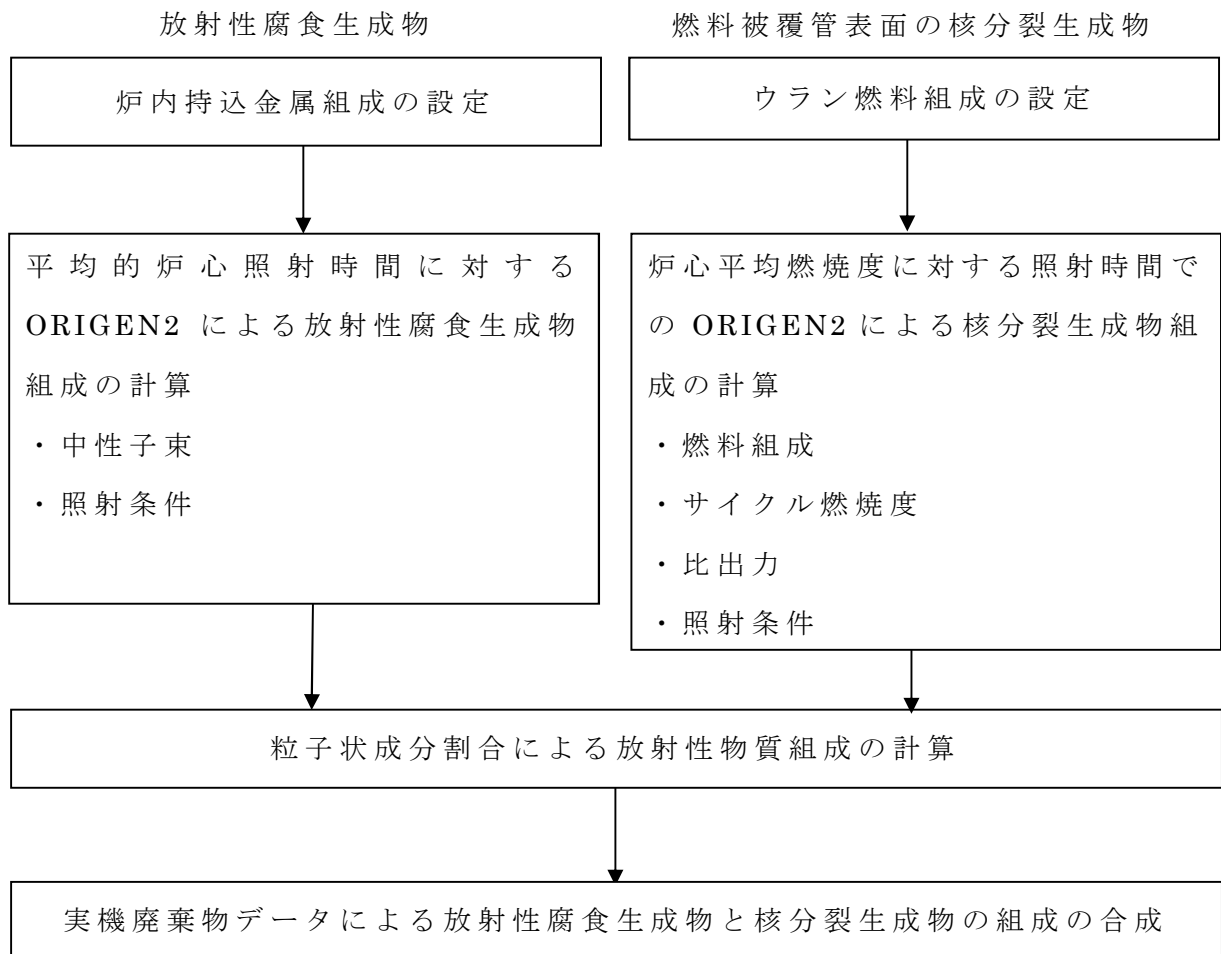


図 3-2 二次的な汚染の放射性物質組成の評価手順

表 3-1 放射性腐食生成物の放射性物質組成の評価条件

項目		評価条件
炉内持込 金属組成	構成材料元素組成	インコネル 690 表 3-2 SUS304 表 3-2
	構成材料接液面積	インコネル 690 (蒸気発生器伝熱管) 20,000m ² SUS304 (その他 1 次冷却系統) 1,500m ²
	構成材料 腐食速度比	<input type="text"/> (インコネル 690/SUS304)
	炉内持込金属 元素組成	表 3-3
中性子束		<input type="text"/>
照射条件	燃焼パターン	<input type="text"/>
	サイクル数	<input type="text"/>

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表 3-2(1/2) 構成材料元素組成

--

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表 3-2(2/2) 構成材料元素組成

--

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表 3-3 炉内持込金属元素組成 (1/2)

--

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表 3-3 炉内持込金属元素組成 (2/2)

--

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表 3-4 核分裂生成物の放射性物質組成の評価条件

項目		評価条件
燃料組成	ウラン燃料 同位体組成	表 3-5
	不純物組成	ORNL/TM-6051 (参考文献 3) 記載の 非アクチノイド元素組成
	ウラン燃料 元素組成	表 3-6
サイクル燃焼度		15,400MWD/MTU
比出力		38.4MW/MTU
照射条件	燃焼パターン	<input type="text"/>
		<input type="text"/>
	サイクル数	<input type="text"/>

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表 3-5 ウラン燃料同位体組成

核種	原子量 ^{※1}	設定重量比 (wt%)	
U	約 238.03 (天然)	約 87 ^{※2}	
	約 237.93(濃縮後)		
	U-234	約 234.04	0.02 ^{※3}
	U-235	約 235.04	4.1
U-238	約 238.05	約 96 ^{※3}	
O	約 16.00	約 13 ^{※2}	
不純物	—	約 0.036 ^{※2}	

※1 原子量は理科年表（参考文献 4）による。

※2 ウランと酸素及び不純物の重量比は ORNL/TM-6051 より設定した。

※3 ウランの設定重量比

U-234 の重量比を a wt%、U-235 の重量比を b wt%とし、「軽水炉燃料のふるまい」（参考文献 5）記載の U-234 と U-238 の重量比（それぞれ 0.02wt%と 97.0wt%。）が変わらないと仮定すると、

$$a + b = 100 - 4.1$$

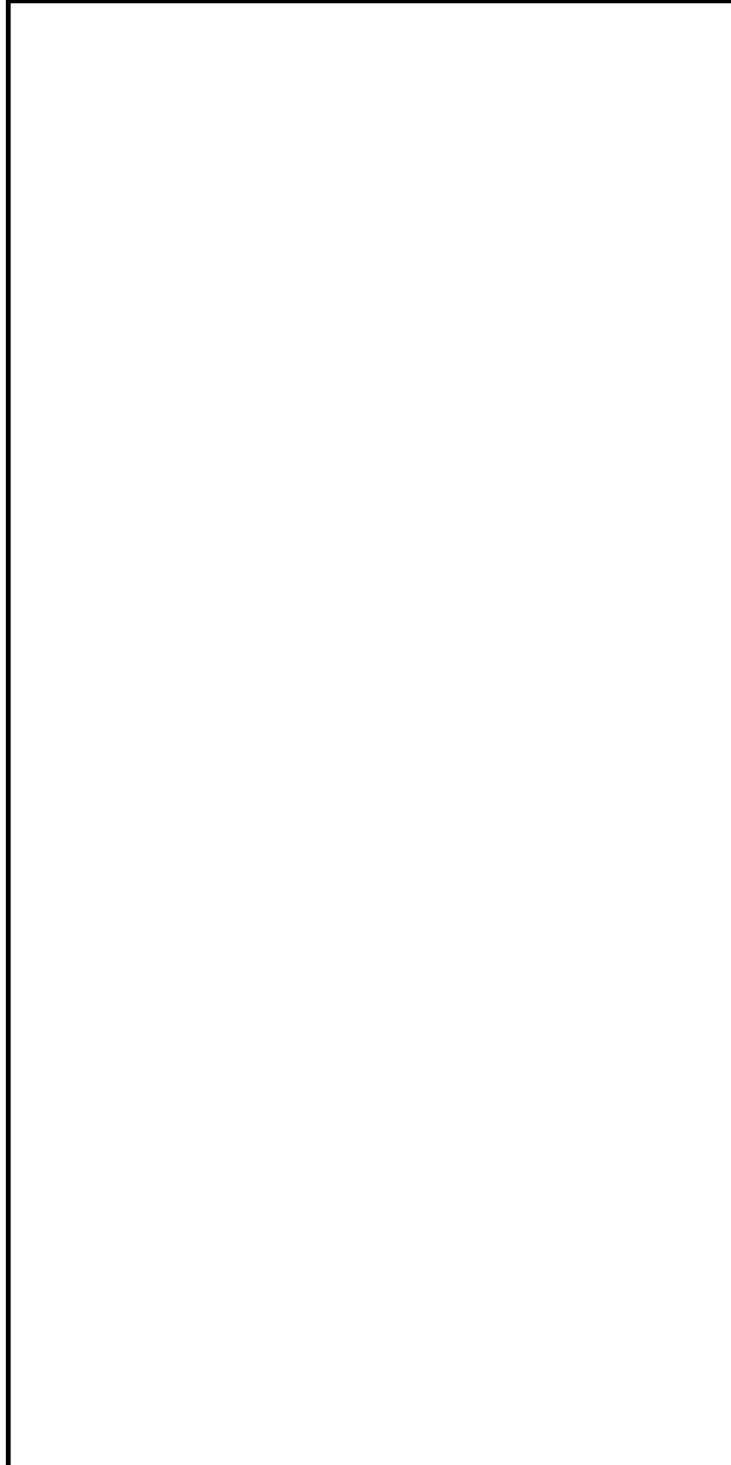
$$b = (97/0.02)a$$

これを解いて、a = 0.02、b = 95.88 となる。

表 3-6 ウラン燃料元素組成

元素	UO ₂ 組成 (wt%)	出典
Li	1.0E-04	ORNL/TM-6051
B	1.0E-04	
C	8.9E-03	
N	2.5E-03	
O	1.3E+01	
F	1.1E-03	
Na	1.5E-03	
Mg	2.0E-04	
Al	1.7E-03	
Si	1.2E-03	
P	3.5E-03	
Cl	5.3E-04	
Ca	2.0E-04	
Ti	1.0E-04	
V	3.0E-04	
Cr	4.0E-04	
Mn	1.7E-04	
Fe	1.8E-03	
Co	1.0E-04	
Ni	2.4E-03	
Cu	1.0E-04	
Zn	4.0E-03	
Mo	1.0E-03	
Ag	1.0E-05	
Cd	2.5E-03	
In	2.0E-04	
Sn	4.0E-04	
Gd	2.5E-04	
W	2.0E-04	
Pb	1.0E-04	
Bi	4.0E-05	
U	8.7E+01	表 3-5

表 3-7 粒子状成分割合



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表 3-8 放射性物質組成

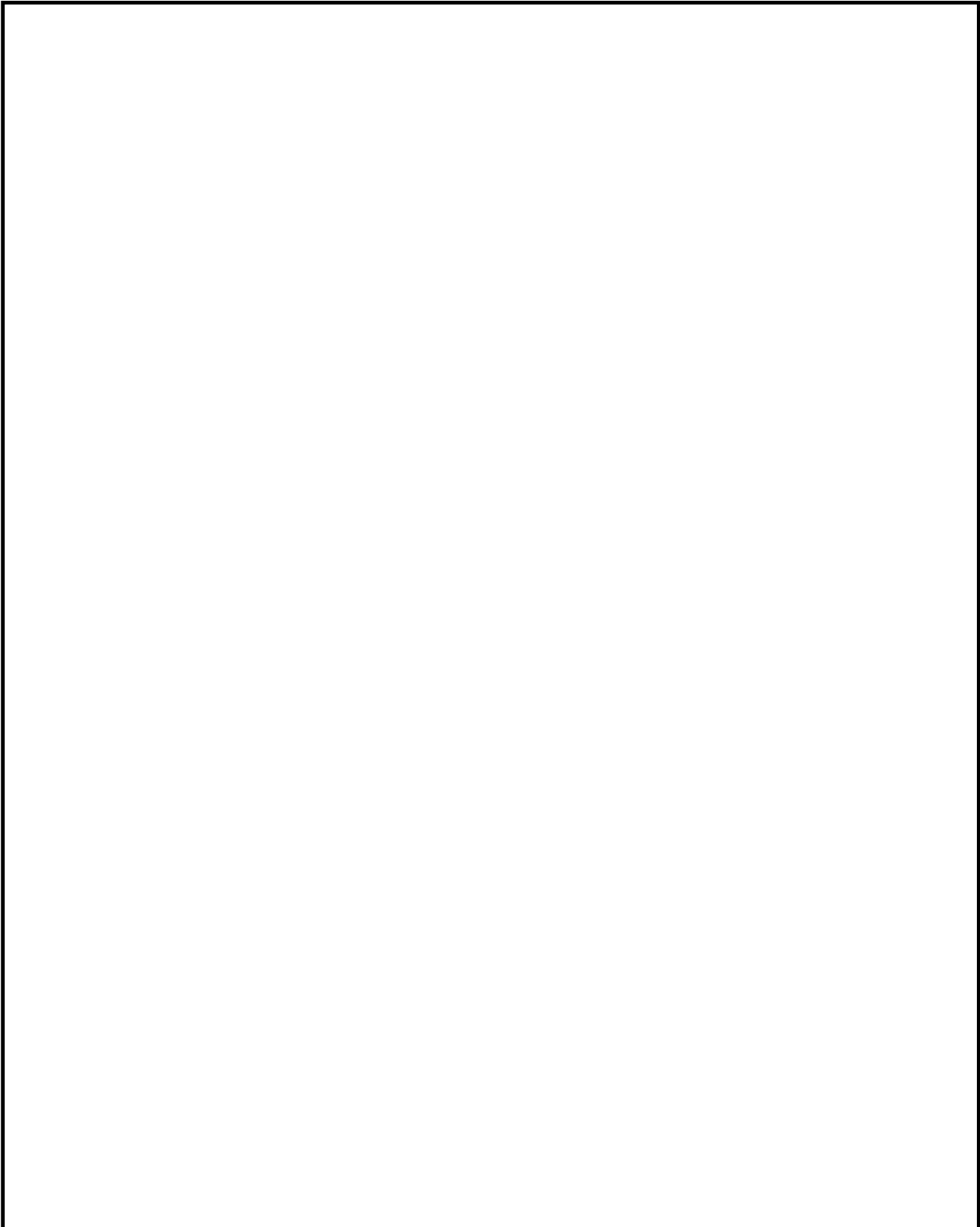
(大飯 1 号炉 2005 年 9 月 20 日時点)

(大飯 2 号炉 2005 年 3 月 16 日時点)

--

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表 3-9 大飯 1 号炉二次的な汚染の放射性物質組成



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

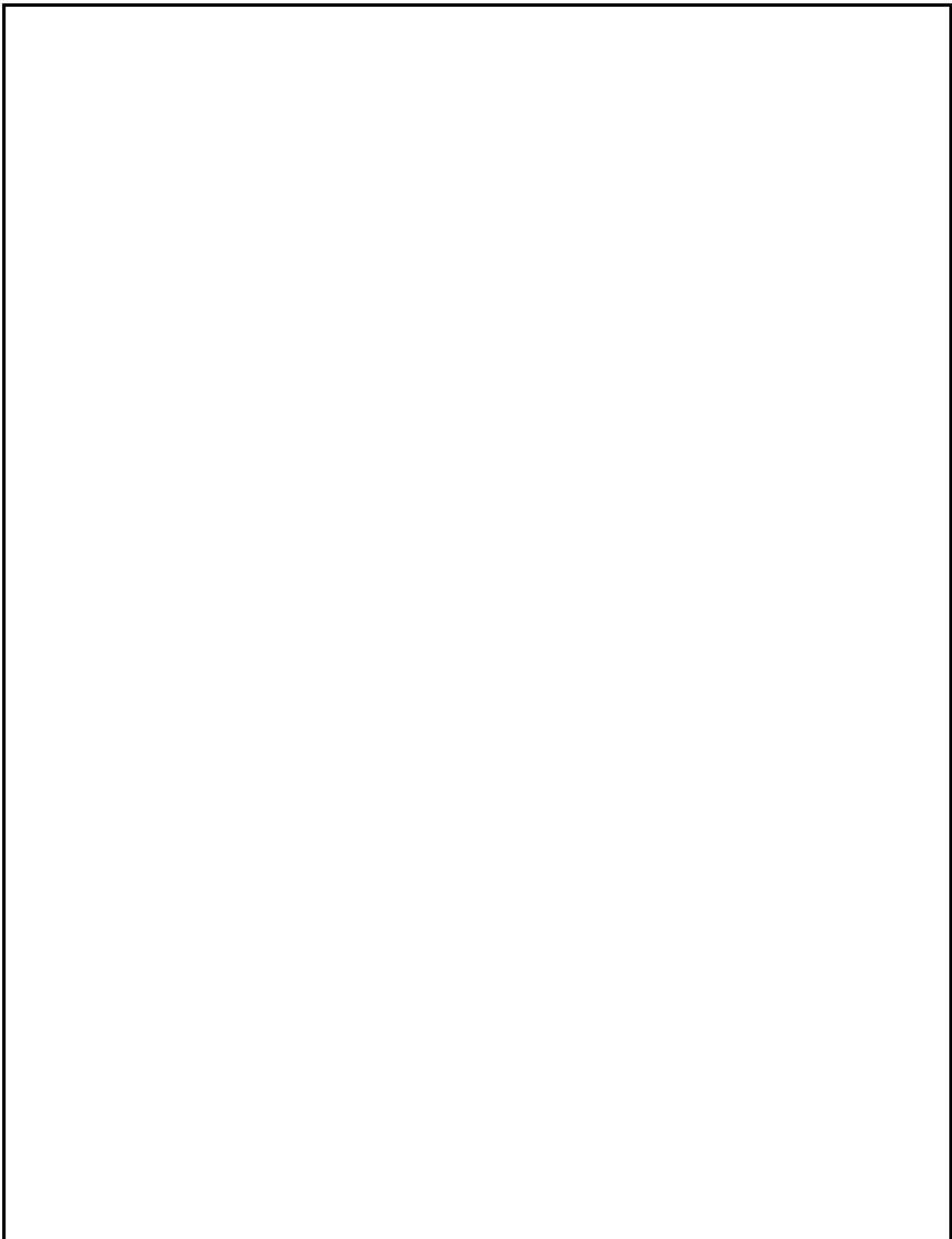
表 3-10 大飯 2 号炉二次的な汚染の放射性物質組成

--

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表 3-11 規則 33 核種の $\Sigma D_k/C_k$ に対する D_k/C_k の割合 (1/2)

(大飯 1 号炉 2019 年 6 月 1 日時点)



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表 3-11 規則 33 核種の $\Sigma D_k/C_k$ に対する D_k/C_k の割合 (2/2)

(大飯 1 号炉 2024 年 6 月 1 日時点)

--

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表 3-12 規則 33 核種の $\Sigma D_k/C_k$ に対する D_k/C_k の割合(1/2)

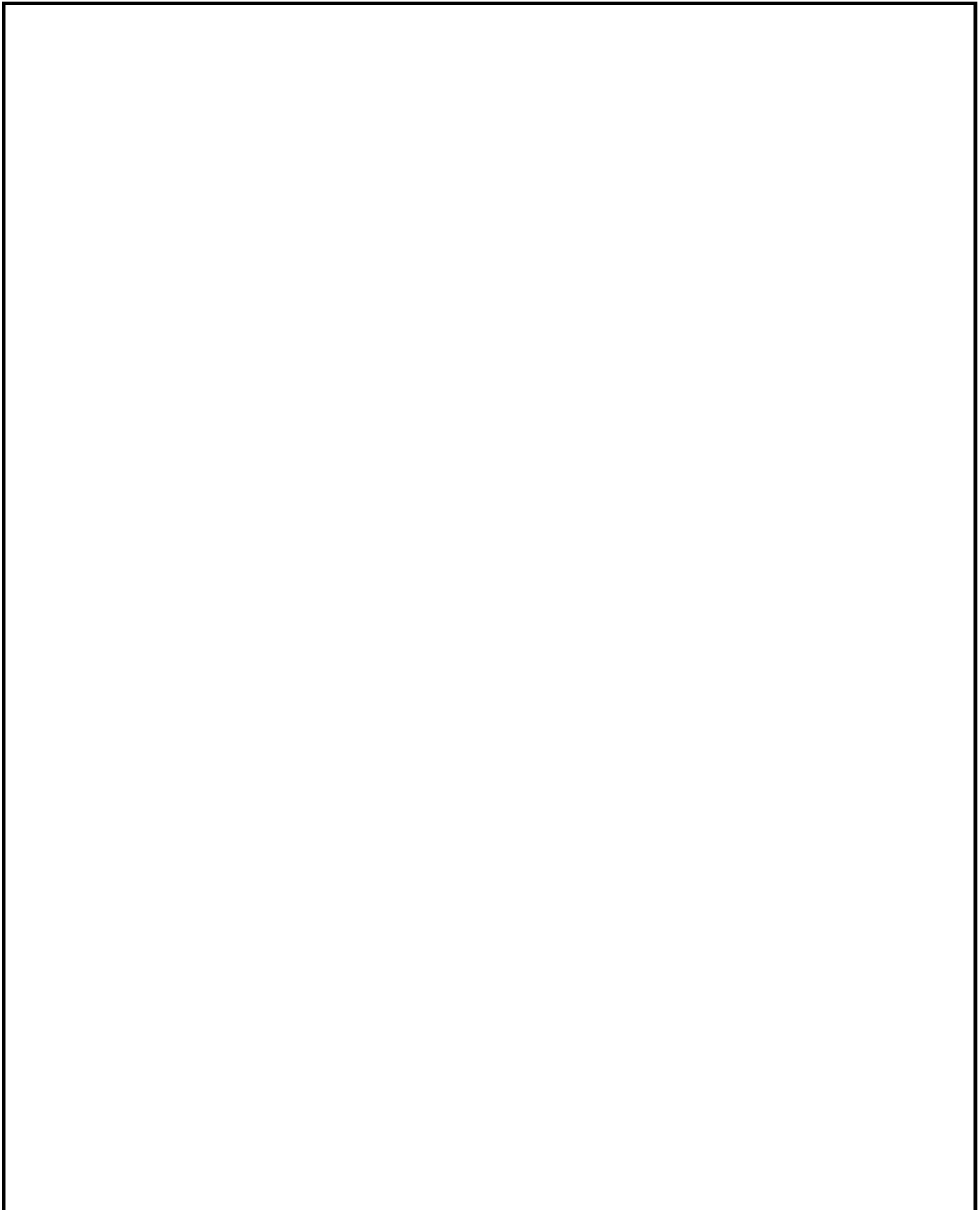
(大飯 2 号炉 2019 年 6 月 1 日時点)



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表 3-12 規則 33 核種の $\Sigma D_k/C_k$ に対する D_k/C_k の割合 (2/2)

(大飯 2 号炉 2024 年 6 月 1 日時点)



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

参考文献

- 1.RSICC COMPUTER CODE COLLECTION ORIGEN2.1,CCC-371,OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY, August 1991.
- 2.原子力環境整備センター「平成 11 年度 原子力発電施設解体放射性廃棄物 基準調査報告書」
- 3.Oak Ridge National Laboratory, Revised uranium-plutonium cycle PWR and BWR models for the ORIGEN computer code
- 4.理科年表 平成 25 年（丸善出版株式会社）
- 5.軽水炉燃料のふるまい 平成 10 年 7 月（原子力安全研究協会）

「放射能濃度の評価単位に関する説明書」

1. 評価単位の重量及び作成方法

放射能濃度確認対象物は、材質、形状ごとに仕分けをし、必要に応じて切断を行い、トレイ型専用測定装置のトレイに配置し放射能濃度の測定を行う。測定単位は、トレイに積載できる 100kg 以内とする。

評価単位は、一つの測定単位とし、今回申請の放射能濃度確認対象物の放射能濃度を決定するための評価単位として、評価単位も 100kg 以内とする。

2. 放射能濃度確認対象物の選定

大飯発電所の運転保守に伴い発生した解体撤去物の発生履歴により、規則第 2 条に規定される放射能濃度の基準以下であることが想定されるものを選定して、放射能濃度確認対象物とする。

3. 放射能濃度の著しい偏りの防止

放射能濃度確認対象物の発生・保管情報調査の結果を考慮して、汚染の程度が大きく異なるものを一つの測定単位としない。

今回申請の放射能濃度確認対象物の評価単位の重量を測定単位と同じ 100kg 以内として、測定単位ごとに規則第 2 条に規定される放射能濃度の基準以下であることを確認する。

「放射能濃度を決定する方法に関する説明書」

1. 測定単位及び評価単位における放射能濃度の決定方法

評価対象核種を Co-60 とし、評価単位及び測定単位の放射能濃度は、トレイ型専用測定装置を用いた放射線測定法によって決定する。

Co-60 の放射能濃度は、トレイ型専用測定装置で測定された γ 線計数率がすべて主要な放射性物質である Co-60 から放出された γ 線によるものとして、次式に示すように、Co-60 に対する放射能換算係数及び安全率を乗じて重量で除することにより Co-60 の放射能濃度を求める。

$$D = n_{\text{net}} \times CF \times SF / W \cdots \cdots \cdots (5-1)$$

D : Co-60 の放射能濃度(Bq/g)

n_{net} : 全 γ 線正味計数率(s^{-1})

CF : Co-60 に対する放射能換算係数(Bq/ s^{-1})

SF : Co-60 に対する安全率

W : 放射能濃度確認対象物の重量(g)

なお、全 γ 線正味計数率が全 γ 線検出限界計数率未満であった場合は、全 γ 線正味計数率の代わりに全 γ 線検出限界計数率を使用する。このことにより、Co-60 の放射能濃度が検出限界値未満であった場合は、Co-60 は検出限界値に相当する放射能濃度となる。

また、トレイ型専用測定装置の具体的な内容は、添付書類六「放射線測定装置の選択及び測定条件等の設定に関する説明書」に記載した。

2. 放射能濃度決定に対する不確かさ

トレイ型専用測定装置で測定された γ 線計数率には、Co-60以外の核種によるものも含まれているが、測定された γ 線計数率がすべてCo-60によるものとして、Co-60に対する放射能換算係数及び安全率を乗じて重量で除することによりCo-60の放射能濃度を決定する。この決定方法において考慮する不確かさについて以下に示す。

考慮する不確かさは、トレイ型専用測定装置の測定効率、測定条件及びデータ処理に起因する不確かさ並びにトレイ型専用測定装置の放射線測定値に起因する不確かさである。

測定効率、測定条件及びデータ処理並びに放射線測定値の不確かさの要因を抽出するため、特性要因図を作成し不確かさの要因を抽出する。特性要因図を図5-1「不確かさの特性要因図」に示す。

2.1 トレイ型専用測定装置の測定条件等に関する不確かさ

(1) 相対拡張不確かさの評価

評価方法は、「測定における不確かさの表現のガイド (GUM) ハンドブック」(一般財団法人 日本規格協会)に準拠し実施する。

相対拡張不確かさは、抽出した不確かさの要因に起因する放射能濃度の標準不確かさを求め、標準不確かさを合成して合成標準不確かさを求めた後、合成標準不確かさに包含係数を乗じて拡張不確かさを求め、相対拡張不確かさに換算して求める。

トレイ型専用測定装置の測定効率、測定条件及びデータ処理に起因する不確かさとして抽出した、

の不確かさは、仕様等から得られた値を正規分布、矩形分布に分類して、各要因の標準不確かさを設定する。各要因の標準不確かさを放射能濃度に規格化して放射能濃度の標準不確かさを設定し、不確かさの伝播則により合成標準不確かさを求

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

める。

拡張不確かさは、合成標準不確かさに信頼の水準を片側 95%としたときの包含係数 1.645 を乗じて求める。さらに、規則別表第 1 の第 2 欄の Co-60 の放射能濃度で除して相対拡張不確かさを求める。

(2) 片側 95% 上限値が 1 を超えないことの評価

測定条件等に関する不確かさを考慮しても Co-60 の放射能濃度の D/C の片側 95% 上限値が 1 を超えないことの評価方法は、(5-1) 式の放射能換算係数に相対拡張不確かさを考慮した値を用いて評価する。

なお、相対拡張不確かさは、保守的に に丸めて設定し、測定パターンに関係なくすべての測定単位に対して一律で適用する。

2.2 トレイ型専用測定装置の放射線測定値に関する不確かさ

(1) 拡張不確かさの評価

放射線測定値に関する不確かさは、全 γ 線正味計数率の統計誤差を考慮することとし、以下の式により、統計誤差を考慮した全 γ 線正味計数率を算定する。包含係数は、信頼の水準を片側 99.9%としたときの 3 とする。

$$n_{\text{net}} = n'_{\text{net}} + k \times \sigma_n \quad \dots \dots \dots (5-2)$$

$$n'_{\text{net}} = n_G - n_B \quad \dots \dots \dots (5-3)$$

$$\sigma_n = \sqrt{n'_{\text{net}} + n_B \times \left(\frac{1}{\alpha \times t} + \frac{1}{\alpha \times t_B} \right) + (r_1 \times n_B)^2} \quad \dots \dots \dots (5-4)$$

n_{net} : 統計誤差を考慮した全 γ 線正味計数率

n'_{net} : 全 γ 線正味計数率

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

- n_G : 全 γ 線グロス計数率
- n_B : 全 γ 線バックグラウンド計数率
- k : 包含係数 ($k = 3$)
- σ_n : 全 γ 線正味計数率の統計誤差
- r_1 : バックグラウンド補正の相対誤差 ($r_1 = \square$)
- α : 測定パターンにおける γ 線検出器の数
- t : 測定時間
- t_B : バックグラウンド測定時間

なお、検出限界計数率については、上記と同様に統計誤差を考慮し算定する。検出限界計数率の算出方法については添付資料六で説明する。

(2) 片側 95% 上限値が 1 を超えないことの評価

放射線測定値に関する不確かさを考慮しても Co-60 の放射能濃度の D/C の片側 95% 上限値が 1 を超えないことの評価方法は、(5-1) 式の γ 線計数率に (5-2) 式で算定した値を代入して評価する。(5-2) 式では、包含係数を信頼の水準を片側 99.9% としたときの 3 としていることから、片側 95% 上限値が 1 を超えないことの評価として保守的な評価となる。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

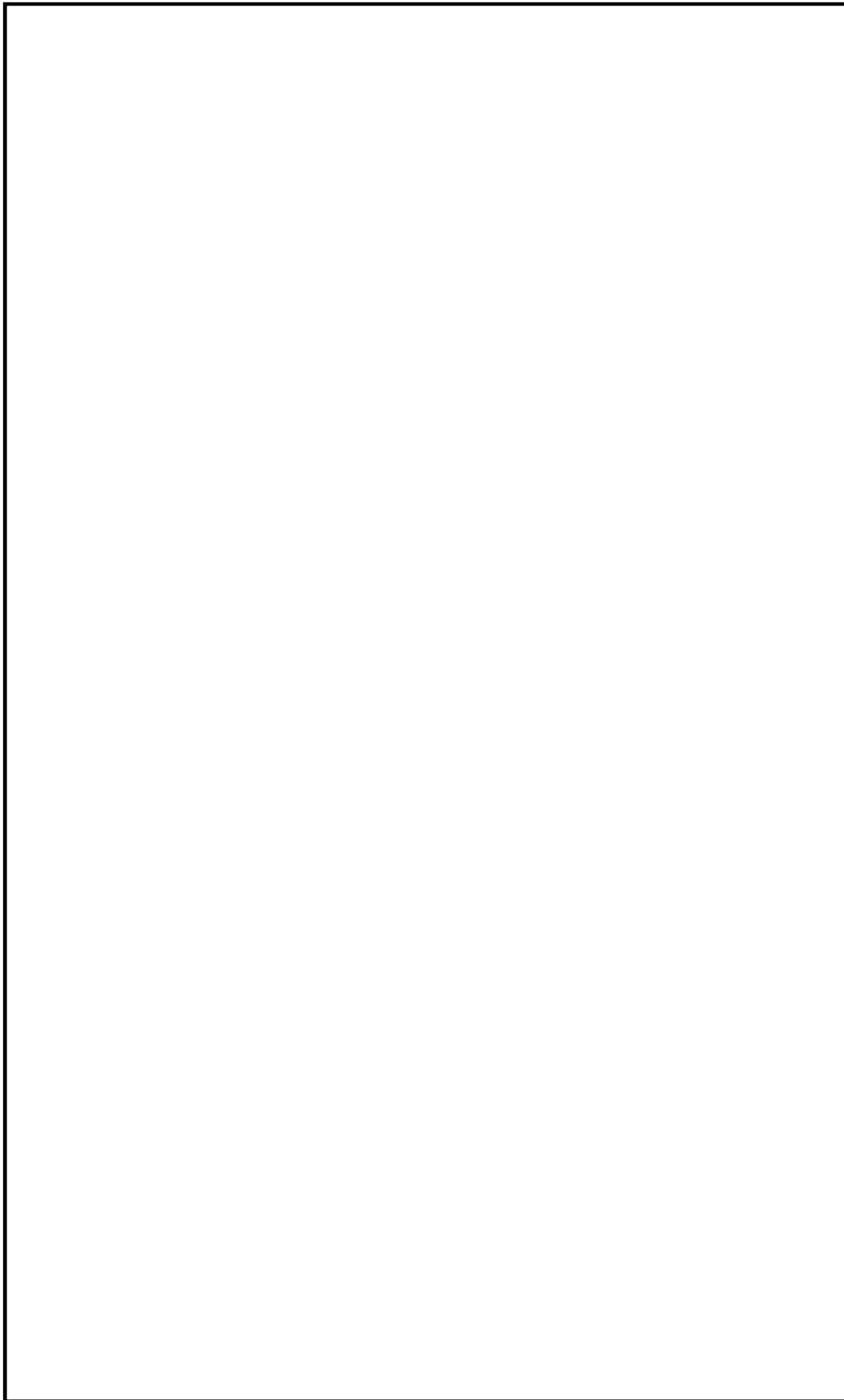


図 5-1 不確かさの特性要因図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

「放射線測定装置の選択及び測定条件等の設定に関する説明書」

1. 放射線測定装置の選択

放射能濃度確認対象物は、大飯発電所において用いた資材のうち、大飯1，2号炉の汚染のおそれのない管理区域である燃料取替用水タンクエリアから発生した燃料取替用水タンクの解体撤去物の金属であって、 γ 線を放出する核種（Co-60）を含む。

放射能濃度を測定する放射線測定装置には、放射能濃度確認対象物をトレイに配置し、外部からプラスチックシンチレーション検出器により γ 線を測定するトレイ型専用測定装置を選択する。トレイ型専用測定装置の測定動作を以下に示す。

トレイはトレイ型専用測定装置の入口側に搭載された後、測定部に搬送され、放射能濃度の測定・評価を行い、規則第2条に規定される放射能濃度の基準以下であればトレイ型専用測定装置の出口側へ搬送し、基準を超えていれば搭載位置に戻す。トレイ型専用測定装置の主な仕様を表6-1に、トレイ型専用測定装置外形図を図6-1に、トレイ外形図を図6-2に示す。

2. 測定条件の設定

トレイ型専用測定装置により測定された γ 線計数率から放射能濃度を評価するために必要な放射能換算係数、検出限界等について以下に示す。

なお、定期点検等により γ 線検出器の検出効率が変わっていないことを確認する。

2.1 測定条件等

トレイ型専用測定装置を使用して放射能濃度確認対象物を測定するときの使用条件を次に示す。なお、トレイ型専用測定装置は管

理区域で、バックグラウンド(以下「BG」という。)が概ね 以下の場所に設置する。測定場所の BG の状況については、トレイ専用測定装置の監視機能によって、BG 計数率の変動が基準値から 以内であることが確認された場合に有意な変動がないものとする。

(1)形状 : に配置
できる寸法

(2)材質 : 金属

(3)対象物の測定単位 : 100kg 以下

(4)対象物の汚染性状 : 二次的な汚染 (表面汚染)

(5) γ 線測定時間 :

(6)BG 測定時間 :

(7)BG 変動 :

(8)BG 変動確認時間 :

(9)測定範囲 :

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

2.2 放射能換算係数及び安全率の設定方法

[Redacted]

モンテカルロ解析により得られる計数率、設定放射能濃度等から求める。さらに、添付書類五「放射能濃度を決定する方法に関する説明書」で示したトレイ型専用測定装置の測定条件等に起因する相対拡張不確かさを考慮する。不確かさを考慮した放射能換算係数を設定する式を以下に示す。

$$CF = (1 + U) \times CF' \dots\dots\dots (6-1)$$

$$CF' = D_0 \times W_0 / n_0 \dots\dots\dots (6-2)$$

- CF : 不確かさを考慮した放射能換算係数(Bq/s⁻¹)
- U : 測定条件等に起因する相対拡張不確かさ
- CF' : 放射能換算係数(Bq/s⁻¹)
- D₀ : モデル計算の設定濃度(Bq/g)
- W₀ : モデル計算の設定重量(g)
- n₀ : [Redacted] モデル計算により得られる計数率(s⁻¹)



[Redacted]




[Redacted]

[Redacted]

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



放射能換算係数及び安全率は、放射能濃度確認対象物の測定条件  に依存するため、あらかじめ解析評価して設定した値から、測定の都度、測定評価された条件に合わせて選定する。トレイ上の配置パターンの種類を図 6-4 に示す。なお、放射能換算係数は、保守的に設定した測定条件等に関する相対拡張不確かさ  を考慮した値を用いている。

測定範囲における不確かさを考慮した放射能換算係数は  の範囲となり、安全率は  倍の範囲となる。不確かさを考慮した放射能換算係数と安全率の積は  の範囲となる。不確かさを考慮した放射能換算係数と安全率の積の変化を図 6-5 に示す。

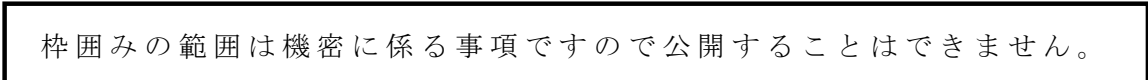
以上に述べた設定の妥当性について、模擬廃棄物と標準線源から設定した Co-60 放射エネルギー（設定値）とトレイ型専用測定装置による Co-60 放射エネルギーの測定結果（測定値）の比を、図 6-6 に示す。

Co-60 放射エネルギーの設定値と測定値の比は全て 1.0 以上となっており、トレイ型専用測定装置による放射能濃度の測定結果は保守的に評価されている。

2.3 検出限界

トレイ型専用測定装置の Co-60 の検出限界放射能濃度は次のように求められる。

なお、実際に測定した放射能濃度の測定結果が検出限界値未満であった場合には、放射能濃度確認対象物の Co-60 の放射能濃度の測定値は検出限界値と同じとする。

 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

(1) 検出限界放射エネルギーの算定

Co-60 の検出限界放射エネルギーは、BG 計数率、BG 変動に起因する相対誤差及び放射能換算係数の相対誤差等から次式により求める。

$$A_{LD} = CF \times SF \times \frac{\frac{k^2}{\alpha \times t_T} + \sqrt{\left(\frac{k^2}{\alpha \times t_T}\right)^2 + 4 \times (1 - k^2 \times r_2^2) \times k^2 \times \left\{ n_B \times \left(\frac{1}{\alpha \times t_T} + \frac{1}{\alpha \times t_B} \right) + r_1^2 \times n_B^2 \right\}}}{2 \times (1 - k^2 \times r_2^2)}$$

..... (6-4)

- A_{LD} : 検出限界放射エネルギー(Bq)
- CF : 不確かさを考慮した放射能換算係数(Bq/s⁻¹)
- SF : 安全率
- k : 包含係数(k=3)
- α : 各測定パターンにおけるγ線検出器の数
- t_T : 放射能濃度確認対象物の測定時間(s)
- n_B : BG 計数率(s⁻¹)
- t_B : BG 測定時間(s)
- r₁ : BG 変動に起因する相対誤差
- r₂ : 放射能換算係数の相対誤差

(2) 検出限界放射能濃度の算定

前項から求まる検出限界放射エネルギーを放射能濃度確認対象物重量で除したものが検出限界放射能濃度となる。検出限界放射能濃度を規則別表 1 の第 2 欄に示される Co-60 の放射能濃度の値で除した値の和が 1 以下であることが確認できるように測定条件を設定する。

設定した測定条件における Co-60 の検出限界放射能濃度は、トレイ上の配置位置(配置パターン)によって異なるが、の範囲となっており、規則別表第 1 第 2 欄の放射能濃度の範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

射能濃度以下であることを確認することができる。

(3) BG 変動に起因する相対誤差 r_1 の算定

放射能濃度確認対象物の遮蔽効果によるBG変動に起因する相対誤差 r_1 は以下により求める。

BG 変動に起因する相対誤差 r_1 を、個々の対象物を測定したときの自己吸収補正誤差 r_B の平均値 \bar{r}_B 及び標準偏差 σ_1 により表される次式から求める。

$$k \times r_1 = \bar{r}_B + k \times \sigma_1 \quad \dots\dots\dots (6-5)$$

$$r_B = (n_{B0} - n_B) / n_B \quad \dots\dots\dots (6-6)$$

- k : 包含係数(k=3)
- \bar{r}_B : r_B の平均値(%)
- σ_1 : r_B の標準偏差(%)
- r_B : 放射能濃度確認対象物の γ 線計数率を測定したときの BG の自己吸収補正誤差(-)
- n_B : 模擬対象物をトレイ型専用測定装置で測定したときの BG 実測値(s⁻¹)
- n_{B0} : 模擬対象物をトレイ型専用測定装置で測定したときの BG の自己吸収による補正計算値(s⁻¹)

r_1 は図 6-7 に示す模擬対象物の BG の自己吸収補正誤差の測定結果に基づき に設定する。

(4) 放射能換算係数の相対誤差 r_2 の算定

放射能換算係数の相対誤差 r_2 は以下により求める。

放射能換算係数の相対誤差 r_2 は、測定される計数率より放射能に換算する際の相対誤差であり、放射能換算係数の導出誤差(校正誤差を含む。)の他、測定対象物による放射線の吸収又は放射

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

能の非均質分布がある場合には距離の変動による放射能の換算誤差を含んでいる。 r_2 を求めるためには放射能が既知の標準線源を用い、模擬対象物を用いた専用測定器による測定を行い、個々の測定の相対誤差 r_{CF} の変動係数を次式により求める方法がある。

$$r_{CF} = (A_E - A_C)/A_E \quad \dots\dots\dots (6-7)$$

- r_{CF} : トレイ型専用測定装置による個々の測定の放射能換算係数の相対誤差
- A_E : 標準線源を用いた模擬対象物の放射能の設定値(Bq)
- A_C : トレイ型専用測定装置による放射能の評価値(Bq)

トレイ型専用測定装置における放射能換算係数は、

ことから、 r_2 は とする。

2.4 点検・校正

日常点検（使用中において1回/日）では、BG測定、Co-60標準線源を用いた検出効率の確認等を行う。

また、定期点検（使用中において1回/年）では、 γ 線検出器の点検・校正を行うとともに、重量測定器、寸法測定器についても点検・校正を行う。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

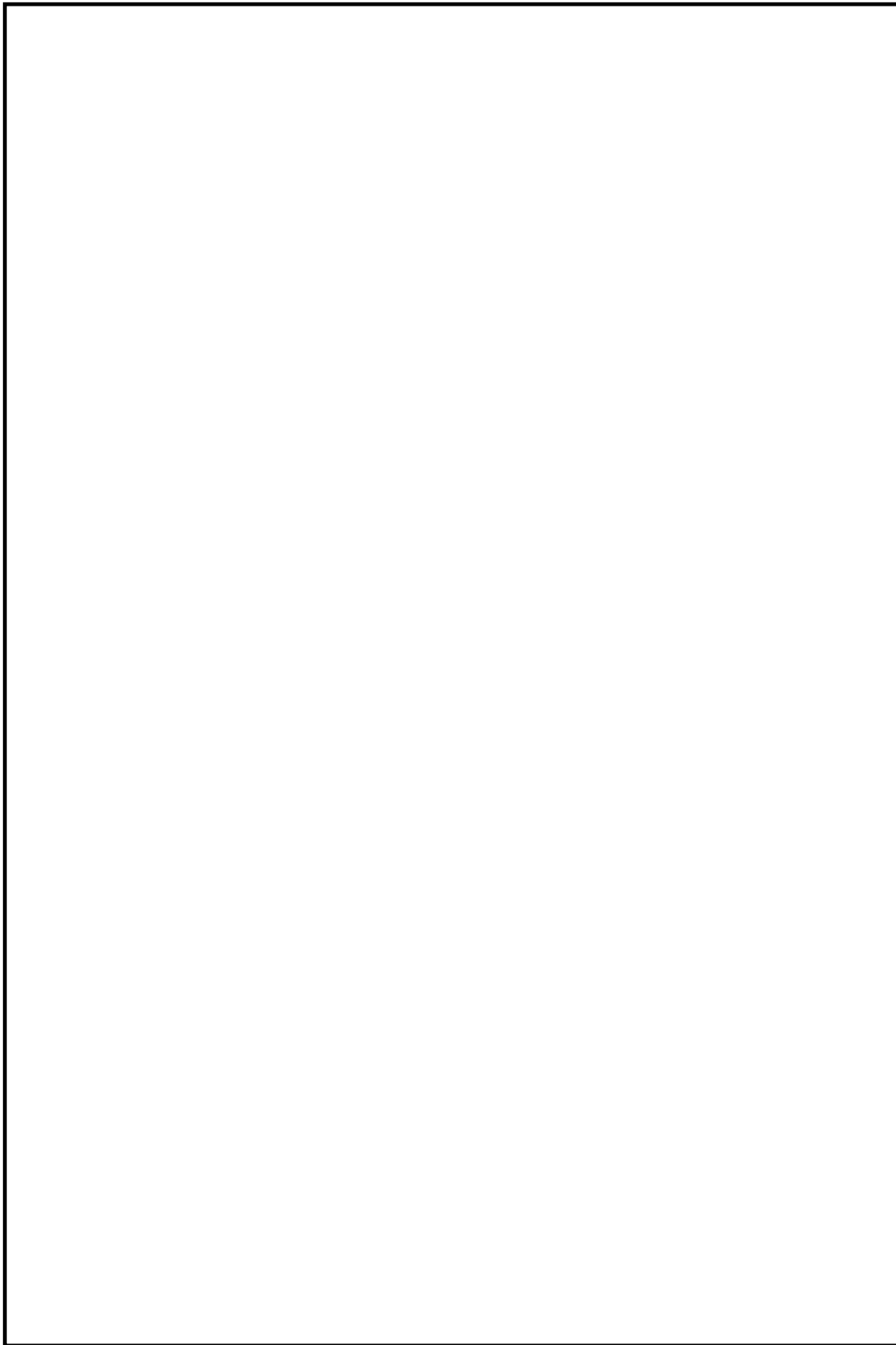


図 6-1 トレイ専用測定装置外形図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

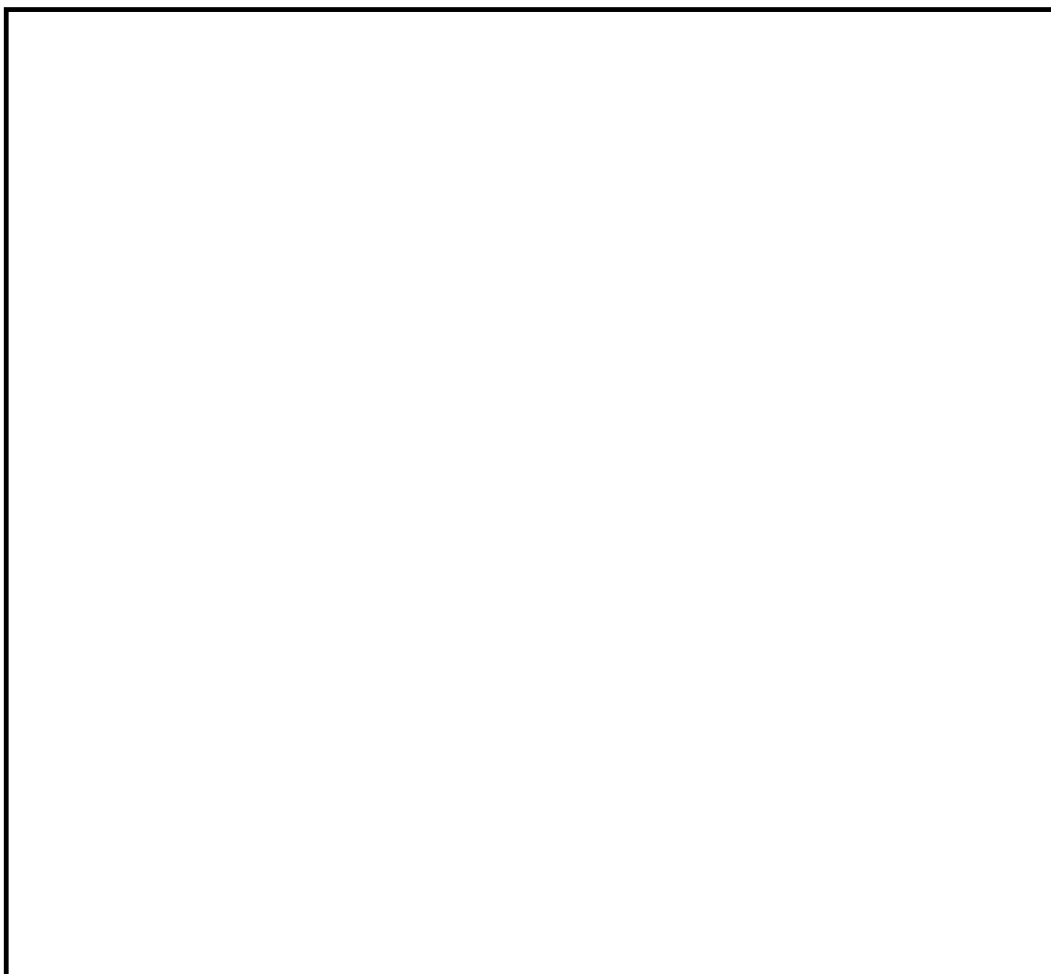


図 6-2 トレイ外形図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

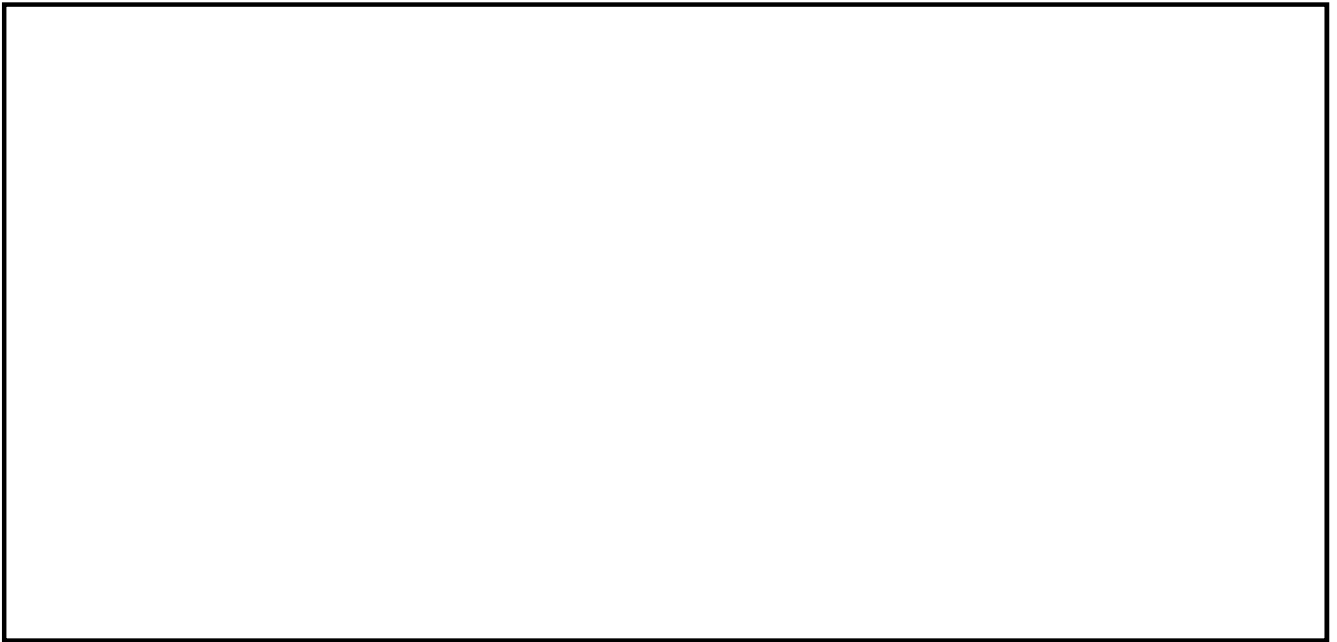


図 6-3 安全率設定時の線源位置

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

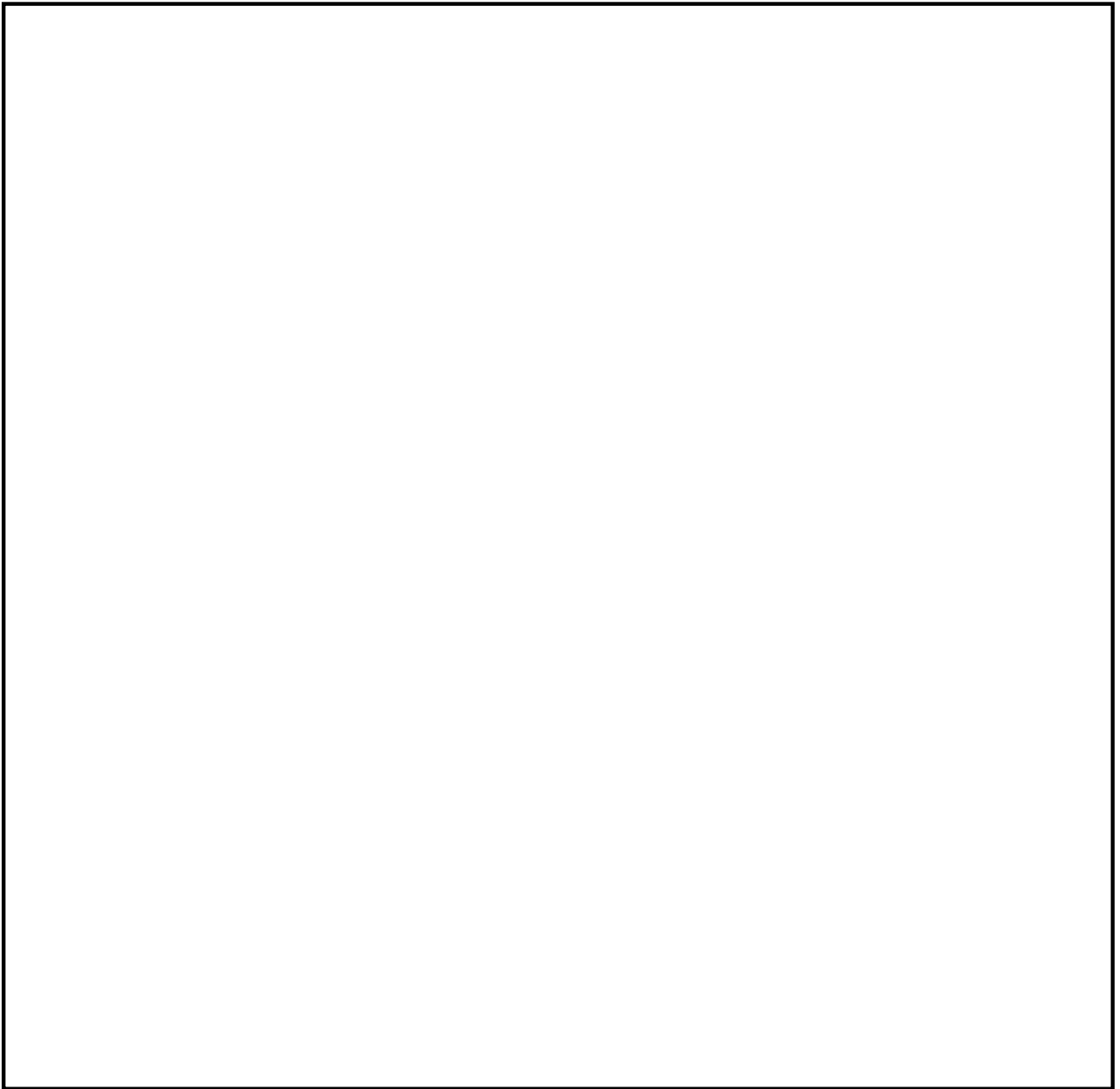


図 6-4 トレイ上の配置パターン

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

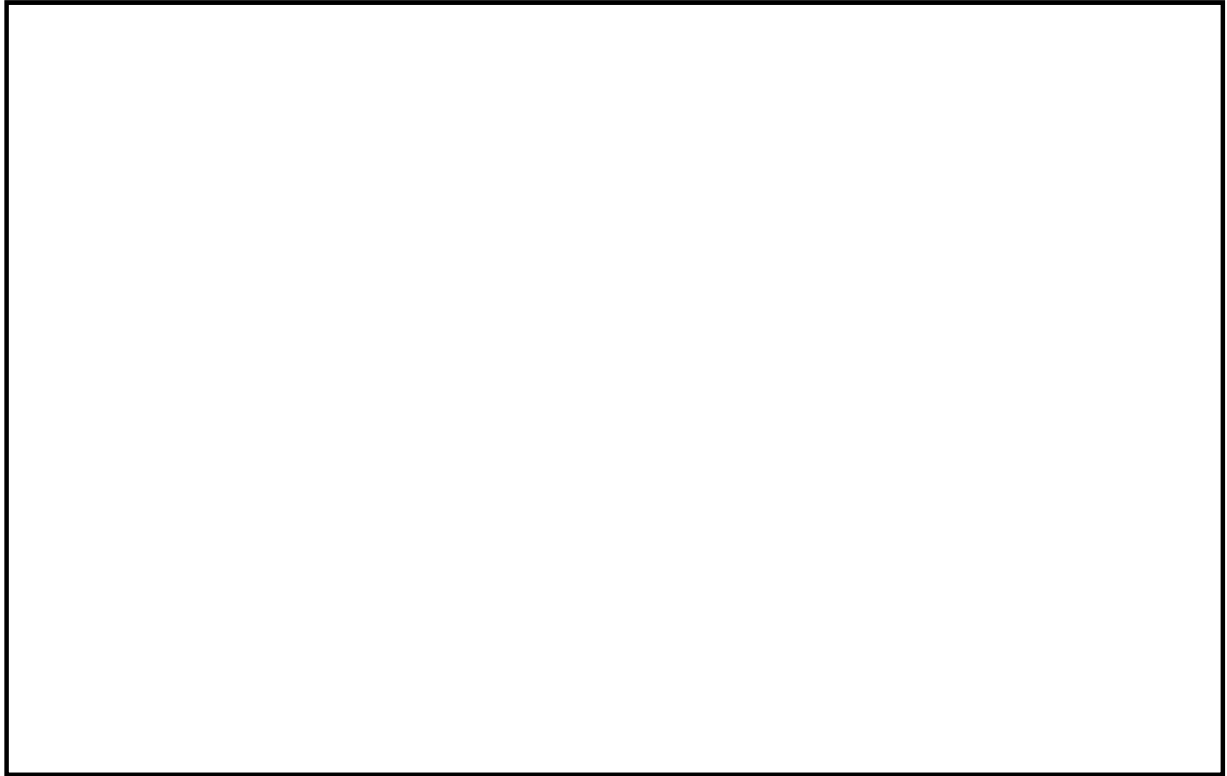


図 6-5 Co-60 の放射能換算係数と安全率の積



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



図 6-6 Co-60 放射エネルギーの設定値と測定値の比



図 6-7 BG の自己吸収補正誤差(r_B)の測定結果

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表 6-1 トレイ型専用測定装置の主な仕様

--

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表 6-2 放射能換算係数設定時の放射能濃度確認対象物モデル



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

「放射能濃度確認対象物の管理方法に関する説明書」

1. 異物の混入及び放射性物質による汚染の防止

放射能濃度確認対象物を保修点検建屋内の分別場所から容器に封入された状態で測定・評価場所内の汚染のおそれのない管理区域以外の管理区域へ移動し、測定・評価を行う。測定の結果、評価対象核種(Co-60)の D_j/C_j が 1 以下と判断した放射能濃度確認対象物は、測定・評価場所内の汚染のおそれのない管理区域に搬送し、保管容器へ封入する。また、評価対象核種(Co-60)の D_j/C_j が 1 を超える場合は、測定前の区域に搬送し、トレイ上の計数率の高い放射能濃度確認対象物を除去した後、再測定を行うか、放射能濃度確認対象外とし廃棄物庫にて保管廃棄する。

なお、放射能濃度対象物の運搬に当たっては、追加的な汚染が発生するおそれのある場所を通らない経路を選定する。

測定・評価場所の管理は、放射能濃度確認担当箇所の承認を受けた者以外が立ち入らないよう施錠管理し、立入りを制限する。また、保管容器は放射能濃度確認対象物を封入後、施錠管理を行う。

また、測定時に放射能濃度確認対象物をモニター撮影し、記録することにより、万一、異物が混入した場合にもその状況を確認することができるようにする。

なお、各エリアの管理事項を表 7-1「管理事項」に示す。

2. 原子力規制委員会の確認における経年変化の防止

放射能濃度確認対象物を封入した保管容器は、国の確認が終わるまで廃棄物庫内に設定した確認待ちエリア（汚染のおそれのない管理区域）にて保管する。なお、測定・評価した放射能濃度確認対象物は、評価時点より Co-60 の半減期（5.27 年）以内に確認の申請を行う。

確認待ちエリアの管理は、放射能濃度確認担当箇所の承認を受けた者以外が立ち入らないよう施錠管理し、立入りを制限する。また、放射能濃度確認対象物の腐食や劣化が生じないように確認を受けるまで保管容器を開放しないこととし、定期的な巡視により保管状態の確認を行う。

表 7-1 管理事項

場所・エリア 管理事項	分別場所	測定・評価場所	確認待ちエリア
放射性廃棄物との分離	○	○	
異物の混入防止、追加汚染防止	○	○	○
エリアの出入管理	○	○	○
管理区域 ^{※1} である	○	○ ^{※2}	
汚染のおそれのない管理区域である		○ ^{※3}	○

※1：汚染のおそれのない管理区域以外の管理区域

※2：測定前のエリアが該当

※3：測定後のエリアが該当

「放射能濃度の測定及び評価に係る品質マネジメントシステムに関する説明書」

放射能濃度確認対象物の放射能濃度の測定及び評価並びに放射能濃度確認対象物の保管管理を高い信頼性をもって実施し、これらを維持・改善するための品質保証活動を次のとおり実施する。

品質マネジメントシステムは社長をトップマネジメントとして構築し、体系化した組織及び文書類により、放射能濃度の測定及び評価のための一連の業務に係る計画と実施、評価及び改善のプロセスを実施するための品質保証計画を定める。

図 8-1「放射能濃度確認対象物の取扱い及び管理の基本フロー」に示す放射能濃度確認対象物の発生から分別、放射能濃度確認対象物の測定・評価、保管管理、搬出、これら一連の管理に関する記録の作成・保存、不適合の発生時の処置（是正処置及び必要に応じて予防措置を含む。）等を行う際には、以下の品質保証活動を実施し、放射能濃度の測定及び評価並びに放射能濃度確認対象物の保管管理に係る業務の信頼性を確保する。

以上については、大飯発電所原子炉施設保安規定及び原子力発電の安全に係る品質保証規程並びにこれに基づく下部規程において具体的な運用の手順を定めて実施するとともに、これらを継続的に改善することとする。

1. 責任の明確化

放射能濃度の測定及び評価並びに放射能濃度確認対象物の保管管理に係る業務を統一的に管理する者を組織の中で明確にする。

2. 教育・訓練

放射能濃度の測定及び評価並びに放射能濃度確認対象物の保管管

理に係る業務を実施する上で必要な教育・訓練について明確にし、当該業務を実施する者への教育・訓練の実施及び技能の維持を図る。また、測定及び評価に必要な知識及び技術を習得した者がそれぞれの業務を実施するよう規定する。

3. 放射線測定装置の管理

放射能濃度の測定及び評価に使用するトレイ型専用測定装置については、点検・校正等についての手順を定め、定期的な点検・校正、保守管理を実施する。

4. 分別管理

放射能濃度の測定から確認を受けるまでの間、保管場所等において、放射能濃度確認対象物に、放射能濃度確認対象物以外の物が混在しないよう分別管理する。

5. 業務の実施

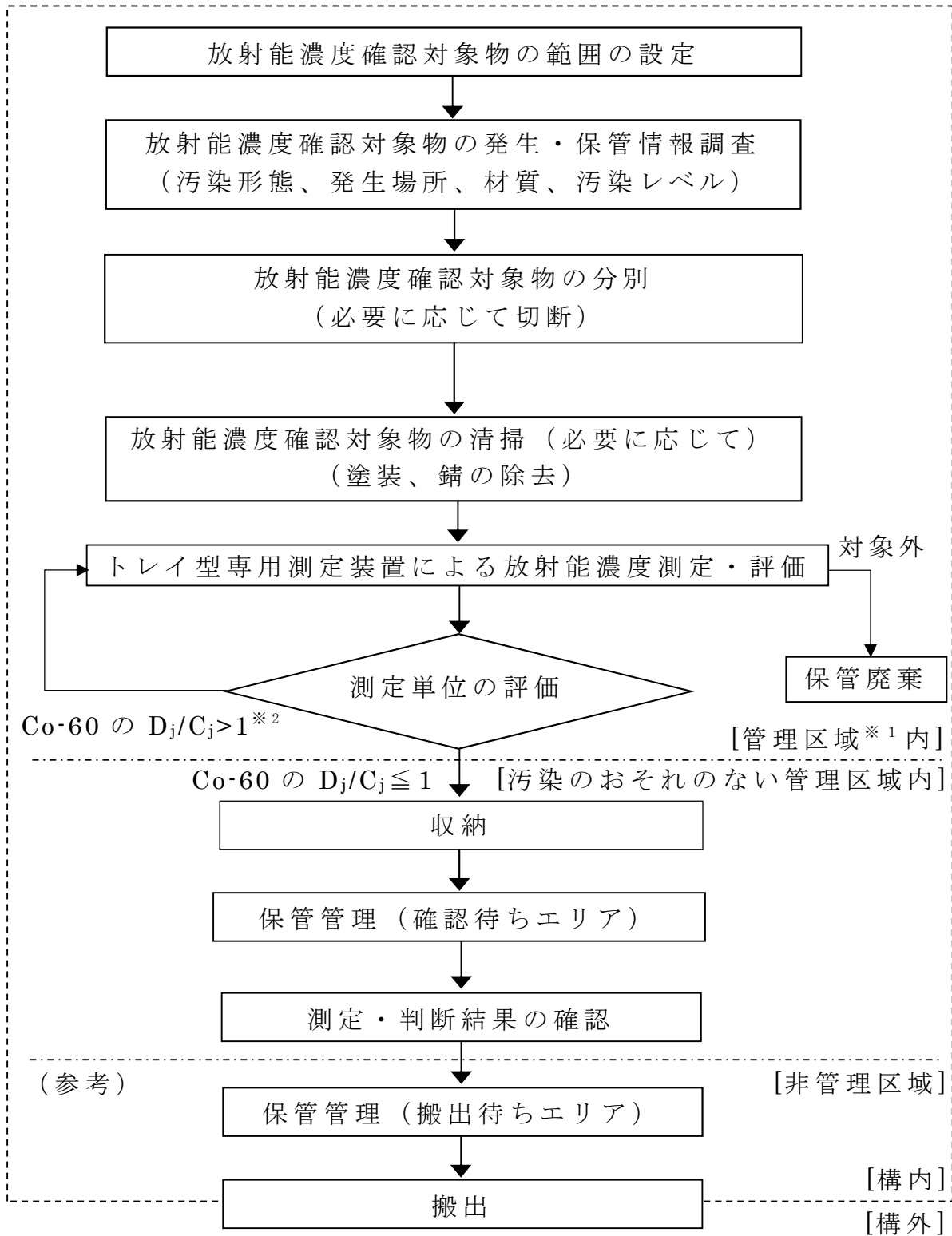
放射能濃度の測定及び評価並びに放射能濃度確認対象物の保管管理に係る業務に関しては、大飯発電所原子炉施設保安規定及び原子力発電の安全に係る品質保証規程並びにこれに基づく下部規程において具体的な手順を定め、業務を実施する。

6. 評価及び改善

放射能濃度の測定及び評価並びに放射能濃度確認対象物の保管管理に係る業務が定められた手順のとおり実施していること等について、定期的に内部監査を行い、必要に応じて改善を図る。

放射能濃度の測定及び評価並びに放射能濃度確認対象物の保管管理に係る業務において、トレイ型専用測定装置等の不具合、ヒューマンエラー等を発生させないよう努めるとともに、万一、不適合が発生した場合は適切な処置をとり、原因の究明及び対策、必要に応じて予防措置を講じる。

また、これらの放射能濃度の測定及び評価並びに放射能濃度確認対象物の保管管理に係る業務について、運用実績を反映し、適宜、手順の見直し及び管理の充実を図る。



※ 1 : 汚染のおそれのない管理区域以外の管理区域

※ 2 : トレイ上の計数率を確認し、再測定又は保管廃棄とする。

図 8-1 放射能濃度確認対象物の取扱い及び管理の基本フロー