

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-補-010 改 06
提出年月日	2022年5月16日

工事計画に係る補足説明資料
(放射線管理施設)

2022年5月

中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

1. 工事計画添付書類に係る補足説明資料
添付書類の記載内容を補足するための資料を以下に示す。

資料 No.	添付書類名	補足説明資料（内容）	備考
1	放射線管理用計測装置の構成に関する説明書並びに計測範囲及び警報動作範囲に関する説明書		
2	管理区域の出入管理設備及び環境試料分析装置に関する説明書	1. 出入管理設備 2. 環境試料分析装置及び環境放射能測定装置	今回提出範囲
3	中央制御室の居住性に関する説明書		
4	屋外配管ダクト（ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物）の生体遮蔽装置の放射線の遮蔽及び熱除去についての計算書	1. 線源とする配管の距離等について 2. 放射能濃度, 線量率評価の詳細について 3. 配管サイズ等の仕様表の系統について	今回提出範囲

別紙 工認添付書類と設置許可まとめ資料との関係

工認添付書類と設置許可まとめ資料との関係
 (工事計画に係る補足説明資料 (放射線管理施設))

工認添付資料	設置許可まとめ資料			引用内容
管理区域の出入管理設備及び環境試料分析装置に関する説明書	SA	第 59 条	原子炉制御室	資料の一部を引用
	SA	第 61 条	緊急時対策所	資料の一部を引用
屋外配管ダクト (ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物) の生体遮蔽装置の放射線の遮蔽及び熱除去についての計算書	—	—	—	—

管理区域の出入管理設備及び環境試料分析装置に関する説明書
に係る補足説明資料

目 次

1. 出入管理設備	1
1.1 中央制御室チェンジングエリア	1
1.2 緊急時対策所チェンジングエリア	16
2. 環境試料分析装置及び環境放射能測定装置	30
2.1 放射能測定装置及び小型船舶	30
2.2 環境試料分析装置	32

1. 出入管理設備

1.1 中央制御室チェンジングエリア

1.1.1 チェンジングエリアの基本的な考え方

チェンジングエリアの設営にあたっては、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」第59条第1項（運転員が原子炉制御室にとどまるための設備）並びに「実用発電用原子炉及びその附属設備の技術基準に関する規則の解釈」第74条第1項（運転員が原子炉制御室にとどまるための設備）に基づき、原子炉制御室の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、原子炉制御室への汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行うための区画を設けることを基本的な考えとする。

1.1.2 チェンジングエリアの概要

チェンジングエリアは、脱衣エリア、サーバイエリア及び除染エリアからなり、要員の被ばく低減の観点からタービン建物内、かつ中央制御室正圧化バウンダリに隣接した場所に設営する。概要は、表1.1-1のとおり。

表 1.1-1 チェンジングエリアの概要

項目		理由
設営場所	タービン建物 運転員控室前通路	中央制御室の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、中央制御室への汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行うための区画を設ける。
設営形式	パネル取付ユニット方式	設営の容易さ及び迅速化の観点から、パネル取付ユニット方式を採用する。
手順着手の判断基準	原子力災害特別措置法第十条第一項に該当する事象又は原子力災害特別措置法第十五条第一項に該当する事象が発生した後、緊急時対策本部が、事象進展の状況、参集済みの要員数及び緊急時対策要員が実施する作業の優先順位を考慮して、チェンジングエリア設営を行うと判断した場合。	中央制御室の外側が放射性物質により汚染するようなおそれが発生した場合、チェンジングエリアの設営を行う。
実施者	緊急時対策要員	チェンジングエリアを速やかに設営できるよう定期的に訓練を行っている緊急時対策要員が設営を行う。

1.1.3 チェンジングエリアの設営場所及び屋内のアクセスルート

チェンジングエリアは、中央制御室正圧化バウンダリに隣接した場所に設置する。チェンジングエリアの設営場所及びアクセスルートは、図 1.1-1 及び図 1.1-2 のとおり。

要員は放射線防護具を着用し、チェンジングエリアで脱衣し、中央制御室へアクセスする。

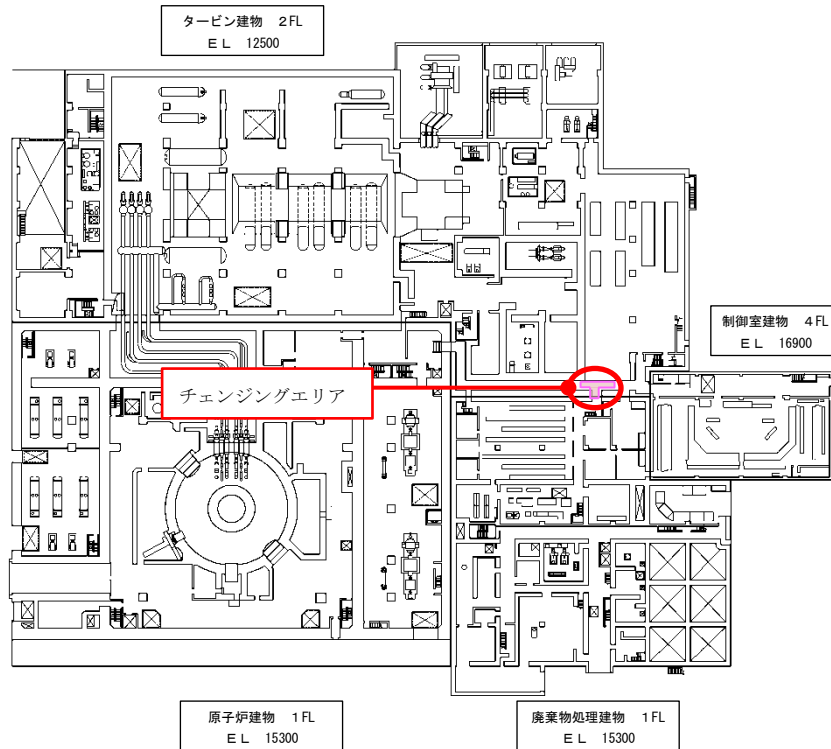


図 1.1-1 中央制御室チェンジングエリア設営場所

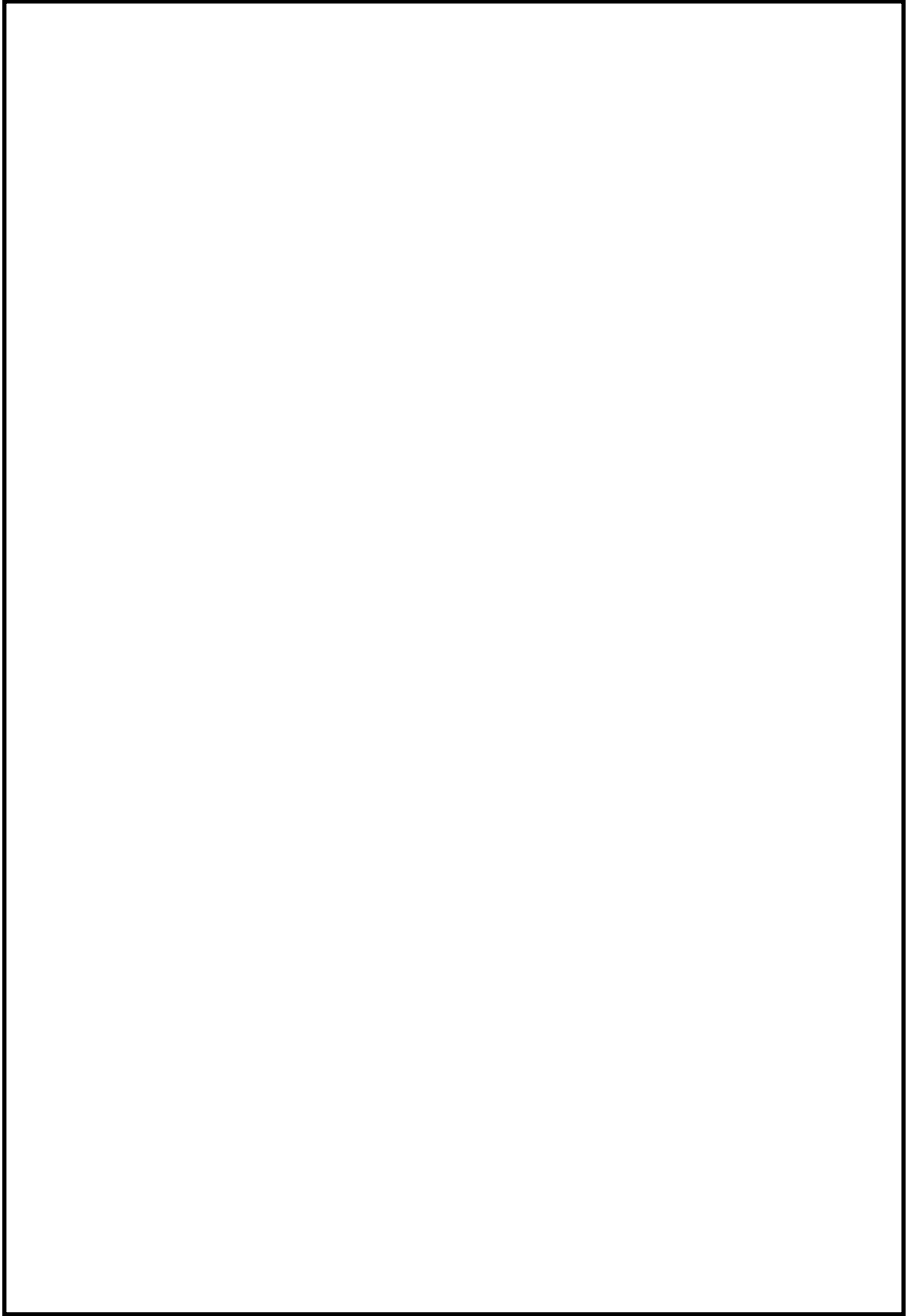


図 1.1-2 中央制御室へのアクセスルート概要図

1.1.4 チェンジングエリアの設営（考え方，資機材）

(1) 考え方

中央制御室への放射性物質の持ち込みを防止するため、図 1.1-3 の設営フローに従い、図 1.1-4 のとおりチェンジングエリアを設営する。チェンジングエリアの設営は、放射線管理班員 2 名で、2 時間以内を想定する。チェンジングエリアが速やかに設営できるよう定期的に訓練を行い、設営時間の短縮及び更なる改善を図ることとしている。

チェンジングエリアの設営は、原子力防災組織の緊急時対策要員の放射線管理班員 2 名をチェンジングエリアの設営に割り当て行う。設営の着手は、当直長が、原子力災害特別措置法第十条第一項に該当する事象又は原子力災害特別措置法第十五条第一項に該当する事象（以下「原災法該当事象」という。）が発生したと判断した後、事象進展の状況（格納容器雰囲気放射線モニタ（CAMS）等により炉心損傷を判断した場合等）、参集済みの要員数及び放射線管理班が実施する作業の優先順位を考慮して判断し、速やかに実施する。

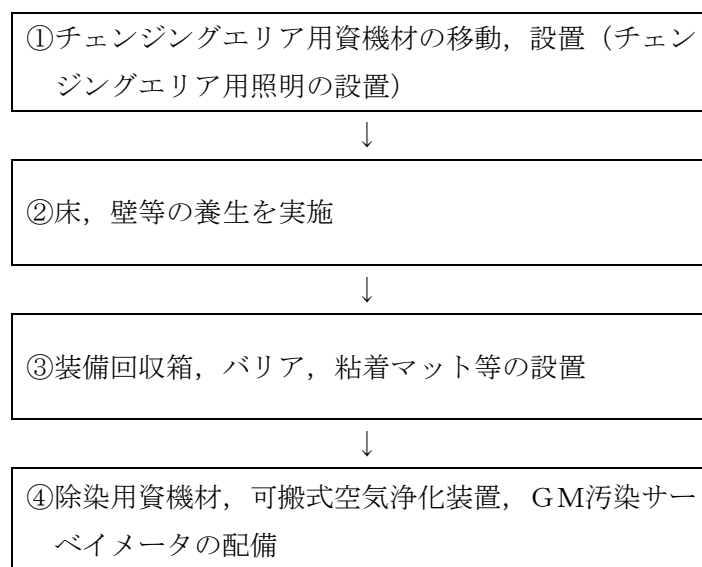


図 1.1-3 チェンジングエリア設営フロー

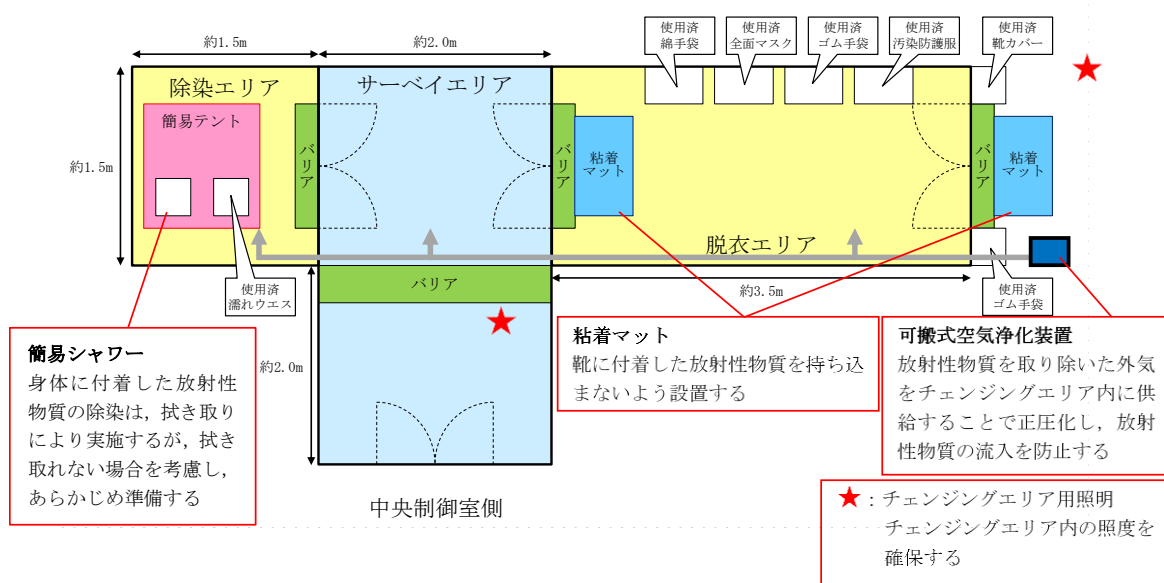


図 1.1-4 中央制御室チェンジングエリア

(2) チェンジングエリア用資機材

チェンジングエリア用資機材については、運用開始後のチェンジングエリアの補修や汚染によるシート張替え等も考慮して、表 1.1-2 のとおりとする。チェンジングエリア用資機材は、チェンジングエリア設置場所付近に保管する。

表 1.1-2 中央制御室チェンジングエリア用資機材

名称	数量*	根拠
チェンジングエリア区画資材	1 式	エリア設営に必要な数量
養生シート	2 巻	約 35m ² (床, 壁の養生面積) × 3 (エリア全面張替え 1 回分 + 補修張替え等) ÷ 90m ² /巻 × 1.5 倍 ≒ 2 巻 (養生シート損傷, 汚染時等)
バリア	4 個	4 個 (各エリア間設置箇所数)
粘着マット	4 枚	2 枚 (設置箇所数) × 2 (汚染時の交換用) = 4 枚
装備回収箱	6 個	6 個 (設置箇所数)
ヘルメット掛け	1 式	エリア設営に必要な数量
ポリ袋	200 枚	6 枚 (設置箇所) × 3 枚/日 (1 日交換回数) × 7 日 × 1.5 倍 = 189 枚 → 200 枚
テープ	12 巻	約 80m (養生エリアの外周距離) × 3 (エリア全面張替え 1 回分 + 補修張替え等) ÷ 30m/巻 × 1.5 倍 = 12 巻 (養生シート損傷, 汚染時等)
ウエス	1 箱	1200 枚/箱 (除染等)
ウェットティッシュ	5 個	120 枚/個 (除染等)
はさみ	1 個	エリア設営に必要な数量
マジック	2 本	エリア設営に必要な数量
簡易テント	1 台	960mm × 960mm × 1,600mm (除染エリア設置)
簡易シャワー	1 台	エリア設営に必要な数量
簡易タンク	1 台	エリア設営に必要な数量
トレイ	1 個	エリア設営に必要な数量
バケツ	2 個	エリア設営に必要な数量
可搬式空気浄化装置	1 式	エリア設営に必要な数量
チェンジングエリア用照明	2 個	エリア設営に必要な数量

注記* : 今後、訓練等で見直しを行う。

1.1.5 チェンジングエリアの運用

(1) 出入管理

チェンジングエリアは、中央制御室の外側が放射性物質により汚染した状況下において、中央制御室に待機していた要員が、中央制御室外で作業を行った後、再度、中央制御室に入室する際等に利用する。中央制御室外は、放射性物質により汚染しているおそれがあることから、中央制御室外で活動する要員は防護具を着用し活動する。

チェンジングエリアのレイアウトは図 1.1-4 のとおりであり、チェンジングエリアには下記①から③のエリアを設けることで、中央制御室内への放射性物質の持ち込みを防止する。

① 脱衣エリア

防護具を適切な順番で脱衣するエリア。

② サーベイエリア

防護具を脱衣した要員の身体や物品のサーベイを行うエリア。

汚染が確認されなければ中央制御室側へ移動する。

③ 除染エリア

サーベイエリアにて汚染が確認された際に除染を行うエリア。

(2) 脱衣

チェンジングエリアにおける防護具の脱衣手順は以下のとおり。

- ・脱衣エリア入口で、安全靴、ヘルメット、被水防護服及びゴム手袋（外側）を脱衣する。
- ・脱衣エリアで汚染防護服、ゴム手袋（内側）、マスク、帽子、靴下及び綿手袋を脱衣する。

なお、チェンジングエリアでは、放射線管理班員が要員の脱衣状況を適宜確認し、指導、助言及び防護具の脱衣の補助を行う。

(3) 汚染検査

チェンジングエリアにおける汚染検査手順は以下のとおり。

- ・脱衣後、サーベイエリアに移動する。
- ・サーベイエリアにて汚染検査を受ける。
- ・汚染基準を満足する場合は、中央制御室へ入室する。汚染基準を満足しない場合は、除染エリアに移動する。

なお、放射線管理班員でなくても汚染検査ができるように汚染検査の手順について図示等を行う。また、放射線管理班員は汚染検査の状況について、適宜確認し、指導、助言をする。

(4) 除染

チェンジングエリアにおける除染手順は図 1.1-5 及び以下のとおりとする。

- ・ 汚染検査にて汚染基準を満足しない場合は、除染エリアに移動する。
- ・ 汚染箇所をウェットティッシュで拭き取りする。
- ・ 再度汚染箇所について汚染検査を行う。
- ・ 汚染基準を満足しない場合は、簡易シャワーで除染する。
- ・ 簡易シャワーでも汚染基準を満足しない場合は、汚染箇所を養生し、再度除染ができる施設へ移動する。

(5) 要員に汚染が確認された場合の対応

サーベイエリア内で要員の汚染が確認された場合は、サーベイエリアに隣接した除染エリアで要員の除染を行う。

要員の除染については、ウェットティッシュでの拭き取りによる除染を基本とするが、拭き取りにて除染できない場合も想定し、汚染箇所への水洗いによって除染が行えるよう簡易シャワーを設ける。簡易シャワーの使用イメージは、図 1.1-6 のとおりである。

簡易シャワーで発生した汚染水は、図 1.1-5 のとおり必要に応じてウエスへ染み込ませる等により固体廃棄物として処理し、排水を受けた資機材については、汚染検査を実施し、必要により除染し再使用する。

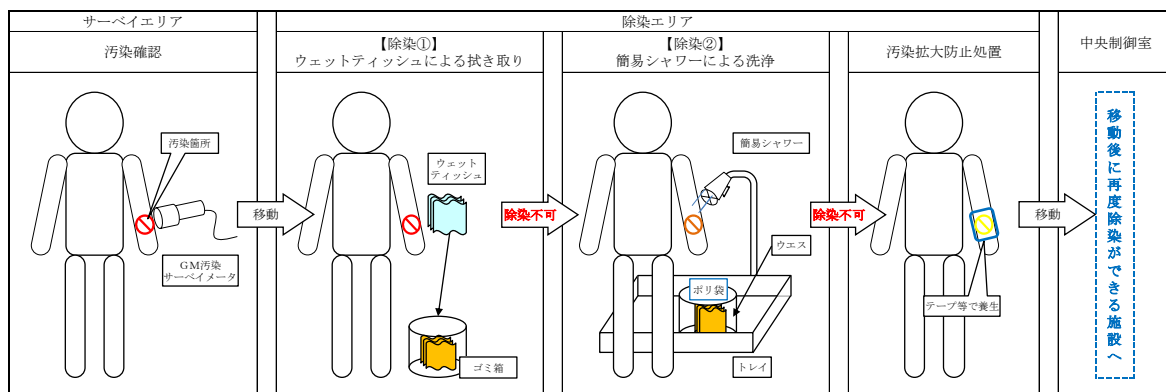


図 1.1-5 除染及び汚染水処理イメージ



図 1.1-6 簡易シャワーの使用イメージ

(6) 着衣

防護具の着衣手順は以下のとおり。

- ・中央制御室内で、綿手袋、靴下、帽子、汚染防護服、全面マスク、ゴム手袋内側、ゴム手袋外側等を着衣する。
- ・脱衣エリア出口でヘルメット、安全靴等を着用する。
- ・放射線管理班員は、要員の作業に応じて、被水防護服等の着用を指示する。

(7) 廃棄物管理

中央制御室外で活動した要員が脱衣した防護具については、チェンジングエリア内に留め置くとチェンジングエリア内の線量当量率の上昇及び汚染拡大へつながる要因となることから、適宜チェンジングエリア外に持ち出し、チェンジングエリア内の線量当量率の上昇及び汚染拡大防止を図る。

(8) チェンジングエリアの維持管理

放射線管理班員は、床・壁等の養生の確認を実施し、養生シート等に損傷が生じている場合は、補修を行う。

チェンジングエリア内の表面汚染密度、線量当量率及び空气中放射性物質濃度を定期的（1回／日以上）に測定し、放射性物質の異常な流入や拡大がないことを確認する。

プルーム通過後にチェンジングエリアの出入管理を再開する際には、表面汚染密度、線量当量率及び空气中放射性物質濃度の測定を実施し、必要に応じチェンジングエリアの除染を実施する。なお、測定及び除染を行った要員は、脱衣エリアにて脱衣を行う。

1.1.6 チェンジングエリアの汚染拡大防止について

(1) 汚染拡大防止の考え方

チェンジングエリアには、被ばく低減のため、可搬式空気浄化装置を1台設置する。可搬式空気浄化装置は、放射性物質を取り除いた外気をチェンジングエリア内に供給することで正圧化し、放射性物質の流入を防止する。

(2) チェンジングエリアの区画

チェンジングエリアは、区画資材により区画する。チェンジングエリアの外観は、図1.1-7のとおりであり、チェンジングエリア区画資材の仕様は表1.1-3のとおりである。

チェンジングエリア内面は、汚染の除去の容易さの観点から、必要に応じて養生シートを貼ることとし、一時閉鎖となる時間を短縮している。更に、チェンジングエリア内には、靴等に付着した放射性物質を持ち込まないように粘着マットを設置する。また、チェンジングエリア区画資材に損傷が生じた際は、速やかに補修が行えるよう補修用の資機材を準備する。



図 1.1-7 チェンジングエリアの外観

表 1.1-3 チェンジングエリア区画資材の仕様

サイズ（設営時）	幅 1.5m×奥行 3.5m×高さ 2.0m 程度（脱衣エリア）
	幅 2.0m×奥行 3.0m×高さ 2.0m 程度（サーベイエリア）
	幅 1.5m×奥行 1.5m×高さ 2.0m 程度（除染エリア）
サイズ（保管時）	幅 1.0m×奥行 1.5m×高さ 2.0m 程度
本体重量	約 200kg（総重量）
材質	軽量アルミフレーム，中空ポリカーボネートボード

(3) 可搬式空気浄化装置

可搬式空気浄化装置による送気が正常に行われていることの確認は、可搬式空気浄化装置に取り付ける吹き流しの動きを目視により行う。可搬式空気浄化装置の仕様等を図 1.1-8 に示す。

なお、中央制御室はプルーム通過時には、出入りしない運用とすることから、チェンジングエリアについても、プルーム通過時は、利用しないこととする。したがって、チェンジングエリア用の可搬式空気浄化装置についてもプルーム通過時には運用しないことから、可搬式空気浄化装置のフィルタが高線量化することでの居住性への影響はない。

ただし、可搬式空気浄化装置は長期に運用する可能性があることから、フィルタの線量が高くなることも想定し、本体（フィルタ含む）の予備を 1 台設ける。なお、交換したフィルタは、線源とならないようチェンジングエリアから遠ざけて保管する。


	<p>○外形寸法：約 500(D)×約 360(W)×約 1350(H)mm</p> <p>○最大風量：13m³/min</p> <p>○重　　量：約 60kg（フィルタ除く）</p> <p>○フィルタ：微粒子フィルタ よう素フィルタ</p>
	<p><u>微粒子フィルタ</u></p> <p>微粒子フィルタのろ材はガラス繊維であり、微粒子を含んだ空気がろ材を通過する際に、微粒子が捕集される。</p> <p><u>よう素フィルタ</u></p> <p>よう素フィルタのろ材は、活性炭素繊維であり、よう素を含んだ空気がフィルタを通過する際に、よう素が活性炭素繊維を通過することにより吸着・除去される。</p>

図 1.1-8 可搬型空気浄化装置の仕様等

(4) チェンジングエリアへの空気の流れ

中央制御室チェンジングエリアは、タービン建物内に設置し、図 1.1-9 のように、汚染の区分ごとにエリアを区画し、汚染を管理する。

また、被ばく低減のため、可搬式空気浄化装置を 1 台設置する。可搬式空気浄化装置は、放射性物質を取り除いた外気をチェンジングエリア内に供給することで正圧化し、放射性物質の流入を防止する。

図 1.1-9 のように脱衣エリア及び除染エリアの空気がサーベイエリアへ流入しないよう、可搬式空気浄化装置から各エリアに供給する風量を調整し、チェンジングエリア内に空気の流れをつくることで、中央制御室内に汚染を持ち込まないよう管理する。

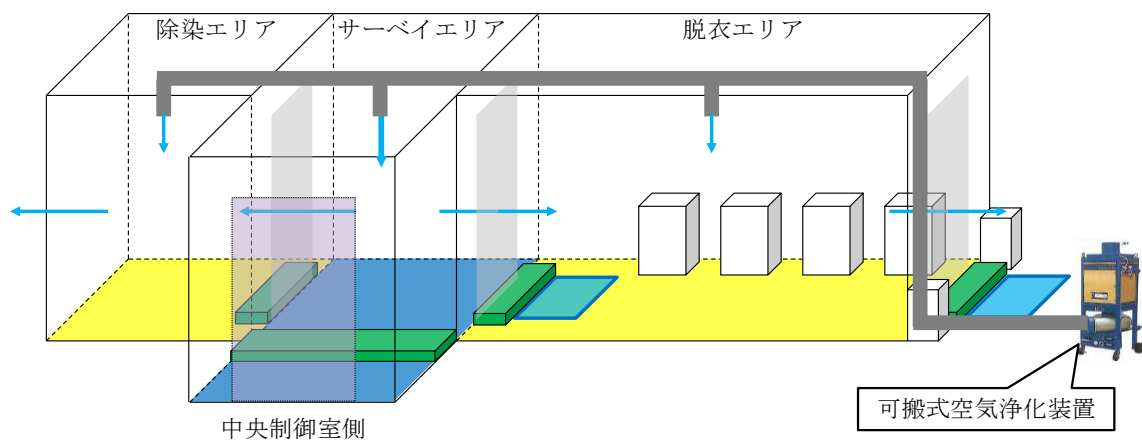


図 1.1-9 中央制御室チェンジングエリアの空気の流れ

(5) チェンジングエリアでのクロスコンタミ防止について

中央制御室に入室しようとする要員に付着した汚染が、他の要員に伝播することがないように、サーベイエリアにおいて要員の汚染が確認された場合は、汚染箇所を養生するとともに、サーベイエリア内に汚染が移行していないことを確認する。

サーベイエリア内に汚染が確認された場合は、一時的にチェンジングエリアを閉鎖するが、速やかに養生シートを張り替える等により、要員の出入りに大きな影響を与えないようにする。ただし、中央制御室から緊急に現場に行く必要がある場合は、張り替え途中であっても、退室する要員は防護具を着用していることから、退室することは可能である。

また、脱衣エリアでは一人ずつ脱衣を行う運用とすることで、脱衣する要員同士の接触を防止する。なお、中央制御室から退室する要員は、防護具を着用しているため、中央制御室に入室しようとする要員と接触したとしても、汚染が身体に付着することはない。

1.1.7 汚染の管理基準

表 1.1-4 のとおり、状況に応じた汚染の管理基準を運用する。

ただし、サーベイエリアのバックグラウンドに応じて、表 1.1-4 の管理基準での運用が困難となった場合は、バックグラウンドと識別できる値を設定する。

表 1.1-4 汚染の管理基準

状況		汚染の管理基準*1	根拠等
状況①	屋外（発電所構内全般）へ少量の放射性物質が漏えい又は放出されるような原子力災害時	1300cpm*2	法令に定める表面汚染密度限度（アルファ線を放出しない放射性同位元素の表面汚染密度限度）：40Bq/cm ² の1/10
状況②	大規模ブルームが放出されるような原子力災害時	40000cpm*3	原子力災害対策指針におけるOIL4に準拠
		13000cpm*4	原子力災害対策指針におけるOIL4【1ヶ月後の値】に準拠

注記*1:計測器の仕様や構成により係数率が異なる場合は、計測器毎の数値を確認しておく。

また、測定する場所のバックグラウンドに留意する必要がある。

*2:4Bq/cm²相当

*3:120Bq/cm²相当。バックグラウンドが高い状況化に適用。バックグラウンドの影響が相対的に小さくなる数値のうち、最低の水準（バックグラウンドのノイズに信号が埋まらないレベルとして3倍程度の余裕を見込む水準）として設定（13000×3≒40000cpm）

*4:40Bq/cm²相当（放射性ヨウ素の吸入により小児の甲状腺等価線量が100mSvに相当する内部被ばくをもたらすと想定される体表面密度）

1.1.8 チェンジングエリア用照明

チェンジングエリア設置場所付近の全照明が消灯した場合に使用するチェンジングエリア用照明は、2個（予備1個）を使用する。個数はチェンジングエリアの設置、脱衣、汚染検査及び除染に必要な照度を確保できることを確認している。チェンジングエリア用照明の仕様を表1.1-5に示す。

表 1.1-5 チェンジングエリア用照明

外観図	保管場所	数量	仕様
<p>チェンジングエリア用照明</p> 	中央制御室 前通路	2個 (予備1個)	電源：交流 100V* 点灯可能時間：8時間（蓄電池）

注記*：常設代替交流電源設備又は可搬型代替交流電源設備から給電可能

チェンジングエリア内の脱衣エリア、身体サーベイエリア及び除染エリアは、図1.1-10に示すように設置するチェンジングエリア用照明により各中心部床面において5ルクス以上の照度が確保可能であり、問題なく運用が行えることを確認している。



図 1.1-10 チェンジングエリア用照明確認状況

1.1.9 チェンジングエリアのスペースについて

中央制御室における現場作業を行う運転員は、2名1組で2組を想定し、同時に4名の運転員がチェンジングエリア内に収容できる設計とする。チェンジングエリアに同時に4名の要員が来た場合、全ての要員が中央制御室に入りきるまで16分（脱衣2分、汚染検査2分×4人）であり、全ての要員が汚染している場合でも除染が完了し中央制御室に入りきるまで36分（脱衣2分、汚染検査2分、除染3分、汚染検査2分×4人）であることを確認している。

また、仮に想定人数以上の要員が同時にチェンジングエリアに来た場合でも、チェンジングエリアは建物内に設置しており、屋外での待機はなく、不要な被ばくを防止することができる。

1.1.10 中央制御室内に配備する資機材の数量について

中央制御室に配備する放射線管理用資機材の内訳を表1.1-6及び表1.1-7に示す。なお、放射線防護具は、汚染が付着しないようビニール袋等であらかじめ養生し、配備する。

表 1.1-6 放射線防護具

品名	保管数*	考え方
汚染防護服	210 着	10 名 (1, 2 号機運転員 9 名 + 余裕, 以下同様) × 2 交替 × 7 日 × 1.5 (余裕) = 210
靴下	210 足	10 名 × 2 交替 × 7 日 × 1.5 (余裕) = 210
帽子	210 着	10 名 × 2 交替 × 7 日 × 1.5 (余裕) = 210
綿手袋	210 双	10 名 × 2 交替 × 7 日 × 1.5 (余裕) = 210
ゴム手袋	420 双	10 名 × 2 交替 × 7 日 × 1.5 (余裕) × 2 = 420
ろ過式呼吸用保護具 (以下内訳)	90 個	10 名 × 2 交替 × 3 日 (除染による再使用を考慮) × 1.5 (余裕) = 90
電動ファン付き 全面マスク	10 個	10 名
全面マスク	80 個	90 - 10 = 80
チャコールフィルタ (以下内訳)	210 個	10 名 × 2 交替 × 7 日 × 1.5 (余裕) = 210
電動ファン付き 全面マスク用	70 個	10 名 × 7 日 = 70
全面マスク用	140 個	210 - 70 = 140
被水防護服	105 着	10 名 × 2 交替 × 7 日 × 1.5 (余裕) × 50% (年間降水日数を考慮) = 105
作業用長靴	10 足	10 名
セルフエアーセット	4 台	初期対応用 3 台 + 予備 1 台
酸素呼吸器	3 台	インターフェイスシステム LOCA 等対応用 2 台 + 予備 1 台

注記* : 予備を含む (今後, 訓練等で見直しを行う。)

表 1.1-7 放射線計測器

品名	配備台数
GM汚染サーバイメータ	2 台 (予備 1 台) *

注記* : モニタリング及びチェンジングエリアにて使用

1.2 緊急時対策所チェンジングエリア

1.2.1 チェンジングエリアの基本的な考え方

チェンジングエリアの設営にあたっては、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」第61条第1項（緊急時対策所）並びに「実用発電用原子炉及びその附属設備の技術基準に関する規則の解釈」第76条第1項（緊急時対策所）に基づき、緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行うための区画を設けることを基本的な考え方とする。

1.2.2 チェンジングエリアの概要

チェンジングエリアは、脱衣エリア、サーベイエリア及び除染エリアからなり、緊急時対策所正圧化バウンダリの境界に設置するとともに、要員の被ばく低減の観点から緊急時対策所内に設営する。概要は表1.2-1のとおり。

表 1.2-1 チェンジングエリアの概要

項目		理由
設営場所	緊急時対策所	緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行うための区画を設ける。
設営方式	部屋全面区画	設営の容易さの観点から、部屋全面を区画する。なお、平常時から養生シートによりあらかじめ養生しておくことにより、速やかな設置作業を可能とする。
手順着手の判断基準	原災法該当事象が発生した後、技術統括が、事象進展の状況（炉心損傷を判断した場合等）、参集済みの要員数及び放射線管理班が実施する作業の優先順位を考慮して、チェンジングエリア設営を行うと判断した場合。	緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染するような恐れが発生した場合、チェンジングエリアの設営を行う。
実施者	放射線管理班	チェンジングエリアを速やかに設営できるように定期的に訓練を行っている放射線管理班が設営を行う。

1.2.3 チェンジングエリアの設営場所

チェンジングエリアは、緊急時対策所正圧化バウンダリの境界に設置する。チェンジングエリアの設営場所は、図 1.2-1 のとおりとする。

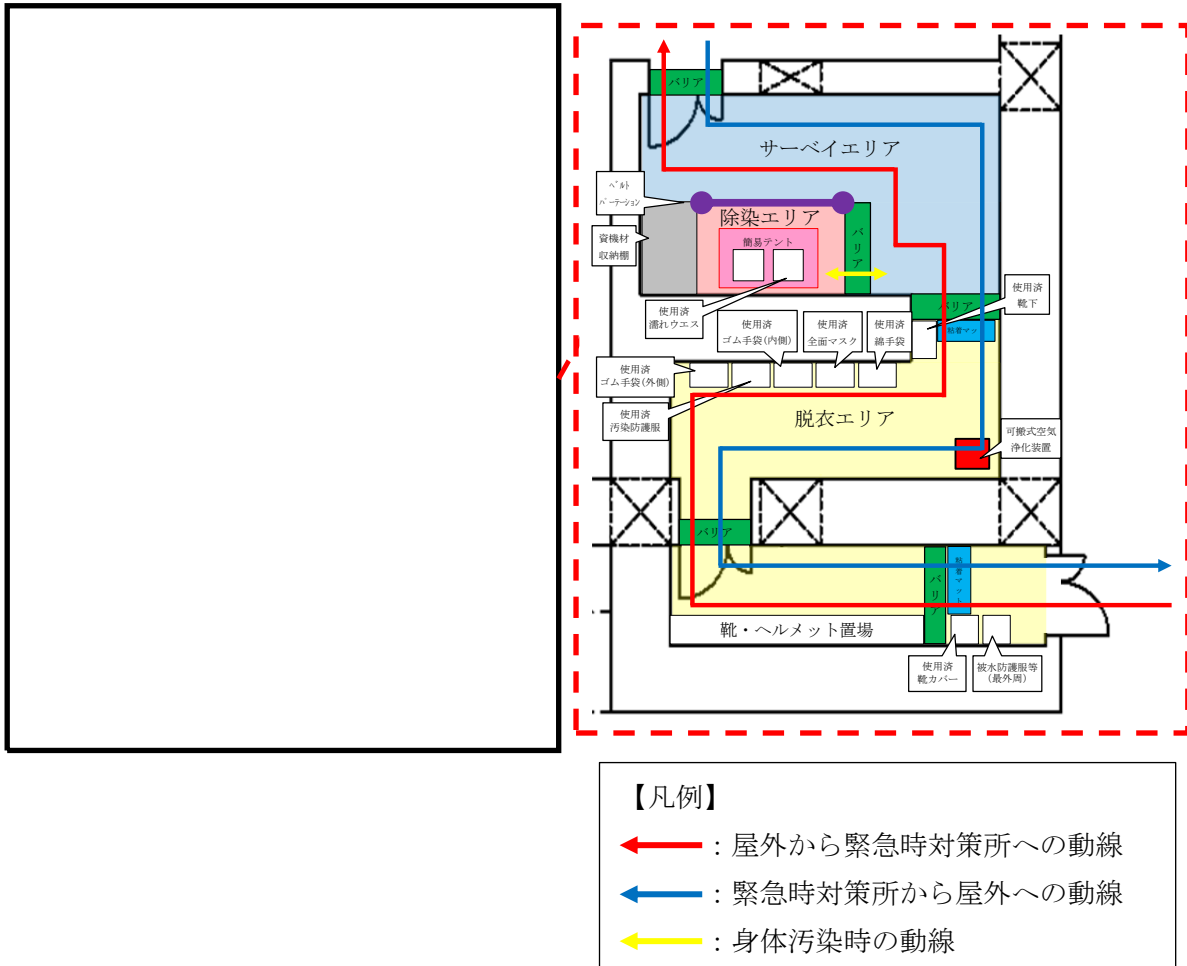


図 1.2-1 緊急時対策所チェンジングエリアの設営場所

1.2.4 チェンジングエリアの設営（考え方，資機材）

(1) 考え方

緊急時対策所への放射性物質の持ち込みを防止するため，図 1.2-2 の設営フローに従い，図 1.2-3 のとおりチェンジングエリアを設営する。なお，チェンジングエリアは，速やかな設置作業を可能とするよう，各エリアを平常時から養生シートによりあらかじめ養生しておくとともに，図 1.2-3 に示す資機材を配備しておく。養生シートの補修等チェンジングエリア用資機材の管理については，保守管理を適切に実施し，運用については保安規定の下部規定に定めて管理する。

チェンジングエリアの設営は，放射線管理班員 1 名で 20 分以内を想定している。

なお，チェンジングエリアが速やかに設営できるよう定期的に訓練を行い，設営時間の短縮及び更なる改善を図ることとしている。チェンジングエリアの設営は，原子力防災組織の緊急時対策要員の放射線管理班のうち 1 名をチェンジングエリアの設営に割り当て行う。

設営の着手は，原災法該当事象が発生した後，事象進展の状況，参集済みの要員数及び放射線管理班が実施する作業の優先順位を考慮して放射線管理班長が判断し，速やかに実施する。

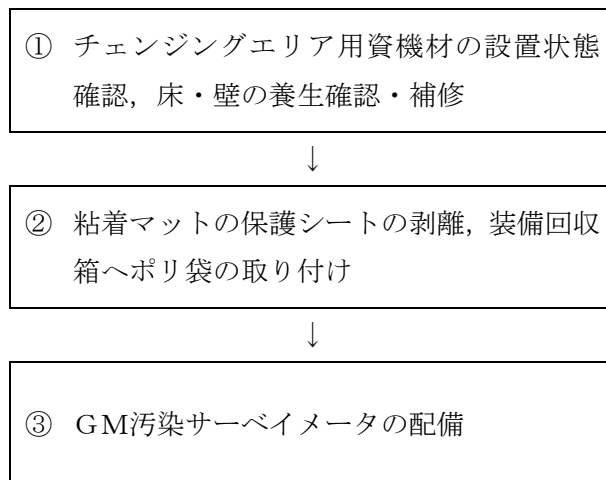


図 1.2-2 チェンジングエリア設営フロー

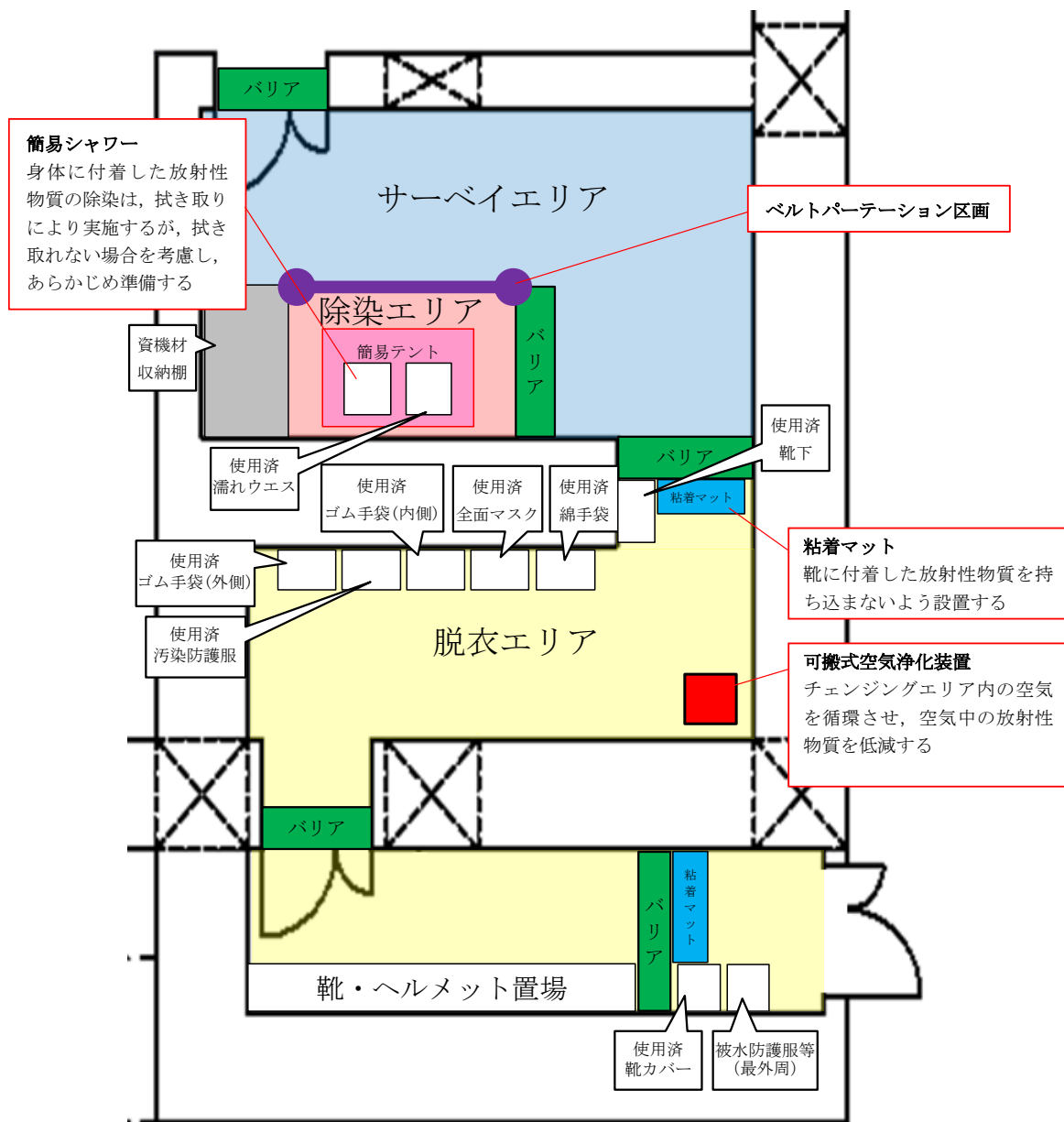


図 1.2-3 緊急時対策所チェンジングエリア

(2) チェンジングエリア用資機材

チェンジングエリア用資機材については、通常時からチェンジングエリア内に配備し、運用開始後のチェンジングエリアの補修や汚染によるシート張替え等も考慮して、表 1.2-2 の数量をチェンジングエリア内に保管する。

表 1.2-2 緊急時対策所チェンジングエリア用資機材

名称	数量*	根拠
養生シート	5 巻	約 130m ² (床, 壁の養生面積 (エリア全面張替え 1 回分)) × 2 (補修張替え等) ÷ 90m ² /巻 × 1.5 倍 = 5 巻 (養生シート損傷, 汚染時等)
バリア	5 個	5 個 (各エリア間設置箇所数)
粘着マット	4 枚	2 枚 (設置箇所数) × 2 (汚染時の交換用) = 4 枚
装備回収箱	8 個	8 個 (設置箇所数)
ヘルメット掛け	1 式	エリアの運用に必要な数量
ポリ袋	300 枚	8 枚 (設置箇所) × 3 枚/日 (1 日交換回数) × 7 日 × 1.5 倍 = 252 枚 → 300 枚
テープ	24 巻	約 230m (養生エリアの外周距離 (エリア全面張替え 1 回分)) × 2 (補修張替え等) ÷ 30m/巻 × 1.5 倍 = 23 巻 → 24 巻 (養生シート損傷, 汚染時等)
ウエス	1 箱	1200 枚/箱 (除染等)
ウェットティッシュ	5 個	120 枚/個 (除染等)
はさみ	1 個	エリアの運用に必要な数量
マジック	2 本	エリアの運用に必要な数量
簡易テント	1 台	960mm × 960mm × 1600mm (除染エリア設置)
簡易シャワー	1 台	エリアの運用に必要な数量
簡易タンク	1 台	エリアの運用に必要な数量
トレイ	1 個	エリアの運用に必要な数量
バケツ	2 個	エリアの運用に必要な数量
ベルトパーテーション	3 本	3 本 (設置箇所数)
可搬式空気浄化装置	1 式	エリアの運用に必要な数量

注記* : 今後, 訓練等で見直しを行う。

1.2.5 チェンジングエリアの運用

(1) 出入管理

チェンジングエリアは、緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、緊急時対策所に待機していた要員が、緊急時対策所外で作業を行った後、再度、緊急時対策所に入室する際等に利用する。緊急時対策所外は、放射性物質により汚染しているおそれがあることから、緊急時対策所外で活動する要員は防護具を着用し活動する。

チェンジングエリアのレイアウトは図 1.2-3 のとおりであり、チェンジングエリアには下記の①から③のエリアを設けることで緊急時対策所内への放射性物質の持ち込みを防止する。

① 脱衣エリア

防護具を適切な順番で脱衣するエリア。

② サーベイエリア

防護具を脱衣した要員の身体や物品のサーベイを行うエリア。

汚染が確認されなければ緊急時対策所内へ移動する。

③ 除染エリア

サーベイエリアにて汚染が確認された際に除染を行うエリア。

(2) 脱衣

チェンジングエリアにおける防護具の脱衣手順は以下のとおり。

- ・脱衣エリアの靴脱ぎ場で、安全靴、ヘルメット、被水防護服等を脱衣する。
- ・脱衣エリアで、汚染防護服、ゴム手袋外側、ゴム手袋内側、マスク、帽子、靴下及び綿手袋を脱衣する。

なお、チェンジングエリアでは、放射線管理班員が要員の脱衣状況を適宜確認し、指導、助言及び防護具の脱衣の補助を行う。

(3) 汚染検査

チェンジングエリアにおける汚染検査手順は以下のとおり。

- ・脱衣後、サーベイエリアに移動する。
- ・サーベイエリアにて汚染検査を受ける。
- ・汚染基準を満足する場合は、緊急時対策所（資機材室）へ入室する。汚染基準を満足しない場合は、除染エリアに移動する。

なお、放射線管理班員でなくても汚染検査ができるように汚染検査の手順について図示等を行う。また、放射線管理班員は汚染検査の状況について、適宜確認し、指導、助言をする。

(4) 除染

チェンジングエリアにおける除染手順は図 1.2-4 及び以下のとおりとする。

- ・汚染検査にて汚染基準を満足しない場合は、除染エリアに移動する。

- ・汚染箇所をウェットティッシュで拭き取りする。
- ・再度汚染箇所について汚染検査する。
- ・汚染基準を満足しない場合は、簡易シャワーで除染する。
- ・簡易シャワーでも汚染基準を満足しない場合は、汚染箇所を養生し、再度除染ができる施設へ移動する。

(5) 要員に汚染が確認された場合の対応

サーベイエリア内で要員の汚染が確認された場合は、サーベイエリアに隣接した除染エリアで要員の除染を行う。

要員の除染については、ウェットティッシュでの拭き取りによる除染を基本とするが、拭き取りにて除染できない場合も想定し、汚染箇所への水洗いによって除染が行えるよう簡易シャワーを設ける。簡易シャワーの使用イメージは、図 1.2-5 のとおりである。

簡易シャワーで発生した汚染水は、図 1.2-4 のとおり必要に応じてウエスへ染み込ませる等により固体廃棄物として処理し、排水を受けた資機材については、汚染検査を実施し、必要により除染し再使用する。

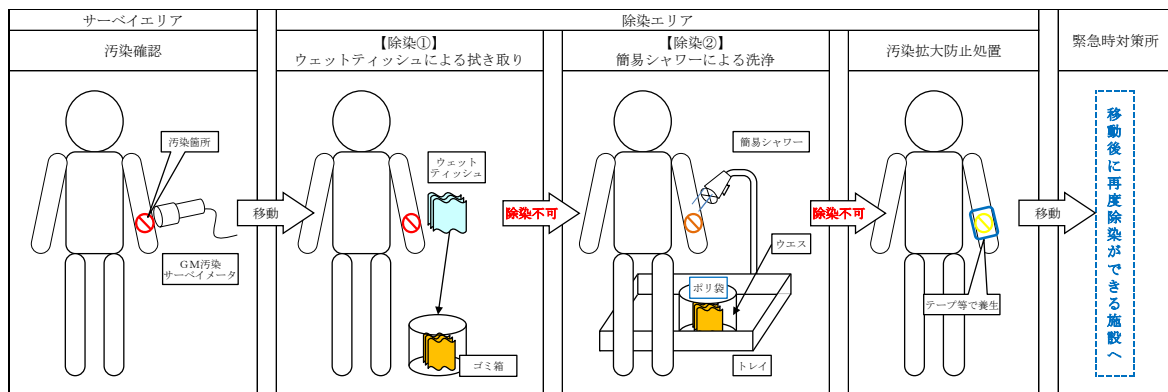


図 1.2-4 除染及び汚染水処理イメージ



図 1.2-5 除染及び汚染水処理イメージ

(6) 着衣

防護具の着衣手順は以下のとおり。

- ・緊急時対策所内で、綿手袋、靴下、帽子、汚染防護服、全面マスク、ゴム手袋内側、ゴム手袋外側等を着衣する。
- ・チェンジングエリアの靴脱ぎ場で、ヘルメット、安全靴等を着用する。
- ・放射線管理班員は、要員の作業に応じて、被水防護服等の着用を指示する。

(7) 廃棄物管理

緊急時対策所外で活動した要員が脱衣した防護具については、チェンジングエリア内に留め置くとチェンジングエリア内の線量当量率の上昇及び汚染拡大へつながる要因となることから、適宜チェンジングエリア外に持ち出しチェンジングエリア内の線量当量率の上昇及び汚染拡大防止を図る。

(8) チェンジングエリアの維持管理

放射線管理班員は、床・壁等の養生の確認を実施し、養生シート等に損傷が生じている場合は、補修を行う。

チェンジングエリア内の表面汚染密度、線量当量率及び空气中放射性物質濃度を定期的（1回／日以上）に測定し、放射性物質の異常な流入や拡大がないことを確認する。

プルーム通過後にチェンジングエリアの出入管理を再開する際には、表面汚染密度、線量当量率及び空气中放射性物質濃度の測定を実施し、必要に応じチェンジングエリアの除染を実施する。なお、測定及び除染を行った要員は、脱衣エリアにて脱衣を行う。

1.2.6 チェンジングエリアの汚染拡大防止について

(1) 汚染拡大防止の考え方

チェンジングエリアには、被ばく低減のため、可搬式空気浄化装置を通常時から1台設置し、他の設備へ悪影響を及ぼさないよう転倒防止対策を講ずる。可搬式空気浄化装置は、最も汚染が拡大するおそれのある脱衣エリアの空気を吸い込み浄化するよう配置し、脱衣エリアを換気することで、緊急時対策所外で活動した要員の脱衣による汚染拡大を防止する。

(2) チェンジングエリアの区画

チェンジングエリアは、脱衣エリア、サーベイエリア及び除染エリアごとに区画しており、各エリアの壁・床等について、通常時より養生シート及びテープにより区画養生を行っておくことで、チェンジングエリア設営時間の短縮を図る。

チェンジングエリア内面は、必要に応じて汚染の除去の容易さの観点から養生シートを貼ることとし、一時閉鎖となる時間を短縮している。更にチェンジングエリア内には、靴等に付着した放射性物質を持ち込まないように粘着マットを設置する。

また、養生シート等に損傷が生じた際は、速やかに補修が行えるよう補修用の資機材を準備する。チェンジングエリアの設営状況を図 1.2-6 に示す。

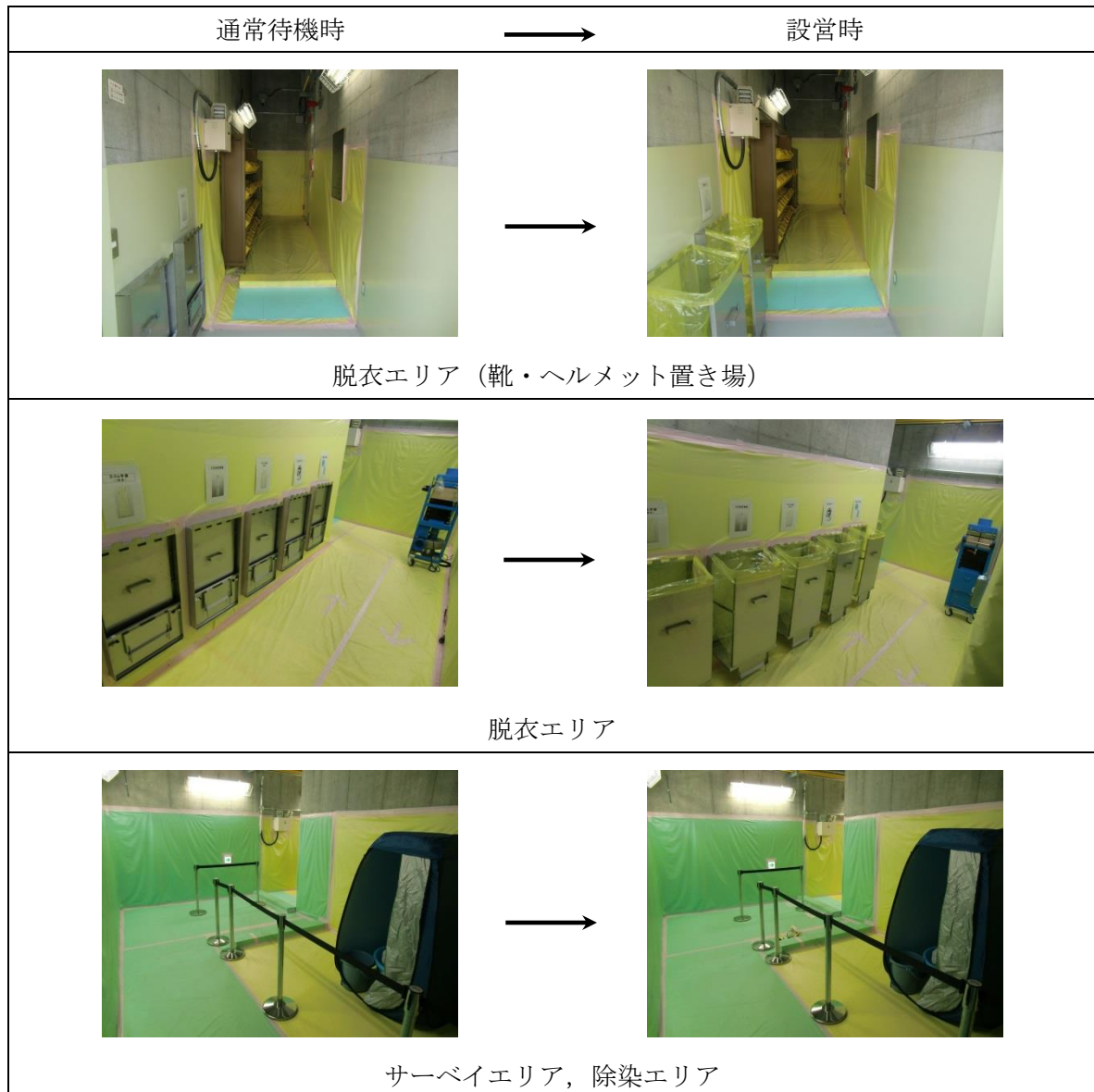


図 1.2-6 緊急時対策所チェンジングエリアの設営状況

(3) 可搬式空気浄化装置

可搬式空気浄化装置による送気が正常に行われていることの確認は、可搬式空気浄化装置に取り付ける吹き流しの動きを目視により行う。可搬式空気浄化装置は、脱衣エリアを換気できる風量とし、仕様等を図 1.2-7 に示す。

なお、緊急時対策所はプルーム通過時には、原則出入りしない運用とすることから、チェンジングエリアについてもプルーム通過時は、原則利用しない。したがって、チェンジングエリア用の可搬式空気浄化装置についてもプルーム通過時には運用しないことから、可搬式空気浄化装置のフィルタが高線量化することでの居住性への影響はない。

ただし、可搬式空気浄化装置は長期に運用する可能性があることから、フィルタの線量が高くなることも想定し、本体（フィルタ含む）の予備を1台設ける。なお、交換したフィルタは、線源とならないようチェンジングエリアから遠ざけて保管する。


	<ul style="list-style-type: none"> ○外形寸法：約 500 (D) × 約 360 (W) × 約 1350 (H) mm ○最大風量：13m³/min ○重　　量：約 60kg（フィルタ除く） ○フィルタ：微粒子フィルタ，よう素フィルタ
	<p><u>微粒子フィルタ</u></p> <p>微粒子フィルタのろ材はガラス繊維であり、微粒子を含んだ空気がろ材を通過する際に、微粒子が捕集される。</p> <p><u>よう素フィルタ</u></p> <p>よう素フィルタのろ材は、活性炭素繊維であり、よう素を含んだ空気がフィルタを通過する際に、よう素が活性炭素繊維を通ることにより吸着・除去される。</p>

図 1.2-7 可搬式空気浄化装置の仕様

(4) チェンジングエリアの空気の流れ

緊急時対策所チェンジングエリアは、緊急時対策所内に設置し、図 1.2-8 のように、チェンジングエリア排気隔離ダンパにより緊急時対策本部の圧力を正圧 100Pa 以上に調整し、排気隔離ダンパによりチェンジングエリアの圧力を微正圧*（屋外より高い圧力かつ資機材室よりも低い圧力）に調整することにより、屋外よりの放射性物質の流入を防止すると共に、チェンジングエリアの空気が緊急時対策所（資機材室）に流入しない設計とする。

また、被ばく低減のため、可搬式空気浄化装置を1台設置する。可搬式空気浄化装置はチェンジングエリア内を循環運転することによりチェンジングエリア内全体の放射性物質を低減し、汚染拡大を防止する。

なお、チェンジングエリアのうち脱衣エリアの靴脱ぎ場は微正圧範囲ではないが、要員が汚染しないよう、靴、ヘルメット等の装備のみを脱衣するエリアとしている。また、このエリアを建物内に設置することで、脱衣時の外部からの放射線による不要の被ばくを防止することができる。

注記*：差圧目標設定値：60Pa 以上（緊急時対策本部に対して 20～40Pa 低い圧力に設定する）

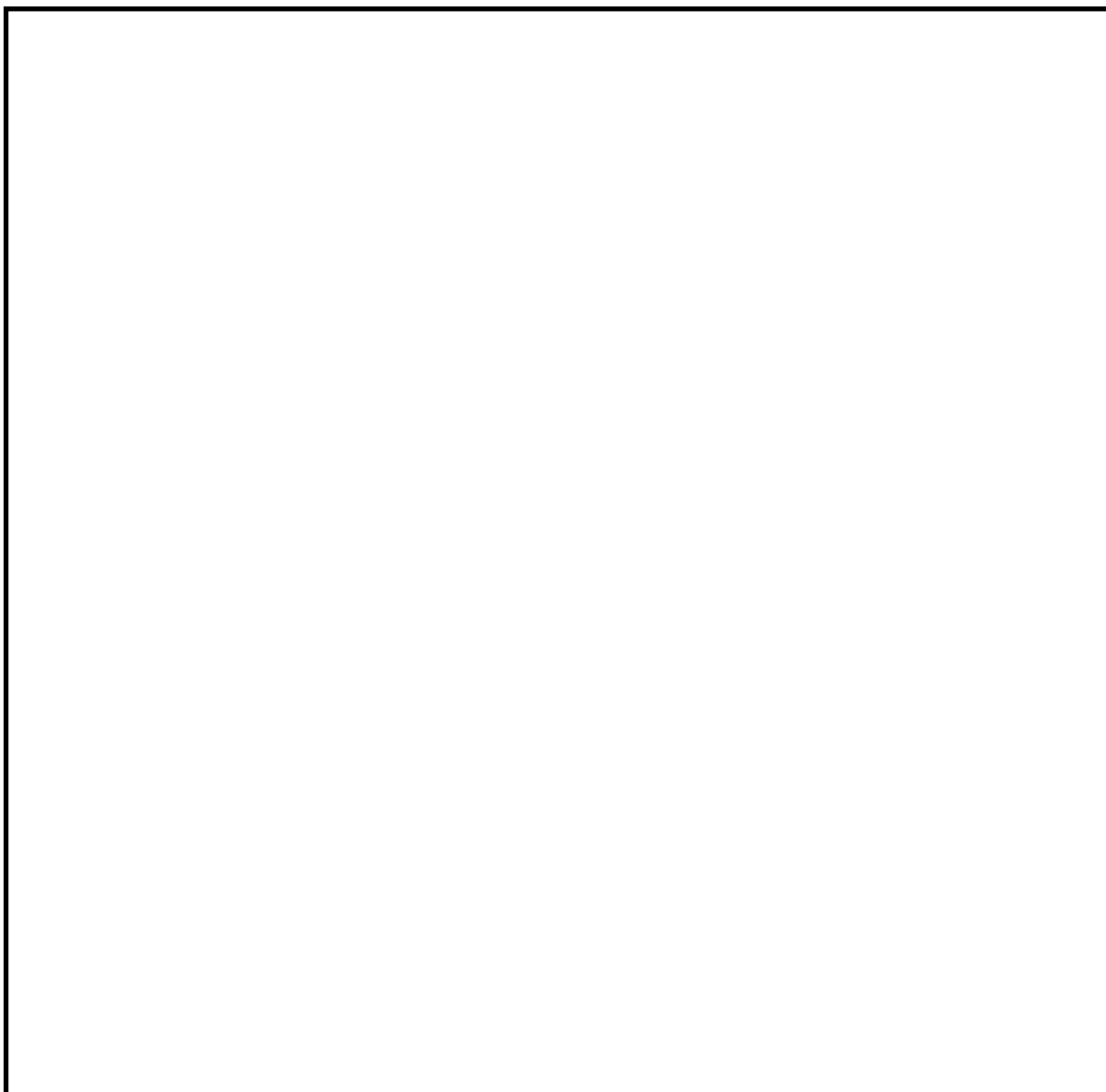


図 1.2-8 緊急時対策所チェンジングエリアの空気の流れ

(5) チェンジングエリアでのクロスコンタミ防止について

緊急時対策所に入室しようとする要員に付着した汚染が、他の要員に伝播することがないように、サーベイエリアにおいて要員の汚染が確認された場合は、汚染箇所を養生するとともに、サーベイエリア内に汚染が移行していないことを確認する。

サーベイエリア内に汚染が確認された場合は、一時的にチェンジングエリアを閉鎖するが、速やかに養生シートを張り替える等により、要員の出入りに大きな影響は与えないようにする。ただし、緊急時対策所から緊急に現場に行く必要がある場合は、張り替え途中であっても、退室する要員は防護具を着用していることから、退室することは可能である。

また、緊急時対策所への入室の動線と退室の動線を分離することで、脱衣時の接触を防止する。なお、緊急時対策所から退室する要員は、防護具を着用しているた

め、緊急時対策所に入室しようとする要員と接触したとしても、汚染が身体に付着することはない。

1.2.7 汚染の管理基準

表 1.2-3 のとおり、状況に応じた汚染の管理基準を運用する。

ただし、サーベイエリアのバックグラウンドに応じて、表 1.2-3 の管理基準での運用が困難となった場合は、バックグラウンドと識別できる値を設定する。

表 1.2-3 汚染の管理基準

状況		汚染の管理基準*1	根拠等
状況①	屋外(発電所構内全般)へ少量の放射性物質が漏えい又は放出されるような原子力災害時	1300cpm*2	法令に定める表面汚染密度限度(アルファ線を放出しない放射性同位元素の表面汚染密度限度) : 40Bq/cm ² の 1/10
状況②	大規模プルームが放出されるような原子力災害時	40000cpm*3	原子力災害対策指針における OIL4 に準拠
		13000cpm*4	原子力災害対策指針における OIL4 【1ヶ月後の値】に準拠

注記*1:計測器の仕様や構成により係数率が異なる場合は、計測器毎の数値を確認しておく。

また、測定する場所のバックグラウンドに留意する必要がある。

*2: 4Bq/cm²相当

*3: 120Bq/cm²相当。バックグラウンドが高い状況化に適用。バックグラウンドの影響が相対的に小さくなる数値のうち、最低の水準(バックグラウンドのノイズに信号が埋まらないレベルとして3倍程度の余裕を見込む水準)として設定(13000×3≒40000cpm)

*4: 40Bq/cm²相当(放射性よう素の吸入により小児の甲状腺等価線量が100mSvに相当する内部被ばくをもたらすと想定される体表面密度)

1.2.8 チェンジングエリアのスペースについて

緊急時対策所における現場作業を行う要員は、プルーム通過直後に作業を行うことを想定している要員数14名を考慮し、同時に14名の要員がチェンジングエリア内に収容できる設計とする。チェンジングエリア内の各エリア面積を表1.2-4に、チェンジングエリア内の各エリア寸法を図1.2-9に示す。チェンジングエリアに同時に14名の要員が来た場合、全ての要員が緊急時対策所に入りきるまで約35分(1人目の脱衣に6分+その後順次汚染検査2分×14名)であり、全ての要員が汚染している場合でも約65分(汚染のない場合の35分+除染後の再検査2分×14名)であることを確認している。

また、仮に想定人数以上の要員が同時にチェンジングエリアに来た場合でもチェンジングエリアは建物内に設置しており、屋外での待機はなく、不要な被ばくを防止することができる。

表 1.2-4 チェンジングエリア内の各エリア面積

エリア名称	エリア寸法	エリア面積
靴・ヘルメット置場	約 6.0m×約 1.5m	約 9.0m ²
脱衣エリア	約 5.5m×約 1.8m＋ 約 1.5m×約 1.0m	約 11.4m ²
サーベイエリア	約 3.0m×約 6.0m－ 約 1.5m×約 3.0m	約 13.5m ²
除染エリア	約 2.0m×約 1.5m	約 3.0m ²

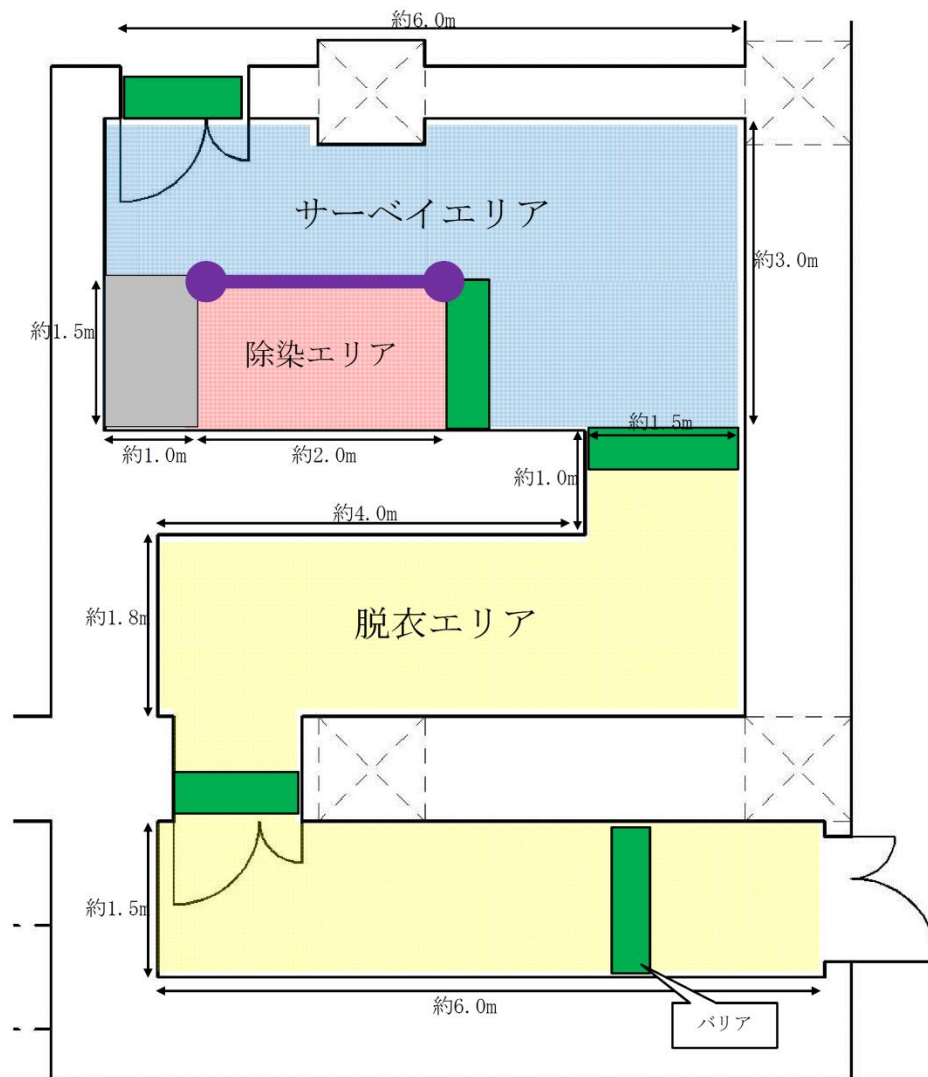


図 1.2-9 チェンジングエリア内の各エリア寸法

1.2.9 緊急時対策所に配備する資機材の数量について

緊急時対策所に配備する放射線管理用資機材の内訳を表 1.2-5 及び表 1.2-6 に示す。なお、放射線防護具は、汚染が付着しないよう緊急時対策所正圧化バウンダリに配備する。また、チェンジングエリア用資機材は汚染が付着しないようポリシート等であらかじめ養生し、チェンジングエリアに配備する。

表 1.2-5 放射線防護具

品名	保管数*	考え方
汚染防護服	1155 着	110 名（1, 2 号機対応の緊急時対策要員 77 名 + 自衛消防隊 15 名 + 運転員 9 名 + 余裕, 以下同様） ×7 日×1.5（余裕）=1155
靴下	1155 足	110 名×7 日×1.5（余裕）=1155
帽子	1155 着	110 名×7 日×1.5（余裕）=1155
綿手袋	1155 双	110 名×7 日×1.5（余裕）=1155
ゴム手袋	2310 双	110 名×2 重（内側, 外側）×7 日×1.5（余裕） =2310
ろ過式呼吸用保護具 （以下内訳）	495 個	110 名×3 日（除染による再使用を考慮）×1.5（余裕） =495
電動ファン付き 全面マスク	30 個	30 名（1, 2 号機対応の現場復旧班要員 24 名 + 放射線管理班要員 4 名 + 余裕）
全面マスク	465 個	495 - 30 = 465
チャコールフィルタ （以下内訳）	1155 組	110 名×7 日×1.5（余裕）=1155
電動ファン付き 全面マスク用	210 組	30 名×7 日 = 210
全面マスク用	945 組	1155 - 210 = 945
被水防護服	578 着	110 名×7 日×1.5（余裕）×50%（年間降水日数 を考慮）=578
作業用長靴	30 足	30 名
高線量対応防護服 （タングステンベスト）	12 着	12 名（プルーム通過直後に対応する現場復旧班要 員 12 名）

注記*：予備を含む（今後、訓練等で見直しを行う。）。

表 1.2-6 放射線計測器

品名	配備台数
GM汚染サーベイメータ	3 台（予備 1 台）*

注記*：モニタリング及びチェンジングエリアにて使用

2. 環境試料分析装置及び環境放射能測定装置

2.1 放射能測定装置及び小型船舶

重大事故等が発生した場合に発電所及びその周辺（周辺海域を含む。）において放射能測定装置等により発電用原子炉施設から放出される放射性物質の濃度を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録するために、以下の放射能測定装置及び小型船舶を使用する。

放射能測定装置の計測範囲等を表 2.1-1 に示し、小型船舶の仕様を表 2.1-2 に示す。

また、放射能測定装置の写真を図 2.1-1 に示し、小型船舶の保管場所及び移動ルートを図 2.1-2 に示す。

表 2.1-1 放射能測定装置の計測範囲

名称	検出器の種類	計測範囲	記録	個数
可搬式ダスト・よう素サン プラ	—	—	—	2 台 (予備 1 台)
NaI シンチレーション サーベイメータ	NaI (Tl) シンチレーション	0~30ks ⁻¹	サンプリング 記録	2 台 (予備 1 台)
GM汚染サーベイメータ	GM管	0~100kmin ⁻¹	サンプリング 記録	2 台 (予備 1 台)
α・β線サーベイメータ	ZnS (Ag) シ ンチレーション	0~100kmin ⁻¹	サンプリング 記録	1 台 (予備 1 台)
	プラスチックシン チレーション	0~100kmin ⁻¹		

表 2.1-2 小型船舶の仕様

項 目	内 容
数 量	1 台 (予備 1 台)
定 員	5 名
最大積載重量	500kg
動 力 源	軽油
モニタリング時に 持ち込む資機材	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電離箱サーベイメータ : 1 台 ・ 可搬式ダスト・よう素サンプラ : 1 台 ・ 海水採取用資機材 (容器等) : 1 式
保管場所	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第 1 保管エリア : 1 台 (EL 50m) ・ 第 4 保管エリア : 1 台 (EL 8.5m)
運搬方法	クレーン付トラックにて荷揚場まで運搬する



可搬式ダスト・よう素サンプラ



Na I シンチレーションサーベイメータ



GM汚染サーベイメータ



α ・ β 線サーベイメータ



小型船舶

図 2.1-1 放射能測定装置及び小型船舶の写真

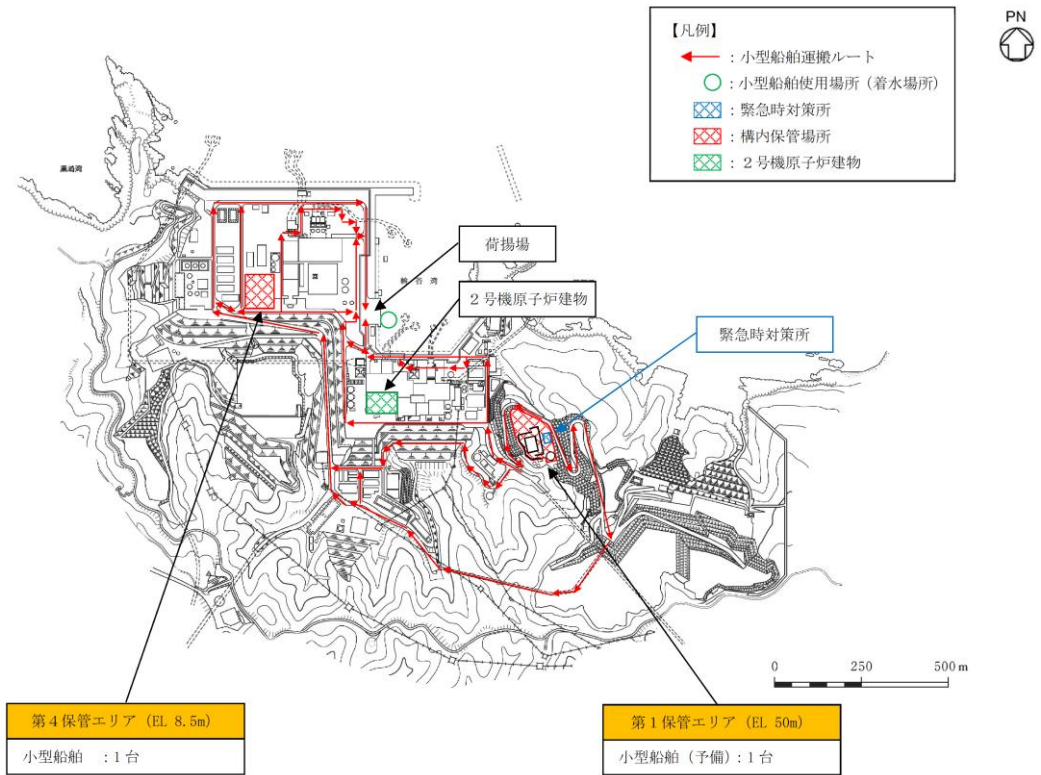


図 2.1-2 小型船舶の保管場所及び運搬ルート

2.2 環境試料分析装置

海水、排水中に含まれる放射性物質濃度測定の前処理を行うための主な環境試料分析装置の種類及び使用目的を表 2.2-1 に示す。

表 2.2-1 主な環境試料分析装置の種類及び使用目的

種 類	使用目的
ろ過装置 (ろ紙含む)	海水、排水のろ過

以上

屋外配管ダクト（ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物）
の生体遮蔽装置の放射線の遮蔽及び熱除去についての計算書
に係る補足説明資料

目 次

1. 線源とする配管の距離等について	1
2. 放射能濃度, 線量率評価の詳細について	2
3. 配管サイズ等の仕様表の系統について	8

1. 線源とする配管の距離等について

線源とする配管の距離等について、屋外配管ダクト（ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物）の遮蔽計算モデル作成段階で、以下の前提条件を設定し保守性を確保している。

- ・線源配管と遮蔽壁（線源機器を取り囲む壁，床，天井）内側表面の距離は□mm*とする。
- ・評価点は複数の線源配管の中心軸上の最短距離に設定し，その合計値を評価結果とする。

注記*：配管施工上最低限確保される距離

なお、屋外配管ダクトにおける実際の位置関係は、最も遮蔽壁に近い線源配管（液体廃棄物処理系）であっても配管中心から遮蔽壁まで約410mm（配管表面から約350mm），残りの線源配管についても配管表面から遮蔽壁まで1m以上の距離が確保されているため，十分保守的な評価となっている。

2. 放射能濃度，線量率評価の詳細について

放射能濃度，線量率評価の詳細について以下に示す。

2.1 放射能濃度の詳細について

2.1.1 代表エネルギーの設定について

核分裂生成物及び腐食生成物のガンマ線エネルギーについては，系統毎に代表エネルギーを設定し評価している。系統・機器毎の代表エネルギーを表 2-1 に示す。

2.1.2 機器等の放射能濃度について

屋外配管ダクト（ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物）内線源の放射能濃度の設定方法について以下に示す。

2.1.2.1 制御棒駆動水圧ポンプ出口より

制御棒駆動水圧ポンプ出口の放射能濃度は，給水系（復水ろ過脱塩装置・復水脱塩装置出口）の放射能濃度と同じとする。給水系の放射能濃度は，復水ろ過脱塩装置・復水脱塩装置を通過した放射性物質（核分裂生成物・腐食生成物・希ガスの崩壊によって生じた娘核種）と復水ろ過脱塩装置及び復水脱塩装置に蓄積したハロゲンの崩壊によって生じる希ガスを考慮する。

(1) 復水ろ過脱塩装置・復水脱塩装置を通過した放射性核種濃度

復水ろ過脱塩装置・復水脱塩装置を通過した放射性物質は，復水系の放射能濃度 \square Bq/cm³ より，復水ろ過脱塩装置及び復水脱塩装置の除染係数を考慮して下記の式より求める。

$$C = C_i \times \left(\frac{1}{DF} \right)$$

C : 放射能濃度 (Bq/cm³)

C_i : 機器に流入する各核種の放射能濃度 (Bq/cm³)

DF : 復水ろ過脱塩装置・復水脱塩装置の除染係数 (10)

上記の式より，復水ろ過脱塩装置・復水脱塩装置を通過した放射性物質濃度は \square Bq/cm³ となる。

(2) ハロゲンの崩壊によって生じる希ガス濃度

復水ろ過脱塩装置及び復水脱塩装置に蓄積したハロゲンの崩壊によって生じる希ガスの濃度を下記の式により求める。

$$C = \frac{\xi \cdot \lambda \cdot A_H}{F}$$

ここで，

C : 希ガスの濃度 (Bq/cm³)

λ : 希ガスの崩壊定数 (1/s)

A_H : 復水ろ過脱塩装置・復水脱塩装置内のハロゲンの蓄積量 (Bq)

ξ : ハロゲンから希ガスへの壊変率

F : 流量 (cm³/s)

上記の式より、ハロゲンの崩壊によって生じる希ガス濃度は Bq/cm³ となる。

(3) 制御棒駆動水圧ポンプ出口の放射能濃度

復水ろ過脱塩装置・復水脱塩装置出口の濃度 Bq/cm³ とハロゲンの崩壊によって生じた希ガスの濃度 Bq/cm³ を合計した Bq/cm³ が制御棒駆動水圧ポンプ出口の放射能濃度となる。制御棒駆動水圧ポンプ出口の放射能濃度を表 2-2 に示す。

2.1.2.2 復水貯蔵タンクより

復水貯蔵タンク水の放射能濃度は、以下の式より求める。なお、復水貯蔵タンクへ流入する放射能濃度は、復水ろ過脱塩装置・復水脱塩装置通過後の濃度（ハロゲンからの希ガスを除く）とする。

$$\frac{dN}{dt} = C_N \cdot f - \lambda \cdot N - \beta \cdot N$$

ここで、

C_N : 復水貯蔵タンクに流入する核種の個数 (n/cm³)

f : 流入量 (cm³/s)

λ : 崩壊定数(1/s)

N : 核種の個数(n)

β : f' / V 流出率(1/s)

f' : 流出量 (cm³/s)

V : 貯水量 (cm³/s)

上記式より、平衡状態 ($t \rightarrow \infty$) の復水貯蔵タンク水の濃度 C (Bq/cm³) を求める。

$$C = \frac{\alpha \cdot f}{f'} \cdot \frac{\beta}{\lambda + \beta}$$
$$= \frac{\alpha \cdot f}{V \cdot \lambda + f'}$$

ここで、

α : 復水貯蔵タンクへの流入濃度 (Bq/cm³)

f : 復水貯蔵タンクへの流入量 (cm³/s)

f' : 復水貯蔵タンクへからの流出量 (cm³/s)

V : 復水貯蔵タンクの貯水量 (cm³)

上記の式より、復水貯蔵タンク水の放射能濃度は Bq/cm³ となる。復水貯蔵タンクの放射能濃度を表 2-3 に示す。

2.1.2.3 液体廃棄物処理系機器ドレンろ過脱塩器出口より

機器ドレンろ過脱塩器出口の放射能濃度は、機器ドレンタンクの放射能濃度

Bq/cm³より下記の式により求める。

$$C = C_i \times \left(\frac{1}{DF} \right)$$

C : 放射能濃度 (Bq/cm³)

C_i : 機器に流入する各核種の放射能濃度 (Bq/cm³)

DF : 機器ドレンろ過脱塩器の除染係数(10)

上記の式より、機器ドレンろ過脱塩器出口の放射能濃度は Bq/cm³ となる。
機器ドレンろ過脱塩器出口の放射能濃度を表 2-4 に示す。

2.1.2.4 液体廃棄物処理系機器ドレン処理水タンクより

機器ドレン処理水タンク出口の放射能濃度は、機器ドレンろ過脱塩器出口の放射能濃度 Bq/cm³より下記の式により求める。

$$C = C_i \times \left(\frac{1}{DF} \right)$$

C : 放射能濃度 (Bq/cm³)

C_i : 機器に流入する各核種の放射能濃度 (Bq/cm³)

DF : 機器ドレン脱塩器の除染係数(10)

上記の式より、機器ドレン処理水タンク出口の放射能濃度は Bq/cm³ となる。機器ドレン処理水タンクの放射能濃度を表 2-5 に示す。

2.2 線量率評価の詳細について

屋外配管ダクト(ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物)の系統及び配管毎の詳細な線量率結果を表 2-6 に示す。

線量率評価は、線源配管毎に「1. 線源とする配管の距離等について」で示した方針に基づき設定した遮蔽計算モデルにおいて、「2.1 放射能濃度の詳細について」で説明した代表エネルギーと放射能濃度を使用して算出し、結果を足し合わせて評価する。

また、評価では遮蔽計算コード QAD-CGGP2R を用いる。計算モデル及び使用した配管の仕様等については「3. 配管サイズ等の仕様表の系統について」の図 3-1 に示す。

表 2-1 系統・機器毎の代表エネルギー

代表エネルギー	該当する系統, 機器
□ MeV	希ガスホールドアップ塔下流側
□ MeV	給水 (復水脱塩器下流側) 制御棒駆動系 (制御棒駆動水圧系)
□ MeV	炉水 (ろ過脱塩器上流側) 希ガスホールドアップ塔
□ MeV	復水系 希ガスホールドアップ塔上流側
□ MeV	上記以外の系統, 機器

表 2-2 放射能濃度 (制御棒駆動水圧ポンプ出口より)

単位: Bq/cm³

核分裂生成物				腐食生成物				希ガスの娘核種		ハロゲンからの希ガス	
核種	放射能濃度	核種	放射能濃度	核種	放射能濃度	核種	放射能濃度	核種	放射能濃度	核種	放射能濃度
I-131	□	Sr-89	□	Zr-95	□	Na-24	□	Rb-87	□	Xe-131m	□
I-132	□	Sr-90	□	Zr-97	□	P-32	□	Rb-88	□	Xe-133m	□
I-133	□	Sr-91	□	Nb-95	□	Cr-51	□	Rb-89	□	Xe-133	□
I-134m	□	Sr-92	□	Ru-103	□	Mn-54	□	Rb-90	□	Xe-135m	□
I-134	□	Mo-99	□	Ru-106	□	Mn-56	□	Sr-91	□	Xe-135	□
I-135	□	Tc-99m	□	Ce-141	□	Fe-55	□	Rb-92	□	Xe-137	□
I-136m	□	Tc-101	□	Ce-143	□	Fe-59	□	Sr-93	□	Xe-138	□
I-136	□	Te-129m	□	Ce-144	□	Co-58	□	Rb-94	□	Kr-83m	□
I-137	□	Te-132	□	Pr-143	□	Co-60	□	Cs-135	□	Kr-85m	□
I-138	□	Cs-134	□	Nd-147	□	Ni-63	□	Cs-137	□	Kr-87	□
Br-83	□	Cs-136	□			Ni-65	□	Cs-138	□	Kr-88	□
Br-84m	□	Cs-137	□			Cu-64	□	Cs-139	□		
Br-84	□	Cs-138	□			Zn-65	□	Cs-140	□		
Br-85	□	Ba-139	□			Zn-69m	□	Ba-141	□		
Br-86	□	Ba-140	□			Ag-110m	□	La-143	□		
Br-87	□	Ba-141	□			W-187	□				
Br-88	□	Ba-142	□								
		Np-239	□								
小計	□		□		□	小計	□	小計	□		□
中計					□					小計	□
合計					□						□

表 2-3 放射能濃度（復水貯蔵タンクより）

単位：Bq/cm³

核分裂生成物				腐食生成物							
核種	放射能濃度	核種	放射能濃度	核種	放射能濃度	核種	放射能濃度				
I-131		Sr-89		Zr-95		Na-24					
I-132		Sr-90		Zr-97		P-32					
I-133		Sr-91		Nb-95		Cr-51					
I-134m		Sr-92		Ru-103		Mn-54					
I-134		Mo-99		Ru-106		Mn-56					
I-135		Tc-99m		Ce-141		Fe-55					
I-136m		Tc-101		Ce-143		Fe-59					
I-136		Te-129m		Ce-144		Co-58					
I-137		Te-132		Pr-143		Co-60					
I-138		Cs-134		Nd-147		Ni-63					
Br-83		Cs-136				Ni-65					
Br-84m		Cs-137				Cu-64					
Br-84		Cs-138				Zn-65					
Br-85		Ba-139				Zn-69m					
Br-86		Ba-140				Ag-110m					
Br-87		Ba-141				W-187					
Br-88		Ba-142									
		Np-239									
小計								小計			
合計											

表 2-4 放射能濃度（液体廃棄物処理系機器ドレンろ過脱塩器より）

単位：Bq/cm³

核分裂生成物				腐食生成物							
核種	放射能濃度	核種	放射能濃度	核種	放射能濃度	核種	放射能濃度				
I-131		Sr-89		Zr-95		Na-24					
I-132		Sr-90		Zr-97		P-32					
I-133		Sr-91		Nb-95		Cr-51					
I-134m		Sr-92		Ru-103		Mn-54					
I-134		Mo-99		Ru-106		Mn-56					
I-135		Tc-99m		Ce-141		Fe-55					
I-136m		Tc-101		Ce-143		Fe-59					
I-136		Te-129m		Ce-144		Co-58					
I-137		Te-132		Pr-143		Co-60					
I-138		Cs-134		Nd-147		Ni-63					
Br-83		Cs-136				Ni-65					
Br-84m		Cs-137				Cu-64					
Br-84		Cs-138				Zn-65					
Br-85		Ba-139				Zn-69m					
Br-86		Ba-140				Ag-110m					
Br-87		Ba-141				W-187					
Br-88		Ba-142									
		Np-239									
小計								小計			
合計											

表 2-5 放射能濃度（液体廃棄物処理系機器ドレン処理水タンクより）

単位：Bq/cm³

核分裂生成物				腐食生成物							
核種	放射能濃度	核種	放射能濃度	核種	放射能濃度	核種	放射能濃度				
I-131		Sr-89		Zr-95		Na-24					
I-132		Sr-90		Zr-97		P-32					
I-133		Sr-91		Nb-95		Cr-51					
I-134m		Sr-92		Ru-103		Mn-54					
I-134		Mo-99		Ru-106		Mn-56					
I-135		Tc-99m		Ce-141		Fe-55					
I-136m		Tc-101		Ce-143		Fe-59					
I-136		Te-129m		Ce-144		Co-58					
I-137		Te-132		Pr-143		Co-60					
I-138		Cs-134		Nd-147		Ni-63					
Br-83		Cs-136				Ni-65					
Br-84m		Cs-137				Cu-64					
Br-84		Cs-138				Zn-65					
Br-85		Ba-139				Zn-69m					
Br-86		Ba-140				Ag-110m					
Br-87		Ba-141				W-187					
Br-88		Ba-142									
		Np-239									
小計								小計			
合計											

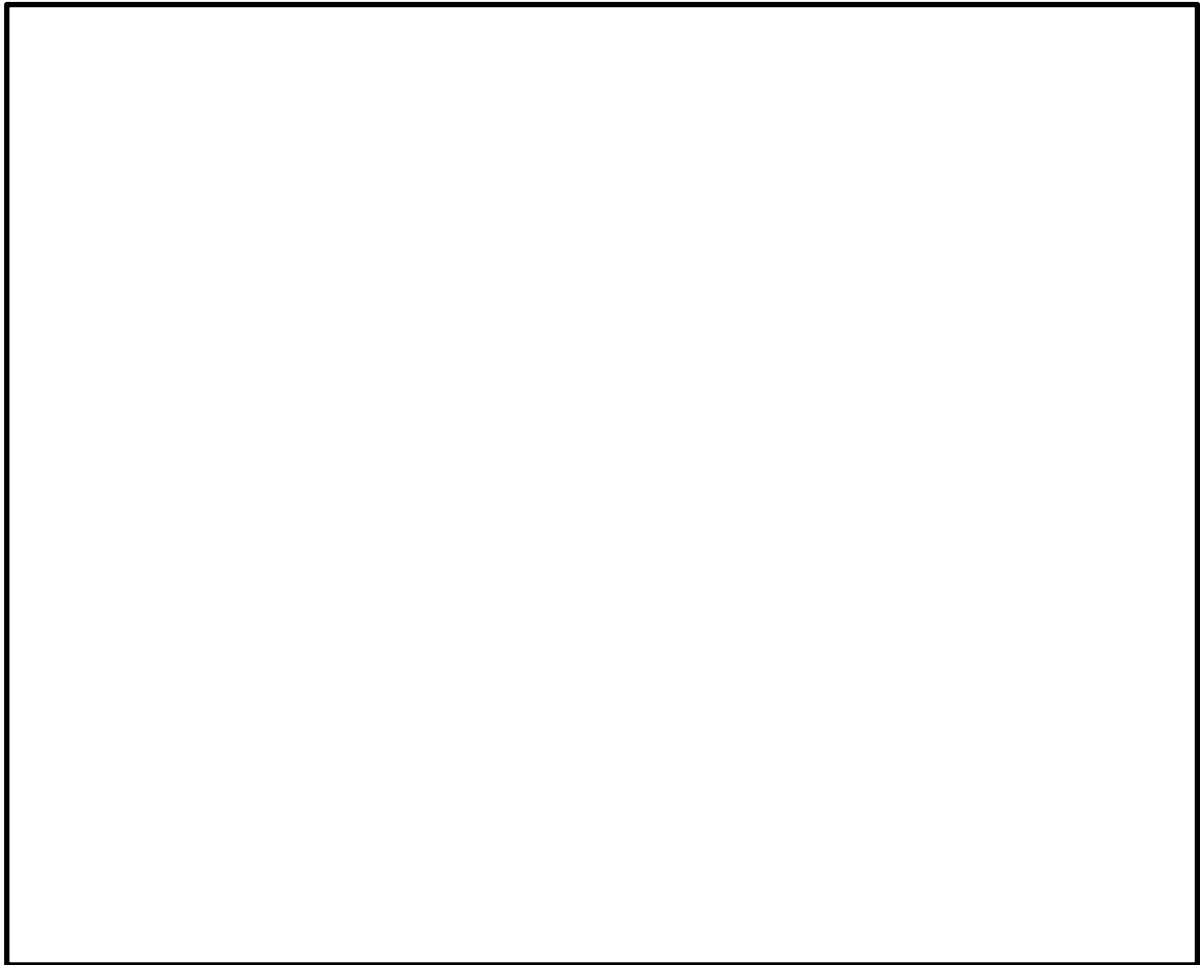
表 2-6 屋外配管ダクト（ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物）の線量率結果

系 統	接 続	放射能濃度 (Bq/cm ³)	配管サイズ	本数	壁厚 (mm)	線量率 (mSv/h)	
制御棒駆動系 (制御棒駆動水圧系)	制御棒駆動水圧ポン プ出口より			1		2.6E-06	
	復水貯蔵タンクより			1		2.1E-06	
高圧炉心スプレイ系	復水貯蔵タンクより			1		8.0E-06	
				1		4.1E-06	
原子炉隔離時冷却系	復水貯蔵タンクより			1			2.1E-06
復水輸送系	復水貯蔵タンクより			1		2.1E-06	
				1		3.9E-07	
液体廃棄物処理系	液体廃棄物処理系 機器ドレンろ過脱塩 器より			1		1.1E-05	
	液体廃棄物処理系 機器ドレン処理水タ ンクより			1		1.1E-06	
合計							3.3E-05

3. 配管サイズ等の仕様表の系統について

配管サイズ等の仕様表について，系統名称を追加した計算モデル図を図 3-1 に示す。

配管（線源：屋外配管ダクト（ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物）の配管）
 （円筒モデル）



系統	配管サイズ	本数	半径(r)	肉厚(t)
制御棒駆動系 (制御棒駆動水圧系)		1 本		
		1 本		
高圧炉心スプレイ系		1 本		
		1 本		
原子炉隔離時冷却系		1 本		
復水輸送系		1 本		
		1 本		
液体廃棄物処理系		2 本		

注：特記なき寸法は公称値を示す。

図3-1 屋外配管ダクト（ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物）の計算モデル図