

本資料のうち、枠囲みの内容は
防護上の観点から公開できませ
ん。

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-補-E-07-0360-2_改1
提出年月日	2021年3月30日

補足-360-2 管理区域の出入管理設備及び環境試料分析装置
に関する補足説明資料

2021年3月

東北電力株式会社

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	18
2. 環境放射線計測装置及び環境試料分析装置	33
2.1 可搬型放射線計測装置及び小型船舶	33
2.2 環境試料分析装置	35

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当たっては、「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 2 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施設の技術基準に関する規則の解釈」第 74 条第 2 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方とする。

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、下足エリア、脱衣エリア、サーベイエリア及び除染エリアからなり、中央制御室バウンダリに隣接するとともに、要員の被ばく低減の観点から制御建屋内に設営する。概要は表 1-1 のとおり。

表 1-1 チェンジングエリアの概要

項目		概要
設営場所	制御建屋 中央制御室 北東側通路	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	通路区画化	中央制御室出入口通路を活用し、通路を区画化する。 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。
判断基準 手順着手の	原子力災害対策特別措置法第 10 条 特定事象が発生した後、放射線管理班長が、事象進展の状況（格納容器内雰囲気放射線モニタ等により炉心損傷を判断した場合等）、参集済みの要員数を考慮して、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	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。

1.1.3 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屋内のアクセスルートは、図 1-1 のとおり。

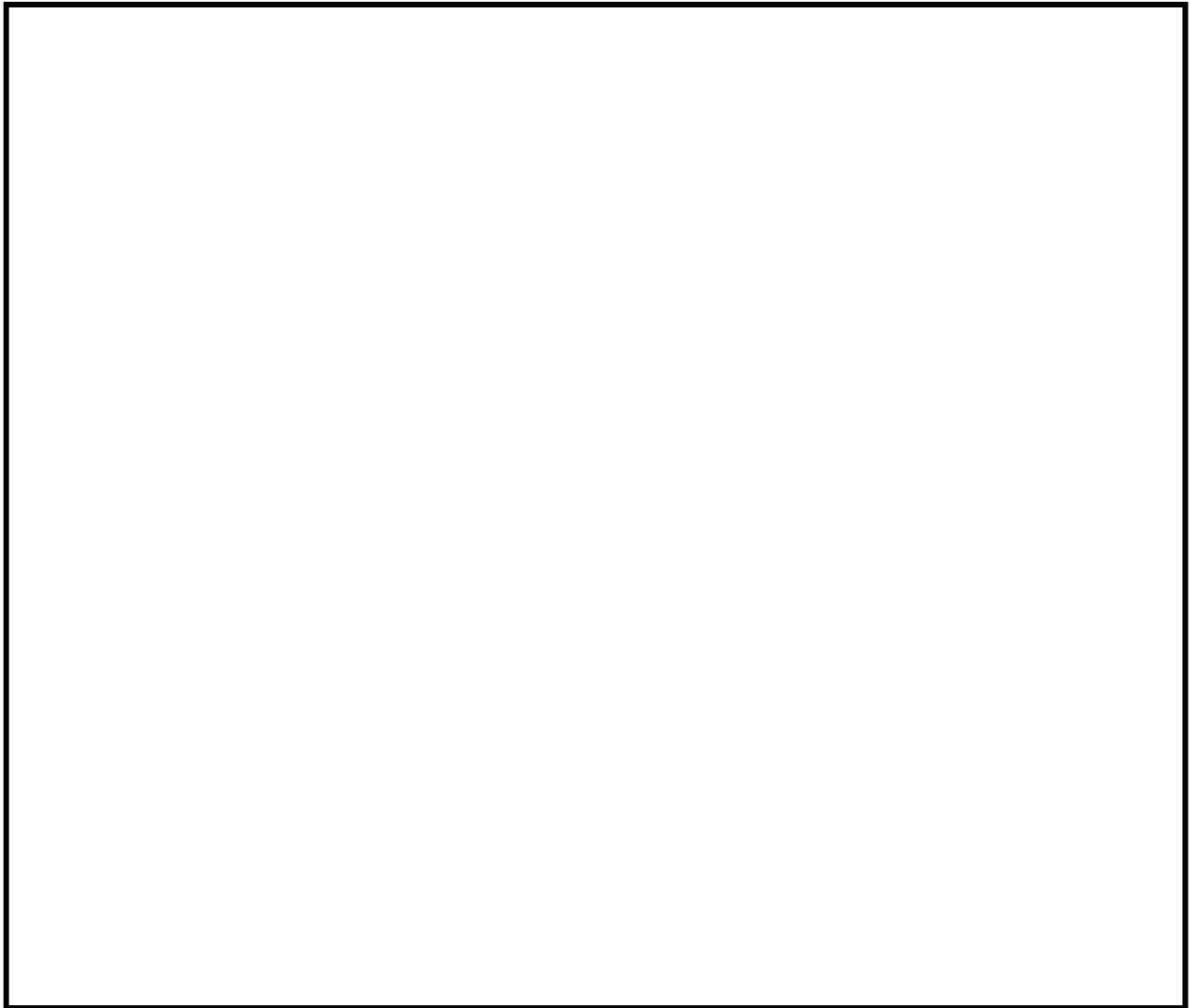


図 1-1 中央制御室チェンジングエリアの設営場所及び屋内のアクセスルート

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

1.1.4 チェンジングエリアの設営（考え方、資機材）

a. 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 1-2 の設営フローに従い、図 1-3 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 名で約 90 分を想定している。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、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）の場合は、参集要員（12 時間後までに参集）のうち、チェンジングエリアの設営に割り当てることができる要員で行う。

設営の着手は、放射線管理班長が、原子力災害対策特別措置法第 10 条特定事象が発生した後、事象進展の状況（格納容器内雰囲気放射線モニタ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。

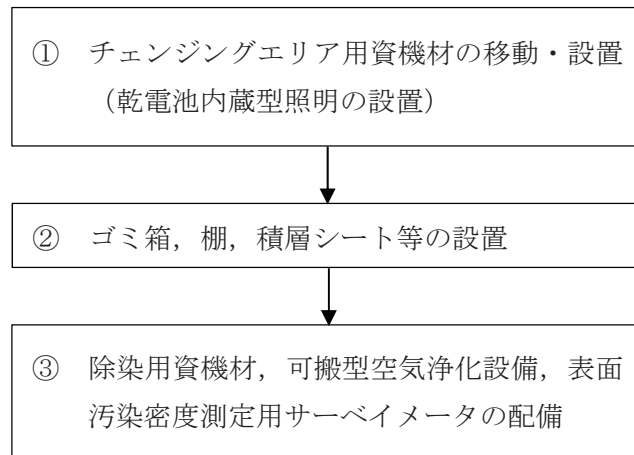


図 1-2 チェンジングエリア設営フロー

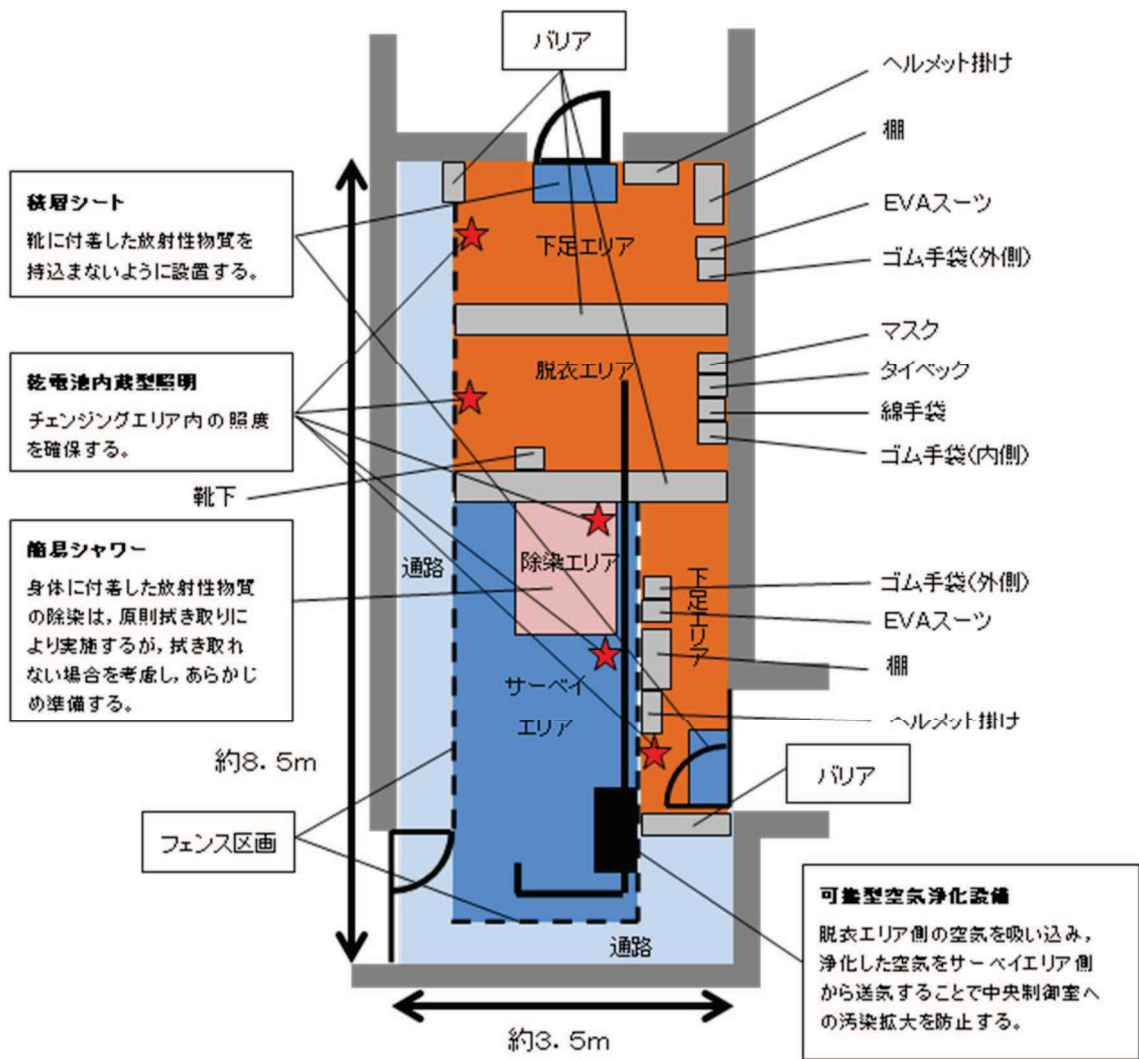


図 1-3 中央制御室チェンジングエリア

b. 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 1-2、図 1-4 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付近に保管する。

表 1-2 チェンジングエリア用資機材

名称	数量	根拠
養生シート（床用）	2 巻 ^{*1}	チェンジングエリア設営 及び補修に必要な数量
養生シート（壁用）	12 巻 ^{*2}	
テープ	20 巻	
積層シート	6 枚	
ゴミ箱	7 個	
ポリ袋	100 枚	
ウエス	2 箱	
ウェットティッシュ	50 個	
はさみ	3 丁	
カッター	3 本	
マジック	3 本	
バリア	8 個 ^{*3}	
フェンス	12 枚 ^{*4}	
ヘルメット掛け	2 台	
棚	2 台	
除染エリア用ハウス	1 式 ^{*5}	
簡易シャワー	1 台 ^{*6}	
ポリタンク	1 台 ^{*7}	
トレイ	1 個	
バケツ	2 個	
可搬型空気浄化設備	1 台（予備 1 台）	
可搬型空気浄化設備用ダクト	1 式	
乾電池内蔵型照明	5 台（予備 1 台）	

*1：仕様 1,800mm×50m／巻

*2：仕様 2,100mm×25m／巻

*3：仕様 900mm×240mm×235mm／個（アルミ製）

*4：仕様 1,200mm×900mm×25mm／個（アルミ製）

*5：仕様 1,100mm×1,100mm×1,950mm／式（折りたたみ式、ポリエステル製）

*6：仕様 タンク容量 7.5 リットル（手動ポンプ式）

*7：仕様 タンク容量 20 リットル

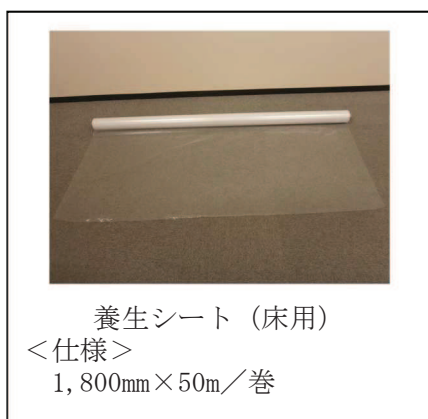


図1-4 チェンジングエリア用資機材

1.1.5 チェンジングエリアの運用

(出入管理, 脱衣, 汚染検査, 除染, 着衣, 汚染管理, 廃棄物管理, 環境管理)

a. 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ような状況下において, 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類を着用し活動する。

チェンジングエリアのレイアウトは, 図 1-3 のとおりであり, チェンジングエリアには下記の①から④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下足エリア

靴及びヘルメット等を着脱するエリア。

②脱衣エリア

防護具類を適切な順番で脱衣するエリア。

③サーベイエリア

防護具類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内へ移動する。

④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。

b. 脱衣

チェンジングエリアにおける防護具類の脱衣手順は以下のとおり。

①下足エリアで, 靴, ヘルメット, ゴム手袋外側, EVAスーツ等を脱衣する。

②脱衣エリアで, タイベック, マスク, ゴム手袋内側, 帽子, 靴下, 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, 防護具類の脱衣の補助を行う。

c. 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。

①脱衣後, サーベイエリアに移動する。

②サーベイエリアにおいて汚染検査を受ける。

③汚染基準を満足する場合は, 中央制御室へ入室する。汚染基準を超える場合は, 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。

d. 除染

チェンジングエリアにおける除染手順は以下のとおり。

- ①汚染検査にて汚染基準を超える場合は、除染エリアに移動する。
- ②汚染箇所をウェットティッシュで拭き取りする。
- ③再度汚染箇所について汚染検査する。
- ④汚染基準を超える場合は、簡易シャワーで除染する。(簡易シャワーでも汚染基準を超える場合は、汚染箇所を養生し、再度除染ができる施設へ移動する。)

e. 着衣

防護具類の着衣手順は以下のとおり。

- ①中央制御室内で、綿手袋、靴下、帽子、タイベック、マスク、ゴム手袋内側、ゴム手袋外側を着衣する。
- ②下足エリアで、ヘルメット、靴を着用する。

放射線管理班員は、要員の作業に応じて、EVAスーツ等の着用を指示する。

f. 汚染管理

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、汚染箇所への水洗による除染が行えるよう簡易シャワーを設ける。

簡易シャワーで発生した汚染水は、図 1-5 のとおり排水を受ける資機材及びウエスで受け、使用したウエスは固体廃棄物として処理する。

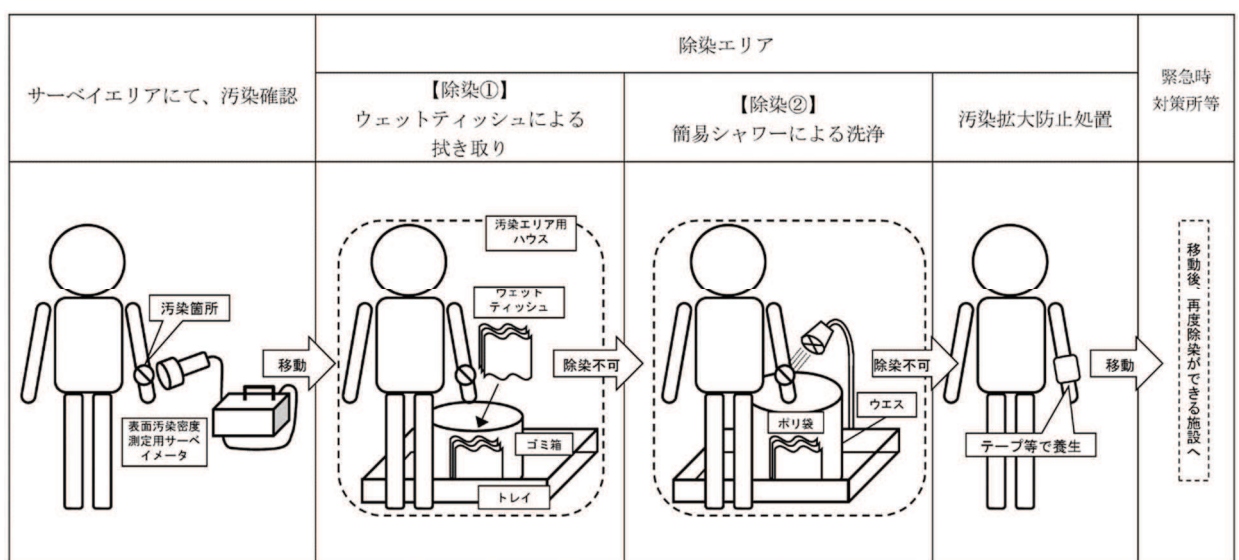


図 1-5 除染及び汚染水処理イメージ図

g. 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類については、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率の上昇及び汚染拡大防止を図る。

h. 環境管理

放射線管理班員は、チェンジングエリア内の表面汚染密度、線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。

放射性雲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

a. 可搬型空気浄化設備

チェンジングエリアには、更なる被ばく低減のため、可搬型空気浄化設備を1台設置する。可搬型空気浄化設備は、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に配置し、脱衣エリアを換気することで、中央制御室外で活動した要員の脱衣による汚染拡大を防止する。中央制御室内への汚染持込防止を目的とした可搬型空気浄化設備による換気ができていることの確認は、可搬型空気浄化設備の吸込口と吐出口において、吹き流し等を設置し、吹き流しの動きで空気の流れがあることを目視する等により確認する。可搬型空気浄化設備は、脱衣エリア等を換気できる風量とし、仕様等を図1-6に示す。

なお、中央制御室は放射性雲通過時には、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、放射性雲通過時は、原則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型空気浄化設備についても放射性雲通過時には運用しないことから、可搬型空気浄化設備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、可搬型空気浄化設備は長期的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、交換したフィルタ等は、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。

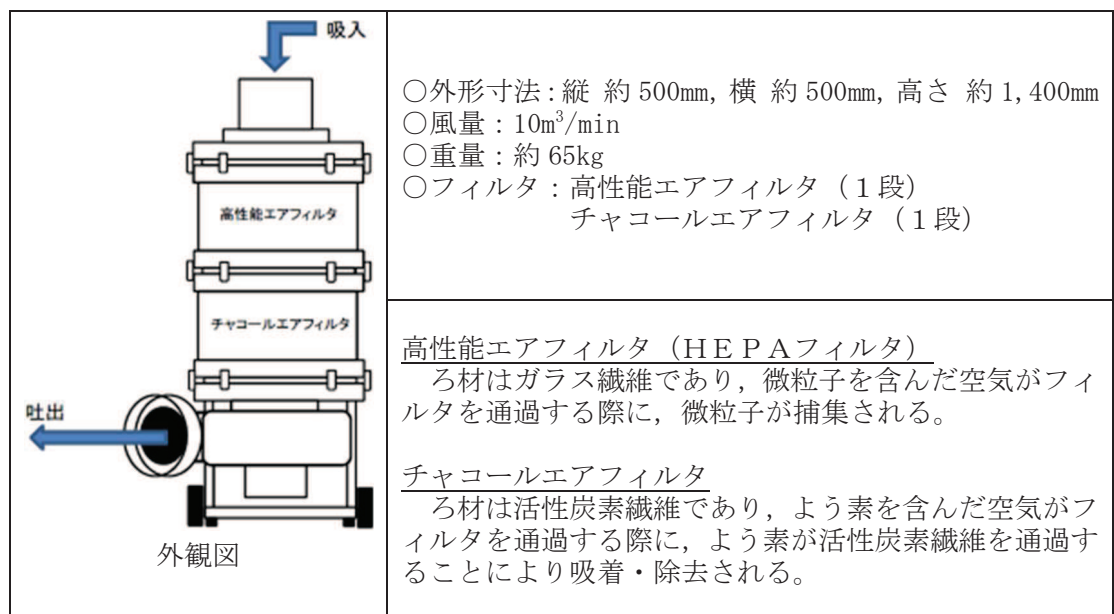


図 1-6 可搬型空気浄化設備の仕様等

b. チェンジングエリアの設営状況

チェンジングエリアは、下足エリア、脱衣エリア及びサーベイエリアの境界をバリア等により区画する。チェンジングエリアの設営状況は図 1-7 のとおりである。チェンジングエリア内は、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。

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。

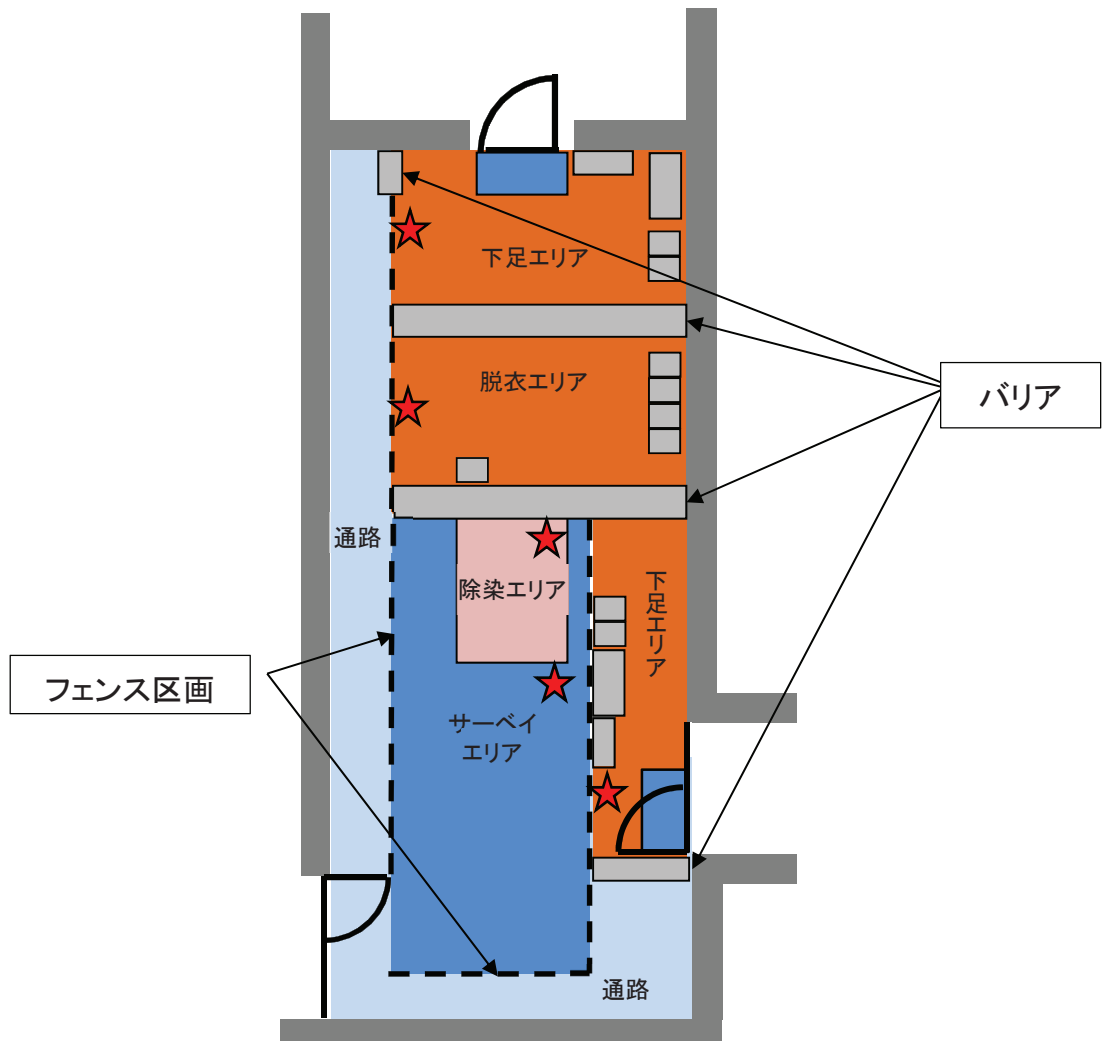


図 1-7 チェンジングエリア設営状況

c. チェンジングエリアへの空気の流れ

チェンジングエリアは、一定の気密性が確保された制御建屋内に設置し、図 1-8 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、更なる被ばく低減のため、可搬型空気浄化設備を 1 台設置する。可搬型空気浄化設備は、脱衣を行うホットエリアの空気を吸い込み浄化し、ホットエリアを換気することで脱衣による汚染拡大を防止するとともに、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の放射性物質を低減する。

図 1-8 のようにチェンジングエリア内に空気の流れをつくることで脱衣による汚染拡大を防止する。

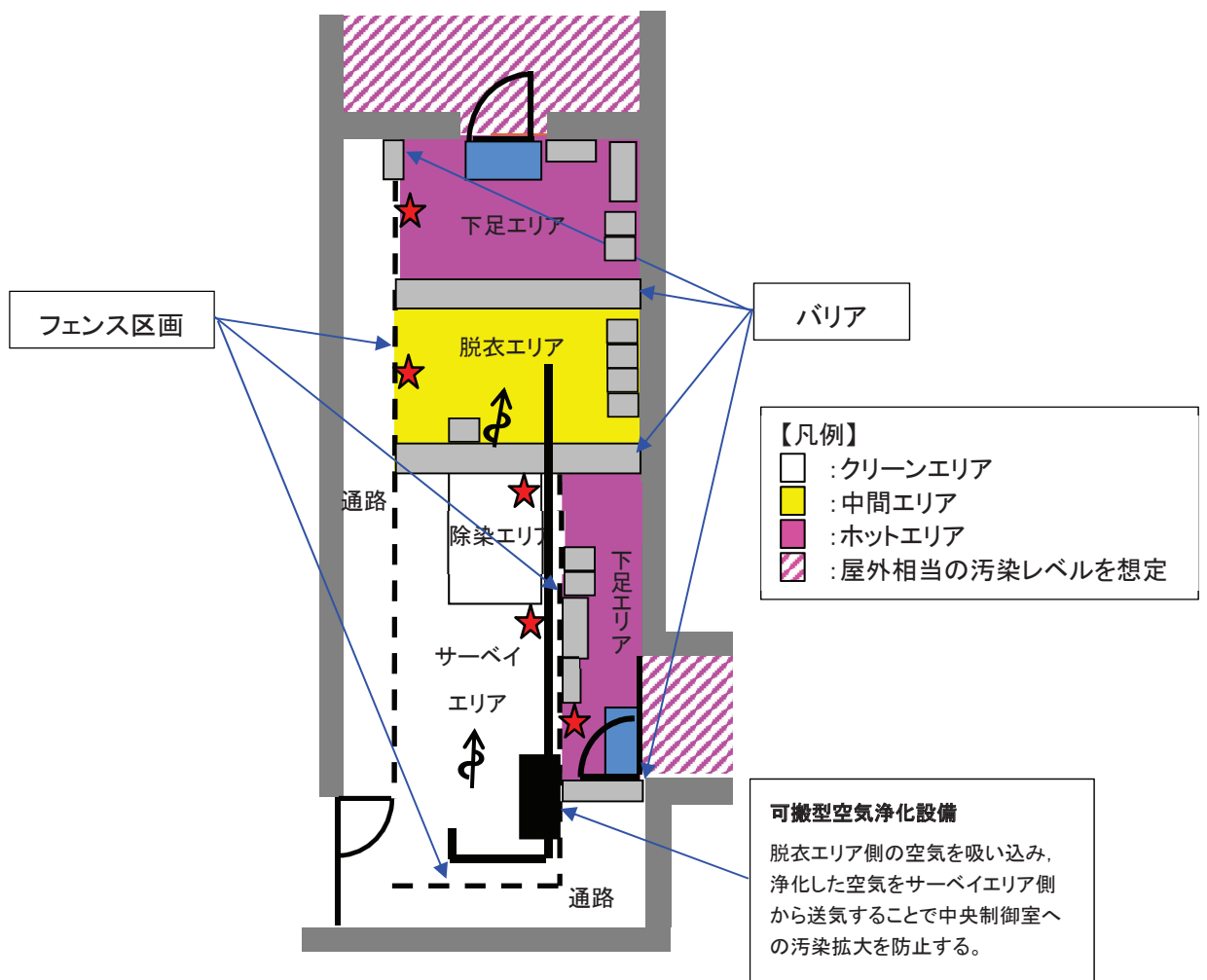


図 1-8 中央制御室チェンジングエリアの空気の流れ

d. 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、ほかの要員に伝播することがないよう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、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、要員は防護具類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、中央制御室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、中央制御室から退室する要員は、防護具類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 1-3 のとおり，状況に応じた汚染の管理基準により運用する。

ただし，サーベイエリアのバックグラウンドに応じて，表 1-3 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 1-3 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	1,300cpm* 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	大規模放射性雲が放出されるような原子力災害時	40,000cpm* ³	原子力災害対策指針における O I L4 に準拠
		13,000cpm* ⁴	原子力災害対策指針における O I L4【1ヶ月後の値】に準拠

*1：計測器の仕様や校正により計数率が異なる場合は，計測器ごと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下に適用。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（13,000×3≒40,000cpm）。

*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ずと想定される体表面密度）。

1.1.8 乾電池内蔵型照明

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乾電池内蔵型照明を使用する。乾電池内蔵型照明は、脱衣、汚染検査、除染時に必要な照度を確保するために表 1-5 に示す数量及び仕様とする。

表 1-5 チェンジングエリアの乾電池内蔵型照明

	保管場所	数量	仕様
乾電池内蔵型照明 	中央制御室	5 台 (予備 1 台)	電源：乾電池（単一×4） 点灯可能時間：約11時間 (消灯した場合、予備を点灯させ、乾電池交換を実施する。)

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約15分であり、全ての要員が汚染している場合（局所的に汚染し、拭き取りによる除染を行う者を3名、広範囲に汚染し、簡易シャワーによる除染を行う者を1名と想定）でも約34分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屋内に設置しており、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 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 1-6 及び表 1-7 に示す。なお、放射線管理用資機材は、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 1-6 防護具

品名	配備数	根拠
タイベック	147 着	運転員 7 名×3 回/日×7 日
下着 (上下セット)	147 着	運転員 7 名×3 回/日×7 日
帽子	147 個	運転員 7 名×3 回/日×7 日
靴下	147 足	運転員 7 名×3 回/日×7 日
綿手袋	147 双	運転員 7 名×3 回/日×7 日
ゴム手袋	294 双	運転員 7 名×3 回/日×7 日×2
全面マスク	42 個	運転員 7 名×6 日
電動ファン付き 全面マスク	7 個	運転員 7 名×1 日
電動ファン付き 全面マスクバッテリー	35 個	運転員 7 名×5 個/日×1 日
マスク用チャコールフィルタ (2 個/セット)	147 セット	運転員 7 名×3 回/日×7 日
EVA スーツ (上下セット)	74 セット	運転員 7 名×3 回/日×7 日×50%
汚染区域用靴	8 足	運転員のうち現場要員 2 名×2 班×2
自給式呼吸器	4 セット	炉心損傷後における原子炉格納容器フ ィルタベント系による格納容器除熱 (現場操作) 対応者 2 名+予備 2
耐熱服	3 セット	インターフェイスシステム LOCA 対応 者 2 名+予備 1
タングステンベスト	4 着	運転員のうち現場要員 2 名×2 班

表 1-7 計測器

品名	配備台数	根拠	
個人線量計	電子式線量計	14 台	運転員 7 名×2
	ガラスバッジ	14 台	運転員 7 名×2
表面汚染密度測定用 サーバイメータ	4 台	チェンジングエリア用 2 台 (汚染検査 を行う放射線管理班員 1 名分+余裕) +中央制御室内外用 2 台 (モニタリ ングを行う放射線管理班員 1 名分+余 裕)	
ガンマ線測定用 サーバイメータ	4 台	チェンジングエリア用 2 台 (モニタリ ングを行う放射線管理班員 1 名分+余 裕) +中央制御室内外用 2 台 (モニタ リングを行う放射線管理班員 1 名分+ 余裕)	
可搬型エリアモニタ	4 台	中央制御室内 2 台 (1 台+余裕) +待避 所内 2 台 (1 台+余裕)	

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当たっては、「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施設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、下足エリア、脱衣エリア、サーベイエリア、除染エリアからなり、要員の被ばく低減の観点から緊急時対策建屋内に設営する。概要は表 1-8 のとおり。

表 1-8 チェンジングエリアの概要

項目		概要
設営場所	緊急時対策建屋 地下1階 チェンジングエリア	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	エリア区画化	チェンジングエリアスペースを区画化する。 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。
判断基準 手順着手の	原子力災害対策特別措置法第 10 条 特定事象が発生した後、放射線管理 班長が、事象進展の状況（格納容器 内雰囲気放射線モニタ等により炉心 損傷を判断した場合等）、参集済みの 要員数を考慮して、チェンジングエ リアの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	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及び屋内のアクセスルート

チェンジングエリアは、緊急時対策建屋内に設営する。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は、図 1-9 のとおり。

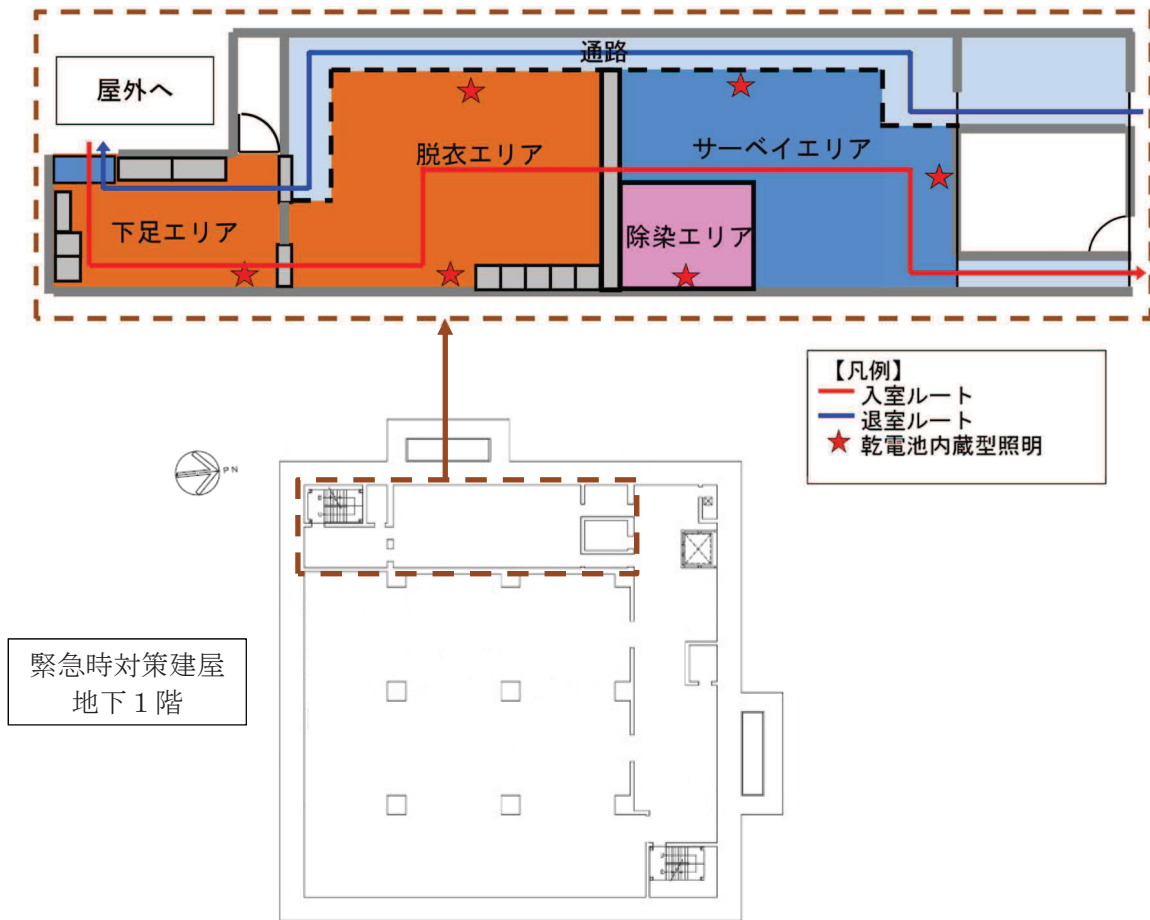


図 1-9 緊急時対策所チェンジングエリアの設営場所及び屋内のアクセスルート

1.2.4 チェンジングエリアの設営（考え方、資機材）

a. 考え方

緊急時対策所への放射性物質の持込みを防止するため、図 1-10 の設営フローに従い、図 1-11 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 名で約 20 分を想定している。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、参集要員（12 時間後までに参集）のうち、チェンジングエリアの設営に割り当てることができる要員で行う。

設営の着手は、放射線管理班長が、原子力災害対策特別措置法第 10 条特定事象が発生した後、事象進展の状況（格納容器内雰囲気放射線モニタ等により炉心損傷を判断した場合等）、参集済みの要員数を考慮して判断し、速やかに実施する。

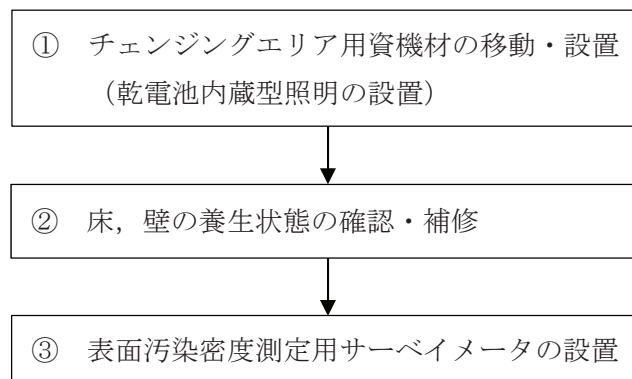


図 1-10 チェンジングエリア設営フロー

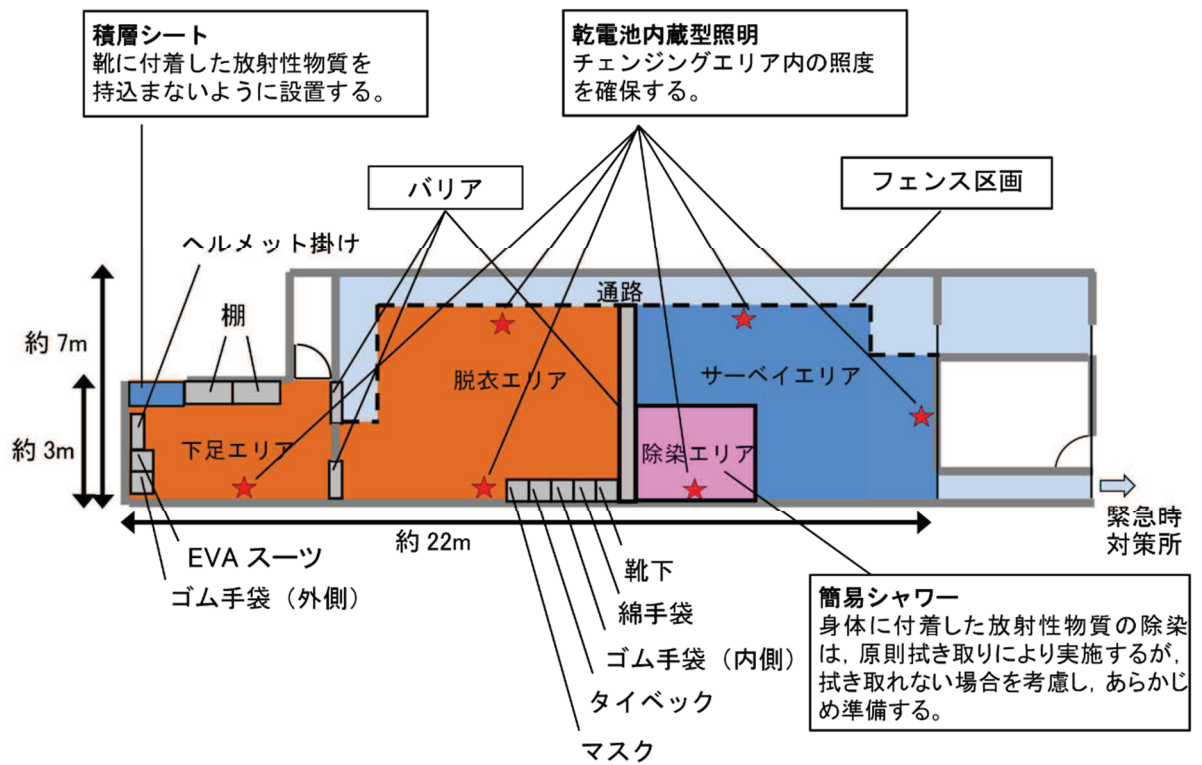


図 1-11 緊急時対策所チェンジングエリア

b. 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 1-9、図 1-12 のとおりとする。

表 1-9 チェンジングエリア用資機材

名称	数量	根拠
養生シート（床用）	8 巻 ^{*1}	チェンジングエリア設営 及び補修に必要な数量
養生シート（壁用）	12 巻 ^{*2}	
バリア	9 個 ^{*3}	
フェンス	24 枚 ^{*4}	
積層シート	3 枚	
棚	2 台	
ヘルメット掛け	1 台	
ゴミ箱	7 個	
ポリ袋	100 枚	
テープ	5 巻	
ウエス	2 箱	
ウェットティッシュ	50 個	
はさみ	3 丁	
カッター	3 本	
マジック	3 本	
除染エリア用ハウス	1 式 ^{*5}	
簡易シャワー	1 台 ^{*6}	
ポリタンク	1 台 ^{*7}	
トレイ	1 個	
バケツ	2 個	
乾電池内蔵型照明	6 台（予備 1 台）	

*1：仕様 1,800mm×50m／巻

*2：仕様 2,100mm×25m／巻

*3：仕様 900mm×240mm×235mm／個（アルミ製）

*4：仕様 1,200mm×900mm×25mm／枚（アルミ製）

*5：仕様 1,100mm×1,100mm×1,950mm／式（折りたたみ式、ポリエステル製）

*6：仕様 タンク容量 7.5 リットル（手動ポンプ式）

*7：仕様 タンク容量 20 リットル



養生シート（床用）
<仕様>
1,800mm×50m/巻



養生シート（壁用）
<仕様>
2,100mm×25m/巻



バリア
<仕様>
900mm×240mm×235mm/個
(アルミ製)



フェンス
<仕様>
1,200mm×900mm×25mm/枚
(アルミ製)



除染エリア用ハウス
<仕様>
1,100mm×1,100mm×1,950mm
/式（折りたたみ式，ポリ
エステル製）



簡易シャワー
<仕様>
タンク容量7.5リットル
(手動ポンプ式)



ポリタンク
<仕様>
タンク容量20リットル

図 1-12 チェンジングエリア用資機材

1.2.5 チェンジングエリアの運用

(出入管理, 脱衣, 汚染検査, 除染, 着衣, 汚染管理, 廃棄物管理, 環境管理)

a. 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類を着用し活動する。

チェンジングエリアのレイアウトは図 1-11 のとおりであり、チェンジングエリアには下記の①から④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込みを防止する。

①下足エリア

靴及びヘルメット等を着脱するエリア。

②脱衣エリア

防護具類を適切な順番で脱衣するエリア。

③サーベイエリア

防護具類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。

④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。

b. 脱衣

チェンジングエリアにおける防護具類の脱衣手順は以下のとおり。

①下足エリアで、靴、ヘルメット、ゴム手袋外側、EVAスーツ等を脱衣する。

②脱衣エリアで、タイベック、マスク、ゴム手袋内側、帽子、靴下、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、防護具類の脱衣の補助を行う。

c. 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。

①脱衣後、サーベイエリアに移動する。

②サーベイエリアにて汚染検査を受ける。

③汚染基準を満足する場合は、緊急時対策所へ入室する。汚染基準を超える場合は、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。

d. 除染

チェン징エリアにおける除染手順は以下のとおり。

- ①汚染検査にて汚染基準を超える場合は、除染エリアに移動する。
- ②汚染箇所をウェットティッシュで拭き取りする。
- ③再度汚染箇所について汚染検査する。
- ④汚染基準を超える場合は、簡易シャワーで除染する。(簡易シャワーでも汚染基準を超える場合は、汚染箇所を養生し、再度除染ができる施設へ移動する。)

e. 着衣

防護具類の着衣手順は以下のとおり。

- ①緊急時対策所内で、綿手袋、靴下、帽子、タイベック、マスク、ゴム手袋内側、ゴム手袋外側を着衣する。
- ②下足エリアで、ヘルメット、靴を着用する。

放射線管理班員は、要員の作業に応じて、EVAスーツ等の着用を指示する。

f. 汚染管理

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、汚染箇所への水洗による除染が行えるよう簡易シャワーを設ける。

簡易シャワーで発生した汚染水は、図 1-13 のとおり排水を受ける資機材及びウエスで受け、使用したウエスは固体廃棄物として処理する。

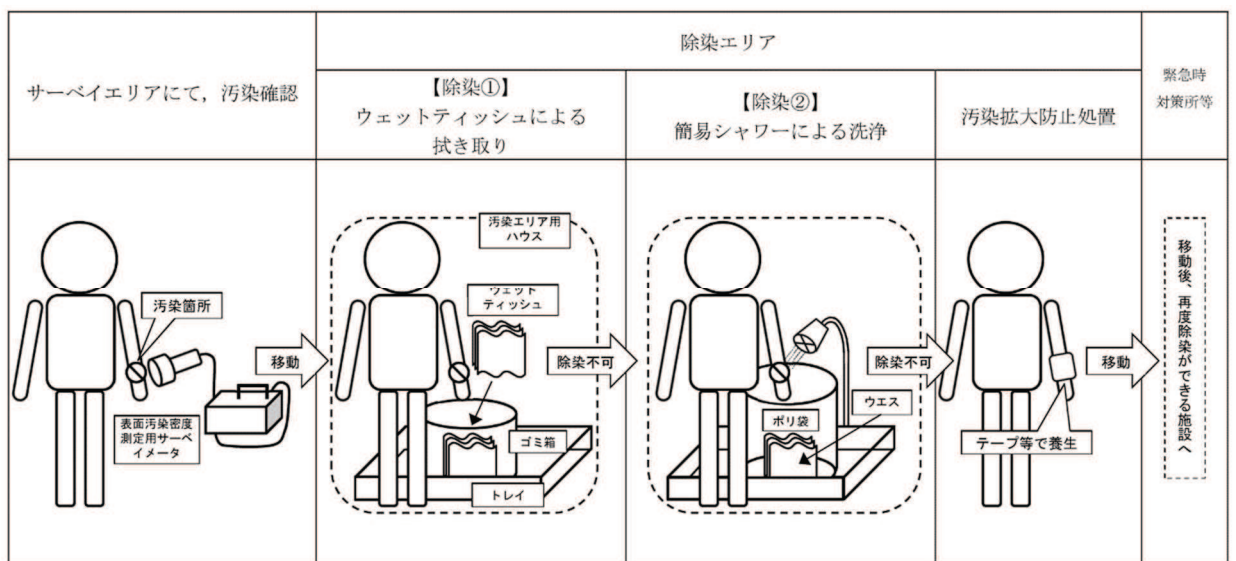


図 1-13 除染及び汚染水処理イメージ図

g. 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類については、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率の上昇及び汚染拡大防止を図る。

h. 環境管理

放射線管理班員は、チェンジングエリア内の表面汚染密度、線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。

放射性雲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

a. チェンジングエリアの設営状況

チェンジングエリアは、下足エリア、脱衣エリア及びサーベイエリアの境界をバリア等により区画する。チェンジングエリアの設営状況は図 1-14 のとおりである。

チェンジングエリア内は、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。

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。

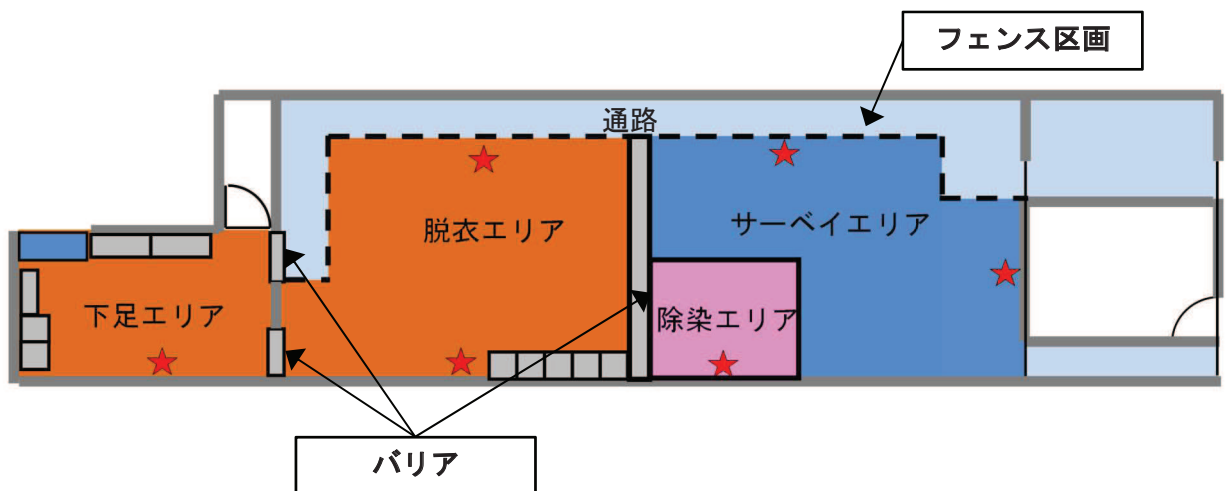


図 1-14 チェンジングエリア設営状況

b. チェンジングエリアへの空気の流れ

チェンジングエリアは、一定の気密性が確保された緊急時対策建屋内に設置し、図 1-15 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、更なる被ばく低減のため、チェンジングエリアは、緊急時対策所非常用送風機及び緊急時対策所非常用フィルタ装置の運転による換気を行い、チェンジングエリアに図 1-15 のように空気の流れをつくることで脱衣を行うホットエリア等の空気によるサーベイエリア側への汚染拡大を防止する。

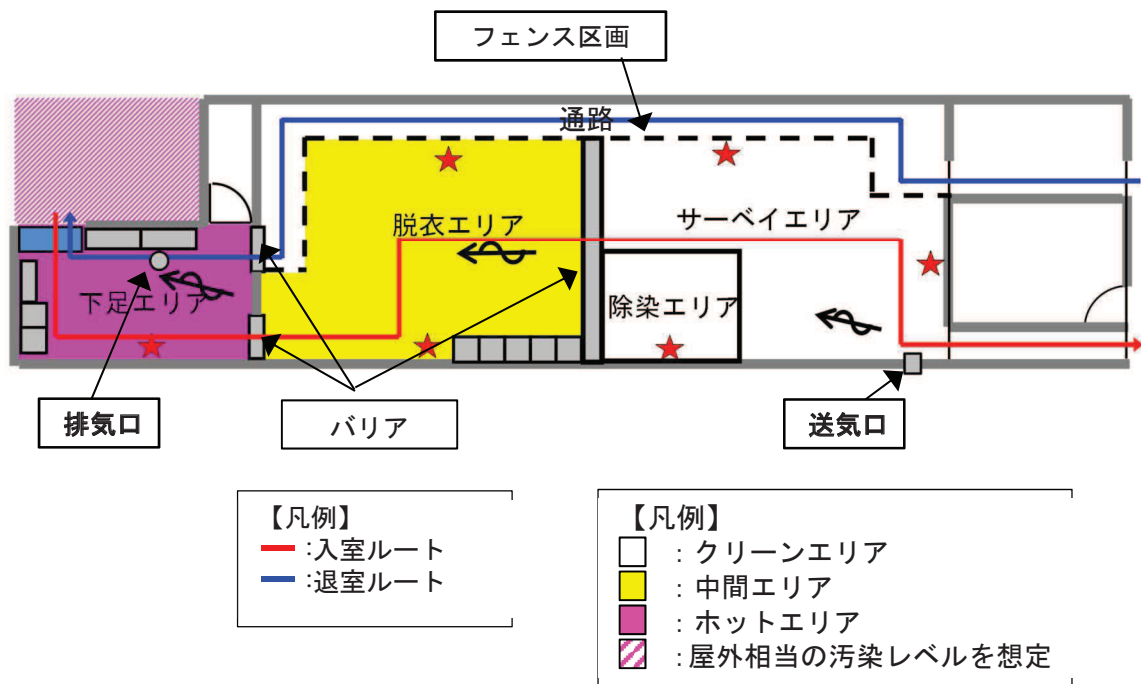


図 1-15 緊急時対策所チェンジングエリアの空気の流れ

c. 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、ほかの要員に伝播することがないよう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、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、要員は防護具類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、防護具類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 1-10 のとおり、状況に応じた汚染の管理基準により運用する。

ただし、サーベイエリアのバックグラウンドに応じて、表 1-10 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 1-10 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	1,300cpm*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	大規模放射性雲が放出されるような原子力災害時	40,000cpm*3	原子力災害対策指針における O I L 4 に準拠
		13,000cpm*4	原子力災害対策指針における O I L 4 【1ヶ月後の値】に準拠

*1：計測器の仕様や校正により計数率が異なる場合は、計測器ごと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下に適用。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（13,000×3≒40,000cpm）。


*4：40Bq/cm²相当（放射性元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 乾電池内蔵型照明

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乾電池内蔵型照明を使用する。

乾電池内蔵型照明は、脱衣、汚染検査、除染時に必要な照度を確保するために表 1-11 に示す数量及び仕様とする。

表 1-11 チェンジングエリアの乾電池内蔵型照明

	保管場所	数量	仕様
乾電池内蔵型照明 	緊急時対策建屋内	6台 (予備1台)	電源：乾電池（単一×4） 点灯可能時間：約11時間 (消灯した場合、予備を点灯させ、乾電池交換を実施する。)

1.2.9 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、放射性雲通過後に作業を行うことを想定している要員数 20 名を考慮し、同時に 20 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に同時に 20 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 33 分であり、全ての要員が汚染している場合（局所的に汚染し、拭き取りによる除染を行う者を 14 名、広範囲に汚染し、簡易シャワーによる除染を行う者を 6 名と想定）でも約 87 分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屋内に設置しており、緊急時対策建屋入口からチェンジングエリアまでは要員が待機できる場所があることから、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。

1.2.10 配備する資機材の数量について

緊急時対策建屋に配備する放射線管理用資機材の内訳を表 1-12 及び表 1-13 に示す。なお、放射線管理用資機材は、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 1-12 防護具

品名	配備数	根拠
タイベック	2,100 着	60 名（本部要員 38 名＋余裕）×7 日及び現場要員 40 名×6 回／日×7 日
下着（上下セット）	2,100 着	60 名（本部要員 38 名＋余裕）×7 日及び現場要員 40 名×6 回／日×7 日
帽子	2,100 個	60 名（本部要員 38 名＋余裕）×7 日及び現場要員 40 名×6 回／日×7 日
靴下	2,100 足	60 名（本部要員 38 名＋余裕）×7 日及び現場要員 40 名×6 回／日×7 日
綿手袋	2,100 双	60 名（本部要員 38 名＋余裕）×7 日及び現場要員 40 名×6 回／日×7 日
ゴム手袋	4,200 双	（60 名（本部要員 38 名＋余裕）×7 日及び現場要員 40 名×6 回／日×7 日）×2
全面マスク	900 個	60 名（本部要員 38 名＋余裕）×3 日及び現場要員 40 名×6 回／日×3 日（除染による再使用を考慮）
マスク用チャコールフィルタ （2 個／セット）	2,100 セット	60 名（本部要員 38 名＋余裕）×7 日及び現場要員 40 名×6 回／日×7 日
EVAスーツ（上下セット）	1,050 セット	（60 名（本部要員 38 名＋余裕）×7 日及び現場要員 40 名×6 回／日×7 日）×50% （年間降水日数を考慮）
汚染区域用靴	40 足	現場要員 20 名（放射性雲通過直後の現場要員）×2
タングステンベスト	20 着	現場要員 20 名（放射性雲通過直後の現場要員）

表 1-13 計測器

品名		配備台数	根拠
個人線量計	電子式線量計	200 台	100 名(本部要員 38 名+現場要員 40 名+余裕) ×2
	ガラスバッジ	200 台	100 名(本部要員 38 名+現場要員 40 名+余裕) ×2
表面汚染密度測定用 サーベイメータ		8 台	チェンジングエリア用 4 台(汚染検査を行う放射線管理班員 2 名分+余裕)+緊急時対策建屋内及び屋外用 4 台(屋外等のモニタリングを行う放射線管理班員 2 名分+余裕)
ガンマ線測定用 サーベイメータ		8 台	チェンジングエリア用 4 台(チェンジングエリアのモニタリングを行う放射線管理班員 2 名分+余裕)+緊急時対策建屋内及び屋外用 4 台(屋外等のモニタリングを行う放射線管理班員 2 名分+余裕)
可搬型エリアモニタ		4 台	緊急時対策所内 2 台(1 台+余裕)+緊急時対策建屋内 2 台(1 台+余裕)

2. 環境放射線計測装置及び環境試料分析装置

2.1 可搬型放射線計測装置及び小型船舶

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、可搬型放射線計測装置及び小型船舶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。

可搬型放射線計測装置の計測範囲等を表 2-1 に示し、小型船舶の仕様等を表 2-2 に示す。また、可搬型放射線計測装置及び小型船舶の写真を図 2-1 に示し、小型船舶の保管場所及び移動ルートを図 2-2 に示す。

表 2-1 可搬型放射線計測装置の計測範囲等

名称	検出器の種類	計測範囲	記録	数量
可搬型ダスト・よう素サンプラ	—	—	—	2台 (予備1台)
γ線サーベイメータ	NaI(Tl) シンチレーション	0~30k s ⁻¹	サンプリング 記録	2台 (予備1台)
β線サーベイメータ	GM管	0~100k min ⁻¹	サンプリング 記録	2台 (予備1台)
α線サーベイメータ	ZnS (Ag) シンチレーション	0~100k min ⁻¹	サンプリング 記録	1台 (予備1台)

表 2-2 小型船舶の仕様等

項目	内容
数量	1 艇（予備 1 艇）
最大積載重量	350kg 以上
モニタリング時に持ち込む 重大事故等対処設備等	電離箱サーベイメータ：1 台 可搬型ダスト・よう素サンプラ：1 台 採取用資機材（容器等）：1 式
保管場所	第 1 保管エリア，第 4 保管エリア
移動方法	ボートトレーラーを牽引，又は運搬車両にて物揚場まで運搬する。

	
可搬型ダスト・よう素 サンプラ	γ線サーベイメータ
	
β線サーベイメータ	α線サーベイメータ
	
小型船舶	

図 2-1 可搬型放射線計測装置及び小型船舶の写真

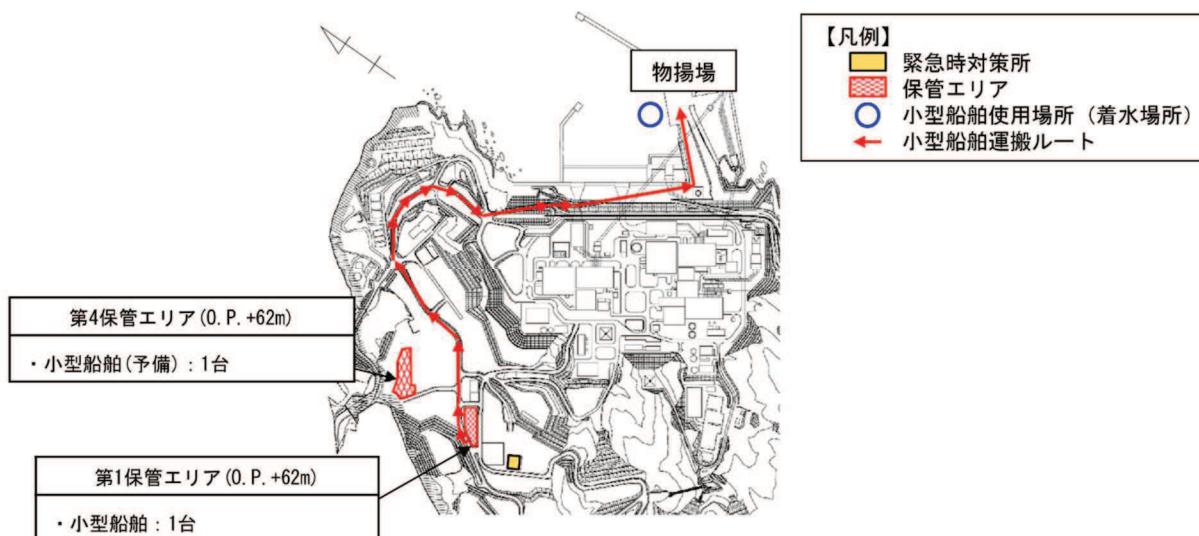


図 2-2 小型船舶の保管場所及び移動ルート

2.2 環境試料分析装置

海水，排水に含まれる放射性物質濃度測定の前処理を行うための環境試料分析装置の種類及び使用目的は表 2-3 に示す。

表 2-3 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