

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7 補足-010 改5
提出年月日	2020年2月14日

工事計画に係る補足説明資料（放射線管理施設）

2020年 2月

東京電力ホールディングス株式会社

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.	添付書類名称	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		2019. 12. 20 ご提出済み
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		2020. 1. 24 ご提出済み
4	人が常時勤務し、又は頻繁に出入りする原子力発電所内の場所における線量当量率に関する説明書		2020. 1. 29 ご提出済み

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

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	23
2. 環境試料分析装置及び環境放射能測定装置	46
2.1 可搬型放射能測定装置及び小型船舶	46
2.2 環境試料分析装置	48

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 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方とする。

なお、チェンジングエリアは 6,7 号機共用とする。

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、サーベイエリア、除染エリアからなり、中央制御室陽圧化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コントロール建屋内に設営する。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	コントロール建屋 地下1階～2階 東側エリア	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	エアータント	設営の容易さ及び迅速化の観点から、エアータントを採用する。
手順着手の判断基準	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、保安班長が、事象進展の状況（格納容器雰囲気放射線レベル計（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保安班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	保安班員	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保安班員が設営を行う。

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、中央制御室陽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屋内のアクセスルートは、図1.1-1及び図1.1-2のとおり。通常時のルートであるサービス建屋側のアクセスルートを使用せず耐震性が確保されたコントロール建屋内外のルートを設定する。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。コントロール建屋における中央制御室へのアクセスルートの設定図を図1.1-3に示す。

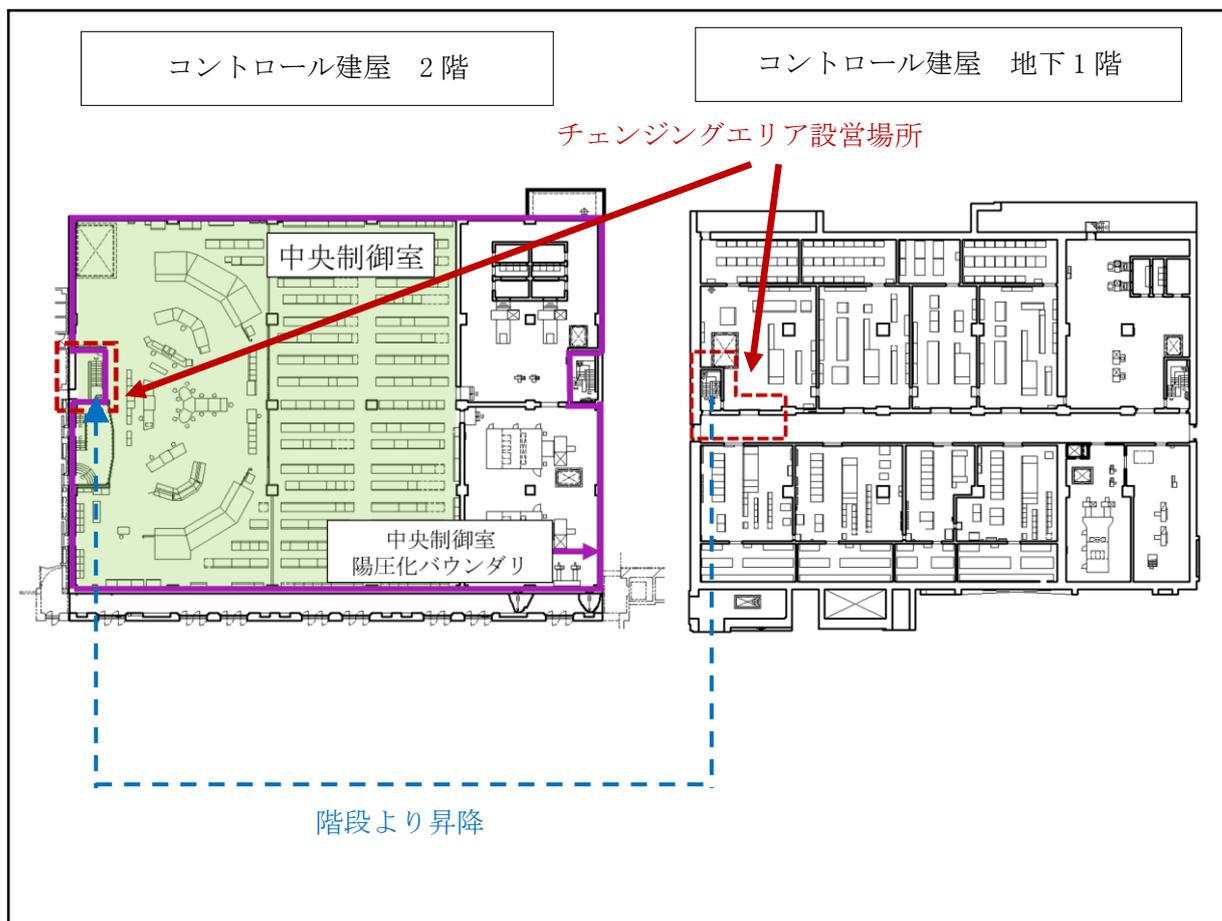


図 1.1-1 中央制御室チェンジングエリア設営場所

コントロール建屋 地下1階

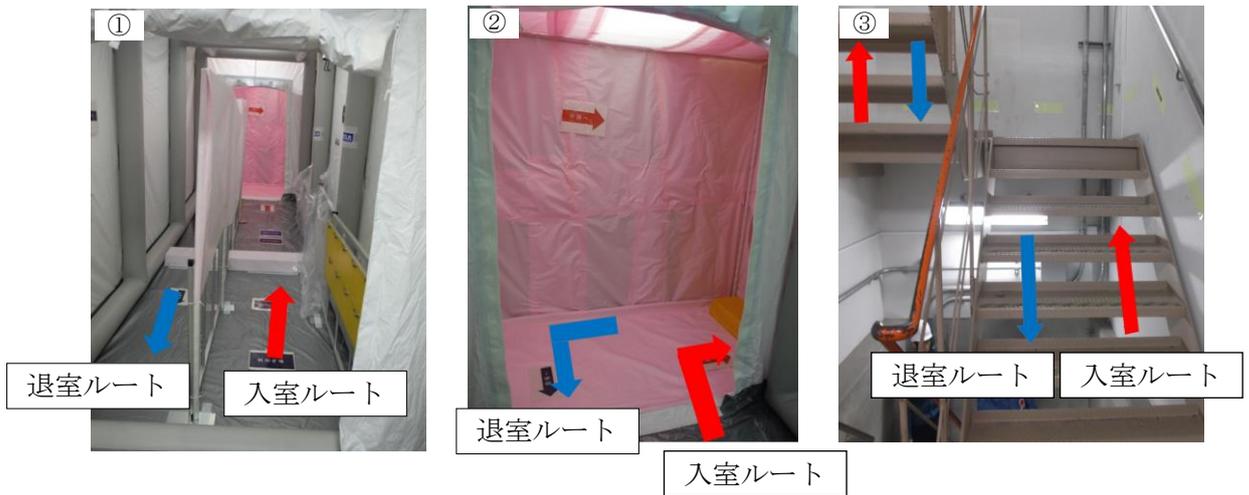
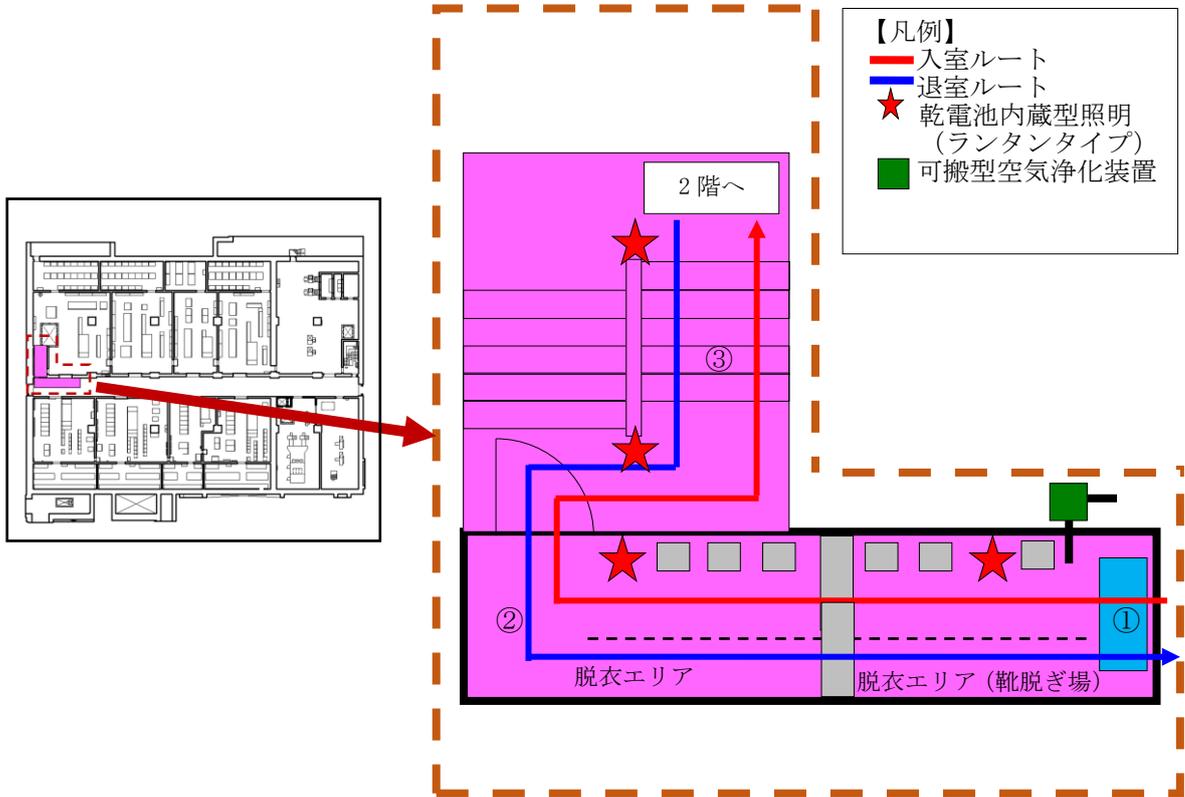
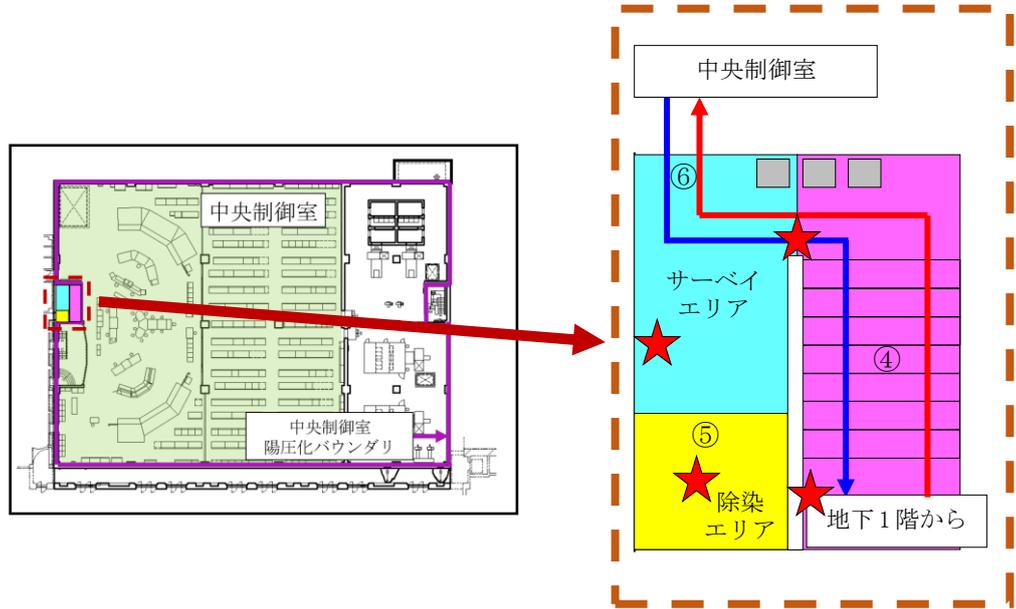


図 1.1-2 中央制御室へのアクセスルート概要図 (1/2)

コントロール建屋 2階



- 【凡例】
- 入室ルート
 - 退室ルート
 - ★ 乾電池内蔵型照明 (ランタンタイプ)

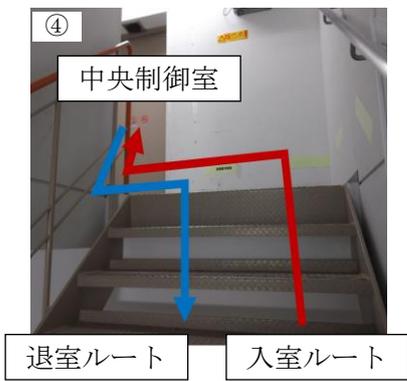


図 1.1-2 中央制御室へのアクセスルート概要図 (2/2)

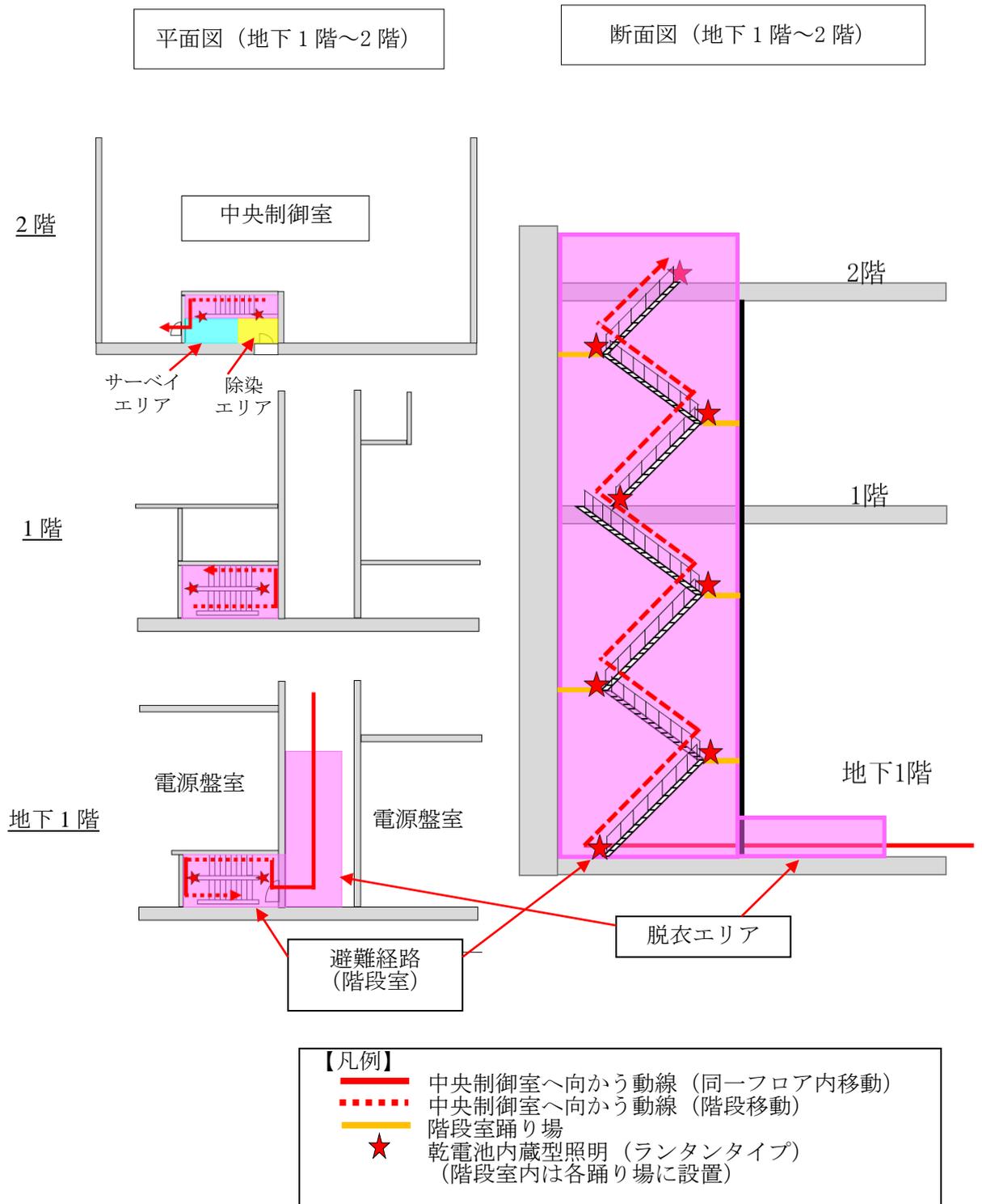


図 1.1-3 中央制御室へのアクセスルート設定図

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 1.1-4 の設営フローに従い，図 1.1-5 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，保安班員 2 名で，約 60 分を想定する。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（夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外））の保安班員 2 名，又は参集要員（10 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，保安班長が，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（格納容器雰囲気放射線レベル計（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保安班員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。

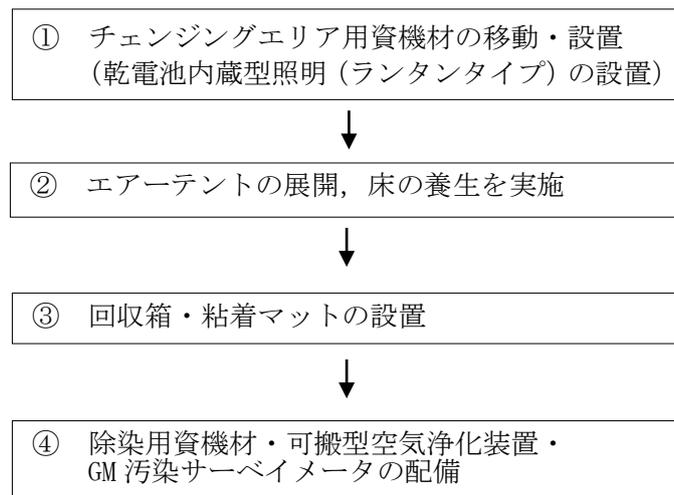


図 1.1-4 チェンジングエリア設営フロー

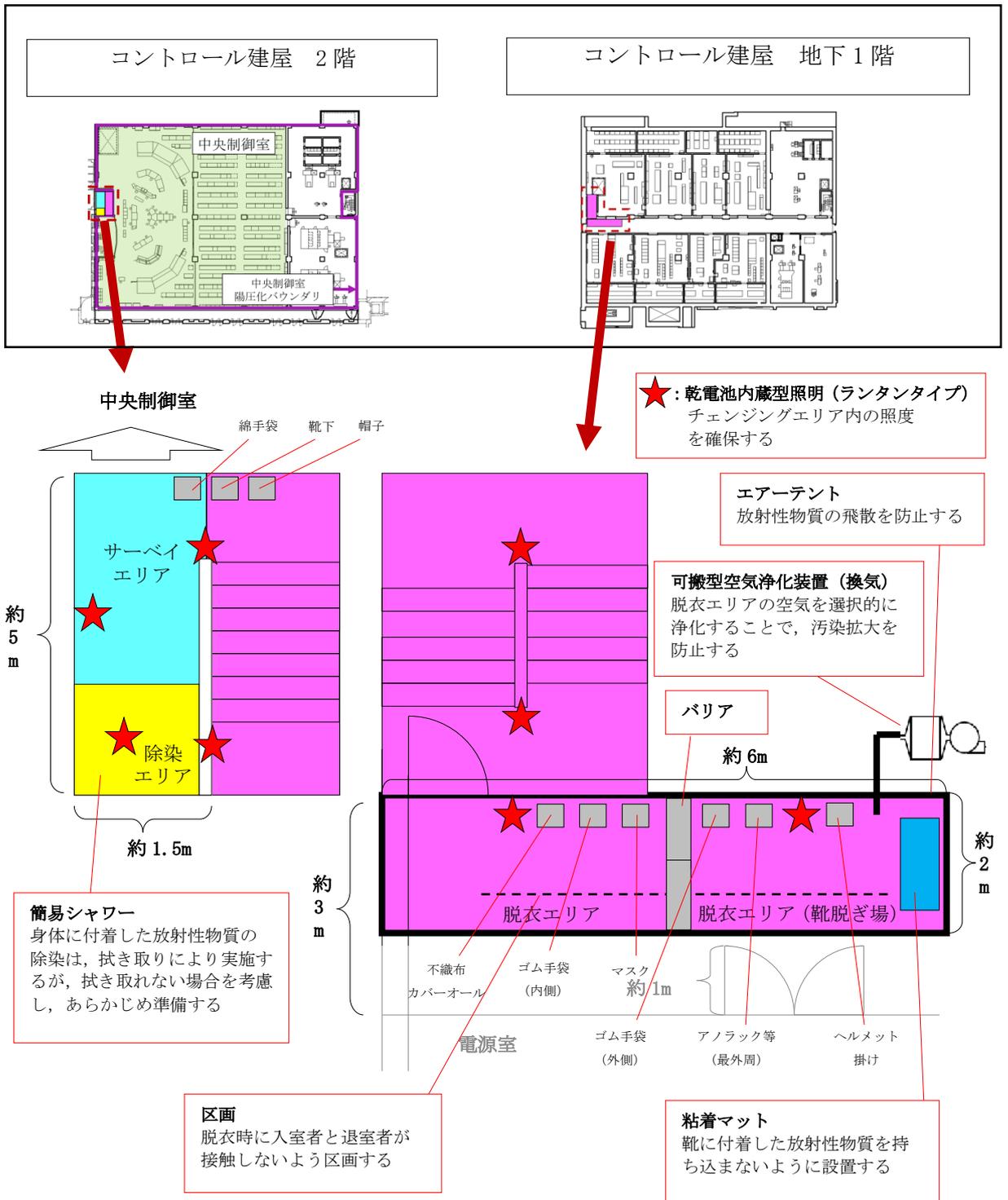


図 1.1-5 中央制御室チェンジングエリア

(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 (6,7号機共用)	根拠
エアーテント	1式	エリアの設営に必要な数量
養生シート	2巻	20.4m ² (テント, サーベイエリアの養生面積) ×2 (補修張替え等) ×1.5倍 ÷50m ² /巻=1.3 →2巻
バリア	2個	エリアの設営に必要な数量
フェンス	4枚	エリアの設営に必要な数量
粘着マット	2枚	1枚 (設置箇所数) ×1.5倍=1.5→2枚
ヘルメット掛け	1式	エリアの設営に必要な数量
ポリ袋	20枚	13袋 (脱衣回収用8袋+汚染拡大防止処置用3袋+除染で発生した汚染水処理用2袋) ×1.5倍=20枚
テープ	3巻	33.9m (養生エリアの外周距離) ×2倍 (補修張替え) +11名 (現場運転員) ×2 (現場に行く回数) ×2交替×7日間×5% (除染不可で汚染拡大防止処置を行う割合) ×0.5m (1人当たりの使用量) =75.5m×1.5倍 ÷50m/巻=2.3→3巻
ウエス	1箱	11名 (現場運転員) ×2 (現場に行く回数) ×2交替×7日×10% (シャワー除染を行う割合) ×500mL (1回除染する際の平均排水量) ÷50mL (ウエス1枚の吸水量) ×1.5倍 ÷1200枚/1箱=0.4→1箱
ウェットティッシュ	2巻	20名 (6,7号機運転員18名+余裕) ×0.4 (汚染する割合) ×2 (現場に行く回数) ×2交替×7日×1.5倍 ÷200枚/巻=1.7→2巻
はさみ	1個	エリアの設営に必要な数量
マジック	2本	サーベイエリア用, 除染エリア用の2本
簡易シャワー	1式	エリアの設営に必要な数量
簡易タンク	1式	エリアの設営に必要な数量
トレイ	1個	エリアの設営に必要な数量
バケツ	2個	エリアの設営に必要な数量
可搬型空気浄化装置	2台	エリアの設営に必要な数量1台 (予備1台)

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 1.1-5 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、ヘルメット、アノラック、ゴム手袋（外側）、汚染区域用靴等を脱衣する。
- ・脱衣エリアで、マスク、ゴム手袋（内側）、不織布カバーオール、帽子、靴下を脱衣する。
- ・サーベイエリアで、綿手袋を脱衣する。

なお、チェンジングエリアでは、保安班員が要員の脱衣状況を適宜確認し、指導、助言、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。汚染基準を超える場合は、除染エリアに移動する。

なお、保安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を行う。
また、保安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징エリアにおける除染手順は図 1.1-6 及び以下のとおりとする。

- ・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。
- ・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。）

(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 1.1-7 のとおりである。

簡易シャワーで発生した汚染水は、図 1.1-6 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する。

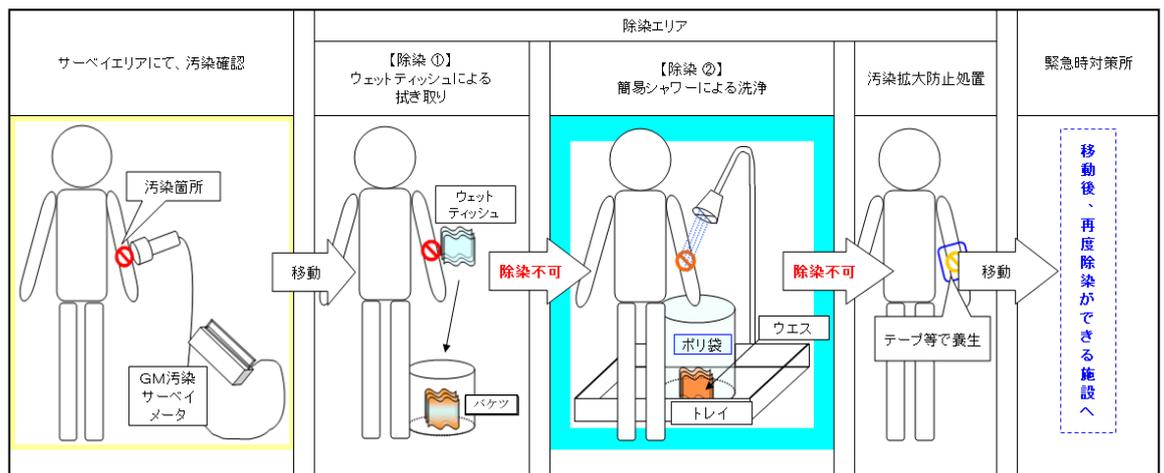


図 1.1-6 除染及び汚染水処理イメージ



図 1.1-7 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、不織布カバーオール、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、汚染区域用靴を着用する。保安班員は、要員の作業に応じて、アノラックの着用を指示する。

(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

保安班員は、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、可搬型空気浄化装置を1台設置する。可搬型空気浄化装置は、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。

(2) チェンジングエリアの区画

チェンジングエリアは、脱衣エリアの空間をエアーテントにより区画する。エアーテントの外観は図1.1-8のとおりであり、仕様は表1.1-3のとおりである。専用ブロアにより約8分間送風することで、展張することが可能である。なお、展張は手動及びブロワによる送風も可能な設計とする。

図1.1-9はエアーテントの設置状況であり、図1.1-10のとおりエアーテントはファスナーを用いて接続する。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。また、エアーテント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。

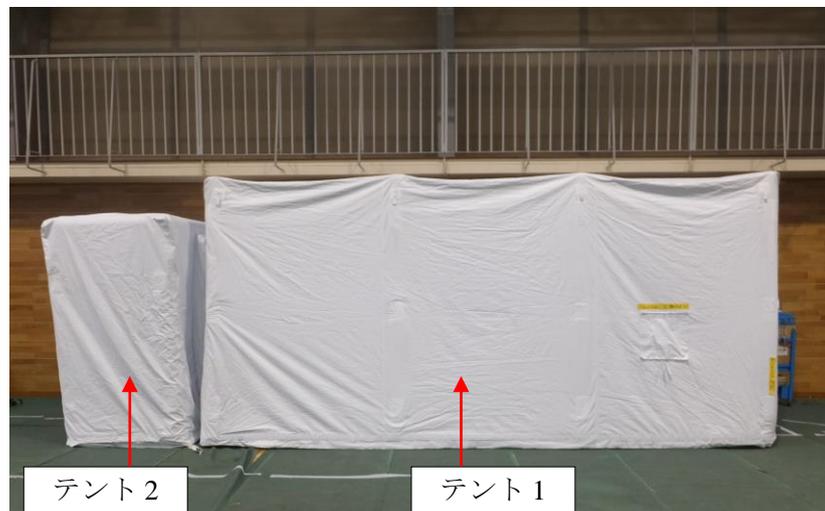


図1.1-8 エアーテントの外観イメージ

表 1.1-3 エアーテントの仕様

	テント1	テント2
サイズ(mm)	幅 2000×奥行 5000 ×高さ 2400	幅 2300×奥行 1150 ×高さ 2050
サイズ(折り畳み時)(mm)	約 幅 750×奥行 1000 ×高さ 500	約 幅 500×奥行 500 ×高さ 400
本体重量(kg)	約 48	約 30
送風時間(専用プロア)	約 5 分	約 3 分
構造	テント 1, 2 を連結し組み立て	

コントロール建屋 地下1階

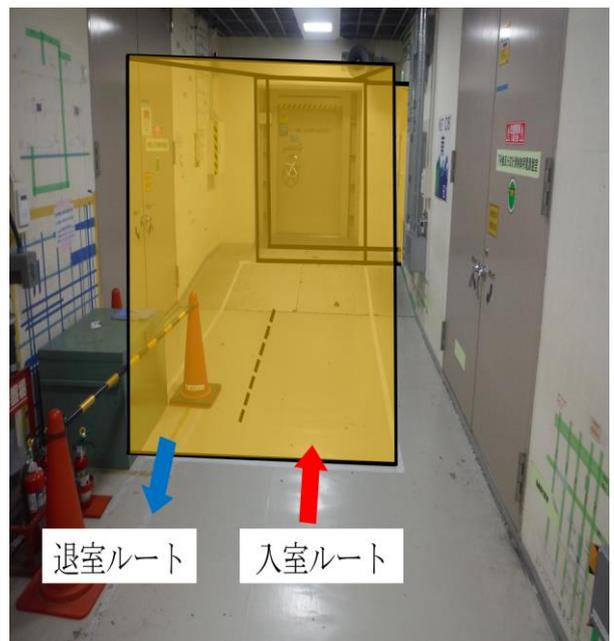
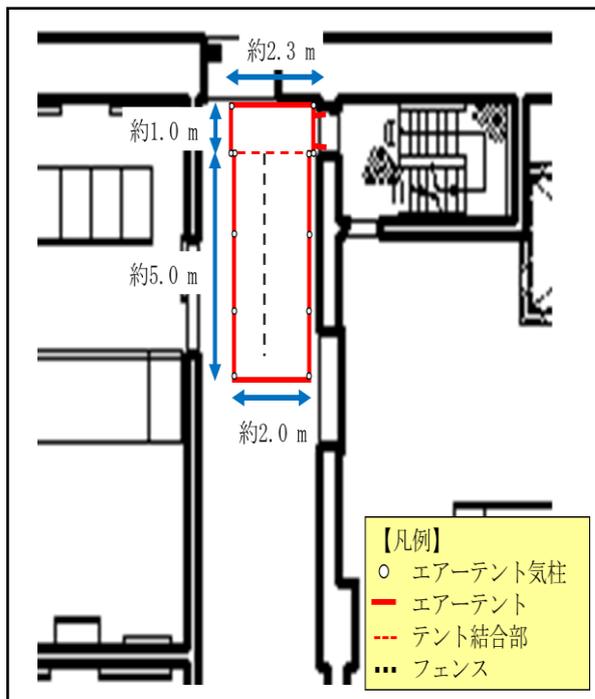


図 1.1-9 エアーテントの設置状況 (イメージ)

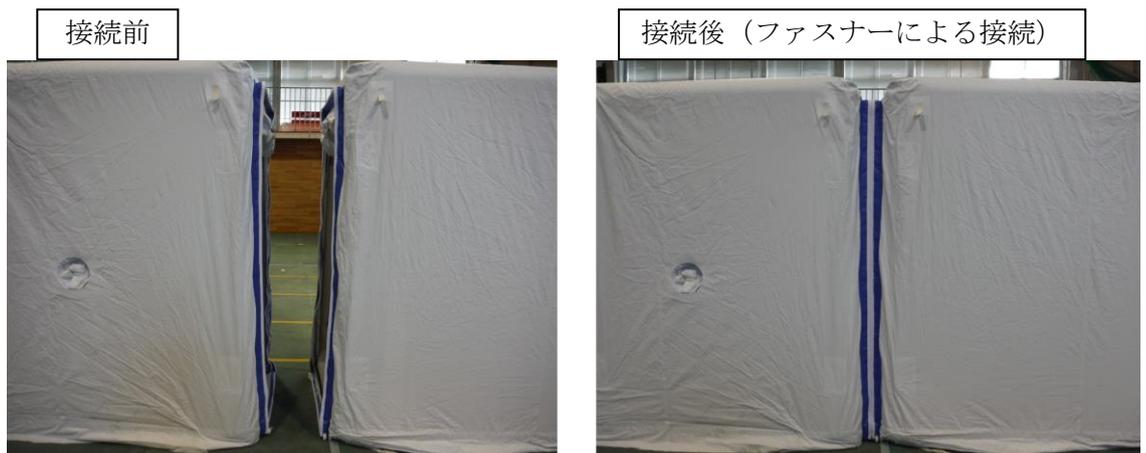


図 1.1-10 各エアーテント間の接続 (イメージ)

(3) 可搬型空気浄化装置

可搬型空気浄化装置は、脱衣エリアを換気できる風量とし、仕様等を図 1.1-11 に示す。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装置による換気ができていることの確認は、チェン징ングエリアのエアーテント生地がしぼむ状態になっているかどうかを目視により確認する。

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징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징ングエリア用の可搬型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、可搬型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、可搬型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징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：縦 380×横 350×高さ 1100mm ○風 量：9m³/min (540m³/h) ○重 量：約 45kg ○フィルタ：微粒子フィルタ（捕集効率 99.97%以上） よう素フィルタ（捕集効率 99.9%以上）
<p>微粒子フィルタ</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>よう素フィルタ</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 1.1-11 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，コントロール建屋内に設置し，図 1.1-12 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，可搬型空気浄化装置を 1 台設置する。可搬型空気浄化装置は，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。

図 1.1-12 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。

コントロール建屋 2階

コントロール建屋 地下1階

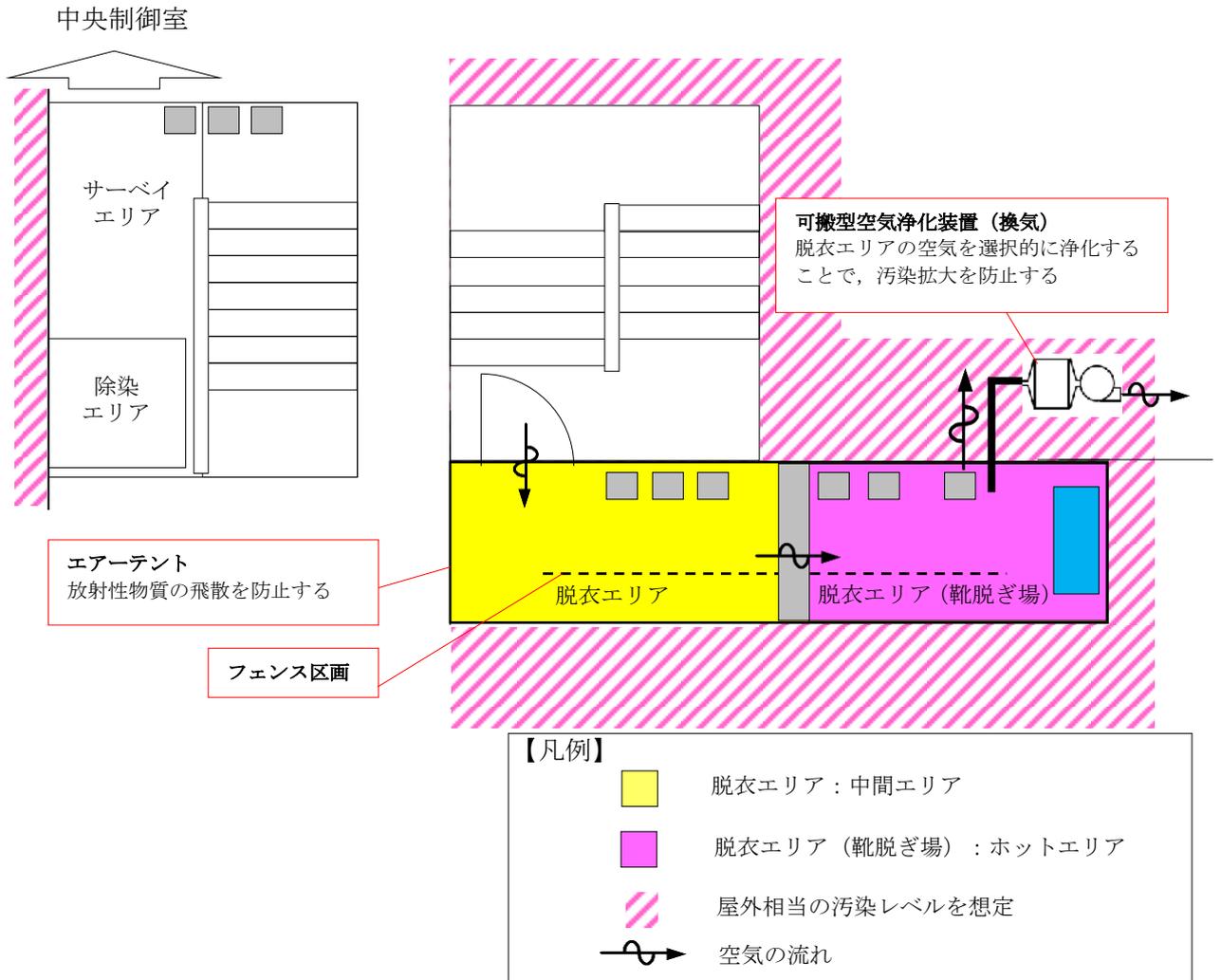


図 1.1-12 中央制御室チェンジングエリアの空気の流れ

(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、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、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	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 (4Bq/cm ² 相当)	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	40,000cpm (120Bq/cm ² 相当)	原子力災害対策指針における OIL4 に準拠
		13,000cpm (40Bq/cm ² 相当)	原子力災害対策指針における OIL4 【1ヶ月後の値】に準拠

1.1.8 乾電池内蔵型照明（ランタンタイプ）

チェンジングエリア設置箇所付近の全照明が消灯した場合に使用する乾電池内蔵型照明（ランタンタイプ）は、12個（予備2個）を使用する。個数は身体汚染検査、除染に必要な照度を確保できることを確認している。乾電池内蔵型照明（ランタンタイプ）の仕様を表 1.1-5に示す。

表 1.1-5 チェンジングエリアの乾電池内蔵型照明（ランタンタイプ）

名称及び外観	保管場所	数量	仕様
乾電池内蔵型照明 (ランタンタイプ) 	中央制御室待避室	12 個（予備 2 個）	電源：乾電池（単一×3） 点灯可能時間：約 72 時間

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 1.1-13 に示すように設置する乾電池内蔵型照明（ランタンタイプ）により各中心部床面において 5 lx 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 1.1-13 乾電池内蔵型照明（ランタンタイプ）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 4 組を想定し、同時に 8 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 8 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 21 分であり、全ての要員が汚染している場合でも約 36 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 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防護資機材の内訳を表 1.2-7 及び表 1.2-8 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	配備数*1	根拠
不織布カバーオール	420 着	20 名 (6,7 号機運転員 18 名+余裕, 以下同様) ×2 交替×7 日×1.5 倍
靴下	420 足	20 名×2 交替×7 日×1.5 倍
帽子	420 着	20 名×2 交替×7 日×1.5 倍
綿手袋	420 双	20 名×2 交替×7 日×1.5 倍
ゴム手袋	840 双	20 名×2 交替×7 日×2 倍 (2 双を 1 セットで使用) ×1.5 倍
ろ過式呼吸用保護具 (以下内訳)	180 個	20 名×2 交替×3 日 (除染による再使用を考慮) ×1.5 倍
電動ファン付き全面マスク	20 個	20 名 中央制御室の被ばく評価において, 運転員が交替する場合の入退域時に電動ファン付き全面マスクを着用するとして評価していることから, 交替の拠点となる後方支援拠点にも同数配備する。
全面マスク	160 個	180 個 (ろ過式呼吸用保護具総数) - 20 個 (電動ファン付き全面マスク)
チャコールフィルタ (以下内訳)	420 組	20 名×2 交替×7 日×1.5 倍
電動ファン付き全面マスク用	140 組	20 名×7 日 中央制御室の被ばく評価において, 運転員が交替する場合の入退域時に電動ファン付き全面マスクを着用するとして評価していることから, 交替の拠点となる後方支援拠点にも同数配備する。
全面マスク用	280 組	420 組 (チャコールフィルタ総数) - 140 組 (電動ファン付き全面マスク用)
アノラック	210 着	20 名×2 交替×7 日×1.5 倍×50%(年間降水日数を考慮)
汚染区域用靴	10 足	20 名×0.5 (現場要員の半数)
セルフエアセット	4 台	初期対応用 3 台+予備 1 台
酸素呼吸器	5 台	インターフェイスシステム LOCA 等対応用 4 台+予備 1 台

注記*1 : 予備を含む (今後, 変更する可能性がある)

表 1.1-7 放射線計測器

品名	配備台数
GM 汚染サーベイメータ	2 台 (予備 1 台) *1

注記*1 : 中央制御室の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、除染エリアからなり、5号機原子炉建屋内緊急時対策所陽圧化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5号機原子炉建屋内に設営する。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	5号機原子炉建屋3階	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。
設営形式	エアータント	設営の容易さ及び迅速化の観点から、エアータントを採用する。
手順着手の判断基準	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、保安班長が、事象進展の状況（格納容器雰囲気放射線レベル計（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保安班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。	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	保安班員	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保安班員が設営を行う。

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、5号機原子炉建屋内緊急時対策所陽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屋内のアクセスルートは、図 1.2-1、図 1.2-2 及び図 1.2-3 のとおりとする。

なお、5号機原子炉建屋内緊急時対策所対策本部及び待機場所に入室するアクセスルートは2ルート設けることから、使用するアクセスルートに応じてチェンジングエリアを設営する。

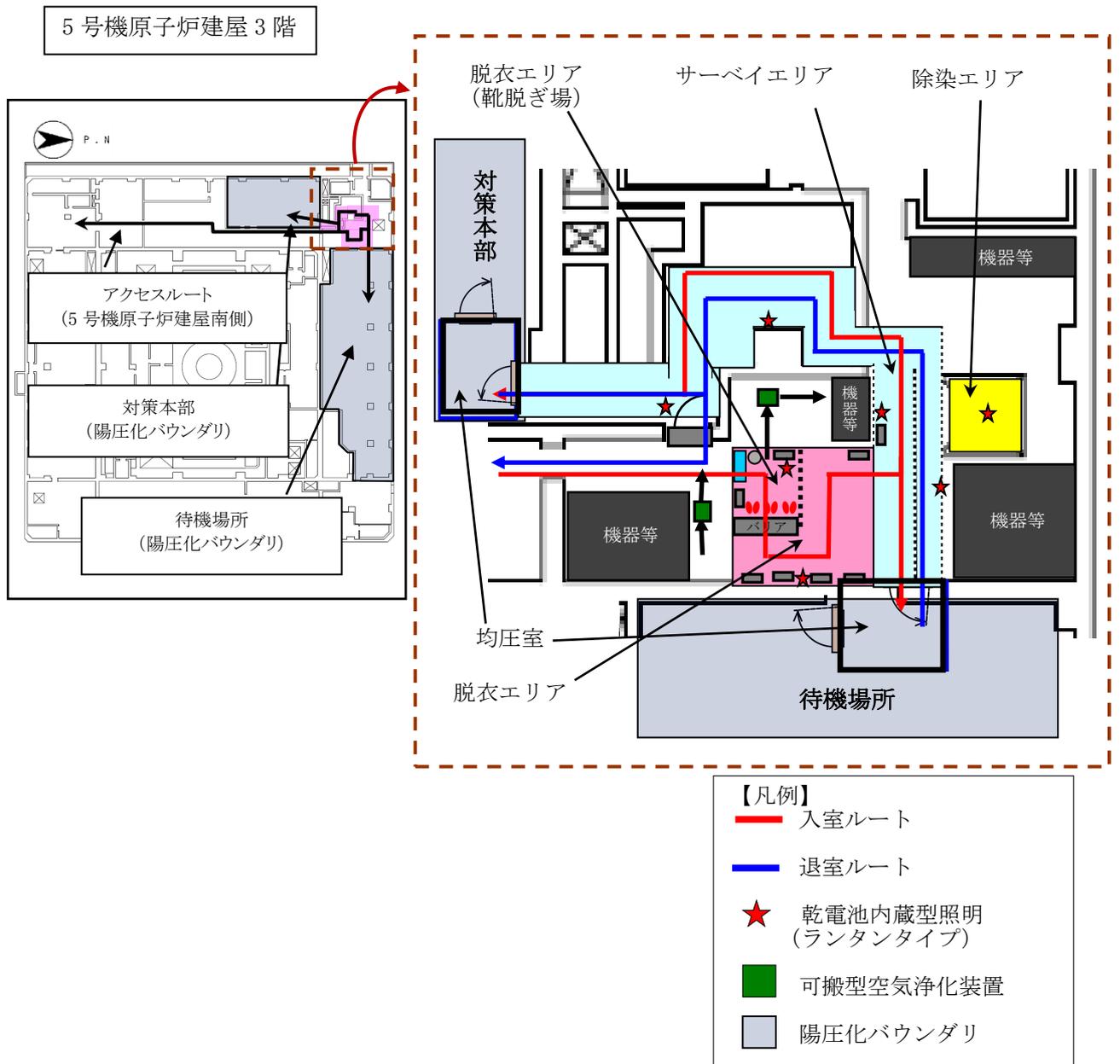


図 1.2-1 5号機原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリアの設営場所 (5号機原子炉建屋南側アクセスルート)

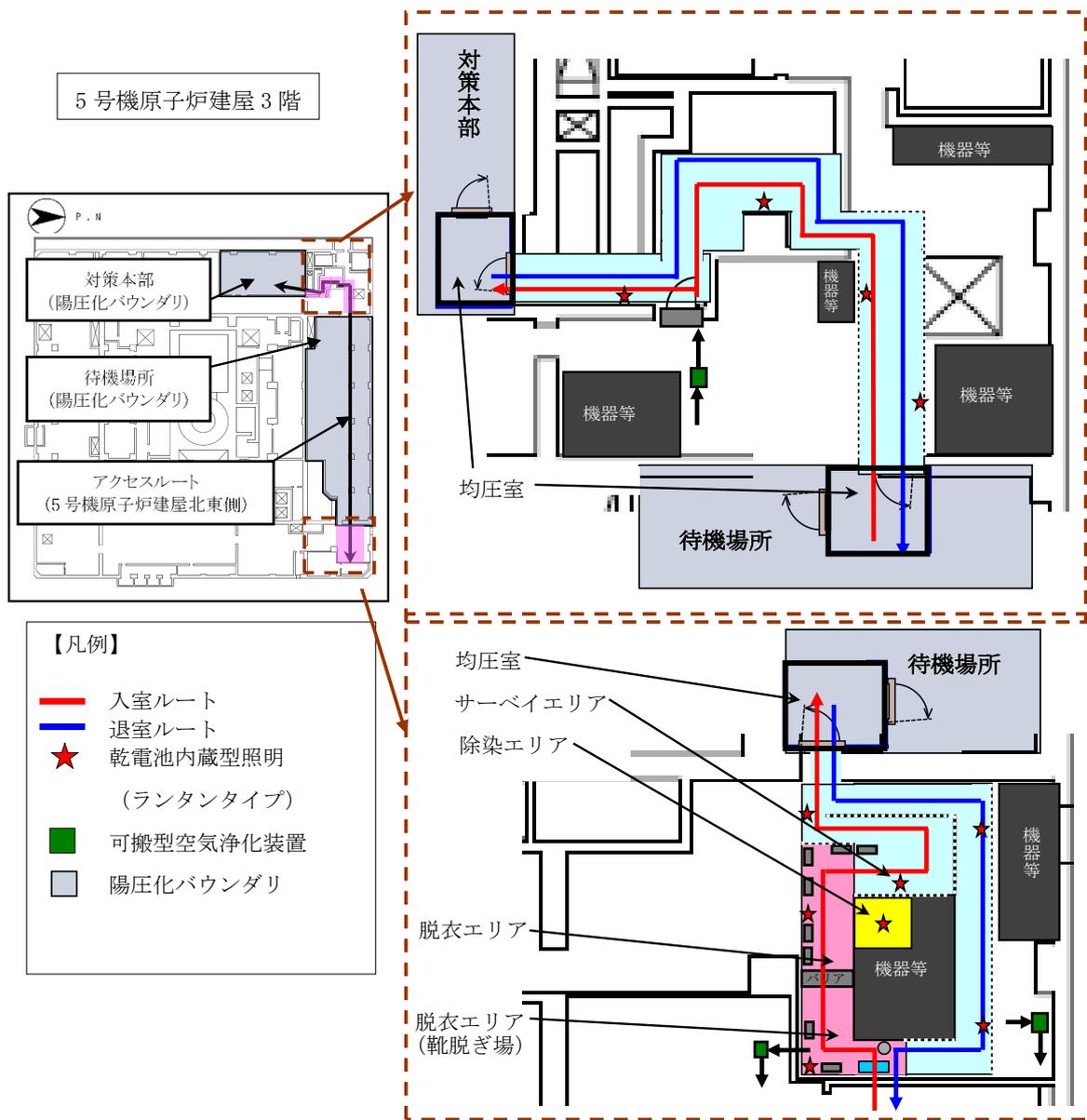


図 1.2-2 5号機原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリアの設営場所
(5号機原子炉建屋北東側アクセスルート)

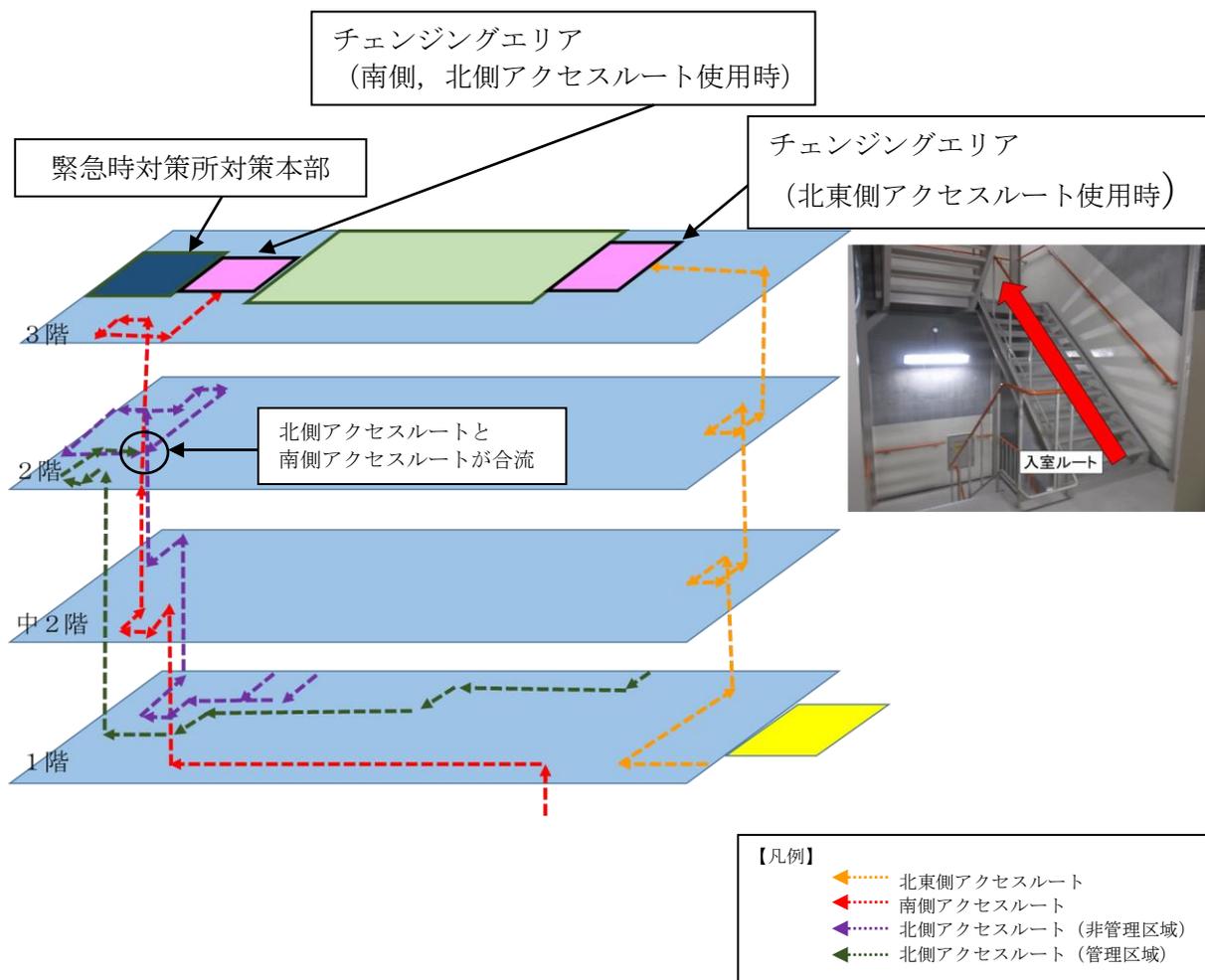


図 1.2-3 5号機原子炉建屋内緊急時対策所へのアクセスルート概要図

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 1.2-4 の設営フローに従い、図 1.2-5 及び図 1.2-6 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、保安班員 2 名で、南側アクセスルートを使用する場合は約 60 分、北東側アクセスルートを使用する場合は約 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、原子力防災組織の緊急時対策要員（夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外））の保安班員 2 名、または参集要員（10 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、保安班長が、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（格納容器雰囲気放射線レベル計（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保安班員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。

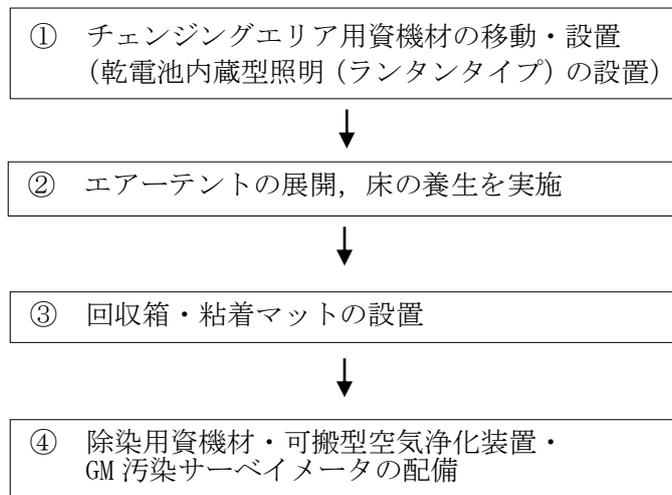


図 1.2-4 チェンジングエリア設営フロー

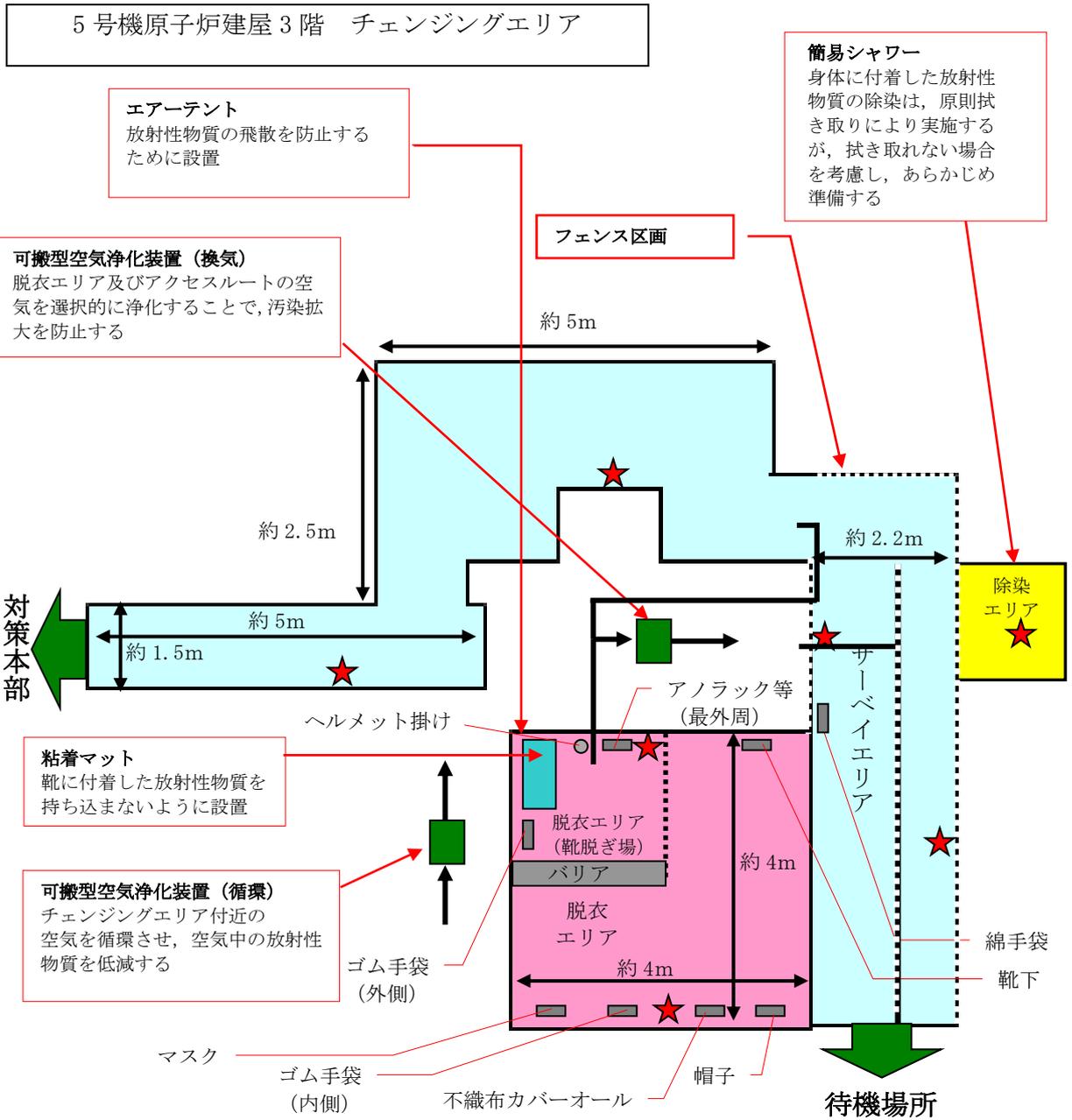


図 1.2-5 5号機原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリア (5号機原子炉建屋南側アクセスルート)

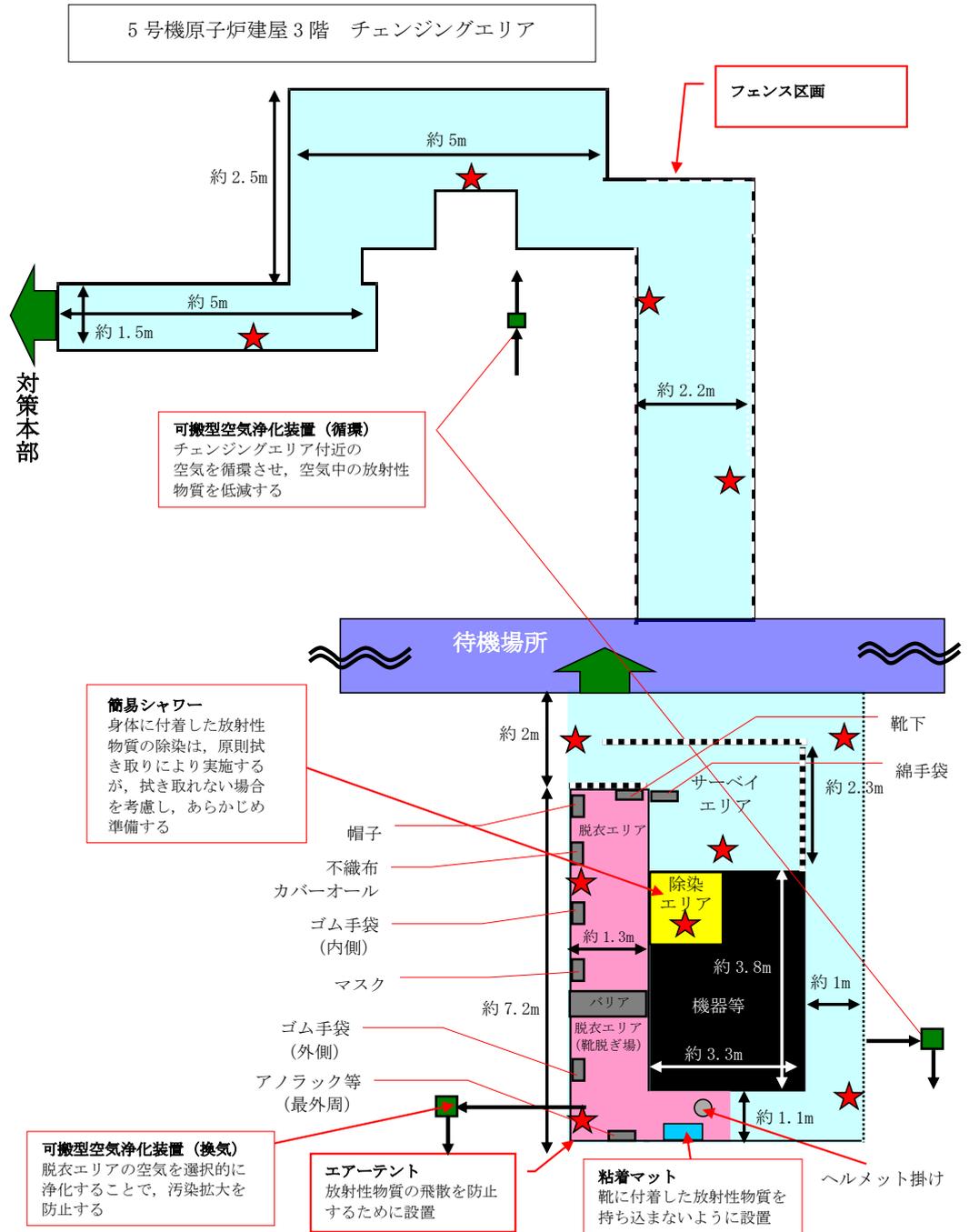


図 1.2-6 5号機原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリア
(5号機原子炉建屋北東側アクセスルート)

(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 1.2-2 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付近に保管する。

なお、アクセスルートに応じてチェンジングエリアを設営するため、チェンジングエリア用資機材は南側アクセスルート又は北東側アクセスルートのチェンジングエリア設営に必要な最大数を保管する。

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
エアーテント（南側ルート）	1 式	エリア設営に必要な数量
エアーテント（北東側ルート）	1 式	エリア設営に必要な数量
養生シート	3 巻	31.0m^2 （テント，サーベイエリアの養生面積） $\times 3$ （補修張替え等） $\times 1.5$ 倍 $\div 50\text{m}^2/\text{巻} = 2.8 \rightarrow 3$ 巻
バリア	4 個	エリア設営に必要な数量
フェンス	28 枚	エリア設営に必要な数量
粘着マット	2 枚	1 枚 $\times 1.5$ 倍 $= 1.5 \rightarrow 2$ 枚
ヘルメット掛け	1 式	エリア設営に必要な数量
ポリ袋	25 枚	16 袋（脱衣回収用 8 袋+汚染拡大防止処置用 5 袋+除染で発生した汚染水処理用 3 袋） $\times 1.5$ 倍 $= 24$ 枚
テープ	5 巻	39.7m （養生エリアの外周距離） $\times 3$ 倍（補修張替え） $+ 80$ 名（1~7 号機対応の現場復旧班要員 65 名+保安班現場要員 15 名） $\times 2$ （現場に行く回数） $\times 7$ 日間 $\times 5\%$ （除染不可で汚染拡大防止処置を行う割合） $\times 0.5\text{m}$ （1 人当たりの使用量） $= 147.2\text{m} \times 1.5$ 倍 $\div 50\text{m}/\text{巻} = 4.5 \rightarrow 5$ 巻
ウエス	2 箱	80 名（1~7 号機対応の現場復旧班要員 65 名+保安班現場要員 15 名） $\times 2$ （現場に行く回数） $\times 7$ 日 $\times 10\%$ （シャワー除染を行う割合） $\times 500\text{mL}$ （1 回除染する際の排水量の平均） $\div 50\text{mL}$ （ウエス 1 枚の吸水量） $\times 1.5$ 倍 $\div 1200$ 枚/1 箱 $= 1.4 \rightarrow 2$ 箱
ウェットティッシュ	10 巻	180 名（1~7 号機対応の緊急時対策要員 164 名+自衛消防隊 10 名+余裕） $\times 2$ （現場に行く回数） $\times 0.4$ （汚染する割合） $\times 7$ 日 $\times 1.5$ 倍 $\div 200$ 枚/巻 $= 7.6 \rightarrow 10$ 巻
はさみ	6 個	エリア設営に必要な数量
マジック	2 本	サーベイエリア用，除染エリア用の 2 本
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
可搬型空気浄化装置	4 台	エリア設営に必要な数量 3 台（予備 1 台）

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 1.2-5 及び図 1.2-6 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、ヘルメット、アノラック、ゴム手袋（外側）、汚染区域用靴等を脱衣する。
- ・脱衣エリアで、マスク、ゴム手袋（内側）、不織布カバーオール、帽子、靴下を脱衣する。
- ・サーベイエリアで、綿手袋を脱衣する。

なお、チェンジングエリアでは、保安班員が要員の脱衣状況を適宜確認し、指導、助言、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、保安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を行う。
また、保安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 1.2-7 及び以下のとおりとする。

- ・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。
- ・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。）

(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 1.2-8 のとおりである。

簡易シャワーで発生した汚染水は、図 1.2-7 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する。

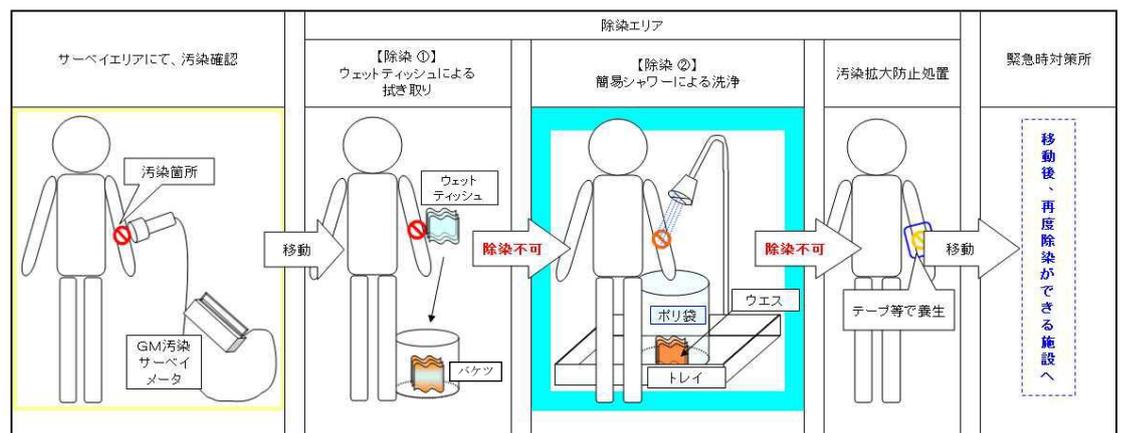


図 1.2-7 除染及び汚染水処理イメージ



図 1.2-8 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。

- ・緊急時対策所内で、綿手袋、靴下、帽子、不織布カバーオール、マスク、ゴム手袋（内側）、ゴム手袋（外側）等を着衣する。
- ・南側アクセスルートでは、エアーテント入口付近でヘルメット、汚染区域用靴を着用する。北東側アクセスルートでは、チェンジングエリアの靴脱ぎ場で、ヘルメット、汚染区域用靴を着用する。保安班員は、要員の作業に応じて、アノラックの着用を指示する。

(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

保安班員は、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、可搬型空気浄化装置を南側アクセスルートでは2台、北東側アクセスルートでは3台設置する。可搬型空気浄化装置は、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に配置し、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、脱衣エリアの空間をエアーテントにより区画する。エアーテントの外観は図1.2-9のとおりであり、仕様は表1.2-3及び表1.2-4のとおりである。専用ブロアにより、南側アクセスルートでは約7分間、北東側アクセスルートでは約9分間送風することで、展張することが可能である。なお、展張は手動及びブロワによる送風も可能な設計とする。

図1.2-10はエアーテントの設置状況であり、図1.2-11のとおりエアーテントはファスナーを用いて接続する。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。また、エアーテント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。

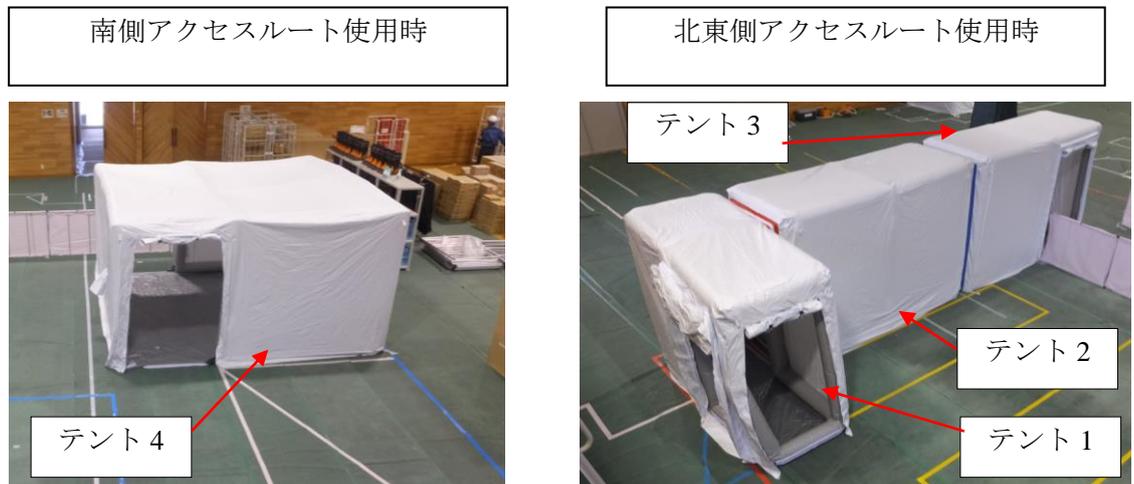


図1.2-9 エアーテントの外観イメージ

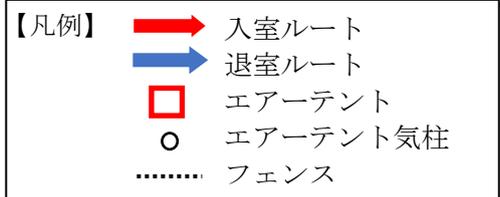
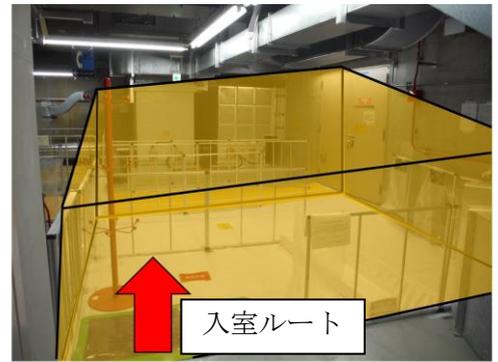
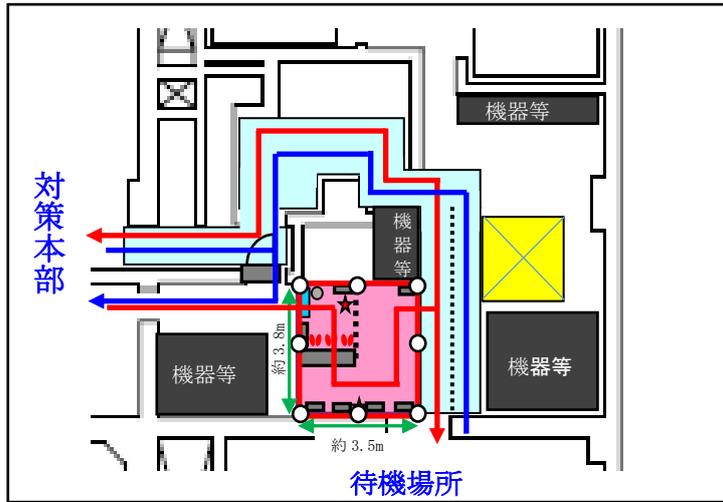
表 1.2-3 エアーテント（南側ルート）の仕様

	テント 4
サイズ (mm)	幅 3500×奥行 3840×高さ 2100
サイズ (折り畳み時) (mm)	約 幅 700×奥行 800×高さ 500
本体重量 (kg)	約 60
送風時間 (専用ブロー)	約 7 分

表 1.2-4 エアーテント（北東側ルート）の仕様

	テント 1	テント 2	テント 3
サイズ (mm)	幅 1030×奥行 2320 ×高さ 2100	幅 1150×奥行 2910 ×高さ 2100	幅 1150×奥行 2910 ×高さ 2100
サイズ (折り畳み時) (mm)	約 幅 550×奥行 600 ×高さ 450	約 幅 600×奥行 750 ×高さ 450	約 幅 600×奥行 750 ×高さ 450
本体重量 (kg)	約 30	約 35	約 35
送風時間 (専用ブロー)	約 3 分	約 3 分	約 3 分
構造	テント 1, 2, 3 を連結し組み立て		

(a) 南側アクセスルートを使用する場合



(b) 北東側アクセスルートを使用する場合

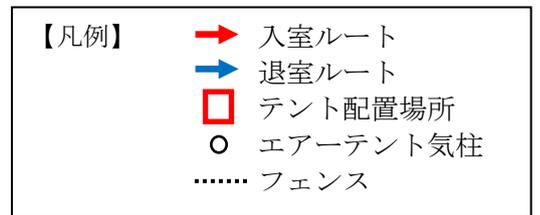
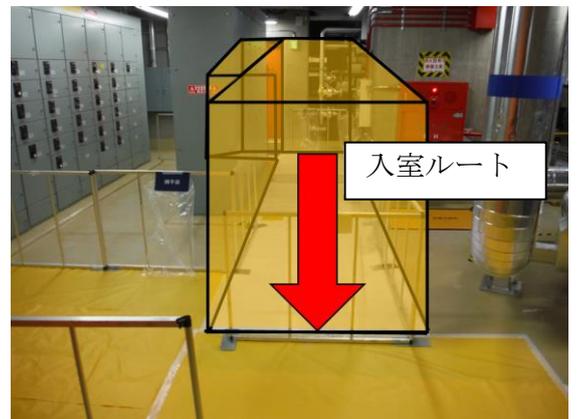
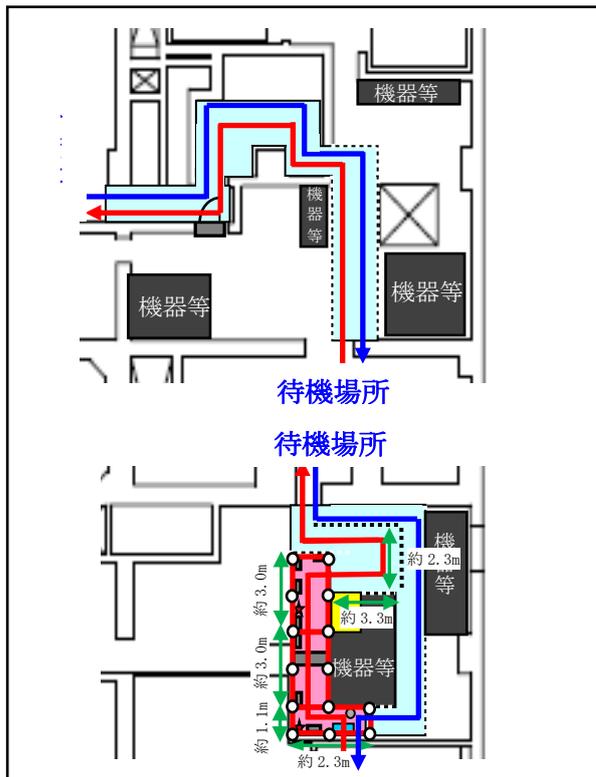


図 1.2-10 エアーテントの設置状況 (イメージ)



図 1.2-11 各エアートtent間の接続 (イメージ)

(3) 可搬型空気浄化装置

緊急時対策所内への汚染持込防止を目的とした可搬型空気浄化装置による換気ができていることの確認は、チェン징グエリアのエアートtent生地がしぼむ状態になっているかどうかを目視するにより確認する。可搬型空気浄化装置は、脱衣エリアを換気できる風量とし、仕様等を図 1.2-12 に示す。

可搬型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징グエリアから遠ざけて保管する。

	<ul style="list-style-type: none"> ○外形寸法：縦 380×横 350×高さ 1100mm ○風 量：9m³/min (540m³/h) ○重 量：約 45kg ○フィルタ：微粒子フィルタ (捕集効率 99.97%以上) よう素フィルタ (捕集効率 99.99%以上)
<p>微粒子フィルタ</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>よう素フィルタ</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 1.2-12 可搬型空気浄化装置の仕様

(4) チェンジングエリアへの空気の流れ

緊急時対策所チェンジングエリアは、原子炉建屋内に設置し、図 1.2-13 及び図 1.2-14 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、可搬型空気浄化装置を南側アクセスルートでは 2 台、北東側アクセスルートでは 3 台設置する。可搬型空気浄化装置は、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周辺を循環運転することによりチェンジングエリア周辺の放射性物質を低減する。

図 1.2-13 及び図 1.2-14 に示す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。

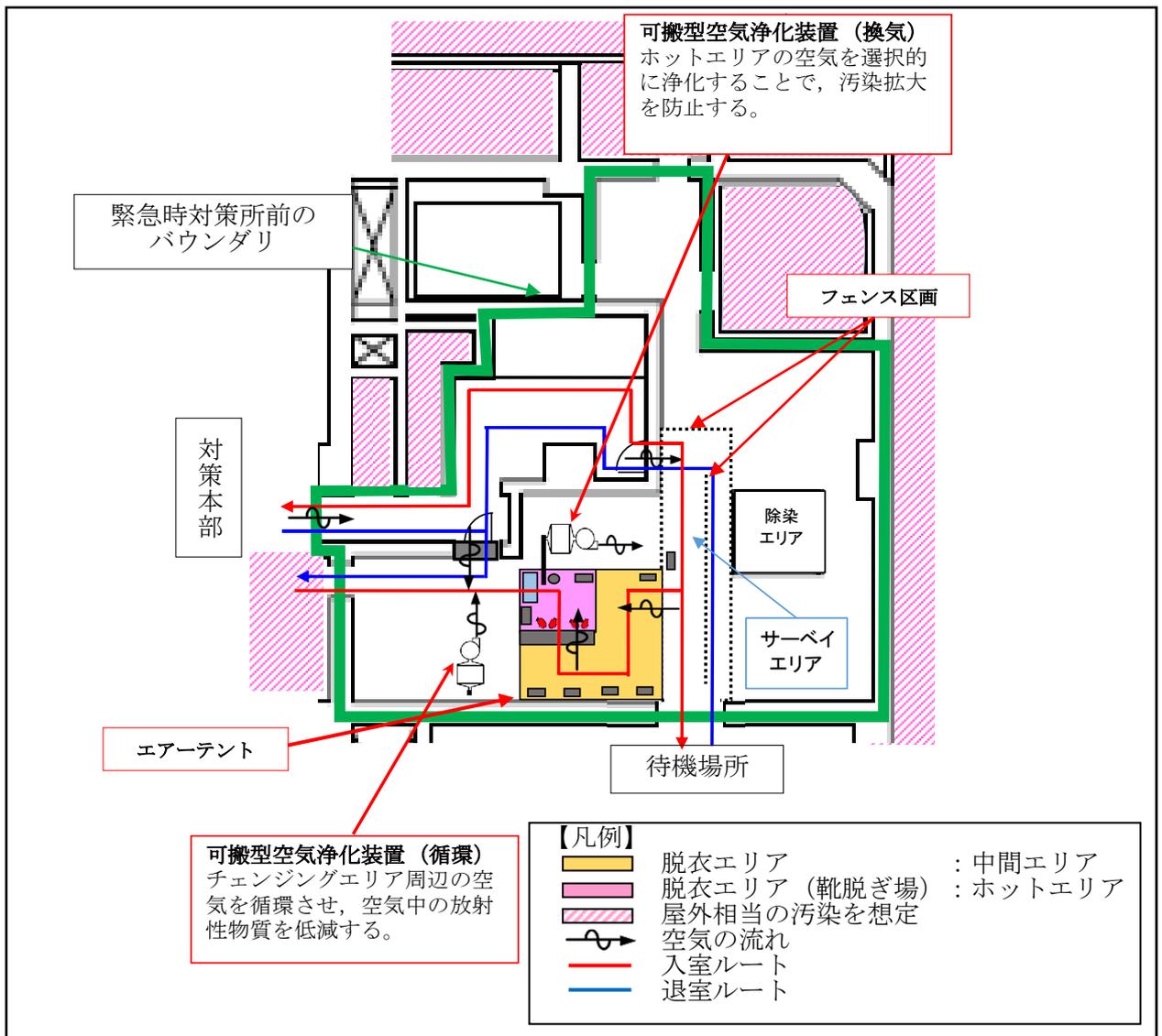


図 1.2-13 5号機原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリアの空気の流れ

(5号機原子炉建屋南側アクセスルート)

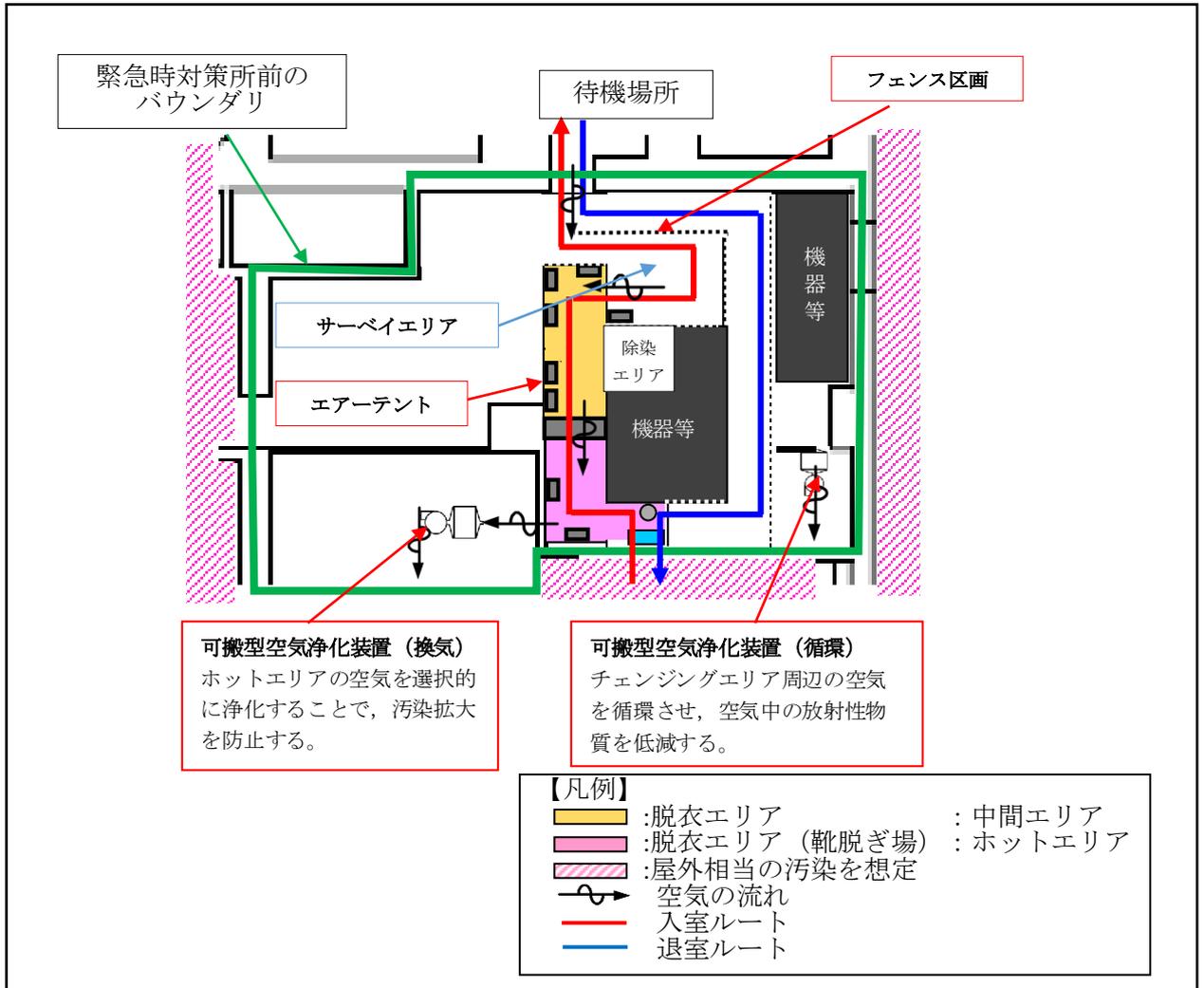


図 1.2-14 5号機原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリアの空気の流れ
(5号機原子炉建屋北東側アクセスルート)

(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、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 1.2-5 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 1.2-5 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 1.2-5 汚染の管理基準

状況		汚染の管理基準	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 (4Bq/cm ² 相当)	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	40,000cpm (120Bq/cm ² 相当)	原子力災害対策指針における OIL4 に準拠
		13,000cpm (40Bq/cm ² 相当)	原子力災害対策指針における OIL4 【1ヶ月後の値】に準拠

1.2.8 乾電池内蔵型照明（ランタンタイプ）

チェンジングエリア設置箇所付近の全照明が消灯した場合に使用する乾電池内蔵型照明（ランタンタイプ）は、11個（予備2個）を使用する。個数は身体汚染検査、除染に必要な照度を確保できることを確認している。乾電池内蔵型照明（ランタンタイプ）の仕様を表1.2-6に示す。

表 1.2-6 チェンジングエリアの乾電池内蔵型照明（ランタンタイプ）

名称及び外観	保管場所	数量	仕様
乾電池内蔵型照明 (ランタンタイプ) 	緊急時対策所 (対策本部)	11 個（予備 2 個）	電源：乾電池（単一×3） 点灯可能時間：約 72 時間

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 1.2-15 に示すように設置する乾電池内蔵型照明（ランタンタイプ）により各中心部床面において 5 lx 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 1.2-15 乾電池内蔵型照明（ランタンタイプ）確認状況

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、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 30 分であり、全ての要員が汚染している場合でも約 56 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。

1.2.10 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防護資機材の内訳を表 1.2-7 及び表 1.2-8 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 1.2-7 放射線防護具

品名	配備数*1	根拠
不織布カバーオール	1,890 着	180 名 (1~7 号機対応の緊急時対策要員 164 名+自衛消防隊 10 名+余裕, 以下同様) ×7 日×1.5 倍
靴下	1,890 着	180 名×7 日×1.5 倍
帽子	1,890 着	180 名×7 日×1.5 倍
綿手袋	1,890 双	180 名×7 日×1.5 倍
ゴム手袋	3,780 双	180 名×7 日×2 倍(2 双を 1 セットで使用) ×1.5 倍
ろ過式呼吸用保護具 (以下内訳)	810 個	180 名×3 日 (除染による再使用を考慮) ×1.5 倍
電動ファン付き全面 マスク	80 個	80 名 (1~7 号機対応の現場復旧班要員 65 名+保安班現場要員 15 名, 以下同様)
全面マスク	730 個	810 個 (ろ過式呼吸用保護具総数) - 80 個 (電動ファン付き全面マスク)
チャコールフィルタ (以下内訳)	1,890 組	180 名×7 日×1.5 倍
電動ファン付き全面 マスク用	560 組	80 名×7 日
全面マスク用	1,330 組	1890 組 (チャコールフィルタ総数) - 560 組 (電動ファン付き全面マスク用)
アノラック	945 着	180 名×7 日×1.5 倍×50% (年間降水日数を考慮)
汚染区域用靴	40 足	80 名×0.5 (現場要員の半数)
高線量対応防護服 (タングステンベスト)	14 着	14 名 (プルーム通過直後に対応する現場復旧班要員 14 名)
セルフエアセット	4 台	初期対応用 3 台+予備 1 台

注記*1 : 予備を含む (今後, 変更する可能性がある)

表 1.2-8 放射線計測器

品名	配備台数
GM 汚染サーベイメータ	4 台 (予備 1 台) *1

注記*1 : モニタリング及びチェン징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 可搬型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、可搬型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、以下の可搬型放射能測定装置及び小型船舶を使用する。

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

また、可搬型放射能測定装置の写真を図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 可搬型放射能測定装置の計測範囲等

名 称	検出器の種類	計測範囲	記 録	個 数
可搬型ダスト・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	0.1~30 μGy/h	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	0~100 kmin ⁻¹	サンプリング 記録	2台 (予備1台)
ZnSシンチレーションサーベイメータ	ZnS (Ag) シンチレーション	0~100 kmin ⁻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

項 目	内 容
数 量	1台 (予備1台)
最大積載重量	900kg以上
モニタリング時に持ち込む資機材	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 海水採取用機材（容器等）：1セット
保管場所	荒浜側高台保管場所：1台 (T. M. S. L. 約37m) 大湊側高台保管場所：1台 (T. M. S. L. 約34m)
移動方法	ボートトレーラーを牽引、又はユニック車にて荒浜側放水口砂浜又は物揚場まで運搬する



可搬型ダスト・よう素サンプラ



NaI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

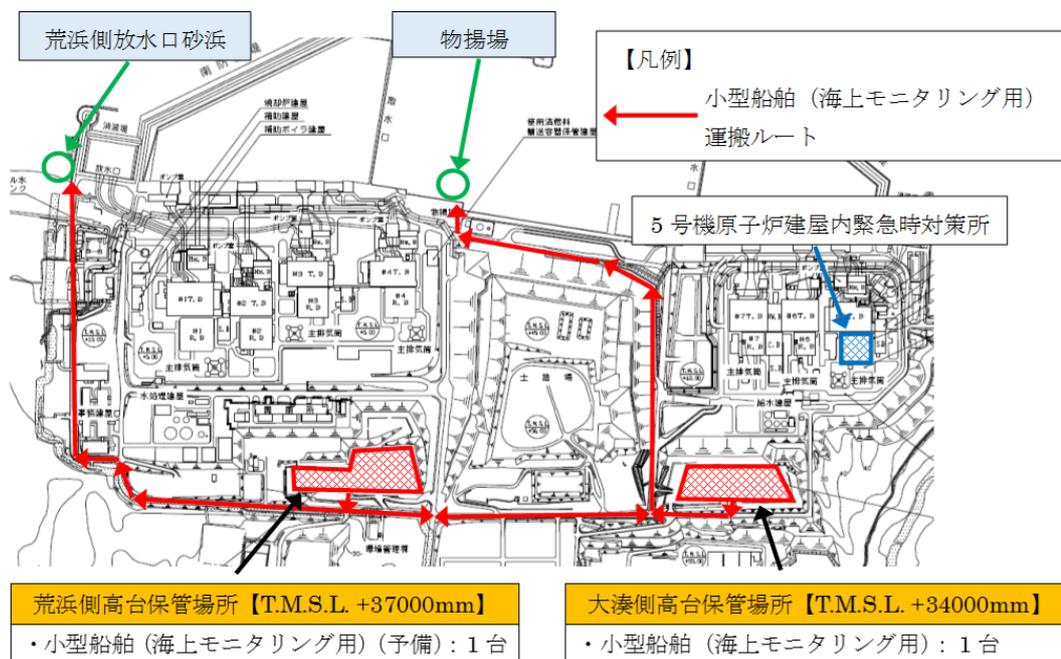


ZnSシンチレーションサーベイメータ



小型船舶

図2-1 可搬型放射能測定装置及び小型船舶の写真



小型船舶（海上モニタリング用）運搬ルートは、現場の状況により変更する。

図2-2 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2-3に示す。

表2-3 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