

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

| | |
|------------------|------------------|
| 東海第二発電所 工事計画審査資料 | |
| 資料番号 | 補足-262 改 1 |
| 提出年月日 | 平成 30 年 1 月 18 日 |

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

管理区域の出入管理設備及び環境試料分析装置について

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 | 24 |
| 2. 環境試料分析装置及び環境放射能測定装置 | 37 |
| 2.1 可搬型放射能測定装置等 | 37 |
| 2.2 環境放射能測定装置 | 39 |

1. 出入管理設備

1.1 中央制御室チェンジングエリア

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（原子炉制御室）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 1 項（原子炉制御室）に基づき、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、身体の汚染検査及び防護具の脱衣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。

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、クリーンエリアからなり原子炉建屋付属棟内、かつ中央制御室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

| | | |
|---|--|---|
| 設 営 場 所 | 原子炉建屋付属棟 4 階 空調機械室 | 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、身体の汚染検査及び防護具の脱衣等を行うための区画を設ける。 なお、空調機械室内への搬入口は地震竜巻等でも開放せず、事故発生時でも外部の風雨の影響を防止できる構造とする。 |
| 設 営 形 式 | テントハウス (一部、通路区画化) | 通路にテントハウスを設営し、テントハウス内は扉付シート壁等により区画化する。 |
| 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、災害対策本部長の指示があった場合。 | 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。なお、事故進展の状況、参集済みの要員数等を考慮して放射線管理班が実施する作業の優先順位を判断し、速やかに設営を行う。 |
| 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員が参集した後に設営を行う。 |

3. チェンジングエリアの設営場所及びアクセスルート

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アクセスルートは、図 1-1-1、図 1-1-2 のとおり。なお、通常時のルートであるサービス建屋側へアクセスするルートは使用せず、耐震性が確保された原子炉建屋内外のルートを設定する。作業員は放射線防護具を着用し、チェンジングエリアから中央制御室へのアクセスする。原子炉建屋付属棟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。作業員が携行する資機材（携行型有線通話装置、電離箱サーベイメータ、電動ドライバ等）についてはバックパックに入れ携行することで、携行時の負担を軽減する。

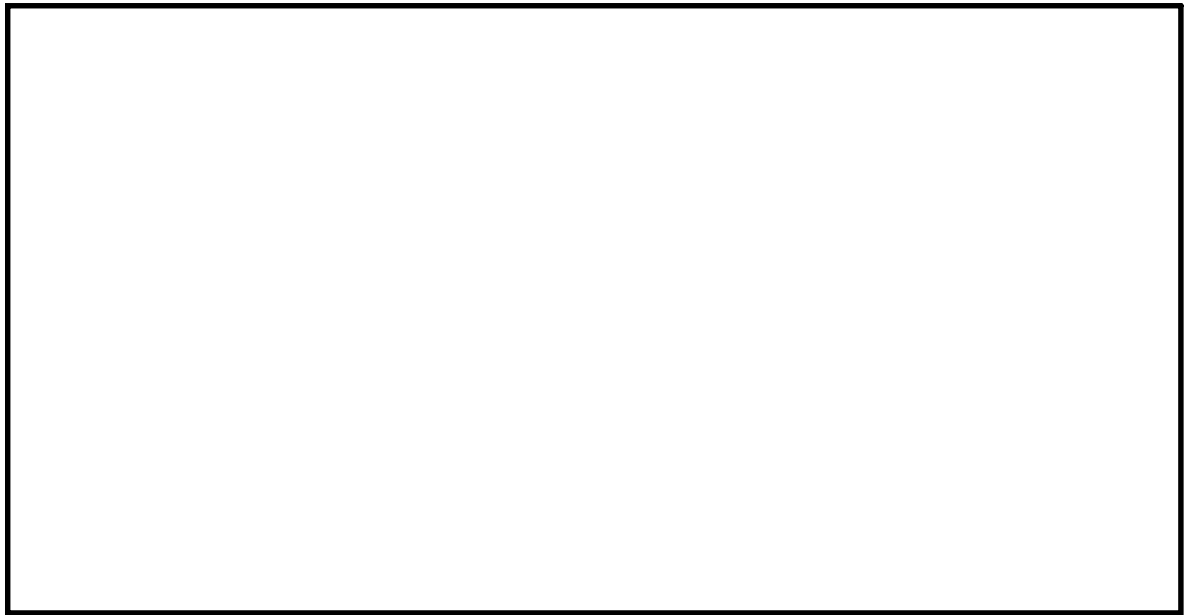
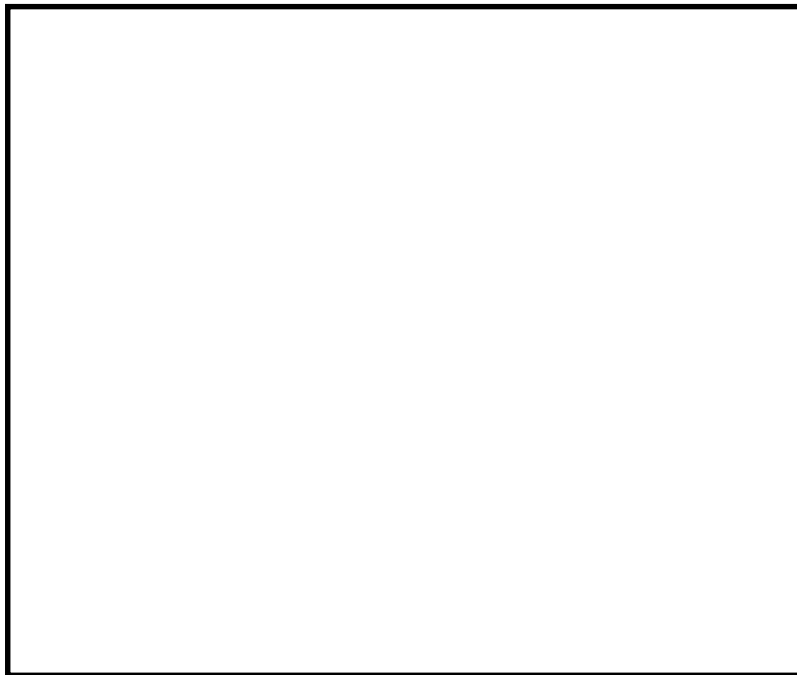


図 1-1-1 中央制御室チェンジングエリアの設営場所



(通行状態のイメージ)



既設の梯子は撤去

中央制御室への気密扉

図 1-1-2 中央制御室へのアクセスルート概要図

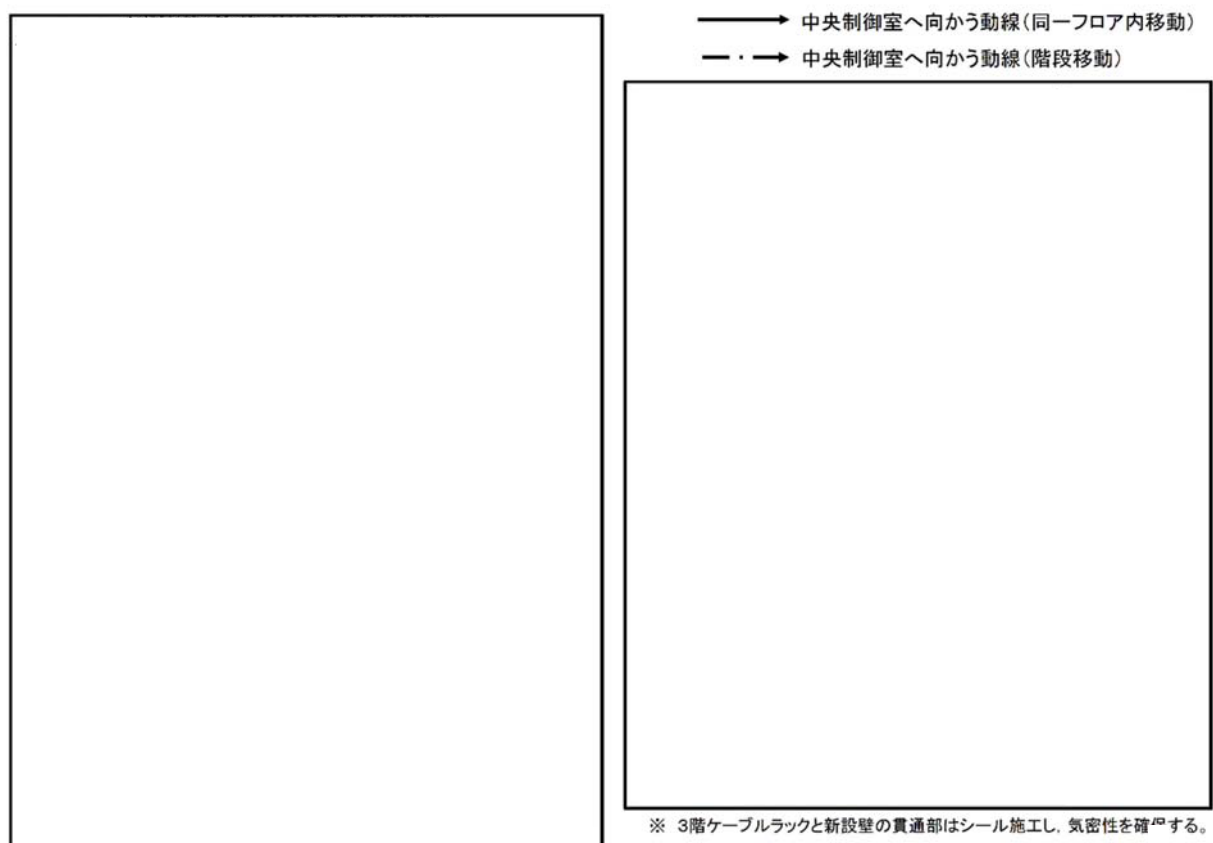


図 1-1-3 中央制御室へのアクセスルート設定図

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、放射線管理班員 2 名で、初期運用開始に必要なサーベイエリア、除染エリア及びクリーンエリアについて約 60 分、さらに脱衣エリアの設営について約 80 分の合計 140 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。夜間休日に事故が発生した場合に参集までの時間を考慮しても約 3 時間後にはチェンジングエリアの初期運用を開始することが可能である。

チェンジングエリアの設営は、原子力防災組織の要員の放射線管理班員 4 名のうち、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、原子力災害対策特別措置法第 10 条特定事象が発生し、災害対策本部長の指示があった場合に実施する。

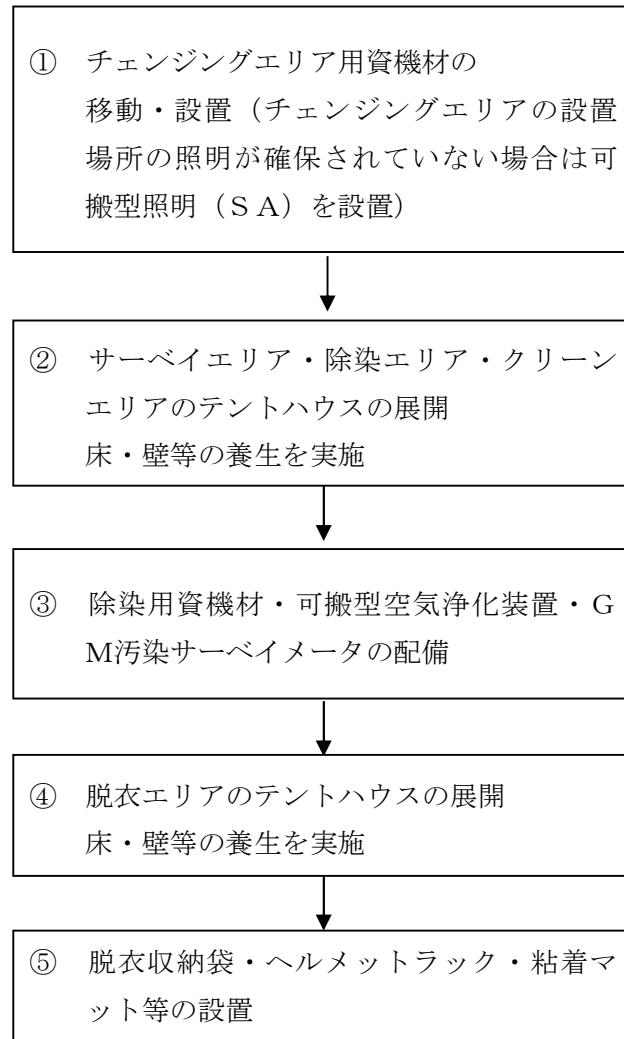


図 1-1-4 チェンジングエリアの設営フロー

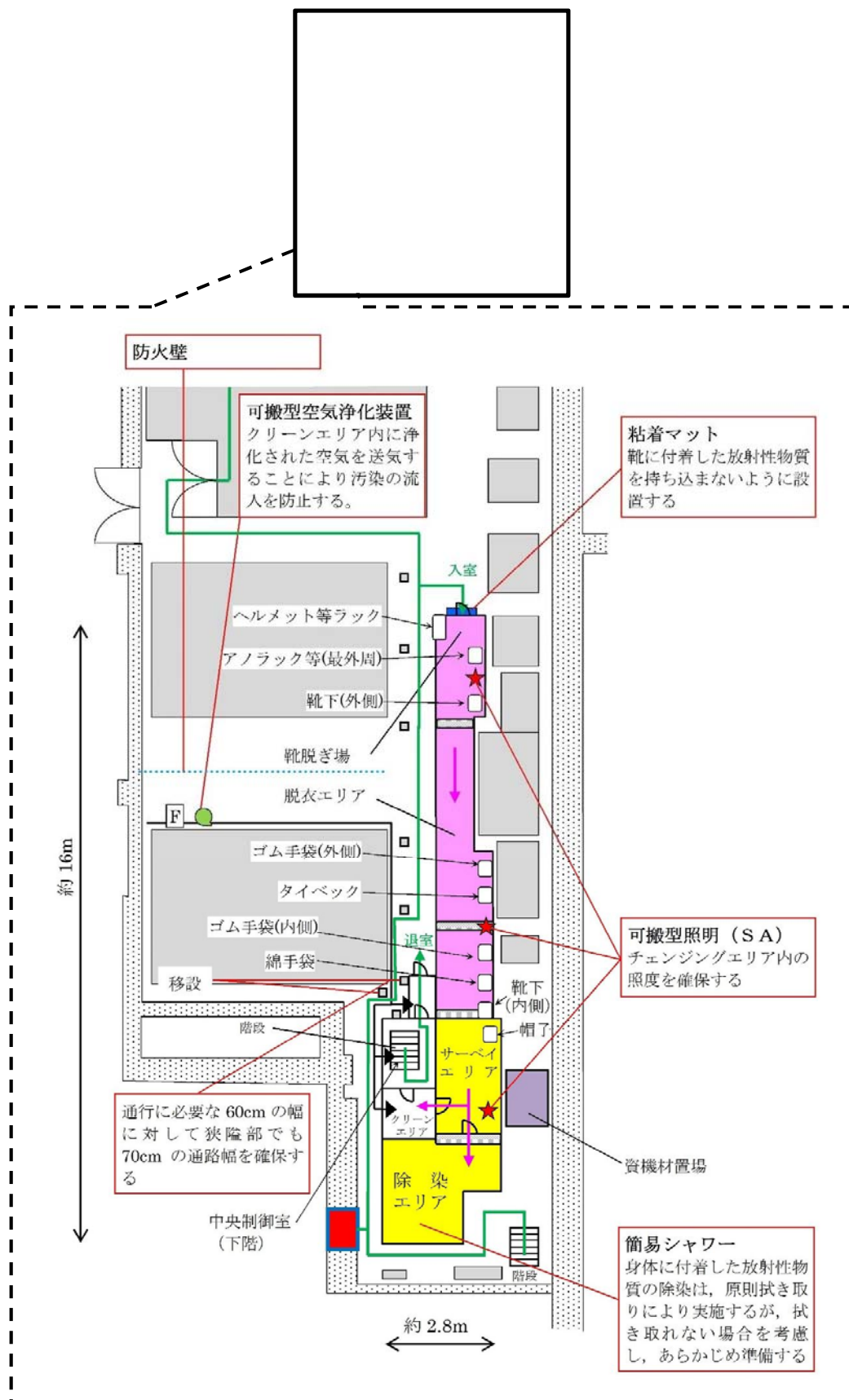


図 1-1-5 中央制御室チェン징エリア

(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 チェンジングエリア用資機材

| 名称 | 数量 | 根拠 |
|-----------|-------|---|
| テントハウス | 7 張 | エリアの設営に必要な数量 |
| バリア | 6 個 | 各エリア間の 4 個×1.5 倍=6 個 |
| 簡易シャワー | 1 式 | エリアの設営に必要な数量 |
| 簡易水槽 | 1 個 | エリアの設営に必要な数量 |
| バケツ | 1 個 | エリアの設営に必要な数量 |
| 水タンク | 1 式 | エリアの設営に必要な数量 |
| 可搬型空気浄化装置 | 2 台 | 1 台×1.5 倍=1.5→2 台 |
| はさみ, カッター | 各 3 本 | 設置作業用, 脱衣用, 除染用の 3 本 |
| 筆記用具 | 2 式 | サーベイエリア用, 除染エリア用の 2 式 |
| 養生シート | 2 巻 | 44.0 m^2 (床, 壁の養生面積) ×2 (補修張替え等) ÷ 90 m^2 / 巻 ×1.5 倍=1.5→2 巻 |
| 粘着マット | 2 枚 | 1 枚 (設置箇所数) ×1.5 倍=1.5→2 枚 |
| 脱衣収納袋 | 8 個 | 8 個 (設置箇所数 修繕しながら使用) |
| 難燃袋 | 84 枚 | 8 枚/日 ×7 日 ×1.5 倍=84 枚 |
| 難燃テープ | 12 巻 | 58.4 m (養生エリアの外周距離) ×2 (シートの継ぎ接ぎ対応) ×2 (補修張替え等) ÷ 30 m / 巻 ×1.5 倍=11.7→12 巻 |
| クリーンウェス | 5 缶 | 11 名 (中央制御室要員数) ×7 日 ×2 交替 ×8 枚 (マスク, 長靴, 両手, 身体の拭き取りに各 2 枚) ÷ 300 枚/缶 =4.1→5 缶 |
| 吸水シート | 93 枚 | 11 名 (要員数) ×7 日 ×40 (1 回除染する際の排水量) ÷ 50 (シート 1 枚の給水量) ×1.5 倍=92.4→93 枚 |

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, 要員に汚染が確認された場合の対応, 廃棄物管理, チェンジングエリアの維持管理)

(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ような状況下において, 中央制御室外で作業を行った要員が, 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汚染検査を行うエリア。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。

④クリーンエリア

扉付シート壁により区画することでサーベイエリア等からの汚染の流入を防止するエリア。

(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, アノラックを脱衣する。
- ・脱衣エリア前室で, ゴム手袋 (外側), タイベック, 靴下 (外側) 等を脱衣する。
- ・脱衣エリア後室で, ゴム手袋 (内側), 綿手袋, 靴下 (内側) を脱衣する。
- ・マスク及び帽子を着用したまま, サーベイエリアへ移動する。

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等の手順は以下のとおり。

- ①サーベイエリアにて, マスク及び帽子を着用した状態の頭部の汚染検査を受ける。
- ②汚染基準を満足する場合は, マスク及び帽子を脱衣し, 全身の汚染検査を受ける。
- ③汚染基準を満足する場合は, 脱衣後のマスクを持参し, クリーンエリアを通過して中央制御室へ入室する。
- ④②又は③の汚染検査において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以下のとおり。

- ・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。
- ・汚染箇所をクリーンウエスで拭き取りする。
- ・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。（マスク及び帽子は除く）
- ・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) 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、靴下内側、靴下外側、帽子、タイベック、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、靴を着用する。
- ・放射線管理班は、要員の作業に応じて、アノラック等の着用を指示する。

(6) 重大事故等に対処する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重大事故等に対処する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重大事故等に対処する要員の除染を行う。

重大事故等に対処する要員の除染については、クリーンウエスでの拭き取りによる除染を基本とするが、拭き取りにて除染が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。

簡易シャワーで発生した汚染水は、図 1-1-6 のとおり必要に応じて吸水シートへ染み込ませる等により固体廃棄物として処理する。

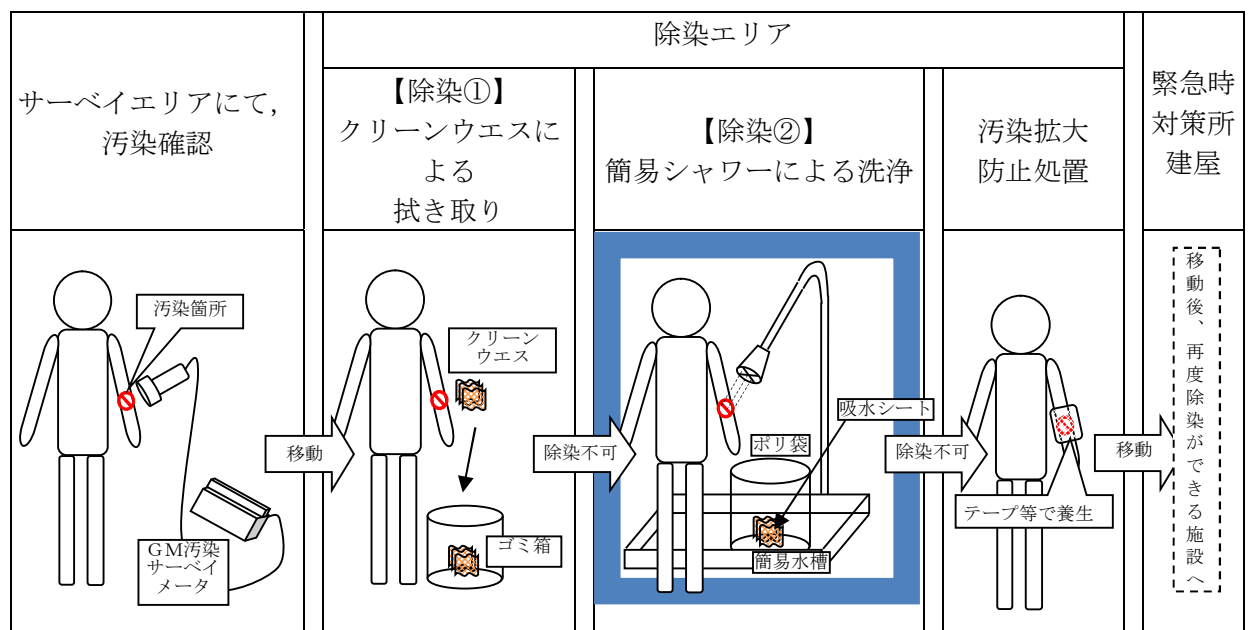


図 1-1-6 除染及び汚染水処理イメージ図

(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、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。

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

各テントハウスの接続部等をテープ養生することでテントハウス外からの汚染の持ち込みを防止する。また、テントハウスの出入口等を扉付シート壁で区画することで中央制御室への汚染の持ち込みを防止する。

チェンジングエリアには、更なる汚染拡大防止対策として、可搬型空気浄化装置を1台設置する。

(2) チェンジングエリアの区画

チェンジングエリアは、テントハウスの出入口、サーベイエリア、クリーンエリア、除染エリアは扉付のシート壁により区画し、テントの接続部は放射性物質が外部から流入することを防止できる設計とする。テントハウスの外観は図 1-1-7 のとおりであり、仕様は表 1-1-3 のとおりである。また、図 1-1-8 はテントハウスの設置状況であり、各テントハウス間はファスナーを用いて接続する。なお、各テントハウス間の接続は図 1-1-9 のとおり行う。

中央制御室へアクセスする階段の周囲（階段室及び前後室）は扉付のシート壁により2重に区画した上で2重のシート扉は同時に開けない運用とし、テント床面開口部周囲を難燃テープでシールすることで、中央制御室側への空気の流入を防止する。チェンジングエリア内面には、必要に応じて汚染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する。

更にチェンジングエリア内には、靴等に伏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。



図 1-1-7 テントハウスの外観及び設置状況（イメージ）

表 1-1-3 テントハウスの仕様

| | |
|---------------------------|------------------------------------|
| サイズ | 幅 0.7～2.6m×奥行 1.1m～5.2m×高さ 2.3m 程度 |
| 本体重量 | 40 kg ^{*1} 程度 |
| サイズ（折り畳み時） | 80 cm×140 cm×40 cm程度 ^{*1} |
| 送風時間（専用ブロワ） ^{*2} | 約 2 分 ^{*1} |
| 構造 | 7 張りのテントハウスを連結して組み立て |

注記 *1：幅 2m×奥行 2m×高さ 2.3m のテントハウスでの数値

*2：手動及び高圧ポンペを用いた送風による展開も可能な設計とする。

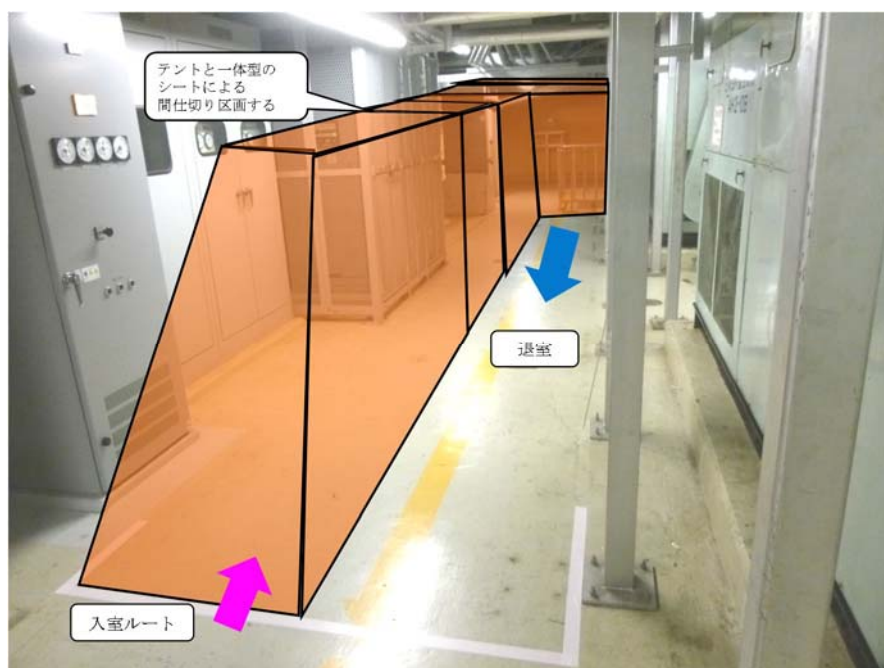
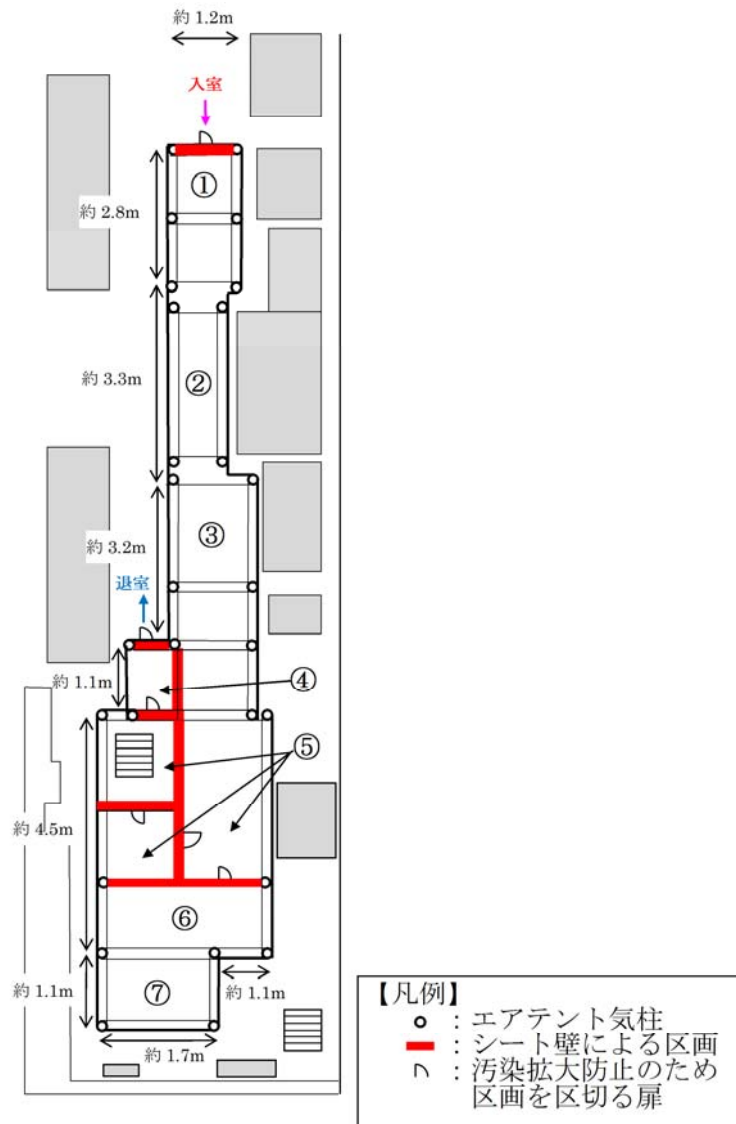


図 1-1-8 テントハウスの設置状況 (イメージ)

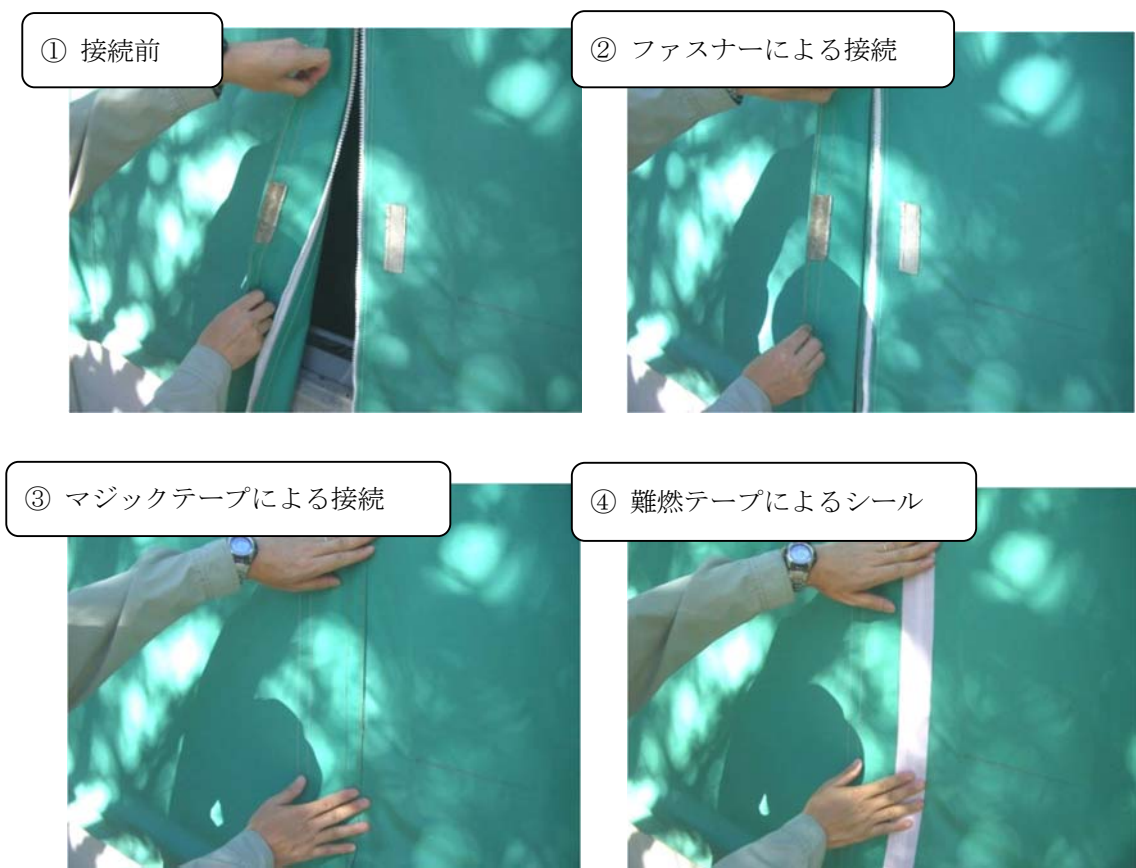


図 1-1-9 各テントハウス間の接続（イメージ）

(3) 可搬型空気浄化装置

更なる汚染拡大防止対策として、チェンジングエリアに設置する可搬型空気浄化装置の仕様等を図 1-1-10 に示す。

可搬型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、可搬型空気浄化装置に取り付ける吹き流しの動きを目視で確認することで行う。

なお、中央制御室は原子炉格納容器圧力逃がし装置の操作直後には、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、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装置についてもこの間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による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。


| | |
|---|---|
|  | ○外形寸法：縦 380×横 350×高 1100 mm ○風 量：9m ³ /min (540m ³ /h) ○重 量：約 45 kg ○フィルタ：微粒子フィルタ（除去効率 99%以上） よう素フィルタ（除去効率 97%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、よう素が活性炭繊維を通ることにより吸着・除去される。</p> |

図 1-1-10 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、図 1-1-11 のように、汚染の区分ごとに空間を区画し、汚染を管理する。

また、更なる汚染拡大防止のため設置する、可搬型空気浄化装置により中央制御室へアクセスする階段室及びその前後室に浄化された空気を送り込むことで、エリア内で放射性物質が飛散した場合でも、中央制御室へ放射性物質が流入することを防止する。

図 1-1-11、図 1-1-12 のとおりチェンジングエリア内に空気の流れを作ること、中央制御室への汚染の持ち込みを防止する。なお、テントハウス出入口はカーテンシートとすることで外部への空気の流れを確保する。

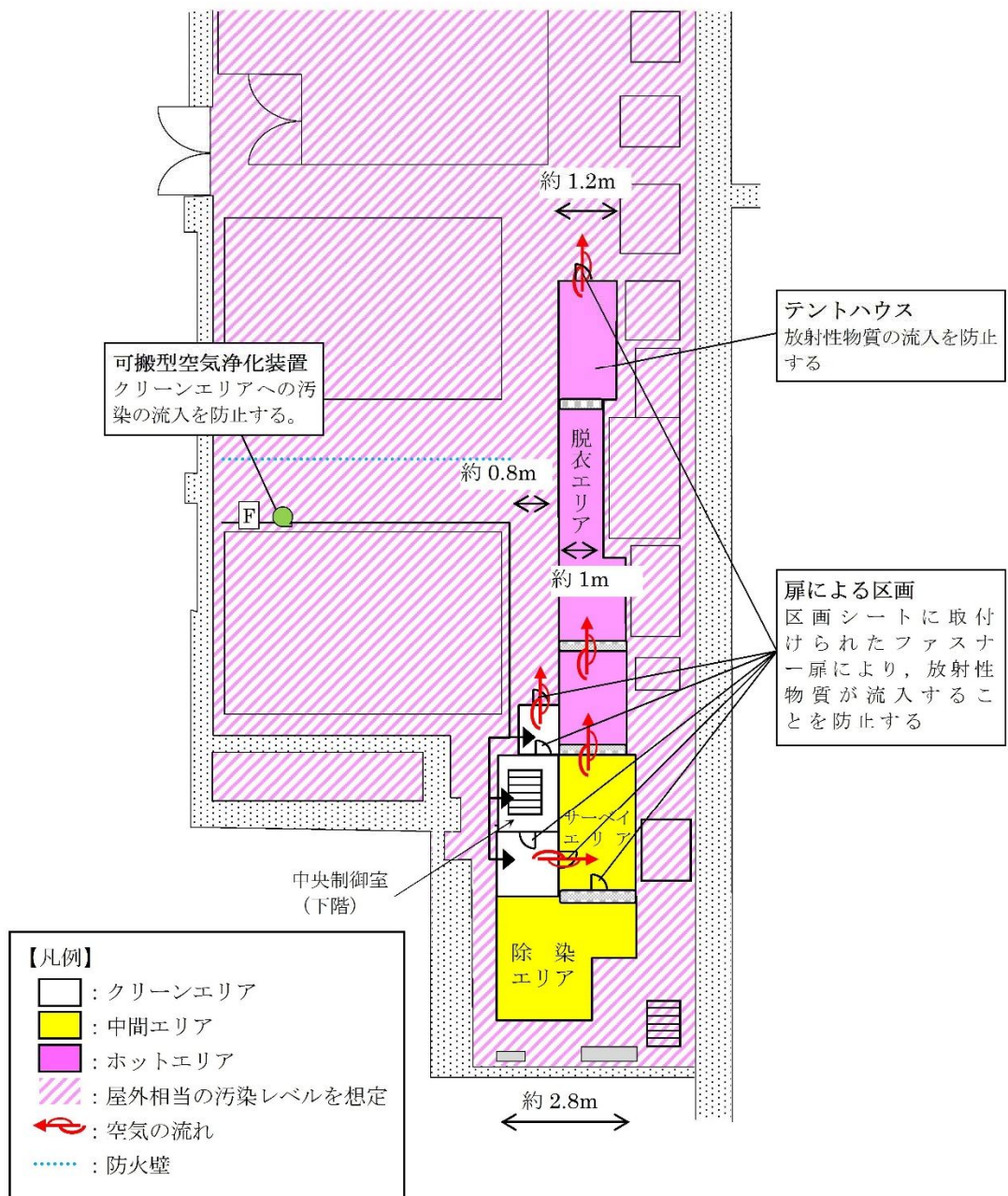


図 1-1-11 中央制御室チェンジングエリアの空気の流れ

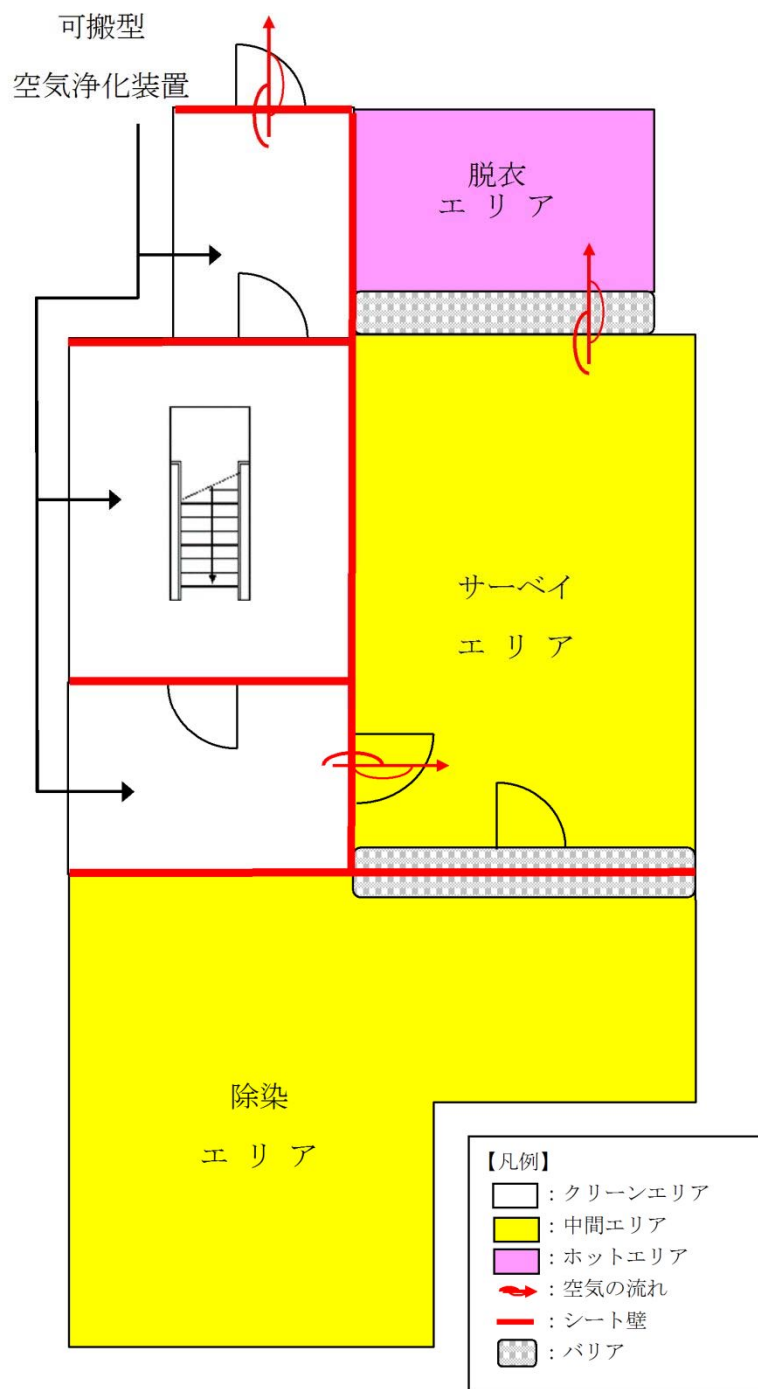


図 1-1-12 中央制御室へアクセスする階段の周囲の区画

(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、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拡大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、速やかに養生シートを張り替える等により、要員の出入りに極力影響を与えないようにする。

また、中央制御室への入室の動線と退室の動線をシート区画にて隔離することで、入域ルート側の汚染が退域エリアに伝搬することを防止する。さらに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。

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 O I L 4 に準拠 |
| | | 13,000cpm (40Bq/cm ² 相当) | 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 |

8. 可搬型照明（S A）

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可搬型照明（S A）は、チェンジングエリアの設置、脱衣、汚染検査、除染時に必要な照度を確保するために3台（予備1台）を使用する。可搬型照明（S A）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可搬型照明（S A）

| | 保管場所 | 数量 | 仕様 |
|---|-------------------------|----------------|--|
| 可搬型照明（S A）  | 原子炉建屋 附属棟4階 空調機械室 | 4台 (予備1台含む) | (AC) 100V—240V 点灯時間 片面：24時間 両面：12時間 |

チェンジングエリア内は、図1-1-13に示すように設置する可搬型照明（S A）により5ルクス以上の照度が確保可能であり、問題なく設営運用等が行えることを確認している。

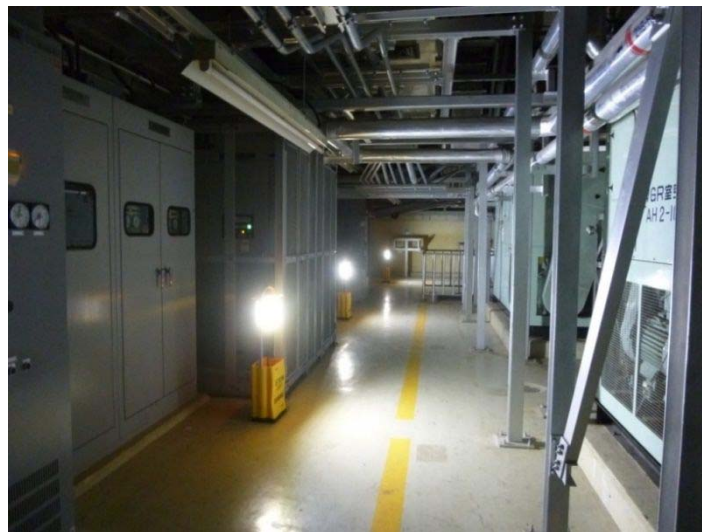


図 1-1-13 チェンジングエリア設置場所における
可搬型照明（S A）確認状況

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等は、2名1組で2組を想定し、同時に4名の運転員等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14分（1人目の脱衣に6分＋その後順次汚染検査2分×4名）と設定し、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約22分（汚染がない場合の14分＋除染後の再検査2分×4名）と設定しており、訓練によりこれを下回る時間で退域でき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。

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持ち込みを防止するため、原子炉建屋付属棟内、かつ中央制御室バウンダリに隣接した場所にチェンジングエリアを設営する。チェンジングエリアは運転員等が放射性物質で汚染された中央制御室外で作業を行った後、中央制御室に入室する際にチェンジングエリアを使用する。

チェンジングエリアの設営着手は、原子力災害対策特別措置法第10条特定事象^{*1}が発生し、災害対策本部長の指示があった場合に実施し、放射線管理班員が設営（設営時間は、初期運用開始に必要なサーベイエリア、除染エリア及びクリーンエリアについて約60分、さらに脱衣エリアの設営について約80分の合計140分）を行い、身体の汚染検査及び防護具の脱衣等の指導は放射線管理班員が継続して行う。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。

チェンジングエリアはテントハウスで構成され、各テントハウスの接続部等をテープ養生することでテントハウス外からの汚染の持ち込みを防止する。また、テントハウスの出入口等を扉付きシート壁で区画することで中央制御室への汚染の持ち込みを防止する。チェンジングエリアには、更なる汚染拡大防止対策として、可搬型空気浄化装置を設置する。

注記 *1：「原子力災害対策特別措置法施行令第4条第4号のすべての項目」及び「原子力災害対策特別措置法に基づき原子力防災管理者が通報すべき事象等に関する規則第7条第1号表イのすべての項目」

10. 中央制御室内に配備する資器材の数量について

中央制御室に配備する放射線防護資機材の内訳を表 1-1-6 及び表 1-1-7 に示す。なお、放射線防護資機材等は、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 放射線防護具類

| 品名 | 予定保管数 | 根拠 |
|-----------|-------|---|
| タイベック | 17 着 | 11 名(中央制御室要員数)×1.5 倍=16.5→17 着 |
| 靴下 | 34 足 | 11 名(中央制御室要員数)×2 倍 (2 足を 1 セットで使用) ×1.5 倍=33 足→34 足 |
| 帽子 | 17 個 | 11 名(中央制御室要員数)×1.5 倍=16.5→17 個 |
| 綿手袋 | 17 双 | 11 名(中央制御室要員数)×1.5 倍=16.5→17 双 |
| ゴム手袋 | 34 双 | 11 名(中央制御室要員数)×2 倍 (2 双を 1 セットで使用) ×1.5 倍=33 双→34 双 |
| 全面マスク | 17 個 | 11 名(中央制御室要員数)×1.5 倍=16.5→17 個 |
| チャコールフィルタ | 34 個 | 11 名(中央制御室要員数)×2 倍 (2 個を 1 セットで使用) ×1.5 倍=33 個→34 個 |
| アノラック | 17 着 | 11 名(中央制御室要員数)×1.5 倍=16.5→17 着 |
| 長靴 | 9 足 | 6 名(運転員(現場) 3 名+重大事故対応要員 3 名：屋内現場対応) ×1.5 倍=9 足 |
| 胴長靴 | 9 足 | 6 名(運転員(現場) 3 名+重大事故対応要員 3 名：屋内現場対応) ×1.5 倍=9 足 |
| 自給式呼吸用保護具 | 9 式 | 6 名(運転員(現場) 3 名+重大事故対応要員 3 名：屋内現場対応) ×1.5 倍=9 式 |
| バックパック | 17 個 | 11 名(中央制御室要員数)×1.5 倍=16.5→17 個 |

表1-1-7 放射線計測器

| 名称 | 数量 | 根拠 |
|-------------|-----|---------------------------|
| GM汚染サーベイメータ | 3 台 | 身体汚染検査用に 2 台+1 台(予備) =3 台 |

1.2 緊急時対策所チェンジングエリア

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、緊急時対策所建屋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、身体汚染検査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。

（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）抜粋）

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。

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、緊急時対策所建屋入口に設置する。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

| | | |
|---|---|---|
| 設 営 場 所 | 緊急時対策所建屋 1 階入口 | 緊急時対策所建屋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、身体汚染検査及び作業服の着替え等を行うための区画を設ける。 |
| 形 式 設 営 | シート区画化 (緊急時対策所建屋) | 通常時より壁、床等について、あらかじめシート及びテープにより区画養生を行っておく。 |
| 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、災害対策本部長の指示があった場合 | 緊急時対策所建屋の外側が放射性物質により汚染する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。なお、事故進展の状況、参集済みの要員数等を考慮して放射線管理班が実施する作業の優先順位を判断し、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員が参集した後に設営を行う。 |

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，緊急時対策所建屋入口に設置する。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 のとおり。

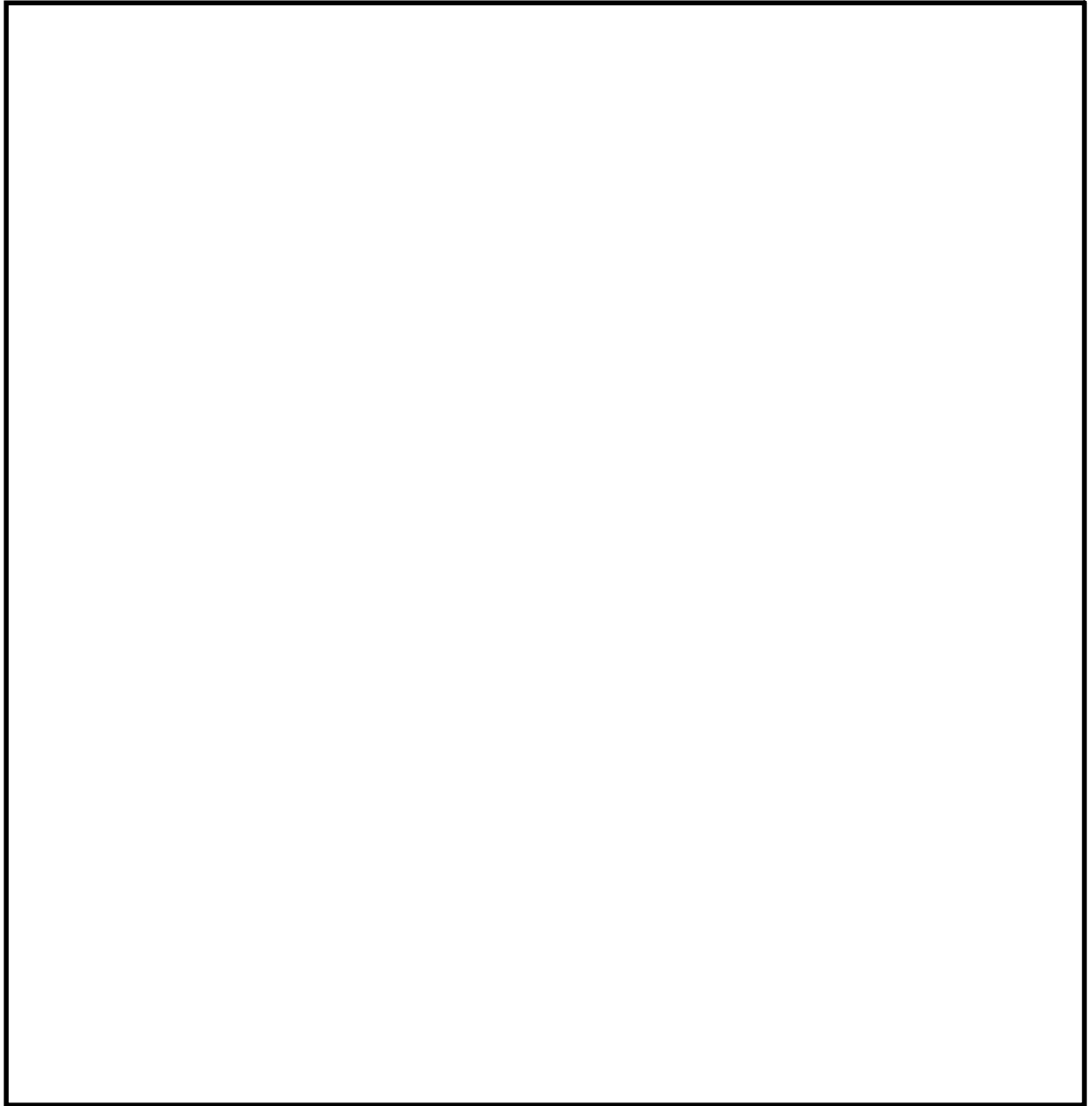


図 1-2-1 緊急時対策所チェンジングエリアの設営場所及び屋内のアクセスルート

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。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（資機材運搬に約 4 分を想定及び資機材の設置に訓練実績から約 13 分を確認）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、原子力防災組織の要員の放射線管理班 7 名のうち、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、原子力災害特別措置法第 10 条特定事象が発生した後、事象進展の状況、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。

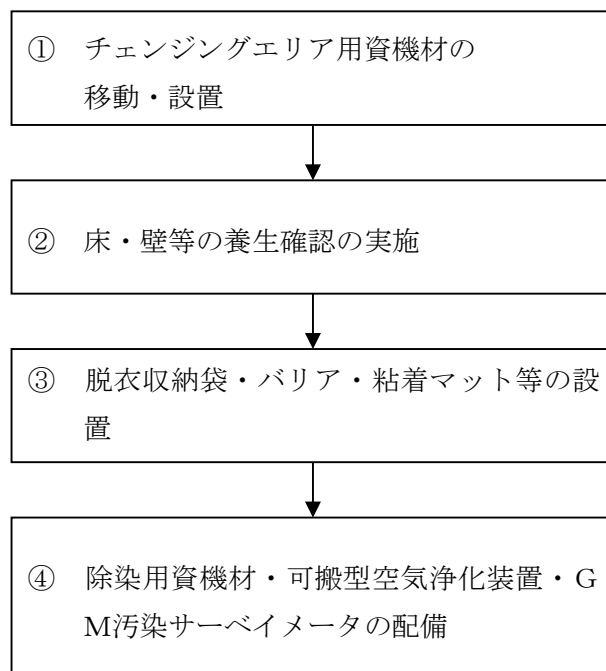


図 1-2-2 チェンジングエリア設営フロー

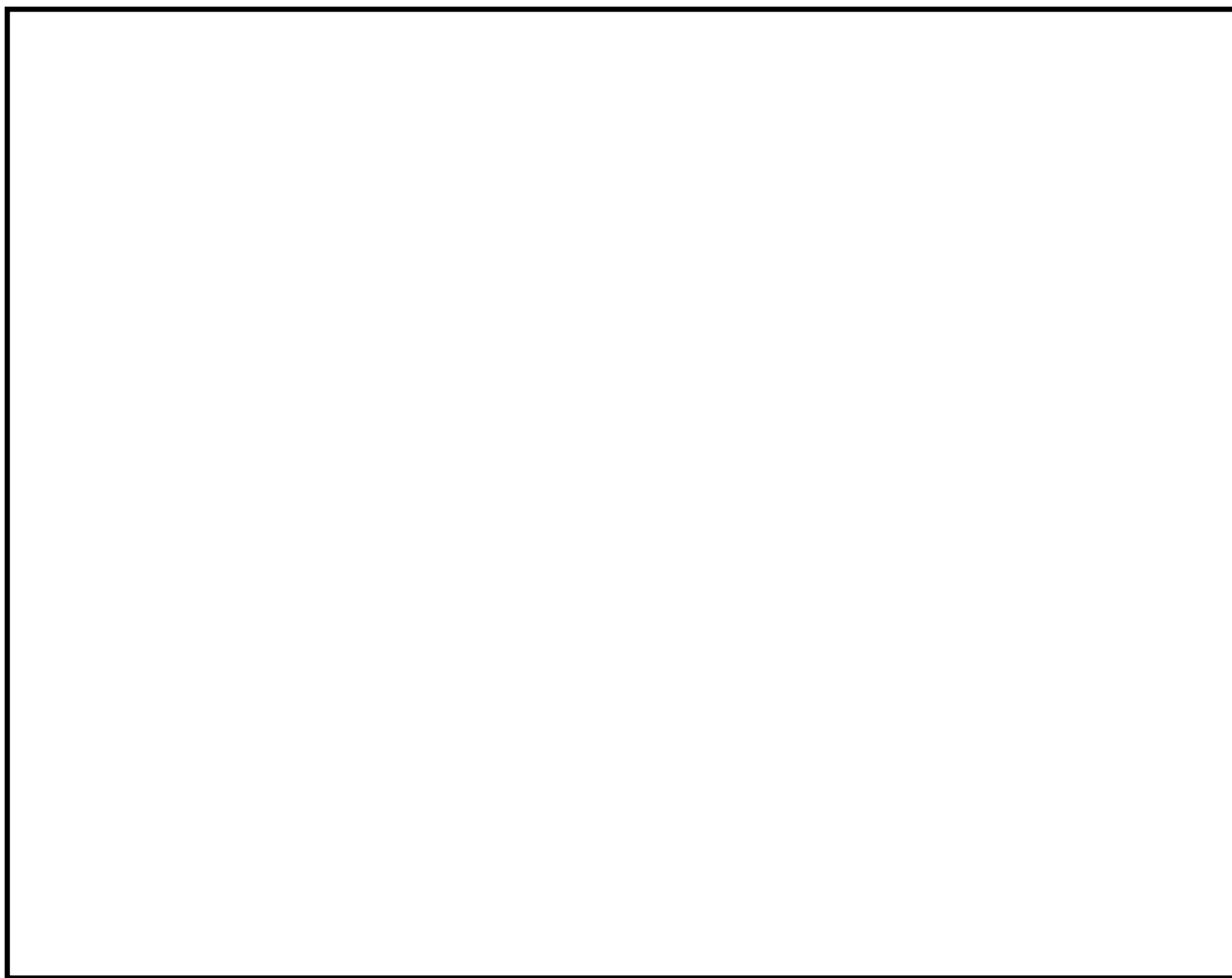


図 1-2-3 緊急時対策所チェンジングエリアのレイアウト

(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、以下のとおりとする。

表1-2-2 緊急時対策所建屋チェンジングエリア用資機材

| 名称 | 数量 | 根拠 |
|-----------|------|--|
| バリア | 8個 | 各エリア間の5個 \times 1.5倍=7.5個 \rightarrow 8個 |
| 簡易シャワー | 1式 | エリアの設営に必要な数量 |
| 簡易水槽 | 1個 | エリアの設営に必要な数量 |
| バケツ | 1個 | エリアの設営に必要な数量 |
| 水タンク | 1式 | エリアの設営に必要な数量 |
| 可搬型空気浄化装置 | 3台 | 2台 \times 1.5倍=3台 |
| はさみ、カッター | 各3本 | 設置作業用、脱衣用、除染用の3本 |
| 筆記用具 | 2式 | サーベイエリア用、除染エリア用の2式 |
| 養生シート | 4巻 | 105.5 m ² (床、壁の養生面積) \times 2 (補修張替え等) \div 90 m ² /巻 \times 1.5倍 \div 4巻 |
| 粘着マット | 3枚 | 2枚(設置箇所数) \times 1.5倍=3枚 |
| 脱衣収納袋 | 9個 | 9個(設置箇所数 修繕しながら使用) |
| 難燃袋 | 525枚 | 50枚/日 \times 7日 \times 1.5倍=525枚 |
| 難燃テープ | 12巻 | 57.54 m (養生エリアの外周距離) \times 2 (シートの継ぎ接ぎ対応) \times 2 (補修張替え等) \div 30m/巻 \times 1.5倍=11.5 \rightarrow 12巻 |
| クリーンウェス | 31缶 | 110名 (要員数) \times 7日 \times 8枚 (マスク、長靴、両手、身体の拭き取りに各2枚) \div 300 (枚/缶) \times 1.5倍=30.8 \rightarrow 31缶 |
| 吸水シート | 924枚 | 110名 (要員数) \times 7日 \times 40 (1回除染する際の排水量) \div 50 (シート1枚の給水量) \times 1.5倍=924枚 |

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, 要員に汚染が確認された場合の対応, 廃棄物管理, チェンジングエリアの維持管理)

(1) 出入管理

チェンジングエリアは, 緊急時対策所建屋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, 屋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。緊急時対策所建屋外は, 放射性物質により汚染しているおそれがあることから, 緊急時対策所建屋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汚染検査を行うエリア

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・ヘルメット置場で, 安全靴, ヘルメット, ゴム手袋 (外側), タイベック, アノラック, 靴下 (外側) 等を脱衣する。
 - ・脱衣エリアで, マスク, ゴム手袋 (内側), 帽子, 綿手袋, 靴下 (内側) 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, 緊急時対策内に移動する。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以下のとおり。

- ・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。
- ・汚染箇所をクリーンウエスで拭き取りする。
- ・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) 着衣

防護具の着衣手順は以下のとおり。

- ・防護具着衣エリアで、綿手袋、靴下内側、靴下外側、帽子、タイベック、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・ヘルメット置場で、ヘルメット、安全靴等を着用する。

放射線管理班は、要員の作業に応じて、アノラック等の着用を指示する。

(6) 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、クリーンウエスでの拭き取りによる除染を基本とするが、拭き取りにて除染が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。

簡易シャワーで発生した汚染水は、図 1-2-4 のとおり必要に応じて吸水シートへ染み込ませる等により固体廃棄物として処理する。

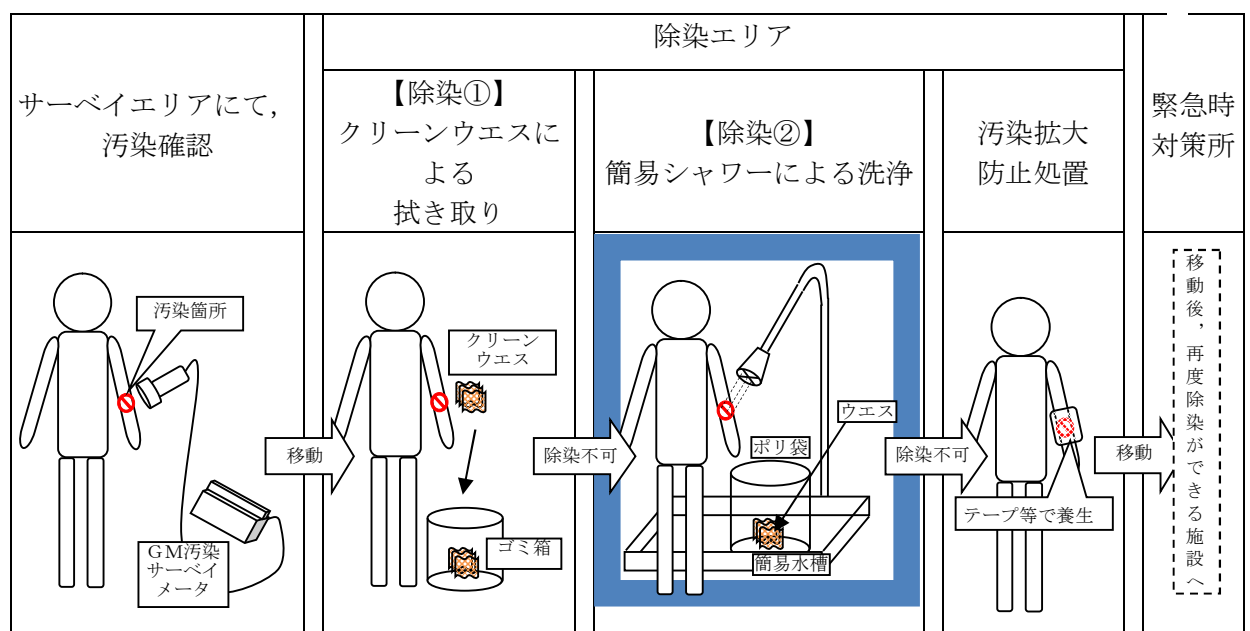


図 1-2-4 除染及び汚染水処理イメージ図

(7) 廃棄物管理

緊急時対策所建屋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、適宜屋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、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。

ブ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する。

(9) 災害対策本部加圧モード、緊対建屋浄化モード中の緊急時対策所への入室

放射線管理班員は、緊急時対策所が空気加圧されている換気系運転状態（災害対策本部加圧モード、緊対建屋浄化モード）での緊急時対策所への万一の入室に備え、脱衣、汚染検査、除染を行うための資機材を緊急時対策所に予め保管し、外部からの入室時はエアロック内にて、脱衣、汚染検査、除染を実施する。また、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の結果、エアロック内に汚染が認められた場合は除染を実施する。

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

緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、身体の汚染検査を行うためのサーベイエリア、脱衣を行うための脱衣エリア及び身体に付着した放射性物質の除染を行うための除染エリアを設けるとともに、緊急時対策所非常用換気設備により、緊急時対策所の空気を浄化し、緊急時対策所の放射性物質を低減する設計とする。

(2) 可搬型空気浄化装置

チェンジングエリアには、更なる汚染拡大防止のため、可搬型空気浄化装置を設置する。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及び靴・ヘルメット置場の空気を浄化するよう配置し、汚染拡大を防止する。

可搬型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、可搬型空気浄化装置に取り付ける吹き流しの動きを目視で確認することで行う。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 1-2-5 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屋外に保管する。


| | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none">○外形寸法：縦 380×横 350×高 1100 mm○風 量：9m³/min (540m³/h)○重 量：約 45 kg○フィルタ：微粒子フィルタ（除去効率 99%以上） よう素フィルタ（除去効率 97%以上） |
| | <p><u>微粒子フィルタ</u> 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> 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、よう素が活性炭繊維を通ることにより吸着・除去される。</p> |

図 1-2-5 可搬型空気浄化装置の仕様等

(3) 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、除染エリア毎に部屋が分けられており、各部屋の壁・床等について、通常時より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。

また、チェンジングエリア床面については、必要に応じて汚染の除去の容易さの観点か

ら養生シートを積層して貼ることとし、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、靴等に伏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。

(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、一定の気密性が確保された緊急時対策所建屋内の1階に専用で設置し、図 1-2-6 のように、汚染の区分ごとに空間を区画し、汚染を管理する。

また、更なる汚染拡大防止のため、可搬型空気浄化装置を2台設置する。

1台は靴・ヘルメット置場の放射性物質を低減し、もう1台は、脱衣エリアの空気を吸い込み浄化し、靴・ヘルメット置場側へ送気することでチェンジングエリアに図 1-2-6 のよう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。

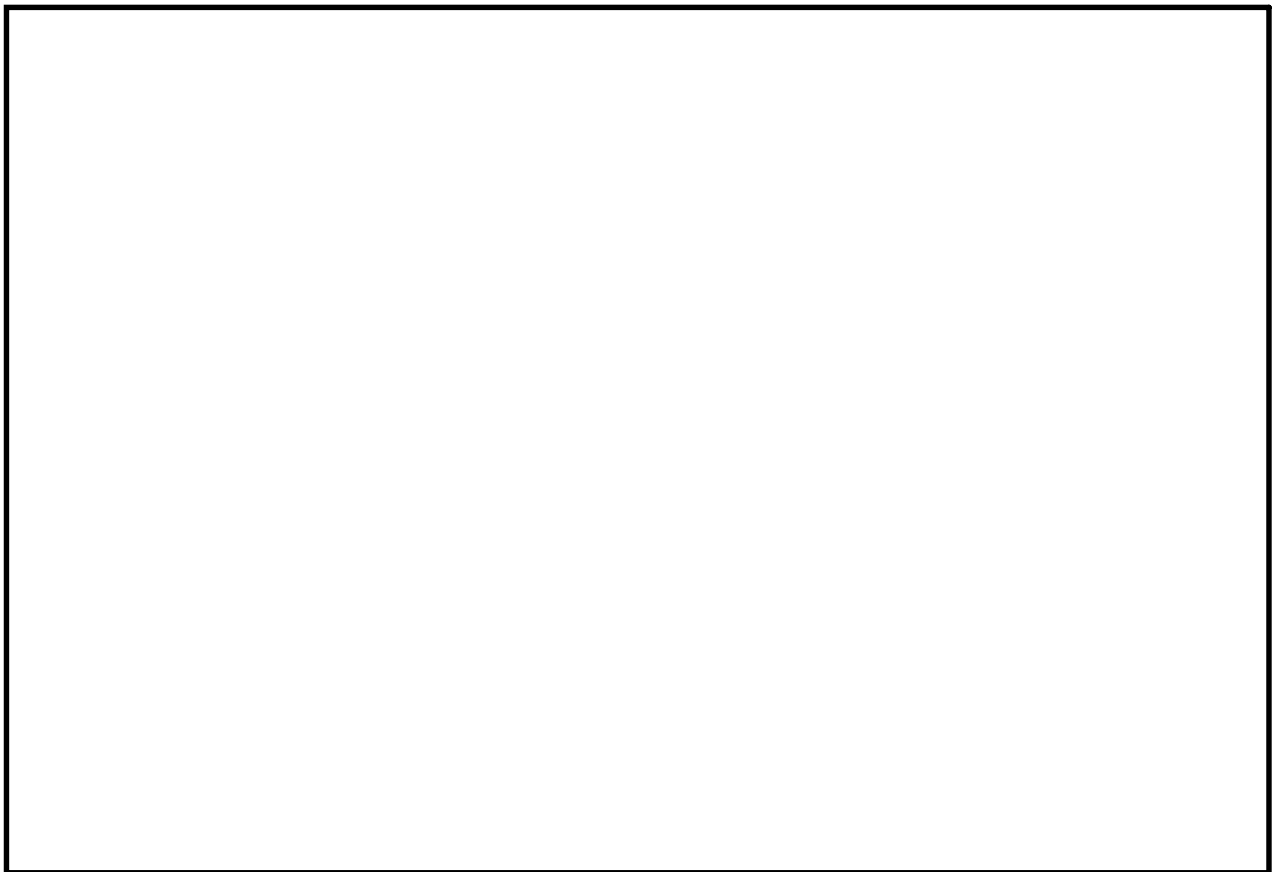


図 1-2-6 緊急時対策所チェンジングエリアの空気の流れ

(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拡大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し、速やかに養生シートを張り替える等により、要員の出入りに極力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、退室する要員は防護具を着用していること及びサーベイエリアは通過しないことから、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。

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 | 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)： 40 Bq/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 O I L4 に準拠 |
| | | 13,000cpm (40Bq/cm ² 相当) | 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 |

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，プルーム通過後現場復旧要員である 18 名を想定し，同時に 18 名の要員がチェンジングエリア内の靴・ヘルメット置場，脱衣エリア，サーベイエリアに待機できる十分な広さの床面積を確保する設計とする。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。

チェンジングエリアに同時に 18 名の要員が来た場合，全ての要員がチェンジングエリアを退域するまで約 42 分（1 人目の脱衣に 6 分＋その後順次汚染検査 2 分×18 名），仮に全ての要員が汚染している場合でも除染が完了しチェンジングエリアを退域するまで約 78 分（汚染のない場合の 42 分＋除染後の再検査 2 分×18 名）と設定しており，訓練によりこれを下回る時間で退域できることを確認している。

9. 緊急時対策所建屋に配備する資器材の数量について

緊急時対策所建屋に配備する放射線防護資機材の内訳を表 1-2-4 及び表 1-2-5 に示す。なお、放射線防護資機材等は、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1-2-4 放射線防護具類

| 品名 | 予定保管数 ^{*1} | 根拠 |
|-----------|---------------------|--|
| タイベック | 1,155着 | 110 名（要員数）×7 日×1.5 倍＝1,155 着 |
| 靴下 | 2,310足 | 110 名（要員数）×7 日×2 倍（2 足を 1 セットで使用）×1.5 倍＝2,310 足 |
| 帽子 | 1,155個 | 110 名（要員数）×7 日×1.5 倍＝1,155 個 |
| 綿手袋 | 1,155双 | 110 名（要員数）×7 日×1.5 倍＝1,155 双 |
| ゴム手袋 | 2,310双 | 110 名（要員数）×7 日×2 倍（2 双を 1 セットで使用）×1.5 倍＝2,310 双 |
| 全面マスク | 330個 | 110 名（要員数）×2 日（3 日目以降は除染にて対応）×1.5 倍＝330 個 |
| チャコールフィルタ | 2,310個 | 110 名（要員数）×7 日×2 倍（2 個を 1 セットで使用）×1.5 倍＝2,310 個 |
| アノラック | 462着 | 44 名（現場の災害対策要員から自衛消防隊員を除いた数）×7 日×1.5 倍＝462 着 |
| 長靴 | 132足 | 44 名（現場の災害対策要員から自衛消防隊員を除いた数）×2 倍（現場での交替を考慮）×1.5 倍（基本再使用，必要により除染）＝132 足 |
| 胴長靴 | 12足 | 4 名（重大事故等対応要員 4 名：放水砲対応）×2 倍（現場での交替を考慮）×1.5 倍（基本再使用，必要により除染）＝12 足 |
| 遮蔽ベスト | 15着 | 10 名（重大事故等対応要員 10 名：放水砲，アクセスルート確保，電源確保，水源確保対応）×1.5 倍（基本再使用，必要により除染）＝15 着 |
| バックパック | 66個 | 44名（現場の災害対策要員から自衛消防隊員を除いた数）×1.5倍＝66個 |

表1-2-5 放射線計測器

| 名称 | 数量 | 根拠 |
|-------------|-----|--------------------------|
| GM汚染サーベイメータ | 5 台 | 身体汚染検査用に 3 台＋2 台（予備）＝5 台 |

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等

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。

可搬型放射能測定装置の計測範囲等を表 2-1-1 に示し、小型船舶の仕様等を表 2-1-2 に示す。また、可搬型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 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 (予備 1) |
| N a I シンチレーションサーベイ・メータ | N a I (T l) シンチレーション | B. G. ～30 μ Gy/h | サンプリング 記録 | 2 (予備 1) |
| β 線サーベイ・メータ | G M 管 | B. G. ～99.9 kmin^{-1} | サンプリング 記録 | 2 (予備 1) |
| Z n S シンチレーションサーベイ・メータ | Z n S (A g) シンチレーション | B. G. ～99.9 kmin^{-1} | サンプリング 記録 | 2 (予備 1) |

表 2-1-2 小型船舶の仕様等

| 項目 | 内容 |
|----------------------------|---|
| 台数 | 1 艇（予備 1 艇） |
| 最大積載重量 | 350kg 以上 |
| 動力源 | 外部バッテリー 2 セット（予備 1 セット） 使用可能時間：1 セットあたり約 1 時間 航続距離：1 セットあたり約 15 k m |
| 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：1 式 |
| 保管場所 | 可搬型重大事故等対処設備保管場所（南側，西側） |
| 移動方法 | 小型船舶を保管している可搬型設備保管建屋から船舶運搬車両を用いて岸壁まで運搬する。 |

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>可搬型ダスト・よう素 サンプラ</p> | <p>NaIシンチレーション サーベイ・メータ</p> |
|  |  |
| <p>β線サーベイ・メータ</p> | <p>ZnSシンチレーション サーベイ・メータ</p> |

図 2-1-1 可搬型放射能測定装置の写真



図 2-1-2 小型船舶の保管場所及び移動ルート

2.2 環境放射能測定装置

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 2-2-1「環境試料分析装置の種類及び使用目的」に示す。

表 2-2-1 環境試料分析装置の種類及び使用目的

| 種 類 | 使 用 目 的 |
|--------|------------|
| 赤外線ランプ | 海水，排水の蒸発乾固 |