

近隣の原子力施設(再処理施設等)における重大事故等発生時の東海第二発電所への影響について

【説明概要】

発電所に隣接する原子力施設で重大事故等が発生した場合においても、以下に示す対処により、東海第二発電所の重大事故等に係る対応には影響しないと判断している。

- ・発電所の近隣にある東海再処理施設\*は廃止措置過程にあるが、当該施設の安全対策により、施設で事故等が発生しても、その影響は概ね当該施設内に留まり、隣接する発電所に影響を及ぼさないと考えられる。

また、その他の原子力施設は新規制基準に適合するか廃止措置の方針であり、また事故発生時にも発電所への影響はないと考えられる。

- ・一方で、発電所の重大事故等の対応能力のレジリエンスを確認する観点から、仮想的に、再処理施設と発電所が同時に重大な事故に至り、再処理施設から発電所に影響を及ぼすような放射性物質の放出等を仮定した場合でも、発電所側の施設及び屋外作業時の防護対策等を活用することで、再処理施設事故の影響を抑制しつつ、発電所の重大事故対応が行えると考ええる。

\* 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所再処理施設

# 1. 近隣の原子力施設の所在と安全対策に係る審査状況

○ 東海第二発電所の近隣の主な原子力施設の位置関係を示す。各施設における安全対策に係る原子力規制委員会の審査状況として、試験研究炉等については、設置変更許可の取得又は廃止の方針を公表している。また、東海再処理施設については、廃止措置計画の認可を得ている。



○ 以下に、①試験研究炉等及び②東海再処理施設の安全対策等について示す。

### ①試験研究炉等の原子炉施設の安全対策 <別紙1参照>

- 試験研究炉等は、原子炉燃料・材料の照射試験、原子炉燃料の安全性の研究、溶液燃料に関する臨界安全性研究並びに放射性廃棄物の廃棄等を行っている施設
- 試験研究炉等の原子炉施設を対象とした新規制基準が制定され、原子力規制委員会は、事故等の防止及び影響を抑制する対策を要求
- 試験研究炉等の原子炉施設が安全性を確保するために行う対策は以下のとおりとされている。

・**福島第一原子力発電所事故を踏まえた安全対策(実施済み)**

(例 JRR-3:全電源喪失時の炉内燃料等の冠水維持(冷却)対策等)

・**新規制基準適合に係る安全対策**

(炉内燃料の大量損傷を前提とした防護及び影響緩和対策,地震,津波,竜巻等の想定と対策)

- **これらの試験研究炉等の原子炉施設は、新規制基準適合の許可を取得又は廃止の方針を公表している。**これにより、周辺環境に重大な影響を与えるような大規模な異常事態に拡大することが想定される事象に対する対策は図られる。



- ・試験研究炉等の原子炉施設では、炉内燃料の大量損傷等の苛酷な事故を想定しても、発電用原子炉と比べ出力が小さいことや新規制基準に基づく対策が講じられること等から、その影響は概ね施設敷地内に留まると考えられる。
- ・このため、**これらの施設の事故影響は隣接する発電所に影響を与えず、仮に、同時期に発電所で重大事故等が発生した場合を想定しても、発電所の重大事故等への対応に影響を与えることはない**と考えられる。

### ②東海再処理施設の安全対策 <別紙2参照>

- 東海再処理施設は、原子力発電所で使用した核燃料(使用済燃料)から、ウラン及びプルトニウムを分離、回収する、再処理技術の開発を行っている施設
- 再処理過程で分離、回収した核燃料物質は核分裂する性質を持つため、臨界事故等を防止する対策が必要、また、発生した高レベル放射性廃液は冷却を継続し発生水素を除去する必要がある。
- 東海再処理施設が安全性を確保するためこれまでに行った対策は以下とされている。

**・再処理施設の運転段階から実施してきた安全対策(実施済み)**

(臨界防止対策, 火災・爆発防止対策, 停電・放射性物質・放射線漏えい防止対策)

**・福島第一原子力発電所事故を踏まえた緊急安全対策による対応(実施済み)**

(冷却機能確保対策, 電源確保対策, 浸水防止対策, 事故現場対応手段の拡充及び訓練等)

- 更に、東海再処理施設は平成30年6月に廃止措置計画認可申請が認められ廃止措置中にある。
- 廃止措置の進め方及び廃止措置期間中において、東海再処理施設が安全確保対策として行うことを計画している対策は以下のとおりとされている。

**・リスクの早期低減を優先課題とし、安全・確実に実施するため、高経年化対策等の安全性向上対策を重要事項として実施**

(地震対策, 津波対策, 外部事象対策(竜巻, 森林火災, 火山等)\*)

\* 地震, 津波, 外部事象のハザード要因の評価方法は東海第二発電所と同様(次頁参照)



- 本方針及び安全確保対策により、東海再処理施設において周辺環境に重大な影響を与えるような事象に対する対策は図られると考えられる。

## 2. 近隣の原子力施設の安全対策(3/3)



### 東海再処理施設及び東海第二発電所の主な自然災害の想定

施設/ 自然災害	東海再処理施設 (廃止措置中)		東海第二発電所 (許可取得済)	備考
	自然災害想定	評価/対策		
地震 (最大加速度 (水平))	952gal	冷却水配管及び排気筒の耐震補強を実施予定	1,009gal	・地震の震源想定, 評価方法は東二と同様 ・立地点の地盤条件等の相違により, 最大加速度の値が異なると考えられる。
津波 (施設への 津波到達状況)	T.P.+14.2m (高放射性廃液貯蔵場 施設標高+5~7m)	建屋の浸水防止措置をT.P.+14.4mまで実施済	T.P.+17.9m (防潮堤位置 (天端高さT.P.+20m)での 入力津波の到達高さ)	・津波の波源想定, 評価方法は東二と同様 ・立地点の標高, 地形等の相違により, 津波到達高さが異なると考えられる。
竜巻 (竜巻風速)	100m/s	・建屋コンクリート躯体は健全な見通し ・窓, 扉等の閉止措置を実施予定	100m/s	竜巻影響のハザード想定, 評価方法は東二と同様
火山 (降下火砕物の 堆積厚さ)	50cm	制御室の居住性確保のため可搬型ブロワ, 換気ライン及びフィルタの配備予定	50cm	火山影響のハザード想定, 評価方法は東二と同様

出典:「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所再処理施設の廃止措置計画の審査方針について」  
(平成30年12月19日 原子力規制庁) 及び  
「再処理施設に係る廃止措置計画の変更認可申請について(概要)」  
(令和元年12月19日 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所)より一部抜粋及び加筆

#### ○再処理施設の重大事故の想定

- ・ 前項までに示したとおり、東海再処理施設は事故発生防止及び影響拡大抑制の安全確保対策を図るとしており、仮に何らかの事故が生じて、**施設の敷地を超えて事故影響を与える可能性は十分に低い**と考えられる。
- ・ しかしながら、ここでは、東海第二発電所の重大事故等への対応手段のレジリエンス\*1を確認する観点から、**仮想的に何らかの不測の事態により再処理施設が重大な事故に至り、かつ、同時に発電所も重大事故等が発生した状態で、再処理施設から発電所に影響を及ぼすような放射性物質が放出されることを想定**する。

\*1 外部からの衝撃に対する発電所防護手段の柔軟性や適応性等を示す。

- ・ 対象施設として、東海再処理施設よりも施設規模の大きい日本原燃株式会社の**再処理事業所再処理施設(六ヶ所再処理施設)**における重大事故を想定し、その事故が**東海再処理施設の立地点**で発生したと仮定し、それが東海第二の重大事故等対応に与える影響について検討する。

施設/仕様	東海再処理施設 (廃止措置中)	六ヶ所再処理施設 (試験実施中)
使用済燃料処理能力	約210tU/年 (累積処理量1,140t)	約800tU/年
高レベル放射性 液体廃棄物容量	約370m <sup>3</sup> (貯槽内保有量*2)	486m <sup>3</sup> (貯槽容量)

\*2 東海再処理施設は運転停止以降12年以上が経過しており、液体廃棄物中の放射性物質の減衰により発熱量や水素発生量は減少する方向となり、事故の影響はより緩和されと考えられる。

### 3. 再処理施設の重大事故の事象想定とその影響(2/2)

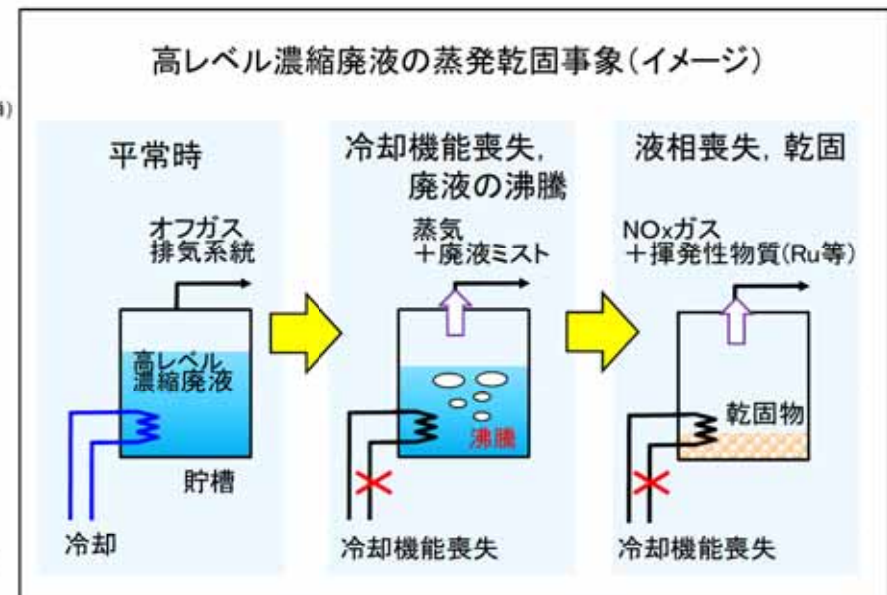
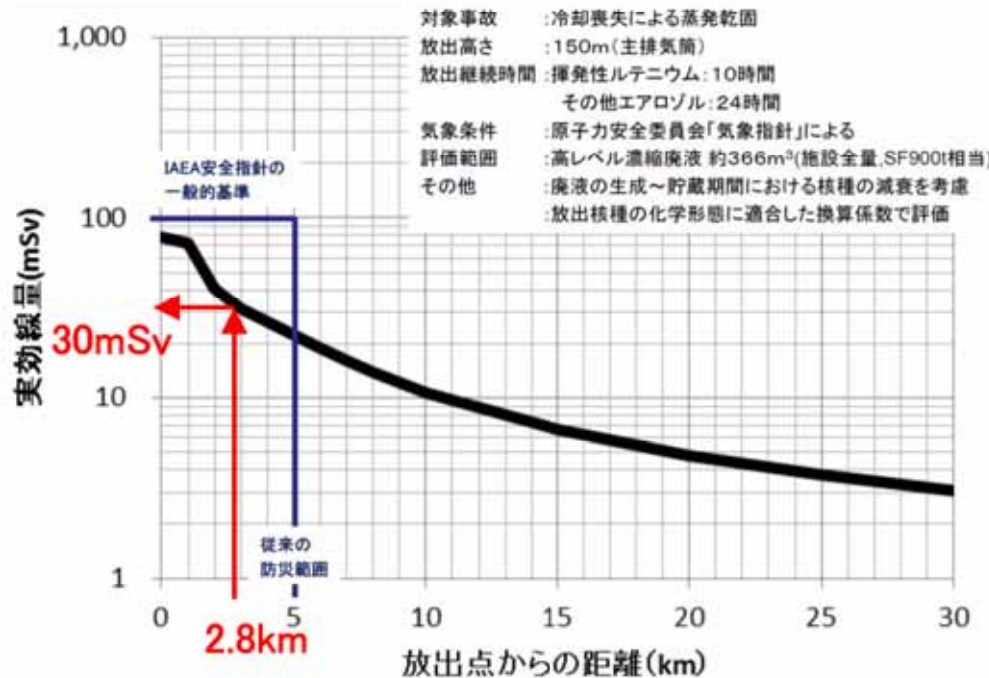
#### ○再処理施設の重大事故想定と被ばく影響 <別添資料参照>

- ・ 六ヶ所再処理施設の施設規模の再処理施設における重大な事故の発生を想定する。
- ・ 各事故のうち最も周辺環境に重大な影響を与える可能性がある「**冷却機能の喪失による蒸発乾固(高レベル濃縮廃液の沸騰事故)**」を想定し※<sup>1</sup>、**更に安全対策が施せない厳しい条件を付加する。**
- ・ 放射性廃液の沸騰により、揮発性の放射性物質及びエアロゾル※<sup>2</sup>が外部に放出され、施設周辺の霧困気線量が上昇する。事故地点を発電所から約2.8kmと想定すると、**防護対策なしで発電所敷地の屋外に1週間滞在し続けることで被ばく線量としては概ね30mSv程度の計算結果となる。**※<sup>3</sup>

※<sup>1</sup> 水素爆発リスクは小さいとされている。万一、水素爆発が起きた場合でも、爆発そのものが発電所に直接影響する恐れはない。

※<sup>2</sup> エアロゾル: 気体の中に微粒子が多数浮かんだ物質。気中分散粒子系ともいう。

※<sup>3</sup> 発電所の重大事故等時の災害対策要員の実効線量の判断基準として100mSv以下(7日間累積)を設定している。



#### 4. 再処理施設の重大事故時の発電所の重大事故等対応への影響評価(1/5)

- ・再処理施設で重大な事故が発生した場合、発電所及び周辺の雰囲気線量が上昇する。この想定と、発電所が備える各設備及び運用方法等を踏まえると、**再処理施設の重大事故を想定しても、東海第二発電所の重大事故等対応には影響を及ぼさないと判断できる。**

##### ➤ 周辺環境の雰囲気線量の上昇に伴う影響

- ◆ 雰囲気線量が増加することに伴う災害対策要員(屋内、屋外)の被ばく線量の上昇・・・①
- ◆ 発電所への参集ルートでの雰囲気線量増加及び参集要員の被ばく・・・②
- ◆ 発電所への外部支援の制限・・・③
- ◆ 後方支援拠点の設置場所の制限・・・④



##### ➤ 周辺環境の雰囲気線量の上昇に伴う影響に対する評価と対応策(次頁参照)

- ① 災害対策要員の被ばく低減方策として、各施設の換気空調設備や放射線防護具類が活用可能
- ② 複数の発電所参集ルートから被ばく線量が最小となるルートを選定可能
- ③ 発電所内に7日間分の資機材・食料等を備えており、外部支援は雰囲気線量低下を見極めてから対応可能
- ④ 複数箇所確保した後方支援拠点から影響が低い場所を選定することで、拠点の設置及び活動が可能

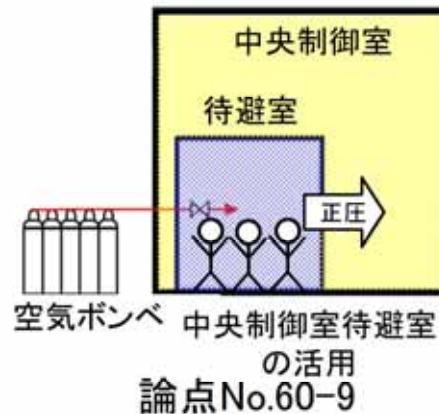
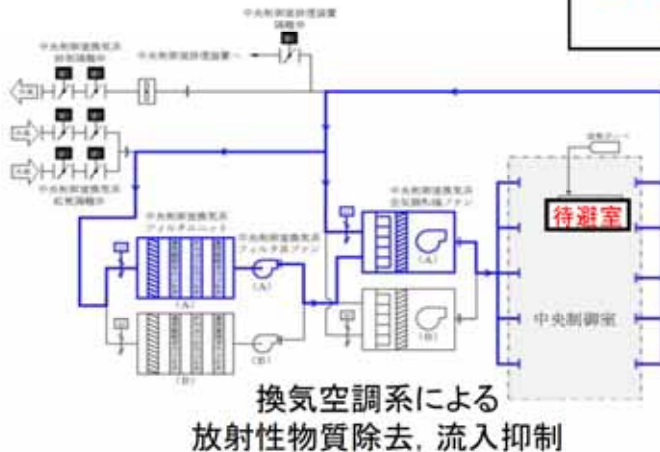
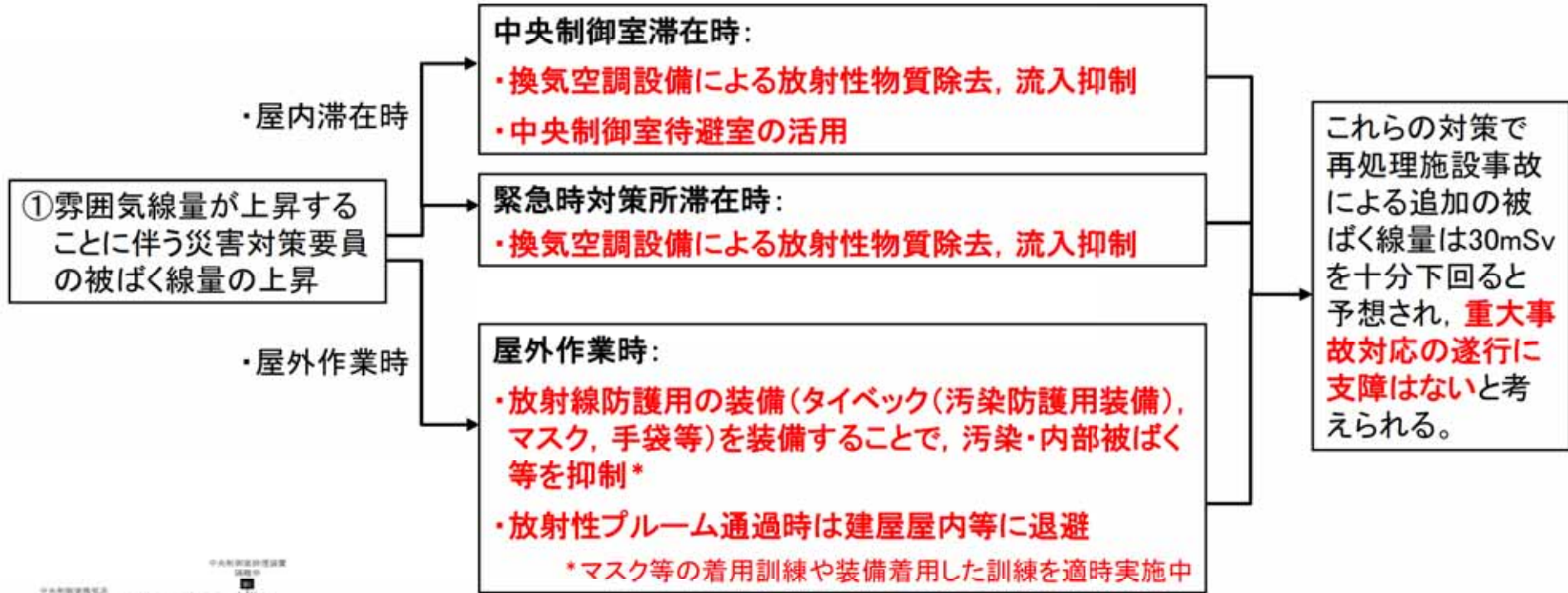


- これらより、近隣の再処理施設の重大事故を想定した場合でも、**東海第二発電所の重大事故等に対処するために整備した各施設、資機材、運用方法等を臨機応変に活用することで、発電所の重大事故等対応は実施可能であり、再処理施設事故は事故対応に影響を及ぼさないと判断**



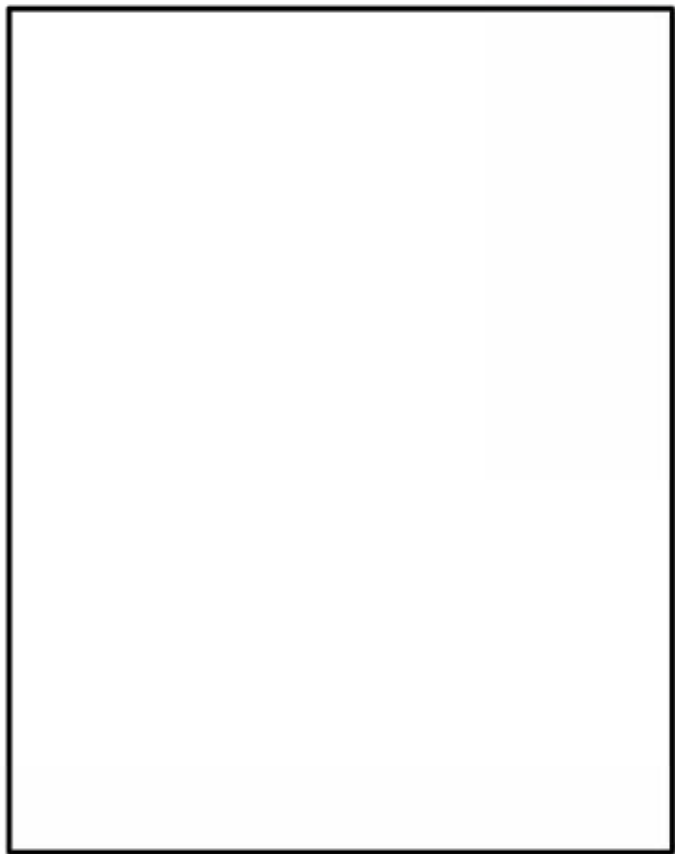
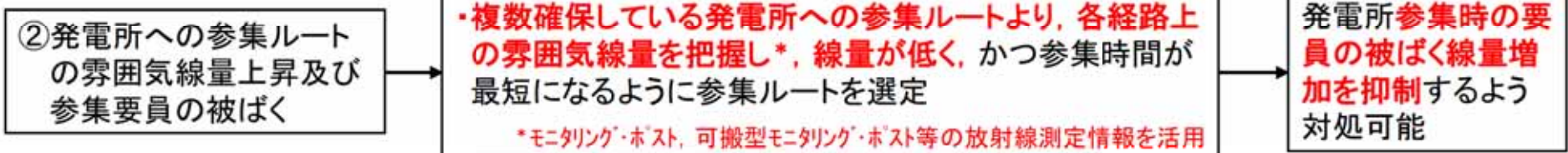
○東海第二発電所の周辺環境の霧困気線量の上昇に伴う影響と対応策<別紙3参照>

災害対策要員の被ばく低減方策の対応



○東海第二発電所の周辺環境の霧困気線量の上昇に伴う影響と対応策<別紙4参照>

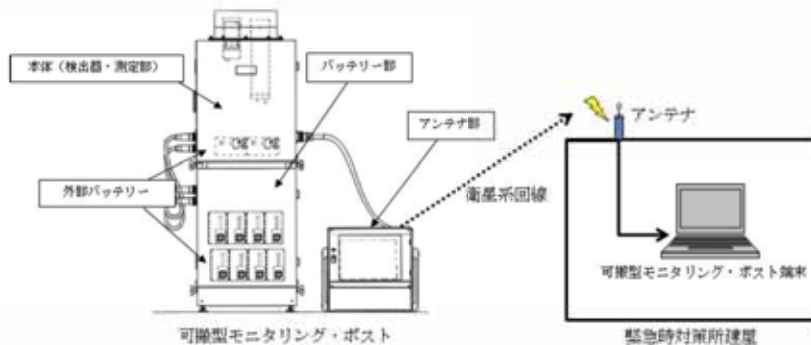
災害対策要員の被ばく低減方策の対応



発電所構内への複数の参集ルート設定と選定



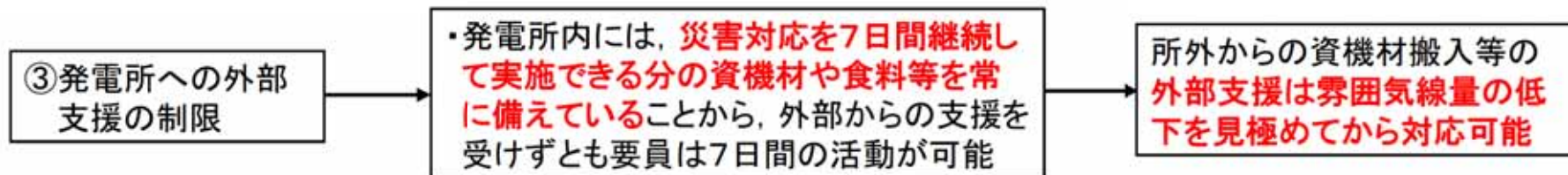
モニタリング・ポスト(既存設備)による放射線量の測定



可搬型モニタリング・ポストによる放射線量の測定

○東海第二発電所の周辺環境の霧困気線量の上昇に伴う影響と対応策<別紙5参照>

外部支援制限時の発電所の対応



緊急時対策所に配備する主な資機材等(例)

(発電所内に7日間の資機材, 食料等を確保)

区分	品名	数量	単位	備考
放射線管理用資機材	タイベック	1,166	着	111名×7日×1.5
	アノラック	462	着	44名 <sup>※1</sup> ×7日×1.5
	全面マスク	333	個	111名×2日 <sup>※2</sup> ×1.5
	チャコールフィルタ	2,332	個	111名×7日×2×1.5
	個人線量計	333	台	111名×2台×1.5
	GM汚染サーベイメータ	5	台	2台+3台(予備)
	電離箱サーベイメータ	5	台	4台+1台(予備)
	緊急時対策所エリアモニタ	2	台	1台+1台(予備)
	可搬型モニタリング・ポスト <sup>※3</sup>	2	台	1台+1台(予備)
	ダストサンブラ	2	台	1台+1台(予備)
資料	発電所周辺地図	1	式	
	発電所周辺人口関連データ	1	式	
	主要系統模式図	1	式	
	系統図及びプラント配置図	1	式	
計器	酸素濃度計	2	台	予備含む
	二酸化炭素濃度計	2	台	予備含む
食料等	食料	2,331	食	111名×3食×7日
	飲料水(1.5ℓ/本)	1,554	本	111名×2本×7日

※1 現場の災害対策要員から自衛消防隊員を除いた数

※2 3日目以降は除染で対応する。

※3 「監視測定設備」と兼用

○東海第二発電所の周辺環境の霧困気線量の上昇に伴う影響と対応策<別紙6参照>

後方支援拠点の設置の対応

④後方支援拠点の  
設置場所の制限

・後方支援拠点は複数箇所のうちから選  
定できることから、放射性物質の飛散状  
況を踏まえて支援活動への影響が低い  
場所を選定し、拠点設置が可能

再処理施設事故の影響を抑  
制しつつ、後方支援拠点の設  
置及び活動が可能



災害対策の後方支援拠点の候補地を異なる方位に複数確保

## ○試験研究炉等の原子炉施設の新規制基準への適合状況

- ・試験研究用等の原子炉施設においても、実用発電用原子炉における新規制基準の適合性審査と同様に新規制基準への適合に係る対応が求められた。
- ・日本原子力研究開発機構(JAEA)が有する試験研究用炉は、高出力試験研究炉又は低出力試験研究炉に分類され、実用発電用原子炉と比べ重大事故の対応までは求められていない。
- ・試験研究炉等の安全対策は以下のとおり。

### 試験研究用等原子炉施設の安全性確保の要求と対策（設置変更許可取得済み）

#### JRR-3（高出力試験研究炉（熱出力50MW～500kW水冷却炉））

##### 【新規制基準の要求事項】

- 多量の放射性物質等を放出する事故の拡大防止
- 自然現象に対する考慮（火山、竜巻、森林火災など）
- 内部溢水に対する考慮 ○ 火災に対する考慮
- 電源の信頼性 ○ その他の設備の性能
- 耐震・耐津波性能（耐震重要度分類Sクラスの設備は、基準地震動及び基準津波の策定）

##### > 最新の知見に基づいた多量の放射性物質の放出事故への対策

- ◆ 炉内燃料が多量に損傷する事故を仮想したうえで、その防護対策や影響緩和策

##### > 竜巻などの自然現象や火災への防護

- ◆ 過去の記録を元に最大の竜巻(49m/s)を考慮して、施設周辺の資材等の管理
- ◆ 施設周辺の草木の管理

##### > 地震対策

- ◆ 原子炉建家等について、最新の知見の反映として現行の建築基準法及びその関係法令に照らして改修

#### NSRR, STACY（低出力試験研究炉（熱出力500kW未満））

##### 【新規制基準の要求事項】

- 自然災害に対する考慮（火山、竜巻、森林火災など）
- 内部溢水に対する考慮 ○ 火災に対する考慮
- 電源の信頼性 ○ その他の設備の性能
- 耐震・耐津波性能（耐震重要度分類Sクラスの設備なし）

##### > 竜巻などの自然現象や火災への防護

- ◆ 過去の記録を元に最大の竜巻(49m/s)を考慮して、施設周辺の資材等の管理
- ◆ 施設周辺の草木の管理

##### > 地震対策

- ◆ 原子炉建家等について、最新の知見の反映として現行の建築基準法及びその関係法令に照らして改修

○再処理施設の安全対策と原子力規制委員会東海再処理施設安全監視チームでの検討  
・東海再処理施設で実施済みの安全対策は以下のとおり。

再処理施設の安全対策（実施済み；施設運転段階における対策）

➤ 臨界事故を防止するための対策（分離、回収したウランとプルトニウムは核分裂する性質を持つため）

- ◆ 濃度や質量の制限
- ◆ 設備等の形状の制限
- ◆ 中性子吸収材の使用

それぞれの工程に応じて、これらの方法を取り入れた対策を実施

➤ 火災や爆発防止するための対策（再処理の工程で、有機溶媒などの可燃性物質を使用する必要があるため）

- ◆ 有機溶媒の漏れを未然に防ぐ
- ◆ 引火点が高い有機溶媒の使用
- ◆ 検知器により速やかに火災を検知して消火設備により消火 など

➤ 停電対策、放射性物質や放射線の漏えいの防止

- ◆ 放射性物質を扱う機械や設備はステンレス製の内張り、厚いコンクリート壁、二重底になった部屋で放射線を閉じ込め
- ◆ 建屋内部の気圧の管理により漏出の防止
- ◆ タンクや配管には腐食に強い材料を使用
- ◆ 被ばくの防止 など

福島第一原子力発電所事故後を踏まえた緊急安全対策（実施済み）

➤ 冷却機能確保（高放射性廃液を冷やす冷却水供給手段多様化）

- 発電機から冷却水ポンプ等への給電
- ポンプ車の配備
- 可搬式ポンプ及びホースの配備

➤ 水素掃気機能確保（溶液が発する水素の掃気の手段の多様化）

- 移動式発電機から排風機へ給電
- 可搬式空気圧縮機配備
- プルトニウム溶液貯槽内の水素掃気窒素ガスポンベの配備

➤ 電源確保（緊急時においても高台の発電機から重要機器へ給電）

- 移動式発電機の配備
- 軽油タンクの設置
- ローリー車の配備
- 商用電源の拡充

➤ 浸水防止（津波等により必要な設備を浸水させない対策を実施）

- 建屋開口部に浸水防止扉等の設置
- 低層階の窓の閉鎖
- ダクト開口部の延長

➤ 事故時の対応（事故発生時においても確実な対応が図れる）

- がれき撤去用の重機の配備
- 通信手段の多様化
- 照明設備の配備
- 防護服の配備

➤ 訓練（事故対応のための訓練を定期的実施）

- 移動式発電機へのケーブルつなぎ込み
- ポンプ車からの給水

- ・東海再処理施設の廃止措置の進め方及び廃止措置期間中に東海再処理施設が計画している安全確保対策は以下のとおり。

### 廃止措置の基本方針

(リスクの早期低減を優先課題とし、安全・確実に実施するため、高経年化対策等の安全性向上対策を重要事項として実施)

- 保有する放射性廃棄物に伴うリスクの早期低減を当面の最優先課題とする
  - ◆ 高放射性廃液貯蔵場(HAW)の安全確保
  - ◆ ガラス固化技術開発施設(TVF)におけるガラス固化
  - ◆ 高放射性固体廃棄物の貯蔵庫(HASWS)の貯蔵状態の改善
  - ◆ 低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)におけるセメント固化
- 先行して除染・解体に着手する施設の工程洗浄，系統除染により分散している核燃料物質を集約しリスク低減を図る
  - ◆ 分離精製工場(MP)
  - ◆ ウラン脱硝施設(DN)
  - ◆ プルトニウム転換技術開発施設(PCDF)
  - ◆ クリプトン回収技術開発施設(Kr)

(これらの施設に貯蔵している使用済燃料等は、当面の貯蔵の安全を確保し、搬出先が確保できたものから随時施設外に搬出)
- 高線量系の施設から段階的に除染・解体に着手し、順次低線量系の施設の廃止を進め、全施設の管理区域解除を目指す
- 低レベル放射性廃棄物は、必要な処理を行い貯蔵の安全を確保。廃棄体化を進め、処分場操業開始後に随時搬出
- 組織のバックエンド対策の体制の強化と再処理施設保安規定を定めて、最適化する

### 東海再処理施設の廃止措置計画書で示されている廃止措置期間中の安全機能の確保策

(リスクの早期低減を優先課題とし、安全・確実に実施するため、高経年化対策等の安全性向上対策を重要事項として実施)

- 地震による損傷の防止(最大加速度952Gal(水平方向))
- 津波による損傷の防止(浸水高さ.TP.+14.2mの評価に対し、建屋の浸水防止扉を設置(T.P.+14.4m))
- 外部からの衝撃による損傷の防止(竜巻(風速100m/s)、森林火災、火山(降下火砕物堆積厚50cm)など)
- 浸水防止扉の設置、移動式発電機等の可搬型設備を高所に配備
- アクセスルート上の低耐震の冷却水配管等へのサポートの敷設
- 緊急電源接続盤の2重化及び分散配置、漏えい液回収系の多重化 等

## 安全対策の概要

### ○重大事故の対策

安全機能が喪失した場合には、以下により重大事故（高放射性廃液の蒸発乾固）の発生防止、拡大防止、影響緩和を行う。

➢ **発生防止策**

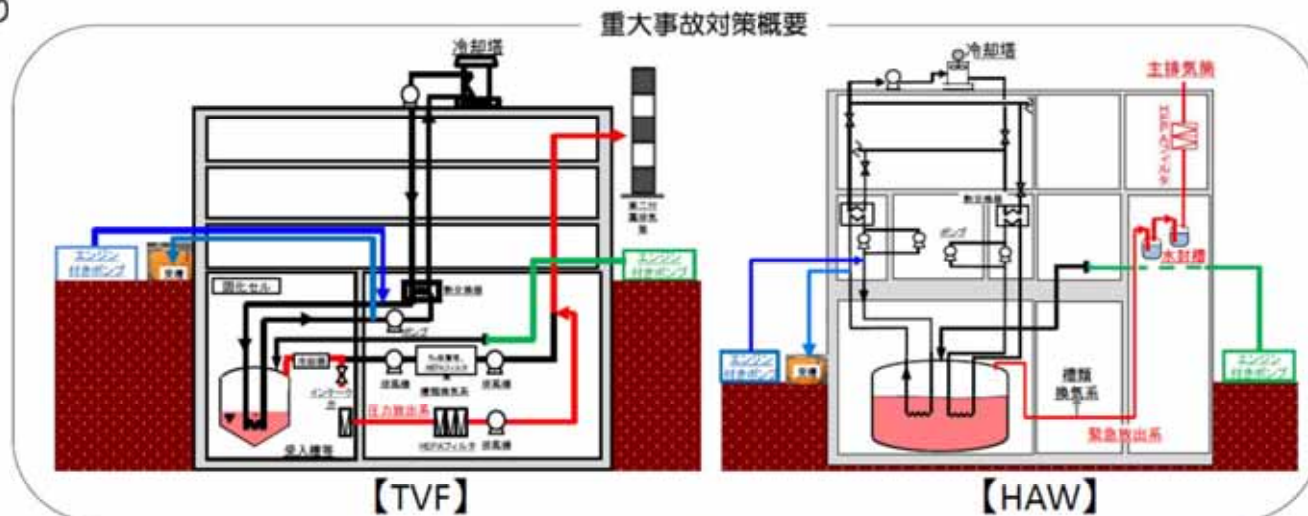
エンジン付きポンプから水を貯槽の冷却コイルへ供給し、沸騰を防止する。

➢ **拡大防止策**

エンジン付きポンプから貯槽へ直接水を供給し、蒸発乾固を防止する。

➢ **影響緩和策**

放射性的な気体はフィルタ等により、浄化して放出する。



### ○安全対策工事の概要

高放射性廃液を取り扱う施設等の安全機能を維持できるよう、以下の工事等により安全性の向上を図る。その他の施設については既往の許認可に従った管理を継続する。

➢ **地震**

- ・ガラス固化技術開発施設（TVF）の一部の冷却水配管の耐震補強
- ・高放射性廃液の移送配管を内蔵するトレンチの耐震補強(周辺地盤の改良)
- ・主排気筒及び第二付属排気筒の耐震補強

➢ **竜巻（飛来物対策）**

- ・高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）の窓、扉等の建家開口部の閉止措置

➢ **火山（制御室の居住性確保）**

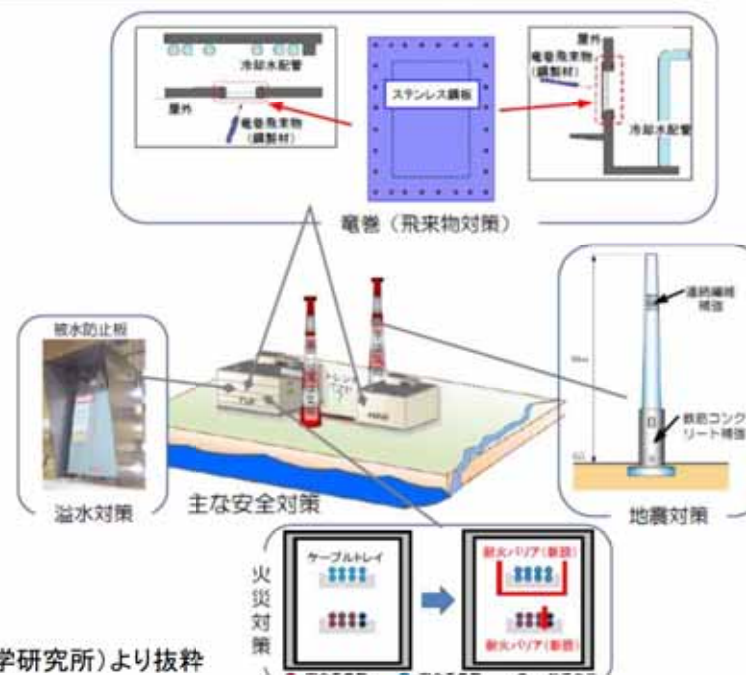
- ・ガラス固化技術開発施設（TVF）への外気取込及び循環換気用可搬型ブロウ、換気ライン及びフィルタの配備

➢ **火災**

- ・ガラス固化技術開発施設（TVF）の安全系の給電ケーブルへの耐火バリアの設置

➢ **溢水**

- ・ガラス固化技術開発施設（TVF）の配管の耐震補強、被水防止板の設置、蒸気漏えいを防止するための遮断弁やカバー等の設置



出典：「再処理施設に係る廃止措置計画の変更認可申請について(概要)」

(令和元年12月19日 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所)より抜粋



# <別紙3> 中央制御室の居住性確保

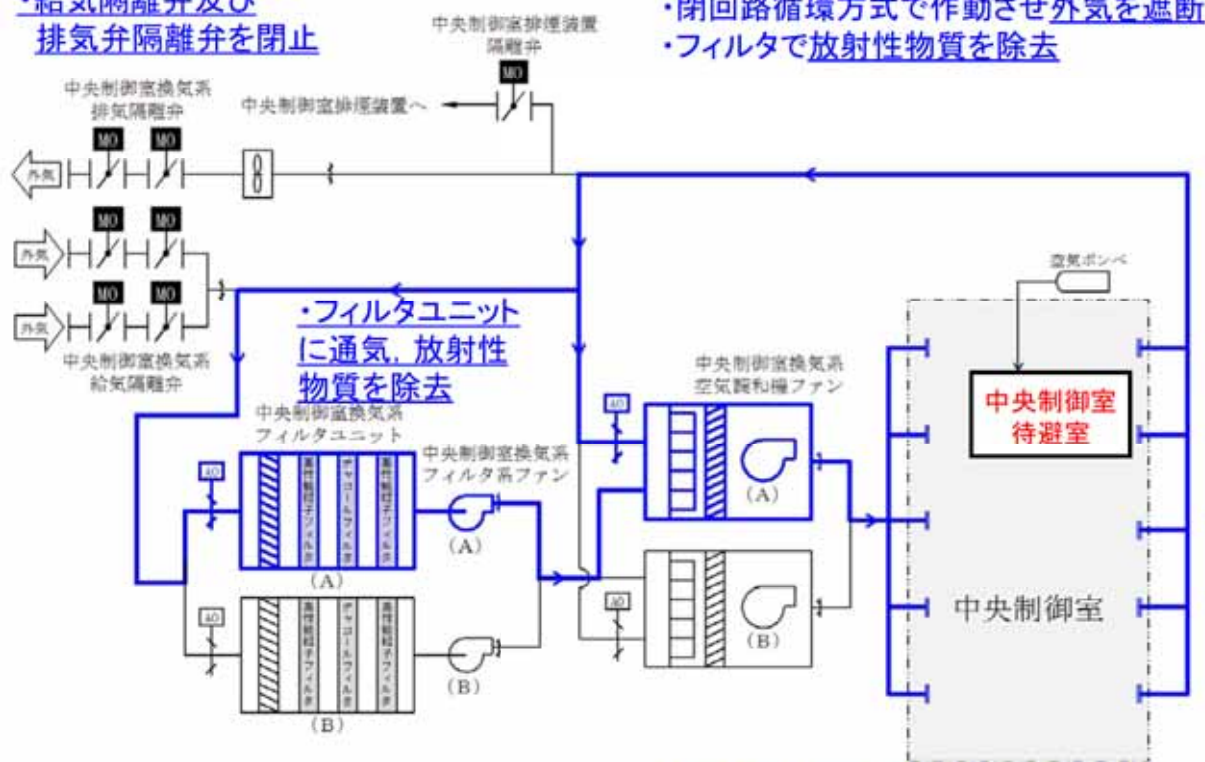


- 重大事故が発生した場合に、中央制御室の運転員の居住性を確保するため以下の設備を設ける。
  - ・中央制御室換気系(既存設備)・・・中央制御室内の放射性物質の濃度の低減
  - ・**中央制御室待避室**(新規)・・・・・・中央制御室内放射性物質濃度が高くなる一時的な状況下での被ばく低減

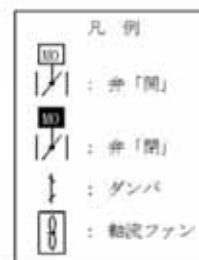
- 中央制御室換気系(既存設備)
  - ・中央制御室及び**中央制御室待避室**の運転員を過度の放射線被ばくから防護するため設置
  - ・重大事故時には、閉回路循環方式\*で作動させることにより、放射線物質(よう素, 粒子状物質)を除去しつつ外気の中央制御室への直接流入を防止

\* 給気隔離弁及び排気隔離弁を閉止して外気取り入れを遮断、フィルタユニットを通気

・給気隔離弁及び排気弁隔離弁を閉止



・閉回路循環方式で作動させ外気を遮断  
・フィルタで放射性物質を除去



中央制御室換気系の閉回路循環方式を継続した場合の環境影響

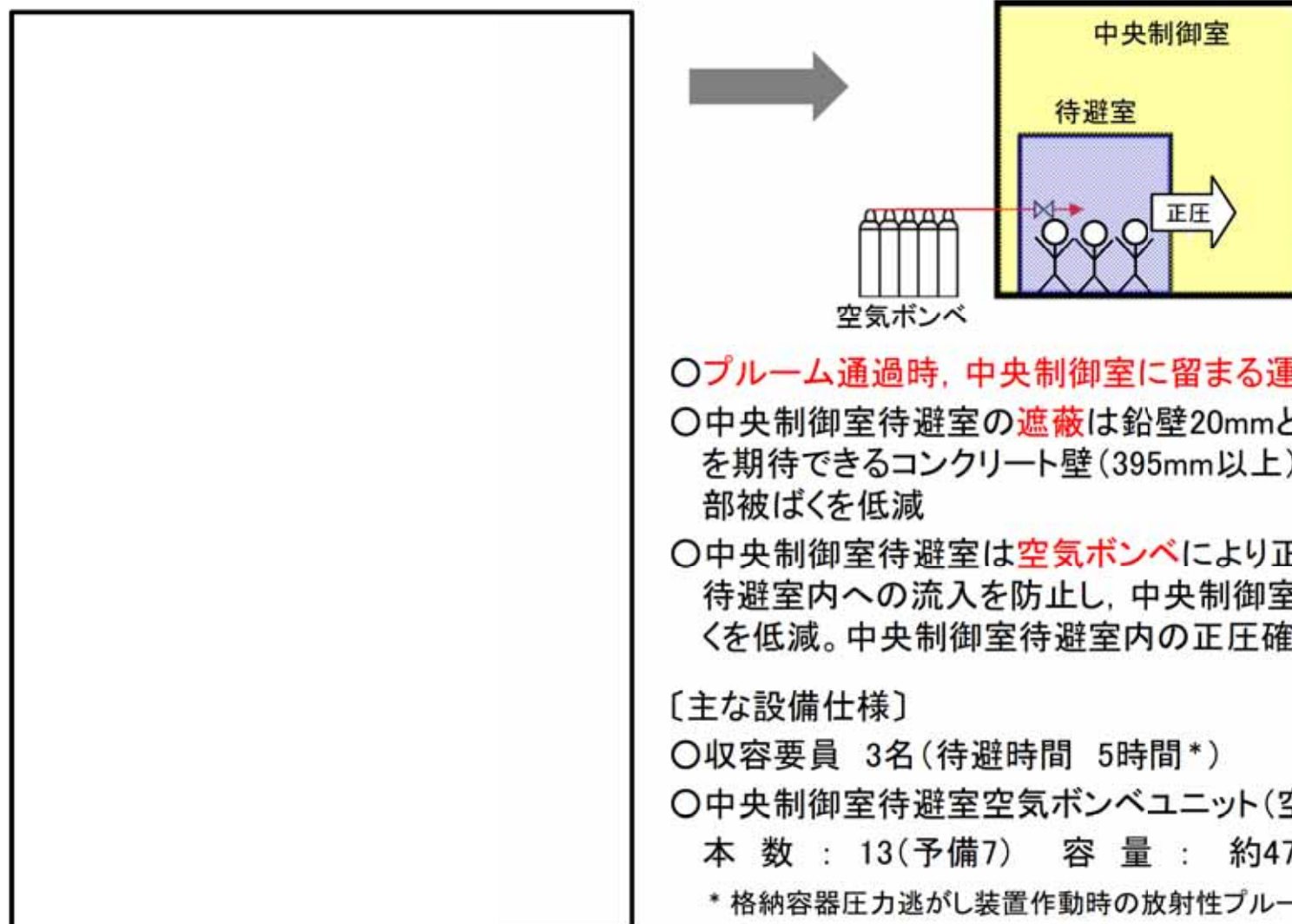
中央制御室の運転員の滞在人数・呼吸量と中央制御室への空気流入量(0.4回/h<sup>\*</sup>)の関係より、閉回路循環方式を長期間継続した場合でも、**酸素濃度及び二酸化炭素濃度は中央制御室での作業環境に影響を与えない範囲に留まることを確認している。**

※中央制御室内への空気流入量が少ないほど酸素濃度は低く、二酸化炭素濃度は高くなるため、評価条件として空気流入率測定試験結果(0.47回/h)に対して保守的に0.4回/hと設定

中央制御室換気系系統概要図(重大事故時:閉回路循環方式)

### ○中央制御室待避室

炉心損傷が発生した重大事故時において、格納容器圧力逃がし装置を作動させた際の放射性プルーム(気体状の放射性物質の雲)の影響による中央制御室の運転員の被ばくを低減させるため、**中央制御室待避室**を設置



- プルーム通過時、中央制御室に留まる運転員は待避室に滞在
- 中央制御室待避室の**遮蔽**は鉛壁20mmと同等以上の遮蔽能力を期待できるコンクリート壁(395mm以上)とし、ガンマ線による外部被ばくを低減
- 中央制御室待避室は**空気ポンベ**により正圧化。放射性物質の待避室内への流入を防止し、中央制御室に留まる運転員の被ばくを低減。中央制御室待避室内の正圧確認のため**差圧計**を設置

[主な設備仕様]

- 収容要員 3名(待避時間 5時間\*)
- 中央制御室待避室空気ポンベユニット(空気ポンベ)  
本数 : 13(予備7) 容量 : 約47L/本

\* 格納容器圧力逃がし装置作動時の放射性プルームの通過時間を上回る時間

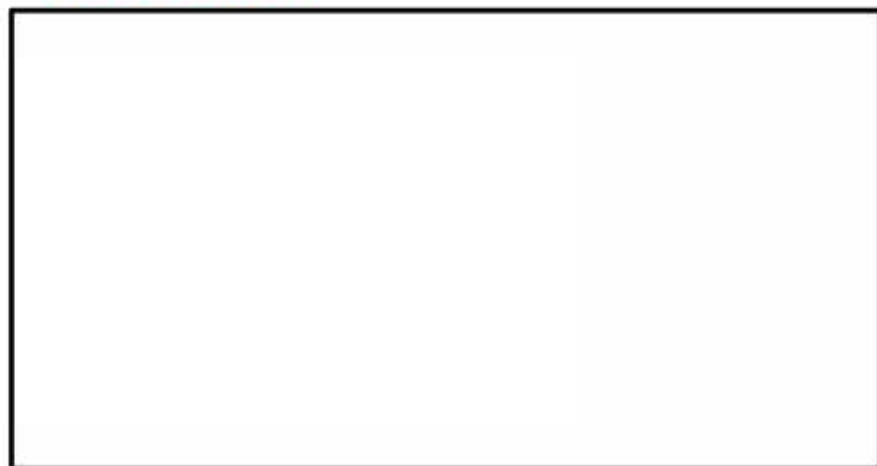
## <別紙3> 中央制御室の汚染拡大防止対策

○外部の放射性物質汚染時の中央制御室の汚染拡大防止のため、耐震性を有する原子炉建屋内の区画に**チェンジングエリア**を設営

・原子炉建屋付属棟内に**チェンジングエリア**を以下の構成でテントハウス及び扉付シート壁により区画して設置

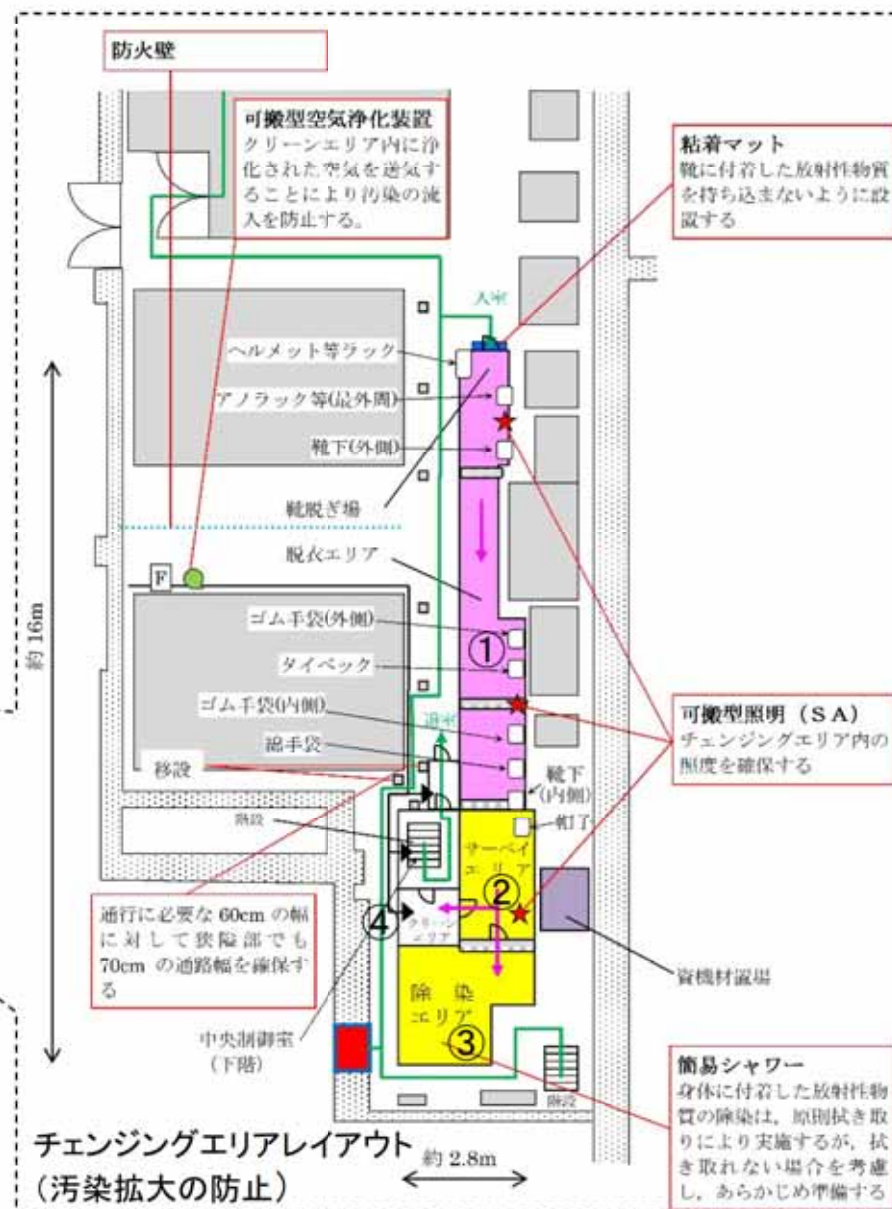
- ①作業服の着替えを行う**脱衣エリア**
- ②身体の汚染検査を行う**サーベイエリア**
- ③身体に付着した放射性物質を除く**除染エリア**
- ④中央制御室への放射性物質の持込を防止する**クリーンエリア**

・**チェンジングエリア**と中央制御室の間を気密扉で区画



中央制御室チェンジングエリアの設営場所

- ・**チェンジングエリア**内はテントハウスの壁、シートにより間仕切りする。中央制御室にアクセスする階段の周囲は扉付のシートにより二重に区画し、中央制御室への汚染の流入を防止する。
- ・更なる汚染拡大防止対策として、**可搬型空気浄化装置**によりクリーンエリアへの汚染の流入を防止する。
- ・**チェンジングエリア**の照明は**可搬型照明(SA)**により確保



## <別紙3> 緊急時対策所設備の概要 必要な要員の収容

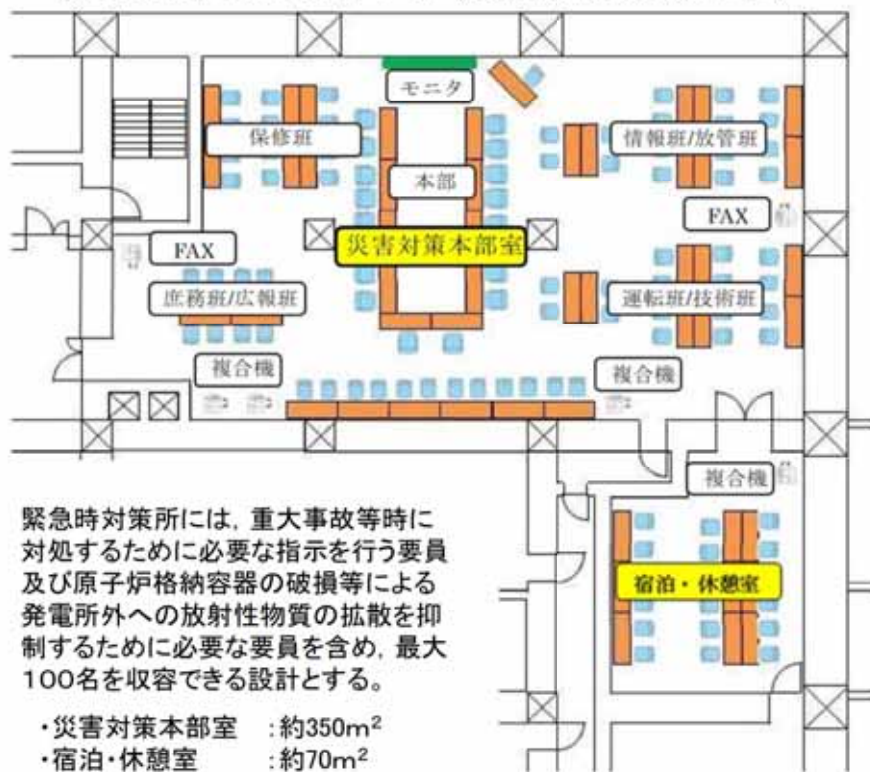


○緊急時対策所は、**重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に加え、原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な数の要員を含め約100名を収容できる設計とする。**

重大事故等時に対処するために必要な指示を行う要員数

要員	考え方	人数	合計
発電所災害対策本部 部長 他	重大事故等に対処するための指揮を行うために必要な本部要員は本部長、本部長代理、原子炉主任技術者がとどまる。	4名	48名
各班本部員、班長	各班については、本部長からの指揮を受け、重大事故等に対処するため、各本部員及び各班長がとどまる。	20名	
交替要員	上記、本部長、本部長代理、原子炉主任技術者の交替要員4名、及び各班の本部員、班長の交替要員20名を確保する。	24名	
廃止措置本部員、班長	廃止措置班の要員については、本部長からの指揮を受け、プラント状態の把握及び対策本部へのインプット、事故の影響緩和・拡大防止に対処するために、本部員及び班長がとどまる。	4名	4名

災害対策本部室のレイアウト(緊急時対策所建屋2階)



緊急時対策所には、重大事故等時に対処するために必要な指示を行う要員及び原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な要員を含め、最大100名を収容できる設計とする。

- ・災害対策本部室 : 約350m<sup>2</sup>
- ・宿泊・休憩室 : 約70m<sup>2</sup>

原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な要員数

要員	考え方	人数	合計	
運転員(当直員)	ブルーム通過時には、3名※が中央制御室待避室、4名が緊急時対策所に退避する。	4名	18名	
運転班要員	格納容器ベント 格納容器ベントの現場対応(第二弁操作室に待避)	—		
保修班要員	水源確保・注水	ポンプ車による使用済燃料プールへの水の補給操作、水源確保		2名
	電源供給・確保	電源車の運転操作・監視		2名
	放射性物質の拡散抑制対応	・可搬型代替注水ポンプ車(放水用)のポンプ操作・監視(2名) ・放水砲設備の操作、管理(2名)		4名
放射線管理班要員	燃料の給油	ポンプ車等の可搬型設備への燃料給油	2名	
放射線管理班要員	モニタリング	作業現場の放射線モニタリング	4名	

※ 緊急時対策所外に待避する要員

○緊急時対策所の重大事故等時の対策要員の居住性が確保されるように、建屋に適切な遮蔽設計及び換気設計等を行う。緊急時対策所災害対策本部室は重大事故等時において必要な対策活動が行え、またプルーム通過中においても必要な要員を収容可能な設計とする。

(1)遮蔽設計

重大事故等において、対策要員が事故後7日間とどまっても換気設備等の機能とあいまって、実効線量が100mSvを超えないよう天井、壁及び床には十分な厚さの遮蔽(コンクリート)設計とする。

(2)換気設計等

重大事故等の発生により、大気中に大規模な放射性物質が放出された場合においても、対策要員の居住性を確保するために、空気浄化をする設備を配備する。また、希ガスの放出を考慮し、プルーム通過中は空気ポンベにより緊急時対策所等内を加圧する設備を配備し、希ガス等の侵入を防止する。

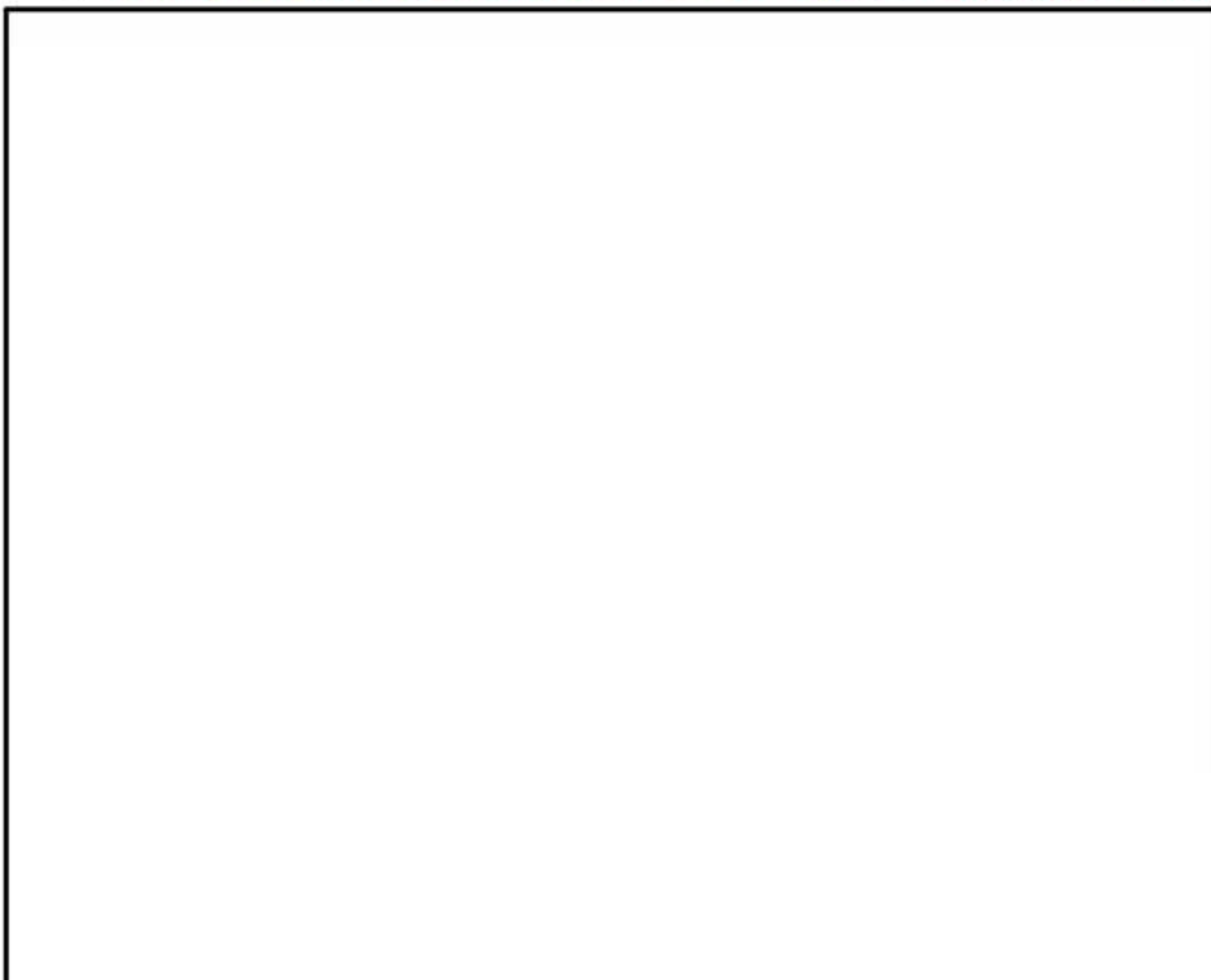
遮蔽設計及び換気設備等の設計

名称	設備構成・目的等
【遮蔽設計】	<ul style="list-style-type: none"> <li>重大事故等時において、対策要員が事故後7日間とどまっても、換気設備等の機能とあいまって、実効線量が100mSvを超えないよう、建屋外壁、天井、壁及び床は十分な厚さの遮蔽(コンクリート)を設ける。</li> <li>また、外部扉又は配管その他の貫通部については、迷路構造等により、外部の放射線源を取り込まないように考慮した設計とする。</li> </ul>
【非常用換気設備】 ・緊急時対策所非常用送風機 ・緊急時対策所非常用フィルタ装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>重大事故等の発生により、大気中に大量の放射性物質が放出された場合においても、空気を浄化する設備を配備し、緊急時対策所にとどまる対策要員の居住性を確保する。</li> <li>必要なファン容量及びフィルタ容量を有するものを予備を含めて2系統設置する。</li> </ul>
【加圧設備】 ・緊急時対策所	<ul style="list-style-type: none"> <li>プルーム通過時の対策要員への被ばく防止対策として、緊急時対策所等を加圧することにより放射性物質の侵入を防止する。(空気ポンベ本数320本(予備80本)を配備)</li> </ul>



緊急時対策所 遮蔽設計(断面図)

- 緊急時対策所の換気空調設備の系統概要を示す。換気空調設備は、送風機、排風機、非常用フィルタ装置、加圧設備(空気ポンペ)等を備え、外部の放射性物質濃度に応じて系統の運転状態を切り替え、**緊急時対策所等の要員が滞在するエリアの放射性物質濃度を低減させる**機能等を有する。



緊急時対策所  
換気空調設備系統図

- ・左図の系統の運転状態は、特に外部の放射性物質濃度が上昇した際の「プルーム通過時加圧運転(災害対策本部加圧モード)」の運転状態を示す。
- ・放射性プルームの通過中、緊急時対策所等の要員が滞在を続けるエリアは、加圧設備(空気ポンペ)により加圧を続け、放射性物質の侵入を防止する。

## ＜別紙3＞災害対策要員の現場作業における放射線防護具類



▶放射線防護具類の種類と数量を増やし、外部からの支援なしに事故発生後7日間の活動に必要な数を地震、津波、その他の自然現象による影響を受け難く居住性の確保された緊急時対策所建屋等に配備する。

名称 ( )内は防災業務計画の名称	従来から備えている放射線防護具類 (防災業務計画に定める 防災用資機材及び防災関連資機材)		今後備えることとしている放射線防護具	
	配備数	保管場所	配備数※1	
			緊急時対策所建屋	中央制御室
電子式個人線量計	54台	緊急時対策室建屋	333台	33台
タイベック (汚染防護用装備)	54組	緊急時対策室建屋	1,166着	17着
靴下	—※2	—	2,332足	34足
帽子	—※2	—	1,166個	17個
綿手袋	—※2	—	1,166双	17双
ゴム手袋	—※2	—	2,332双	34双
全面マスク (ダスト・マスク)	54個	緊急時対策室建屋	333個	17個
チャコールフィルタ	54個	緊急時対策室建屋	2,332個	34個
アノラック (PVAスーツ)	54組	緊急時対策室建屋	462着	17着
長靴	—※2	—	132足	9足
胴長靴	—※2	—	12足	9足
高線量対応防護服	10着	緊急時対策室建屋	15着	—
セルフ・エア・セット	4台	サービス建屋	—	—
自給式呼吸用保護具	—	—	—	9式



保管場所の配置

※1 今後、必要に応じて訓練等で見直しを行う。

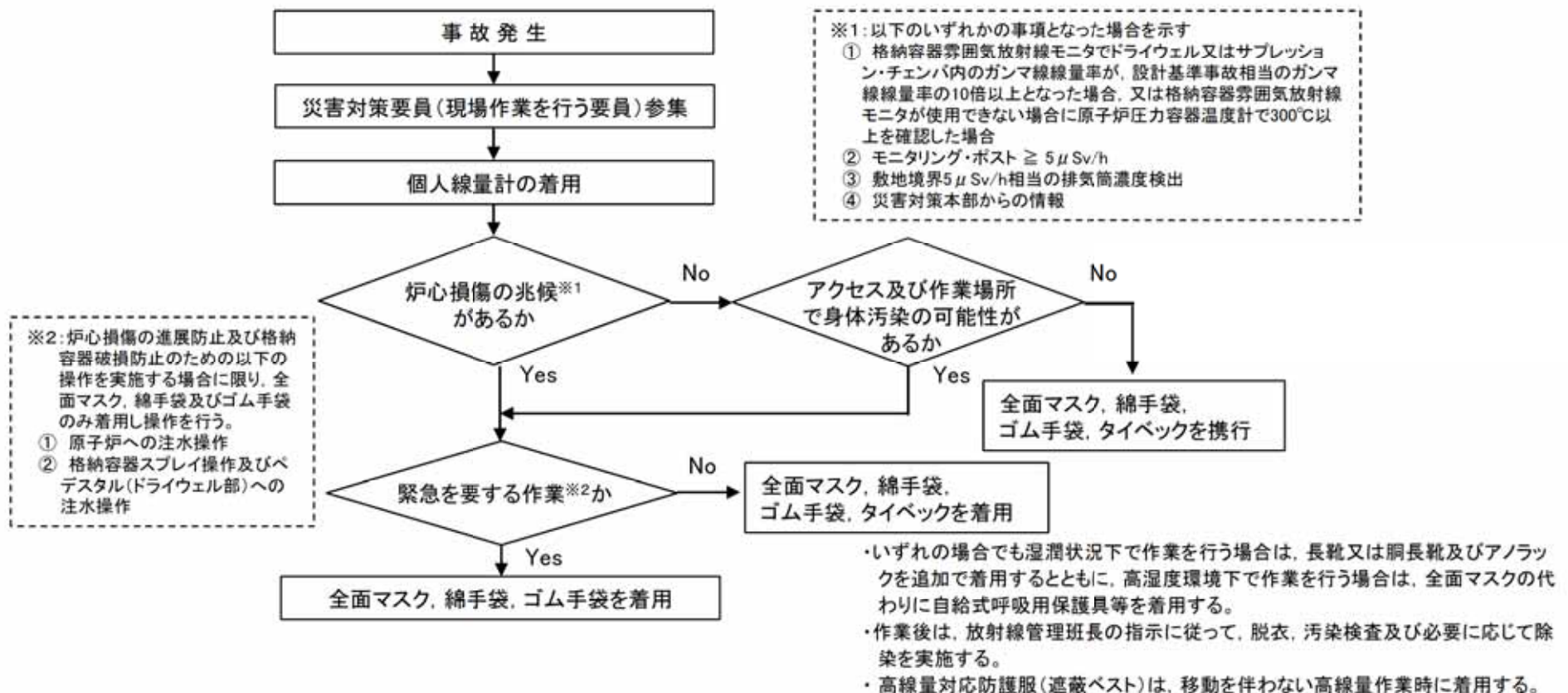
※2 防災用資機材として位置付けてはいなかったが、通常時より配備している装備を適宜使用することとしていた。

	従前の考え方	今後の考え方
防護具の数量	原子力災害対策特別措置法を基に、必要な数量の算出。事故対応の要員数に対し、凡そ3日以上を確保。	事象発生後7日間は外部からの支援を受けなくても、継続して事故収束の対応に当たれる数量を確保する。
防護具の保管場所	事故対応の要員の活動拠点となる場所に保管し、迅速な活動に支障を及ぼさないよう考慮。	従前の考え方に加えて、地震及び津波等の自然災害並びに重大事故等の影響を受け難い場所を保管場所とする。

## ＜別紙3＞災害対策要員の現場作業における放射線防護具類



- 重大事故等時、現場では作業環境が悪化していることが予想され、災害対策要員は環境に応じた放射線防護具を着用する必要がある。災害対策要員は、下記に定める**着用基準**に従い、これらの放射線防護具の中から必要なものを装備し、作業を実施する。
- 有効性評価では、防護具を着用基準に従って装備し現場作業を実施することとしている。例えば、「格納容器バイパス(インターフェイスシステムLOCA)」の場合、高湿度環境下での現場作業が想定されることから「高湿度環境下で着用する防護具」を装備し、作業を実施する。
- 「火災発生時における防護具」及び「薬品影響時における防護具」で示す防護具は、装備が必要となる状況は限定されるものの、状況に応じて「事故対応時に原則着用する防護具」と併せて装備する。





# <別紙3> 災害対策要員の現場作業における放射線防護具類



全ての事象において 着用する防護具	事故対応時に 原則着用する防護具	湿潤状況下または高湿度環境下で 着用する防護具	高線量状況時に 着用する防護具
 個人線量計	 タイベック  全面マスク ・綿手袋 ・ゴム手袋	 アノラック  長靴  胴長靴  自給式呼吸用 保護具※1 ※1 高湿度環境下で作業を行う場合は、全面マスクの代わりに自給式呼吸用保護具を着用する。	 高線量対応 防護服 (遮蔽ベスト)※2 ※2 高線量対応防護服(遮蔽ベスト)は、移動を伴わない高線量作業時に着用する。

有効性評価の事故 シーケンス グループ等  防護具※3	【カテゴリー1】※4	【カテゴリー2】※5	【カテゴリー3】
	・高圧注水・減圧機能喪失 ・原子炉停止機能喪失 ・反応度誤投入	【カテゴリー1】及び 【カテゴリー3】以外の事 故シーケンスグル ープ等	・全交流電源喪失（長期TB/TBD、TBU/TBP） ・格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA） ・津波浸水による最終ヒートシンク喪失 ・雰囲気圧力・温度による静的負荷 （格納容器過圧・過温破損）（代替循環冷却系を使用できない場合） ・崩壊熱除去機能喪失（残留熱除去系の故障による停止時冷却機能喪失）
事故対応時に 原則着用する防護具	—	○	○
湿潤状況下又は高湿度環 境下で着用する防護具	—	—	○

※3 「火災発生時における防護具」及び「薬品影響時における防護具」で示す防護具は、装備が必要となる状況は限定されるものの、状況に応じて「事故対応時に原則着用する防護具」と併せて装備する。

※4 カテゴリー1では中央制御室での操作のみを想定していることから、現場操作がなく、防護具の着用は想定していない。

※5 カテゴリー2では屋外のみ現場操作を想定していることから、建屋内の湿潤状況下または高湿度環境下での現場操作はなく、湿潤状況下または高湿度環境下で着用する防護具の着用は想定していない。

➤ 放射線防護具類の着用訓練

事故が発生した場合に速やかに放射線防護具類を着用できるように定期的に着用訓練を行う。

なお、全面マスクの着用訓練では、正しく着用できていることの確認として、フィッティングテスターを用いた漏れ率測定を行っており、漏れ率(フィルタ透過率を含む)2%※以下を満足することとしている。

※中央制御室の居住性に係る被ばく評価で用いたマスクによる防護係数(DF50)を担保する値として設定。



フィッティングテスター(着用訓練風景)

## <別紙3>シビアアクシデントの状況(高線量, 暗闇等)を想定した訓練



### ▶放射線防護具及び資機材等を使用し、様々な状況を想定した訓練を実施

- 以下のような様々な悪条件を考慮して訓練を実施
  - ・ 悪天候(降雨, 降雪, 荒天等の天候) ・ 作業環境(夜間・暗闇, 高線量環境下)
- 現場環境の放射線量の上昇が予測される対応に係る訓練は, 放射線防護具類(タイベック・全面マスク)を着用して実施
- 訓練により, 防護具等を着用が, 操作者の動作及び操作時間に有意な影響を及ぼさないことを確認
- 訓練により, 暗所環境での照明器具を用いた操作が, 操作者の動作及び操作時間に有意な影響を及ぼさないことを確認

前年度の訓練実績を踏まえて次年度の訓練計画を策定し, 要員が各訓練を満遍なく経験するようにしている。

放射線防護具類を着用した訓練の一例



可搬型代替注水ポンプ車の設置・運用



可搬型代替低圧電源車の設置・運用



可搬型照明を用いた訓練の一例



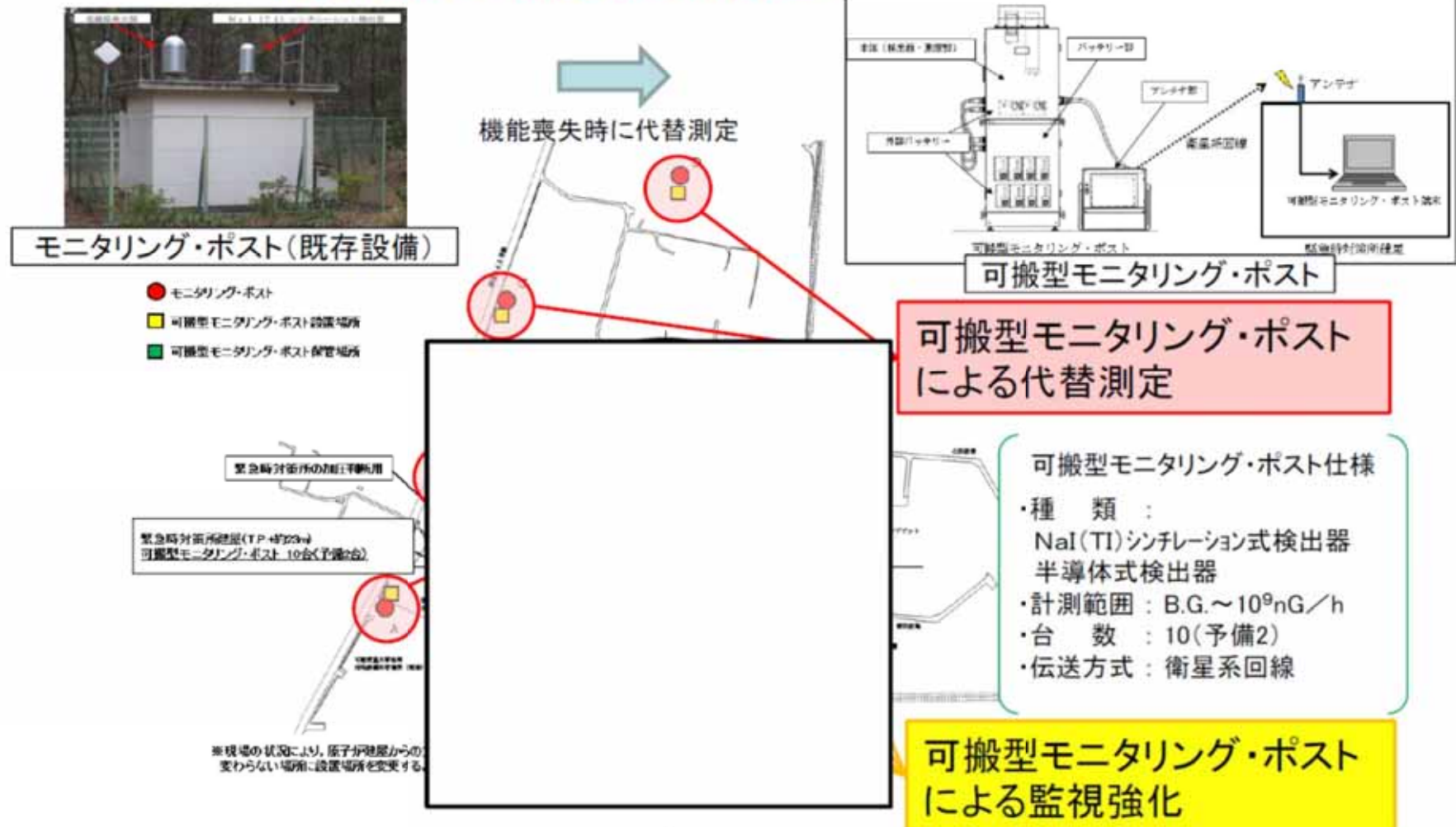
暗所環境下での可搬型代替注水ポンプ車の設置・運用



可搬照明を使用した状態での弁の開閉操作

## <別紙4> 監視測定設備(既存設備及び新規設備)

- 放射線量の測定(モニタリング・ポスト(既存設備), **可搬型モニタリング・ポスト**)  
 モニタリング・ポストが機能喪失した場合は, 可搬型モニタリング・ポストにより**放射線量の代替測定**を行う。また, モニタリング・ポストの設置されていない**海側等に可搬型モニタリング・ポストを設置し**, 放射線量を測定する。なお, 可搬型モニタリング・ポストは, 原子炉建屋から放出される放射性物質を監視できるよう**原子炉建屋を中心とした8方位に設置する**。



- 放射性物質の濃度の測定(放射能観測車(既存設備), **可搬型放射能測定装置**)  
放射能観測車が機能喪失した場合は,  $\beta$ 線サーベイ・メータ等の可搬型放射能測定装置により, **空気中の放射性物質の濃度の代替測定**を行う。また, 可搬型放射能測定装置により, **土壌中や水中の放射性物質の濃度を測定**する。

配備する可搬型放射能測定装置

- ・可搬型ダスト・よう素サンプラ
- ・ $\beta$ 線サーベイ・メータ
- ・NaIシンチレーションサーベイ・メータ
- ・ZnSシンチレーションサーベイ・メータ

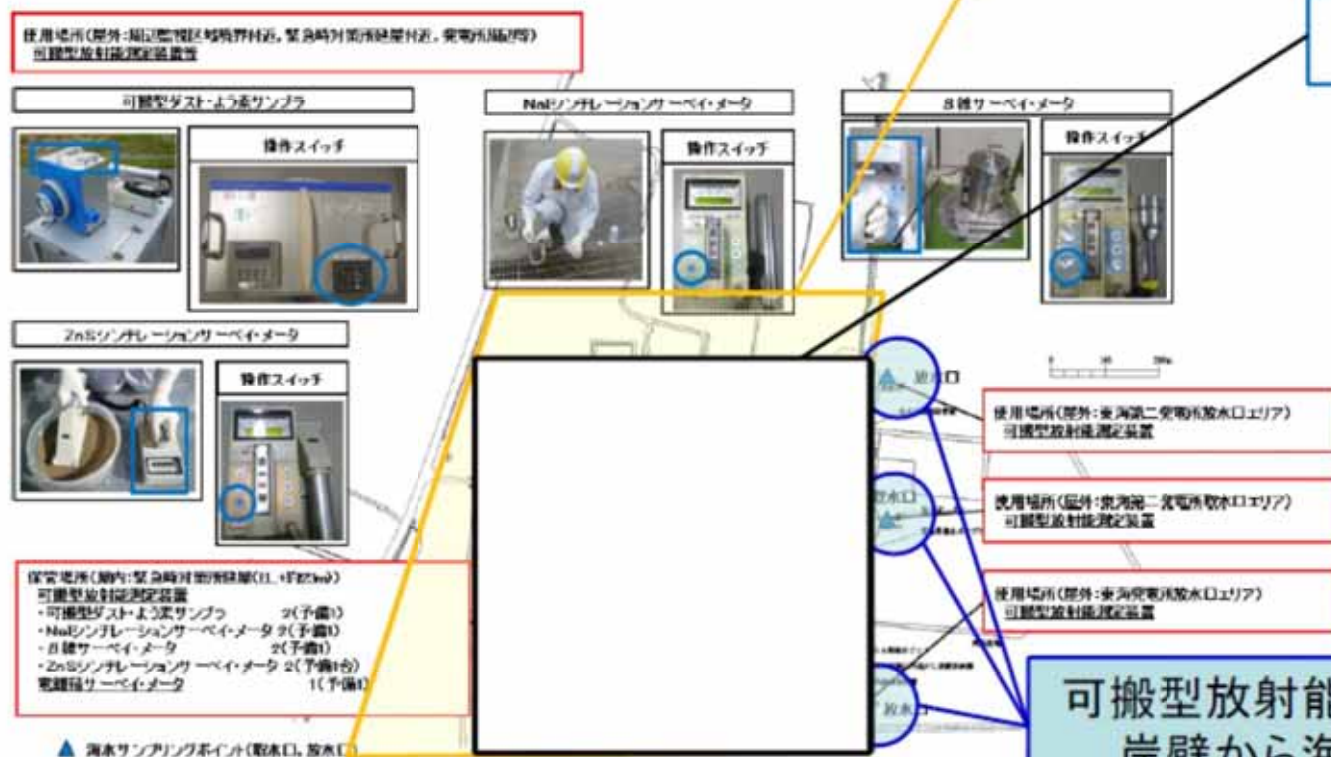
可搬型放射能測定装置による  
空気、土壌の試料採取・測定

放射能観測車保管場所\*  
(屋外(T.P.+約8m))

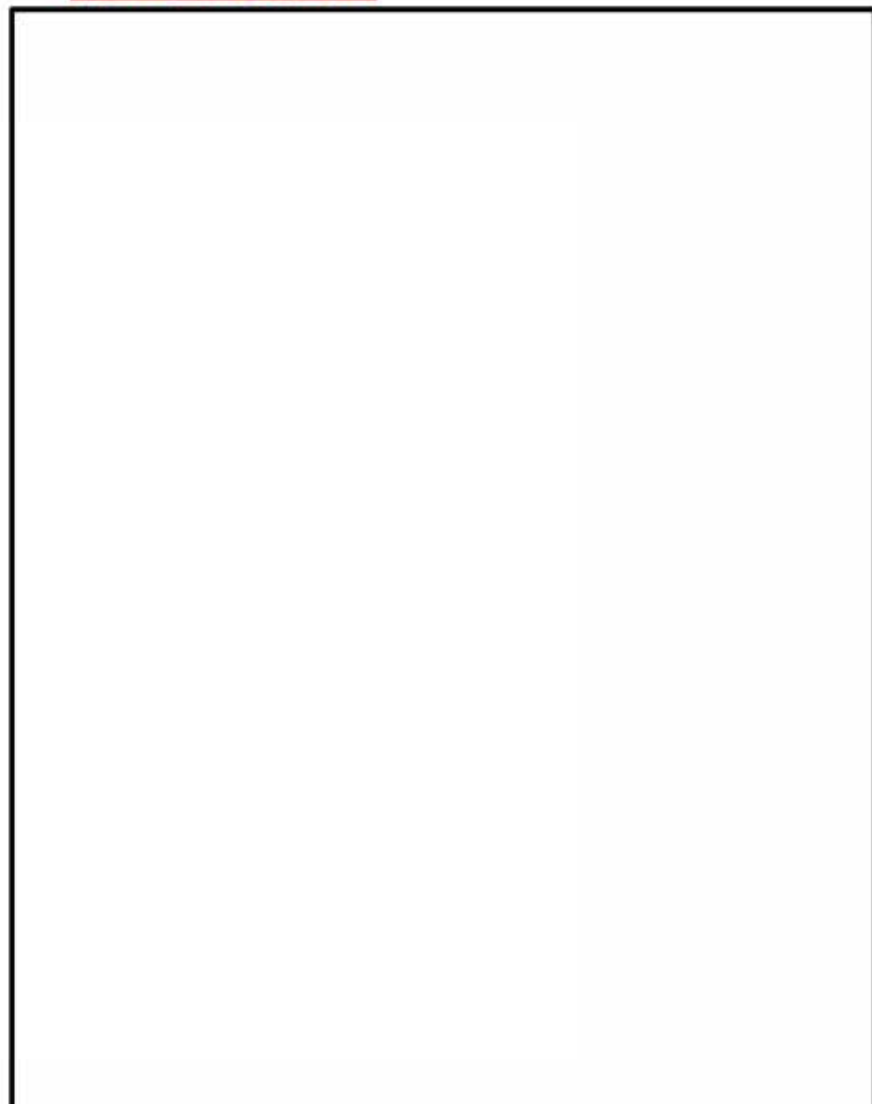
放射能観測車

※周辺監視区域境界付近等における放射性物質の濃度の測定に用いるため、周辺監視区域境界付近へのアクセス性を考慮し、防潮堤内のうち正門に近い場所を選定した。

可搬型放射能測定装置による  
岸壁から海水採取・測定



➤ 発電所構内への参集ルートは、敷地の特性を踏まえ、**複数の参集ルートを設定**することで、**参集の確からしさを向上**



- 発電所の参集には必ず国道245号線を通過するため、同国道の交通状態及び道路状態によりアクセス性に影響を受けないよう、通行距離を短くするとともに、各参集ルートの**進入場所を離して複数設定**
- 敷地入口近傍にある送電鉄塔の倒壊による障害を想定し、鉄塔が倒壊しても影響を受けない参集ルートを設定
- 敷地高さを踏まえ、津波による影響を受けずに緊急時対策所に参集できるルートを設定



上記の考え方に基づき、以下の参集ルートを設定し、各参集ルートの状況を踏まえて安全に通行できるルートを選定する。

参集ルート	特 徴
正門ルート	通常、発電所に参集するルート
代替正門ルート	敷地入口の送電鉄塔が倒壊した場合の迂回ルート
北側ルート	敷地入口が通行できない場合の代替ルート
南側ルート	敷地入口及び北側ルートが通行できない場合に、隣接する他機関の敷地内を通行する代替ルート
西側ルート	津波の影響により他ルートが通行できない場合に、隣接する他機関の敷地内を通行する代替ルート①
南西側ルート	津波の影響により他ルートが通行できない場合に、隣接する他機関の敷地内を通行する代替ルート②

- 隣接する他機関とは、通行に係る運用及び参集ルートに影響する障害物の撤去等に係る運用について取り決めの締結を合意

発電所構内への複数の参集ルート設定

# <別紙5> 緊急時対策所設備の概要 放射線管理資機材等



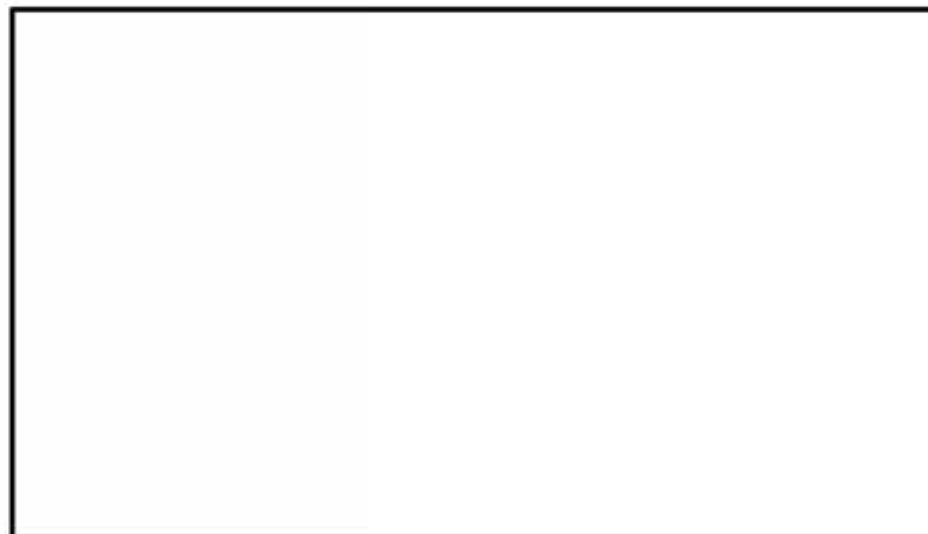
## ○放射線管理資機材等

緊急時対策所内には、外部からの支援なしに7日間の活動を可能とするための各種資機材等を配備する。

緊急時対策所に配備する主な資機材等

区分	品名	数量	単位	備考
放射線管理用資機材	タイベック	1,166	着	111名×7日×1.5
	アノラック	462	着	44名 <sup>※1</sup> ×7日×1.5
	全面マスク	333	個	111名×2日 <sup>※2</sup> ×1.5
	チャコールフィルタ	2,332	個	111名×7日×2×1.5
	個人線量計	333	台	111名×2台×1.5
	GM汚染サーベイメータ	5	台	2台+3台(予備)
	電離箱サーベイメータ	5	台	4台+1台(予備)
	緊急時対策所エリアモニタ	2	台	1台+1台(予備)
	可搬型モニタリング・ポスト <sup>※3</sup>	2	台	1台+1台(予備)
資料	ダストサンブラ	2	台	1台+1台(予備)
	発電所周辺地図	1	式	
	発電所周辺人口関連データ	1	式	
	主要系統模式図	1	式	
計器	系統図及びプラント配置図	1	式	
	酸素濃度計	2	台	予備含む
食料等	二酸化炭素濃度計	2	台	予備含む
	食料	2,331	食	111名×3食×7日
	飲料水(1.5ℓ/本)	1,554	本	111名×2本×7日

配備する資機材等の保管場所



※1 現場の災害対策要員から自衛消防隊員を除いた数

※2 3日目以降は除染で対応する。

※3 「監視測定設備」と兼用

緊急時対策所エリアモニタの仕様

名称	検出器の種類	計測範囲	配備場所	台数
緊急時対策所 エリアモニタ 	半導体式検出器	B. G~ 999.9mSv/h	緊急時対策所	1 (予備1)

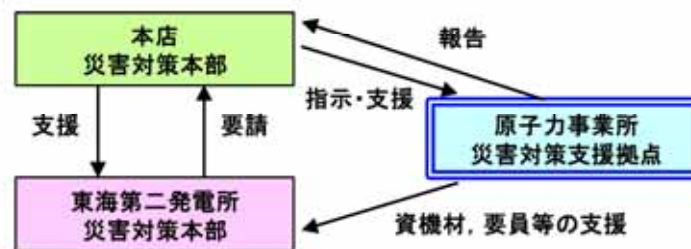
▶ **支援拠点の分散配置**

- 発電所外からの支援に係る対応拠点となる候補地点を、原子力災害発生時における風向及び放射性物質の放出範囲等を考慮して、方位、距離（約20km圏内外）が異なる**6地点を選定**
- 原災法10条に基づく通報の判断基準に該当する事象が発生した際には、本店対策本部長は支援拠点の設置を指示し、支援拠点の責任者を指名し、要員を派遣して支援拠点を設置
- 支援拠点の責任者は外部支援計画※に基づき、災害対応状況等を踏まえながら、発電所、本店及び関係機関と連携し、発電所の災害対策活動の支援を実施

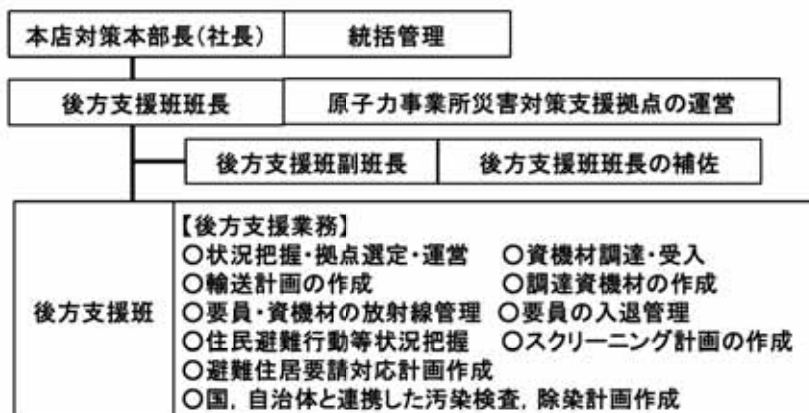


原子力事業所及び原子力事業所災害対策支援拠点の位置

※ 外部支援計画：発電所が必要とする支援事項を踏まえた、原子力事業所災害対策支援拠点への要員の派遣計画や資機材や消耗品の調達及び輸送計画を指す。



防災組織全体図



原子力事業所災害対策支援拠点 体制図