

泊発電所 3号炉 新設緊急時対策所について

平成26年9月2日
北海道電力株式会社

0. はじめに
1. 要求事項、基本方針
2. 設置場所
3. 建屋及び収容人数
4. 指揮所、待機所レイアウト
5. 電源設備
6. 生体遮蔽装置
7. 換気設備
8. チェンジングエリア
9. 重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備
10. 通信連絡設備
11. 配備する資機材
12. 耐震性について
13. 事故時に必要な要員
14. アクセスルート
15. 被ばく評価
16. モニタリング設備

0. はじめに(1/2)

- ・ 緊急時対策所として、既に審査頂いている泊1号炉原子炉補助建屋内に設置する3号炉用緊急時対策所とは別に、固体廃棄物貯蔵庫の近傍に新設緊急時対策所を設置する計画としている。
- ・ 本日のご説明は、次に示す審査会合における指摘事項への回答及び新設緊急時対策所の特徴に係るポイントを中心にご説明する。

指摘事項

0912-02	プルーム通過時の被ばく低減は、モニタリングを含め、ハード面、ソフト面の対応が重要であり継続して検討すること。また、有効性評価のシーケンスをPRAの評価を踏まえて整理する際に、緊急時対策所の運用もあわせて整理すること。
---------	--

回答: 換気設備(P25~27)にてご説明。

0912-04	建屋内拡散を考慮した評価について、時間平均を使用することの妥当性について説明すること。
---------	---

回答: 新設緊急時対策所では建屋内拡散は考慮しない。

0912-05	1・2号炉が燃料取出しの状態を維持することの法的担保について、事業者としてどう手続きするか検討すること。
---------	--

回答: 基本方針(P4)にてご説明。

0. はじめに (2/2)

新設緊急時対策所の特徴

	3号炉用緊急時対策所	新設緊急時対策所	
作業性	細長い4つのスペースから成っている。	広い居室の2棟より成っている。 ⇒各エリアの作業性は良いが、 2棟に分かれている。	⇒ 設計・配置、 運用について P6～11
アクセス性	3号炉に近く(約370m)、 アクセスが比較的容易。	固体廃棄物貯蔵庫近傍で(約650m)、 外に出てアクセスする必要がある。 ⇒緊急時対策所へのアクセス性。	⇒ ルートの多様性、 時間について P44、45
電源	1・2号炉非常用電源、1号炉常用電源、 代替電源設備からの給電が可能。	1号炉(2号炉)常用電源、3号炉非常用電源か らの給電に加え、代替電源設備として複数の 発電機を設置。 ⇒信頼性については変わらない。	⇒ 運用について P16
換気設備	1・2号炉中央制御室内および1・2号炉 補助建屋屋上に設置。	専用の空調上屋内に設置。 ⇒風雪対策や被ばく低減に有利。	
換気設備の 操作性	既設の建屋空調設備に、仮設の換気設備 を接続する必要がある。	専用の換気設備であり、 準備に時間がかからない。 ⇒設備の運用性が高い。	
放射線管理	後付けのチェン징エリアを設置。	専用のチェン징エリアであり、 別に待機エリアを設置している。 ⇒チェン징エリアの運用性が 高く、被ばく低減に有利。	⇒ 待機エリアの 設置、運用に ついて P10、32
被ばく	建屋内拡散を考慮すれば約4mSvである が、考慮しない場合は約66mSvとなる。	専用の換気設備と遮蔽により約13mSv と低くなっている。 ⇒被ばく低減に有利で、マスク着用が不要。	

1. 要求事項、基本方針(1/2)

- 一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、泊発電所3号炉には、基準地震動に対する耐震性及び重大事故時の居住性等を満足し、重大事故等が発生した場合においても、重大事故対処活動を指揮できるよう、中央制御室以外の場所に新設緊急時対策所を設置する。
- この新設緊急時対策所が完成した後は、泊1号炉中央制御室横に設置する3号炉用緊急時対策所を廃止し、新設緊急時対策所を使用する。
(泊3号炉原子炉設置変更許可申請書)

なお、泊1、2号炉の申請書においては、新設緊急時対策所を泊1、2、3号炉共用で使用することとしているが、原子炉等規制法の技術基準維持義務規定（第四十三条の三の十四第一項）や保安規定遵守義務規定（第四十三条の三の二十四第三項）等に従い、泊1、2号炉の新規制基準適合性審査における許認可を取得するまでは、泊1、2号炉の燃料を装荷しない。

1. 要求事項、基本方針(2/2)

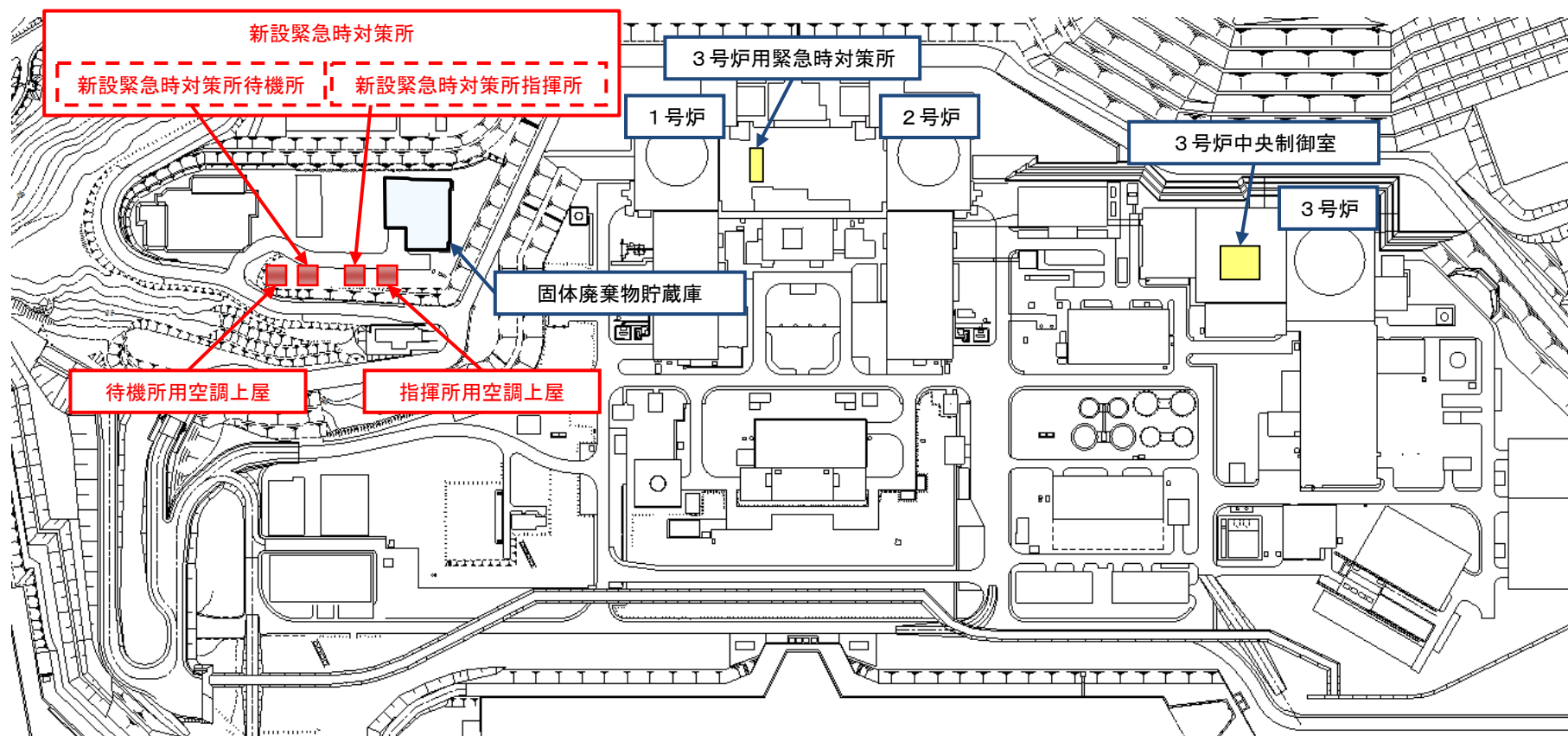
新設緊急時対策所については、重大事故等に対処するための適切な措置が講じられるよう、以下の設計としている。

- (1) 重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができること。
- (2) 重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備を設けること。
- (3) 発電所の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設けること。
- (4) 重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容することができる措置を講じること。

2. 設置場所(1/6)

(1) 設置場所

- ・新設緊急時対策所は、3号炉心から約650m離れた屋外T.P. 39mの固体廃棄物貯蔵庫近傍に設置している。
- ・新設緊急時対策所は、3号炉中央制御室とは十分離れていること、また、換気設備及び電源設備が独立していることから、中央制御室との共通要因（火災、内部溢水等）により、同時に機能喪失することはない。
- ・新設緊急時対策所は、指揮所、待機所の2棟から構成しており、それぞれに付帯する空調上屋2棟を備えている。

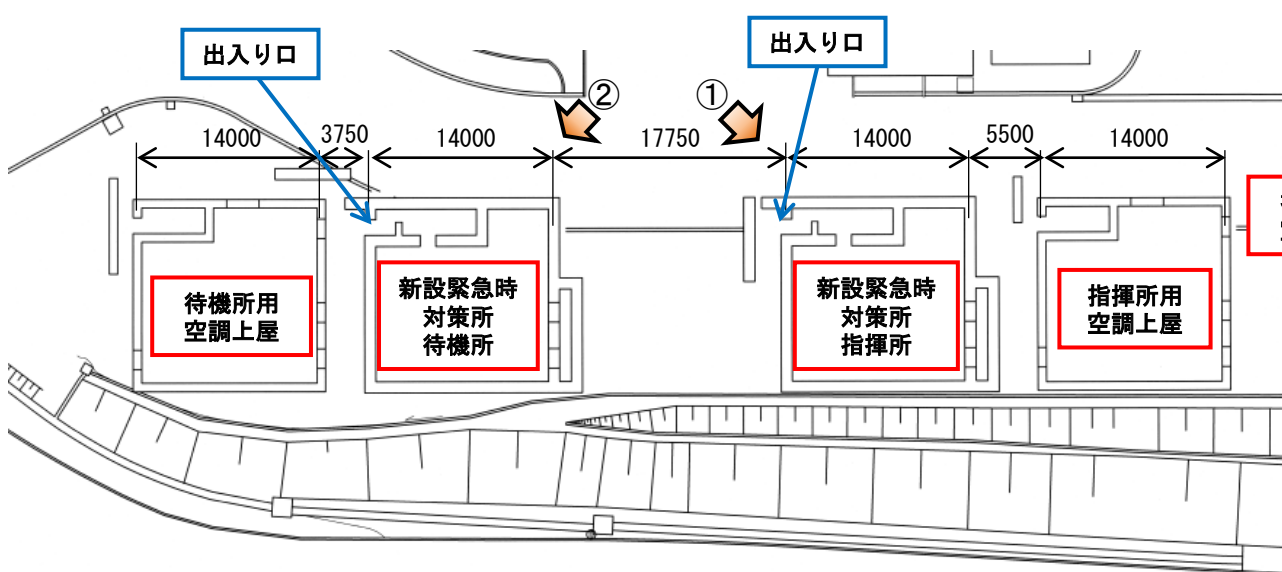


2. 設置場所 (2/6)

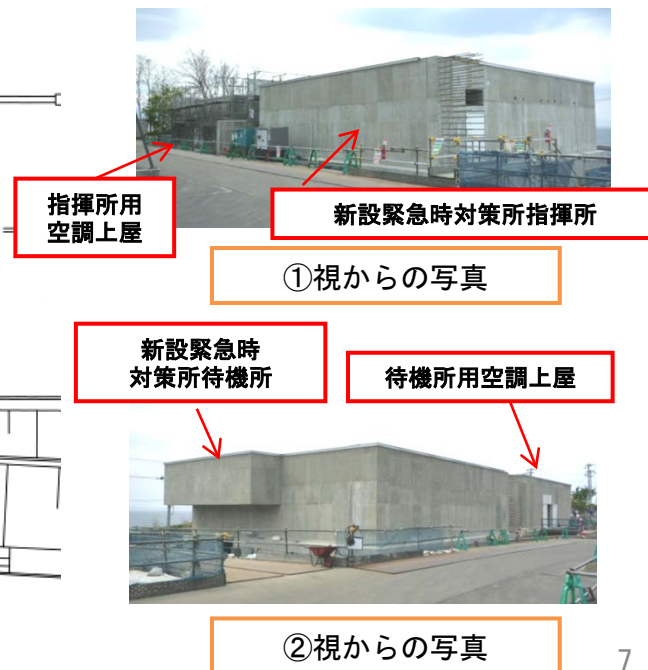
(2) 設計の考え方 (1/2)

a. 建屋設計について

- ・ 新設緊急時対策所は、基準地震動による地震力に対し、機能を喪失することはない設計としている。また、T. P. 39mに設置していることから、津波の影響を受けることはない。
- ・ アクセス性に優れ、かつある程度まとまった面積を確保できる当該場所に設置できるよう、1辺あたり14m程度とし、合理的な設計となるよう正四角形の建屋とした。
- ・ 対策要員の十分な待機スペースを確保するとともに、指揮スペースとの輻輳を避けるため、指揮所とは別に待機所を設置した。
- ・ 各建屋の出入り口等は、原子炉からの放射線の影響を低減するため、原子炉と反対側のプラント西側の位置とした。
- ・ 火災により必要な機能を損なうおそれがないよう、火災感知設備及び消火設備を有する設計とする。



新設緊急時対策所配置図



2. 設置場所 (3/6)

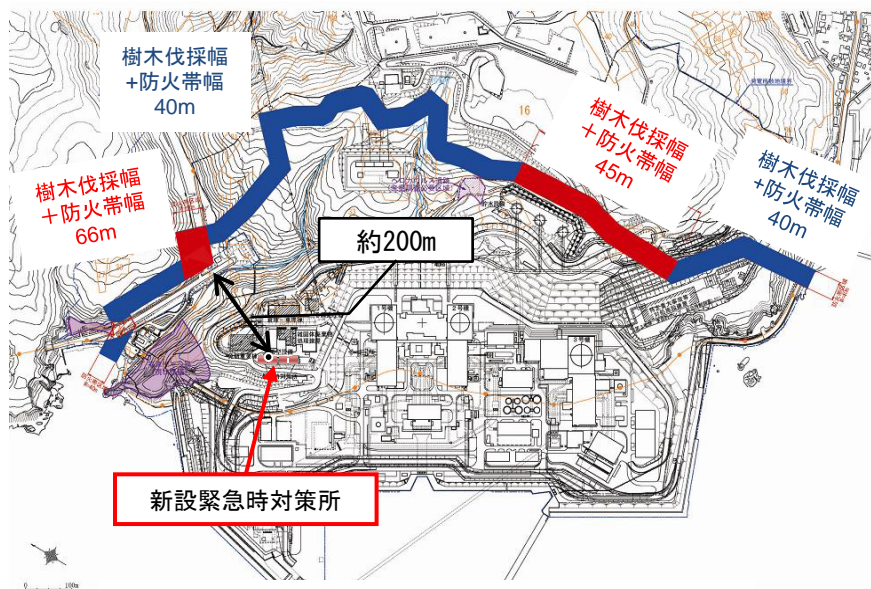
(2) 設計の考え方 (2/2)

b. 自然災害に対する概略影響評価

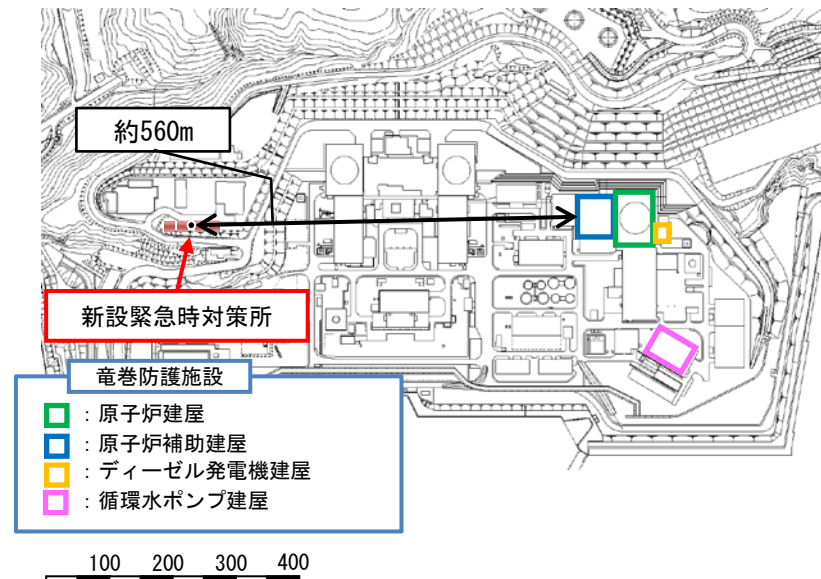
- ・ 新設緊急時対策所は、竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設には該当しない。
- ・ 新設緊急時対策所は、防火帯の内側に位置していることに加え、防火帯から十分離れているため、森林火災による熱影響を受けない。
- ・ 新設緊急時対策所への降下火砕物（火山灰）による影響評価については、降下火砕物※¹と積雪※²を重畳させた場合の堆積荷重が建屋の許容堆積荷重以下であることから、建屋の安全性に影響を与えない。

※¹ 文献調査結果、敷地内地質調査結果を踏まえて評価した降下火砕物層厚40cm

※² 建築基準法において定められている古宇郡泊村の垂直積雪量150cm



防火帯の配置

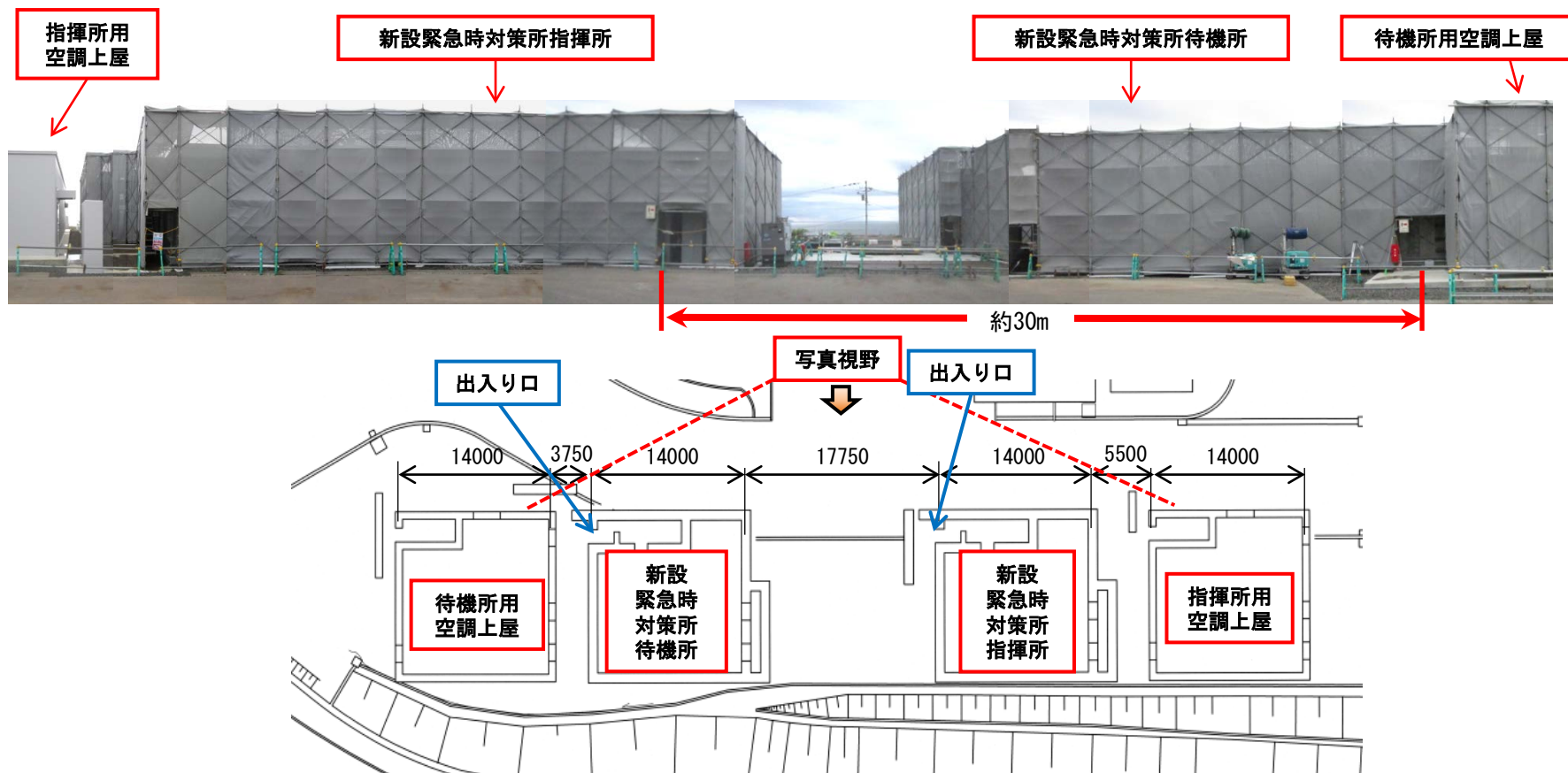


竜巻防護施設の位置

2. 設置場所 (4/6)

(3) 配置の考え方

- ・ 指揮所及び待機所は、電源の接続性や相互のアクセス性を考慮して中央部分に並べて配置した。
- ・ 待機所は、対策要員の出入りが指揮所に比べ多くなることが予想されるため、作業員の被ばく低減を考慮して、原子炉から遠方となるプラント西側に配置した。
- ・ 指揮所及び待機所の居住性確保のために配備する換気設備に対し、冬季の耐風雪を考慮し、換気設備用の空調上屋をそれぞれの外側に配置した。



新設緊急時対策所配置図

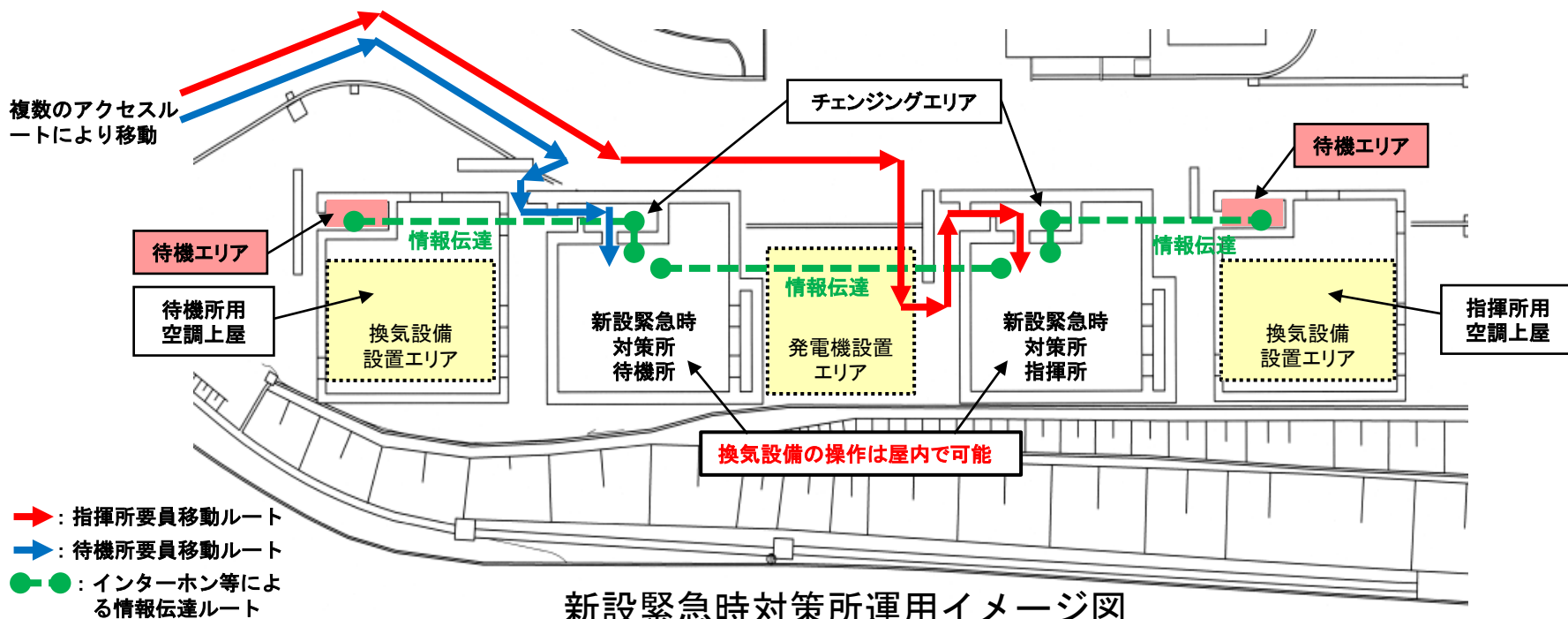
2. 設置場所 (5/6)

(4) 具体的な運用方法

- ・新設緊急時対策所にとどまる要員は、指揮所要員31名※¹及び待機所要員51名※²であり、重大事故等が発生した場合に発電所構内及び構外の複数のアクセスルートを使用し移動する。
- ・重大事故等の発生により起動操作が必要となる換気設備については、全て指揮所及び待機所にて操作可能であり、新設緊急時対策所を運用するための屋外における作業は無い。
- ・プルーム通過後に指揮所及び待機所のチェンジングエリアの運用を開始するが、チェンジングエリアが混雑した場合、災害対策要員は空調上屋の待機エリアに一時的に待機することで被ばく低減を図る。
- ・指揮所⇔待機所間、チェンジングエリア及び緊急時対策所内エリア⇔各空調上屋待機エリア間に専用インターホンを設置し、相互間の円滑な情報伝達を可能とする。
- ・新設緊急時対策所への移動及び情報伝達の方法については迅速性、確実性を向上させるため、適宜教育訓練を行う。

※¹ 対策本部要員25名、事務局員2名、放管班員2名、技術班員2名

※² 運転班11名、機能班40名（機能班46名から事務局員2名、放管班員2名、技術班員2名を除いた数）



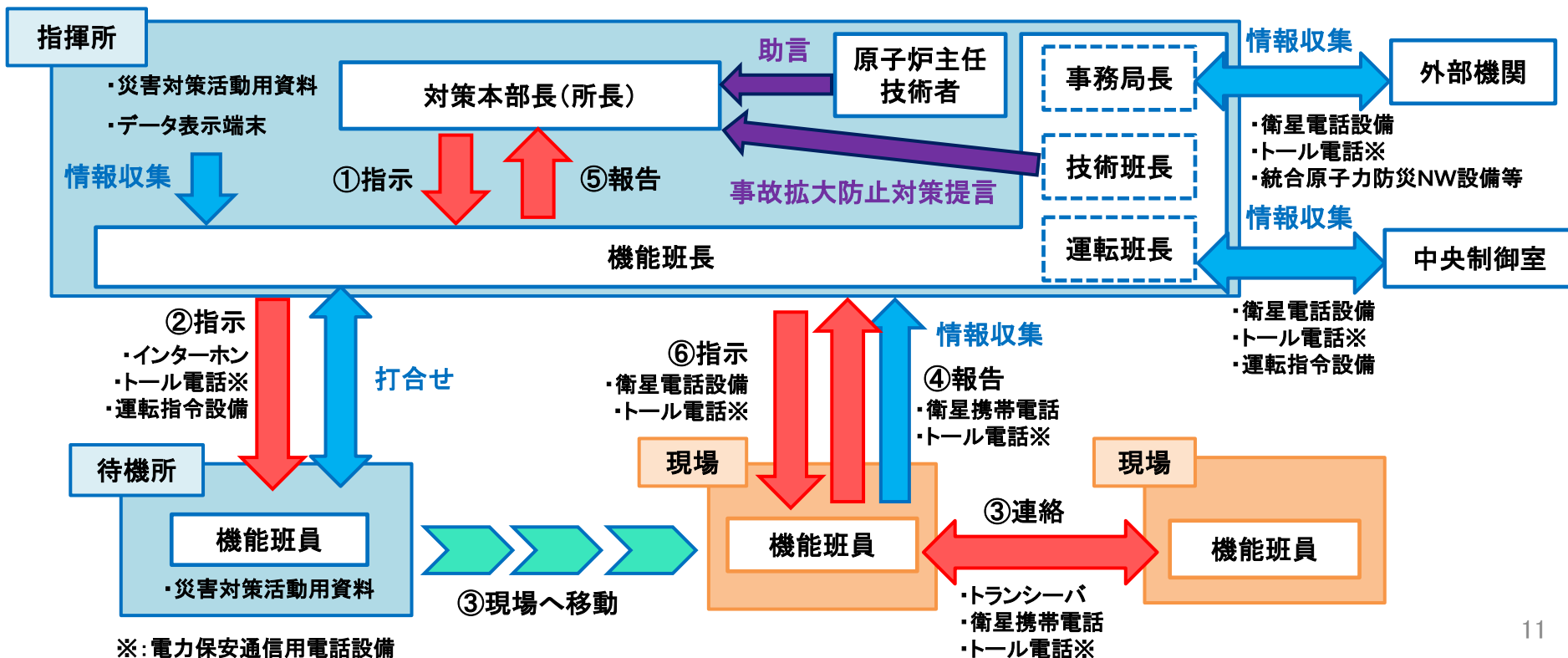
新設緊急時対策所運用イメージ図

2. 設置場所 (6/6)

(5) 情報伝達の流れと通信連絡手段

- ① 指揮所にて対策本部長は、機能班長に作業指示を出す。
- ② 機能班長は、待機所にて待機している機能班員に作業の開始を指示する。指揮所と待機所間の通信連絡手段として、インターホン等を使用する。なお、必要に応じて、機能班の活動に関する打合せ等を実施する。
- ③ 機能班員は、指示に基づき現場に移動し作業を行う。現場間の通信連絡手段として、トランシーバ等を使用する。
- ④ 機能班員は、指揮所にいる機能班長に作業状況の報告をする。現場と指揮所間の通信連絡手段として、衛星携帯電話等を使用する。
- ⑤ 機能班長は、機能班員の報告内容を対策本部長に報告する。
- ⑥ 機能班長は、現場にいる機能班員に必要なに応じて指示を出す。指揮所と現場間の通信連絡手段として、衛星電話設備等を使用する。

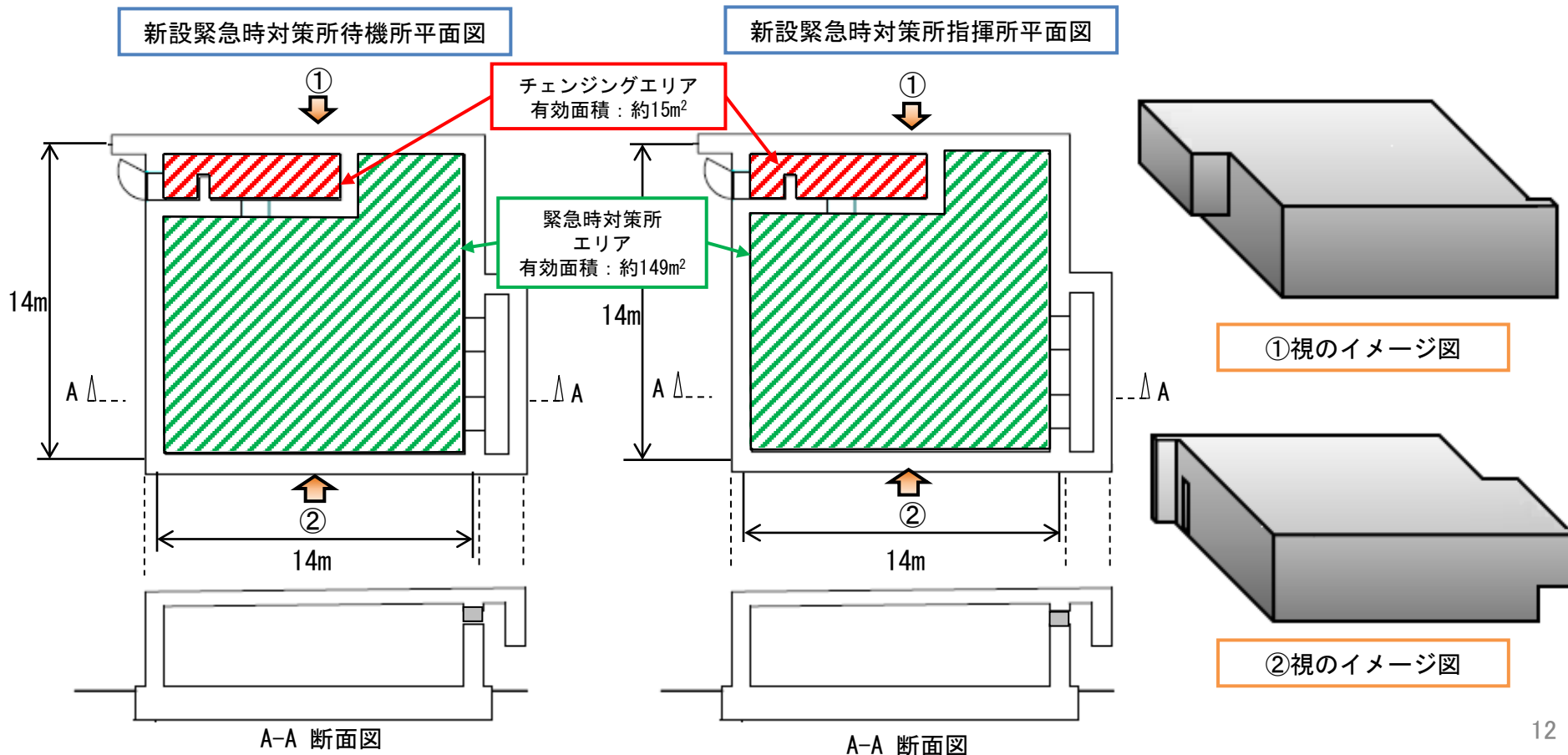
※災害対策の検討及び作業指示は指揮所側で行うことから、データ表示端末は、指揮所に配備する。なお、原子力災害対策活動に必要な資料は、指揮所及び待機所に配備する。



3. 建屋及び収容人数

(1) 建屋及び収容人数

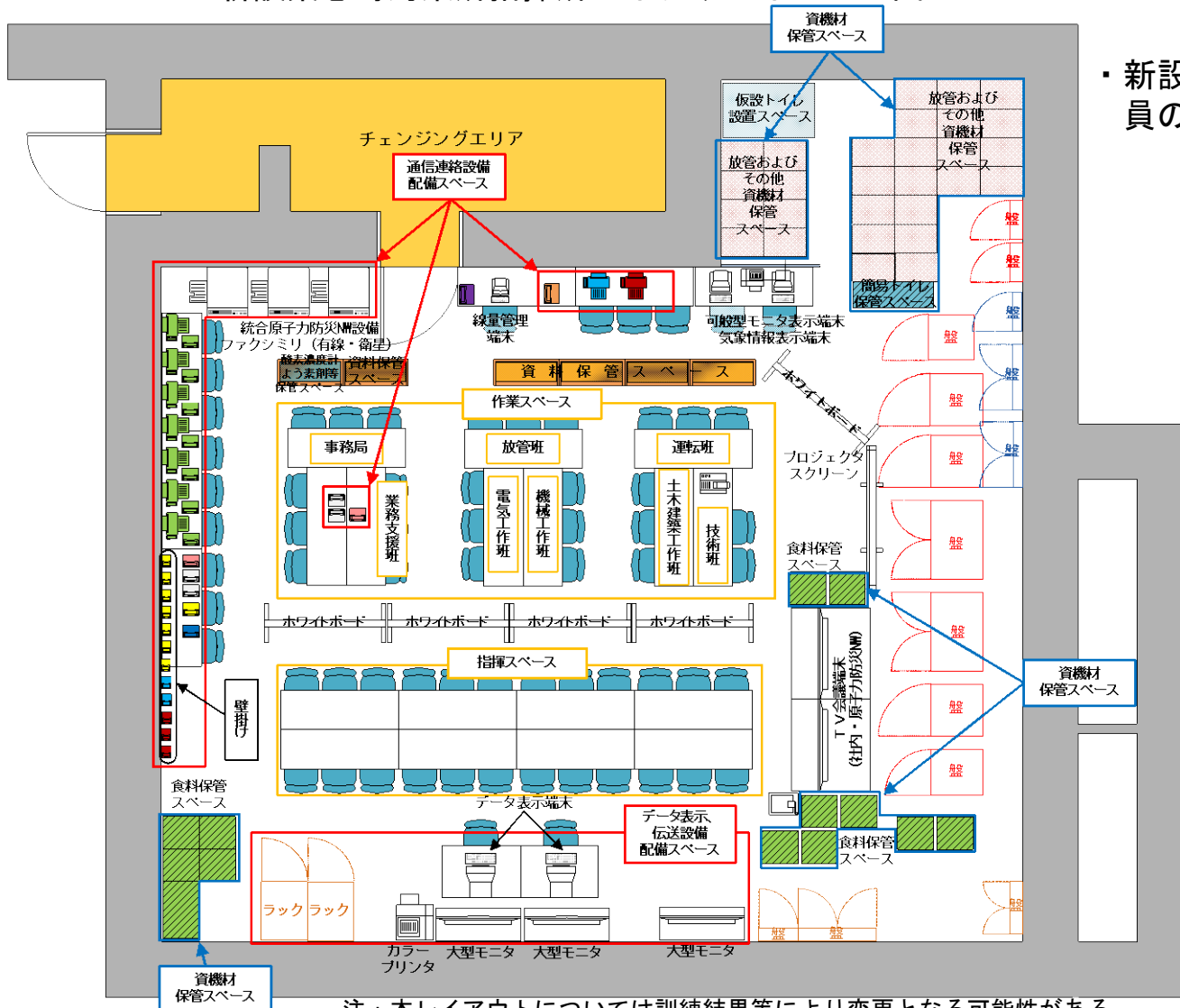
- ・新設緊急時対策所は、固体廃棄物貯蔵庫近傍に設置しており、指揮所内には関係要員の指揮スペース、作業スペース、通信連絡設備及びデータ表示、伝送設備の配備スペース、資機材の保管スペースが約149m²あり、待機所には関係要員の待機スペース、資機材の保管スペースが約149m²ある。また、汚染の持ち込み防止・スクリーニング・作業服の着替え等を行うチェンジングエリアの約15m²を考慮している。
- ・指揮所は、重大事故等に対処するために必要な指揮をする要員など(31名)を収容できる。
- ・待機所は、原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散の抑制に必要な要員など(51名)を収容できる。



4. 指揮所、待機所レイアウト(1/2)

(1) 新設緊急時対策所のレイアウト

新設緊急時対策所指揮所レイアウトイメージ図



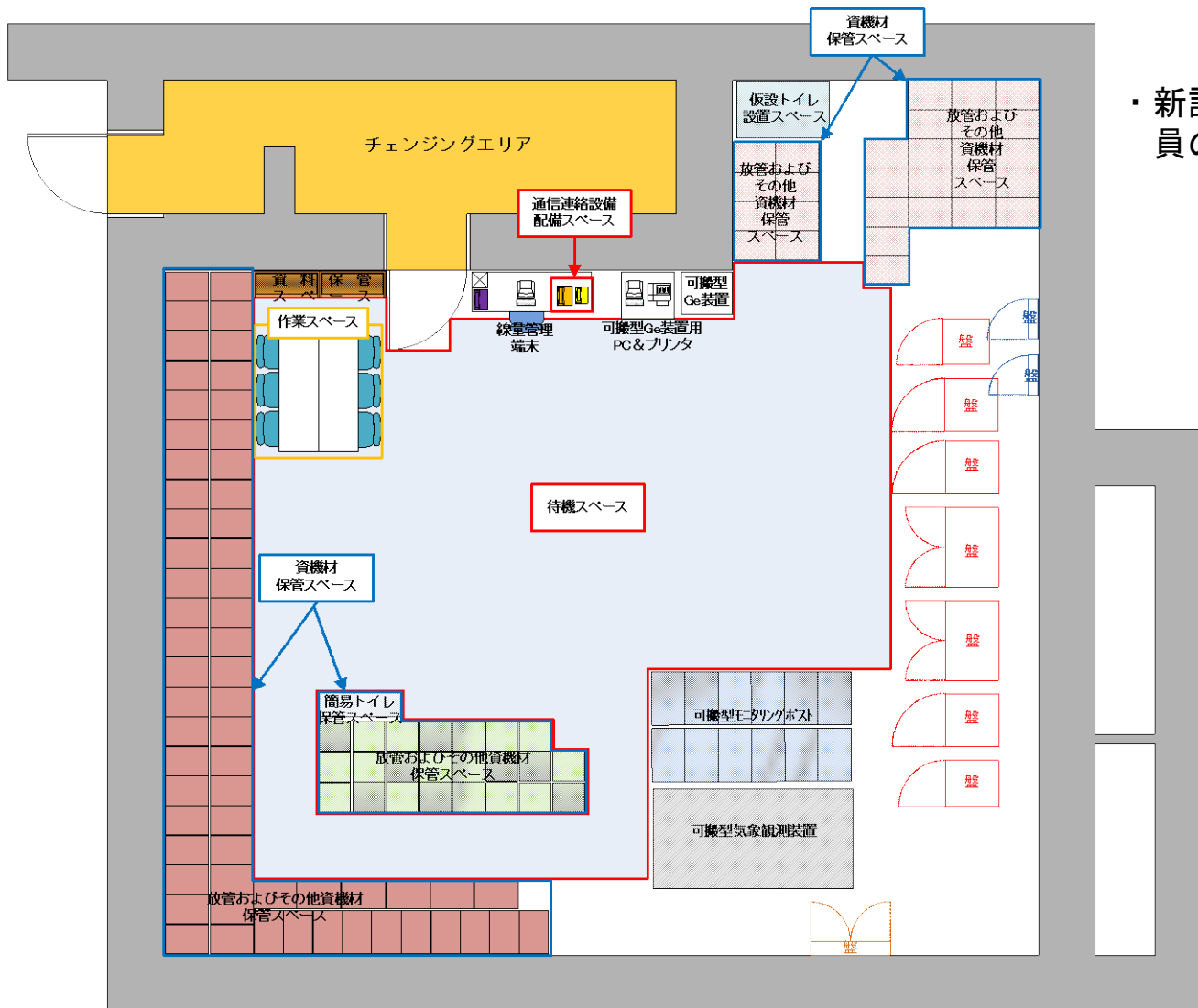
・新設緊急時対策所指揮所は31人の要員の活動を想定している。

- 凡例**
- 統合原子力防災NW設備(電話(衛星))
 - 統合原子力防災NW設備(電話(有線))
 - 電力保安通信用電話設備
 - 無線連絡設備
 - 運転指令設備
 - 衛星電話設備(電話)
 - 衛星電話設備(ファクシミリ)
 - 加入電話設備(電話)
 - 加入電話設備(ファクシミリ)
 - 専用電話設備
 - 待機所向け直通インターホン

注：本レイアウトについては訓練結果等により変更となる可能性がある。

4. 指揮所、待機所レイアウト (2/2)

新設緊急時対策所待機所レイアウトイメージ図



・新設緊急時対策所待機所は51人の要員の活動を想定している。

凡例

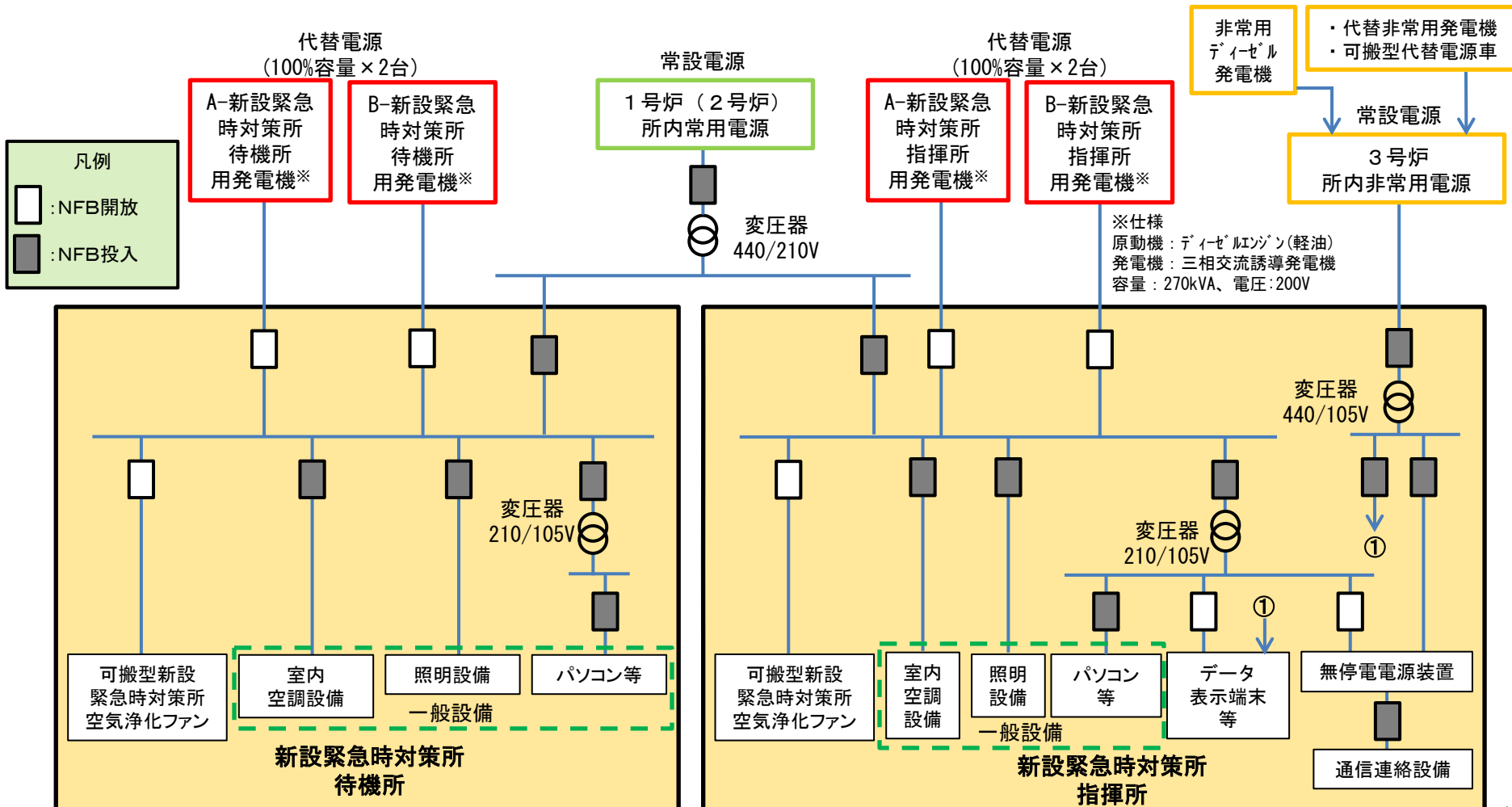
- 電力保安通信用電話設備
- 運転指令設備
- 指揮所向け直通インターホン

注：本レイアウトについては訓練結果等により変更となる可能性がある。

5. 電源設備 (1/2)

(1) 電源設備 (常設電源、代替電源設備)

- ・一般設備については、常設電源として1号炉所内常用電源から給電し、2号炉所内常用電源からの給電も可能である。
- ・通信連絡設備及びデータ表示端末等については、常設電源として3号炉所内非常用電源から給電する。
- ・3号炉所内非常用電源には非常用ディーゼル発電機、代替非常用発電機、可搬型代替電源車からの給電が可能である。
- ・代替電源設備として各建屋用にA、B-新設緊急時対策所用発電機を屋外T.P. 39mに設置し、給電を可能としており、電源設備の多重性を有している。




5. 電源設備 (2/2)

(2) 新設緊急時対策所用発電機の運用について

- ・ 指揮所及び待機所用にそれぞれ100%容量×2台の計4台の発電機を配備する。
- ・ 所内常用電源からの給電が不可能な場合又はプルーム通過前に、新設緊急時対策所用発電機を屋外で起動する。
- ・ 所内常用電源から新設緊急時対策所用発電機への切り替えは、指揮所内の分電盤にて実施する。
- ・ 指揮所用発電機は約20.2時間、待機所用発電機は約25.6時間の連続運転が可能である。

(3) 新設緊急時対策所用発電機への給油について

- ・ 可搬型タンクローリー2台から新設緊急時対策所用発電機へ燃料（軽油）を給油する。
- ・ プルーム通過前は30分おきに、プルーム通過後は約20時間毎に指揮所用及び待機所用の発電機2台へ給油する。
- ・ 指揮所用及び待機所用の発電機2台への給油時間は、対策要員1名で12分と想定する。
- ・ 対策要員の災害発生後7日間の1人あたりの給油に伴う被ばく量は、52mSvと想定される。

日数	事故前	0	1	2	3~
事象		▼災害発生	▼C/V破損 希ガス よう素等  給油不可期間(10hr)		
電源設備 及び 給油時期	常用電源	※1 ▼▼▼...▼給油	▼給油	▼給油	▼給油
	常用電源	※1 ▼▼▼...▼給油	▼給油	▼給油	▼給油

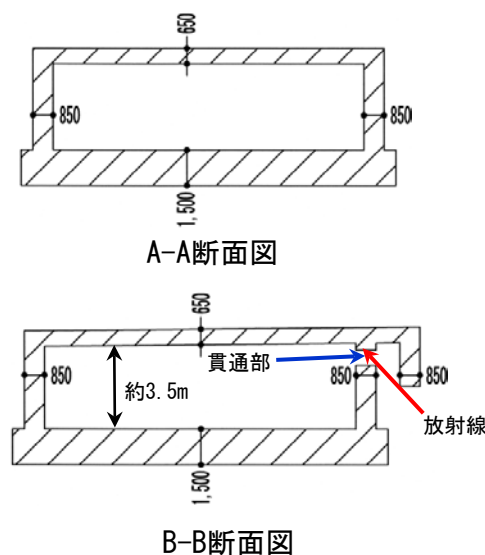
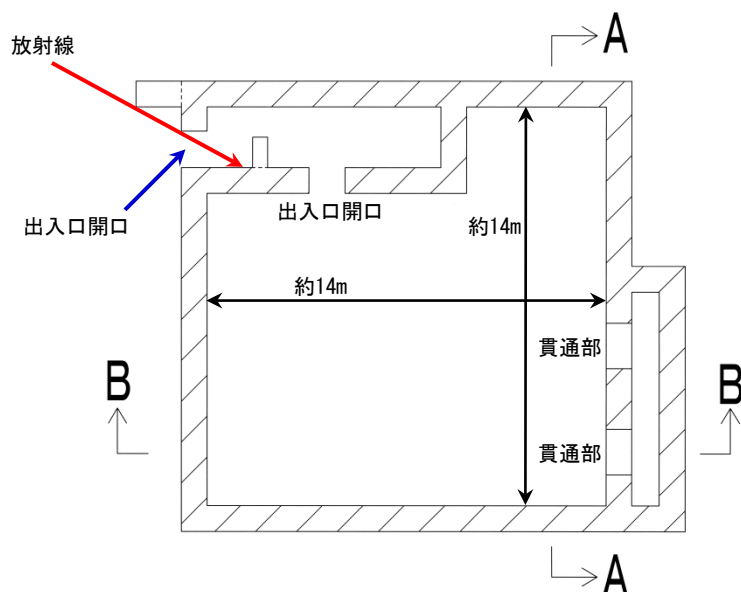
※1：プルーム通過前は30分おきに給油し、プルーム通過後は約20時間毎に給油する。

6. 生体遮蔽装置

(1) 生体遮蔽装置

- ・ 重大事故等が発生した場合においても、新設緊急時対策所にとどまる要員の居住性を確保するため、新設緊急時対策所の天井、壁及び床は十分な厚さの生体遮蔽装置（鉄筋コンクリート）（以下、「生体遮蔽」という。）で囲まれている。
- ・ 出入口開口または配管その他の貫通部があるものについては、迷路構造等により外部の放射線源を直接見込まないように考慮した設計としている。
- ・ 限定的な範囲にある遮蔽厚を確保できない貫通部については、放射線流入を可能な限り防止するとともに、要員が近接しないように立入制限等の適切な処置を講じる。

新設緊急時対策所生体遮蔽



(単位：mm)

 : 新設緊急時対策所生体遮蔽

7. 換気設備 (1/13)

(1) 設備構成

重大事故等の発生により、大気中への放射性物質の大規模な放出があった場合においても、新設緊急時対策所にとどまる要員の居住性を確保するため、換気設備等を設置する。

名 称	目的等
空気ポンペ	<ul style="list-style-type: none"> ・希ガスの放出を考慮して、新設緊急時対策所内（指揮所及び待機所）への希ガス等の放射性物質の流入を防止するため、空気ポンペにより新設緊急時対策所内（指揮所及び待機所）を加圧する装置を設置 ・所内の酸素及び二酸化炭素濃度が収容要員の作業環境に影響を与えない容量を確保 ・冬期間における積雪・凍結から保護することを考慮して、空気ポンペを空調上屋内（指揮所用及び待機所用）に設置 ・被ばく評価上の希ガス放出時間である1時間の加圧が可能 なお、空気ポンペは放射性プルーム放出10時間に加え前後1時間の余裕を考慮した約12時間の加圧に必要な数量を設置
可搬型新設緊急時対策所 空気浄化ファン 及び 可搬型新設緊急時対策所空気浄化 フィルタユニット (以下「可搬型空気浄化装置」)	<ul style="list-style-type: none"> ・空調上屋内（指揮所用及び待機所用）に設置している可搬型空気浄化装置から空気を取り入れると共に、給排気量を調整して新設緊急時対策所内（指揮所及び待機所）の圧力を調整 ・新設緊急時対策所内（指揮所及び待機所）を正圧に維持することで、よう素等の放射性物質が「可搬型空気浄化装置」以外の経路から新設緊急時対策所内（指揮所及び待機所）に流入することを防止 ・微粒子フィルタ及びよう素フィルタを設置 ・100%容量×1系統及び予備1系統を空調上屋内（指揮所用及び待機所用）それぞれに設置 ・冬期間における積雪・凍結から保護すること、フィルタユニット自体が放射線源になることを考慮して、可搬型空気浄化装置を遮蔽機能を有する空調上屋内（指揮所用及び待機所用）に設置
放射線管理用資機材	<ul style="list-style-type: none"> ・新設緊急時対策所エリアモニタや個人線量計を配備
酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計 (可搬型)	<ul style="list-style-type: none"> ・換気設備使用時に室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度を監視

7. 換気設備 (2/13)

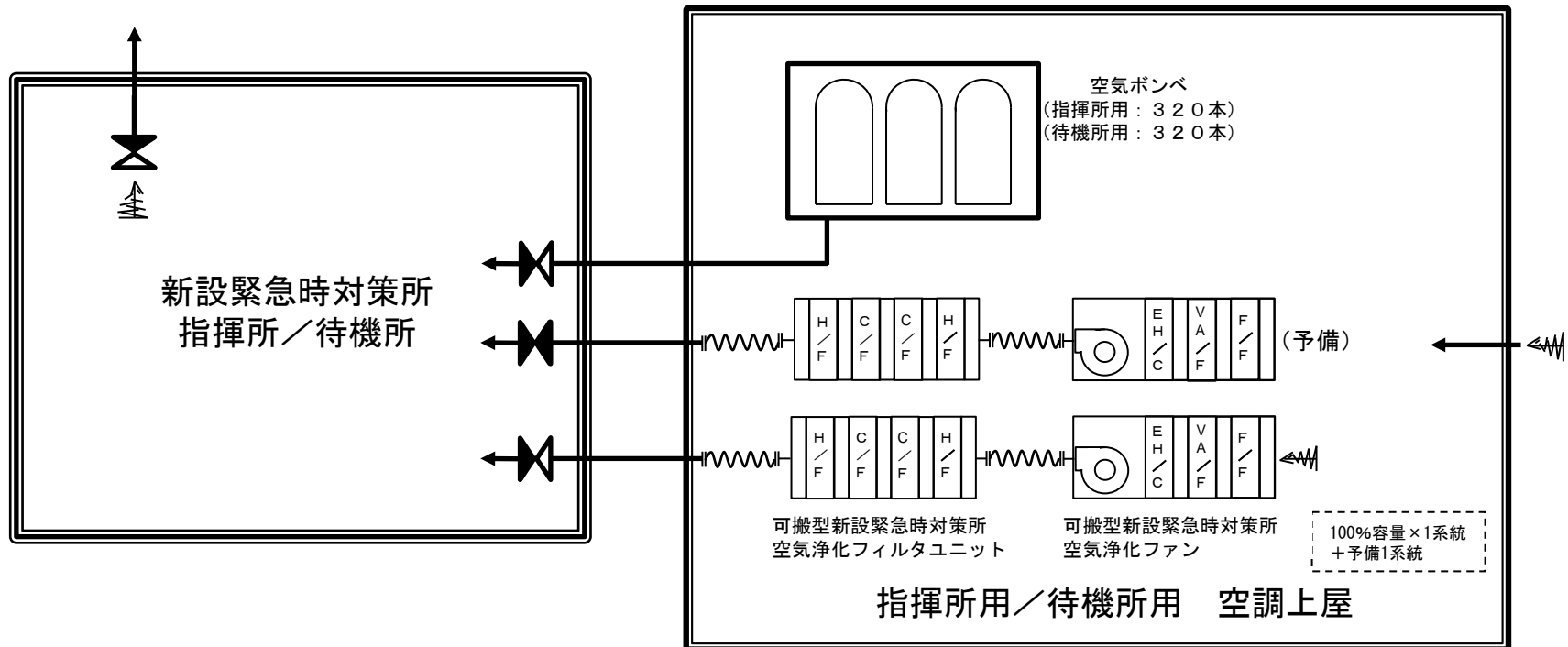
(2) 概略系統

	微粒子フィルタ	よう素フィルタ
単体除去効率	99.97%以上 (0.15 μm粒子)	95%以上
総合除去効率	99.99%以上 (注1) (0.7 μm粒子)	99.75%以上 (注1)

(注1)フィルタ2段

凡例

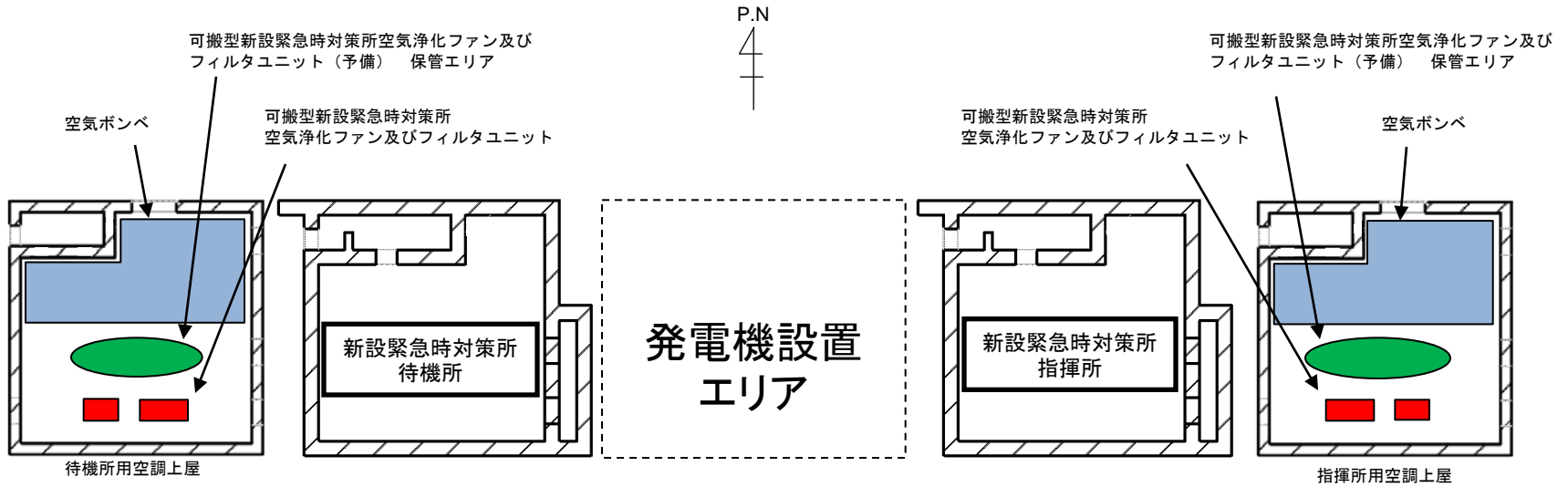
F/F	平型フィルタ
VA/F	火山灰フィルタ
C/F	よう素フィルタ
H/F	微粒子フィルタ
EH/C	電気加熱コイル



(注) 上図に示す概略系統は、「新設緊急時対策所指揮所と指揮所用空調上屋」及び「新設緊急時対策所待機所と待機所用空調上屋」共に同じ系統構成であるため、共通の図として示している。

7. 換気設備 (3/13)

(3) 可搬型空気浄化装置及び空気ポンベ設備の設置・保管場所



泊発電所 構内 T. P. 39.0m

【 空気浄化装置 】

資機材名	保管場所・数量			
	待機所用	数量	指揮所用	数量
可搬型新設緊急時対策所 空気浄化ファン	待機所用空調上屋内 T. P. 39. 2m	1 個	指揮所用空調上屋内 T. P. 39. 2m	1 個
可搬型新設緊急時対策所 空気浄化フィルタユニット	同上	1 個	同上	1 個
可搬型新設緊急時対策所 空気浄化ファン (予備)	同上	1 個	同上	1 個
可搬型新設緊急時対策所 空気浄化フィルタユニット (予備)	同上	1 個	同上	1 個

【 空気ポンベ設備 】

資機材名	保管場所・数量					
	待機所用	ポンベ数量		指揮所用	ポンベ数量	
		必要本数*	設置本数		必要本数*	設置本数
空気ポンベ	待機所用 空調上屋内 T. P. 39. 2m	7 7 本 (1 時間加圧の場合)	3 2 0 本	指揮所用 空調上屋内 T. P. 39. 2m	7 7 本 (1 時間加圧の場合)	3 2 0 本
		3 1 4 本 (1 2 時間加圧の場合)			3 1 4 本 (1 2 時間加圧の場合)	

* 条件: ポンベ容量: 5.05m³ (-19°C)

所内二酸化炭素濃度: 1 時間加圧 0.5%, 12 時間加圧 1.0%

最大想定収容人員: 指揮所・待機所各 60 名

7. 換気設備 (4/13)

(4) 換気設備等使用時の酸素及び二酸化炭素濃度

可搬型空気浄化装置使用		
評価結果※1	酸素濃度	二酸化炭素濃度
注) 空気浄化装置連続運転による平衡濃度である。	20.69%	0.21%
空気流量	25m ³ /min	

※1：評価条件

- ・許容酸素濃度：18%以上（労働安全衛生規則）
- ・許容二酸化炭素濃度：0.5%以下（事務所衛生基準規則）
- ・新設緊急時対策所（指揮所または待機所）想定収容要員：60人
- ・酸素消費量：0.06552m³/h・人（「空気調和・衛生工学便覧」の成人の呼吸量「歩行」の作業強度の呼吸量より）
- ・二酸化炭素排出量：0.046m³/h・人（「空気調和・衛生工学便覧」の労働強度別CO₂吐出し量「中等作業」の作業程度より）

空気ポンベ加圧（12時間）		
評価結果※2	酸素濃度	二酸化炭素濃度
注) 12時間経過後の到達濃度である。	19.99%	0.99%
空気流量	2.2m ³ /min	
空気ポンベ必要本数	314本※3	

※2：評価条件

- ・許容酸素濃度：19%以上（鉱山保安法施行規則）
- ・許容二酸化炭素濃度：1.0%以下（鉱山保安法施行規則）
- ・新設緊急時対策所（指揮所または待機所）想定収容要員：60人
- ・酸素消費量：0.02184m³/h・人（「空気調和・衛生工学便覧」の成人の呼吸量の「静座」作業強度の呼吸量より）
- ・二酸化炭素排出量：0.022m³/h・人（「空気調和・衛生工学便覧」の労働強度別CO₂吐出し量「極軽作業」の作業程度より）

※3：空気ポンベ314本に対し、320本を準備。

7. 換気設備 (5/13)

(5) 新設緊急時対策所内の正圧維持について

- ・新設緊急時対策所（指揮所及び待機所）は、配置上、風の影響を直接受けるため、風の動圧が所内への空気漏れ込みの原因となる。
- ・被ばく評価で用いる気象条件の風速は約3.4 m/sであるが、この動圧に抗する建屋内圧力に十分な余裕を見込むため、想定風速を10 m/sとした。

$$P（動圧）= 0.5 \times \rho \times U^2 \doteq 0.5 \times 1.2 \times 10^2 \doteq 60 \text{ Pa}$$

ρ : 流体の密度 U : 流体の速度

従って、所内の圧力を外気圧+60 Pa以上とすれば、風の動圧による漏れ込みの影響を無視できるため、新設緊急時対策所内の目標圧力を余裕を見込み外気圧+100 Paと設定。

- ・新設緊急時対策所の完成後には、所定の目標圧力が達成可能であることを確認するため加圧試験を実施。

目標圧力設定

必要圧力差(Pa)	60
目標圧力(Pa)	外気圧+100

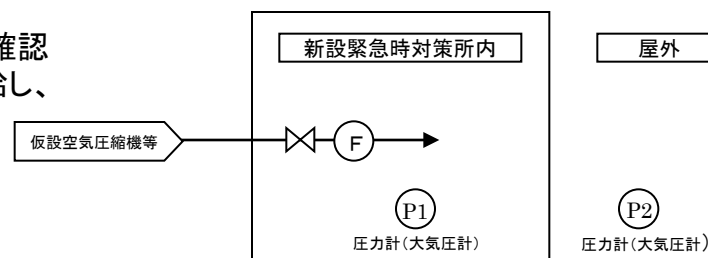
《加圧試験概要》

【試験要領】

- ・新設緊急時対策所について、屋外より正圧に維持出来ることを確認
- ・新設緊急時対策所に対して、仮設空気圧縮機等にて空気を供給し、供給量及び新設緊急時対策所内外の圧力を測定

【判定基準】

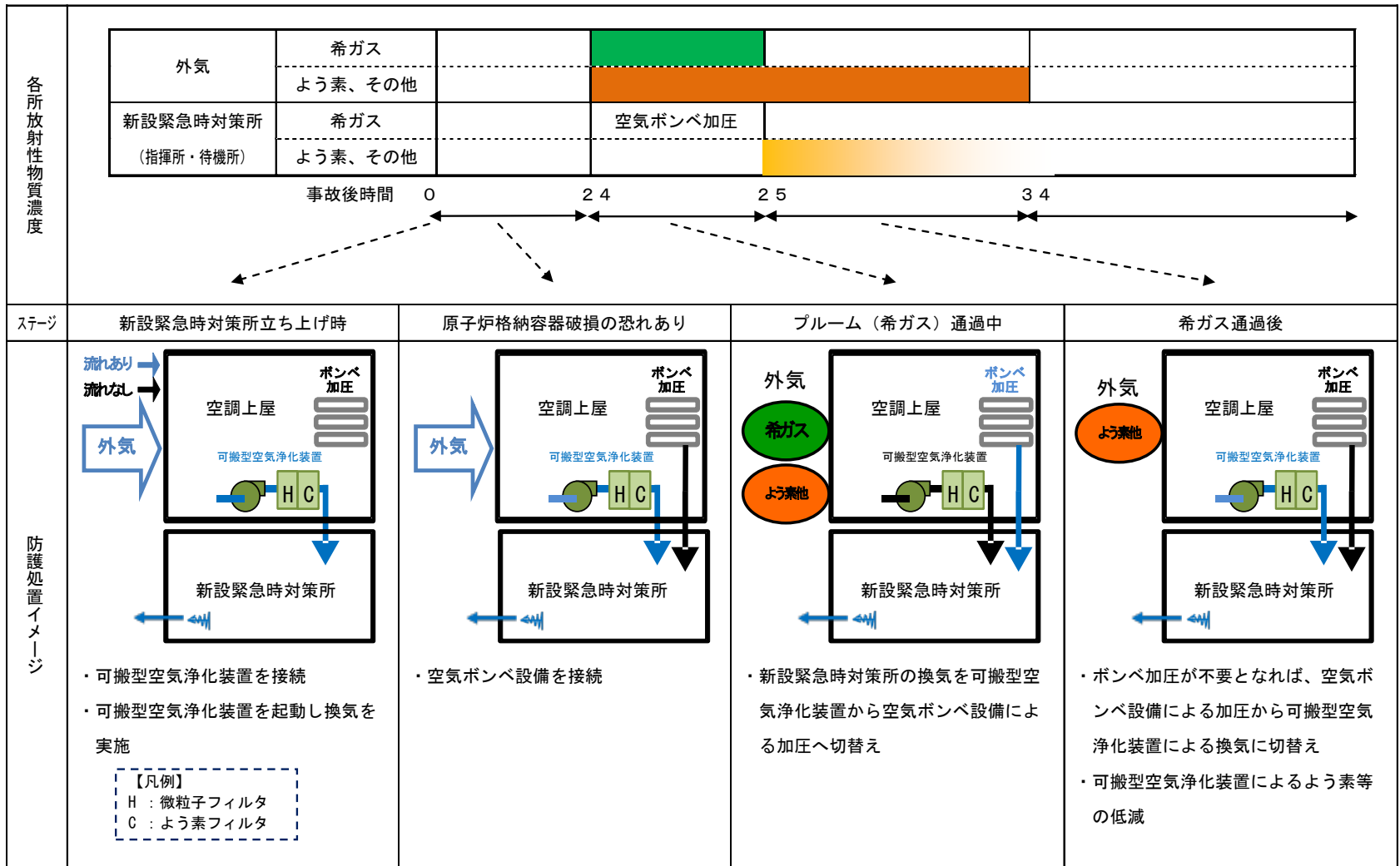
- ・新設緊急時対策所と屋外との差圧が+100Pa以上
- ・判定基準を満足しない場合は、原因(漏えい箇所等)を特定・処置のうえ再試験を実施



新設緊急時対策所 加圧試験概念図

7. 換気設備 (6/13)

(6) プルーム通過時の換気設備の運用について《換気設備等の運用イメージ》



※新設緊急時対策所の空調設備の運用は、「新設緊急時対策所指揮所—指揮所用空調上屋」、「新設緊急時対策所待機所—待機所用空調上屋」の組合せとなる。

7. 換気設備 (7/13)

《換気設備の操作に係る体制について》

判断に必要な情報の確認・監視

運転班の業務

・発電所の状況に係る監視パラメータの
確認及び監視
(格納容器圧力等)

放管班の業務

・発電所内外の放射線情報
(モニタリングポスト等)

指示

報告

対策本部長【所長】

原子炉主任技術者

助言

換気設備の運用・操作に係る判断及び操作指示

報告

指示

当番者他の業務

【換気設備に係る操作の指示又は実施】

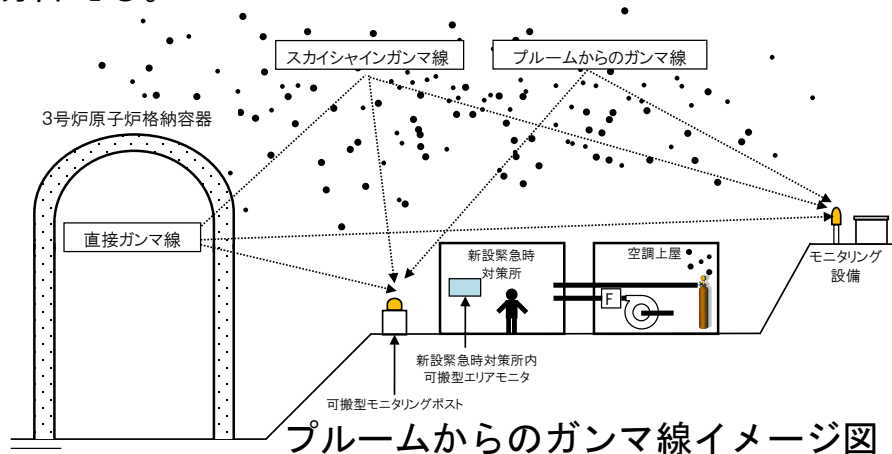
- 可搬型空気浄化装置の接続及び起動による換気を実施
- 空気ポンベ設備の接続
- 可搬型空気浄化装置から空気ポンベ加圧へ切り替え
- 空気ポンベ加圧から可搬型空気浄化装置への切り替え

7. 換気設備 (8/13)

(7) プルーム通過時における判断の考え方

新設緊急時対策所は、重大事故等によるプルーム発生時に放射性物質から新設緊急時対策所にとどまる要員を防護する場所でもあるため、監視パラメータを用いて早めにボンベ加圧をすることにより、新設緊急時対策所内への放射性物質の流入を防止し被ばくを極力低減させる。

- 炉心損傷が発生しプルームが大気に放出される可能性がある場合は、格納容器圧力の上昇継続、格納容器高レンジエリアモニタの指示値の上昇及び炉心出口温度の上昇状況から炉心損傷を判断し、ボンベ加圧の準備を行う。なお、炉心損傷以前に原子炉格納容器が破損、又はその可能性がある場合は、格納容器高レンジエリアモニタや炉心出口温度より判断し、ボンベ加圧の準備を行う。
- 格納容器が破損しプルームが大気に放出される場合は、格納容器圧力の急低下、モニタリング設備（モニタリングポスト、モニタリングステーション）及び可搬型モニタリングポスト（新設緊急時対策所等）の指示値の上昇からプルームの放出を判断し、気象観測設備の風向が新設緊急時対策所の風下である状況も考慮のうえ、可搬型空気浄化装置の運転からボンベ加圧に切替えを行うことで、新設緊急時対策所内へのプルーム（希ガス）の流入を防止する。
- 格納容器からのプルーム通過の判断は、格納容器圧力の低下（安定）、モニタリング設備、可搬型モニタリングポスト及び新設緊急時対策所内可搬型エリアモニタの指示値の低下（安定）から行い、気象観測設備の風向が新設緊急時対策所の風上である状況も考慮のうえ、ボンベ加圧から可搬型空気浄化装置による給気に切替える。



7. 換気設備 (9/13)

(8) PRA評価結果を踏まえた緊急時対策所の換気設備操作判断について

泊3号炉の評価事故シーケンス選定過程におけるレベル1.5PRA評価結果より、緊急時対策所の換気設備操作判断の観点から考慮すべき主要な破損モードは以下のとおり。

格納容器状態	破損モード	CV破損頻度 (/炉年)	全CV破損頻度 寄与割合
格納容器バイパス	①蒸気発生器伝熱管破損	3.9E-07	0.2%
格納容器隔離失敗	②格納容器隔離失敗	1.1E-06	0.5%
格納容器物理的破損	③格納容器雰囲気直接加熱による破損	2.0E-06	1.0%
	④熔融炉心・コンクリート相互作用によるベースマット熔融貫通	1.8E-06	0.9%
	⑤格納容器貫通部過温破損	2.0E-06	0.9%
	⑥水蒸気・非凝縮性ガス蓄積による準静的な過圧による破損	2.0E-04	96.4%

注：上記の評価は、内部事象を起因としている。外部事象（地震）の影響としては、格納容器本体や原子炉建屋等が地震で直接損傷し格納容器の放射性物質閉じ込め機能が失われる事象が考えられるが、これらは上記の①、②の破損モードと同様、炉心損傷に至る前に格納容器閉じ込め機能が失われている破損モードである。

上表のうち③～⑥は、炉心損傷後に原子炉容器破損を経て格納容器破損に至る破損モードであり、①、②については炉心損傷に先立って格納容器閉じ込め機能が喪失する破損モードである。どちらのパターンにおいても、前頁のa. で示したいずれかの判断基準に基づき、ボンベ加圧の準備を行なうことで、対応が可能である。

7. 換気設備(10/13)

なお、PRA評価により得られる格納容器破損の支配的なシナリオは、LOCA等を起因とした炉心損傷後の発生蒸気等による緩慢なCV圧力上昇の結果、格納容器破損に至り大量のFPが放出されるものである。

事故事象が上記のシナリオをたどる場合、事象発生後格納容器破損（＝格納容器圧力2Pd到達）に至るまでの時間は、起因事象により10時間弱～10数時間程度のオーダーであるが、これはSA対策を何ら施さない場合の評価であり、実際には様々なSA対策を施すことで、仮にそれらが失敗に終わり最終的に格納容器破損に至る場合にも、換気設備の操作における時間的裕度は大きいと考えられる。

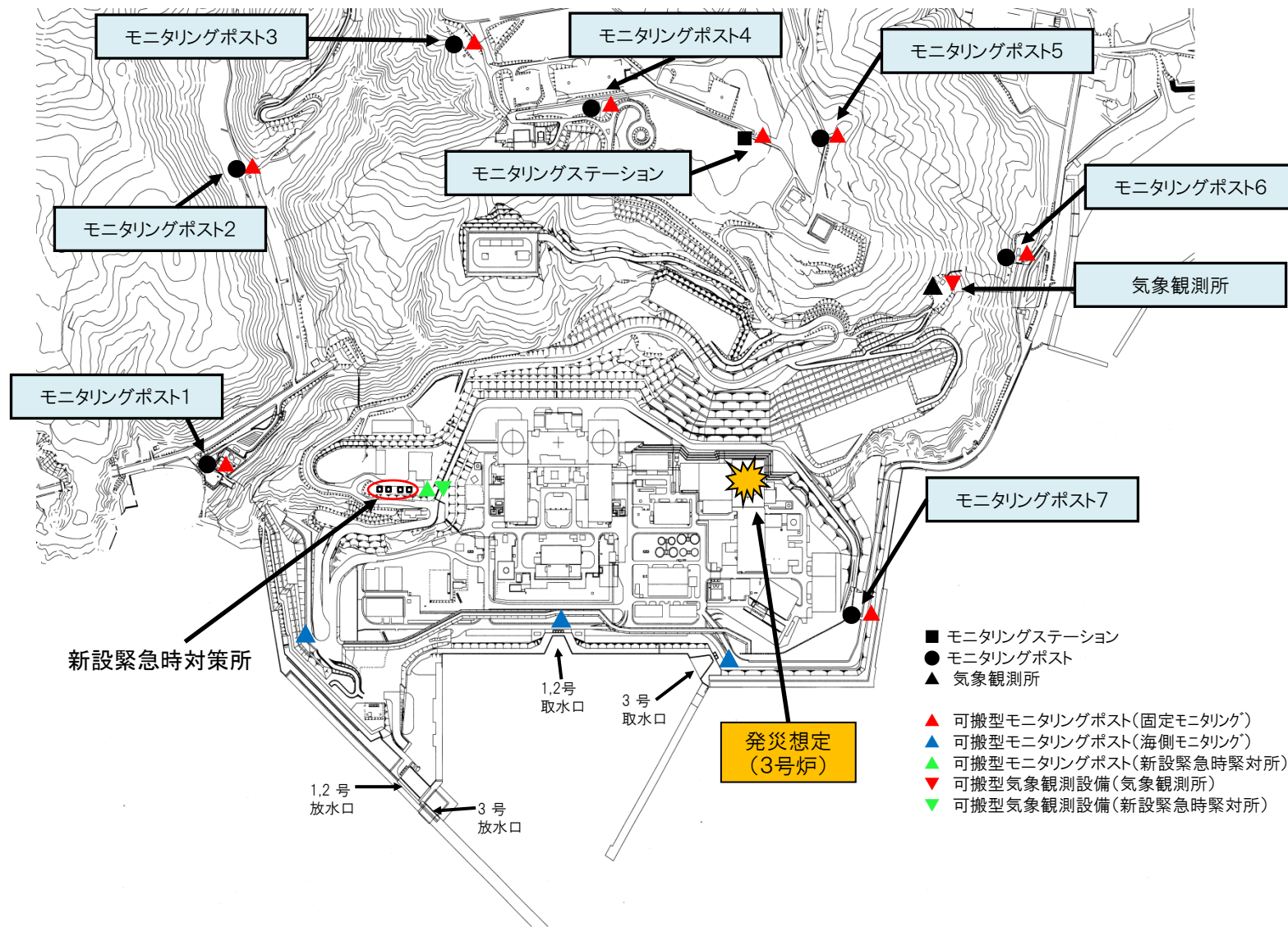
また、格納容器破損後の環境中へのプルーム放出については、事故形態により様々なシナリオが存在しうるが、加圧用ポンペを十分な余裕を持って確保することで、長時間の放出継続にも対応可能である。

7. 換気設備(11/13)

《換気設備の操作に係る基本判断基準》

No	状況	監視パラメータ	判断基準	操作等
1	新設緊急時対策所の立ち上げが必要になった場合	事象事象による	指針に定める「警戒事態」事象等の発生	可搬型空気浄化装置を接続 可搬型空気浄化装置を起動し換気を実施
2	炉心損傷が発生し、放射性物質が大気に放出される可能性がある場合	①格納容器圧力 ②格納容器高レンジエリアモニタ ③炉心出口温度	①格納容器圧力が最高使用圧力を超えて上昇継続 ②エリアモニタの指示値の急上昇 ③350℃以上	空気ポンベ設備を接続
3	原子炉格納容器が破損し、新設緊急時対策所の周辺にプルームが流れてくると共に、新設緊急時対策所内に空気浄化装置で除去できない希ガスが放出された場合	①格納容器圧力 ②モニタリングポスト、モニタリングステーション、可搬型モニタリングポスト（海側等） 空気吸収線量率 ③可搬型モニタリングポスト（新設緊急時対策所） 空気吸収線量率 ④気象観測設備 風向	①格納容器圧力の急低下 ②0.5mGy/h超 ③空気吸収線量率が上昇傾向 ④炉心の風下	新設緊急時対策所の換気を可搬型空気浄化装置から空気ポンベ設備による加圧に切替え
4	破損した原子炉格納容器から希ガスの放出が終息	①格納容器圧力 ②モニタリングポスト、モニタリングステーション、可搬型モニタリングポスト（海側等） 空気吸収線量率 ③可搬型モニタリングポスト（新設緊急時対策所） 空気吸収線量率 ④新設緊急時対策所可搬型エリアモニタ ⑤気象観測設備 風向	①格納容器圧力の急低下後にほぼ安定 ②空気吸収線量率が低下して安定 ③空気吸収線量率が低下して安定 ④エリアモニタの指示値が低下して安定 ⑤炉心の風上	新設緊急時対策所の換気を空気ポンベ設備による加圧から可搬型空気浄化装置による換気に切替え 新設緊急時対策所を出て、屋外活動を再開する準備

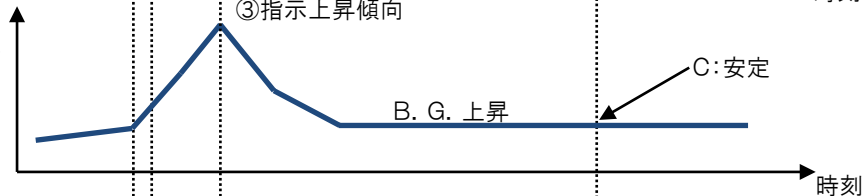
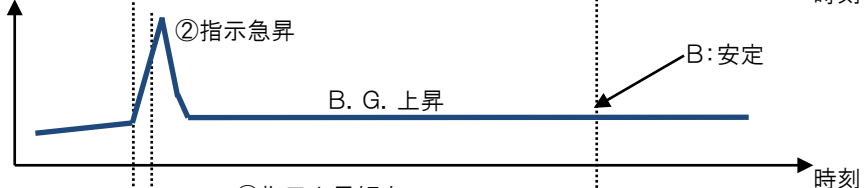
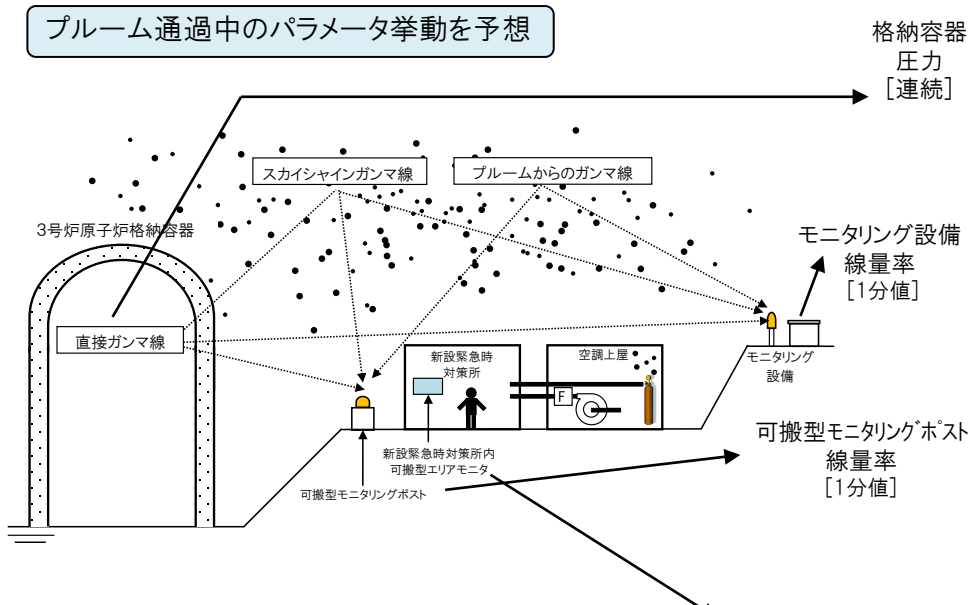
7. 換気設備 (12/13)



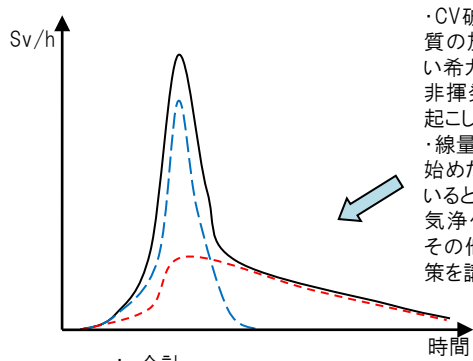
屋外でプルームからのガンマ線を検知する設備等の配置状況

7. 換気設備 (13/13)

プルーム通過中のパラメータ挙動を予想

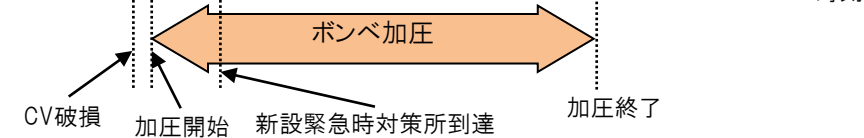
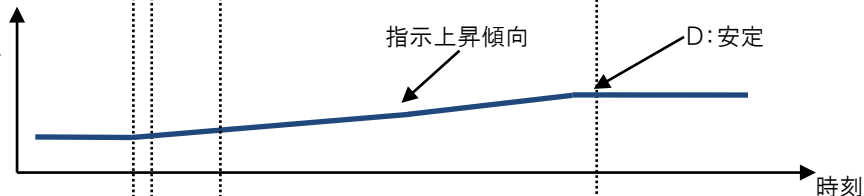


モニタリングポスト線量率の変化



・CV破損(爆発)による放射性物質の放出の場合は揮発性の高い希ガスが放出され、希ガスより非揮発性のものが再蒸発などを起こし放出期間が長くなる。
・線量当量率の下がり方が変わり始めた以降は希ガスが低減していると考えられるため、可搬型空気浄化装置に切替え、よう素、その他の粒子状物質の低減対策を講じるのが有効。

新設緊急時対策所内可搬型エリアモニタ線量率 [連続]



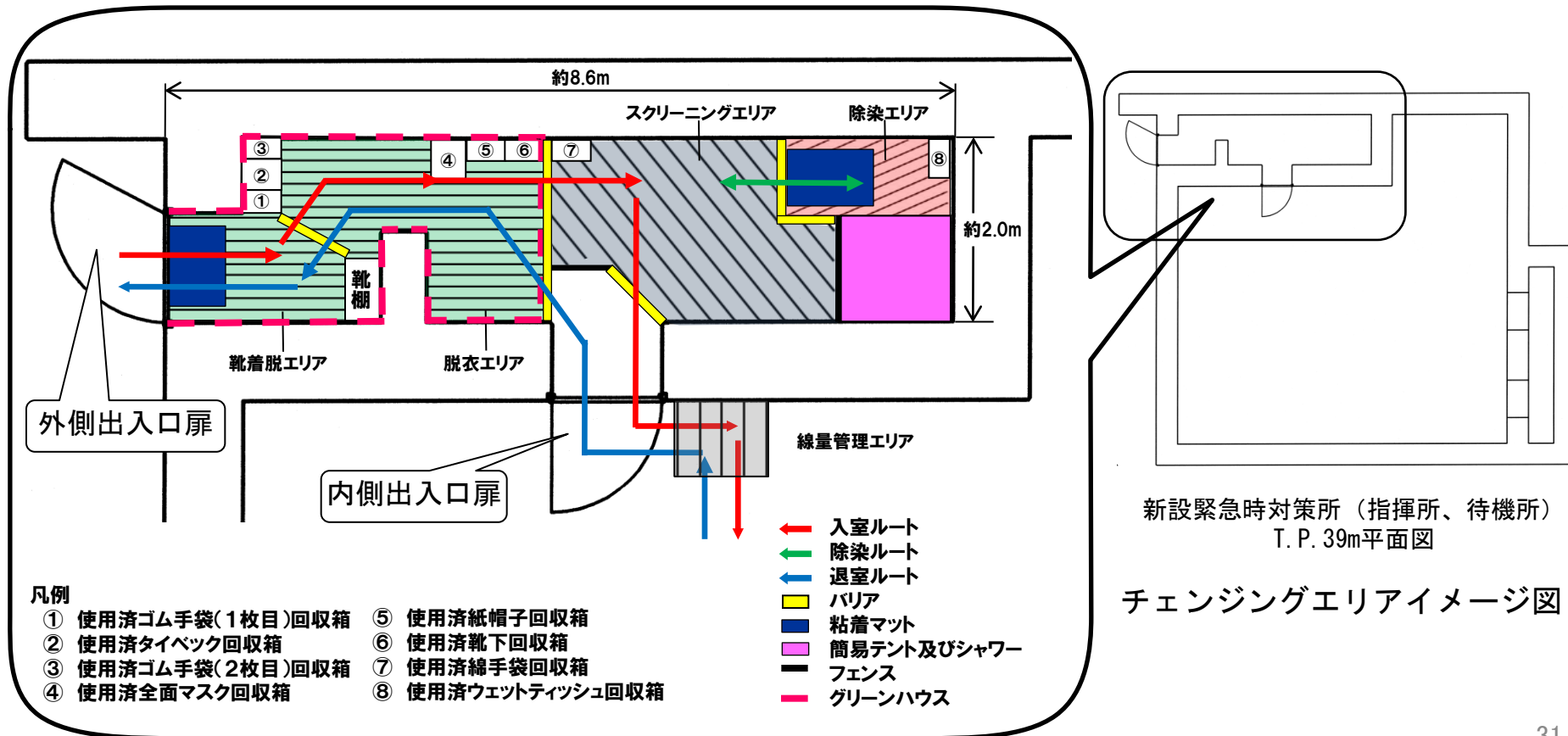
プルーム通過中のパラメータ挙動の予測 (イメージ)

8. チェンジングエリア (1/3)

(1) チェンジングエリアについて

プルーム通過後等、新設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、新設緊急時対策所内への放射性物質による汚染の持ち込みを防止するため、チェンジングエリアを設置する。

- ・現場作業要員等（以下、「要員」という。）が新設緊急時対策所外で作業を行った後、新設緊急時対策所内へ入室する際、または新設緊急時対策所内から新設緊急時対策所外へ退室する際に使用する。
- ・新設緊急時対策所外で作業した要員に付着した放射性物質が防護具類を着用していない要員に接触等により移行しないよう新設緊急時対策所外へ退出する要員は、新設緊急時対策所内で防護具類を着用し、チェンジングエリアを經由して新設緊急時対策所外へ退室する動線とする。



8. チェンジングエリア (2/3)

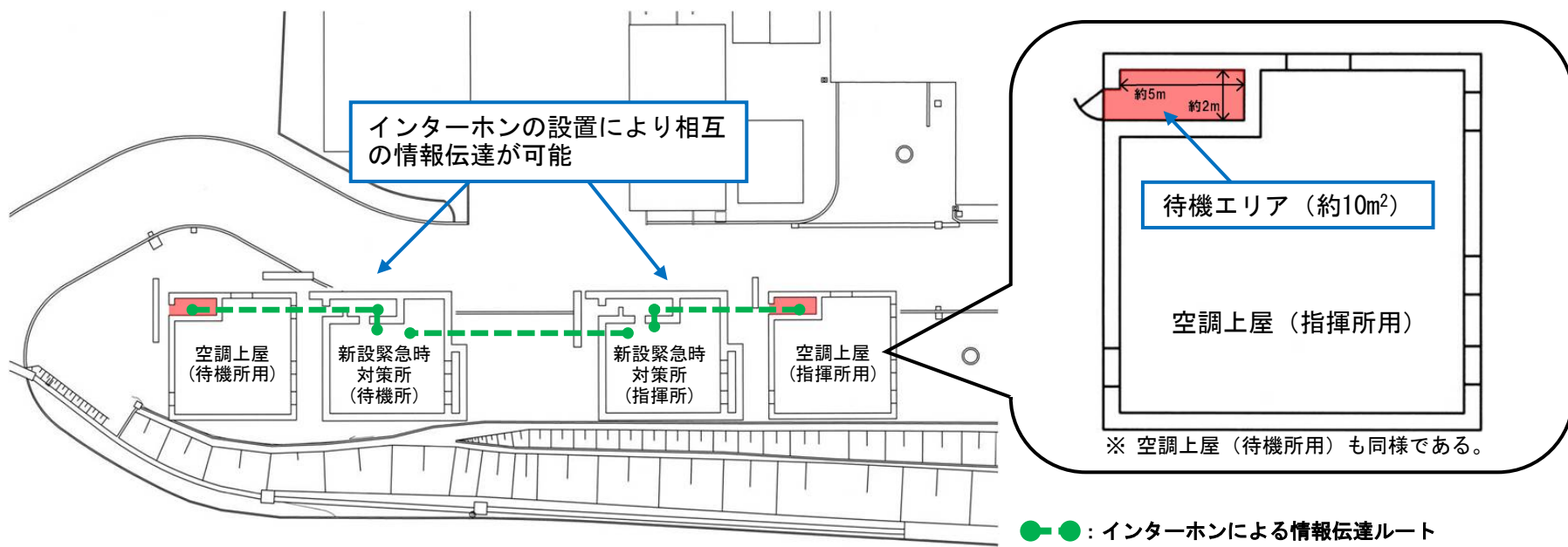
(2) チェンジングエリアの運用

- a. チェンジングエリアのレイアウトは、要員の防護具類の脱衣行為に合わせて4分割した次のエリアを設けることで、新設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「靴着脱エリア」
新設緊急時対策所外で使用した靴を脱ぐ、または新設緊急時対策所外へ退室する場合に靴を履くエリア
 - 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「スクリーニングエリア」
防護具類を脱衣した要員の身体サーベイを行い、汚染が確認されなければ新設緊急時対策所内へ入室するエリア
 - ④「除染エリア」
スクリーニングエリアで要員の身体に汚染が確認された場合に除染を行うエリア
- b. 新設緊急時対策所内の正圧維持のため、プルーム通過中についてはチェンジングエリアの2箇所の出入口扉を閉止し、原則として要員の出入りを行わない運用とする。
- c. チェンジングエリアの2箇所の出入口扉が同時開放されないよう各気密扉が開放された場合にライトの点灯及び警報音を発する「気密扉開閉表示装置」を各出入口扉等に設置し、気密扉の開放状態が目視等で確認できるようにする。
- d. チェンジングエリアが混雑している場合、スクリーニングを待つ要員が緊急時対策所外で待機することを避けるため、新設緊急時対策所に隣接している空調上屋内に待機エリアを設置する。

8. チェンジングエリア (3/3)

(3) 待機エリアの設置及び運用方法

- ・新設緊急時対策所外の周辺状況が高放射線下となった場合に、チェンジングエリアの混雑により帰所する要員が新設緊急時対策所外で待機すると無用な被ばくが生じるため、新設緊急時対策所に隣接している空調上屋内に10名程度の要員が待機できる待機エリアを設置し、更なる被ばく低減を図る。
- ・各待機エリアと新設緊急時対策所（指揮所、待機所）のチェンジングエリア間で相互での混雑状況等の情報伝達ができるよう、新設緊急時対策所内（緊急時対策所エリア及びチェンジングエリア）と各待機エリア間に専用インターホン（有線）を設置する。

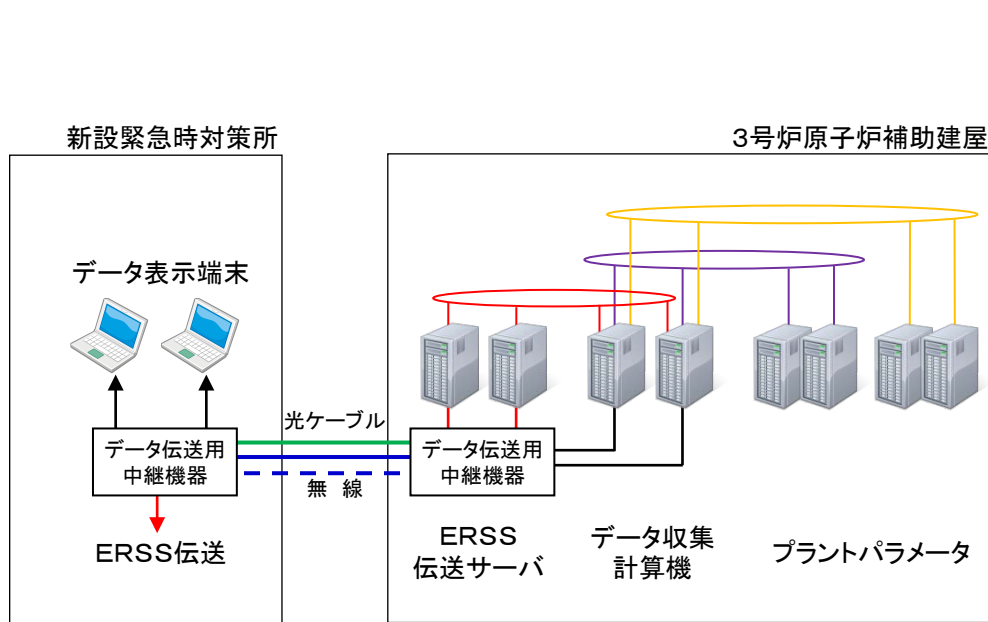


新設緊急時対策所及び待機エリア間の情報伝達イメージ図

9. 重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備(1/2)

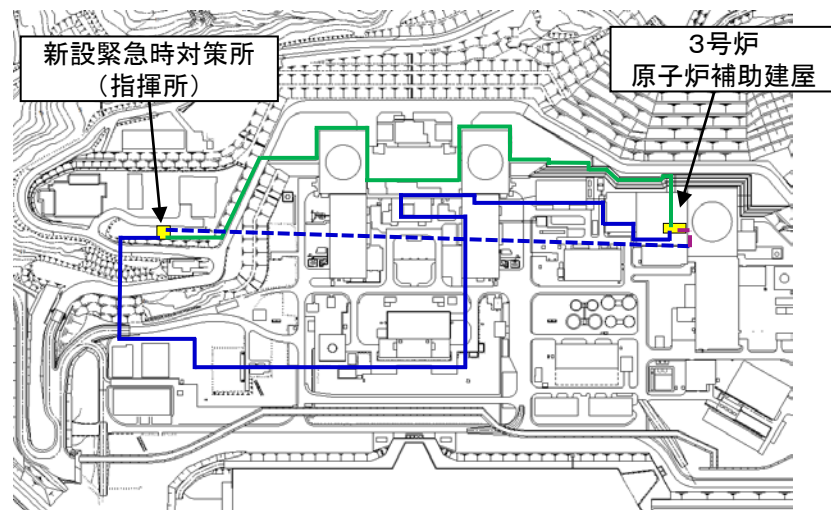
(1) データ収集設備およびデータ表示端末

- 緊急時において、事故状態を把握するために必要なプラントパラメータを収集するデータ収集計算機を耐震性を有する3号炉原子炉補助建屋に設置し、収集したプラントパラメータを表示する端末を新設緊急時対策所（指揮所）に設置する。
- 3号炉原子炉補助建屋と新設緊急時対策所（指揮所）間のデータ伝送については、光ケーブル2系統および無線1系統の構成とし、いずれかの系統が故障した場合にも通信機能を維持可能とする。
- データ収集計算機に伝送されたパラメータは、データ表示端末への表示のほか、ERSS伝送サーバを経由してERSSへ伝送する。



システム構成図

緑、青実線: 光ケーブル(原子炉補助建屋～新設緊急時対策所)
青点線: 無線(原子炉補助建屋～新設緊急時対策所)
橙、紫、赤、黒実線: 光ケーブル等(原子炉補助建屋、新設緊急時対策所)



3号炉原子炉補助建屋～新設緊急時対策所間の伝送経路

9. 重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備 (2/2)

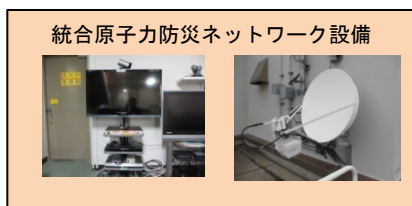
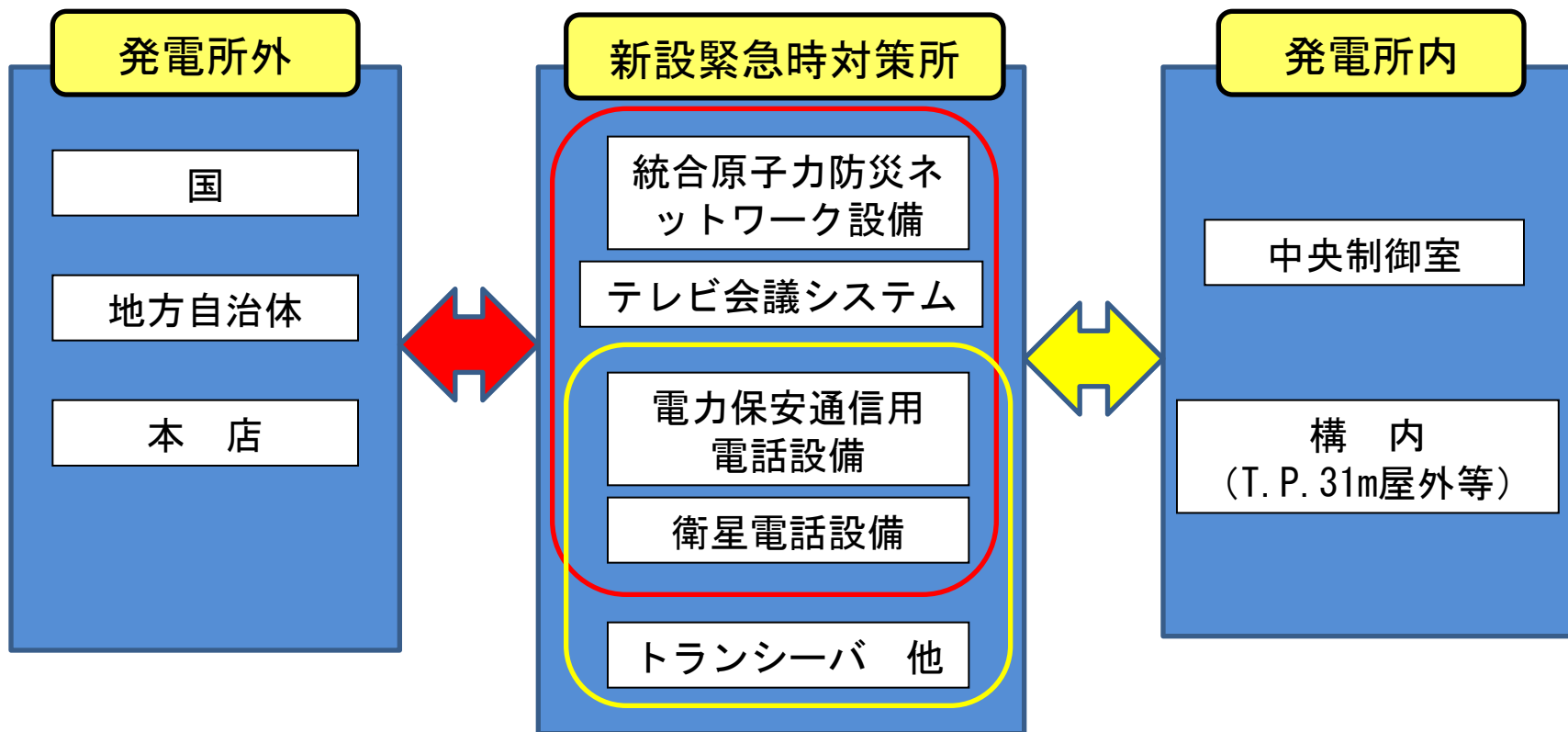
データ表示端末で確認できる主なパラメータ

目 的	対象パラメータ
炉心反応度の状態確認	中性子束
炉心冷却の状態確認	加圧器水位
	1次冷却材圧力
	1次冷却材温度 (広域)
	主蒸気ライン圧力
	高圧注入流量
	余熱除去流量
	電源の状態 (ディーゼル発電機の運転状態)
	所内母線電圧 (非常用)
	1次冷却材サブクール度
燃料の状態確認	1次冷却材圧力
	炉心出口温度
	1次冷却材温度 (広域)
	格納容器高レンジエリアモニタの指示
格納容器の状態確認	格納容器圧力
	格納容器内温度
	格納容器スプレイ冷却器出口流量
	格納容器高レンジエリアモニタの指示
放射能隔離の状態確認	排気筒ガスモニタの指示
	原子炉格納容器隔離の状態
環境の状態確認	モニタリングポスト及びモニタリングステーションの指示
	気象情報
使用済燃料ピットの状態確認	使用済燃料ピット水位
	使用済燃料ピット温度

10. 通信連絡設備 (1/2)

(1) 通信連絡設備

新設緊急時対策所には、緊急時において、発電所内外関連箇所との通信連絡が円滑にできるように、通信連絡設備を設置している。



10. 通信連絡設備(2/2)

(2) 通信連絡設備の配備

- ・ 発電所内及び発電所外用の通信連絡設備として、複数の通信連絡手段があり、多様性を有している。
- ・ 所内非常用母線からの給電を可能とするとともに、新設緊急時対策所用発電機からの給電を可能としており、多様性を有している。

通信種別	主要設備		台数	電源
発電所内用	衛星電話設備	衛星電話 ※1	3	※3、充電池
	衛星携帯電話 ※1		12	充電池
	電力保安通信用電話設備	固定電話 ※1	9※2	※3、通信用蓄電池
	トランシーバ		10	乾電池、充電池
	無線連絡設備		1	※3、通信用蓄電池
	運転指令設備	ハンドセットステーション	2	※4
発電所外用	衛星電話設備	衛星電話 ※1	3	※3、充電池
		ファクシミリ	1	※3、充電池
	衛星携帯電話 ※1		12	充電池
	統合原子力防災ネットワーク設備	テレビ会議システム(有線・衛星)	1	※5
		電話(有線・衛星)	6	※5
		ファクシミリ(有線・衛星)	3	※5
	電力保安通信用電話設備	固定電話 ※1	9※2	※3、通信用蓄電池
	テレビ会議システム(社内)	有線・衛星(衛星電話設備を使用)	1	※3
	加入電話設備	加入電話	2	乾電池
		ファクシミリ	1	※5
専用電話設備	専用電話	7	※5	

- ※1 発電所内と発電所外で共用 ※2 指揮所:8台、待機所:1台
 ※3 新設緊急時対策所用発電機、所内常用電源、所内非常用電源
 ※4 専用蓄電池、所内非常用電源
 ※5 新設緊急時対策所用発電機、所内常用電源、所内非常用電源、無停電電源装置

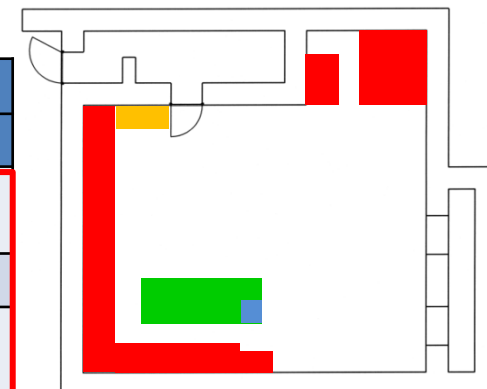
1.1. 配備する資機材

(1) 配備する資機材等及び保管場所

- ・新設緊急時対策所には、少なくとも外部からの支援なしに7日間の活動を可能とするため必要な資機材等を配備・保管している。

新設緊急時対策所の主な配備資機材等

区分	品目	品名	数量	
			指揮所	待機所
放射線管理用資機材 (注)	防護具類	・タイベック、全面マスク、靴下等 ・チャコールフィルタ、ゴム手袋	330着※1 660個※2	540着※7 1,080着※8
	個人線量計	・ポケット線量計	50台※3	80台※9
	サーベイメータ等	・GM汚染サーベイメータ ・電離箱サーベイメータ ・可搬型エリアモニタ	5台 5台 1台	5台 5台 1台
資料	原子力災害対策活動に必要な資料	・発電所周辺地図 ・発電所周辺人口関連データ ・主要系統模式図 ・系統図及びプラント配置図 など	1式	1式
食料等	食料等	・食料：約2,520食 ・飲料水：約1,680リットル	1,260食※4 840リットル※5	1,260食※10 840リットル※11
その他	—	・酸素濃度計 ・二酸化炭素濃度計	1台 1台	1台 1台
	—	・安定よう素剤	1,000錠※6	1,000錠※12



新設緊急時対策所待機所
T. P. 39m平面図



新設緊急時対策所指揮所
T. P. 39m平面図

(注)放射線管理用資機材については、コンテナに収納し配備する。

- ※1 31名×1.5(余裕)×7日
- ※2 31名×1.5(余裕)×2個(双)×7日
- ※3 31名×1.5(余裕)
- ※4 31名×3食×7日+余裕
- ※5 31名×4本×0.5リットル×7日+余裕
- ※6 31名×2錠/人/日×7日+余裕
- ※7 51名×1.5(余裕)×7日
- ※8 51名×1.5(余裕)×2個(双)×7日
- ※9 51名×1.5(余裕)
- ※10 51名×3食×7日+余裕
- ※11 51名×4本×0.5リットル×7日+余裕
- ※12 51名×2錠/人/日×7日+余裕



放射線管理用資機材配備イメージ図
(必要に応じて、別途転倒防止対策を実施する。)

注：資機材配備場所については訓練結果等により変更となる可能性がある。

1 2. 耐震性について(1/3)

(1) 耐震性について

- ・新設緊急時対策所の機能に係る設備は、基準地震動による転倒等の直接的影響または落下物等の間接的影響に対して、機能を喪失することのないよう配慮した設計とする。
- ・代替電源設備及び換気設備に対しては、転倒防止処置を施すことで基準地震動による地震力に対して電源機能及び換気機能を喪失しない。
- ・通信連絡設備及び重大事故等に対処するために必要な情報を把握する設備(データ表示、伝送設備)については、適切に固縛又は転倒防止措置、落下防止処置を施すことで、基準地震動による地震力に対して、機能を喪失しない。
- ・耐震計算等により強度評価が出来ない発電機や通信設備等については、地震時の機能維持を確認するために加振試験を実施する。

代替電源設備および換気設備について

主要設備		耐震措置
<代替電源設備> 新設緊急時対策所用発電機	発電機(D/G)	転倒防止の措置を施した車両に搭載する。
	分電盤	固定アンカーにより転倒防止の措置を施す。
<換気設備> 可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン 及びフィルタユニット	フィルタユニット	固定アンカーにより転倒防止の措置を施す。
	ファン	固定アンカーにより転倒防止の措置を施す。
<換気設備> 空気ポンペにより建屋内を加圧する装置	ボンベユニット	固定アンカーにより転倒防止の措置を施す。
	減圧弁ユニット	固定アンカーにより転倒防止の措置を施す。

12. 耐震性について(2/3)

通信連絡設備について

通信種別	主要設備		耐震措置
発電所内用	衛星電話設備	衛星電話 ※	<ul style="list-style-type: none"> ・屋外に設置する衛星電話用のアンテナは、耐震性を有する架台とする。 ・新設緊急時対策所に設置する通信端末は、設置する機の転倒防止措置や通信機器端末の落下防止措置を施す。
	衛星携帯電話 ※		
	電力保安通信用電話設備	固定電話 ※	<ul style="list-style-type: none"> ・新設緊急時対策所に設置する通信端末は、設置する機の転倒防止措置や通信機器端末の落下防止措置を施す。
	無線連絡設備		<ul style="list-style-type: none"> ・新設緊急時対策所に設置する通信端末は、設置する機の転倒防止措置や通信機器端末の落下防止措置を施す。
発電所外用	衛星電話設備	衛星電話 ※	<ul style="list-style-type: none"> ・屋外に設置する衛星電話用のアンテナは、耐震性を有する架台とする。 ・新設緊急時対策所に設置する通信端末は、設置する機の転倒防止措置や通信機器端末の落下防止措置を施す。
		ファクシミリ	
	衛星携帯電話 ※		<ul style="list-style-type: none"> ・屋外に設置する衛星電話用のアンテナは、耐震性を有する架台とする。 ・通信機器を設置するラックは、耐震性を有するものとする。 ・通信機器は、単体故障等に供え、予備品を配備し取替の手順を整備する。 ・新設緊急時対策所に設置する通信端末は、設置する機の転倒防止措置や通信機器端末の落下防止措置を施す。
	統合原子力防災ネットワーク設備	テレビ会議システム(有線・衛星)	
		電話(有線・衛星)	
			ファクシミリ(有線・衛星)
	電力保安通信用電話設備	固定電話 ※	<ul style="list-style-type: none"> ・新設緊急時対策所に設置する通信端末は、設置する機の転倒防止措置や通信機器端末の落下防止措置を施す。
	テレビ会議システム(社内)	有線・衛星(衛星電話設備を使用)	<ul style="list-style-type: none"> ・テレビ会議システムの架台は、耐震性を有する架台とする。
加入電話設備	加入電話	<ul style="list-style-type: none"> ・新設緊急時対策所に設置する通信端末は、設置する機の転倒防止措置や通信機器端末の落下防止措置を施す。 	
	ファクシミリ		
専用電話設備	専用電話		

※ 発電所内と発電所外で共用

1 2. 耐震性について (3/3)

データ収集設備およびデータ表示端末について

場所	主要設備	耐震措置
プラント建屋	データ収集計算機 ERSS伝送サーバ	<ul style="list-style-type: none"> ・データ収集計算機へのデータ入力については、耐震性のあるラインからデータ入力可能とする。 ・データ収集計算機およびERSS伝送サーバは耐震仕様であり、耐震性を有する3号炉原子炉補助建屋に設置する。 ・信号ケーブルおよび電源ケーブルについては、耐震性を有する電線管等の電路に敷設する。
	データ伝送用中継機器	<ul style="list-style-type: none"> ・データ伝送用中継機器は耐震性を有する盤に収納し固縛する。 ・故障等の不測の事態に備えて予備品を配備する。
建屋間伝送ルート		<ul style="list-style-type: none"> ・3号炉建屋から新設緊急時対策所までの伝送ルートについては、有線回線(光ケーブル)および無線回線で実現する。 ・3号炉建屋と新設緊急時対策所に設置する無線用アンテナについては、故障等の不測の事態に備えて予備品を配備する。
新設緊急時対策所	データ伝送用中継機器	<ul style="list-style-type: none"> ・データ伝送用中継機器は耐震性を有する盤に収納し固縛する。 ・故障等の不測の事態に備えて予備品を配備する。
	データ表示端末	<ul style="list-style-type: none"> ・データ表示端末は転倒防止措置を施したデスクに固縛する。 ・故障等の不測の事態に備え予備品を配備する。

1 3. 事故時に必要な要員(1/3)

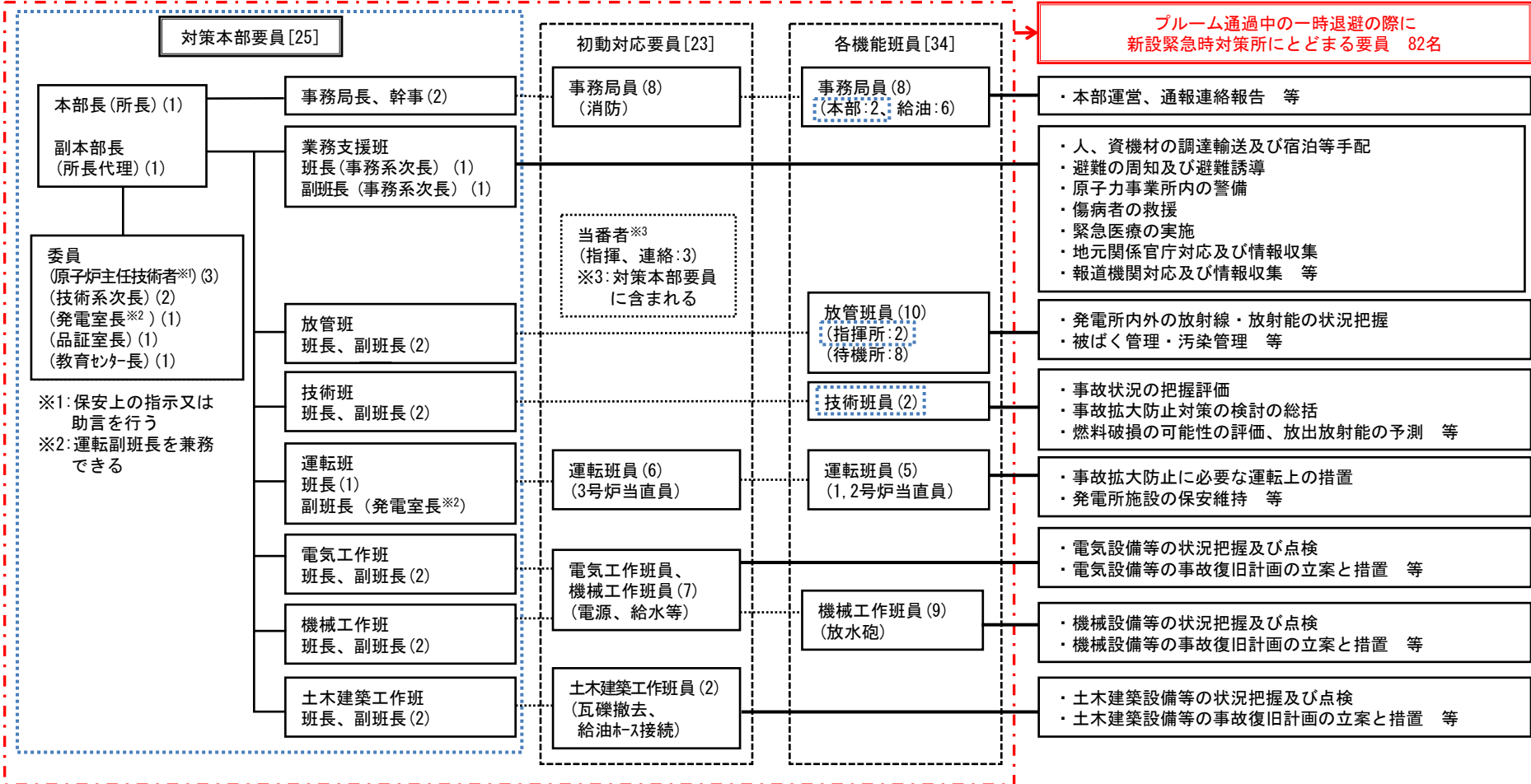
(1) 新設緊急時対策所の想定収容人数について

- 重大事故対処の指揮を行うための災害対策本部要員は、本部長（所長）、副本部長、委員及び各機能班の班長及び副班長で構成する25名である。なお、この要員数は、新設緊急時対策所内での交代を考慮した人数である。
- 重大事故や大規模損壊が発生した場合に、現場活動等に従事する要員は、運転班員（当直員）11名及び各機能班員46名であり、一時退避の際に新設緊急時対策所にとどまる想定収容人数は合計82名となる。なお、防災業務計画で定める要員数39名を収容することができる。

要員	考え方	人数	合計
対策本部	本部長(所長)、副本部長、委員、各機能班長及び副班長で構成する。	25名	82名
運転班 (当直員)	原子炉格納容器破損時等には、運転員は新設緊急時対策所に一時退避するものの、プルーム通過後に中央制御室に復帰し運転操作を行う。	11名	
機能班	事務局16名、放管班10名、技術班2名、電気工作班及び機械工作班16名、土木建築工作班2名が現場作業等を行う。	46名	

13. 事故時に必要な要員(2/3)

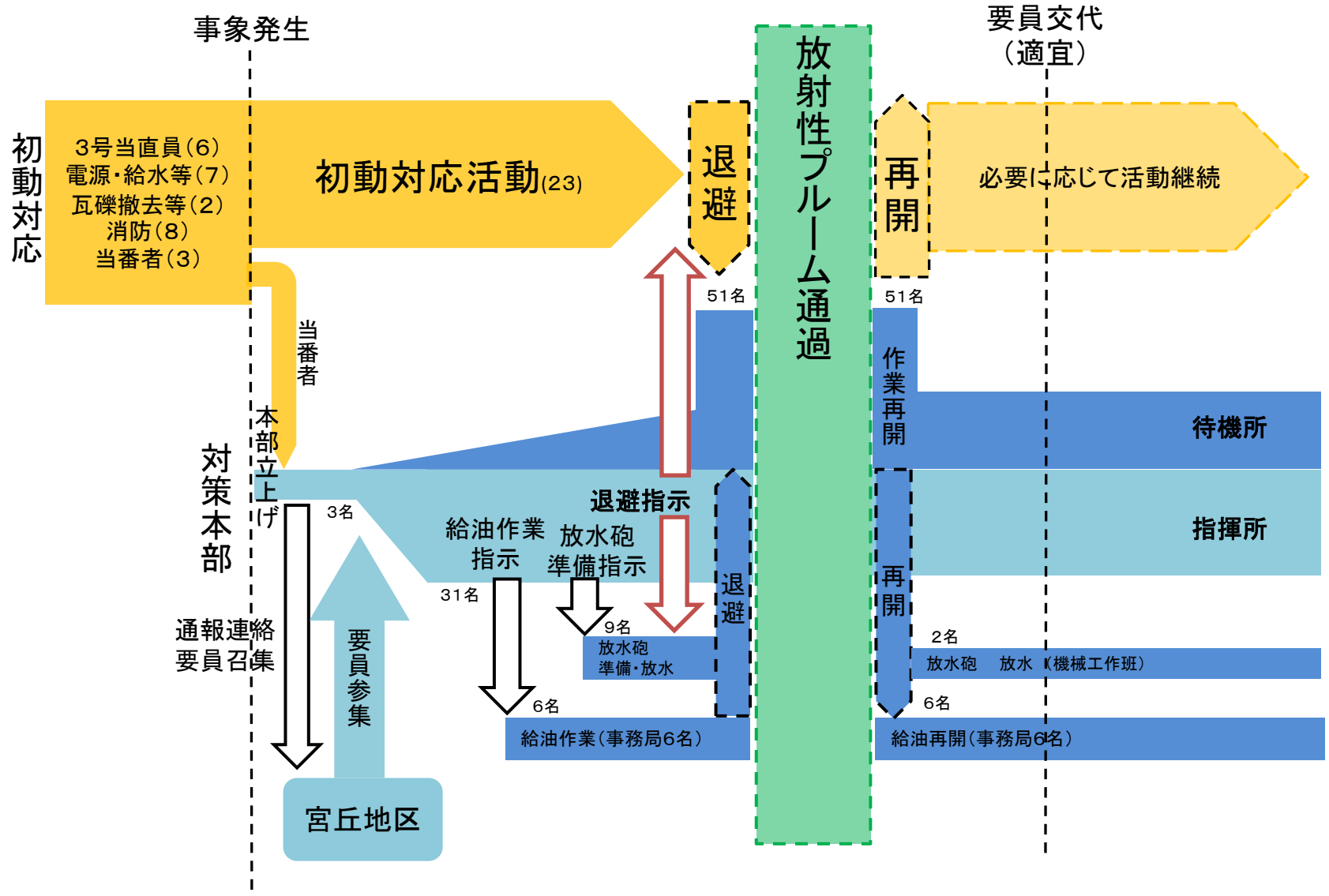
新設緊急時対策所の想定収容要員の構成



指揮所要員 31名

1 3. 事故時に必要な要員 (3/3)

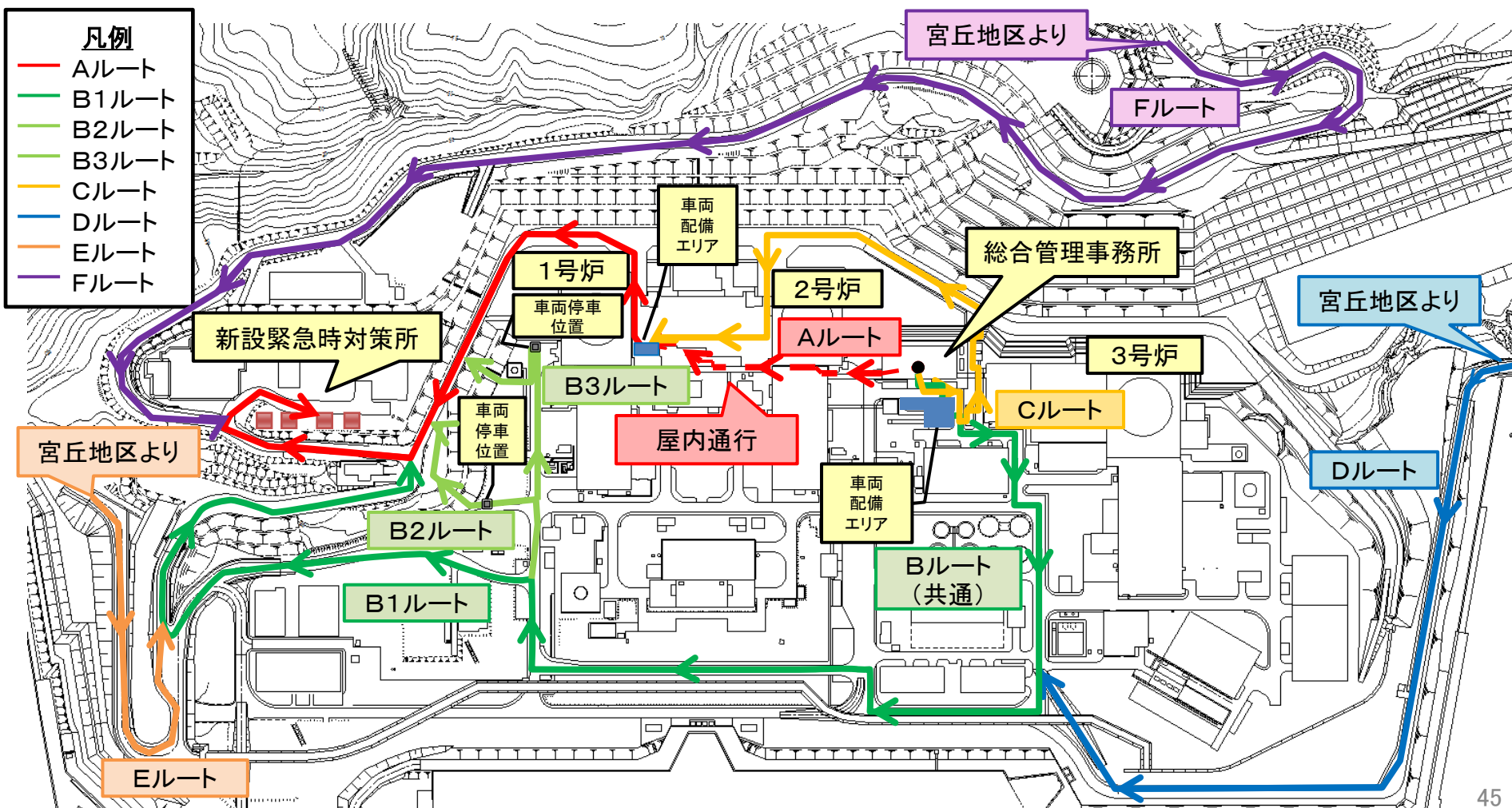
事故発生時からプルーム通過後までの要員の動き



14. アクセスルート(1/2)

(1) アクセスルートについて

- ・ 総合管理事務所、宮丘地区から新設緊急時対策所へのアクセスルートは、A～Fルートの6ルートがあり、通行可能なルートを選定することでアクセスの多様性が確保できる。
- ・ Aルート及びB1ルートのアクセス道路は、十分な耐震性を有しているが、基準地震動が確定後に妥当性を再確認する。



14. アクセスルート(2/2)

(2) アクセスの所要時間

- ・発電所構内に常駐する重大事故等対策要員は、事象発生後、約10分で新設緊急時対策所に参集が可能。
- ・発電所構外からの要員は、事象発生後、遅くとも約90分で新設緊急時対策所に参集が可能。
- ・LEDヘッドライト(約500個)を発電所構内に配備しており、さらに本部対策要員については屋外通行時は車両で移動するため、SBO時においてもアクセス可能である。
- ・冬期間はアクセス道路に反射標識(スノーポール)を設置しており、吹雪時においてもアクセス可能である。

ルート		経路	手段	所要時間	備考
A		総合管理事務所→1/2号炉建屋内 →屋外→新設緊急時対策所	徒歩+車両	約7分	昼間の実績
			徒歩	約9分	
B	B1	総合管理事務所 →屋外 →新設緊急時対策所	徒歩+車両	約7分	
	B2		徒歩+車両	約8分	
	B3		徒歩+車両	約9分	
C		総合管理事務所→屋外 →新設緊急時対策所	徒歩+車両	約10分	
D		宮丘地区→屋外→新設緊急時対策所	車両	約10分	
E		宮丘地区→屋外→新設緊急時対策所	車両	約8分	
F		宮丘地区→屋外→新設緊急時対策所	徒歩	約90分	夜間、強風、吹雪模様時の実績

新設緊急時対策所の居住性については、「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」及び「実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド」（以下、「審査ガイド」という。）に基づき、評価を行った。

「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（緊急時対策所）第1項

- e) 緊急時対策所の居住性については、次の要件を満たすものであること。
- ① 想定する放射性物質の放出量等は東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等とすること。
 - ② プールーム通過時等に特別な防護措置を講じる場合を除き、対策要員は緊急時対策所内でのマスクの着用なしとして評価すること。
 - ③ 交代要員体制、安定ヨウ素剤の服用、仮設設備等を考慮してもよい。ただし、その場合は、実施のための体制を整備すること。
 - ④ 判断基準は、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと。

15. 被ばく評価(2/8)

(1) 想定する事象

想定する事象については、東京電力福島第一原子力発電所事故と同等とした。

(2) 大気中への放出量

大気中へ放出される放射性物質の量は、泊発電所3号炉が被災するものとし、放出時期及び放射性物質の放出割合は審査ガイドに従った。

評価に用いた放出放射エネルギーを第1表に示す。

第1表 大気中の放出放射エネルギー (Gross値)

核種グループ	放出放射エネルギー(Bq)
Xe類	約 6.8×10^{18}
I類	約 2.4×10^{17}
Cs類	約 2.1×10^{16}
Te類	約 6.2×10^{16}
Ba類	約 2.0×10^{15}
Ru類	約 1.6×10^{10}
Ce類	約 7.4×10^{13}
La類	約 1.3×10^{13}

15. 被ばく評価(3/8)

(3) 大気拡散の評価

被ばく評価に用いる相対濃度と相対線量は、大気拡散の評価に従い実効放出継続時間を基に計算した値を年間について小さい方から順に並べた累積出現頻度97%に当たる値を用いた。

評価においては1997年1月から1997年12月までの1年間における気象データを使用した。なお、当該データの使用に当たっては、風向風速データが不良標本の棄却検定により、至近10年間の気象状態と比較して特に異常でないことを確認している。

相対濃度及び相対線量の評価結果は、第2表に示すとおりである。

第2表 相対濃度及び相対線量

評価対象	評価点	相対濃度 $\chi / Q(\text{s/m}^3)$	相対線量 $D / Q(\text{Gy/Bq})$
室内作業時	指揮所用空調上屋 の外壁北東部※	約 9.4×10^{-5}	約 7.0×10^{-19}

※ 新設緊急時対策所への給気箇所となる空調上屋は、指揮所用の方が待機所用よりも3号炉原子炉格納容器に近いこと、相対濃度及び相対線量が大きくなるよう指揮所用空調上屋の外壁のうち3号炉原子炉格納容器の最近接点を設定した。

(4) 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線の評価

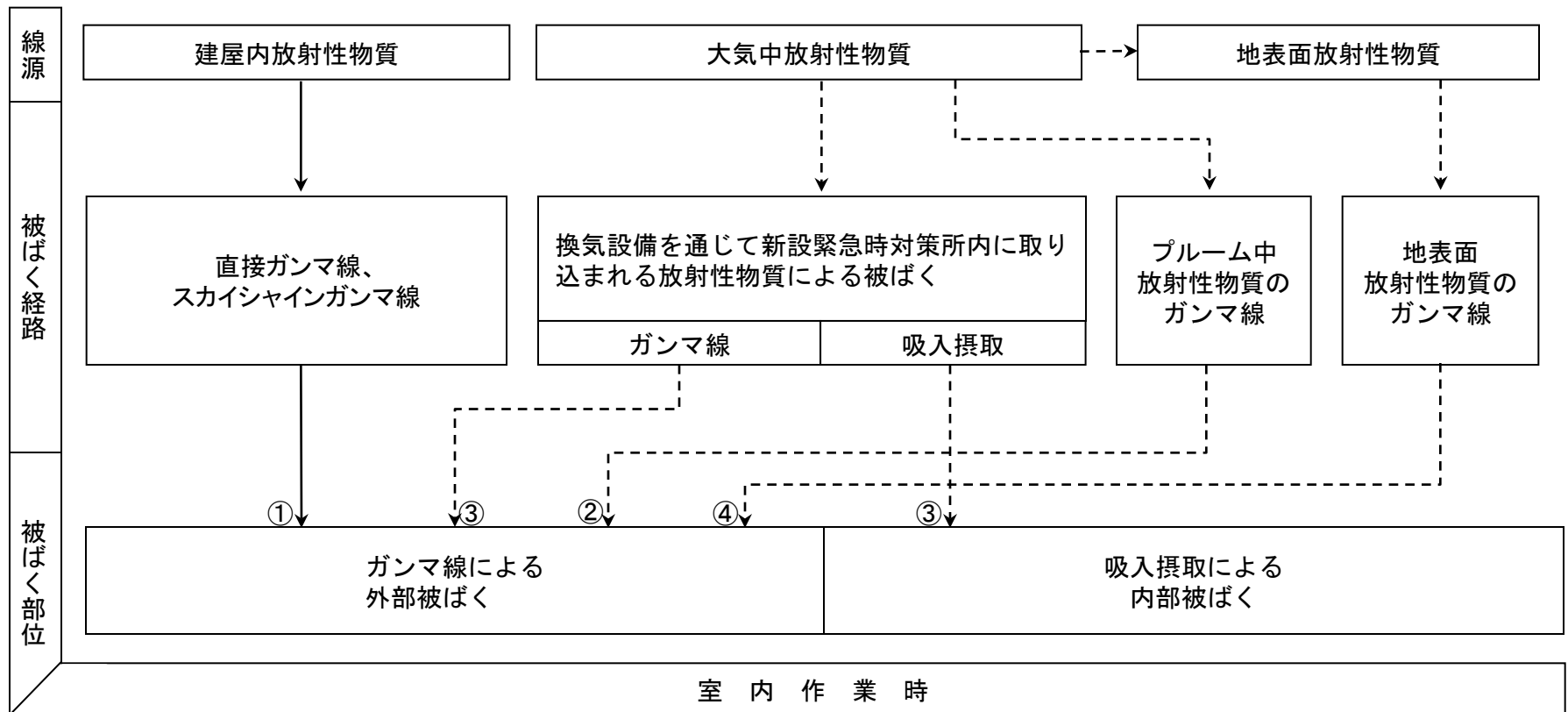
原子炉建屋内の放射性物質からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による対策要員の実効線量は、施設の位置、建屋の配置、形状等から評価した。直接ガンマ線はQADコード、スカイシャインガンマ線はSCATTERINGコードを用いて評価した。

15. 被ばく評価(4/8)

(5) 新設緊急時対策所居住性に係る被ばく評価

被ばく評価に当たって、放射性物質の放出は事故発生後24時間から34時間まで継続し、事故初期の放射性物質の影響が支配的となることから7日間緊急時対策所に滞在するものとして実効線量を評価した。

なお、考慮している被ばく経路を第1図に示す。



第1図 新設緊急時対策所の対策要員の被ばく経路

15. 被ばく評価(5/8)

a. 新設緊急時対策所内での被ばく

(a) 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による被ばく(経路①)

事故期間中に原子炉建屋内に存在する放射性物質からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による新設緊急時対策所内での対策要員の外部被ばく実効線量は、前記(4)に示す方法で評価した。

(b) 大気中に放出された放射性物質のガンマ線による被ばく(経路②)

大気中へ放出された放射性物質からのガンマ線による新設緊急時対策所内での対策要員の外部被ばく実効線量は、事故期間中の大気中への放射性物質の放出量を基に大気拡散効果と新設緊急時対策所の建屋によるガンマ線の遮蔽効果を踏まえて評価した。

(c) 外気から新設緊急時対策所内へ取り込まれた放射性物質による被ばく(経路③)

事故期間中に大気中へ放出された放射性物質の一部は、外気から新設緊急時対策所内に取り込まれる。新設緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質による対策要員の被ばくは、ガンマ線による外部被ばく実効線量及び吸入摂取による内部被ばく実効線量の和として評価した。

新設緊急時対策所内の放射性物質濃度の計算に当たっては、以下のイからハに示す空調設備の効果を考慮して評価を実施した。

15. 被ばく評価(6/8)

イ. 空気ポンベによる新設緊急時対策所の加圧

希ガス放出時に空気ポンベにより新設緊急時対策所内を加圧することにより、新設緊急時対策所内への外気の侵入を防止する効果を考慮した。

ロ. 運転モード

換気設備の運転モードは、放射性物質をフィルタにより低減しながら新設緊急時対策所に外気を取り入れる。

ハ. フィルタを通らない空気流入量及び濃度

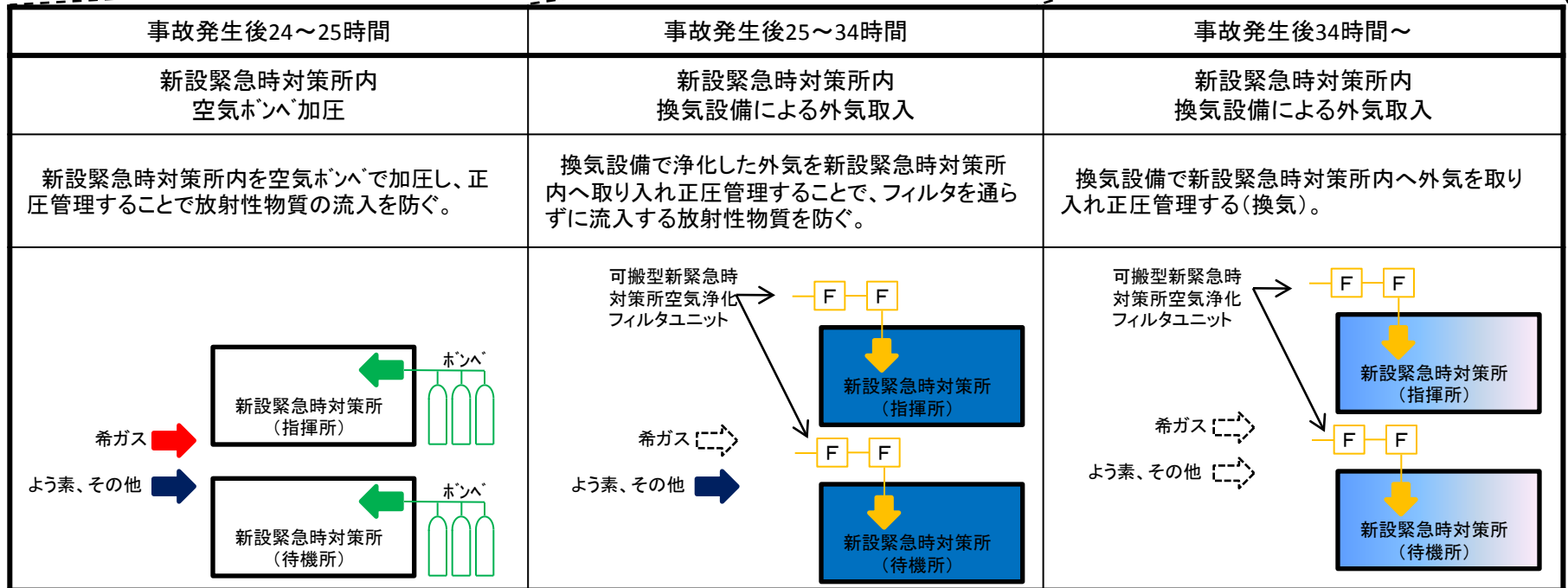
空気ポンベ又は換気設備により外気を取り入れて新設緊急時対策所内は加圧されるため、フィルタを通らない空気流入はないものとする。

(d) 大気中へ放出され地表面に沈着した放射性物質のガンマ線による被ばく(経路④)

大気中へ放出され地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による新設緊急時対策所内での対策要員の外部被ばく実効線量は、事故期間中の大気中への放射性物質の放出量を基に大気拡散効果、地表沈着効果及び新設緊急時対策所の建屋によるガンマ線の遮蔽効果を考慮して評価した。

15. 被ばく評価(7/8)

		事故発生後時間		0	24	25	34	168[h]
各所放射能濃度	外気	希ガス						
		よう素及びその他核種						
新設緊急時対策所 (指揮所、待機所)		希ガス						
		よう素及びその他核種						
新設緊急時対策所 換気設備状態		空気ポンベ加圧						
		換気設備による外気取入						



第2図 新設緊急時対策所の防護措置

15. 被ばく評価(8/8)

(6) 被ばく評価結果

新設緊急時対策所の対策要員の被ばく評価結果は、第3表に示すとおり実効線量は約13mSvであり、判断基準「対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと」を満足している。

第3表 新設緊急時対策所の対策要員の被ばく評価結果（マスクなし）

被ばく経路		実効線量 (mSv)		
		外部	内部	合計
室内作業時	①原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による新設緊急時対策所内での被ばく	約 1.3×10^{-3}	—————	約 1.3×10^{-3}
	②大気中へ放出された放射性物質のガンマ線による新設緊急時対策所内での被ばく	約 7.3×10^{-2}	—————	約 7.3×10^{-2}
	③外気から新設緊急時対策所内へ取り込まれた放射性物質による被ばく	約 5.4×10^{-3}	約 7.7×10^0	約 7.7×10^0
	④大気中へ放出され、地表面に沈着した放射性物質のガンマ線による新設緊急時対策所内での被ばく	約 4.3×10^0	—————	約 4.3×10^0
合計 (①+②+③+④)		約 4.4×10^0	約 7.7×10^0	約13(注)

(注)切り上げ値。注記なき値は四捨五入。

16. モニタリング設備(1/4)

(1) 新設緊急時対策所のモニタリングについて

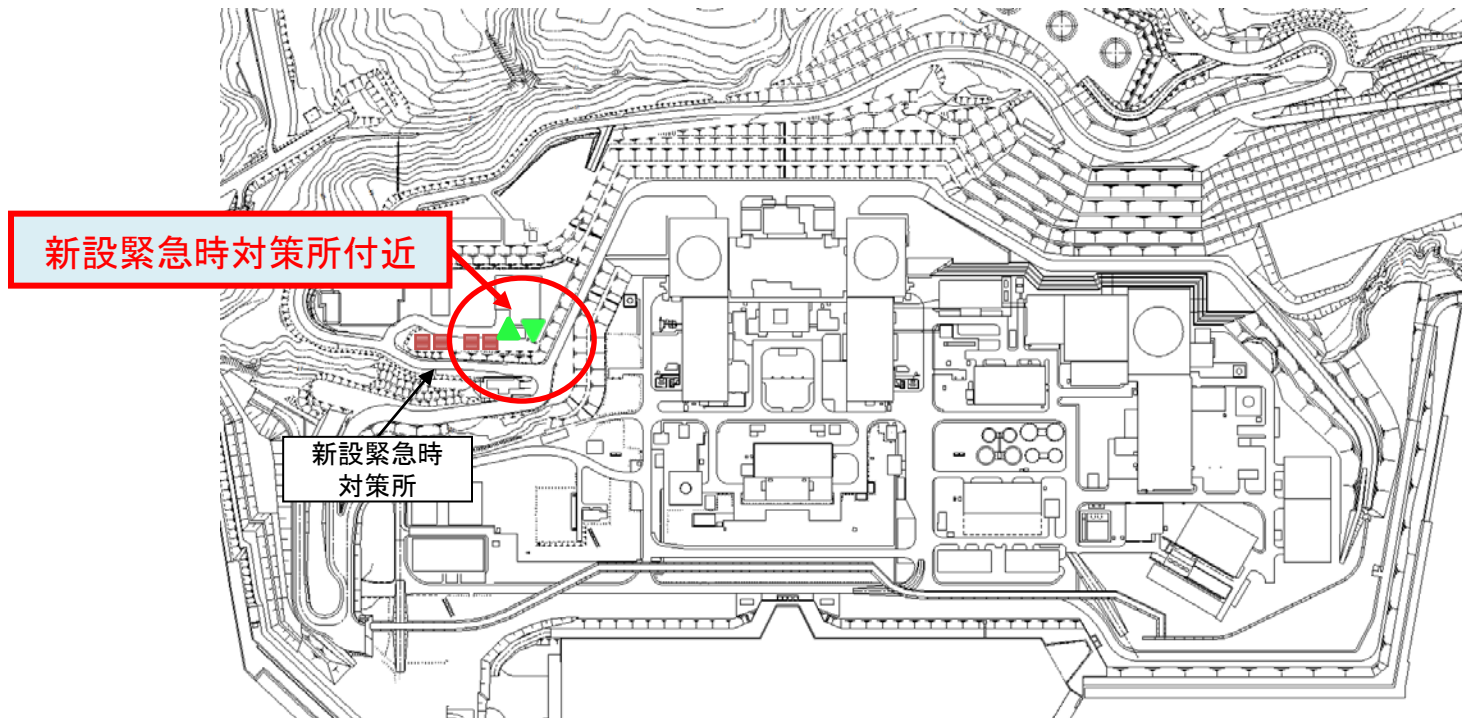
a. モニタリングの概要

○放射線量測定

- ・新設緊急時対策所でプルーム通過の有無が迅速に確認できるように、可搬型モニタリングポストを新設緊急時対策所付近の1箇所に配備し、放射線量を測定する。

○気象観測

- ・プルーム通過方向の把握のために、可搬型気象観測設備を新設緊急時対策所付近の1箇所に配備し、気象観測を実施する。



- ▲ 可搬型モニタリングポスト(新設緊急時対策所付近)
- ▼ 可搬型気象観測設備(新設緊急時対策所付近)

16. モニタリング設備(2/4)

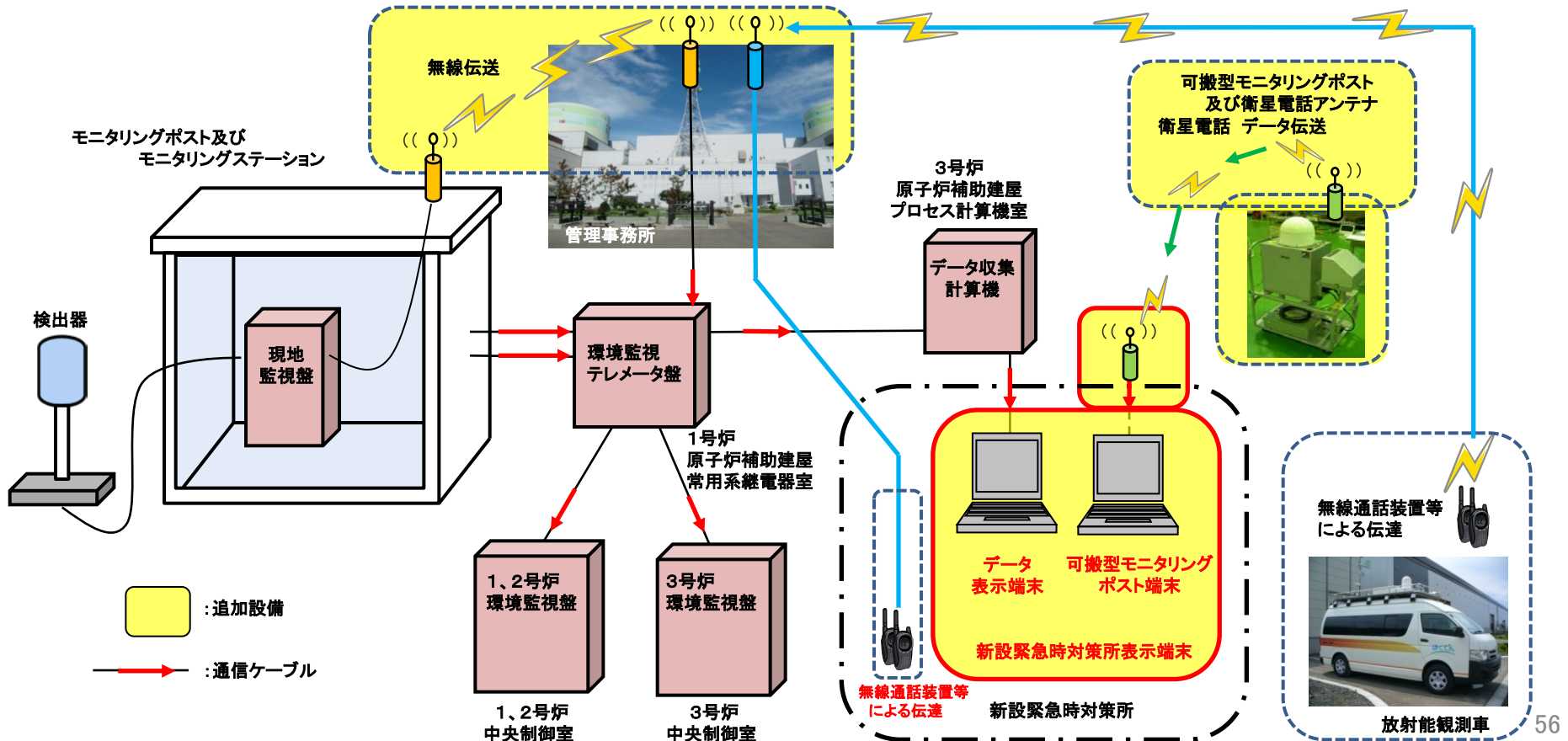
(1) 新設緊急時対策所のモニタリングについて

b. モニタリングポスト、モニタリングステーション、可搬型モニタリングポスト、放射能観測車の伝送設備

モニタリングポスト及びステーションのデータは、現地から環境監視テレメータ盤に有線で伝送される他、無線でもデータ伝送できる設計となっており、伝送の多様化を図っている。

測定データは、現地及び1/2号炉中央制御室で監視、記録を行うとともに3号炉中央制御室で監視可能であり、可搬型モニタリングポストは衛星電話で新設緊急時対策所にデータ伝送が可能である。

また、放射能観測車は無線通話装置等にて新設緊急時対策所にデータを伝達することが可能である。



16. モニタリング設備 (3/4)

(1) 新設緊急時対策所のモニタリングについて

c. 放射能測定室

放射能測定室は、1号炉原子炉補助建屋内に設置され、平常時よりGe半導体測定装置を配備し、ガンマ線放出核種分析を実施している。

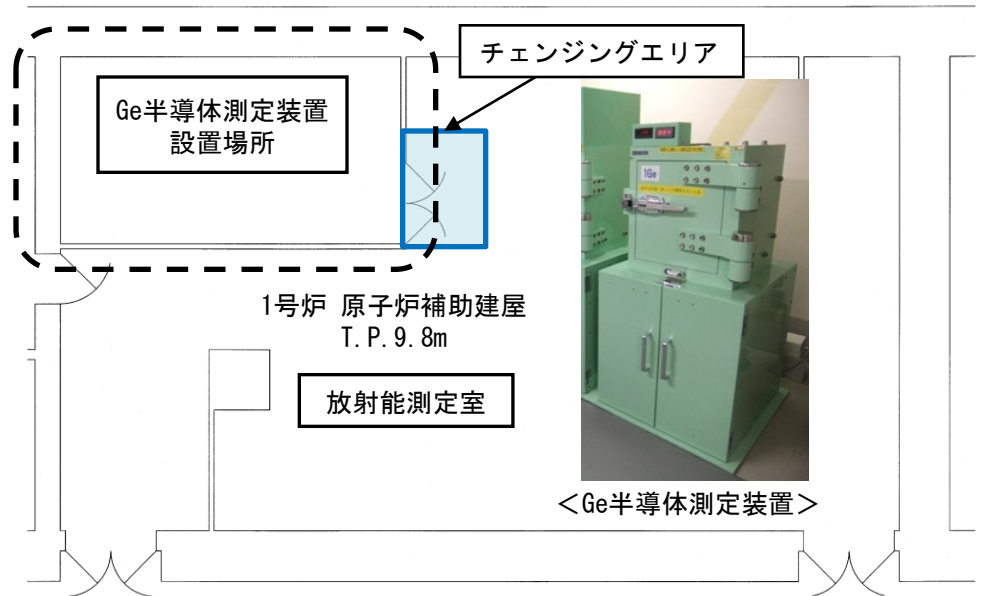
Ge半導体測定装置の設置場所は、重大事故発生時に他のエリアと区画しチェンジングエリアを設置することで汚染を防止する。

電源は、非常用電源から供給可能である。

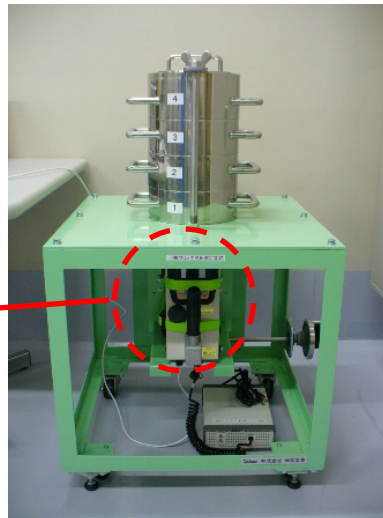
d. バックグラウンドが上昇した場合の措置

重大事故時等で放射能測定室の環境線量が上昇した場合等は、新設緊急時対策所に配備する可搬型Ge半導体測定装置を用いて測定を実施する。

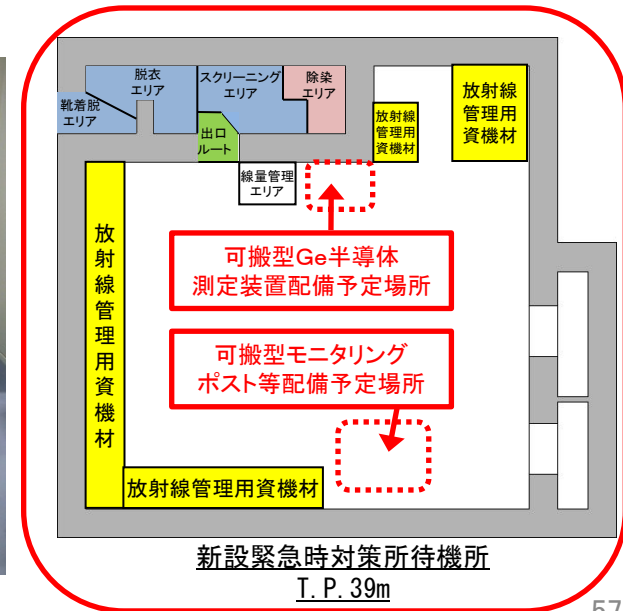
測定試料は、ポリ袋で2重養生するなど汚染拡大防止対策を確実に実施し、新設緊急時対策所に持込み測定する。



<可搬型Ge半導体測定装置>



<鉛遮蔽体>



16. モニタリング設備(4/4)

(2) 新設緊急時対策所エリアモニタについて

a. 新設緊急時対策所エリアモニタ（可搬型エリアモニタ）

○機能

新設緊急時対策所における要員の放射線防護のため、新設緊急時対策所の線量当量率を測定する可搬型エリアモニタを配備する。

可搬型エリアモニタは新設緊急時対策所に配備することとし、新設緊急時対策所内の常設電源又は代替電源から給電可能である。

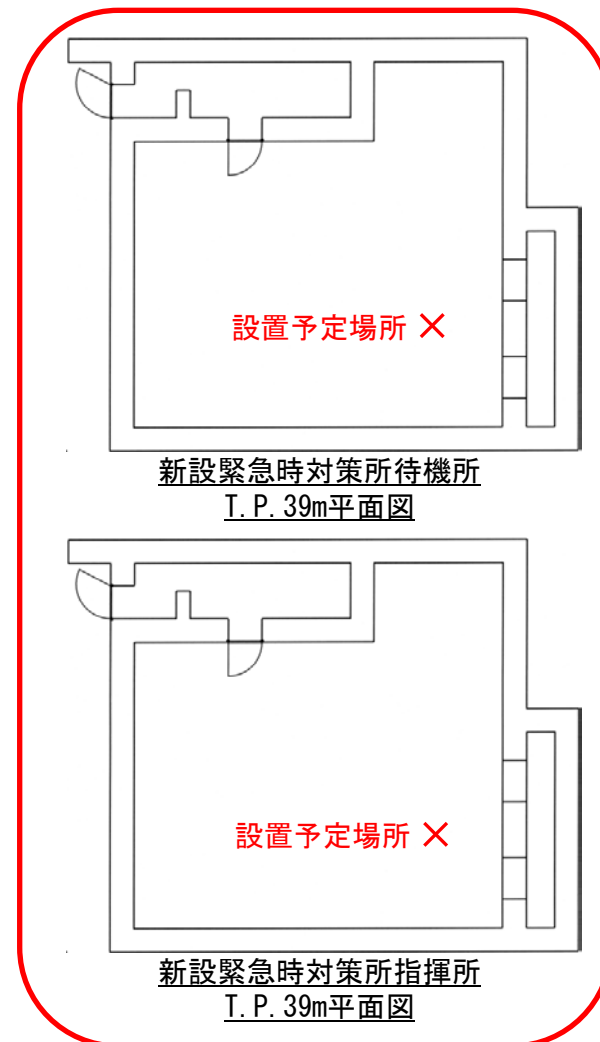
○外観



○主要な項目

名称	検出器の種類	計測範囲	保管／使用場所	取付箇所	個数
可搬型エリアモニタ	半導体式	0.010～99.99 mSv/h	新設緊急時対策所	T. P. 39m 新設緊急時対策所待機所及び指揮所	2

○使用場所



設置許可基準規則 第三十四条 (緊急時対策所)

新規制基準の項目	適合状況
<p>工場等には、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所を原子炉制御室以外の場所に設けなければならない。</p>	<p>1次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、新設緊急時対策所を中央制御室以外の場所に設置する。</p> <p>新設緊急時対策所は、異常等に対処するために必要な指示を行うための要員等を収容できる設計とする。また、異常等に対処するために必要な情報を中央制御室内の運転員を介さずに正確かつ速やかに把握できる設備として、データ収集計算機及びデータ表示端末、並びに発電所内の関係要員への指示並びに発電所外関係箇所との通信連絡を行うために必要な設備として、電力保安通信用電話設備、衛星電話設備、衛星携帯電話、無線連絡設備、運転指令設備、トランシーバ、テレビ会議システム、加入電話設備、専用電話設備及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備を設置又は保管する設計とする。</p> <p>また、室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう、酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を配備する。</p>

設置許可基準規則 第六十一条 (緊急時対策所)

新規制基準の項目	適合状況
<p>第三十四条の規定により設置される緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合においても当該重大事故等に対処するための適切な措置が講じられるよう、次に掲げるものでなければならない。</p> <p>一 重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができるよう、適切な措置を講じたものであること。</p> <p>【解釈】</p> <p>1 第1項及び第2項の要件を満たす緊急時対策所とは、以下の掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備を備えたものをいう。</p>	<p>新設緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合においても当該事故等に対処するための適切な措置が講じられるよう、その機能に係る設備を含め、基準地震動に対する地震力に対し、機能を喪失しないようにするとともに、基準津波の影響を受けない設計とする。また、新設緊急時対策所の機能に係る設備は、中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しないよう、中央制御室に対して独立性を有する設計とするとともに、中央制御室とは離れた位置に設置又は保管する設計とする。</p> <p>新設緊急時対策所は、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、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容することができる設計とする。</p>

設置許可基準規則 第六十一条（緊急時対策所）

新規制基準の項目	適合状況
a) 基準地震動による地震力に対し、免震機能等により、緊急時対策所の機能を喪失しないようにするとともに、基準津波の影響を受けないこと。	新設緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合においても当該事故等に対処するための適切な措置が講じられるよう、その機能に係る設備を含め、基準地震動に対する地震力に対し、機能を喪失しないようにするとともに、基準津波の影響を受けない設計とする。
b) 緊急時対策所と原子炉制御室は共通要因により同時に機能喪失しないこと。	新設緊急時対策所の機能に係る設備は、中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しないよう、中央制御室に対して独立性を有する設計とするとともに、中央制御室とは離れた位置に設置又は保管する設計とする。

設置許可基準規則 第六十一条 (緊急時対策所)

新規制基準の項目	適合状況
<p>c) 緊急時対策所は、代替交流電源からの給電を可能とすること。 また、当該代替電源設備を含めて緊急時対策所の電源設備は、多重性又は多様性を有すること。</p>	<p>常用電源及び非常用電源からの給電が不可能な場合に重大事故等対処設備として、新設緊急時対策所指揮所用発電機及び待機所用発電機を使用する。 新設緊急時対策所指揮所用発電機及び待機所用発電機は、各1台で給電するために必要な容量を有するものを予備も含めて各2台保管することで多重性を有する設計とする。</p>

設置許可基準規則 第六十一条 (緊急時対策所)

新規制基準の項目	適合状況
<p>d) 緊急時対策所の居住性が確保されるように、適切な遮蔽設計及び換気設計を行うこと。</p>	<p>新設緊急時対策所の遮蔽は、重大事故等が発生した場合において、新設緊急時対策所の気密性及び換気設備の性能とあいまって、居住性に係る判断基準である新設緊急時対策所にとどまる要員の実効線量が事故後7日間で100mSvを超えない設計とする。</p> <p>新設緊急時対策所の換気設備は、重大事故等が発生した場合において、新設緊急時対策所内への希ガス等の放射性物質の侵入を低減又は防止するため適切な換気設計を行い、新設緊急時対策所の気密性及び遮蔽の性能とあいまって、居住性に係る判断基準である新設緊急時対策所にとどまる要員の実効線量が事故後7日間で100mSvを超えない設計とする。なお、換気設計にあたっては、新設緊急時対策所の建物の気密性に対して十分な余裕を考慮した設計とする。新設緊急時対策所の換気設備として、可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン、同フィルタユニット及び空気ポンペを設置する設計とする。</p>

設置許可基準規則 第六十一条 (緊急時対策所)

新規制基準の項目	適合状況
<p>e) 緊急時対策所の居住性については次の要件を満たすものであること。</p> <p>① 想定する放射性物質の放出量等は東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等とすること。</p> <p>② プールーム通過時等に特別な防護措置を講じる場合を除き、対策要員は緊急時対策所内でのマスクの着用なしとして評価すること。</p> <p>③ 交代要員体制、安定ヨウ素剤の服用、仮設設備等を考慮してもよい。ただし、その場合は、実施のための体制を整備すること。</p> <p>④ 判断基準は、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと。</p>	<p>新設緊急時対策所の居住性については、想定する放射性物質の放出量等を東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等とし、かつ、新設緊急時対策所内でのマスクの着用、交代要員体制及び安定ヨウ素剤の服用がなく、仮設設備を考慮しない要件においても、新設緊急時対策所にとどまる要員の実効線量が事故後7日間で100mSvを超えない設計とする。</p> <p>新設緊急時対策所には、室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管するとともに、室内への希ガス等の放射性物質の侵入を低減又は防止するための確実な判断ができるよう放射線量を監視、測定するエリアモニタを保管する設計とする。</p>

設置許可基準規則 第六十一条 (緊急時対策所)

新規制基準の項目	適合状況
<p>f) 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。</p>	<p>重大事故等が発生し、新設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、対策要員が新設緊急時対策所の外側から室内に放射性物質による汚染を持ち込むことを防止するため、身体サーベイ及び作業服の着替え等を行うための区画を設置する設計とする。身体サーベイの結果、対策要員の汚染が確認された場合は、対策要員の除染を行うことができる区画を、身体サーベイを行う区画に隣接して設置することができるよう考慮する。</p>
<p>二 重大事故等に対処するために必要な指示ができるよう、重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備を設けたものであること。</p>	<p>新設緊急時対策所の情報収集装置として、事故状態等の必要な情報を把握するために必要なパラメータ等を収集し、新設緊急時対策所で表示できるよう、データ収集計算機及びデータ表示端末を設置する設計とする。</p>
<p>三 発電用原子炉施設の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設けること。</p>	<p>新設緊急時対策所の通信連絡設備として、衛星電話設備、衛星携帯電話、トランシーバ及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備を設置又は保管する設計とする。</p>