

第 33 条：保安電源設備

<目 次>

1. 基本方針
 - 1.1 要求事項の整理
2. 追加要求事項に対する適合方針
 - 2.1 保安電源設備の概要
 - 2.1.1 常用電源設備の概要
 - 2.1.2 非常用電源設備の概要
 - 2.2 保安電源の信頼性
 - 2.2.1 発電所構内における電気系統の信頼性
 - 2.2.1.1 安全施設に対する電力系統の異常の検知とその拡大防止
 - 2.2.1.1.1 安全施設の保護装置について
 - 2.2.1.1.1.1 送電線保護装置
 - 2.2.1.1.1.2 500kV 母線保護装置
 - 2.2.1.1.1.3 66kV 母線保護装置
 - 2.2.1.1.1.4 起動変圧器保護装置
 - 2.2.1.1.1.5 その他設備に対する保護装置
 - 2.2.1.1.2 1相開放故障への対策について
 - 2.2.1.1.2.1 米国バイロン2号炉の事象の概要と問題点
 - 2.2.1.1.2.2 非常用高圧母線への電力供給について
 - 2.2.1.1.2.3 1相開放故障の検知性について
 - 2.2.1.1.3 電気設備の保護
 - 2.2.1.2 電気系統の信頼性
 - 2.2.1.2.1 系統分離を考慮した母線構成
 - 2.2.1.2.2 電気系統を構成する個々の機器の信頼性
 - 2.2.1.2.3 非常用所内電源系からの受電時等の母線の切替え操作
 - 2.2.2 電線路の独立性
 - 2.2.2.1 外部電源受電回路について
 - 2.2.2.2 複数の変電所又は開閉所との接続
 - 2.2.2.2.1 変電所等と活断層等の位置
 - 2.2.2.2.2 変電所又は開閉所の停止想定
 - 2.2.2.2.2.1 西群馬開閉所全停時の供給系統
 - 2.2.2.2.2.2 刈羽変電所全停時の供給系統
 - 2.2.2.3 電線路の物理的分離
 - 2.2.2.3.1 送電鉄塔への架線方法について

2.2.3.2 送電線の信頼性向上対策

2.2.3.2.1 鉄塔基礎の安定性

2.2.3.2.2 近接箇所の共倒れリスク

2.2.3.2.3 風雪対策について

2.2.4 複数号炉を設置する場合における電力供給確保

2.2.4.1 電線路が2回線喪失した場合の電力の供給

2.2.4.1.1 2回線喪失時の電力供給継続

2.2.4.1.2 変圧器多重故障時の電力供給

2.2.4.1.3 外部電源受電設備の設備容量について

2.2.4.2 受送電設備の信頼性

2.2.4.2.1 開閉所設備等の耐震性評価について

2.2.4.2.2 送変電設備の碍子及び遮断器等の耐震性

2.2.4.2.3 開閉所基礎の設置地盤の支持性能について

2.2.4.2.4 ケーブル洞道設置地盤の支持性能について

2.2.4.2.5 基礎及び洞道の不等沈下による影響について

2.2.4.2.6 洞道設置地盤安定性に関する地すべり性断層の影響について

2.2.4.2.7 津波の影響, 塩害対策

2.3 外部電源喪失時における発電所構内の電源の確保

2.3.1 非常用電源設備及びその附属設備の信頼性

2.3.1.1 多重性又は多様性及び独立性

2.3.1.1.1 非常用電源設備の配置

2.3.1.1.2 非常用電源設備の共通要因に対する頑健性

2.3.1.2 容量について

2.3.1.3 燃料貯蔵設備

2.3.2 隣接する原子炉施設に属する非常用電源設備等への依存

3. 別添

別添1 鉄塔基礎の安定性について

別添2 吊り下げ設置型高圧遮断器について

別添3 変圧器1次側の1相開放故障について

別添4 1相開放故障発生個所の識別とその後の対応操作について

別添5 負荷状態に応じた保護継電器による検知方法

別添6 開閉所設備等の基準地震動 S_s に対する耐震性評価結果について

別添7 非常用電源設備の配置の基本方針

別添8 柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉

運用, 手順説明資料

保安電源設備

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

保安電源設備について、設置許可基準規則第 33 条及び技術基準規則第 45 条において、追加要求事項を明確化する（第 1.1 表）。

第 1.1 表 設置許可基準規則第 33 条及び技術基準規則第 45 条要求事項

設置許可基準規則 第 33 条（保安電源設備）	技術基準規則 第 45 条（保安電源設備）	備 考
<p>発電用原子炉施設は、重要安全施設がその機能を維持するために必要となる電力を当該重要安全施設に供給するため、電力系統に連系したものでなければならない。</p>	<p>—</p>	<p>変更なし</p>
<p>2 発電用原子炉施設には、非常用電源設備（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。</p> <p>—</p>	<p>発電用原子炉施設には、電線路及び当該発電用原子炉施設において常時使用される発電機からの電力の供給が停止した場合において発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な装置の機能を維持するため、内燃機関を原動力とする発電設備又はこれと同等以上の機能を有する非常用電源設備を施設しなければならない。</p> <p>2 設計基準対象施設の安全性を確保する上で特に必要な設備には、無停電電源装置又はこれと同等以上の機能を有する装置を施設しなければならない。</p>	<p>変更なし</p> <p>変更なし</p>
<p>3 <u>保安電源設備（安全施設へ電力を供給するための設備をいう。）は、電線路、発電用原子炉施設において常時使用される発電機及び非常用電源設備から安全施設への電力の供給が停止することがないように、機器の損壊、故障その他の異常を検知するとともに、その拡大を防止するものでなければならない。</u></p>	<p>3 <u>保安電源設備（安全施設へ電力を供給するための設備をいう。）には、第一項の電線路、当該発電用原子炉施設において常時使用される発電機及び非常用電源設備から発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な装置への電力の供給が停止することがないように、機器の損壊、故障その他の異常を検知するとともに、その拡大を防止するために必要な措置を講じなければならない。</u></p>	<p>追加要求事項</p>

設置許可基準規則 第 33 条 (保安電源設備)	技術基準規則 第 45 条 (保安電源設備)	備 考
4 <u>設計基準対象施設に接続する電線路のうち少なくとも二回線は、それぞれ互いに独立したものであって、当該設計基準対象施設において受電可能なものであり、かつ、それにより当該設計基準対象施設を電力系統に連系するものでなければならない。</u>	4 <u>設計基準対象施設に接続する第一項の電線路のうち少なくとも二回線は、それぞれ互いに独立したものであって、当該設計基準対象施設において受電可能なものであって、使用電圧が六万ボルトを超える特別高圧のものであり、かつ、それにより当該設計基準対象施設を電力系統に連系するように施設しなければならない。</u>	追加要求事項
5 <u>前項の電線路のうち少なくとも一回線は、設計基準対象施設において他の回線と物理的に分離して受電できるものでなければならない。</u>	5 <u>前項の電線路のうち少なくとも一回線は、当該設計基準対象施設において他の回線と物理的に分離して受電できるように施設しなければならない。</u>	追加要求事項
6 <u>設計基準対象施設に接続する電線路は、同一の工場等の二以上の発電用原子炉施設を電力系統に連系する場合には、いずれの二回線が喪失した場合においても電力系統からこれらの発電用原子炉施設への電力の供給が同時に停止しないものでなければならない。</u>	6 <u>設計基準対象施設に接続する電線路は、同一の敷地内の二以上の発電用原子炉施設を電力系統に連系する場合には、いずれの二回線が喪失した場合においても電力系統からそれらの発電用原子炉施設への電力の供給が同時に停止しないように施設しなければならない。</u>	追加要求事項
7 <u>非常用電源設備及びその附属設備は、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保し、その系統を構成する機械又は器具の単一故障が発生した場合であっても、運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時において工学的安全施設及び設計基準事故に対処するための設備がその機能を確保するために十分な容量を有するものでなければならない。</u>	7 <u>非常用電源設備及びその附属設備は、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保し、その系統を構成する機械又は器具の単一故障が発生した場合であっても、運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時において工学的安全施設及び設計基準事故に対処するための設備がその機能を確保するために十分な容量を有するものでなければならない。</u>	追加要求事項 (設置許可基準規則解釈)

<p style="text-align: center;">設置許可基準規則 第 33 条（保安電源設備）</p>	<p style="text-align: center;">技術基準規則 第 45 条（保安電源設備）</p>	<p style="text-align: center;">備 考</p>
<p>8 <u>設計基準対象施設は、他の発電用原子炉施設に属する非常用電源設備及びその附属設備から受電する場合には、当該非常用電源設備から供給される電力に過度に依存しないものでなければならない。</u></p>	<p>8 <u>設計基準対象施設は、他の発電用原子炉施設に属する非常用電源設備から受電する場合には、当該非常用電源設備から供給される電力に過度に依存しないように施設しなければならない。</u></p>	<p>追加要求事項</p>

2. 追加要求事項に対する適合方針

2.1 保安電源設備の概要

2.1.1 常用電源設備の概要

500kV 送電線は、約 100km 離れた東京電力パワーグリッド株式会社 西群馬開閉所(以下 西群馬開閉所という。)に連系する。また、154kV 送電線は、約 4km 離れた東北電力株式会社刈羽変電所(以下 刈羽変電所という。)に連系する。送電系統図を第 2.1.1-1 図に示し、開閉所単線結線図を第 2.1.1-2 図に示す。

上記 3 ルート 5 回線の送電線の独立性を確保するため、万一、西群馬開閉所が停止した場合でも、外部電源系からの電力供給が可能となるよう、東北電力株式会社 154kV 荒浜線(以下 154kV 荒浜線という。)を経由するルートで本発電所に電力を供給することが可能な設計とする。また、刈羽変電所が停止した場合には、西群馬開閉所を経由するルートで、本発電所に電力を供給することが可能な設計とする。

これら送電線は、発電所を安全に停止するために必要な電力を供給可能な容量とする。500kV 送電線 4 回線は、1 回線停止時でも本発電所の全発生電力を送電し得る能力がある。

通常運転時には、所内電力は、主として発電機から所内変圧器を通して受電するが、500kV 送電線よりタイライン及び起動用開閉所変圧器を介して受電する起動用開閉所から起動変圧器を通して受電することができる。また、154kV 送電線を予備電源として使用することができる。

常用高圧母線は 4 母線で構成し、所内変圧器又は共通用高圧母線から受電する。

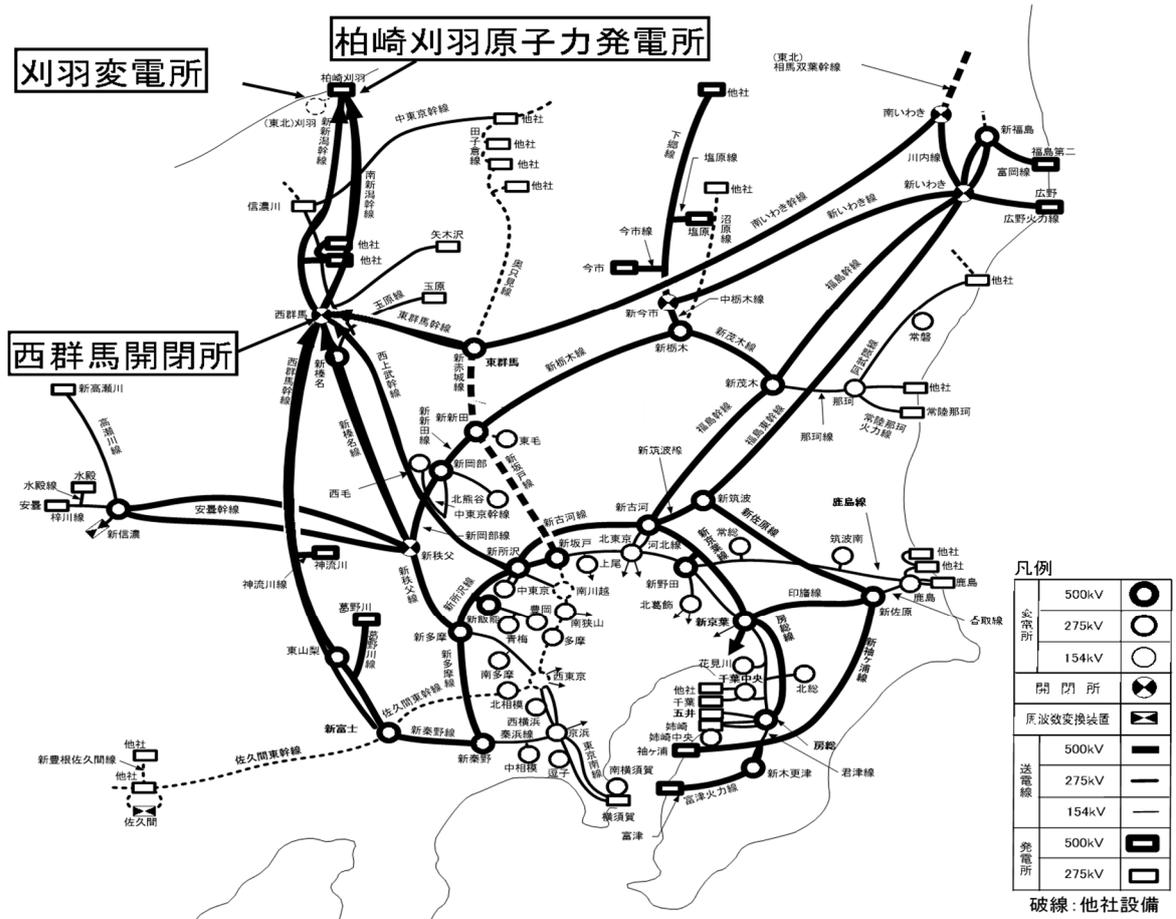
共通用高圧母線は 4 母線で構成し、起動変圧器から受電する。

常用低圧母線は 4 母線で構成し、常用高圧母線から動力変圧器を通して受電する。

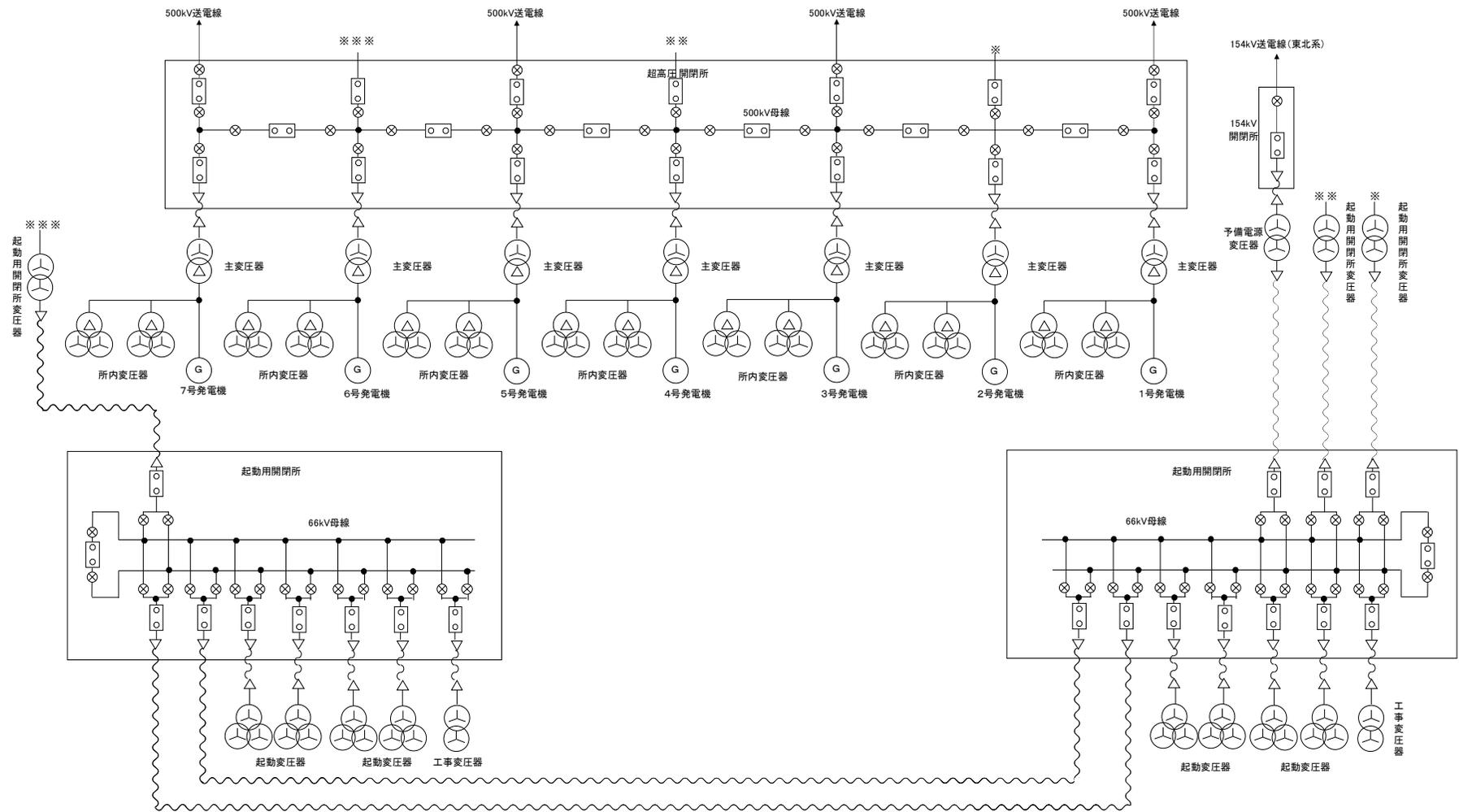
共通用低圧母線は 2 母線で構成し、共通用高圧母線から動力変圧器を通して受電する。

所内機器で 2 台以上設置するものは、単一の所内母線の故障があっても、全部の機器電源が喪失しないよう 2 母線以上に分割接続し、所内電力供給の安定を図る。所内単線結線図を第 2.1.1-3 図に示す。

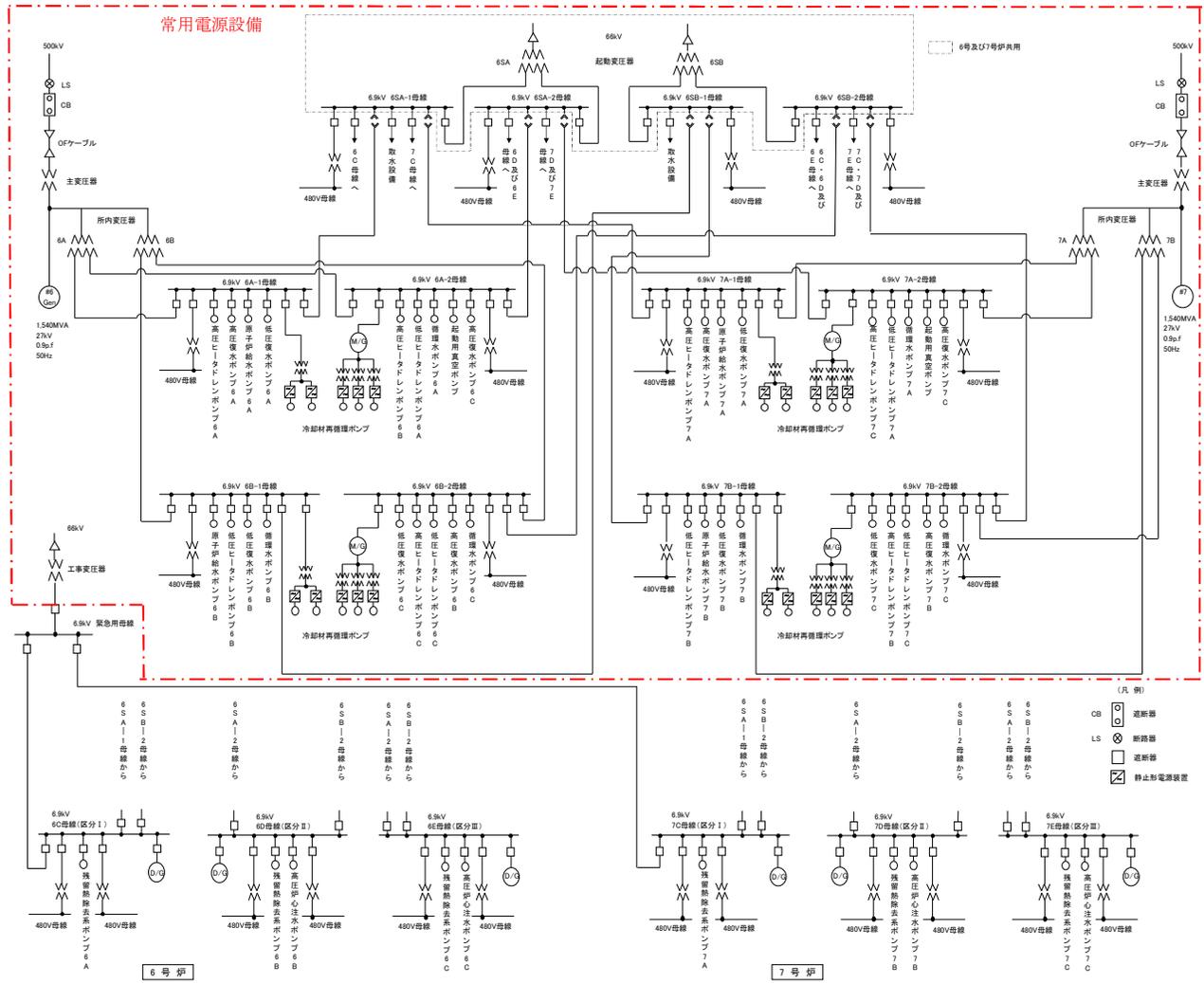
また、直流電源設備は、常用所内電源として直流 250V 1 系統及び直流 125V 1 系統の 2 系統から構成する。直流電源単線結線図を第 2.1.1-4 図に示す。



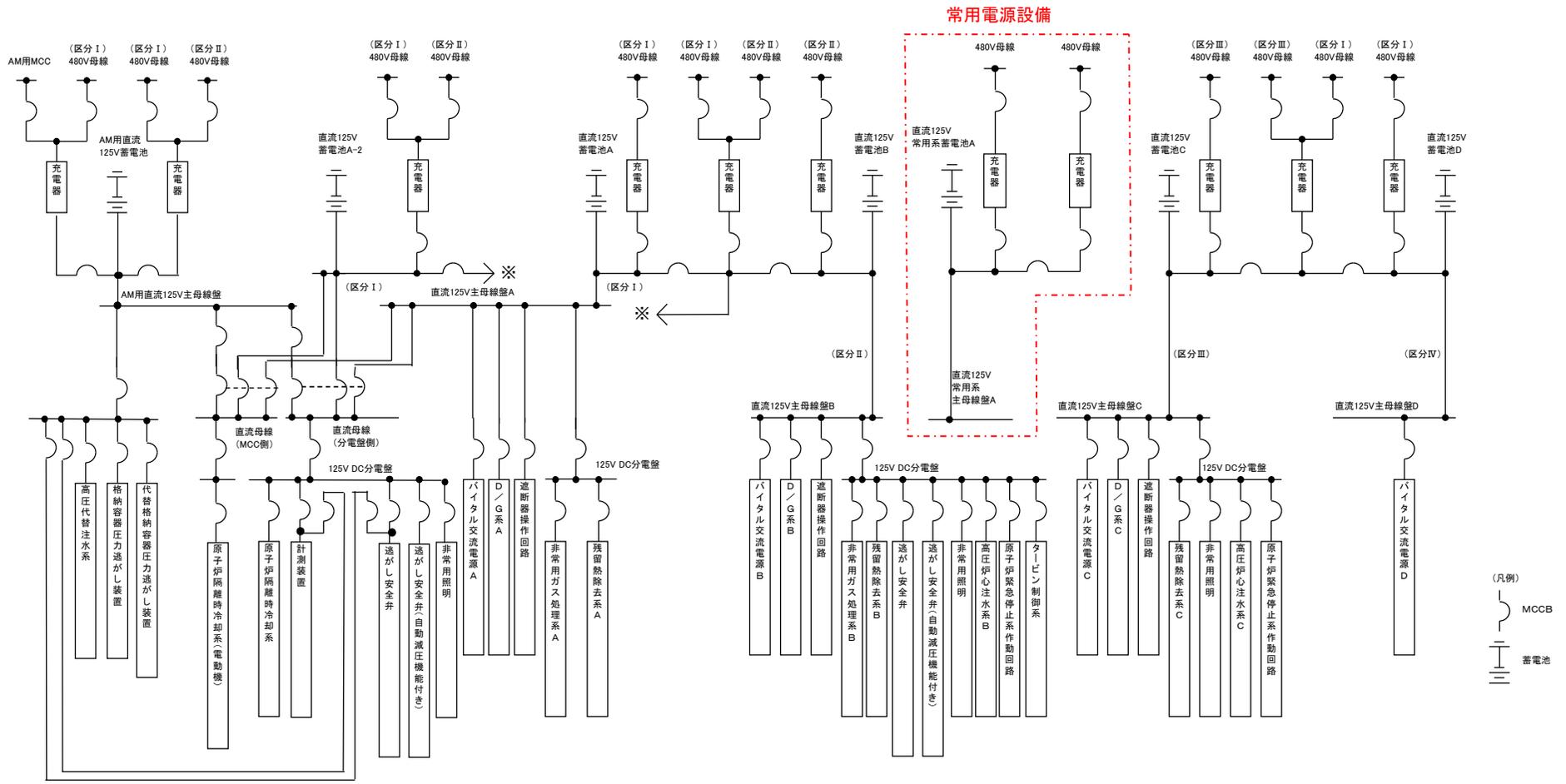
第 2.1.1-1図 送電系統図



第 2.1.1-2図 開閉所単線結線図

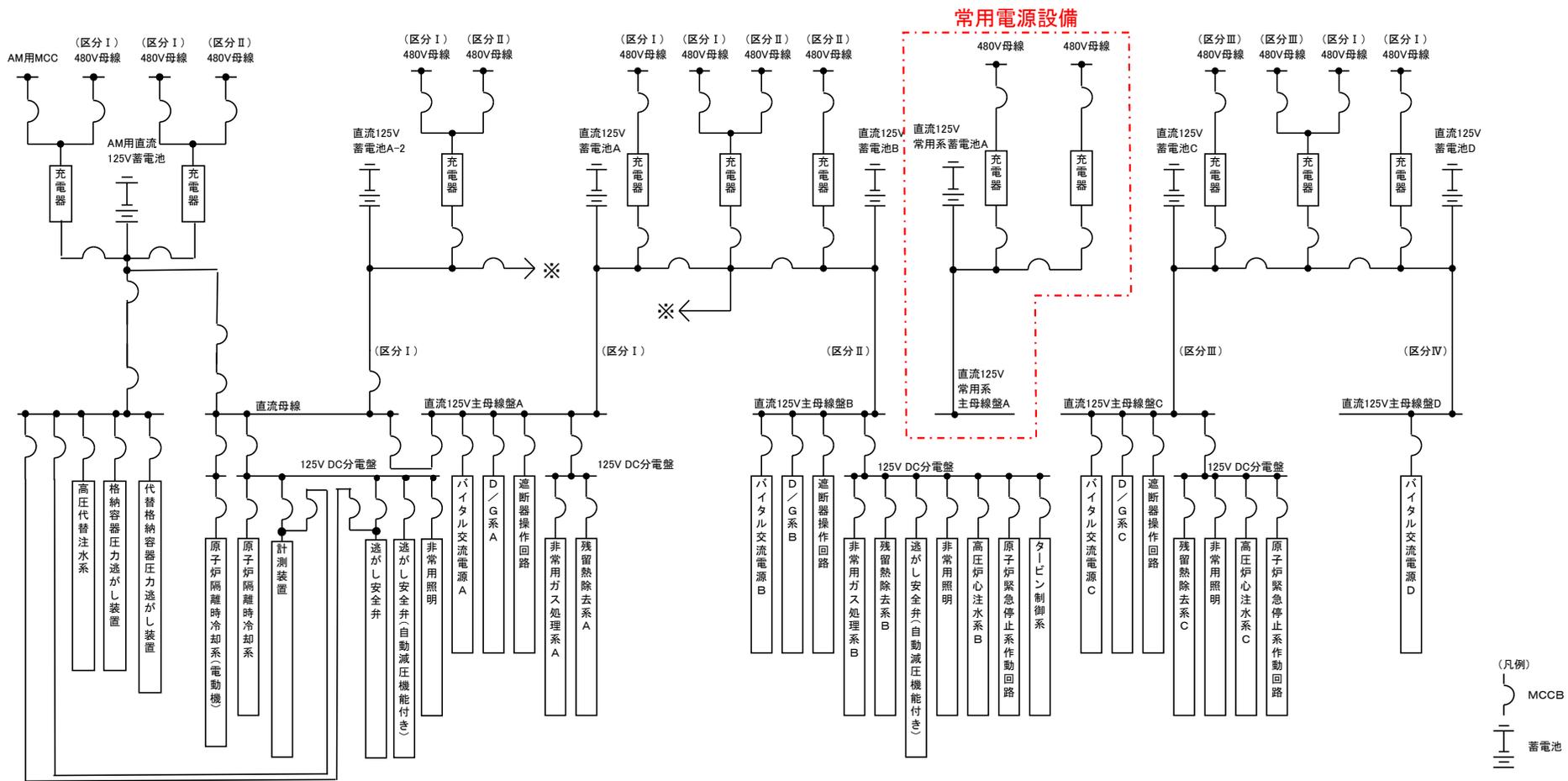


第 2. 1. 1-3 図 所内単線結線図 (常用電源設備)



(6号炉)

第 2.1.1-4 図 直流電源単線結線図 (常用電源設備) (1/2)



(7号炉)

第 2.1.1-4 図 直流電源単線結線図 (常用電源設備) (2/2)

2.1.2 非常用電源設備の概要

原子炉施設は、重要安全施設がその機能を維持するために必要となる電力を当該重要安全施設に供給するため、電力系統に連系する設計とする。

非常用の所内高圧母線は 3 母線で構成し、共通用高圧母線及び非常用ディーゼル発電機のいずれからも受電できる設計とする。

非常用の所内低圧母線は 6 母線で構成し、非常用高圧母線から動力変圧器を通して受電する。所内単線結線図を第 2.1.2-1 図に示す。

所内機器は、工学的安全施設に関する機器とその他の一般機器に分類する。

工学的安全施設に関する機器は非常用母線に、その他の一般機器は原則として常用あるいは共通用母線に接続する。

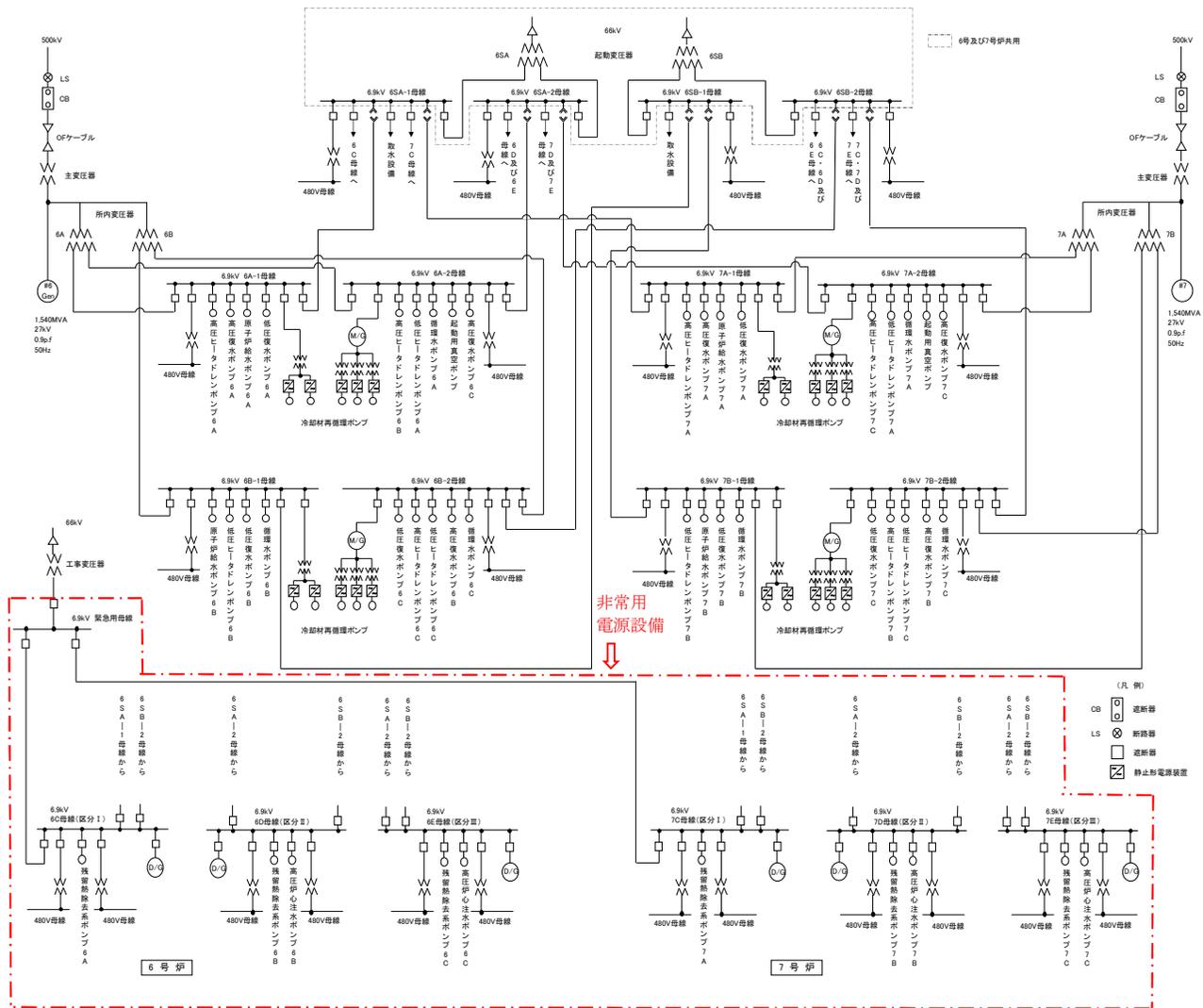
安全保護系及び工学的安全施設に関する機器は、単一の非常用母線の故障があっても、他の系統に波及して多重性を損なうことがないよう系統ごとに分離して非常用母線に接続する。

3 台の非常用ディーゼル発電機は、500kV 送電線が停電した場合にそれぞれの非常用母線に電力を供給し、1 台の非常用ディーゼル発電機が作動しないと仮定した場合でも燃料及び原子炉冷却材圧力バウンダリの設計条件を超えることなく炉心を冷却でき、あるいは、冷却材喪失事故時にも炉心の冷却とともに、格納容器等安全上重要な系統機器の機能を確保できる容量と機能を有する設計とする。

また、発電所の安全に必要な直流電源を確保するため蓄電池を設置し、安定した交流電源を必要とするものに対しては、無停電電源装置を設置する。直流電源設備は、非常用電源として 4 系統から構成する。直流電源単線結線図を第 2.1.2-2 図に、計測制御用電源単線結線図を第 2.1.2-3 図に示す。

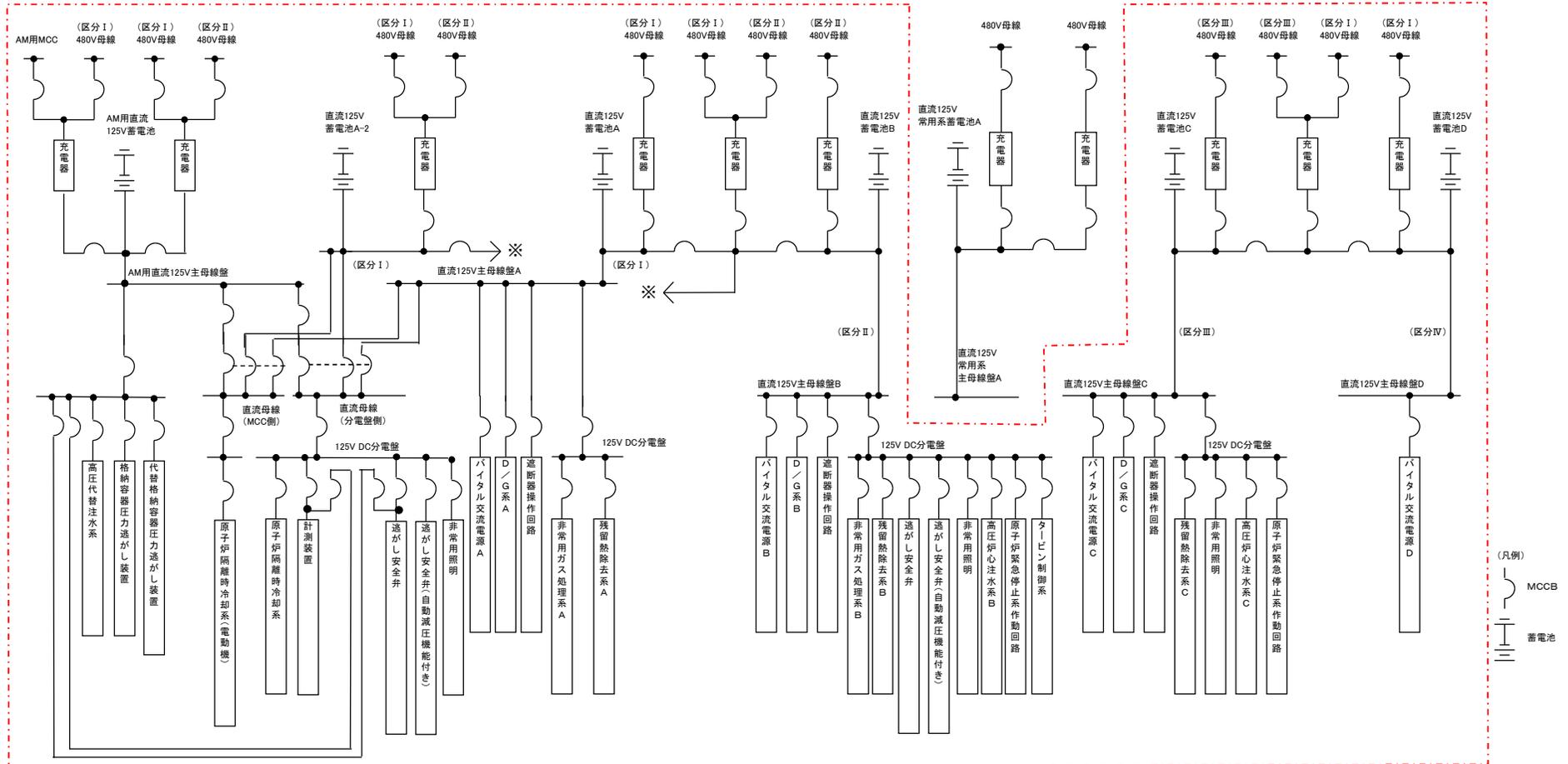
外部電源系、非常用所内電源系、その他の関連する電気系統機器の短絡や地絡又は母線の低電圧や過電流等を検知できる設計とし、検知した場合には、遮断器により故障箇所を隔離し、他の安全機能への影響を限定できる設計とする。

また、非常用所内電源系からの受電時に、容易に母線切替操作が可能な設計とする。



第 2.1.2-1 図 所内単線結線図 (非常用電源設備)

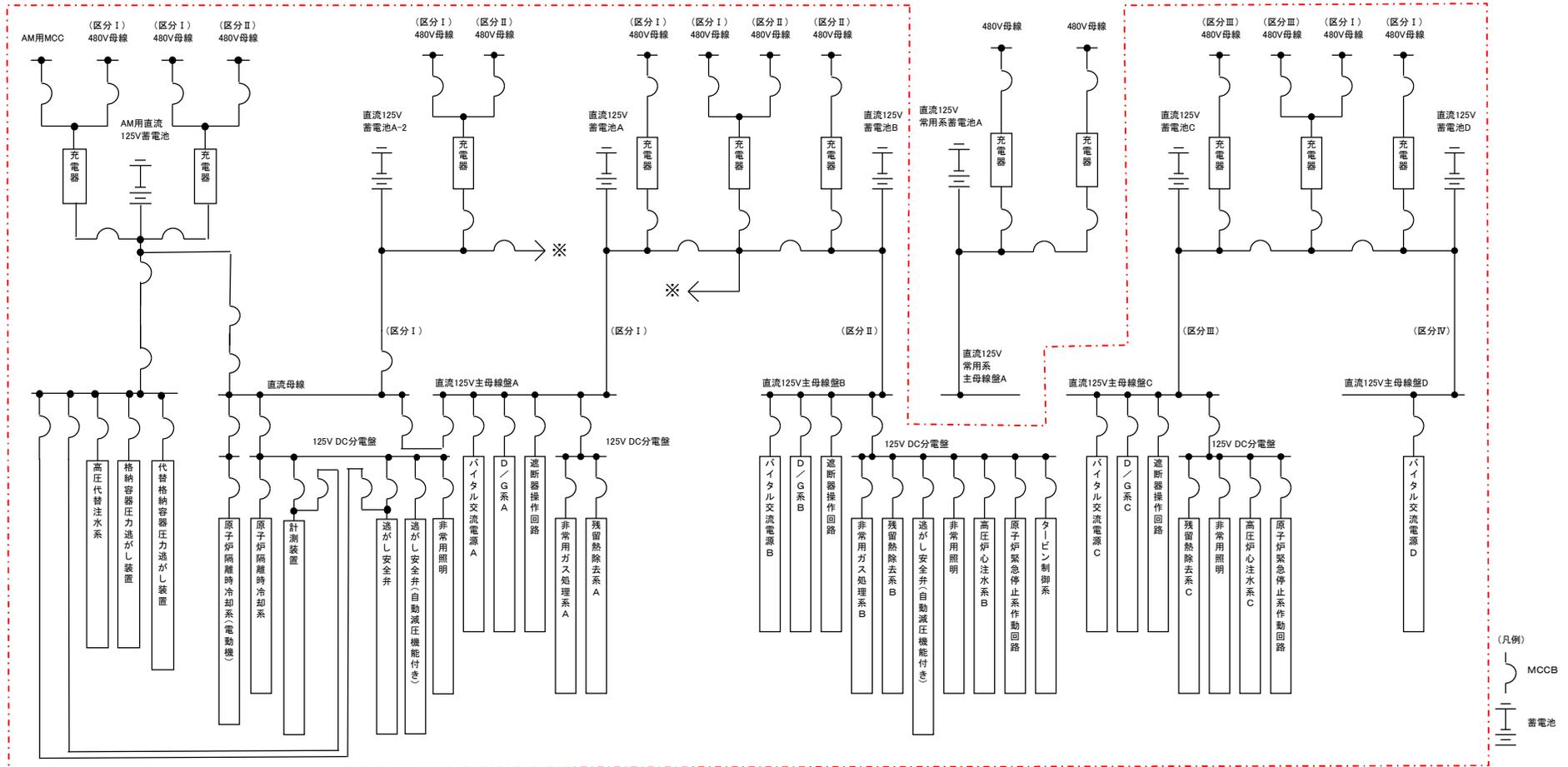
非常用電源設備



(6号炉)

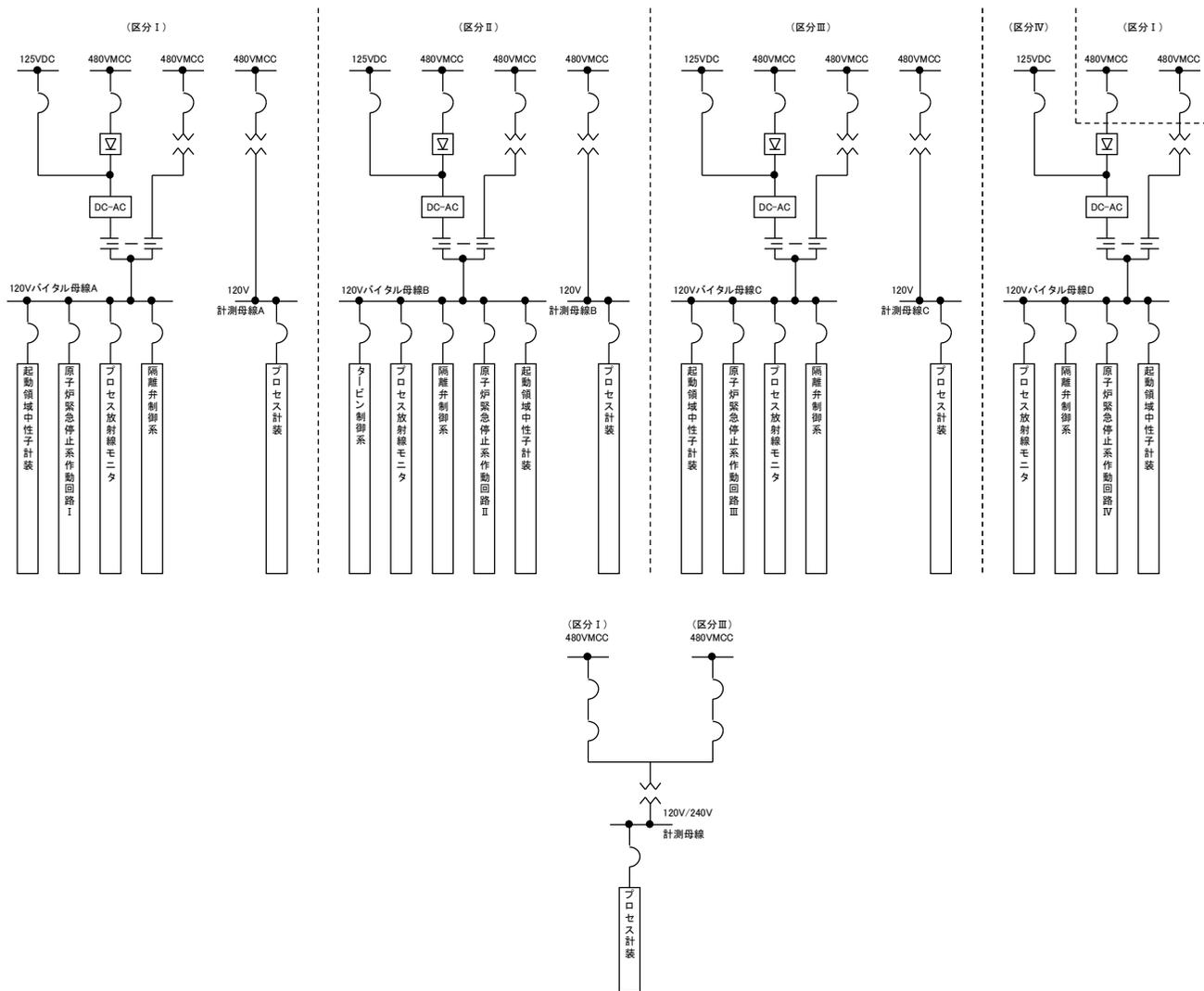
第2.1.2-2図 直流電源単線結線図 (非常用電源設備) (1/2)

非常用電源設備



(7号炉)

第2.1.2-2図 直流電源単線結線図 (非常用電源設備) (2/2)



第2.1.2-3図 計測制御用電源単線結線図

2.2 保安電源の信頼性

2.2.1 発電所構内における電気系統の信頼性

2.2.1.1 安全施設に対する電力系統の異常の検知とその拡大防止

2.2.1.1.1 安全施設の保護装置について

開閉所（母線等）、変圧器、その他の関連する電気系統の機器の故障により発生する短絡や地絡、母線の低電圧や過電流に対し、安全施設への電力の供給が停止することのないように、保護継電装置により検知できる設計としており、検知した場合には、異常の拡大防止のため、保護継電装置からの信号により、遮断器等により故障箇所を隔離し、故障による影響を局所化し、他の電気系統の安全性への影響を限定できる設計とする。【設置許可基準第33条 第3項】

なお、吊り下げ設置型高圧遮断器については、使用していない。（別添2）

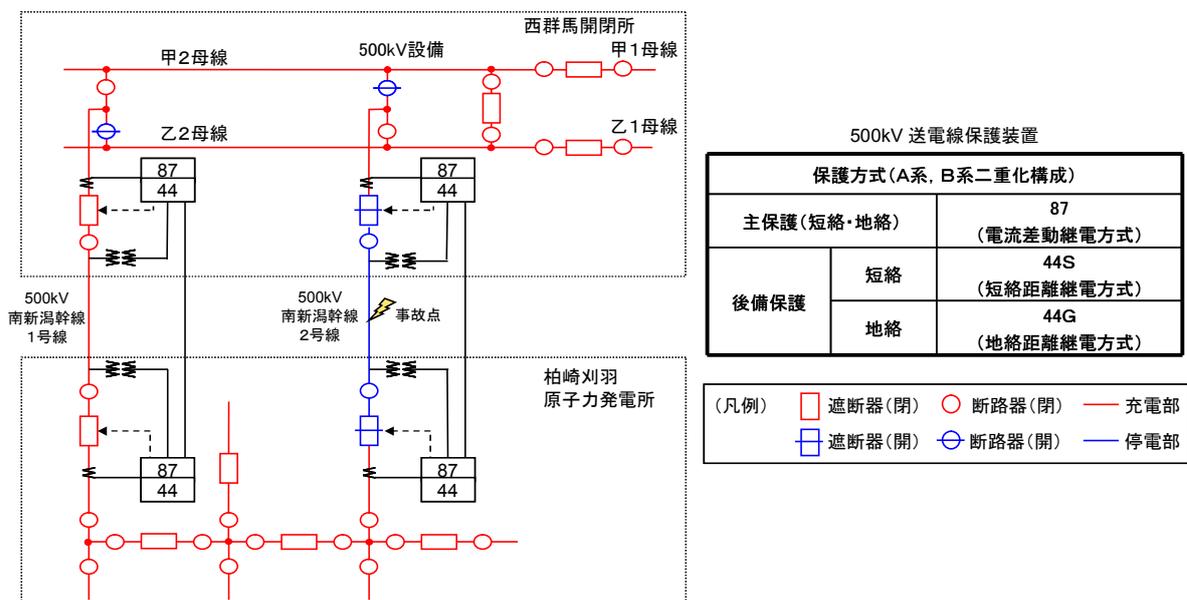
2.2.1.1.1.1 送電線保護装置

柏崎刈羽原子力発電所と西群馬開閉所を連系する東京電力パワーグリッド株式会社 500kV 南新潟幹線及び 500kV 新新潟幹線（以下 南新潟幹線及び新新潟幹線という。）には、第2.2.1-1図の表に示す保護装置を設置している。

送電線の短絡若しくは地絡を検出した場合、当該送電線が連系される遮断器を開放し、故障区間を速やかに分離し、残りの健全回線の電力供給を維持することが可能な設計とする。

【設置許可基準第33条 第3項 解釈2】

第2.2.1-1図に 500kV 南新潟幹線 2号線故障時に動作する遮断器及び停電範囲を示す。



第2.2.1-1図 送電線保護装置（500kV 南新潟幹線 2号線故障時）

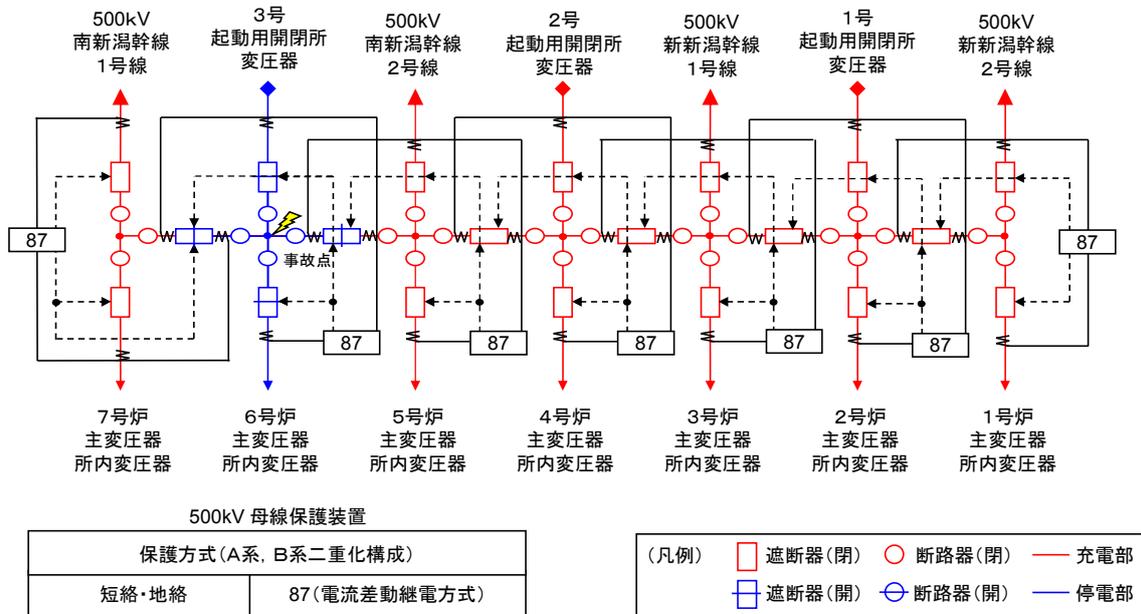
2.2.1.1.1.2 500kV 母線保護装置

柏崎刈羽原子力発電所 500kV 超高圧開閉所は、7 母線で構成されており、第 2.2.1-2 図の表に示す保護装置を設置している。

母線の短絡若しくは地絡を検出した場合、当該母線が連系される遮断器を開放し、故障区間を速やかに分離し、残りの健全側母線の電力供給を維持することが可能な設計とする。

【設置許可基準第 33 条 第 3 項 解釈 2】

第 2.2.1-2 図に 6 号炉が接続する母線故障時に動作する遮断器及び停電範囲を示す。



第 2.2.1-2 図 母線保護装置 (500kV 超高圧開閉所 6 号炉が接続する母線故障時)

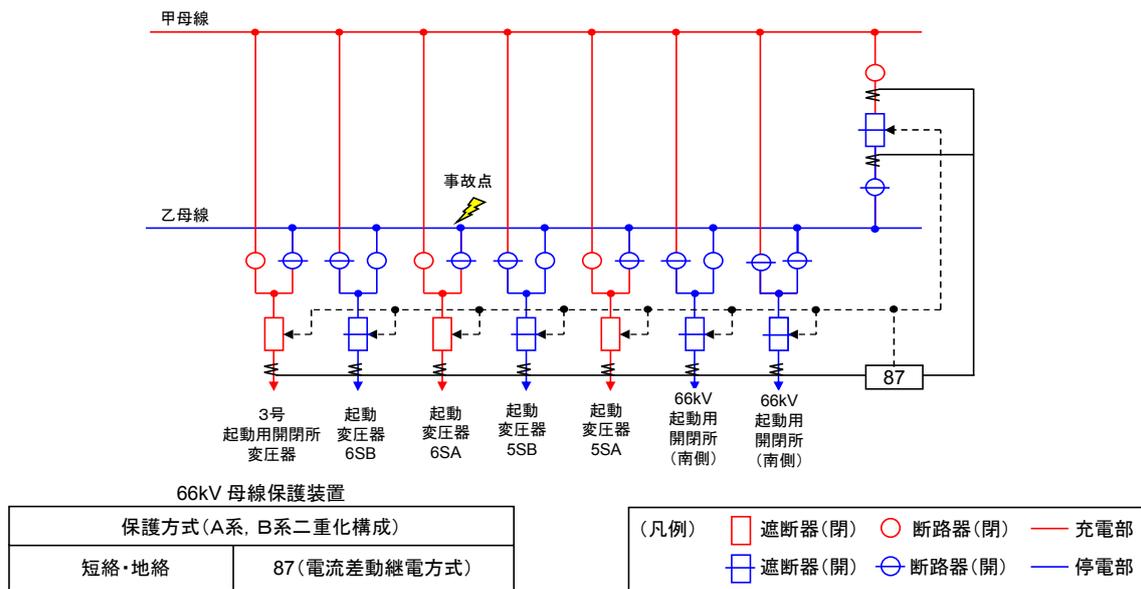
2.2.1.1.1.3 66kV 母線保護装置

柏崎刈羽原子力発電所 66kV 起動用開閉所は、500kV 超高压開閉所の北側と南側に位置している。北側、南側共に甲乙母線の二重母線で構成されており、第 2.2.1-3 図の表に示す保護装置を設置している。

母線の短絡若しくは地絡を検出した場合、当該母線が連系される遮断器を開放し、故障区間を速やかに分離し、残りの健全側母線の電力供給を維持することが可能な設計とする。

【設置許可基準第 33 条 第 3 項 解釈 2】

第 2.2.1-3 図に 66kV 起動用開閉所（北側）乙母線故障時に動作する遮断器及び停電範囲を示す。



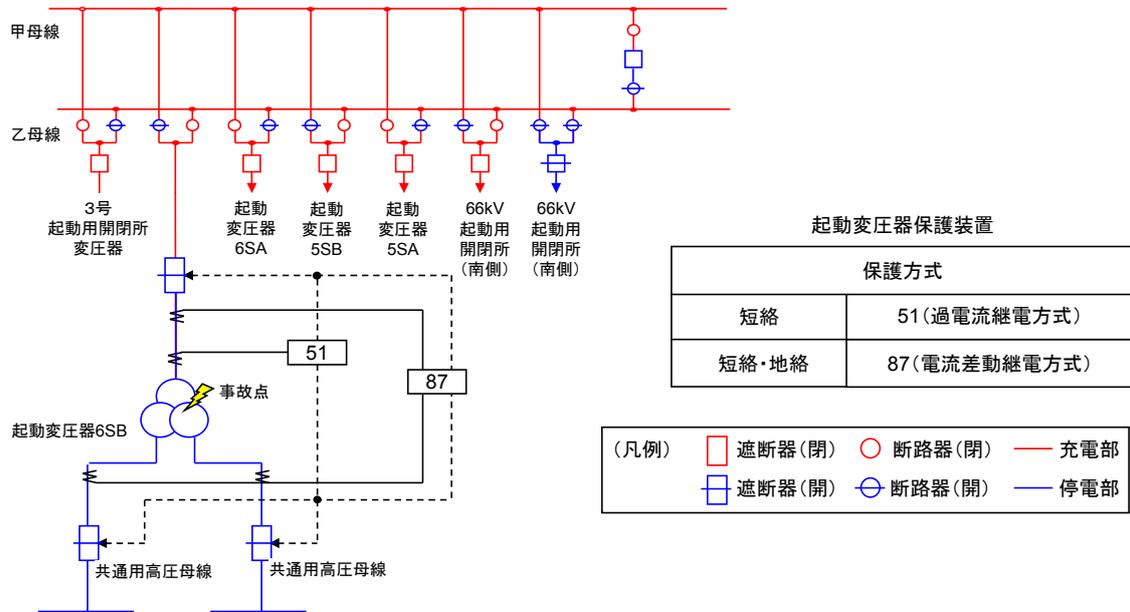
第 2.2.1-3 図 母線保護装置 (66kV 起動用開閉所 (北側) 乙母線故障時)

2.2.1.1.1.4 起動変圧器保護装置

変圧器には、第 2.2.1-4 図の表に示す保護装置を設置している。

変圧器の短絡若しくは地絡を検出した場合、当該変圧器が連系される遮断器を開放し、故障変圧器を速やかに分離するとともに、他の安全施設への影響を限定できる設計としている。【設置許可基準第 33 条 第 3 項 解釈 2】

第 2.2.1-4 図に起動変圧器 6SB で故障が発生した際に、動作する遮断器及び停電範囲を示す。



第 2.2.1-4 図 変圧器保護装置 (起動変圧器 6SB 故障時)

2.2.1.1.1.5 その他設備に対する保護装置

ファンやポンプ等の補機については過負荷保護継電器及び過電流保護継電器を設置している。

過負荷保護継電器 (49) 及び過電流保護継電器 (51) にて過電流を検知した場合、警報を発生させることや補機を停止させることにより、他の安全機能への影響を限定できる設計としている。【設置許可基準第 33 条 第 3 項 解釈 2】

2.2.1.1.2 1相開放故障への対策について

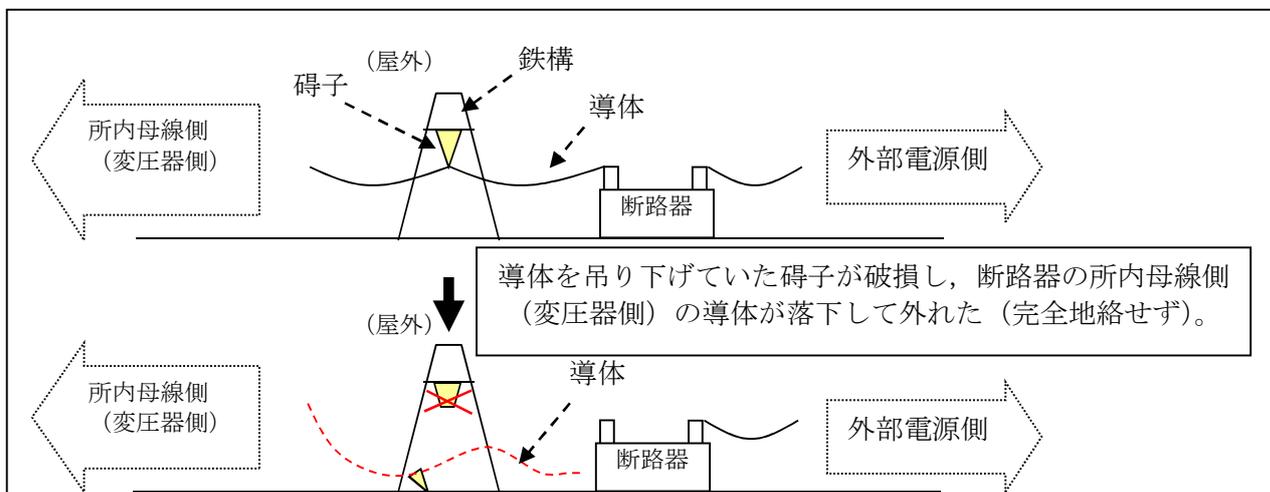
外部電源に直接接続している変圧器の1次側において3相のうちの1相の電路の開放が生じた場合にあっては、安全施設への電力の供給が不安定になったことを検知し、保護継電器が作動することによる故障箇所の隔離又は非常用母線の接続変更その他の異常の拡大を防止する対策（手動操作による対策を含む。）を行うことによって、安全施設への電力の供給が停止することがないように、電力供給の安定性を回復できる設計とする。【設置許可基準第33条 第3項 解釈2】

2.2.1.1.2.1 米国バイロン2号炉の事象の概要と問題点

(1) 事象の概要

2012年1月30日、米国バイロン2号炉において定格出力運転中、以下の事象が発生した。

- ① 起動用変圧器の故障（架線の碍子の破損）により、3相交流電源の1相が開放故障した状態が発生した。（第2.2.1-5図参照）
- ② このため、起動用変圧器から受電していた常用母線の電圧の低下により、一次冷却材ポンプがトリップし、原子炉がトリップした。
- ③ トリップ後の所内切替により、非常用母線の接続が起動用変圧器側に切り替わった。
- ④ 非常用母線の電圧を監視している保護継電器のうち、1相分の保護継電器しか動作しなかったため、非常用母線の外部電源への接続が維持され、非常用母線各相の電圧が不平衡となった。
- ⑤ 原子炉トリップ後に起動した安全系補機類が、非常用母線の電圧不平衡のために過電流によりトリップした。
- ⑥ 運転員が1相開放故障状態に気づき、外部電源の遮断器を手動で動作させることにより、外部電源系から非常用母線が開放され、非常用ディーゼル発電機が自動起動し、電源を回復した。



第2.2.1-5図 米国バイロン2号炉の1相開放故障の概要

(2) 問題点

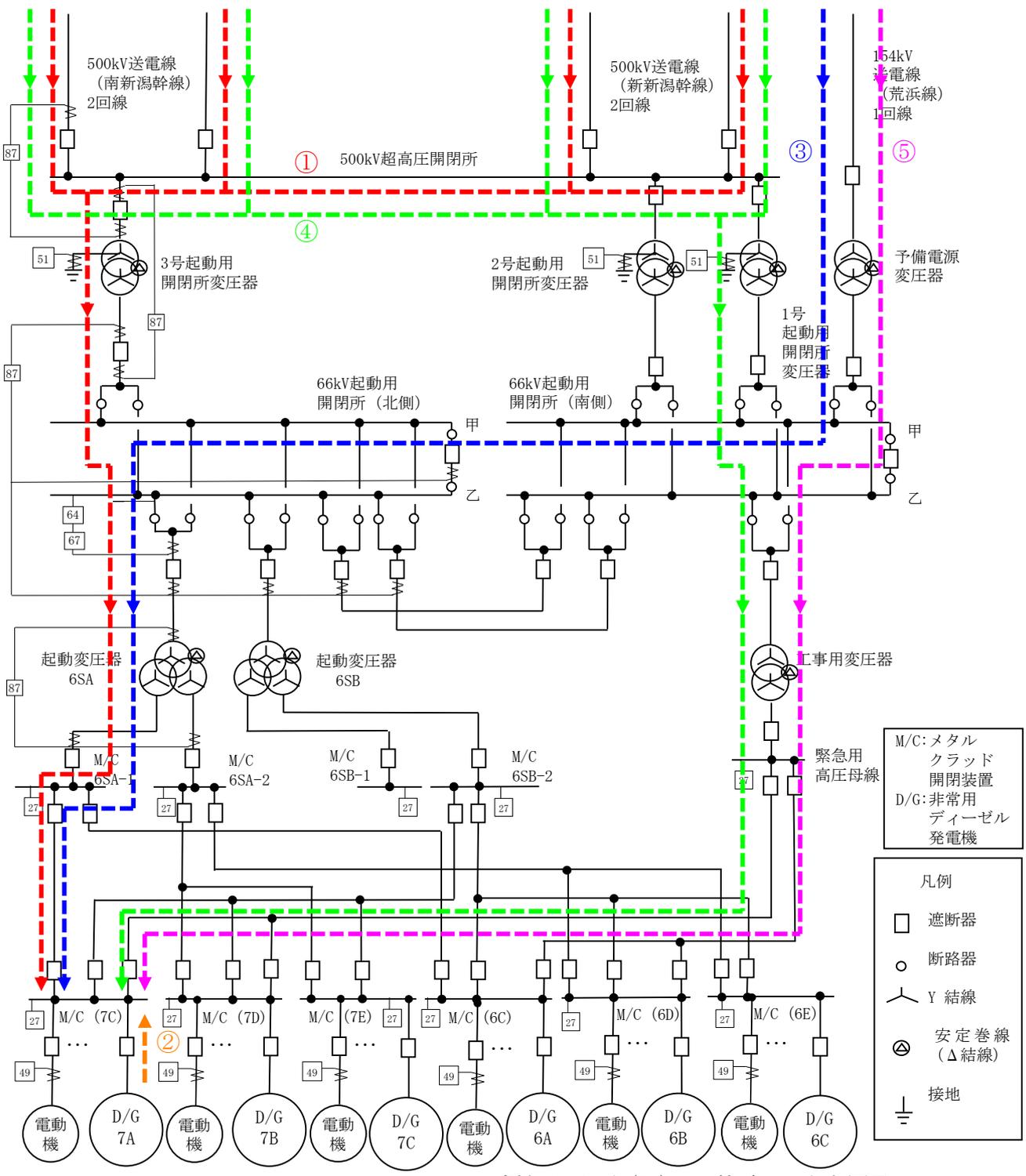
当該事象に対し、「変圧器1次側の3相のうち1相開放故障が発生した状態が検知されることなく、非常用母線への給電が維持された。」ことが問題点である。

2.2.1.1.2.2 非常用高圧母線への電力供給について

柏崎刈羽原子力発電所は、500kV 送電線（500kV 新新潟幹線及び 500kV 南新潟幹線）2 ルート 4 回線及び 154kV 送電線（154kV 荒浜線）1 ルート 1 回線で電力系統に連系している。非常用高圧母線は、以下の方法にて受電可能である。

- ① 通常時、500kV 超高压開閉所内にある 500kV ガス絶縁開閉装置（以下、GIS という）を介し、3 台の起動用開閉所変圧器にて 66kV に降圧し、66kV GIS を介し、2 台の起動変圧器より受電する。
- ② 非常用ディーゼル発電機から受電する。
- ③ 500kV 送電線、500kV GIS もしくは起動用開閉所変圧器が使用できない場合、154kV ガス遮断器（以下、GCB という）を介し、予備電源変圧器にて 66kV に降圧し、66kV GIS を介し、2 台の起動変圧器から受電する。
- ④ 起動変圧器が使用できない場合、500kV 超高压開閉所内にある 500kV GIS を介し、3 台の起動用開閉所変圧器にて 66kV に降圧し、66kV GIS を介し、工事用変圧器から受電する。
- ⑤ 500kV 送電線、500kV GIS もしくは起動用開閉所変圧器が使用できない場合及び起動変圧器が使用できない場合、154kV ガス遮断器（以下、GCB）を介し、予備電源変圧器にて 66kV に降圧し、66kV GIS を介し、
- ⑥ 工事用変圧器から受電する。

非常用高圧母線への電力供給を第 2.2.1-6 図に示す。



※例としてM/C(7C)への給電ルートを図示

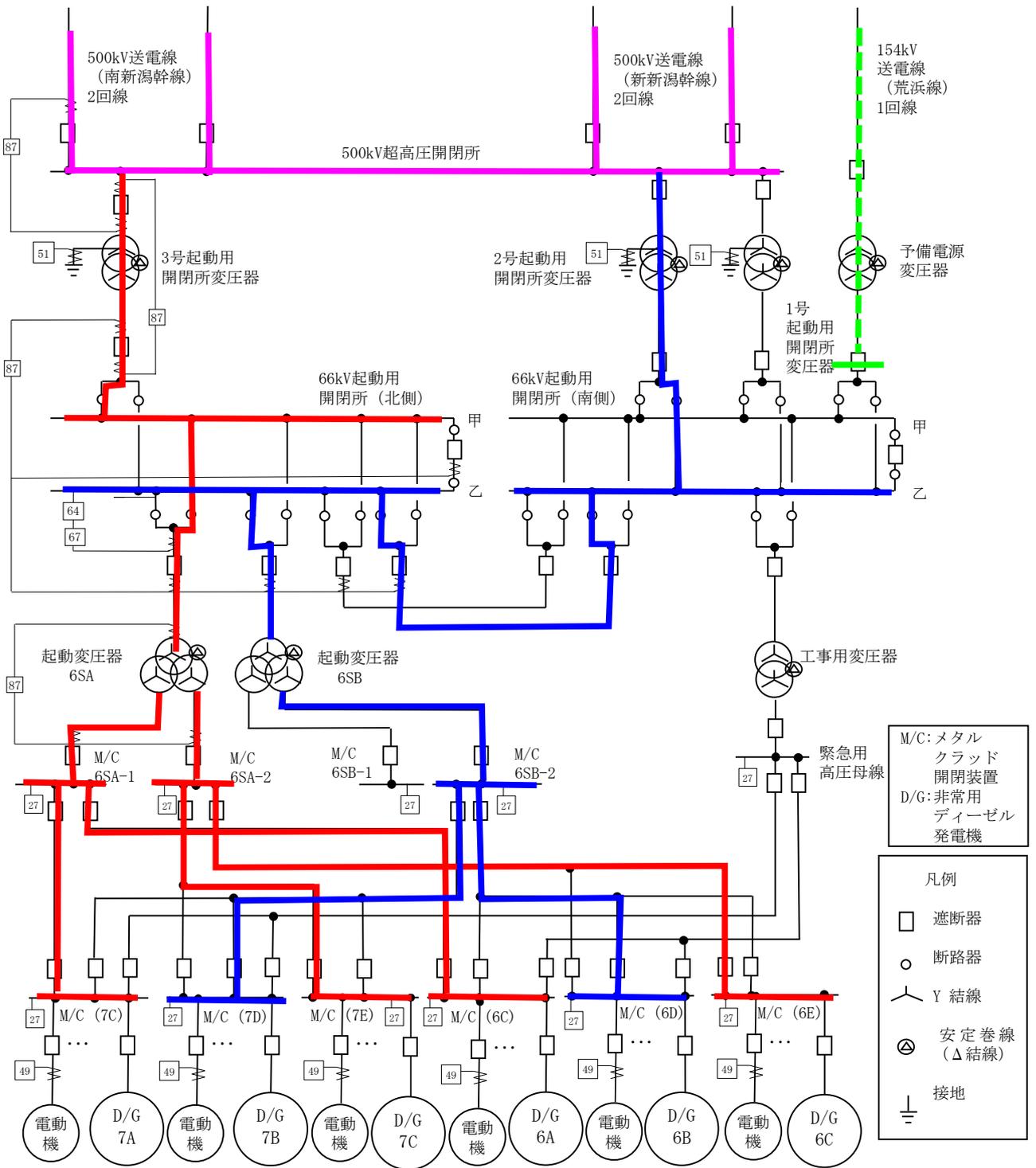
第 2. 2. 1-6 図 非常用高压母線への電力供給

また①の経路で受電する場合、通常は 500kV 送電線から 6 号炉及び 7 号炉の非常用高压母線まで第 2.2.1-7 図の経路で電源供給を行っているため、以下のとおり、変圧器 1 次側において 1 相開放故障が発生しても非常用高压母線への電源供給は 1 回線以上確保可能な構成としている。

- a. 500kV 送電線から受けた 4 回線の電源は 500kV 超高压開閉所にて連系しているため、500kV 送電線 1 回線にて 1 相開放故障が発生しても非常用高压母線の電圧に変化が生じない。
- b. 非常用高压母線 (M/C(C)及び M/C(D)) は多重化された異なる起動用開閉所変圧器及び起動変圧器より受電しているため、起動用開閉所変圧器又は起動変圧器の 1 次側において 1 相開放故障が発生しても、1 回線以上の非常用高压母線は健全な電源より受電可能である。

したがって、変圧器 1 次側において 1 相開放故障が発生した状態が検知されることなく、非常用母線への給電が維持されたとしても、非常用高压母線への電源供給は 1 回線以上確保可能であることから、直ちに原子炉安全を脅かすものではないが、別の変圧器 1 次側で 1 相開放故障が発生する前に速やかに検知し、故障箇所を隔離することが重要となる。

なお、154kV 送電線から予備電源変圧器までは、通常負荷へ給電していないこと、及び変圧器の 1 次側が非接地であることから、予備電源変圧器の 1 次側に 1 相開放故障が発生した場合、予備電源変圧器の 2 次側で電圧が低下するため、電圧計を新規に設置し、検知性を向上させている。



第 2. 2. 1-7 図 通常時の非常用高压母線への受電経路

2.2.1.1.2.3 1相開放故障の検知性について

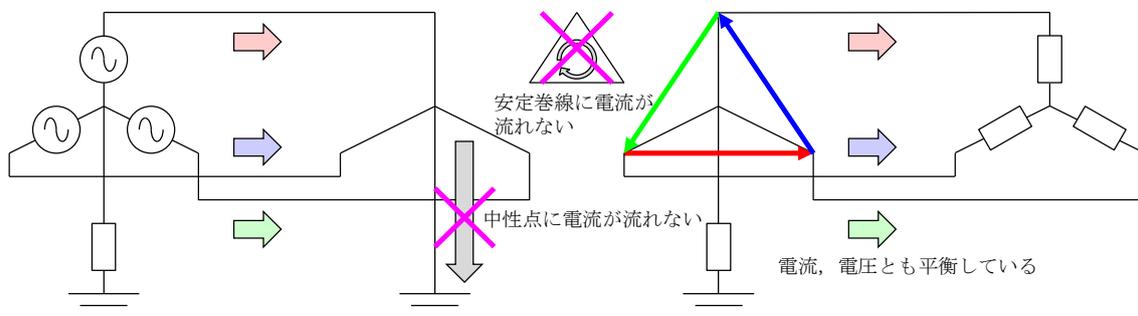
(1) 変圧器1次側に1相開放故障が発生した場合電圧が低下しない事象の概要

変圧器の1次側において、米国パイロン2号炉の事象のように変圧器1次側において1相開放故障が発生した場合に、所内電源系の3相の各相には、低電圧を検知する交流不足電圧継電器(27)が設置されていることから、交流不足電圧継電器(27)の検知電圧がある程度(約30%以上)低下すれば、当該の保護継電器が動作し警報が発報することにより1相開放故障を含めた電源系の異常を検知することが可能である。

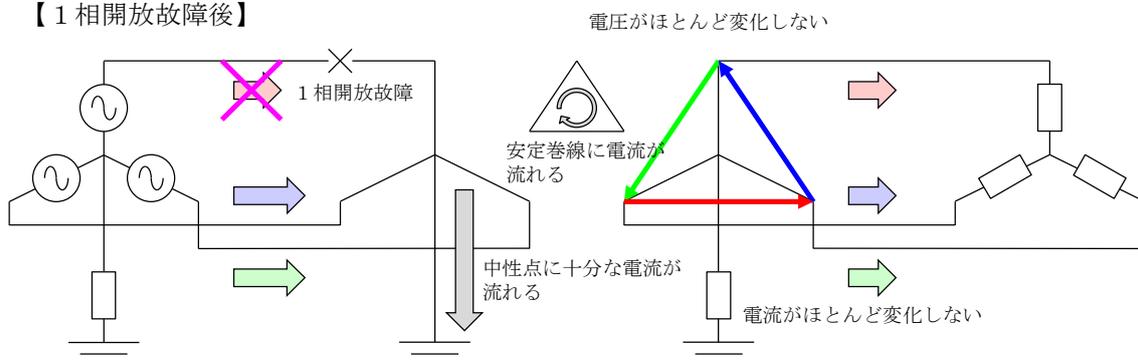
一方、変圧器負荷が非常に少ない場合や、変圧器にΔ結線の安定巻線を含む場合などにおいては、所内電源系側の交流不足電圧継電器(27)の検知電圧が動作範囲まで低下せず、1相開放故障を検知できない可能性がある(3相交流では、変圧器1次側における1相のみが開放故障となっても変圧器鉄心に磁束の励磁が持続され、変圧器2次側(所内電源系側)において3相ともほぼ正常に電圧が維持されてしまう場合がある)。(第2.2.1-8図参照)

したがって、変圧器1次側に1相開放故障が発生した場合の検知の可否については、交流不足電圧継電器(27)が動作することにより検知できる場合もあるものの、発生時の負荷の状態などによっては検知できない可能性がある。

【1相開放故障前】



【1相開放故障後】



第2.2.1-8図 変圧器1次側における1相開放故障による電圧維持(イメージ)

(2) 当社変圧器1次側に1相開放故障が発生した場合の対応について

当社変圧器1次側の接続部位のうち、500kV送電線側については、米国パイロン2号炉のように全面的な空中に露出した架線接続ではなく、接地された筐体内等に配線された構造である。

一方、154kV送電線側については、米国パイロン2号炉のような空中に露出した架線接続部と、接地された筐体内等に配線された構造箇所を有している。(第2.2.1-9図、第2.2.1-10図参照)

筐体内等の導体においては、断線による1相開放故障が発生したとしても、接地された筐体等を通じ完全地絡となることで、電流差動継電器(87)、地絡過電圧継電器(64)、及び地絡方向継電器(67)による検知が可能である。

電流差動継電器(87)等が動作することにより、1相開放故障が発生した部位が自動で

隔離されるとともに、非常用ディーゼル発電機が自動起動し非常用高圧母線に給電される。したがって、変圧器 1 次側の 3 相のうち 1 相開放故障が発生した状態が検知されることなく、非常用母線への給電が維持されることはない。(別添 3)

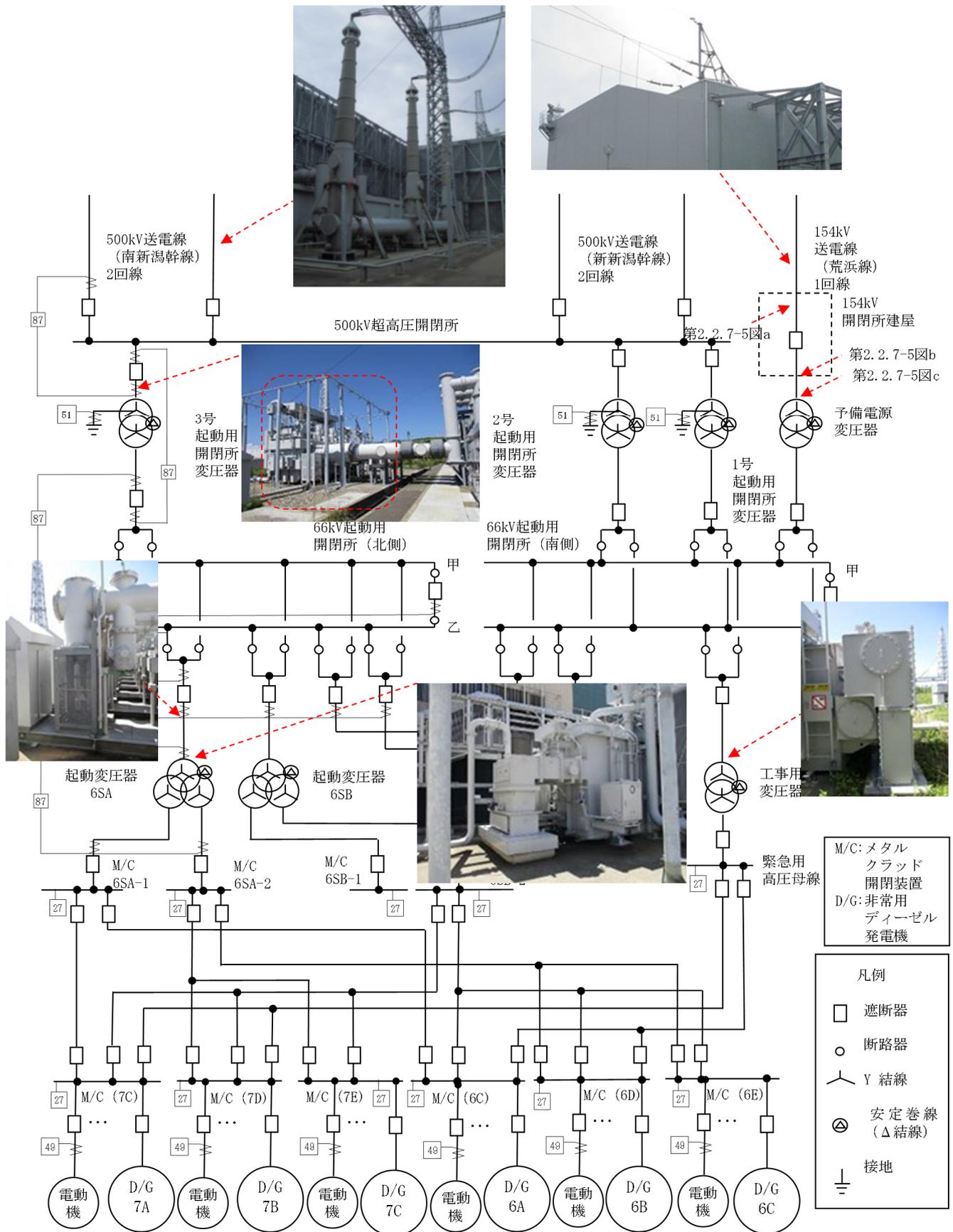
気中に露出した架線接続部を有しているのは、500kV 送電線の引込部及び 154kV 送電線の引込部から 154kV 開閉所機器が該当する。(第 2.2.1-9 図、第 2.2.1-10 図参照) 当該部位については、毎日実施する「巡視点検」にて回路の健全性を確認することにより、1 相開放故障を目視にて検知することが可能である。

目視にて検知したのちは、健全な変圧器側への受電切替を実施すること、及び給電中の変圧器を手動にて切り離すことにより、非常用ディーゼル発電機が自動起動し非常用高圧母線に給電される。したがって、変圧器 1 次側の 3 相のうち 1 相開放故障が発生した状態が検知されることなく、非常用母線への給電が維持されることはない。

なお、柏崎刈羽原子力発電所では毎日実施する巡視点検時に確認すべき項目として、巡視点検要領にて第 2.2.1-1 表の通り定めており、1 相開放故障の発見が可能である。

第 2.2.1-1 表 巡視確認項目

設備 及び 機器	巡視確認項目	点検 頻度	備考
設備 機器 全般	1. 外観上から判断できる範囲での損傷，漏洩，異常な振動等，不具合の有無（電源施設については 1 相開放故障の観点から碍子及びブッシングの損傷，架線の断線等が無いことを外観上から判断できる範囲で確認する） 2. 異音，異臭の有無 3. 作業の有無 4. 火災発生の有無	1 回/日	・表示灯，タンク類の LG，タンク類の底部等，点検項目以外の確認を含む。

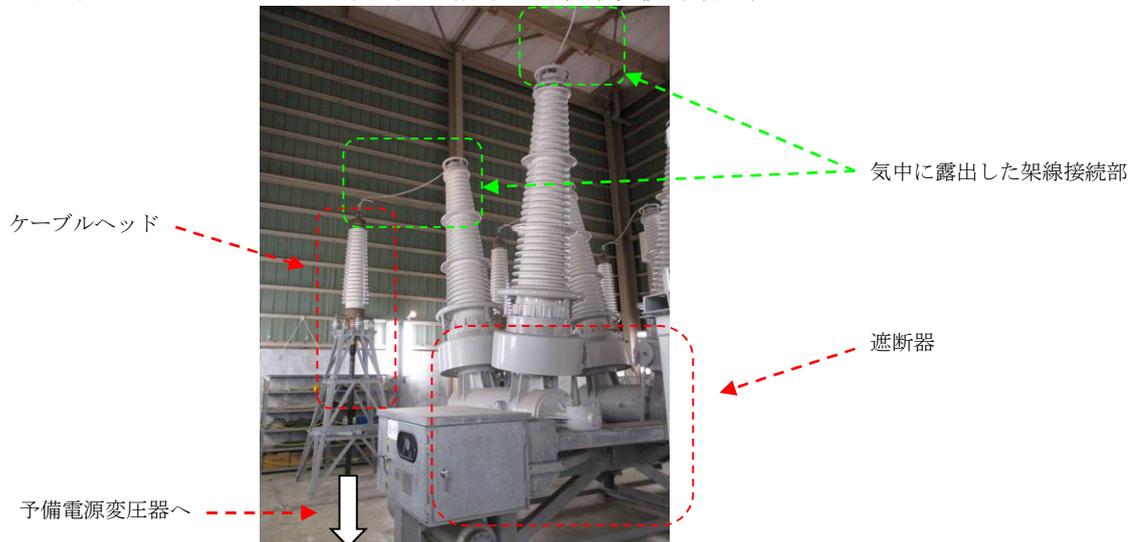


第 2. 2. 1-9 図 変圧器 1 次側の接続部位について

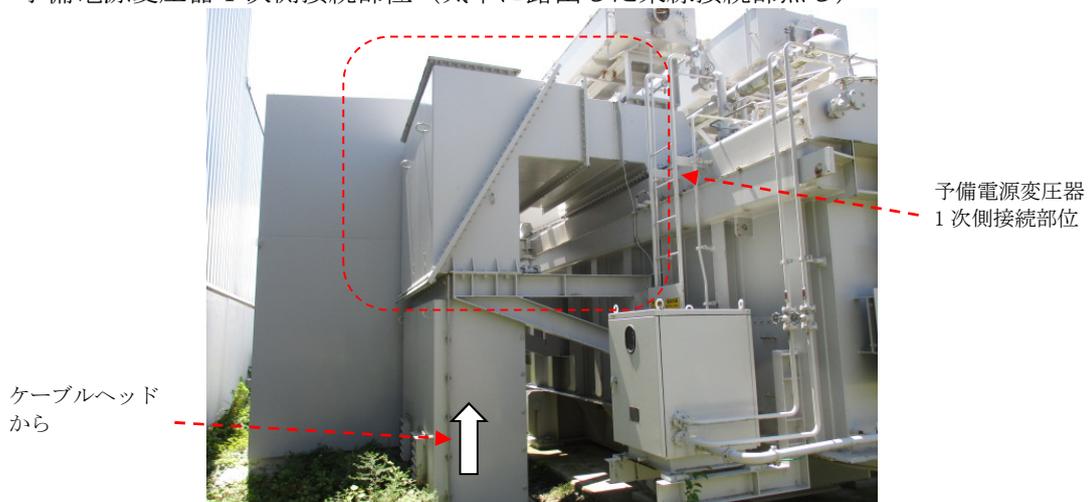
a. 154kV 引留部（壁抜ブッシング）～遮断器（気中に露出した架線接続部有り）



b. 遮断器～ケーブルヘッド（気中に露出した架線接続部有り）



c. 予備電源変圧器 1 次側接続部位（気中に露出した架線接続部無し）



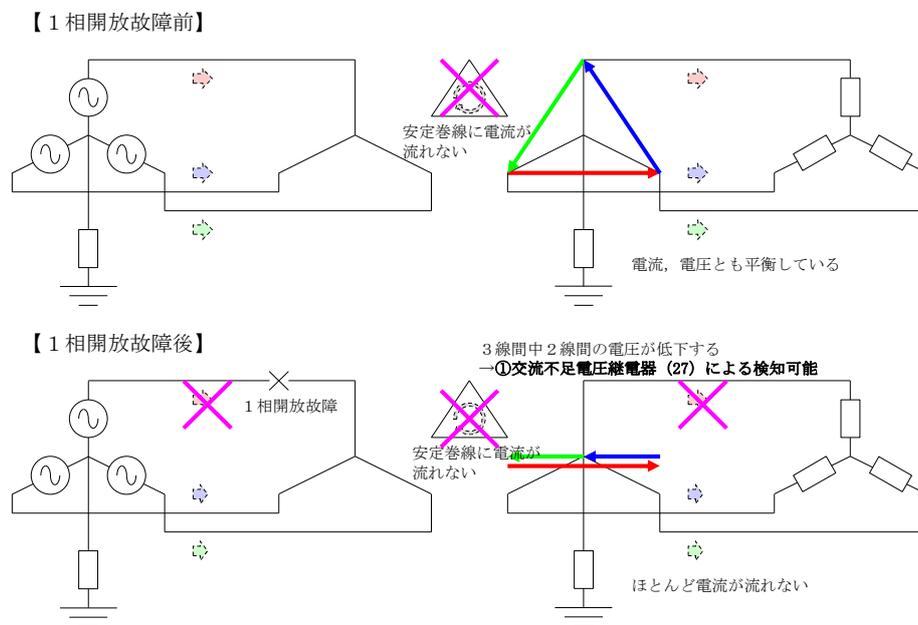
第 2. 2. 1-10 図 変圧器 1 次側の接続部位について（154kV 送電線側）

(3) 検知性向上対策について

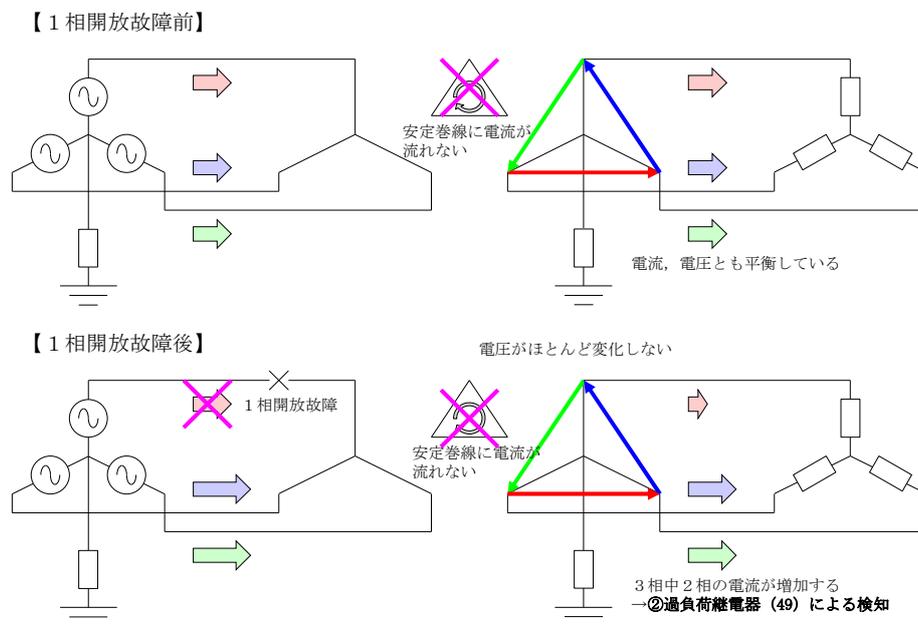
前述の電流差動継電器 (87) 等及び目視の他に、第 2.2.1-11 図に示すとおり、変圧器の 1 次側において 1 相開放故障が発生した場合、「①交流電圧が低下する」の他にも以下の事象が発生する。(第 2.2.1-12~14 図参照)

- ② 電動機に逆相電流が流れるため、電動機電流の 3 相のうち 2 相が増加する。
- ③ 変圧器の 1 次側の中性点に電流が流れる。

したがって、上記事象①②③を検知することにより、変圧器 1 次側に 1 相開放故障が発生した場合の検知性向上の対策を実施する。

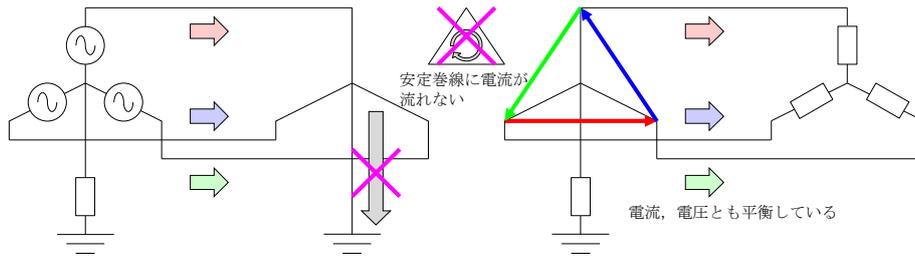


第 2.2.1-11 図 ①交流不足電圧継電器 (27) による検知 (イメージ)
(起動用開閉所変圧器の 2 次側 (非接地))

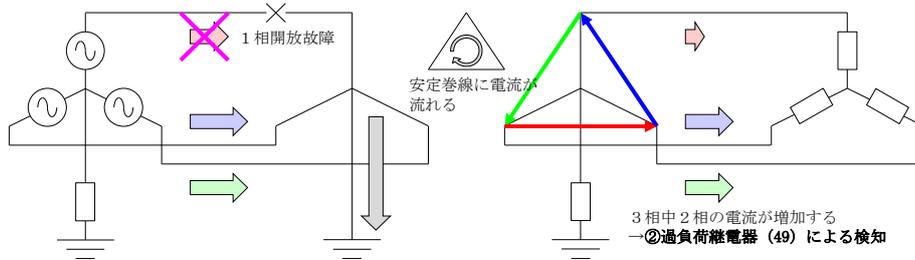


第 2.2.1-12 図 ②過負荷継電器 (49) による検知 (イメージ)
(起動用開閉所変圧器の 2 次側 (非接地))

【1相開放故障前】

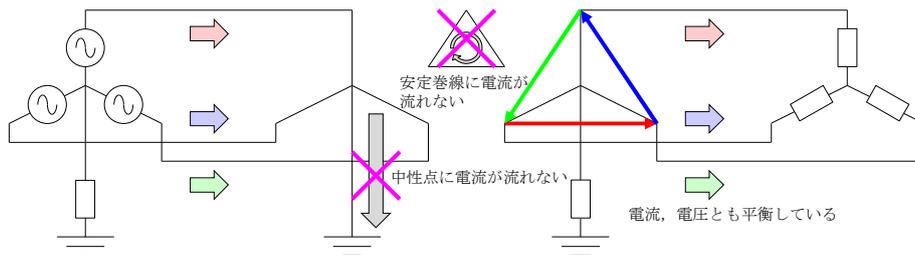


【1相開放故障後】

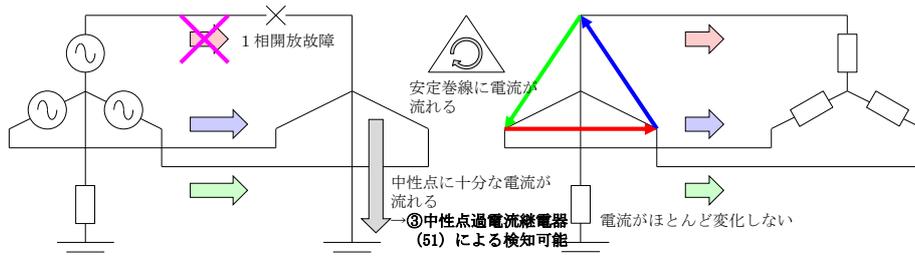


第 2.2.1-13 図 ②過負荷継電器 (49) による検知 (イメージ)
(起動用開閉所変圧器の1次側 (直接接地))

【1相開放故障前】



【1相開放故障後】



第 2.2.1-14 図 ③中性点過電流継電器 (51) による検知 (イメージ)
(起動用開閉所変圧器の1次側 (直接接地))

上記事象①②③は、変圧器の1次側において1相開放故障が発生した条件により検知できる保護継電器が異なる。1相開放故障の発生条件に応じた保護継電器による検知方法を第2.2.1-2表に示す。

第2.2.1-2表 検知性向上対策

1相開放故障の発生条件		検知可否 ^{※1}	保護継電器	検知後の対処
発生場所	起動用開閉所変圧器の状態			
起動用開閉所変圧器の1次側 (直接接地)	重負荷 (負荷率：約15%以上)	○	③起動用開閉所変圧器1次側中性点過電流継電器(51) ^{※2}	警報発生後、電圧を確認し、手動にて発生箇所を隔離する。
	軽負荷 (負荷率：約15%以下)	△	②過負荷継電器(49) ^{※3}	複数の電動機に過負荷継電器(49)の警報及びトリップが発生することにより、1相開放故障の発生を想定し、電圧を確認後、手動にて発生箇所を隔離する。
	無負荷	×	なし ^{※4}	—
起動用開閉所変圧器の2次側 (非接地)	重負荷	△	②過負荷継電器(49) ^{※3}	複数の電動機に過負荷継電器(49)の警報及びトリップが発生することにより、1相開放故障の発生を想定し、電圧を確認後、手動にて発生箇所を隔離する。
	軽負荷			
	無負荷	○	①交流不足電圧継電器(27)	警報発生後、電圧を確認し、手動にて発生箇所を隔離する。

※1. ○：検知可能，△：検知可能な場合と不可能な場合有り，
×：検知できないことを示す。

※2. 既設中性点過電流継電器(51)では負荷率：約25%～約50%で検知可能であったが、新規に保護継電器を設置することにより、検知性向上を実現している。

※3. 過負荷継電器(49)の動作値に至らなければ電動機への影響は問題とならない。
また、電動機のすべりが増加し、電動機電流がさらに増加することにより過負荷継電器(49)が動作する場合や、交流電圧の低下に伴い交流不足電圧継電器(27)が動作する場合がある。

※4. 無負荷なので安全上の問題に至ることはない。

なお、1相開放故障の検知のうち過負荷継電器(49)は、起動用開閉所変圧器の負荷状態(重負荷、軽負荷、無負荷)だけではなく、各電動機の負荷状態にも依存する。具体的には電動機が重負荷で運転していると、1相開放故障が発生した場合の電流増加が大きくなり、1相開放故障の検知が容易になる。具体的な検知パターンは別添5を参照。

1 相開放故障の発生箇所ごとに応じた識別方法と対応操作を第 2. 2. 1-3 表に示す。

第 2. 2. 1-3 表 1 相開放故障発生個所の識別とその後に対応操作

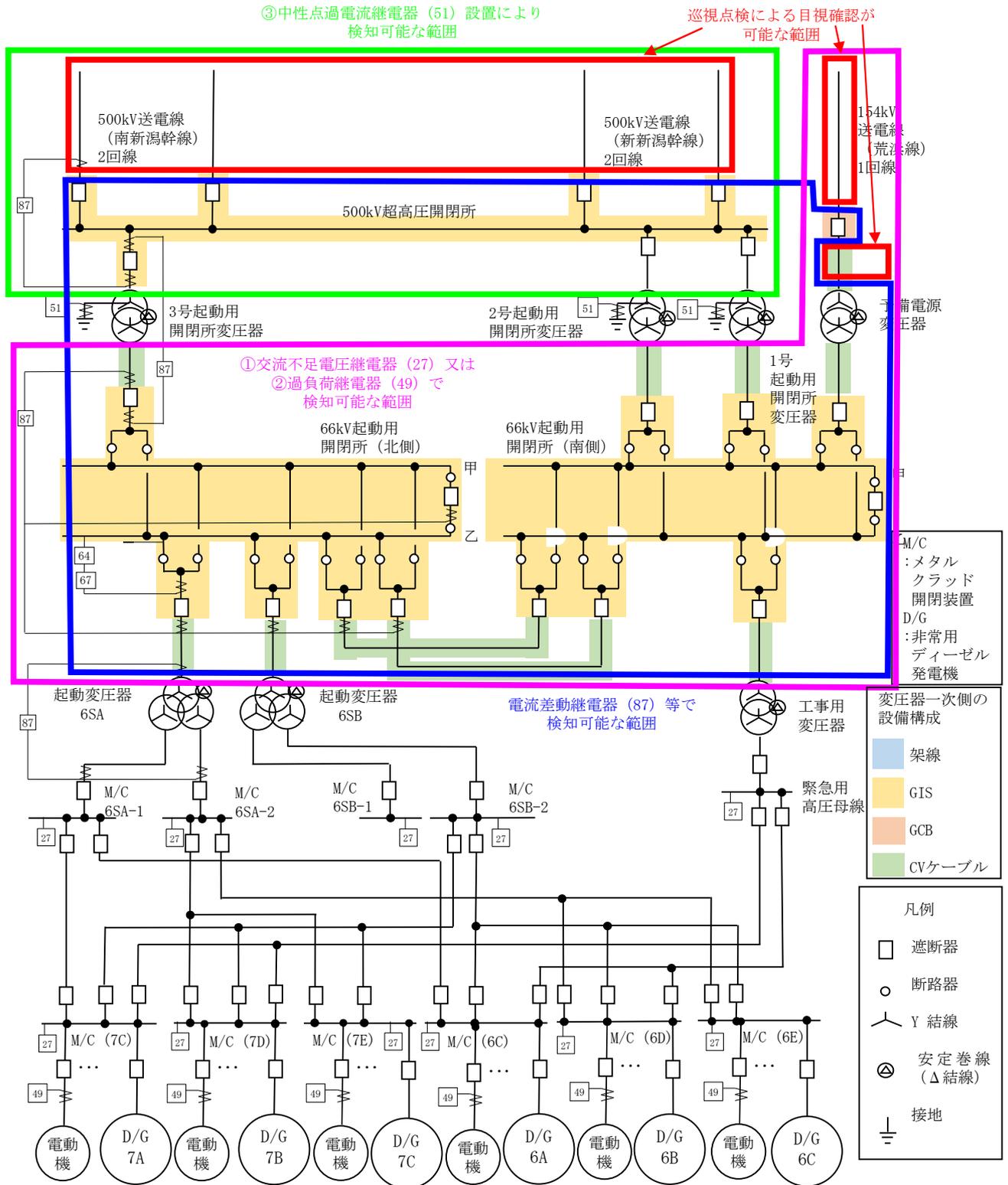
発生箇所	識別方法	切り離し操作	対応操作	別添
500kV 送電線	目視にて確認	手動	残り 3 回線で電源供給を維持する。 (非常用高圧母線の電圧に変化無し)	4. 1
起動用開閉所変圧器 1 次側	500kV 母線又は起動用開閉所変圧器の電流差動継電器 (87) にて検知	自動	非常用高圧母線の電圧が喪失することで、交流不足電圧継電器 (27) が動作し、非常用ディーゼル発電機から電源供給を行う。 なお非常用高圧母線の少なくとも 1 系統は 1 相開放故障前同様に健全である。	4. 2
	中性点過電流継電器 (51) にて検知	手動	非常用高圧母線の電圧が喪失することで、交流不足電圧継電器 (27) が動作し、非常用ディーゼル発電機から電源供給を行う。 なお非常用高圧母線の少なくとも 1 系統は 1 相開放故障前同様に健全である。	4. 3
起動用開閉所変圧器 2 次側	起動用開閉所変圧器又は 66kV 母線の電流差動継電器 (87) にて検知	自動	非常用高圧母線の電圧が喪失することで、交流不足電圧継電器 (27) が動作し、非常用ディーゼル発電機から電源供給を行う。 なお非常用高圧母線の少なくとも 1 系統は 1 相開放故障前同様に健全である。	4. 4
	過負荷継電器 (49) にて検知	手動	非常用高圧母線の電圧が喪失することで、交流不足電圧継電器 (27) が動作し、非常用ディーゼル発電機から電源供給を行う。 なお非常用高圧母線の少なくとも 1 系統は 1 相開放故障前同様に健全である。	4. 5
	交流不足電圧継電器 (27) にて検知	自動	非常用ディーゼル発電機から電源供給を行う。 なお非常用高圧母線の少なくとも 1 系統は 1 相開放故障前同様に健全である。	4. 6
予備電源変圧器 1 次側又は 2 次側	目視にて確認	手動	予備電源変圧器は通常時 66kV 母線と隔離されている。 (非常用高圧母線の電圧に変化無し)	4. 7

なお、予備電源変圧器は通常時に非常用高圧母線に電源供給を行っていないが、予備電源変圧器を用いた電源供給時の、1相開放故障の発生箇所ごとに応じた識別方法と対応操作を第2.2.1-4表に示す。

第2.2.1-4表 1相開放故障発生箇所の識別とその後の対応操作

発生箇所	識別方法	切り離し操作	対応操作	別添
予備電源変圧器1次側又は2次側	目視にて確認	手動	非常用高圧母線の電圧が喪失することで、交流不足電圧継電器(27)が動作し、非常用ディーゼル発電機から電源供給を行う。 なお非常用高圧母線の少なくとも1系統は1相開放故障前同様に健全である。	4.8
	予備電源変圧器の電流差動継電器(87)にて検知	自動	非常用高圧母線の電圧が喪失することで、交流不足電圧継電器(27)が動作し、非常用ディーゼル発電機から電源供給を行う。 なお非常用高圧母線の少なくとも1系統は1相開放故障前同様に健全である。	4.9
	過負荷継電器(49)にて検知	手動	非常用高圧母線の電圧が喪失することで、交流不足電圧継電器(27)が動作し、非常用ディーゼル発電機から電源供給を行う。 なお非常用高圧母線の少なくとも1系統は1相開放故障前同様に健全である。	4.10
	交流不足電圧継電器(27)にて検知	自動	非常用ディーゼル発電機から電源供給を行う。 なお非常用高圧母線の少なくとも1系統は1相開放故障前同様に健全である。	4.11

変圧器の1次側において1相開放故障が発生した場合の検知方法及び適用範囲について第2.2.1-15図に示す。



第2.2.1-15図 1相開放故障が発生した場合の検知方法及び適用範囲について

(4) まとめ

変圧器 1 次側において 1 相開放故障が発生しても、500kV GIS での連系により非常用高圧母線の電圧に変化が起こらないこと、又は 500kV GIS より下流側は設備が多重化されていることから、非常用高圧母線への電源供給は 1 回線以上確保可能な構成としている。

したがって、変圧器 1 次側において 1 相開放故障が発生した状態が検知されることなく、非常用母線への給電が維持されたとしても、非常用高圧母線への電源供給は 1 回線以上確保可能であることから、直ちに原子炉安全を脅かすものではないが、別の変圧器 1 次側で 1 相開放故障が発生する前に速やかに検知し、故障箇所を隔離することが重要となる。

1 相開放故障の検知については、気中に露出した架線接続部での不具合については巡視点検等による早期発見による検知が可能である。それ以外の箇所については保護継電器で概ね検知可能であり、手動操作を含めて 1 相開放故障箇所を隔離することにより、変圧器 1 次側の 3 相のうち 1 相開放故障が発生した状態が検知されることなく、非常用母線への給電が維持されることはない。

また、運転員が保護継電器の動作にて 1 相開放故障の発生を想定し、1 相開放故障発生時の対応を確実にするために、手順書等へ反映する。

2.2.1.1.3 電気設備の保護

開閉所（母線等）、変圧器、その他の関連する電気系統の機器の故障により発生する短絡や地絡、母線の低電圧や過電流に対し、保護継電装置により検知できる設計としており、検知した場合には、保護継電装置からの信号により、遮断器等により故障箇所を隔離し、故障による影響を局所化し、他の電気系統の安全性への影響を限定できる設計とする。外部電源系の保護継電装置を第2.2.1-5表に示す。

第2.2.1-5表 外部電源系保護継電装置※

電気設備	保護継電装置の種類
500kV 送電線	電流差動継電方式 (87) 短絡距離継電方式 (44S) 地絡距離継電方式 (44G)
154kV 送電線	交流不足電圧継電器 (27)
500kV 母線	電流差動継電方式 (87) 母線分離継電方式 (44)
66kV 母線	電流差動継電方式 (87) 母線分離継電方式 (44) 地絡過電圧継電方式 (64)
起動用開閉所変圧器	過電流継電器 (51) 電流差動変圧器 (87) 中性点過電流変圧器 (51)
起動変圧器	過電流継電器 (51) 電流差動継電器 (87) 地絡過電圧継電器 (64) 方向地絡継電器 (67)
予備電源変圧器 工所用変圧器	過電流継電器 (51) 電流差動継電器 (87)
非常用高圧母線 共通用高圧母線 緊急用高圧母線	過電流継電器 (51) 交流不足電圧継電器 (27)
非常用ディーゼル発電機	電流差動変圧器 (87) 過電流継電器 (51) 逆電力継電器 (67)
負荷（電動機類）	過負荷継電器 (49)

※. 工事計画書に記載の保護継電装置についても追記した。

※. 主発電機、主変圧器、所内変圧器及び補助ボイラー用変圧器については、非常用高圧母線に給電しないため、除外した。

2.2.1.2 電気系統の信頼性

重要安全施設に対する電気系統については、系統分離を考慮した母線によって構成されるとともに、電気系統を構成する個々の機器が信頼性の高いものであって、非常用所内電源系からの受電時等の母線切替操作が容易である設計とする。

2.2.1.2.1 系統分離を考慮した母線構成

500kV 母線はタイラインにより起動用開閉所変圧器を介して起動用開閉所に接続するとともに、154kV 送電線は予備電源変圧器を介して起動用開閉所に接続する。起動用開閉所は起動変圧器を介して原子炉施設へ給電する設計とする。非常用母線を 3 母線確保することで、多重性を損なうことなく、系統分離を考慮して母線を構成する設計とする。

詳細な系統構成は 2.2.1.1.2.2 項参照。

2.2.1.2.2 電気系統を構成する個々の機器の信頼性

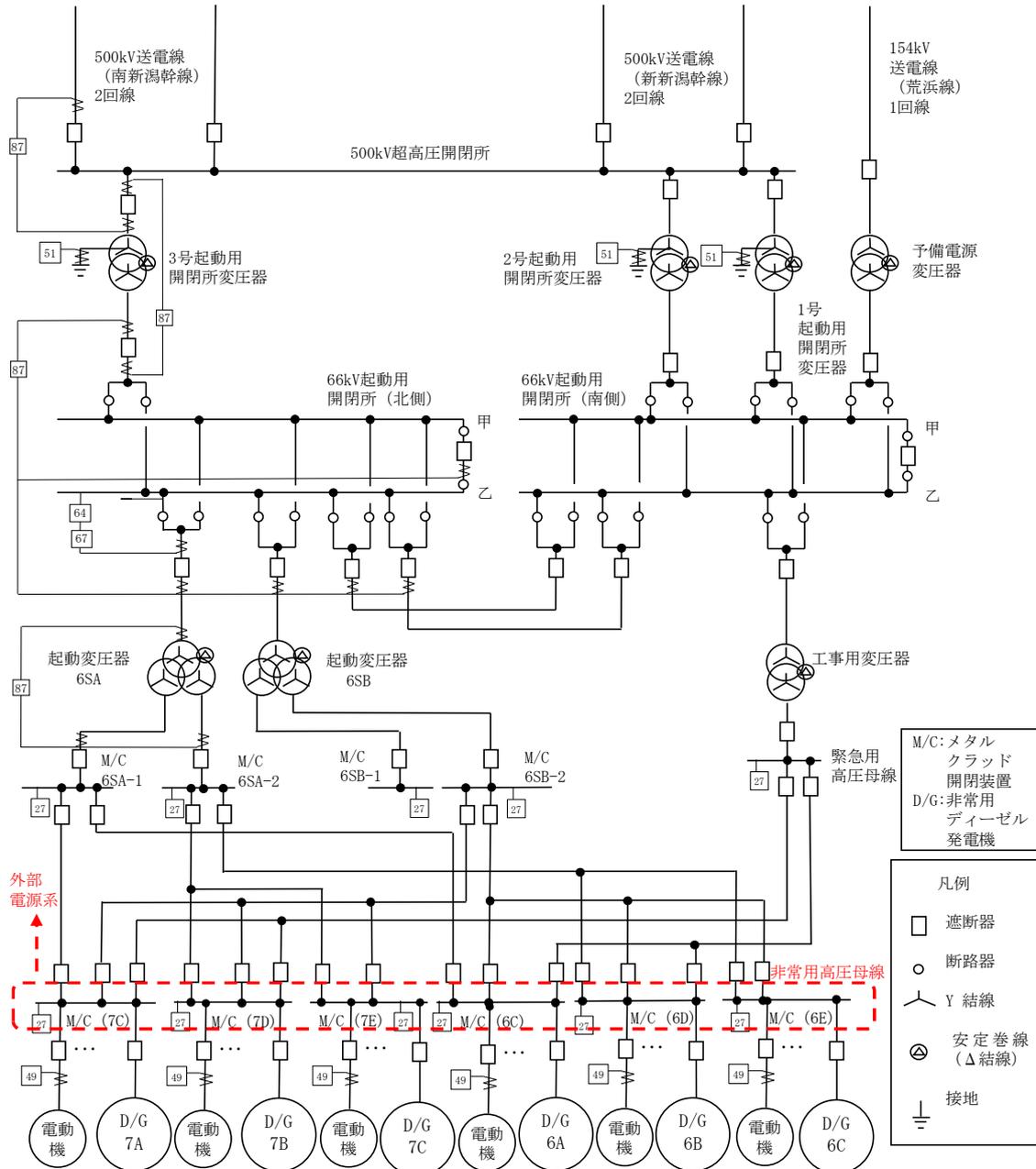
電気系統を構成する送電線（新潟幹線及び南新潟幹線）、母線、変圧器、非常用電源系、その他関連する機器については、電気学会電気規格調査会にて定められた規格（JEC）又は日本工業規格（JIS）等で定められた適切な仕様を選定し、信頼性の高い設計とする。

2.2.1.2.3 非常用所内電源系からの受電時等の母線の切替え操作

重要度の特に高い安全機能を有する構築物、系統及び機器で、その機能を達成するために電力を必要とするものについては、非常用高压母線からの給電可能な構成とし、非常用高压母線は外部電源系又は非常用ディーゼル発電機のいずれからも受電できる構成としている。(第2.2.1-16 図参照)【設置許可基準第33条 第1項】

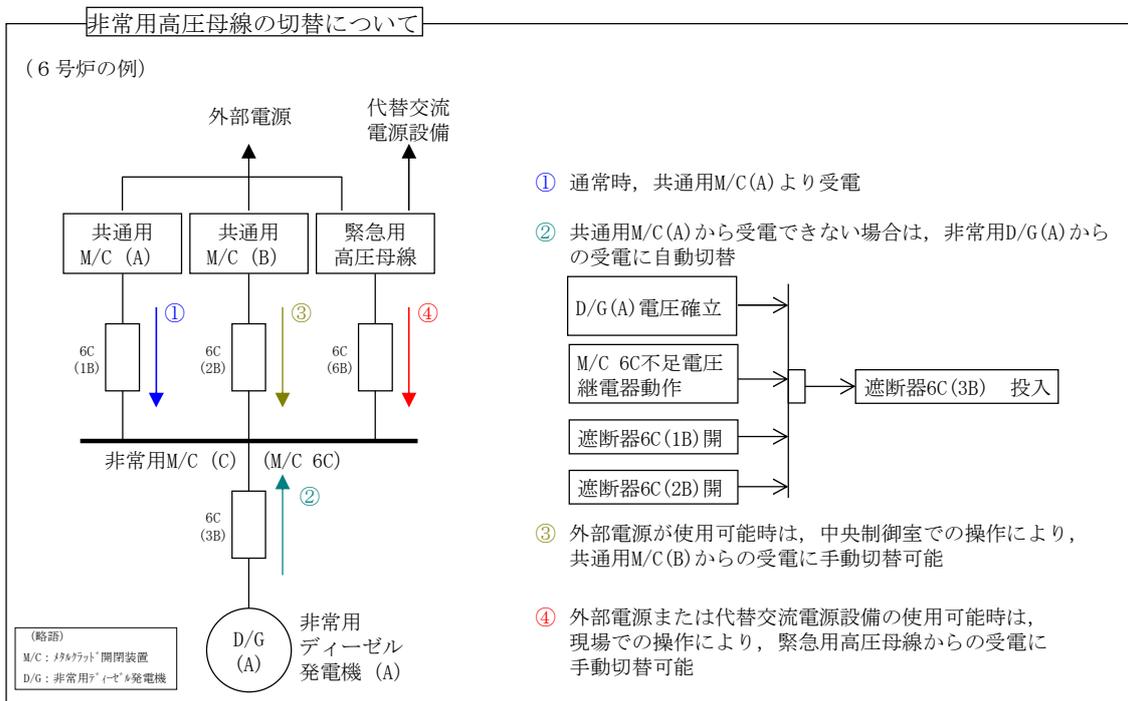
このうち、外部電源系については、送電線に接続する遮断器や断路器等を設置した500kV超高压開閉所機器、66kV起動用開閉所機器、開閉所電圧を降圧する変圧器、及びM/C等を設置した所内高压系統から構成される。

開閉所機器、変圧器、及び所内高压系統については、送電線や所内電源の切替操作が容易に実施可能なように操作スイッチ等を設ける設備構成としている。【設置許可基準第33条 第3項 解釈1, 第4項 解釈3, 解釈4】



第2.2.1-16 図 所内単線結線図

非常用高圧母線が共通用高圧母線から受電できなくなった場合には、非常用ディーゼル発電機からの受電へ自動切替する設計とする。(第 2.2.1-17 図参照)【設置許可基準第 33 条第 3 項 解釈 1】



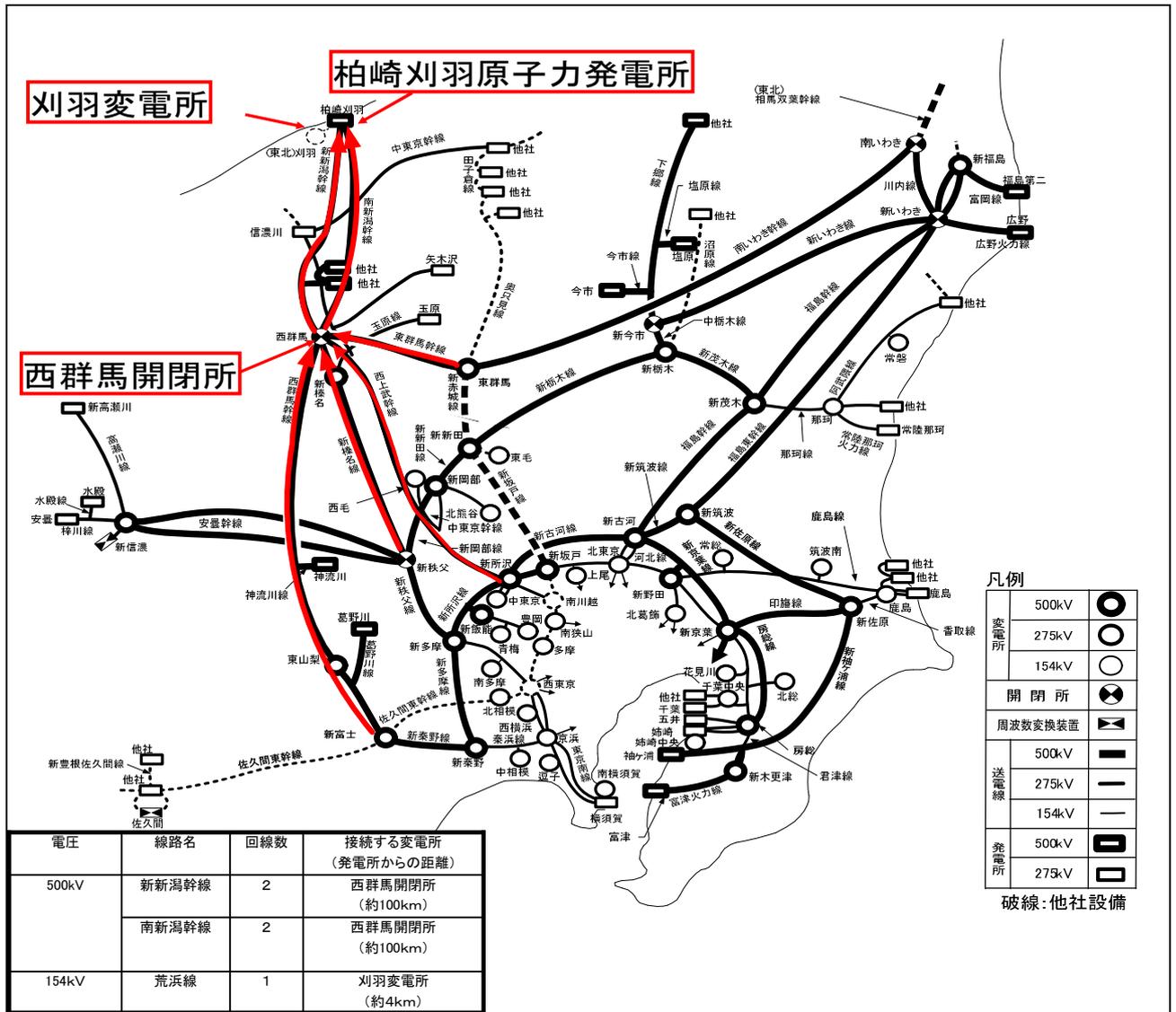
第 2.2.1-17 図 非常用母線の受電切替のイメージ図

2.2.2 電線路の独立性

2.2.2.1 外部電源受電回路について

柏崎刈羽原子力発電所は、500kV 送電線 4 回線及び 154kV 送電線 1 回線の合計 5 回線にて電力系統に連系し、500kV 送電線 4 回線は約 100km 離れた西群馬開閉所に接続し、154kV 送電線 1 回線は約 4km 離れた刈羽変電所に連系する設計とする。

外部電源受電回路の送電系統図を第 2.2.2-1 図に示す。



第 2.2.2-1 図 送電系統図

2.2.2.2 複数の変電所又は開閉所との接続

500kV 送電線 4 回線は、新新潟幹線 2 回線，南新潟幹線 2 回線の 2 ルートで柏崎刈羽原子力発電所より約 100km 離れた西群馬開閉所に接続し，154kV 送電線 1 回線は，154kV 荒浜線 1 回線の 1 ルートで約 4km 離れた刈羽変電所に接続する設計とする。

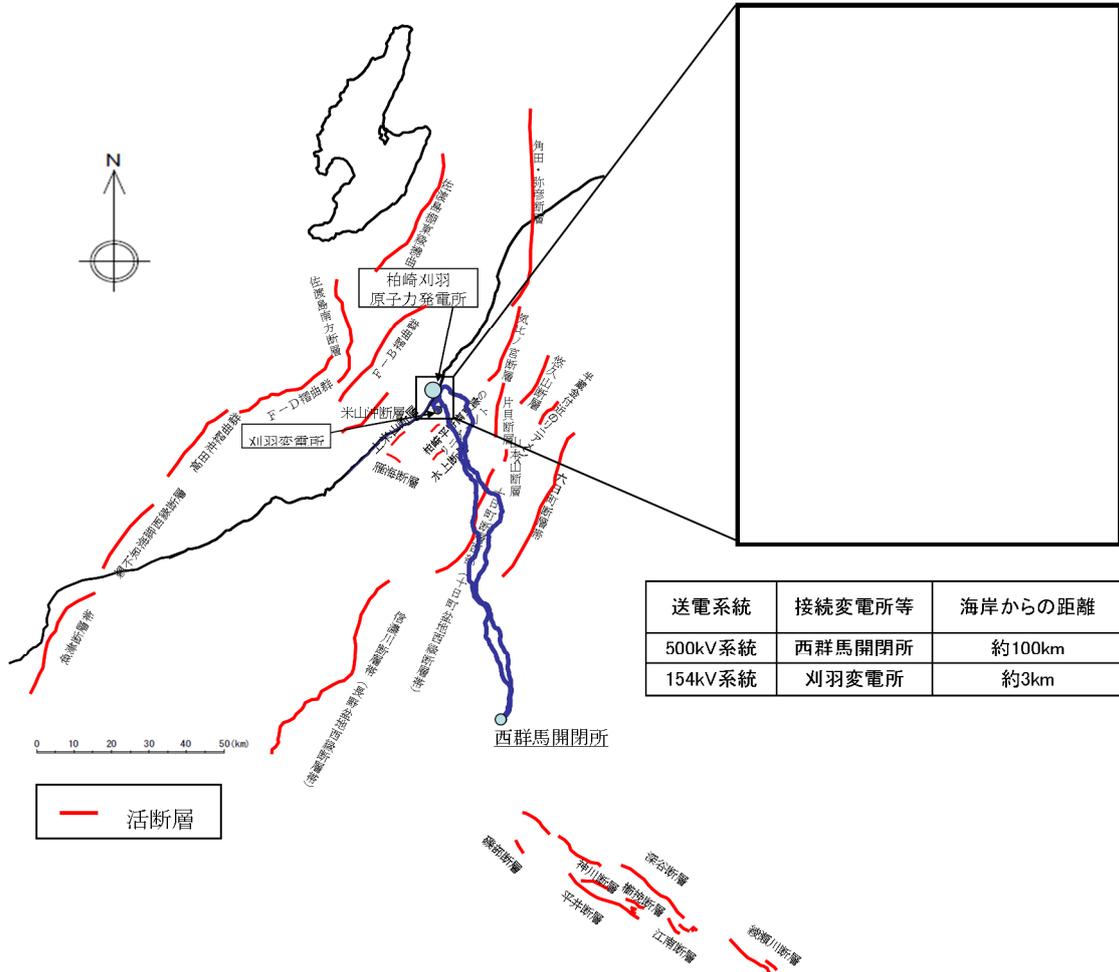
西群馬開閉所及び刈羽変電所は，その電力系統における上流側の接続先において異なる変電所に連系し，1 つの変電所が停止することによって，当該原子力施設に接続された送電線がすべて停止する事態に至らない設計とする。

西群馬開閉所は，複数の変電所と送電線で接続されており，各方面からの電力供給が可能な構成としている。【設置許可基準第 33 条 第 1 項，第 3 項 解釈 1，第 4 項 解釈 3，解釈 4】

2.2.2.2.1 変電所等と活断層等の位置

西群馬開閉所及び刈羽変電所は、その直下に活断層は認められていないことを確認した。第2.2.2-2図に変電所等と活断層の位置について示す。

西群馬開閉所及び刈羽変電所はそれぞれ独立しており、500kV 新新潟幹線2回線、500kV 南新潟幹線2回線及び154kV 荒浜線1回線の全5回線は共通する断層の上に設置されていない。



第2.2.2-2図 変電所等と活断層の位置

なお、刈羽変電所は、約 T.P. +6.3m であり、新潟県における津波シミュレーション結果によると津波による浸水がない場所となっている。(第 2.2.2-3 図参照)

「日本海における大規模地震に関する調査検討会 報告書」(平成 26 年 9 月)においても、柏崎市の平地*1における津波高は平均で 3.1m、最大で 3.7m(新潟県の朔望平均満潮位 T.P. +0.42~0.61m)との報告があり、刈羽変電所内の 154kV 設備の浸水の恐れはない。

(*1: 海岸線から 200m 程度以内の標高が 8m を超えない海岸線)



第 2.2.2-3 図 新潟県の津波浸水想定と送電線の位置関係

引用元: 「新潟県津波浸水想定図」(柏崎市)

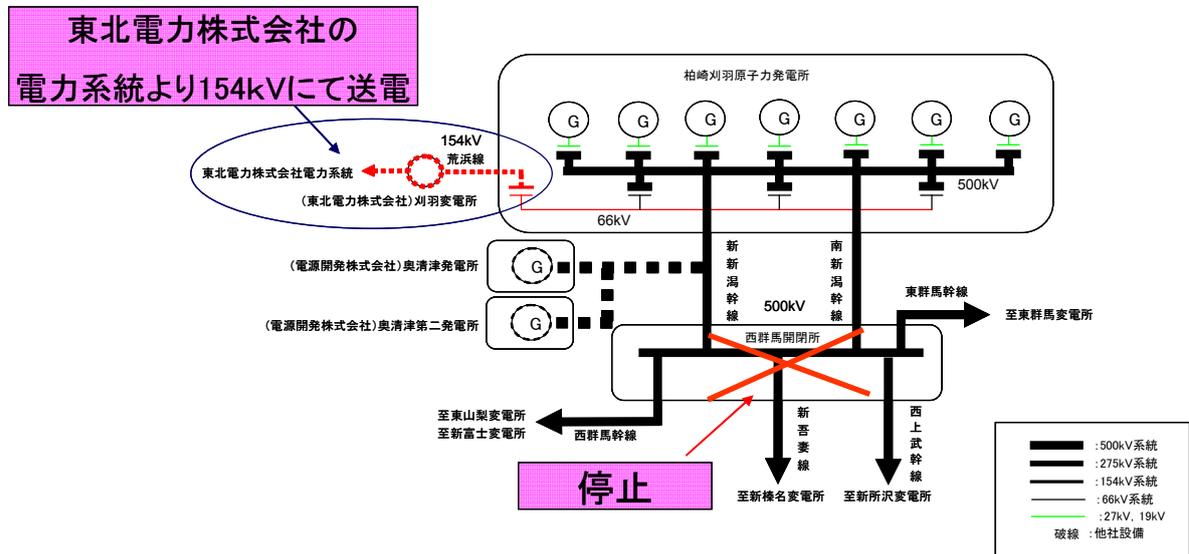
(参考) 基準津波における津波浸水想定



2.2.2.2.2 変電所又は開閉所の停止想定

2.2.2.2.2.1 西群馬開閉所全停時の供給系統

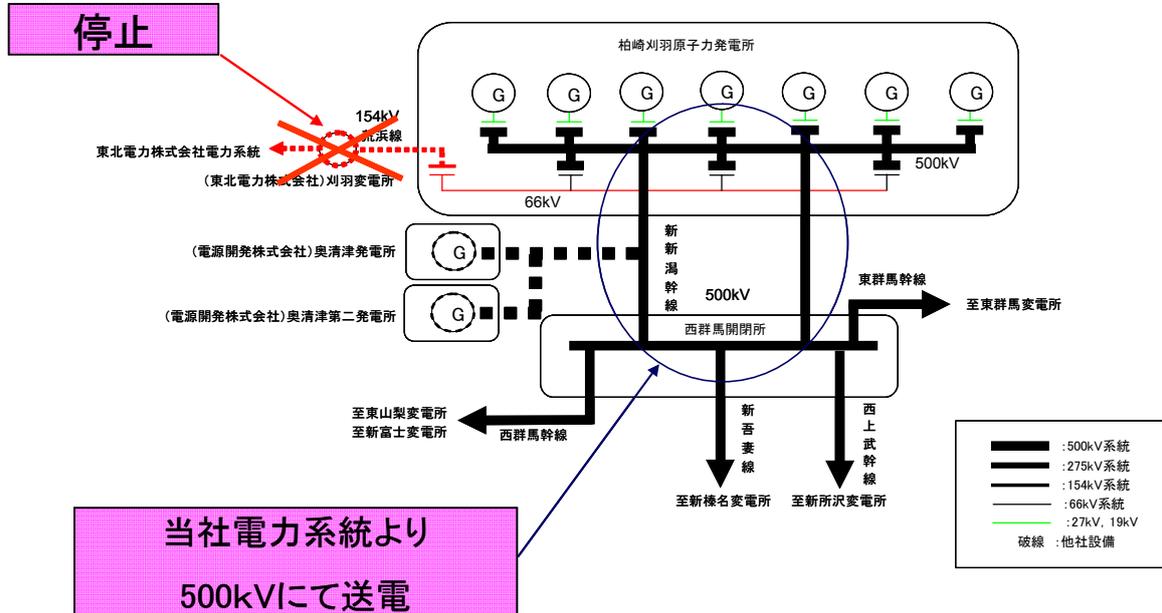
第 2.2.2-4 図に示すとおり、西群馬開閉所が停止した場合においても、刈羽変電所から 154kV 荒浜線より受電を行うことにより、柏崎刈羽原子力発電所への電力供給が可能である。
【設置許可基準第 33 条 第 4 項 解釈 4】



第 2.2.2-4 図 西群馬開閉所全停時の供給系統

2.2.2.2.2 刈羽変電所全停時の供給系統

第 2.2.2-5 図に示すとおり、刈羽変電所が停止した場合においても、西群馬開閉所から 500kV 新新潟幹線及び 500kV 南新潟幹線より受電を行うことにより、柏崎刈羽原子力発電所への電力供給が可能である。【設置許可基準第 33 条 第 4 項 解釈 4】



第 2.2.2-5 図 刈羽変電所全停時の供給系統

2.2.3 電線路の物理的分離

2.2.3.1 送電鉄塔への架線方法について

柏崎刈羽原子力発電所に接続する送電線は、500kV 送電線 4 回線と 154kV 送電線 1 回線の設備構成であり、全ての送電線が同一鉄塔に架線されている箇所はなく、物理的に分離した設計とする。

500kV 南新潟幹線、500kV 新新潟幹線、及び 154kV 荒浜線のそれぞれに送電鉄塔を備えており、物理的に分離した設計としている。(第 2.2.3-1 図参照)【設置許可基準第 33 条 第 5 項 解釈 5】

なお、送電線の交差箇所、近接区間の状況については以下のとおりである。

【送電線の交差箇所及び近接区間】

- | | | |
|---|------|---------------|
| (1) 500kV 新新潟幹線及び 500kV 南新潟幹線と 154kV 荒浜線の交差箇所 | 無し | |
| (2) 500kV 新新潟幹線と 500kV 南新潟幹線の送電線の交差箇所 | | 無し |
| (3) 500kV 新新潟幹線と 154kV 荒浜線の近接区間 | | |
| | 1 区間 | 【2.4.1.1 (1)】 |
| (4) 500kV 南新潟幹線と 154kV 荒浜線の近接区間 | 無し | |
| (5) 500kV 南新潟幹線と 500kV 新新潟幹線の近接区間 | | 無し |



第 2.2.3-1 図 送電線の交差及び近接箇所

なお、送電線の近接箇所の状況は下記(1)～(3)の通りである。

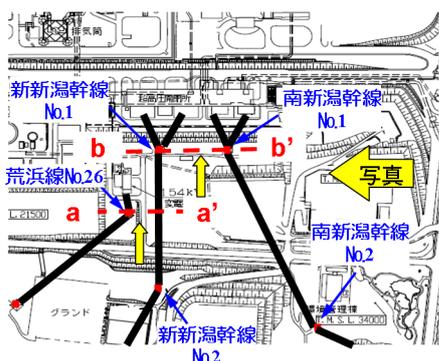
(1) 柏崎刈羽原子力発電所構内の近接箇所の状況

第 2. 2. 3-1 図における柏崎刈羽原子力発電所構内①の近接箇所を第 2. 2. 3-2 図に示す。

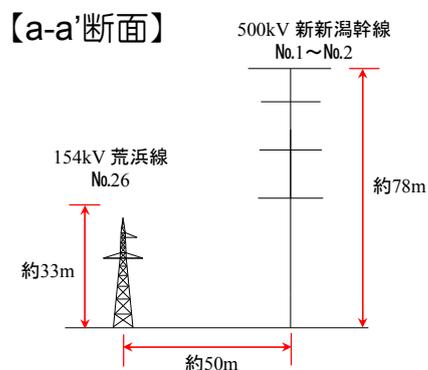
a-a' 断面は第 2. 2. 3-3 図に示すとおり、500kV 新新潟幹線No.1～No.2 の架渉線は 154kV 荒浜線に影響を与える可能性はあるが、その反対側に位置している南新潟幹線に影響を及ぼすことはない。

したがって、500kV 新新潟幹線が倒壊しても、500kV 南新潟幹線にて外部電源の確保が可能である。【設置許可基準第 33 条 第 5 項 解釈 5】

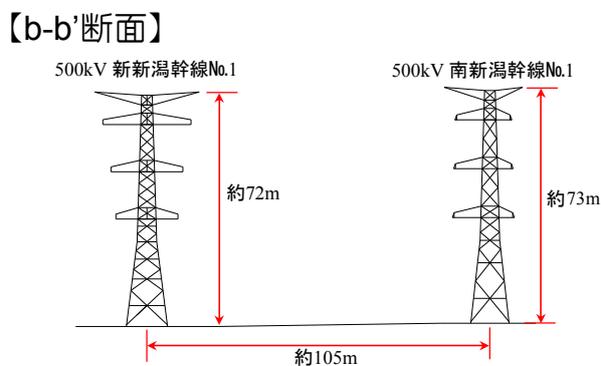
なお、b-b' 断面の状況は第 2. 2. 3-4 図に示すとおり、500kV 新新潟幹線No.1 と 500kV 南新潟幹線No.1 は鉄塔高さ以上の水平距離がある。



第 2. 2. 3-2 図 柏崎刈羽原子力発電所構内の送電線の近接箇所



第 2. 2. 3-3 図 近接箇所の詳細【a-a' 断面】



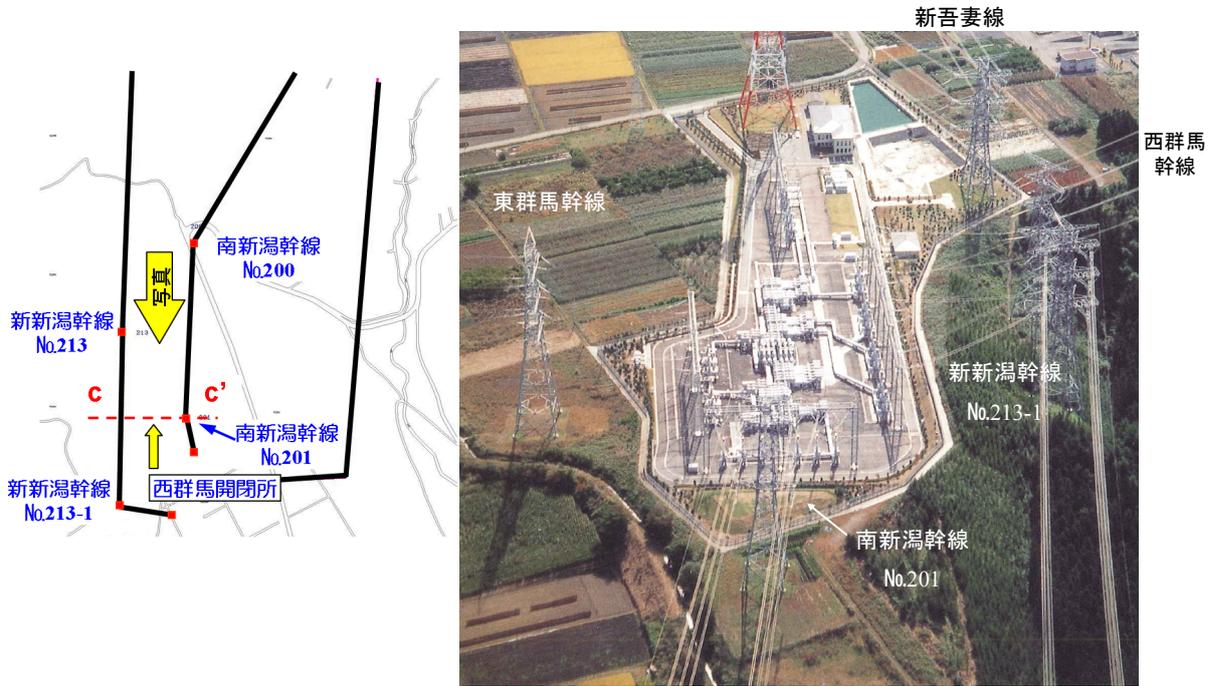
第 2. 2. 3-4 図 近接箇所の詳細【b-b' 断面】

(2) 西群馬開閉所付近の近接箇所の状況

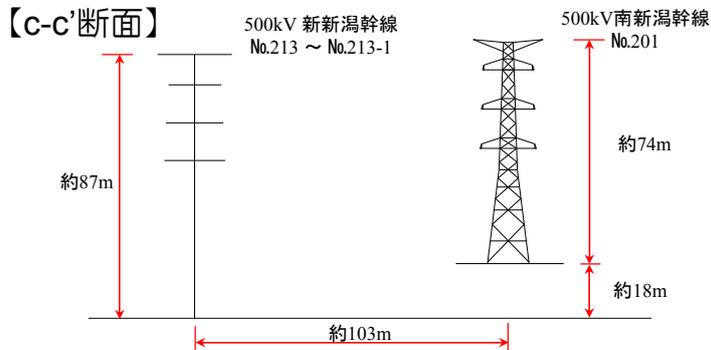
第 2. 2. 3-1 図における西群馬開閉所付近②の近接箇所を第 2. 2. 3-5 図に示す。

c-c' 断面は第 2. 2. 3-6 図に示すとおり，500kV 南新潟幹線No.201 鉄塔と 500kV 新新潟幹線No.213 ～ No.213-1 の架渉線は，それぞれの高さ以上の水平距離があり，問題ない。

【設置許可基準第 33 条 第 5 項 解釈 5】



第 2. 2. 3-5 図 西群馬開閉所近傍の送電線の近接箇所

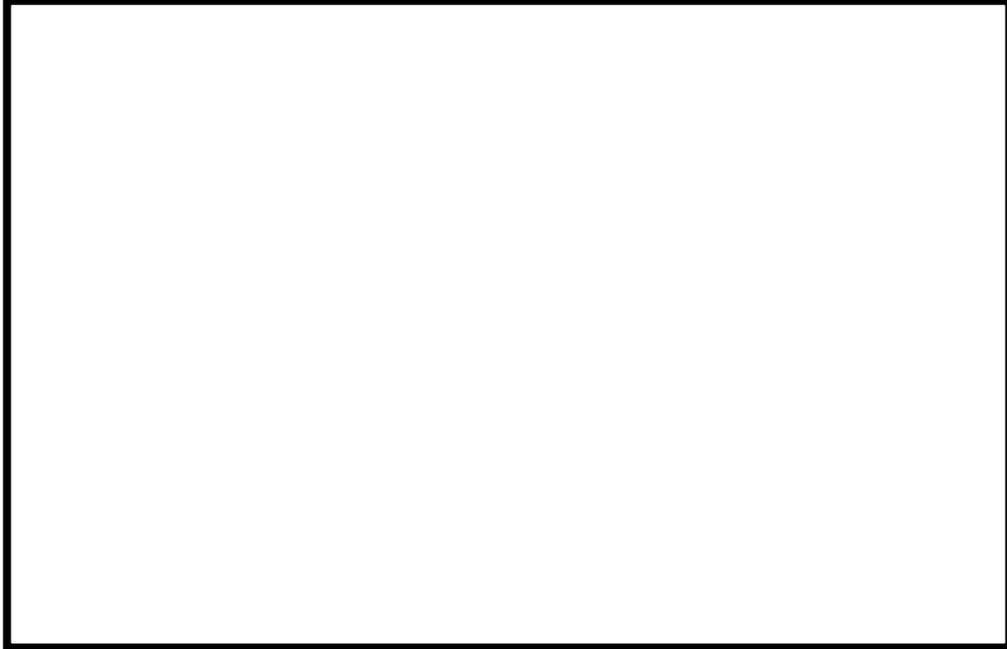


第 2. 2. 3-6 図 近接箇所の詳細【c-c' 断面】

(3) 刈羽変電所以降の送電線との交差箇所の状況

刈羽変電所に接続する東北電力株式会社送電線と500kV新新潟幹線、500kV南新潟幹線との交差箇所の状況を第2.2.3-7図及び第2.1.3-8図に、送電線交差部異常発生時の評価について第2.2.3-1表に示す。

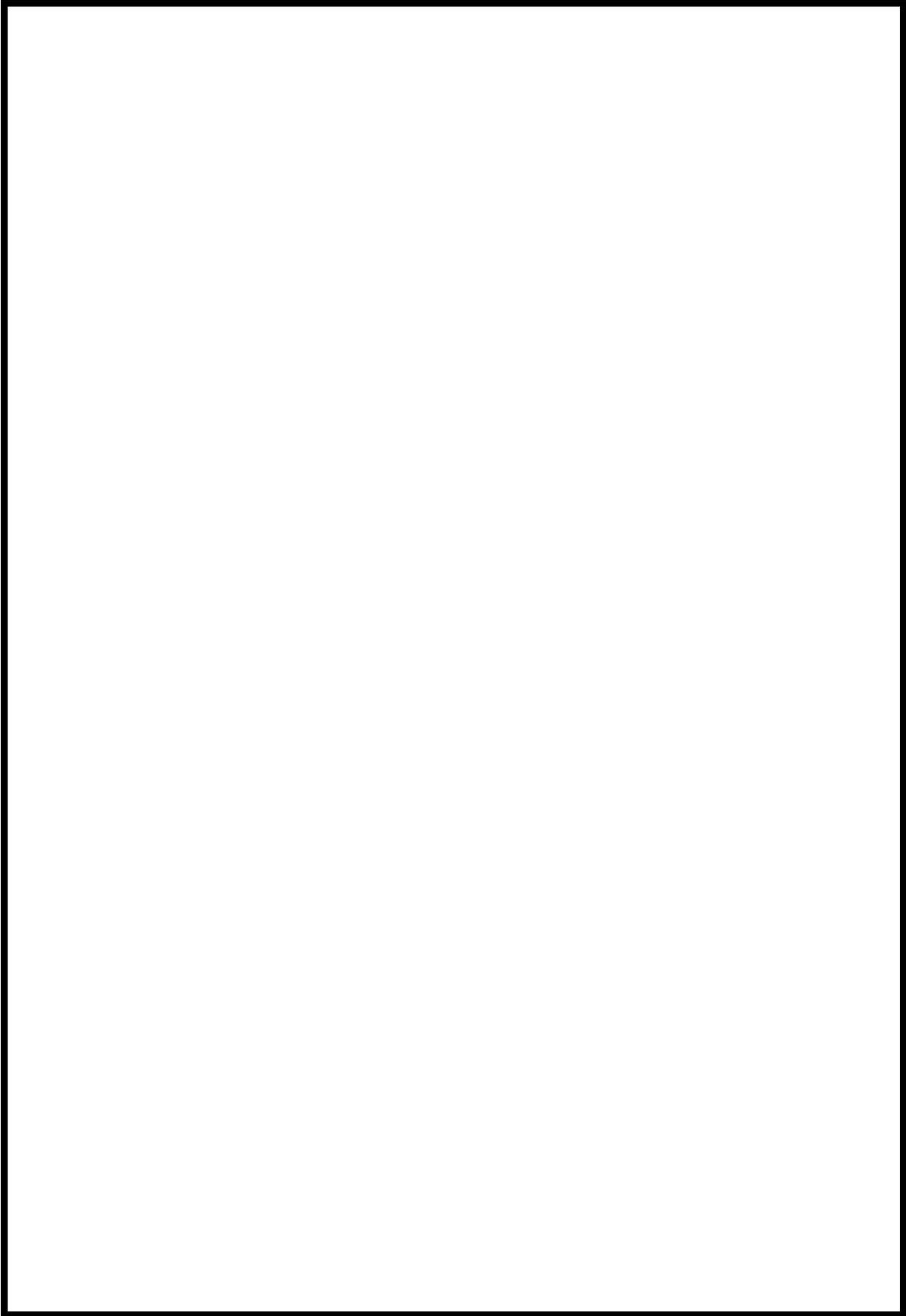
東北電力株式会社送電線（66kV西山線、154kV刈羽線、66kV南刈羽線）と500kV新新潟幹線、500kV南新潟幹線の交差部においては、上部の送電線の異常発生時に下部の送電線に影響を与える可能性は否定できないが、いずれの交差部で異常があっても、他のルートにより外部電源の確保が可能である。



第2.2.3-7図 刈羽変電所に接続する送電線の交差箇所

第2.2.3-1表 送電線交差部異常発生時の評価

No.	交差の状況	交差部での異常発生時の評価
A	500kV新新潟幹線（上部）と 東北電力株式会社66kV西山線（下部）	500kV南新潟幹線と東北電力株式会社154kV荒浜線 （154kV刈羽線、66kV南刈羽線）が健全
B	500kV新新潟幹線（上部）と 東北電力株式会社154kV刈羽線（下部）	500kV南新潟幹線と東北電力株式会社154kV荒浜線 （66kV西山線、154kV南刈羽線）が健全
C	500kV新新潟幹線（上部）と 東北電力株式会社66kV南刈羽線（下部）	500kV南新潟幹線と東北電力株式会社154kV荒浜線 （66kV西山線、154kV刈羽線）が健全
D	500kV南新潟幹線（上部）と 東北電力株式会社66kV西山線（下部）	500kV新新潟幹線と東北電力株式会社154kV荒浜線 （154kV刈羽線、66kV南刈羽線）が健全
E	500kV南新潟幹線（上部）と 東北電力株式会社154kV刈羽線（下部）	500kV新新潟幹線と東北電力株式会社154kV荒浜線 （66kV西山線、154kV南刈羽線）が健全
F	500kV南新潟幹線（上部）と 東北電力株式会社66kV南刈羽線（下部）	500kV新新潟幹線と東北電力株式会社154kV荒浜線 （66kV西山線、154kV刈羽線）が健全



第 2. 2. 3-8 図 送電線交差部の平面図及び縦断図

2.2.3.2 送電線の信頼性向上対策

送電線は、大規模な盛土の崩壊、大規模な地すべり、急傾斜の崩壊による被害の最小化を図るため、鉄塔基礎の安定性を確保することで、鉄塔の倒壊を防止する設計とする。

過去に発生した設備の被害状況を踏まえて、電気設備の技術基準（第32条）への適合に加え、台風等による強風発生時や冬期の着氷雪による事故防止対策を図ることにより、外部電源系からの電力供給が同時に停止することのない設計とする。

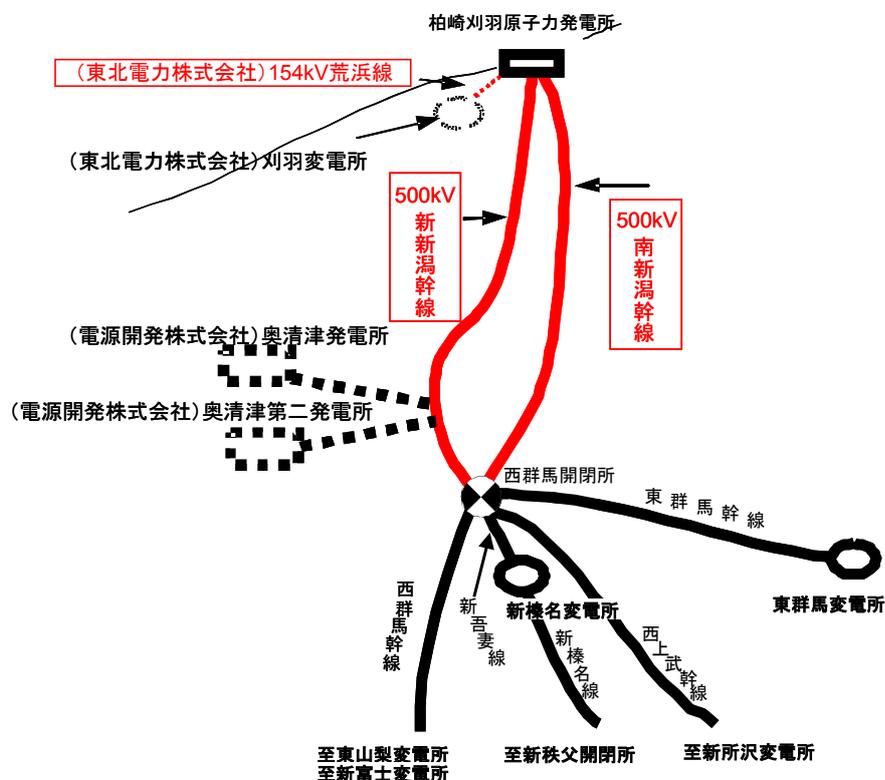
2.2.3.2.1 鉄塔基礎の安定性

一般に、送電線ルートはルート選定の段階から地すべり地域等を極力回避しており、地震による鉄塔敷地周辺の影響による被害の最小化を図っている。また、やむを得ずこのような地域を経過する場合には個別に詳細調査を実施し、基礎の安定性を検討して基礎型を選定する等の対策を実施している。

さらに、柏崎刈羽原子力発電所6/7号炉に連系する500kV送電線4回線及び154kV送電線1回線については、鉄塔敷地周辺で基礎の安定性に影響を与える盛土の崩壊、地すべり、急傾斜地の土砂崩壊について、図面等を用いた机上調査及び地質専門家による現地踏査を実施し、鉄塔基礎の安定性が確保されていることを確認している。評価対象となる鉄塔基数を第2.2.3-2表に、評価対象線路を第2.2.3-9図に示す。

第2.2.3-2表 基礎の安定性評価対象

発電所	送電線区分	対象線路	鉄塔基数
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉	外部電源線	500kV 新新潟幹線	214基
		500kV 南新潟幹線	201基
		154kV 荒浜線	26基

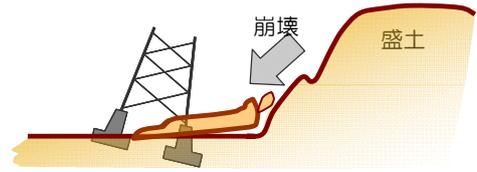


第2.2.3-9図 基礎の安定性評価対象線路

(1) 評価内容

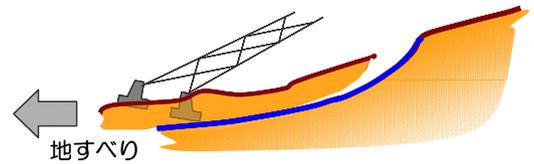
①盛土の崩壊

【リスク】盛土の崩壊に伴う土塊の流れ込みによる鉄塔傾斜，倒壊
→送電鉄塔近傍に大規模な盛土がある箇所を抽出し，リスク評価する。



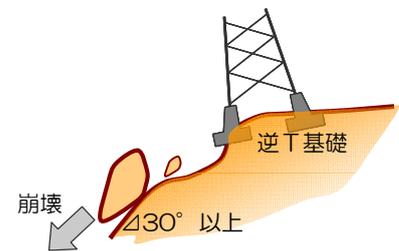
②地すべり

【リスク】鉄塔を巻込んだ地すべりによる鉄塔傾斜，倒壊
→地滑り防止地区，地滑り危険箇所，地滑り地形分布図をもとに地滑り箇所を抽出し，リスク評価する。



③急傾斜地の崩壊

【リスク】逆T字型基礎における地盤崩壊による鉄塔傾斜，倒壊
→急傾斜地（30度以上）で土砂崩壊が発生する可能性がある箇所を抽出し，リスクを評価する。



(2) 確認結果

①盛土の崩壊リスク

実測平面図や国土地理院発行の地形図等を使用し、人工的に土地の改変が加えられた箇所などを抽出

→500kV 新新潟幹線 1 基, 500kV 南新潟幹線 3 基, 154kV 荒浜線 0 基

→抽出された 4 基について現地踏査等により、現時点では基礎の安定性に問題のないことを確認 (第 2.2.3-3 表参照)

②地すべりリスク

地すべり防止区域、地すべり危険箇所、地すべり地形分布図から対象鉄塔を抽出後、空中写真判読により地すべり地形近傍の鉄塔を抽出

→500kV 新新潟幹線 28 基, 500kV 南新潟幹線 33 基, 154kV 荒浜線 2 基

→抽出された 63 基について現地踏査等により、現時点では基礎の安定性に問題のないことを確認 (第 2.2.3-3 表参照)

③急傾斜地リスク

国土地理院発行の地形図等を使用し、急傾斜を有する斜面が近傍にある鉄塔を抽出

→500kV 新新潟幹線 25 基, 500kV 南新潟幹線 0 基, 154kV 荒浜線 2 基

→抽出された 27 基について現地踏査等により、現時点では基礎の安定性に問題のないことを確認 (第 2.2.3-3 表参照, 詳細は別添 1 を参照)

第 2.2.3-3 表 基礎の安定性評価結果

線路名	鉄塔基数	現地踏査基数			対策工等対応 必要基数
		盛土	地すべり	急傾斜地	
500kV 新新潟幹線	214 基	1 基	28 基	25 基	0 基
500kV 南新潟幹線	201 基	3 基	33 基	0 基	0 基
154kV 荒浜線	26 基	0 基	2 基	2 基	0 基
3 線路	441 基	4 基	63 基	27 基	0 基

※基礎の安定性評価以降も巡視及び点検を実施しており、基礎の安定性を脅かす兆候(亀裂等)がないことを確認している。

2.2.3.2.2 近接箇所の共倒れリスク

近接箇所（第2.2.3-2図）については、3ルートが近接した状況にあるが、地形評価に加え、送電線相互の近接状況、気象状況から3ルート共倒れのリスクは極めて低いと判断している。

(1) 地形評価

下表の評価より、盛土崩壊、急傾斜地の崩壊、地すべりなど、将来的にも鉄塔斜面の安定性が損なわれる可能性は低い。

第2.1.3-4表 地形評価結果

評価項目	主な評価内容	評価結果
盛土崩壊	○盛土の立地状況や形状及び規模 ○盛土と鉄塔との距離	図面等による抽出結果4基を対象に、現地踏査等による評価の結果、基礎の安定性に影響はなし。
地すべり	○地すべり地形の状況 ○露岩分布状況 ○移動土塊の状況 ○地表面の変状有無 ○構造物の変状有無	図面等による抽出結果63基を対象に、現地踏査等による評価の結果、現時点で変状は確認されず、基礎の安定性に影響はなし。
急傾斜地	○斜面状況（勾配及び変状有無） ○地盤特性 ○崩壊履歴	図面等による抽出結果27基を対象に、現地踏査による評価の結果、基礎の安定性に影響はなし。

(2) 3ルートの送電線・鉄塔の位置関係の評価

500kV 新新潟幹線、500kV 南新潟幹線、154kV 荒浜線において94箇所の斜面があり、(1)にて鉄塔斜面の安定性が損なわれる可能性が低いことは確認しているが、万一、斜面崩壊を仮定した場合でも、複数のルートにまたがって共倒れとなる箇所はないことを確認している。

(3) 気象状況の評価

台風の影響について、当該地域は、JEC-127-1979における基準速度圧地域区分が高温季、低温季共に、第2.1.3-5表に示す地域区分V及びVIの地域であり、地域別の50年再現風速値が特に高い地域ではない。また、雪の影響については、経過地に応じて電線への着雪厚さを個別に評価し対策を実施している。

第2.1.3-5表 基準速度圧地域区分

地域区分	速度圧
I	240kg/m ³
II	200kg/m ³
III	175kg/m ³
IV	150kg/m ³
V	125kg/m ³
VI	100kg/m ³

2.2.3.2.3 風雪対策について

(1) 強風対策

- ・ 技術基準の設計に加え、一部の鉄塔については、地形要因等（強風が局地的に強められる特殊箇所）を考慮して風速を割り増す設計としている。

(2) 着氷雪対策

- ・ 過去の豪雪被害による対応として、電気設備の技術基準（第 32 条）への適合に加え、地域毎に定めた着氷雪厚さによる荷重を考慮する設計としている。
- ・ 着氷雪及び強風によるギャロッピングが予測される箇所の対策として、一部の区間に偏心重量錘、ルーズスペーサを設置している。
- ・ その他、架渉線への着氷雪対策として難着雪リングやねじれ防止ダンパーを設置している。着氷雪対策品について第 2.2.3-10 図に示す。



難着雪リング



ねじれ防止ダンパー

電線、地線に一定間隔で取付けることにより、着雪の連続性が分断されるため、着雪の発達が抑制される。

電線のねじれ剛性を増加し、電線自体の回転を防止することで着雪の発達を抑制する。

第 2.2.3-10 図 着氷雪対策品

なお、送電線の信頼性向上対策について第 2.2.3-6 表及び第 2.2.3-7 表に示す。

(1) 設備対策面

第 2.2.3-6 表 送電線の信頼性向上対策

項目	電気設備の技術基準 (第 32 条) (解釈 (第 58 条))	信頼性向上対策
風	風速 40m/s の風圧荷重を考慮	・ JEC-127(1979)における強風時荷重の導入 (耐風強化設計)
雪	架渉線の周囲に厚さ 6mm, 比重 0.9 の氷雪が付着した状態に対し, 風速 28m/s の風圧荷重を考慮	・ 設置箇所に応じて, 電線への湿型着雪 (着雪厚さ) による荷重 (厚さ 25~50mm, 密度 0.6g/cm ³) を考慮 (耐雪強化設計) ・ 着氷雪及び強風によるギャロッピングが予測される箇所の対策として偏心重量錘, ルーズスペーサを設置 ・ 架渉線への着氷雪対策として難着雪リングやねじれ防止ダンパー等を設置

第 2.2.3-7 表 500kV 新新潟幹線, 500kV 南新潟幹線及び
154kV 荒浜線の信頼性向上対策

線路名	強風対策	着氷雪対策			
	耐風強化設計	耐雪強化設計	ギャロッピング対策品	難着雪リング	ねじれ防止ダンパー
500kV 新新潟幹線	○	○	○	○	○
500kV 南新潟幹線	○	○	○	○	○
154kV 荒浜線	—※1	—※1	—※2	○	○

※1. 難着雪対策を全線に施すことで着氷雪, 強風に対して信頼性向上を図っている。

※2. 線路評価の結果, ギャロッピング発生リスクが少ないため対策品を設置していない。

(2) 保守管理面

500kV 新新潟幹線, 500kV 南新潟幹線及び 154kV 荒浜線に対し, 保安規程に定めた巡視及び点検により設備の異常兆候の把握に努めている。また, これらの巡視及び点検に加え, 地すべりや急傾斜地の崩壊が懸念される箇所に対して大規模地震や集中豪雨発生時など必要に応じて臨時巡視を実施し, 現地状況を確認している。

【巡視】

普通巡視 (ヘルコプター) : 1 回/年以上, 普通巡視 (徒歩) : 1 回/年以上

臨時巡視 (台風前後, 大雨後又は地震後など) : 必要の都度

【点検】

普通点検 : 1 回/5 年 (154kV 荒浜線 : 1 回/10 年)

(補足) ギャロッピング対策品設置後の電気事故発生状況

ギャロッピング発生メカニズムを第 2.2.3-11 図に、ギャロッピング対策品を第 2.2.3-12 図に示す。

以下に、ギャロッピング発生実績と対策状況について示す。

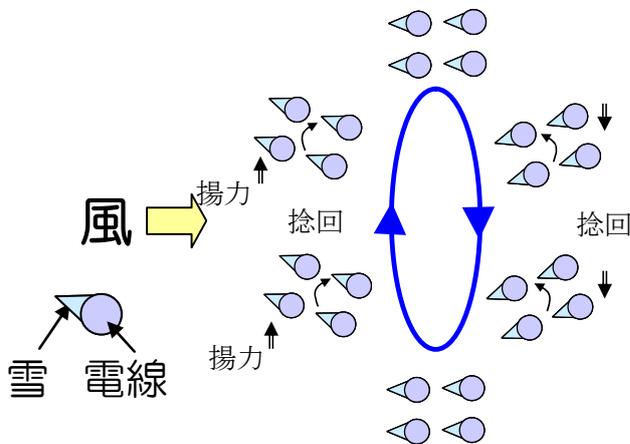
○平成 17 年 12 月、500kV 新新潟幹線で発生したギャロッピングによる電気事故 (No.11, No.13~No.15 にて発生) を踏まえ、以下の対策を実施した。

- ・平成 18 年 10 月、500kV 新新潟幹線 (No.1~No.16) に偏心重量錘を設置。
 - ・平成 19 年 7 月、500kV 南新潟幹線 (No.1~No.2, No.7~No.15) に偏心重量錘を設置。
- なお、500kV 南新潟幹線 (No.2~No.7) については、同送電線建設時に偏心重量錘を設置済み。

○平成 22 年 1 月、500kV 南新潟幹線で発生したギャロッピングによる電気事故 (No.27 ~No.30 にて発生) を踏まえ、以下の対策を実施した。

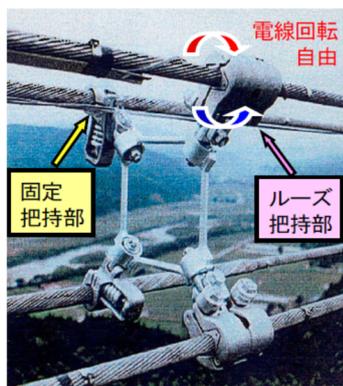
- ・平成 22 年 8 月、500kV 南新潟幹線 (No.27~No.33) にルーズスペーサを設置。

上記、ギャロッピング対策品を設置後、現時点において 500kV 新新潟幹線と 500kV 南新潟幹線でギャロッピングによる電気事故は発生していない。



電線に付着した冰雪が一定方向に発達して羽状になり、風が水平方向にあたることで電線に上下方向へ揚力が発生し、ギャロッピングが発生する。

第 2.2.3-11 図 ギャロッピング発生メカニズム



ルーズスペーサ

固定把持部側は羽形状の着雪、ルーズ把持部側は筒形状の着雪となり、多導体としての一定の揚力を低減する。



偏心重量錘

ギャロッピング時における電線の上下運動周期と捻回周期をずらせることによりギャロッピングを抑止する。

第 2.2.3-12 図 ギャロッピング対策品

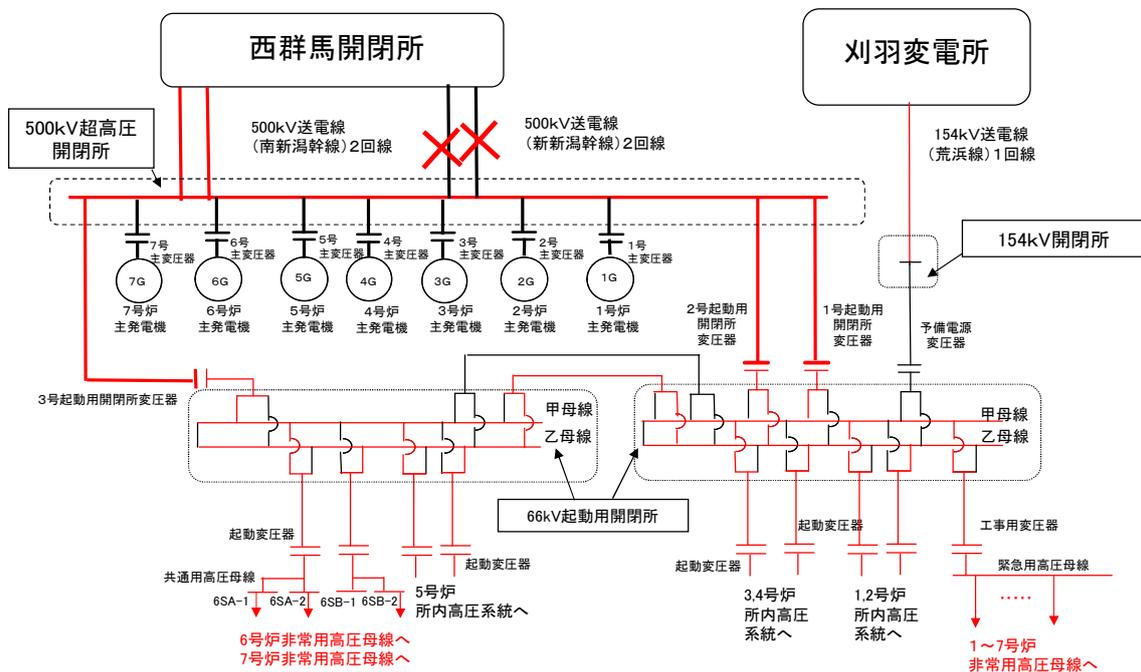
2.2.4 複数号炉を設置する場合における電力供給確保

2.2.4.1 電線路が2回線喪失した場合の電力の供給

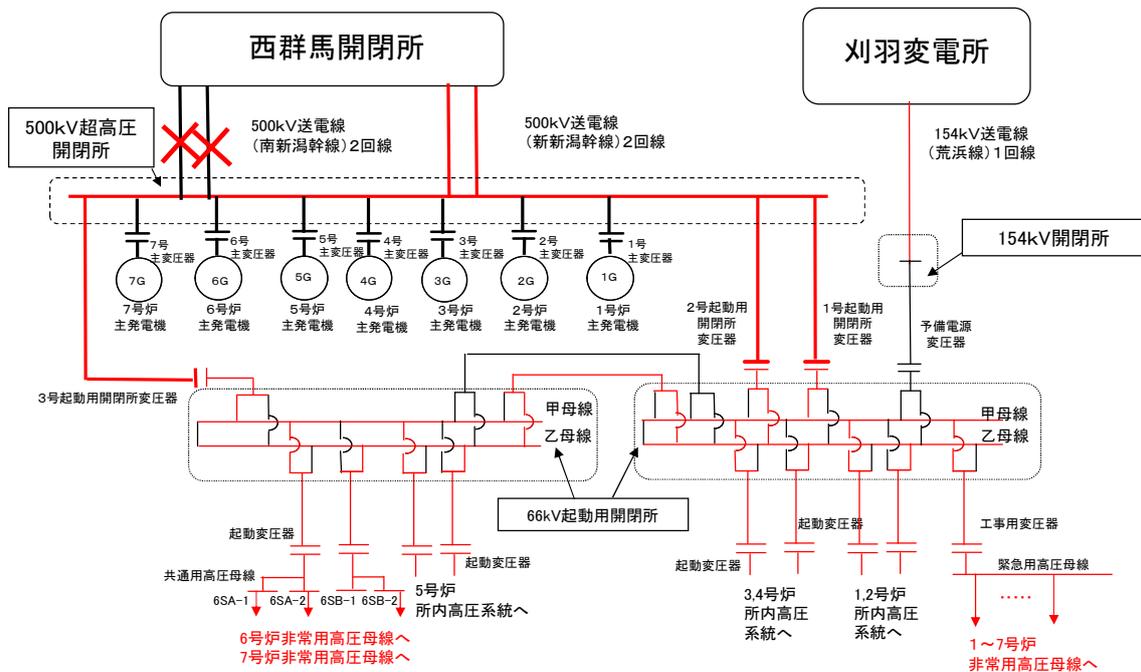
柏崎刈羽発電所に接続する500kV送電線及び154kV送電線は1回線で、6、7号炉の停止に必要な電力を受電し得る容量があり、500kV送電線4回線はタイラインで接続されていることから、いかなる2回線が喪失しても、原子炉を安全に停止するための電力を他の500kV送電線及び154kV送電線から受電できる設計とする。【設置許可基準第33条 第6項 解釈6】

2.2.4.1.1 2回線喪失時の電力供給継続

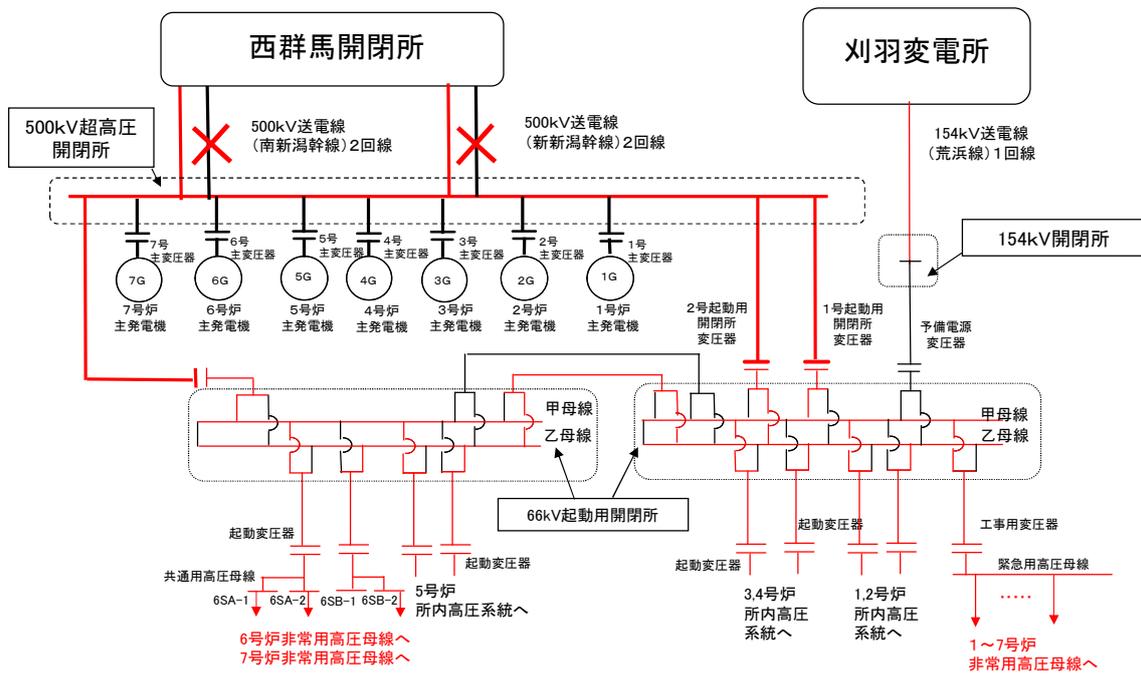
第2.2.4-1図～第2.2.4-4図に、いずれかの2回線が喪失した場合における非常用高圧母線への電力供給を示す。



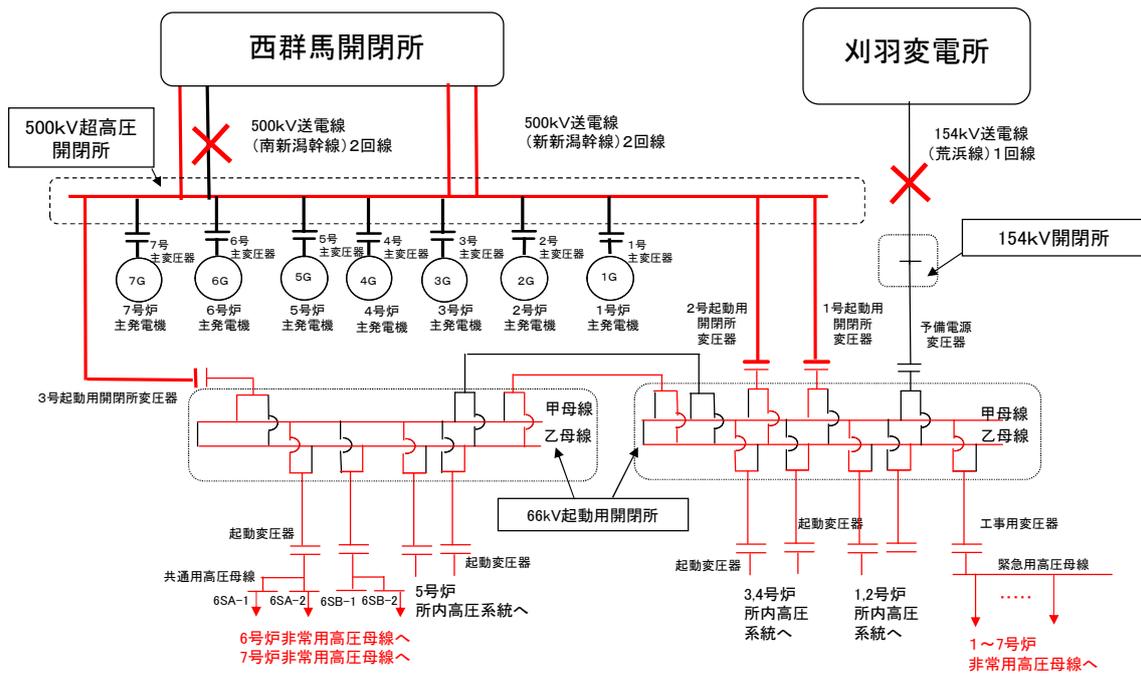
第2.2.4-1図 500kV 新新潟幹線 2回線喪失時の電力供給



第 2. 2. 4-2 図 500kV 南新潟幹線 2 回線喪失時の電力供給



第 2. 2. 4-3 図 500kV 新新潟幹線 1 回線及び 500kV 南新潟幹線 1 回線喪失時の電力供給

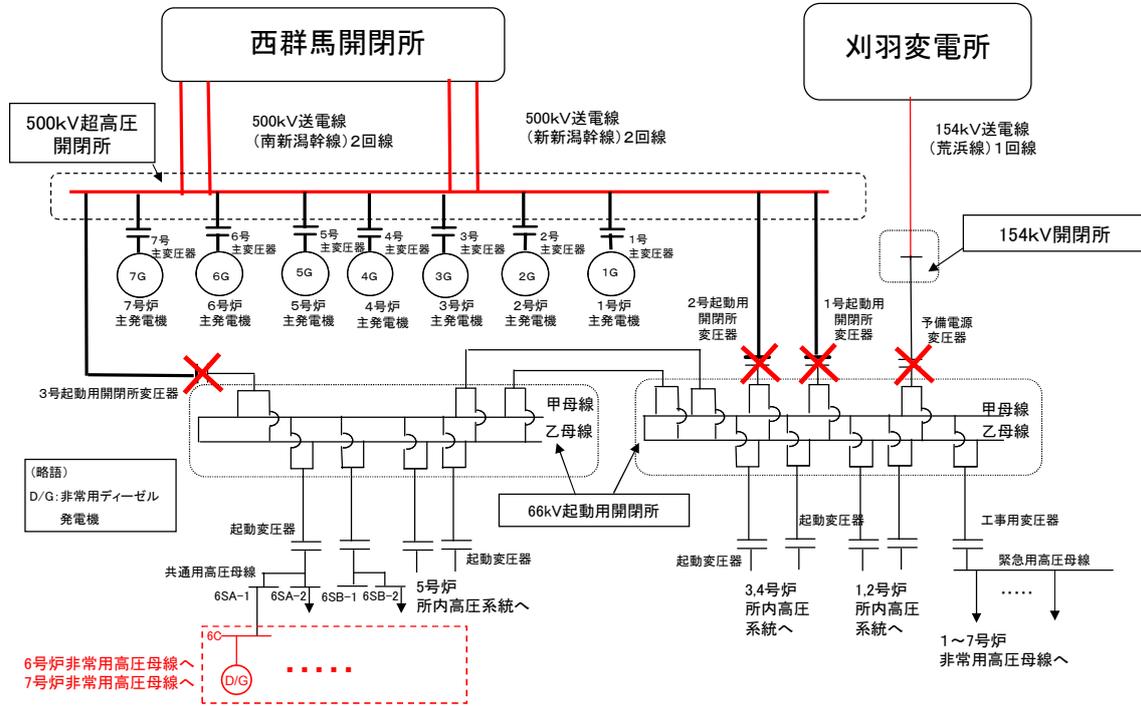


第 2. 2. 4-4 図 500kV 南新潟幹線 1 回線及び 154kV 荒浜線 1 回線喪失時の電力供給

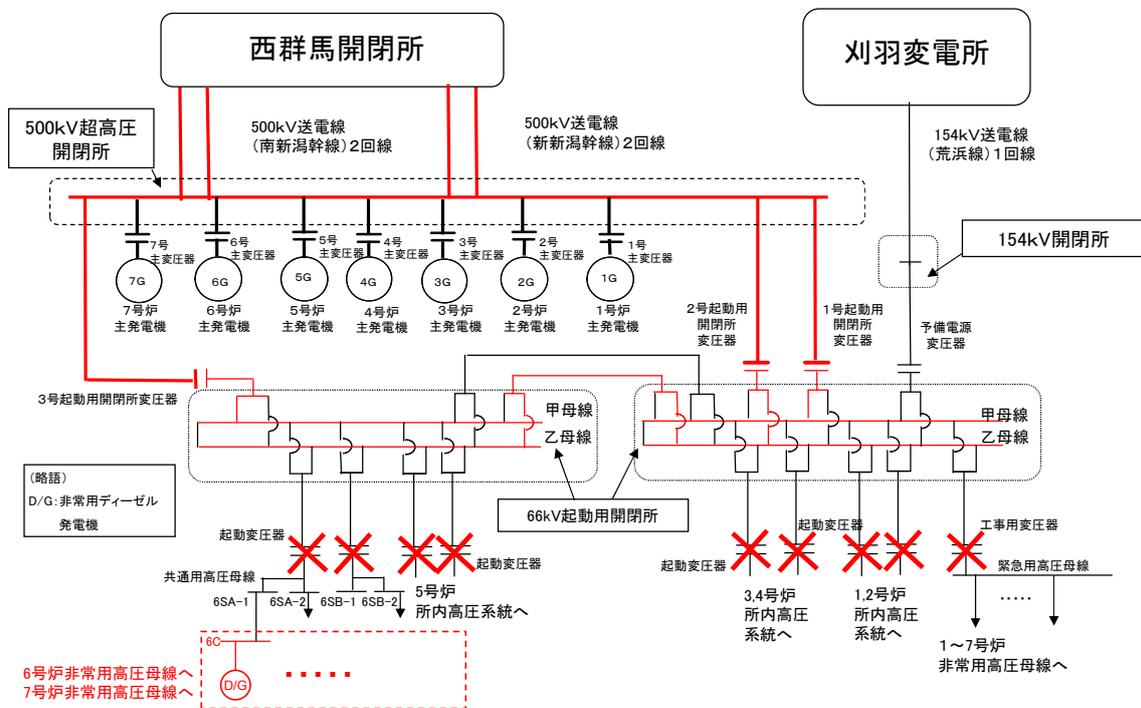
2.2.4.1.2 変圧器多重故障時の電力供給

変圧器多重故障などにより500kV送電線4回線及び154kV送電線1回線から受電できない場合は、非常用高圧母線が共通用高圧母線から受電できなくなるため、原子炉を安全に停止するために必要な所内電力は非常用ディーゼル発電機から受電する(2.2.8参照)。

第2.2.4-5図、第2.2.4-6図に、変圧器多重故障時の非常用高圧母線への電力供給を示す。



第2.2.4-5図 起動用開閉所変圧器及び予備電源変圧器故障時の電力供給



第2.2.4-6図 起動変圧器及び工所用変圧器故障時の電力供給

2.2.4.1.3 外部電源受電設備の設備容量について

柏崎刈羽原子力発電所は、500kV 送電線（500kV 新新潟幹線及び 500kV 南新潟幹線）2 ルート 4 回線及び 154kV 送電線（154kV 荒浜線）1 ルート 1 回線で電力系統に連系している。非常用高圧母線は、以下の方法にて受電可能である。（第 2.2.1-6 図参照）

- ① 通常時、500kV 超高压開閉所内にあるガス絶縁開閉装置（以下、GIS という）を介し、3 台の起動用開閉所変圧器にて 66kV に降圧し、66kV GIS を介し、2 台の起動変圧器より受電する。
- ② 非常用ディーゼル発電機から受電する。
- ③ 500kV 送電線、500kV GIS もしくは起動用開閉所変圧器が使用できない場合、154kV ガス遮断器（以下、GCB という）を介し、予備電源変圧器にて 66kV に降圧し、66kV GIS を介し、2 台の起動変圧器から受電する。
- ④ 起動変圧器が使用できない場合、500kV 開閉所内にある 500kV GIS を介し、3 台の起動用開閉所変圧器にて 66kV に降圧し、66kV GIS を介し、工事用変圧器から受電する。
- ⑤ 500kV 送電線、500kV GIS もしくは起動用開閉所変圧器が使用できない場合及び起動変圧器が使用できない場合、154kV ガス遮断器（以下、GCB）を介し、予備電源変圧器にて 66kV に降圧し、66kV GIS を介し、工事用変圧器から受電する。

それぞれの送電線及び変圧器は、第 2.2.4-1 表に示す原子炉を安全に停止するために必要な電力を受電し得る容量を有している。（第 2.2.4-2 表参照）【設置許可基準第 33 条 第 4 項】

第 2.2.4-1 表 原子炉を安全に停止するために必要となる電力

		500kV 南新潟幹線（2 回線）						
		500kV 新新潟幹線（2 回線）						
		154kV 荒浜線（1 回線）						
非常用 ディーゼル 発電機容量	号炉	1 号	2 号	3 号	4 号	5 号	6 号	7 号
	1 台分容量	8.25 MVA	8.25 MVA	8.25 MVA	8.25 MVA	8.25 MVA	6.25 MVA	6.25 MVA
必要容量		53.75MVA						

第 2.2.4-2 表 送電線及び変圧器の設備容量

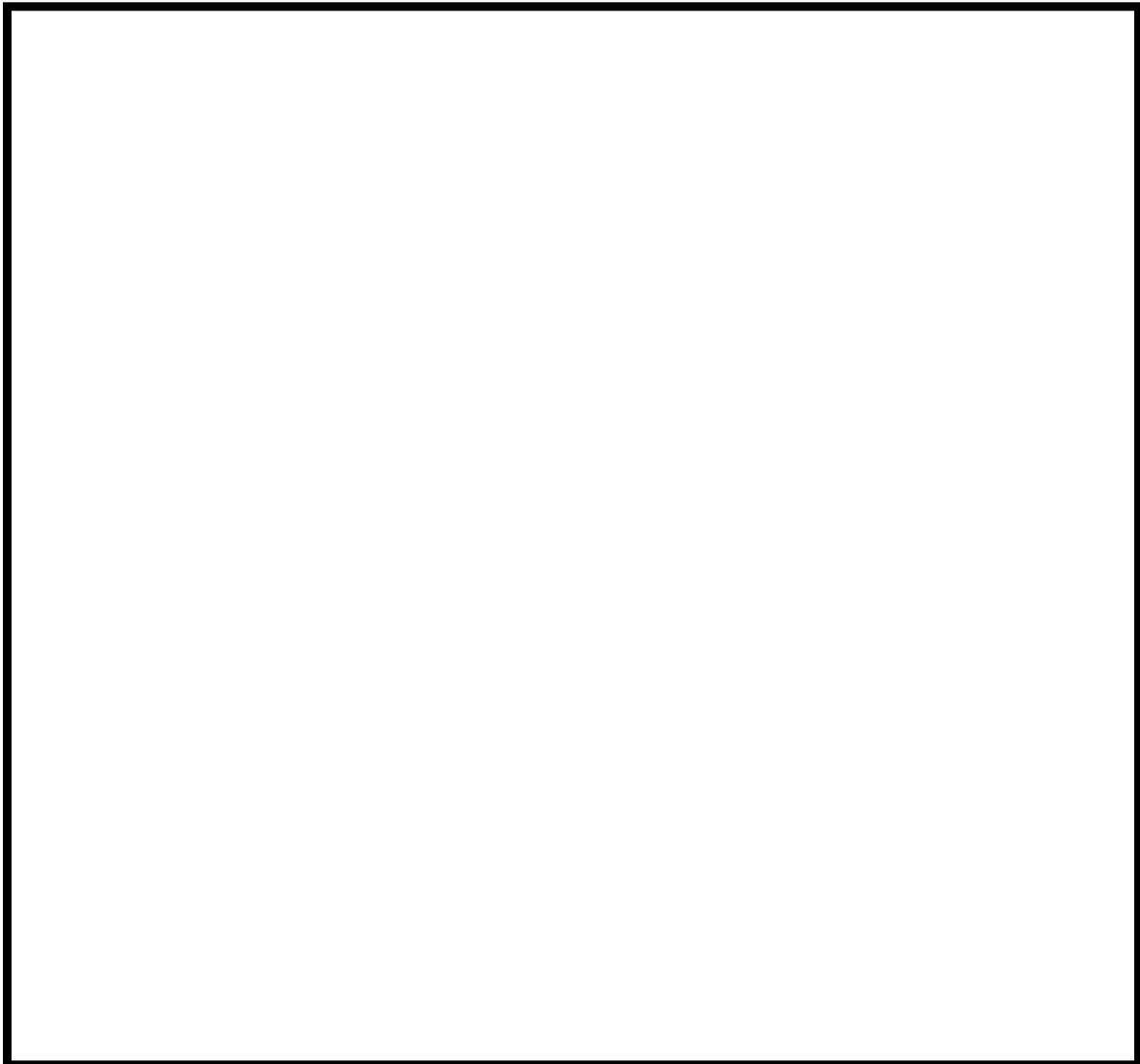
送電線容量	南新潟幹線（2 回線）	新新潟幹線（2 回線）	154kV 荒浜線（1 回線）
	約 4,139MW/回線*1（>53.75MVA） （4,357MVA/回線） （1,2,3,4,5,6,7 号炉共用*2）	約 4,139MW/回線*1（>53.75MVA） （4,357MVA/回線） （1,2,3,4,5,6,7 号炉共用*2）	約 118MW/回線*1（>53.75MVA） （124MVA/回線） （1,2,3,4,5,6,7 号炉共用*2）
変圧器容量	1 号起動用開閉所変圧器 （1,2,3,4,5,6,7 号炉共用*2）	2 号、3 号起動用開閉所変圧器 （1,2,3,4,5,6,7 号炉共用*2）	予備電源変圧器 （1,2,3,4,5,6,7 号炉共用*2）
	120MVA（>53.75MVA）	170MVA×2 台（>53.75MVA）	60MVA（>53.75MVA）
	起動変圧器（6,7 号炉共用*2）		
70MVA×2 台（>6.25MVA×2 台）			

*1. 力率 0.95 で MVA に換算した。

*2. 共用：安全施設（重要安全施設は除く。）については、電気事故の波及的影響を防止する観点から遮断器を設けることにより、電気的分離を実施しており、発電用原子炉施設の安全性を損なわないものとしている。

なお、刈羽変電所は第 2.2.4-7 図の通り、154kV 系統である刈羽線及び東北電力株式会社南新潟線（以下 南新潟線という）を經由して、東北電力株式会社中越変電所（以下 中越変電所という。）及び東北電力株式会社南新潟変電所（以下 南新潟変電所という。）に接続している。南新潟変電所は東北電力株式会社新潟変電所（以下 新潟変電所という。）に接続している。中越変電所及び新潟変電所は基幹系統である 275kV 系統に接続している。一方、刈羽変電所は 66kV 系統である東北電力株式会社西山線、東北電力株式会社剣線、東北電力株式会社比角線を經由して需要家に給電している。

刈羽線、南新潟線の送電線容量（XXXXXXXXXX）と比較して、刈羽変電所から需要家に供給する電力容量（XXXXXXXXXX）と、刈羽変電所から柏崎刈羽原子力発電所への電力容量（43MW）の合計は余裕がある。万一、中越変電所及び南新潟変電所のいずれか一方の変電所が停止し、他方の変電所のみから刈羽変電所を受電する場合においても、南新潟幹線及び刈羽線の送電線容量には余裕がある。



第 2.2.4-7 図 刈羽変電所に給電する送電線容量

2.2.4.2 受送電設備の信頼性

500kV 超高圧開閉所，154kV 開閉所，66kV 起動用開閉所及びケーブル洞道は十分な支持性能を持つ地盤に設置した上で，遮断器等の機器については耐震性の高い機器を使用する設計とする。

500kV 超高圧開閉所，154kV 開閉所，66kV 起動用開閉所は津波の影響を受けない敷地高さに設置するとともに，塩害を考慮する設計とする。

2.2.4.2.1 開閉所設備等の耐震性評価について

直接基礎構造であり、1.0Ciの地震力に対し不等沈下、傾斜又はすべりが起きないような地盤に設置していることから、十分な支持性能を確保しており、耐震クラスCを満足している。

発電所内の開閉所の遮断器は耐震クラスCを満足するガス絶縁開閉装置（GIS）及びガス遮断器を使用している。（第2.2.4-8図参照）

開閉所の電気設備及び変圧器については、「原子力発電所等の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の地震対策について」（平成23・06・07原院第1号）に基づき、JEAG5003-2010「変電所等における電気設備の耐震設計指針」による耐震評価を実施することにより、耐震余裕度を有する設計とする。（平成23年7月7日報告）【設置許可基準第33条 第6項 解釈6】



ガス絶縁開閉装置（500kV，66kV）



ガス遮断器（154kV）

第2.2.4-8図 開閉所設備外観



碍子洗浄装置用
ノズル

500kV 送電線（開閉所出口）



碍子洗浄装置用
ノズル

154kV 送電線（開閉所出口）

第2.2.4-9図 碍子洗浄装置外観

(1) 柏崎刈羽原子力発電所開閉所設備等の耐震性評価

経済産業省原子力安全・保安院指示文書「原子力発電所等の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の地震対策について（指示）」（平成 23・06・07 原院第 1 号）に基づき、柏崎刈羽原子力発電所の開閉所等の電気設備が機能不全となる倒壊、損傷等が発生する可能性が低いことを確認した。

(2) 評価対象設備

当社福島第一原子力発電所の 1 号機及び 2 号機の遮断器等の損傷を踏まえ、柏崎刈羽原子力発電所における同様の開閉所設備について影響評価を行った。

また、開閉所設備で受電した後に電圧を変換する変圧器についても、地震により倒壊、転倒しないことを評価した。

(3) 開閉所設備等の影響評価手法

JEAG5003-2010「変電所等における電気設備の耐震設計指針」による評価を実施し、設計上の裕度（各部位の発生応力とその部位の許容応力の比率）を確認した。

開閉所設備については、機器下端に 3m/s^2 共振正弦 3 波を入力し、動的評価を実施している。裕度が 1.3 以上であれば、過去の地震データをほぼ包絡していることから、機能不全となる倒壊、損傷等が発生する可能性は低いものと見なす。

また、変圧器については、静的 5m/s^2 の入力で倒壊しない（基礎ボルトがせん断しない）ことを評価している。地震と共振する可能性が小さいことから、裕度が 1.0 以上であれば、機能不全となる倒壊、損傷等が発生する可能性は低いものと見なす。

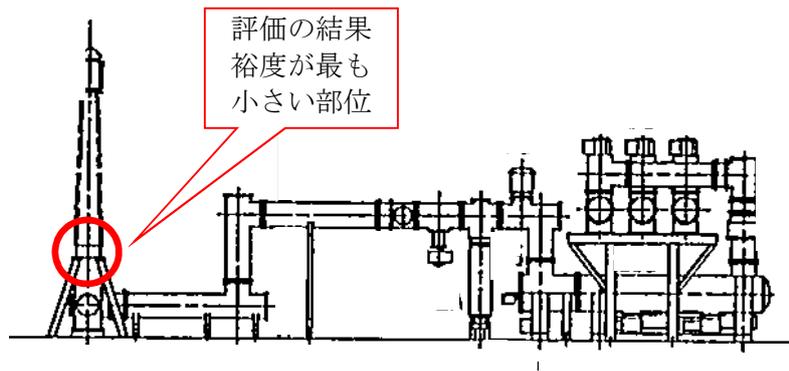
(4) 耐震性評価結果

開閉所設備の評価結果を第 2.2.4-3 表及び変圧器の評価結果を第 2.2.4-4 表に示す。概略図を第 2.2.4-10 図及び第 2.2.4-11 図に示す。評価の結果、柏崎刈羽原子力発電所における評価対象設備について、以下のとおり裕度を満足しており、機能不全となる倒壊、損傷等が発生する可能性が低いことを確認した。

なお、更なる信頼性向上対策として、一部耐震補強対策を実施した機器を除き、機器の構造変更は実施していないため、本評価は現在も有効である。

第 2.2.4-3 表 開閉所設備の評価結果

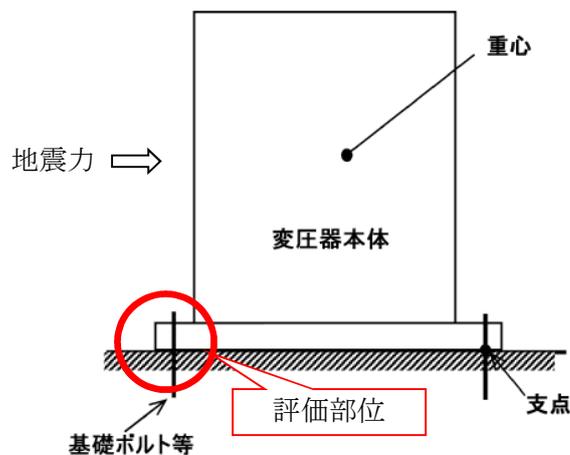
電圧階級	仕様	裕度	最小裕度部位
500kV	500kV 超高圧開閉所 ガス絶縁開閉装置 (GIS)	3.80	ブッシング
154kV	154kV 開閉所 気中遮断器 (ガス)	2.20	ブッシング
66kV	66kV 起動用開閉所 ガス絶縁開閉装置 (GIS)	2.30	タンク



第 2. 2. 4-10 図 500kV ガス絶縁開閉装置の最小裕度部位

第 2. 2. 4-4 表 変圧器の評価結果

変圧器名称	電圧	裕度	評価部位
1号起動用開閉所変圧器	500/66kV	5.00	基礎固定部
2号起動用開閉所変圧器	500/66kV	5.62	基礎固定部
3号起動用開閉所変圧器	500/66kV	5.62	基礎固定部
予備電源変圧器	154/66kV	3.90	基礎固定部
起動変圧器 6SA	66/6.9kV	3.40	基礎固定部
起動変圧器 6SB	66/6.9kV	3.40	基礎固定部



第 2. 2. 4-11 図 変圧器評価の概念図

(5) 更なる信頼性向上対策

更なる信頼性向上対策として、66kV 起動用開閉所において架台補強、1号起動用開閉所変圧器において基礎ボルトを追加、2号及び3号起動用開閉所変圧器において基礎耐震金具を追加する耐震裕度向上対策を実施しており、本評価よりも耐震裕度が向上している。

この耐震裕度向上対策により、500kV 超高压開閉所、起動用開閉所変圧器、66kV 起動用開閉所、起動変圧器については、基準地震動 S_s に対して信頼性を確認している。

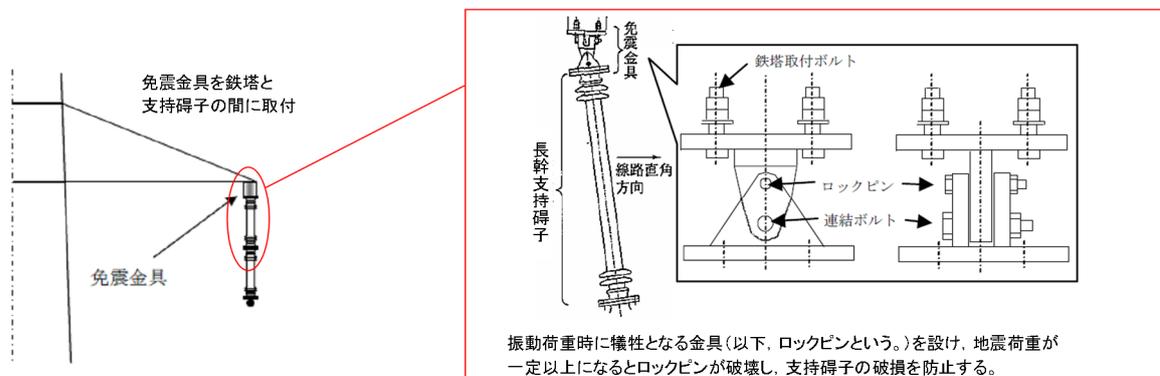
別添 6 に開閉所設備等の基準地震動 S_s に対する耐震性評価結果について示す。

2.2.4.2.2 送変電設備の碍子及び遮断器等の耐震性

(1) 送電線の長幹支持碍子の免震対策について

東日本大震災では長幹支持碍子の折損が発生したが、柏崎刈羽原子力発電所に接続されている500kV新新潟幹線、500kV南新潟幹線において長幹支持碍子は使用していない。

また、154kV荒浜線の長幹支持碍子については、鉄塔と支持碍子の間に免震金具を取り付け、耐震性を強化している。耐震対策内容を第2.2.4-12図に、耐震対策状況を第2.2.4-13図及び第2.2.4-5表に示す。【設置許可基準第33条 第6項 解釈6】



第2.2.4-12図 支持碍子の免震化



第2.2.4-13図 免震金具取付の施工状況

第2.2.4-5表 長幹支持碍子の耐震対策状況

線路名	長幹支持碍子の耐震対策	
	懸垂がいし化	免震金具設置
154kV 荒浜線	—	12基 (37個) (H23.8完了)

※ 500kV 新新潟幹線、500kV 南新潟幹線において、長幹支持碍子は使用していない。

(2) 変電所及び開閉所の遮断器等の耐震性について

東日本大震災では空気遮断器及び断路器が損傷したが、柏崎刈羽原子力発電所に接続されている、西群馬開閉所は重心が低く耐震性の高いガス絶縁開閉装置、刈羽変電所は重心が低く耐震性の高いガス遮断器及び耐震性を強化した断路器を採用している。また上記の設備は、JEAG5003-2010「変電所等における電気設備の耐震設計指針」に基づいた評価を実施し、設計上の裕度を確認している。【設置許可基準第33条 第3項 解釈1】

2.2.4.2.3 開閉所基礎の設置地盤の支持性能について

(1) 500kV 超高压開閉所

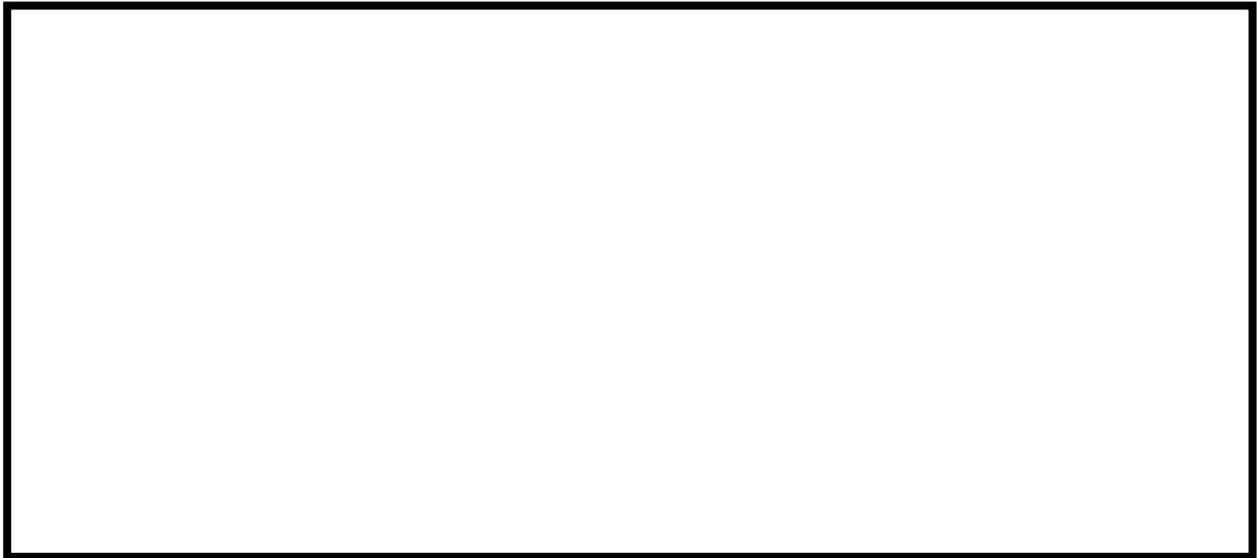
500kV 超高压開閉所（500kV 新新潟幹線，500kV 南新潟幹線に接続）は，直接基礎構造であり，1.0Ci の地震力に対し十分な支持性能を確保している。【設置許可基準第 33 条第 6 項 解釈 6】

第 2.2.4-6 表に 500kV 超高压開閉所基礎の支持性能評価結果，第 2.2.4-14 図に 500kV 超高压開閉所位置，第 2.2.4-15 図に 500kV 超高压開閉所基礎構造図を示す。

第 2.2.4-6 表 500kV 超高压開閉所基礎の支持性能評価結果

照査項目	評価値	評価基準値	判定*1
最大接地圧	182 (kN/m ²)	392 (kN/m ²)	○

*1. 評価値<評価基準値となるとき判定○となる（十分な支持性能を確保）。



第 2.2.4-14 図 500kV 超高压開閉所位置



第 2.2.4-15 图 500kV 超高压開閉所基礎構造図

(2) 154kV 開閉所

154kV 開閉所（154kV 荒浜線に接続）は、直接基礎構造であり、1.0Ci の地震力に対し十分な支持性能を確保している。【設置許可基準第 33 条 第 6 項 解釈 6】

第 2.2.4-7 表に 154kV 開閉所基礎の支持性能評価結果，第 2.2.4-16 図に 154kV 開閉所位置，第 2.2.4-17 図に 154kV 開閉所基礎構造図を示す。

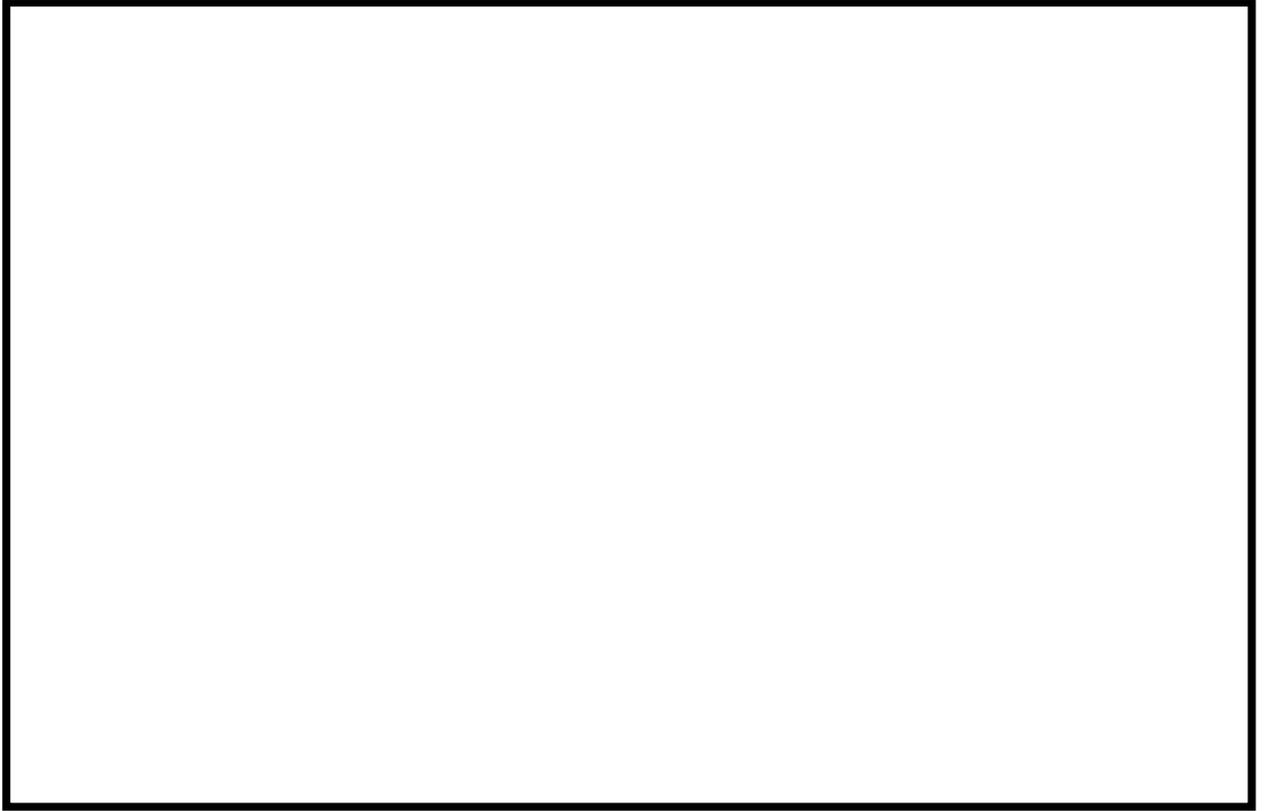
第 2.2.4-7 表 154kV 開閉所基礎の支持性能評価結果

照査項目	評価値	評価基準値	判定*1
最大接地圧	87 (kN/m ²)	196 (kN/m ²)	○

*1. 評価値<評価基準値となるとき判定○となる（十分な支持性能を確保）。



第 2.2.4-16 図 154kV 開閉所位置



第 2. 2. 4-17 图 154kV 開閉所基礎構造図

(3) 66kV 起動用開閉所

66kV 起動用開閉所は、直接基礎構造であり、1.0Ci の地震力に対し十分な支持性能を確保している。【設置許可基準第 33 条 第 6 項 解釈 6】

第 2.2.4-8 表に 66kV 起動用開閉所基礎の支持性能評価結果、第 2.2.4-18 図に 66kV 起動用開閉所位置、第 2.2.4-19 図に 66kV 起動用開閉所（北側）基礎構造図、第 2.2.4-20 図に 66kV 起動用開閉所（南側）基礎構造図を示す。

第 2.2.4-8 表 66kV 起動用開閉所基礎の支持性能評価結果

配置場所	照査項目	評価値	評価基準値	判定*1
北側	最大接地圧	143 (kN/m ²)	392 (kN/m ²)	○
南側	最大接地圧	82 (kN/m ²)	196 (kN/m ²)	○

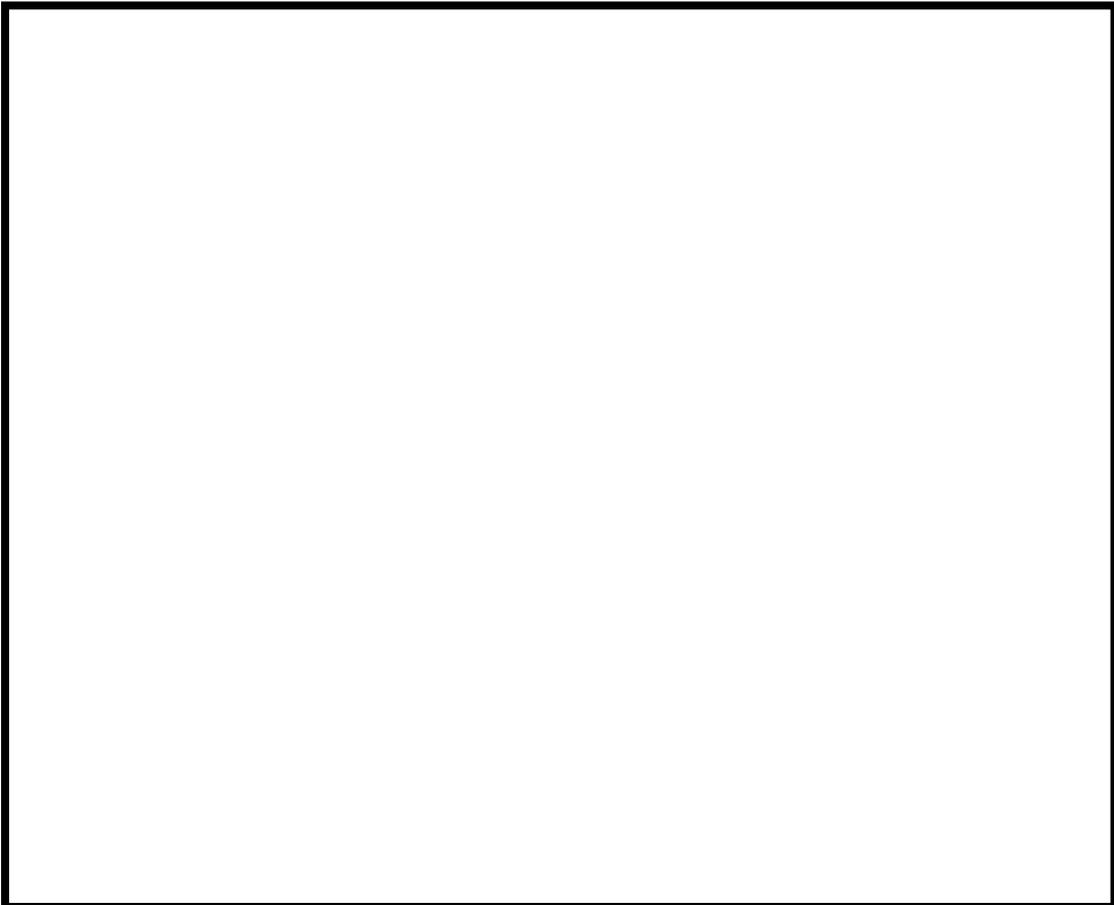
*1. 評価値<評価基準値となるとき判定○となる（十分な支持性能を確保）。



第 2.2.4-18 図 66kV 起動用開閉所位置



第 2.2.4-19 図 66kV 起動用開閉所（北側）基礎構造図



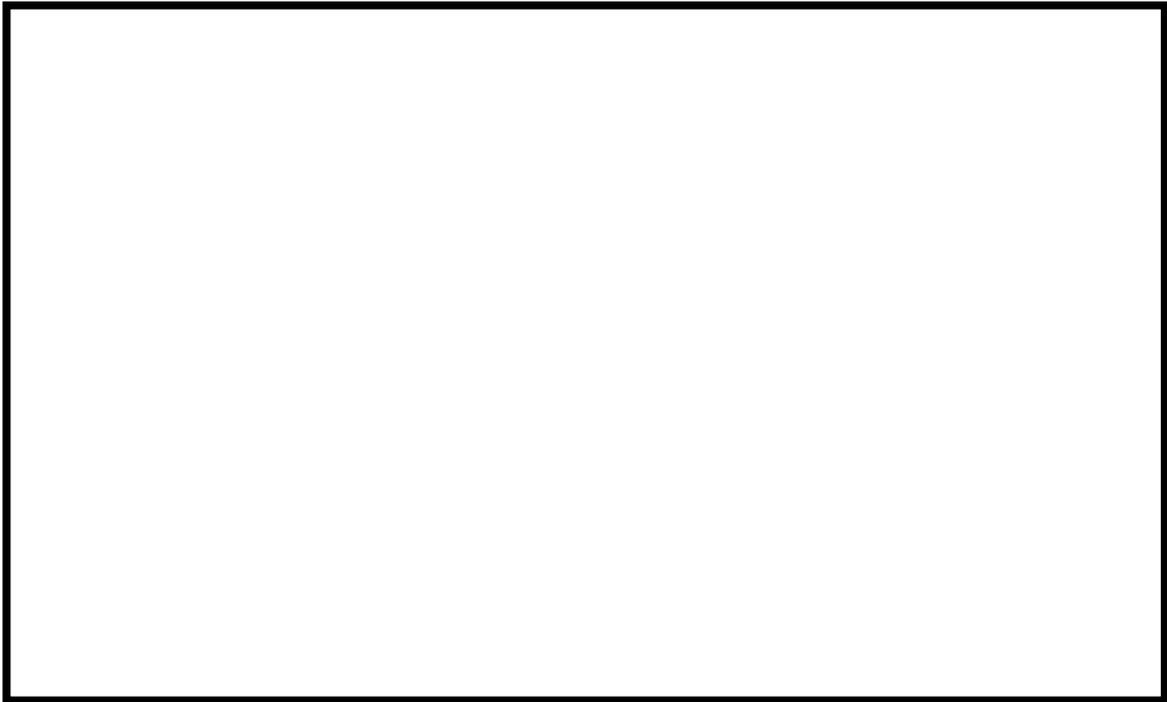
第 2.2.4-20 図 66kV 起動用開閉所（南側）基礎構造図

2.2.4.2.4 ケーブル洞道設置地盤の支持性能について

154kV 開閉所から柏崎刈羽 6 号及び 7 号炉まではケーブル洞道を通して接続している（第 2.2.4-21 図）。【設置許可基準第 33 条 第 6 項 解釈 6】

ケーブル洞道設置地盤の支持性能については，洞道の構造の相違により，154kV 開閉所から 66kV 起動用開閉所（南側）にかけて，66kV 起動用開閉所（南側）から 66kV 起動用開閉所（北側）にかけて，500kV 電力ケーブル洞道及び 6 号炉 C V ケーブル洞道の四つのエリアに区分した上で，検討している。

各エリアでは，評価式の特性を考慮して，洞道の設置深さが浅くかつ断面形状の縦横比が大きい位置を代表断面として選定し，支持性能を確認した。



第 2.2.4-21 図 全体平面図

(1) 154kV 開閉所～66kV 起動用開閉所（南側）

154kV 開閉所から 66kV 起動用開閉所（南側）にかけてのケーブル洞道は、直接基礎構造であり、1.0Ci の地震力に対し十分な支持性能を確保している。【設置許可基準第 33 条 第 6 項 解釈 6】

第 2.2.4-9 表に 154kV 開閉所～66kV 起動用開閉所（南側）ケーブル洞道支持性能評価結果，第 2.2.4-22 図に 154kV 開閉所～66kV 起動用開閉所（南側）ケーブル洞道位置図，第 2.2.4-23 図に 154kV 開閉所～66kV 起動用開閉所（南側）ケーブル洞道断面図を示す。

第 2.2.4-9 表 154kV 開閉所～66kV 起動用開閉所（南側）ケーブル洞道支持性能評価結果

照査項目	評価値	評価基準値	判定*1
最大接地圧	77(kN/m ²)	1142(kN/m ²)	○

*1. 評価値<評価基準値となるとき判定○となる（十分な支持性能を確保）。



第 2.2.4-22 図 154kV 開閉所～66kV 起動用開閉所（南側）ケーブル洞道位置図



第 2.2.4-23 図 154kV 開閉所～66kV 起動用開閉所（南側）ケーブル洞道断面図

(2) 66kV 起動用開閉所（南側～北側）

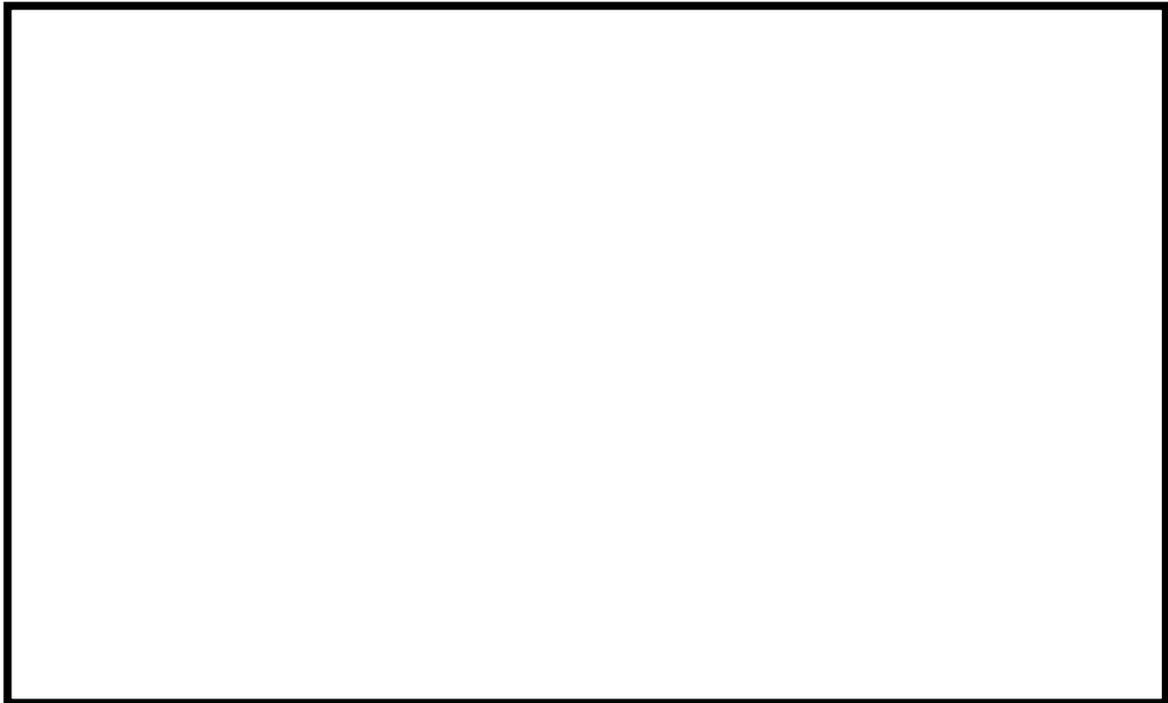
66kV 起動用開閉所（南側）から 66kV 起動用開閉所（北側）にかけてのケーブル洞道は、直接基礎構造であり、1.0Ci の地震力に対し十分な支持性能を確保している。【設置許可基準第 33 条 第 6 項 解釈 6】

第 2.2.4-10 表に 66kV 起動用開閉所（南側～北側）ケーブル洞道支持性能評価結果、第 2.2.4-24 図に 66kV 起動用開閉所（南側～北側）ケーブル洞道位置図、第 2.2.4-25 図に 66kV 起動用開閉所（南側～北側）ケーブル洞道断面図を示す。

第 2.2.4-10 表 66kV 起動用開閉所（南側～北側）ケーブル洞道支持性能評価結果

照査項目	評価値	評価基準値	判定*1
最大接地圧	115 (kN/m ²)	284 (kN/m ²)	○

*1. 評価値<評価基準値となるとき判定○となる（十分な支持性能を確保）。



第 2.2.4-24 図 66kV 起動用開閉所（南側～北側）ケーブル洞道位置図



第 2.2.4-25 図 66kV 起動用開閉所（南側～北側）ケーブル洞道断面図

(3) 500kV 電力ケーブル洞道

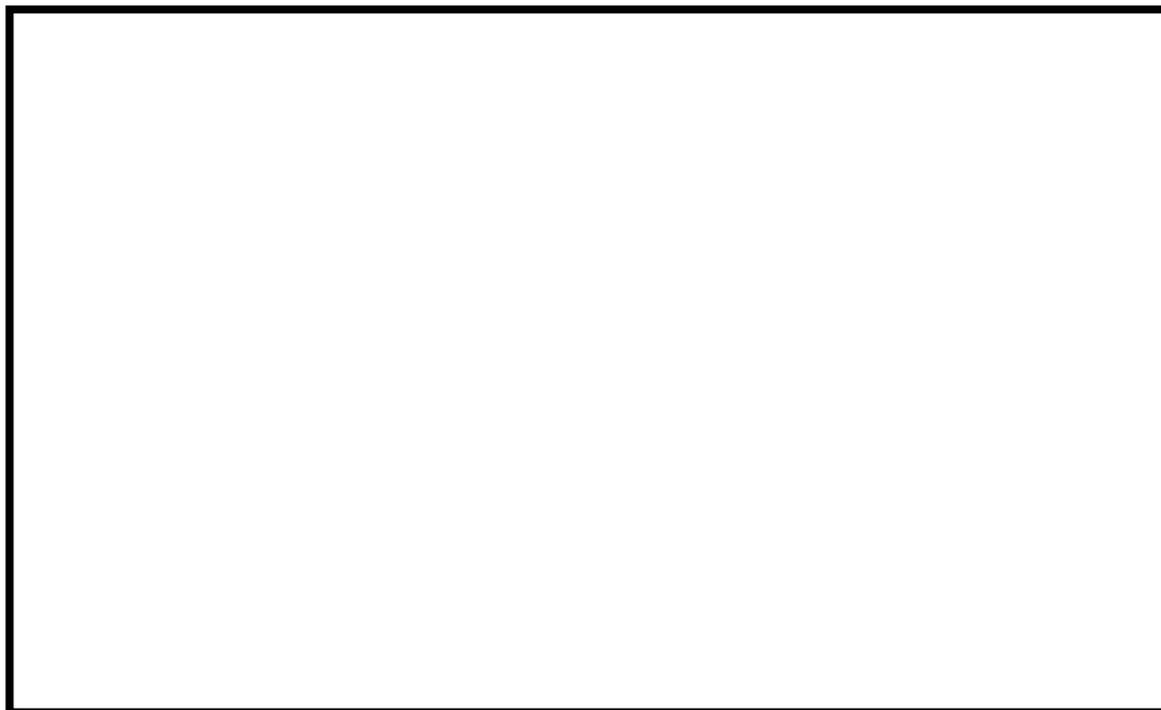
500kV 電力ケーブル洞道は、直接基礎構造であり、1.0Ci の地震力に対し十分な支持性能を確保している。【設置許可基準第 33 条 第 6 項 解釈 6】

第 2.2.4-11 表に 500kV 電力ケーブル洞道支持性能評価結果，第 2.2.4-26 図に 500kV 電力ケーブル洞道位置図，第 2.2.4-27 図に 500kV 電力ケーブル洞道断面図を示す。

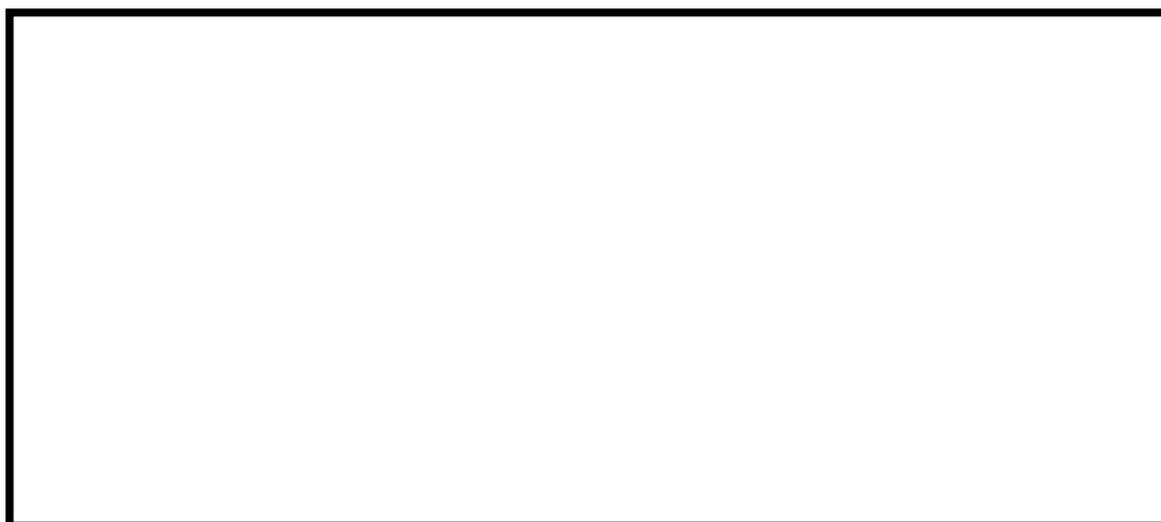
第 2.2.4-11 表 500kV 電力ケーブル洞道支持性能評価結果

照査項目	評価値	評価基準値	判定*1
最大接地圧	153 (kN/m ²)	1920 (kN/m ²)	○

*1. 評価値<評価基準値となるとき判定○となる（十分な支持性能を確保）。



第 2.2.4-26 図 500kV 電力ケーブル洞道位置図



第 2.2.4-27 図 500kV 電力ケーブル洞道断面図

(4) 6号炉CVケーブル洞道

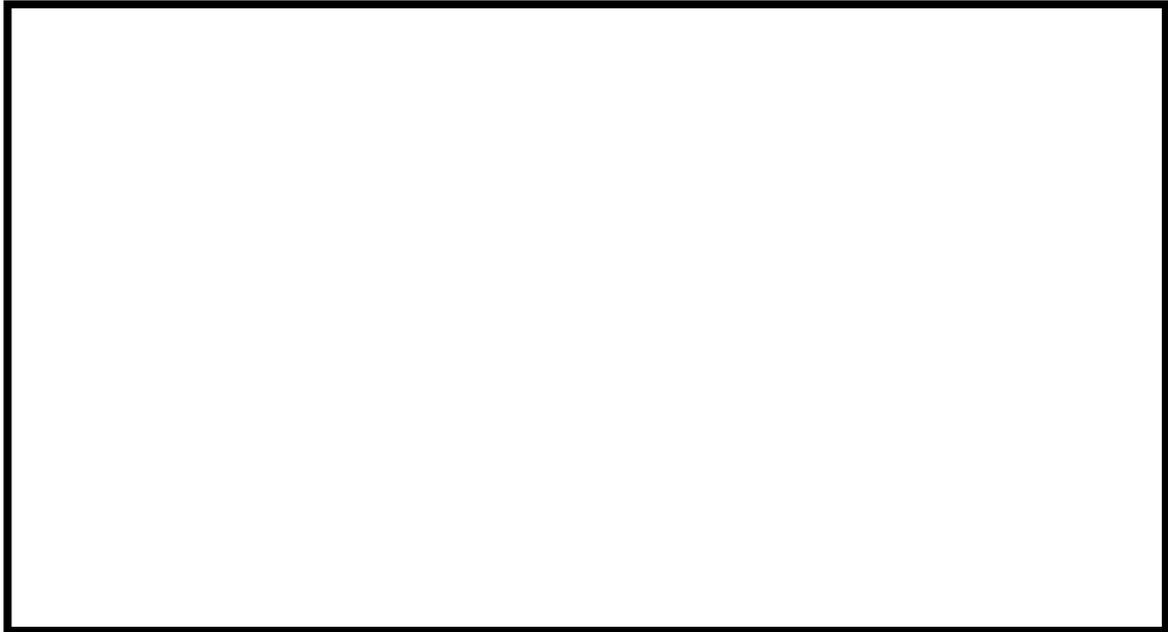
6号炉CVケーブル洞道は、直接基礎構造であり、1.0Ciの地震力に対し十分な支持性能を確保している。【設置許可基準第33条 第6項 解釈6】

第2.2.4-12表に6号炉CVケーブル洞道支持性能評価結果、第2.2.4-28図に6号炉CVケーブル洞道位置図、第2.2.4-29図に6号炉CVケーブル洞道断面図を示す。

第2.2.4-12表 6号炉CVケーブル洞道支持性能評価結果

照査項目	評価値	評価基準値	判定*1
最大接地圧	160 (kN/m ²)	1800 (kN/m ²)	○

*1. 評価値<評価基準値となるとき判定○となる（十分な支持性能を確保）。



第2.2.4-28図 6号炉CVケーブル洞道位置図



第2.2.4-29図 6号炉CVケーブル洞道断面

2.2.4.2.5 基礎及び洞道の不等沈下による影響について

(1) 不等沈下に伴う被害事例

平成 19 年新潟県中越沖地震時には、3 号炉所内変圧器（杭基礎構造，岩盤支持）と、二次側接続母線部ダクト（直接基礎構造，埋戻土支持）の間で約 20cm の不等沈下が発生した。この不等沈下の影響によりダクトがブッシングに衝突し、ブッシング部が破損したために絶縁油が漏洩，短絡によるアーク放電が漏れた絶縁油に引火して，火災に繋がるという事象が発生した。

不等沈下が起きやすい場所は，このように，それぞれが独立した異なる種類の基礎であり，かつ埋戻土などの沈下が起きやすい地層に設置されている場所と考えられる。

(2) 評価対象箇所を選定

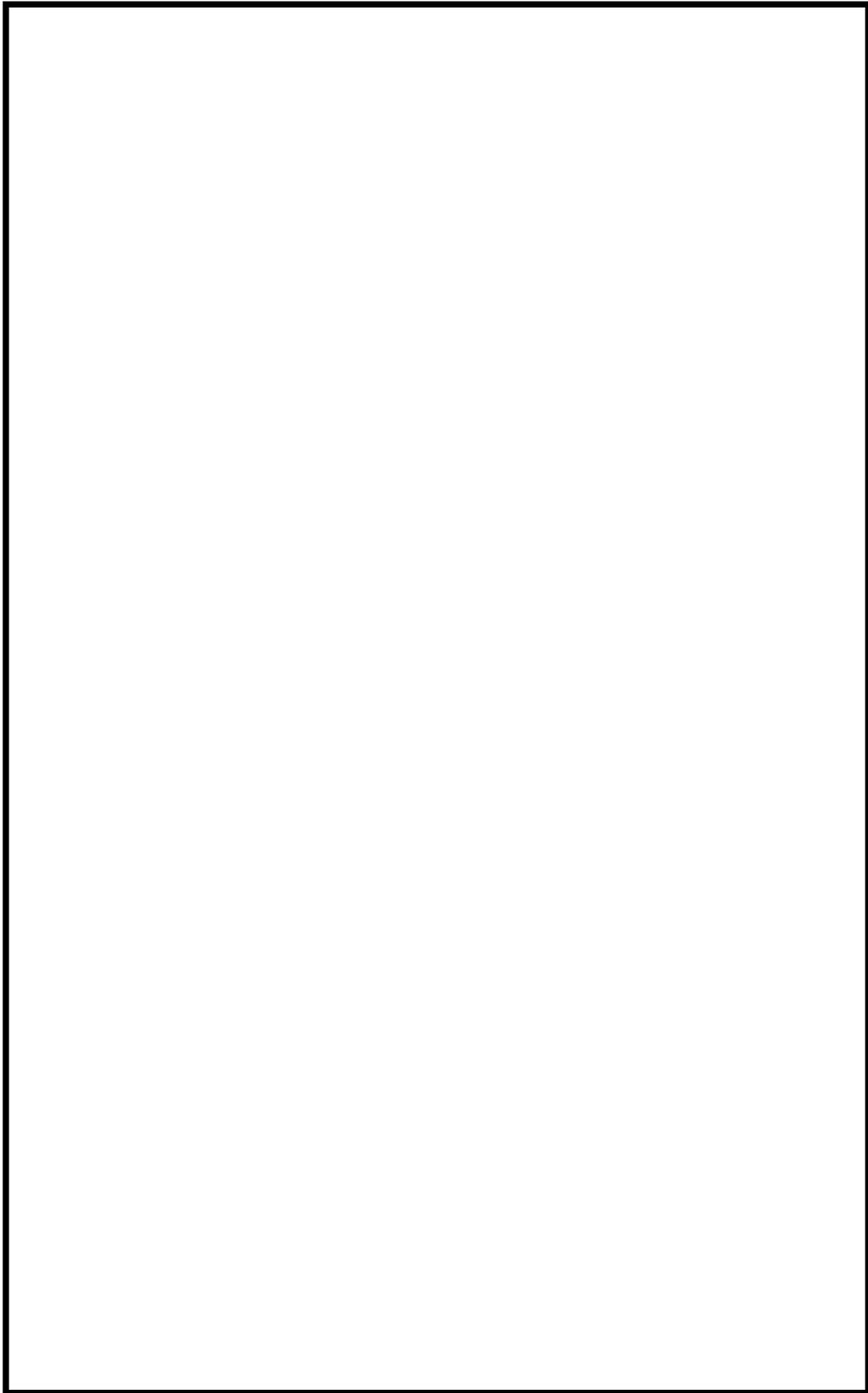
6 号炉及び 7 号炉の保安電源のケーブルラインは，直接基礎（第 2.2.4-30 図及び第 2.2.4-13 表に設置状況を，第 2.2.4-31 図に代表断面を記載）の洞道（鉄筋コンクリート構造）内に敷設しているが，杭基礎構造の予備電源変圧器及び工事用変圧器と，洞道との間は，異種基礎の接続箇所となっている。このため，当該接続箇所について変位量を算出し，影響評価を行った。なお，洞道については，約 20m ごとの目地部を境に構造が独立しているため，目地部で変位を緩和することができるとともに，設置地盤の支持力も十分にあることから，設備に影響を与えるような不等沈下は起こらない設計となっている。



第 2. 2. 4-30 図 6 号及び 7 号炉保安電源ケーブルライン全体平面図

第 2. 2. 4-13 表 6 号及び 7 号炉保安電源ケーブルラインの基礎構造形式と設置地盤

設備名称	基礎構造形式	主な支持地盤	検討要否	備考
154kV 開閉所	直接基礎	番神砂層	×	同一基礎形式
ケーブル洞道	直接基礎	番神砂層		
予備電源変圧器 工事用変圧器	杭基礎	古安田層	○	異種基礎形式
ケーブル洞道	直接基礎	番神砂層 新期砂層	○	異種基礎形式
66kV 起動用開閉所 (南側)	直接基礎	古安田層	×	同一基礎形式
ケーブル洞道	直接基礎	古安田層	×	同一基礎形式
66kV 起動用開閉所 (北側)	直接基礎	古安田層	×	同一基礎形式
500kV 電力 ケーブル洞道	直接基礎	新期砂層 盛土	×	同一基礎形式
6 号炉 CV ケーブル洞道	直接基礎	古安田層	×	同一基礎形式
6 号炉 低起動変圧器	直接基礎	西山層	×	同一基礎形式



第 2. 2. 4-31 図 6 号及び 7 号炉保安電源用ケーブルを内包する洞道及び基礎の代表断面図

(3) 評価手法及び評価結果

変圧器は、杭基礎構造で古安田層に支持されており、ケーブル洞道は、直接基礎構造で番神砂層に支持されている。154kV 開閉所周辺平面図を第 2.2.4-32 図に、154kV 開閉所付近ボーリング柱状図を第 2.2.4-33 図、変圧器基礎の断面図及び解析モデル概念図を第 2.2.4-34 図に示す。地震時の沈下量は、粘性土主体の古安田層では小さく、砂質土主体である番神砂層で大きくなるため、変圧器（杭基礎、古安田層支持）と洞道（直接基礎、番神砂層支持）との相対沈下量は、番神砂層の沈下量に等しいものと考えて、影響評価を行った。

解析モデルの概念図を第 2.2.4-34 図に示す。地盤は番神砂層をモデル化し、上端を T. M. S. L. +27.0m の地表面、下端を T. M. S. L. +20.2m の古安田層上面とした。地震力は地表面で 1.0Ci とし、各要素に深度相当の地震力を静的に作用させ、静的非線形解析により求めたせん断ひずみから沈下量を算定した。

評価結果は第 2.2.4-14 表に示すとおり、沈下量が 1cm 以下である。

以上のことから、基礎及び洞道の不等沈下について、想定される相対沈下量は、ケーブルの性能に影響を与えるものではなく、設置地盤は十分な支持性能を確保していることを確認した。



第 2.2.4-32 図 154kV 開閉所周辺平面図



第 2.2.4-33 図 154kV 開閉所付近ボーリング柱状図



第 2. 2. 4-34 図 工事用変圧器～予備電源変圧器断面図及び解析モデル概念図(a-a' 断面)

第 2. 2. 4-14 表 地盤沈下量の算定結果

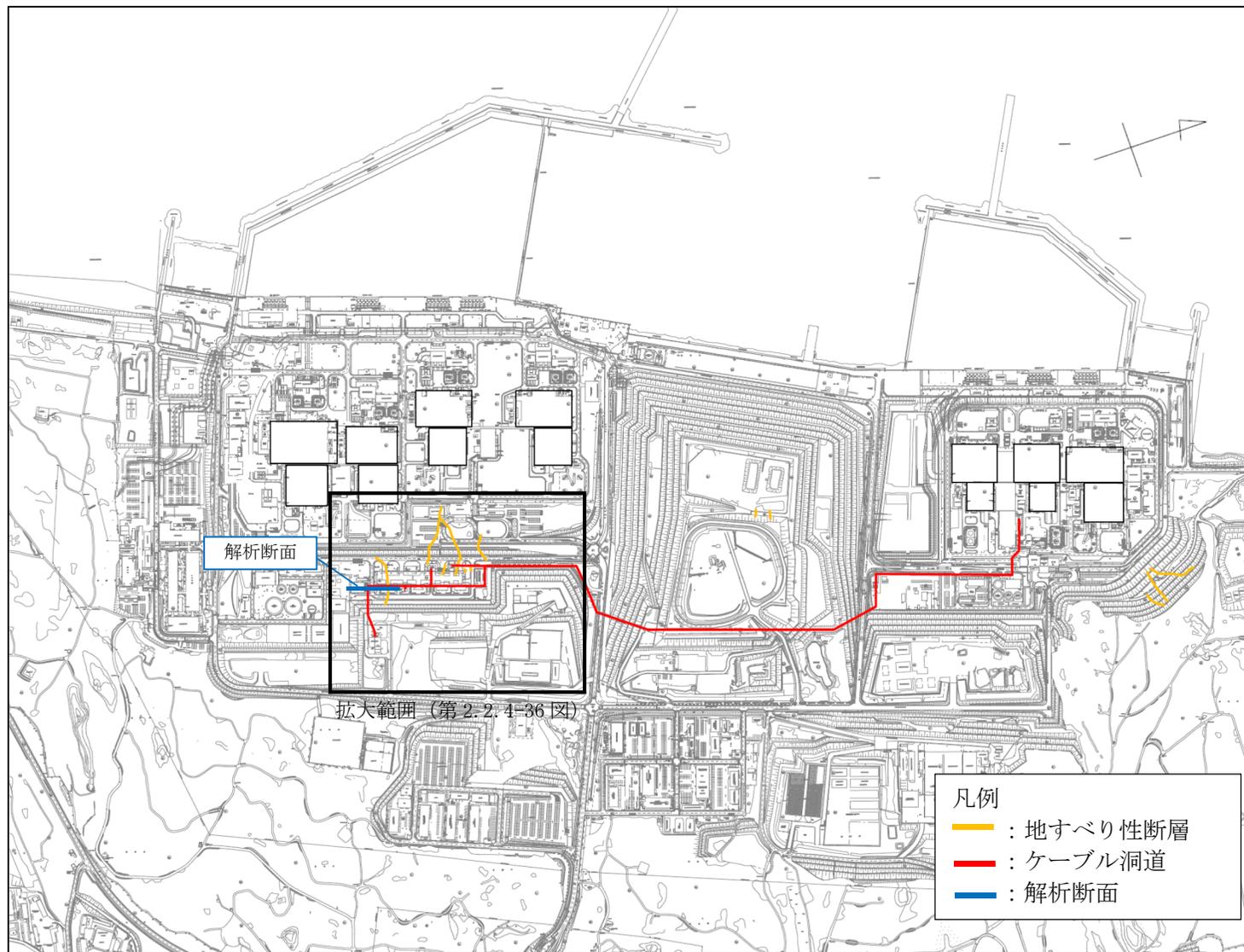
地層名	層厚	沈下量
番神砂層	6. 8m	

2.2.4.2.6 洞道設置地盤安定性に関する地すべり性断層の影響について

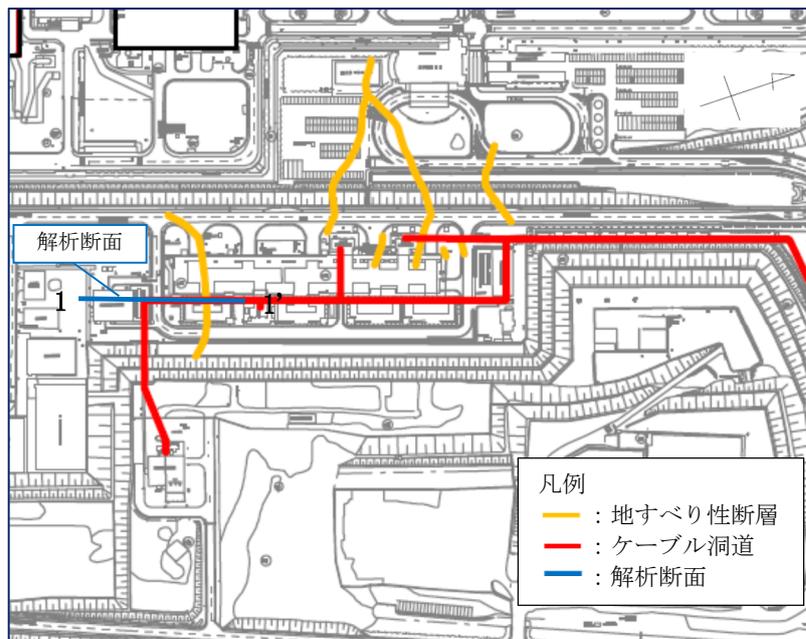
保安電源のケーブルラインの設置地盤については、耐震クラスCとして十分な支持性能を持つ地盤に設置することとしており、2.2.4.2.4にその評価結果を示した。

ただし、500kV 超高圧開閉所付近の洞道設置位置では、地すべり性の断層が推定されている。現状では、地すべりの原因となったことが推定される北側の番神砂層及び大湊砂層の高まりが造成により取り去られていることから、地盤は十分に安定していると定性的に判断されるが(第2.2.4-37 図)、念のために定量的な評価を行った。

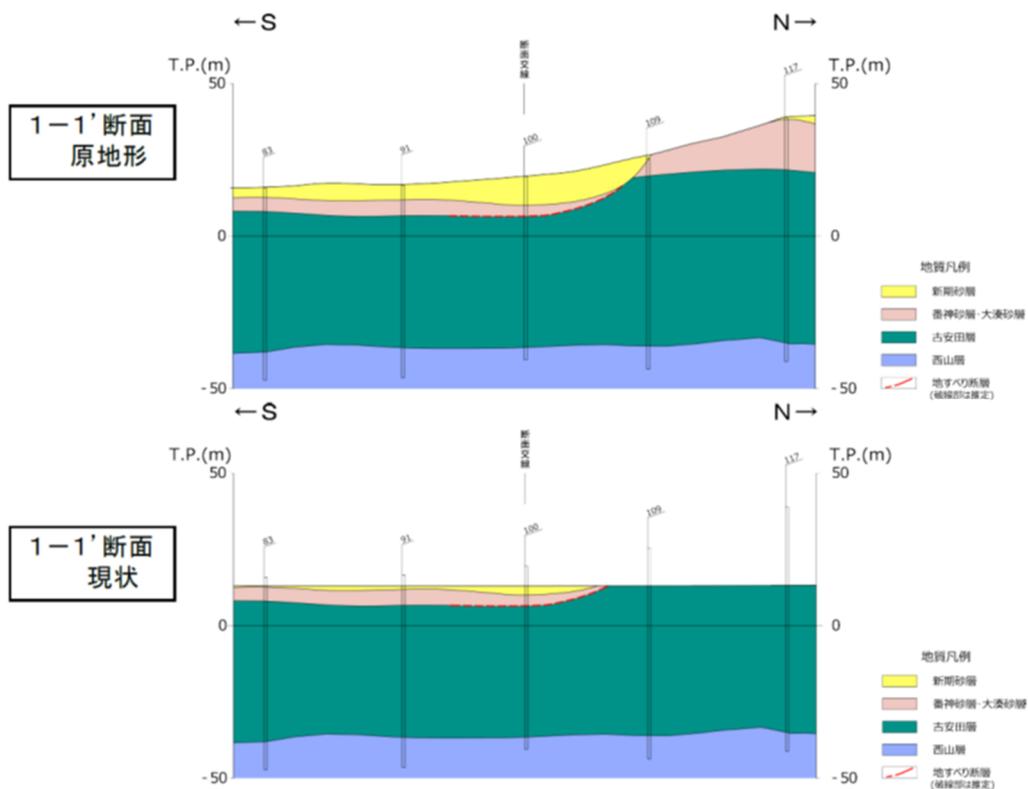
評価は円弧すべり法により行い、新期砂層および番神砂層の密度については、密度試験結果より設定し、すべり線上のせん断強度については、荒浜側基礎地盤安定解析における各断層のせん断強度のうち、浅部で最も保守的な設定となる F_5 断層の残留強度相当とした。1.0Ci の地震力に対する地盤安定性評価を実施した結果、最小すべり安全率は15.5であり、設置地盤は十分安定していることを確認した。(第2.2.4-15 表、第2.2.4-16 表、第2.2.4-38 図)



第2.2.4-35図 建設時に確認された古安田層以浅の地すべり性断層位置



第 2. 2. 4-36 図 建設時に確認された古安田層以浅の地すべり性断層位置 (拡大図)



第 2. 2. 4-37 図 解析断面位置地質縦断図 (上図：原地形, 下図：現状)

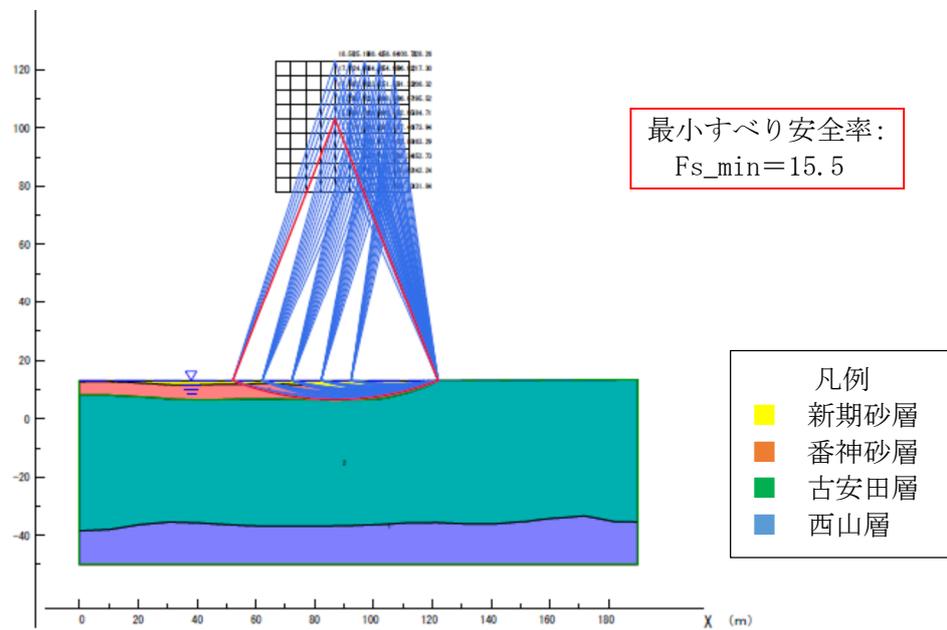
第 2. 2. 4-15 表

地層区分	密度 (g/cm ³)
新期砂層	1.82
番神砂層	1.93

第 2. 2. 4-16 表

すべり線上のせん断強度 (N/mm ²)
0.23+0.24P

T. M. S. L. (m)



第 2. 2. 4-38 図 円弧すべり法による地盤安定性評価結果

2.2.4.2.7 津波の影響，塩害対策

塩害に対しては，定期的に碍子洗浄が可能な設計とする。(第 2.2.4-9 図参照)【設置許可基準第 33 条 第 6 項 解釈 6】

津波による影響に対しては，設計基準津波高さが最大で T. M. S. L. ^{※1} +7.6m に対し，500kV 超高圧開閉所及び 66kV 起動用開閉所高さが T. M. S. L. +13.0m, 154kV 開閉所高さが T. M. S. L. +27.0m であり，津波の影響を受けない設計とする。【設置許可基準第 33 条 第 6 項 解釈 6】

第 2.2.4-39 図に基準津波による発電所周辺の最大水位分布（荒浜側遡上域最大ケース）を示す。

※1. T. M. S. L. : 東京湾平均海面



第 2.2.4-39 図 柏崎刈羽原子力発電所の敷地高さ各施設との関係

2.3 外部電源喪失時における発電所構内の電源の確保

2.3.1 非常用電源設備及びその附属設備の信頼性

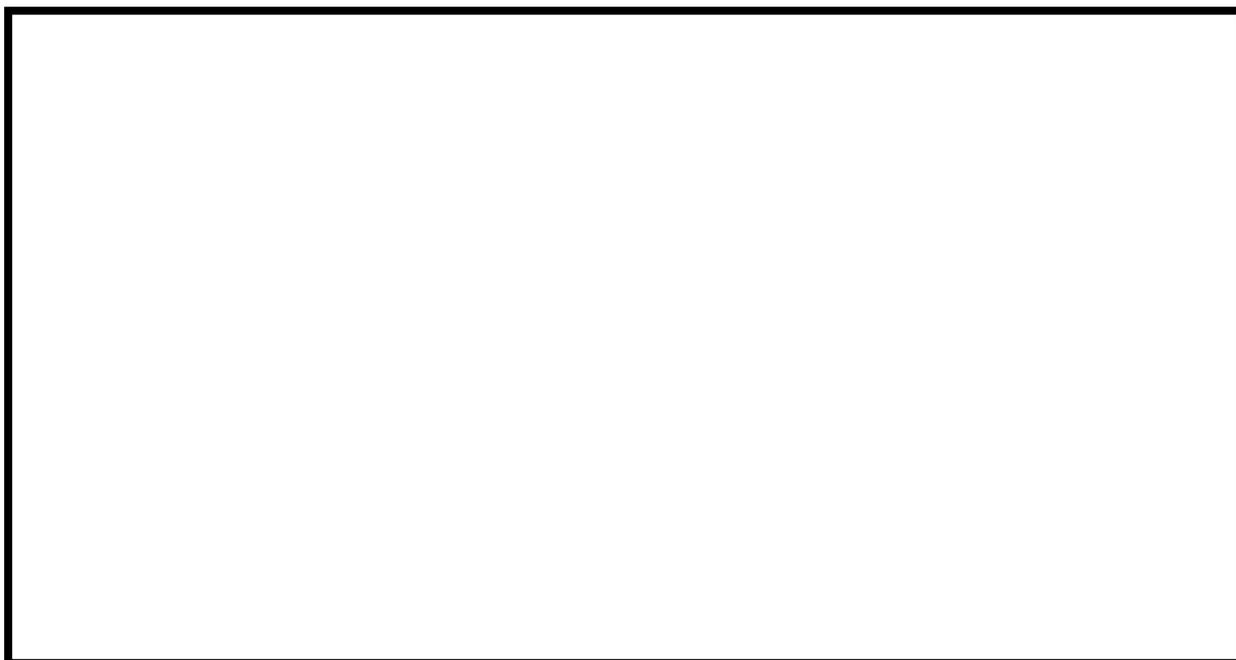
2.3.1.1 多重性又は多様性及び独立性

非常用ディーゼル発電機及びその附属設備は、多重性及び独立性を考慮して、必要な容量のものを3台備え、各々非常用高圧母線に接続している。また、蓄電池及びその附属設備は、4系統を各々別の場所に設置し、多重性及び独立性を確保している。【設置許可基準第33条 第7項】

非常用ディーゼル発電機及びその附属設備は、常用系との独立性を考慮して、非常用電源設備は原子炉建屋地下1階及び地上1階、常用電源設備はコントロール建屋地下2階と別の場所に設置することにより、共通要因により機能が喪失しない設計とする。

2.3.1.1.1 非常用電源設備の配置

非常用電源設備は、区分Ⅰ、区分Ⅱ及び区分Ⅲに区画された電気室等に設置している。第2.3.1-1図～第2.3.1-7図に電気設備の配置位置を示す。



第 2.3.1-1 図 非常用ディーゼル発電機及び非常用高圧母線の配置 (6 号炉)



第 2.3.1-2 図 非常用蓄電池及び計測制御用電源設備の配置 (6 号炉)



第 2.3.1-3 図 非常用ディーゼル発電機及び非常用高圧母線の配置 (7 号炉)



第 2.3.1-4 図 非常用蓄電池及び計測制御用電源設備の配置 (7 号炉)



第 2.3.1-5 図 燃料ディタンクの配置 (6 号炉)



第 2.3.1-6 図 燃料ディタンクの配置 (7 号炉)



第 2.3.1-7 図 軽油タンク及び燃料移送ポンプの配置 (6 号及び 7 号炉)

2.3.1.1.2 非常用電源設備の共通要因に対する頑健性

非常用交流電源設備は3系統、非常用直流電源設備は4系統あり、基準地震動に対して支持機能が維持可能な建物である原子炉建屋及びコントロール建屋内の区画された部屋に設置(別添7)し、主たる共通要因(地震、津波、火災、溢水)に対し、頑健性を有している。第2.3.1-1表に非常用電源設備の主たる共通要因に対する頑健性を示す。

第2.3.1-1表 非常用電源設備の主たる共通要因に対する頑健性

共通要因	対応方針	状況
地震	設計基準地震動に対して十分な耐震性を有する設計とする。	設計基準地震動に対して、建屋及び安全系の電気設備が機能維持できる設計としている。
津波	設計基準津波に対して、浸水や波力等により機能喪失しない設計とする。	6/7号の敷地高さは12mであり、遡上域における最大遡上高さ(7.5m(大湊側))より高いため津波流入の恐れがない。また、浸水防止設備を設置することにより非常用電源設備が配置されているエリアへの浸水を防止している。
火災	適切な耐火能力を有する耐火壁(障壁)で分離を行うか、適切な離隔距離で分離した配置設計とする。	火災防護審査基準で要求される3時間以上の耐火能力を有するコンクリート壁により異なる系統の非常用電気品室、計測制御電源室及び蓄電池室は分離し、自動もしくは中央制御室にて遠隔操作可能な固定式消火設備を設置する。
溢水	想定すべき溢水(没水、蒸気及び被水)に対し、影響のないことを確認、もしくは溢水源等に対し溢水影響のないよう設備対策を実施する設計とする。	地震などによる溢水を想定しても、電気盤が機能喪失にならないことを確認している。なお、非常用電気品室、計測制御電源室及び蓄電池室には蒸気源及び溢水源はない。

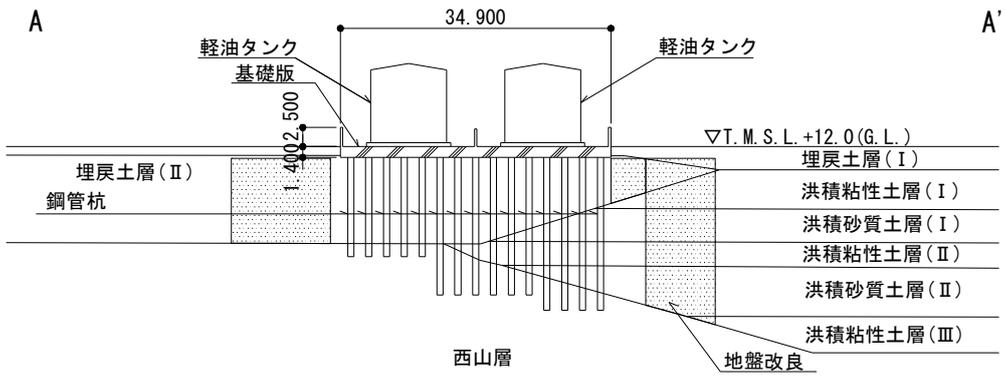
軽油タンク及び燃料移送ポンプは屋外に設置されているが、軽油タンクから燃料移送ポンプまでの配管、及び燃料移送ポンプから燃料ディタンクまでの配管には連絡配管が設けられており、軽油タンク及び燃料移送ポンプいずれか1系統が使用できない場合でも、原子炉建屋内にある3系統の燃料ディタンクに燃料を供給可能な設計としている。また、燃料ディタンクは外部からの燃料補給がなくても一定時間非常用ディーゼル発電機に燃料を供給可能な設計とする。(2.6.2項参照)

また、軽油タンク基礎及び燃料移送系配管ダクトは、耐震クラスSの設備の間接支持構造物として、原子炉建屋と同じ西山層を支持地盤としている(杭基礎形式)。第2.3.1-8図及び第2.3.1-9図に軽油タンク基礎及び燃料移送系配管ダクトの断面図を示す。

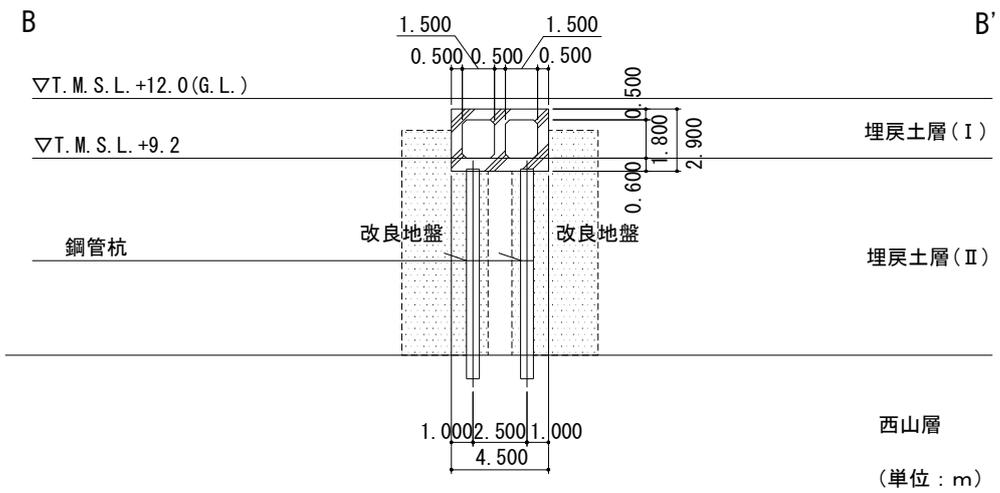
相対変位については、軽油タンク基礎と燃料移送系配管ダクトの基礎構造が同じ杭基礎形式であることから、接続箇所において相対変位が生じにくい構造となっている。燃料移送系配管ダクトと原子炉建屋は、同じ西山層を支持地盤としており、相対変位が生じにくい構造となっているが、基礎構造はダクトが杭基礎形式、建屋が直接基礎形式と異なることから、当該接続箇所について相対変位量を算定した。

算定にあたっては、建屋を不動としてダクトの変位量を接続箇所の相対変位量と考えることとし、西山層がやや深く地震時の変位が大きいと想定される7号炉燃料移送系配管ダクトについて、西山層上面からダクト底板位置での変位量を抽出した。

基準地震動 S_s に対して算定される鉛直変位量は最大約1cm、水平変位量は最大約11cmとなる。燃料移送系配管は、相対変位が生じた場合であっても、配管の健全性が確保されるよう、配管及び配管支持構造物を設計する。



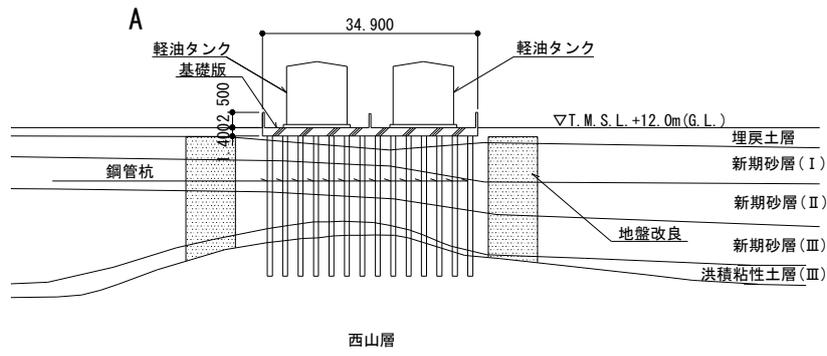
(a) 6号炉軽油タンク基礎断面図



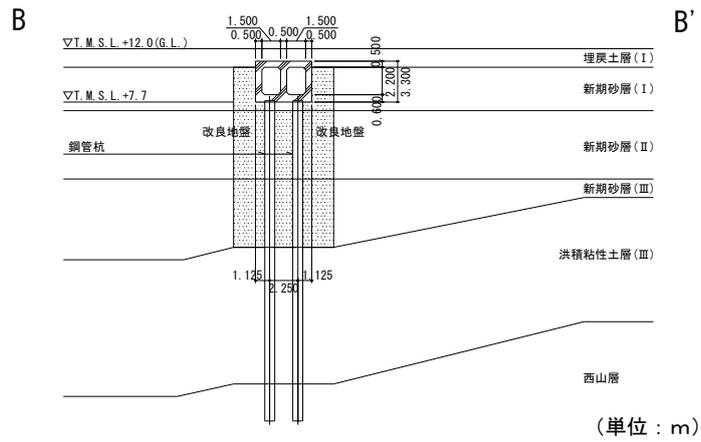
(b) 6号炉燃料移送系配管ダクト断面図



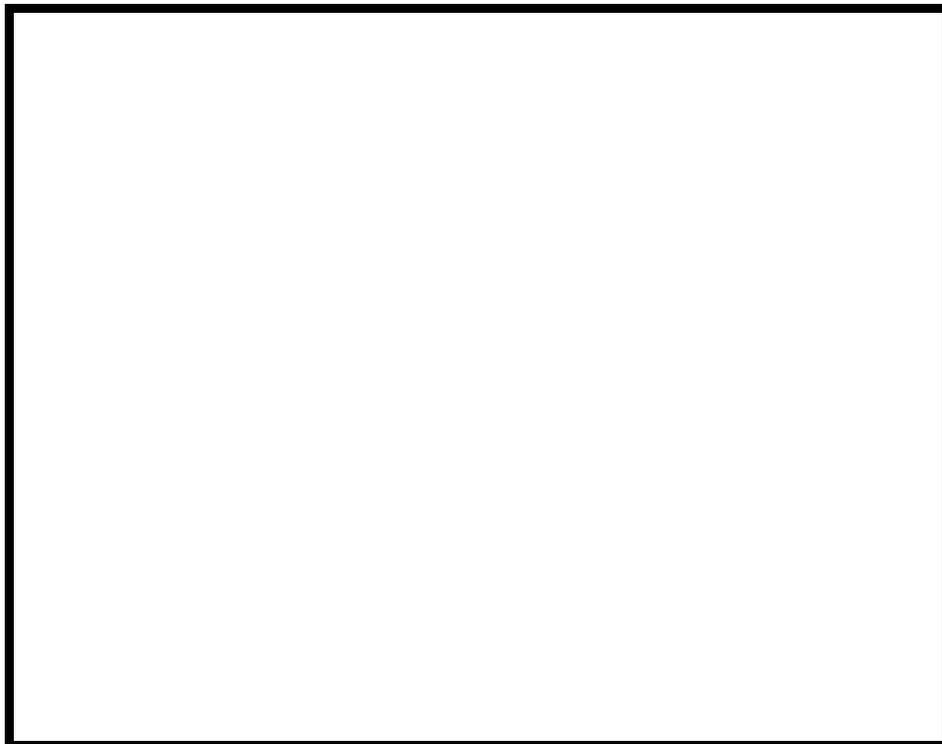
第 2.3.1-8 図 軽油タンク基礎及び燃料移送系配管ダクトの断面図 (6号炉)



(a) 7号炉軽油タンク基礎断面図



(b) 7号炉燃料移送系配管ダクト断面図



第 2. 3. 1-9 図 軽油タンク基礎及び燃料移送系配管ダクトの断面図 (7号炉)

2.3.1.2 容量について

柏崎刈羽 6, 7 号炉非常用電源設備の内, 設計基準事故に対処するための設備は以下のとおりである。

① 非常用ディーゼル発電機

台数： 3

容量： 約 6,250kVA/台 (約 5,000kW/台)

<主な負荷>

- ・外部電源が完全に喪失した場合に, 発電用原子炉を安全に停止するために必要な負荷
- ・工学的安全施設作動のための負荷

非常用ディーゼル発電機は, 外部電源の喪失及び冷却材喪失事故が発生した際, 自動起動して原子力発電所の保安上必要とされる各負荷に電力を供給するために, 十分な発電機容量を有する設計とする。

各非常用ディーゼル発電機において, 保安上必要とされる負荷を, 第 2.3.1-2 表及び第 2.3.1-3 表に示す。

第 2.3.1-2 表 6 号炉非常用ディーゼル発電機の保安上必要とされる負荷

負荷		非常用 D/G (A)		非常用 D/G (B)		非常用 D/G (C)	
		台数	負荷容量 (kW)	台数	負荷容量 (kW)	台数	負荷容量 (kW)
自動起動	高压炉心注水系ポンプ	—	—	1	1,400	1	1,400
	残留熱除去系ポンプ	1	540	1	540	1	540
	原子炉補機冷却水ポンプ	2	640 (320/台)	2	640 (320/台)	2	520 (260/台)
	原子炉補機冷却海水ポンプ	2	540 (270/台)	2	540 (270/台)	2	540 (270/台)
	非常用ガス処理装置	1	約 50	1	約 50	—	—
	非常灯	—	約 100	—	約 100	—	約 100
	蓄電池用充電器	1	約 380	1	約 100	1	約 270
	ディーゼル室換気設備	1	約 150	1	約 150	1	約 160
	その他の非常用負荷	—	約 770	—	約 530	—	約 380
手動起動	その他の非常用負荷	—	約 880	—	約 530	—	約 310
合計		—	約 4050	—	約 4580	—	約 4220

第 2.3.1-3 表 7号炉非常用ディーゼル発電機の保安上必要とされる負荷

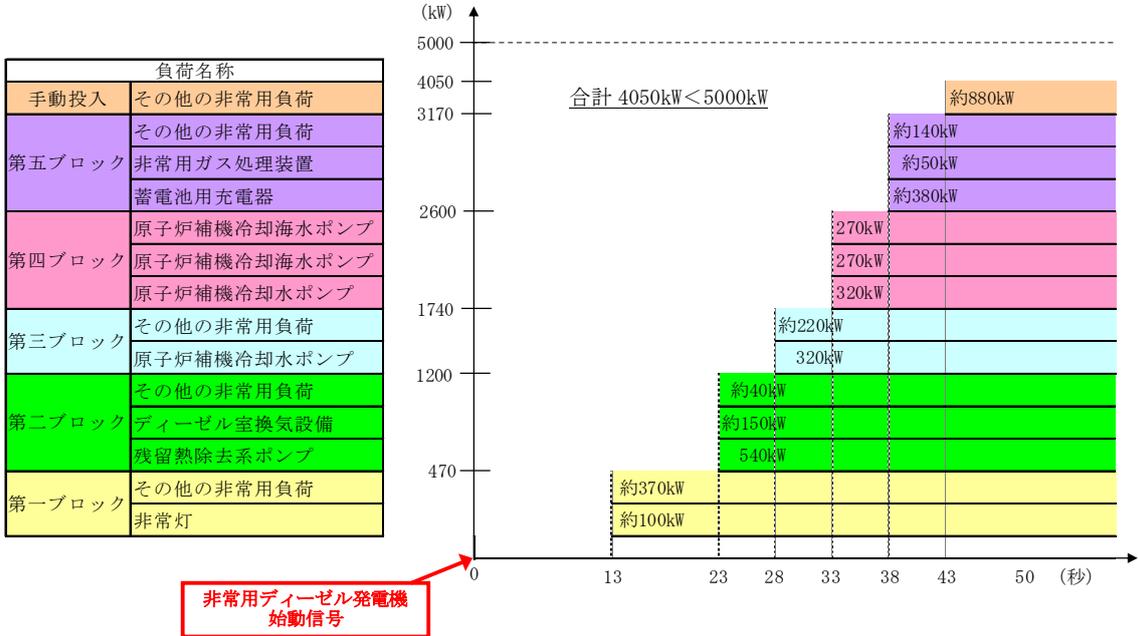
負荷		非常用 D/G (A)		非常用 D/G (B)		非常用 D/G (C)	
		台数	負荷容量 (kW)	台数	負荷容量 (kW)	台数	負荷容量 (kW)
自動起動	高压炉心注水系ポンプ	—	—	1	1,500	1	1,500
	残留熱除去系ポンプ	1	540	1	540	1	540
	原子炉補機冷却水ポンプ	2	740 (370/台)	2	740 (370/台)	2	300 (150/台)
	原子炉補機冷却海水ポンプ	2	560 (280/台)	2	560 (280/台)	2	560 (280/台)
	非常用ガス処理装置	1	約 30	1	約 30	—	—
	非常灯	—	約 100	—	約 100	—	約 100
	蓄電池用充電器	1	約 380	1	約 100	1	約 270
	ディーゼル室換気設備	1	約 110	1	約 110	1	約 140
その他の非常用負荷	—	約 760	—	約 560	—	約 410	
手動起動	その他の非常用負荷	—	約 1020	—	約 330	—	約 200
合計		—	約 4240	—	約 4570	—	約 4020

非常用ディーゼル発電機は、外部電源が喪失した場合に、原子炉を安全に停止するために必要な電源を供給し、さらに、工学的安全施設作動のための電源も供給する。

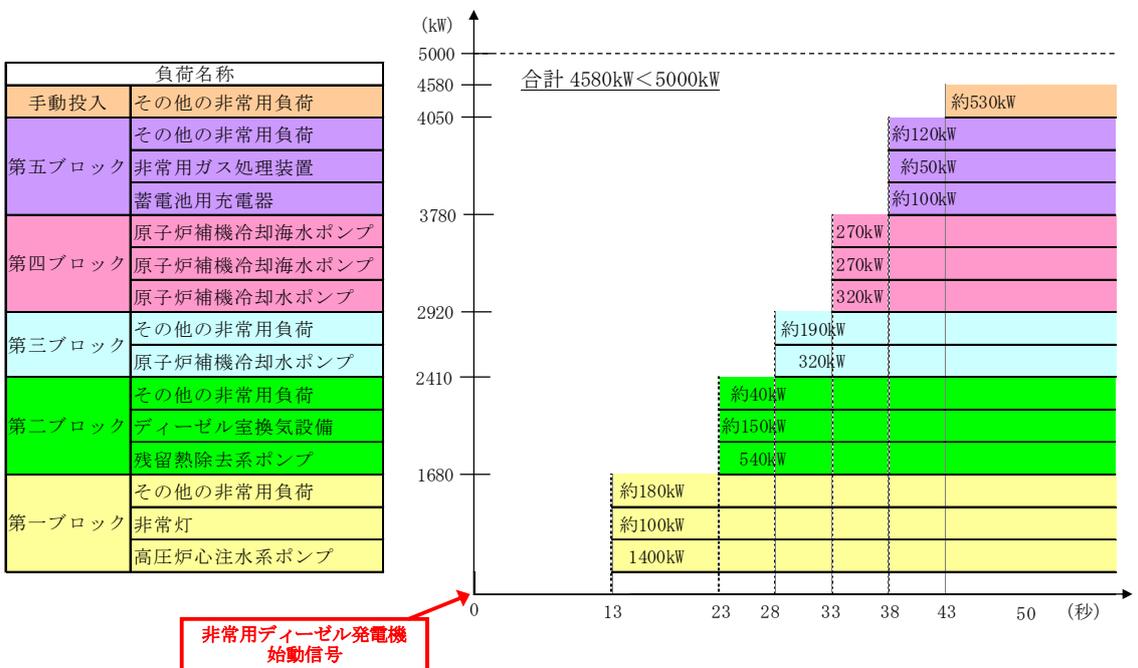
非常用ディーゼル発電機は、多重性を考慮して、必要な容量のものを3台備え、各々非常用高圧母線に接続する。3台のうち1台が故障しても原子炉の安全性は確保できる。

非常用ディーゼル発電機は、非常用高圧母線低電圧信号又は非常用炉心冷却設備作動信号で起動し、約13秒で電圧を確立した後は、各非常用高圧母線に接続し負荷に給電する。

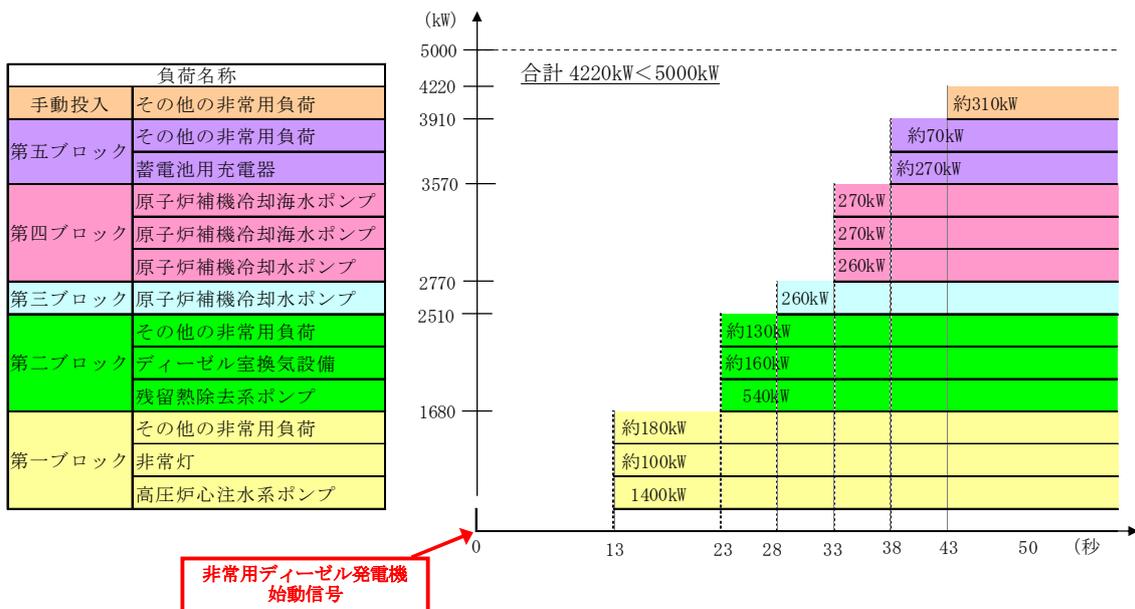
外部電源が喪失し、かつ、冷却材喪失事故が発生した場合の負荷の始動順位を第2.3.1-10図～第2.3.1-15図に示す。



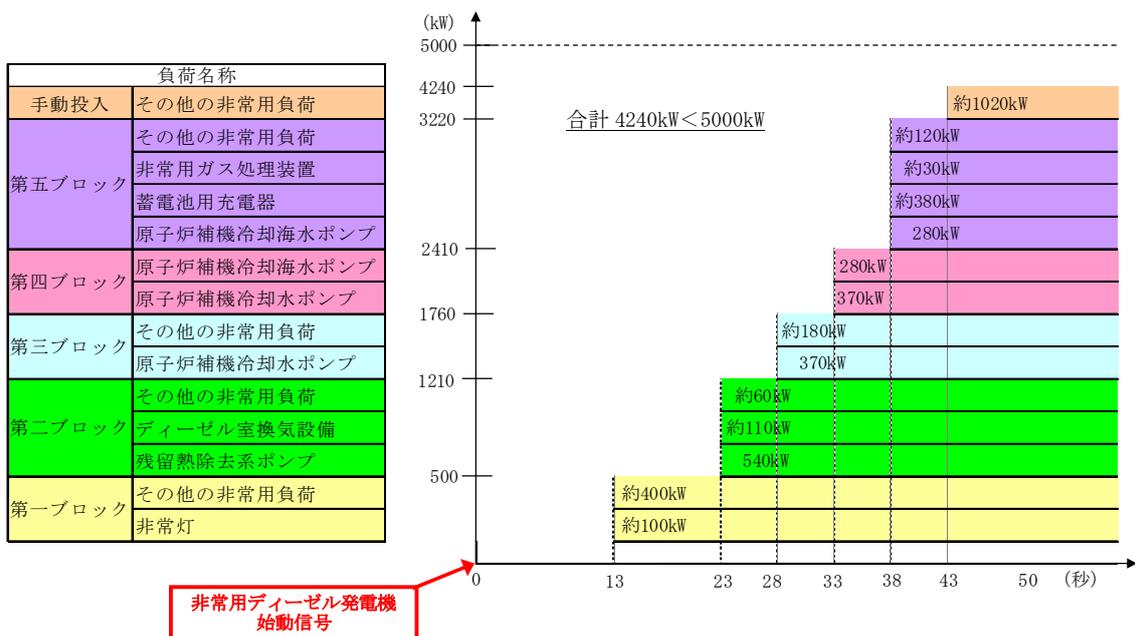
第2.3.1-10図 6号炉非常用ディーゼル発電機（A）における負荷の始動順位（外部電源喪失及び冷却材喪失事故時）



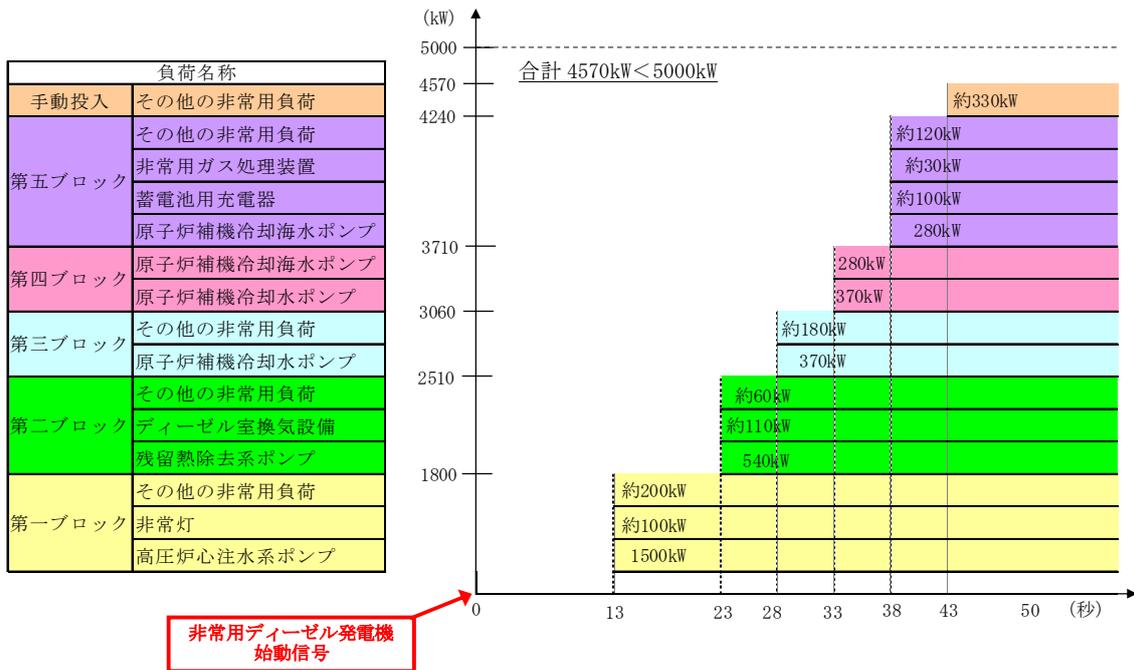
第2.3.1-11図 6号炉非常用ディーゼル発電機（B）における負荷の始動順位（外部電源喪失及び冷却材喪失事故時）



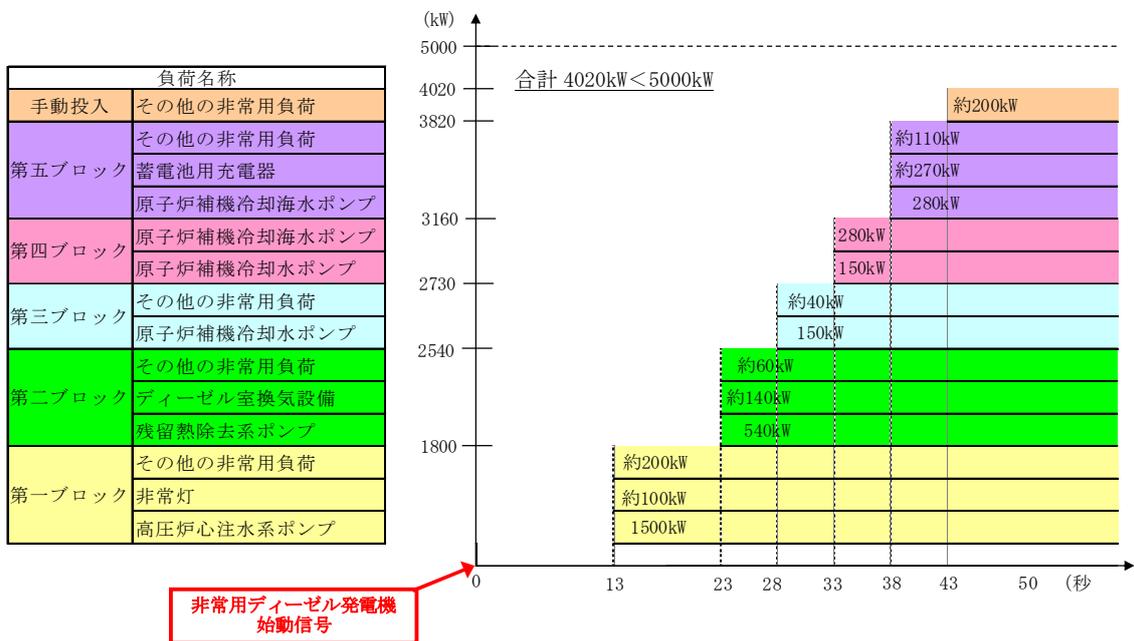
第 2.3.1-12 図 6号炉非常用ディーゼル発電機 (C) における負荷の始動順位
(外部電源喪失及び冷却材喪失事故時)



第 2.3.1-13 図 7号炉非常用ディーゼル発電機 (A) における負荷の始動順位
(外部電源喪失及び冷却材喪失事故時)



第 2.3.1-14 図 7号炉非常用ディーゼル発電機（B）における負荷の始動順位
（外部電源喪失及び冷却材喪失事故時）



第 2.3.1-15 図 7号炉非常用ディーゼル発電機（C）における負荷の始動順位
（外部電源喪失及び冷却材喪失事故時）

② 蓄電池

非常用の常設直流電源設備は、4系統4組のそれぞれ独立した蓄電池、充電器、及び分電盤等で構成し、直流母線電圧は125Vである。主要な負荷はDG初期励磁、M/C、P/C投入及び引き外し、計測制御系統施設、無停電電源装置等であり、設計基準事故時に非常用の常設直流電源設備のいずれの1系統が故障しても残りの3系統で原子炉の安全は確保できる。

また、万一、全交流動力電源が喪失した場合でも、安全保護系及び原子炉停止系の動作により、原子炉は安全に停止でき、停止後の原子炉の崩壊熱及びその他の残留熱も、原子炉隔離時冷却系により原子炉の冷却が可能であり、原子炉格納容器の健全性を確保できる。

非常用の常設蓄電池は鉛蓄電池で、独立したものを4系統4組設置し、非常用低圧母線にそれぞれ接続された充電器により浮動充電される。

全交流動力電源喪失に備えて、非常用の常設直流電源設備は原子炉の安全停止、停止後の冷却に必要な電源を一定時間、給電をまかなう蓄電池容量を確保している。全交流動力電源喪失後、常設代替交流電源設備（第一ガスタービン発電機又は第二ガスタービン発電機）から約70分以内に給電を行うが、万一常設代替交流電源設備（第一ガスタービン発電機及び第二ガスタービン発電機）が使用できない場合は、可搬型代替交流電源設備である電源車から約12時間以内に給電を行う。非常用の常設蓄電池は、常設代替交流電源設備（第一ガスタービン発電機及び第二ガスタービン発電機）が使用できない場合も考慮し、電源が必要な設備に約12時間供給できる容量とする。

なお、重大事故等対処施設の各条文にて炉心の著しい損傷、原子炉格納用容器の破損、及び貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷防止を防止するために設けている設備への電源供給時間は、約24時間とする。

組数：4
 容量：約10,000Ah（1組）
 約3,000Ah（2組）
 約2,200Ah（1組）

<主な負荷>

- ・制御用負荷（原子炉緊急停止系作動回路、遮断器操作回路、自動減圧系等）及び非常用照明
- ・原子炉隔離時冷却系
- ・静止形無停電電源装置

各蓄電池の容量を第2.3.1-4表に示す。

第2.3.1-4表 蓄電池の容量

	非常用の常設直流電源設備					(参考) 常用の常設直流電源設備	
	A系	A-2系	B系	C系	D系		
型式	鉛蓄電池	鉛蓄電池	鉛蓄電池	鉛蓄電池	鉛蓄電池	鉛蓄電池	鉛蓄電池
容量	6,000Ah	4,000Ah	3,000Ah	3,000Ah	2,200Ah	3,000Ah	300Ah
電圧	125V	125V	125V	125V	125V	250V	125V

③ 計測制御用電源設備

計測制御用電源設備は、バイタル交流 120V 4 母線及び計測母線 120V 3 母線で構成する。

バイタル交流母線は、4 系統に分離独立させ、それぞれ静止形無停電電源装置から給電する。

静止形無停電電源装置は、外部電源喪失及び全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源から開始されるまでの区分Ⅰにおいては約 12 時間以上、区分Ⅱ、Ⅲ、及びⅣにおいては約 1 時間においても、直流電源設備である蓄電池（非常用）から直流電源が供給されることにより、静止形無停電電源装置内の変換器を介し直流を交流へ変換し、バイタル交流母線に対し電源供給を確保する。

そのため、核計装の監視による原子炉の安全停止状態及び未臨界の維持状態の確認を可能とする。

なお、これらの電源を保守点検する場合は、必要な電力は非常用低圧母線に接続された予備電源変圧器から供給する。また、計測母線は分離された非常用低圧母線から給電する。

2.3.1.3 燃料貯蔵設備

非常用ディーゼル発電機は、工学的安全施設等の機能を確保するために必要な容量をA系、B系、C系3台有しており、また、軽油タンクから燃料油移送ポンプにて非常用ディーゼル発電機へ供給される燃料油系統等もA系、B系の2系統を有しているため、非常用ディーゼル発電機の単一故障に対しても必要な機能を確保できる。非常用ディーゼル発電機燃料油供給系統の構成を第2.3.1-16図に示す。

軽油タンクは、非常用ディーゼル発電機2台を7日間以上連続運転できる容量(500m³以上*)をA系、B系の2系統を有しているため、軽油タンクの単一故障に対しても必要な機能を維持できる。

A系、B系の燃料油供給系統は連絡配管により接続されており、軽油タンクの燃料は、3台の非常用ディーゼル発電機のどれでも使用できる構成となっている。(連絡配管は通常時は手動弁により隔離されており、片系で漏洩等が生じた場合でも他系へ影響しないようにしている。)【設置許可基準第33条 第7項 解釈7】

*1 非常用ディーゼル発電機2台を定格出力にて7日間連続運転できる容量
(事故後、自動起動、燃費については定格出力にて事故後～事故後7日間を想定)

V：軽油必要容量 (L)

N：発電機定格出力 (kW) = 5,000 (力率0.8)

H：運転時間 (h) = 168 (7日間)

γ：燃料(軽油)の密度 (kg/L) = 0.83

c：燃料消費率 (kg/kW・h) = 247.2 × 10⁻³

$$V = \frac{N \times c \times H}{\gamma} \times 2 \text{台}$$

$$= \frac{5,000 \times 247.2 \times 10^{-3} \times 168}{0.83} \times 2 \text{台}$$

$$\div 500 \text{kL} < \text{保安規定制限値 } 510 \text{kL}$$

■軽油タンク

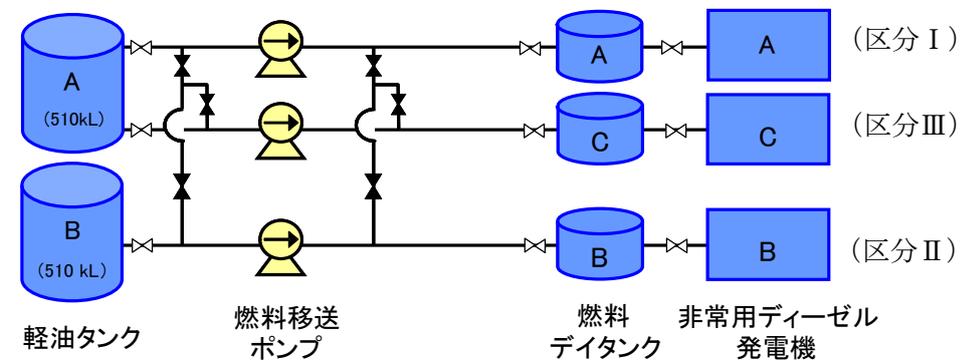
形状：たて置円筒形

基数：2

容量：550kL/基(設置許可記載値)

(510kL/基 保安規定制限値)

使用燃料：軽油



第2.3.1-16図 非常用ディーゼル発電機 燃料供給系統の構成

2.3.2 隣接する原子炉施設に属する非常用電源設備等への依存

(1) 非常用ディーゼル発電機の共用について

非常用ディーゼル発電機は、発電用原子炉毎に単独で設置し、多重性を考慮して、必要な容量のものを3台備え、各々非常用高圧母線に接続しており、他の発電用原子炉施設との共用をしない設計としている。【設置許可基準第33条 第8項】

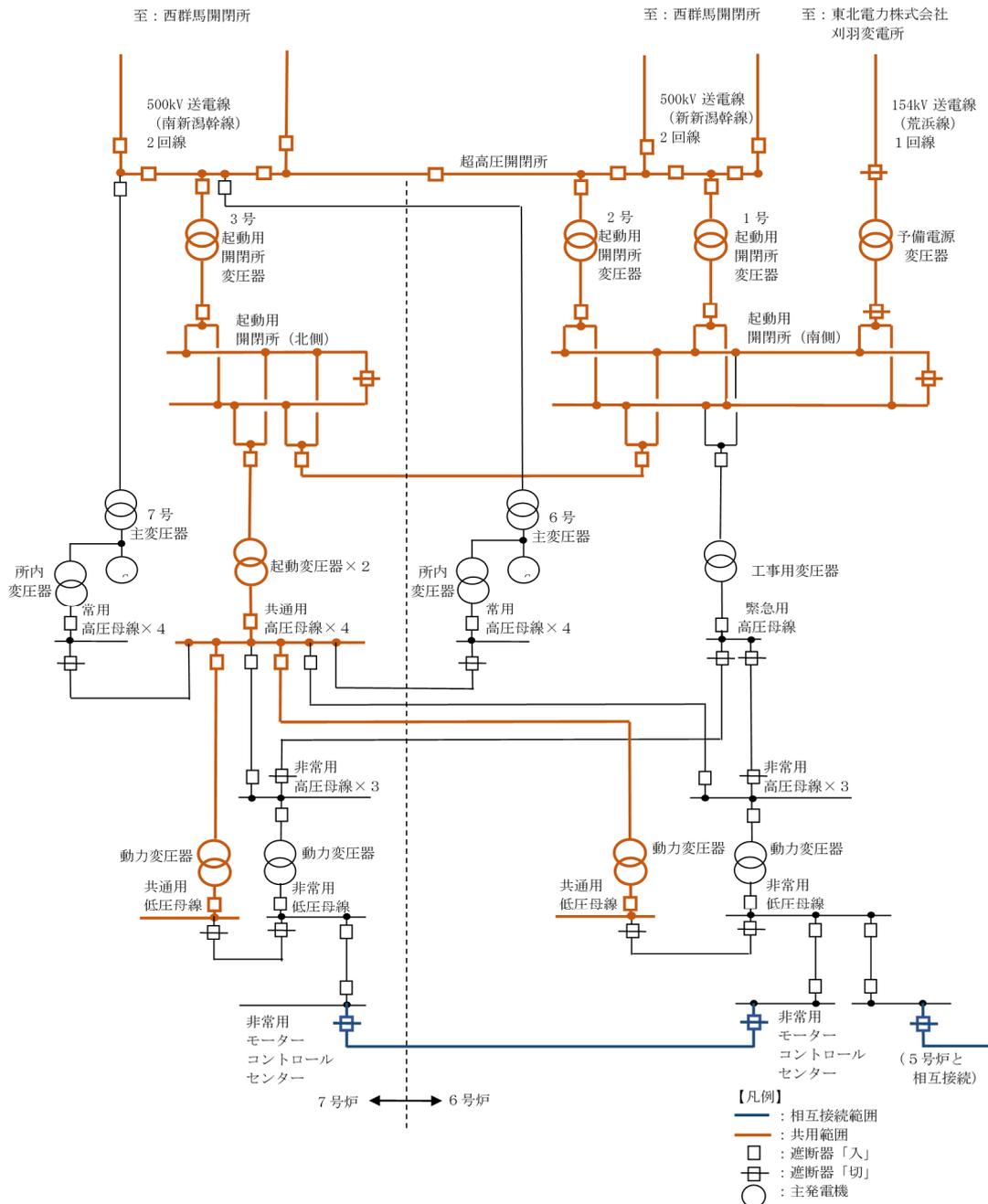
(2) 非常用所内電源系の相互接続について

6号炉非常用所内電源系及び7号炉非常用所内電源系は、要求される安全機能をそれぞれ満たすとともに、5/6/7号炉の非常用モータ・コントロール・センターを連絡ケーブルにて相互に接続することで、下記の通り安全性が向上する。(第2.3.2-1図参照)

○電源の融通

通常時は、5/6/7号炉間連絡ケーブルの両端の遮断器を開放するにより、6号炉非常用所内電源系及び7号炉非常用所内電源系の分離を図っており、非常用所内電源系としての技術的要件が満たされなくなることはない設計としている。そのうえで、重大事故等発生時においては、5/6/7号炉間連絡ケーブルの両端の遮断器を投入することにより、迅速かつ安全に電源融通を可能とする設備であることから、電源供給のさらなる多重化を図ることが可能となり、総合的な安全性が向上する。

なお、6号炉非常用高圧母線と7号炉非常用高圧母線は号炉間電力融通電気設備を用いた相互接続が可能な設計としているが、相互に接続することで安全性が向上する設計とする。(「重大事故等対処設備について「3.14.2.5 号炉間電力融通電気設備」を参照。)



第 2.3.2-1 図 単線結線図 (非常用所内電源系の相互接続)

3. 別添

別添1 鉄塔基礎の安定性について

1 柏崎刈羽原子力発電所外部電源線における送電鉄塔基礎の安定性評価

経済産業省原子力安全・保安院指示文書「原子力発電所及び再処理施設の外部電源の信頼性確保について（指示）」（平成23・04・15原院第3号）に基づき敷地周辺の地盤変状の影響による二次的被害の要因である盛土崩壊、地すべり及び急傾斜地の土砂崩壊の影響を評価し、抽出した鉄塔について、地質の専門家による現地踏査結果を踏まえ、鉄塔基礎の安定性に影響がないことを確認した。

第1-1表に、基礎の安定性評価結果を示す。

第1-1表 基礎の安定性評価結果

線路名	鉄塔基数	現地踏査基数			対策工等対応 必要基数
		盛土	地すべり	急傾斜地	
500kV 新新潟幹線	214 基	1 基	28 基	25 基	0 基
500kV 南新潟幹線	201 基	3 基	33 基	0 基	0 基
東北電力株式会社 154kV 荒浜線	26 基	0 基	2 基	2 基	0 基
3 線路	441 基	4 基	63 基	27 基	0 基

2 地質の専門家による現地踏査の評価項目と方法

500kV 新新潟幹線、500kV 南新潟幹線および東北電力株式会社 154kV 荒浜線の対象鉄塔について、地質の専門家による現地踏査で第2-1表に示す項目に基づき、鉄塔基礎の安定性評価を行った。

第2-1表 現地踏査における評価項目と評価方法

評価項目	主な評価項目	評価方法
盛土崩壊	○盛土の立地状況や形状及び規模 ○盛土と鉄塔との距離	○現地踏査に際しては、盛土の規模や鉄塔との距離等を確認し、鉄塔に近接する盛土については『道路土工－盛土工指針（(社)日本道路協会 平成22年4月）』に基づく安定計算を実施し、健全性を評価した。
地すべり	○地すべり地形の状況 ○露岩分布状況 ○移動土塊の状況 ○地表面の変状有無 ○構造物の変状有無	○現地踏査に際しては、可能な限り見通しのよい正面または側面から全体の地形、勾配、傾斜変換線の位置等を確認し、地すべり地の概略を把握した。 ○その後、地すべり地内を詳細に踏査し、地形状況、露岩分布状況、移動土塊の状況、構造物の変状有無など左記の評価内容を確認し、健全性を評価した。
急傾斜地の土砂崩壊	○斜面状況（勾配及び変状有無） ○地盤特性 ○崩壊履歴	○現地踏査に際しては、斜面勾配等の地形条件、斜面上の変状有無、植生状況、地下水や表流水の集水条件など、左記の評価内容を確認し、健全性を評価した。

3 盛土崩壊に対する鉄塔基礎の安定性評価結果

3.1 現地踏査対象の抽出

対象箇所への抽出にあたっては、送電線ならびにその周辺の地形状況が記載されている実測平面図等を使用して、人工的に土地の改変が加えられた箇所を抽出した。

また、送電線路周辺で発生した盛土に関する送電線の保守記録等を確認するとともに、車両やヘリコプター等による巡視で直接現地状況を確認し、漏れの無いよう盛土箇所を抽出した。

抽出の結果、鉄塔 441 基のうち 4 基が該当した。

なお、盛土の規模としては、基本的に、東北地方太平洋沖地震で倒壊した当社“66kV 夜の森線”周辺で発生した盛土崩壊箇所と同程度の規模の盛土を対象とし、更なる安全性向上の観点から、それよりも小規模な盛土についても対象とした。

3.2 現地踏査結果

対象鉄塔 4 基について、当該盛土の立地状況や形状及び規模、鉄塔との距離等を確認した結果、2 基（500kV 南新潟幹線 2 基）については、鉄塔脚から盛土までの距離が十分離れており、仮に崩壊したとしても当該鉄塔への土砂流入はないと判断した。

また、盛土が鉄塔に近接する 2 基（500kV 新新潟幹線 1 基、500kV 南新潟幹線 1 基）については、『道路土工—盛土工指針（（社）日本道路協会 平成 22 年 4 月）』に基づく安定計算を実施し、その結果を以下の第 3-1 表に示す。いずれも安全率 1.0 以上であることから基礎の安定性に影響ないと判断した。

第 3-1 表

支持物名	最小安全率
新新潟幹線No.2	1.560
南新潟幹線No.5	1.556

4 地すべりに対する鉄塔基礎の安定性評価結果

4.1 現地踏査対象の抽出

地すべり防止区域（地すべり等防止法）、地すべり危険箇所（地方自治体指定）、地すべり地形分布図（（独）防災科学技術研究所）に示される範囲および、その近傍に設置している鉄塔を選定し、さらに空中写真判読により、鉄塔との位置関係などを確認した。結果、鉄塔 441 基のうち 63 基が該当した。

4.2 現地踏査結果

対象鉄塔 63 基について、地すべり地形の概略を把握するとともに、地すべり地内における地形状況、露岩分布状況、移動土塊の状況、地表面の変状、構造物の変状の有無等について確認した。地すべりの安定性については、『道路土工—切土工・斜面安定工指針』における「地すべりの安定度判定一覧表」を参考に、地質専門家の意見をふまえて評価を行った。

上述の現地踏査で収集した地すべりの変状、地形特性に基づき、各鉄塔を評価した結果、地すべり地形内にある鉄塔が 2 基（500kV 新新潟幹線 2 基）、地すべり地形近傍にある鉄塔が 11 基（500kV 南新潟幹線 6 基、500kV 新新潟幹線 5 基）確認されたが、これら地すべり箇所については、現時点で地すべりによる変状はないため、緊急的な保全対策は必要ないと評価され、引き続き周辺地盤の変状を重点的に監視していくこととした。

5 急傾斜地の土砂崩壊に対する鉄塔基礎の安定性評価結果

5.1 現地踏査対象の抽出

急傾斜地の土砂崩壊については、鉄塔周辺の斜面の最大傾斜角が 30 度以上かつ逆 T 字基礎を抽出した結果、鉄塔 441 基のうち 27 基が該当した。

5.2 現地踏査結果

対象鉄塔 27 基について、斜面勾配等の地形条件、斜面上の変状の有無、植生状況、地下水や表流水の集水条件等を調査した。また、安定性の評価にあたっては、『道路土工一切土工・斜面安定工指針』における「表層崩壊と落石の安定性評価の目安」や「斜面崩壊対策の調査」を参考に、地質専門家の意見をふまえた評価を行った。

上述の現地踏査で収集した斜面勾配等の地形条件、地盤特性等に基づき、各鉄塔を評価した結果、崩壊や崩壊跡地が鉄塔近傍にみられた鉄塔や近接する斜面に湧水箇所がみられた鉄塔として、6 基（500kV 新新潟幹線 6 基）を抽出した。

これら 6 基について、斜面状態の確認、周辺の地盤状況の確認、過去の地震に対する被害の有無の確認等により斜面安定に関して詳細評価を行った。

500kV 新新潟幹線 6 基については、現地状況やボーリング調査等により岩盤が地表近くに位置することの確認が得られたことや、小規模な崩壊はみられるもののそれらは表層部の一部にとどまっていることなどから、斜面全体は安定しているものと評価した。また、平成 16 年の中越地震や今回の東北地方太平洋沖地震において非常に大きな地震動を経験しているが、地盤変状等の被害が発生していないことを確認した。これらのことから問題ないと評価した。

6 巡視及び点検実績

500kV 新新潟幹線、南新潟幹線及び東北電力株式会社 154kV 荒浜線に対し、保安規程に定めた巡視及び点検により設備の異常兆候の把握に努めている。また、これらの巡視及び点検に加え、地すべりや急傾斜地の崩壊が懸念される箇所に対して大規模地震や集中豪雨発生時など必要に応じて臨時巡視を実施し、現地状況を確認している。

巡視及び点検の頻度を第 6-1 表に、直近の巡視実績を第 6-2 表に、直近の点検実績を第 6-3 表に示す。

なお、基礎の安定性はあるが、今後、地盤変状の可能性のある 4 基（500kV 新新潟幹線 3 基、500kV 南新潟幹線 1 基）について予防的な補強を実施した。

基礎の予防的な補強例について、第 6-1 図に示す。

○巡視及び点検

第 6-1 表 巡視及び点検の頻度

種別		方法及び頻度
巡視	普通巡視	徒歩：1 回/年以上 ヘリコプター：1 回/年以上
	臨時巡視	徒歩またはヘリコプター：必要の都度 (台風、地震、豪雨、豪雪等の後に実施)
点検	普通点検	1 回/5 年

第6-2表 直近の巡視実績

500kV 新新潟幹線			巡視種別	平成24年度	平成25年度	平成26年度
巡視	普通巡視	信濃川	徒歩	4/23, 10/9 (構内), 4/23~8/2	4/25, 10/7 (構内), 4/25~9/6	4/17, 10/22 (構内), 4/24~9/18
			ヘリコプター	6/14, 6/15, 2/12, 2/13, 3/12	6/5, 2/24, 3/12	6/4, 6/10, 2/17, 2/24
		群馬	徒歩	10/11~10/12	10/17~10/29	9/4~10/24
			ヘリコプター	3/5	3/4	3/6
	臨時巡視	信濃川	徒歩	4/3, 10/1	9/17, 10/17	5/19, 5/20, 1/14
			ヘリコプター	7/9, 7/17, 7/18	7/9, 7/10, 10/18	7/2, 7/3, 1/21, 2/24
		群馬	徒歩	なし	9/17	7/22, 8/11
			ヘリコプター	7/11	7/8	8/7, 8/8

500kV 南新潟幹線			巡視種別	平成24年度	平成25年度	平成26年度
巡視	普通巡視	信濃川	徒歩	4/23, 10/9 (構内), 4/23~8/7	4/25, 10/7 (構内), 4/26~9/19	4/17, 10/22 (構内) 4/17~10/9
			ヘリコプター	6/14, 6/15, 2/12, 2/13, 3/12	6/5, 2/24, 3/12	6/4, 6/10 2/17, 2/24
		群馬	徒歩	7/3~7/4	10/2~10/21	10/23~11/20
			ヘリコプター	3/5	3/4	3/6
	臨時巡視	信濃川	徒歩	4/3, 10/1	9/17, 10/17	5/19, 5/20
			ヘリコプター	7/9, 7/17, 7/18	7/9, 7/10, 10/18	7/2, 7/3 1/21, 2/24
		群馬	徒歩	なし	なし	なし
			ヘリコプター	7/11	7/8	8/7

東北電力株式会社 154kV 荒浜線			巡視種別	平成24年度	平成25年度	平成26年度
巡視	普通巡視※	徒歩	8/28, 2/20 (構内), 9/5	8/27, 2/19 (構内), 9/27	8/8, 2/17 (構内) 9/25	
		ヘリコプター	3/5	3/12	3/6	

※. 東北電力株式会社にて実施

第 6-3 表 直近の点検実績

500kV 新新潟幹線		平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
普通点検	信濃川	4/23～8/2	なし	なし
	群馬	10/11, 10/12	6/17, 6/18	6/16, 6/17, 10/28

500kV 南新潟幹線		平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
普通点検	信濃川	なし	4/25～9/19	なし
	群馬	7/3, 7/4	7/16, 7/18, 7/19	7/15, 7/17, 10/27

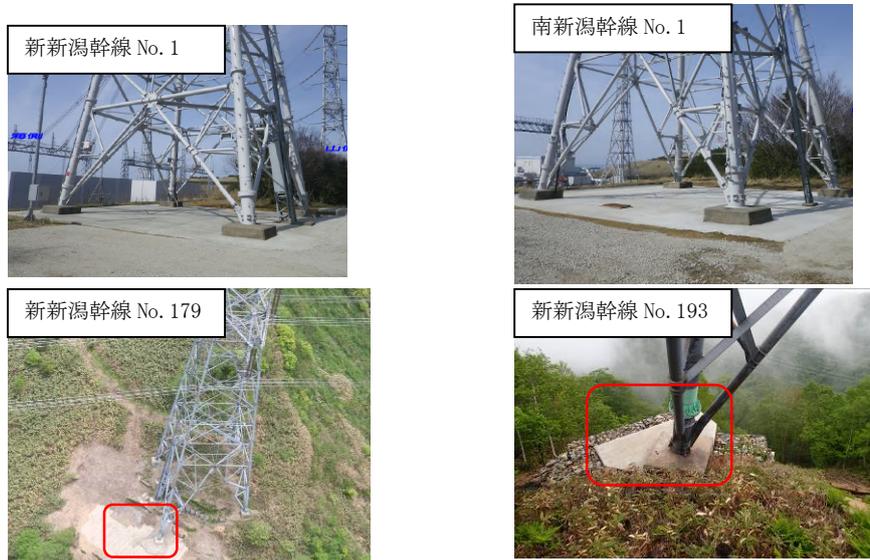
東北電力株式会社 154kV 荒浜線		平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
普通点検※		9/13	なし	なし

※. 東北電力株式会社にて実施 (1 回/10 年)

○基礎地盤の予防的な補強

500kV 新新潟幹線 No. 1 及び 500kV 南新潟幹線 No. 1 については、変位抑制を目的としたコンクリート舗装を実施した。(第 6-1 図参照)

500kV 新新潟幹線 No. 179 及び No. 193 については、変位抑制を目的とした鋼管杭による基礎補強を実施した。(第 6-1 図参照)



第 6-1 図 基礎の予防的な補強例

別添2 吊り下げ設置型高圧遮断器について

1 事象概要

平成23年3月11日の東北地方太平洋沖地震による揺れで、東北電力株式会社女川原子力発電所1号機高圧電源盤6-1Aで火災が発生したことを受け、平成23年5月31日に発出された経済産業省原子力安全・保安院指示文書「原子力発電所における吊り下げ設置型の高圧遮断器に係る火災防護上の必要な措置の実施等について（指示）」（平成23・05・30 原院第2号）に基づき、原子力発電所において所有している吊り下げ設置型高圧遮断器の有無を確認した。

2 吊り下げ設置型高圧遮断器の有無

柏崎刈羽原子力発電所で使用している吊り下げ設置型の高圧遮断器について調査した結果、設置されていないことを確認した。

別添3 変圧器1次側の1相開放故障について

1 外部電源系の変圧器の巻線仕様一覧

柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉の非常用高圧母線に電源供給する外部電源系の変圧器巻線仕様を第1-1表に示す。

第1-1表 変圧器の巻線仕様

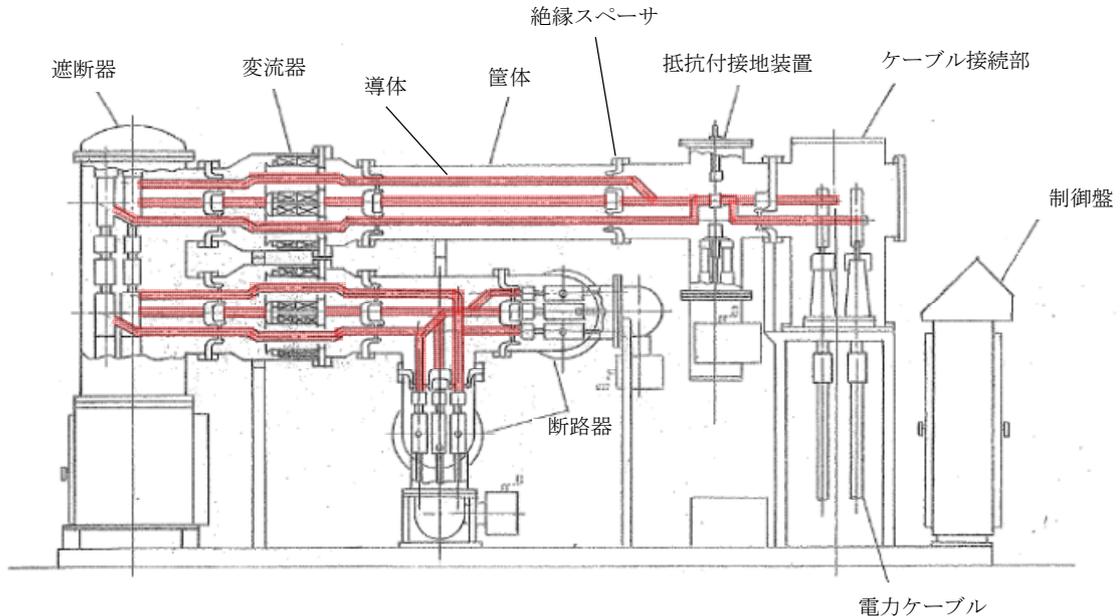
変圧器名称	電圧	巻線の結線方法		
		1次側 (外部電源側)	2次側 (負荷側)	安定巻線※
予備電源変圧器	154kV/66kV	Y (非接地)	Y (抵抗接地)	Δ
起動変圧器(6SA)	66kV/6.9kV	Y (非接地)	Y (抵抗接地)	Δ
起動変圧器(6SB)	66kV/6.9kV	Y (非接地)	Y (抵抗接地)	Δ
工所用変圧器	66kV/6.9kV	Y (非接地)	Y (非接地)	Δ
1号起動用開閉所変圧器	550kV/66kV	Y (直接接地)	Y (抵抗接地)	Δ
2号起動用開閉所変圧器	550kV/66kV	Y (直接接地)	Y (抵抗接地)	Δ
3号起動用開閉所変圧器	550kV/66kV	Y (直接接地)	Y (抵抗接地)	Δ

※安定巻線は、当該変圧器で発生する高調波等の抑制を目的で設置されている。

2 1相開放故障発生時の検知について

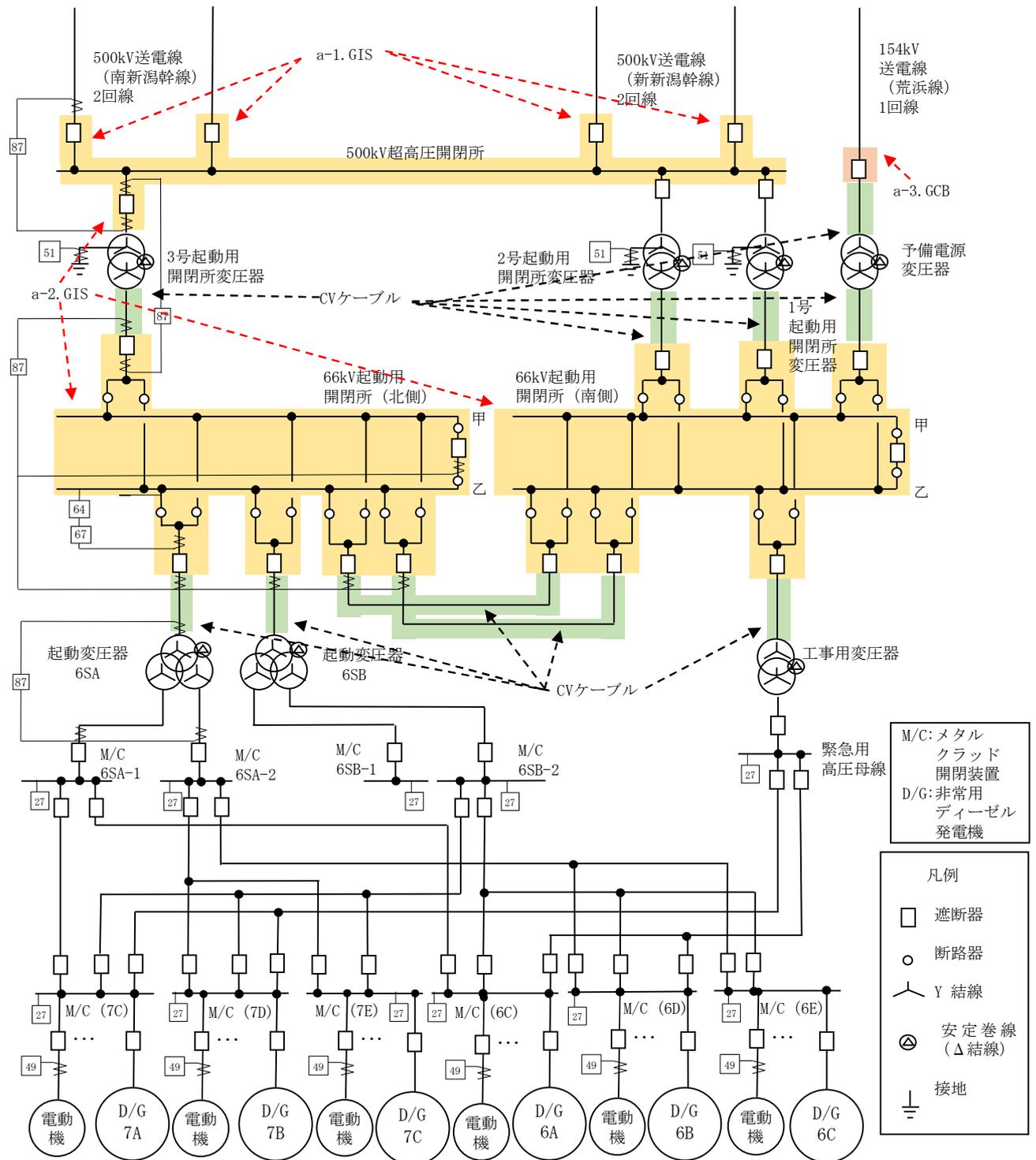
2.1 電流差動継電器(87)による検知

変圧器の1次側において、米国パイロン2号炉の事象のように1相開放故障が発生した場合、500kV送電線側については、米国パイロン2号炉同様の気中に露出した接続ではなく、第2-1図のように接地された筐体内等に導体が収納された構造である。このような構造の場合、導体の断線による1相開放故障が発生したとしても、接地された筐体等を通じ完全地絡となることで、電流差動継電器(87)による検知が可能である。



第2-1図 接地された筐体内等に導体が収納された構造 (500kV GISの例)

第 2-2 図に完全地絡による電流差動継電器 (87) により検知可能な GIS, 変圧器及び CV ケーブルの各部位を示す。



第 2-2 図 完全地絡による電流差動継電器 (87) による検知部位

以下に GIS、変圧器及び CV ケーブルの構造に関する詳細を示す。

a. GIS の故障検知について

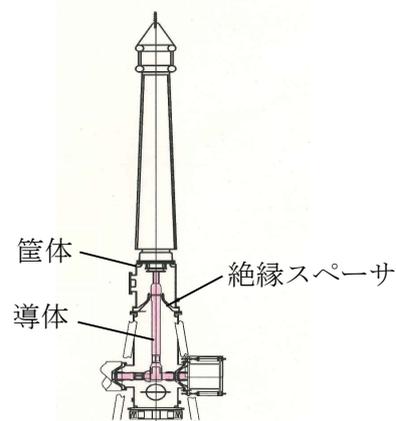
GIS は、接地されたタンク内に導体が収納されており、絶縁性の高い SF6 ガスにより絶縁が確保されている。

GIS は、ブッシングを通じて架線と接続する構成である。

a-1. ブッシング

ブッシングは第 2-3 図のとおり磁器碍管に導体等が収納された構造となっており、ブッシング内の導体等の破損については、磁器碍管の破損がない限り考えにくい。

仮に、磁器碍管の破損による故障が発生した場合、導体と筐体間で地絡が発生する。その場合、電流差動継電器 (87) が設置されており、検知が可能である。



第 2-3 図 ブッシングの外観および内部構造部

a-2. GIS (ブッシング除き)

(a) 導体

GIS は第 2-1 図のとおり絶縁スペーサで GIS 内の導体を支持する構造となっており、絶縁スペーサは、機械的強度が高く壊れる可能性が小さいと考えられることから、導体の脱落が生じにくい構造となっている。したがって、GIS 内部での 1 相開放故障は発生しにくい構造である。

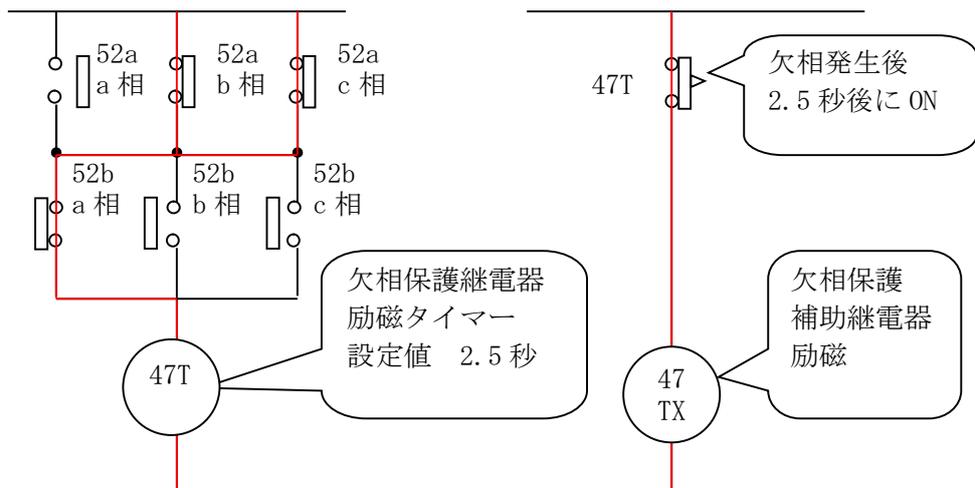
仮に、絶縁スペーサが破損した場合、導体と筐体間で地絡が発生する。その場合、電流差動継電器 (87) が設置されており、検知が可能である。

(b) 遮断器の投入動作不良による欠相の検知

遮断器により 1 相開放故障が発生する要因として、各相個別に開放及び投入が可能な遮断器の投入動作不良による欠相が考えられる。しかし、投入動作不良による欠相が発生した場合においては、欠相継電器 (47) を設置しており、検知が可能である。(第 2-4 図参照)

欠相が生じた場合、欠相保護継電器が動作し、遮断器は 3 相開放されるため、欠相状態は解除され、また警報により、1 相開放故障の検知が可能である。

【例：a相のみ開放，b，c相投入】

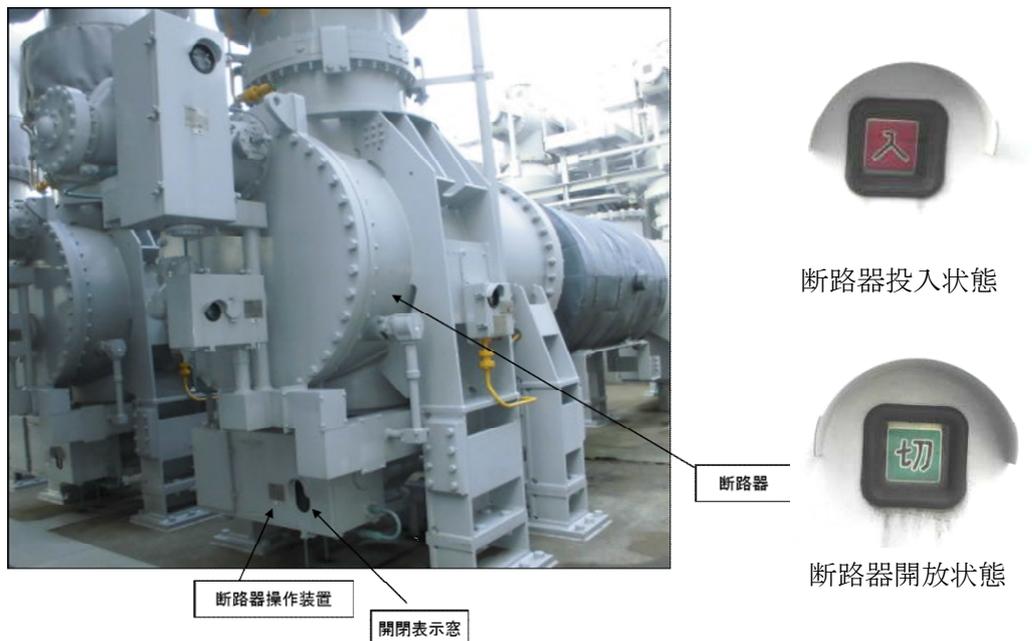


第 2-4 図 遮断器投入不良による 1 相開放故障検知のインターロック

(c) 断路器の投入動作不良による欠相の検知

断路器投入時は遮断器開放状態であり，投入操作時は現場に運転員がいるため，第 2-5 図のとおり投入成功状態の確認が可能であることから，投入動作不良による欠相の検知は可能である。

なお，断路器通電状態の場合は，開放及び投入不可のインターロックが構成されており，操作不可である。



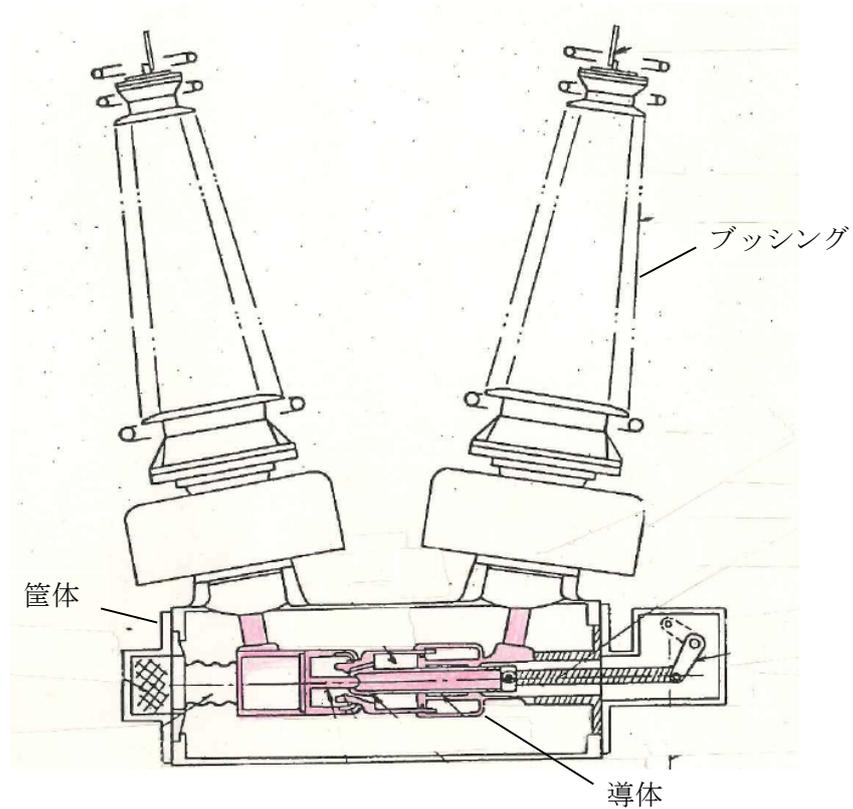
第 2-5 図 断路器の開放及び投入表示について

a-3. GCB

GCBは第2-6図のとおり GIS同様ブッシングを通じて気中部と接続する構成である。

ブッシングは磁器碍管に導体等が収納された構造となっており、ブッシング内の導体等の破損については、磁器碍管の破損がない限り考えにくい。

仮に、磁器碍管の破損による故障が発生した場合、導体と筐体間で地絡が発生する。その場合、電流差動継電器(87)が設置されており、検知が可能である。



第2-6図 GCB 構造概要

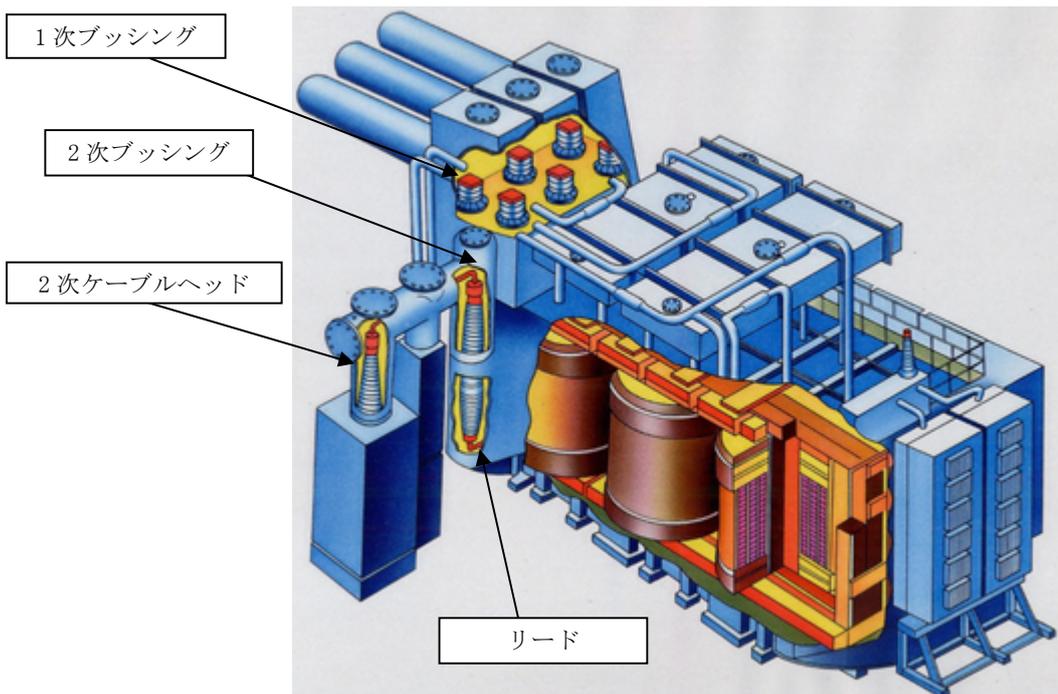
b. 変圧器の故障検知について

変圧器は第2-7図のとおり接地された筐体内に導体が収納されており、絶縁油により絶縁が確保されている。導体は、タンク内ブッシングを介し、リード線で変圧器巻線と連結した構造である。

変圧器は、十分強度を持った筐体内にあるため、断線が発生する可能性は低い。

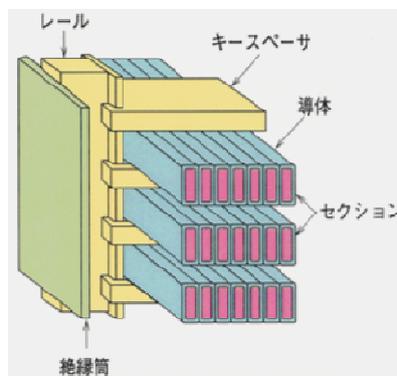
仮に、変圧器の筐体内で断線が発生した場合、アークの発生により衝撃油圧継電器による機械的保護継電器が動作することにより検知に至る場合や、地絡が生じることによって電流差動継電器（87）検知が可能である。

変圧器の構造を第2-7図に示す。



第2-7図 変圧器構造概要

なお、変圧器巻線については、第2-8図のとおり複数の導体により構成されており、断線が発生し、1相開放故障が発生する可能性は低い。

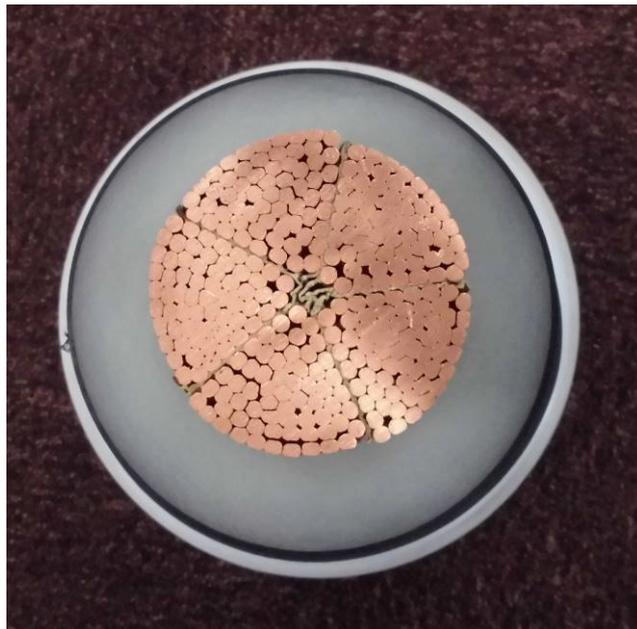
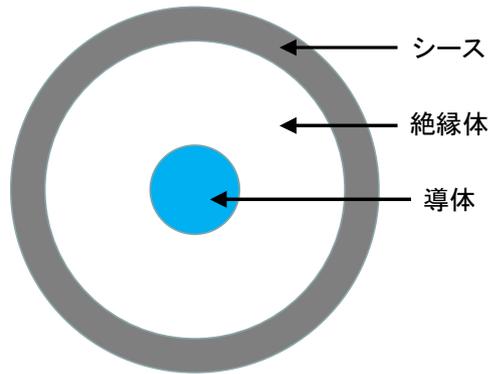


第2-8図 変圧器巻線概要

c. CV ケーブルの故障検知について

CV ケーブルは第 2-9 図のとおり絶縁体と接地されたシースに導体が内包されており、導体の断線が起きにくい構造となっている。仮に、断線が発生した場合でも、アークの発生により接地されたシースを通じ、地絡が発生し電流差動継電器（87）（66kV GIS から起動変圧器間は電流差動継電器（87）の代わりに、地絡過電圧継電器（64）と地絡方向継電器（67）とが動作する設計である）が動作する異常を検知することが可能。

CV ケーブルの構造を第 2-9 図に示す。



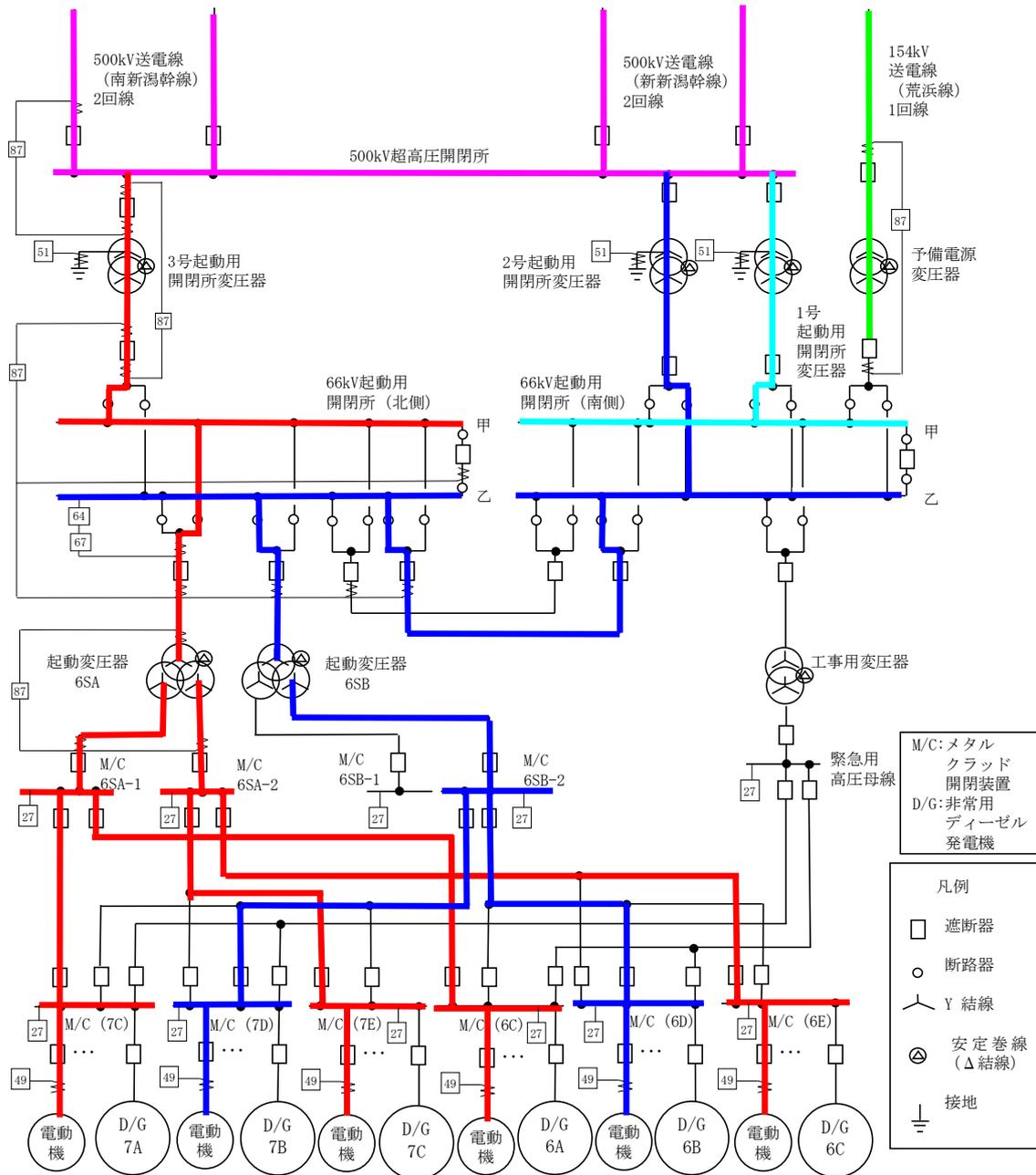
第 2-9 図 CV ケーブル構造図

別添4 1相開放故障発生個所の識別とその後の対応操作について

1 500kV送電線で発生する1相開放故障
(目視による確認)

(1) 1相開放故障直前の状態

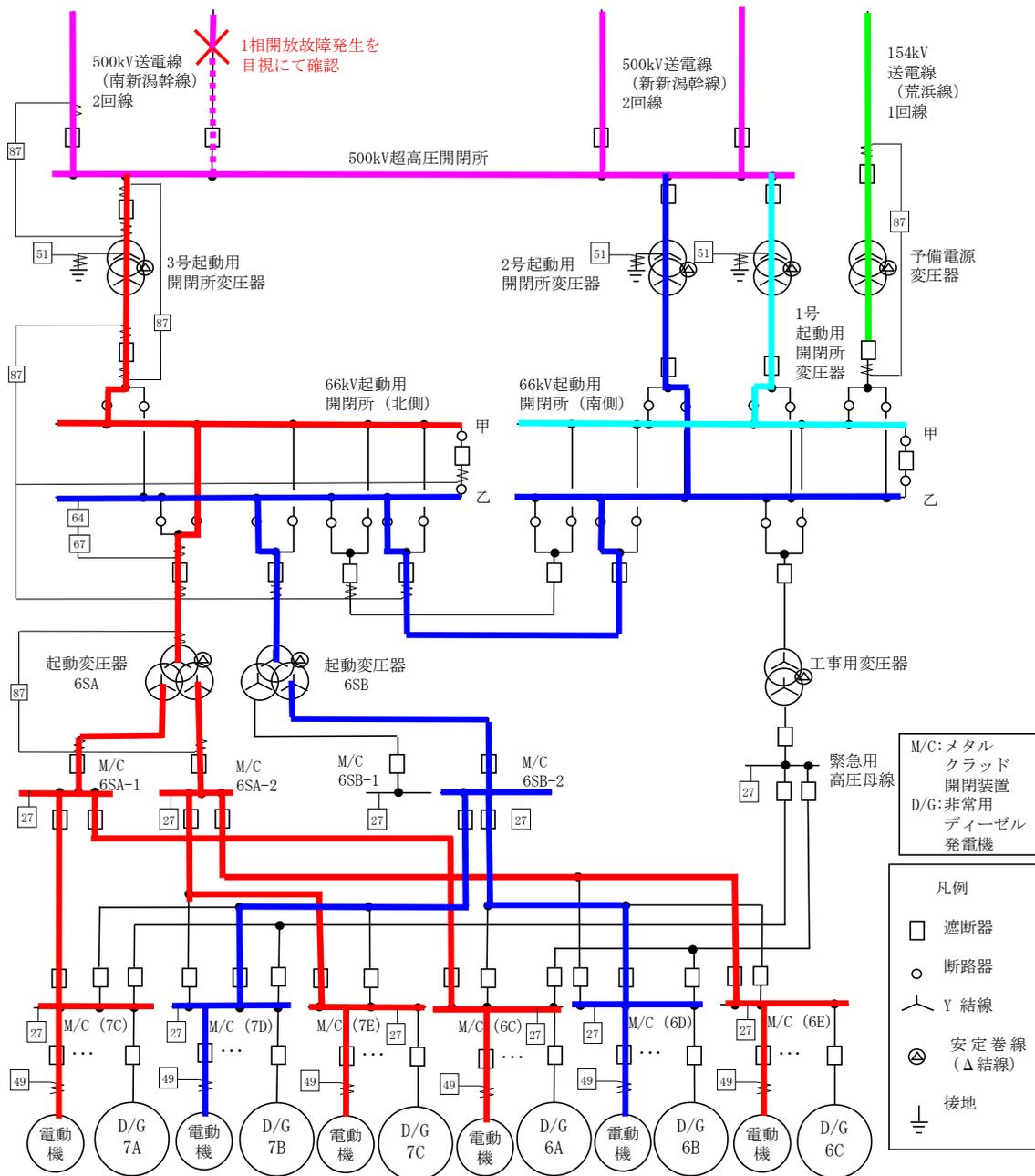
第1-1図の通り、500kV送電線から500kV超高压開閉所、起動用開閉所変圧器、66kV起動用開閉所、起動変圧器、共通用高压母線を経由し、非常用高压母線を受電している状態を想定する。



第1-1図 1相開放故障直前の状態

(2) 1相開放故障直後の状態

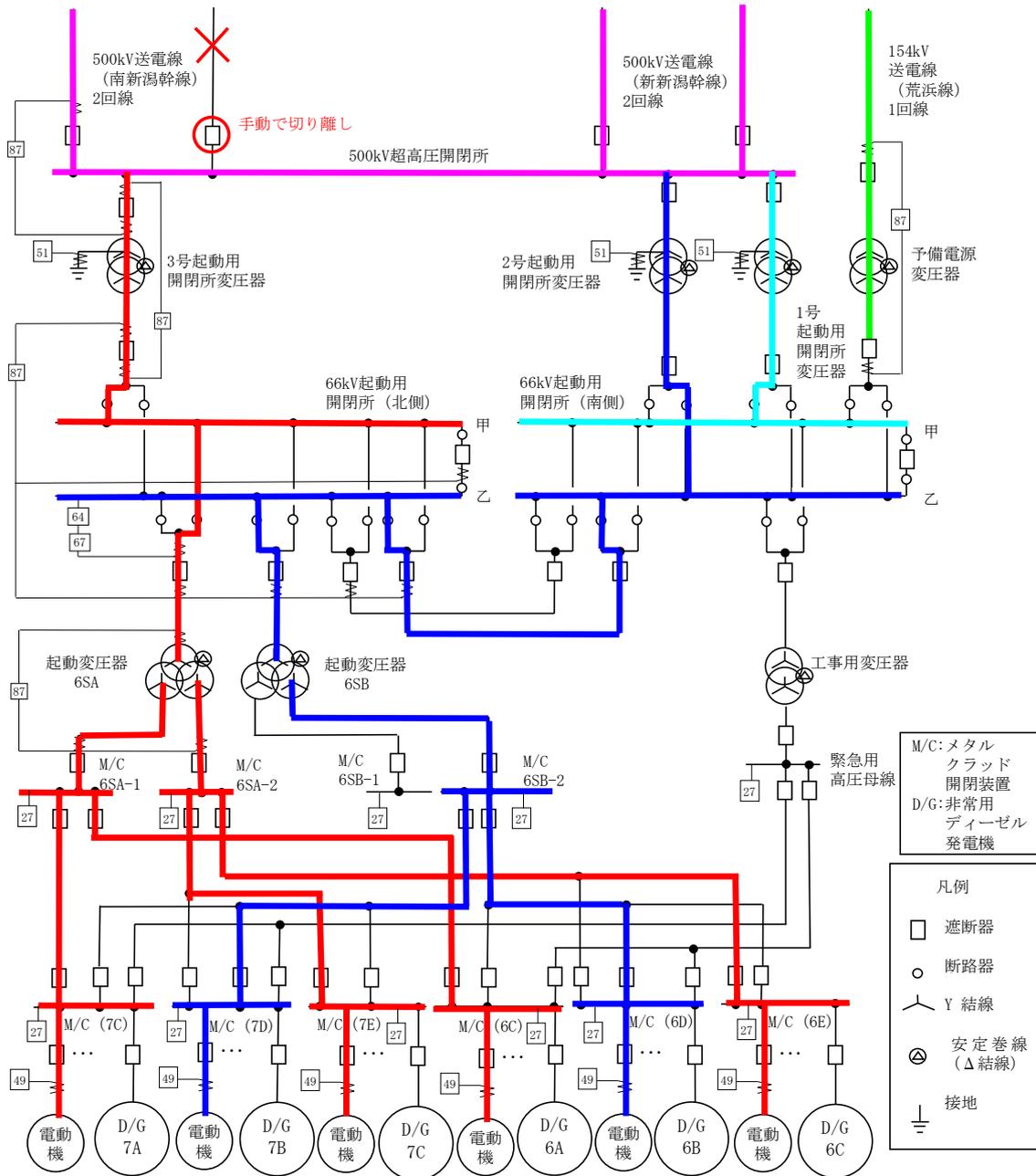
第1-2図の通り、500kV送電線の1回線で1相開放故障が発生すると、故障部位を目視で確認できる。このことから運転員は、500kV送電線の1回線にて1相開放故障が発生したことを検知可能である。



第1-2図 1相開放故障直後の状態

(3) 故障箇所を隔離した状態

第1-3図の通り、運転員の手動操作により、500kV送電線1回線を外部電源系から隔離すると、残り3回線で電源供給を行う。

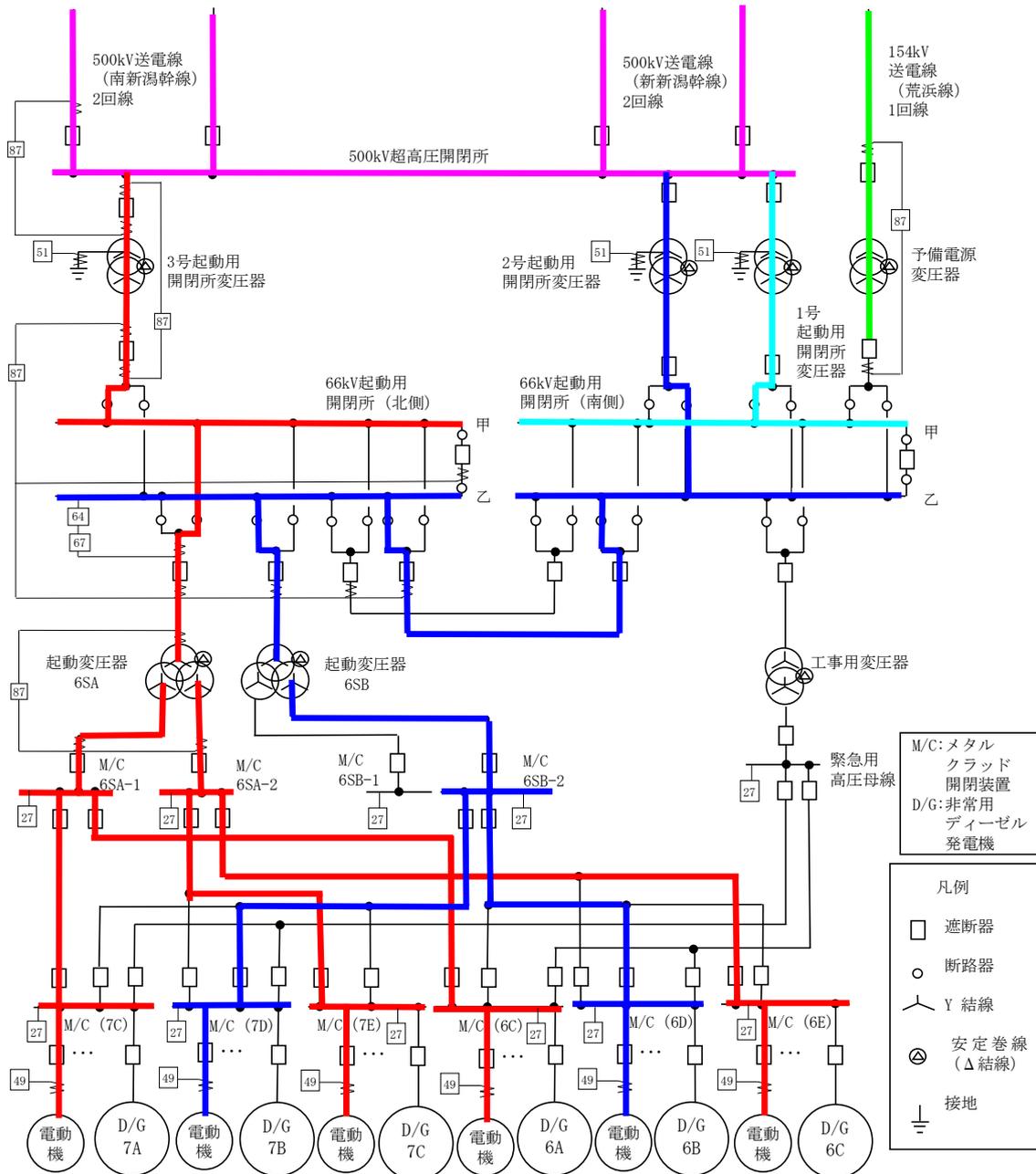


第1-3図 故障箇所を隔離した状態

2 起動用開閉所変圧器 1 次側で発生する 1 相開放故障
 (電流差動継電器 (87) にて検知)

(1) 1 相開放故障直前の状態

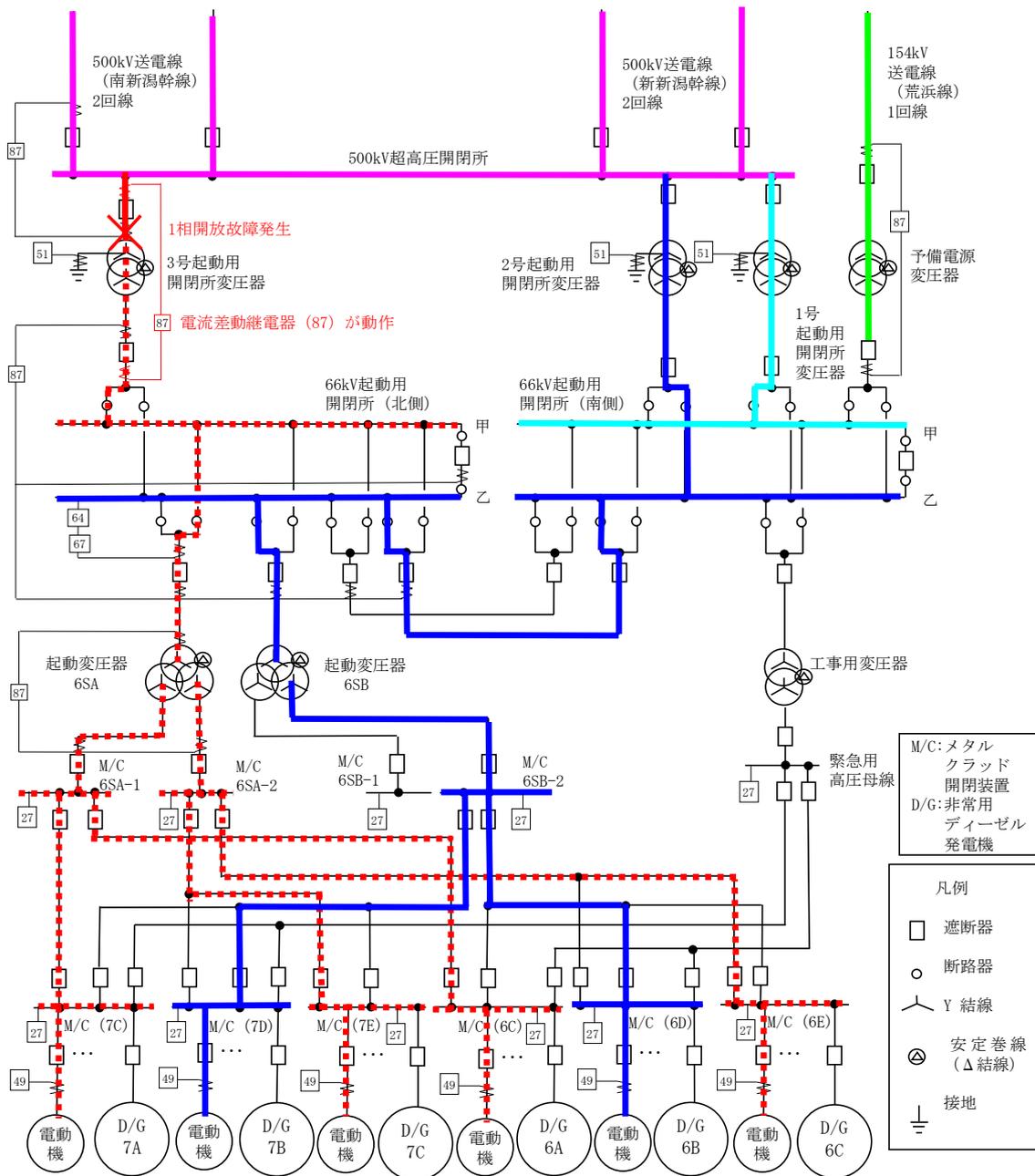
500kV 送電線から 500kV 超高压開閉所, 起動用開閉所変圧器, 66kV 起動用開閉所, 起動変圧器, 共通用高压母線を経由し, 非常用高压母線を受電している状態 (通常時の給電ルート) を想定する。



第 2-1 図 1 相開放故障直前の状態

(2) 1相開放故障直後の状態

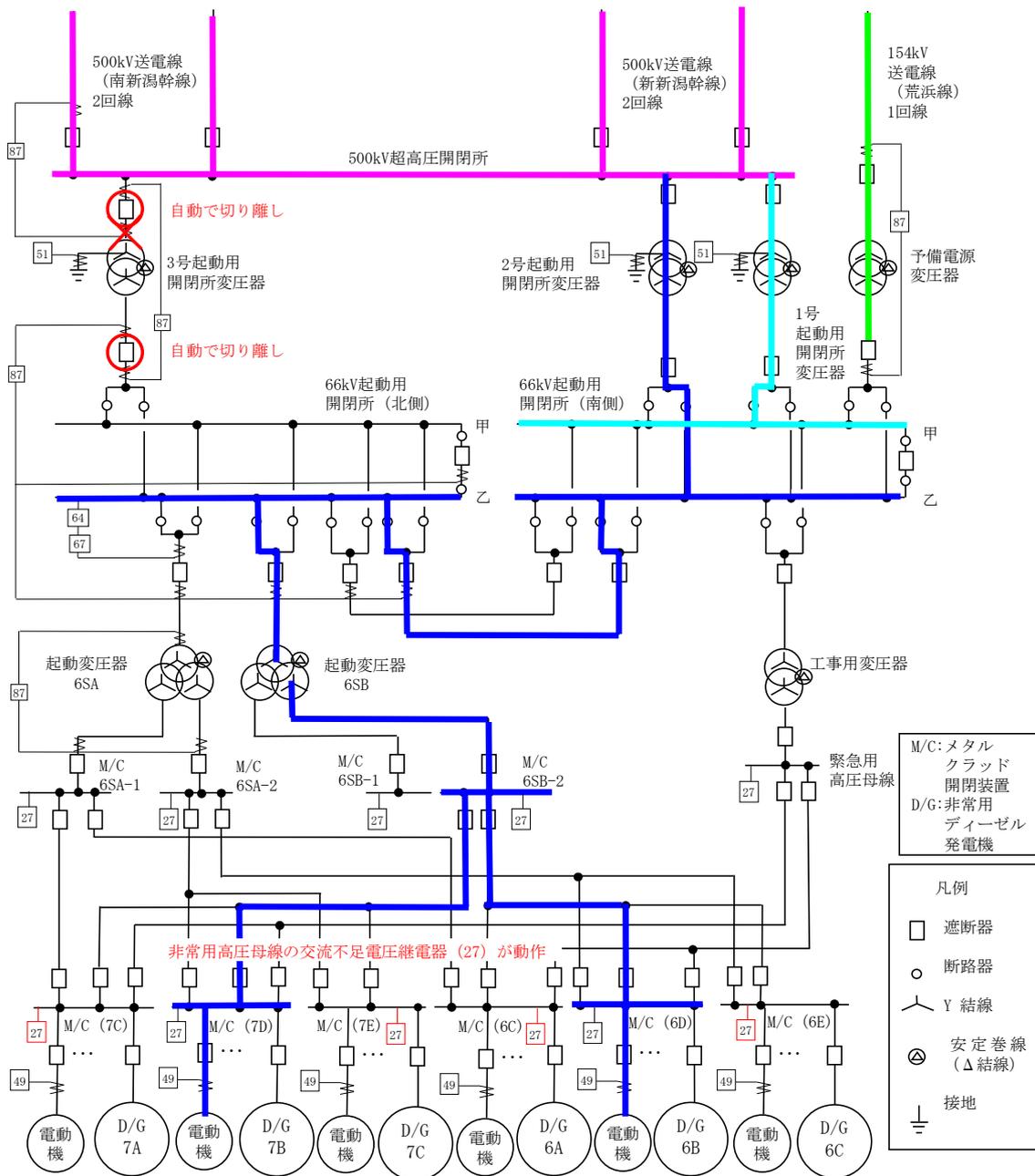
3号起動用開閉所変圧器の1次側で1相開放故障が発生すると、3号起動用開閉所変圧器の電流差動継電器(87)が動作する。このことから運転員は、3号起動用開閉所変圧器にて1相開放故障を含めた異常が発生したことを検知可能である。



第 2-2 図 1 相開放故障直後の状態

(3) 故障箇所を隔離した状態

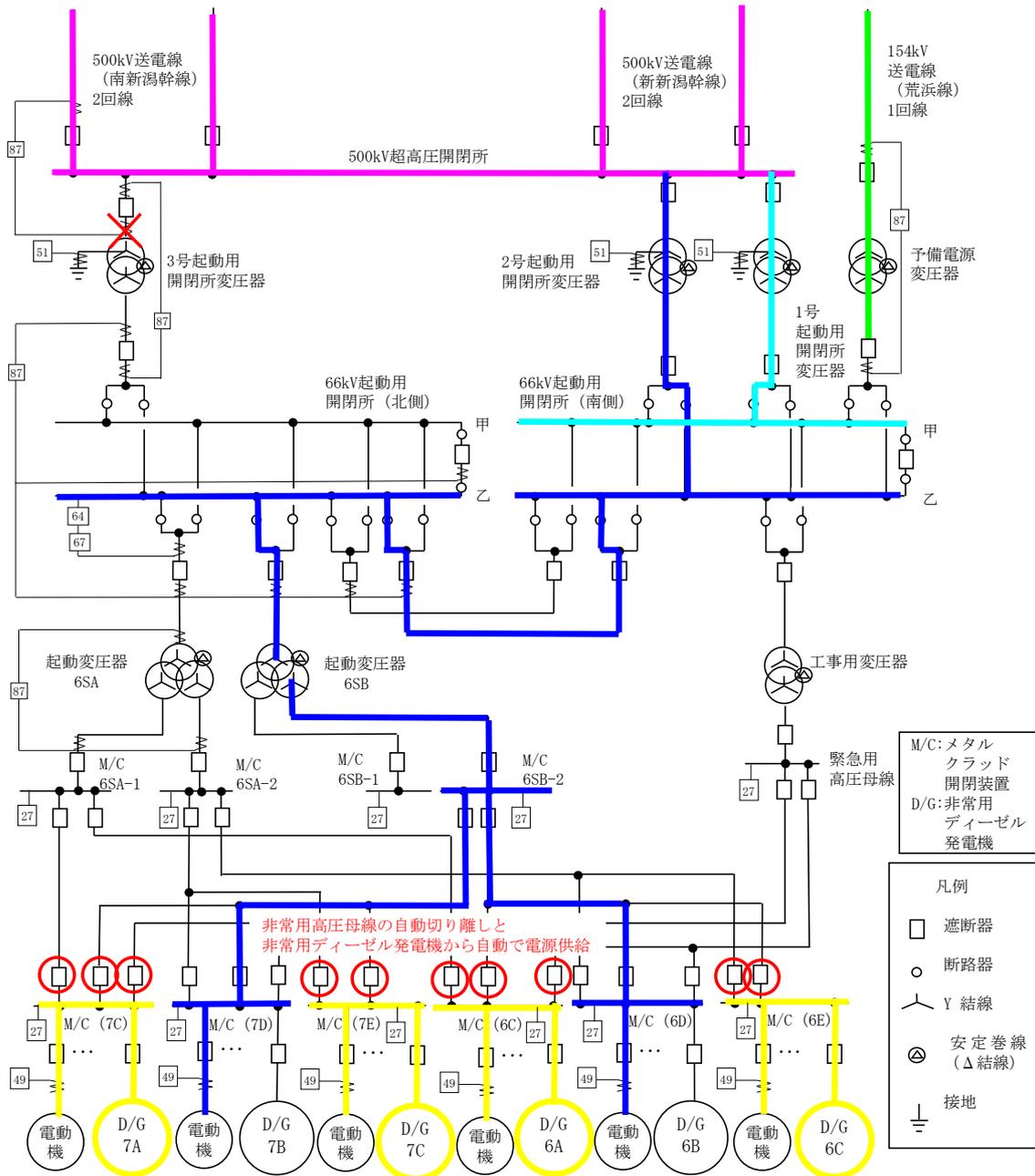
電流差動継電器 (87) の自動操作により、3号起動用開閉所変圧器を外部電源系から隔離すると、3号起動用開閉所変圧器から受電していた複数の非常用高圧母線の交流不足電圧継電器 (27) が動作する。



第 2-3 図 故障箇所を隔離した状態

(4) 非常用高圧母線を隔離した状態

交流不足電圧継電器 (27) の自動操作により、非常用高圧母線を外部電源系から隔離すると、非常用ディーゼル発電機が自動起動し、負荷に電源を供給する。

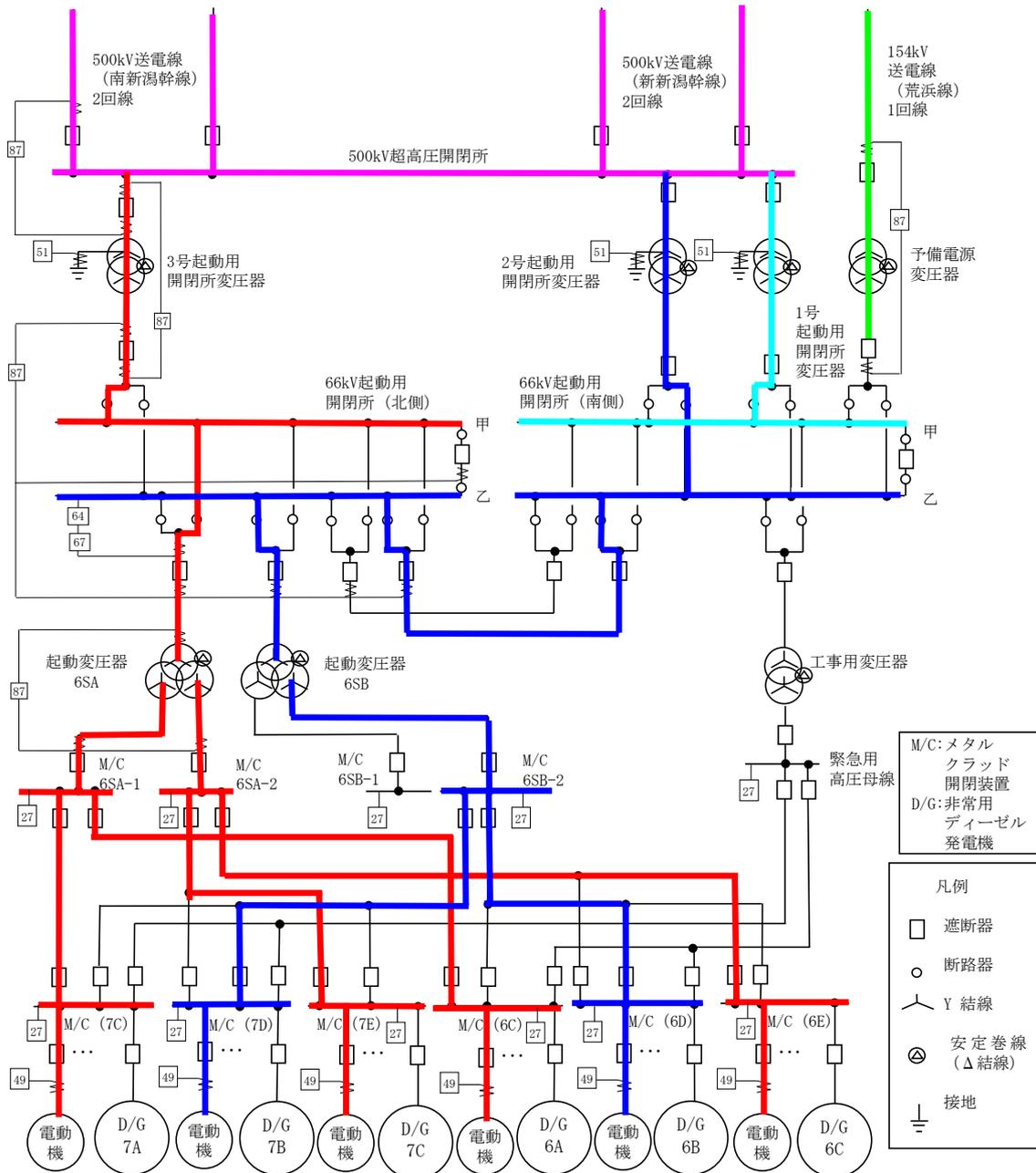


第2-4図 非常用高圧母線を隔離した状態

3 起動用開閉所変圧器 1 次側で発生する 1 相開放故障
 (中性点過電流継電器 (51) にて検知)

(1) 1 相開放故障直前の状態

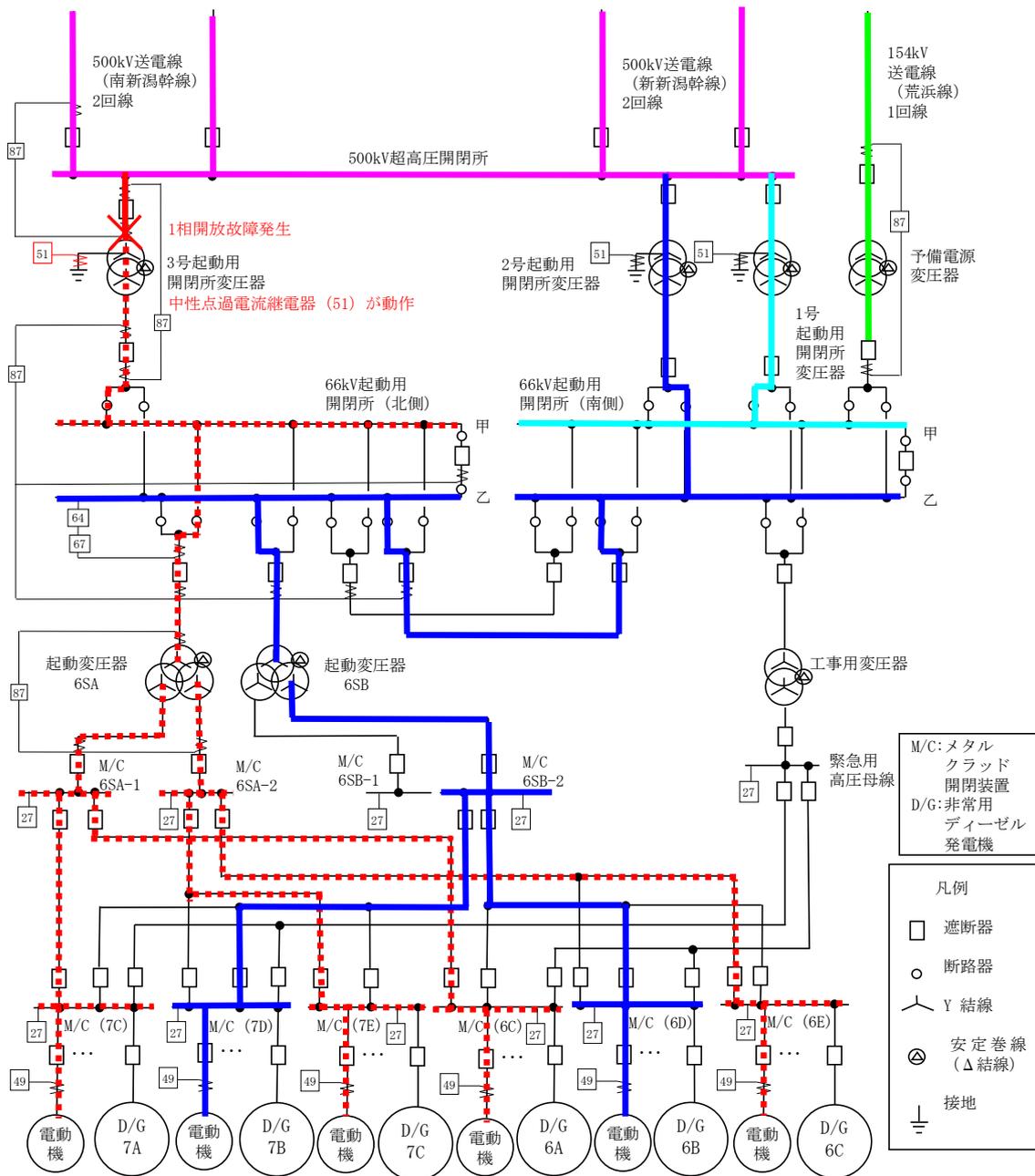
500kV 送電線から 500kV 超高压開閉所, 起動用開閉所変圧器, 66kV 起動用開閉所, 起動変圧器, 共通用高压母線を経由し, 非常用高压母線を受電している状態 (通常時の給電ルート) を想定する。



第 3-1 図 1 相開放故障直前の状態

(2) 1相開放故障直後の状態

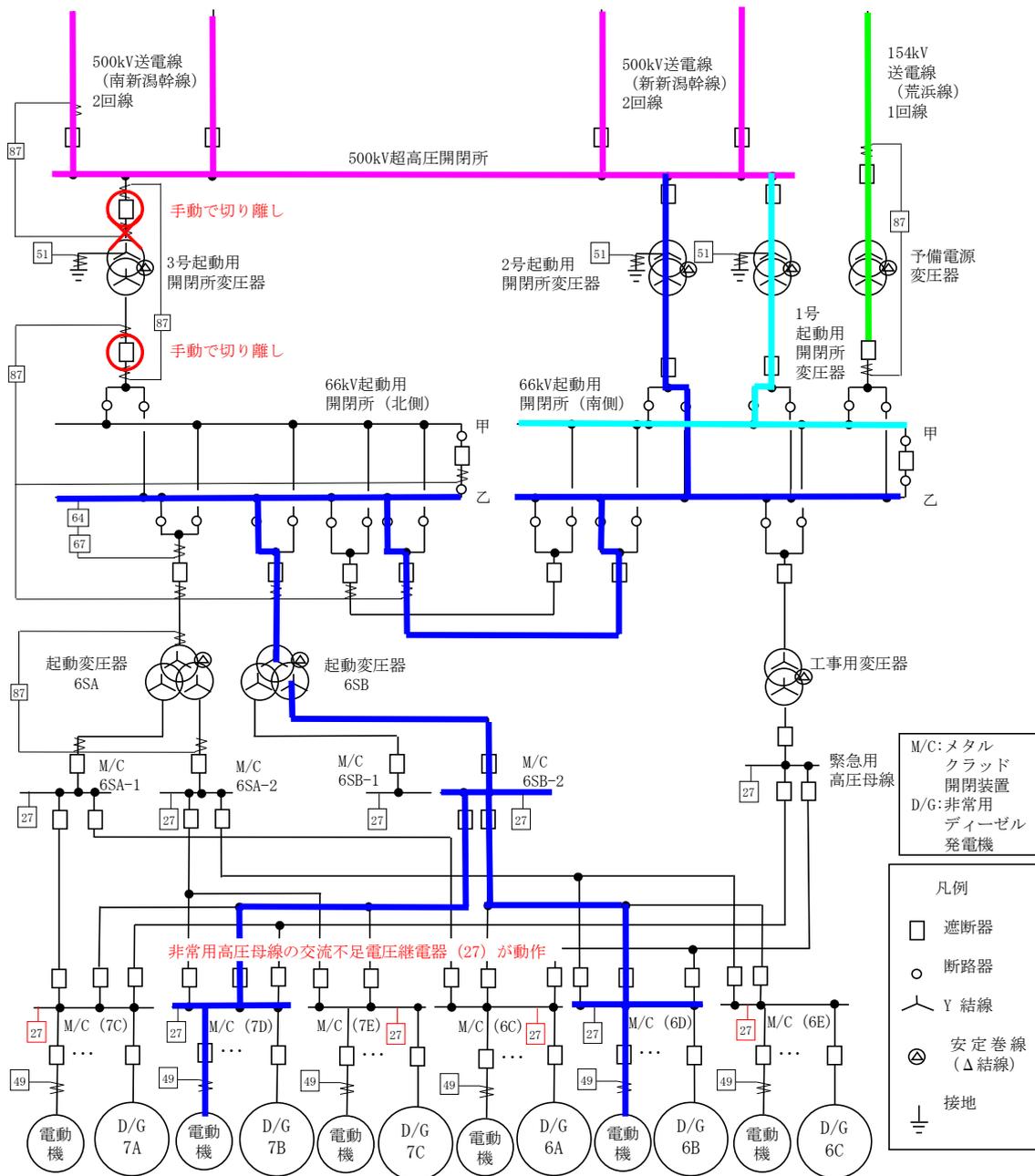
3号起動用開閉所変圧器の1次側で1相開放故障が発生すると、3号起動用開閉所変圧器の中性点過電流継電器(51)が動作する。このことから運転員は、3号起動用開閉所変圧器にて1相開放故障を含めた異常が発生したことを検知可能である。



第 3-2 図 1 相開放故障直後の状態

(3) 故障箇所を隔離した状態

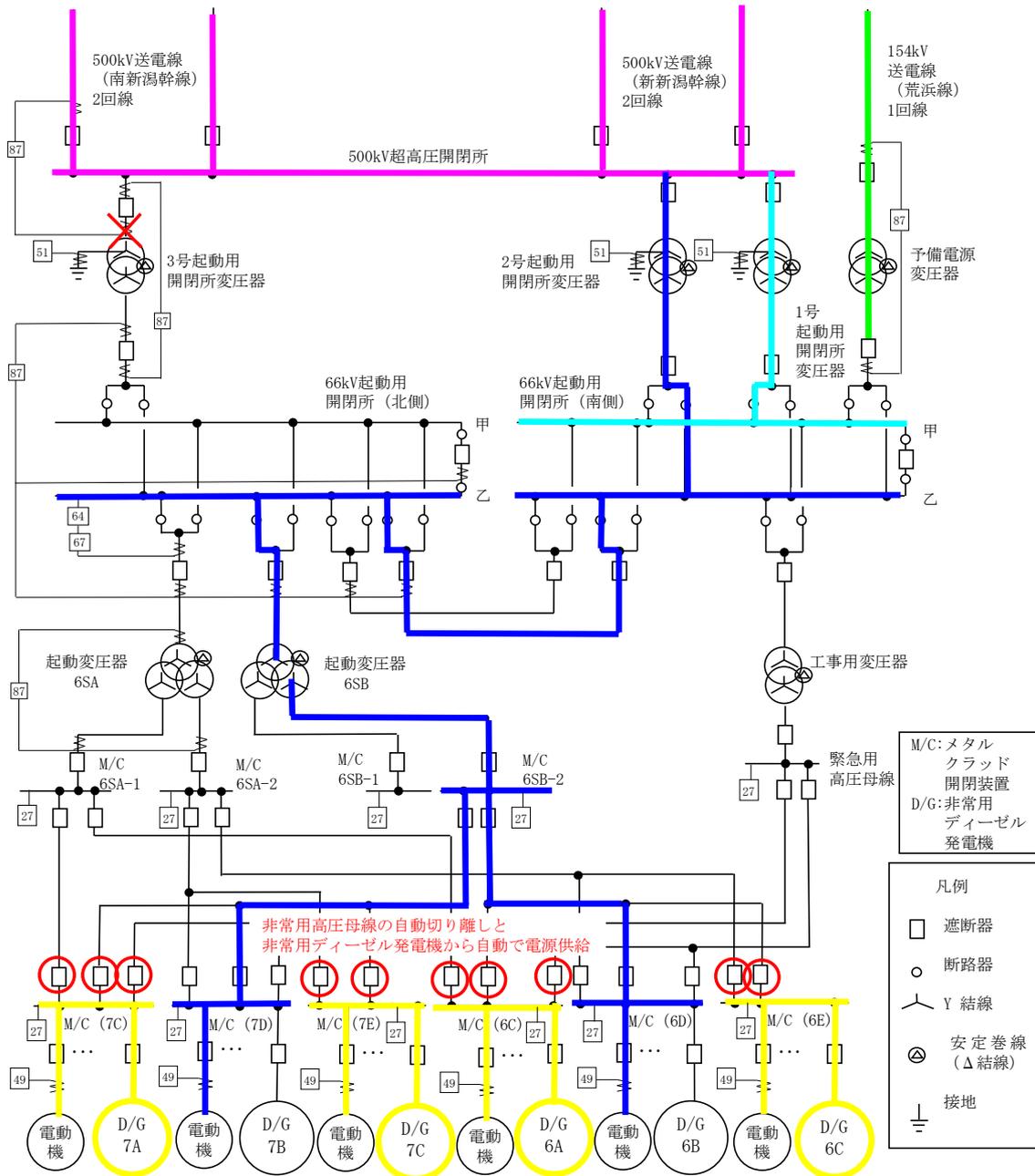
運転員の手動操作により、3号起動用開閉所変圧器を外部電源系から隔離すると、3号起動用開閉所変圧器から受電していた複数の非常用高圧母線の交流不足電圧継電器(27)が動作する。



第3-3図 故障箇所を隔離した状態

(4) 非常用高圧母線を隔離した状態

交流不足電圧継電器 (27) の自動操作により、非常用高圧母線を外部電源系から隔離すると、非常用ディーゼル発電機が自動起動し、負荷に電源を供給する。

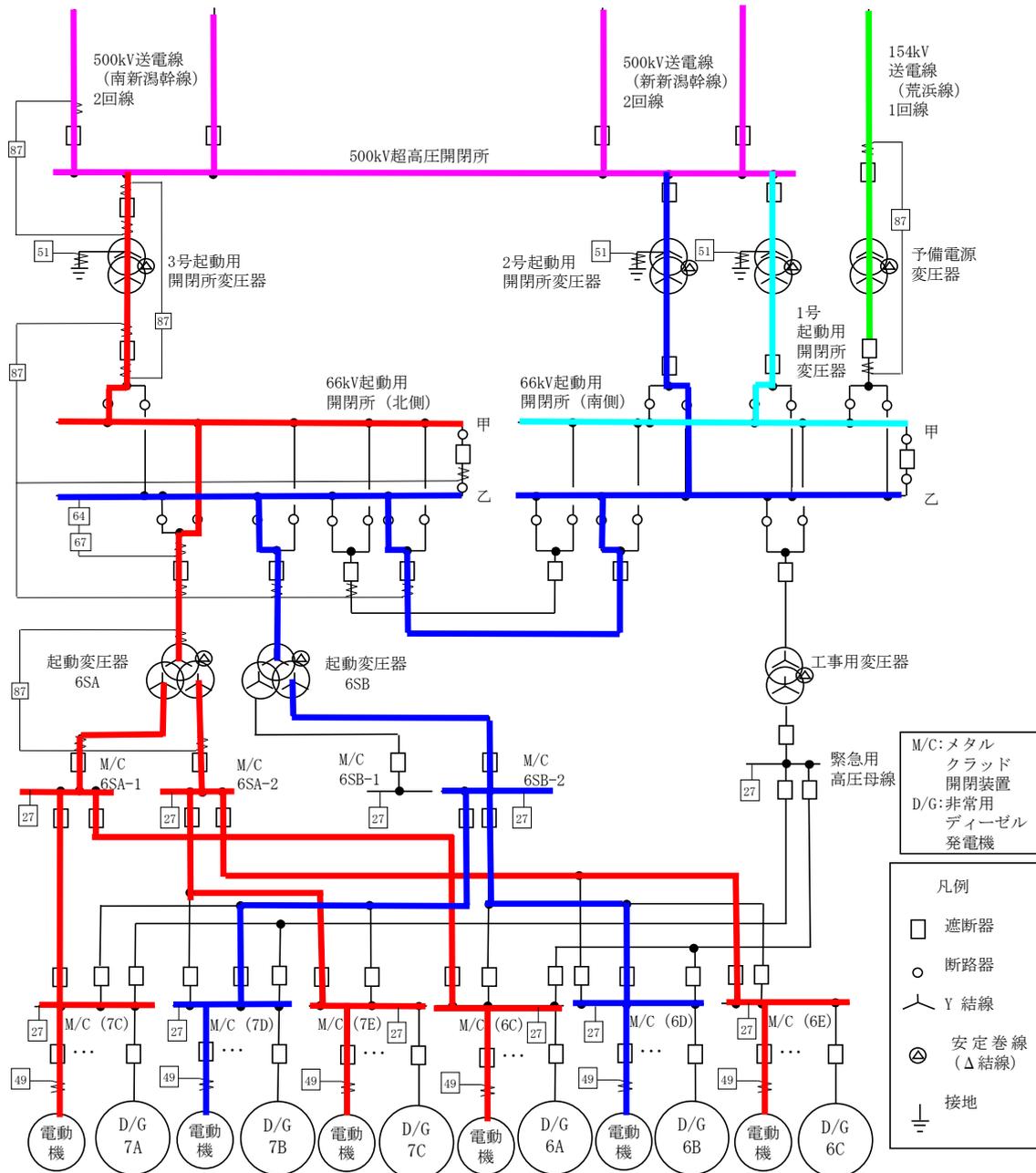


第3-4図 非常用高圧母線を隔離した状態

4 起動用開閉所変圧器 2 次側で発生する 1 相開放故障
 (電流差動継電器 (87) にて検知)

(1) 1 相開放故障直前の状態

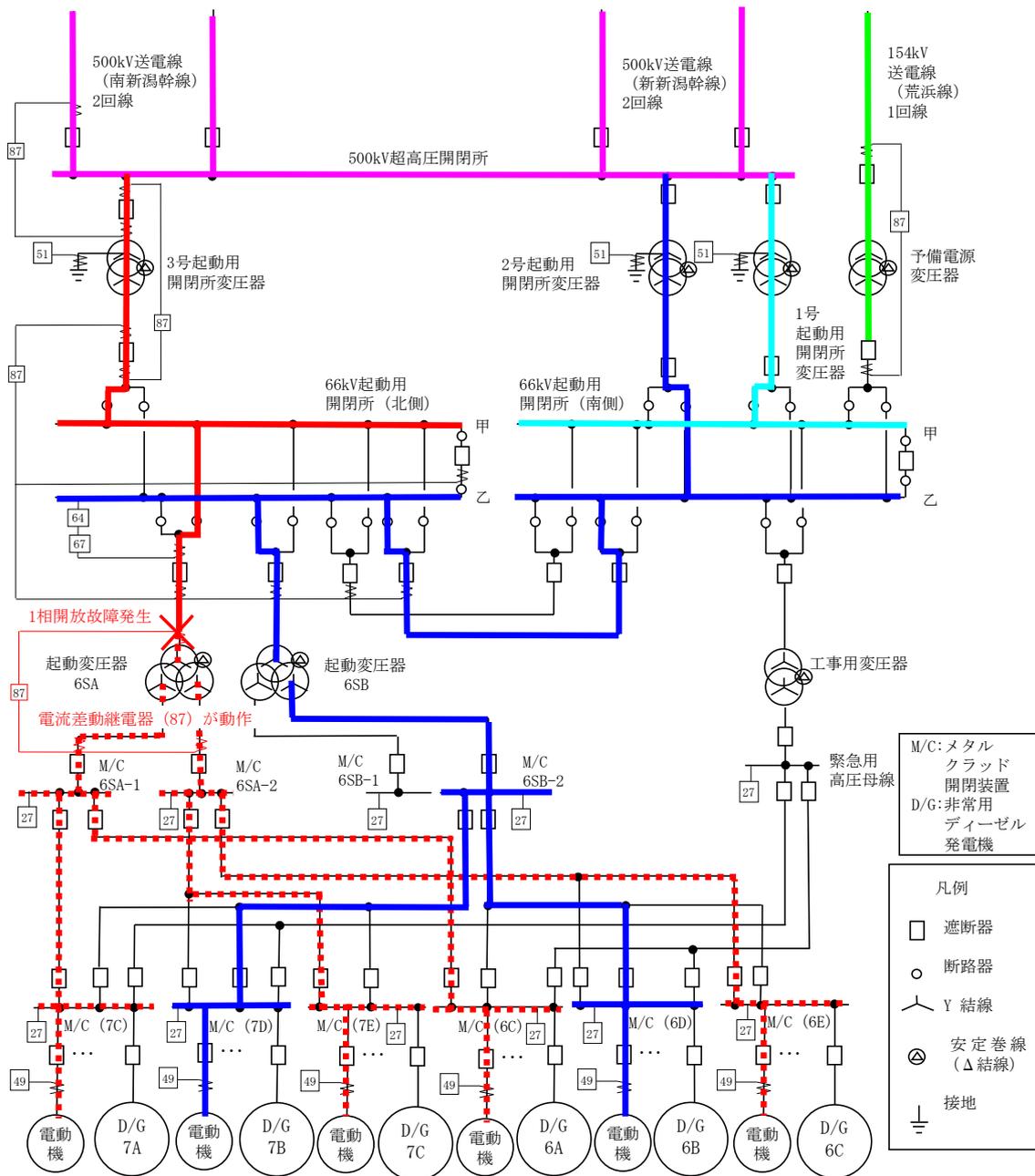
500kV 送電線から 500kV 超高压開閉所, 起動用開閉所変圧器, 66kV 起動用開閉所, 起動変圧器, 共通用高压母線を経由し, 非常用高压母線を受電している状態 (通常時の給電ルート) を想定する。



第 4-1 図 1 相開放故障直前の状態

(2) 1相開放故障直後の状態

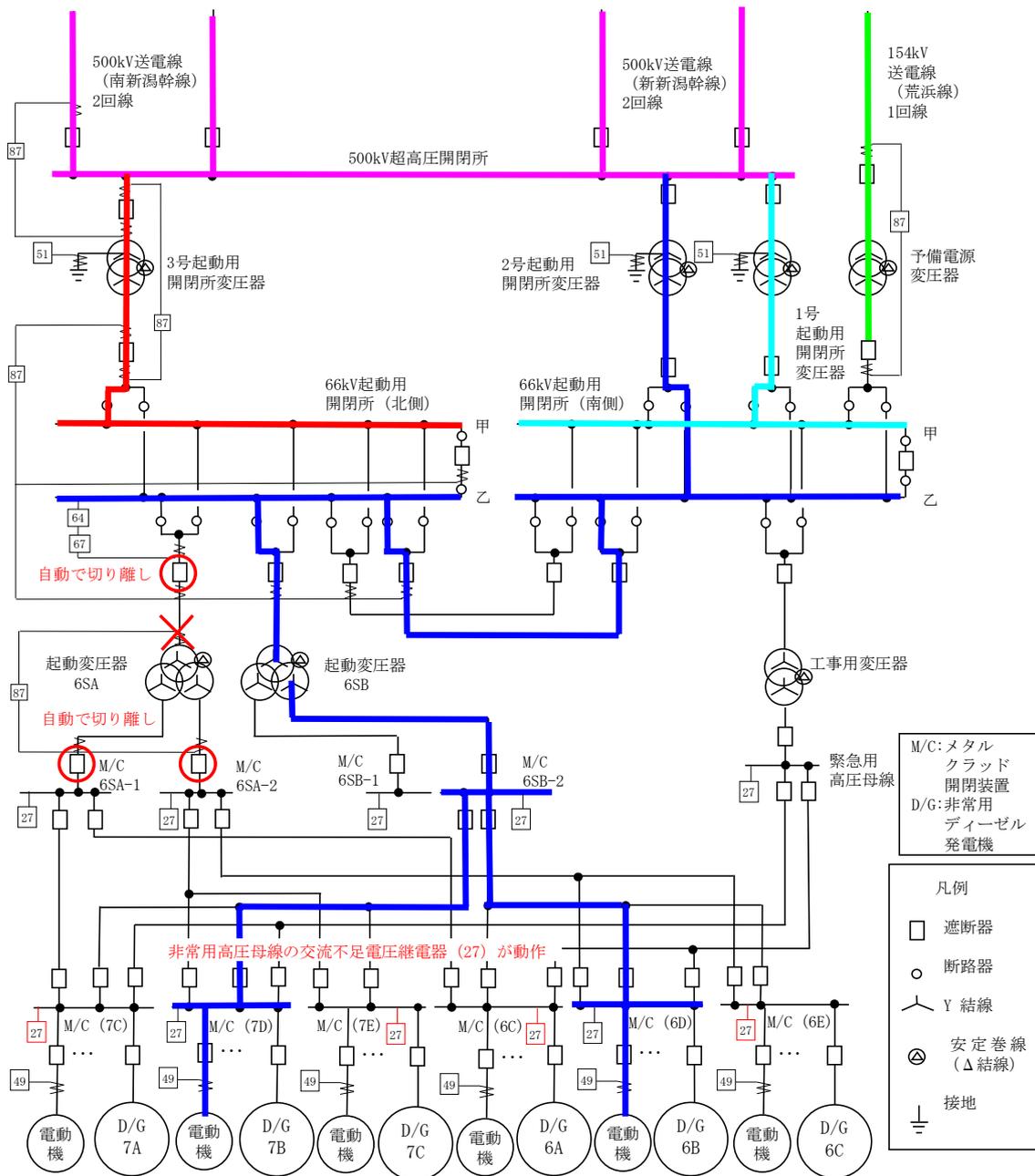
起動用変圧器 6SA の1次側で1相開放故障が発生すると、起動用変圧器 6SA の電流差動継電器 (87) が動作する。このことから運転員は、起動用変圧器 6SA にて1相開放故障を含めた異常が発生したことを検知可能である。



第 4-2 図 1 相開放故障直後の状態

(3) 故障箇所を隔離した状態

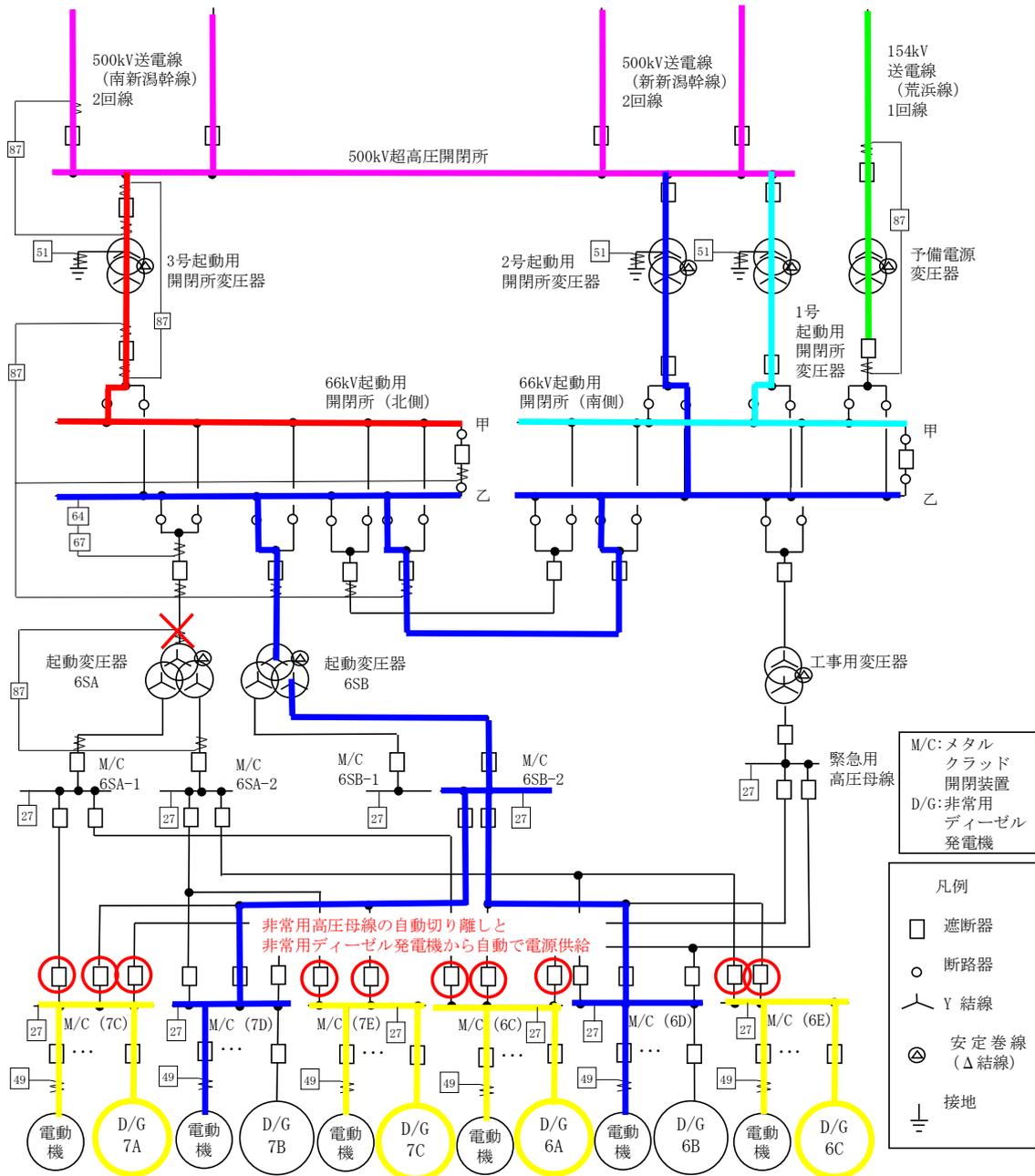
電流差動継電器 (87) の自動操作により、起動用変圧器 6SA を外部電源系から隔離すると、起動用変圧器 6SA から受電していた複数の非常用高圧母線の交流不足電圧継電器 (27) が動作する。



第 4-3 図 故障箇所を隔離した状態

(4) 非常用高圧母線を隔離した状態

交流不足電圧継電器 (27) の自動操作により、非常用高圧母線を外部電源系から隔離すると、非常用ディーゼル発電機が自動起動し、負荷に電源を供給する。

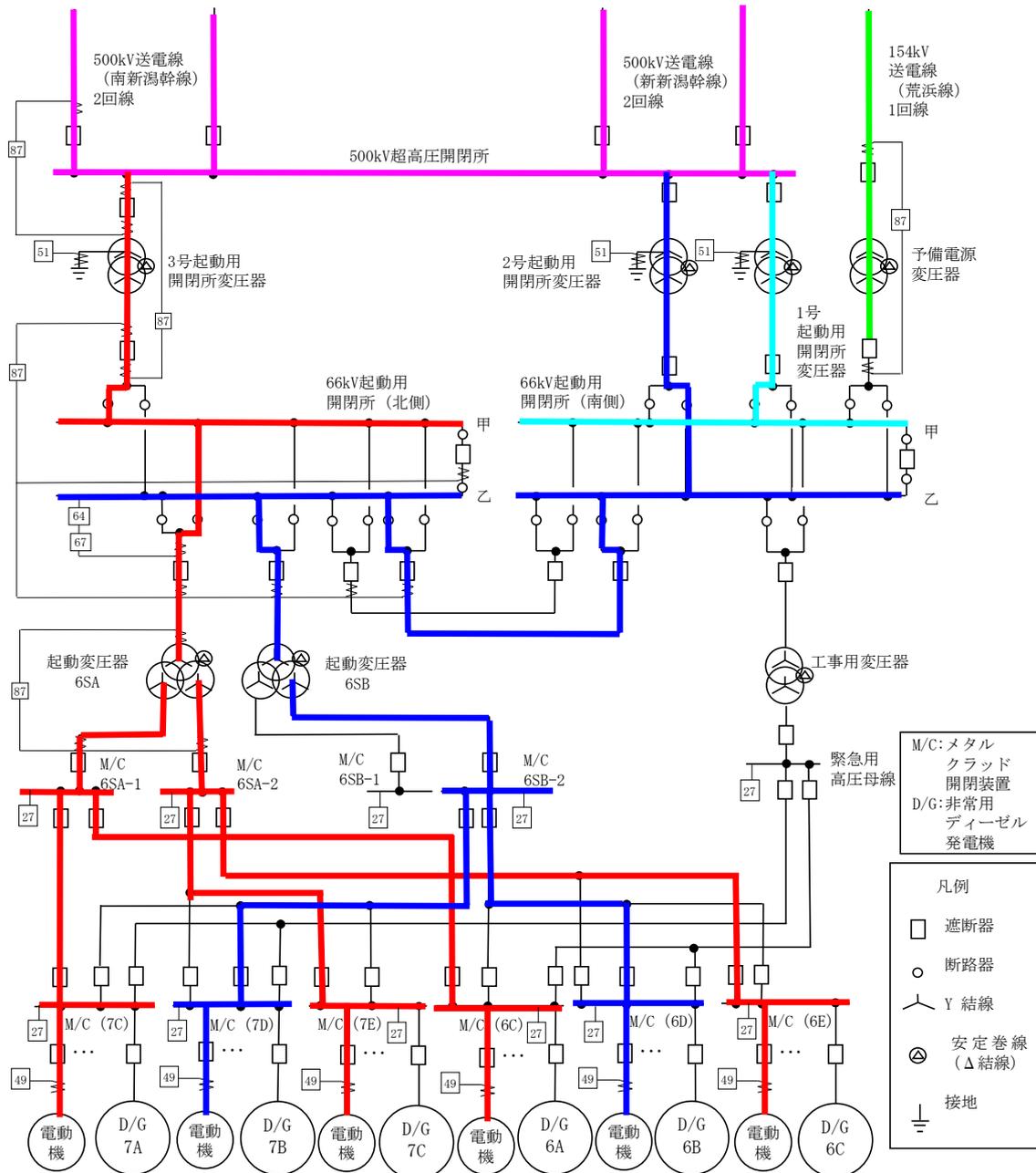


第 4-4 図 非常用高圧母線を隔離した状態

5 起動用開閉所変圧器 2 次側で発生する 1 相開放故障
 (過負荷継電器 (49) にて検知)

(1) 1 相開放故障直前の状態

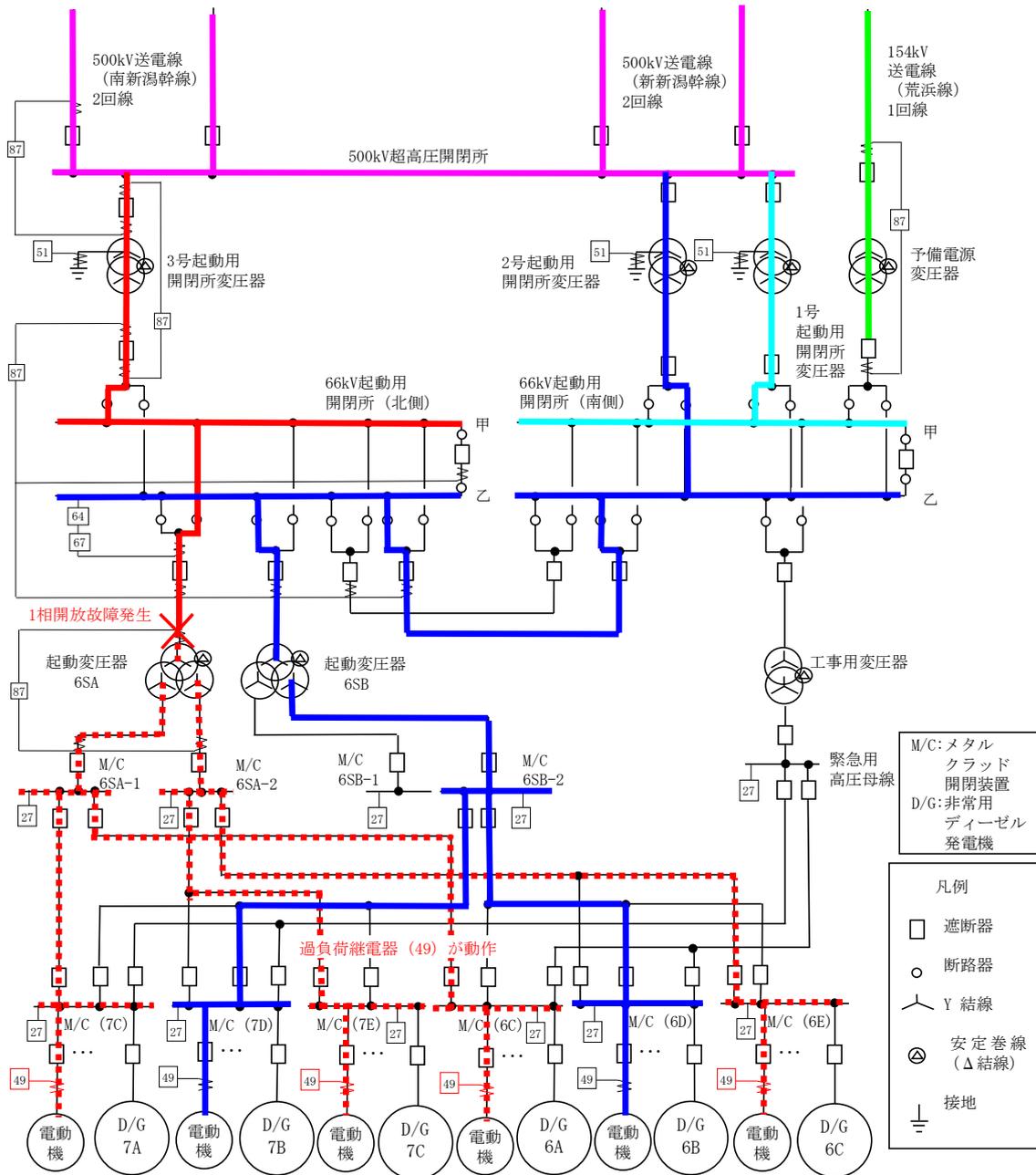
500kV 送電線から 500kV 超高压開閉所, 起動用開閉所変圧器, 66kV 起動用開閉所, 起動変圧器, 共通用高压母線を経由し, 非常用高压母線を受電している状態 (通常時の給電ルート) を想定する。



第 5-1 図 1 相開放故障直前の状態

(2) 1相開放故障直後の状態

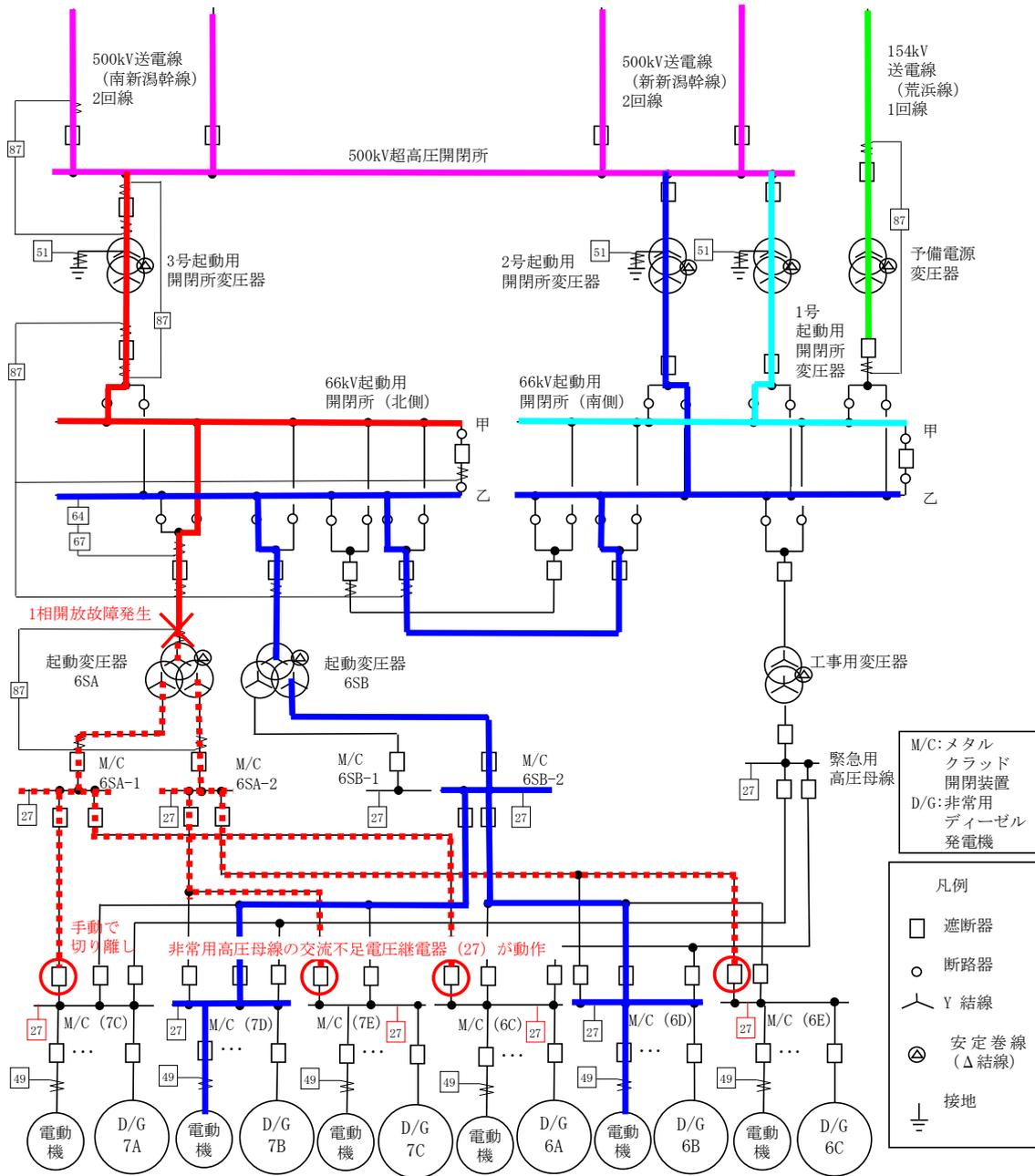
起動用変圧器 6SA の1次側で1相開放故障が発生すると、起動用変圧器 6SA から受電していた複数の負荷の過負荷継電器 (49) が動作する。2 台以上の電動機で過負荷継電器が発生している場合、非常用高压母線の電圧を確認することにより、外部電源系にて1相開放故障を含めた異常が発生したことを検知可能である。



第 5-2 図 1 相開放故障直後の状態

(3) 故障箇所を隔離した状態

運転員の手動操作により、過負荷継電器（49）が動作した非常用高圧母線を外部電源系から隔離すると、当該非常用高圧母線の交流不足電圧継電器（27）が動作する。

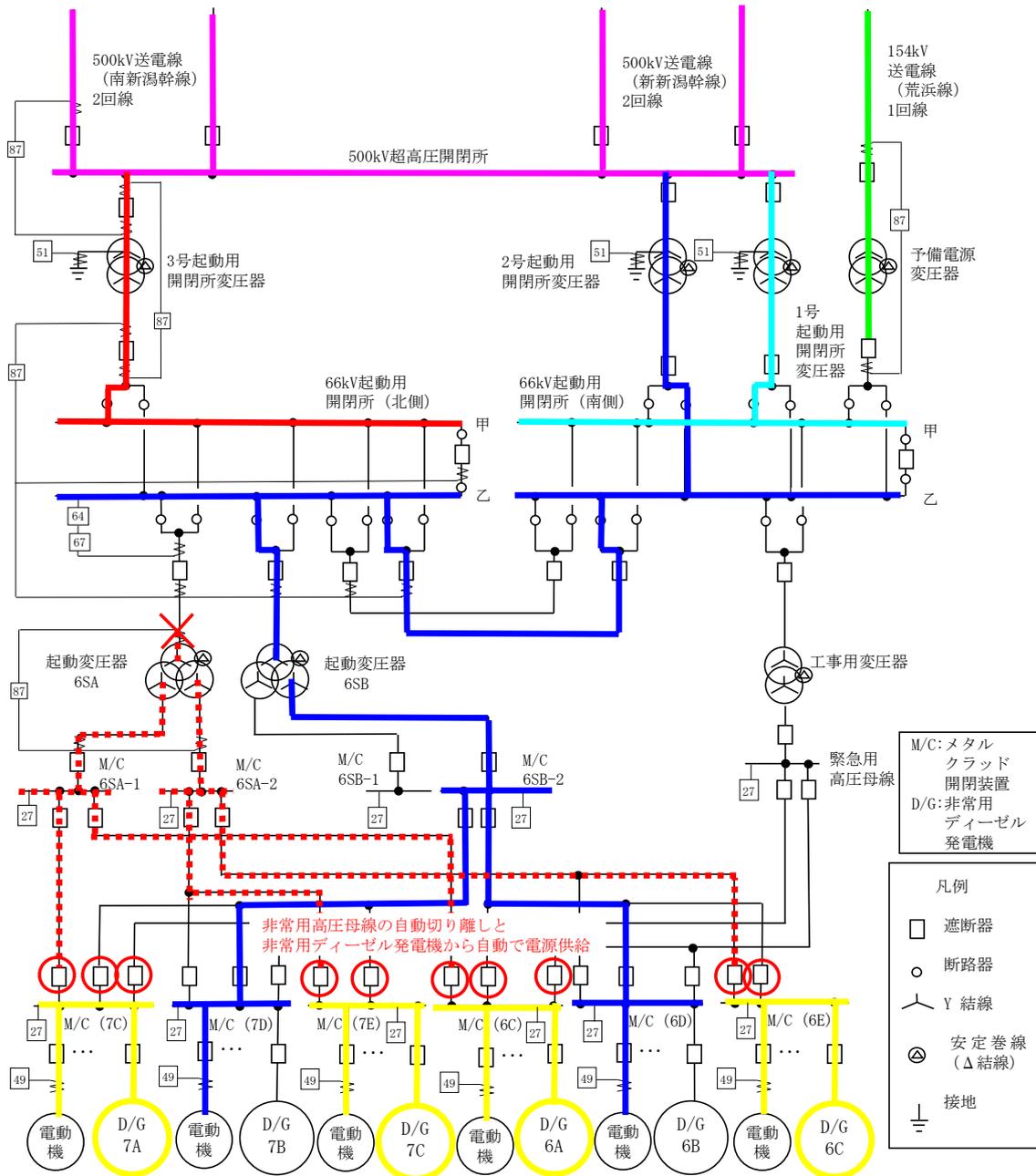


運転員は自号炉の非常用高圧母線を切り離す。
各号炉の運転員が非常用高圧母線の切り離しを行うことで
結果として1相開放箇所が切り離された状態になる。

第5-3 図 故障箇所を隔離した状態

(4) 非常用高圧母線を隔離した状態

交流不足電圧継電器 (27) の自動操作により、非常用高圧母線を外部電源系から隔離すると、非常用ディーゼル発電機が自動起動し、負荷に電源を供給する。

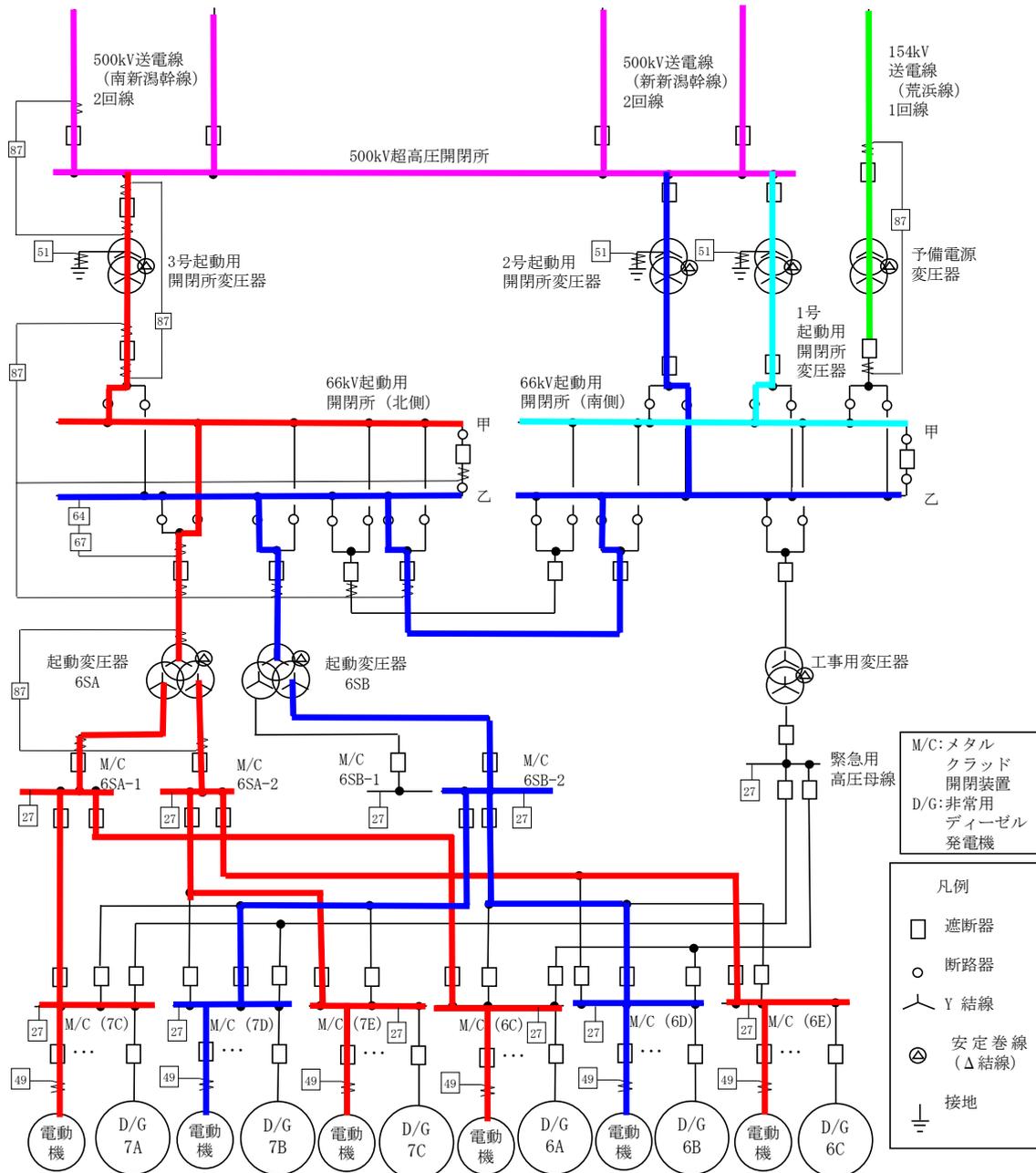


第5-4図 非常用高圧母線を隔離した状態

6 起動用開閉所変圧器 2 次側で発生する 1 相開放故障
 (交流不足電圧継電器 (27) にて検知)

(1) 1 相開放故障直前の状態

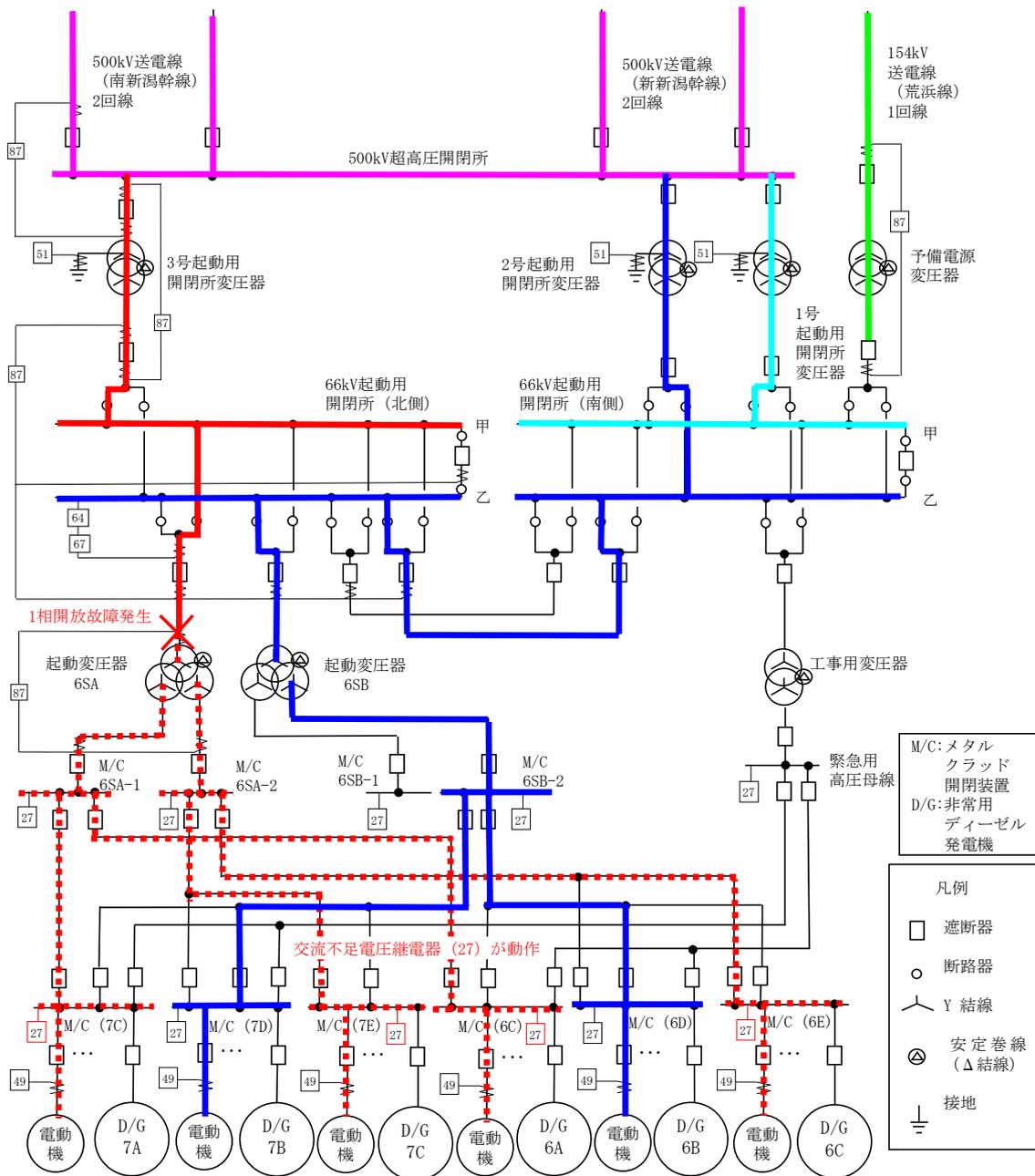
500kV 送電線から 500kV 超高压開閉所, 起動用開閉所変圧器, 66kV 起動用開閉所, 起動変圧器, 共通用高压母線を経由し, 非常用高压母線を受電している状態 (通常時の給電ルート) を想定する。



第 6-1 図 1 相開放故障直前の状態

(2) 1相開放故障直後の状態

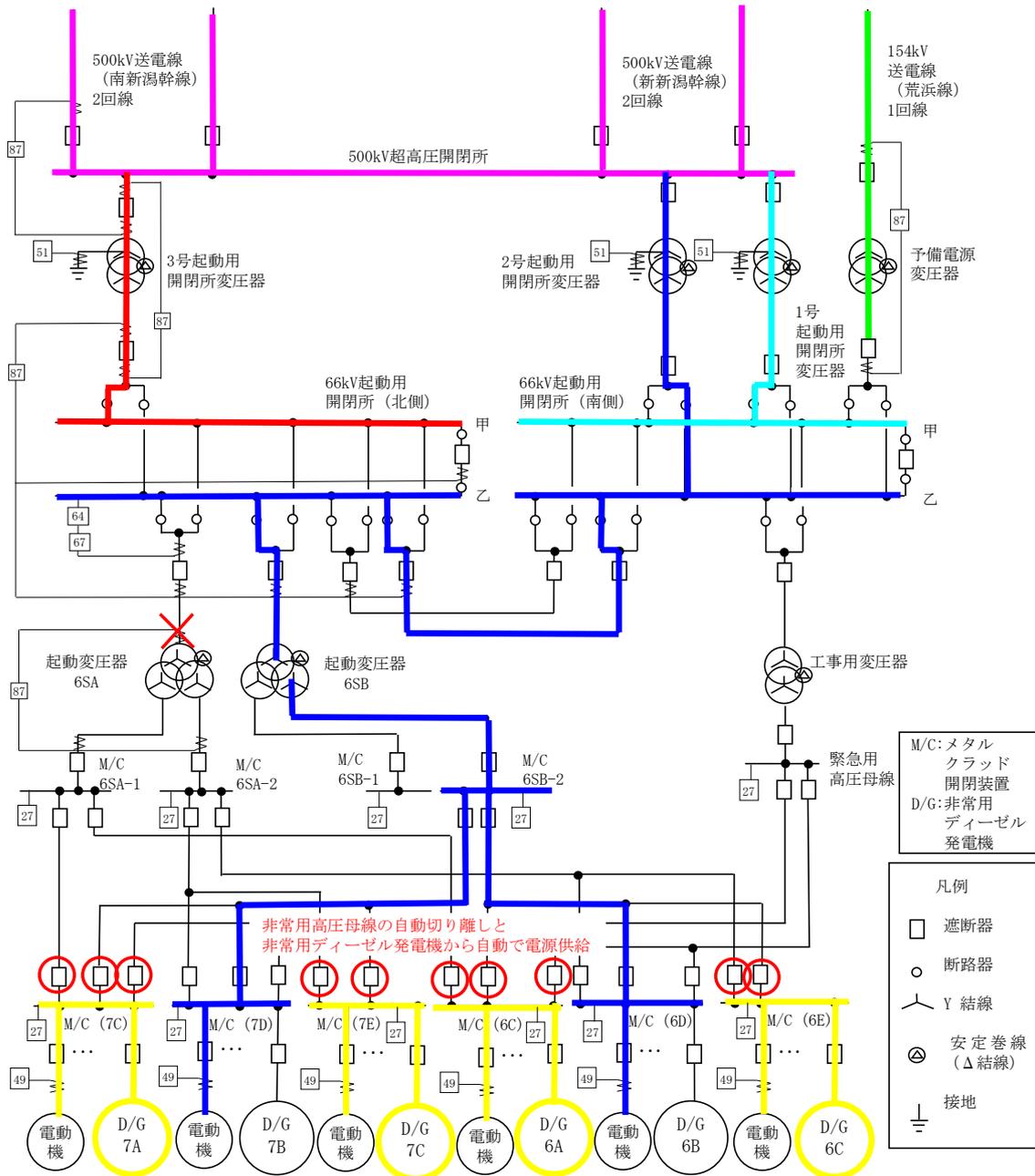
起動用変圧器 6SA の1次側で1相開放故障が発生すると、起動用変圧器 6SA から受電していた複数の母線の交流不足電圧継電器 (27) が動作する。このことから運転員は、起動用変圧器 6SA にて1相開放故障を含めた異常が発生したことを検知可能である。



第 6-2 図 1 相開放故障直後の状態

(3) 非常用高圧母線を隔離した状態

交流不足電圧継電器 (27) の自動操作により、非常用高圧母線を外部電源系から隔離すると、非常用ディーゼル発電機が自動起動し、負荷に電源を供給する。

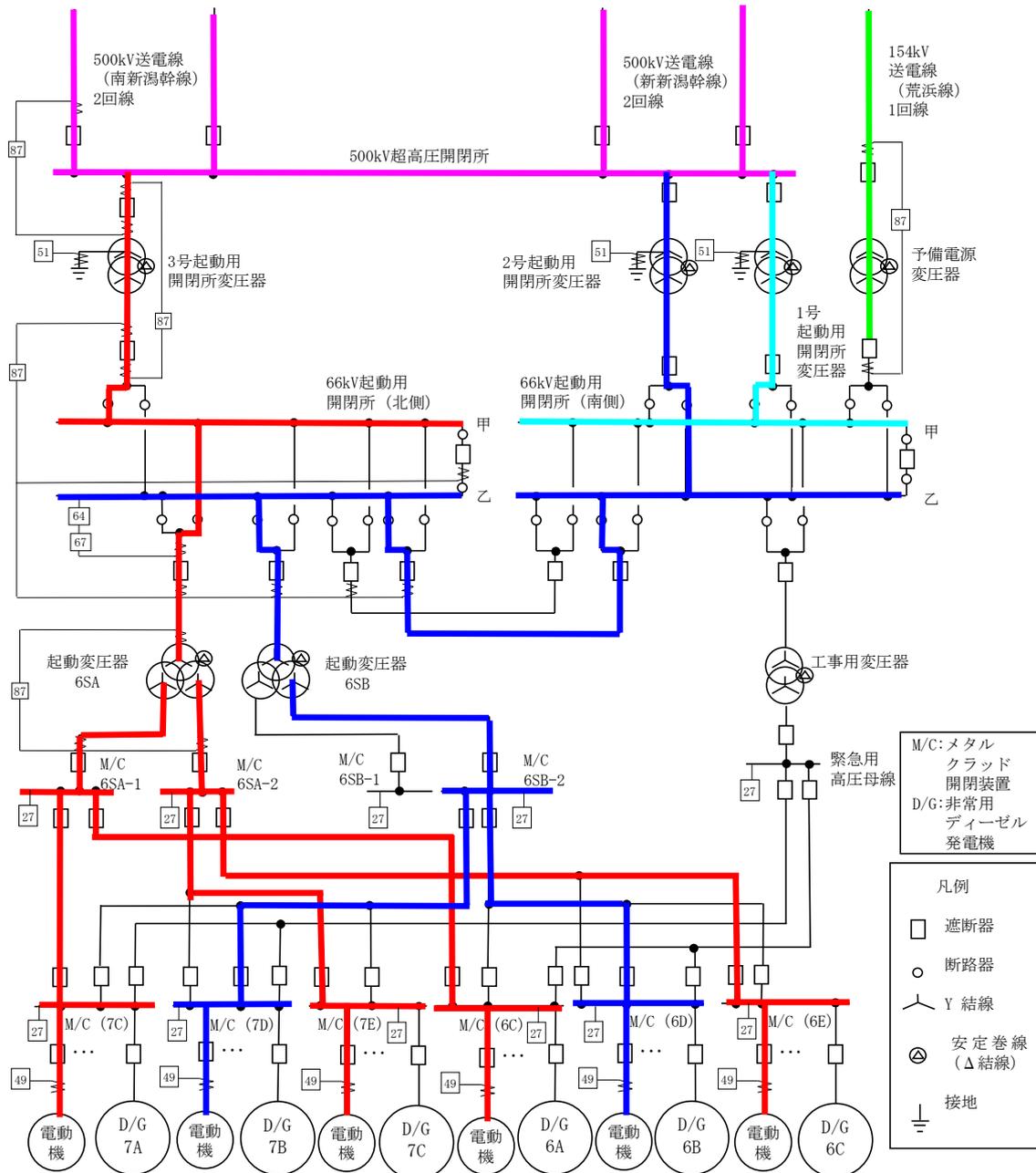


第 6-3 図 非常用高圧母線を隔離した状態

7 予備電源変圧器 1 次側で発生する 1 相開放故障
(目視にて検知)

(1) 1 相開放故障直前の状態

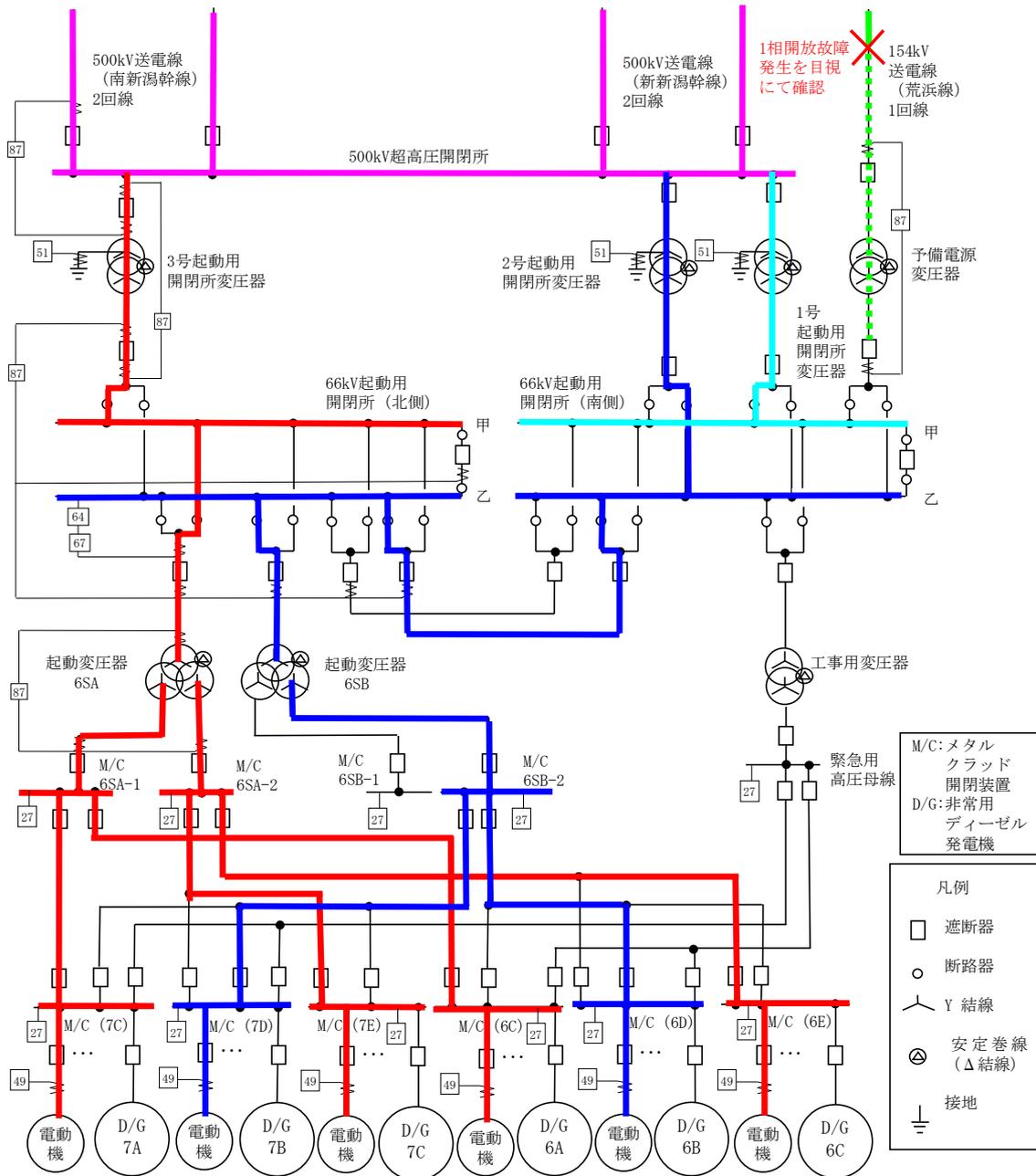
500kV 送電線から 500kV 超高压開閉所、起動用開閉所変圧器、66kV 起動用開閉所、起動変圧器、共通用高压母線を経由し、非常用高压母線を受電している状態（通常時の給電ルート）を想定する。



第 7-1 図 1 相開放故障直前の状態

(2) 1相開放故障直後の状態

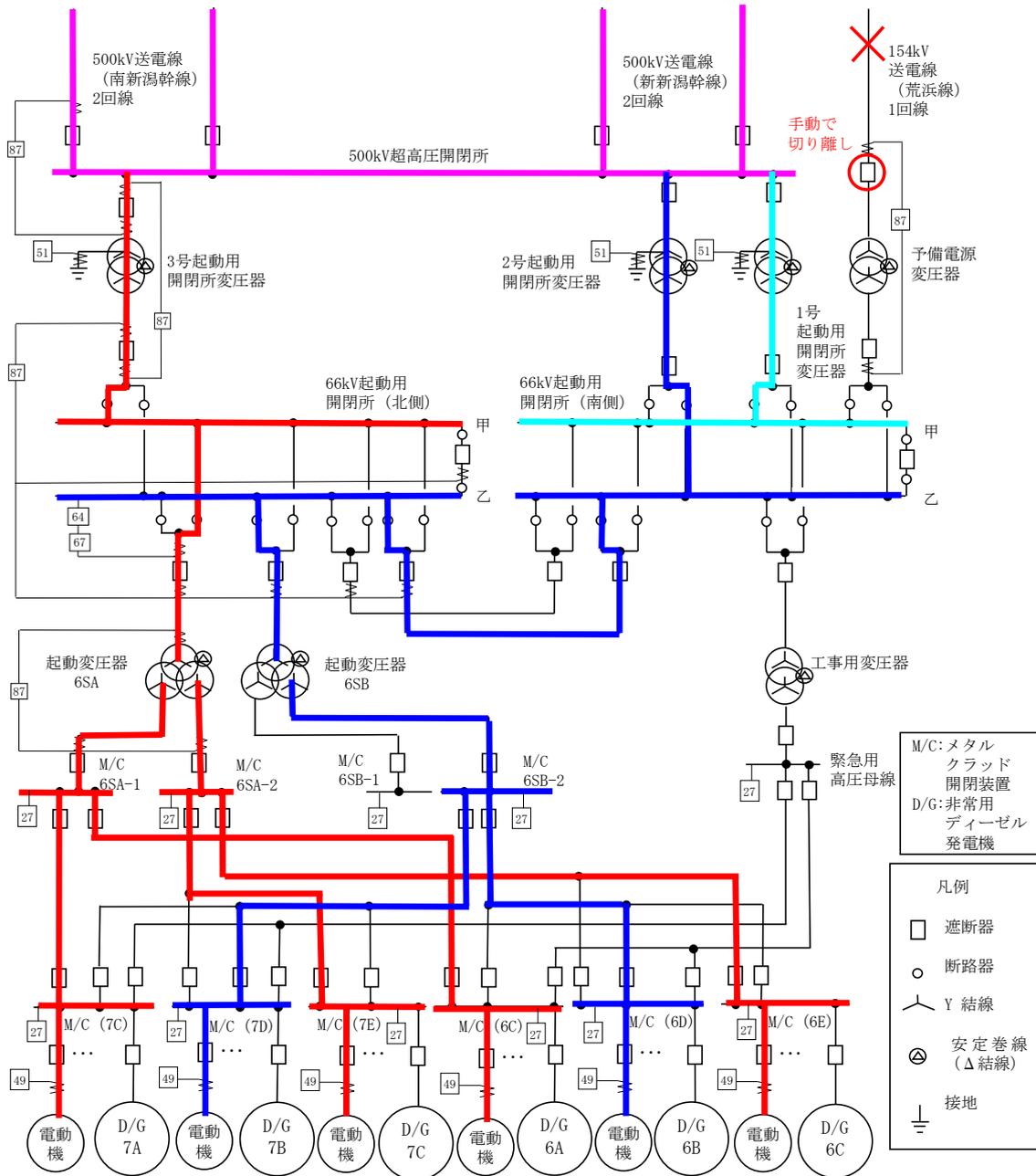
予備電源変圧器の1次側で1相開放故障が発生すると、故障部位を目視で確認できる。このことから運転員は、予備電源変圧器1次側にて1相開放故障が発生したことを検知可能である。



第7-2図 1相開放故障直後の状態

(3) 故障箇所を隔離した状態

運転員の手動操作により、予備電源変圧器を外部電源系から隔離すると、500kV 送電線 4 回線で電源供給を行う。

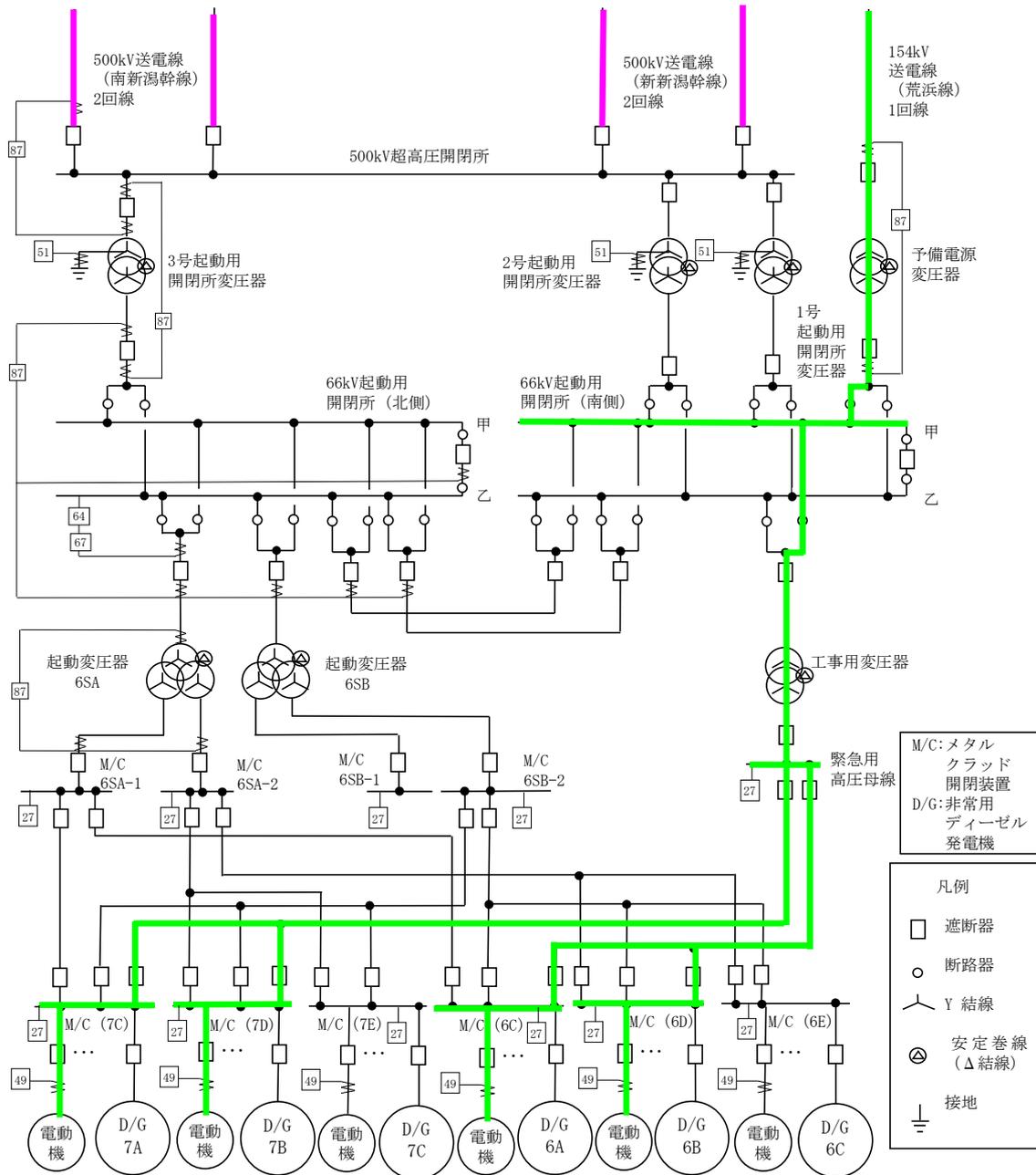


第 7-3 図 故障箇所を隔離した状態

8 予備電源変圧器 1 次側で発生する 1 相開放故障
(目視にて検知)

(1) 1 相開放故障直前の状態

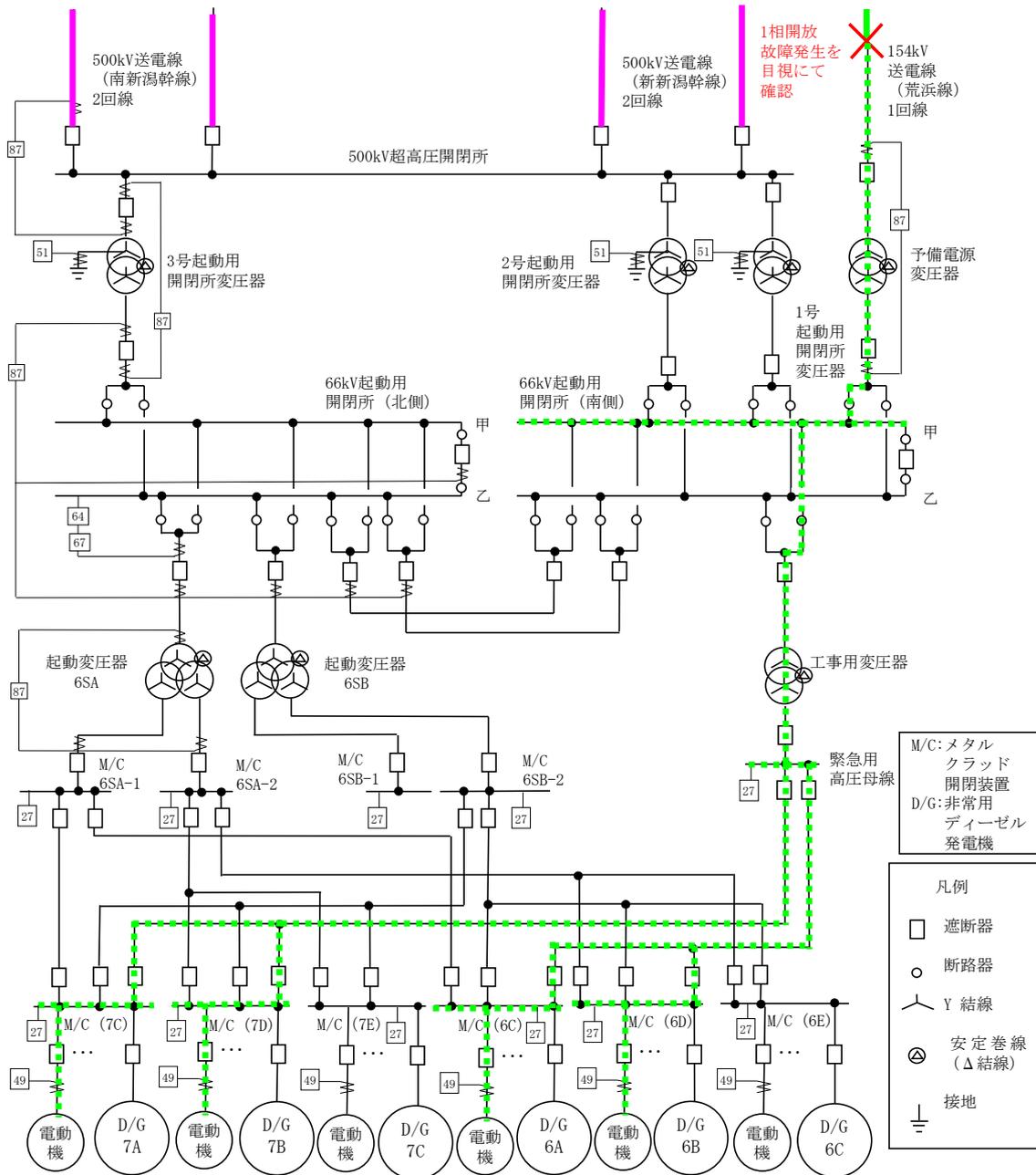
154kV 送電線から予備電源変圧器, 66kV 起動用開閉所, 工所用変圧器, 緊急用高压母線を経由し, 非常用高压母線を受電している状態を想定する。



第 8-1 図 1 相開放故障直前の状態

(2) 1相開放故障直後の状態

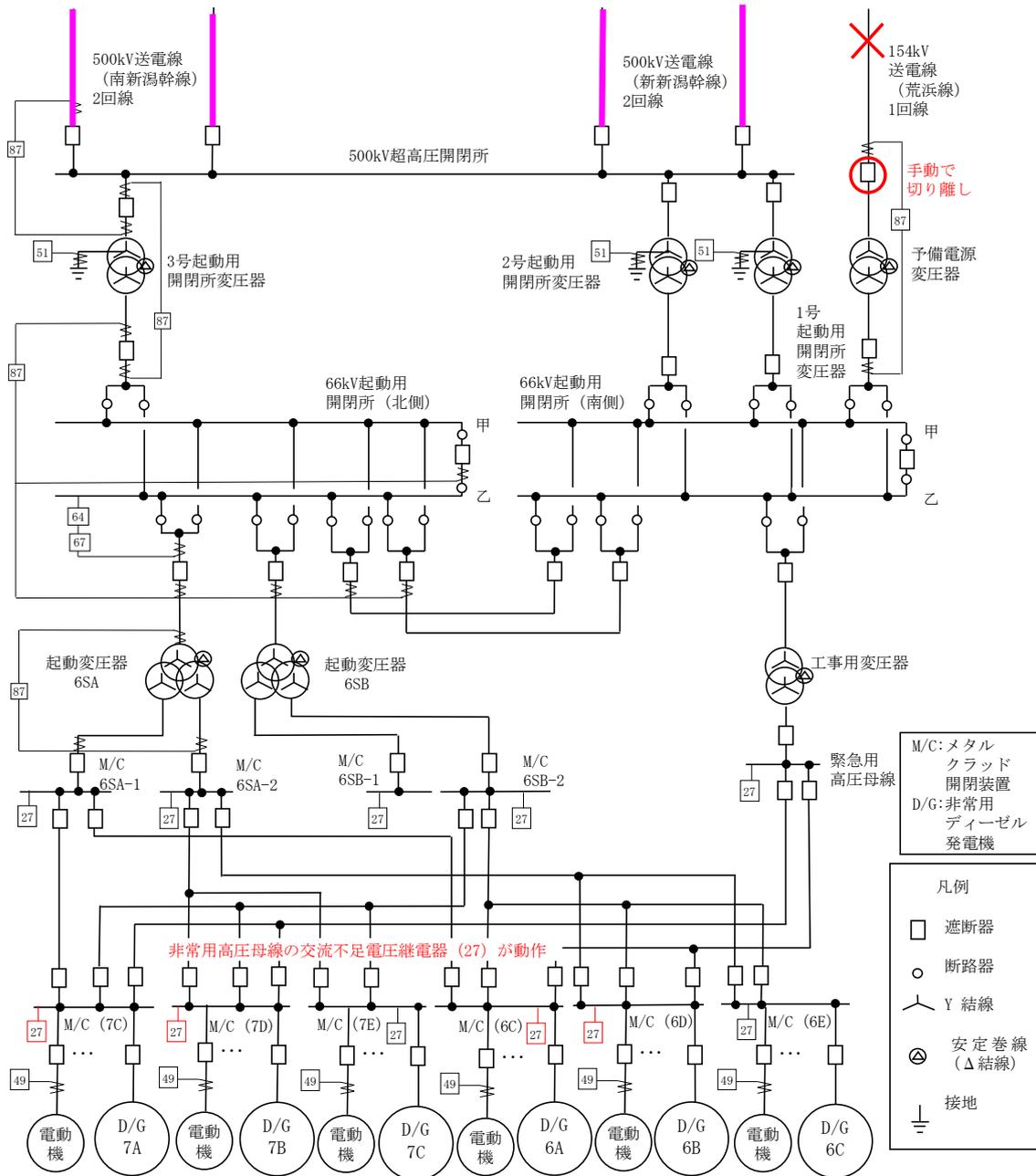
予備電源変圧器の1次側で1相開放故障が発生すると、故障部位を目視で確認できる。このことから運転員は、予備電源変圧器1次側にて1相開放故障が発生したことを検知可能である。



第 8-2 図 1 相開放故障直後の状態

(3) 故障箇所を隔離した状態

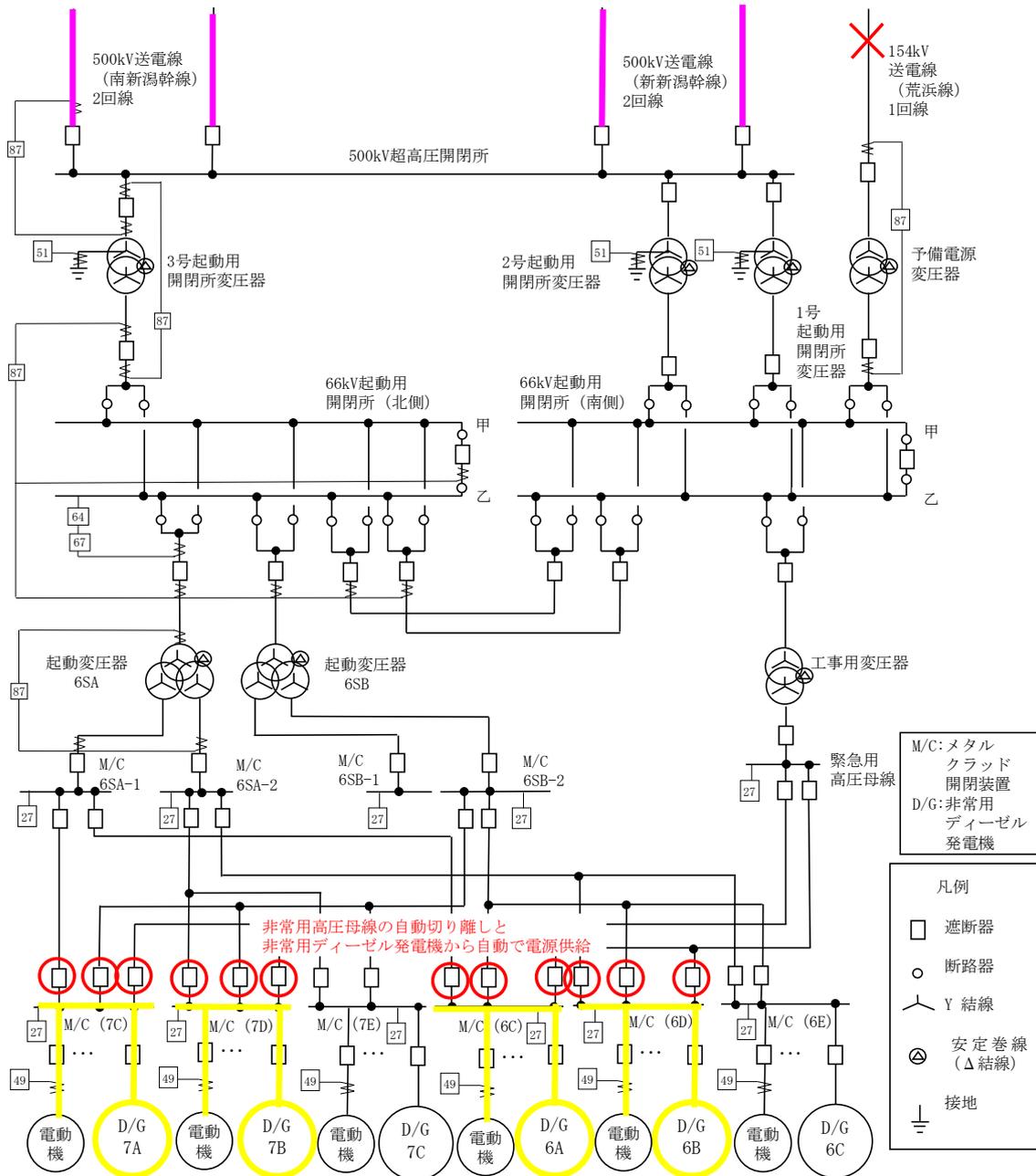
運転員の手動操作により、予備電源変圧器を外部電源系から隔離すると、予備電源変圧器から受電していた複数の非常用高圧母線の交流不足電圧継電器 (27) が動作する。



第 8-3 図 故障箇所を隔離した状態

(4) 非常用高圧母線を隔離した状態

交流不足電圧継電器 (27) の自動操作により、非常用高圧母線を外部電源系から隔離すると、非常用ディーゼル発電機が自動起動し、負荷に電源を供給する。

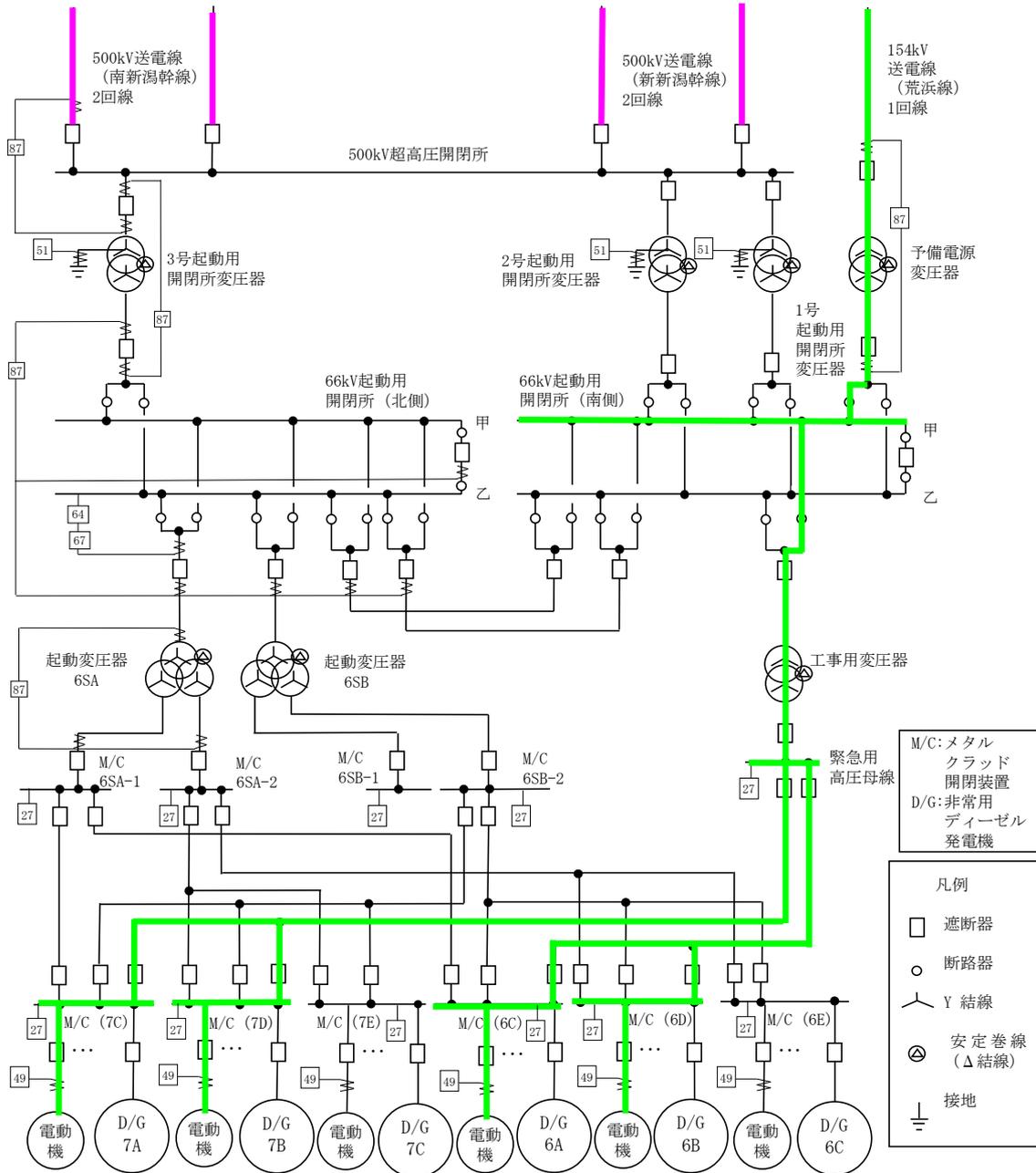


第 8-4 図 非常用高圧母線を隔離した状態

9 予備電源変圧器 1 次側で発生する 1 相開放故障
 (電流差動継電器 (87) にて検知)

(1) 1 相開放故障直前の状態

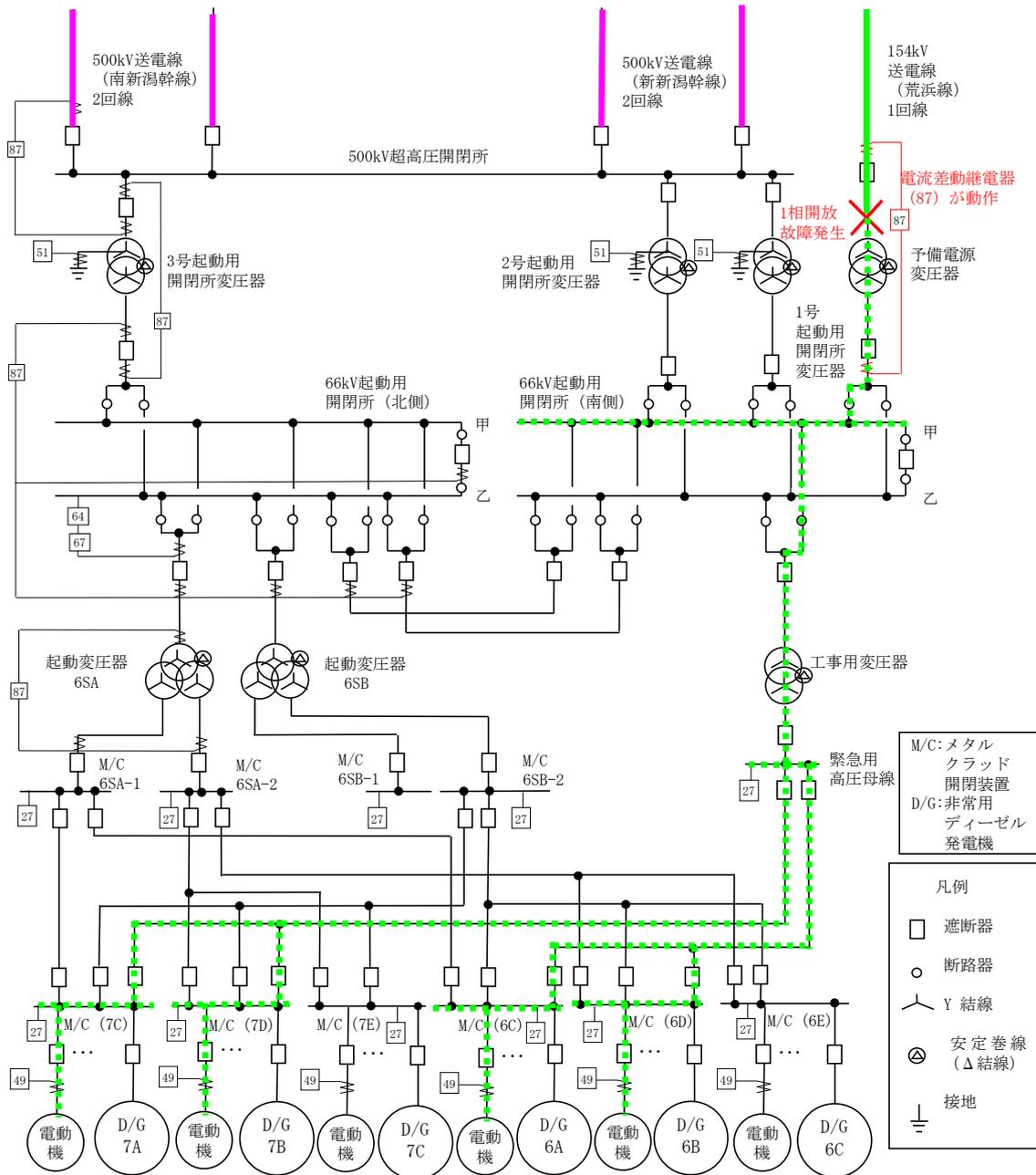
154kV 送電線から予備電源変圧器, 66kV 起動用開閉所, 工所用変圧器, 緊急用高压母線を経由し, 非常用高压母線を受電している状態を想定する。



第 9-1 図 1 相開放故障直前の状態

(2) 1相開放故障直後の状態

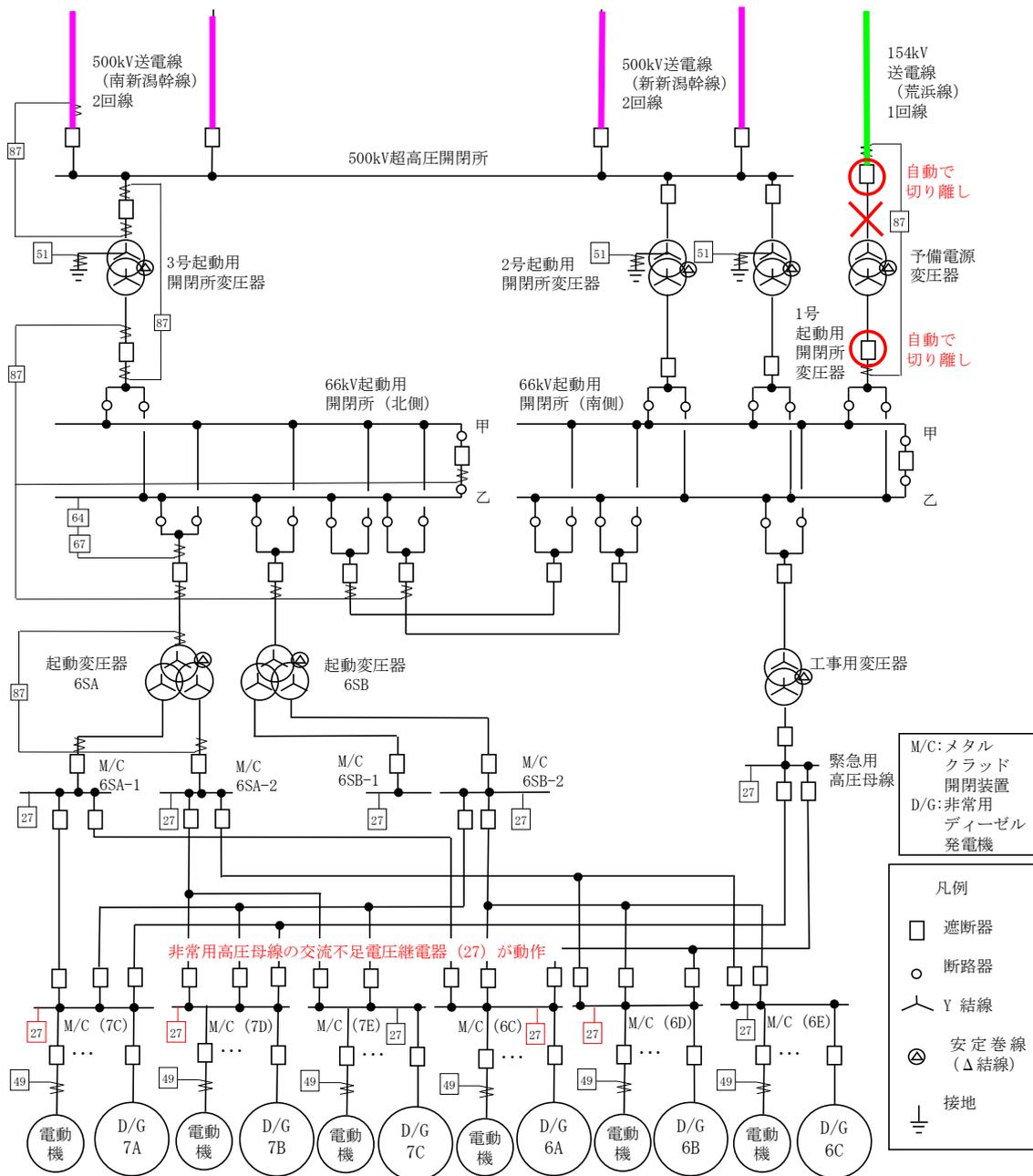
予備電源変圧器の1次側で1相開放故障が発生すると、予備電源変圧器の電流差動継電器(87)が動作する。このことから運転員は、予備電源変圧器にて1相開放故障を含めた異常が発生したことを検知可能である。



第 9-2 図 1 相開放故障直後の状態

(3) 故障箇所を隔離した状態

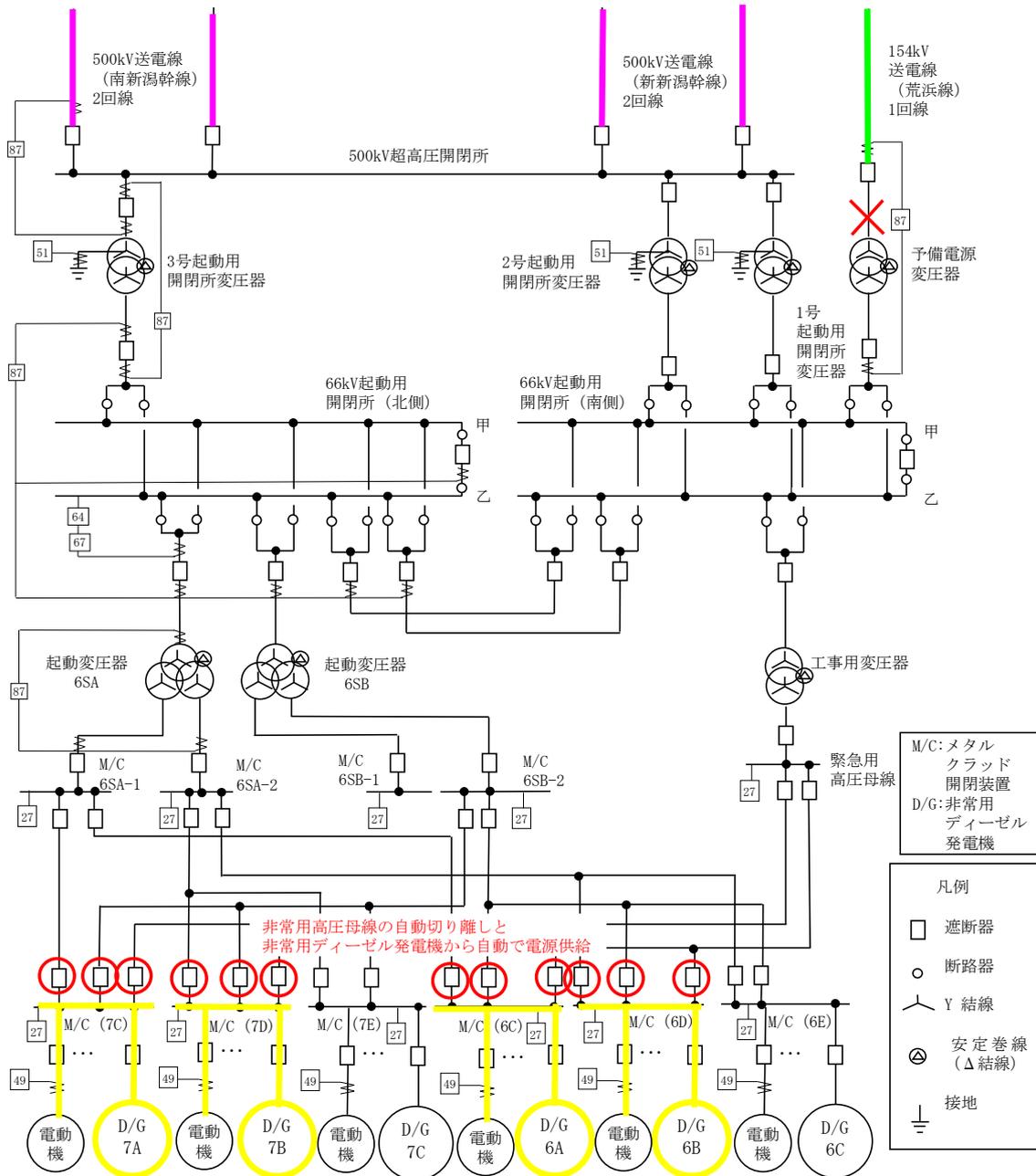
電流差動継電器 (87) の自動操作により、予備電源変圧器を外部電源系から隔離すると、予備電源変圧器から受電していた複数の非常用高圧母線の交流不足電圧継電器 (27) が動作する。



第 9-3 図 故障箇所を隔離した状態

(4) 非常用高圧母線を隔離した状態

交流不足電圧継電器 (27) の自動操作により、非常用高圧母線を外部電源系から隔離すると、非常用ディーゼル発電機が自動起動し、負荷に電源を供給する。

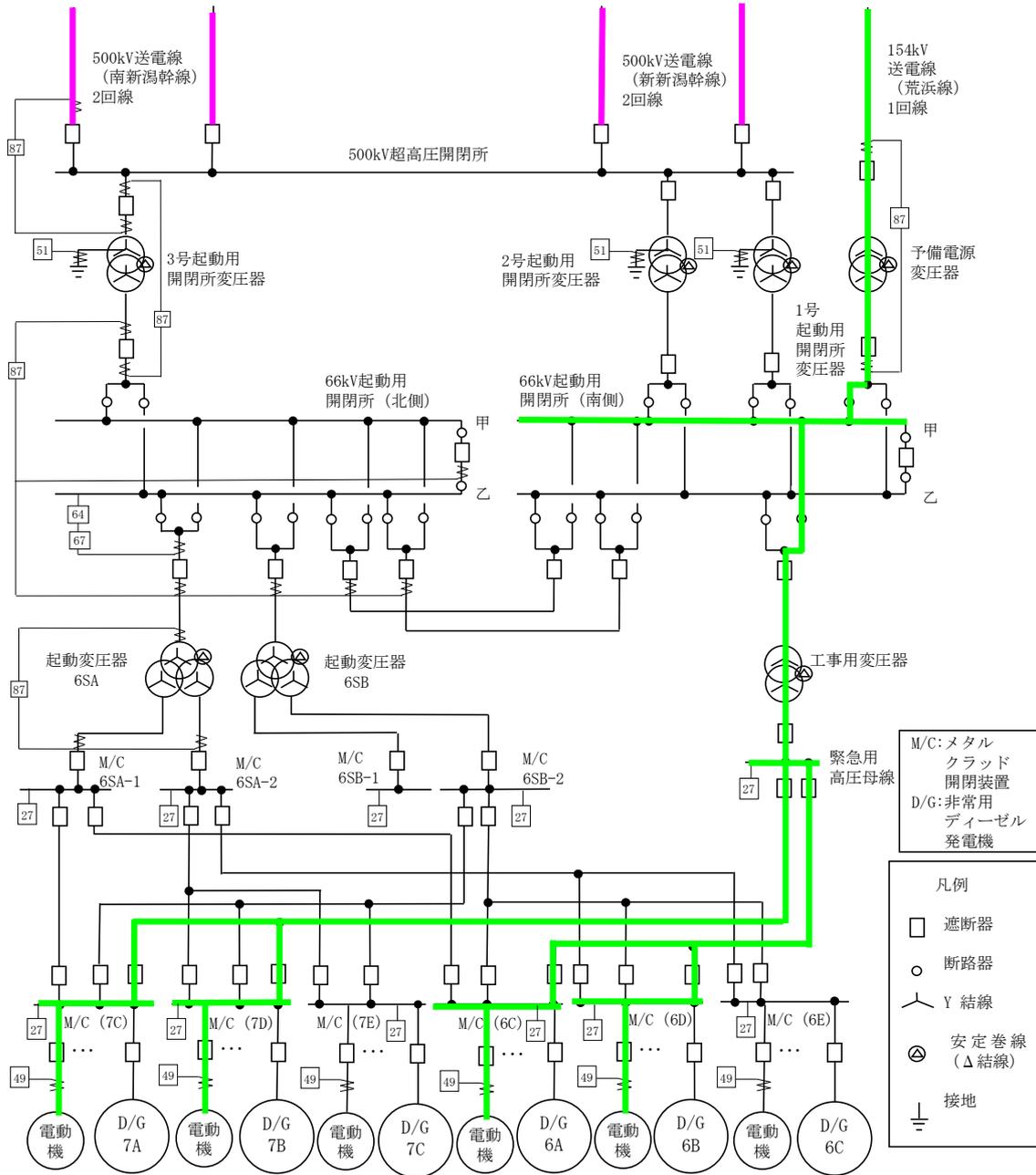


第 9-4 図 非常用高圧母線を隔離した状態

10 予備電源変圧器 1 次側で発生する 1 相開放故障
 (過負荷継電器 (49) にて検知)

(1) 1 相開放故障直前の状態

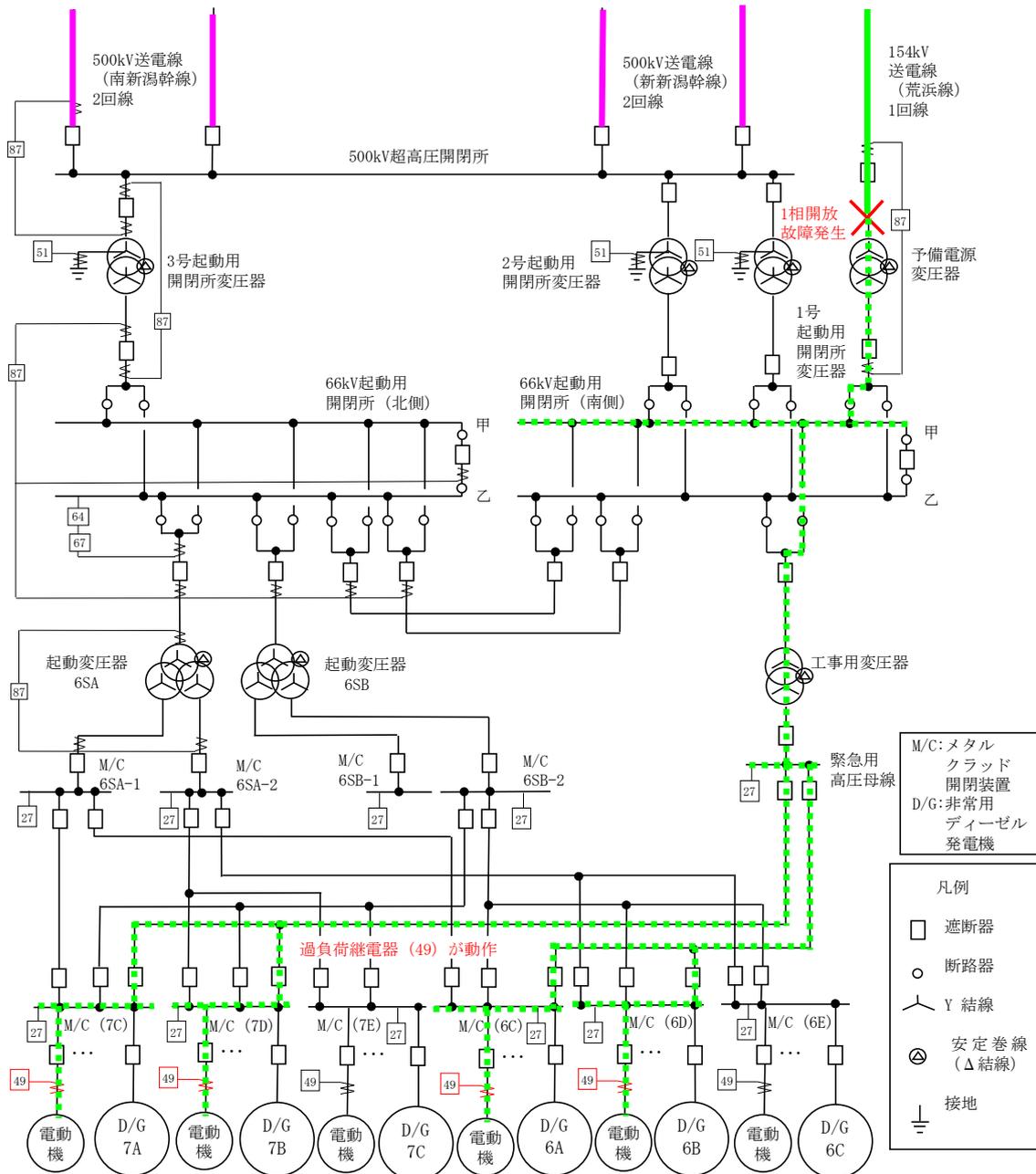
154kV 送電線から予備電源変圧器, 66kV 起動用開閉所, 工事用変圧器, 緊急用高压母線を経由し, 非常用高压母線を受電している状態を想定する。



第 10-1 図 1 相開放故障直前の状態

(2) 1相開放故障直後の状態

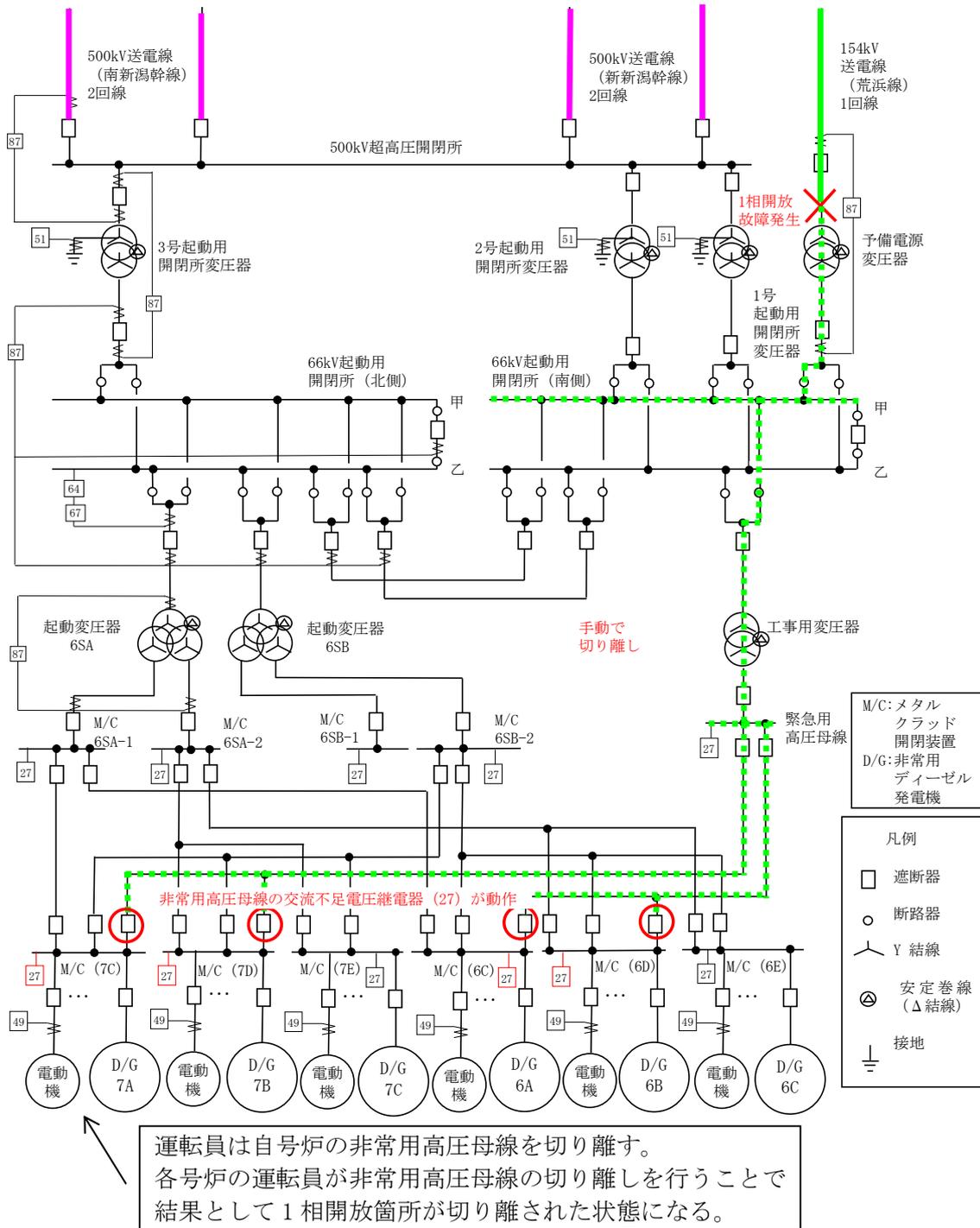
予備電源変圧器の1次側で1相開放故障が発生すると、予備電源変圧器から受電していた複数の負荷の過負荷継電器(49)が動作する。2台以上の電動機で過負荷継電器が発生している場合、非常用高圧母線の電圧を確認することにより、外部電源系にて1相開放故障を含めた異常が発生したことを検知可能である。



第 10-2 図 1 相開放故障直後の状態

(3) 故障箇所を隔離した状態

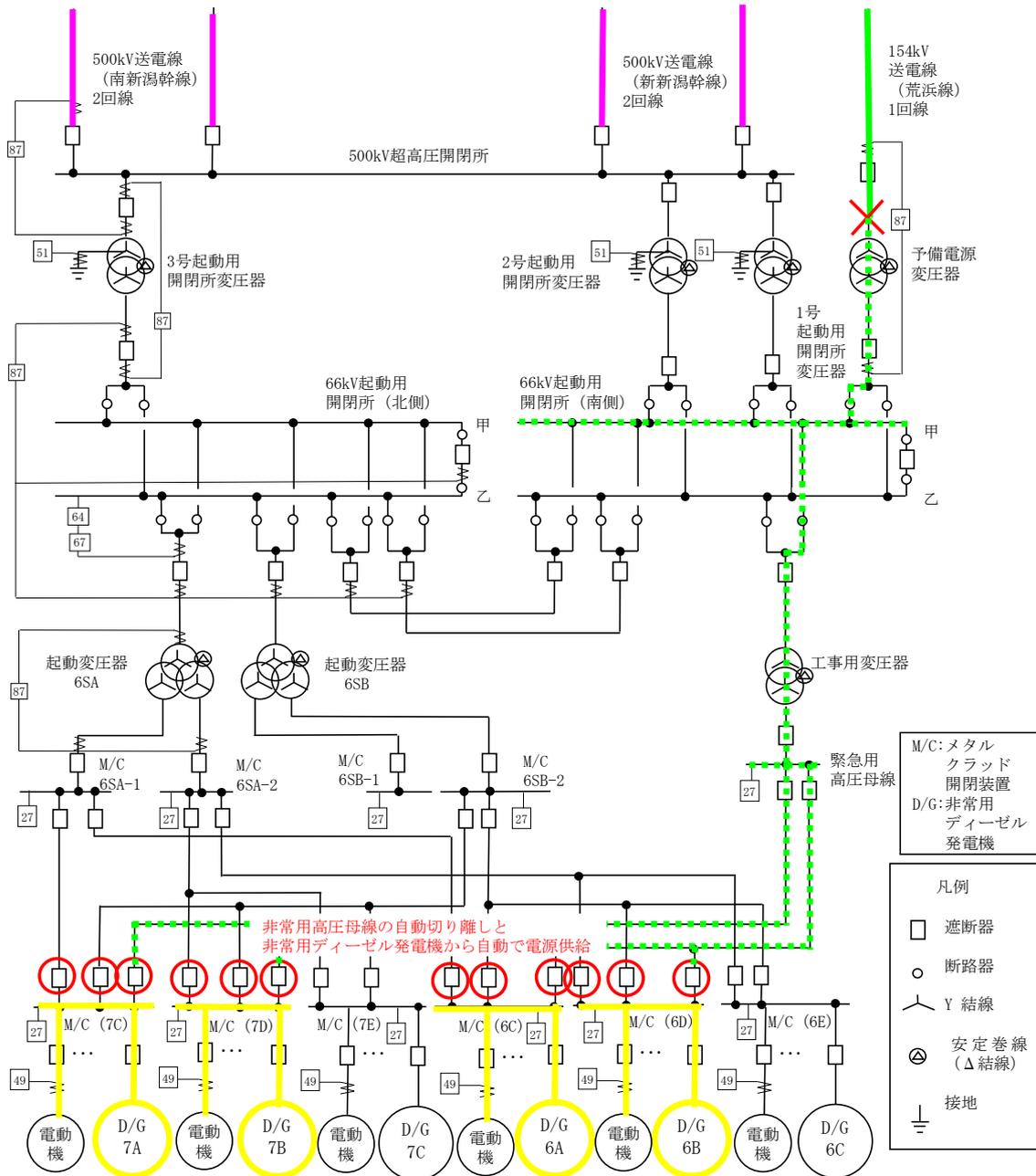
運転員の手動操作により、過負荷継電器（49）が動作した非常用高圧母線を外部電源系から隔離すると、当該非常用高圧母線の交流不足電圧継電器（27）が動作する。



第 10-3 図 故障箇所を隔離した状態

(4) 非常用高圧母線を隔離した状態

交流不足電圧継電器 (27) の自動操作により、非常用高圧母線を外部電源系から隔離すると、非常用ディーゼル発電機が自動起動し、負荷に電源を供給する。

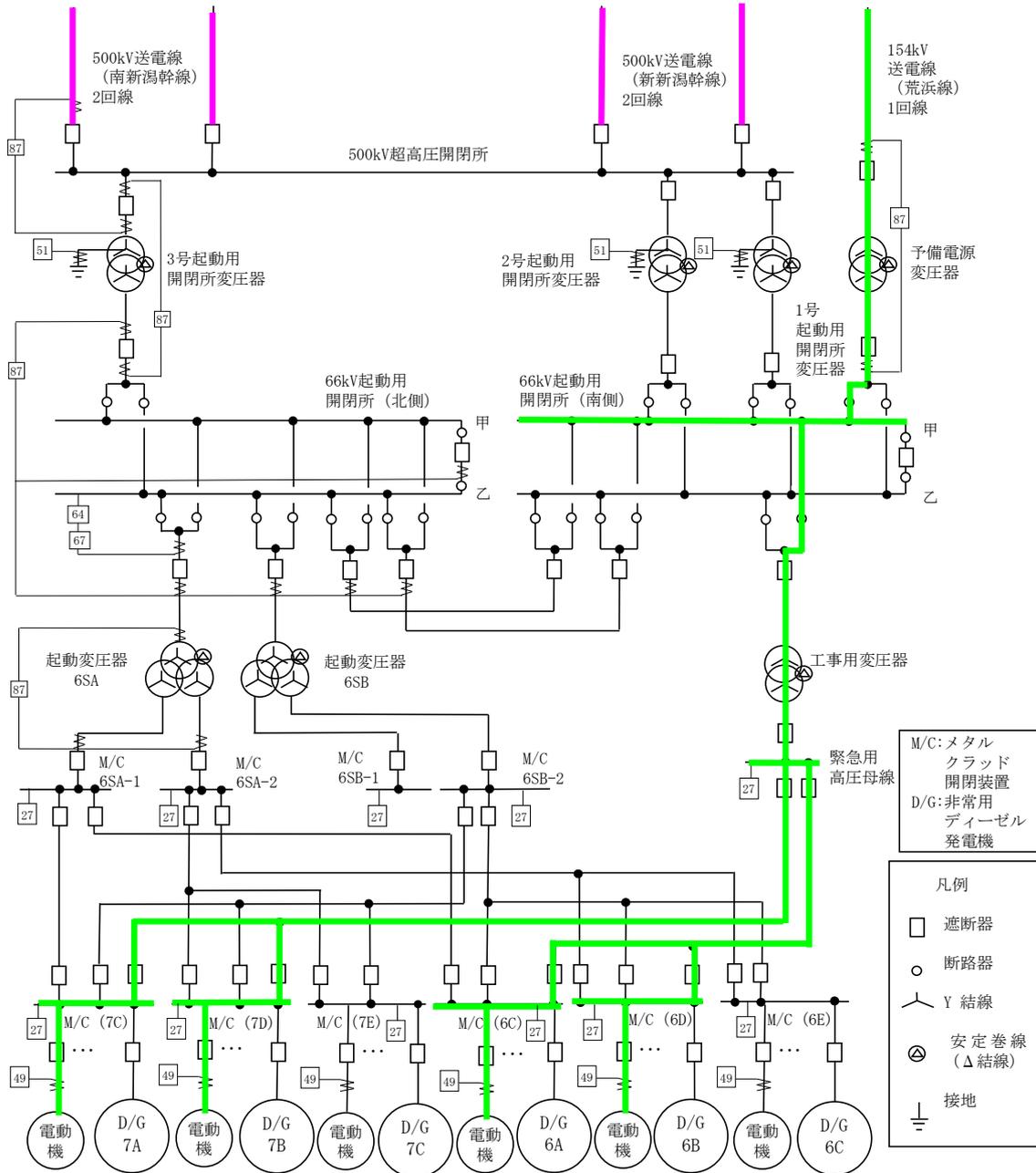


第 10-4 図 非常用高圧母線を隔離した状態

11 予備電源変圧器 1 次側で発生する 1 相開放故障
 (交流不足電圧継電器 (27) にて検知)

(1) 1 相開放故障直前の状態

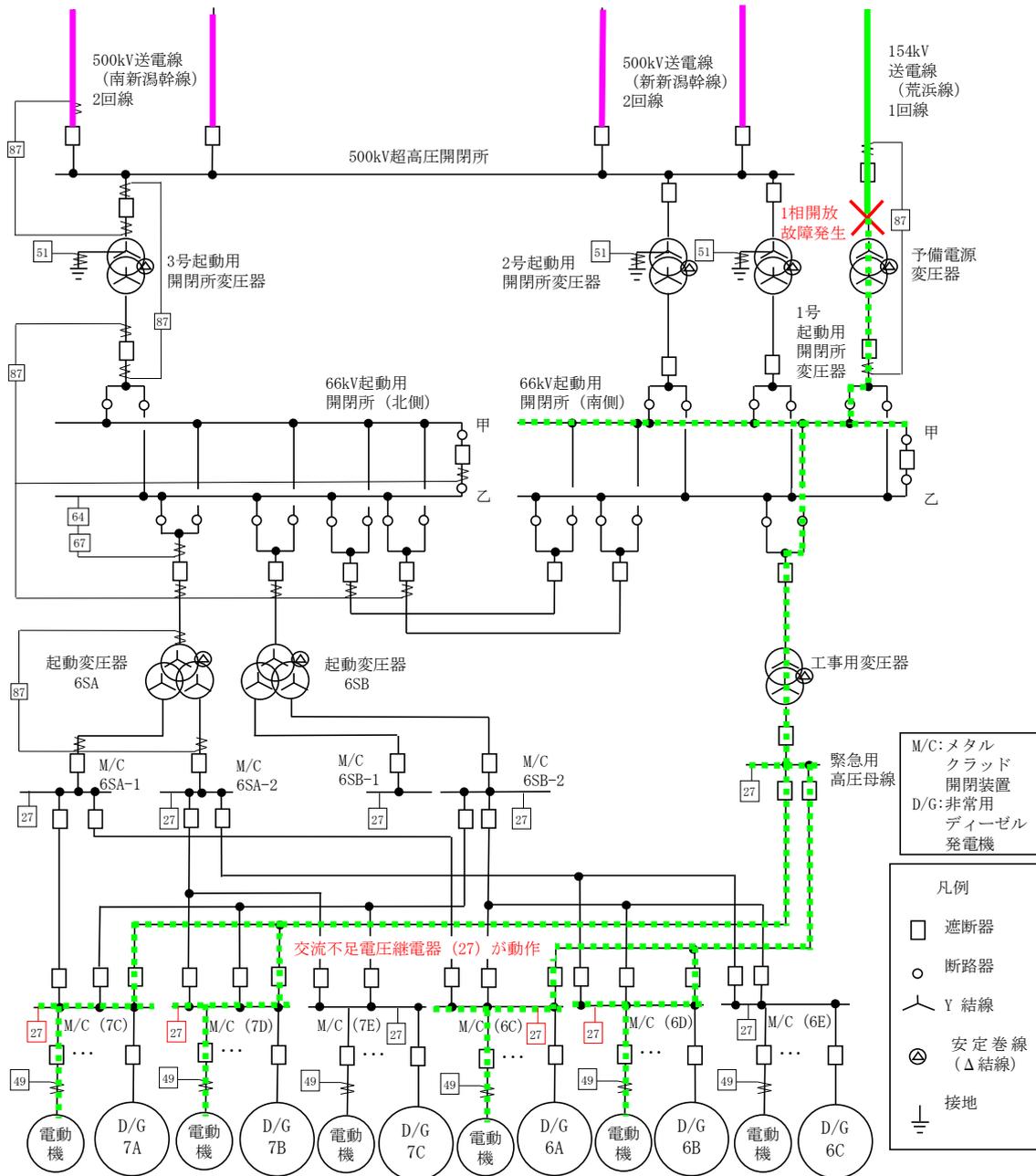
154kV 送電線から予備電源変圧器, 66kV 起動用開閉所, 工所用変圧器, 緊急用高压母線を経由し, 非常用高压母線を受電している状態を想定する。



第 11-1 図 1 相開放故障直前の状態

(2) 1相開放故障直後の状態

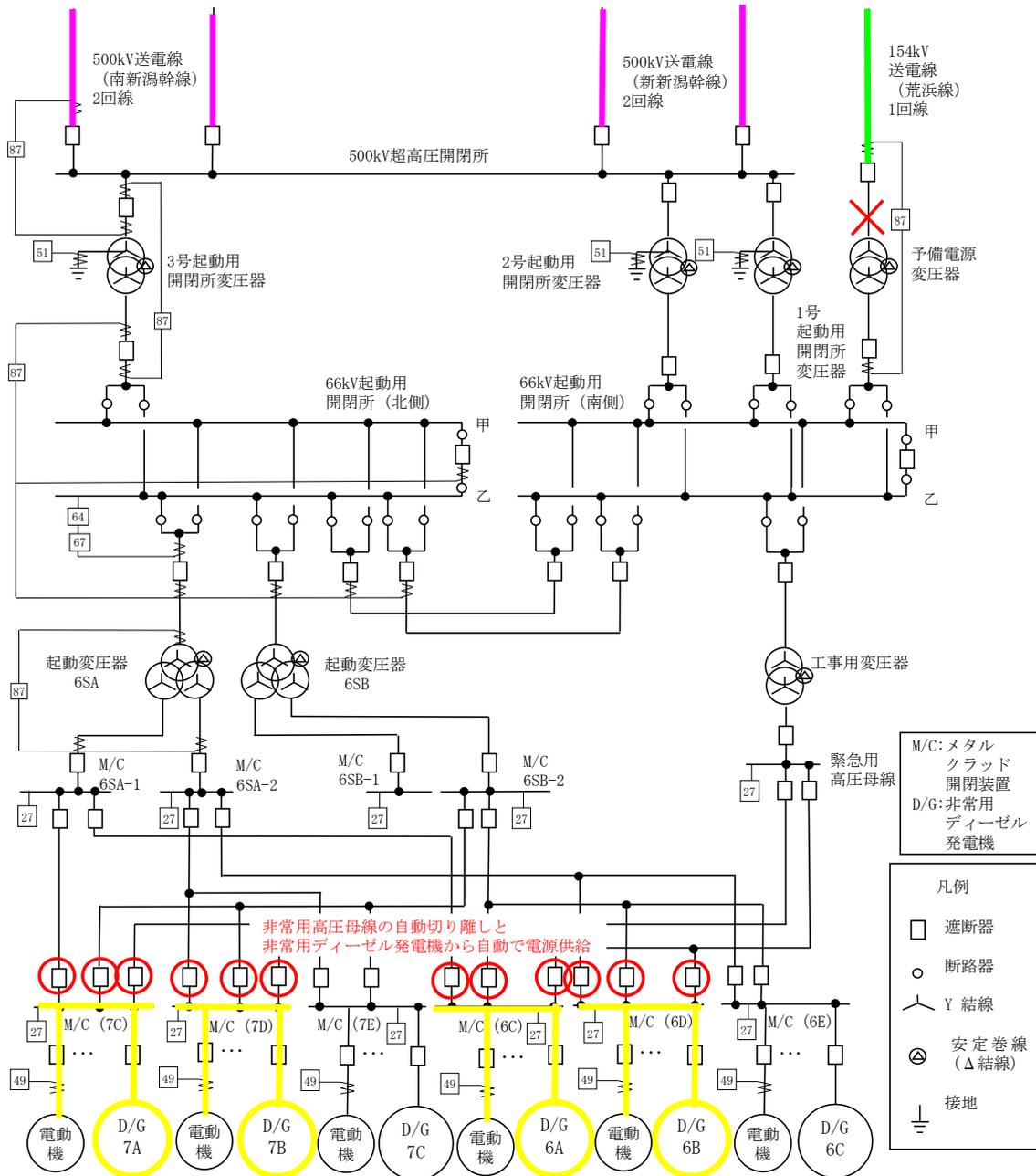
予備電源変圧器の1次側で1相開放故障が発生すると、予備電源変圧器から受電していた複数の母線の交流不足電圧継電器(27)が動作する。このことから運転員は、予備電源変圧器にて1相開放故障を含めた異常が発生したことを検知可能である。



第11-2図 1相開放故障直後の状態

(3) 非常用高圧母線を隔離した状態

交流不足電圧継電器 (27) の自動操作により、非常用高圧母線を外部電源系から隔離すると、非常用ディーゼル発電機が自動起動し、負荷に電源を供給する。



第 11-3 図 非常用高圧母線を隔離した状態

別添 5 負荷状態に応じた保護継電器による検知方法

保護継電器による検知方法は

- 1 相開放故障発生場所が起動用開閉所変圧器の1次側か2次側か
 - 起動用開閉所変圧器の負荷状態
 - 非常用高圧母線以下の負荷状態
- に応じて第1表の通り複数のパターンに分類される。

第1表 負荷状態に応じた検知方法の差異

起動用開閉所 変圧器の状態	非常用高圧母線 以下の負荷の状態	起動用開閉所変圧器 1次側での1相開放故障	起動用開閉所変圧器 2次側での1相開放故障
重負荷	重負荷	1項参照	4項参照
重負荷	軽負荷	1項参照	5項参照
軽負荷	重負荷	2項参照	4項参照
軽負荷	軽負荷	2項参照	5項参照
無負荷	無負荷	3項参照	6項参照

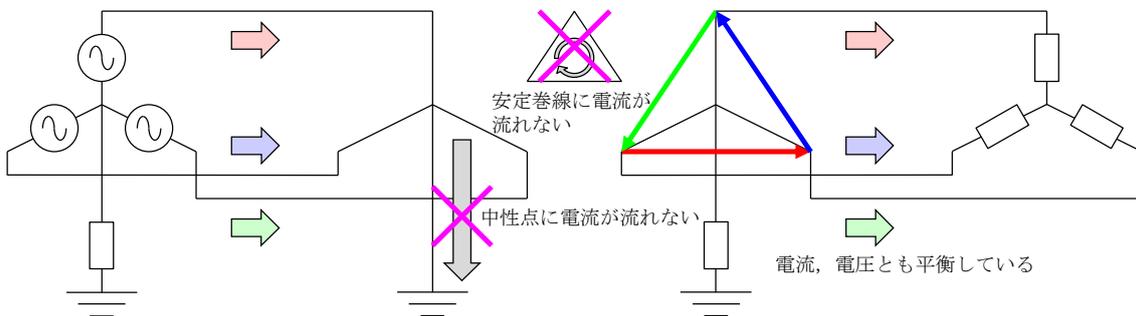
1 起動用開閉所変圧器 1 次側の 1 相開放故障かつ起動用開閉所変圧器が重負荷

各保護継電器での検知の可否を第 1-1 表に示す。また、1 相開放故障前後の電流及び電圧の状態を第 1-1 図に示す。

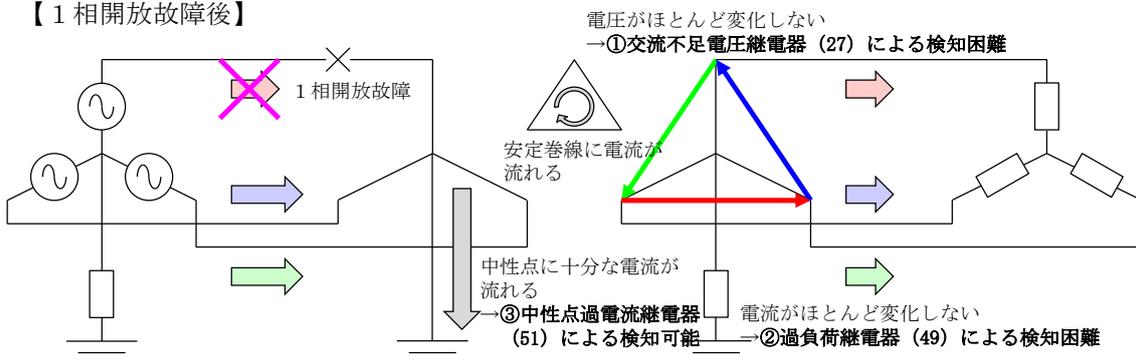
第 1-1 表 各保護継電器での検知の可否

保護継電器	検知の可否
交流不足電圧継電器 (27)	× 安定巻線的作用で変圧器 2 次側にはほぼ平衡な電圧が誘起されることで、電圧が低下しないため、検知困難である。(ごく稀に検知可能な場合がある。)
過負荷継電器 (49)	× 安定巻線的作用で変圧器 2 次側にはほぼ平衡な電流が流れることで、電流が増加しないため、検知困難である。(ごく稀に検知可能な場合がある。)
中性点過電流継電器 (51)	○ 起動用開閉所変圧器 1 次側中性点に、中性点過電流継電器 (51) の整定値を上回る電流が流れるため、検知可能である。
【参考】 負荷への影響	○ 過負荷継電器 (49) の整定値を下回る負荷電流が流れるため、負荷への影響はない。 なお、電動機のすべりが増加し、電動機電流がさらに増加することにより過負荷継電器 (49) が動作する場合や、交流電圧の低下に伴い交流不足電圧継電器 (27) が動作する場合がある。

【1 相開放故障前】



【1 相開放故障後】



第 1-1 図 1 相開放故障前後の電流及び電圧の状態

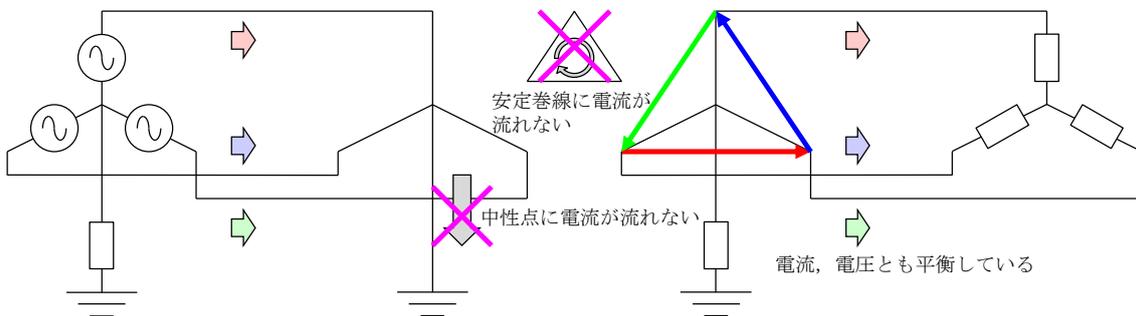
2 起動用開閉所変圧器 1 次側の 1 相開放故障かつ起動用開閉所変圧器が軽負荷

各保護継電器での検知の可否を第 2-1 表に示す。また、1 相開放故障前後の電流及び電圧の状態を第 2-1 図に示す。

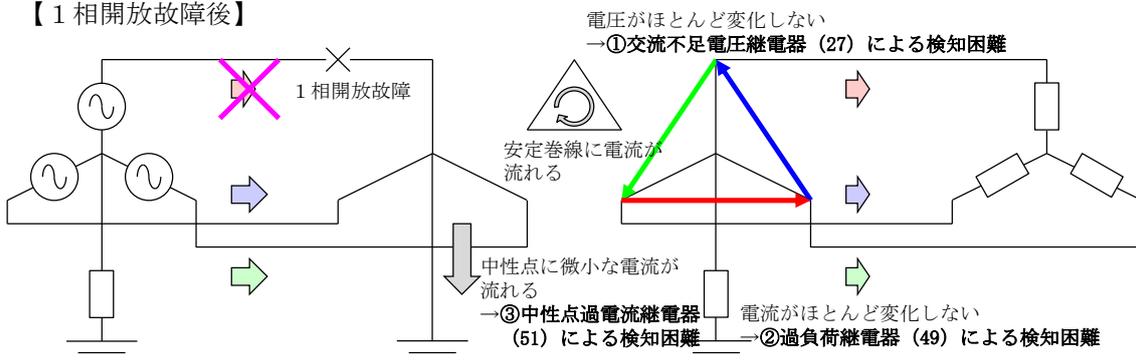
第 2-1 表 各保護継電器での検知の可否

保護継電器	検知の可否
交流不足電圧継電器 (27)	× 安定巻線の作用で変圧器 2 次側にはほぼ平衡な電圧が誘起されることで、電圧が低下しないため、検知困難である。(ごく稀に検知可能な場合がある。)
過負荷継電器 (49)	× 安定巻線の作用で変圧器 2 次側にはほぼ平衡な電流が流れることで、電流が増加しないため、検知困難である。(ごく稀に検知可能な場合がある。)
中性点過電流継電器 (51)	× 起動用開閉所変圧器 1 次側中性点に、中性点過電流継電器 (51) の整定値を下回る電流が流れるため、検知困難である。
【参考】 負荷への影響	○ 過負荷継電器 (49) の整定値を下回る負荷電流が流れるため、負荷への影響はない。 なお、電動機のすべりが増加し、電動機電流がさらに増加することにより過負荷継電器 (49) が動作する場合や、交流電圧の低下に伴い交流不足電圧継電器 (27) が動作する場合がある。

【1 相開放故障前】



【1 相開放故障後】



第 2-1 図 1 相開放故障前後の電流及び電圧の状態

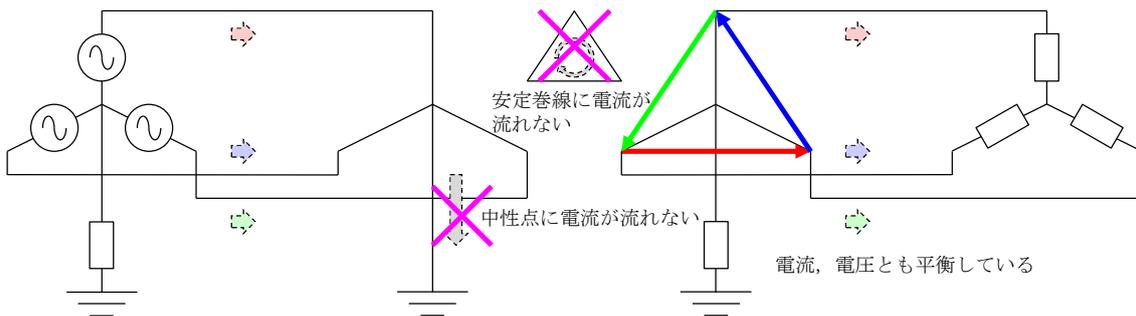
3 起動用開閉所変圧器 1 次側の 1 相開放故障かつ無負荷

各保護継電器での検知の可否を第 3-1 表に示す。また、1 相開放故障前後の電流及び電圧の状態を第 3-1 図に示す。

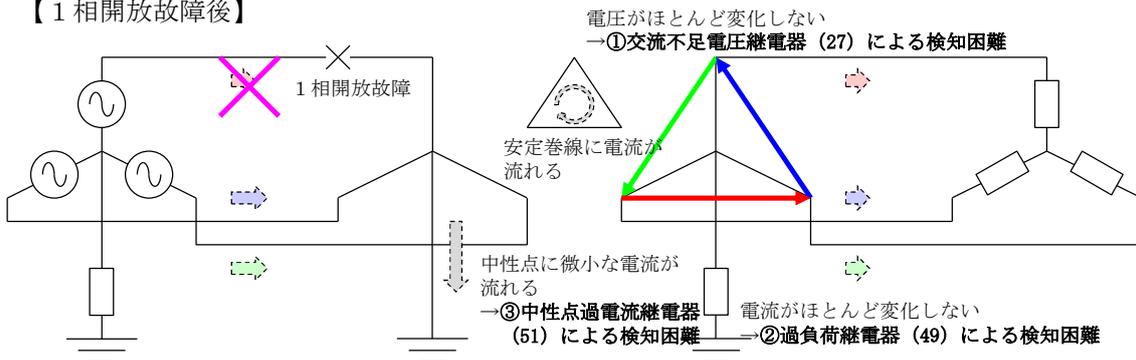
第 3-1 表 各保護継電器での検知の可否

保護継電器	検知の可否
交流不足電圧継電器 (27)	× 安定巻線の作用で変圧器 2 次側にほぼ平衡な電圧が誘起されることで、電圧が低下しないため、検知困難である。
過負荷継電器 (49)	× 無負荷状態では過負荷継電器 (49) が系統から切り離された状態となっているため、検知困難である。
中性点過電流継電器 (51)	× 起動用開閉所変圧器 1 次側中性点に、ほとんど電流が流れないため、検知困難である。
【参考】 負荷への影響	○ 負荷が系統から切り離された状態となっているため、影響ない。

【1 相開放故障前】



【1 相開放故障後】



第 3-1 図 1 相開放故障前後の電流及び電圧の状態

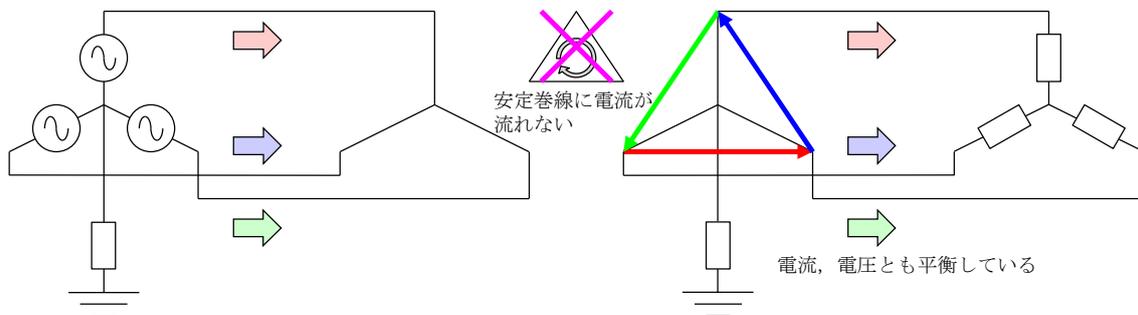
4 起動用開閉所変圧器 2 次側の 1 相開放故障かつ非常用高圧母線が重負荷

各保護継電器での検知の可否を第 4-1 表に示す。また、1 相開放故障前後の電流及び電圧の状態を第 4-1 図に示す。

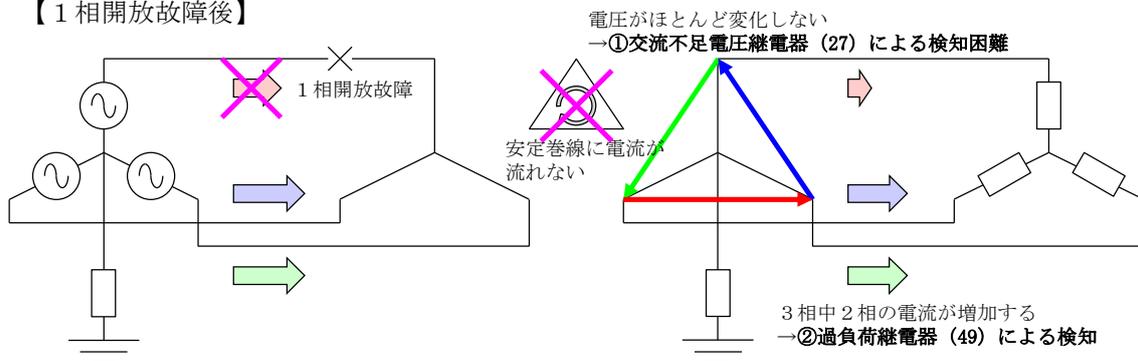
第 4-1 表 各保護継電器での検知の可否

保護継電器	検知の可否
交流不足電圧継電器 (27)	× 非常用高圧母線より下流に接続された電動機が変圧器 2 次側に逆電圧が誘起されることで、電圧が低下しないため、検知困難である。(ごく稀に検知可能な場合がある。)
過負荷継電器 (49)	○ 電動機負荷に過負荷継電器 (49) の整定値を上回る電流が流れるため、検知可能である。
中性点過電流継電器 (51)	× 起動用開閉所変圧器 1 次側中性点に電流が流れないため、検知困難である。

【1 相開放故障前】



【1 相開放故障後】



第 4-1 図 1 相開放故障前後の電流及び電圧の状態

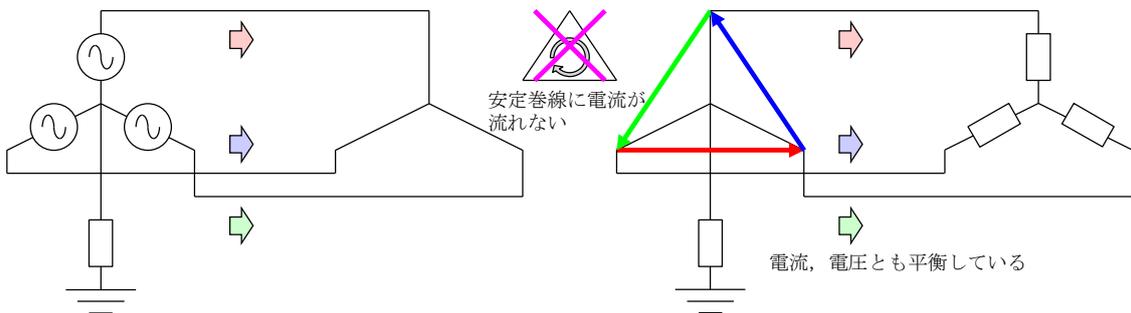
5 起動用開閉所変圧器 2 次側の 1 相開放故障かつ非常用高圧母線が軽負荷

各保護継電器での検知の可否を第 5-1 表に示す。また、1 相開放故障前後の電流及び電圧の状態を第 5-1 図に示す。

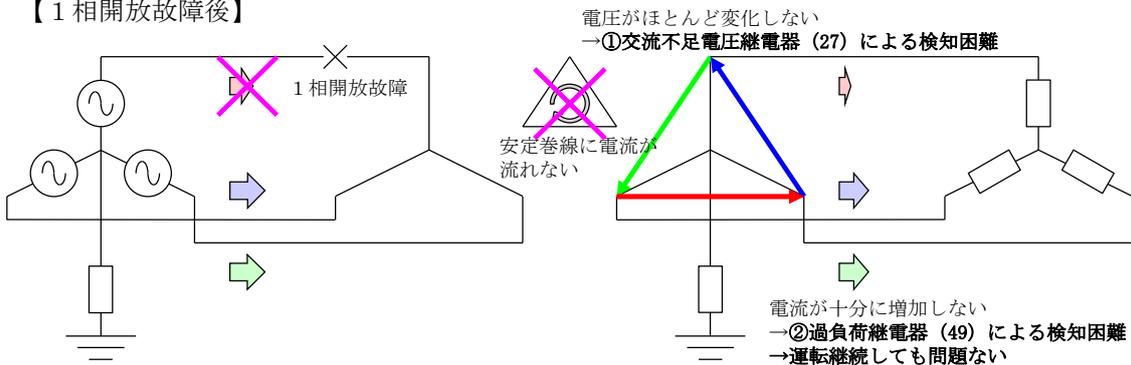
第 5-1 表 各保護継電器での検知の可否

保護継電器	検知の可否
交流不足電圧継電器 (27)	× 非常用高圧母線より下流に接続された電動機が変圧器 2 次側に逆電圧が誘起されることで、電圧が低下しないため、検知困難である。(ごく稀に検知可能な場合がある。)
過負荷継電器 (49)	× 電動機負荷に過負荷継電器 (49) の整定値を下回る電流が流れるため、検知困難である。
中性点過電流継電器 (51)	× 起動用開閉所変圧器 1 次側中性点に電流が流れないため、検知困難である。
【参考】負荷への影響	○ 過負荷継電器 (49) の整定値を下回る負荷電流が流れるため、負荷への影響はない。 なお、電動機のすべりが増加し、電動機電流がさらに増加することにより過負荷継電器 (49) が動作する場合や、交流電圧の低下に伴い交流不足電圧継電器 (27) が動作する場合がある。

【1 相開放故障前】



【1 相開放故障後】



第 5-1 図 1 相開放故障前後の電流及び電圧の状態

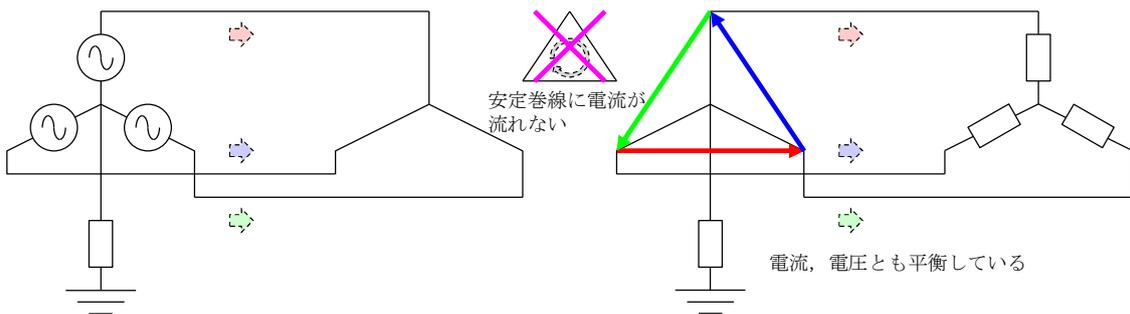
6 起動用開閉所変圧器 2 次側の 1 相開放故障かつ無負荷

各保護継電器での検知の可否を第 6-1 表に示す。また、1 相開放故障前後の電流及び電圧の状態を第 6-1 図に示す。

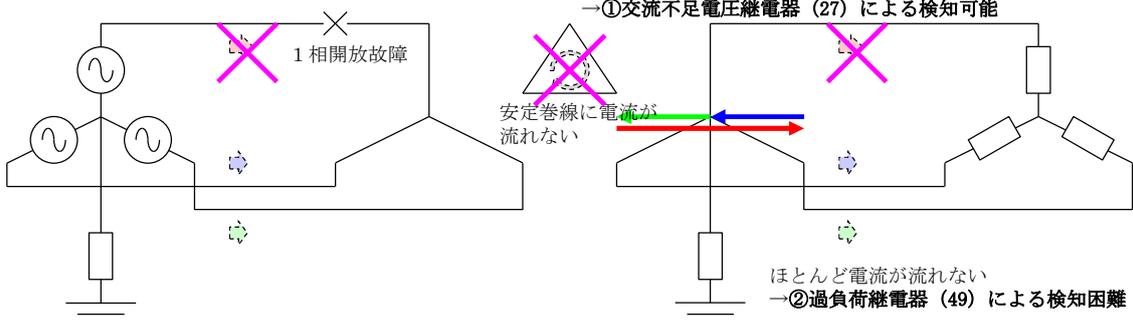
第 6-1 表 各保護継電器での検知の可否

保護継電器	検知の可否
交流不足電圧継電器 (27)	○ 欠相相に電圧が誘起されず、交流不足電圧継電器 (27) の整定値より電圧が低下するため、検知可能である。
過負荷継電器 (49)	× 無負荷状態では過負荷継電器 (49) が系統から切り離された状態となっているため、検知困難である。
中性点過電流継電器 (51)	× 起動用開閉所変圧器 1 次側中性点に電流が流れないため、検知困難である。
【参考】 負荷への影響	○ 負荷が系統から切り離された状態となっているため、影響ない。

【1 相開放故障前】



【1 相開放故障後】



第 6-1 図 1 相開放故障前後の電流及び電圧の状態

別添 6 開閉所設備等の基準地震動 Ss に対する耐震性評価結果について

(1) 評価対象設備

外部電源における更なる信頼性向上対策として、500kV 送電線からの外部電源受電回路の設備（500kV 超高圧開閉所、66kV 起動用開閉所、起動用開閉所変圧器、起動変圧器）について、基準地震動 Ss に対する耐震評価対象とし、信頼性を確認する。

(2) 耐震評価内容

評価対象設備への入力地震動は、基準地震動 Ss により各設備設置位置の算出した応答を用いる。（設置変更許可申請書（平成 25 年 9 月 27 日）の基準地震動 Ss を使用）

開閉所設備については、設備をはり要素モデル化し、スペクトルモーダル解析または時刻歴応答解析により、各部位に発生する応力が許容応力*以下であることを確認する。

また、変圧器については、基礎固定部に発生する引張応力とせん断応力が許容応力*以下であることを確認する。

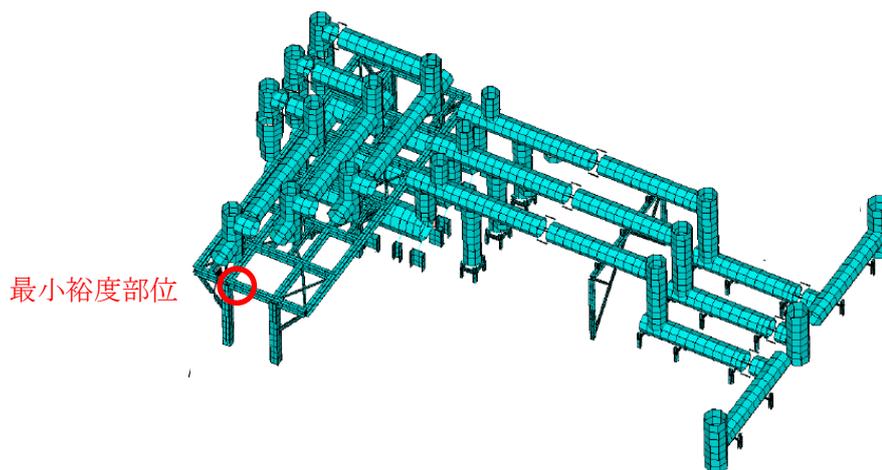
※「原子力発電所耐震設計技術規程（JEAC4601 - 2008）」に準拠

(3) 耐震性評価結果

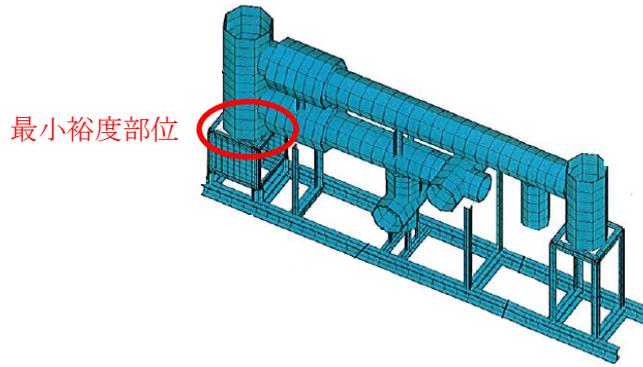
開閉所設備の評価結果を第 1 表及び変圧器の評価結果を第 2 表に示す。概略図を第 1 図～第 3 図に示す。評価の結果、500kV 送電線からの外部電源受電回路の設備（500kV 超高圧開閉所、66kV 起動用開閉所、起動用開閉所変圧器、起動変圧器）については、基準地震動 Ss に対して許容応力を満足しており信頼性を有している。

第 1 表 基準地震動 Ss に対する開閉所設備の評価結果

電圧階級	設備名	最小裕度部位	使用材料	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度
500kV	500kV 超高圧開閉所 ガス絶縁開閉装置 (GIS)	GIS 架構部	SS400	192	279	1.45
66kV	66kV 起動用開閉所 ガス絶縁開閉装置 (GIS)	GIS 架構部	SS400	220	279	1.26



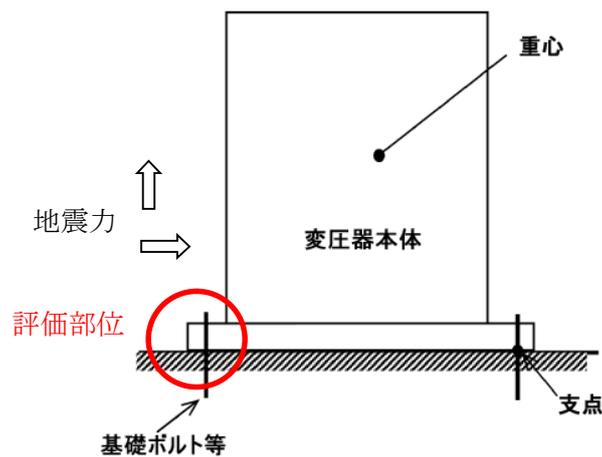
第 1 図 500kV ガス絶縁開閉装置における最小裕度部位



第2図 66kV ガス絶縁開閉装置における最小裕度部位

第2表 基準地震動 S_s に対する変圧器の評価結果

変圧器名称	電圧	評価部位	評価項目	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度
1号起動用開閉所変圧器	500/66kV	基礎固定部 (溶接)	引張とせん断の組合せ	149	160	1.07
2号起動用開閉所変圧器	500/66kV	基礎固定部 (溶接)	引張とせん断の組合せ	127	160	1.25
3号起動用開閉所変圧器	500/66kV	基礎固定部 (溶接)	引張とせん断の組合せ	127	160	1.25
起動変圧器 6SA	66/6.9kV	基礎固定部 (溶接)	引張とせん断の組合せ	121	160	1.32
起動変圧器 6SB	66/6.9kV	基礎固定部 (溶接)	引張とせん断の組合せ	126	160	1.26

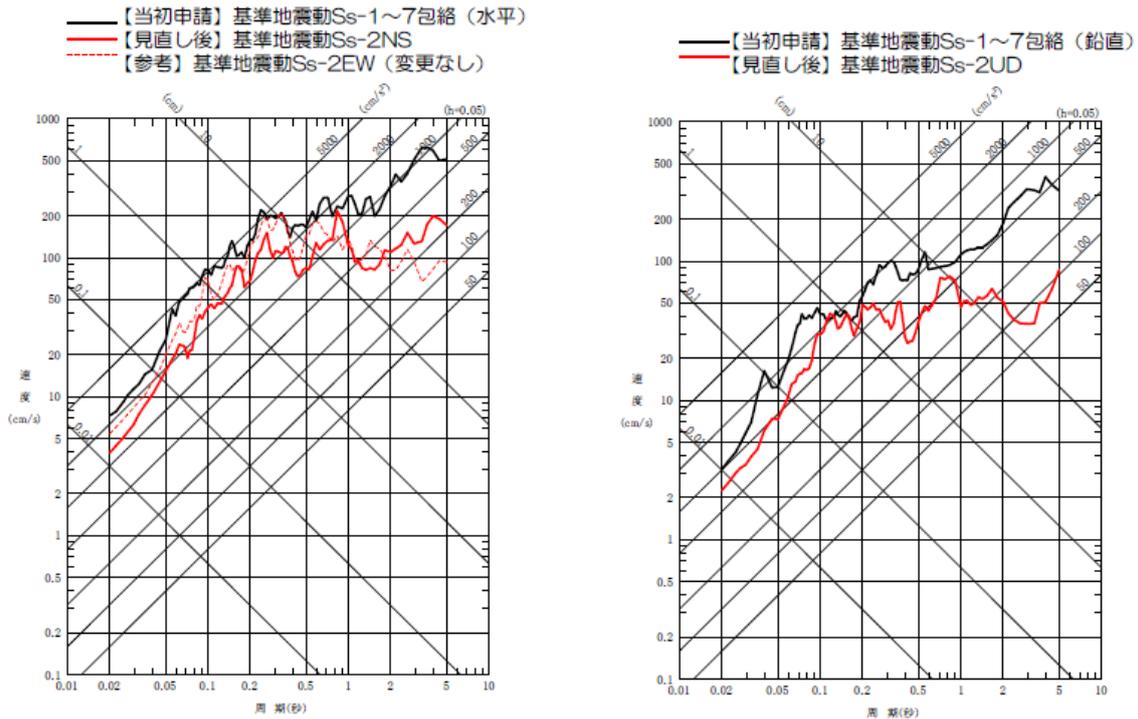


第3図 変圧器評価の概念図

(4) 申請（平成 25 年 9 月 27 日）後に設定した基準地震動 Ss による影響評価

申請後において基準地震動 Ss は、荒浜側は Ss-2 の NS 方向及び UD 方向が変更され、大湊側は Ss-8 が追加となったことから、申請時の基準地震動 Ss と変更のあった基準地震動 Ss を比較し、影響を確認する。

第 4 図に、荒浜側の申請時基準地震動 Ss と変更後基準地震動 Ss の比較を示す。荒浜側 Ss-2 の NS 方向は、申請時の基準地震動 Ss に包絡されていることを確認した。また、UD 方向は、一部の周期帯 (0.12 秒) で申請時の応答加速度を最大で 1.08 倍上回っていたが、荒浜側の設備で最も裕度の低い 66kV 起動用開閉所においても裕度 1.26 であるため、裕度は確保されていると評価した。

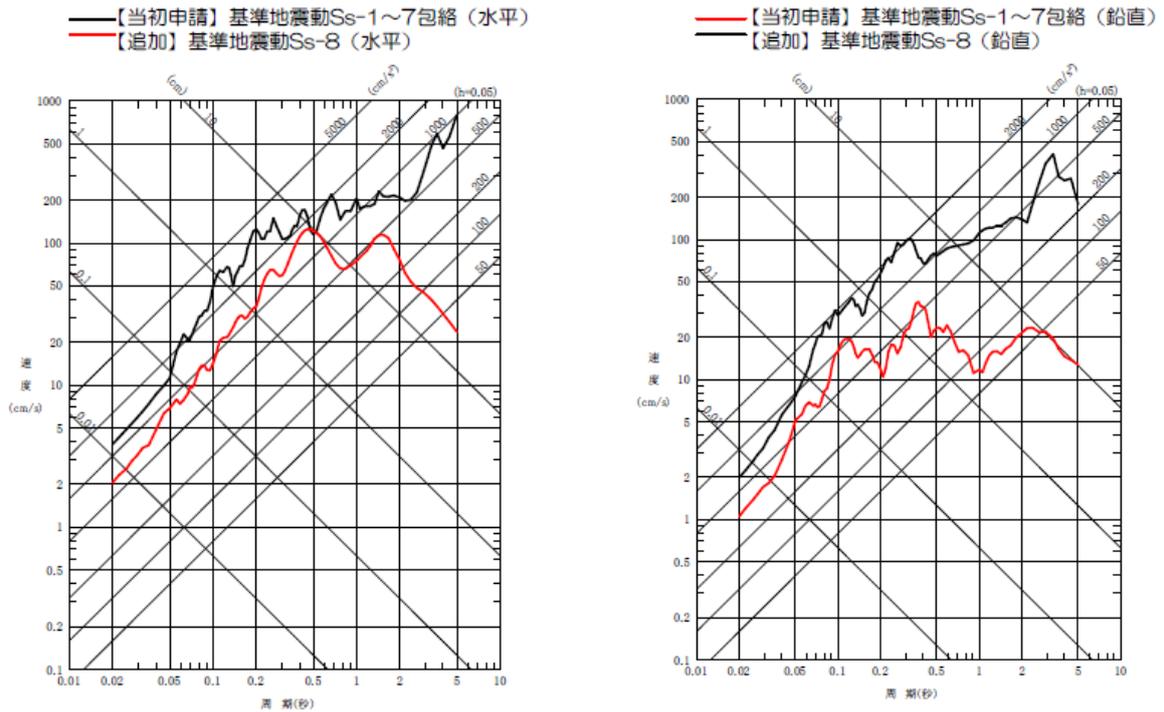


(a) 水平方向

(B) 鉛直方向

第 4 図 荒浜側 申請時基準地震動 Ss と変更後基準地震動 Ss の比較

第 5 図に、大湊側の申請時基準地震動 Ss と変更後基準地震動 Ss の比較を示す。大湊側 Ss-8 の水平方向は、一部の周期帯 (0.5 秒) で申請時の応答加速度を最大で 1.06 倍上回っていたが、大湊側の設備で最も裕度の低い起動変圧器 6SB においても裕度 1.26 であるため、裕度は確保されていると評価した。また、UD 方向は、申請時の基準地震動 Ss に包絡されていることを確認した。



第5図 大湊側 申請時基準地震動 Ss と変更後基準地震動 Ss の比較

以上より、500kV 送電線からの外部電源受電回路の設備について、申請後に設定した基準地震動 Ss に対しても裕度は確保されていると評価した。

別添7 非常用電源設備の配置の基本方針

電気設備は、区分ごとに区画された部屋に設置し、主たる共通要因（地震、津波、火災、溢水）に対し、頑健性を有している。

プラント全体の配置設計コンセプトにおいて、電気品室は非放射性機器から構成されているため、非管理区域に配置している。また、電気設備はケーブル、トレイ等の物量削減のため、電源供給を行う対象設備の近傍に配置している。



電気設備を配置するうえでの基本的なコンセプトは、以下の通りである。

- 非放射性機器で構成されるため、非管理区域へ配置
- ヒューマンエラーの発生を極力低減する配置
- ケーブル等の物量が極力低減される配置
- 地震、津波、火災、溢水に対する頑健性を確保する配置
- 同じ機能を有する設備は運転性、保守性に配慮し集中配置

6号及び7号炉の電気設備の配置及び動線は第1図の通りであり、上記の基本的なコンセプトを満足している。



第1図 現状の電気設備の配置と動線

ここでケーススタディとして、電気設備の区分分離の考え方について、現状と異なる配置を行った場合の得失の検討を行う。検討対象として、下記の3ケースの配置パターンについて、検討を行った。

- (1) 管理区域と非管理区域に電気設備を分離配置する場合
- (2) 6号炉と7号炉で電気設備を互い違いに配置する場合
- (3) 区分毎に配置する建屋を分離する場合

1 管理区域と非管理区域に電気設備を分離配置する場合

管理区域と非管理区域に電気設備を分離配置するケースを検討した場合の配置図を第2図、現状と比較した得失を第1表に示す。

図は原子炉建屋内の区分Ⅱの電気設備を非管理区域から管理区域に変更する場合を想定している。

この場合、管理区域へのアクセスで不要な被ばくが生じることになる。不要な被ばくを避け、プラントの運転及び保守を踏まえた動線とするためには、電気設備を非管理区域に配置することが望ましい。



第2図 管理区域と非管理区域に電気設備を分離配置する場合の配置と動線

第1表 管理区域と非管理区域に電気設備を分離配置する場合の得失

評価項目	現状と比較した場合の得失
地震及び火災等防護	同等
人的安全性	低下（動線上に管理区域があるため不要な被ばくをする）
運転及び保守性	低下（動線が長くなる）
物量	増加（ケーブル、トレイ、貫通部等の物量増大）

2 6号炉と7号炉で電気設備を互い違いに配置する場合

6号炉と7号炉で電気設備を互い違いに配置するケースを検討した場合の配置図を第3図、現状と比較した得失を第2表に示す。

図は6号炉と7号炉の原子炉建屋及びコントロール建屋に配置している区分Ⅱ及び区分Ⅳの電気設備を、入れ替えて配置する場合を想定している。

この場合、各々の電源供給対象設備のケーブルが6号炉と7号炉で混在、また運転中ユニットのエリアに当該ユニット以外の監視操作、点検対象設備が存在することになる。号炉毎の配置エリア単位による識別管理ができなくなることから、運転操作性、保守性向上の阻害（ヒューマンエラー等）が発生する可能性が高くなる恐れがある。



第3図 6号炉と7号炉で電気設備を互い違いに配置する場合の配置と動線

第2表 6号炉と7号炉で電気設備を互い違いに配置する場合の得失

評価項目	現状と比較した場合の得失
地震及び火災等防護	同等
人的安全性	同様
運転及び保守性	低下（動線が長くなる、ヒューマンエラーの懸念あり）
物量	増加（ケーブル、トレイ、貫通部等の物量増大）

3 区分毎に配置する建屋を分離する場合

区分毎に配置する建屋を分離するケースを検討した場合の配置図を第4図、現状と比較した得失を第3表に示す。

図は区分Ⅰと区分Ⅲの電気設備をそれぞれ原子炉建屋に、区分Ⅱと区分Ⅳの電気設備をそれぞれコントロール建屋に集中配置する場合を想定している。

この場合、ケーブルの取り合いが複雑化し、建屋間を行き来するケーブルの物量や必要スペースが増えるデメリットがある。このことから電気設備は電源供給を行う対象設備の近傍に配置することが最適である。



第4図 区分毎に配置する建屋を分離する場合の配置と動線

第3表 原区分毎に配置する建屋を分離する場合の得失

評価項目	現状と比較した場合の得失
地震及び火災等防護	同等
人的安全性	同様
運転及び保守性	低下（動線が長くなる）
物量	増加（ケーブル、トレイ、貫通部等の物量増大）

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉

運用，手順設備資料

保安電源設備

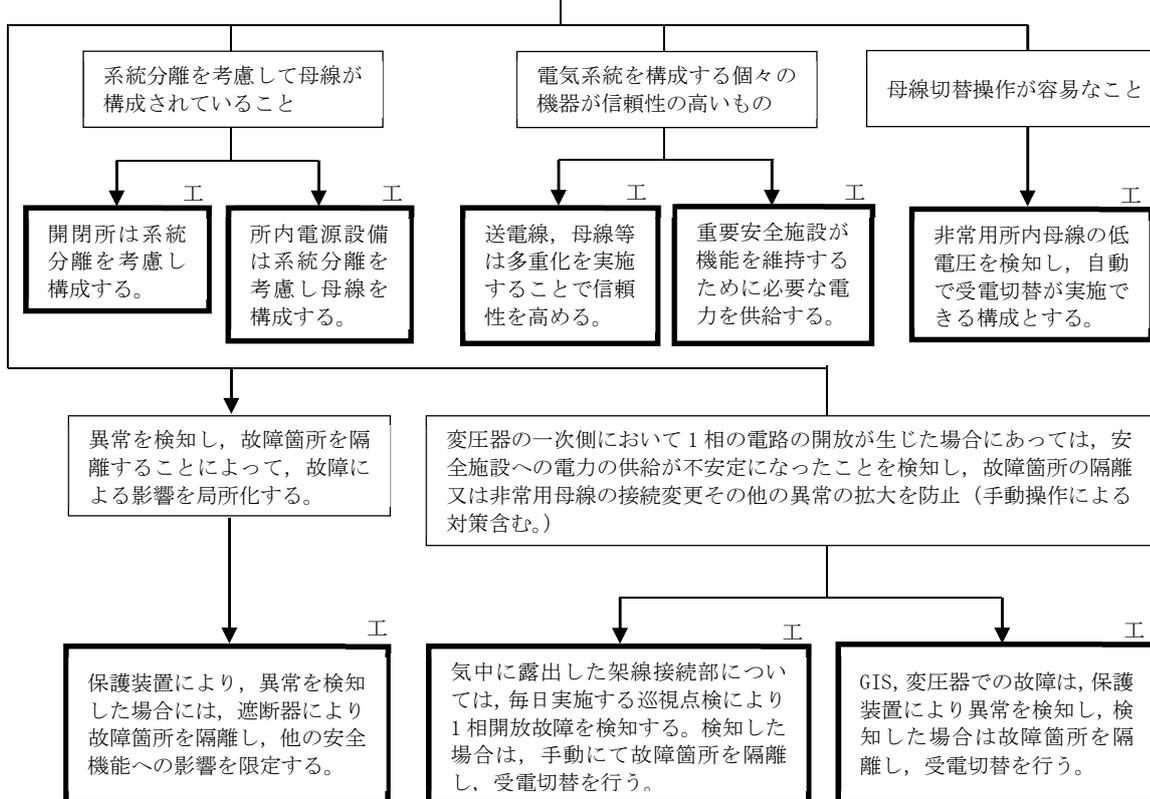
第 33 条 保安電源設備（追加要求事項）

3 保安電源設備（安全施設へ電力を供給するための設備をいう。）は、電線路、発電用原子炉施設において常時使用される発電機及び非常用電源設備から安全施設への電力の供給が停止することがないように、機器の損壊、故障その他の異常を検知するとともに、その拡大を防止するものでなければならない。

【解釈】

第 3 項に規定する「安全施設への電力の供給が停止することがない」とは、重要安全施設に対して、その多重性を損なうことがないように、電気系統についても系統分離を考慮して母線が構成されるとともに、電気系統を構成する個々の機器が信頼性の高いものであって、非常用所内電源系からの受電時等の母線の切替操作が容易なことをいう。なお、上記の「非常用所内電源系」とは、非常用所内電源設備（非常用ディーゼル発電機及びバッテリー等）及び工学安全施設を含む重要安全施設への電力供給設備（非常用母線スイッチギヤ及びケーブル等）をいう。

第 3 項に規定する「機器の損壊、故障その他の異常を検知するとともに、その拡大を防止する」とは、電気系統の機器の短絡、地絡又は母線の低電圧若しくは過電流等を検知し、遮断器等により故障箇所を隔離することによって、故障による影響を局所化できるとともに、他の安全機能への影響を限定できることをいう。また、外部電源に直接接続している変圧器の一次側において 3 相のうちの 1 相の電路の開放が生じた場合にあっては、安全施設への電力の供給が不安定になったことを検知し、故障箇所の隔離又は非常用母線の接続変更その他の異常の拡大を防止する対策（手動による対策を含む。）を行うことによって、安全施設への電力の供給が停止することがないように、電力供給の安定性を回復できることをいう。



【後段規制との対応】
 工：工認（基本設計方針、添付書類）
 保：保安規定（運用、手順に係る事項、下位文書含む）
 核：核防規定（下位文書含む）

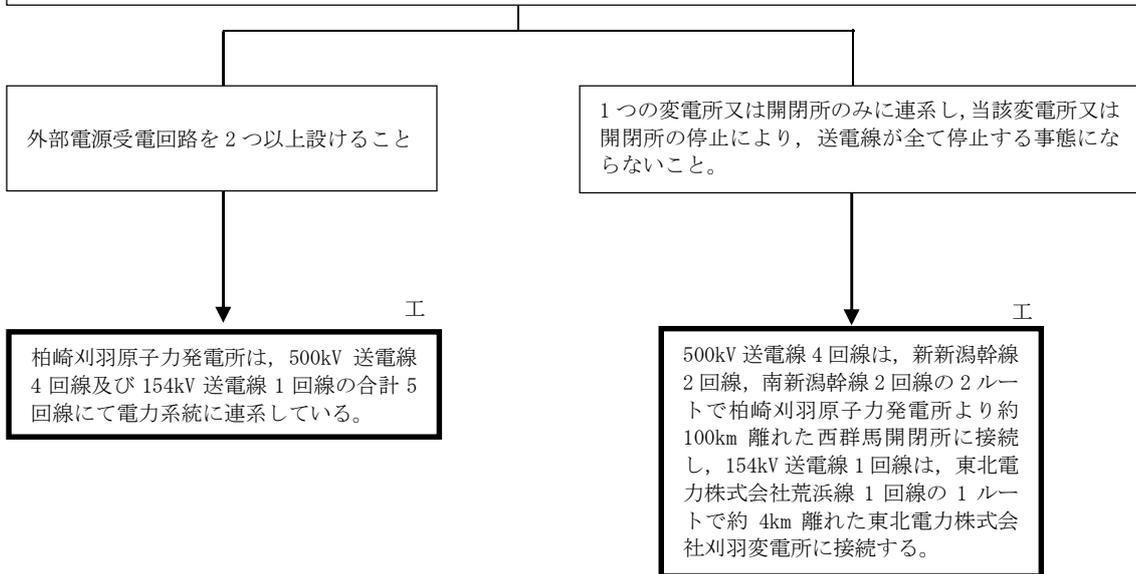
【添付六、八への反映事項】
：添付六、八に反映
：当該条文に該当しない（他条文での反映事項他）

4 設計基準対象施設に接続する電線路のうち**少なくとも二回線は、それぞれ互いに独立したものである**であつて、当該設計基準対象施設において受電可能なものであり、かつ、それにより当該設計基準対象施設を電力系統に連系するものでなければならない。

【解釈】

第4項に規定する「少なくとも二回線」とは、送受電可能な回線又は受電可能な回線の組み合わせにより、**電力系統と非常用所内配電設備とを接続する外部電源受電回路を2つ以上設けること**により達成されることをいう。

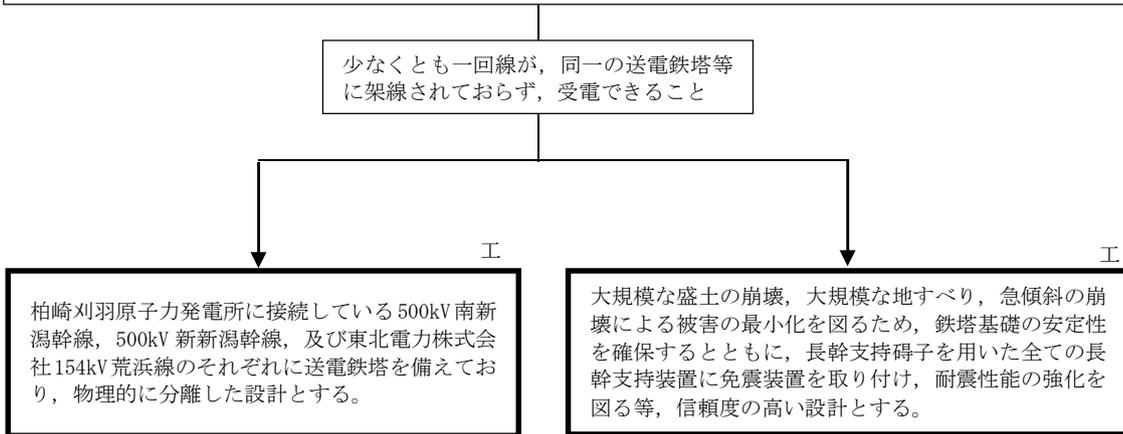
第4項に規定する「互いに独立したもの」とは、発電用原子炉施設に接続する電線路の上流側の接続先において**1つの変電所又は開閉所のみ**に連系し、当該変電所又は開閉所が停止することにより当該発電用原子炉施設に接続された送電線が全て停止する事態にならないことをいう。



5 前項の電線路のうち**少なくとも一回線は、設計基準対象施設において他の回線と物理的に分離して受電できるもの**でなければならない。

【解釈】

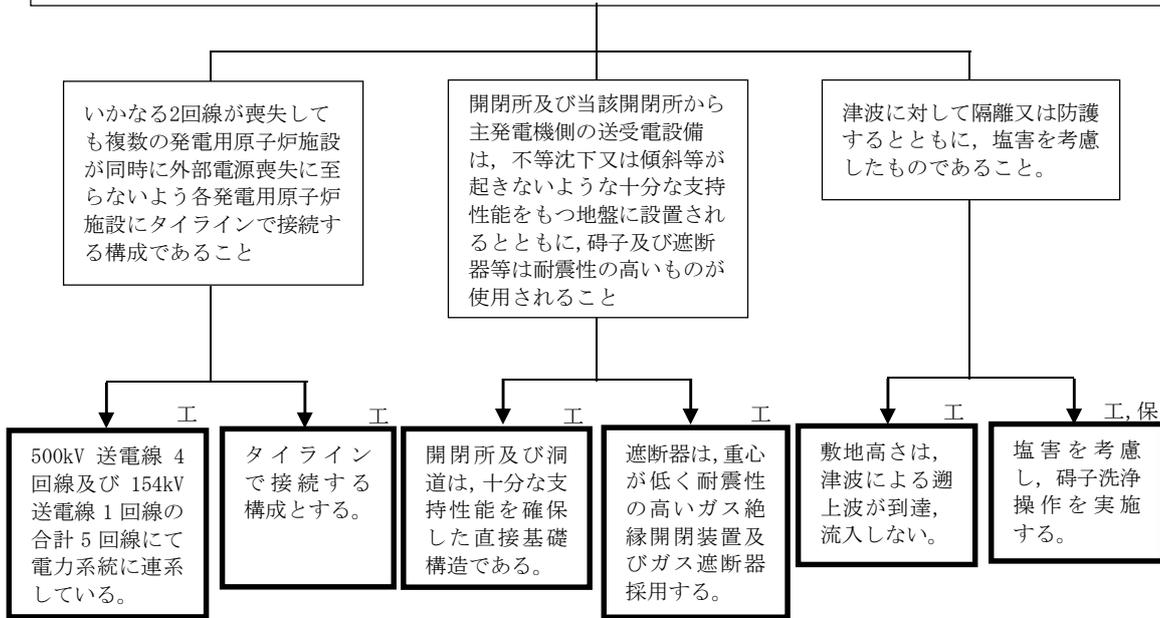
第5項に規定する「物理的に分離」とは、**同一の送電線鉄塔等に架線されていないこと**をいう。



6 設計基準対象施設に接続する電線路は、同一の工場等の二以上の発電用原子炉施設を電力系統に連系する場合には、いずれの二回線が喪失した場合においても電力系統からこれらの**発電用原子炉施設への電力の供給が同時に停止しないものでなければならない。**

【解釈】

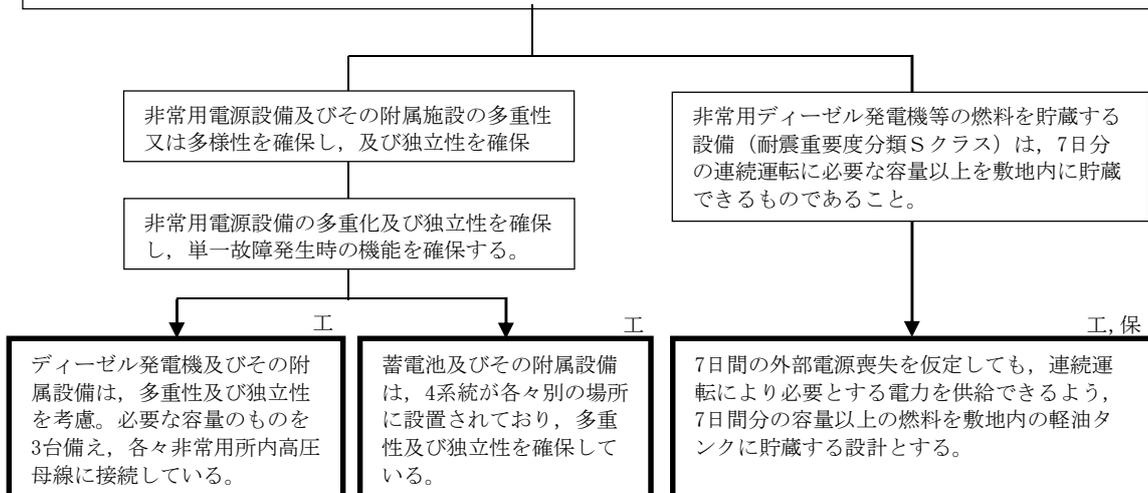
第6項に規定する「同時に停止しない」とは、複数の発電用原子炉施設が設置されている原子力発電所の場合、外部電源系が3回線以上の送電線で電力系統と接続されることにより、**いかなる2回線が喪失しても複数の発電用原子炉施設が同時に外部電源喪失に至らないよう各発電用原子炉施設にタイラインで接続する構成であることをいう。**なお、上記の「外部電源系」とは、外部電源（電力系統）に加えて当該発電用原子炉施設の主発電機からの電力を発電用原子炉施設に供給するための一連の設備をいう。また、**開閉所及び当該開閉所から主発電機側の送受電設備は、不等沈下又は傾斜等が起きないように十分な支持性能をもつ地盤に設置されるとともに、碍子及び遮断器等は耐震性の高いものが使用されること。**さらに、**津波に対して隔離又は防護するとともに、塩害を考慮したものであること。**



7 非常用電源設備及びその附属設備は、**多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保し、その系統を構成する機械又は器具の単一故障が発生した場合であっても、運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時において工学的安全施設及び設計基準事故に対処するための設備がその機能を確保するために十分な容量を有するものでなければならない。**

【解釈】

第7項に規定する「十分な容量」とは、**7日間の外部電源喪失を仮定しても、非常用ディーゼル発電機等の連続運転により必要とする電力を供給できることをいう。**非常用ディーゼル発電機等の燃料を貯蔵する設備（耐震重要度分類Sクラス）は、7日分の連続運転に必要な容量以上を敷地内に貯蔵できるものであること。



8 設計基準対象施設は、他の発電用原子炉施設に属する非常用電源設備及びその附属設備から受電する場合には、当該非常用電源設備から供給される電力に過度に依存しないものでなければならない。

【解釈】

第8項に規定する「他の発電用原子炉施設に属する非常用電源設備及びその附属設備から受電する場合」とは、発電用原子炉施設ごとに、必要な電気容量の非常用電源設備を設置した上で、安全性の向上が認められる設計であることを条件として、認められ得る非常用電源設備の共用をいう。

非常用電源設備を共用する場合、過度に依存しないものでなければならない。

設計基準事故において、発電用原子炉施設に属する非常用電源設備及びその附属設備は、原子炉毎に単独で設置し、他の原子炉施設と共用しない設計とする。

工
非常用電源設備を号炉毎に設置

表 1 (1/5) 技術的能力に係る運用対策等 (設計基準)

設置許可 基準対象 条文	対象項目	区分	運用対策等
第 33 条 保安電源 設備	開閉所設備, 所内電気設備の 系統分離	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	送電線, 母線等 の多重化	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	重要安全施設へ の電力供給	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	受電系統の 自動切替	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	保護装置による 異常の検知	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—

表 1 (2/5) 技術的能力に係る運用対策等 (設計基準)

設置許可 基準対象 条文	対象項目	区分	運用対策等
第 33 条 保安電源 設備	保護装置による 異常の検知	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	電流不平衡の 監視又は開閉所 碍子の巡視点検	運用・手順	<ul style="list-style-type: none"> ・変圧器一次側において 1 相開放を検知した場合，故障箇所の隔離又は非常用母線を健全な電源から受電できるよう切替を実施する。 ・1 相開放故障が検知されない状態において，安全系機器に悪影響が生じた場合にも，運転員がそれを認知し，適切な対応を行えるよう手順書等を整備する。
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	故障箇所の隔 離，受電切替	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—

表 1 (3/5) 技術的能力に係る運用対策等 (設計基準)

設置許可 基準対象 条文	対象項目	区分	運用対策等
第 33 条 保安電源 設備	500kV 送電線 4 回線及び 154 kV 送電線 1 回線	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	送電線の物理的 分離	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	鉄塔基礎の安定 性, 碍子の耐震 性強化	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—

表 1 (4/5) 技術的能力に係る運用対策等 (設計基準)

設置許可 基準対象 条文	対象項目	区分	運用対策等
第 33 条 保安電源 設備	500kV 送電線 4 回線及び 154 kV 送電線 1 回線, タイライン構成	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	地盤 (十分な支持性能)	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	遮断器 (ガス絶 縁開閉装置, ガ ス遮断器)	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	地盤 (津波の影響を 受けない敷地高 さ)	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	碍子洗浄	運用・手順	・電気設備の塩害を考慮し, 定期的に 碍子洗浄操作を実施する。 ・また, 碍子の汚損が激しい場合は, 臨 時に碍子洗浄操作を実施する。
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—

表 1 (5/5) 技術的能力に係る運用対策等 (設計基準)

設置許可 基準対象 条文	対象項目	区分	運用対策等
第 33 条 保安電源 設備	ディーゼル発電 機の多重性及び 独立性	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	蓄電池の多重性 及び独立性	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	7 日間分の容量 以上の燃料貯 蔵, 燃料輸送	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	非常用電源設備 を号炉毎に設置	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—

第 34 条 緊急時対策所

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

1.2 適合のための設計方針

1.2.1 設置許可基準規則第 34 条に対する基本方針

2. 追加要求事項に対する適合方針

2.1 設置場所及び収容人員

2.2 プラントの状態を把握するための設備

2.3 発電所内外関連箇所との通信連絡設備

2.4 酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計

3. 別添

別添 1 緊急時対策所について（被ばく評価除く）

別添 2 運用，手順説明資料 緊急時対策所

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

設置許可基準規則第 34 条及び技術基準規則第 46 条を第 1.1-1 表に示す。また、第 1.1-1 表において、新規制基準に伴う追加要求事項を明確化する。

第 1.1-1 表 設置許可基準規則第 34 条及び技術基準規則第 46 条要求事項

設置許可基準規則 第 34 条（緊急時対策所）	技術基準規則 第 46 条（緊急時対策所）	備考
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。	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施設しなければならない。	変更なし

1.2 適合のための設計方針

1.2.1 設置許可基準規則第 34 条に対する基本方針

緊急時対策所を中央制御室以外の場所に設置することで、一次冷却系統に係る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ことが可能な設計とする。

緊急時対策所は、免震重要棟内緊急時対策所、及び、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所で構成され、免震重要棟内緊急時対策所は事務建屋免震重要棟に、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は3号炉原子炉建屋に設置する。

緊急時対策所は、関係要員を収容することで一次冷却系統に係る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ことが可能な設計とする。

また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するため、安全パラメータ表示システム (SPDS) を設置することで、異常が発生した場合に適切な措置をとることが可能な設計とする。

また送受話器 (警報装置を含む)、電力保安通信用電話設備、無線連絡設備、テレビ会議システム、局線加入電話設備、衛星電話設備及び統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備を設置又は保管することで、発電所内の関係要員への指示及び発電所外関係箇所との通信連絡を行うことが可能な設計とする。また緊急時対策支援システム伝送装置を設置することで、発電所外の緊急時対策支援システム (ERSS) 等へ必要なデータを伝送することが可能な設計とする。

緊急時対策所には酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管することで、緊急時対策所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することが可能な設計とする。

2. 追加要求事項に対する適合方針

2.1 設置場所及び収容人員

(1) 免震重要棟内緊急時対策所 (6号及び7号炉共用)

免震重要棟内緊急時対策所は、事務建屋免震重要棟内に設け、緊急時に関係要員が必要な期間にわたり安全に滞在できるよう遮蔽、換気について考慮した設計とする。

(2) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (6号及び7号炉共用)

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、3号炉原子炉建屋内に設け、緊急時に関係要員が必要な期間にわたり安全に滞在できるよう遮蔽、換気について考慮した設計とする。

2.2 プラントの状態を把握するための設備

(1) 免震重要棟内緊急時対策所（6号及び7号炉共用）

免震重要棟内緊急時対策所には、中央制御室内の運転員を介さずに事故状態を正確かつ速やかに把握するため、安全パラメータ表示システム（SPDS）を設置する。

免震重要棟内緊急時対策所において事故状態の把握と必要な指示を行うことが出来るよう、炉心反応度の状態、炉心冷却の状態、格納容器の状態、放射能隔離の状態、非常用炉心冷却系（ECCS）の状態等の把握、並びに使用済み燃料プールの状態及び環境情報の把握が可能な設計とする。安全パラメータ表示システム（SPDS）で把握できる主なパラメータを別添1に示す。

(2) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（6号及び7号炉共用）

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所には、中央制御室内の運転員を介さずに事故状態を正確かつ速やかに把握するため、安全パラメータ表示システム（SPDS）を設置する。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所において事故状態の把握と必要な指示を行うことが出来るよう、炉心反応度の状態、炉心冷却の状態、格納容器の状態、放射能隔離の状態、非常用炉心冷却系（ECCS）の状態等の把握、並びに使用済み燃料プールの状態及び環境情報の把握が可能な設計とする。安全パラメータ表示システム（SPDS）で把握できる主なパラメータを別添1に示す。

2.3 発電所内外関連箇所との通信連絡設備

(1) 免震重要棟内緊急時対策所（6号及び7号炉共用）

中央制御室と密接な連絡が可能なように、専用電話を含む多重の通信連絡設備（局線加入電話設備、電力保安通信用電話設備等の送受話器）を設置する。

所外必要箇所とは、専用であって多様性を備えた通信回線にて連絡できる通信連絡設備（局線加入電話設備、電力保安通信用電話設備等）により、連絡可能なようにする。また所外の緊急時対策支援システム（ERSS）へ必要なデータを伝送できる設備を、免震重要棟内緊急時対策所に設置する。

(2) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（6号及び7号炉共用）

中央制御室と密接な連絡が可能なように、専用電話を含む多重の通信連絡設備（局線加入電話設備、電力保安通信用電話設備等の送受話器）を設置する。

所外必要箇所とは、専用であって多様性を備えた通信回線にて連絡できる通信連絡設備（局線加入電話設備、電力保安通信用電話設備等）により、連絡可能なようにする。また所外の緊急時対策支援システム（ERSS）へ必要なデータを伝送できる設備を、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する。

2.4 酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計

(1) 免震重要棟内緊急時対策所（6号及び7号炉共用）

免震重要棟内緊急時対策所の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が把握できるよう、酸素濃度及び二酸化炭素濃度計を保管する。

(2) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（6号及び7号炉共用）

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が把握できるよう、酸素濃度及び二酸化炭素濃度計を保管する。

3. 別添

別添1 緊急時対策所について（被ばく評価除く）

別添2 運用、手順説明資料 緊急時対策所

緊急時対策所について
(被ばく評価除く)

目 次

1. 概要
 - 1.1 設置の目的
 - 1.2 拠点配置
 - 1.3 新規制基準への適合方針

2. 設計方針
 - 2.1 建物及び収容人数について
 - 2.2 電源設備について
 - 2.3 遮蔽設計について
 - 2.4 換気空調系設備について
 - 2.5 必要な情報を把握できる設備について
 - 2.6 通信連絡設備について

3. 運用
 - 3.1 必要要員の構成，配置について
 - 3.2 事象発生後の要員の動きについて
 - 3.3 汚染持ち込み防止について
 - 3.4 配備する資機材の数量及び保管場所について

4. 耐震設計方針について

5. 添付資料
 - 5.1 チェンジングエリアについて
 - 5.2 配備資機材等の数量等について
 - 5.3 通信連絡設備の必要な容量及びデータ回線容量について
 - 5.4 SPDS のデータ伝送概要とパラメータについて
 - 5.5 緊急時対策所の要員数とその運用について
 - 5.6 原子力警戒態勢，緊急時態勢について
 - 5.7 緊急時対策本部内における各機能班との情報共有について
 - 5.8 免震重要棟内緊急時対策所の耐震性について
 - 5.9 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所と3号炉プラント管理について
 - 5.10 設置許可基準規則第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）への適合方針について
 - 5.11 原子力防災組織への Incident Command System（ICS）の考え方の導入について
 - 5.12 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所レイアウトの改善について
 - 5.13 柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策本部体制と指揮命令及び情報の流れについて
 - 5.14 停止中の1～5号炉のパラメータ監視性について

1. 概要

1.1 設置の目的

本申請において、当社柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所として、柏崎刈羽原子力発電所の事務建屋のうち免震構造を有する免震重要棟に「免震重要棟内緊急時対策所」を、3号炉原子炉建屋内に「3号炉原子炉建屋内緊急時対策所」の2拠点を設置することにより適合を図る。柏崎刈羽原子力発電所ではこれら2拠点を、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、並びに重大事故等が発生した場合において、中央制御室以外の場所から適切な指示又は連絡を行うために使用する拠点と位置付ける。

また2拠点を、重大事故等に対処するための要員がとどまることができるよう遮蔽、換気について考慮した設計とすると共に、代替交流電源設備からの給電が可能な設計とする。

これら2拠点は、耐震構造（剛構造）と免震構造（免震構造）を採用した建物構造の設計多様性を有する他、電源設備が6号及び7号炉、さらには免震重要棟内緊急時対策所と3号炉原子炉建屋内緊急時対策所とで相互に独立しており、また異なる代替交流電源給電方式を採用した設備設計の多様性を有する設計としている。

発電所内に位置的に分散した複数の、かつ多様性を有する緊急時対策所拠点を備えることで重大事故等への対応性向上に、また更なる想定外事象への対応に資することが出来る。

（1）緊急時対策所の特徴

免震重要棟内緊急時対策所は免震構造を有した免震重要棟に設置している。免震構造を有した建物は、発電施設等に大きな影響が生じる可能性がある短周期地震に対して優位性を有しており、免震重要棟は建築基準法告示で規定される地震動を1.5倍した地震力に対応した設計がなされている。加えて、緊急時対策所の設置位置が対策要員の執務室・宿直室に近いこと、利便性が高いことから、迅速な緊急時対策所拠点立ち上げが可能である。

一方で、非常に大きな長周期成分を含む一部の基準地震動に対しては通常の免震設計クライテリアを満足しない場合がある。

一方、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、基準地震動による地震力に対しても機能

喪失しないため、柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉，7 号炉における想定事象全てにおいて緊急時対策所拠点として使用可能である。

また，設計自体の保守性を考慮すると，仮に基準地震動が発生したとしても免震重要棟内緊急時対策所が継続利用可能な場合も想定出来ることから，地震後の損傷状況を踏まえた上で，3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所との使い分けを行うことが，多様性の観点から有益と考える。地震発生時の緊急時対策所拠点の運用に関する考え方については，3.2 にて後述する。

表 1.1-1 各緊急時対策所の特徴

緊急時対策所	特徴
免震重要棟内緊急時対策所	<ul style="list-style-type: none"> ・発電施設に大きな影響が生じる可能性がある短周期地震に対して優位性を有している。 ・対策要員の執務室・宿直室に近く，本部要員参集等の初動体制を迅速かつ容易に確立できる。 ・事務建屋執務室内にいる所員等，緊急時対策所以外の要員との連携が比較的容易である。 ・代替電源設備をはじめとする緊急時対策所諸設備が常設であるため，緊急時対策所拠点の立ち上げが迅速かつ容易である。 ・非常に大きな長周期成分を含む一部の基準地震動に対しては機能維持が確認できていないため，地震時に使用できないおそれがある。
3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所	<ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動を含むすべての重大事故等時において，対策要員が緊急時対策所内にとどまり，指揮・復旧活動を行うことが可能である。

なお，免震重要棟内緊急時対策所及び 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所各々について，重大事故時のブルーム通過時においても重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員，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要員を収容するため，緊急時対策所内に居住性を高めた待避室を設置する。

免震重要棟内緊急時対策所及び 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の機能概要比較を以下に示す。

表 1.1-2 緊急時対策所の機能概要比較

緊急時対策所	場所	面積	事故想定と拠点活用			緊急時対策所 活用ケース
			耐震性	ブルーム時 居住性	その他 ^(*2)	
免震重要棟内 緊急時対策所 2階	免震重要棟 (免震構造)	約810㎡	△ ^(*1)	—	○	ケース1
免震重要棟内 緊急時対策所 1階 (待避室)	同上	約238㎡	△ ^(*1)	○	○	ケース2
3号炉原子炉 建屋内緊急時 対策所	3号炉原子炉 建屋 (剛構造)	約400㎡	○	—	○	ケース3
3号炉原子炉 建屋内緊急時 対策所 (待避室)	同上	約229㎡	○	○	○	ケース4

<凡例> ○：活用可能，△：活用場合がある，—：設計配慮外

(*1) 一部の基準地震動による地震力に対する耐震性を説明することが困難であるが、建築基準法告示で規定される地震動の1.5倍の地震力に対して機能を喪失しないため上記表の通りとした。

(*2) 「その他」とは、設計基準事故への対処ケースのほか、地震の影響を受けず、重大事故等に伴うブルーム通過の影響も受けないケースを指す。

1.2 拠点配置

免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の配置図を以下に示す。

免震重要棟内緊急時対策所は、十分な支持力を有する番神砂層の上に設置されている。また、敷地高さT.M.S.L.+13mに設置しており、発電所への津波による影響を受けない設計とする。また、6号炉、7号炉中央制御室から直線距離で約1,700m離れた位置（アクセス道路での移動距離は約2,900m）に設置し、換気設備及び電源設備を6号炉、7号炉中央制御室から独立させ、6号炉、7号炉中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しない設計する。

また、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、十分な耐震性を有する3号炉原子炉建屋に設置する。また3号炉原子炉建屋2階フロア高さT.M.S.L.+12.8mに設置しており、発電所への津波による影響を受けない設計とする。また、6号炉、7号炉中央制御室から直線距離で約1,100m離れた位置に設置（アクセス道路での移動距離は約2,800m）し、換気設備及び電源設備を6号炉、7号炉中央制御室から独立させ、6号炉、7号炉中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しない設計する。

(*T.M.S.L. : 東京湾平均海面)

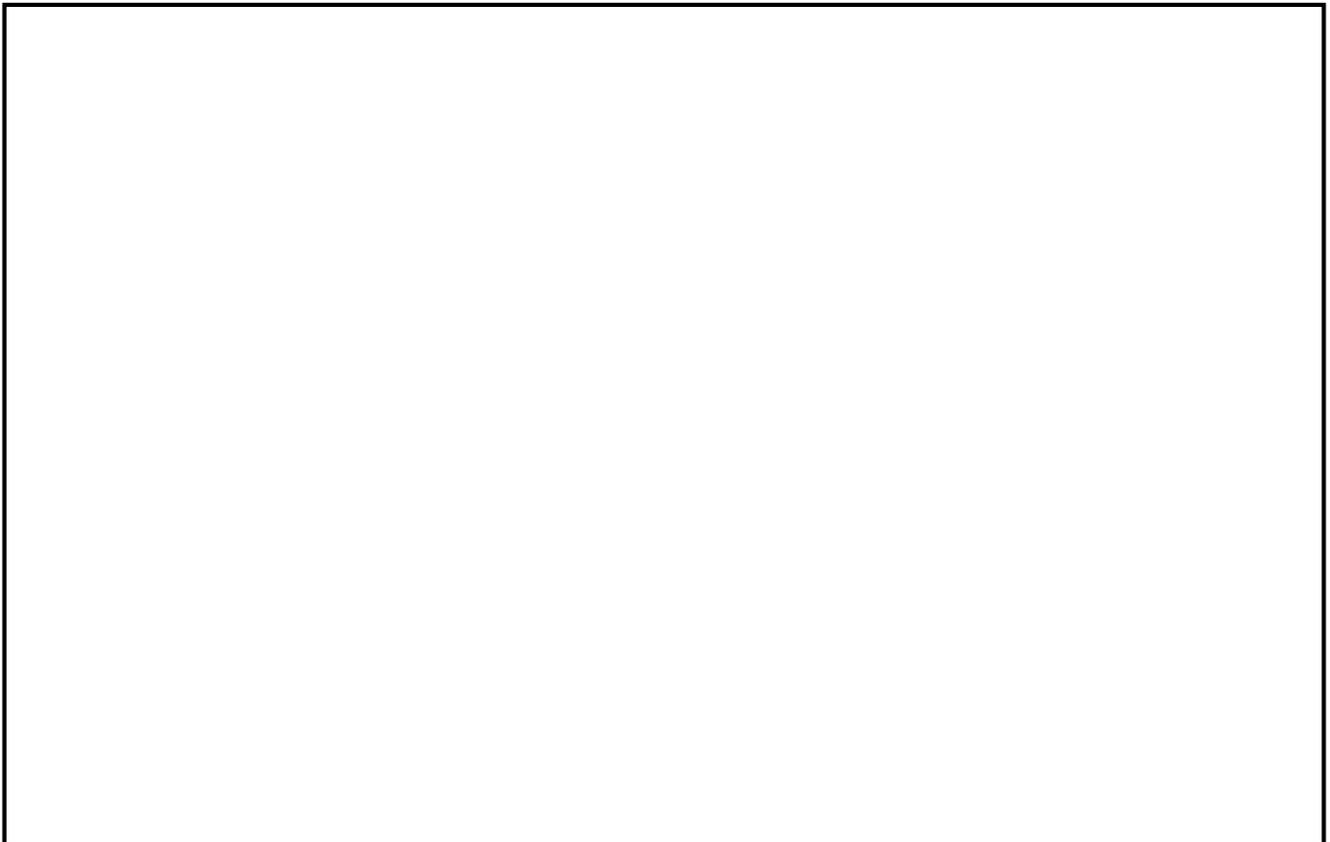


図1-1 免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 配置図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

1.3 新規制基準への適合方針

(1) 設計基準事象への対処

緊急時対策所に関する設計基準事象への対処のための追加要求事項と、その適合方針は以下表 1.3-1, 1.3-2 の通りである。

表 1.3-1 「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」 第三十四条（緊急時対策所）

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	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	適合方針
<p>(緊急時対策所)</p> <p>第三十四条 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>第34条（緊急時対策所）</p>	<p>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、6号炉、7号炉中央制御室以外の場所に緊急時対策所を設置することとし、免震重要棟内緊急時対策所、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所を設ける。</p>

表 1.3-2 「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」 第四十六条（緊急時対策所）

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	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	適合方針
<p>(緊急時対策所)</p> <p>第四十六条 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施設しなければならない。</p>	<p>第46条（緊急時対策所）</p> <p>1 第46条に規定する「緊急時対策所」の機能としては、一次冷却材喪失事故等が発生した場合において、関係要員が必要な期間にわたり滞在でき、原子炉制御室内の運転員を介さずに事故状態等を正確にかつ速やかに把握できること。また、発電所内の関係要員に指示できる通信連絡設備、並びに発電所外関連箇所と専用であって多様性を備えた通信回線にて連絡できる通信連絡設備及びデータを伝送できる設備を施設しなければならない。</p>	<p>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、6号炉、7号炉中央制御室以外の場所に緊急時対策所を設置することとし、免震重要棟内緊急時対策所、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所を設ける。</p> <p>また各々の緊急時対策所は災害時に必要な180名の対策要員を収容できる設計とする。</p> <p>また、中央制御室内の運転員を介さずプラントの状態を把握するために必要なパラメータを収集・表示するために設置する安全パラメータ表示システム（SPDS）を免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する設計とする。</p>

<p>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</p>	<p>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</p>	<p>適合方針</p>
<p>(緊急時対策所)</p> <p>第四十六条 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施設しなければならない。</p>	<p>第46条 (緊急時対策所)</p> <p>1 第46条に規定する「緊急時対策所」の機能としては、一次冷却材喪失事故等が発生した場合において、関係要員が必要な期間にわたり滞在でき、原子炉制御室内の運転員を介さずに事故状態等を正確にかつ速やかに把握できること。また、発電所内の関係要員に指示できる通信連絡設備、並びに発電所外関連箇所と専用であって多様性を備えた通信回線にて連絡できる通信連絡設備及びデータを伝送できる設備を施設しなければならない。</p> <p>さらに、酸素濃度計を施設しなければならない。酸素濃度計は、設計基準事故時において、外気から緊急時対策所への空気の取り込みを、一時的に停止した場合に、事故対策のための活動に支障がない酸素濃度の範囲にあることが正確に把握できるものであること。また、所定の精度を保証するものであれば、常設設備、可搬型を問わない。</p>	<p>また、当該発電用原子炉施設及びその境界付近における放射性物質の濃度及び放射線量を監視及び測定し、並びに設計基準事故時における迅速な対応のために必要な情報を免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に表示できる設備を設ける。</p> <p>さらに、所外の緊急時対策支援システム (ERSS) へ必要なデータを伝送できる設備を、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する設計とする。</p> <p>事故に対処する発電所内の関係要員に対して必要な指示が出来る通信連絡設備を免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する。</p> <p>さらに、発電所外の関連箇所と必要な通信連絡を行うための、専用であって多様性を有した通信回線で構成する通信連絡設備を免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する設計とする。</p> <p>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対策要員の居住性を確保するため、免震重要棟内緊急時対策所の送・排風機により外気を取り入れることができる設計としている他、必要に応じて換気系を一時的に停止する運用とする。また、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は必要な換気ができる設計としている他、必要に応じて給排気隔離弁を一時的に閉止する運用とする。</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所では、空調隔離時でも酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計により、室内環境を確認することができる。</p>

以下は、外部からの衝撃による損傷の防止に関する設置許可基準規則条文において定められる緊急時対策所に関する要求事項と、その適合方針である。

表 1.3-3 「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」 第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）

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	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	適合方針
<p>(外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>第六条 安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p>	<p>第6条（外部からの衝撃による損傷防止）</p> <p>1 第6条は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。</p> <p>2 第1項に規定する「想定される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象又は森林火災等から適用されるものをいう。</p> <p>3 第1項に規定する「想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないもの」とは、設計上の考慮を要する自然現象又はその組み合わせに遭遇した場合において、自然事象そのものがもたらす環境条件及びその結果として施設で生じ得る環境条件において、その設備が有する安全機能が達成されることをいう。</p> <p>4 第2項に規定する「重要安全施設」については、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（平成2年8月30日原子力安全委員会決定）の「V. 2. (2) 自然現象に対する設計上の考慮」に示されるものとする。</p> <p>5 第2項に規定する「大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象」とは、対象となる自然現象に対応して、最新の科学的技術的知見を踏まえて適切に予想されるものをいう。なお、過去の記録、現地調査の結果及び最新知見等を参考にして、必要のある場合には、異種の自然現象を重畳させるものとする。</p>	<p>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、設計基準において想定される自然現象に対して、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所が安全機能を損なわない様、必要な措置をとった設計とする。*</p>

<p>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</p>	<p>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</p>	<p>適合方針</p>
<p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>6 第2項に規定する「適切に考慮したもの」とは、大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故が発生した場合に生じる応力を単純に加算することを必ずしも要求するものではなく、それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して適切に組み合わせた場合をいう。</p> <p>7 第3項は、設計基準において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。</p> <p>8 第3項に規定する「発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）」とは、敷地及び敷地周辺の状況をもとに選択されるものであり、飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害等をいう。なお、上記の航空機落下については、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成14・07・29 原院第4号（平成14年7月30日原子力安全・保安院制定））等に基づき、防護設計の要否について確認する。</p>	

* 「6.10 設置許可基準規則第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）への適合方針について」として後述する。

以下は、火災による損傷の防止に関する設置許可基準規則条文において定められる緊急時対策所に関する要求事項と、その適合方針である。

表 1.3-4 「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」 第八条（火災による損傷の防止）

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	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	適合方針
<p>（火災による損傷の防止）</p> <p>第八条 設計基準対象施設は、火災により発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）及び消火を行う設備（以下「消火設備」といい、安全施設に属するものに限る。）並びに火災の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。</p> <p>2 消火設備（安全施設に属するものに限る。）は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>第8条（火災による損傷の防止）</p> <p>1 第8条については、設計基準において発生する火災により、発電用原子炉施設の安全性が損なわれないようにするため、設計基準対象施設に対して必要な機能（火災の発生防止、感知及び消火並びに火災による影響の軽減）を有することを求めている。</p> <p>また、上記の「発電用原子炉施設の安全性が損なわれない」とは、安全施設が安全機能を損なわないことを求めている。</p> <p>したがって、安全施設の安全機能が損なわれるおそれがある火災に対して、発電用原子炉施設に対して必要な措置が求められる。</p> <p>2 第8条について、別途定める「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」（原規技発第1306195号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））に適合するものであること。</p> <p>3 第2項の規定について、消火設備の破損、誤作動又は誤操作が起きた場合のほか、火災感知設備の破損、誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても、発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものであること。</p>	<p>適合方針</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物及び各々の緊急時対策所機能として設置する換気設備、電源設備、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備及びそれらへのアクセスルートに対して、不燃性材料又は難燃性材料の使用による火災の発生防止対策を実施する設計とする。</p> <p>万一、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（緊急時対策所周辺に設置する関連設備、及びそれらへのアクセスルートを含む）に火災が発生した場合においても、消防法に準拠した火災感知器、消火設備を設置しており、当該機器等に発生した火災を速やかに感知し消火することによって、当該緊急時対策所に設置する機器等の損傷を最小限に抑えることができる。</p>

(2) 重大事故等への対処

緊急時対策所に関する重大事故等への対処のための追加要求事項と、その適合方針は以下の通りである。

表 1.3-5 「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」 第六十一条（緊急時対策所）

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	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	適合方針
<p>(緊急時対策所)</p> <p>第六十一条 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>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>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たものであること。</p> <p>2 緊急時対策所は、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ものでなければならない。</p>	<p>第61条（緊急時対策所）</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、以下に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>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。</p> <p>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。</p> <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>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>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>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>*本表欄外下部に示す</p>

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	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	設計方針
	<p>2 第2項に規定する「重大事故等に対処するために必要な数の要員」とは、第1項第1号に規定する「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、少なくとも原子炉格納容器の破損等による工場等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むものとする。</p>	<p>*本表欄外下部に示す</p>

(*) 以下、表 1.3-5 の適合方針について説明する。

a. 要員 (規則第六十一条2項, 規則解釈第61条2)

免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所には、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として最大65名を収容できる設計とする。

b. 同時機能喪失回避 (規則解釈第61条1のb)

免震重要棟内緊急時対策所は、6号炉、7号炉中央制御室から十分離れていること(約1,700m)、換気設備及び電源設備を6号炉、7号炉中央制御室から独立させ、6号炉、7号炉中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しない設計とする。また、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、6号炉、7号炉中央制御室から十分離れていること(約1,100m)、換気設備及び電源設備を6号炉、7号炉中央制御室から独立させ、6号炉、7号炉中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しない設計とする。

c. 電源設備 (規則解釈第61条1のc)

免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、通常、発電所内の常用電源、非常用電源からの給電を受け稼動する設計としている。なお、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所とも、各々の緊急時対策所専用の常設代替交流電源からの給電を可能とし、電源設備の多様性を有した設

計とする。

d. 居住性対策（規則解釈第61条1のd, e）

免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の重大事故等の対策要員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。

免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）は重大事故等において必要な対策活動を行うため、またプルーム通過中の必要要員を収容可能な設計とする。免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）は上部、側面に遮蔽を設置することで直接線、スカイシャイン線、及びグラウンドシャインによる外部被ばくを抑制する。また、免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）を可搬型陽圧化空調機を用いて加圧し、重大事故等に伴うプルーム通過中及びプルーム通過後の意図しない放射性物質の流入による内・外部被ばくを抑制する。さらに免震重要棟内緊急時対策所の建屋外周にコンクリート遮蔽を設置し、グラウンドシャイン等による外部被ばくを抑制する。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所では重大事故等時において必要な対策活動を行うため、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所設置エリア内に3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）を設置する。3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は上部及び側面に遮蔽を設置することで直接線、スカイシャイン線、及びグラウンドシャインによる外部被ばくを抑制するとともに、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所を可搬型陽圧化空調機を用いて加圧し、重大事故等に伴うプルーム通過中及びプルーム通過後の意図しない放射性物質の流入による内部・外部被ばくを抑制する。

遮蔽設計及び換気設計により免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の居住性については、「実用発電用原子炉に係る重大事故等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」に基づき評価した結果、対策要員の実効線量は7日間で約86 mSv（免震重要棟内緊急時対策所）、約33mSv（3号炉原子炉建屋内緊急時対策所）であり、対策要員の実効線量が100mSvを超えないことを確認している。

e. 必要な情報を把握できる設備（規則第六十一条1項の二）

免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所には、重大事故等時のプラントの状態並びに環境放射線量・気象状況を把握するために必要なパラメータを収集・表示するための安全パラメータ表示システム（SPDS）を設置する。

f. 通信連絡設備 (規則第六十一条 1 項の三)

免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所には、重大事故等に対処する発電所内の関係要員に対して必要な指示が出来る通信連絡設備を設置する。また、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所には、発電所外の関連箇所と必要な通信連絡を行うための通信連絡設備を設置する。

g. 汚染の持ち込み防止 (規則解釈第61条1のf)

重大事故等時に免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内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、免震重要棟建屋内の免震重要棟内緊急時対策所出入口付近に、及び3号炉原子炉建屋内の3号炉原子炉建屋内緊急時対策所出入口付近にそれぞれ設ける。

h. 資機材配備 (規則第六十一条 1 項の一)

免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所には、必要な要員が緊急時対策所内に7日間とどまり、重大事故等に対処するために必要な食料と飲料水を配備する。また対策要員が7日間緊急時対策所内にとどまり、現場での復旧作業に必要な数量の放射線防護資機材(着替え、マスク等)を配備する。

i. 地震 (規則解釈第61条1のa)

免震重要棟内緊急時対策所は、免震重要棟は建築基準法告示で規定される地震動を1.5倍した地震力に対応した設計としている。非常に大きな長周期成分を含む一部の基準地震動に対しては通常の間震設計クライテリアを満足しない場合があり、その際には構造物・設備の損傷が発生する可能性があるとして想定される。そのため、一部の基準地震動に対しては機能喪失すると判断する。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は3号炉原子炉建屋内に設置していることから、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。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の機能維持にかかる電源設備、換気設備、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備等については、転倒防止措置等を施すことで、基準地震動に対し機能を喪失しない設計とする。

(代替手段)

免震重要棟内緊急時対策所が機能喪失する様な事態を想定した場合であっても、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所を設置することで、基準地震動による地震力を考慮した際の柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能を維持できる。なお、免震重要棟内緊急時対策所は免震装置を有した構造であることから、基準地震動による地震力のうち発電施設等に大きな影響が生じる可能性がある短周期地震に対して優位性を有しており、機能を維持できるものと想定される。

j. 津波 (規則解釈第61条1のa)

免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所を設置する敷地(防潮堤位置)における基準津波の最高水位はT.M.S.L.*+7.6m程度である。

免震重要棟内緊急時対策所は事務建屋のうち免震構造を有する免震重要棟(T.M.S.L.+13mの敷地に設置)に、また3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は3号炉原子炉建屋2階フロア(T.M.S.L.+12.8m)に設置する。また、各緊急時対策所を設置する敷地に対してはT.M.S.L.約+15mの防潮堤を設けること等により、津波の敷地への流入防止を図ることとしている。以上により、各緊急時対策所(緊急時対策所と、緊急時対策所周辺に設置する関連設備、及びそれらへのアクセスルートを含む)は基準津波の影響を受けない設計とする。

(*T.M.S.L. : 東京湾平均海面)

以下は火災による損傷の防止に関する設置許可基準規則条文において定められる緊急時対策所に関する要求事項と、その適合方針である。

表 1.3-6 「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」 第四十一条（火災による損傷の防止）

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	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	設計方針
<p>（火災による損傷の防止）</p> <p>第四十一条 重大事故等対処施設は、火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、火災感知設備及び消火設備を有するものでなければならない。</p>	<p>第41条（火災による損傷の防止）</p> <p>1 第41条の適用に当たっては、第8条第1項の解釈に準ずるものとする。</p> <p>第8条（火災による損傷の防止）</p> <p>1 第8条については、設計基準において発生する火災により、発電用原子炉施設の安全性が損なわれないようにするため、設計基準対象施設に対して必要な機能（火災の発生防止、感知及び消火並びに火災による影響の軽減）を有することを求めている。</p> <p>また、上記の「発電用原子炉施設の安全性が損なわれない」とは、安全施設が安全機能を損なわないことを求めている。</p> <p>したがって、安全施設の安全機能が損なわれるおそれがある火災に対して、発電用原子炉施設に対して必要な措置が求められる。</p>	<p>*本表欄外下部に示す</p>

(*) 以下、表 1.3-6 の適合方針について説明する。

k. 火災防護（規則解釈第41条）

免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は火災により緊急時対策所に必要な機能を損なうおそれがないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、火災感知設備及び消火設備を有する設計とする。

火災の発生を防止するため、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（緊急時対策所周辺に設置する関連設備、及びそれらへのアクセスルートを含む）は、系統内に水素が滞留することを防止する設計としている。また、主要構造物、設備は不燃性材料を使用し、ケーブルは自己消火性（UL 垂直燃焼試験）・耐延焼性（IEEE383）の実証試験に合格する線種を使用する設計とする。地震への対策としては「1.3(2)i 地震」に記載する耐震設計とすることによって火災発生の防止を図っている。

火災感知及び消火については、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（緊急時対策所周辺に設置する関連設備、及びそれらへのアクセスルートを含む）とも、消防法に基づき火災感知器を設置している。特に、緊急時対策所を設置する屋内のケーブル布設箇所等には、火災時に炎が生じる前の発煙段階から感知できる煙感知器に加え、異なる2種類目の感知器として熱感知器を設置する設計とする。感知器は、外部電源が喪失した場合においても電源を確保する設計とし、6号炉、7号炉中央制御室等にて適切に監視できる設計とする。

消火設備としては消火栓及び消火器を適切に設置している。免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（緊急時対策所周辺に設置する関連設備、及びそれらへのアクセスルートを含む）のうち、火災によって煙が充満し消火が困難となる可能性のある室内には、固定式消火設備を配備する設計とする。

なお、免震重要棟内緊急時対策所、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する設備のうち、重大事故対処設備に関する概要を表1.3-7に示す。また表1.3-8に設計基準対象施設及び重大事故等対処設備一覧を示す。

表 1.3-7 重大事故対処設備に関する概要（61条 緊急時対策所）（1/4）

系統機能	設備	代替する機能を有する 設計基準対象施設		設備 種別	設備分類	
		設備	耐震重要 度分類	常設 可搬型	分類	機器 クラス
居住性の確保 (免震重要棟内緊急時対策所)	緊急時対策所 (免震重要棟内緊急時対策所)	—	—	常設	(重大事故等対処施設)	—
	免震重要棟内 緊急時対策所遮蔽			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備※1	—
	免震重要棟内緊急時 対策所(待避室)遮蔽			常設 可搬	常設重大事故緩和設備 可搬型重大事故緩和設備	—
	免震重要棟内緊急時対策所 可搬型陽圧化空調機			可搬	可搬型重大事故防止設備 可搬型重大事故緩和設備	—
	免震重要棟内緊急時対策所 給排気隔離ダンパ			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備※1	—
	酸素濃度計※2			可搬	可搬型重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	二酸化炭素濃度計※2			可搬	可搬型重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	差圧計※2			可搬	可搬型重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	地震観測装置			常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
必要な情報の把握 (免震重要棟内緊急時対策所)	必要な情報を把握できる設備 (安全パラメータ表示システム (SPDS))	—	—	常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—

(免震重要棟内緊急時対策所は変位が免震構造の許容値を超える地震動発生時を除いて使用する設備)

※1 常設重大事故防止設備・常設重大事故緩和設備等を操作する人が健全であることを担保する常設設備であるため、本分類としている。

※2 計測器本体を示すため計器名を記載

※重大事故等対処設備は、今後の審査、検討等により変更となる可能性があります。

表 1.3-7 重大事故対処設備に関する概要（61条 緊急時対策所）（2/4）

系統機能	設備	代替する機能を有する 設計基準対象施設		設備 種別	設備分類	
		設備	耐震重要 度分類		常設 可搬型	分類
通信連絡 (免震重要棟内緊急時対策所)	無線連絡設備（常設）	送受話器, 電力保安通信用電話設備 —	C —	常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	無線連絡設備（可搬型）	—	—	可搬	可搬型重大事故防止設備 可搬型重大事故緩和設備	—
	衛星電話設備（常設）	—	—	常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	衛星電話設備（可搬型）	—	—	可搬	可搬型重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	統合原子力防災ネットワークを 用いた通信連絡設備	—	—	常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	データ伝送設備	—	—	常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
電源の確保 (免震重要棟内緊急時対策所)	免震重要棟内緊急時対策所用 ガスタービン発電機	外部電源	—	常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	免震重要棟内緊急時対策所用 ガスタービン発電機用 地下貯油タンク			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	免震重要棟内緊急時対策所用 ガスタービン発電機用 燃料移送ポンプ			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	免震重要棟内緊急時対策所用 ガスタービン発電機用 受電盤			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	軽油タンク	57条に記載				
	タンクローリ（16kL）	57条に記載				

(免震重要棟内緊急時対策所は変位が免震構造の許容値を超える地震動発生時を除いて使用する設備)
 ※重大事故等対処設備は、今後の審査、検討等により変更となる可能性があります。

表 1.3-7 重大事故対処設備に関する概要（61条 緊急時対策所）（3/4）

系統機能	設備	代替する機能を有する 設計基準対象施設		設備 種別	設備分類	
		設備	耐震重要 度分類	常設 可搬型	分類	機器 クラス
居住性の確保 (3号炉原子炉建屋内緊急時対策所)	緊急時対策所 (3号炉原子炉建屋内緊急時対策所)	—	—	常設	(重大事故等対処施設)	—
	3号炉原子炉建屋内 緊急時対策所遮蔽			常設	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備 ^{※1}	—
	3号炉原子炉建屋内緊急時 対策所(待避室)遮蔽			常設 可搬	常設重大事故緩和設備 可搬型重大事故緩和設備	—
	3号炉原子炉建屋内緊急時 対策所 可搬型陽圧化空調機			可搬	可搬型重大事故防止設備 可搬型重大事故緩和設備	—
	3号炉原子炉建屋内緊急時 対策所 給排気隔離ダンパ			常設	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備 ^{※1}	—
	酸素濃度計 ^{※2}			可搬	可搬型重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	二酸化炭素濃度計 ^{※2}			可搬	可搬型重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	差圧計 ^{※2}			可搬	可搬型重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
必要な情報の把握 (3号炉原子炉建屋内緊急時対策所)	必要な情報を把握できる設備 (安全パラメータ表示システム (SPDS))	—	—	常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—

※1 常設耐震重要重大事故防止設備・常設重大事故緩和設備等を操作する人が健全であることを担保する常設設備であるため、本分類としている。

※2 計測器本体を示すため計器名を記載

※重大事故等対処設備は、今後の審査、検討等により変更となる可能性があります。

表 1.3-7 重大事故対処設備に関する概要 (61 条 緊急時対策所) (4/4)

系統機能	設備	代替する機能を有する 設計基準対象施設		設備 種別	設備分類	
		設備	耐震重要 度分類		常設 可搬型	分類
通信連絡 (3号炉原子炉建屋内緊急時対策所)	無線連絡設備 (常設)	送受信器, 電力保安通信用電話設備 —	C —	常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	無線連絡設備 (可搬型)	—	—	可搬	可搬型重大事故防止設備 可搬型重大事故緩和設備	—
	衛星電話設備 (常設)	—	—	常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	衛星電話設備 (可搬型)	—	—	可搬	可搬型重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	統合原子力防災ネットワークを 用いた通信連絡設備	—	—	常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	データ伝送設備	—	—	常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
電源の確保 (3号炉原子炉建屋内緊急時対策所)	3号炉原子炉建屋内緊急時 対策所用電源車	外部電源	—	常設	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	負荷変圧器			常設	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	交流分電盤			常設	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	軽油タンク	57 条に記載				
	タンクローリ (4kL)	57 条に記載				

※重大事故等対処設備は、今後の審査、検討等により変更となる可能性があります。

表 1.3-8 設計基準対象施設及び重大事故等対処設備一覧

		設計基準対象設備	重大事故等対処設備*
	施設	免震重要棟内緊急時対策所 (2階)	免震重要棟内緊急時対策所 (1階)
免震重要棟内緊急時対策所	代替電源設備	(外部電源)	免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機, 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ, 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用地下貯油タンク, 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用受電盤
	居住性を確保するための設備	酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計	可搬型陽圧化空調機, 遮蔽, 酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計, 差圧計 給排気隔離ダンパ (給気隔離ダンパ, 排気隔離ダンパ, 給排気隔離ダンパ (手動))
	必要な情報を把握できる設備, 通信連絡設備	通信連絡設備 (送受信器, 無線連絡設備, 衛星電話設備, 送受信器 (ページング), 電力保安通信用電話設備, テレビ会議システム, 局線加入電話設備), 専用電話設備 (ホットライン) 安全パラメータ表示システム (SPDS), 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備 (ERSS)	通信連絡設備 (無線連絡設備, 衛星電話設備) 安全パラメータ表示システム (SPDS) 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備 (ERSS)
	外部状況を把握するための設備	地震観測装置 (加速度検出器, 震度表示計, 変位量識別用ポール)	地震観測装置 (加速度検出器, 震度表示計, 変位量識別用ポール)
3号炉原子炉建屋内緊急時対策所	施設	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所
	代替電源設備	(外部電源)	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車, 負荷変圧器, 交流分電盤
	居住性を確保するための設備	酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計	可搬型陽圧化空調機, 遮蔽, 差圧計 酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計 給排気隔離ダンパ (MCR 排気ダンパ, MCR 外気取入ダンパ, MCR 非常用外気取入ダンパ)
	必要な情報を把握できる設備, 通信連絡設備	通信連絡設備 (送受信器, 無線連絡設備, 衛星電話設備, 送受信器 (ページング), 電力保安通信用電話設備, テレビ会議システム, 局線加入電話設備), 専用電話設備 (ホットライン) 安全パラメータ表示システム (SPDS) 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備 (ERSS)	通信連絡設備 (無線連絡設備, 衛星電話設備) 安全パラメータ表示システム (SPDS) 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備 (ERSS)

※変位が免震構造の許容値を超える地震動発生時を除いて使用する設備

2. 設計方針

本項では、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の主として設計基準対象設備としての緊急時対策所拠点と、各々に設置する重大事故等対処拠点の設備設計方針について、ケース1～ケース4として説明する。以下に、各ケースの設計上の拠点の考え方について概略を示す。

表 2-1 緊急時対策所の拠点の考え方

	緊急時対策所名称	設置場所	拠点の考え方
ケース1	免震重要棟内緊急時対策所2階	免震重要棟2階	<ul style="list-style-type: none"> ・設計基準対処時の拠点として活用できるよう設計する。 ・地震・プルームを伴わない重大事故等対処拠点として活用できるよう設計する。
ケース2	免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）	免震重要棟1階	<ul style="list-style-type: none"> ・設計基準対処時の拠点として活用できるよう設計する。 ・地震を伴わない重大事故等対処拠点として活用できるよう設計する。（プルームに対処できる設計とする。）
ケース3	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所	3号炉原子炉建屋中央制御室近傍（日勤控室，食堂，及びプロセス計算機室等）	<ul style="list-style-type: none"> ・設計基準対処時の拠点として活用できるよう設計する。 ・プルームを伴わない重大事故等対処拠点として活用できるよう設計する。（基準地震動に対処できる設計とする。）
ケース4	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）	3号炉原子炉建屋中央制御室近傍（日勤控室等）	<ul style="list-style-type: none"> ・設計基準対処時の拠点として活用できるよう設計する。 ・重大事故等対処拠点として活用できるよう設計する。（基準地震動，プルームに対処できる設計とする。）

2.1 建物及び収容人数について

(1) 免震重要棟内緊急時対策所

免震重要棟内緊急時対策所は、事務建屋内に免震機能を備えた免震重要棟がありその中に設置されている。

免震重要棟は、鉄骨鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）の建物であり、地上2階建て、延べ床面積約4,100㎡を有する建物である。

免震装置は、1階と基礎との間（免震層）に鉛プラグ入り積層ゴムと剛すべり支承をバランスよく配置している。

設計用地震動は、建築基準法第20条及び平成12年建設省告示第1461号で規定される極めて稀に発生する地震動の1.5倍の入力レベルを考慮し、その位相特性には実地震波の八戸位相、JMA神戸位相及び一様乱数位相の異なる3波を採用する。

免震重要棟の上部構造については、塑性変形した場合、急激に塑性変形が進展する可能性があることを考慮し、弾性範囲の応答に入っていることを確認しており遮蔽性能等について機能喪失しないことを確認している。

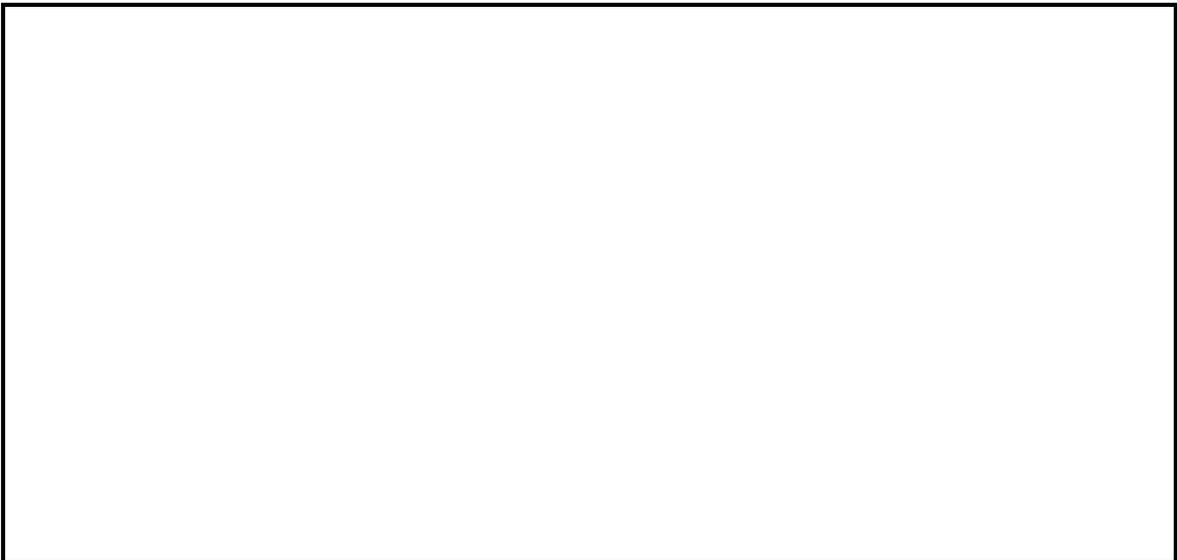


図 2.1-1 免震重要棟 1階 平面図

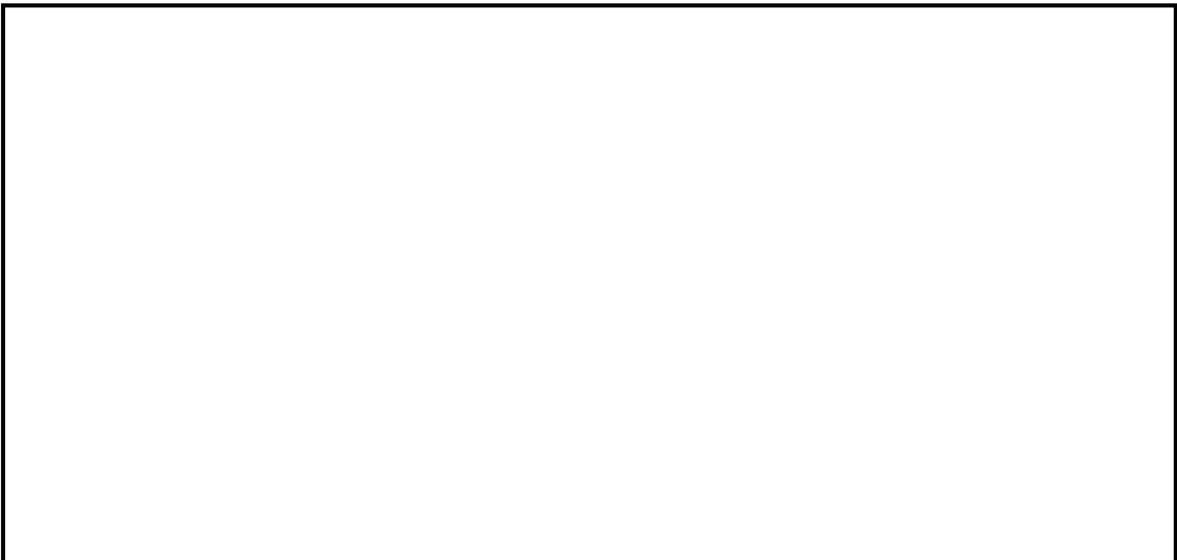


図 2.1-2 免震重要棟 2階 平面図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

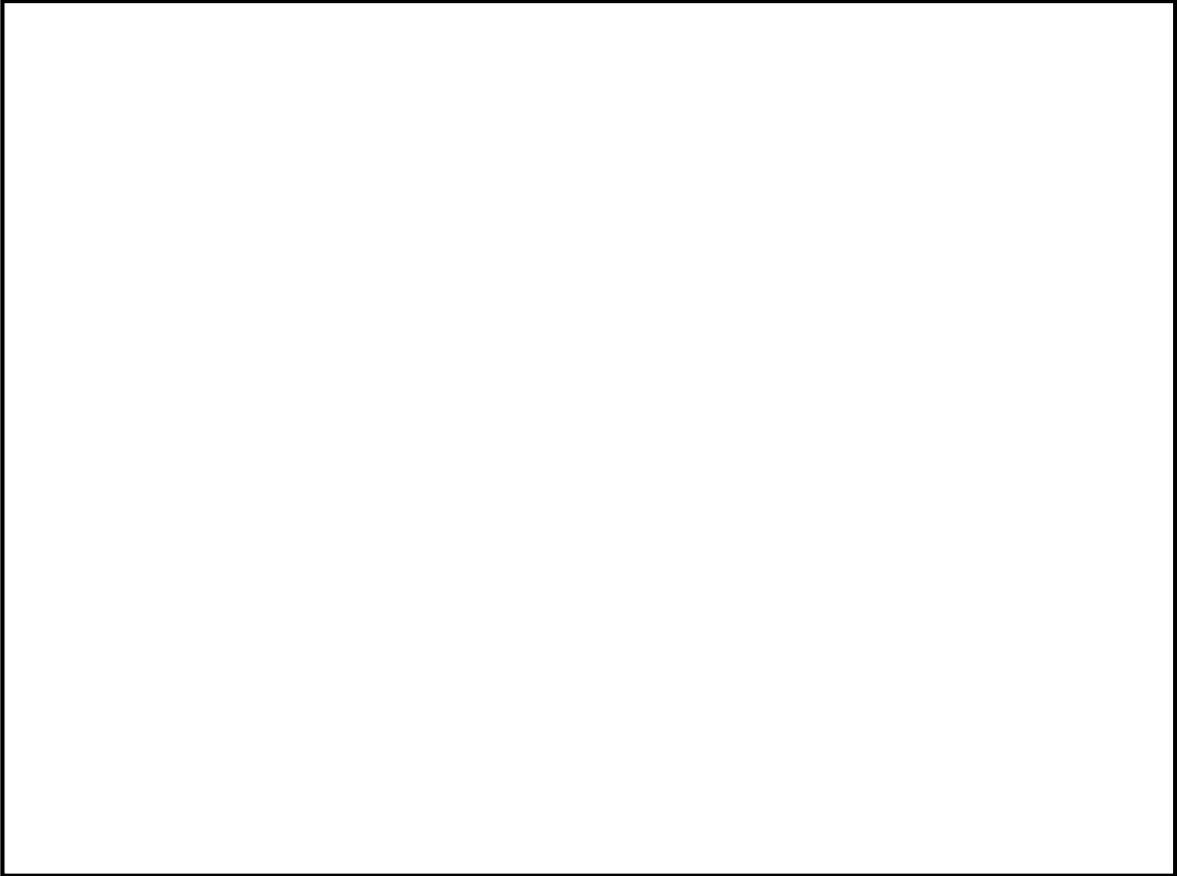


図 2.1-3 免震装置の配置図



図 2.1-4 免震重要棟 断面図 (NS 方向)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



図 2.1-5 免震重要棟 断面図 (EW 方向)

a. 免震重要棟内緊急時対策所 2 階 (ケース 1)

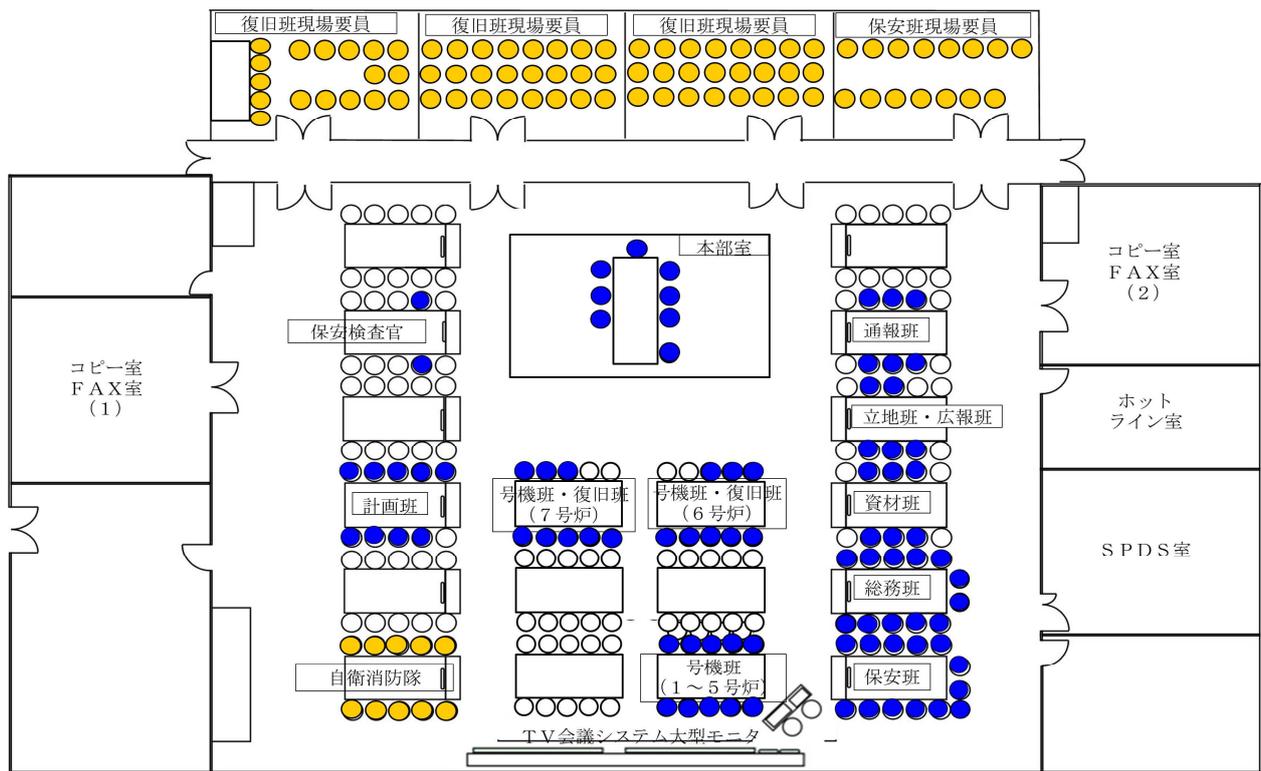
免震重要棟 2 階には緊急時対策所として約 810 m²を確保している。

免震重要棟内緊急時対策所 2 階は、一部の基準地震動を除いた地震被災対応のため、及び重大事故等時のプルーム通過時以外の対応のため、最大 180 名の緊急時対策要員が活動することを想定し、十分な広さと機能を有した設計としている。



図 2.1-6 免震重要棟内緊急時対策所 2 階の部屋見取り図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



(注) レイアウトについては、1～5号炉対応要員も含めており、訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。
自衛消防隊は状況に応じて緊急時対策本部に入る。

【凡例】

- ：緊急時対策所機能班要員
- ：緊急時対策所現場要員
自衛消防隊

図 2.1-7 免震重要棟内緊急時対策所 2 階 レイアウトイメージ

b. 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）（ケース 2）

免震重要棟 1 階には重大事故等対応時の緊急時対策所として約 238m²を確保している。

免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）は、一部の基準地震動を除いた地震被災対応のため、及び重大事故等のプルーム通過に備えた十分な広さと機能を有した設計とし、プルーム通過中においても、重大事故等に対処する為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の対策に必要な要員を含め、最大 69 名の緊急時対策要員が活動することを想定し、十分な広さと機能を有した設計としている。

更にプルーム通過後においては、プルーム通過に備える必要最低限の重大事故等対策要員に限定した以前の体制へと移行させる。そのため免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）はその中央部の待避室も含めた、約 238 m²を確保し

ている。最大 180 名の緊急時対策要員が活動することを想定し、十分な広さと機能を有した設計としている。

原子力防災組織については、福島第一原子力発電所事故の教訓を反映し、Incident Command System (ICS) の考え方を導入して、重大事故等対処に伴う体制の縮小・拡大に際しても、必要な指揮命令、及び現場復旧活動が円滑に行うことが出来るようにしている。

免震重要棟内緊急時対策所は、緊急時対策所の外側が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（以下、「チェンジングエリア」という。）を設ける。チェンジングエリアは、免震重要棟内緊急時対策所に併設する設計とし、緊急時対策要員の被ばく低減の観点から免震重要棟内に設営する。

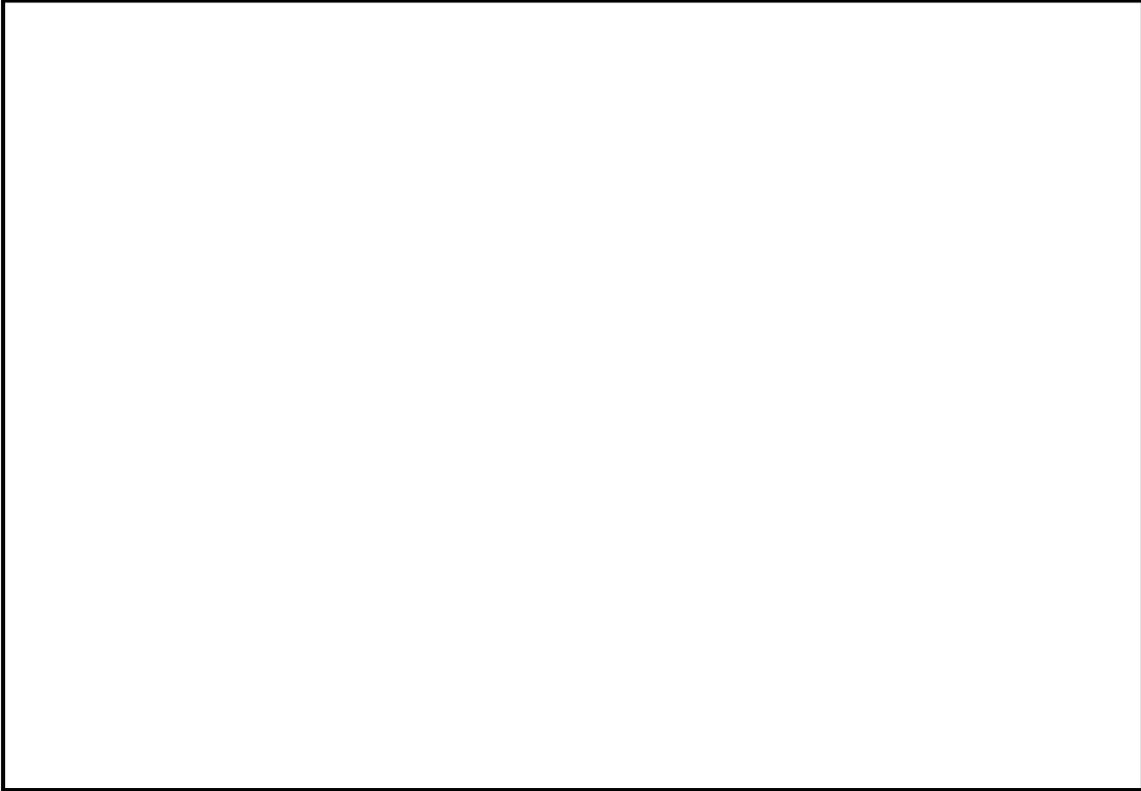
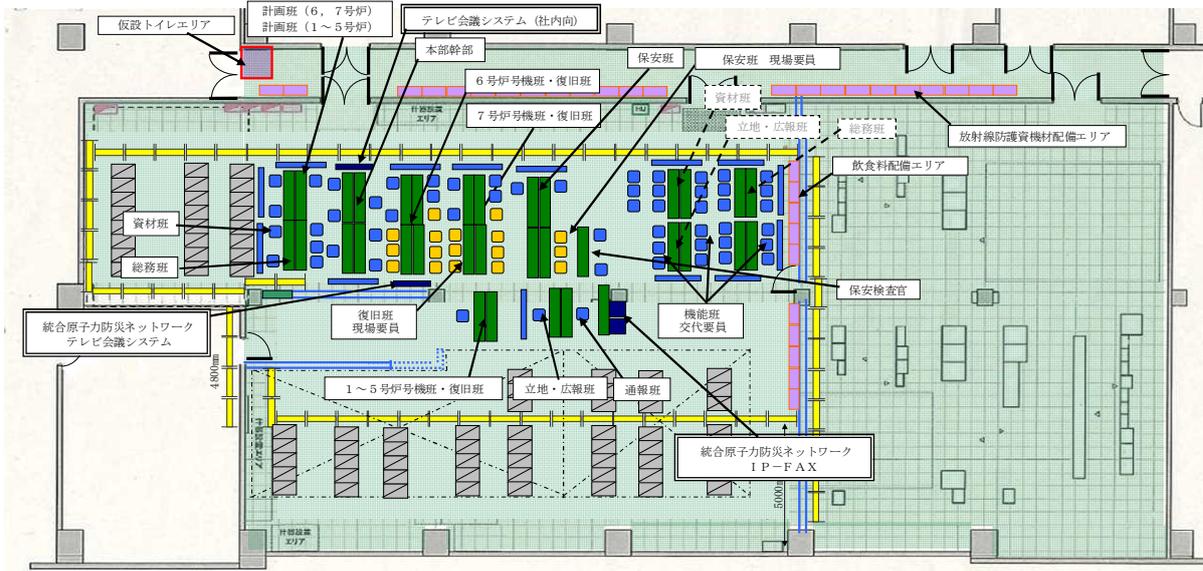


図 2.1-8 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の部屋見取り図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

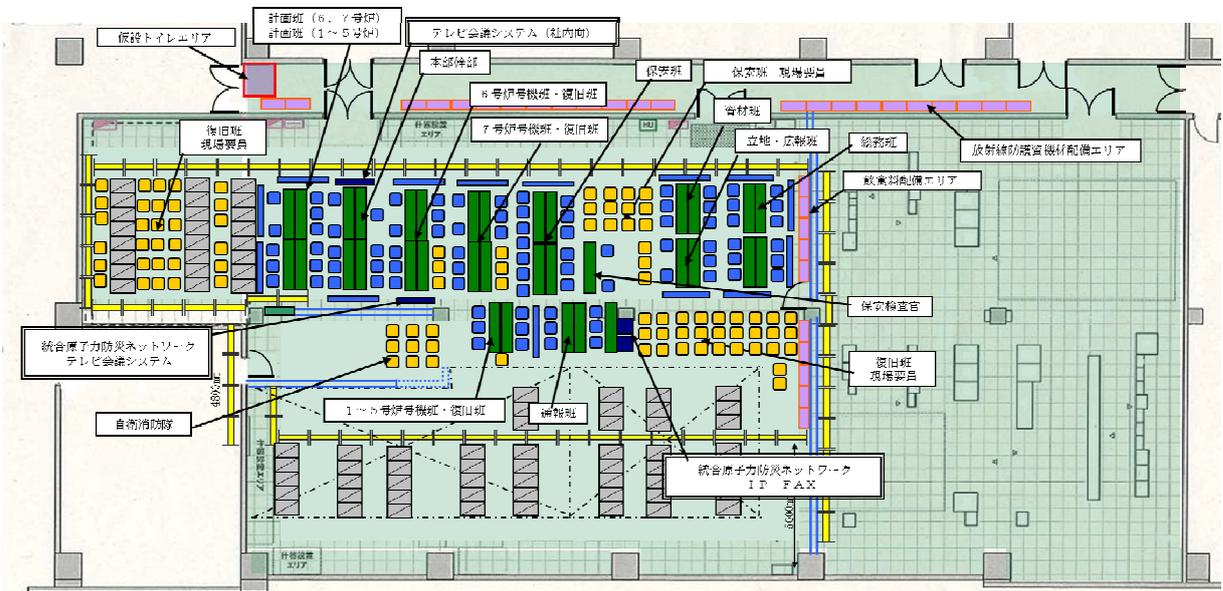


(注) レイアウトについては、1～5号炉対応要員も含めており、訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。自衛消防隊は状況に応じて緊急時対策本部に入る。

【凡例】

- : 緊急時対策所機能班要員
- : 緊急時対策所現場要員
- 自衛消防隊

図 2.1-9 免震重要棟内緊急時対策所 1階（待避室）
レイアウトイメージ（プルーム通過中）



(注) レイアウトについては、1～5号炉対応要員も含めており、訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。自衛消防隊は状況に応じて緊急時対策本部に入る。

【凡例】

- : 緊急時対策所機能班要員
- : 緊急時対策所現場要員
- 自衛消防隊

図 2.1-10 免震重要棟内緊急時対策所 1階（待避室）
レイアウトイメージ（プルーム放出後）

(2) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、3号炉原子炉建屋内の3号炉中央制御室近傍エリア(食堂、日勤控室、及びプロセス計算機室等)、約400m²を確保している。

3号炉原子炉建屋の基準地震動入力時の耐震壁の最大せん断ひずみは、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所を設置する食堂、日勤控室、及びプロセス計算機室等エリアともに評価基準値を満足していることを確認しており、遮蔽性能等について機能喪失しないことを確認している。

a. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所(ケース3)

3号炉原子炉建屋には3号炉中央制御室とは別に、緊急時対策所として3号炉中央制御室近傍エリア(食堂、非管理区域通路、旧日勤控室、当直休憩室)に約229m²(机設置面積除き)、プロセス計算機室に約171m²(制御盤面積除き)、合計約400m²確保可能である。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、基準地震動による地震被災対応のため、及び重大事故のブルーム通過時以外の対応のため、最大180名の緊急時対策要員が活動することを想定し、十分な広さと機能を有した設計としている。

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

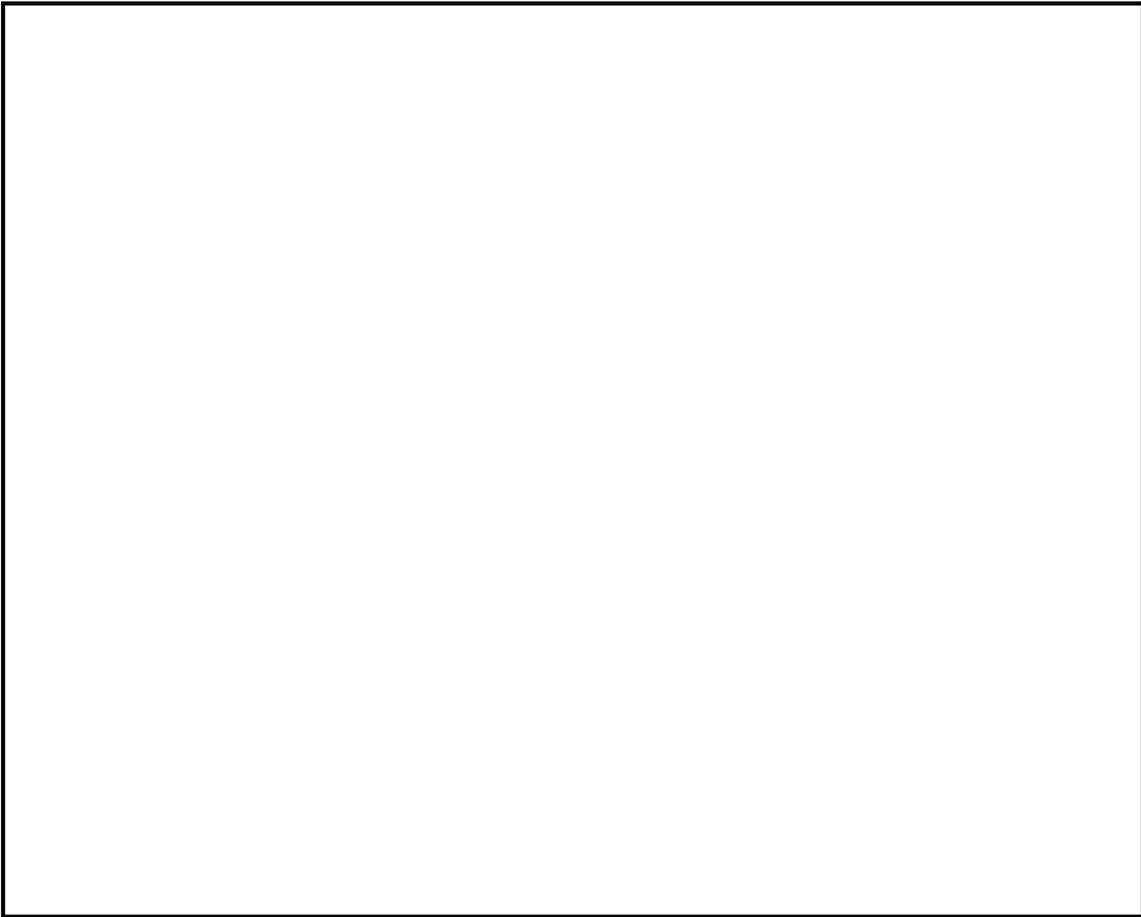
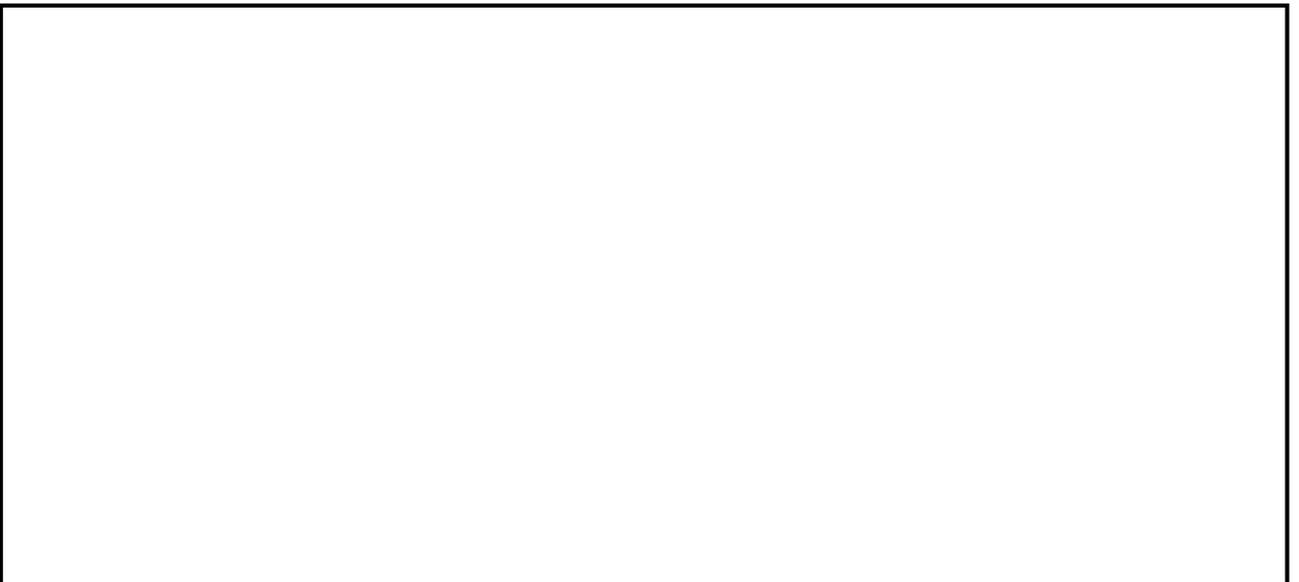


図 2.1-11 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 部屋見取り図



(注) レイアウトについては、1～5号炉対応要員も含めており、訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。自衛消防隊は状況に応じて緊急時対策本部に入る。

図 2.1-12 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 レイアウトイメージ

b. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）（ケース4）

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所には重大事故等対応時の緊急時対策所として約229m²を確保している。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）は、基準地震動による地震被災対応のため、及び重大事故等時のプルーム通過に備えた十分な広さと機能を有した設計とし、プルーム通過中においても、重大事故等に対処する為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の対策に必要な要員を含め、最大69名の緊急時対策要員が活動することを想定し、十分な広さと機能を有した設計としている。

なおプルーム通過後においては、プラント状況等により、必要に応じて一時退避させた要員を再参集させ、プルーム通過に備える必要最低限の重大事故等対策要員に限定した以前の体制へと移行させる。そのため重大事故に伴うプルーム通過に備えるための3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）から、前記ケース3の3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に拠点規模を拡大（復元）させ、最大180名の緊急時対策要員が活動出来るよう設計している。

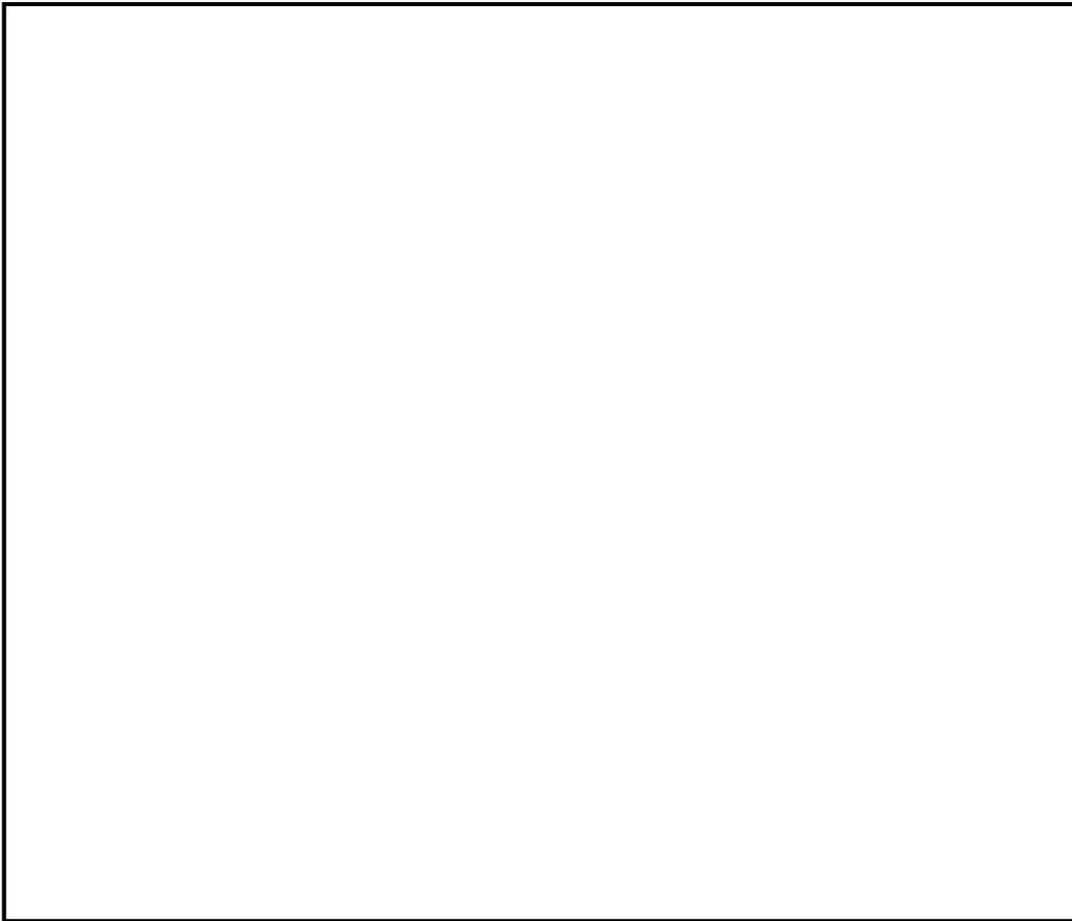
重大事故等対処に伴う体制の縮小・拡大に際しても、必要な指揮命令、及び現場復旧活動が円滑に行うことが出来るよう、原子力防災組織の編成については Incident Command System（ICS）の考え方を導入している。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、緊急時対策所の外側が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チェンジングエリアを設ける。チェンジングエリアは、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に併設する設計とし、緊急時対策要員の被ばく低減の観点から3号炉原子炉建屋内に設営する。



図 2.1-13 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室） 部屋見取り図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



(注) レイアウトについては、1～5号炉対応要員も含めており、訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。

図 2.1-14 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）
レイアウトイメージ

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

2.2 電源設備について

(1) 免震重要棟内緊急時対策所

a. 免震重要棟内緊急時対策所 2階（ケース1）

免震重要棟内緊急時対策所の必要な負荷は、通常時、1号炉又は3号炉の共通用高圧母線より受電可能とする。

免震重要棟内緊急時対策所の必要な負荷は、外部電源喪失時、免震重要棟に設置している免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用受電盤を介して代替交流電源設備である免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機から受電可能とする。受電の切り替えは自動的に行える設計とする。

さらに、免震重要棟内緊急時対策所の必要な負荷は、1号炉又は3号炉の共通用高圧母線、及び免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機から受電できない場合、1号炉の非常用高圧母線から受電可能な設計とする。

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機は、プラント設備（6号炉及び7号炉中央制御室用）の電源から独立した専用の電源設備とし、免震重要棟内緊急時対策所と中央制御室は共通要因により同時に機能喪失しない設計とする。

免震重要棟内緊急時対策所の電源設備は、外部電源から受電可能な1号炉又は3号炉の共通用高圧母線、1号炉の非常用ディーゼル発電機から受電可能な1号炉の非常用高圧母線、及び免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機を設置し、多様性を有する設計とする。

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の保守点検による待機除外時には、3号炉緊急時対策所用電源車の保守点検による待機除外時のバックアップとして荒浜側高台保管場所に配備する電源車を、免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機のバックアップ用として活用することとし、当該電源車を免震重要棟近傍に移動させ給電可能な設計とする。

電源構成を図 2.2-1、必要な負荷を表 2.2-1 に示す。

また、免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の仕様を表 2.2-2 に示す。

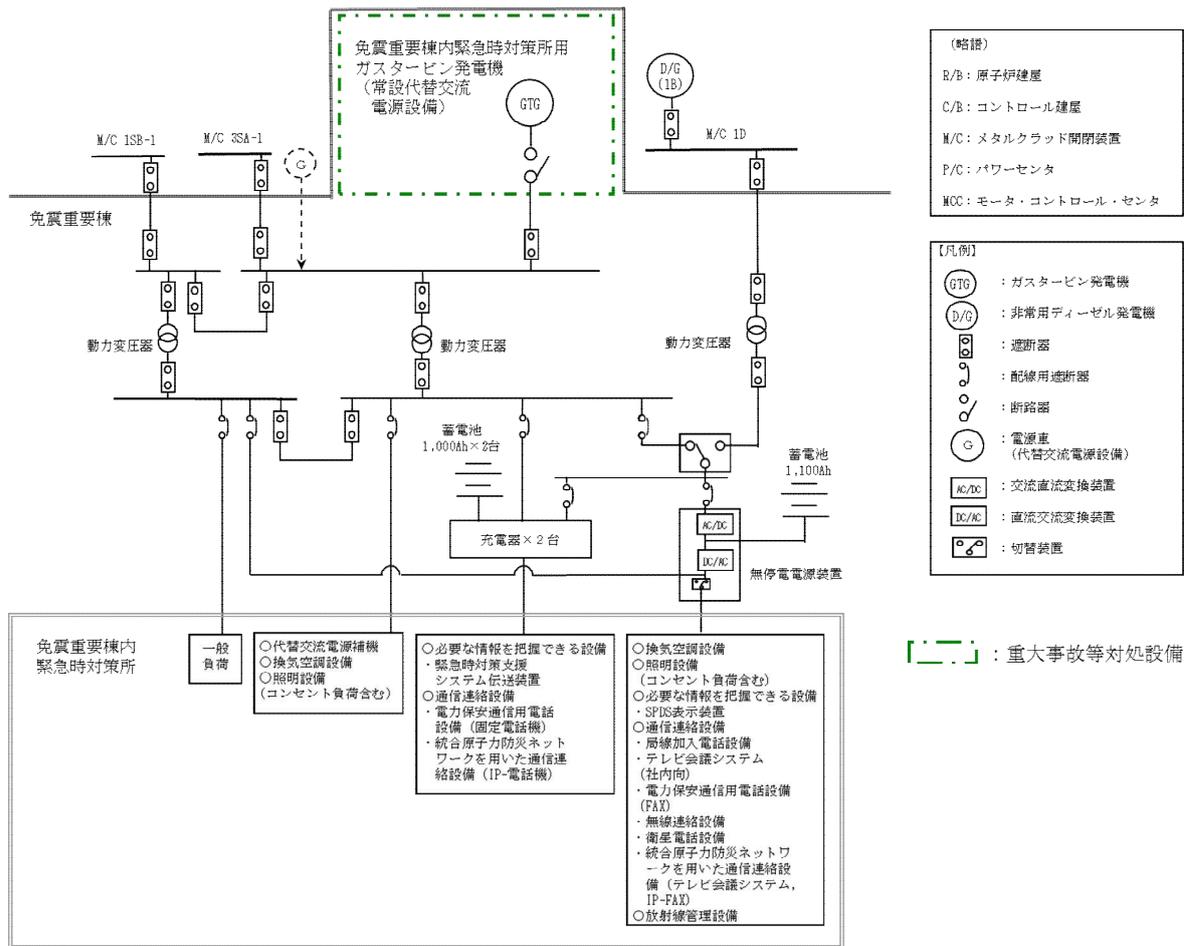


図 2.2-1 免震重要棟内緊急時対策所 電源構成

表 2.2-1 免震重要棟内緊急時対策所 2階 必要な負荷

負荷名称	負荷容量(kVA)
代替交流電源補機	約 20kVA
換気空調設備	約 240kVA
照明設備 (コンセント負荷含む)	約 80kVA
必要な情報を把握できる設備, 通信連絡設備	約 115kVA
放射線管理設備	約 55kVA
合計	約 510kVA

表 2.2-2 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の仕様

容量	約 1,000kVA
電圧	6.9kV
力率	0.8

免震重要棟内緊急時対策所の負荷リストは、表 2.2-1, 3 に示すとおり、最大約 510kVA であり、免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機 1,000kVA により給電可能な設計としている。

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の燃料系統は、地下貯油タンク (30,000L)、及び付属のポンプ、配管等で構成される。地下貯油タンクは、緊急時対策所横の地下に設置され、重大事故等時に免震重要棟内緊急時対策所に電源供給(保守的に 800kW の負荷に電源供給)した場合、約 2 日の連続運転が可能な容量を持つ。

万一の故障への対応として免震重要棟緊急時対策所用の充電器については、2重化されており、充電器の故障時、負荷が使用不能となることはない設計とする。また、無停電電源装置については、故障時、バイパス側へ自動で切り替わるため同様に負荷が使用不能となることはない設計とする。

b. 免震重要棟内緊急時対策所 1階 (待避室) (ケース 2)

電源設備は「a. 免震重要棟内緊急時対策所 2階 (ケース 1)」と同様であるが、必要な負荷のうち、換気空調設備については、フィルタを介する外気取込を行うため、表 2.2-3 のとおりとなる。

表 2.2-3 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室） 必要な負荷

負荷名称	負荷容量(kVA)	備考
代替交流電源補機	約 20kVA	
換気空調設備	約 5kVA	
照明設備 (コンセント負荷含む)	約 80kVA	免震重要棟床面積約 4,100m ² が 給電対象
必要な情報を把握できる設備, 通信連絡設備	約 115kVA	テレビ会議システム及び 重大事故等時に必要な負荷 ^{※1} : 約 35kVA
放射線管理設備	約 55kVA	重大事故等時に必要な負荷 ^{※2} : 約 10kVA
合計	約 275kVA	

※1 重大事故等時に必要な負荷:

無線連絡設備, 衛星電話設備,
統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備,
緊急時対策支援システム伝送装置, SPDS 表示装置

※2 重大事故等時に必要な負荷:

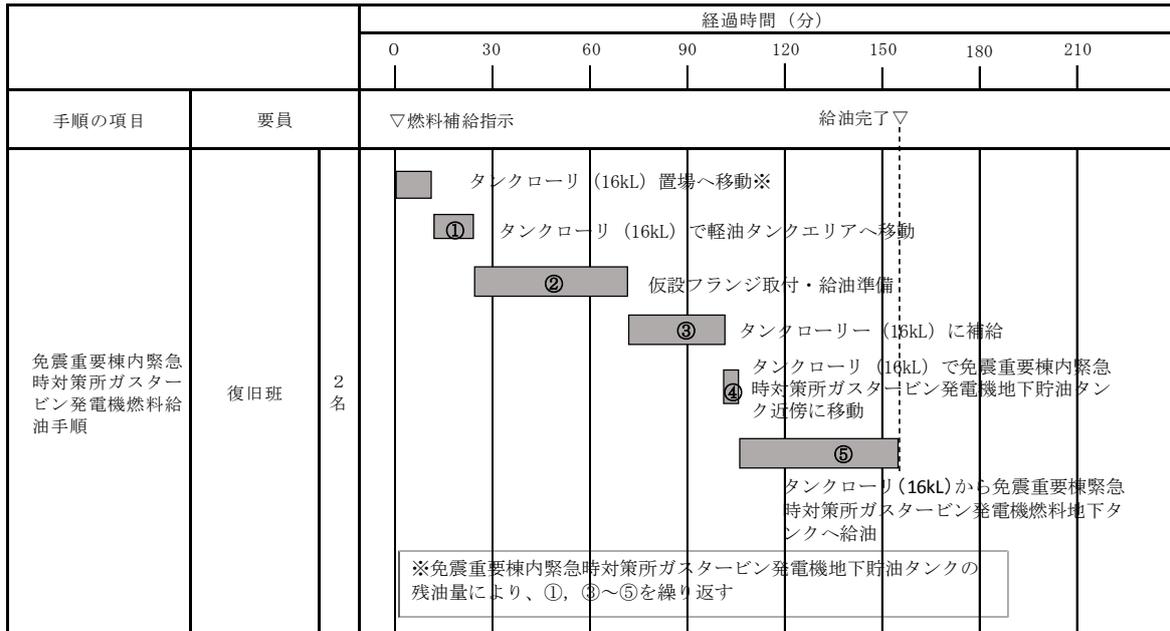
モニタリングポスト及び気象データを監視する装置,
原子力発電所周辺線量予測評価システム, 個人線量計用充電器,
可搬型空気浄化装置 (チェン징ングエリア用)

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の地下貯油タンクへは, 軽油タンクよりタンクローリ (16kL) を用いて, 燃料を補給できる設計としている。図 2.2-2 に免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機燃料補給作業タイムチャートを示す。

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機は地下貯油タンク (30,000L) より, 表 2.2-3 に示す負荷に対しては約 90 時間以上の連続給電が可能である。格納容器ベント実施前に予めタンクローリ (16kL) を用いて地下貯油タンクに給油を行い, 格納容器ベント失敗に備え, 燃料を満杯にしたタンクローリ (16kL) 1 台とタンクローリ (4kL) 1 台を地下貯油タンク付近に駐車しておき, 格納容器ベント成功をもってタンクローリ (16kL) 1 台のみを使用することとし, 事象発生後約 110 時間後及び 160

時間後給油を行うことで、7日間運転可能である。(図 2.2-3)

なお、給油については、可搬型モニタリング設備及び格納容器の圧力等を監視し、適切なタイミングで行うこととする。給油作業にかかる被ばく線量は表 2.2-4 のとおり。



※タンクローリ (16kL) は荒浜側高台保管庫に配備

図 2.2-2 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機燃料補給作業タイムチャート

(技術的能力審査資料「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」より抜粋)



図 2.2-3 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の給油タイミング

(技術的能力審査資料「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」より抜粋)

＜被ばく線量の評価条件＞

- ・ 発災プラント：6号炉及び7号炉
- ・ ソースターム：6号炉格納容器ベント実施，7号炉代替循環冷却成功
- ・ 評価点：6号炉可搬型代替注水ポンプ（防火水槽取水）の設置箇所
（補給のために免震重要棟よりも発災プラントに近い6号炉及び7号炉軽油タンクエリアに移動することから，保守的に選定。配置見直し等により，今後見直す可能性がある。）
- ・ 大気拡散条件：発災プラント周辺現場作業エリアのうち厳しい評価結果を与える作業場所の相対濃度及び相対線量を参照
- ・ 評価時間：合計75分（作業場所への移動：10分，作業：55分，
作業場所からの移動：10分）
（57条補足説明資料57-11「燃料補給に関する補足説明資料」に記載した現場作業時間55分（訓練実績，ポンプ性能を用いた机上検討等から算定）に，保守的に移動時間中も同じ線量率で被ばくするものとして往復20分（発電所内移動時間の実績から算定）を加えたもの）
- ・ 遮蔽：考慮しない
- ・ マスクによる防護係数：50
- ・ 被ばく経路：以下を考慮
二次格納施設内に浮遊する放射性物質からのガンマ線による外部被ばく，
放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく，
放射性雲中の放射性物質を吸入摂取することによる内部被ばく，
地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく，
格納容器圧力逃がし装置のフィルタ装置及びよう素フィルタ並びに配管内の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく

表 2.2-4 6号炉放出時における燃料補給に伴う単位時間当たり被ばく量
（6号炉と7号炉からの寄与の和） (mSv)

	格納容器ベント開始後経過時間[h]	
	110	160
給油作業に伴う被ばく量	約 38	約 28

【補足】格納容器が破損した場合の給油タイミングと給油要員の被ばく線量について

緊急時対策所の居住性評価で想定する格納容器が破損した場合の免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の給油タイミングを図 2.2.4 に示す。

プルーム放出前に予め免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用地下貯油タンクへの給油を行い、格納容器ベント失敗に備え、燃料を満杯にしたタンクローリ（16 kL）1台とタンクローリ（4 kL）1台を地下貯油タンク付近に駐車しておき、給油要員は免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）に退避する。本ケースでは格納容器ベントに失敗し、格納容器が破損することから、格納容器ベント成功ケースとは異なり、駐車しておいたタンクローリ（16 kL）1台とタンクローリ（4 kL）1台をそのまま使用する。

格納容器が破損した場合、事故発生から110時間後に地下貯油タンク近傍に駐車してあったタンクローリ（16 kL）から地下貯油タンクに給油を行うことで、約50時間の運転継続が可能である。また、事故発生から160時間後に地下貯油タンク近傍に駐車してあったタンクローリ（4 kL）から地下貯油タンクに給油することにより、さらに約12時間の運転継続が可能である。これにより7日間の連続運転が可能である。



※：「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」に基づく事象進展時間

図 2.2.4 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の給油タイミング（格納容器が破損した場合）
（技術的能力審査資料「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」より抜粋）

また、給油作業は発電所外からの参集要員が行うこととする。給油作業にかかる被ばく線量は表 2.2-5 のとおり。給油は 2 名 1 組で対応することから、給油作業時は 1 名で行い、残る 1 名は線量影響の少ない免震重要棟内緊急時対策所に待避して、交代で対応するなど被ばく低減に努める。

<被ばく線量の評価条件>

- ・ 発災プラント：6 号炉及び 7 号炉
- ・ ソースターム：福島第一原子力発電所事故と同等
- ・ 大気拡散条件：免震重要棟内緊急時対策所を評価点とした場合の相対濃度を参照（6 号炉放出時： 5.8×10^{-6} (s/m³)，7 号炉放出時： 6.5×10^{-6} (s/m³))
- ・ 評価時間
 - 1 度目の給油時：合計 75 分（作業場所への移動：10 分，作業：55 分，作業場所からの移動：10 分）
 - 2 度目の給油時：合計 75 分（作業場所への移動：10 分，作業：55 分，作業場所からの移動：10 分）
- ・ 遮蔽：考慮しない
- ・ 被ばく経路：影響が支配的となる，地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばくを考慮

表 2.2-5 給油作業に係る被ばく線量（6 号炉と 7 号炉からの寄与の和）

作業開始時間 （事故発生後の経過時間）（h）	110	160
作業に係る被ばく線量 （mSv）	約 98	約 73

(2) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

a. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（ケース3）

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の必要な負荷は、通常時、3号炉の共通用高圧母線より受電可能とする。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の必要な負荷は、外部電源喪失時、3号炉の非常用ディーゼル発電機を介し、非常用高圧母線より受電可能とする。

万が一の故障対応として、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の充電器については、無停電電源装置の直流電源へ給電しているため、充電器の故障時においても、無停電電源装置は交流電源側から給電を継続し、負荷が使用不可能となることはない。また、無停電電源装置については、免震棟内緊急時対策所と同様に、故障時、バイパス側へ自動で切り替わるため、負荷が使用不能となることはない。

さらに、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の必要な負荷は、3号炉の共通用高圧母線、3号炉の非常用高圧母線、及び無停電電源装置より受電できない場合、3号炉原子炉建屋東側に設置している代替交流電源設備である電源車（以下、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車）から受電可能とする。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車は、プラント設備（6号炉及び7号炉中央制御室用）の電源から独立した専用の電源設備とし、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所と中央制御室は共通要因により同時に機能喪失しない設計とする。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の電源設備は、外部電源から受電可能な3号炉の共通用高圧母線、3号炉の非常用ディーゼル発電機、及び3号炉の非常用ディーゼル発電機と仕様が異なる3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車を設置し、多様性を有する設計とする。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車の保守点検による待機除外時のバックアップのため、荒浜側高台保管場所にさらに電源車を配備し、荒浜側高台保管場所から3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に給電できる設計とする。

電源構成を図 2.2-5、必要な負荷を表 2.2-6 に示す。

また、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車の仕様を表 2.2-7 に示す。

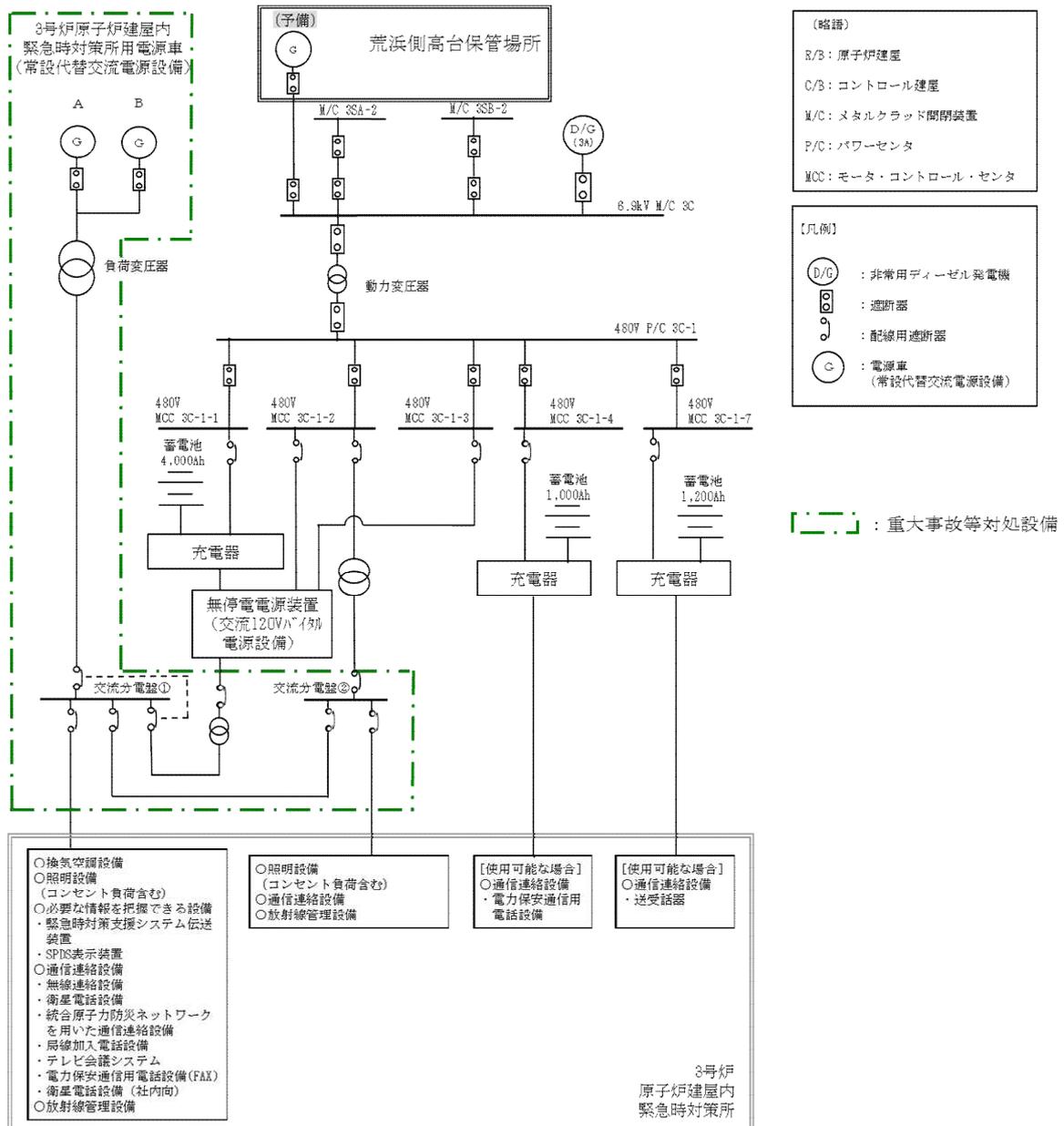


図 2.2-5 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 電源構成

表 2.2-6 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 必要な負荷

負荷名称	負荷容量(kVA)	ケース1との主な差異理由
換気空調設備	約 5kVA	
照明設備 (コンセント負荷含む)	約 17kVA	・負荷を供給する床面積の相違 [床面積] ケース1：約 4,100m ² ケース3：約 400m ²
必要な情報を把握できる設備,通信連絡設備*	約 17kVA	・テレビ会議システムの構成及び無線連絡設備,衛星電話設備等の設置台数の相違
放射線管理設備	約 11kVA	—
合計	約 50kVA	

※ 電力保安通信用電話設備及び送受話器は除く

表 2.2-7 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車の仕様

	3号炉原子炉建屋内 緊急時対策所用電源車	(参考) 3号炉の非常用 ディーゼル発電機
容量	約 500kVA	約 8,250kVA
電圧	6.9kV	6.9kV
力率	0.8	0.8

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の負荷リストは、表 2.2-6 に示すとおり、最大約 50kVA であり、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車 500kVA 1台により給電可能な設計としている。

また、軽油タンクからタンクローリ（4kL）を用いて、軽油を補給することにより、7日以上3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車を運転可能な設計としている。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車は燃料タンク（250L）を内蔵しており、表 2.2-6 に示す負荷に対して 12 時間以上連続給電が可能であり、格納容器ベント実施前に予め給油を行うことにより、格納容器ベント実施後早期に給油が必要となることはない。

なお、給油については、可搬型モニタリング設備及び格納容器の圧力等を監視し、適切なタイミングで行うこととする。給油作業にかかる被ばく線量は表 2.2-8 のとおり。

万一、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車が停止した場合、並列

運転した電源車にて約 12 時間以上給電可能な設計とする。

3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車の給油タイミングを図 2.2-6 に示す。図 2.2-7 に 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車燃料補給作業タイムチャートを示す。

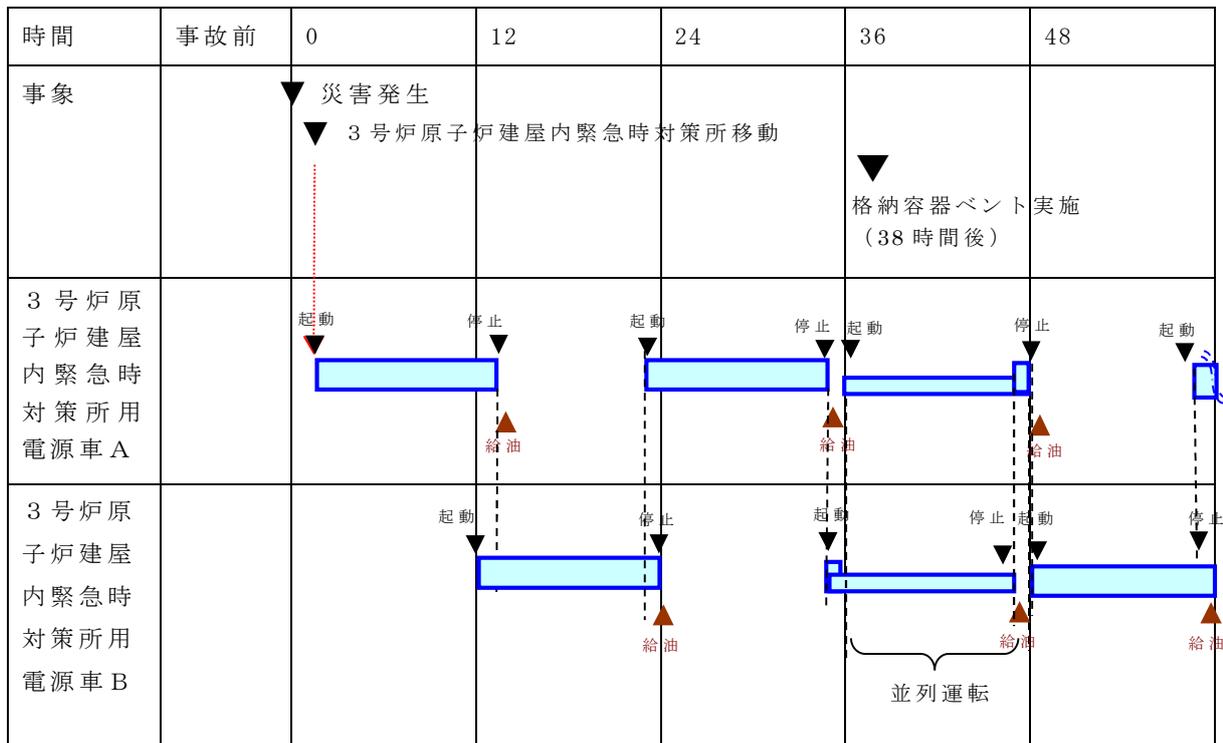
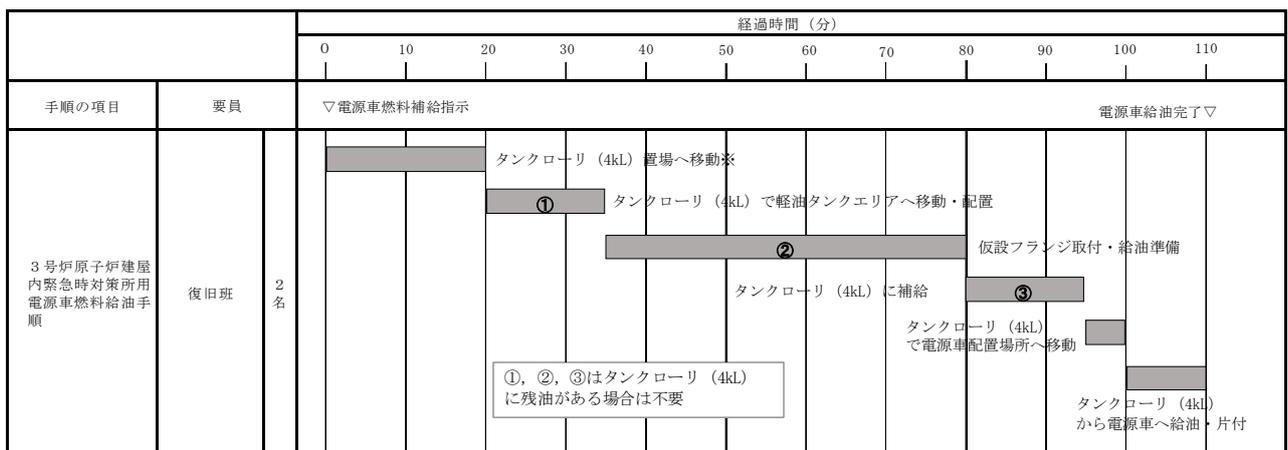


図 2.2-6 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車の給油時間



※ 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所から大湊側高台保管場所の場合。荒浜側高台保管場所の場合は 10 分。

図 2.2-7 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車燃料補給作業タイムチャート (技術的能力審査資料「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」より抜粋)

b. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）（ケース4）

電源設備は「a. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（ケース3）」と同様である。

<被ばく線量の評価条件>

- ・ 発災プラント：6号炉及び7号炉
- ・ ソースターム：6号炉格納容器ベント実施，7号炉代替循環冷却成功
- ・ 評価点：6号炉可搬型代替注水ポンプ（防火水槽取水）の設置箇所
（補給のために免震重要棟よりも発災プラントに近い6号炉及び7号炉軽油タンクエリアに移動することから，保守的に選定。配置見直し等により，今後見直す可能性がある。）
- ・ 大気拡散条件：発災プラント周辺現場作業エリアのうち厳しい評価結果を与える作業場所の相対濃度及び相対線量を参照
- ・ 評価時間：合計35分（作業場所への移動：10分，作業：15分，
作業場所からの移動：10分）
（57条補足説明資料57-11「燃料補給に関する補足説明資料」に記載した現場作業時間15分（訓練実績，ポンプ性能を用いた机上検討等から算定）に，保守的に移動時間中も同じ線量率で被ばくするものとして往復20分（発電所内移動時間の実績から算定）を加えたもの）
- ・ 遮蔽：考慮しない
- ・ マスクによる防護係数：50
- ・ 被ばく経路：以下を考慮

二次格納施設内に浮遊する放射性物質からのガンマ線による外部被ばく，
放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく，
放射性雲中の放射性物質を吸入摂取することによる内部被ばく，
地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく，
格納容器圧力逃がし装置のフィルタ装置及びよう素フィルタ並びに配管内の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく

表 2.2-8 6号炉放出時における燃料補給に伴う単位時間当たり被ばく量

(6号炉と7号炉からの寄与の和)

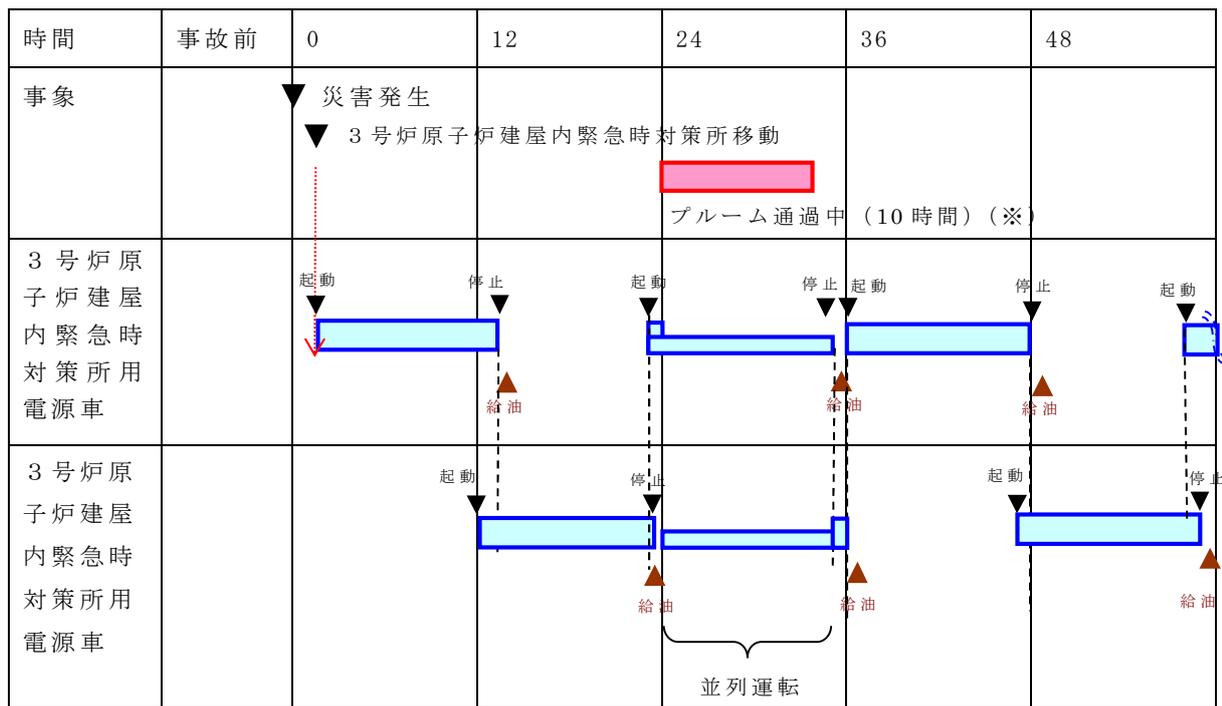
(mSv)

作業開始時間 (事故発生後の経過時間)(h)	48	60	72	84	96	108
作業に係る被ばく線量	約 42	約 29	約 25	約 21	約 19	約 18

作業開始時間 (事故発生後の経過時間)(h)	120	132	144	156	168
作業に係る被ばく線量	約 17	約 16	約 14	約 14	約 13

【補足】格納容器が破損した場合の給油要員の被ばく線量について

緊急時対策所の居住性評価で想定する格納容器が破損した場合の3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車の給油タイミングを図2.2-8に示す。



※：「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」に基づく事象進展時間

図 2.2-8 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車の給油時間
(格納容器が破損した場合)

プルーム放出前に予め3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車への給

油を行い、格納容器ベント失敗に備え、燃料を満杯にしたタンクローリ（4 kL）1台を3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車付近に駐車しておき、給油要員は3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）に退避する。本ケースでは格納容器ベントに失敗し、格納容器が破損することから、格納容器ベント成功ケースとは異なり、駐車しておいたタンクローリ（4 kL）1台をそのまま使用する。

格納容器が破損した場合、事故発生から36時間後以降12時間おきに近傍に駐車してあったタンクローリ（4 kL）から給油を行うことで、7日間の連続運転が可能である。

また、格納容器が破損した場合の給油作業は発電所外からの参集要員が行うこととする。給油作業にかかる被ばく線量は表2.2-9のとおり。給油は2名1組で対応することから、給油作業時は1名で行い、残る1名は線量影響の少ない3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に待避して、交代で対応するなど被ばく低減に努める。

<被ばく線量の評価条件>

- ・ 発災プラント：6号炉及び7号炉
- ・ ソースターム：福島第一原子力発電所事故と同等
- ・ 大気拡散条件：3号炉原子炉建屋内緊急時対策所を評価点とした場合の
相対濃度を参照（6号炉放出時： $3.6 \times 10^{-6} (\text{s}/\text{m}^3)$ ，7号
炉放出時： $4.3 \times 10^{-6} (\text{s}/\text{m}^3)$ ）
- ・ 評価時間：合計35分（作業場所への移動：10分，作業：15分，
作業場所からの移動：10分）
- ・ 遮蔽：考慮しない
- ・ 被ばく経路：影響が支配的となる，地表面に沈着した放射性物質からの
ガンマ線による外部被ばくを考慮

表 2.2-9 給油作業にかかる被ばく線量（6号炉と7号炉からの寄与の和）

作業開始時間 (事故発生後の経過時間) (h)	36	48	60	72	84	96
作業に係る被ばく線量 (mSv)	約 67	約 52	約 44	約 39	約 35	約 32

作業開始時間 (事故発生後の経過時間) (h)	108	120	132	144	156	168
作業に係る被ばく線量 (mSv)	約 29	約 27	約 25	約 23	約 22	約 20

(3) 代替交流電源設備稼働時の放射線量上昇について

免震重要棟内緊急時対策所ガスタービン発電機及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車の燃焼・冷却用空気取入口には、放射性物質をろ過するフィルタを設置していない。そのため、フィルタに放射性物質が蓄積することによる放射線量の増加懸念はないと考える。

なお重大事故等への対応が長期化することも見越して、免震重要棟内緊急時対策所ガスタービン発電機及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所電源車の内部やダクトに放射性物質が沈着し放射線量が高くなった場合にも対処できるよう、可搬型の生体遮蔽装置を発電所内に配備する。

2.3 遮蔽設計について

(1) 免震重要棟内緊急時対策所 2 階 (ケース 1)

免震重要棟内緊急時対策所 2 階は、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対策要員の居住性を確保するため、免震重要棟内緊急時対策所壁面について適切な厚さのコンクリート遮蔽を設ける設計としている。

(2) 免震重要棟内緊急時対策所 1 階 (待避室) (ケース 2)

免震重要棟内緊急時対策所 1 階 (待避室) は、重大事故等対応時に緊急時対策所にとどまる要員 (重大事故等に対処する為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工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に必要な要員) が、過度の被ばくを受けないように適切な厚さのコンクリート遮蔽及び鉛遮蔽を設け、緊急時対策所換気空調系の機能とあいまって、緊急時対策所にとどまる対策要員の実効線量が 7 日間で 100mSv を超えないようにする。免震重要棟内緊急時対策所 1 階 (待避室) 遮蔽を図 2.3-1~5 に示す。



図 2.3-1 免震重要棟内緊急時対策所 1 階 (待避室)
遮蔽説明図 (NS 方向) (単位: mm)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



図2.3-2 免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）
遮蔽説明図（EW方向）（単位：mm）

なお免震重要棟内緊急時対策所は、被ばく評価結果（補足説明資料 61-13）に記したとおり、グランドシャイン、上空プルーム通過、待避室内に取り込んだ放射性物質からの外部被ばくの3経路が寄与したものとなっている。うちグランドシャインについては建屋周辺の地表面からのものからの寄与、屋上に降り積もったものからの寄与とが考えられる。これらのグランドシャイン線源については、プルーム通過後に消防車放水により放射性物質を洗い流すことでの除去や低減を行うほか、建屋周辺や屋上にあらかじめ養生シート等覆いを施しプルーム通過後にシート除去することでの低減方策を施し、対策要員の更なる居住性向上を図る。放水やシート除去によるグランドシャイン線源除去は、外部参集要員による作業を基本とする。免震重要棟内緊急時対策所にとどまった対策要員が作業に当たる場合は被ばく増加につながることから、作業実施に際しての現場放射線環境をモニタリングしたうえで、当該作業による免震重要棟内緊急時対策所の居住性改善メリットと、作業被ばくにより要員交代を必要とするデメリットを勘案の上実施を判断する。

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

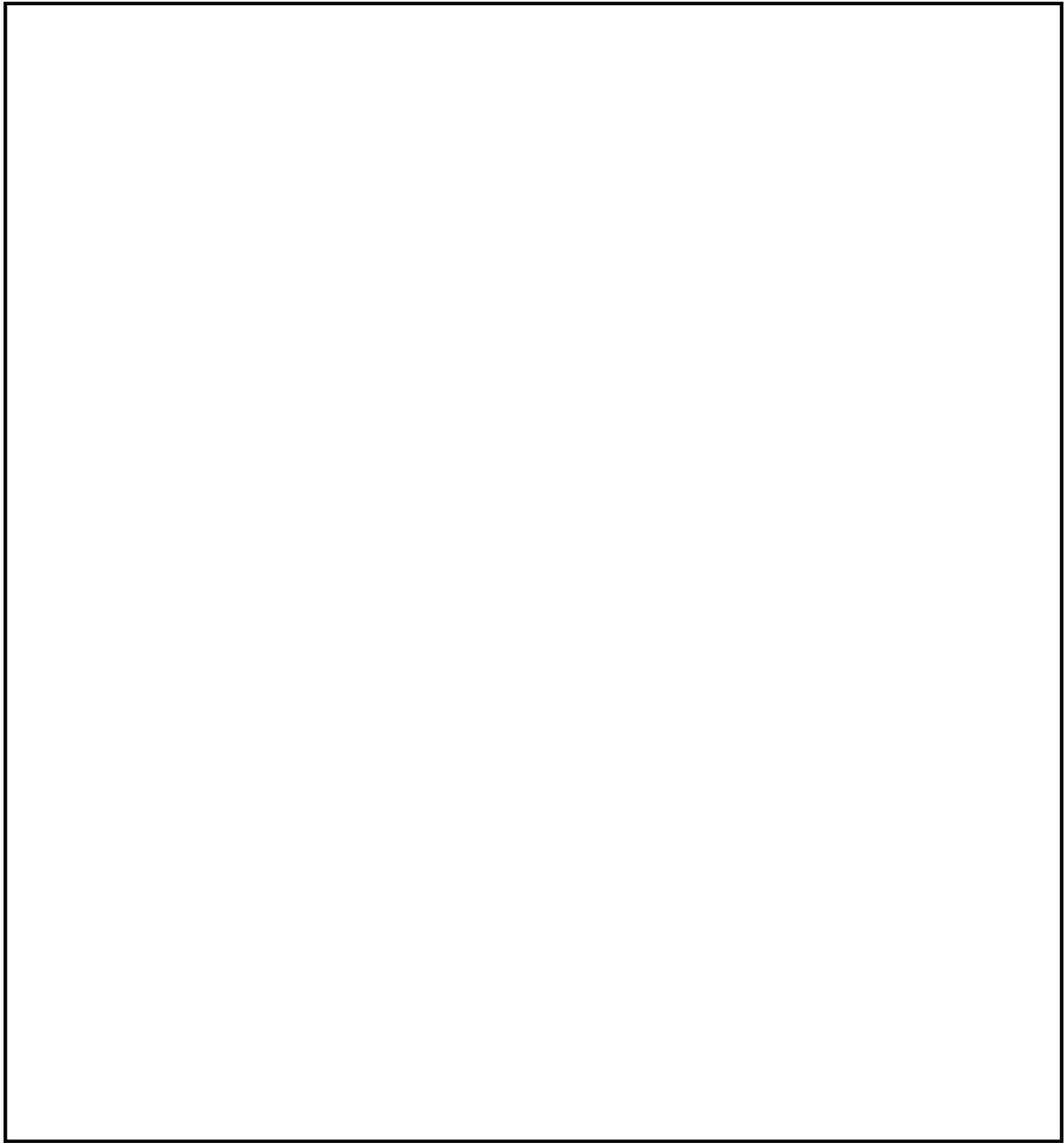


図2.3-3 免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室） 遮蔽説明図（平面図）

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

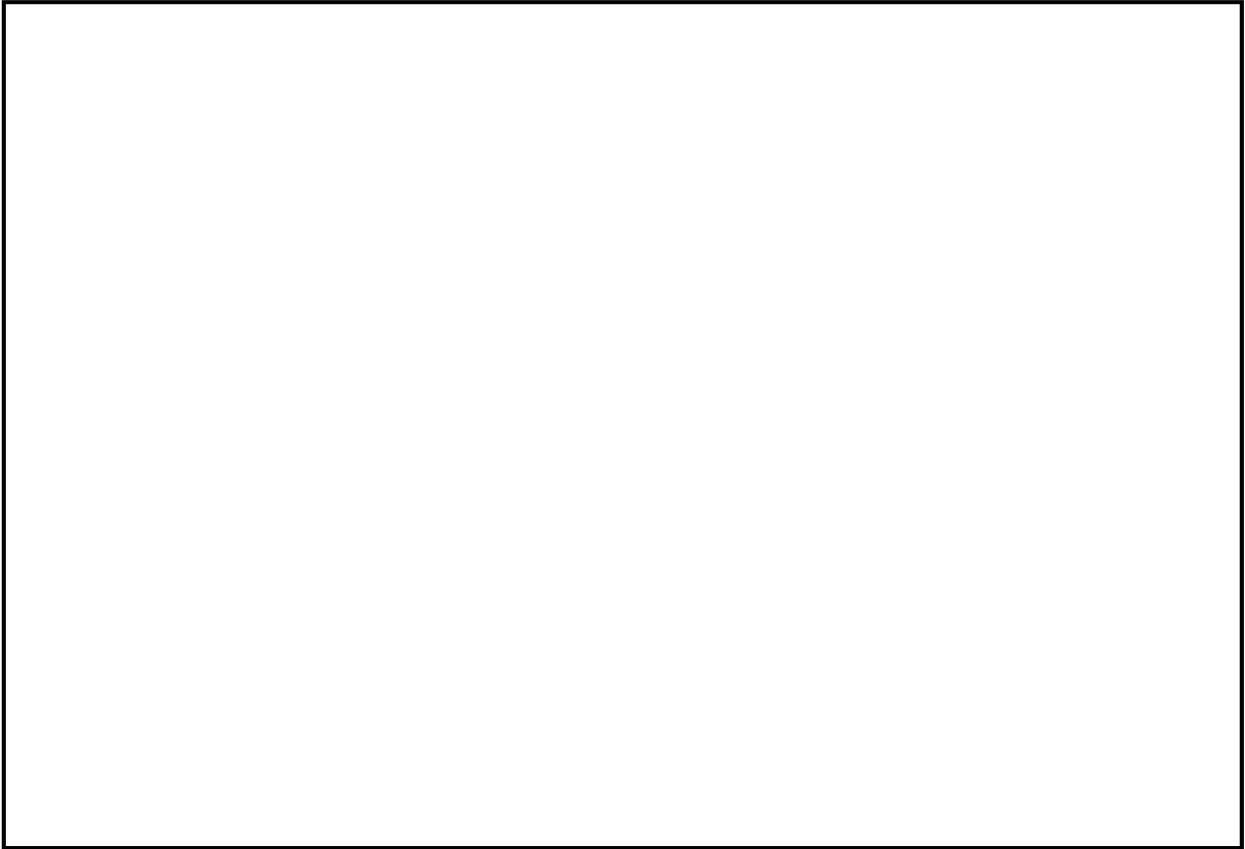


図 2.3-4 免震重要棟内緊急時対策所 屋外遮蔽説明図（全体図）

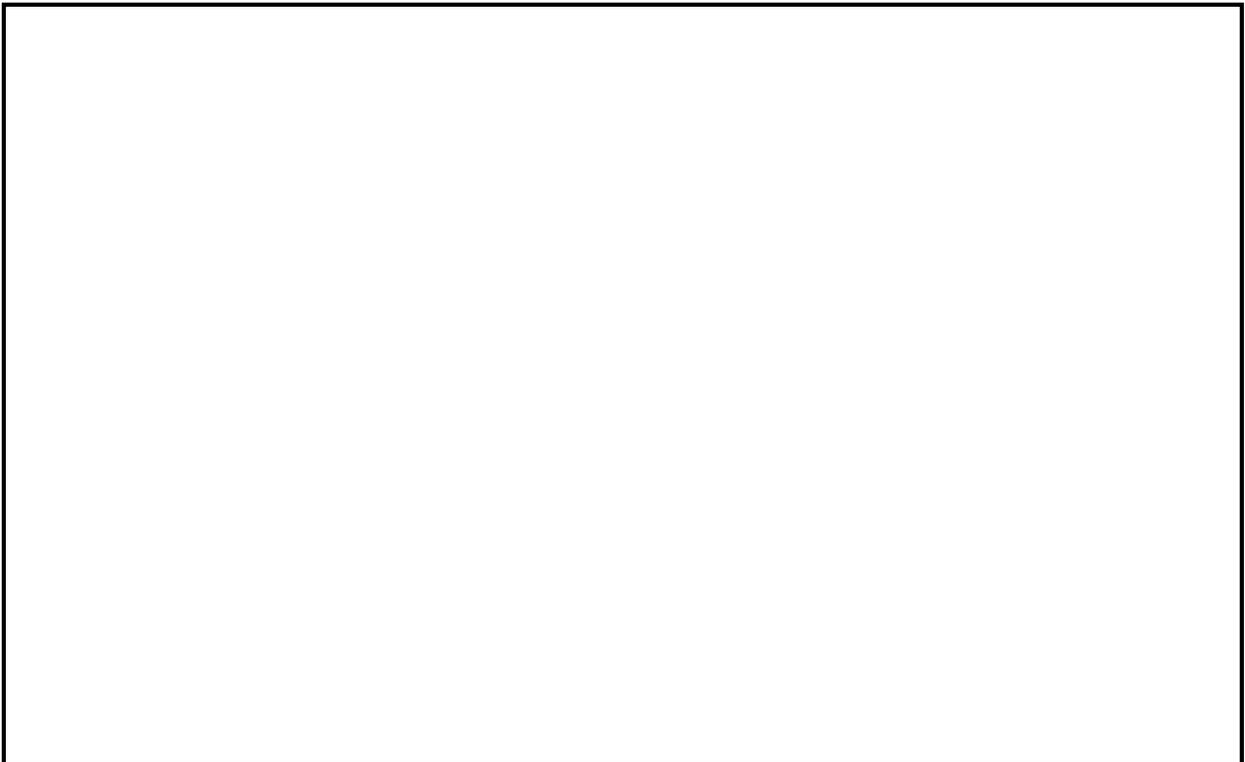


図 2.3-5 免震重要棟内緊急時対策所 屋外遮蔽説明図（EW 方向）

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

(3) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（ケース3）

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、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対策要員の居住性を確保するため、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所壁面について適切な厚さのコンクリート遮蔽を設ける設計としている。

(4) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）（ケース4）

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）は、重大事故等対応時に緊急時対策所にとどまる要員（重大事故等に対処する為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工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に必要な要員）が、過度の被ばくを受けないように適切な厚さのコンクリート遮蔽及び鉛遮蔽を設け、緊急時対策所換気空調系の機能とあいまって、緊急時対策所にとどまる対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないようにする。3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）遮蔽を図2.3-6～8に示す。



図 2.3-6 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）遮蔽説明図（NS方向）

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



図 2.3-7 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）遮蔽説明図（EW方向）

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

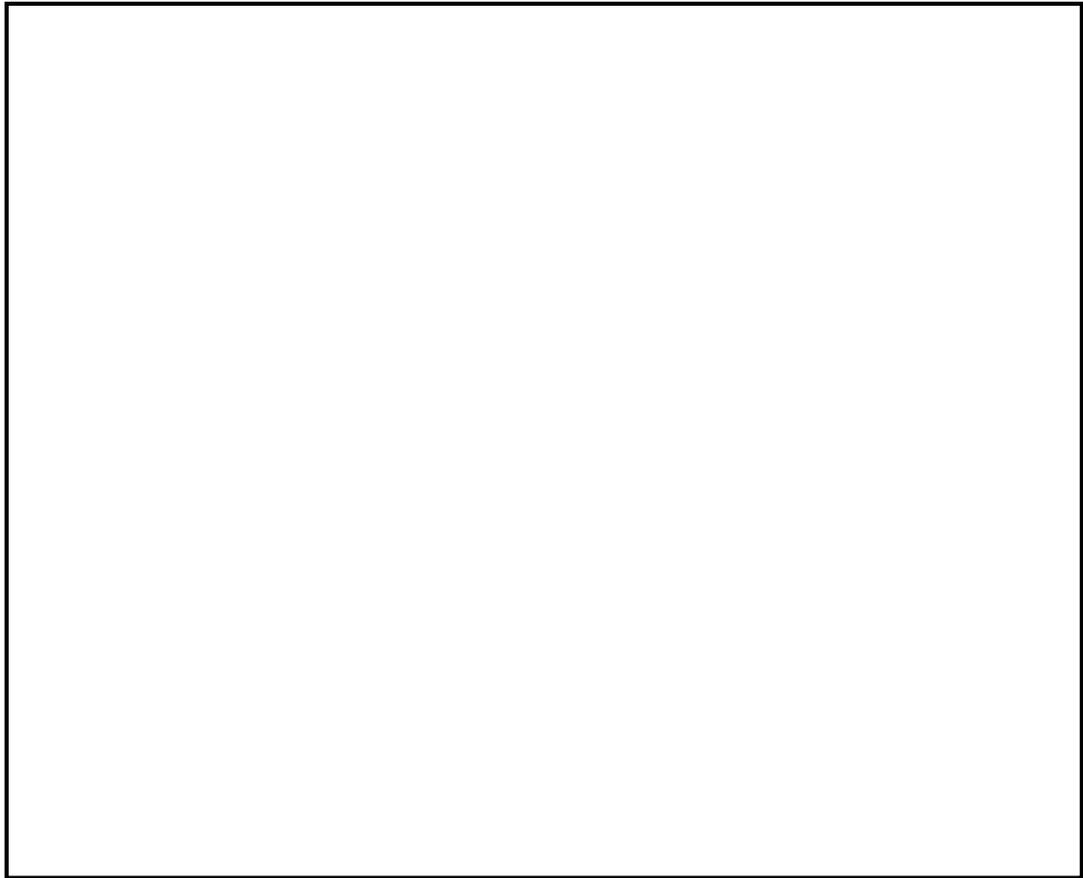


図 2.3-8 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）遮蔽説明図（平面図）

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

2.4 換気空調系設備について

2.4.1 免震重要棟内緊急時対策所 2階（ケース1）

(1) 換気設備の概要

免震重要棟内緊急時対策所 2階の換気空調系設備は、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対策要員の居住性を確保するため、免震重要棟内緊急時対策所送排風機により外気を取り入れることができる設計としているほか、必要に応じて換気系を一時的に停止する運用とする。本設備の仕様を表 2.4-1 の設備に示す。

表 2.4-1 ケース1における換気設備仕様

設備名称	数量	仕様
送風機	100%×1台 (+予備1台)	風量：2,700m ³ /h以上
排風機	100%×1台 (+予備1台)	風量：1,450m ³ /h以上
空冷ヒートポンプ	100%×1台 (+予備1台)	冷房能力：15.5kW 暖房能力：15.5kW

免震重要棟内緊急時対策所 2階の換気空調系設備の系統概略図を図 2.4-1 に示す。また、免震重要棟内緊急時対策所では、空調隔離時でも酸素濃度計および二酸化炭素濃度計により、室内環境を確認することができる。

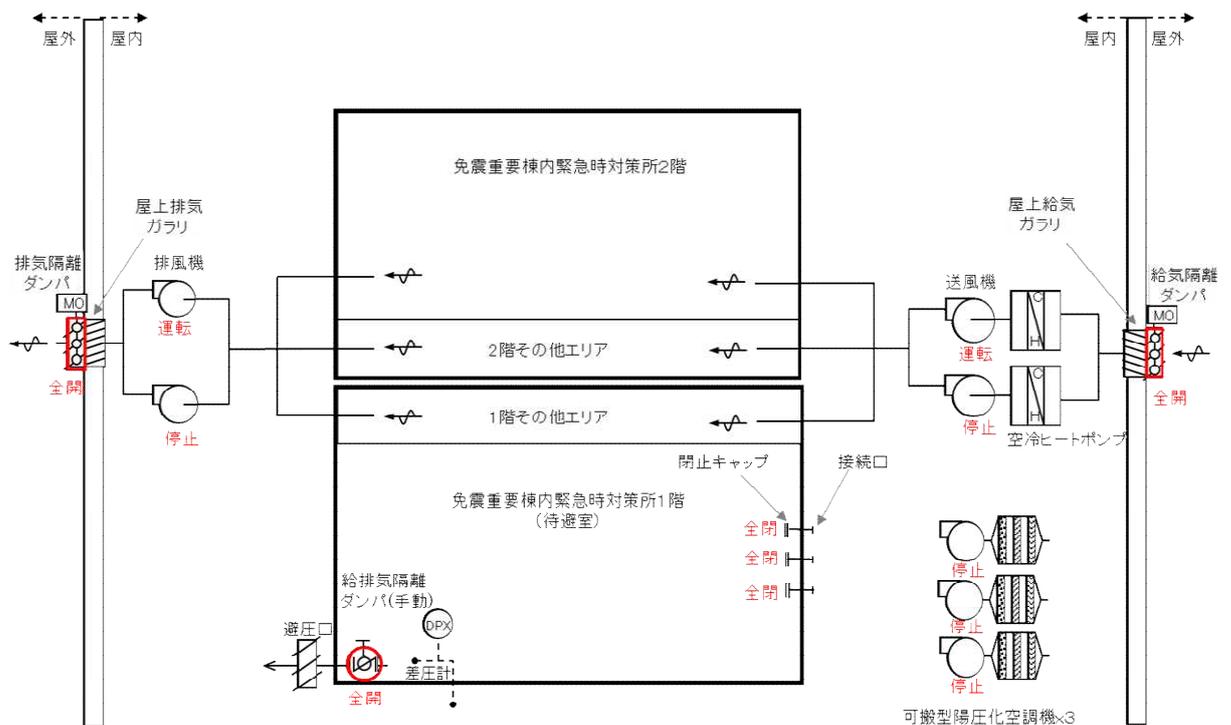


図 2.4-1 免震重要棟内緊急時対策所 2階 換気空調系系統図

2.4.2 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）（ケース 2）

(1) 換気設備の概要

免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の換気空調系設備は、重大事故の発生後においても、免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）をフィルタ内蔵型の可搬型陽圧化空調機により陽圧化することにより、対策要員の 7 日間の実効線量を 100mSv 以下に低減可能な設計とする。

また、緊急時対策所の陽圧化は可搬型陽圧化空調機の風量により差圧を制御する設計とし、可搬型陽圧化空調機を重大事故発生後のプルーム通過前から、通過中、通過後においても運転することで、陽圧化開始の判断のための監視計器を不要な設計とする。

本設備の仕様を表 2.4-2 に示す。

表 2.4-2 ケース 2 における換気設備仕様

設備名称	数量	仕様
可搬型陽圧化空調機	100% × 3 台 (+ 予備 3 台)	風量：600m ³ /h/台* 中性能フィルタ捕集効率：99.9%以上 高性能フィルタ捕集効率：99.9%以上
監視計器	1 式	差圧計，二酸化炭素濃度計，酸素濃度計

※可搬型陽圧化空調機的设计風量については、600m³/h/台 × 3 台 = 1800m³/h において、陽圧化に必要な差圧を確保可能なことを気密性能試験により確認する。

免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の陽圧化時の系統概略図を図 2.4-2 に示す。送風機、排風機は停止後電源切とし、1 階及び屋上の緊急時対策所の給排気隔離ダンパを閉操作し可搬型陽圧化空調機により陽圧化する。室内の陽圧化後においては、給排気隔離ダンパ等の微小リークのおそれがある箇所に置いては、アウトリークすることで外気の流入を防止可能であり、被ばく評価への影響がない設計とする。可搬型陽圧化空調機は、緊急時対策要員が緊急時対策所待避室バウンダリ壁面の接続口に仮設ダクトを繋ぎ込むことで利用可能な設計とする。

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

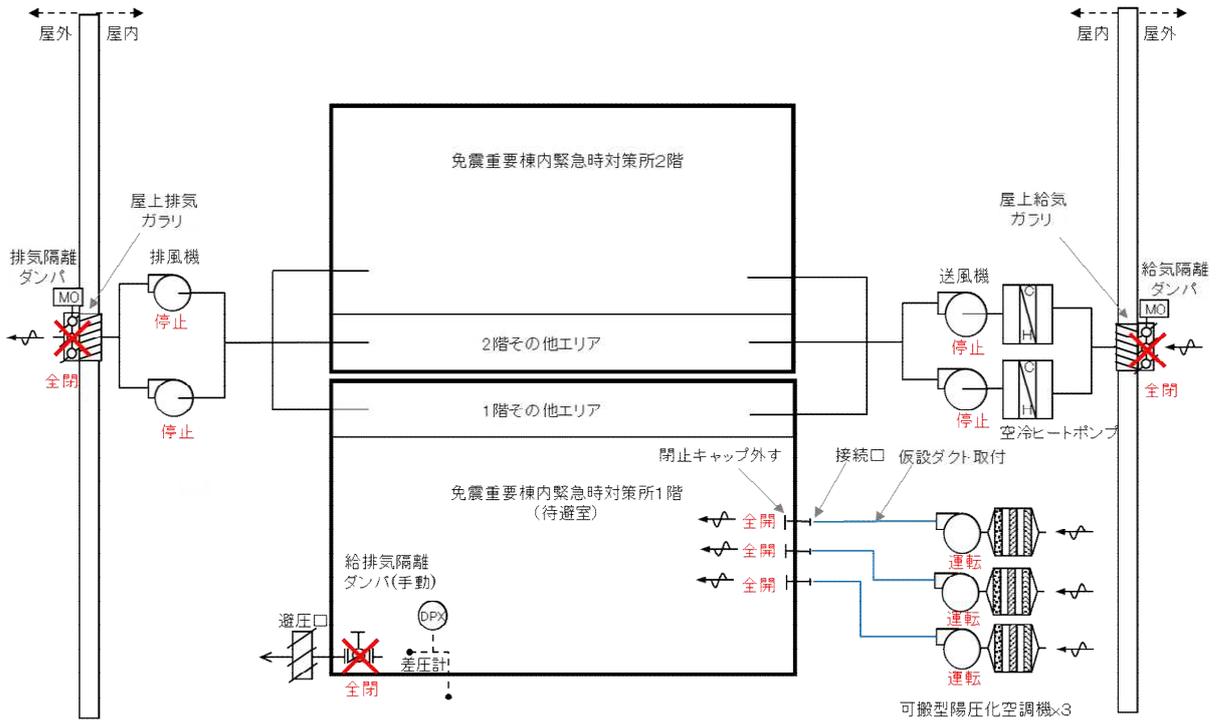


図 2.4-2 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室） 空調換気系系統概略図

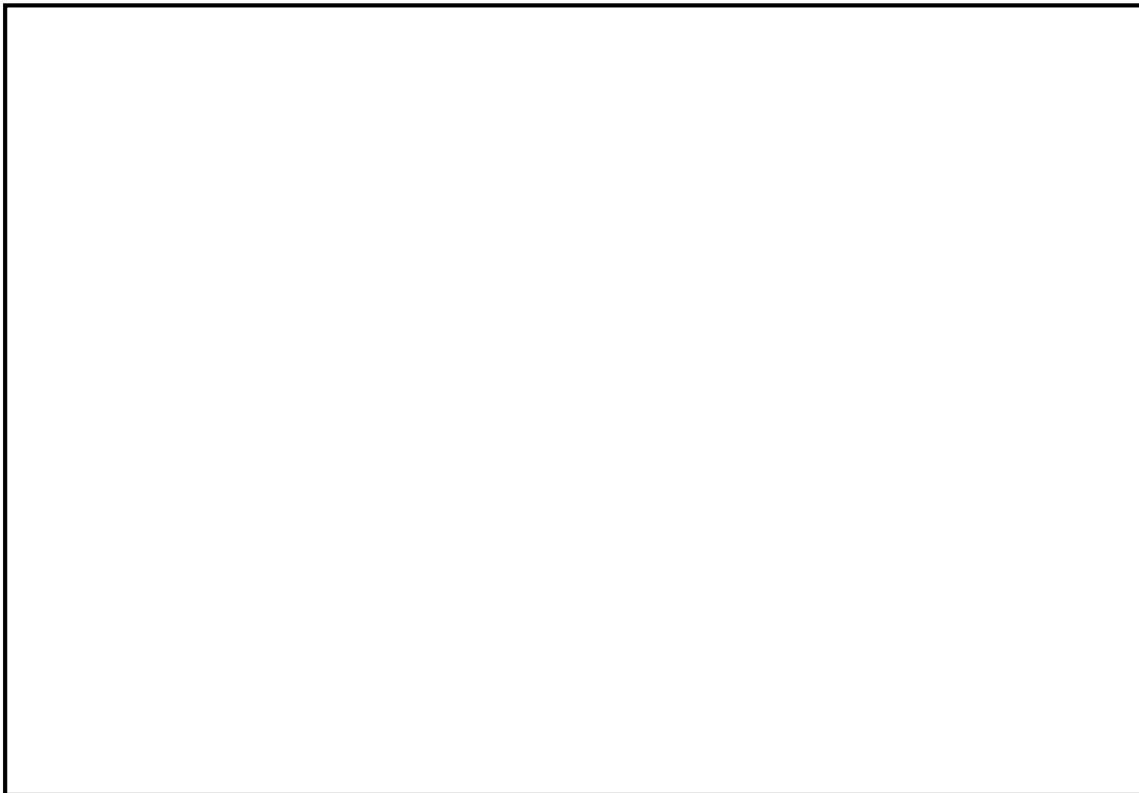


図 2.4-3 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）
陽圧化バウンダリ図

(2) 設計方針

a. 換気量

i) 必要換気量の考え方

免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）においては，重大事故発生後のブルーム通過時からブルーム通過後の長期間に亘り最大想定 174 人（1～7 号炉対応の緊急時対策要員 164 人、自衛消防隊 10 人）に余裕を持った収容人数 180 人に対して許容二酸化炭素濃度及び許容酸素濃度を確保可能な設計とする。

ii) 許容二酸化炭素濃度，許容酸素濃度

許容二酸化炭素濃度は，JEAC4622-2009「原子力発電所中央制御室運転員の事故時被ばくに関する規定」に定める 0.5%以下とする。許容酸素濃度は，労働安全衛生法 酸素欠乏防止規則に定める 18%以上とする。

iii) 二酸化炭素濃度基準に基づく必要換気量 Q_1

- ・ M 二酸化炭素発生量 : 0.030^{※1} (m³/h/人)
- ・ n 収容人数 : 180 (人)
- ・ C 許容二酸化炭素濃度 : 0.5 (%)
- ・ C₀ 初期二酸化炭素濃度 : 0.039^{※2} (%)
- ・ Q₁ 必要換気量 : $Q_1 = \frac{100Mn}{C - C_0}$ ^{※3} (m³/h)

※1: 軽作業時の二酸化炭素発生量
(空気調和衛生工学便覧, 軽作業時の CO₂ 吐出し量)
※2: 標準大気中の二酸化炭素濃度
(JIS W 0201)
※3: 二酸化炭素基準の必要換気量
(空気調和衛生工学便覧)

$$Q_1 = 100 \times 0.030 \times 180 \div (0.5 - 0.039) = 1171 \div 1,180 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

iv) 酸素濃度基準に基づく必要換気量 Q_2

- ・ n 収容人数 : 180 (人)
- ・ a 吸気酸素濃度 : 20.95^{※4} (%)
- ・ b 許容酸素濃度 : 18.0 (%)
- ・ c 成人の呼吸量 : 0.48^{※5} (m³/h)
- ・ d 乾燥空気換算酸素濃度 : 16.4^{※5} (%)
- ・ Q₂ 必要換気量 : $Q_2 = \frac{c(a-d)n}{a-b}$ ^{※6} (m³/h)

※4: 標準大気中の酸素濃度
(JIS W 0201)
※5: 成人呼吸量の酸素濃度
(空気調和衛生工学便覧)
※6: 酸素基準の必要換気量
(空気調和衛生工学便覧)

$$Q_2 = 0.48 \times (20.95 - 16.4) \times 180 \div (20.95 - 18.0) = 133.3 \div 134 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

v) 必要換気量

上記より，窒息防止に必要な換気量は，二酸化炭素濃度基準の必要換気量が制限となることから，1,180 m³/h に余裕をもたせた 600 m³/h/台 × 3 台 = 1,800 m³/h を確保する。

b. 気密性

i) フィルタを介さない外気取込防止

対策要員の被ばく線量低減のため、フィルタを介さない外気取込防止を目的として、下記の表 2.4-3 のように、フィルタをケーシング内に密閉可能な構造にすることでフィルタをバイパスする気流（以下、フィルタバイパス流）の防止及びフィルタによる清浄化した空気のみで室内を陽圧化することにより外気のインリークを防止する。

表 2.4-3 フィルタを介さない外気取込防止対策

期待する効果	対策内容
フィルタバイパス流の防止	可搬型陽圧化空調機のフィルタを密閉構造化
室内へのインリーク防止	可搬型陽圧化空調機により室内を陽圧化

ii) 免震重要棟内緊急時対策所の陽圧化

免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）は、配置上、風の影響を直接受けられない屋内に設置されているため、免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）内へのインリークは隣接区画との温度差によって生じる空気密度の差に起因する差圧によるものが考えられる。免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）は、このインリークを防止するため、室内を下記の差圧を目標値として陽圧化する。

<陽圧化必要差圧>

免震重要棟内緊急時対策所と隣接区画との境界壁間に隙間がある場合は、両区画に温度差があると図 2.4-4 のように空気の密度差に起因し、高温区画では上部の空気が低温側に、低温区画では下部の空気が高温側に流れ込む。これら各々の方向に生じる圧力差の合計は、図 2.4-4 のように高温区画の境界で ΔP_1 、低温区画の境界で ΔP_2 となる。

<ul style="list-style-type: none"> • 免震重要棟内緊急時対策所階高：H=3.5m • 乾燥空気密度 ρ <ul style="list-style-type: none"> 免震重要棟内緊急時対策所：ρ_0 隣接区画（高温）：$\rho_1=1.127$ [kg/m³]（設計最高温度 40℃想定） 隣接区画（低温）：$\rho_2=1.378$ [kg/m³]（外気最低温度-17℃想定） • 隣接区画との差圧ΔP（階高は差圧が最大となる H=4.0m とする） <ul style="list-style-type: none"> 免震重要棟内緊急時対策所と隣接区画（高温）：$\Delta P_1 = (\rho_0 - \rho_1) \times H$ 免震重要棟内緊急時対策所と隣接区画（低温）：$\Delta P_2 = (\rho_2 - \rho_1) \times H$
--

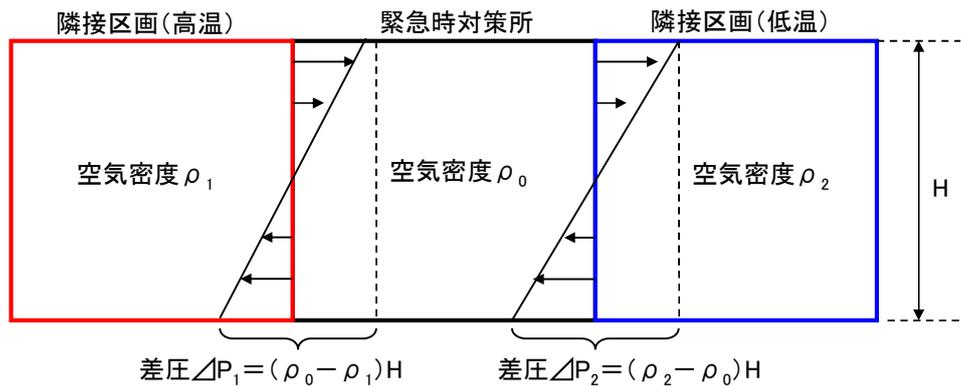


図 2.4-4 温度差のある区画の圧力分布

免震重要棟内緊急時対策所では、想定される最高温度 40℃（設計最高温度）と最低温度 -17℃（外気最低温度）により生じる最大圧力差 ΔP_3 以上陽圧化することで、図 2.4-5 に示すような温度差による免震重要棟内緊急時対策所内へのインリークを防止する設計とする。

$$\Delta P_3 = (\rho_2 - \rho_1) \times H = (1.378 - 1.127) \times 3.5 = 0.879 \text{ kg/m}^3 = 8.63 \text{ Pa}$$

以上より、陽圧化必要差圧は $\Delta P_3 = 8.63 \text{ Pa}$ に余裕をもった **20Pa 以上** とする。

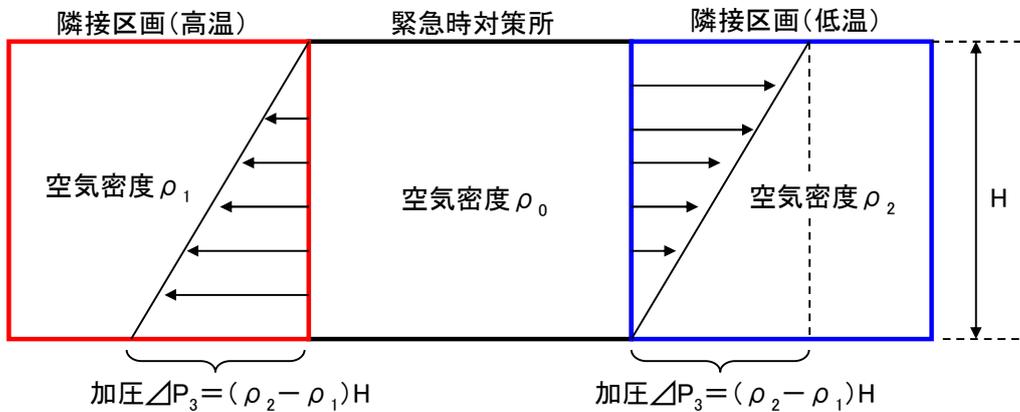


図 2.4-5 免震重要棟内緊急時対策所を陽圧化した場合の圧力分布

(3) 可搬型陽圧化空調機について

a. 可搬型陽圧化空調機構造

免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）で用いる可搬型陽圧化空調機の概要図を図 2.4-6 に示す。可搬型陽圧化空調機は、中性能フィルタ及び高性能フィルタ、活性炭フィルタから構成される。各フィルタはパッキンを介してブロワに接続しており、フィルタを介さない外気取込を防止する密閉構造となっている。

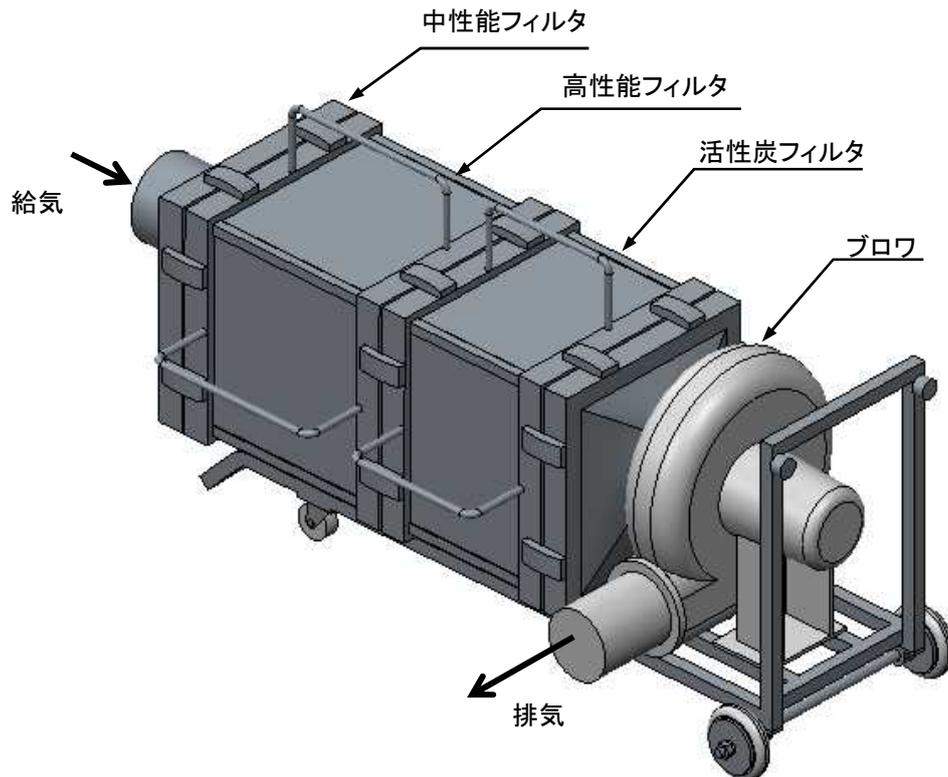


図 2.4-6 緊急時対策所可搬型陽圧化空調機の概要図

b. フィルタ性能

i) フィルタ捕集効率

可搬型陽圧化空調機の高性能フィルタ及び活性炭フィルタの捕集効率を表 2.4-4 に示す。フィルタ捕集効率は、定期的に性能検査を実施し総合除去効率が確保されていることを確認する。

表 2.4-4 可搬型陽圧化空調機のフィルタ捕集効率

種類	単体除去効率(%)	総合除去効率(%)
高性能フィルタ	99.97(0.15 μ mPAO 粒子)	99.9(0.15 μ mPAO 粒子)
活性炭フィルタ	99.99(相対湿度 85% 以下)	99.9(相対湿度 85% 以下)

ii) フィルタ吸着容量

可搬型陽圧化空調機は、緊急時対策所の居住性確保の要件である福島第一原子力発電所事故相当の放射性物質の放出量された場合においても、空調機が吸込む想定核分裂生成物量に対し十分な吸着容量を有している。そのため供用中のフィルタ交換を不要とし、居住空間の汚染のおそれはない。放射性物質の想定放出量と可搬型陽圧化空調機の吸着容量を表 2.4-5 に示す。

表 2.4-5 放射性物質の想定放出量と可搬型陽圧化空調機 3 台の吸着容量

種類	想定核分裂生成物量(kg)	吸着容量(kg)
有機ヨウ素	1.29×10^{-8}	1.50×10^{-1}
放射性微粒子	6.93×10^{-5}	1.32

iii) 活性炭フィルタ使用可能期間

活性炭フィルタは、大気中の湿分等の吸着障害物質を吸着することによる吸着面積の減少により吸着能力が劣化する（以下、大気ウェザリング）。

可搬型陽圧化空調機のフィルタと同等の活性炭炭素繊維に対し、東京大学アイソトープ総合センターで通常大気に127, 187, 310, 365日間連続通気した状態での大気ウェザリングの影響としてCH₃Iによる劣化状況を確認した（常温・湿度60%環境に換算した）結果を図2.4-7に示す。図2.4-7より、実規模の厚さ0.112g/cm²における捕集効率は、187日（運転時間：8時間/日×187日＝1496時間）以上99.9%以上確保可能であることから、7日間（168時間）の連続運転において捕集効率を99.9%以上確保することは十分可能である。

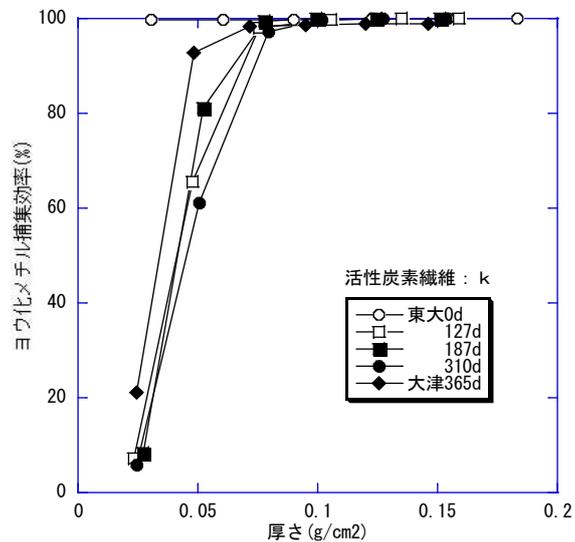


図 2.4-7 活性炭素繊維フィルタの厚さと捕集効率の関係
(出典：日本放射線安全管理学会誌，Vol.7，No.2，TEDA添着活性炭素繊維フィルタのウェザリング試験，東大RIセ，野川憲夫)

c. フィルタ遮蔽

可搬型陽圧化空調機の設置エリアは免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）エリア近傍となることから、可搬型陽圧化空調機に対して可搬型遮蔽を設置するとともに高線量となる区画に対して立入制限エリアを設けることで、1階待避室での対策要員の居住性を確保する設計とするとともに、立入制限エリアが明確になるようロープ等で区切る措置をとる。

可搬型遮蔽を鉛 20 mm相当確保した場合、免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）エリアとの離隔（最短でも約 15m）により7日間居続けたとしても、フィルタからの直接線による被ばく線量を約 4mSv/7日間に低減することが可能である。

可搬型陽圧化空調機の設置場所、可搬型遮蔽及び免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）エリアの配置図を、図 2.4-8 に示す。

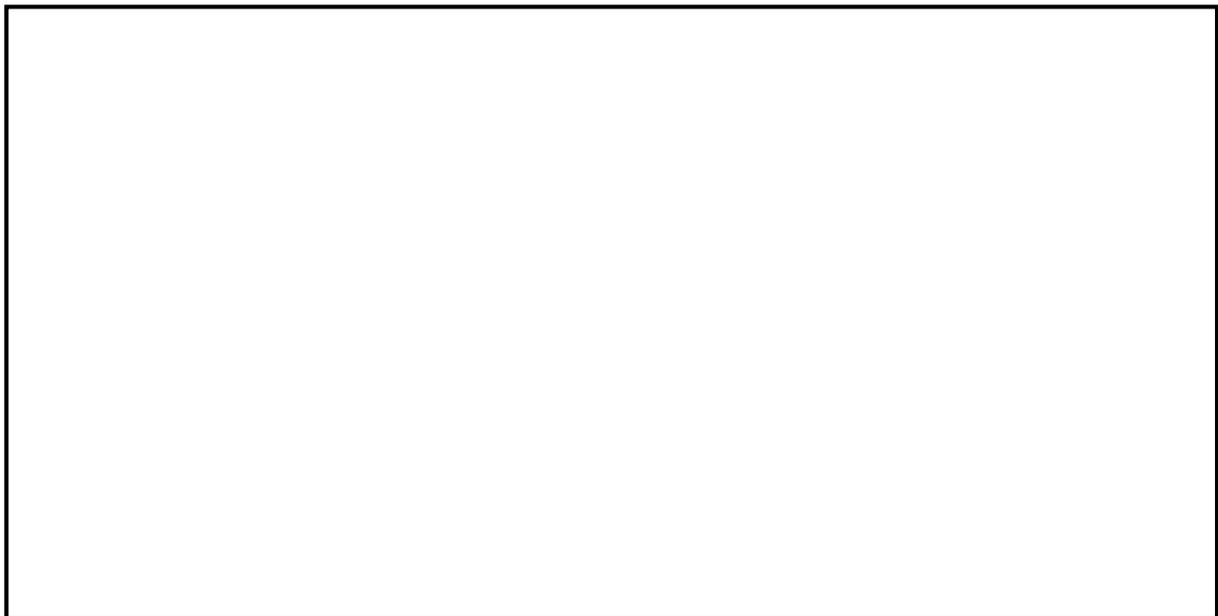


図 2.4-8 可搬型陽圧化空調機，可搬型遮蔽及び1階待避室エリア配置図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

2.4.3 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（ケース3）及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）（ケース4）の場合

(1) 換気設備の概要

緊急時対策所活用ケース3及びケース4の場合においては、3号炉原子炉建屋緊急時対策所を拠点として使用する。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の換気空調設備は、基準地震動に対する耐震性を有し、重大事故の発生後においても、緊急時対策所にとどまる対策要員の7日間の実効線量を100mSv以下となる設計とする。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、3号炉中央制御室換気空調系バウンダリ内に設置し、3号炉中央制御室換気空調系の排気ダンパ、外気取入ダンパ及び非常用外気取入ダンパを閉操作し、可搬型陽圧化空調機により中央制御室換気空調系バウンダリ全体を陽圧化することにより、重大事故等発生時に中央制御室内へのフィルタを介さない外気の流入を低減可能な設計とする。また、緊急時対策所の陽圧化は可搬型陽圧化空調機の風量により差圧を制御する設計とし、可搬型陽圧化空調機の運転モードを重大事故発生後のプルーム通過前から、通過中、通過後においても運転することで、陽圧化開始の判断のための監視計器を不要な設計とする。室内の陽圧化後においては、隔離ダンパ等の微小リークのおそれがある箇所においては、アウトリークすることで外気の流入を防止可能であり、被ばく評価への影響がない設計とする。可搬型陽圧化空調機は、緊急時対策要員が緊急時対策所待避室バウンダリ壁面の接続口に仮設ダクトを繋ぎ込むことで利用可能な設計とする。

なお、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は居住性設計において3号炉中央制御室換気空調ファン、フィルタを使用しない設計とする。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所換気設備は、表2.4-6の設備等により構成され、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の系統概略図を図2.4-9に、配置図を図2.4-10に示す。

表 2.4-6 ケース 2 における換気設備仕様

設備名称	数量	仕様
可搬型陽圧化空調機	100%×3台 (+予備3台)	風量：600m ³ /h/台* 高性能フィルタ捕集効率：99.9%以上 活性炭フィルタ捕集効率：99.9%以上
監視計器	1式	差圧計，二酸化炭素濃度計，酸素濃度計

※可搬型陽圧化空調機の設計風量については、600m³/h/台×3台＝1800m³/h
において、陽圧化に必要な差圧を確保可能なことを気密性能試験により確認する。

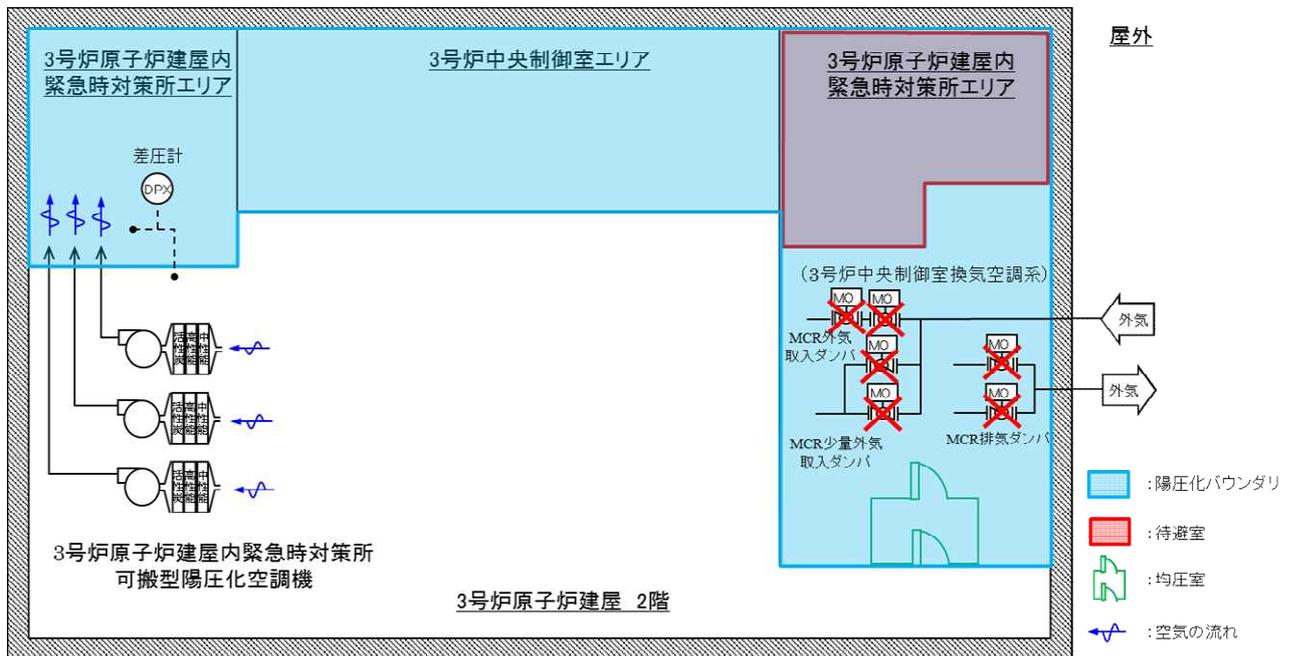


図 2.4-9 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 換気設備の系統概略図

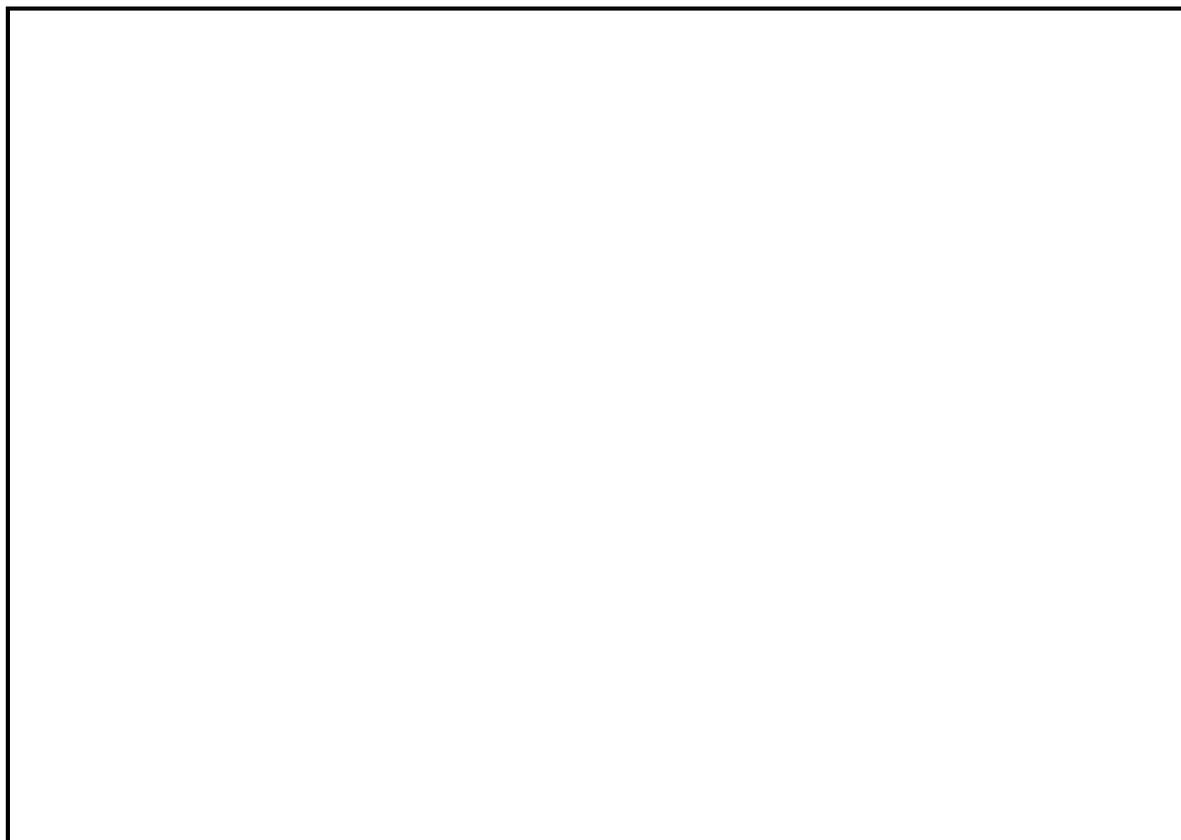


図 2.4-10 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所内 配置図

(2) 設計方針

a. 換気量

i) 必要換気量の考え方

免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）においては，重大事故発生後のプルーム通過時からプルーム通過後の長期間に亘り最大想定174人（1～7号炉対応の緊急時対策要員164人、自衛消防隊10人）に余裕を持った収容人数180人に対して許容二酸化炭素濃度及び許容酸素濃度を確保可能な設計とする。

ii) 許容二酸化炭素濃度，許容酸素濃度

許容二酸化炭素濃度は，JEAC4622-2009「原子力発電所中央制御室運転員の事故時被ばくに関する規定」に定める0.5%以下とする。許容酸素濃度は，労働安全衛生法 酸素欠乏防止規則に定める18%以上とする。

iii) 二酸化炭素濃度基準に基づく必要換気量 Q_1

- M 二酸化炭素発生量 : $0.030^{※1}$ ($m^3/h/人$)
- n 収容人数 : 180 (人)
- C 許容二酸化炭素濃度 : 0.5 (%)
- C_0 初期二酸化炭素濃度 : $0.039^{※2}$ (%)
- Q_1 必要換気量 : $Q_1 = \frac{100Mn}{C - C_0}^{※3}$ (m^3/h)

※1: 軽作業時の二酸化炭素発生量
(空気調和衛生工学便覧, 軽作業時の CO_2 吐出量)
 ※2: 標準大気中の二酸化炭素濃度
(JIS W 0201)
 ※3: 二酸化炭素基準の必要換気量
(空気調和衛生工学便覧)

$$Q_1 = 100 \times 0.030 \times 180 \div (0.5 - 0.039) = 1171 \div \underline{1,180} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

iv) 酸素濃度基準に基づく必要換気量 Q_2

- n 収容人数 : 180 (人)
- a 吸気酸素濃度 : $20.95^{※4}$ (%)
- b 許容酸素濃度 : 18.0 (%)
- c 成人の呼吸量 : $0.48^{※5}$ (m^3/h)
- d 乾燥空気換算酸素濃度 : $16.4^{※5}$ (%)
- Q_2 必要換気量 : $Q_2 = \frac{c(a-d)n}{a-b}^{※6}$ (m^3/h)

※4: 標準大気中の酸素濃度
(JIS W 0201)
 ※5: 成人呼吸量の酸素濃度
(空気調和衛生工学便覧)
 ※6: 酸素基準の必要換気量
(空気調和衛生工学便覧)

$$Q_2 = 0.48 \times (20.95 - 16.4) \times 180 \div (20.95 - 18.0) = 133.3 \div \underline{134} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

v) 必要換気量

上記より、窒息防止に必要な換気量は、二酸化炭素濃度基準の必要換気量が制限となることから、 $1,180 m^3/h$ に余裕をもたせた $600 m^3/h/台 \times 3台 = 1,800 m^3/h$ を確保する。

b. 気密性

i) フィルタを介さない外気取込防止

対策要員の被ばく線量低減のため、フィルタを介さない外気取込防止を目的として、下記の表 2.4-7 のように、フィルタをケーシング内に密閉可能な構造にすることでフィルタをバイパスする気流（以下、フィルタバイパス流）の防止及びフィルタによる清浄化した空気のみで室内を陽圧化することにより外気のインリークを防止する。

表 2.4-7 フィルタを介さない外気取込防止対策

期待する効果	対策内容
フィルタバイパス流の防止	可搬型陽圧化空調機のフィルタを密閉構造化
室内へのインリーク防止	可搬型陽圧化空調機により室内を陽圧化

ii) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の陽圧化

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、配置上、風の影響を直接受けない屋内に設置されているため、免震重要棟内緊急時対策所内へのインリークは隣接区画との温度差によって生じる空気密度の差に起因する差圧によるものが考えられる。免震重要棟内緊急時対策所は、このインリークを防止するため、室内を下記の差圧を目標値として陽圧化する。

<陽圧化目標値>

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所と隣接区画との境界壁間に隙間がある場合は、両区画に温度差があると図 2.4-11 のように空気の密度差に起因し、高温区画では上部の空気が低温側に、低温区画では下部の空気が高温側に流れ込む。これら各々の方向に生じる圧力差の合計は、図 2.4-11 のように高温区画の境界で ΔP_1 、低温区画の境界で ΔP_2 となる。

- 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所階高 H : $3.0\text{m} \leq H \leq 4.0\text{m}$
- 乾燥空気密度 ρ
 - 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 : ρ_0
 - 隣接区画 (高温) : $\rho_1 = 1.378 [\text{kg}/\text{m}^3]$ (設計最高温度 40°C 想定)
 - 隣接区画 (低温) : $\rho_2 = 1.127 [\text{kg}/\text{m}^3]$ (外気最低温度 -17°C 想定)
- 隣接区画との差圧 ΔP (階高は差圧が最大となる $H=4.0\text{m}$ とする)
 - 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所と隣接区画 (高温) : $\Delta P_1 = (\rho_0 - \rho_1) \times H$
 - 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所と隣接区画 (低温) : $\Delta P_2 = (\rho_2 - \rho_0) \times H$

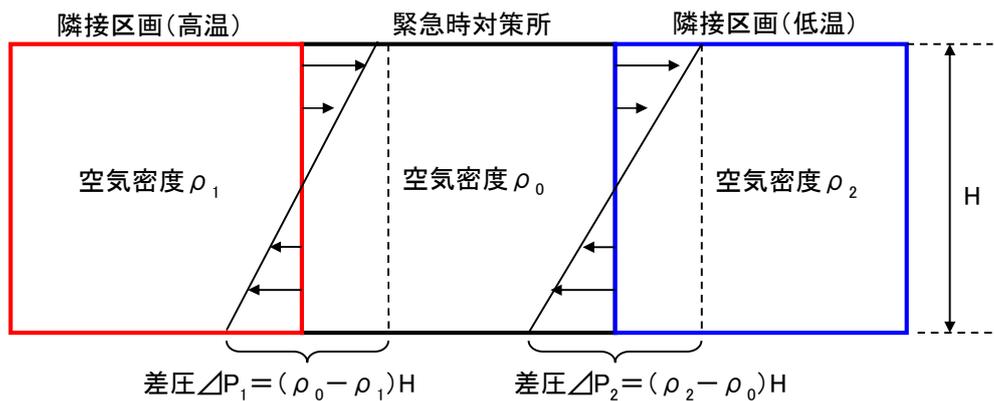


図 2.4-11 温度差のある区画の圧力分布

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所では、想定される最高温度 40°C (設計最高温度) と最低温度 -17°C (外気最低温度) により生じる下記に示す最大圧力差 ΔP_3 以上に陽圧化することにより、図 2.4-12 に示すような温度差による3号炉原子炉建屋内緊急時対策所内へのインリークを防止する設計とする。

$$\Delta P_3 = (\rho_1 - \rho_2) \times H = (1.378 - 1.127) \times 4.0 = 1.03 \text{ kg/m}^3 = 10.1 \text{ Pa}$$

以上より, 陽圧化目標値は $\Delta P_3 = 10.1 \text{ Pa}$ に余裕をもった **20Pa 以上** とする。

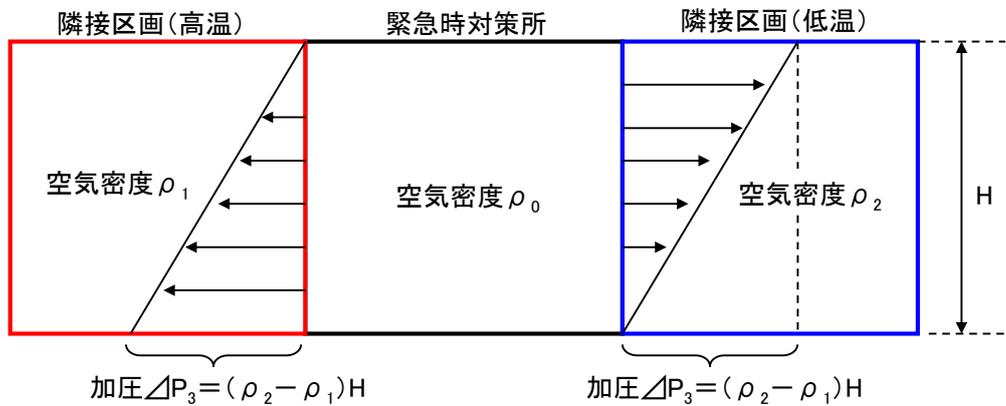


図 2.4-12 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所を陽圧化した場合の圧力分布

(3) 可搬型陽圧化空調機について

a. 可搬型陽圧化空調機構造

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所で用いる可搬型陽圧化空調機の概要図を図 2.4-13 に示す。可搬型陽圧化空調機は, 中性能フィルタ及び高性能フィルタ, 活性炭フィルタから構成される。各フィルタはパッキンを介してブロワに接続しており, フィルタを介さない外気取込を防止する密閉構造となっている。

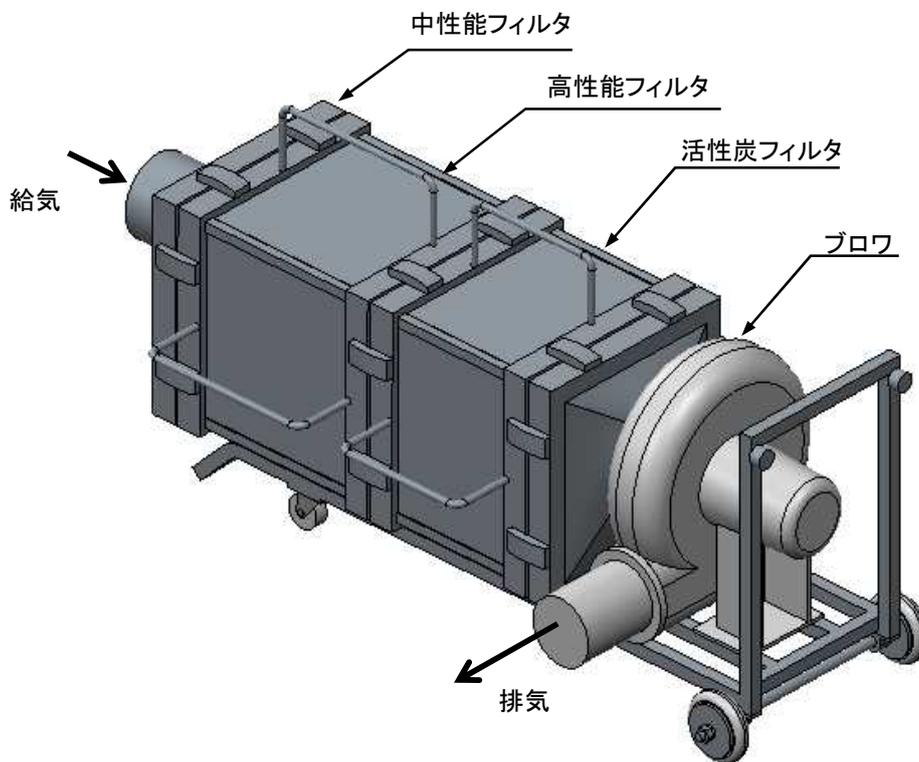


図 2.4-13 緊急時対策所可搬型陽圧化空調機の概要図

b. 陽圧化風量

可搬型陽圧化空調機は、緊急時対策所を陽圧化するために必要な風量を満足することを、JIS A 2201に基づく気密性能試験により確認を実施した。

試験結果（3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の例）を図 2.4-7 に示す。3回の測定結果から求まる回帰曲線（通気特性式）より、緊急時対策所内を隣接区画+20Pa 以上で陽圧化する必要風量は 以上となる。よって、上記必要風量に余裕を持たせて設計風量は $600\text{m}^3/\text{h}/\text{台} \times 3\text{台} = 1,800\text{m}^3/\text{h}$ とする。

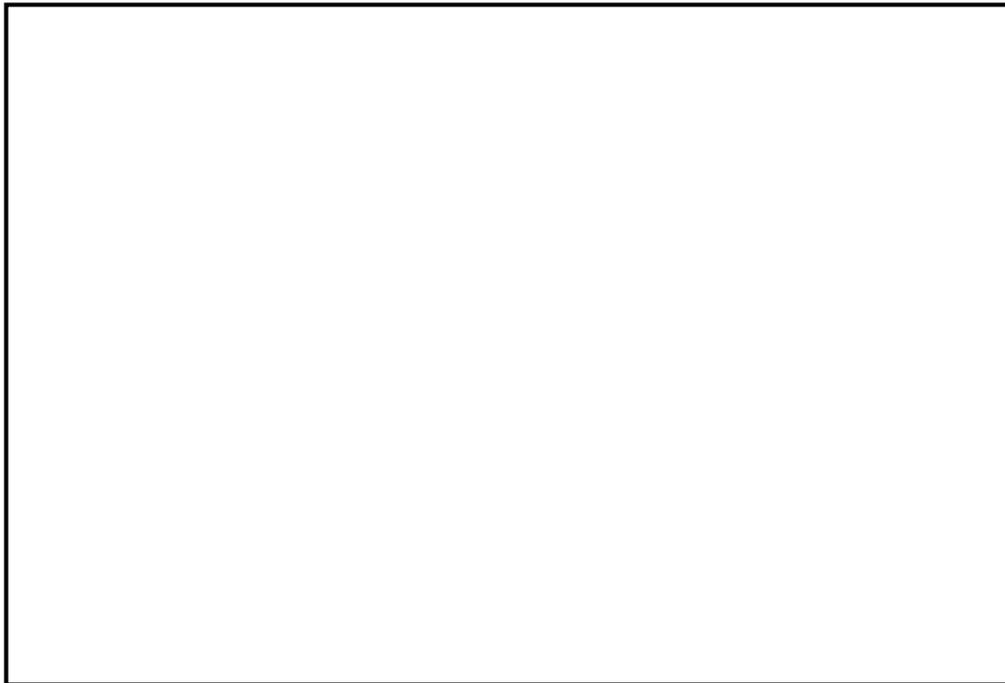


図 2.4-14 気密性能試験結果（3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の例）

上記設計風量を満足する、可搬型陽圧化空調機の定格風量及び設置台数、場所について表 2.4-9 に示す。

表 2.4-9 可搬型陽圧化空調機の仕様及び台数

項目	仕様等
定格風量及び設置台数	$600\text{ m}^3/\text{h}/\text{台} \times 3\text{台}$ （+予備機 3台）
設置場所	3号炉原子炉建屋地上2階

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

c. フィルタ性能

i) フィルタ捕集効率

可搬型陽圧化空調機の高性能フィルタ及び活性炭フィルタの捕集効率を表 2.4-8 に示す。フィルタ捕集効率は、定期的に性能検査を実施し総合除去効率が確保されていることを確認する。

表 2.4-8 可搬型陽圧化空調機のフィルタ捕集効率

種類	単体除去効率(%)	総合除去効率(%)
高性能フィルタ	99.97(0.15 μ mPAO 粒子)	99.9(0.15 μ mPAO 粒子)
活性炭フィルタ	99.99(相対湿度 85%以下)	99.9(相対湿度 85%以下)

ii) フィルタ吸着容量

可搬型陽圧化空調機は、緊急時対策所の居住性確保の要件である福島第一原子力発電所事故相当の放射性物質の放出量された場合においても、空調機が吸込む想定核分裂生成物量に対し十分な吸着容量を有している。そのため供用中のフィルタ交換は不要な設計とし、居住空間の汚染のおそれはない。放射性物質の想定放出量と可搬型陽圧化空調機の吸着容量を表 2.4-10 に示す。

表 2.4-10 放射性物質の想定放出量と可搬型陽圧化空調機 3 台の吸着容量

種類	想定核分裂生成物量(kg)	吸着容量(kg)
有機ヨウ素	1.29×10^{-8}	1.50×10^{-1}
放射性微粒子	6.93×10^{-5}	1.32

iii) 活性炭フィルタ使用可能期間

活性炭フィルタは、大気中の湿分等の吸着障害物質を吸着することによる吸着面積の減少により吸着能力が劣化する（以下、大気ウェザリング）。

可搬型陽圧化空調機のフィルタと同等の活性炭素繊維に対し、東京大学アイソトープ総合センターで通常大気に127, 187, 310, 365日間連続通気した状態での大気ウェザリングの影響としてCH₃Iによる劣化状況を確認した（常温・湿度60%環境に換算した）結果を図2.4-15に示す。図2.4-15より、実規模の厚さ0.112g/cm²における捕集効率は、187日（運転時間：8時間/日×187日=1,496時間）以上99.9%以上確保可能であることから、7日間（168時間）の連続運転において捕集効率を99.9%以上確保することは十分可能である。

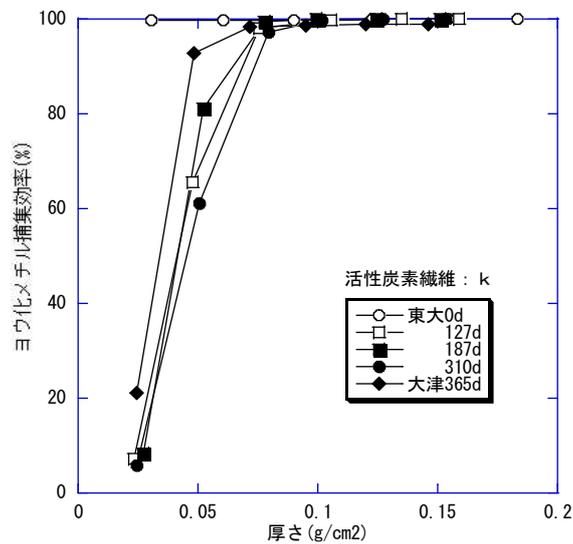


図 2.4-15 活性炭素繊維フィルタの厚さと捕集効率の関係（出典：日本放射線安全管理学会誌，Vol. 7, No. 2, TEDA 添着活性炭素繊維フィルタのウェザリング試験，東大 RI セ，野川憲夫）

d. フィルタ遮蔽

可搬型陽圧化空調機の設置エリアは復旧班の配置エリア近傍に設置することから、可搬型陽圧化空調機に対して可搬型遮蔽を設置するとともに高線量となる区画に対して立入制限エリアを設けることで、復旧班の居住性を確保する設計とするとともに、立入制限エリアが明確になるようロープ等で区切る措置をとる。

可搬型遮蔽を鉛 20 mm相当確保すると、立入制限エリアは離隔距離 5m を確保することで、復旧班は当該エリアに 7 日間居続けたとしても、フィルタからの直接線による被ばく線量を 10mSv 以下に低減することが可能である。

可搬型陽圧化空調機の可搬型遮蔽及び立入制限エリアの配置図を、図 2.4-16 に示す。

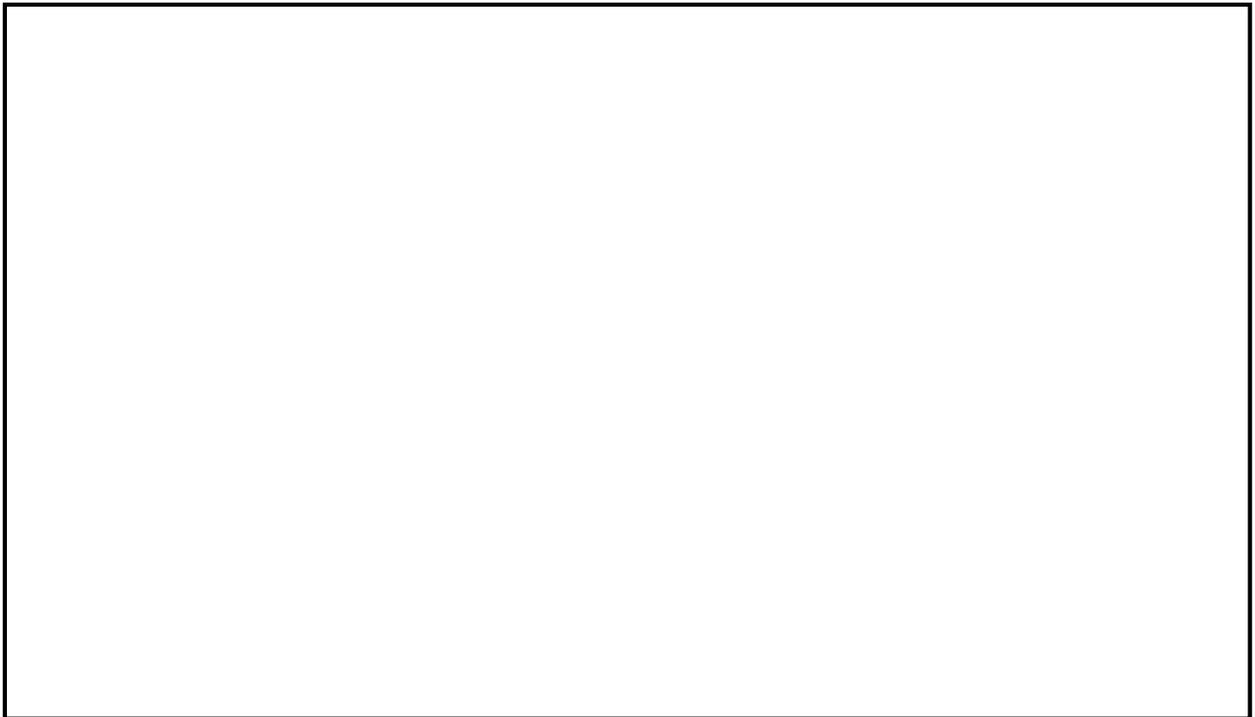


図 2.4-16 可搬型陽圧化空調機の可搬型遮蔽及び立入制限エリアの配置図

2.5 必要な情報を把握できる設備について

(1) 免震重要棟内緊急時対策所

a. 免震重要棟内緊急時対策所 2階（ケース1）

免震重要棟内緊急時対策所において、重大事故等時に対処するために必要な情報（プラントパラメータ）を把握できる設備として、主にプロセス計算機、データ伝送装置、緊急時対策支援システム伝送装置及びSPDS表示装置から構成される安全パラメータ表示システム（SPDS）を構築する設計とする。

6号炉及び7号炉のプロセス計算機、データ伝送装置はコントロール建屋に設置し、緊急時対策支援システム伝送装置は免震重要棟内緊急時対策所に設置する。また、SPDS表示装置は免震重要棟内緊急時対策所2階及び免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）に設置する設計とする。

6号炉及び7号炉のコントロール建屋にあるデータ伝送装置から免震重要棟内緊急時対策所にある緊急時対策支援システム伝送装置へのデータ伝送手段は、有線（光ファイバ通信回線）と無線（無線通信回線）により構成し、多様性を確保する設計とする。概要を図2.5-1に示す。

SPDS表示装置で把握できる主なパラメータを表2.5-1に示す。

表2.5-1に示す通り、格納容器内の状態、使用済燃料プールの状態、水素爆発による格納容器の破損防止、水素爆発による原子炉建屋の損傷防止を確認できるパラメータについてもSPDS表示装置にて確認できる設計とする。また、原子炉水位、圧力等の主要なパラメータの計測が困難となった場合においても、緊急時対策所において推定できるよう可能な限り関連パラメータを確認できる設計とする。また、データ表示装置は今後の監視パラメータ追加や表示機能の拡張等を考慮した設計とする。

なお、放射性物質の放射線量の測定に用いる可搬型モニタリングポスト、風向及び風速その他の気象条件の測定に用いる可搬型気象観測装置のデータは、無線により免震重要棟内緊急時対策所に伝送することで確認できる設計とする。

b. 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）（ケース 2）

設備構成及び概要は「a. 免震重要棟内緊急時対策所 2 階（ケース 1）」と同様である。

(2) 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所

a. 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所（ケース 3）

3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所において、重大事故等時に対処するために必要な情報（プラントパラメータ）を把握できる設備として、主にデータ伝送装置、緊急時対策支援システム伝送装置及び SPDS 表示装置から構成する安全パラメータ表示システム（SPDS）を構築する設計とする。

6 号炉及び 7 号炉のデータ伝送装置はコントロール建屋に設置し、緊急時対策支援システム伝送装置及び SPDS 表示装置は 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する設計とする。

6 号炉及び 7 号炉のコントロール建屋にあるデータ伝送装置から 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所にある緊急時対策支援システム伝送装置へのデータ伝送手段は、有線（光ファイバ通信回線）と無線（無線通信回線）により構成し、多様性を確保する設計とする。概要を図 2.5-1 に示す。

SPDS 表示装置で把握できる主なパラメータを表 2.5-1 に示す。

表 2.5-1 に示す通り、格納容器内の状態、使用済燃料プールの状態、水素爆発による格納容器の破損防止、水素爆発による原子炉建屋の損傷防止を確認できるパラメータについても SPDS 表示装置にて確認できる設計とする。また、原子炉水位、圧力等の主要なパラメータの計測が困難となった場合においても、緊急時対策所において推定できるよう可能な限り関連パラメータを確認できる設計とする。また、データ表示装置は今後の監視パラメータ追加や表示機能の拡張等を考慮した設計とする。

なお、放射性物質の放射線量の測定に用いる可搬型モニタリングポスト、風向及び風速その他の気象条件の測定に用いる可搬型気象観測装置

表2.5-1 SPDS表示装置で把握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	原子炉水位
	原子炉圧力
	原子炉冷却材温度
	高圧炉心注水系系統流量
	原子炉隔離時冷却系系統流量
	残留熱除去系系統流量
	復水補給水系流量
	非常用ディーゼル発電機の給電状態
	非常用高圧母線電圧
	格納容器内の状態確認
格納容器内温度	
格納容器内水素濃度，酸素濃度	
格納容器内雰囲気放射線レベル	
サブプレッション・チェンバ・プール水位	
ドライウエル下部水位	
格納容器スプレイ弁開閉状態	
残留熱除去系系統流量	
復水補給水系流量	
放射能隔離の状態確認	格納容器隔離の状態
	排気筒放射線レベル
環境の情報確認	モニタリングポストの指示
	気象情報
使用済燃料プールの状態確認	使用済燃料プール水位
	使用済燃料プール水温
水素爆発による格納容器の破損防止確認	格納容器圧力逃がし装置水素濃度
	格納容器圧力逃がし装置放射線レベル
水素爆発による原子炉建屋の損傷防止確認	原子炉建屋内水素ガス濃度

2.6 通信連絡設備について

(1) 免震重要棟内緊急時対策所

a. 免震重要棟内緊急時対策所 2階（ケース1）

発電所内の関係要員に対して必要な指示を行うための通信連絡設備（発電所内用）を免震重要棟内緊急時対策所2階に設置する設計とする。

また、発電所外の関連箇所へ連絡を行うための通信連絡設備（発電所外用）を免震重要棟内緊急時対策所2階に設置し、専用であって多様性を確保した設計とする。概要を図2.6-1に示す。

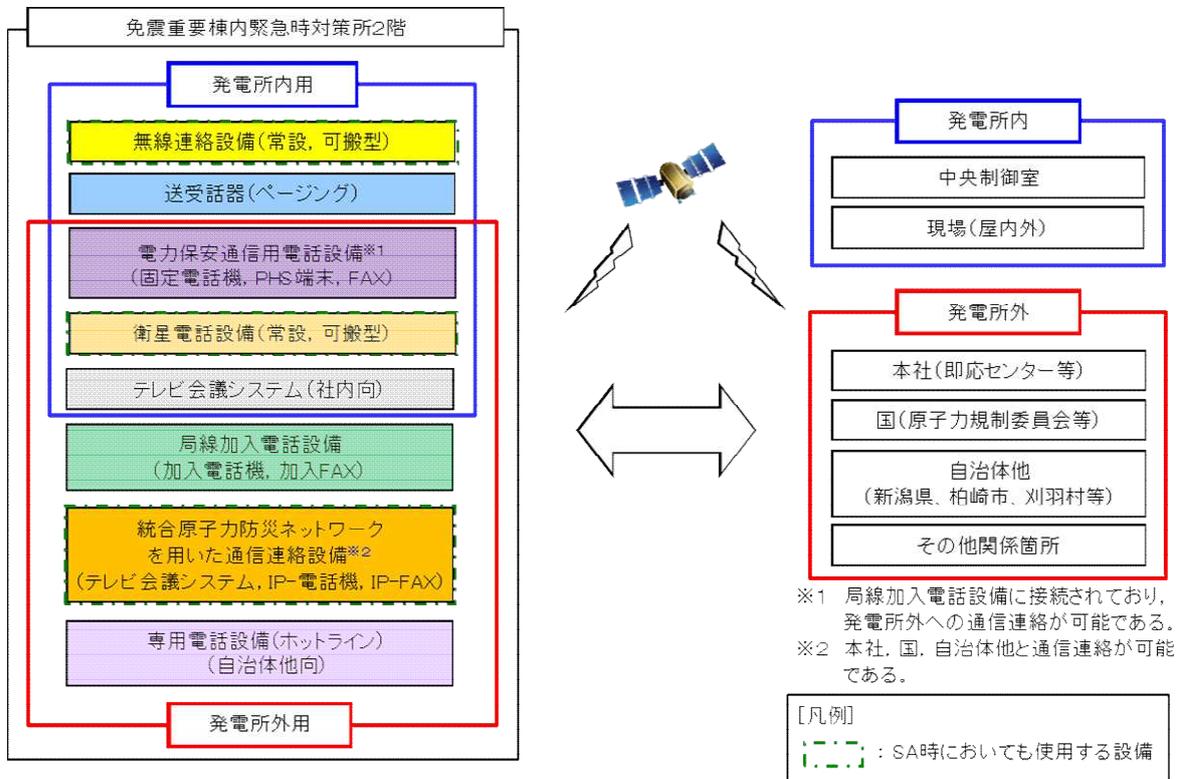


図 2.6-1 免震重要棟内緊急時対策所 2階 通信連絡設備の概要

b. 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）（ケース 2）

設備構成及び概要は「a. 免震重要棟内緊急時対策所 2 階（ケース 1）」と同様である。

(2) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

a. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（ケース3）

発電所内の関係要員に対して必要な指示を行うための通信連絡設備（発電所内用）を3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する設計とする。

また、発電所外の関連箇所へ連絡を行うための通信連絡設備（発電所外用）を3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置し、専用であって多様性を確保した設計とする。概要を図2.6-2に示す。

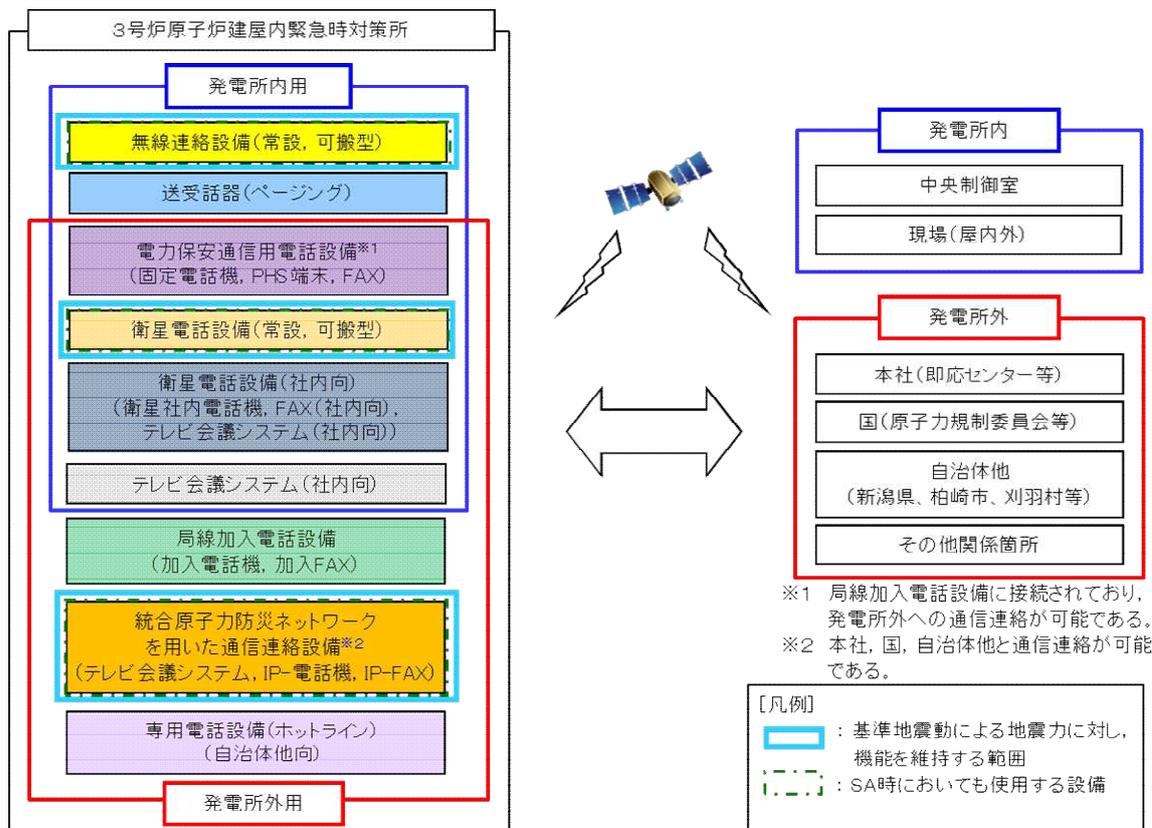


図 2.6-2 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 通信連絡設備の概要

b. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）（ケース4）

設備構成及び概要は「a. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（ケース3）」と同様である。

3. 運用

3.1 必要要員の構成，配置について

(1) 原子力防災組織

当社は，福島事故から得られた課題から原子力防災組織に適用すべき必要要件を定め，米国における非常事態対応のために標準化された Incident Command System (ICS) を参考に，重大事故等の中期的な対応が必要となる場合及び発電所の複数の原子炉施設で同時に重大事故等が発生した場合に対応できるよう，原子力防災組織を構築している。(詳細は 5.11 参照)

柏崎刈羽原子力発電所における原子力防災組織は，その基本的な機能として，①意思決定・指揮，②情報収集・計画立案，③現場対応，④対外対応，⑤ロジスティック・リソース管理を有しており，①の責任者として本部長（所長）があたり，②～⑤の機能毎に責任者として「統括」を置いている。

本部長（所長）の権限については，予め定める要領等に記載された範囲において，②～⑤の各統括に委譲されており，各統括はその範囲内において自律的に活動することができる。(詳細は 5.13 参照)

②～⑤の機能を担う必要要員規模は対応すべき事故の様相，また事故の進展や収束の状況により異なるが，ブルーム通過の前・中・後でも要員の規模を拡大・縮小しながら円滑な対応が可能な組織設計となっている。

柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画では，原子力災害が発生するおそれがある場合又は発生した場合に，その情勢に応じて，以下のように態勢を区分している。(詳細は 5.6 参照)

- ① 原子力警戒態勢（原子力災害対策指針にて定められている警戒態勢に対処するための態勢）
- ② 第 1 次緊急時態勢（原子力災害対策指針にて定められている施設敷地緊急事態（原子力災害対策特別措置法第 10 条に基づく通報事象相当）に対処するための態勢）
- ③ 第 2 次緊急時態勢（原子力災害対策指針にて定められている全面緊急事態（原子力災害対策特別措置法第 15 条に基づく報告事象相当）に対処するための態勢）

重大事故等発生時には、第2次緊急時態勢を発令し、原子力防災組織の要員がその対応にあたる。初動対応後に想定される原子力防災組織の要員を図3.1-1に示す。

また、夜間・休祭日における原子力防災組織の要員は図3.1-2に示すとおり、①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員28名と、②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として、中央制御室待避所にとどまる運転員18名と有効性評価における復旧班現場要員の14名、保安班現場要員2名、自衛消防隊（消防隊長1名、消防車隊6名、警備員3名）10名を加えた合計72名を想定している。

原子炉格納容器が破損し、大量のプルームが放出されるような事態においては、不要な被ばくから要員を守るため、緊急時対策所にとどまる必要のない要員については、所外に一時退避させる。

プルーム通過後にプラント状況等により、必要に応じて一時退避させた要員を再参集させる。

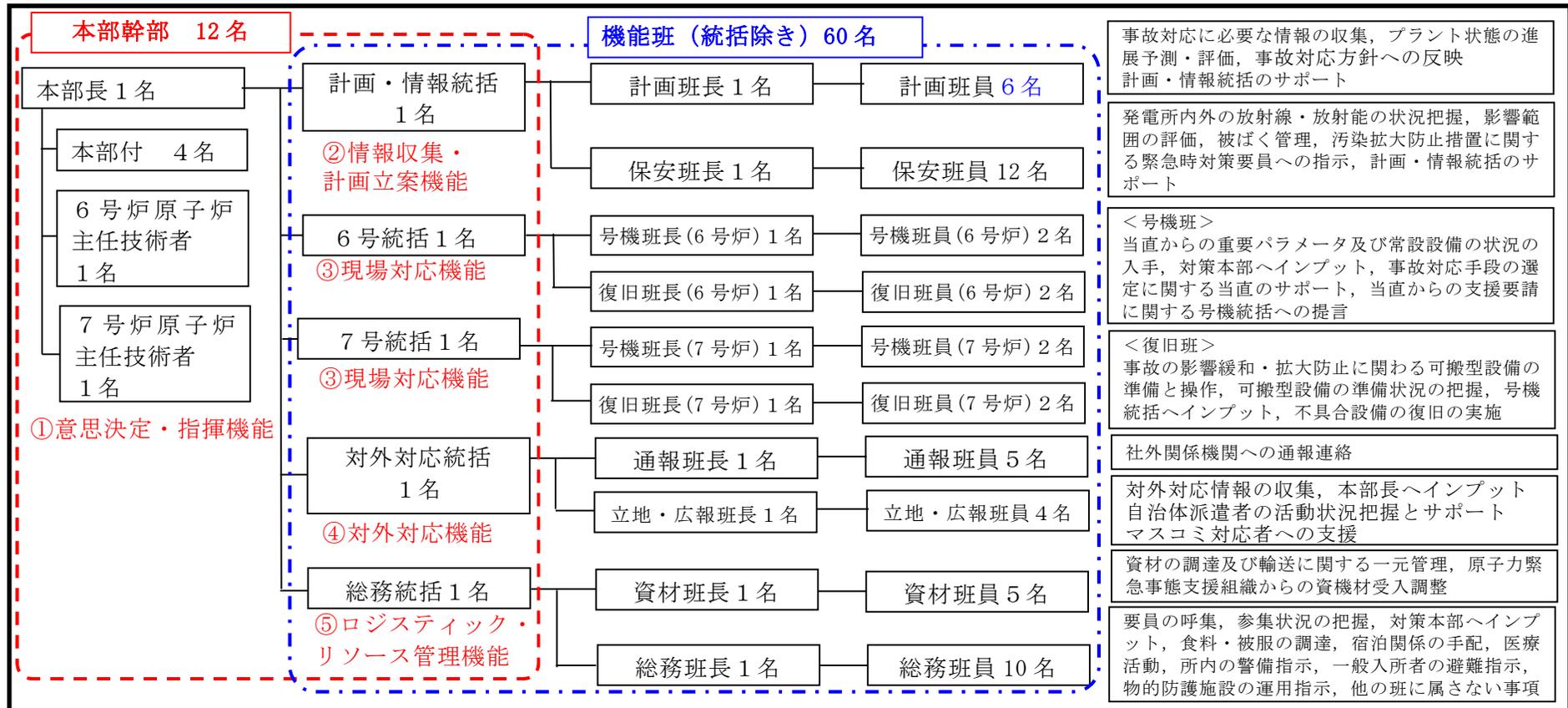
なお、プルーム通過の判断については、可搬型モニタリングポスト等の指示値により判断を行う。保安班長は、プルームの影響により可搬型モニタリングポスト等の線量率が上昇した後に線量率が減少に転じ、更に線量率が安定的な状態になった場合に、プルームが通過したと判断する。

(2) 免震重要棟内緊急時対策所

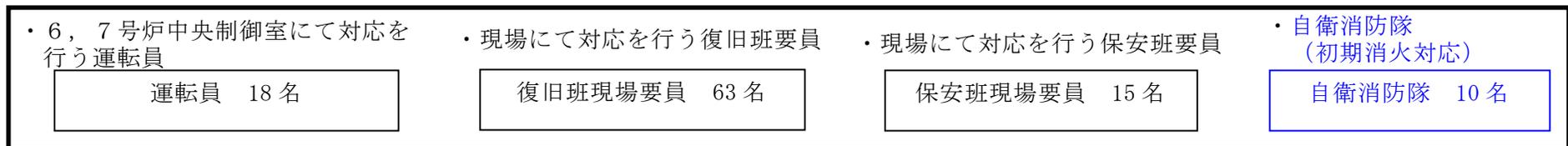
プルーム通過中においても、免震重要棟内緊急時対策所にとどまる要員は交代要員を考慮して、図3.1-3及び表3.1-1に示すとおり、①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員52名と、②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な要員35名のうち中央制御室待避所にとどまる運転員18名を除く17名の合計69名を想定している。

本部長は、この要員数を目安として、免震重要棟内緊急時対策所にとどまる要員を判断する。重大事故等に対処するための要員の動きを図3.1-4に示す。

①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 72名



②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防止を抑制するために必要な要員 106名

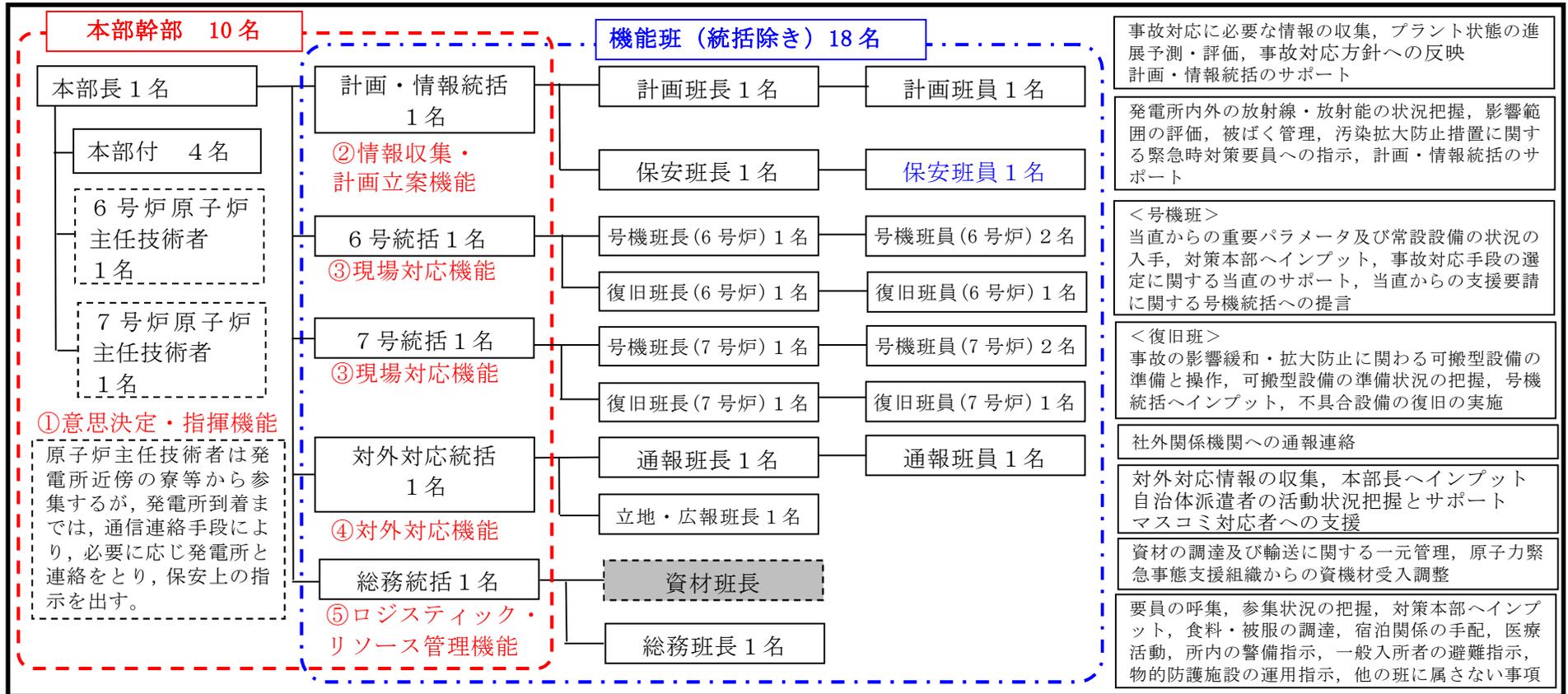


※上記①, ②の要員については、長期的な対応に備え、所外に待機させた交代要員を招集し、順次交代させる。
今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

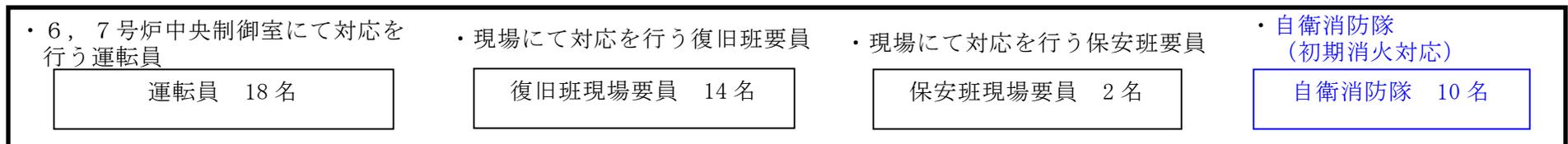
図 3.1-1 原子力防災組織の要員 (第2次緊急事態態勢 緊急時対策所, 中央制御室, 自衛消防隊 6, 7号炉対応要員)

① 重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 28名

凡例： : 初動態勢では統括が兼務する班長



② 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防止を抑制するために必要な要員 44名

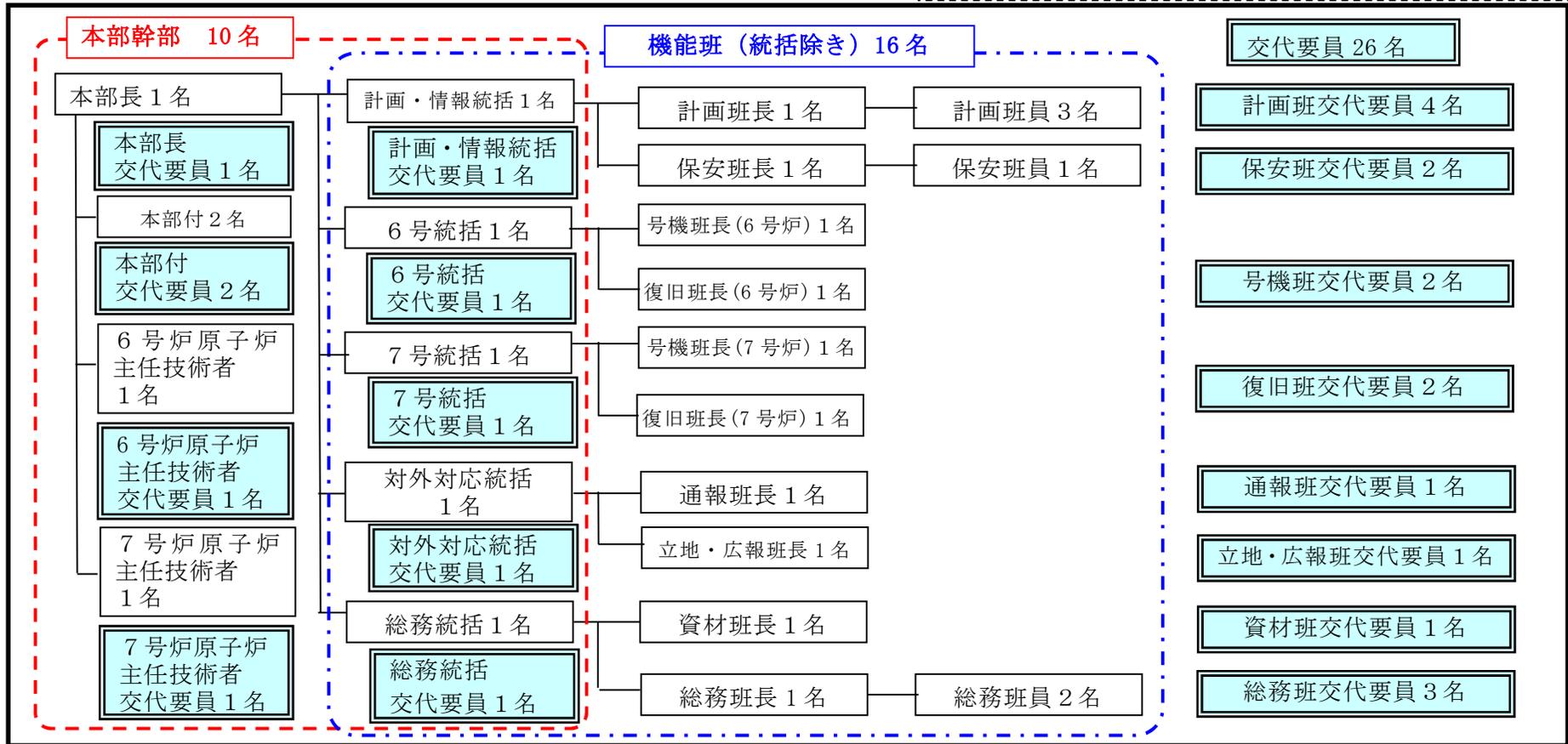


※上記①, ②の要員については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

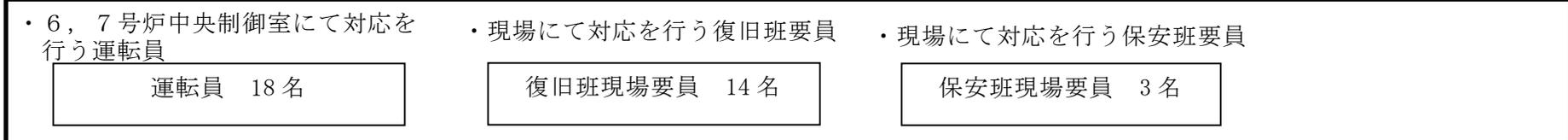
図 3.1-2 原子力防災組織の要員 (夜間・休祭日, 緊急時対策所, 中央制御室, 自衛消防隊 6, 7号炉対応要員)

①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 52名

凡例： : プルーフ通過時は統括が兼務する班長



②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防止を抑制するために必要な要員 35名



※上記①, ②の要員については, 今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

図 3.1-3 プルーフ通過時 緊急時対策所, 中央制御室にとどまる要員

場所		事故前 (地震等)	事故発生, 拡大	炉心露出, 損傷, 溶融	ブルーム通過中 10時間	ブルーム通過後
「居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド」に基づく事象進展時間					⑤24時間	⑥34時間
防災対策			③ 第1次緊急時態勢 (10条) ② 原子力警戒態勢 ④ 第2次緊急時態勢 (15条)			
重大事故等対策			①初動態勢			
6, 7号炉中央制御室			事故拡大防止, 炉心損傷防止活動, 格納容器破損防止活動			運転操作, 監視
			運転員 (当直) (18)		待避室 (18)	運転員 (当直) (18)
現場	初動対応要員		炉心損傷防止活動, 格納容器破損防止活動 (電源復旧, 注水等) 復旧班現場要員 (14)		ブルーム通過後に必要な作業以外の復旧班要員等は基本的に構外に退避	
	招集要員		炉心損傷防止活動, 格納容器破損防止活動 (電源復旧, 注水等), 放射性物質拡散抑制活動 復旧班現場要員 (49)			現場対応 (注水, 給油等) 復旧班現場要員 (14)
	モニタリング要員		モニタリングポスト発電機起動, 可搬型モニタリング設備設置 保安班現場要員 (2) 保安班現場要員 (15)			緊急時対策所 (14) 現場 (14) 保安班現場要員 (3)
	自衛消防隊 (初期消火対応)		自衛消防隊 (10)			緊急時対策所 (3) 現場 (3) 自衛消防隊 (10)
免震重要棟内緊急時対策所			本部要員 (27) 本部要員 (72)		本部要員 (26) (69) 本部交代要員 (26) 復旧班現場要員 (14) 保安班現場要員 (3)	再参集 (10) 本部要員 (52)
構外			退避 (20) 交代・待機要員			参集 (必要に応じ)

※要員数については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

図 3.1-4 免震重要棟内緊急時対策所, 中央制御室 事故発生からブルーム通過までの要員の動き

： S A

事象進展		要員数(※1) (名)			緊急時 対策所 (名)	中央 制御 室 (名)	中央 制御 室待 避室 (名)	その 他の 建屋 (名)	現場 (名)	合計	備考				
通常時	本部要員(※2)	意思決定・指揮	5	—	—	—	28	—	72	※4					
		情報収集・計画立案	5												
		現場対応	12												
		対外対応	4												
		ロジ・リソース管理	2												
	現場要員	運転員(当直)	18	—	6~18	—	—	0~12							
		復旧班現場要員(※2)	14	—	—	—	14	—							
保安班現場要員(※2)		2	—	—	—	2	—								
自衛消防隊(※3)		10	1	—	—	9	—								
① 初動態勢	本部要員	意思決定・指揮	5	28	—	—	—	—	72						
		情報収集・計画立案	5												
		現場対応	12												
		対外対応	4												
		ロジ・リソース管理	2												
	現場要員	運転員(当直)	18	—	6~18	—	—	0~12							
		復旧班現場要員	14	0~14	—	—	—	0~14							
		保安班現場要員	2	0~2	—	—	—	0~2							
		自衛消防隊(※3)	10	0~1	—	—	0~9	0~10							
		② 原子力警戒態勢	本部要員(※3)	意思決定・指揮	7	72	—	—	—	—	178				
情報収集・計画立案	21														
現場対応	14														
対外対応	12														
ロジ・リソース管理	18														
現場要員	運転員(当直)	18		—	6~18								—	—	0~12
	復旧班現場要員(※4)	63		0~63	—								—	—	0~63
	保安班現場要員(※4)	15		0~15	—								—	—	0~15
	自衛消防隊(※3)	10		0~1	—								—	0~9	0~10
③ 第1次緊急事態	本部要員(※3)	意思決定・指揮		7	72								—	—	—
		情報収集・計画立案	21												
		現場対応	14												
		対外対応	12												
		ロジ・リソース管理	18												
	現場要員	運転員(当直)	18	—		6~18	—	—	0~12						
		復旧班現場要員(※4)	63	0~63		—	—	—	0~63						
		保安班現場要員(※4)	15	0~15		—	—	—	0~15						
		自衛消防隊(※3)	10	0~1		—	—	0~9	0~10						

※1：要員数については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

※2：平日昼間は、事務本館等で勤務している。平日夜間・休祭日については、宿泊棟等で待機。

※3：自衛消防隊は、消防隊長1名、初期消火班(消防車隊)6名、警備員3名で構成され、火災の規模に応じ、消火班が召集される。

※4：直ちに発電所全所員に非常招集を行い、この要員の中から状況に応じて必要要員を確保するとともに、残りの要員については交代要員として待機させる。

表 3.1-1 重大事故発生時の事象進展に伴う緊急時対策所の収容人数(1/2)

事象進展		要員数(※1) (名)			緊急時対策所 (名)	中央 制御 室 (名)	中央 制御 室 待 避 室 (名)	その 他の 建 屋 (名)	現場 (名)	合計	備考
④	第2次 緊急時 態勢	本部要員 (※3)	意思決定・指揮	7	72	-	-	-	-	178	
			情報収集・計画立案	21							
			現場対応	14							
			対外対応	12							
			ロジ・リソース管理	18							
		現場要員	運転員(当直)	18	-	6~18	-	-	0~12		
			復旧班現場要員(※4)	63	0~63	-	-	-	0~63		
			保安班現場要員(※4)	15	0~15	-	-	-	0~15		
			自衛消防隊(※3)	10	0~1	-	-	0~9	0~10		
プルーム通過 中(発災 から24 時間後) ※5	本部要員	意思決定・指揮	5	52	-	-	-	-	87	※6	
		情報収集・計画立案	7								
		現場対応	6								
		対外対応	3								
		ロジ・リソース管理	5								
		本部交代要員	26								
	現場要員	運転員(当直)	18	-	-	18	-	0			
		復旧班現場要員	14	14	-	-	-	0			
		保安班現場要員	3	3	-	-	-	0			
自衛消防隊		0	0	-	-	0	-				
⑥	プルーム通過 後(プルーム 放出開始 から10 時間後) ※5	本部要員	意思決定・指揮	5	52	-	-	-	-	97	※7
			情報収集・計画立案	7							
			現場対応	6							
			対外対応	3							
			ロジ・リソース管理	5							
			本部交代要員	26							
		現場要員	運転員(当直)	18	-	6~18	-	-	0~12		
			復旧班現場要員	14	0~14	-	-	-	0~14		
			保安班現場要員	3	0~3	-	-	-	0~3		
自衛消防隊(※3)	10		0~1	-	-	0~9	0~10				

： S A

※1：要員数については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

※3：自衛消防隊は、消防隊長1名、初期消火班(消防車隊)6名、警備員3名で構成され、火災の規模に応じ、消火班が召集される。

※4：直ちに発電所全所員に非常招集を行い、この要員の中から状況に応じて必要要員を確保するとともに、残りの要員については交代要員として待機させる。

※5：「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」に基づく事象進展時間

※6：プルーム放出前に、緊急時対策所にとどまる要員以外の要員は発電所外に退避する。

※7：必要に応じ、発電所外から交代・待機要員を呼び寄せ要員として加える。

表 3.1-1 重大事故発生時の事象進展に伴う緊急時対策所の収容人数(2/2)

(3) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

プルーム通過中においても、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所にとどまる要員は交代要員を考慮して、図 3.1-3 及び表 3.1-1 に示すとおり、①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 52 名と、②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 35 名のうち中央制御室待避所にとどまる運転員 18 名を除く 17 名の合計 69 名を想定している。

本部長（所長）は、この要員数を目安として、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所にとどまる要員を判断する。

重大事故等に対処するための要員の動きを図 3.1-5 に示す。

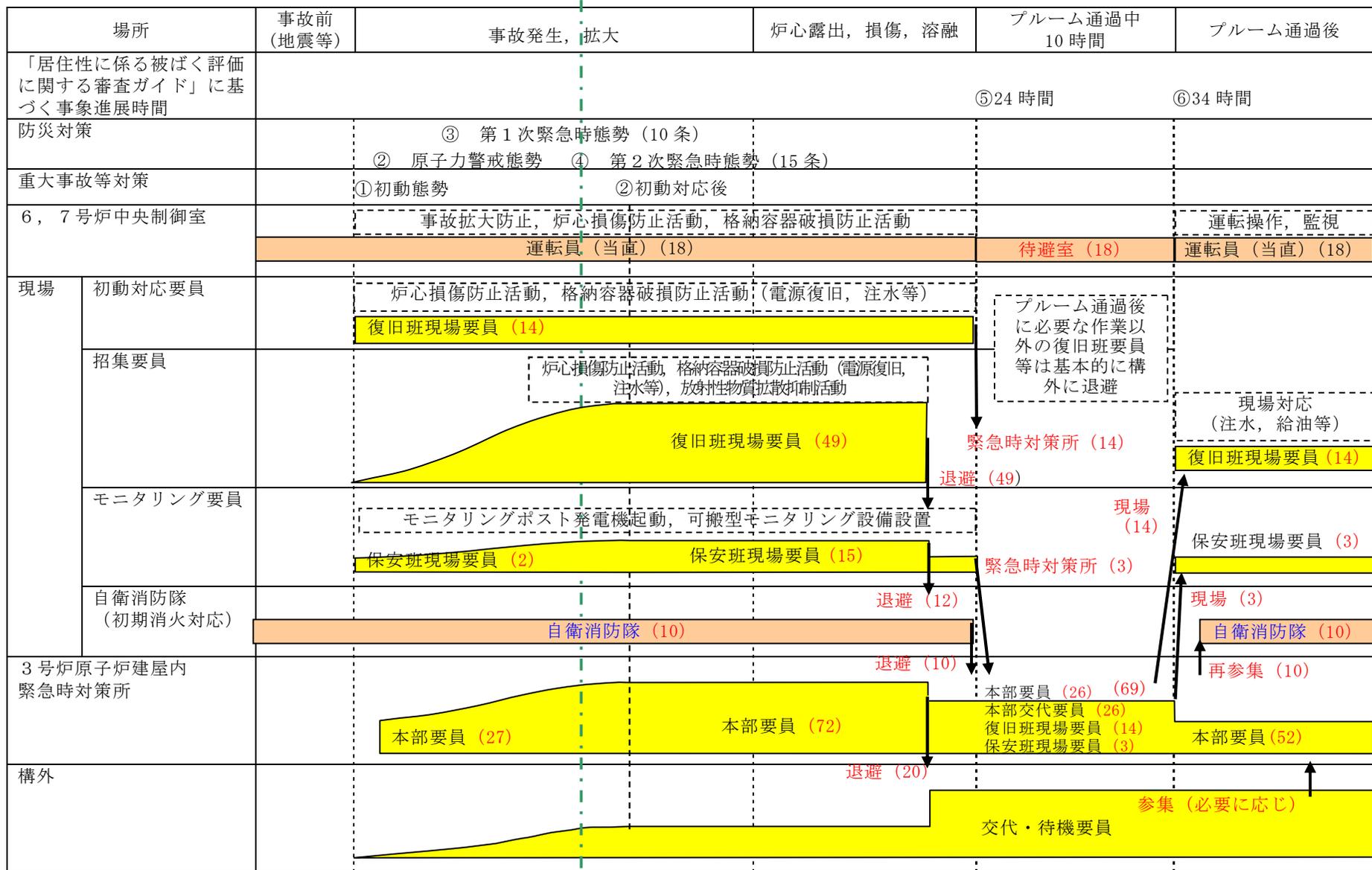


図 3.1-5 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所, 中央制御室 事故発生からプルーム通過までの要員の動き

: S A

3.2 事象発生後の要員の動きについて

(1) 免震重要棟内緊急時対策所

a. 要員の非常召集要領について

(a) 平日勤務時間中

原子力災害対策指針の「警戒事態」、「施設敷地緊急事態」、「全面緊急事態」に該当する事象が発生した場合、総務班は、電話、サイレン吹鳴、所内放送、ページング等にて、発電所内の緊急時対策要員に対して召集連絡を行う。

(b) 夜間・休祭日中

原子力災害対策指針の「警戒事態」、「施設敷地緊急事態」、「全面緊急事態」に該当する事象が発生した場合、総務班は、所内はサイレン吹鳴、ページングで召集連絡をするとともに、発電所外にいる緊急時対策要員を速やかに非常召集するため、電話、自動呼出・安否確認システム等を活用し要員の非常召集及び情報提供を行う。

新潟県内で震度6弱以上の地震が発生した場合には、非常召集連絡がなくても自動的に参集する。

地震等により家族、自宅などが被災した場合や自治体からの避難指示等が出された場合は、家族の身の安全を確保した上で参集する。

参集場所は、柏崎エネルギーホール又は刈羽寮（図3.2-2参照）とし、その両方を使用するが、発電所の状況が入手できる場合は、直接発電所へ参集可能とする。

なお、参集場所は発電所員の居住エリアと万が一ブールームが放出された後にも使用することを考え、発電所からの方位を考慮して選定した。柏崎エネルギーホールは敷地面積約3,000m²、延床面積約1,900m²の建築基準法の旧耐震設計法に基づき設計された鉄筋コンクリート製であり、2007年中越沖地震発生時においても大きな被害を受けておらず、十分な耐震性を有していると考えている。また、刈羽寮は敷地面積約4,900m²、延床面積約1,100m²の建築基準法の新耐震設計法に基づき設計された鉄筋コンクリート製の建築物であり十分な耐震性を有している。

緊急時対策要員の非常召集要領の詳細について、表3.2-1に示す。また、自動呼出・安否確認システムの概要を図3.2-1に示す。

柏崎市、刈羽村からの要員参集ルートについては、図3.2-2に示すとおりであり、要員参集ルートの障害要因としては、比較的平坦な土地であることから土砂災害の影響は少なく、地震による橋の崩壊、津波による参集ルートの浸水が考えられる。

地震による橋梁の崩落については、要員参集ルート上の橋梁が崩落等により通行が

できなくなった場合でも、迂回ルートが複数存在することから、参集は可能である。また、木造建物の密集地域はなくアクセスに支障はない。なお、地震による参集ルート上の主要な橋梁への影響については、平成19年新潟県中越沖地震においても、橋梁本体の損傷による構造安全性に著しい影響のあるような損傷は見られず^(※1)、実際に徒歩による通行に支障はなかった。

新潟県が実施した広域避難シミュレーション^(※2)によれば、大規模な地震が発生し、発電所で重大事故等が発生した場合、住民避難のため発電所の南西の海側ルートに交通渋滞が発生しやすいという結果が得られており、交通集中によるアクセス性への影響回避のため、参集ルートとしては可能な限り避けることとし、複数ある参集ルートから適切なルートを選定する。

津波浸水時については、アクセス性への影響を未然に回避するため、大津波警報発生時には基準津波が襲来した際に浸水が予想されるルート(図3.2-2に図示した海沿いルート)は使用しないこととし、これ以外の参集ルートを使用して参集することとする。

復旧班長は、格納容器ベント実施の見通しが判明した後は、現場に出向している現場要員に対しては、随時、通信連絡設備(無線連絡設備等)を使用し、計画班が随時評価する格納容器ベント実施予測時刻を連絡するとともに、現場要員のうちプルーム放出時に発電所から退避予定の要員に対しては、格納容器ベント実施予測時刻の2時間前までに余裕をもって免震重要棟緊急時対策所に戻ってくるよう指示する。

総務班長は、格納容器ベント実施の見通しが判明した後は、復旧班他と協働し、緊急時対応に必要な要員のみを参集させることとし、不測の事態に備えるため防護具を携帯させる。参集途中の要員に対しては、随時、通信連絡設備(衛星電話設備等)を使用して、格納容器ベント実施予測時刻を連絡する。また、プルーム放出時の参集要員の無用な被ばくを回避するため、PAZ(予防的防護措置を準備する区域、発電所から半径5km)外への退避時間を考慮し、遅くとも格納容器ベントの実施見通しの2時間前までに参集途中の要員に対して、参集の中止、PAZ外への退避を指示する。

意図せずプルーム放出が始まるなど不測の事態が発生した場合、本部長は、総務班長を通じて、参集途中の要員に対して、緊急にPAZ外に退避するよう指示することを基本とするが、免震重要棟内緊急時対策所までの移動時間等を考慮し、参集を継続させるかについて総合的に判断する。

(※1)参考文献：2007年新潟県中越沖地震の被害とその特徴／小長井一男(東京大学教授生産技術研究所)他

○自動呼出・安否確認システムによる緊急時対策要員の召集

平日勤務時間中については総務班長が、夜間・休祭日については夜間・休祭日当番者が自動呼出・安否確認システムを操作し、緊急時対策要員の自宅又は携帯電話への呼出電話若しくは携帯電話へのメール発信を行う。

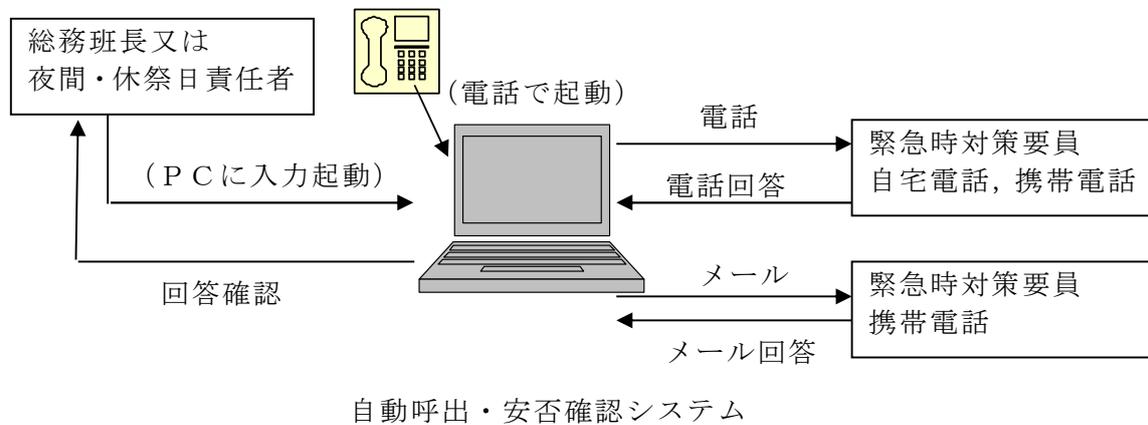
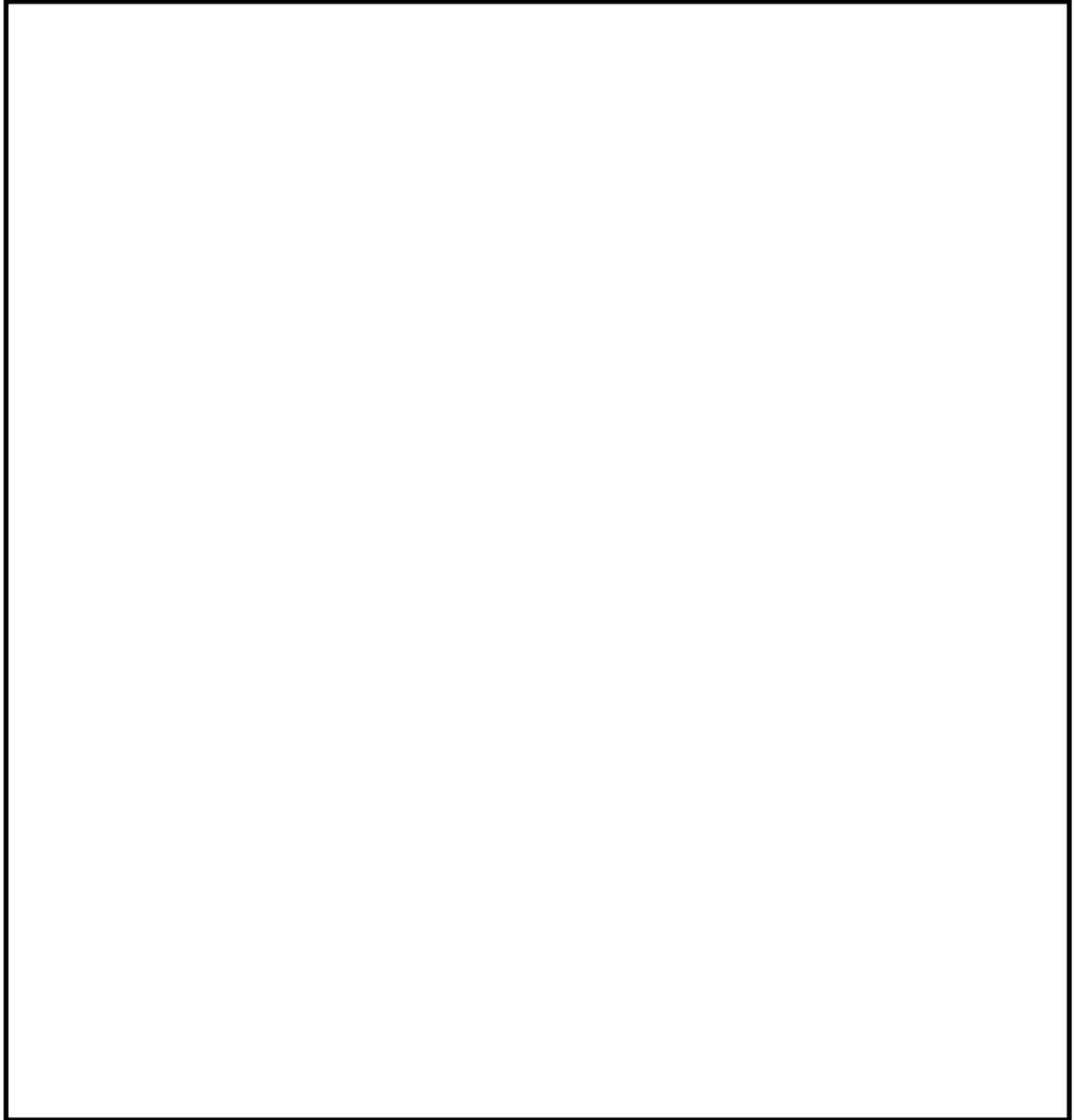


図 3.2-1 自動呼出・安否確認システムの概要

表 3.2-1 緊急時対策要員の非常召集要領のまとめ

非常召集連絡	非常召集の実施
<p>原子力災害対策指針の「警戒事態」, 「施設敷地緊急事態」, 「全面緊急事態」に該当する事象が発生した場合, 以下のフローにて緊急時対策要員に対する召集連絡を行う。</p>	<p>○電話又は自動呼出・安否確認システムにより召集連絡を受けた緊急時対策要員は, 発電所に向けて参集する。また, 新潟県内で震度6弱以上の地震が発生した場合は, 電話又は自動呼出・安否確認システムによる召集連絡がなくとも自発的に発電所に参集する。</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><平日勤務時間中></p> </div> <div style="width: 48%;"> <p><夜間・休祭日></p> </div> </div>	<p>○地震等により家族, 自宅などが被災した場合や自治体からの避難指示等が出された場合は, 家族を一旦避難所に避難させるなどの必要な措置を行い, 家族の身の安全を確保した上で移動する。</p> <p>○参集場所は, 基本的には柏崎エネルギーホール又は刈羽寮とするが, 発電所の状況が入手できる場合は, 直接発電所へ参集可能とする。</p> <p>○柏崎エネルギーホール又は刈羽寮に参集した要員は, 緊急時対策本部と非常召集に係る以下の確認, 調整を行い, 通信連絡設備を持参し, 発電所と連絡を取りながら集団で移動する。柏崎エネルギーホール, 刈羽寮には通信連絡設備として衛星電話設備 (可搬型) を各10台配備する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 発電所の状況 (格納容器ベント予定時刻含む), 召集人数, 必要な装備 (放射線防護服, マスク, 線量計を含む) ② 召集した要員の確認 (人数, 体調等) ③ 持参品 (通信連絡設備, 懐中電灯等) ④ 天候, 災害情報 (道路状況含む) ⑤ 参集手段 (徒歩, 自動車等), 参集予定時刻 ⑥ 参集場所* (免震重要棟内緊急時対策所, 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所) <p>* 発電所への参集者に対しては, 発電所正門に参集場所となる緊急時対策所を掲示することにより, 免震重要棟内緊急時対策所若しくは3号炉原子炉建屋内緊急時対策所のどちらの施設で活動を実施しているかについて周知する。これにより, 参集要員が無駄な被ばくをしないようにする。</p> <p>○原子炉主任技術者は通信連絡手段により, 必要の都度, 発電所の連絡責任者と連絡をとり, 原子炉施設の運転に関し, 保安上の指示を行う。</p>



枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

図 3.2-2 柏崎市，刈羽村からの要員参集ルート

b. 免震重要棟内緊急時対策所の立ち上げについて

平日勤務時間中においては、緊急時対策要員のほとんどは事務本館で執務しており、召集連絡を受けた場合は、速やかに免震重要棟内緊急時対策所に集合する。

夜間・休祭日中は、初動対応要員（本部要員，現場要員）が事務本館等での執務若しくは免震重要棟に隣接した建物に宿泊しており、召集連絡を受けた場合は、速やかに徒歩で免震重要棟内緊急時対策所に集合する。

免震重要棟内緊急時対策所は、常用系2系統，非常用系1系統の電源から受電可能となっており，加えて所内電源系からの交流動力電源喪失時に，免震重要棟1階に設置しているガスタービン発電機が自動起動し，継続した給電が可能な設計となっている。また，通信連絡設備も常設され，常時受電されているため，緊急時対策所の立ち上げに際して，電源設備の立ち上げ等の作業は伴わないことから，免震重要棟への参集開始から約10分（発電所立地地域に震度6弱以上の地震が発生した場合は，免震重要棟内緊急時対策所の使用可否判断に約10分かかることから，その場合は参集開始から約20分となる。詳細は後述(2)b.参照）で立ち上げが可能となっている。

免震重要棟と事務本館，初動要員の宿泊所の位置関係は図3.2-3のとおり。



図 3.2-3 免震重要棟と事務本館，初動要員の宿泊所の位置関係

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

c. 免震重要棟内緊急時対策所 2 階から免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）への移動，発電所からの一時退避について

重大事故等の対応にもかかわらず，プラントの状況が悪化した場合，格納容器ベントに先立ち，以下の要領にて，緊急時対策所にとどまる要員を免震重要棟内緊急時対策所 2 階から免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）に移動させ，それ以外の要員は発電所から構外（原子力事業所災害対策支援拠点等）へ一時退避させる。

① 本部長は，格納容器ベントに備える必要がある場合，緊急時対策所にとどまる要員の同 1 階（待避室）への移動と，とどまる必要がない要員の発電所から一時退避に関する判断を行う。その判断基準は以下のとおり。（技術的能力 1.18「緊急時対策所の居住性等に関する手順等」から引用）

- ・ 計画班が実施する事象進展予測から，炉心損傷後^{※1}の格納容器ベントの実施予測時刻が 2 時間後以内になると判明した場合。
- ・ 計画班が実施する事象進展予測から，炉心損傷後^{※1}の格納容器ベントより先に格納容器内の水素濃度及び酸素濃度が可燃限界に近づき，水素ガス・酸素ガスの放出の実施予測時刻が 2 時間後以内になると判明した場合で、放出される放射性物質、風向き等から、本部長が待避室への移動が必要と判断した場合。
- ・ 事象進展の予測ができず，炉心損傷後^{※1}の格納容器ベントに備え，本部長が待避室への移動が必要と判断した場合。

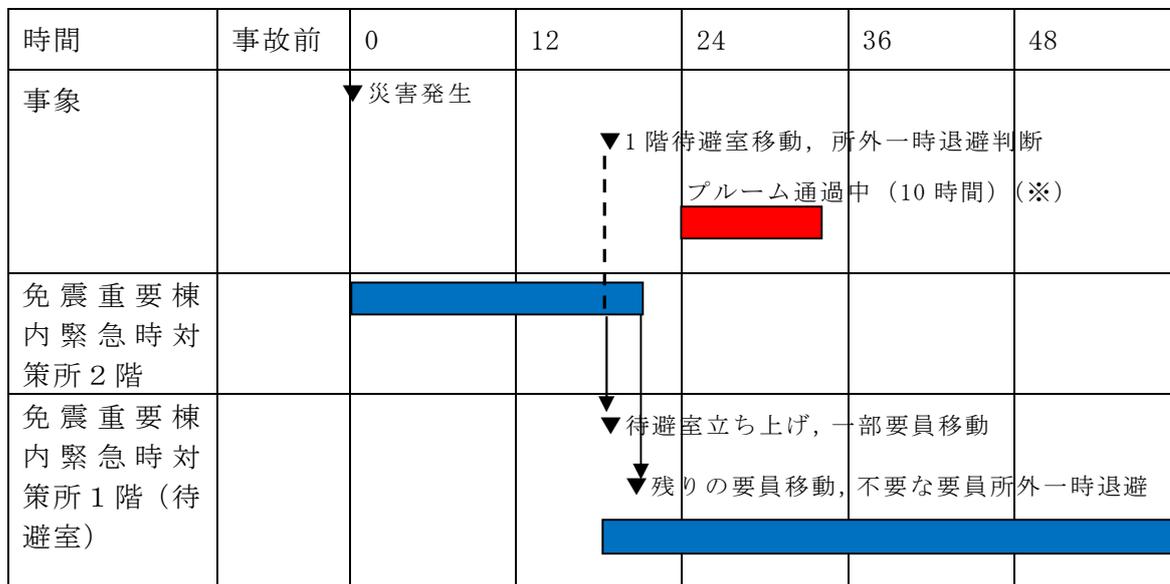
※1：当直副長が格納容器内雰囲気放射線レベル計(CAMS)で格納容器内のγ線線量率が、設計基準事故相当のγ線線量率の10倍を超えたと確認した場合、又は格納容器内雰囲気放射線レベル計(CAMS)が使用できない場合に、当直副長が原子炉圧力容器温度計で300℃以上を確認した場合。

② 本部長は同 1 階（待避室）の立ち上げ要員として 5 名程度を指名し，緊急時対策本部立ち上げを指示し，プルーム放出中に緊急時対策所にとどまる要員と，発電所から一時退避する要員とを明確にする。同 1 階（待避室）は，常に使用できるように整備されていることから，短時間で立ち上げは完了できる。

③ 同 1 階（待避室）の立ち上げ終了後に，本部長の指示の下，とどまる要員のうち，一部を同 1 階（待避室）に移動し，準備が完了次第，残りの要員が同 1 階（待避室）に移動する。通信連絡設備は順次切り替えを行い，これにより指揮機能の空白を作らないようにする。

④ 本部長は，発電所から一時退避するための要員の退避に係る体制，連絡手段，移動手段を確保させ，放射性物質による影響の少ないと想定される場所（原子力事業所災害対策支援拠点等）への退避を指示する。

- ⑤ 本部長は、プルーム通過後にプラント状況等により、必要に応じて一時退避させた要員を再参集する。



※:「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」に基づく事象進展時間

図 3.2-4 免震重要棟内緊急時対策所2階から同1階（待避室）への移動

(2) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

a. 要員の非常召集要領について

原子力災害対策指針の「警戒事態」、「施設敷地緊急事態」、「全面緊急事態」に該当する事象が発生した場合の非常召集要領は表 3.2-1 のとおりであり、詳細は免震重要棟内緊急時対策所の場合と同様である。(1)a.(b)「夜間・休祭日中」参照)

総務班は、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動した後、常設された機器を使用して最優先で要員参集を行い、その後、緊急時対策本部は正門に連絡し、参集場所を示す看板「3号」等の掲示を指示する。発電所に直接参集した要員は、正門の看板「3号」等を確認し、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動する。これにより、参集要員が無駄な被ばくをしないようにする。

b. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の立ち上げについて

免震重要棟は、地震発生中に免震重要棟の建物上屋の変位量が免震装置（積層ゴム）の設計目標置の変位量(75cm)を超えていたかを識別することができる措置（以下、「変位量識別用ポール(75cm)」という。）を講じた設計とする。一方、大きな地震が生じた後にはそれが更に大規模な地震を誘発する可能性を排除できないことから、上記の変位量識別用ポール（75cm）に加え、免震重要棟基礎部に設置する地震計により連続的に地震観測を行うことで、免震重要棟内緊急時対策所の使用可否の判断を行う。

発電所立地地域に震度6弱以上（気象庁発表）の地震が発生した場合、以下の要領により、免震重要棟内緊急時対策所の使用可否を判断し、使用可能と判断できない場合は、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ移動する。（使用可否の判断基準については5.8参照）

- ① 初動対応要員は、免震重要棟の入口に一時参集する。
- ② 初動対応要員は、変位量識別用ポールの損傷の有無によって、地震動により免震重要棟の建物上屋の変位量が75cmを超えなかったこと、免震重要棟基礎部に設置する地震計により震度7未満であることを確認する。
- ③ 本部長は、上記の確認結果の報告を受け、変位量識別用ポール（75cm）が損傷しておらず、地震計が震度7未満の場合は、免震重要棟内緊急時対策所の使用を判断する。②、③の所要時間は約10分である。
- ④ 変位量識別用ポール（75cm）が損傷していた場合（以下、「ケース1」という。）、変位量識別用ポール（75cm）が損傷しておらず、地震計が震度7であった場合（以下、「ケース2」という。）は、本部長は3号炉原子炉建屋内緊急時対策所への移動を判断する。
- ⑤ 免震重要棟内緊急時対策所を使用中に、再び建屋に影響があるような地震に見舞われた場合は、上記②～④の要領で免震重要棟の建物上屋の変位量及び

免震重要棟基礎部の地震計の震度を確認し，本部長は免震重要棟内緊急時対策所の継続使用，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所への移動を判断する。

(以下，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ移動すると判断した場合)

- ⑥ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所への移動する際，基本的に必要最小限の要員を免震重要棟又はその近傍に残し，本部長はその要員を指名する。
- ⑦ 保安班は，屋外が放射性物質で汚染している場合は，要員に必要な防護具を着用させる。
- ⑧ 本部長を含めた初動対応要員は，必要最小限の要員をケース1の場合は免震重要棟の近傍，ケース2の場合は免震重要棟内緊急時対策所に残して，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動する。その際のアクセスルートについては，図3.2-5のとおり。3号炉原子炉建屋内緊急時対策所への移動時間は20分程度である。
その間，ケース1の場合は，免震重要棟の近傍に残った要員は，免震重要棟又は宿泊場所から持ち出した通信連絡設備（衛星電話設備（可搬型），無線連絡設備（可搬型））で，各中央制御室と連絡を取り合い，プラントの状況を把握し，必要に応じ本部長の代行として指揮をとる。
ケース2の場合は，免震重要棟内緊急時対策所に残った要員が通信連絡設備を使用し，各中央制御室と連絡を取り合い，プラントの状況を把握し，必要に応じて本部長の代行として指揮をとる。
- ⑨ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の通信連絡設備，必要な情報を把握できる設備等へは，通常3号炉無停電電源装置で給電が行われるが，無停電電源装置から受電できない場合は，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車を起動し，それからの受電に切替えることで給電する。本部長は，電源車の起動する要員について，現場対応を妨げることがないように，現場対応でない要員の中から指名する。本部及び主要な機能班の机等は予め配備されており，本部立ち上げに要する要員は5名程度で可能である。免震重要棟の使用可否判断，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所への移動，電源車起動，交流分電盤切り替えも含めて40分程度で対応可能である。タイムチャートは図3.2-6に示す。
- ⑩ 本部長は，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の本部立ち上げ後に，免震重要棟又はその近傍に残った要員から移動中に収集されたプラント状況等の報告を受ける。
- ⑪ 免震重要棟又はその近傍に残った要員は，本部長への報告の後に3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に向けて移動し，合流する。

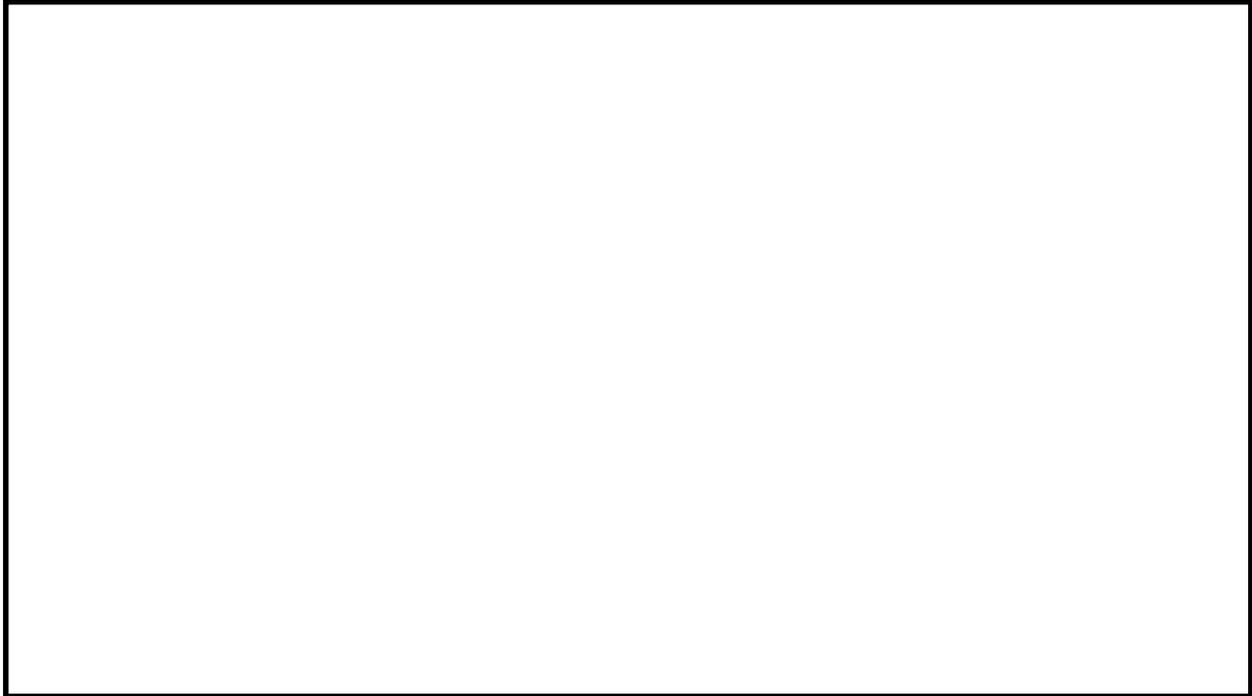


図 3.2-5 免震重要棟内緊急時対策所から 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所へのアクセスルート

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

手順の項目		要員		経過時間 (分)								
				0	10	20	30	40	50	60		
				▽変位量識別ポール、地震計確認指示			▽本部立ち上げ・指揮開始					
免震重要棟内緊急時対策所から 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所への移動手順 (移動途中で電源車を起動する場合)	総務班	1名										
	緊急時対策要員	—										
	本部付	2名										
	号機班	2名										

図 3.2-6 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所立ち上げタイムチャート

c. 発電所からの一時退避について

重大事故対応にもかかわらず、プラントの状況が悪化した場合、プルーム放出に先立って、以下の要領にて、緊急時対策所にとどまる要員を待避室に移動させ、それ以外の要員は発電所から構外（原子力事業所災害対策支援拠点等）へ一時退避させる。

- ① 本部長は、プルームの放出のおそれがある場合、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所にとどまる要員の待避室への移動と、とどまる必要がない要員の発電所から一時退避に関する判断を行う。
- ② 本部長は、プルーム放出中に緊急時対策所にとどまる要員と、発電所から一時退避する要員とを明確にする。
- ③ 本部長の指示の下、とどまる要員は待避室に移動する。
- ④ 本部長は、発電所から一時退避するための要員の退避に係る体制、連絡手段、移動手段を確保させ、放射性物質による影響の少ないと想定される場所（原子力事業所災害対策支援拠点等）への退避を指示する。柏崎エネルギーホールへの退避ルートは参集ルートの同じルートとなり、距離約11km、徒歩で3時間程度かかる。
- ⑤ 本部長は、プルーム通過後にプラント状況等により、必要に応じて一時退避させた要員を再参集する。

3.3 汚染持ち込み防止について

緊急時対策所には、緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、緊急時対策所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チェンジングエリアを設ける。

チェンジングエリアは、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等に利用する。

チェンジングエリアは、要員の被ばく低減の観点から、建物内に設営する。また、チェンジングエリア付近の全照明が消灯した場合を想定し、乾電池内蔵型照明を配備する。免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所のチェンジングエリア設営場所及び概略図を図 3.3-1、図 3.3-2 に示す。なお、チェンジングエリアは、使用する緊急時対策所のチェンジングエリアを設営する。

(1) 免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリア

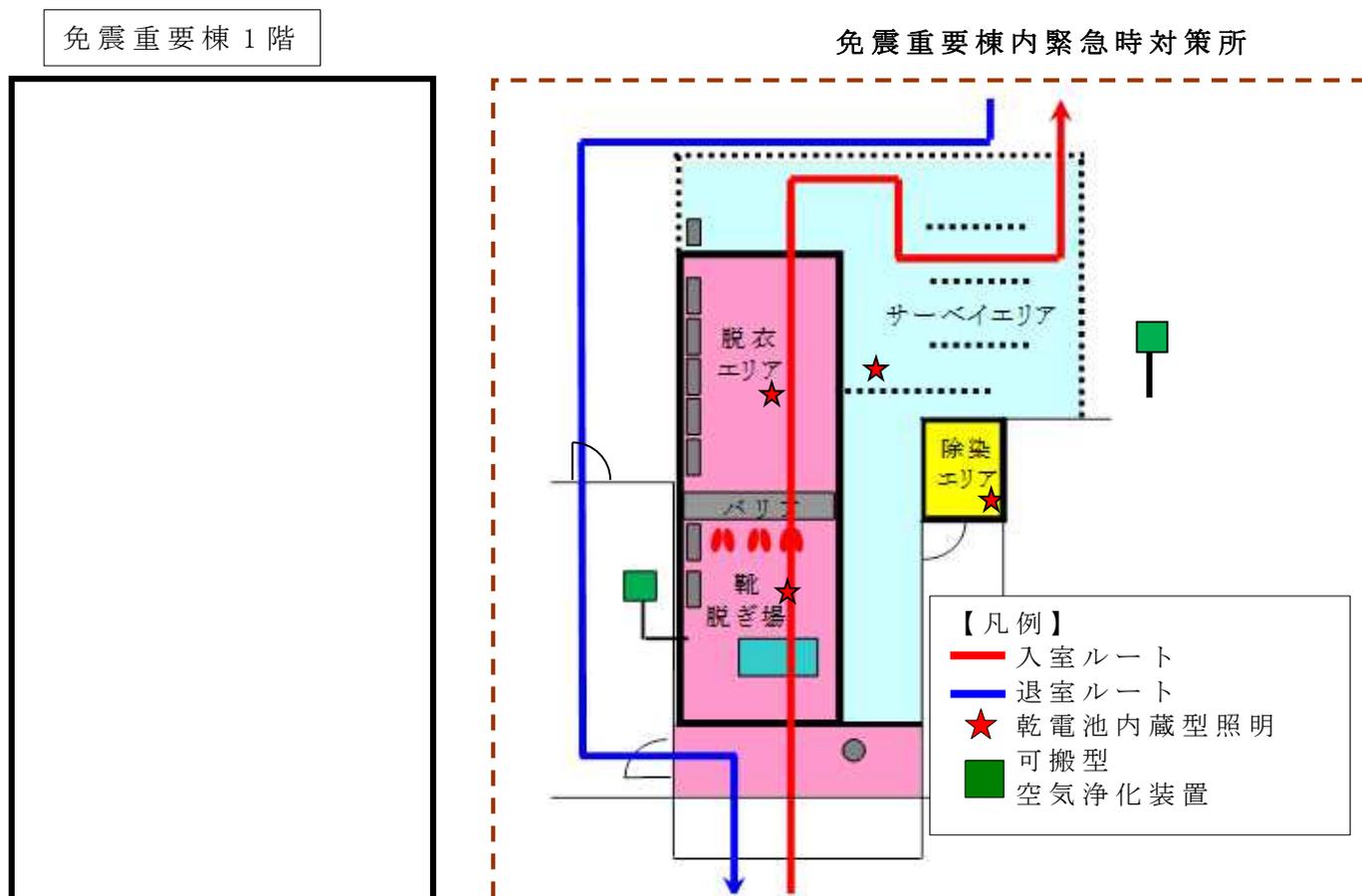


図 3.3-1 免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリア設営場所及び概略図

(2) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリア

3号炉原子炉建屋2階

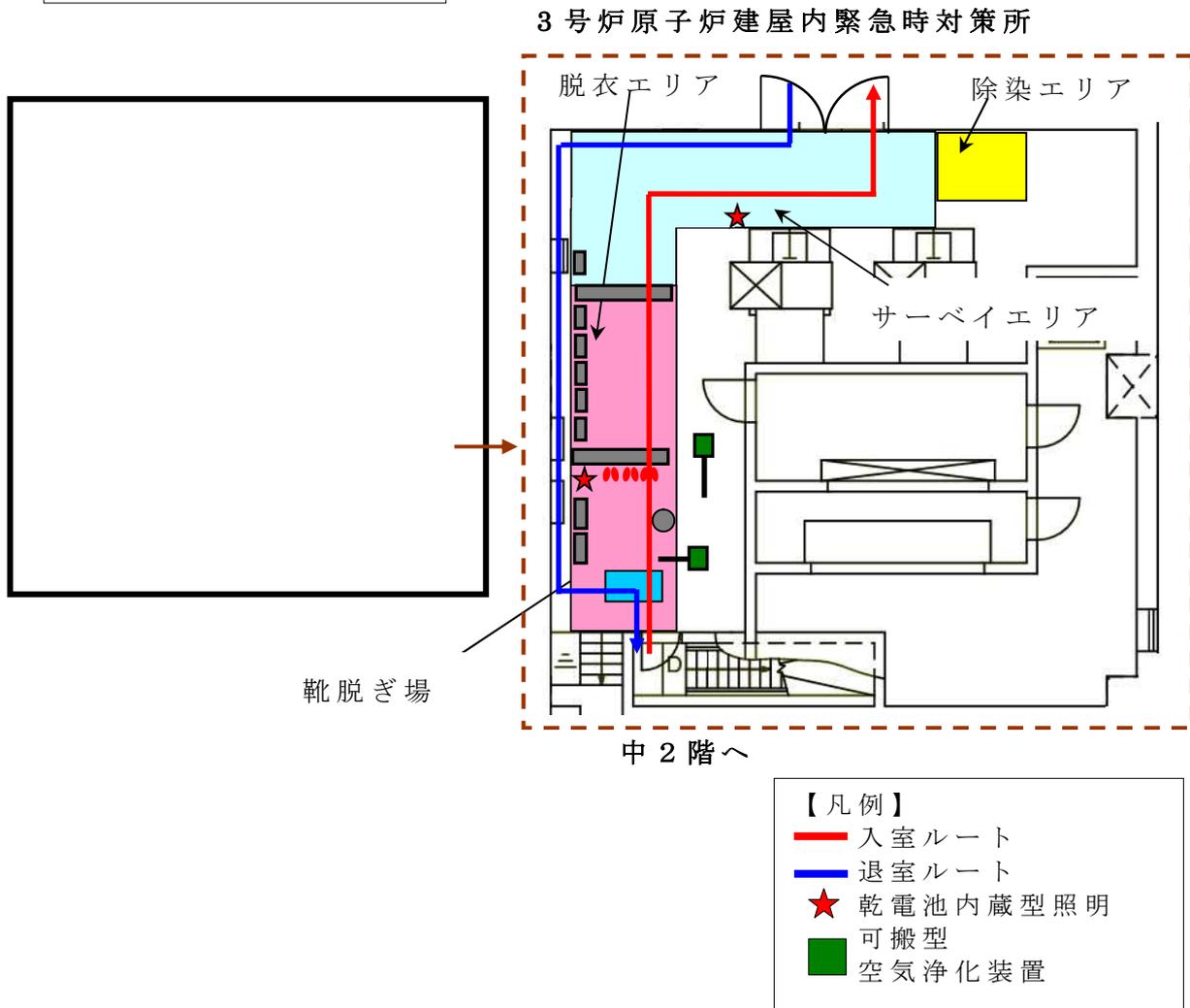


図 3.3-2 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリア
設営場所及び概略図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

3.4 配備する資機材の数量及び保管場所について

緊急時対策所には、少なくとも外部から支援なしに7日間の活動を可能とするため、必要な資機材を配備する。なお、それぞれの資機材は、汚染が付着しないようビニール袋等であらかじめ養生し、配備する。

(1) 免震重要棟内緊急時対策所

免震重要棟内緊急時対策所に配備する資機材の数量を表3.4-1に、資機材保管場所の位置及び調達経路を図3.4-1に示す。

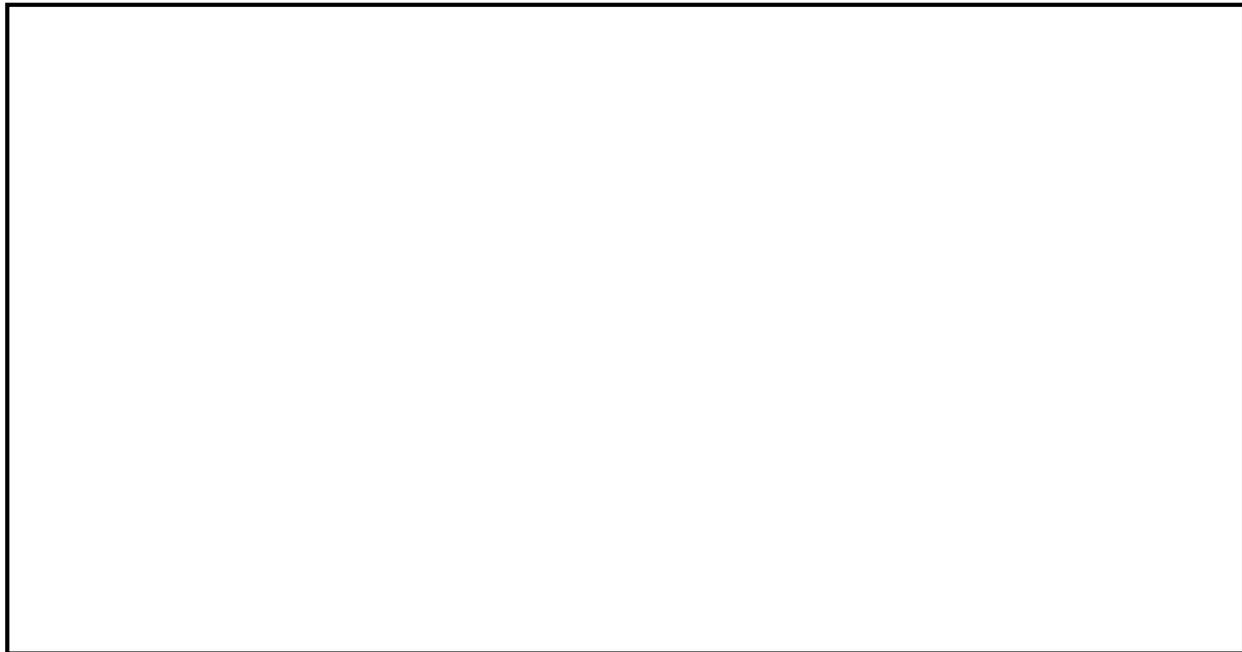
表3.4-1 配備する資機材の数量

区分	品目	数量		備考
放射線管理用資機材	防護具	汚染防護服	1,890 着	$180 \text{名}^{\ast 1} \times 7 \text{日} \times 1.5 = 1,890$
		全面マスク	810 個	$180 \text{名} \times 3 \text{日} \times 1.5 = 810^{\ast 2}$
		チャコールフィルタ	3,780 個	$180 \text{名} \times 7 \text{日} \times 2 \times 1.5 = 3,780$
	個人線量計	個人線量計	180 台	180 名
	サーベイメータ等	GM汚染サーベイメータ	5 台	予備を含む
		電離箱サーベイメータ	8 台	予備を含む
		可搬型エリアモニタ	4 台	予備を含む
チェンジグエリア用資機材		1 式		
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等	1 式	
食料等	食料等	・食料	3,780 食	$180 \text{名} \times 7 \text{日} \times 3 \text{食} = 3,780$
		・飲料水(1.5リットル)	2,520 本	$180 \text{名} \times 7 \text{日} \times 2 \text{本} = 2,520$
その他	酸素濃度計	酸素濃度計	2 台	予備を含む
	二酸化炭素濃度計	二酸化炭素濃度計	2 台	予備を含む
	ヨウ素剤	ヨウ素剤	1,440 錠	$180 \text{名} \times (\text{初日} 2 \text{錠} + 2 \text{日目以降} 1 \text{錠} / 1 \text{日} = 8 \text{錠}) = 1,440$

※1：1～7号炉対応の緊急時対応要員164名＋自衛消防隊10名＋余裕

※2：4日目以降は除染で対応する。

免震重要棟 2階



免震重要棟 1階 （待避室内にプルーフ通過時を考慮し，約 1 日分を保管）



図 3.4-1 免震重要棟内緊急時対策所 資機材保管場所の位置及び調達経路

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

(2) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に配備する資機材の数量を表3.4-2に、資機材保管場所の位置及び調達経路を図3.4-2に示す。

表 3.4-2 配備する資機材の数量

区分	品目	数量		備考
放射線管理用資機材	防護具	汚染防護服	1,890 着	180名 ^{※1} ×7日×1.5=1,890
		全面マスク	810 個	180名×3日×1.5=810 ^{※2}
		チャコールフィルタ	3,780 個	180名×7日×2×1.5=3,780
	個人線量計	個人線量計	180 台	180名
	サーベイメータ等	GM汚染サーベイメータ	5 台	予備を含む
		電離箱サーベイメータ	8 台	予備を含む
		可搬型エリアモニタ	4 台	予備を含む
チェンジグエリア用資機材		1 式		
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 等	1 式	
食料等	食料等	・食料	3,780 食	180名×7日×3食=3,780
		・飲料水(1.5リットル)	2,520 本	180名×7日×2本=2,520
その他	酸素濃度計	酸素濃度計	2 台	予備を含む
	二酸化炭素濃度計	二酸化炭素濃度計	2 台	予備を含む
	ヨウ素剤	ヨウ素剤	1,440 錠	180名×(初日2錠+2日目以降1錠/1日=8錠)=1,440

※1：1～7号炉対応の緊急時対応要員164名+自衛消防隊10名+余裕

※4日目以降は除染で対応する。

3号炉原子炉建屋 地上2階

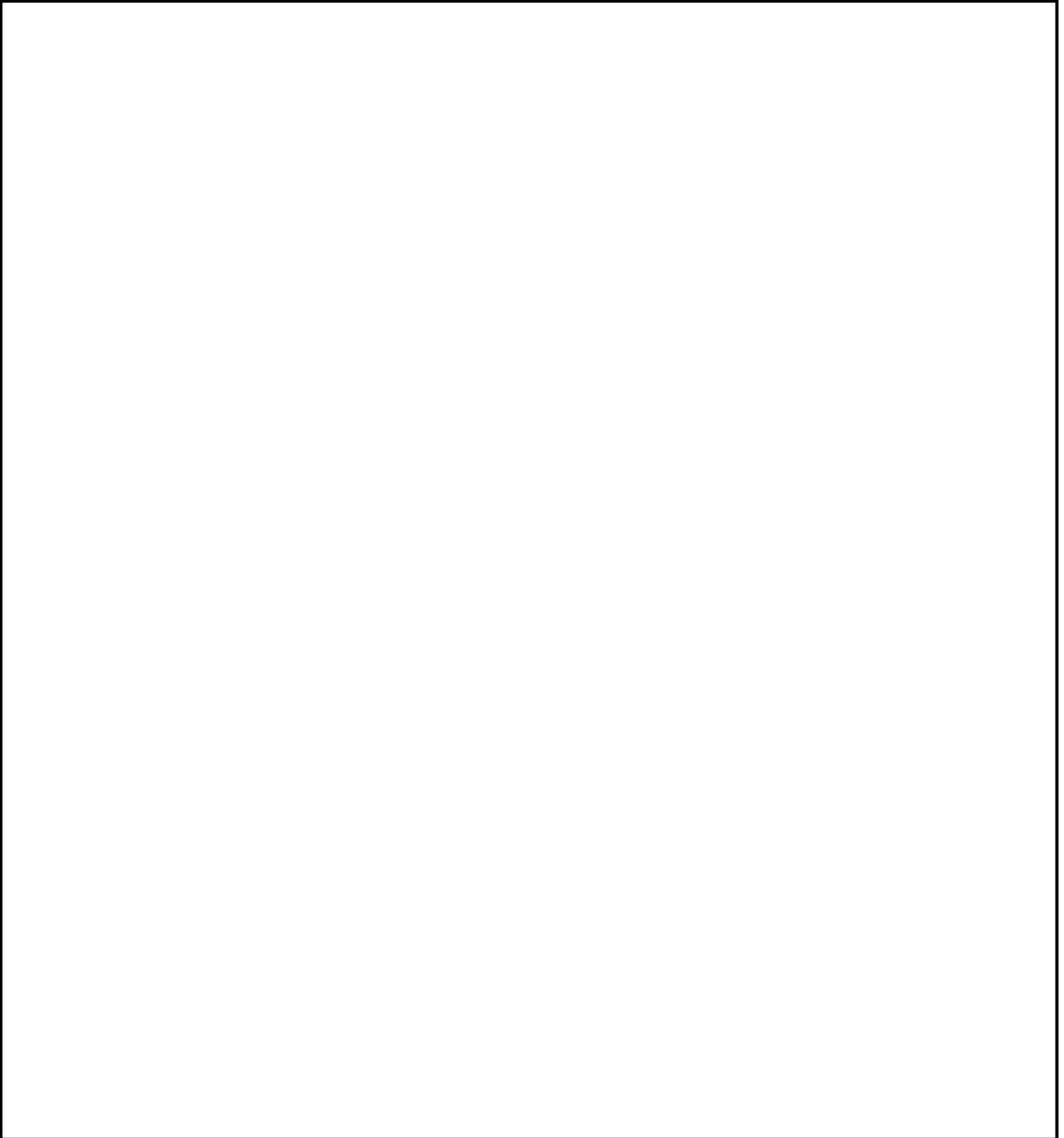


図 3.4-2 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 資機材保管場所の位置及び
調達経路 (1 / 3)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

3号炉原子炉建屋 地上1階



図 3.4-2 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 資機材保管場所の位置及び
調達経路 (2 / 3)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

3号炉原子炉建屋 地上3階

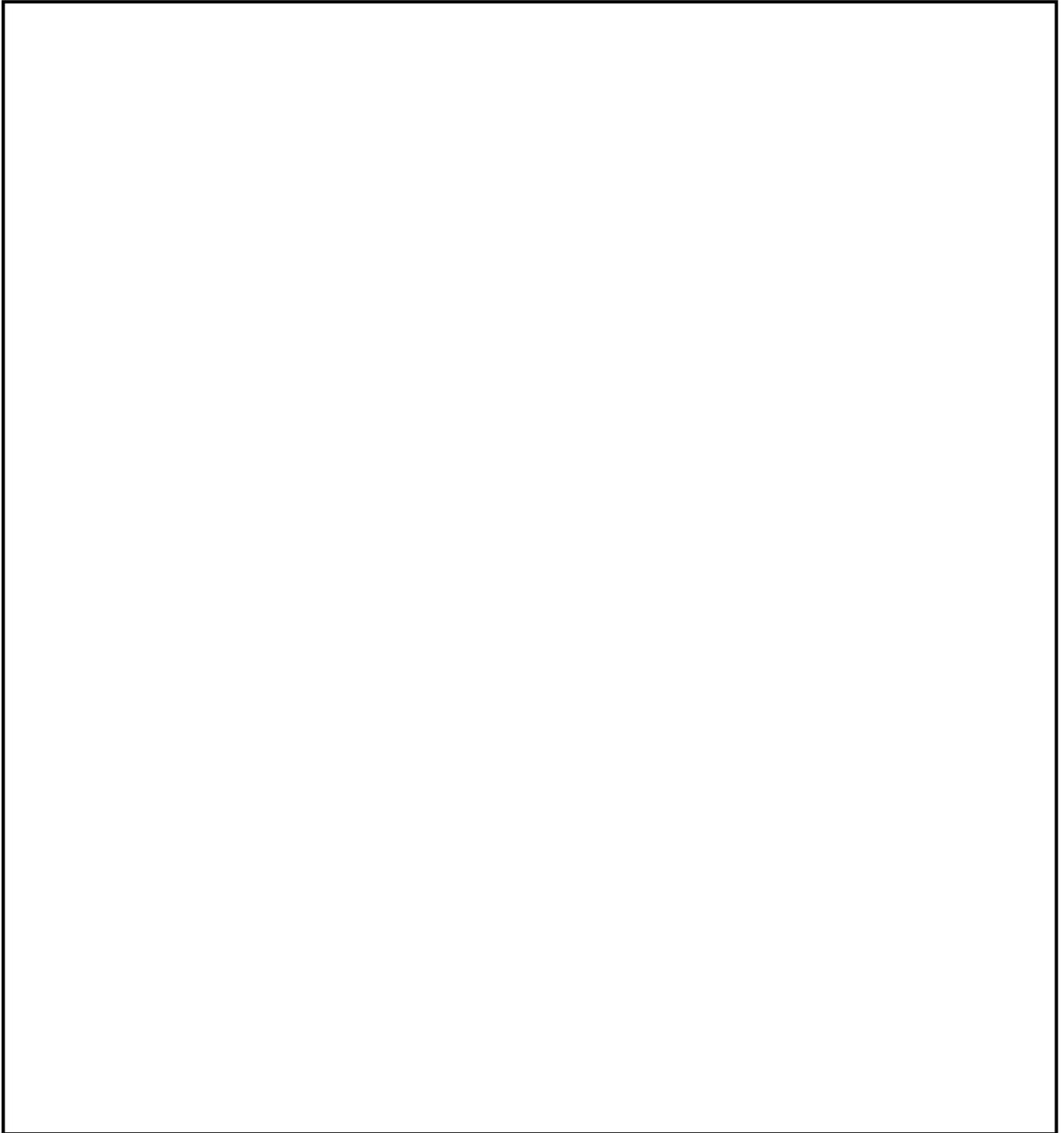


図 3.4-2 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 資機材保管場所の位置及び
調達経路 (3 / 3)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

4. 耐震設計方針について

緊急時対策所の機能は、事故時において事故対処に必要な情報を把握し、対策指令・通信連絡を行うとともに、事故対処するために必要な要員とどまることが出来ることである。そのために、

- ・ 電源設備
- ・ 居住性を確保するための設備
- ・ 放射線管理設備
- ・ 通信連絡設備
- ・ 必要な情報を把握できる設備

等の設備を有する設計とし、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所各々に設置することとしている。

(1) 免震重要棟内緊急時対策所

免震重要棟内緊急時対策所では、免震構造の採用により、上部構造の加速度応答及び収納設備に生じる慣性力を低減させることで、緊急時対策所内にある主要設備の耐震性を確保する設計とする。以下、免震重要棟内緊急時対策所の設備に対する耐震設計方針について記す。

a. 免震重要棟内緊急時対策所設備の耐震設計

免震重要棟内緊急時対策所用の電源設備、居住性を確保するための設備、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備に対しては、免震重要棟の使用可否判断上の限界値とした水平方向の変位量75cmになる時の床応答に対して転倒防止措置等を施すと共に、加振試験等により機能を喪失しないことを確認する。

なお、確認の際に用いる水平方向の地震動は、設計で用いた建築基準法の告示波（「2.1 建物及び収容人数について」参照）を免震重要棟上屋の水平変位が75cmになる様に係数倍した地震動とする。また鉛直方向の地震動は、上記の水平方向の地震動を2/3倍した地震動とする。

表 4-1 免震重要棟内緊急時対策所の機能と主要設備（耐震設計）

機能	主要設備
電源設備	代替交流電源設備 （免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機）
居住性を確保するための設備	免震重要棟内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機 酸素濃度計，二酸化炭素濃度計
通信連絡設備	発電所内用 無線連絡設備，衛星電話設備 発電所外用 衛星電話設備，統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備
必要な情報を把握できる設備	安全パラメータ表示システム（SPDS）

b. 免震重要棟内緊急時対策所代替交流電源設備（免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電設備）の耐震設計

免震重要棟内緊急時対策所の電源設備である代替交流電源設備（免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機，免震重要棟緊急時対策所用ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ）は免震重要棟内に設置し，1階床面に固定することで機能維持を図り，免震重要棟の設計地震動による機器設置床面の応答加速度に対して機能喪失しないことを確認する。また代替交流電源設備用の燃料を貯蔵する免震重要棟緊急時対策所用ガスタービン発電機用地下貯油タンクは，免震重要棟北側に隣接した地下に設置し，設置床面に固定することで転倒防止を図り，免震重要棟の設計地震動による地震力に対して機能維持することを確認する。

配置図を図 4-1 に，免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機を図 4-2 に，免震重要棟緊急時対策所用ガスタービン発電機用燃料移送ポンプを図 4-2 に，免震重要棟緊急時対策所用ガスタービン発電機地下貯油タンクを図 4-4 にそれぞれ示す。



図 4-1 免震重要棟内緊急時対策所代替交流電源設備 設置位置図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

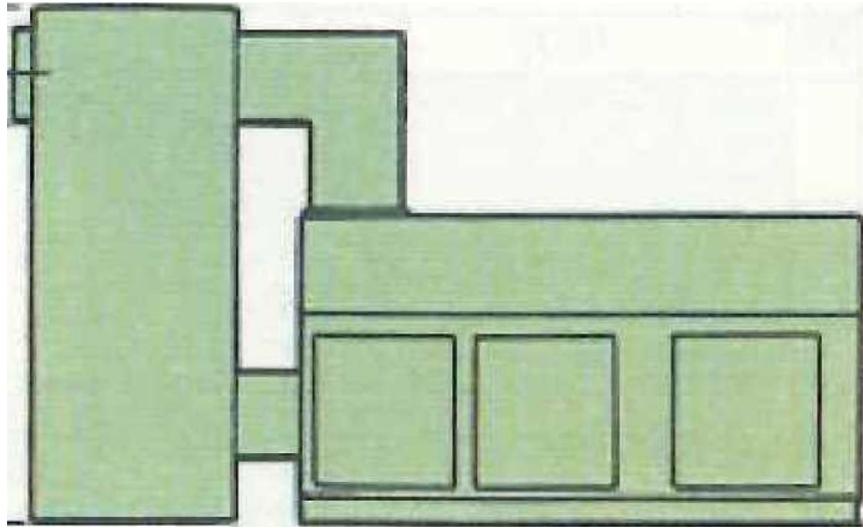


図 4-2 免震重要棟緊急時対策所用ガスタービン発電機 概略図

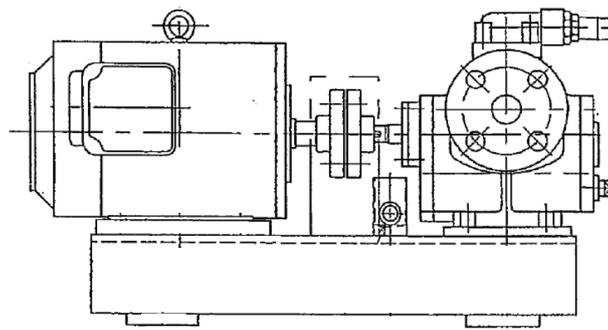


図 4-3 免震重要棟緊急時対策所用ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ 概略図

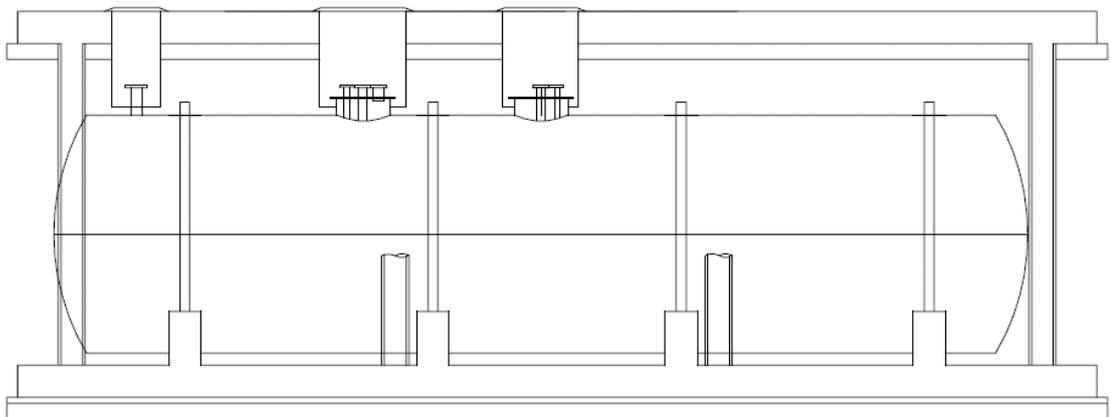


図 4-4 免震重要棟緊急時対策所用ガスタービン発電機用地下貯油タンク 概略図

c. 免震重要棟内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機の耐震設計

免震重要棟内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機に関しては、転倒防止措置等を施すことで、免震重要棟の設計地震動による機器設置床面の応答加速度に対して機能を喪失しない設計とする。

また、免震重要棟内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機について免震重要棟の設計地震動による機器設置床面の応答加速度に対して機能喪失しないことを機能維持評価等により確認する。

d. 通信連絡設備及び必要な情報を把握できる設備の耐震設計

免震重要棟内緊急時対策所に設置する通信連絡設備及び必要な情報を把握できる設備は、転倒防止措置等を施すことで免震重要棟の設計地震動による機器設置床面の応答加速度に対して機能を喪失しない設計とする。

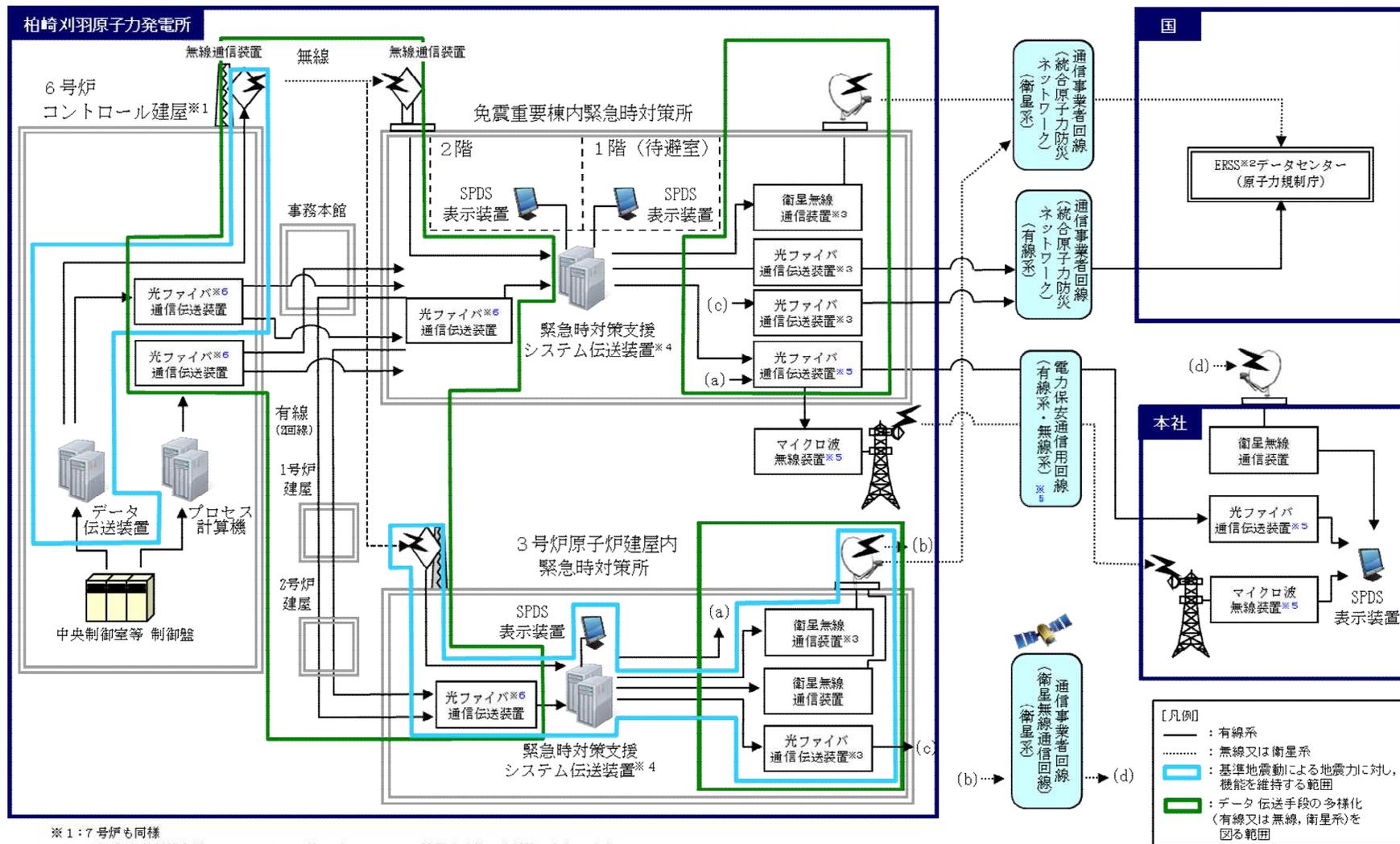
また6号及び7号炉コントロール建屋と免震重要棟内緊急時対策所との建屋間の伝送ルートは、無線系回線により免震重要棟の設計地震動による機器設置床面の応答加速度に対する耐震性を確保する設計とし、有線系回線については可とう性を有する共に、余長の確保及び2回線化することにより、地震力による影響を低減する設計とする。

表 4-3 免震重要棟内緊急時対策所 通信連絡設備に係わる耐震設計

通信種別	主要設備		耐震設計
発電所内外	衛星電話設備	常設	<ul style="list-style-type: none"> 衛星電話設備（常設）の衛星電話用アンテナ，端末装置は免震重要棟に設置し，転倒防止措置等を施すと共に，加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。 衛星電話設備（常設）の端末装置から衛星電話用アンテナまでのケーブルは，耐震性を有する電線管等に布設する。
		可搬型 携帯型	<ul style="list-style-type: none"> 衛星電話設備（可搬型）は免震重要棟に設置し，転倒防止措置等を施すと共に，加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
発電所内	無線連絡設備	常設	<ul style="list-style-type: none"> 無線連絡設備（常設）の無線連絡用アンテナ，据置型の端末装置は免震重要棟に設置し，転倒防止措置等を施すと共に，加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。 据置型の端末装置から無線連絡用アンテナまでのケーブルは，耐震性を有する電線管等に布設する。
		可搬型	<ul style="list-style-type: none"> 無線連絡設備（可搬型）は免震重要棟に設置し，転倒防止措置等を施すと共に，加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
発電所外	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	テレビ会議システム	<ul style="list-style-type: none"> 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備（テレビ会議システム，IP-電話機，IP-FAX 及び通信装置）は免震重要棟に設置し，転倒防止措置等を施すと共に，加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
		IP-電話機	
		IP-FAX	

表 4-4 免震重要棟内緊急時対策所 必要な情報を把握できる設備に係わる耐震設計

場所	主要設備		耐震設計
6号 及び7号炉 コントロール建屋	データ伝送装置		・データ伝送装置は、耐震性を有する6号及び7号炉コントロール建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すと共に、加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
	光ファイバ 通信伝送装置		・光ファイバ通信伝送装置は、耐震性を有する6号及び7号炉コントロール建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すと共に、加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
	無線通信装置		・無線通信装置は、耐震性を有する6号及び7号炉コントロール建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すと共に、加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。 ・無線通信装置から無線通信用アンテナまでのケーブルは、耐震性を有する電線管等に布設する。
建屋間	建屋間 伝送 ルート	無線 系	・無線通信用アンテナは、耐震性を有する7号炉排気筒及び免震重要棟に設置し、転倒防止措置等を施すと共に、加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
		有線 系	・有線系のケーブルについては、可とう性を有すると共に余長を確保する。
免震重要棟内 緊急時対策所	光ファイバ 通信伝送装置		・光ファイバ通信伝送装置は、耐震性を有する免震重要棟内に設置し、転倒防止措置等を施すと共に、加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
	無線通信装置		・無線通信装置は、耐震性を有する免震重要棟内に設置し転倒防止措置等を施すと共に、加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。 ・無線通信装置から無線通信用アンテナまでのケーブルは、耐震性を有する電線管等に布設する。
	緊急時対策支援 システム伝送装置		・緊急時対策支援システム伝送装置は、免震重要棟内に設置し転倒防止措置等を施すと共に、加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
	SPDS 表示装置		・SPDS 表示装置は耐震性を有する免震重要棟内に設置し、転倒防止措置等を施すと共に、加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。



※1：7号炉も同様
 ※2：国の緊急時対策支援システム。ERSSの第二データセンター設置完了後、本社等から伝送予定。
 ※3：通信事業者所掌の統合原子力防災ネットワークを超えた範囲から国所掌のERSSとなる。
 ※4：免震重要棟のデータ伝送設備と3号炉原子炉建屋のデータ伝送設備の両方からERSSデータセンターへデータを伝送する。
 ※5：電力保安通信回線及び回線に接続される装置は、一般送配電事業会社所掌となる。
 ※6：光ファイバ通信伝送装置が故障した場合は、無線通信装置でデータ伝送を継続する。また、光ファイバ通信伝送装置は予備品を確保することにより、早期に故障復旧を行う。

図 4-5 必要な情報を把握できる設備に係わる耐震措置の概要

e. 酸素濃度計，二酸化炭素濃度計の耐震設計

免震重要棟内緊急時対策所に設置する酸素濃度計，二酸化炭素濃度計は，転倒防止措置等を施すことで免震重要棟の設計地震動による機器設置床面の応答加速度に対して機能を喪失しない設計とする。

表 4-5 免震重要棟内緊急時対策所 酸素濃度計，二酸化炭素濃度計に係る耐震設計

設備	機器	耐震設計
居住性を確保するための設備	酸素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> 酸素濃度計は免震重要棟内に設置し，転倒防止措置等を施すと共に，加振試験等により免震重要棟の設計地震動による機器設置床面の応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
	二酸化炭素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> 二酸化炭素濃度計は，耐震性を有する免震重要棟に設置し，転倒防止措置等を施すと共に，加振試験等により免震重要棟の設計地震動による機器設置床面の応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。

(2) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の設備に対し転倒防止措置等を施すことで、基準地震動による地震力に対して必要な機能を喪失しない設計とする。以下、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の設備に対する耐震設計方針について記す。

a. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の機能について

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源設備，居住性を確保するための設備，放射線管理設備，通信連絡設備，必要な情報を把握できる設備に対して転倒防止措置等を施すことで、基準地震動による地震力に対して機能を喪失しない設計とする。

表 4-6 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の機能と主要設備（耐震設計）

機能	耐震設計
電源設備	代替交流電源設備（3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車）
居住性を確保するための設備	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機，酸素濃度計，二酸化炭素濃度計
通信連絡設備	発電所内用 無線連絡設備，衛星電話設備 発電所外用 衛星電話設備，統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備
必要な情報を把握できる設備	安全パラメータ表示システム（SPDS）

b. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 代替交流電源設備の耐震設計

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の電源設備である代替交流電源設備（3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車）は3号炉原子炉建屋東側に設置し，車両（2軸4輪）に搭載することで転倒防止を図り，基準地震動による地震力に対して転倒しないことを転倒評価で確認する。



図 4-6 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 代替交流電源設備 設置位置図

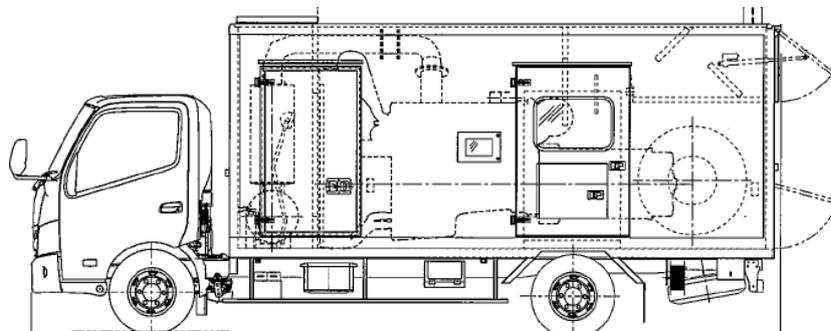


図 4-7 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 代替交流電源設備 外観図

c. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 可搬型陽圧化空調機の転倒防止措置及び転倒評価等

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機に関しては、転倒防止措置等を施すことで、基準地震動による地震力に対して機能を喪失しない設計とする。

d. 通信連絡設備及び必要な情報を把握できる設備の転倒防止措置及び転倒評価等

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する通信連絡設備及び必要な情報を把握できる設備は、転倒防止措置等を施すことで、基準地震動による地震力に対して機能を喪失しない設計とする。

また、建屋間の伝送ルートは、無線系回線により基準地震動による地震力に対する耐震性を確保する設計とし、有線系回線については可とう性を有する共に、余長の確保及び2回線化することにより、地震力による影響を低減する設計とする。

表 4-8 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 通信連絡設備に係わる耐震設計

通信種別	主要設備		耐震設計
発電所内外	衛星電話設備	常設	<ul style="list-style-type: none"> ・衛星電話設備（常設）の衛星電話用アンテナ，端末装置は，耐震性を有する3号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すと共に，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。 ・衛星電話設備（常設）の端末装置から衛星電話用アンテナまでのケーブルは，耐震性を有する電線管等に布設する。
		可搬型 携帯型	<ul style="list-style-type: none"> ・衛星電話設備（可搬型）は，耐震性を有する3号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すと共に，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
発電所内	無線連絡設備	常設	<ul style="list-style-type: none"> ・無線連絡設備（常設）の無線連絡用アンテナ，据置型の端末装置は，耐震性を有する3号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すと共に，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。 ・据置型の端末装置から無線連絡用アンテナまでのケーブルは，耐震性を有する電線管等に布設する。
		可搬型	<ul style="list-style-type: none"> ・無線連絡設備（可搬型）は，耐震性を有する3号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すと共に，加振試験等により，基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
発電所外	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	テレビ会議システム	<ul style="list-style-type: none"> ・統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備（テレビ会議システム，IP-電話機，IP-FAX及び通信装置）は，耐震性を有する3号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すと共に，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
		IP-電話機	
		IP-FAX	

表 4-9 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 必要な情報を把握できる設備に係わる耐震設計

場所	主要設備		耐震設計
6号炉 及び7号炉 コントロール建屋	データ伝送装置		・データ伝送装置は、耐震性を有する6号及び7号炉コントロール建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すと共に、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
	光ファイバ通信伝送装置		・光ファイバ通信伝送装置は、耐震性を有する6号及び7号炉コントロール建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すと共に、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
	無線通信装置		・無線通信装置は、耐震性を有する6号及び7号炉コントロール建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すと共に、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。 ・無線通信装置から無線通信用アンテナまでのケーブルは、耐震性を有する電線管等に布設する。
建屋間	建屋間 伝送 ルート	無線系	・無線通信用アンテナは、耐震性を有する7号炉排気筒及び3号炉排気筒に設置し、転倒防止措置等を施すと共に、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
		有線系	・有線系のケーブルについては、可とう性を有すると共に余長を確保する。
3号炉 原子炉建屋内 緊急時対策所	光ファイバ通信伝送装置		・光ファイバ通信伝送装置は、耐震性を有する3号炉原子炉建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すと共に、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
	無線通信装置		・無線通信装置は、耐震性を有する3号炉原子炉建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すと共に、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。 ・無線通信装置から無線通信用アンテナまでのケーブルは、耐震性を有する電線管等に布設する。
	緊急時対策支援システム伝送装置		・緊急時対策支援システム伝送装置は、耐震性を有する3号炉原子炉建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すと共に、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
	SPDS表示装置		・SPDS表示装置は耐震性を有する3号炉原子炉建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すと共に、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。

e. 酸素濃度計，二酸化炭素濃度計の転倒防止措置及び転倒評価等

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する酸素濃度計，二酸化炭素濃度計は，転倒防止措置等を施すことで，基準地震動による地震力に対して機能を喪失しない設計とする。

表 4-10 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 酸素濃度計，二酸化炭素濃度計に係る耐震設計

設備	機器	耐震設計
居住性を確保するための設備	酸素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> 酸素濃度計は，耐震性を有する3号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すと共に，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
	二酸化炭素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> 二酸化炭素濃度計は，耐震性を有する3号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すと共に，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。

5. 添付資料

5.1 チェンジングエリアについて

(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。

（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）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、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に併設するとともに、要員の被ばく低減の観点からそれぞれ免震重要棟内及び3号炉原子炉建屋内に設営する。概要は表5.1-1のとおり。

表 5.1-1 チェンジングエリアの概要

	項目	理由
設 営 場 所	免震重要棟 1階エントランス (免震重要棟内) 緊急時対策所	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。
	3号炉原子炉建屋 2階 D/G送風機室 (3号炉原子炉建屋内) 緊急時対策所	
設 営 形 式	エアーテント (免震重要棟内) 緊急時対策所	設営の容易さ及び迅速化の観点から、エアーテントを採用する。
	エアーテント (3号炉原子炉建屋内) 緊急時対策所	
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、参集済みの要員数及び保安班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	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。

(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，免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に併設する。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5.1-1，2のとおり。

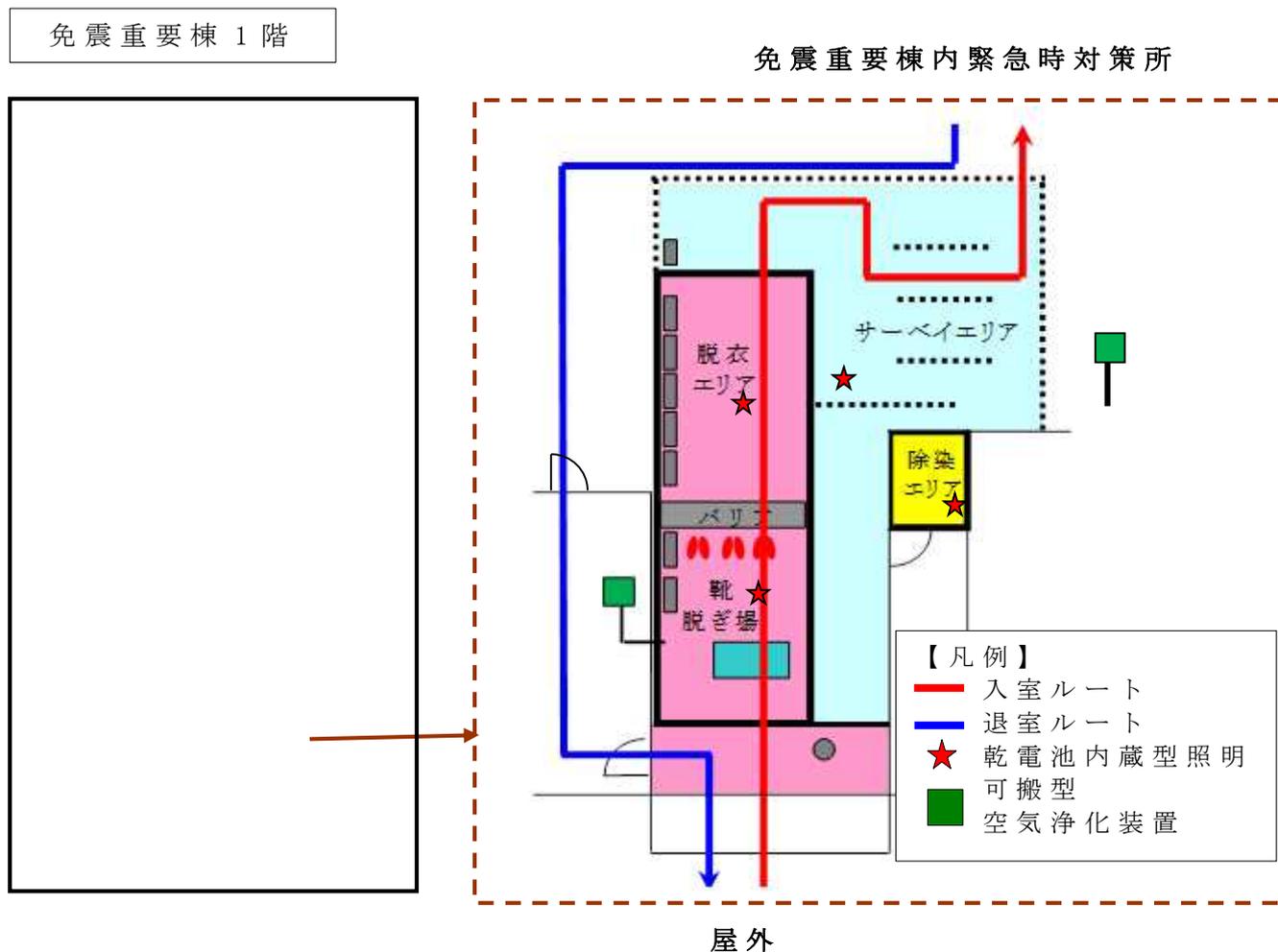
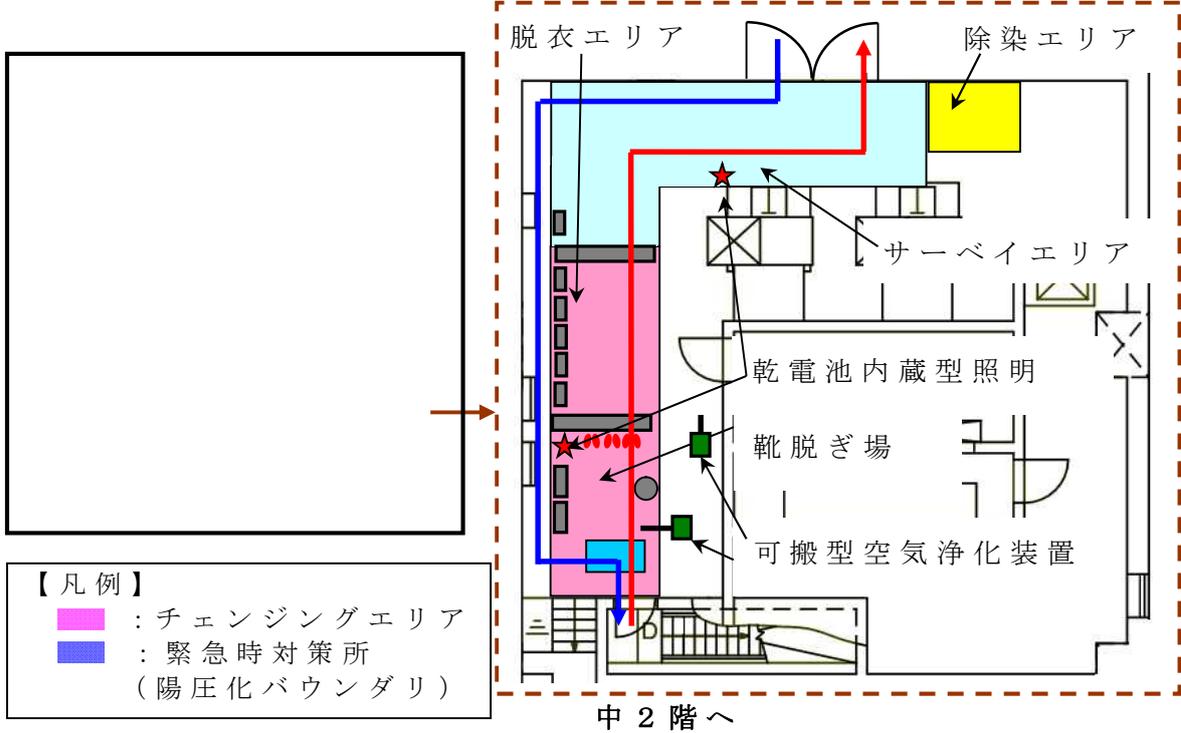


図 5.1-1 免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリアの設営場所及び屋内のアクセスルート

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

3号炉原子炉建屋2階

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所



3号炉原子炉建屋1階

3号炉原子炉建屋中2階

図 5.1-2 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリアの
設営場所及び屋内のアクセスルート

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

(4) チェンジングエリアの設営（考え方，資機材）

a. 考え方

緊急時対策所への放射性物質の持ち込みを防止するため，図 5.1-3 の設営フローに従い，図 5.1-4,5 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 名で免震重要棟内緊急時対策所では約 60 分，3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所では約 60 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，原子力防災組織の要員（夜間・休祭日）の保安班 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，参集済みの陽員数及び保安班が実施する作業の優先順位を考慮して判断し，速やかに実施する。

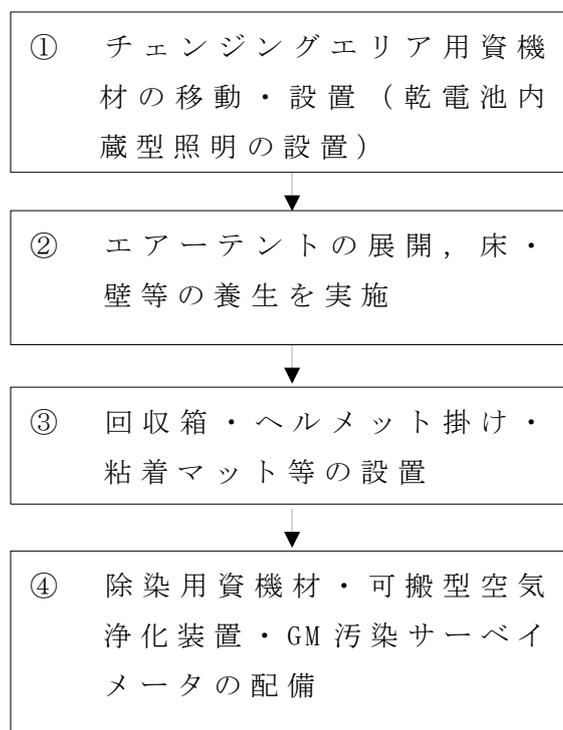


図 5.1-3 チェンジングエリア設営フロー

免震重要棟 1階 チェンジングエリア

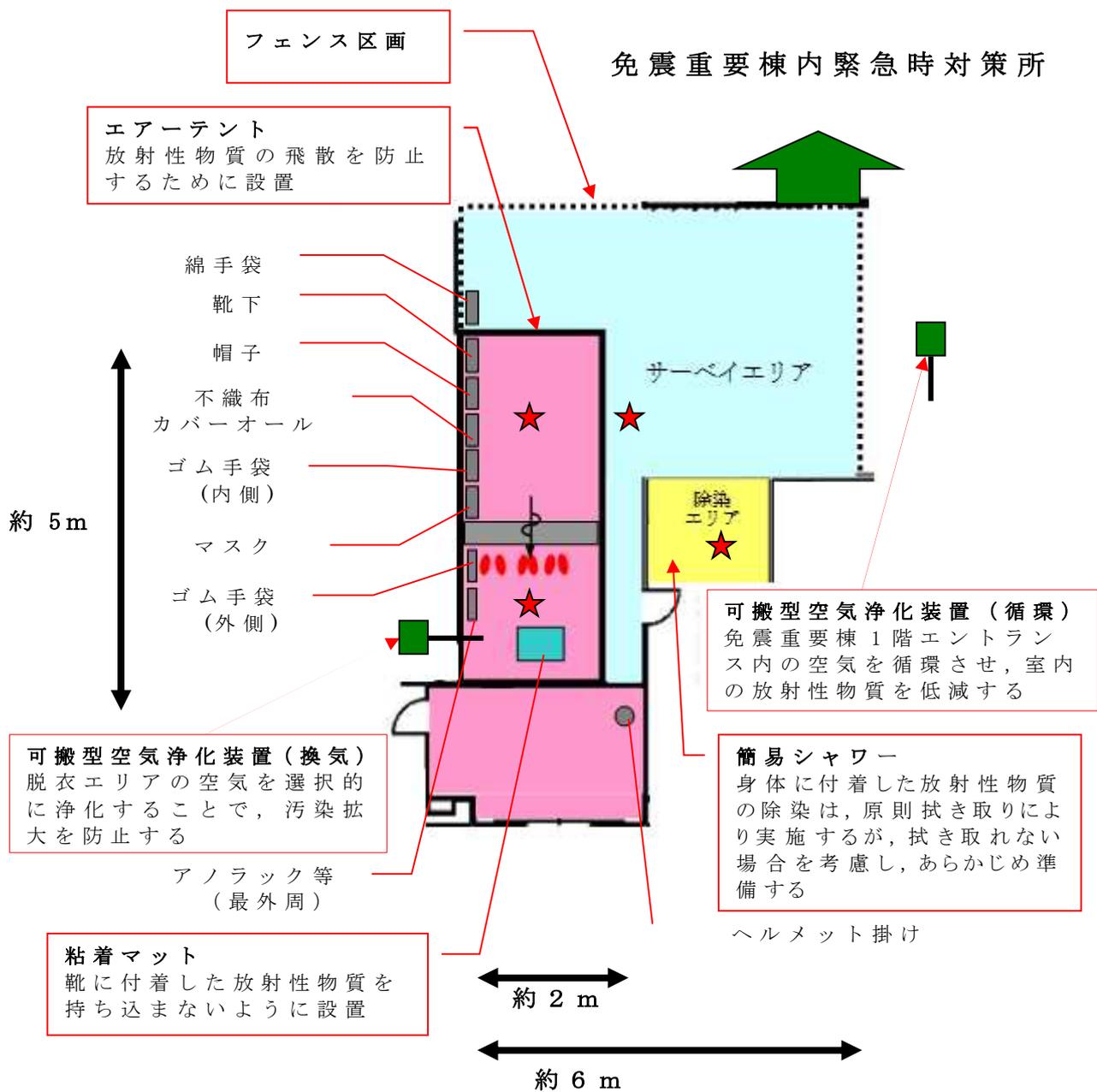


図 5.1-4 免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリア

3号炉原子炉建屋2階 チェンジングエリア

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

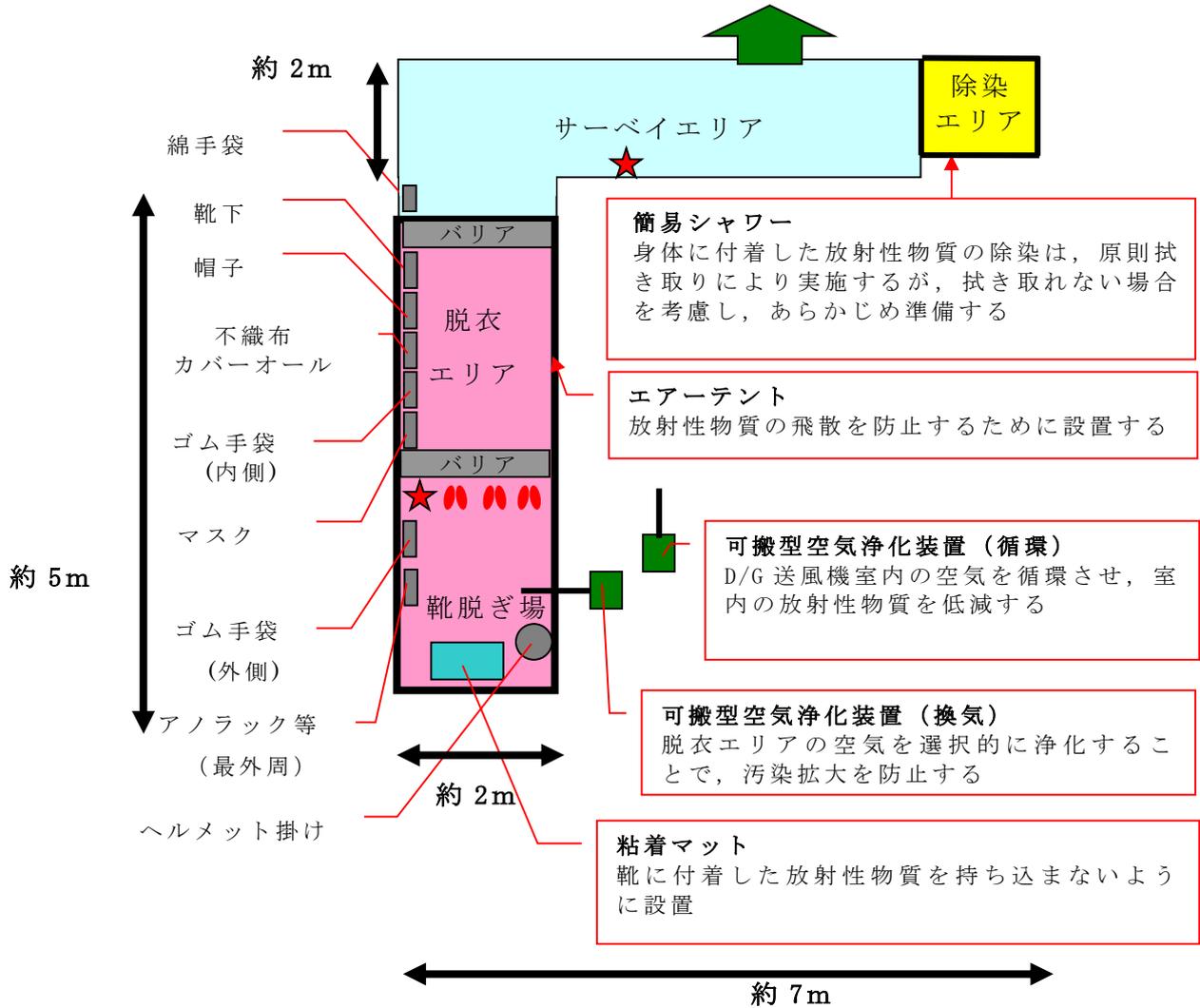


図 5.1-5 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリア

b. チェンジングエリア用資機材

チェンジングエリア用資機材については、運用開始後のチェンジングエリアの補修や汚染によるシート張替え等も考慮して、表 5.1-2, 3 のとおりとする。

表 5.1-2 免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリア用資機材

名称	数量 (6/7号炉共用)	根拠
エアータント	1式	チェンジングエリア設営に必要な数量
養生シート	3巻	
バリア	6個	
フェンス	20枚	
粘着マット	4枚	
ヘルメット掛け	1式	
ゴミ箱	14個	
ポリ袋	40枚	
テープ	20巻	
ウエス	2箱	
ウェットティッシュ	10巻	
はさみ	6個	
マジック	2本	
簡易シャワー	1台	
簡易タンク	1台	
トレイ	1個	
バケツ	2個	
可搬型空気浄化装置	2台 (予備1台)	
乾電池内蔵型照明	4台 (予備1台)	

表 5.1-3 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリア用資機材

名称	数量 (6/7号炉共用)	根拠
エアータント	1式	チェンジングエリア設営 に必要な数量
養生シート	3巻	
バリア	4個	
フェンス	9枚	
粘着マット	2枚	
ヘルメット掛け	1式	
ポリ袋	25枚	
テープ	5巻	
ウエス	2箱	
ウェットティッシュ	10巻	
はさみ	6個	
マジック	2本	
簡易シャワー	1台	
簡易タンク	1台	
トレイ	1個	
バケツ	2個	
可搬型空気浄化装置	2台 (予備1台)	
乾電池内蔵型照明	2台 (予備1台)	

(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)

a. 出入管理

チェンジングエリアは，緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において，緊急時対策所に待機していた要員が，屋外で作業を行った後，再度，緊急時対策所に入室する際等に利用する。緊急時対策所外は，放射性物質により汚染しているおそれがあることから，緊急時対策所外で活動する要員は防護具を着用し活動する。

チェンジングエリアのレイアウトは図 5.1-4,5 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

b. 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、汚染区域用靴、ヘルメット、ゴム手袋外側、アノラック等を脱衣する。
- ・脱衣エリアで、不織布カバーオール、ゴム手袋内側、マスク、帽子、靴下、綿手袋を脱衣する。

なお、チェンジングエリアでは、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。

c. 汚染検査

チェンジングエリアにおける汚染検査手順は以下のとおり。

- ・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。汚染基準を満足しない場合は、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等を行う。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。

d. 除染

チェンジングエリアにおける除染手順は以下のとおり。

- ・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。)

e. 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。
- ・ チェンジングエリアの靴脱ぎ場で、ヘルメット、汚染区域用靴等を着用する。

保安班員は、要員の作業に応じて、アノラック等の着用を指示する。

f. 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、汚染箇所への水洗い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 5.1-6 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。

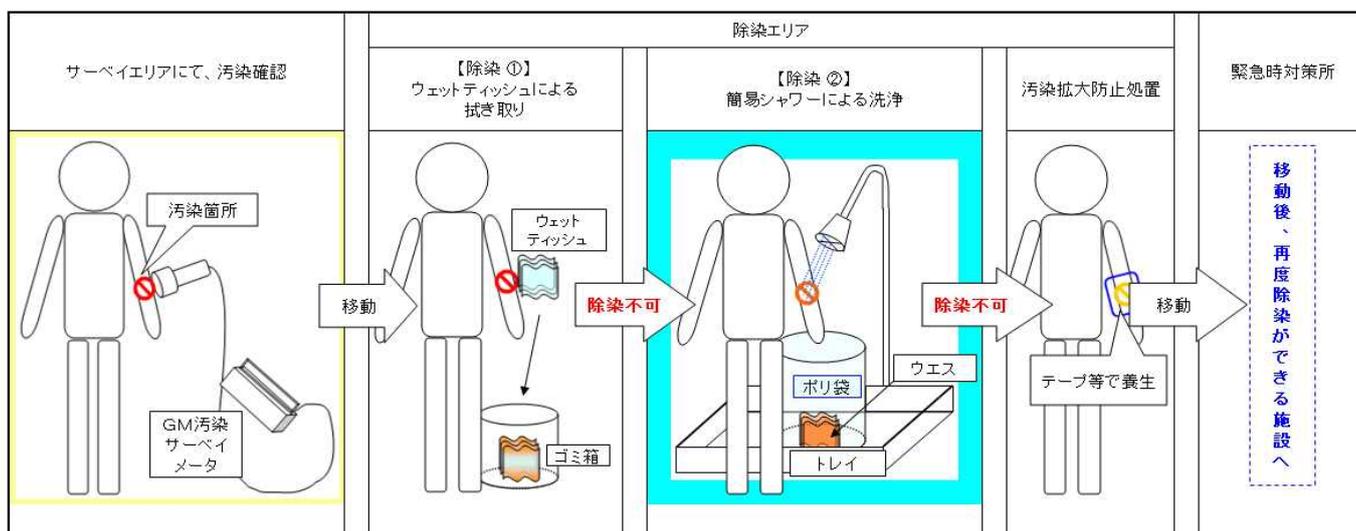


図 5.1-6 除染及び汚染水処理イメージ図

g. 廃棄物管理

緊急時対策所外で活動した要員が脱衣した防護具については、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。

h. 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する。

(6) チェンジングエリアに係る補足事項

a. 可搬型空気浄化装置

チェンジングエリアには、更なる被ばく低減のため、可搬型空気浄化装置を設置する。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の空気を吸い込み浄化するよう配置し、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。緊急時対策所内への汚染持込防止のため可搬型空気浄化装置で換気ができていることの確認は、チェンジングエリアのエアータント生地がしばむ状態になっているかどうかを目視で確認する。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 5.1-7 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チェンジングエリアから遠ざけて保管する。

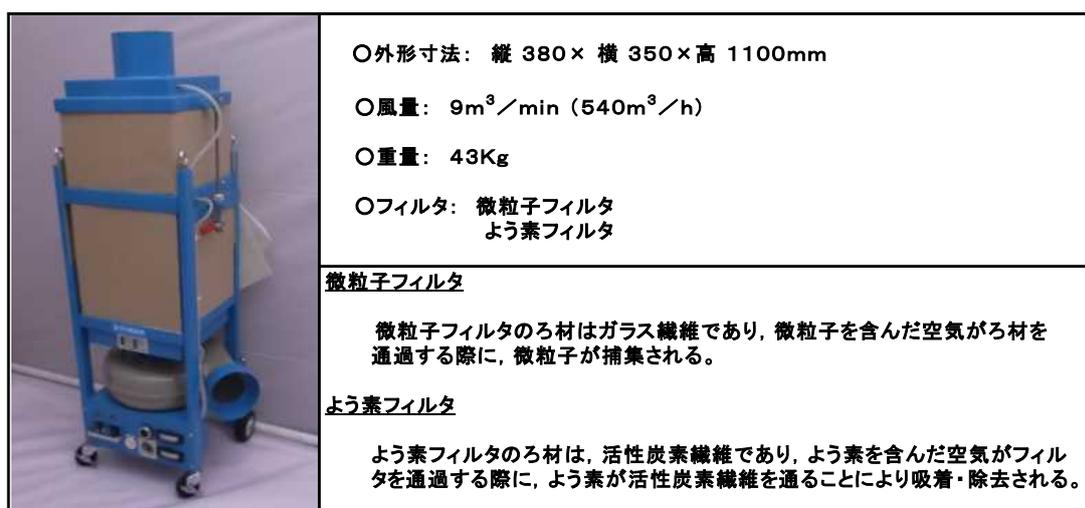


図 5.1-7 可搬型空気浄化装置の仕様等

b. チェンジングエリアの設営状況

チェンジングエリアは、靴脱ぎ場及び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 5.1-8 のとおりであり、仕様は表 5.1-4 のとおりである。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。

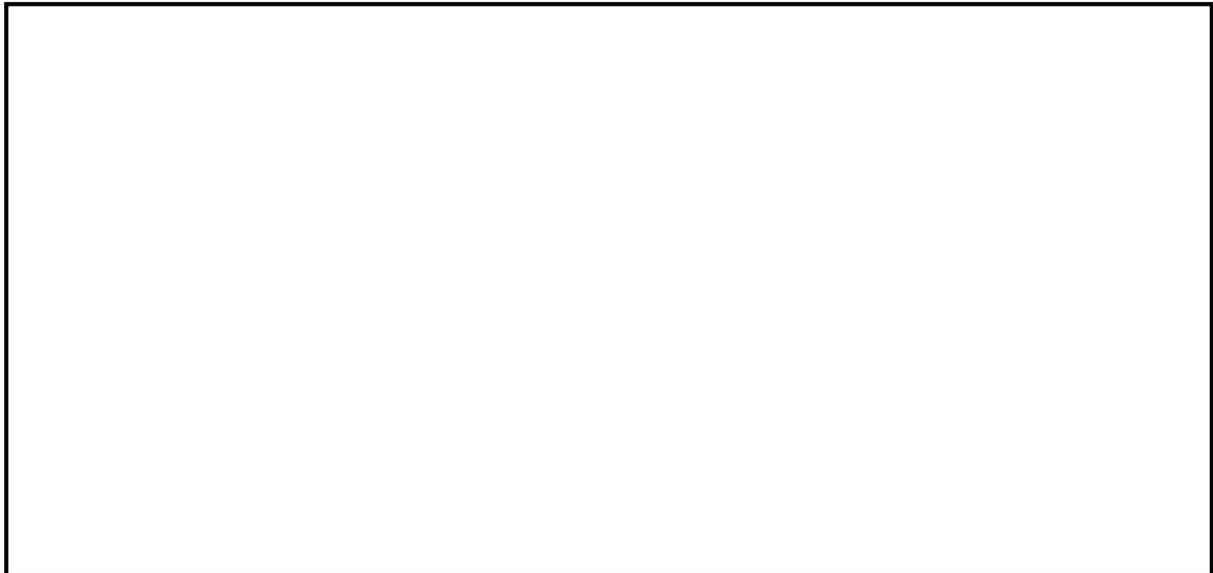


図 5.1-8 エアーテントの外観

表 5.1-4 エアーテントの仕様

エアーテント	
サイズ	幅 2m×奥行 5m×高さ 2m 程度
本体重量	約 40kg
サイズ（折り畳み時）	80cm×80cm×35cm 程度
送風時間（高圧ボンベ※）	約 1 分

※手動及びブロワによる送風による展開も可能な設計とする。

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

c. チェンジングエリアへの空気の流れ

(a) 免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリア

免震重要棟内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免震重要棟内の1階エントランスに設置し、図5.1-9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、更なる被ばく低減のため、可搬型空気浄化装置を2台設置する。1台は1階エントランス内を循環運転することにより1階エントランス空間全体の放射性物質を低減し、もう1台は、脱衣を行うホットエリアの空気を吸い込み浄化し、チェンジングエリアに図5.1-9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。

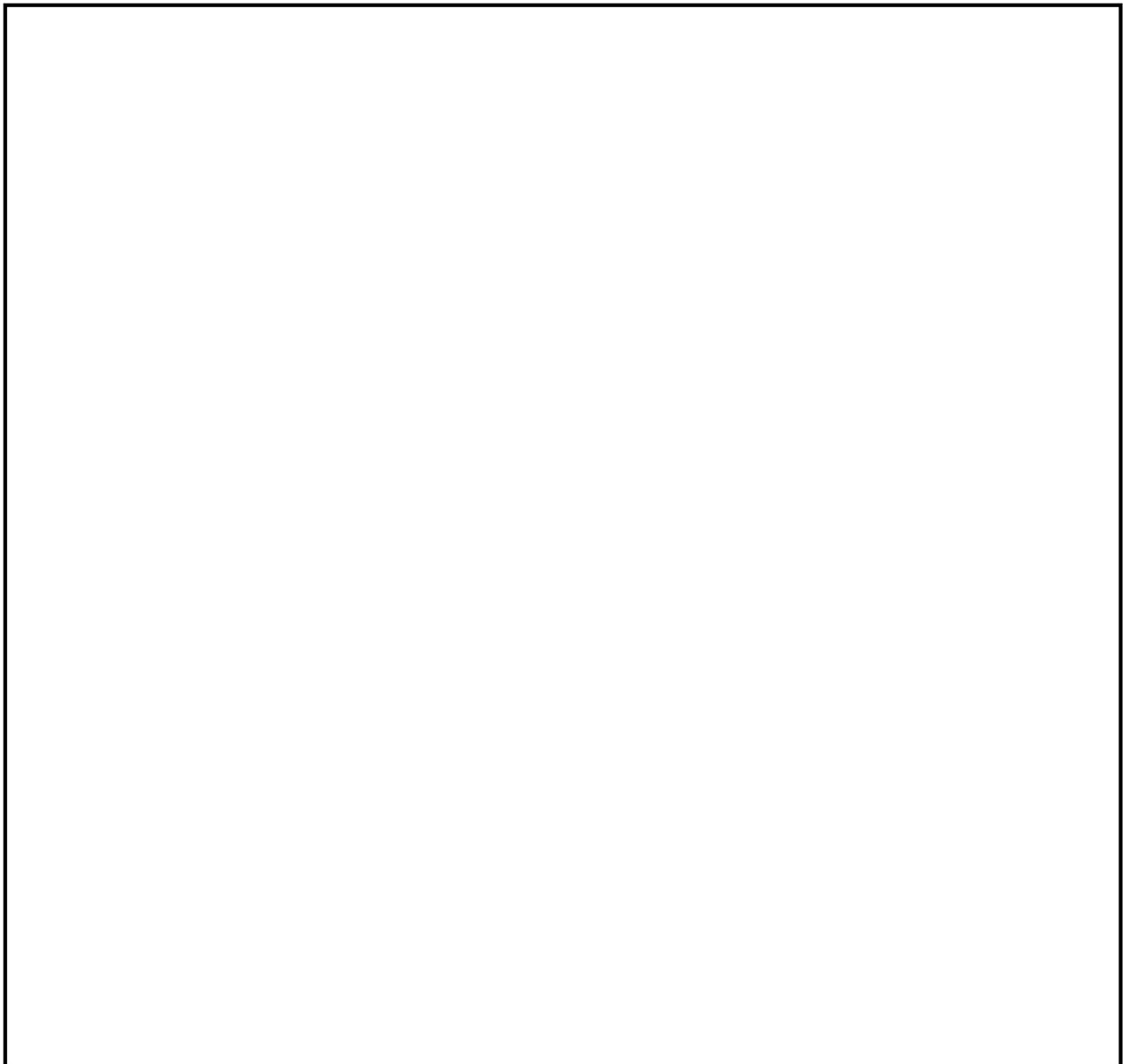


図 5.1-9 免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリアの空気の流れ

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

(b) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリア

3号炉原子炉建屋内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3号炉原子炉建屋内のD/G送風機室に設置し、図5.1-10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、更なる被ばく低減のため、可搬型空気浄化装置を2台設置する。1台はD/G送風機室内を循環運転することによりD/G送風機室空間全体の放射性物質を低減し、もう1台は、脱衣を行うホットエリアの空気を吸い込み浄化し、チェンジングエリア内に図5.1-10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 5.1-10 3号炉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

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

d. チェンジングエリアでのクロスコンタミ防止について

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、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。

e. 屋外が放射性物質で汚染された状況で免震重要棟内緊急時対策所から、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動する必要がある場合の対応について

緊急時対応実施中に、屋外が放射性物質で汚染された状況で、長周期成分を含む基準地震動クラスの地震被災により免震重要棟内緊急時対策所が使用不能になり、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動するような事態は非常に稀であるが、そのような場合は、保安班が免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリアの資機材の一部を持って移動し、床を養生シートで養生し、バリアを設置することでエリアの区画を設定する。このエリアにおいて、全ての要員は防護具を脱衣し、GM汚染サーベイメータで汚染がないことを確認し、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に入室する。

その後、改めて3号炉チェンジングエリア用資機材により、チェンジングエリアを設営する。

(7) 汚染の管理基準

表 5.1-5 のとおり、状況に応じた汚染の管理基準により運用する。

ただし、サーベイエリアのバックグラウンドに応じて、表 5.1-5 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 5.1-5 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)	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)	原子力災害対策指針における OIL4 に準拠
		13,000cpm (40Bq/cm ²)	原子力災害対策指針における OIL4 【1ヶ月後の値】に準拠

(8) 乾電池内蔵型照明

チェンジングエリア設置場所付近の全照明が消灯した場合に乾電池内蔵型照明を使用する。乾電池内蔵型照明は、脱衣、汚染検査、除染時に必要な照度を確保するために表 5.1-6 に示す数量及び仕様とする。

表 5.1-6 チェンジングエリアの乾電池内蔵型照明

	保管場所	数量	仕様
乾電池内蔵型照明 	免震重要棟内 緊急時対策所	4台（予備1台）	電源：乾電池（単一×3） 点灯可能時間：約72時間 （消灯した場合、予備を点灯させ、乾電池交換を実施する。）
	3号炉原子炉建屋内 緊急時対策所	2台（予備1台）	

(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、プルーム通過時現場復旧班要員である14名を想定し、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。

(10) 保安班の緊急時対応のケーススタディー

保安班は、チェンジングエリアの設置以外に、緊急時対策所の可搬型陽圧化空調機運転(35分)、可搬型モニタリングポストの設置(最大390分)、可搬型気象観測装置の設置(90分)を行うことを技術的能力にて説明している。これら対応項目の優先順位については、保安班長が状況に応じ判断する。以下にタイムチャートを示す。

例えば、平日昼間に事故が発生した場合(ケース①)には、すべての対応を並行して実施することになる。また、夜間・休祭日に事故が発生した場合で、10条発生直後から周辺環境が汚染してしまうような事象が発生した場合(ケース②)は、原子力防災組織の要員の保安班2名で、チェンジングエリアの設営を優先し、次に可搬型モニタリングポスト等の設置を行うことになる。

・ケース①(平日昼間の場合)

対応項目	要員	参集前 参集後	時間																	
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
			事故発生 ↓ 10条																	
状況把握(モニタリングポストなど)	保安班(現場)	2	15																	
可搬型陽圧化空調機運転	保安班(現場)	2																		
可搬型モニタリングポストの設置	保安班(現場)	2																		
可搬型気象観測装置の設置	保安班(現場)	2																		
緊急時対策所チェンジングエリアの設営	保安班(現場)	2																		
中央制御室チェンジングエリアの設営	保安班(現場)	2																		

5.2. 配備資機材等の数量等について

5.2-1 配備資機材等の数量等について

(1) 通信連絡設備の通信種別と配備台数，電源設備

a. 免震重要棟内緊急時対策所 2 階（ケース 1）

通信種別	主要施設		配備台数※ ²	電源設備
発電所内外	電力保安通信用電話設備※ ¹	固定電話機	18 台	非常用高圧母線，充電器，GTG※ ³
		PHS 端末	30 台	充電式電池（本体内蔵）
		FAX	1 台	非常用高圧母線，GTG※ ³
	衛星電話設備	衛星電話設備（常設）	12 台	非常用高圧母線，GTG※ ³
		衛星電話設備（可搬型）	19 台	充電式電池（本体内蔵）
テレビ会議システム	テレビ会議システム（社内向）	1 式	非常用高圧母線，GTG※ ³ 無停電電源装置	
発電所内	送受話器	ハンドセット	1 台	非常用高圧母線（6 号炉）
		スピーカー	1 台	非常用高圧母線（6 号炉）
	無線連絡設備	無線機（常設）	9 台	非常用高圧母線，GTG※ ³
		無線機（可搬型）	102 台	充電式電池（本体内蔵）
発電所外	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	テレビ会議システム（衛星系・地上系 共用）	1 式	非常用高圧母線，GTG※ ³
		IP-電話機（地上系）	4 台	非常用高圧母線，充電器，GTG※ ³
		IP-電話機（衛星系）	2 台	非常用高圧母線，充電器，GTG※ ³
		IP-FAX（地上系）	3 台	非常用高圧母線，GTG※ ³
		IP-FAX（衛星系）	1 台	非常用高圧母線，GTG※ ³
	専用電話設備	専用電話設備（自治体他向）	7 台	乾電池，手動発電

※ 1：局線加入電話設備に接続されており，発電所外への連絡も可能

※ 2：予備を含む（今後，訓練等で見直しを行う）

※ 3：免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機（代替交流電源設備）を指す

b. 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）（ケース 2）

重大事故等に免震重要棟内緊急時対策所 2 階から免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）に移動する際は，通信回線を免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）に切替える。

また，配備台数は「a. 免震重要棟内緊急時対策所 2 階（ケース 1）」と同様である。

c. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（ケース3）及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）（ケース4）

通信種別	主要施設		配備 台数 ^{※2}	電源設備
発電所内外	電力保安通信用電話設備 ^{※1}	固定電話機	15台	非常用高圧母線，充電器，電源車 ^{※3}
		PHS 端末	30台	充電式電池（本体内蔵）
		FAX	1台	非常用高圧母線，電源車 ^{※3}
	衛星電話設備	衛星電話設備（常設）	9台	非常用高圧母線，無停電電源装置，電源車 ^{※3}
		衛星電話設備（可搬型）	15台	充電式電池（本体内蔵）
	テレビ会議システム	テレビ会議システム（社内向）	1式	非常用高圧母線，無停電電源装置，電源車 ^{※3}
発電所内	送受話器	ハンドセット	3台	非常用高圧母線，充電器，電源車 ^{※3}
		スピーカー	7台	非常用高圧母線，充電器，電源車 ^{※3}
	無線連絡設備	無線連絡設備（常設）	4台	非常用高圧母線，無停電電源装置，電源車 ^{※3}
		無線連絡設備（可搬型）	78台	充電式電池（本体内蔵）
発電所外	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	テレビ会議システム（衛星系・地上系 共用）	1式	非常用高圧母線，無停電電源装置，電源車 ^{※3}
		IP-電話機（地上系）	4台	非常用高圧母線，無停電電源装置，電源車 ^{※3}
		IP-電話機（衛星系）	2台	非常用高圧母線，無停電電源装置，電源車 ^{※3}
		IP-FAX（地上系）	1台	非常用高圧母線，電源車 ^{※3}
		IP-FAX（衛星系）	1台	非常用高圧母線，電源車 ^{※3}
	専用電話設備	専用電話設備（自治体他向）	7台	乾電池，手動発電

※1：局線加入電話設備に接続されており，発電所外への連絡も可能

※2：予備を含む（今後，訓練等で見直しを行う）

※3：3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車（代替交流電源設備）を指す

(2) 放射線防護資機材品名と配備数

○防護具

品名	配備数 (6/7号炉共用) ※7			
	免震重要棟内 緊急時対策所	3号炉原子炉建屋内 緊急時対策所	中央制御室	構内 (参考)
不織布カバーオール	1,890 着※1	1,890 着※1	420 着※8	約 5,000 着
靴下	1,890 足※1	1,890 足※1	420 足※8	約 5,000 足
帽子	1,890 着※1	1,890 着※1	420 着※8	約 5,000 着
綿手袋	1,890 双※1	1,890 双※1	420 双※8	約 5,000 双
ゴム手袋	3,780 双※2	3,780 双※2	840 双※9	約 15,000 双
全面マスク	810 個※3	810 個※3	180 個※10	約 2,000 個
チャコールフィルタ	3,780 個※2	3,780 個※2	840 個※9	約 5,000 個
アノラック	945 着※4	945 着※4	210 着※11	約 3,000 着
汚染区域用靴	40 足※5	40 足※5	10 足※12	約 300 足
タングステンベスト	14 着※6	14 着※6	—	10 着
セルフエアセット※13	4 台	4 台	4 台	約 100 台
酸素呼吸器※14	—	—	5 台	約 20 台

※1：180名（1～7号炉対応の緊急時対策要員数164名+自衛消防隊10名+余裕。以下同様）×7日×1.5倍

※2：※1×2

※3：180名×3日（除染による再使用を考慮）×1.5倍

※4：180名×7日×1.5倍×50%（年間降水日数を考慮）

※5：80名（1～7号炉対応の現場復旧班要員65名+保安班要員15名）×0.5（現場要員の半数）

※6：14名（ブルーム通過時現場復旧班要員14名）

※7：予備を含む（今後、訓練等で見直しを行う）

※8：20名（6/7号炉運転員18名+余裕）×2交代×7日×1.5倍

※9：※8×2

※10：20名（6/7号炉運転員18名+余裕）×2交代×3日（除染による再使用を考慮）×1.5倍

※11：20名（6/7号炉運転員18名+余裕）×2交代×7日×1.5倍×50%（年間降水日数を考慮）

※12：20名（6/7号炉運転員18名+余裕）×0.5（現場要員の半数）

※13：初期対応用3台+予備1台

※14：インターフェイスシステムLOCA等対応用4台+予備1台

・1.5倍の妥当性の確認について

【緊急時対策所】

初動態勢時（1日目）、1～7号炉対応の緊急時対策要員数は164名+自衛消防隊10名であり、機能班要員84名、現場要員80名及び自衛消防隊10名で構成されている。このうち、本部要員は、緊急時対策所を陽圧化することにより、防護具類を着用する必要がないが、全要員は12時間に1回交代するため、2回の交代分を考慮する。また、現場要員80名は、1日に6回現場に行くことを想定する。自衛消防隊は火災現場には消防服で出向し、防護具類を着用する必要がないため考慮しない。

ブルーム通過以降（2日目以降）、1～7号炉対応の緊急時対策要員数は71名であり、機能班要員54名、現場要員17名及び自衛消防隊10名で構成されている。このうち、本部要員は、緊急時対策所を陽圧化することにより、防護具類を着用する必要がないが、全要員は7日目以降に1回交

代するため、1回の交代分を考慮する。また、現場要員は1日に6回現場に行くことを想定する。自衛消防隊は火災現場には消防服で出向し、防護具類を着用する必要がないため考慮しない。

$$174 \text{ 名} \times 2 \text{ 交代} + 80 \text{ 名} \times 6 \text{ 回} + 71 \text{ 名} + 10 \text{ 名} + 17 \text{ 名} \times 6 \text{ 回} \times 6 \text{ 日} = 1,521 \text{ 着} < 1,890 \text{ 着}$$

【中央制御室】

要員数 18 名は、運転員（中操）7 名と運転員（現場）11 名で構成されている。このうち、運転員（中操）は、中央制御室内を陽圧化することにより、防護具類を着用する必要がない。ただし、運転員は 2 交代を考慮し、交代時の 1 回着用を想定する。また、運転員（現場）は、1 日に 1 回現場に行くことを想定している。

$$18 \text{ 名} \times 1 \text{ 回} \times 2 \text{ 交代} \times 7 \text{ 日} + 11 \text{ 名} \times 1 \text{ 回} \times 2 \text{ 交代} \times 7 \text{ 日} = 406 \text{ 着} < 420 \text{ 着}$$

上記想定により、重大事故等発生時に、交代等で中央制御室に複数の班がいる場合を考慮しても、初動対応として十分な数量を確保している。

なお、いずれの場合も防護具類が不足する場合は、構内より適宜運搬することにより補充する。

○計測器（被ばく管理，汚染管理）

品名		配備台数（6/7号炉共用）※6		
		免震重要棟内 緊急時対策所	3号炉原子炉建屋内 緊急時対策所	中央制御室
個人線量計	電子式線量計	180台※1	180台※1	70台※2
	ガラスバッチ	180台※1	180台※1	70台※2
GM汚染サーベイメータ		5台※3	5台※3	3台※3
電離箱サーベイメータ		8台※4	8台※4	2台※4
可搬型エリアモニタ		4台※5	4台※5	3台※5

※1：180名（1～7号炉対応の緊急時対策要員数164名＋自衛消防隊10名＋余裕）

※2：18名（6/7号炉運転員18名）＋46名（引継班，日勤班，作業管理班）＋余裕

※3：チェン징ングエリアにて使用

※4：現場作業時に使用

※5：各エリアにて使用。設置のタイミングは，チェン징ングエリア設置判断と同時（原子力災害対策特別措置法第10条特定事象）

※6：予備を含む（今後，訓練等で見直しを行う）

(3) 原子力災害対策活動で使用する資料

免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所のそれぞれに以下の資料を配備する。

資	料	名
1.	発電所周辺地図	
①	発電所周辺地域地図	(1/25,000)
②	発電所周辺地域地図	(1/50,000)
2.	発電所周辺航空写真パネル	
3.	発電所気象観測データ	
①	統計処理データ	
②	毎時観測データ	
4.	発電所周辺環境モニタリング関連データ	
①	空間線量モニタリング設備配置図	
②	環境試料サンプリング位置図	
③	環境モニタリング測定データ	
5.	発電所周辺人口関連データ	
①	方位別人口分布図	
②	集落の人口分布図	
③	市町村人口表	
6.	主要系統模式図 (各号炉)	
7.	原子炉設置 (変更) 許可申請書 (各号炉)	
8.	系統図及びプラント配置図	
①	系統図	
②	プラント配置図	
9.	プラント関係プロセス及び放射線計測配置図 (各号炉)	
10.	プラント主要設備概要 (各号炉)	
11.	原子炉安全保護系ロジック一覧表 (各号炉)	
12.	規定類	
①	原子力施設保安規定	
②	原子力事業者防災業務計画	
13.	事故時操作基準	

(4) その他資機材等

a. 免震重要棟内緊急時対策所

名称	仕様等	容量
酸素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> ・測定範囲：0～100% ・測定精度：±0.5% (0～25.0%) ±3.0% (25.1%以上) ・電 源：単3形乾電池4本 ・検知原理：ガルバニ電池式 ・管理目標：18%以上（酸素欠乏症防止規則を準拠） 	2台 ^{※1}
二酸化炭素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> ・測定範囲：0～10,000ppm ・測定精度：±3%FS ・電 源：単3形乾電池4本 ・検知原理：非分散形赤外線式（NDIR） ・管理目標：0.5%以下（事務所衛生基準規則を準拠） 	2台 ^{※1}
一般テレビ （回線，機器）	報道や気象情報等を入手するため，一般テレビ（回線，機器）を配備する。	1式
社内パソコン （回線，機器）	社内情報共有必要な資料・書類等を作成するため，社内用パソコンを配備するとともに，必要なインフラ（社内回線）を整備する。	1式
飲食料	<p>プルーム通過中に免震重要棟1階待避室から退出する必要がないように，余裕数を見込んで1日以上以上の食料及び飲料水を1階待避室内に保管する。</p> <p>残りの数量については，免震重要棟1階廊下倉庫に保管することで，必要に応じて取りに行くことが可能である。</p>	3,780食 ^{※2} 2,520本 ^{※3} (1.5リットル)
簡易トイレ	プルーム通過中に緊急時対策所から退出する必要がないよう，また，本設のトイレが使用できない場合に備え，簡易トイレを配備する。	1式
ヨウ素剤	初日に2錠，二日目以降は1錠／一日服用する。	1,440錠 ^{※4}

※1：予備を含む。

※2：180名（1～7号炉対応の緊急時対策要員数164名＋自衛消防隊10名＋余裕）×7日×3食

※3：180名（1～7号炉対応の緊急時対策要員数164名＋自衛消防隊10名＋余裕）×7日×2本（1.5リットル／本）

※4：180名（1～7号炉対応の緊急時対策要員数164名＋自衛消防隊10名＋余裕）×（初日2錠＋2日目以降1錠／1日×6日）

b. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

名称	仕様等	容量
酸素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> ・測定範囲：0～100% ・測定精度：±0.5% (0～25.0%) ±3.0% (25.1%以上) ・電 源：単3形乾電池4本 ・検知原理：ガルバニ電池式 ・管理目標：18%以上（酸素欠乏症防止規則を準拠） 	2台 ^{※1}
二酸化炭素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> ・測定範囲：0～10,000ppm ・測定精度：±3%FS ・電 源：単3形乾電池4本 ・検知原理：非分散形赤外線式（NDIR） ・管理目標：0.5%以下（事務所衛生基準規則を準拠） 	2台 ^{※1}
一般テレビ （回線，機器）	報道や気象情報等を入手するため，一般テレビ（回線，機器）を配備する。	1式
社内パソコン （回線，機器）	社内情報共有必要な資料・書類等を作成するため，社内用パソコンを配備するとともに，必要なインフラ（社内回線）を整備する。	1式
飲食物	<p>プルーム通過中に3号炉原子炉建屋内緊急時対策所待避室から退出する必要がないように，余裕数を見込んで1日分以上の食料及び飲料水を待避室内に保管する。</p> <p>残りの数量については，3号炉原子炉建屋3階倉庫に保管することで，必要に応じて取りに行くことが可能である。</p>	3,780食 ^{※2} 2,520本 ^{※3} (1.5リットル)
簡易トイレ	プルーム通過中に緊急時対策所から退出する必要がないよう，また，本設のトイレが使用できない場合に備え，簡易トイレを配備する。	1式
ヨウ素剤	初日に2錠，二日目以降は1錠／一日服用する。	1,440錠 ^{※4}

※1：予備を含む。

※2：180名（1～7号炉対応の緊急時対策要員数164名＋自衛消防隊10名＋余裕）×7日×3食

※3：180名（1～7号炉対応の緊急時対策要員数164名＋自衛消防隊10名＋余裕）×7日×2本（1.5リットル／本）

※4：180名（1～7号炉対応の緊急時対策要員数164名＋自衛消防隊10名＋余裕）×（初日2錠＋2日目以降1錠／1日×6日）

5.3 通信連絡設備の必要な容量及びデータ回線容量について

(1) 免震重要棟内緊急時対策所の通信連絡設備の必要な容量について

免震重要棟内緊急時対策所 2階に配備している通信連絡設備の容量及び事故時に想定される必要な容量は表 5.3-1 の通りである。

なお、免震重要棟内緊急時対策所 2階から免震重要棟内緊急時対策所 1階（待避室）に移動する際は、通信回線を免震重要棟内緊急時対策所 1階（待避室）に切替える。

表 5.3-1 免震重要棟内緊急時対策所の通信連絡設備の必要容量

通信種別	主要設備		数量 ^{※2}	最低必要数量 ^{※3}	最低必要数量 ^{※3} の根拠
発電所内外	電力保安通信用電話設備 ^{※1}	固定電話機	18台 (回線)	[25台] (回線)	[本部 2台, 計画班 2台, 保安班 2台, 号機班 6台, 復旧班 4台, 通報班 2台 立地・広報班 2台, 資材班 2台, 総務班 3台]
		PHS 端末	30台 (回線)		
		FAX	1台 (回線)		
	衛星電話設備	衛星電話設備 (常設)	12台	5台	号機班 3台 (6, 7号炉中央制御室連絡用 2台, 停止号炉中央制御室連絡用 1台), 通報班 1台, 共用 1台
		衛星電話設備 (可搬型)	19台	3台	共用 (モニタリングカー等)
	テレビ会議システム	テレビ会議システム (社内向)	1式	[1式]	[社内会議用]
発電所内	送受話器	ハンドセット	1台	[1台]	[所内連絡用]
		スピーカー	1台	[1台]	
	無線連絡設備	無線連絡設備 (常設)	9台	4台	復旧班現場連絡用 4台
		無線連絡設備 (可搬型)	102台	18台	現場連絡用 18台
発電所外	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	テレビ会議システム (衛星系・有線系 共用)	1式	1式	社内外会議用
		IP-電話機 (有線系)	4台	[2台]	[政府関係者用 1台, 当社用 1台]
		IP-電話機 (衛星系)	2台	2台	政府関係者用 1台, 当社用 1台
		IP-FAX (有線系)	3台	[1台]	[発電所内外連絡用 共用]
		IP-FAX (衛星系)	1台	1台	発電所内外連絡用 共用
	局線加入電話設備		79回線	[26回線]	[固定電話機又は PHS 端末 25台 (回線), FAX 1台 (回線)]
	専用電話設備 (自治体他向)		7台	—	他の発電所外用通信連絡設備にて代用が可能

※1：局線加入電話設備に接続されており，発電所外への連絡も可能

※2：予備を含む（今後，訓練等で見直しを行う）

※3：今後，訓練等で見直しを行う。[]内は設計基準事故対処設備であり，参考として多様性も考慮した十分な容量を記載している。

(2) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の通信連絡設備の必要な容量について

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に配備している通信連絡設備の容量及び事故時に想定される必要な容量は表 5.3-2 の通りである。

表 5.3-2 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の通信連絡設備の必要容量

通信種別	主要設備		数量 ^{※2}	最低必要数量 ^{※3}	最低必要数量 ^{※3} の根拠
発電所内外	電力保安通信用電話設備 ^{※1}	固定電話機	15台 (回線)	[25台] [(回線)]	[本部 2台, 計画班 2台, 保安班 2台, 号機班 6台, 復旧班 4台, 通報班 2台, 立地・広報班 1台, 資材班 2台, 総務班 3台]
		PHS 端末	30台 (回線)		
		FAX	1台 (回線)		
	衛星電話設備	衛星電話設備 (常設)	9台	5台	号機班 3台 (6, 7号炉中央制御室連絡用 2台, 停止号炉中央制御室連絡用 1台), 通報班 1台, 共用 1台
		衛星電話設備 (可搬型)	15台	3台	共用 (モニタリングカー等)
テレビ会議システム	テレビ会議システム (社内向)	1式	[1式]	[社内会議用]	
発電所内	送受話器	ハンドセット	3台	[1台]	[所内連絡用]
		スピーカー	7台	[1台]	
	無線連絡設備	無線連絡設備 (常設)	4台	4台	復旧班現場連絡用 4台
		無線連絡設備 (可搬型)	78台	18台	現場連絡用 18台
発電所外	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	テレビ会議システム (衛星系・有線系 共用)	1式	1式	社内外会議用
		IP-電話機 (有線系)	4台	[2台]	[政府関係者用 1台, 当社用 1台]
		IP-電話機 (衛星系)	2台	2台	政府関係者用 1台, 当社用 1台
		IP-FAX (有線系)	1台	[1台]	[発電所内外連絡用 共用]
		IP-FAX (衛星系)	1台	1台	発電所内外連絡用 共用
	専用電話設備 (自治体他向)		7台	—	他の発電所外用通信連絡設備にて代用が可能

※1：局線加入電話設備に接続されており，発電所外への連絡も可能

※2：予備を含む（今後，訓練等で見直しを行う）

※3：今後，訓練等で見直しを行う。[]内は設計基準事故対処設備であり，参考として多様性も考慮した十分な容量を記載している。

(3) 事故時に必要なデータ伝送に関する必要回線容量について

免震重要棟内並びに3号炉原子炉建屋内緊急時対策所には、発電所外用として緊急時対策支援システム（ERSS）へ必要なデータを伝送できる設備を配備し、専用であって多様性を確保した統合原子力防災ネットワークに接続しており、表5.3-3のように事故時に必要なデータ（必要回線容量）を伝送できる回線容量を有している。

表 5.3-3 事故時に必要なデータ伝送に関する必要回線容量について

通信回線種別		回線容量	必要回線容量	データ伝送	通信連絡
				(緊急時対策支援システム伝送装置)	(統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備)
統合原子力 防災ネット ワーク	有線系 回線	5 Mbps	1.3 Mbps	6 kbps (1～7号炉分)	1.3 Mbps (テレビ会議システム, IP-電話機, IP-FAX)
	衛星系 回線	384 kbps	248 kbps	6 kbps (1～7号炉分)	242 kbps (テレビ会議システム, IP-電話機, IP-FAX)

5.4 SPDS のデータ伝送概要とパラメータについて

通常、免震重要棟内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置は、6号炉及び7号炉のコントロール建屋に設置するプロセス計算機からデータを収集し、SPDS表示装置にて確認できる設計とする。また、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置は、6号炉及び7号炉のコントロール建屋に設置するデータ伝送装置からデータを収集し、SPDS表示装置にて確認できる設計とする。

免震重要棟及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置に入力されるパラメータ（SPDSパラメータ）は、各緊急時対策所において、データを確認することができる。

また、国の緊急時対策支援システム（ERSS）への伝送については、免震重要棟内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置と3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置の両方から伝送する設計とする。

通常の方法が使用できない場合、免震重要棟及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置は、主なERSS伝送パラメータ※をバックアップ伝送ラインにより6号炉及び7号炉のコントロール建屋に設置するデータ伝送装置からデータを収集し、SPDS表示装置にて確認できる設計とする。

各パラメータは、緊急時対策支援システム伝送装置に2週間分（1分周期）のデータが保存され、SPDS表示装置にて過去データ（2週間分）が確認できる設計とする。

※一部の「環境の情報確認」に関するパラメータは、バックアップ伝送ラインを経由せず、SPDS表示装置で確認できる。

SPDSパラメータについては、緊急時対策所において必要な指示を行うことが出来るよう、プラント・系統全体の安定・変化傾向を把握し、それによって事故の様相の把握とその復旧方策、代替措置の計画・立案・指揮・助言を行うために必要な情報を選定する。すなわち、以下に示す対応活動が可能となるように必要なパラメータが表示・把握できる設計とする。

- ① 各号炉の中央制御室（運転員）を支援する観点から「炉心反応度の状態」、「炉心冷却の状態」、「格納容器の状態」、「放射能隔離の状態」、

「非常用炉心冷却系（ECCS）の状態等」の確認に加え、「使用済み燃料プールの状態」の把握、並びに「環境の情報」の把握。

- ② 上記①を元にした設備・系統の機能が維持できているか、性能を発揮できているか等プラント状況・挙動の把握。

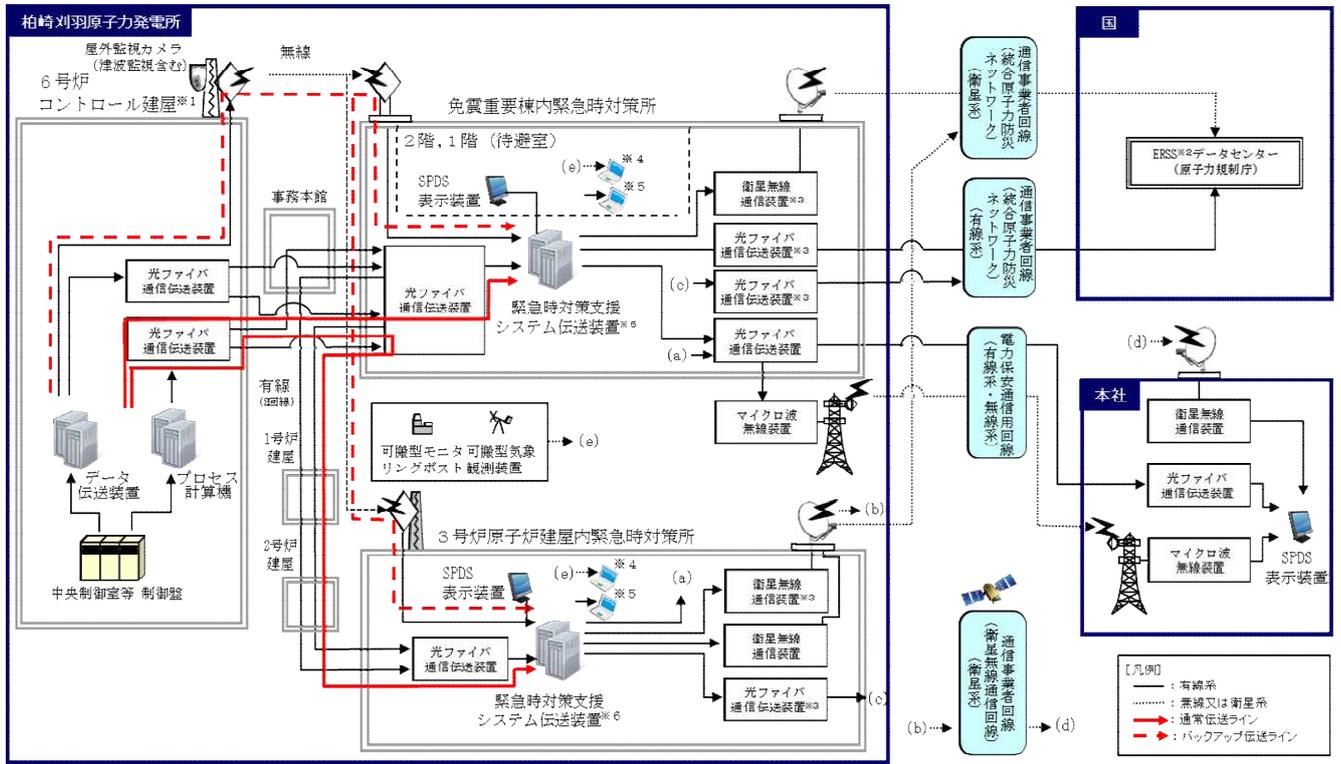
上記①②が可能となるパラメータを確認することで、中央制御室でのバルブ開閉等の操作の結果として予測されるプラント状況・挙動との比較を行うことができ、前述の計画・立案・指揮・助言を行うことができることから、弁の開閉状態等については一部を除き SPDS パラメータとして選定しない。弁の開閉状態等についての情報が必要な場合には、通信連絡設備を用いて中央制御室（運転員）に確認する。

（例：中央制御室にて低圧代替注水操作を行った場合、緊急時対策所においては、原子炉水位・復水補給水系流量（原子炉压力容器）を確認することで操作成功時の予測との比較を行うことができる。）

バックアップ伝送ラインでは、これらパラメータ以外にも、「水素爆発による格納容器の破損防止」「水素爆発による原子炉建屋の損傷防止」に必要なパラメータ（バックアップ対象パラメータ）を収集し、緊急時対策所に設置する SPDS 表示装置において確認できる設計とする。

SPDS 表示装置で確認できるパラメータ（6号炉，7号炉）を表 5.4-1, 5.4-2 に示す。また，表 5.4-3 に設置許可基準規則第 58 条における計装設備とバックアップ対象パラメータの整理を示す。

なお，ERSS 伝送パラメータ以外のバックアップ対象パラメータについては、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する衛星電話設備，統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備（テレビ会議システム，IP-電話機，IP-FAX）を使用し国等の関係各所と情報共有することは可能である。



※1:7号炉も同様
 ※2:国の緊急時対策支援システム。ERSSの第二データセンター設置完了後、本社等から伝送予定。
 ※3:通信事業者所掌の統合原子力防災ネットワークを越えた範囲から国所掌のERSSとなる。
 ※4:可搬型モニタリングポスト等データ表示装置
 ※5:屋外監視カメラ監視装置(有線又は無線系による伝送)
 ※6:免震重要棟のデータ伝送設備と3号炉原子炉建屋のデータ伝送設備の両方からERSSデータセンターへデータを伝送する。

図 5.4-1 必要な情報を把握できる設備 (SPDS) のデータ伝送の概要

表 5.4-1 SPDS 表示装置で確認できるパラメータ 6号炉 (1 / 8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
炉心反応度 の状態確認	A P R M 平均値	○	○	○
	A P R M (A)	○	—	○
	A P R M (B)	○	—	○
	A P R M (C)	○	—	○
	A P R M (D)	○	—	○
	S R N M (A) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (B) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (C) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (D) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (E) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (F) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (G) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (H) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (J) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (L) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (A) 計数率高高	○	○	○
	S R N M (B) 計数率高高	○	○	○
	S R N M (C) 計数率高高	○	○	○
	S R N M (D) 計数率高高	○	○	○
	S R N M (E) 計数率高高	○	○	○
	S R N M (F) 計数率高高	○	○	○
	S R N M (G) 計数率高高	○	○	○
S R N M (H) 計数率高高	○	○	○	
S R N M (J) 計数率高高	○	○	○	
S R N M (L) 計数率高高	○	○	○	
炉心冷却の 状態確認	原子炉圧力 (広帯域) (B V)	○	○	○
	原子炉圧力 (A)	○	—	○
	原子炉圧力 (B)	○	—	○
	原子炉圧力 (C)	○	—	○
	原子炉圧力 (S A)	○	—	○
	原子炉水位 (広帯域) P B V	○	○	○
	原子炉水位 (広帯域) (A)	○	—	○
	原子炉水位 (広帯域) (C)	○	—	○
	原子炉水位 (広帯域) (F)	○	—	○
	原子炉水位 (燃料域) P B V	○	○	○
	原子炉水位 (燃料域) (A)	○	—	○
	原子炉水位 (燃料域) (B)	○	—	○
	原子炉水位 (S A) (ワイド)	○	—	○
	原子炉水位 (S A) (ナロー)	○	—	○
	炉水温度 P B V	○	○	○
逃し安全弁 開	○	○	○	

6号炉 (2/8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
炉心冷却の 状態確認	H P C F (B) 系統流量	○	○	○
	H P C F (C) 系統流量	○	○	○
	R C I C 系統流量	○	○	○
	高压代替注水系系統流量	○	—	○
	R H R (A) 系統流量	○	○	○
	R H R (B) 系統流量	○	○	○
	R H R (C) 系統流量	○	○	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 入口冷却水流量	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 入口冷却水流量	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 入口冷却水流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (A) 系統流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (B) 系統流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (C) 系統流量	○	—	○
	6 . 9 k V 6 A 1 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 A 2 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 B 1 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 B 2 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 S A 1 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 S A 2 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 S B 1 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 S B 2 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 C 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 D 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 E 母線電圧	○	○	○
	D / G 6 A 遮断器 投入	○	○	○
	D / G 6 B 遮断器 投入	○	○	○
	D / G 6 C 遮断器 投入	○	○	○
原子炉圧力容器温度 (原子炉圧力容器下鏡上部温度)	○	—	○	
復水補給水系流量 (原子炉圧力容器) (R P V 注水流量)	○	—	○	
復水貯蔵槽水位 (S A)	○	—	○	

6号炉 (3/8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
格納容器内の 状態確認	CAMS (A) D/W放射能	○	○	○
	CAMS (B) D/W放射能	○	○	○
	CAMS (A) S/C放射能	○	○	○
	CAMS (B) S/C放射能	○	○	○
	ドライウエル圧力 (広帯域) (最大)	○	○	○
	格納容器内圧力 (D/W)	○	—	○
	サブプレッションチェンバ圧力 (最大)	○	○	○
	格納容器内圧力 (S/C)	○	—	○
	RPVベロシール部周辺温度 (最大)	○	○	○
	サブプレシヨンプル水位 BV	○	○	○
	サブプレシヨンのチェンバ・プール水位	○	—	○
	サブプレシヨンのチェンバ気体温度	○	—	○
	S/P水温度 (最大)	○	○	○
	サブプレシヨンのチェンバ・プール水温度 (中間上部)	○	—	○
	サブプレシヨンのチェンバ・プール水温度 (中間下部)	○	—	○
	サブプレシヨンのチェンバ・プール水温度 (下部)	○	—	○
	CAMS (A) 水素濃度	○	○	○
	CAMS (B) 水素濃度	○	○	○
	格納容器内水素濃度 (SA) (D/W)	○	—	○
	格納容器内水素濃度 (SA) (S/C)	○	—	○
	CAMS (A) 酸素濃度	○	○	○
	CAMS (B) 酸素濃度	○	○	○
	CAMS (A) サンプル切替 (D/W)	○	○	○
	CAMS (B) サンプル切替 (D/W)	○	○	○
	RHR (A) 系統流量	○	○	○
	RHR (B) 系統流量	○	○	○
	RHR (C) 系統流量	○	○	○
	RHR格納容器冷却ライン隔離弁B 全閉以外	○	○	○
	RHR格納容器冷却ライン隔離弁C 全閉以外	○	○	○
	残留熱除去系ポンプ (A) 吐出圧力	○	—	○
	残留熱除去系ポンプ (B) 吐出圧力	○	—	○
	残留熱除去系ポンプ (C) 吐出圧力	○	—	○
	ドライウエル雰囲気温度(上部ドライウエルフ ランジ部雰囲気温度)	○	—	○
	ドライウエル雰囲気温度(下部ドライウエルリ ターンライン上部雰囲気温度)	○	—	○
	復水補給水系流量 (原子炉格納容器) (ドライウエル注水流量)	○	—	○

6号炉 (4/8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
格納容器内 の状態確認	復水移送ポンプ (A) 吐出圧力	○	—	○
	復水移送ポンプ (B) 吐出圧力	○	—	○
	復水移送ポンプ (C) 吐出圧力	○	—	○
	復水補給水系温度 (代替循環冷却)	○	—	○
	格納容器下部水位 (ペDESTAL水位高 (3m))	○	—	○
	格納容器下部水位 (ペDESTAL水位高 (2m))	○	—	○
	格納容器下部水位 (ペDESTAL水位高 (1m))	○	—	○
	復水補給水系流量 (原子炉格納容器) (ペDESTAL注水流量)	○	—	○
放射能隔離 の状態確認	排気筒排気放射能 (IC) (最大)	○	○	○
	排気筒排気 (SCIN) 放射能 (A)	○	○	○
	排気筒排気 (SCIN) 放射能 (B)	○	○	○
	主蒸気管放射能高 (スクラム) 区分 (1)	○	○	○
	主蒸気管放射能高 (スクラム) 区分 (2)	○	○	○
	主蒸気管放射能高 (スクラム) 区分 (3)	○	○	○
	主蒸気管放射能高 (スクラム) 区分 (4)	○	○	○
	PCIS 隔離 内側	○	○	○
	PCIS 隔離 外側	○	○	○
	MSIV (内側) 閉	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁 (A) 全閉以外	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁 (B) 全閉以外	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁 (C) 全閉以外	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁 (D) 全閉以外	○	○	○
	MSIV (外側) 閉	○	○	○
	主蒸気外側隔離弁 (A) 全閉以外	○	○	○
主蒸気外側隔離弁 (B) 全閉以外	○	○	○	
主蒸気外側隔離弁 (C) 全閉以外	○	○	○	
主蒸気外側隔離弁 (D) 全閉以外	○	○	○	
環境の情報 確認	SGTS (A) 作動 (1系)	○	○	○
	SGTS (B) 作動 (1系)	○	○	○
	SGTS 排ガス放射能 (IC) (最大)	○	○	○
	SGTS 排ガス (SCIN) 放射能 (A)	○	○	○
	SGTS 排ガス (SCIN) 放射能 (B)	○	○	○
	6号機 海水モニタ (指数タイプ)	○	○	—*

※ バックアップ伝送ラインを経由せず、SPDS 表示装置にて確認できる。

6号炉 (5/8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ	
環境の情報 確認	モニタリングポストNo. 1 高線量率	○	○	—※	
	モニタリングポストNo. 2 高線量率	○	○	—※	
	モニタリングポストNo. 3 高線量率	○	○	—※	
	モニタリングポストNo. 4 高線量率	○	○	—※	
	モニタリングポストNo. 5 高線量率	○	○	—※	
	モニタリングポストNo. 6 高線量率	○	○	—※	
	モニタリングポストNo. 7 高線量率	○	○	—※	
	モニタリングポストNo. 8 高線量率	○	○	—※	
	モニタリングポストNo. 9 高線量率	○	○	—※	
	モニタリングポストNo. 1 低線量率	○	○	—※	
	モニタリングポストNo. 2 低線量率	○	○	—※	
	モニタリングポストNo. 3 低線量率	○	○	—※	
	モニタリングポストNo. 4 低線量率	○	○	—※	
	モニタリングポストNo. 5 低線量率	○	○	—※	
	モニタリングポストNo. 6 低線量率	○	○	—※	
	モニタリングポストNo. 7 低線量率	○	○	—※	
	モニタリングポストNo. 8 低線量率	○	○	—※	
	モニタリングポストNo. 9 低線量率	○	○	—※	
	風向 20 m	○	○	—※	
	風向 85 m	○	○	—※	
	風向 160 m	○	○	—※	
	風速 20 m	○	○	—※	
	風速 85 m	○	○	—※	
	風速 160 m	○	○	—※	
	大気安定度	○	○	—※	
	非常用炉心冷 却系 (ECC S) の状態等	A D S A 作動	○	○	○
		A D S B 作動	○	○	○
R C I C 作動		○	○	○	
H P C F ポンプ (B) 起動		○	○	○	
H P C F ポンプ (C) 起動		○	○	○	
R H R ポンプ (A) 起動		○	○	○	
R H R ポンプ (B) 起動		○	○	○	
R H R ポンプ (C) 起動		○	○	○	
R H R 注入弁 (A) 全閉以外		○	○	○	
R H R 注入弁 (B) 全閉以外		○	○	○	
R H R 注入弁 (C) 全閉以外		○	○	○	
全制御棒全挿入		○	○	○	
総給水流量	○	○	○		

※ バックアップ伝送ラインを經由せず、SPDS 表示装置にて確認できる。

6号炉 (6 / 8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
使用済燃料 プールの状 態確認	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プールエリア雰囲気温度)	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+6000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+5000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+4000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+3000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+2000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 -1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール放射線モニタ (低レンジ)	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール放射線モニタ (高レンジ)	○	—	○

6号炉(7/8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
使用済燃料 プールの状 態確認	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プールエリア雰囲気温度)	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6750mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6500mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +5500mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +5000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +4000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +3000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +2000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 -1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 -3000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (プール底部付近))	○	—	○

6号炉(8/8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
水素爆発による格納容器の破損防止確認	フィルタ装置水素濃度 (格納容器圧力逃がし装置水素濃度)	○	—	○
	フィルタ装置水素濃度 (フィルタベント装置出口水素濃度)	○	—	○
	フィルタ装置出口放射線モニタ(A)	○	—	○
	フィルタ装置出口放射線モニタ(B)	○	—	○
	フィルタ装置入口圧力	○	—	○
	フィルタ装置水位(A)	○	—	○
	フィルタ装置水位(B)	○	—	○
	フィルタ装置スクラバ水pH	○	—	○
	フィルタ装置金属フィルタ差圧	○	—	○
	耐圧強化ベント系放射線モニタ(A)	○	—	○
	耐圧強化ベント系放射線モニタ(B)	○	—	○
水素爆発による原子炉建屋の損傷防止確認	原子炉建屋水素濃度 (R/Bオペフロ水素濃度A)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (R/Bオペフロ水素濃度B)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (上部ドライウエル所員用エアロック)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (上部ドライウエル機器搬入用ハッチ)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (サプレッション・チェンバ出入口)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (下部ドライウエル所員用エアロック)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (下部ドライウエル機器搬入用ハッチ)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (北側PAR吸気温度)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (北側PAR排気温度)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (南側PAR吸気温度)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (南側PAR排気温度)	○	—	○

表 5.4-2 SPDS 表示装置で確認できるパラメータ 7号炉 (1/8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
炉心反応度 の状態確認	A P R M (平均値)	○	○	○
	A P R M (A)	○	—	○
	A P R M (B)	○	—	○
	A P R M (C)	○	—	○
	A P R M (D)	○	—	○
	S R N M (A) 計数率	○	○	○
	S R N M (B) 計数率	○	○	○
	S R N M (C) 計数率	○	○	○
	S R N M (D) 計数率	○	○	○
	S R N M (E) 計数率	○	○	○
	S R N M (F) 計数率	○	○	○
	S R N M (G) 計数率	○	○	○
	S R N M (H) 計数率	○	○	○
	S R N M (J) 計数率	○	○	○
	S R N M (L) 計数率	○	○	○
	S R N M A 計数率高高	○	○	○
	S R N M B 計数率高高	○	○	○
	S R N M C 計数率高高	○	○	○
	S R N M D 計数率高高	○	○	○
	S R N M E 計数率高高	○	○	○
	S R N M F 計数率高高	○	○	○
	S R N M G 計数率高高	○	○	○
S R N M H 計数率高高	○	○	○	
S R N M J 計数率高高	○	○	○	
S R N M L 計数率高高	○	○	○	
炉心冷却の 状態確認	原子炉圧力 A	○	○	○
	原子炉圧力 (A)	○	—	○
	原子炉圧力 (B)	○	—	○
	原子炉圧力 (C)	○	—	○
	原子炉圧力 (S A)	○	—	○
	原子炉水位 (W) A	○	○	○
	原子炉水位 (広帯域) (A)	○	—	○
	原子炉水位 (広帯域) (C)	○	—	○
	原子炉水位 (広帯域) (F)	○	—	○
	原子炉水位 (F)	○	○	○
	原子炉水位 (燃料域) (A)	○	—	○
	原子炉水位 (燃料域) (B)	○	—	○
	原子炉水位 (S A) (ワイド)	○	—	○
	原子炉水位 (S A) (ナロー)	○	—	○
	C U W再生熱交換器入口温度	○	○	○
	S R V開 (C R T)	○	○	○

7号炉 (2/8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
炉心冷却の 状態確認	H P C F (B) 系統流量	○	○	○
	H P C F (C) 系統流量	○	○	○
	R C I C 系統流量	○	○	○
	高压代替注水系系統流量	○	—	○
	R H R (A) 系統流量	○	○	○
	R H R (B) 系統流量	○	○	○
	R H R (C) 系統流量	○	○	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 入口冷却水流量	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 入口冷却水流量	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 入口冷却水流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (A) 系統流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (B) 系統流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (C) 系統流量	○	—	○
	6 . 9 k V 7 A 1 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 7 A 2 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 7 B 1 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 7 B 2 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 S A 1 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 S A 2 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 S B 1 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 S B 2 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 7 C 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 7 D 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 7 E 母線電圧	○	○	○
	M / C 7 C D / G 受電遮断器閉	○	○	○
	M / C 7 D D / G 受電遮断器閉	○	○	○
	M / C 7 E D / G 受電遮断器閉	○	○	○
	原子炉压力容器温度 (R P V 下鏡上部温度)	○	—	○
復水補給水系流量 (原子炉压力容器) (R H R (A) 注入配管流量)	○	—	○	
復水貯蔵槽水位 (S A)	○	—	○	

7号炉 (3/8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
格納容器内の 状態確認	格納容器内雰囲気放射線モニタ (A) D/W	○	○	○
	格納容器内雰囲気放射線モニタ (B) D/W	○	○	○
	格納容器内雰囲気放射線モニタ (A) S/C	○	○	○
	格納容器内雰囲気放射線モニタ (B) S/C	○	○	○
	ドライウエル圧力 (W)	○	○	○
	格納容器内圧力 (D/W)	○	—	○
	S/C 圧力 (最大値)	○	○	○
	格納容器内圧力 (S/C)	○	—	○
	D/W 温度 (最大値)	○	○	○
	S/P 水温度最大値	○	○	○
	S/P 水位 (W) (最大値)	○	○	○
	サブプレッション・チェンバ・プール水位	○	—	○
	サブプレッション・チェンバ気体温度	○	—	○
	サブプレッション・チェンバ・プール水温度 (中間上部)	○	—	○
	サブプレッション・チェンバ・プール水温度 (中間下部)	○	—	○
	サブプレッション・チェンバ・プール水温度 (下部)	○	—	○
	格納容器内水素濃度 (A)	○	○	○
	格納容器内水素濃度 (B)	○	○	○
	格納容器内水素濃度 (SA) (D/W)	○	—	○
	格納容器内水素濃度 (SA) (S/C)	○	—	○
	格納容器内酸素濃度 (A)	○	○	○
	格納容器内酸素濃度 (B)	○	○	○
	CAMS (A) D/W 測定中	○	○	○
	CAMS (B) D/W 測定中	○	○	○
	CAMS (A) S/C 測定中	○	○	○
	CAMS (B) S/C 測定中	○	○	○
	RHR (A) 系統流量	○	○	○
	RHR (B) 系統流量	○	○	○
	RHR (C) 系統流量	○	○	○
	PCV スプレイ弁 (B) 全閉	○	○	○
	PCV スプレイ弁 (C) 全閉	○	○	○
	残留熱除去系ポンプ (A) 吐出圧力	○	—	○
	残留熱除去系ポンプ (B) 吐出圧力	○	—	○
残留熱除去系ポンプ (C) 吐出圧力	○	—	○	
ドライウエル雰囲気温度 (上部 D/W 内雰囲気温度)	○	—	○	
ドライウエル雰囲気温度 (下部 D/W 内雰囲気温度)	○	—	○	

7号炉(4/8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
格納容器内の 状態確認	復水補給水系流量(原子炉格納容器) (RHR(B)注入配管流量)	○	—	○
	復水移送ポンプ(A)吐出圧力	○	—	○
	復水移送ポンプ(B)吐出圧力	○	—	○
	復水移送ポンプ(C)吐出圧力	○	—	○
	復水補給水系温度(代替循環冷却)	○	—	○
	格納容器下部水位(D/W下部水位(3m))	○	—	○
	格納容器下部水位(D/W下部水位(2m))	○	—	○
	格納容器下部水位(D/W下部水位(1m))	○	—	○
放射能隔離の 状態確認	復水補給水系流量(原子炉格納容器) (下部D/W注水流量)	○	—	○
	排気筒放射線モニタ(IC)最大値	○	○	○
	排気筒放射線モニタ(SCIN)A	○	○	○
	排気筒放射線モニタ(SCIN)B	○	○	○
	区分Ⅰ主蒸気管放射能高高	○	○	○
	区分Ⅱ主蒸気管放射能高高	○	○	○
	区分Ⅲ主蒸気管放射能高高	○	○	○
	区分Ⅳ主蒸気管放射能高高	○	○	○
	PCIS隔離 内側	○	○	○
	PCIS隔離 外側	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁 全弁全閉	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁(A)全閉	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁(B)全閉	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁(C)全閉	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁(D)全閉	○	○	○
	主蒸気外側隔離弁 全弁全閉	○	○	○
	主蒸気外側隔離弁(A)全閉	○	○	○
主蒸気外側隔離弁(B)全閉	○	○	○	
主蒸気外側隔離弁(C)全閉	○	○	○	
主蒸気外側隔離弁(D)全閉	○	○	○	
環境の情報 確認	SGTS(A)作動	○	○	○
	SGTS(B)作動	○	○	○
	SGTS放射線モニタ(IC)最大値	○	○	○
	SGTS排ガス放射線モニタ(SCIN)A	○	○	○
	SGTS排ガス放射線モニタ(SCIN)B	○	○	○
	7号機 海水モニタ(指数タイプ)	○	○	—*
	モニタリングポストNo.1 高線量率	○	○	—*
	モニタリングポストNo.2 高線量率	○	○	—*
	モニタリングポストNo.3 高線量率	○	○	—*
	モニタリングポストNo.4 高線量率	○	○	—*
モニタリングポストNo.5 高線量率	○	○	—*	
モニタリングポストNo.6 高線量率	○	○	—*	

※ バックアップ伝送ラインを経由せず、SPDS表示装置にて確認できる。

7号炉 (5/8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
環境の情報 確認	モニタリングポストNo. 7 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 8 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 9 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 1 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 2 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 3 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 4 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 5 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 6 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 7 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 8 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 9 低線量率	○	○	—※
	風向 20 m	○	○	—※
	風向 85 m	○	○	—※
	風向 160 m	○	○	—※
	風速 20 m	○	○	—※
	風速 85 m	○	○	—※
	風速 160 m	○	○	—※
	大気安定度	○	○	—※
	非常用炉心冷 却系 (ECC S) の状態等	A D S A 作動	○	○
A D S B 作動		○	○	○
R C I C 起動状態 (C R T)		○	○	○
H P C F ポンプ (B) 起動		○	○	○
H P C F ポンプ (C) 起動		○	○	○
R H R ポンプ (A) 起動		○	○	○
R H R ポンプ (B) 起動		○	○	○
R H R ポンプ (C) 起動		○	○	○
R H R 注入弁 (A) 全閉		○	○	○
R H R 注入弁 (B) 全閉		○	○	○
R H R 注入弁 (C) 全閉		○	○	○
全制御棒全挿入		○	○	○
全給水流量	○	○	○	

※ バックアップ伝送ラインを經由せず、SPDS 表示装置にて確認できる。

7号炉 (6/8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
使用済燃料 プールの状 態確認	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プールエリア雰囲気温度)	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+6000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+5000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+4000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+3000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+2000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端-1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール放射線モニタ (低レンジ)	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール放射線モニタ (高レンジ)	○	—	○

7号炉(7/8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
使用済燃料 プールの状 態確認	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プールエリア雰囲気温度)	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6750mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6500mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +5500mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +5000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +4000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +3000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +2000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 -1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 -3000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (プール底部付近))	○	—	○

7号炉(8/8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
水素爆発による格納容器の破損防止確認	フィルタ装置水素濃度 (格納容器圧力逃がし装置水素濃度)	○	—	○
	フィルタ装置水素濃度 (フィルタベント装置出口水素濃度)	○	—	○
	フィルタ装置出口放射線モニタ(A)	○	—	○
	フィルタ装置出口放射線モニタ(B)	○	—	○
	フィルタ装置入口圧力	○	—	○
	フィルタ装置水位(A)	○	—	○
	フィルタ装置水位(B)	○	—	○
	フィルタ装置スクラバ水pH	○	—	○
	フィルタ装置金属フィルタ差圧	○	—	○
	耐圧強化ベント系放射線モニタ(A)	○	—	○
耐圧強化ベント系放射線モニタ(B)	○	—	○	
水素爆発による原子炉建屋の損傷防止確認	原子炉建屋水素濃度 (R/Bオペフロ水素濃度A)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (R/Bオペフロ水素濃度B)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (上部ドライウエル所員用エアロック)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (上部ドライウエル機器搬入用ハッチ)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (サブプレッション・チェンバ出入口)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (下部ドライウエル所員用エアロック)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (下部ドライウエル機器搬入用ハッチ)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (北側PAR吸気温度)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (北側PAR排気温度)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (南側PAR吸気温度)	○	—	○
静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (南側PAR排気温度)	○	—	○	

表 5.4-3 設置許可基準規則第 58 条における計装設備と SPDS バックアップ対象パラメータの整理

主要設備	設置許可基準規則※1															有効性評価※2																							
	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	5.4						
原子炉圧力容器温度															○									○															
原子炉圧力			○													○	○	○	○				○	○									○	○					
原子炉圧力(SA)			○													○	○	○	○				○	○	○	○								○	○				
原子炉水位			○	○												○	○	○	○	○	○	○		○										○	○	○			
原子炉水位(SA)			○	○												○	○	○	○	○	○	○		○										○	○	○			
高圧代替注水系統流量			○													○		○																					
復水補給水系統流量(原子炉圧力容器)				○			○									○	○		○	○		○		○											○				
復水補給水系統流量(原子炉格納容器) *格納容器スプレイ							○	○								○	○		○	○		○		○															
復水補給水系統流量(原子炉格納容器) *格納容器下部注水								○								○								○															
ドライウェル雰囲気温度					○	○	○	○	○							○								○	○														
サブプレッション・チェンバ氣體温度					○	○	○	○	○							○																							
サブプレッション・チェンバ・プール水温度							○	○	○							○	○	○	○	○	○	○		○	○														
格納容器内圧力(D/W)					○	○	○	○	○							○	○		○	○	○	○		○	○														
格納容器内圧力(S/C)					○	○	○	○	○							○	○		○	○	○	○		○	○														
サブプレッション・チェンバ・プール水位							○	○	○							○	○		○	○	○	○		○												○			
格納容器下部水位									○							○									○														
格納容器内水素濃度										◎						○																							
格納容器内水素濃度(SA)										◎						○																							
格納容器内雰囲気放射線レベル(D/W)																○	○		○	○		○		○	○														
格納容器内雰囲気放射線レベル(S/C)																○	○		○	○		○		○	○														
起動領域モニタ			○													○	○	○	○	○	○	○	○	○	○											○			
平均出力領域モニタ			○													○	○	○	○	○	○	○	○	○	○														
復水補給水系統温度(代替循環冷却)								○								○																							
フィルタ装置水位						○	○	○	○							○	○		○	○		○		○															
フィルタ装置入口圧力						○	○	○	○							○	○		○	○		○		○															
フィルタ装置出口放射線モニタ						○	○	○	◎							○	○		○	○		○		○															
フィルタ装置水素濃度						○	○	○	◎							○																							
フィルタ装置金属フィルタ差圧						○	○	○	○							○	○		○	○		○		○															
フィルタ装置スクラバ水pH						○	○	○	○							○																							
耐圧強化ベント系放射線モニタ						○			○							○																							
復水貯蔵槽水位(SA)																○	○		○	○	○	○	○	○	○											○			
復水移送ポンプ吐出圧力						○	○	○	○							○																							
原子炉建屋水素濃度										◎						○																							
静的触媒式水素再結合器 動作監視装置										○						○																							
格納容器内酸素濃度										○						○																							
使用済燃料貯蔵プール水位・温度(SA広域)																○													○	○									
使用済燃料貯蔵プール水位・温度(SA)																○													○	○									
使用済燃料貯蔵プール放射線モニタ(高レンジ・低レンジ)																○													○	○									
使用済燃料貯蔵プール監視カメラ																○													○	○									
原子炉隔離時冷却系統流量			○													○	○	○	○	○	○	○	○	○	○														
高圧炉心注水系統流量			○													○	○	○	○	○	○	○	○	○	○														
残留熱除去系統流量						○	○	○	○							○	○		○	○	○	○	○	○	○											○	○	○	
残留熱除去系ポンプ吐出圧力																○																							
残留熱除去系熱交換器入口温度							○	○	○							○								○													○	○	○
残留熱除去系熱交換器出口温度							○	○	○							○																							
原子炉補機冷却水系統流量							○	○	○							○																							
残留熱除去系熱交換器入口冷却水流量							○	○	○							○																							

※1:「◎」は各設置許可基準規則で設置要求のある計装設備 ※2:有効性評価の3.3~3.5は3.2のシナリオに包絡

5.5 緊急時対策所の要員数とその運用について

(1) 重大事故時に必要な指示を行う要員

ブルーム通過中においても、重大事故等に対処するために緊急時対策所にとどまる必要のある要員は、交代要員も考慮して、①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 52 名と、②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物資の拡散を抑制するために必要な要員 35 名のうち、中央制御室待避所にとどまる運転員 18 名を除く 17 名の合計 69 名を想定している。

要員	考え方	人数	合計
本部長・統括他	緊急時対策本部を指揮・統括する本部長（所長）、本部長を補佐する計画・情報統括、6号統括、7号統括、対外対応統括、総務統括原子炉主任技術者及び本部付2名は、重大事故等において、指揮をとる要員として緊急時対策所にとどまる	10名	52名
各班長・班員	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、最低限必要な要員を残して、緊急時対策所にとどまる。 その際、各班長の業務を必要に応じその上司である統括が兼務する。	16名	
交代要員	上記、本部長（所長）、各統括、原子炉主任技術者及び本部付の交代要員については10名、班長、班員クラスの交代要員については16名を確保する。	26名	

(2) 格納容器破損時に所外への拡散を抑制する要員

プルーム通過後に実施する作業は、重大事故等対策の有効性評価の重要事故シーケンスのうち、格納容器破損防止（雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破壊）、水素燃焼）を参考とし、重大事故対応に加えて、放射性物質拡散防止のための放水操作等が可能な要員数を確保する。

交代要員については、順次、構外に待機している要員を当てる。

要員	考え方		人数	合計
運転員（当直）	プルーム通過時には、運転員については中央制御室待避室に待避する。		18名	35名
復旧班要員	6号及び7号炉ガスタービン発電機の運転監視	6号及び7号炉ガスタービン発電機の運転を監視	2名	
	消防車によるCSPへの注水監視	消防車運転によるCSPへの注水を監視	2名	
	燃料補給	燃料タンクからタンクローリーへの軽油移し替え、消防車への燃料補給	2名	
	フィルタベント対応	フィルタベントスクラバタンク補給、水位調整	4名	
	放射性物質拡散防止対応	放射性物質の拡散を抑制するための原子炉建屋への放水操作の再開	4名	
保安班要員	作業現場モニタリング	作業現場の放射線モニタリング	3名	

重大事故等に柔軟に対処できるよう、整備した設備等の手順書を制定するとともに、訓練により必要な力量を習得する。訓練は継続的に実施し、必要の都度運用の改善を図っていく。

5.6 原子力警戒態勢，緊急時態勢について

柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画では，原子力災害が発生するおそれがある場合又は発生した場合に，事故原因の除去，原子力災害（原子力災害が生ずる蓋然性を含む。）の拡大の防止その他必要な活動を迅速かつ円滑に行うため，次表に定める原子力災害の情勢に応じて態勢を区分している。

表 5.6-1 態勢の区分

発生事象の情勢	態勢の区分
別表 2-1 の事象が発生したときから，第 1 次緊急時態勢が発令されるまでの間，又は別表 2-2 の事象に該当しない状態となり，事象が収束し原子力警戒態勢を取る必要が無くなったときまでの間	原子力警戒態勢
別表 2-2 の事象が発生し，原子力防災管理者が原子力災害対策特別措置法第 10 条第 1 項に基づく通報を行ったとき，若しくは新潟県地域防災計画等に基づく災害対策本部を設置した旨の連絡を受けたときから，第 2 次緊急時態勢を発令するまでの間，又は別表 2-2 の事象に該当しない状態となり，事象が収束し第 1 次緊急時態勢を取る必要が無くなったとき，かつ新潟県地域防災計画等に基づく災害対策本部を廃止した旨の連絡を受けたときまでの間	第 1 次緊急時態勢
別表 2-3 の事象が発生し，その旨を関係箇所に報告したとき，又は内閣総理大臣による原子力災害対策特別措置法第 15 条第 2 項に基づく原子力緊急事態宣言が行われたときから，内閣総理大臣による原子力災害対策特別措置法第 15 条第 4 項に基づく原子力緊急事態解除宣言が行われ，さらに新潟県地域防災計画等に基づく災害対策本部を廃止した旨の連絡を受けたとき，かつ別表 2-2 及び別表 2-3 の事象に該当しない状態となり，事象が収束し緊急時態勢を取る必要が無くなったときまでの間	第 2 次緊急時態勢

注) 原子力災害対策特別措置法第 15 条第 4 項の原子力緊急事態解除宣言が行われた後においても，発電所対策本部長の判断により緊急時態勢を継続することができる。

(柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成 27 年 3 月より抜粋)

表 5.6-2 原子力災害対策指針に基づく警戒事態を判断する基準

(柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成 27 年 3 月

別表 2-1 原子力災害対策指針に基づく警戒事態を判断する基準)

略称	警戒事態を判断する基準
①AL11 原子炉停止機能の異常	原子炉の運転中に原子炉保護回路の 1 チャンネルから原子炉停止信号が発信され、その状態が一定時間継続された場合において、当該原子炉停止信号が発信された原因を特定できないこと。
②AL21 原子炉冷却材の漏えい	原子炉の運転中に保安規定で定められた数値を超える原子炉冷却材の漏えいが起こり、定められた時間内に定められた措置を実施できないこと。
③AL22 原子炉給水機能の喪失	原子炉の運転中に当該原子炉への全ての給水機能が喪失すること。
④AL23 原子炉除熱機能の一部喪失	原子炉の運転中に主復水器による当該原子炉から熱を除去する機能が喪失した場合において、当該原子炉から残留熱を除去する機能の一部が喪失すること。
⑤AL25 全電源喪失のおそれ	全ての非常用交流母線からの電気の供給が 1 系統のみとなった場合で当該母線への電気の供給が 1 つの電源のみとなり、その状態が 15 分以上継続すること、又は外部電源喪失が 3 時間以上継続すること。
⑥AL29 停止中の原子炉冷却機能の一部喪失	原子炉の停止中に原子炉容器内の水位が水位低設定値まで低下すること。
⑦AL30 使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失のおそれ	使用済燃料貯蔵槽の水位が一定の水位まで低下すること。
⑧AL42 単一障壁の喪失又は喪失可能性	燃料被覆管障壁もしくは原子炉冷却系障壁が喪失するおそれがあること、又は、燃料被覆管障壁もしくは原子炉冷却系障壁が喪失すること。
⑨AL51 原子炉制御室他の機能喪失のおそれ	原子炉制御室その他の箇所からの原子炉の運転や制御に影響を及ぼす可能性が生じること。
⑩AL52 所内外通信連絡機能の一部喪失	原子力事業所内の通信のための設備又は原子力事業所内と原子力事業所外との通信のための設備の一部の機能が喪失すること。
⑪AL53 重要区域での火災・溢水による安全機能の一部喪失のおそれ	重要区域において、火災又は溢水が発生し、防災業務計画等命令第 2 条第 2 項第 8 号に規定する安全上重要な構築物、系統又は機器(以下「安全機器等」という。)の機能の一部が喪失するおそれがあること。
⑫ 地震	当該原子炉施設等立地道府県において、震度 6 弱以上の地震が発生した場合。
⑬ 津波	当該原子炉施設等立地道府県において、大津波警報が発令された場合。
⑭ 外部事象	当該原子炉施設において新規制基準で定める設計基準を超える外部事象が発生した場合(竜巻、洪水、台風、火山等)。

表 5.6-3 原子力災害対策指針に基づく警戒事態を判断する基準

(柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成 27 年 3 月
別表 2-2 原子力災害対策特別措置法第 10 条第 1 項に基づく通報基準 (1/3))

略称	法令
①SE01 敷地境界付近の放射線量の上昇	<p>(1)放射線測定設備について、単位時間（2分以内のものに限る。）ごとのガンマ線の放射線量を測定し1時間あたりの数値に換算して得た数値が$5\mu\text{Sv/h}$以上の放射線量を検出すること。ただし、次の各号のいずれかに該当する場合は、当該数値は検出されなかったこととする。</p> <p>(a)排気筒及び指定エリアモニタに示す測定設備により検出された数値に異常が認められないものとして、原子力規制委員会に報告した場合</p> <p>(b)当該数値が落雷の時に検出された場合</p> <p>(2)放射線測定設備のすべてについて$5\mu\text{Sv/h}$を下回っている場合において、当該放射線測定設備の数値が$1\mu\text{Sv/h}$以上であるときは、当該放射線測定設備における放射線量と原子炉の運転等のための施設の周辺において、中性子線が検出されないことが明らかになるまでの間、中性子線測定用可搬式測定器により測定した中性子の放射線量とを合計して得た数値が、$5\mu\text{Sv/h}$以上のものとなっているとき。</p>
②SE02 通常放出経路での気体放射性物質の放出	<p>当該原子力事業所における原子炉の運転等のための施設の排気筒その他これらに類する場所において、当該原子力事業所の区域の境界付近に達した場合におけるその放射能水準が$5\mu\text{Sv/h}$に相当する以上の気体放射性物質が検出されたこと。（10分間以上継続）</p>
③SE03 通常放出経路での液体放射性物質の放出	<p>当該原子力事業所における原子炉の運転等のための施設の排水口その他これらに類する場所において、当該原子力事業所の区域の境界付近に達した場合におけるその放射能水準が$5\mu\text{Sv/h}$に相当する以上の液体放射性物質が検出されたこと。（10分間以上継続）</p>
④SE04 火災爆発等による管理区域外での放射線の放出	<p>当該原子力事業所の区域内の場所のうち原子炉の運転等のための施設の内部に設定された管理区域外の場所において、火災、爆発その他これらに類する事象の発生の際に、$50\mu\text{Sv/h}$以上の放射線量の水準が10分間以上継続して検出されたこと、又は、火災、爆発その他これらに類する事象の状況により放射線量の測定が困難である場合であって、その状況にかんがみ、放射線量が検出される蓋然性が高いこと。</p>

表 5.6-3 原子力災害対策指針に基づく警戒事態を判断する基準

(柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成 27 年 3 月
別表 2-2 原子力災害対策特別措置法第 10 条第 1 項に基づく通報基準 (2/3))

略称	法令
<p>⑤SE05 火災爆発等による 管理区域外での放 射性物質の放出</p>	<p>当該原子力事業所の区域内の場所のうち原子炉の運転等のための施設の内部に設定された管理区域外の場所において、火災、爆発その他これらに類する事象の発生の際に、当該場所における放射能水準が$5\mu\text{Sv/h}$に相当するものとして空気中の放射性物質について次に掲げる放射能水準以上の放射性物質が検出されたこと、又は、火災、爆発その他これらに類する事象の状況により放射性物質の濃度の測定が困難である場合であって、その状況にかんがみ、次に掲げる放射性物質が検出される蓋然性が高いこと。</p> <p>(a) 検出された放射性物質の種類が明らかで、かつ、一種類である場合にあつては、放射性物質の種類又は区分に応じた空气中濃度限度に50を乗じて得た値</p> <p>(b) 検出された放射性物質の種類が明らかで、かつ、二種類以上の放射性物質がある場合にあつては、それらの放射性物質の濃度のそれぞれその放射性物質についての前号の規定により得られた値に対する割合の和が一となるようなそれらの放射性物質の濃度の値</p> <p>(c) 検出された放射性物質の種類が明らかでない場合にあつては、空气中濃度限度(当該空气中に含まれていないことが明らかである放射性物質の種類に係るものを除く。)のうち、最も低いものに50を乗じて得た値</p>
<p>⑥SE06 施設内(原子炉外) 臨界事故のおそれ</p>	<p>原子炉の運転等のための施設の内部(原子炉の内部を除く。)において、核燃料物質の形状による管理、質量による管理その他の方法による管理が損なわれる状態その他の臨界状態の発生の蓋然性が高い状態にあること。</p>
<p>⑦SE21 原子炉冷却材漏えいによる非常用炉心冷却装置作動</p>	<p>原子炉の運転中に非常用炉心冷却装置の作動を必要とする原子炉冷却材の漏えいが発生すること。</p>
<p>⑧SE22 原子炉注水機能喪失のおそれ</p>	<p>原子炉の運転中に当該原子炉への全ての給水機能が喪失した場合において、全ての非常用の炉心冷却装置(当該原子炉へ高圧で注水する系に限る。)による注水ができないこと。</p>
<p>⑨SE23 残留熱除去機能喪失</p>	<p>原子炉の運転中に主復水器による当該原子炉から熱を除去する機能が喪失した場合において、当該原子炉から残留熱を除去する全ての機能が喪失すること。</p>
<p>⑩SE25 全交流電源 30 分以上喪失</p>	<p>全ての交流母線からの電気の供給が停止し、かつ、その状態が 30 分以上継続すること。</p>

表 5.6-4 原子力災害対策指針に基づく警戒事態を判断する基準

(柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成 27 年 3 月
別表 2-2 原子力災害対策特別措置法第 10 条第 1 項に基づく通報基準 (3/3))

略称	法令
⑪SE27 直流電源の部分喪失	非常用直流母線が一となった場合において、当該直流母線に電気を供給する電源が一となる状態が 5 分以上継続すること。
⑫SE29 停止中の原子炉冷却機能の喪失	原子炉の停止中に原子炉容器内の水位が非常用炉心冷却装置(当該原子炉へ低圧で注水する系に限る。)が作動する水位まで低下すること。
⑬SE30 使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失	使用済燃料貯蔵槽の水位を維持できないこと又は当該貯蔵槽の水位を維持できていないおそれがある場合において、当該貯蔵槽の水位を測定できないこと。
⑭SE41 格納容器健全性喪失のおそれ	原子炉格納容器内の圧力又は温度の上昇率が一定時間にわたって通常の運転及び停止中において想定される上昇率を超えること。
⑮SE42 2つの障壁の喪失又は喪失可能性	燃料被覆管の障壁が喪失した場合において原子炉冷却系の障壁が喪失するおそれがあること、燃料被覆管の障壁及び原子炉冷却系の障壁が喪失するおそれがあること、又は燃料被覆管の障壁もしくは原子炉冷却系の障壁が喪失するおそれがある場合において原子炉格納容器の障壁が喪失すること。
⑯SE43 原子炉格納容器圧力逃がし装置の使用	原子炉の炉心の損傷が発生していない場合において、炉心の損傷を防止するために原子炉格納容器圧力逃がし装置を使用すること。
⑰SE51 原子炉制御室の一部の機能喪失・警報喪失	原子炉制御室の環境が悪化し、原子炉の制御に支障が生じること、又は原子炉若しくは使用済燃料貯蔵槽に異常が発生した場合において、原子炉制御室に設置する原子炉施設の状態を表示する装置もしくは原子炉施設の異常を表示する警報装置の機能の一部が喪失すること。
⑱SE52 所内外通信連絡機能のすべての喪失	原子力事業所内の通信のための設備又は原子力事業所内と原子力事業所外との通信のための設備の全ての機能が喪失すること。
⑲SE53 火災・溢水による安全機能の一部喪失	火災又は溢水が発生し、安全機器等の機能の一部が喪失すること。
⑳SE55 防護措置の準備及び一部実施が必要な事象の発生	その他原子炉施設以外に起因する事象が原子炉施設に影響を及ぼすおそれがあること等放射性物質又は放射線が原子力事業所外へ放出され、又は放出されるおそれがあり、原子力事業所周辺において、緊急事態に備えた防護措置の準備及び防護措置の一部の実施を開始する必要がある事象が発生すること。
㉑XSE61 事業所外運搬での放射線量の上昇	事業所外運搬に使用する容器から1m離れた場所において、 $100\mu\text{Sv/h}$ 以上の放射線量が主務省令で定めるところにより検出されたこと。
㉒XSE62 事業所外運搬での放射性物質漏えい	事業所外運搬の場合にあって、火災、爆発その他これらに類する事象の発生の際に、当該事象に起因して、当該運搬に使用する容器から放射性物質が漏えいすること又は当該漏えいの蓋然性が高い状態にあること。

表 5.6-5 原子力災害対策指針に基づく警戒事態を判断する基準

(柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成 27 年 3 月
別表 2-3 原子力災害対策特別措置法第 15 条第 1 項の原子力緊急事態宣言発令の基準 (1/3))

略称	法令
<p>①GE01 敷地境界付近の放射線量の上昇</p>	<p>(1)放射線測定設備について、単位時間（2分以内のものに限る。）ごとのガンマ線の放射線量を測定し1時間あたりの数値に換算して得た数値が$5\mu\text{Sv/h}$以上（これらの放射線量が2地点以上において検出された場合又は10分間以上継続して検出された場合に限る。）の放射線量を検出すること。ただし、次の各号のいずれかに該当する場合は、当該数値は検出されなかったこととする。 (a)排気筒及び指定エリアモニタに示す測定設備により検出された数値に異常が認められないものとして、原子力規制委員会に報告した場合 (b)当該数値が落雷の時に検出された場合 (2)放射線測定設備のすべてについて$5\mu\text{Sv/h}$を下回っている場合において、当該放射線測定設備の数値が$1\mu\text{Sv/h}$以上であるときは、当該放射線測定設備における放射線量と原子炉の運転等のための施設の周辺において、中性子線が検出されないことが明らかになるまでの間、中性子線測定用可搬式測定器により測定した中性子の放射線量とを合計して得た数値が、$5\mu\text{Sv/h}$以上のものとなっているとき。</p>
<p>②GE02 通常放出経路での気体放射性物質の検出</p>	<p>当該原子力事業所における原子炉の運転等のための施設の排気筒その他これに類する場所において、当該原子力事業所の区域の境界付近に達した場合におけるその放射能水準が$5\mu\text{Sv/h}$に相当する以上の気体放射性物質が検出されたこと。（10分間以上継続）</p>
<p>③GE03 通常放出経路での液体放射性物質の検出</p>	<p>当該原子力事業所における原子炉の運転等のための施設の排水口その他これに類する場所において、当該原子力事業所の区域の境界付近に達した場合におけるその放射能水準が$5\mu\text{Sv/h}$に相当する以上の液体放射性物質が検出されたこと。（10分間以上継続）</p>
<p>④GE04 火災爆発等による管理区域外での放射線の異常放出</p>	<p>当該原子力事業所の区域内の場所のうち原子炉の運転等のための施設の内部に設定された管理区域外の場所において、火災、爆発その他これらに類する事象の発生の際に、当該場所における放射線量の水準として5mSv/hが検出されたこと、又は、火災、爆発その他これらに類する事象の状況により放射線量の測定が困難である場合であって、その状況にかんがみ、放射線量が検出される蓋然性が高いこと。</p>

表 5.6-5 原子力災害対策指針に基づく警戒事態を判断する基準

(柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成 27 年 3 月
別表 2-3 原子力災害対策特別措置法第 15 条第 1 項の原子力緊急事態宣言発令の基準 (2/3))

略称	法令
<p>⑤GE05 火災爆発等による 管理区域外での放 射性物質の異常放 出</p>	<p>当該原子力事業所の区域内の場所のうち原子炉の運転等のための施設の内部に設定された管理区域外の場所において、火災、爆発その他これらに類する事象の発生の際に、当該場所におけるその放射能水準が1時間当たり500μSv/hに相当するものとして空気中の放射性物質について次に掲げる放射能水準以上の放射性物質が検出されたこと又は、火災、爆発その他これらに類する事象の状況により放射性物質の濃度の測定が困難である場合であって、その状況にかんがみ、次に掲げる放射性物質が検出される蓋然性が高いこと。 (a)検出された放射性物質の種類が明らかで、かつ、一種類である場合にあつては、放射性物質の種類又は区分に応じた空气中濃度限度に5,000を乗じて得た値 (b)検出された放射性物質の種類が明らかで、かつ、二種類以上の放射性物質がある場合にあつては、それらの放射性物質の濃度のそれぞれその放射性物質についての前号の規定により得られた値に対する割合の和が一となるようなそれらの放射性物質の濃度の値 (c)検出された放射性物質の種類が明らかでない場合にあつては、空气中濃度限度(当該空气中に含まれていないことが明らかである放射性物質の種類に係るものを除く。)のうち、最も低いものに5,000を乗じて得た値</p>
<p>⑥GE06 施設内(原子炉外) での臨界事故</p>	<p>原子炉の運転等のための施設の内部(原子炉の内部を除く。)において、核燃料物質が臨界状態にあること。</p>
<p>⑦GE11 原子炉停止機能の 異常</p>	<p>原子炉の非常停止が必要な場合において、制御棒の挿入により原子炉を停止することができないこと又は停止したことを確認することができないこと。</p>
<p>⑧GE21 原子炉冷却材漏え い時における非常 用炉心冷却装置に よる注水不能</p>	<p>原子炉の運転中に非常用炉心冷却装置の作動を必要とする原子炉冷却材の漏えいが発生した場合において、全ての非常用の炉心冷却装置による当該原子炉への注水ができないこと。</p>
<p>⑨GE22 原子炉注水機能の 喪失</p>	<p>原子炉の運転中に当該原子炉への全ての給水機能が喪失した場合において、全ての非常用の炉心冷却装置による当該原子炉への注水ができないこと。</p>
<p>⑩GE23 残留熱除去機能喪 失後の圧力抑制機 能喪失</p>	<p>原子炉の運転中に主復水器による当該原子炉から熱を除去する機能が喪失した場合において、当該原子炉から残留熱を除去する全ての機能が喪失したときに、原子炉格納容器の圧力抑制機能が喪失すること。</p>
<p>⑪GE25 全交流電源の1時 間以上喪失</p>	<p>全ての交流母線からの電気の供給が停止し、かつ、その状態が1時間以上継続すること。</p>

表 5.6-6 原子力災害対策指針に基づく警戒事態を判断する基準

(柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成 27 年 3 月

別表 2-3 原子力災害対策特別措置法第 15 条第 1 項の原子力緊急事態宣言発令の基準 (3/3))

略称	法令
⑫GE27 全直流電源の 5 分以上喪失	全ての非常用直流母線からの電気の供給が停止し、かつ、その状態が 5 分以上継続すること。
⑬GE28 炉心損傷の検出	炉心の損傷の発生を示す原子炉格納容器内の放射線量を検知すること。
⑭GE29 停止中の原子炉冷却機能の完全喪失	原子炉の停止中に原子炉容器内の水位が非常用炉心冷却装置(当該原子炉へ低圧で注水する系に限る。)が作動する水位まで低下し、当該非常用炉心冷却装置が作動しないこと。
⑮GE30 使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失・放射線検出	使用済燃料貯蔵槽の水位が照射済燃料集合体の頂部から上方 2 メートルの水位まで低下すること、又は当該水位まで低下しているおそれがある場合において、当該貯蔵槽の水位を測定できないこと。
⑯GE41 格納容器圧力の異常上昇	原子炉格納容器内の圧力又は温度が当該格納容器の設計上の最高使用圧力又は最高使用温度に達すること。
⑰GE42 2 つの障壁喪失及び 1 つの障壁の喪失又は喪失可能性	燃料被覆管の障壁及び原子炉冷却系の障壁が喪失した場合において、原子炉格納容器の障壁が喪失するおそれがあること。
⑱GE51 原子炉制御室の機能喪失・警報喪失	原子炉制御室が使用できなくなることにより、原子炉制御室からの原子炉を停止する機能及び冷温停止状態を維持する機能が喪失すること又は原子炉施設に異常が発生した場合において、原子炉制御室に設置する原子炉施設の状態を表示する装置若しくは原子炉施設の異常を表示する警報装置の全ての機能が喪失すること。
⑲GE55 住民の避難を開始する必要がある事象発生	その他原子炉施設以外に起因する事象が原子炉施設に影響を及ぼすおそれがあること等放射性物質又は放射線が異常な水準で原子力事業所外へ放出され、又は放出されるおそれがあり、原子力事業所周辺の住民の避難を開始する必要がある事象が発生すること。
⑳XGE61 事業所外運搬での放射線量率の異常上昇	事業所外運搬に使用する容器から 1m 離れた場所において、10mSv/h 以上の放射線量が主務省令で定めるところにより検出されたこと。 主務省令で定めるところとは「通報すべき事業所外運搬に係る事象等に関する省令第 2 条第 1 項」令第 4 条第 4 項第 4 号の規定による放射線量の検出は、火災、爆発その他これらに類する事象の発生の際に検出することとする。
㉑XGE62 事業所外運搬での放射性物質の異常漏えい	事業所外運搬の場合にあって、火災、爆発その他これらに類する事象の発生の際に、当該事象に起因して、当該運搬に使用する容器から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業所外運搬に係る事象等に関する省令第 4 条に定められた量の放射性物質が漏えいすること又は当該漏えいの蓋然性が高い状態にあること。

5.7 緊急時対策本部内における各機能班との情報共有について

緊急時対策本部内における各機能班，本社緊急時対策本部間との基本的な情報共有方法は以下のとおりである。今後の訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。

a. プラント状況，重大事故等への対応状況の情報共有

- ①号機班が通信連絡設備を用い当直長からプラント状況を逐次入手し，ホワイトボード等に記載するとともに，主要な情報について緊急時対策本部中央の幹部席に向かって発話する。
- ②計画班は，SPDS 表示装置等によりプラントパラメータを監視し，状況把握，今後の進展予測，中期的な対応・戦略を検討する。
- ③各機能班は，適宜，入手したプラント状況，周辺状況，重大事故等への対応状況をホワイトボード等に記載するとともに，適宜 OA 機器（パーソナルコンピュータ等）内の共通様式に入力することで，緊急時対策本部内の全要員，本社緊急時対策本部との情報共有を図る。
- ④6号統括，7号統括は，ユニット責任者として配下の各機能班の発話，情報共有記録を下に全体の状況把握，今後の進展予測・戦略検討に努めると共に，定期的に配下の各機能班長を招集して，プラント状況，今後の対応方針について説明し，状況認識，対応方針の共有化を図る。
- ⑤本部長は定期的に各統括を招集して，対外対応を含む対応戦略等を協議し，その結果を本部幹部席で緊急時対策本部内の全要員に向けて発話し，全体の共有を図る。

b. 指示・命令，報告

- ①各機能班は各々の責任と権限が予め定められており，幹部席での発話や他の機能班から直接聴取，OA 機器内の共通様式からの情報に基づき，自律的に自班の業務に関する検討・対応を行うと共に，その対応状況をホワイトボード等への記載，並びに OA 機器内の共通様式に入力することで，緊急時対策本部内の情報共有を図る。
また，重要な情報について上司である統括へ報告するが，無用な発話，統括への報告・連絡・相談で緊急時対策本部内の情報共有を阻害しないように配慮している。
- ②各統括は，配下の各機能班長ら報告を受け，各班長に指示・命令を行うとともに，重要な情報について，適宜本部幹部席で発話することで情報共有する。
- ③本部長は，各統括からの発話，報告を受け，適宜指示・命令を出す。

c. 本社緊急時対策本部との情報共有

緊急時対策本部と本社緊急時対策本部間の情報共有は、テレビ会議システム、社内情報共有ツールと合わせて、同じミッションを持つ総括、班長どおしで通信連絡設備を使用し、連絡、共有を行う。

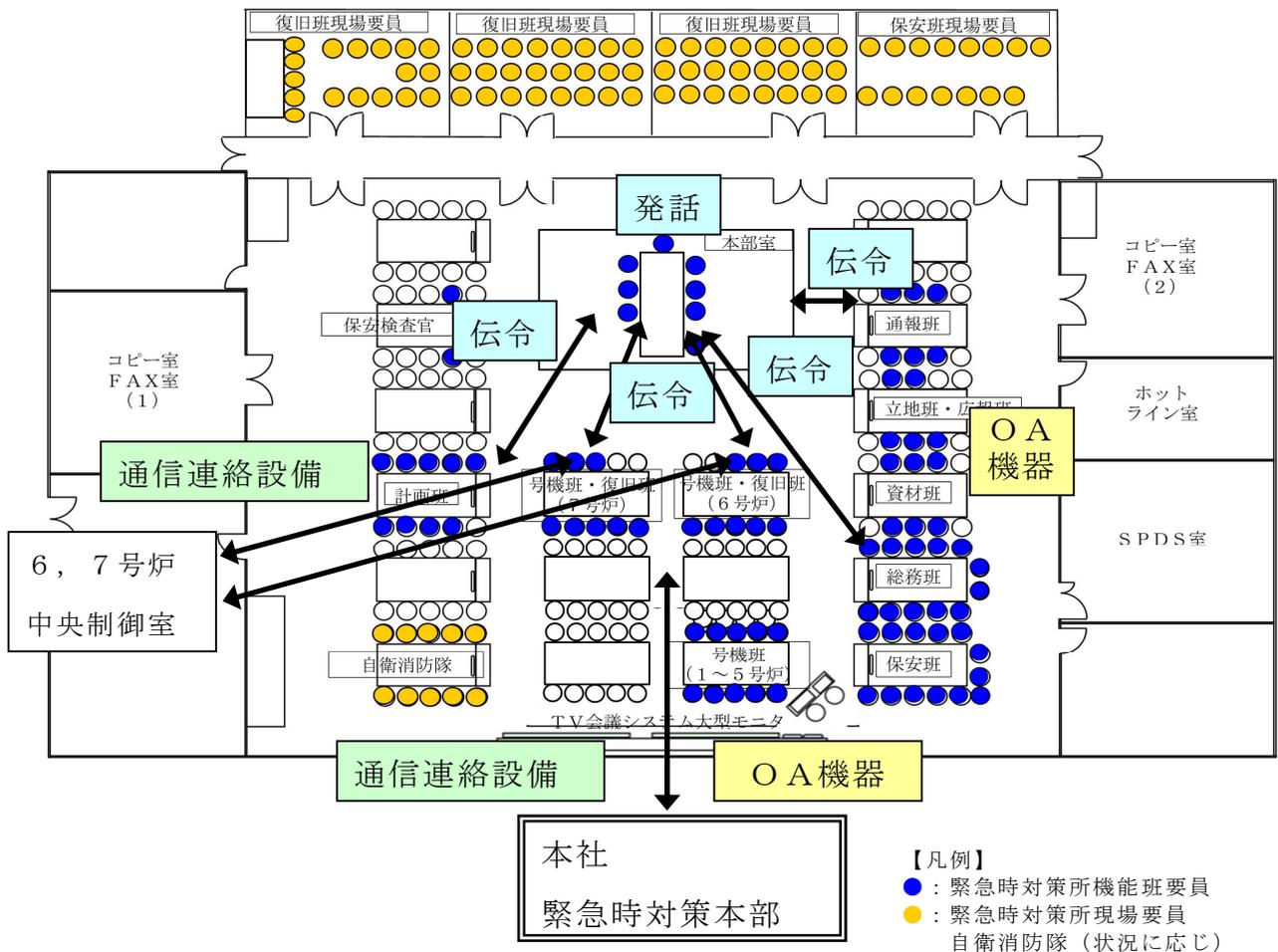


図 5.7-1 免震重要棟緊急時対策所 2 階 緊急時対策本部における各機能班，
本社緊急時対策本部との情報共有イメージ

5.8 免震重要棟内緊急時対策所の耐震性について

免震重要棟は新潟県中越沖地震（2007年7月）での被災経験を経て設置したもので、建築基準法告示で規定される地震動を1.5倍した地震力に対応した耐震設計がなされた、免震構造を有する建物であり、新潟県中越沖地震の地震力を上まわる震度7クラスの地震力にも耐えうる施設となっている。

そのため、原子炉建屋等発電設備に大きな影響が生じる可能性がある短周期地震に対しては有利な特徴を兼ね備える一方、非常に大きな長周期成分を含む一部の基準地震動に対する評価としては通常の免震設計クライテリアを満足しない場合があり、その際には構造物・設備の損傷が発生する可能性があるとして想定される。

具体的には概略評価として基準地震動を免震重要棟基礎面に直接入力した評価を行い、免震装置（積層ゴム）の設計目標値（75cm）を超える変位が発生し、建屋上屋側面と基礎部分が干渉（クリアランスは85cm）すると評価している。

建屋と基礎との干渉が発生すると建屋上屋が損傷し、干渉に伴う衝撃力が建物に内蔵する設備に作用することで機能が喪失する可能性があるともものと考えており、長期に亘り災害対策拠点として使用するに適さなくなる（補足）。図5.8-1に免震重要棟建物上屋と基礎の干渉イメージを示す。

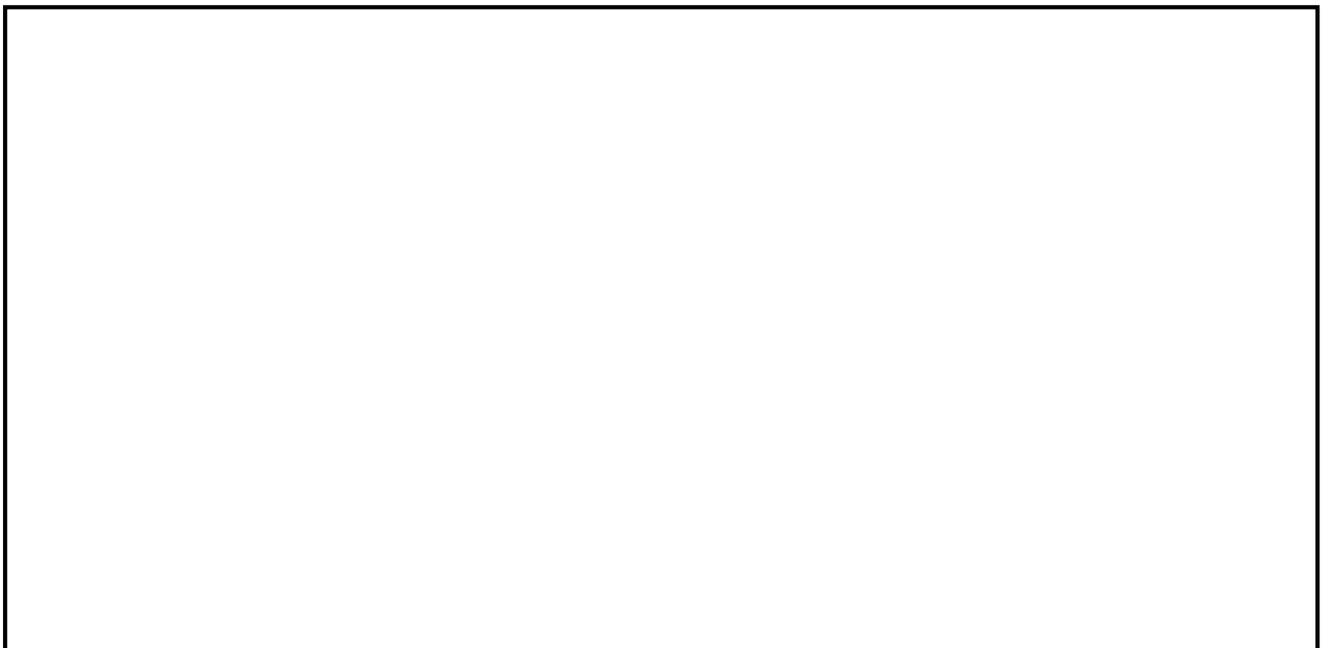


図 5.8-1 免震重要棟 断面図，拡大図（NS 方向）

免震重要棟内緊急時対策所の使用可否判断については、3.2(2)b.にて触れたとおり、免震装置（積層ゴム）の設計目標値（75cm）を超える変位があったかどうかを識別することができる措置（以下、「変位量識別用ポール」という）を講じた設計

とすることで、参集後に特別な判定作業を必要とせず直ちに判断が可能である。

一方、大きな地震が生じた後にはそれが更に大規模な地震を誘発する可能性を排除できないことから、上記の変位量識別用ポール（75cm）に加え、免震重要棟基礎部に設置する地震計により連続的に地震観測を行うことで、免震重要棟内緊急時対策所の使用可否の判断を行う。

使用可否の判断のフローチャートは図 5.8-2 のとおりであり、以下の3パターンとなる。

① 変位量識別用ポール（75cm）が損傷していた場合

免震重要棟の建屋上屋側面と基礎部分が干渉し建屋上屋が損傷、通信連絡設備等収納設備が損傷した可能性が高いと判断し、免震重要棟を基本的に使用禁止とし、本部長は3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動する判断を行う。

本部長を含めた初動対応要員は、必要最小限の要員を免震重要棟の近傍に残して、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動することとし、免震重要棟の近傍に残った要員は、免震重要棟または宿泊所から持ち出した通信連絡設備（衛星電話設備（可搬型）、無線連絡設備（可搬型））で、各中央制御室と連絡を取り合い、プラントの状況を把握し、必要に応じて本部長の代行として指揮をとる。3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の本部立ち上げ後に、本部長に対してプラント状況等の報告を行った後、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動する。

② 変位量識別用ポール（75cm）が損傷しておらず、地震計が震度7であった場合

免震重要棟は損傷していないものの、新潟県中越沖地震の地震力を上まわる震度7の地震があったことから、この地震が更に大規模な地震を誘発する可能性を排除できないとして、本部長は3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動する判断を行う。

本部長を含めた初動対応要員は、必要最小限の要員を免震重要棟内緊急時対策所に残して、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動することとし、免震重要棟内緊急時対策所に残った要員は、同緊急時対策所内の通信連絡設備で、各中央制御室と連絡を取り合い、プラントの状況を把握し、必要に応じて本部長の代行として指揮をとる。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の本部立ち上げ後に、本部長に対してプラント状況等の報告を行った後、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動する。

③ 変位量識別用ポール（75cm）が損傷しておらず、地震計が震度7未満の場合

免震重要棟内緊急時対策所を緊急時対策所として活用することとする。

更に免震重要棟内緊急時対策所にて事故対応を行っている最中に地震が発生した際にも同様に使用可否判断フローチャートに従った判断を行うこととする。

なお、免震重要棟内緊急時対策所にて事故号炉の重大事故等対応を行っているところに、更に基準地震動クラスの地震被災を想定し、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に拠点を移すことは非常に希であると考えられるが、そのような場合においては、対策要員に外部放射線環境に応じた保護具を着用させた上で、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に拠点を移すこととする。更に、免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）内で待避中（ブルーム通過中）に基準地震動クラスの地震被災があった場合は、免震重要棟の損壊状況、通信連絡設備の使用可能状況、屋外の放射線量等を総合的に判断し、緊急時対策所の変更のタイミングを決定することとする。

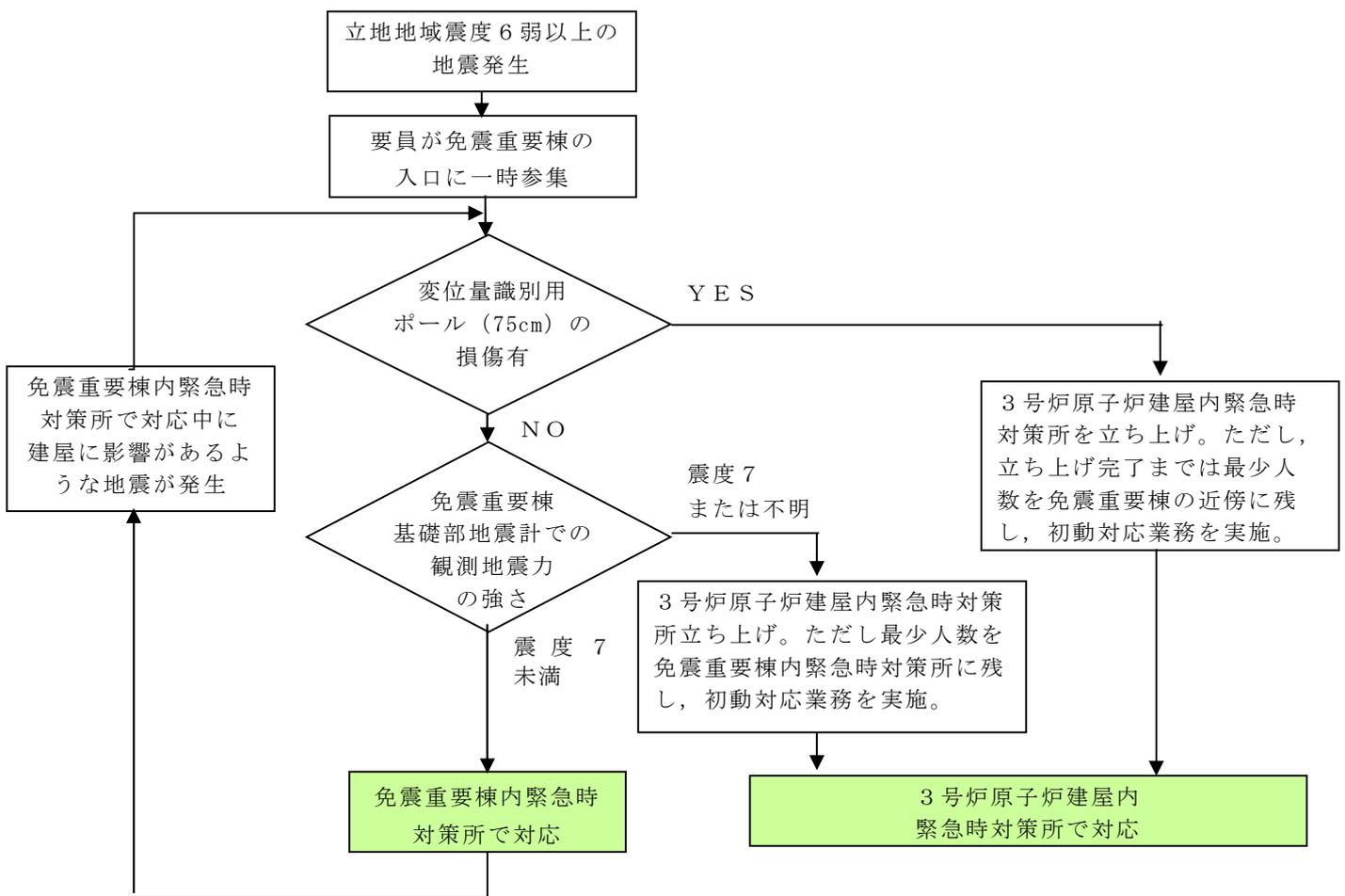


図 5.8-2 免震重要棟内緊急時対策所 使用可否判断フローチャート

(補足)

地震後に建屋上屋側面と基礎部分とが干渉しない場合は、免震装置により免震重要棟内緊急時対策所の機能が維持される。

居住性については、免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の気密壁は免震重要棟の構造部材に固定する設計とすることから、免震装置により緩和された地震力により生じる建物の層間変形へ追従することで健全性の確保が期待できる。その際の緊急時対策所本部エリア気密に関する健全性について以下の通り評価を行った。

軽量鉄骨下地ボード張り間仕切り壁の地震による損傷は、文献*¹では実大試験の結果から、建屋の層間変形角 1/300 程度からボード表面の微小なシワとして確認され始めることが報告されている。

免震重要棟内緊急時対策所を設置する免震重要棟において、免震装置（積層ゴム）の設計目標値(75cm)が発生した場合の層間変形角を設計時の評価結果から、1/5,000 未満と推定され、間仕切り壁の損傷が 1/300 程度から始まることを踏まえると、間仕切り壁には損傷は生じることなく気密性は確保されると判断できる。

(*1) 軽量鉄骨下地間仕切り壁の静的加力試験 田村他 日本建築学会大会学術講演梗概集（関東）2006 年 9 月

5.9 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所と3号炉のプラント管理について

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、3号炉原子炉建屋内の3号炉中央制御室近傍エリア（食堂、日勤控室、及びプロセス計算機室等）に設置している。そのため、緊急時対策所設備の設置及び運用に際しては、3号炉プラントの停止管理業務と干渉が生じることがないように、換気設備および電源設備を独立させている他、以下事項について留意し設計することとする。

- ① 3号炉プラントの事故を想定し、その対応の妨げにならないこと
- ② 事故を想定した3号炉プラントから、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の対応業務への影響が生じないこと
- ② 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所からの発災で、3号炉プラントの通常停止管理業務への影響が生じないこと

(1) 3号炉プラントの事故を想定し、その対応の妨げにならないこと

3号炉原子炉施設は、新潟県中越沖地震（平成19年7月16日）以降、停止状態を安定継続しており、全ての燃料は使用済燃料プールに取り出されている（平成27年2月現在）。そのため、3号炉プラントの運転員業務はプールに保管中の使用済燃料の冷却に関する監視・操作が中心となり、3号炉で事故として考え得る影響は使用済燃料プールに関するものが中心となると考える。具体的には、「使用済燃料プール注水停止」、「使用済燃料プール使用済燃料プール冷却停止」、「使用済燃料プール水位低下」事象の発生が考えられる。また以下では「全交流電源喪失」事象を伴うものとして検討を行った。

「使用済燃料プール注水停止」、「使用済燃料プール水位低下」事象に対しては、3号炉タービン建屋脇の消火栓配管に消防車を接続し送水することで、使用済燃料プールへの注水、水位維持対応が可能となっている。また3号炉原子炉建屋脇に設置する電源車接続口を経由して受電する代替交流電源からの電源供給により、恒設の注水系を活用できるように設計する。

また「使用済燃料プール使用済燃料プール冷却停止」事象に対しては、上記代替交流電源からの電源供給による恒設の冷却系と可搬式熱交換機器による冷却機能維持対応が可能となるように設計する。

上記対応業務に必要な設備及び電源構成は3号炉原子炉建屋内緊急時対策所設備と分離されているほか、3号炉中央制御室での監視・操作、現場での対応操作、現場へのアクセスルートについて干渉が発生することのない様配慮した設計とする。図5.9-1に3号炉運転員及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の緊急時対策要員の配置を示す。

図 5.9-1 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 活動エリア

(2) 事故を想定した3号炉プラントから、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の対応業務への影響が生じないこと

(1) 以外に3号炉で発生する可能性のある事象として、「地震」、「津波」、「内部溢水(使用済燃料プールのスロッシングを含む)」、「内部火災」、「外部火災」を想定し必要な措置を行うこととする。このうち、「地震」、「津波」については、規則解釈第61条1のaに適合するため、基準地震動及び基準津波発生時に機能を喪失しない設計とすることから、「内部溢水」「内部火災」「外部火災」に対する措置を以下に示す。

a. 3号炉の内部溢水影響に対する措置

3号炉で発生する内部溢水に関連し、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所活動エリア、換気設備、電源設備、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備等緊急時対策所設備と設置場所、アクセスルートについて、溢水防護区画として設定し溢水を想定のうえ評価を行い、必要措置を施すこととする。

具体的には、止水措置や耐震B,Cクラス機器の耐震性の確保等、必要な溢水防護対策を実施することにより、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所機能を維持する。

(緊急時対策所は重大事故等対処施設でもあることから、詳細は、「第9条：溢水による損傷の防止等」別添資料1「内部溢水の影響評価について」補足説明資料23「重大事故等対処設備を対象とした溢水防護の基本方針について」に記載)

b. 3号炉の内部火災影響に対する措置

3号炉で発生する内部火災に関連し、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所活動エリア、換気設備、電源設備、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備等緊急時対策所設備と設置場所、アクセスルートについて、火災防護区画として設定し、不燃性材料又は難燃性材料の使用により、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所機能

を維持する。

万一 3号炉に火災が発生した場合においても、消防法に準拠した火災感知器、消火設備を設置しており、当該機器等に発生した火災を速やかに感知し消火することによって、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する機器等の損傷を最小限に抑えることができる。

(緊急時対策所は重大事故等対処施設でもあることから、詳細は、41 条補足説明資料 41-2「火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設の分類について」に記載)

c. 3号炉の外部火災影響に対する措置

3号炉で発生する外部火災に関連し、3号炉2階屋外に設置しているPLR-I NV入力変圧器について、危険物である1種2号 鉱油を抜き取り、危険物を貯蔵しない設備に変更する対策をすることにより、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所機能を維持する。

(詳細は、「第6条：外部からの衝撃による損傷の防止」別添資料4-1「外部火災影響評価について」添付資料6「敷地内における危険物タンクの火災について」に記載)

(3) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所からの発災で、3号炉プラントの通常停止管理業務への影響が生じないこと

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所で何らかの影響が生じたとして、3号炉の停止管理業務が妨げられないよう配慮する設計とする。

a. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所で発生する内部溢水に対する措置

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所設備としては、破損等により内部溢水を引き起こす系統、機器を設置していない。そのため、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所が原因で3号炉に内部溢水が発生することはなく、3号炉プラントの監視操作にも影響はない。

b. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所で発生する火災防護に対する措置

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所で発生する火災に関しては、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所設備への不燃性材料又は難燃性材料の使用により、3号炉中央制御室エリアに火災影響が及ぶことが無きよう設計する。

万一、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所(緊急時対策所周辺に設置する関連設備、及びそれらへのアクセスルートを含む)に火災が発生した場合においても、消防法に準拠した火災感知器、消火設備を設置しており、当該機器等に発生した火災を速やかに感知し消火することによって、3号炉中央制御室に設置する機器等の損傷を最小限に抑えることができる。

5.10 設置許可基準規則第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）への適合方針について

緊急時対策所に関する追加要求事項のうち、設置許可基準規則第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）への適合方針は以下の通りである。

（1）風（台風）

設計基準風速は保守的に最も風速が大きい新潟市の観測記録の極値である40.1m/sとする。想定される影響としては、免震重要棟内緊急時対策所，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物及び各々の緊急時対策所機能として設置する換気設備，電源設備，必要な情報を把握できる設備，通信連絡設備（以下，建物等）に対して，風荷重を考慮し，柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

なお，風（台風）による飛来物の影響は，強い上昇気流を伴い風速も大きい竜巻の方が飛来物の影響が大きいことから，竜巻評価に包絡する。

（2）竜巻

設計竜巻の最大瞬間風速は，基準竜巻の最大瞬間風速（76m/s）に将来的な気候変動の不確実性を踏まえ，F3の風速範囲の上限値である92m/sとする。

想定される影響としては，免震重要棟内緊急時対策所，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物等に対して，風荷重，気圧差荷重及び飛来物衝突の際の衝撃荷重を適切に組み合わせた荷重について，柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

（3）積雪

基準積雪量は，最深積雪量の平均値31.1cmに，統計処理による1日あたりの積雪量の年超過頻度 10^{-4} ／年値135.9cmを加えた167cmとする。

免震重要棟内緊急時対策所，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物に対して，積雪による静的荷重について，柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

（4）低温

低温の設計基準については，規格基準類及び観測記録（気象庁アメダス），年超過

確率評価を踏まえ、最低気温が最も小さくなる値を設計基準として定めた。評価の結果、統計的な処理による最低気温の年超過確率 10^{-4} /年の値は -17°C となった。また、低温の継続時間については、過去の最低気温を記録した当日の気温推移に鑑み、保守的に24時間と設定した。また、基準温度より高い温度(-2.6°C)が長期間(173.4時間)継続した場合について考慮する。

低温の影響モードとして凍結を想定するが、免震重要棟内緊急時対策所、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物等に対して、設計基準対象施設として低温の影響を受けないことで、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

(5) 落雷

免震重要棟内緊急時対策所は、無線鉄塔頂部に設置されている避雷針の遮へい効果により、落雷頻度が著しく低く、雷が直撃する可能性は十分小さいと考えられることから緊急時対策所の機能として設置する換気設備、電源設備、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備を維持できる。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、3号炉排気筒頂部に設置されている避雷針の遮へい効果により、落雷頻度が著しく低く、雷が直撃する可能性は十分小さいと考えられることから緊急時対策所の機能として設置する換気設備、電源設備、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備を維持できる。

また、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備(発電所内)については、発電所建屋内の通信連絡設備及び地下布設の専用通信回線(有線系)は、建屋の壁等により落雷の影響を受けにくい設計とする。万が一、PHS 基地局及びデータ伝送に係る光ファイバ通信伝送装置が損傷した場合は、予備品を用いて復旧し、必要な機能を維持できる設計とする。

なお、データ伝送設備、通信連絡設備(発電所外)については、免震重要棟と3号炉原子炉建屋に配備すると共に、通信連絡設備(専用通信回線(有線系))を送電鉄塔に、通信連絡設備(専用通信回線(無線系))をマイクロ波無線鉄塔に配備し、互いに独立しつつ分散することで同時に機能喪失しない設計とする。

(6) 火山

免震重要棟内緊急時対策所、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ影響を及ぼし得

る火山のうち、将来の活動可能性が否定できな 32 火山について、設計対応が不可能な火山事象は、地質調査結果によれば、発電所敷地及び周辺で、痕跡が認められないことから、到達する可能性は十分小さいものと判断される。その他の免震重要棟内緊急時対策所，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の機能に影響を与える可能性のある火山事象を抽出した結果，降下火山灰が抽出された。

降下火山灰の堆積量については，文献調査結果や国内外の噴火実績等を踏まえ，検討を行った結果，火山噴火実績に保守性を考慮した 35cm を設計基準に設定する。

免震重要棟内緊急時対策所，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物に対して，降灰による静的荷重について，柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

また免震重要棟内緊急時対策所，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所について，火山と積雪との重畳により，積雪単独事象より緊急時対策所を設置する建屋への荷重影響が増長されるが，除灰及び除雪を行うなど適切な対応を行い，緊急時対策所の機能を喪失しない設計とする。

(7) 外部火災

免震重要棟内緊急時対策所，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ影響を及ぼし得る外部火災としては，森林火災，近隣の産業施設の火災，航空機墜落による火災が考えられる。

森林火災としては，発電所構内の森林の全面的な火災を想定する。影響としては免震重要棟内緊急時対策所，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の外壁に対する森林火災時の火炎からの輻射熱による温度上昇を確認し，機能に影響のない設計とする。外壁以外の免震重要棟内緊急時対策所，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の機能として設置する換気設備，電源設備，必要な情報を把握できる設備，通信連絡設備については，各建屋内側に設置されていることから影響はないものとする。また，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の電源設備のうち代替交流電源設備については，森林火災時の火炎からの輻射熱による温度上昇を確認し，機能に影響のない設計とする。

近隣の産業施設の火災としては，免震重要棟内緊急時対策所，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所設置場所周辺の危険物の影響を想定し，柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

航空機墜落による火災としては、偶発的な航空機墜落に対して、互いに独立して分散配置した免震重要棟内緊急時対策所、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所によって、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

森林火災及び近隣の産業施設の火災に伴い発生する有毒ガスに対しては、免震重要棟内緊急時対策所に対して、ばい煙等や異臭によって流入を確認した場合、一時的に外気からの空気の取り入れを停止し外気からの隔離ができる設計とし、有毒ガスの影響を受けないようにすると共に、酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計により隔離中の居住性が維持できていることを確認できるようにする（【補足】参照）。隔離が長期間継続すると想定される場合には、居住性を確保するため、免震重要棟内緊急時対策所内にとどまる必要の無い人員については、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所等の有毒ガスの影響を受けない場所へ一時的に待避させる。また、外気遮断後のインリークを最小限にするため、不必要な空調設備の停止を行うこととする。それでもなお、インリークにより有毒ガスが流入した場合は、必要に応じて一時的に外気を取り入れて換気することとする。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、森林火災に伴い発生する有毒ガスに対しては、防火帯林縁からの離隔（約517m）を確保することにより影響を受けない設計とする。また近隣の産業施設の火災に伴い発生する有毒ガスに対しては、外気取入口（3号炉原子炉建屋2階に設置）への伝播経路がタービン建屋等の構造物により遮られることにより、外気取入口に到達しないことから、影響を受けない設計とする。

航空機墜落による火災に伴い発生する有毒ガスに対しては、偶発的な航空機墜落に対して、互いに独立して分散配置した免震重要棟内緊急時対策所、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所によって、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

なお、外部火災以外の有毒ガスについては、敷地外有毒ガスについては離隔距離を確保していること及び敷地内屋内貯蔵有毒物質が影響を及ぼすことはなく、敷地内屋外設備からの有毒ガス、窒素ガスの濃度は外気取入口において判定基準以下となる設置位置であるため問題ない。

【補足】免震重要棟内緊急時対策所内の二酸化炭素、酸素濃度の評価

外部火災時の緊急時対策所の居住性の評価として、外気取入遮断時の免震重要棟内緊急時対策所内に滞在する緊急時対策要員の作業環境の劣化防止のため、二

酸化炭素濃度および酸素濃度について評価を行った。

なお、免震重要棟内緊急時対策所に設置しているガスタービン発電機の給気および排気は、緊急時対策所換気設備との系統分離および給排気口の位置的分散が図られており、免震重要棟内緊急時対策所内の二酸化炭素濃度や酸素濃度に影響を及ぼさないことから、在室人員の呼吸のみを想定し評価を行う。

1. 二酸化炭素濃度評価

以下の通り二酸化炭素濃度について評価した。

1. 1. 評価条件

- ・在室人員 61 人^{※1}
- ・緊急時対策所バウンダリ内体積 11000[m³]
- ・外気流入はないものとして評価する
- ・初期二酸化炭素濃度 0.03[%]
(「原子力発電所中央制御室運転員の事故時被ばくに関する規程 (JEAC4622-2009)」)
- ・許容二酸化炭素濃度 0.5[%]
(事務所衛生基準規則(昭和47年労働省令第43号,最終改正平成16年3月30日厚生労働省令第70号))
- ・呼吸により排出する二酸化炭素濃度 0.030[m³/h/人]
(「空気調和・衛生工学便覧」の軽作業時の二酸化炭素吐出し量を使用)
- ・評価期間は、各火災の燃焼継続時間を考慮し24時間^{※2}とする

※1：外気取入遮断時の必要要員として、休祭日・夜間の緊急時対策本部要員（49人）、自衛消防隊（10人）及び保安検査官（2人）の合計61人を想定した。

※2：外部火災影響評価にて長期間の影響をもたらす、航空機墜落と軽油タンク火災の重畳を考慮すると、約23.2時間が火災の継続時間となることから、24時間で評価を実施した。

1. 2. 評価結果

- ・外気遮断期間 t[hour]での二酸化炭素濃度 C[%]

$$C = (M \times N \times t) / V \times 100 + C_0$$

M：呼吸による排出する二酸化炭素濃度 0.030[m³/h/人]

N : 在室人員 61[人]

V : 緊急時対策所バウンダリ内体積 11000[m³]

C₀ : 初期炭酸ガス濃度 0.03[%]

上記評価条件から求めた二酸化炭素濃度は、以下のとおりであり、24 時間外気取入れを遮断したままでも、対策要員の作業環境に影響を与えない。

時間	6 時間	12 時間	24 時間
二酸化炭素濃度[%]	0.13	0.23	0.43

2. 酸素濃度評価

以下の通り酸素濃度について評価した。

2. 1. 評価条件

- ・ 在室人員 61 人
- ・ 緊急時対策所バウンダリ内体積 11000[m³]
- ・ 外気流入はないものとして評価する
- ・ 初期酸素濃度 20.95%
(「空気調和・衛生工学便覧」の成人の呼吸気・肺胞気の組成の値を使用)
- ・ 酸素消費量 1.092ℓ/min/人
(「空気調和・衛生工学便覧」の歩行に対する酸素消費量を使用)
- ・ 許容酸素濃度 18%以上
(酸素欠乏症等防止規則(昭和 47 年労働省令第 42 号, 最終改正平成 15 年 12 月 19 日厚生労働省令第 175 号))
- ・ 評価期間は、各火災の燃焼継続時間を考慮し 24 時間とする

2. 2. 評価結果

- ・ 緊急時対策所の初期酸素量 2304.5[m³] = 11000[m³] × 20.95%
- ・ 24 時間後の酸素濃度 20.1[%]
= (2304.5 [m³] - 1.092[ℓ /min/人] × 10⁻³[m³/ ℓ] × 61[人] × 60[min/h] × 24[h]) / 11000[m³] × 100

上記評価条件から求めた酸素濃度は、以下のとおりであり、24 時間外気取入れを遮断したままでも、対策要員の作業環境に影響を与えない。

時間	6 時間	12 時間	24 時間
酸素濃度[%]	20.8	20.6	20.1

5.11 福島第一原子力発電所事故を踏まえた原子力防災組織の見直しについて

(1) 福島第一原子力発電所事故対応の課題と必要要件

a. 福島第一原子力発電所事故対応の課題

当社福島第一原子力発電所事故対応では発電所対策本部の指揮命令が混乱し、迅速・的確な意思決定ができなかったが、緊急時活動や体制面における課題及び、それぞれの課題に対する必要要件を表 5.11-1 に示す。

表 5.11-1 福島第一原子力発電所事故対応の課題と必要要件

課 題*	必要要件
自然災害と同時に起こりえる複数原子炉施設の同時被災を想定した備えが十分でなかった。	①複数施設の同時被災, 中長期的な対応を考慮した要員体制を構築する。
事故の状況や進展が個別の号炉毎に異なるにもかかわらず, 従前の機能班単位で活動した。	②号機班を設け号炉単位に連絡体制を密にする。
中央制御室と発電所対策本部の間, 発電所対策本部と本社対策本部間において機器の動作状況を共有し, 正しく共有できなかった。	③中央制御室と発電所対策本部間の通信連絡設備を強化する。 ④情報共有ツールの活用により情報共有を図る。
発電所長が全ての班 (12 班) を管理するフラットな体制で緊急時対応を行っていたため, あらゆる情報が発電所対策本部の本部長 (発電所長) に報告され, 情報が輻輳し混乱した。	⑤発電所長が直接監督する人数を減らす。(監督限界の設定) ④情報共有ツールを活用し, 情報共有することにより, 本部における発話を制限する。
発電所長からの権限委譲が適切でなく, ほとんどの判断を発電所長が行う体制となっていた。	⑥発電所長の権限を下部組織に委譲する。
本来復旧活動を最優先で実施しなくてはならない発電所の要員が, 対外的な広報や通報の最終的な確認者となり, 復旧活動と対外情報発信活動の両立を求められた。	⑦対外対応を専属化し, 発電所長の対外発信や広報の権限を委譲する。 ⑧対外対応活動を本社対策本部に一元化する。
公表の遅延, 情報の齟齬, 関係者間での情報共有の不足等が生じ, 事故時の対外公表・情報伝達が不十分だった。	④情報共有ツールの活用により情報共有を図る。 ⑦対外対応を専属化し, 発電所長の対外発信や広報の権限を委譲する。
本社対策本部が, 発電所対策本部に事故対応に対する細かい指示や命令, コメントを出し, 発電所長の判断を超えて外部の意見を優先したことで, 発電所対策本部の指揮命令系統を混乱させた。	⑨現場決定権は発電所対策本部に与え本社対策本部は支援に徹する。 ⑩指揮命令系統を明確化し, それ以外の者からの指示には従わない。
官邸から発電所長へ直接連絡が入り, 発電所対策本部を混乱させた。	⑪外部からの問合せ対応は本社対策本部が行い, 外部からの発電所への直接介入を防止する。
緊急時対応に必要な作業を当社社員が自ら持つべき技術として設定していなかったことから, 作業を自ら迅速に実行できなかった。	⑫外部からの支援に頼らずに当社社員が自ら対応できるように消防車やホイールローダ等を予め配備し, 運転操作を習得する。

課 題※	必要要件
地震・津波による発電所内外の被害と放射性物質による屋外の汚染により、事故収束対応のための資機材の迅速な輸送、受け渡しができなかった。	⑬後方支援拠点となる原子力事業所災害対策支援拠をすみやかに立ち上げられるよう、拠点を整備し、予め派遣する人員を決める。
	⑬汚染エリアでの輸送にも従事できるよう、輸送部隊に放射線教育を実施する。
本社は、資材の迅速な準備、輸送、受け渡しで十分な支援ができなかった。	⑬本社は、災害発生後、発電所が必要としている資機材を迅速に送ることができるよう、調達・輸送面に関する運用を手順化する。
通常の管理区域以上の状態が屋外にまで拡大したため、放射線管理員が不足した。	⑫社員に対して放射線放射線計測器の取扱研修を行い、放射線管理補助員を育成する。

※ 当社の「社内事故調報告書（福島原子力事故調査報告書）」や、「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」以外にも、以下に示すような報告書が公表されており、これらの中には当社が取り組むべき有益な提言が含まれていると認識している。

- ・ 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 最終報告（政府事故調）
- ・ 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会報告書（国会事故調）
- ・ 東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見について（原子力安全・保安院）
- ・ 「福島第一」事故検証プロジェクト最終報告書（大前研一）
- ・ Lessons Learned from the Nuclear Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station（INPO）
- ・ 福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書（民間事故調）

b. 原子力防災組織に必要な要件の整理

柏崎刈羽原子力発電所及び本社の原子力防災組織は、福島第一原子力発電所での課題を踏まえ、発電所の複数の原子炉施設で同時に重大事故等が発生した場合及び重大事故等の中期的な対応が必要となる場合でも対応できるようにするため、当社の原子力防災組織へ反映すべき必要要件及び要件適用の考え方を表 5. 11-2 に整理した。

表 5. 11-2 当社原子力防災組織へ反映すべき必要要件及び要件適用の考え方

必要要件*		当社の原子力防災組織への要件適用の考え方
組織構造上の要件	①複数施設同時被災、中長期的な対応ができる体制の構築	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所対策本部要員を増強。 ・交替して中長期的な対応を実施。
	②中央制御室毎の連絡体制の構築	<ul style="list-style-type: none"> ・号機班の設置。 (プラント状況の様相・規模に応じて縮小・拡張する)
	⑤監督限界の設定	<ul style="list-style-type: none"> ・指示命令が混乱しないよう、現場指揮官を頂点に、直属の部下は最大7名以下に収まる構造を大原則とする。 ・原子力防災組織に必要な機能を以下の5つに定義し、統括を新規に設置。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 意思決定・指揮 2. 対外対応 3. 情報収集と計画立案 4. 現場対応 5. ロジスティック，リソース管理
	⑦対外対応の専属化	<ul style="list-style-type: none"> ・対外対応に関する責任者や専属の対応者の配置。
組織運営上の要件	⑨現場決定権を発電所長に与える。	<ul style="list-style-type: none"> ・最終的な対応責任は現場指揮官に与え、現場第一線で活動する者以外は、たとえ上位職位・上位職者であっても現場のサポートに徹する役割とする。
	⑥発電所長の権限を下部組織に委譲	<ul style="list-style-type: none"> ・必要な役割や対応について、予め本部長の権限を統括に委譲することで、自発的な対応を行えるようにする。
	⑩指揮命令系統の明確化	<ul style="list-style-type: none"> ・本社から発電所への介入は行わない。
	⑧対外対応活動を本社対策本部に一本化	<ul style="list-style-type: none"> ・本社対策本部に対外対応に関する責任者と専属の対応者を配置し、広報、情報発信を一本化する。
	⑪外部からの対応の本社一元化	<ul style="list-style-type: none"> ・外部からの問合せは全て本社が行い、発電所への直接介入を防止する。
	④情報共有ツールの活用	<ul style="list-style-type: none"> ・縦割りの指示命令系統による情報伝達に齟齬がでないよう、全組織で同一の情報を共有するための情報伝達・収集様式(テンプレート)の統一や情報共有のツールを活用する。 ・これに伴い、本部における発話を制限する。(情報錯綜の防止)
	⑫現場力の強化	<ul style="list-style-type: none"> ・外部からの支援に頼らずに当社社員が自ら対応できるように消防車やホイールローダ等を予め配備し、運転操作を習得。 ・放射線管理補助員を育成する。
⑬発電所支援体制の構築	<ul style="list-style-type: none"> ・後方支援拠点となる原子力事業所災害対策支援拠をすみやかに立ち上げられるよう、拠点を整備し、予め派遣する人員を決める。 ・輸送を行う協力企業に放射線教育を実施する。 ・本社は、災害発生後、発電所が必要としている資機材を迅速に送ることができるよう、調達・輸送面に関する運用を手順化する。 	

表 5. 11-2 における対応策③は設備対策のため、本表には記載せず。

なお、当社の原子力防災組織へ反映すべき必要な要件の整理に当たり、弾力性をもった運用が可能である、米国の消防、警察、軍等の災害現場・事件現場等における標準化された現場指揮に関するマネジメントシステム [ICS¹ (Incident Command System)] を参考にしている。
ICSの主な特徴を表 5.11-3 に示す。

表 5.11-3 ICSの主な特徴

特 徴	対応する要件※
<p>・災害規模に応じて拡大・縮小可能な組織構造</p> <p>基本的な機能として、Command (指揮), Operation(現場対応), Planning (情報収集と計画立案), Logistics (リソース管理), Finance/Administration (経理, 総務) がある。可能であれば現場指揮官が全てを実施しても構わないが、対応規模等、必要に応じ独立した班を組織する。規模の拡大に応じ、組織階層構造を深くする形で組織を拡張する。</p>	① ② ⑤
<p>・監督限界の設定 (3～7名程度まで)</p> <p>Incident Commander (現場指揮官) を頂点に、直属の部下は 3～7 名の範囲で収まる構造を大原則とする。本構造の持つ意味は、一人の人間が緊急時に直接指揮命令を下せる範囲は経験的に 7 名まで (望ましくは 5 名まで) であることに由来している。</p>	⑤
<p>・直属の上司の命令のみに従う指揮命令系統の明確化</p> <p>自分の直属の組織長からブリーフィングを受けて各組織のミッションと自分の役割を確実に理解する。善意であっても、誰の指示も受けず勝手に動いてはならない。反対に、指揮命令系統上にいない人物からの指示で動くこともしてはならない。</p>	⑩
<p>・決定権を現場指揮官に与える役割分担の明確化</p> <p>最終的な対応責任は現場指揮官にあたえ、たとえ上位組織・上位職者であっても周辺はそのサポートに徹する役割を分担する (米国の場合、たとえ大統領であっても現場指揮官に命令することはできない)。</p>	⑥ ⑨
<p>・全組織レベルでの情報共有を効率的に行うための様式やツールの活用</p> <p>縦割りの指揮命令系統による情報伝達の齟齬を補うために、全組織で同一の情報を共有するための情報伝達・収集様式の統一や情報共有のためのツールを活用する。</p>	④
<p>・技量や要件の明確化と維持のための教育・訓練の徹底</p> <p>日本の組織体制では、役職や年次による役割分担が一般的だが、ICS では各役割のミッションを明確にし、そこにつく者の技量や要件を明示、それを満たすための教育/訓練を課すことで「その職務を果たすことができる者」がその役職に就く運用となっている。</p>	⑫
<p>・現場指揮官をサポートする指揮専属スタッフの配置</p> <p>現場指揮官の意思決定をサポートする役割を持つ指揮専属スタッフを設けることが出来る。(指揮専属スタッフは、現場指揮官に変わって意思決定は行わない立場であるが、与えられた役割に対し部門横断的な活動を行うことができる点で現場指揮官と各機能班の指揮命令系統とは異なった特徴を有している。)</p>	—

※ 対応する要件のうち、③は設備対策のため、⑦、⑧、⑪、⑬は、ICSの特徴に整理できないため、上表に記載していない。なお、⑦、⑧、⑪は対外対応機能を分離し、本社広報、情報発信を一本化することで対応。⑬については本社に発電所支援機能を独立させ強化することで対応。(詳細は次ページ以降参照)

¹ 参考文献:

- ・「3.11以降の日本の危機管理を問う」(神奈川大学法学研究所叢書 27) 務台俊介編著、レオ・ボスナー/小池貞利/熊丸由布治著 発行所:(株)晃洋書房 2013.1.30 初版
- ・21st Century FEMA Study Course:-Introduction to Incident Command System, ICS-100, National Incident Management System(NIMS), Command and Management(ICS-100. b)/FEMA/2011.6
- ・「緊急時総合調整システム Incident Command System (ICS) 基本ガイドブック」
永田高志/石井正三/長谷川学/寺谷俊康/水野浩利/深見真希/レオ・ボスナー著
発行元:公益社団法人日本医師会 2014.6.20 初版

I C S は上記の特徴から、たとえ想定を超えるような事態を迎えても、柔軟に対応し事態を収拾することを目的とした弾力性を持ったシステムであり、当社の原子力防災組織へ反映すべき必要な要件に概ね合致していると考えている。

(2) 具体的な改善策

当社の原子力防災組織の具体的な改善策について以下に記す。

a. 組織構造上の特徴

- 基本的な機能として5つの役割にグルーピング。
- 指揮命令が混乱しないよう、また、監督限界を考慮し、指揮官（本部長）の直属の部下（統括）を7名以下、統括の直属の部下（各班の班長）も7名以下となるよう組織を構成（発電所 図 5.11-1、本社 図 5.11-2）。班員についても役割に応じたチーム編成とすることで、班長以下の指揮命令系統にも監督限界を配慮（例：総務班の場合は、厚生チーム、警備チーム、医療チーム、総務チーム等、役割毎に分類）。
- 号機班は、プラント状況の様相・規模に応じて縮小、拡張可能なよう号炉毎に配置。（図 5.11-1）
- ロジスティック機能を計画立案、現場対応機能から分離。
- 対外対応に関する責任者として対外対応統括を配置。
- 社外対応を行う要所となるポジションにはリスクコミュニケーターを配置。
- 現場指揮官の意思決定をサポートする役割を持つ指揮専属スタッフとして安全監督担当を配置。現場の安全性について、指揮官（本部長）に助言を行うとともに、現場作業員の安全性を確保するために協働し、緊急時対策要員の安全確保に努める役割を担う。安全監督担当は、部門横断的な活動を行うことができる点で本部長、統括と各機能班長の指揮命令系統とは異なった位置づけとなっており、現場作業員の安全性確保に関し、各統括・班長に対して是正を促すことができる。

b. 組織運営上の特徴

- 指揮命令系統上にいない人物からの指示で動くことがないようにする。
- 最終的な対応責任は発電所対策本部にあり、重大事故等発生時における本社対策本部の役割は、事故の収束に向けた発電所対策本部の活動の支援に徹すること、現地の発電所長からの支援要請に基づいて活動することを原則とし、事故対応に対する細かい指示や命令、コメントの発信を行わない。
- 必要な役割や対応について、予め本部長の権限を委譲することで、各統括や班長が自発的な対応を行えるようにする。
- 発電所の被災状況や、プラントの状況を共有する社内情報共有ツール（チャット、C O P（Common Operational Picture））を整備することにより、発電所や本社等の関係者に電話や紙による情報共有に加え、より円滑に情報を共有出来るような環境を整備する。（図 5.11-3）

- テレビ会議システムで共有すべき情報は、全員で共有すべき情報に限定する等、発話内容を制限することで、適切な意思決定、指揮命令を行える環境を整備する。
- 発電所対策本部と本社対策本部間の情報共有は、テレビ会議システム、社内情報共有ツールと合わせて、同じミッションを持つ総括、班長どおしで通信連絡設備を使用し、連絡、情報共有を行う。
- 外部からの支援に頼らずに当社社員が自ら対応できるように消防車やホイールローダ等を予め配備し、運転操作を習得。
- 本社は、後方支援拠点となる原子力事業所災害対策支援拠点をすみやかに立ち上げられるよう、拠点を整備し、予め派遣する人員を選定。
- 本社は、災害発生後、発電所が必要としている資機材を迅速に送ることが出来るよう、調達・輸送面に関する運用を予め手順化。

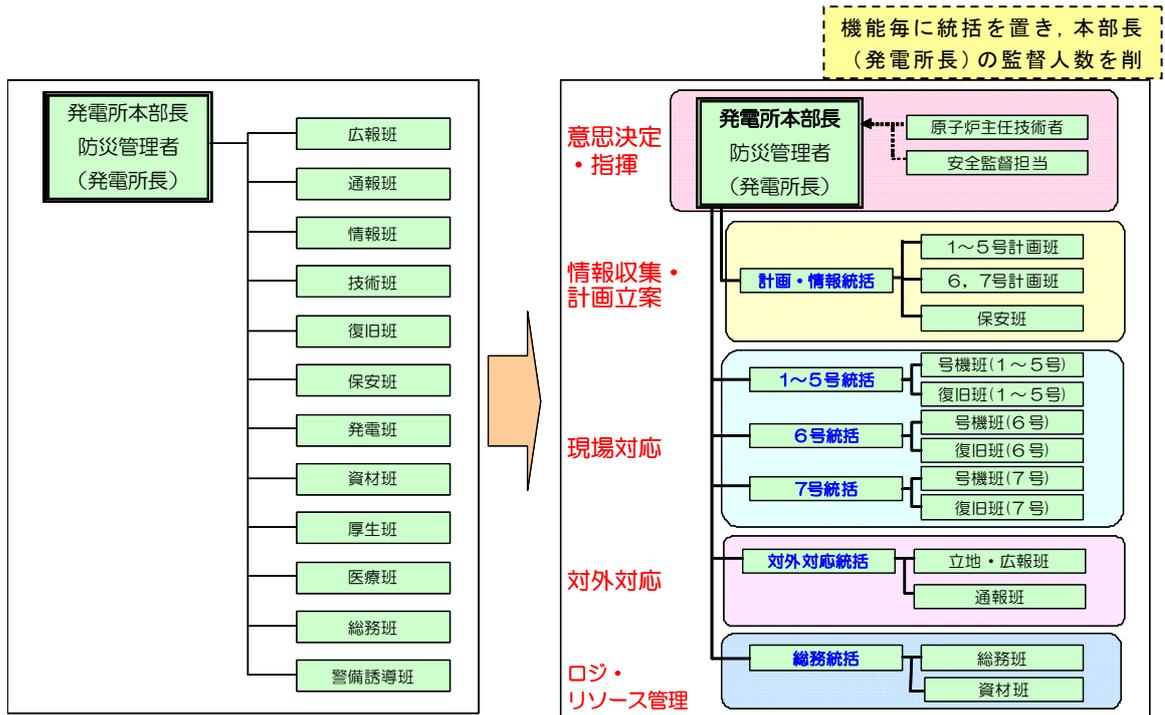


図 5. 11-1 柏崎刈羽原子力発電所の原子力防災組織の改善

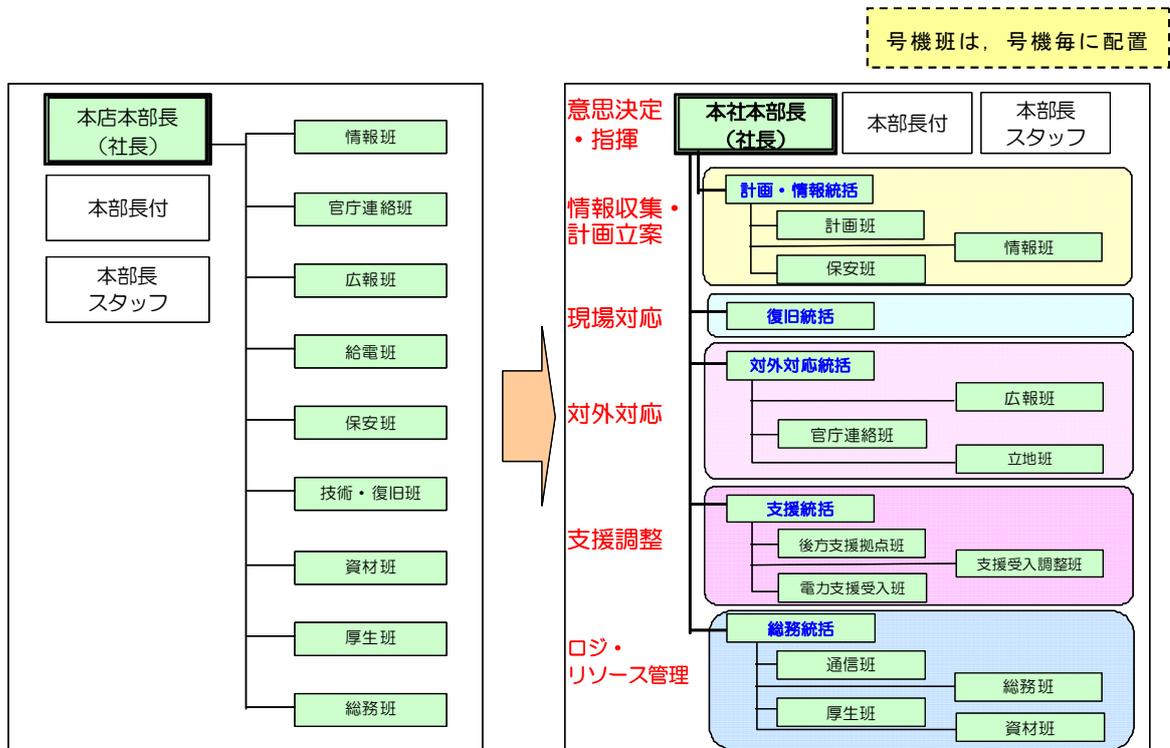
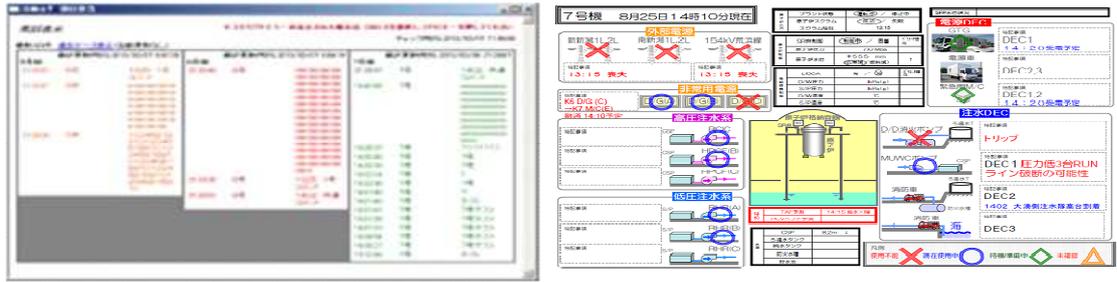


図 5. 11-2 本社の原子力防災組織の改善



社内情報共有ツール(チャット) 社内情報共有ツール(COP)

※ 緊急時組織の運用については、訓練を通じて改善を図っていることから、今後変更となる可能性がある。

図 5.11-3 社内情報共有ツール

(3) 改善後の効果について

原子力防災組織を改善したことにより、以下の効果があると考えている。

- 指示命令系統が機能毎に明確になる。
- 管理スパンが設定されたことにより、指揮者(特に本部長)の負担が低減され、指揮者は、プラント状況等を客観的に俯瞰し、指示が出せるようになる。
- 本部長から各統括に権限が委譲され、各統括の指示の下、各機能班が自律的に自班の業務に対する検討・対応を行うことができるようになる。
- 運用や情報共有ツール等を改善することにより、発電所対策本部、各機能班のみならず、本社との情報共有がスムーズに行えるようになる。

訓練シナリオを様々に変えながら訓練を繰り返すことで、技量の維持・向上を図るとともに、原子力災害は初期段階における状況把握と即応性が重要であることから、それらを中心に更なる改善を加えることにより、実践力を高めることが可能になると考えている。また、複数プラント同時事故に対応するブラインド訓練(訓練員に事前にシナリオを知らせない訓練)を継続することにより、重大事故時のマネジメント力と組織力が向上していくものと考えている。



図 5.11-4 柏崎刈羽原子力発電所の原子力防災訓練の様子

5.12 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所レイアウトの改善について

(1) レイアウトの変遷について

第193回審査会合（平成27年2月10日）において、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所のレイアウトについて、3号炉中央制御室内の運転員の監視・操作、現場へのアクセスルートについて干渉が発生することがないように配慮した設計とすることとし、図5.12-1のレイアウトイメージを示したところ、「3号炉中央制御室内の運転管理への影響と緊急時対策所としての機能の成立性について、福島第一の事故の経験を踏まえて、今一度検討すること」とのコメントがあった。

審査会合におけるコメントを受けて、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の懸念事項（弱点）である、各機能班の分散配置を改善すべく再度レイアウトの検討を行い、号機班を配置していた場所を改造・拡張して「本部エリア」とし、3号炉中央制御室内の運転員との干渉を極力さけるため、通報班、計画班、資材班の位置を変更した上で、各機能班の更なる情報共有の向上を目指して「本部エリア」に号機班、復旧班、通報班、計画班を配置したレイアウト（図5.12-2）に変更して訓練を実施した。訓練では、本レイアウトにおける懸念事項（弱点）に対して確認を行う形で実施し、冷温停止中の3号炉中央制御室内の運転員との干渉もなく、機能班が分散配置されていても緊急時対策所として十分有効に機能することを確認した。（訓練結果は後述）

更に、「本部エリア」を再拡張し、中央制御室エリアに残っていた全ての機能班（保安班、立地・広報班、総務班、資材班（情報・基盤班は廃止、立地班と広報班は再編））を3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）のエリアに移動し、「本部エリア」に主要な機能班を集中配置したレイアウトイメージ（図5.12-3）に変更する。これにより、全ての機能班が待避室エリアで活動することができる。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、重大事故等の対処するための要員として、プルーム通過時以外の対応のため、150名の緊急時対策要員が活動することを想定し、「本部エリア」を含む3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（待避室）エリア（食堂、非管理区域通路、旧日勤控室、当直休憩室）の約229㎡に各機能班を中心とした87名の要員を配置することを想定しており、十分な広さを有した設計としている。

また、現場要員（復旧班要員63名）については、各機能班どおしが移動する際に干渉がないよう、その全員をプロセス計算機室の約191㎡に配置し、現場出向がない場合には休憩もできるよう十分な広さを有した設計としている。

各機能班、現場要員の動線をレイアウトイメージ（図5.12-3）に示す。



図 5.12-1 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所のレイアウトイメージ（第193回審査会合時）

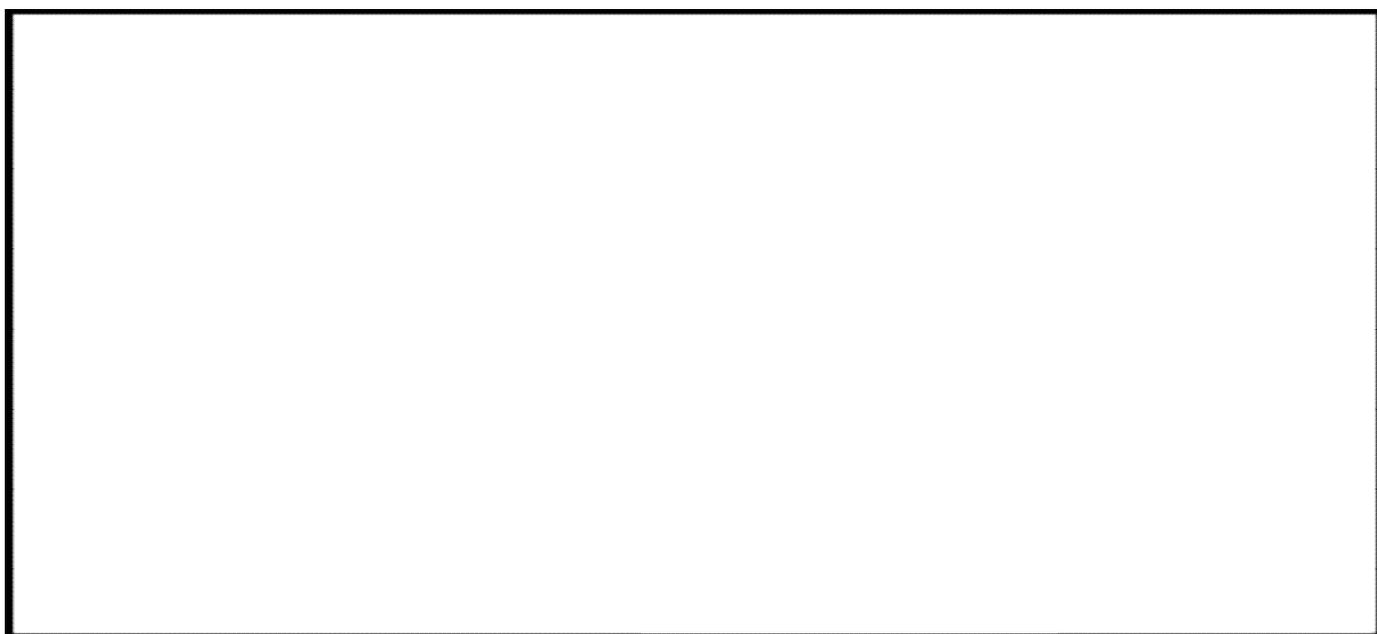


図 5.12-2 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所のレイアウトイメージ（2015.4 訓練時）

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

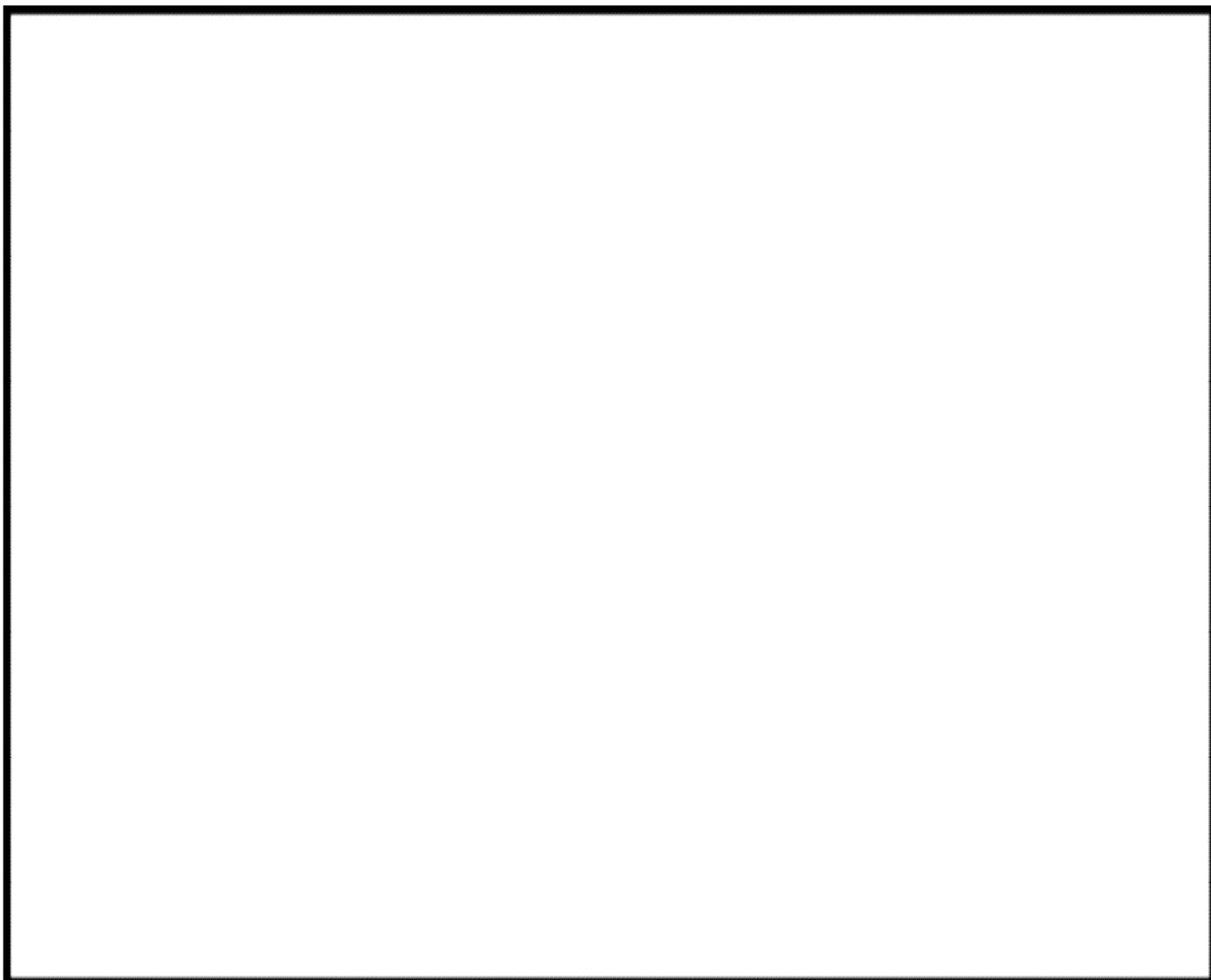


図 5.12-3 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所のレイアウトイメージ（再検討後）

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

(2) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所における訓練結果について

a. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（図 5.12-2 のレイアウト）の懸念事項

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（図 5.12-2 のレイアウト）における懸念事項（弱点）は以下のとおり。

- ① 平時の執務拠点である事務本館，夜間・休祭日の初動要員の宿泊所から約 1300m と距離があるため，移動時間がかかる。
- ② 一部の機能班については，机等の設営から行う必要があり，設営時間がかかる。
- ③ 免震重要棟内緊急時対策所から 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所への移動時におけるプラント状況の情報収集をどうするか。
- ④ 一部の機能班が 3号炉中央制御室内の広範囲に分散配置されているため，緊急時対策所としての十分有効に機能できるか，3号炉中央制御室の運転員との干渉がないか。
- ⑤ 新たに設置した「本部エリア」については，免震重要棟内緊急時対策所に比べれば活動エリアが狭い。

b. 訓練目的

上記 a. の懸念事項を踏まえて，以下の目的で訓練を実施した。

(a) 免震重要棟内緊急時対策所から 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ移動することを考慮しても，重大事故等に対処するための活動に影響を与えないことを確認する。また，移動時におけるプラント状況の情報収集方法の検証を行う。合わせて以下の時間を計測する。（懸念事項①，②，③に対応）

①免震重要棟内緊急時対策所から 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所までの移動時間

②移動開始から 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所での各機能班の活動開始までの時間（設営時間含む）

(b) 一部の機能班が分散配置されていても緊急時対策所として十分有効に機能すること，3号炉中央制御室の運転員との干渉がないことを検証する。（懸念事項④に対応）

(c) 「本部エリア」で大勢の対策要員が活動しても，混乱なく緊急時対策所として十分有効に機能することを確認する。（懸念事項⑤に対応）

c. 訓練概要

免震重要棟内緊急時対策所の機能の健全性が確認できないと判断し、免震重要棟内緊急時対策所から3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ移動して、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所内で各機能班が重大事故等に対処するための活動を行う訓練を実施した。

○実施日時：平成27年4月28日 13:00～15:00

○対象者：3号炉原子炉建屋内緊急時対策所で活動する要員 発電所長以下
約80名（予備要員含む）

○移動方法：徒歩

○移動中のプラント状況確認方法：必要最小限の要員を免震重要棟に残して、その要員がプラント状況について情報収集を図り、本部長（所長）が3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に到着後にそれまでの間の情報について共有を図る方法で実施。

d. 訓練前提条件

- ・平日昼間を想定。（初動対応要員は夜間・休祭日の場合の要員よりも多い）
- ・複数号炉（2プラント）運転中。3号炉を含むその他の号炉は冷温停止中。
- ・3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の訓練時のレイアウトイメージは、図5.12-4のとおり。
- ・本部エリアに配置した号機班，計画班，通報班の一部，本部については，見直し後のレイアウト（図5.12-3）と同様に机等は設置済の状態とし，その他の機能班は，免震重要棟から移動後に設営を開始。
- ・シナリオは非公開（ブラインド訓練）
- ・現場実働はなし（ダミーで対応）

e. 訓練結果

- (a) 免震重要棟内緊急時対策所から3号炉原子炉建屋内緊急時対策所までの移動時も含めて，大きな混乱などなく緊急時対策所として十分有効に機能し，重大事故等に対処するための活動が実施できた。移動時におけるプラント状況の情報収集，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所立ち上げ後の情報共有もスムーズに行われた。

免震重要棟内緊急時対策所から3号炉原子炉建屋内緊急時対策所までの移動時

間、移動開始から3号炉原子炉建屋内緊急時対策所での各機能班の活動開始までの時間（設営時間含む）は以下のとおりであり、30分程度で緊急時対策所としての指示機能を立ち上げることができることを確認した。

① 移動時間；平均約20分（徒歩による移動。最短15分，最長22分）

② 各機能班活動開始までの時間；平均約27分（最短17分，最長43分）

(b) 一部の機能班が分散配置されていても、緊急時対策所として十分有効に機能することを確認した。また、冷温停止中の3号炉中央制御室の運転員との干渉はないことを確認した。

(c) 本部エリアは、免震重要棟内緊急時対策所に比べ活動エリアとしては狭いが、各機能班が互いに近い席であったため、結果としてコミュニケーションが密に図られ、情報のやり取りがスムーズになった。

f. 今後の対応

今後、下記を踏まえ、本部エリアを再拡張した見直し後の緊急時対策所のレイアウト（図5.12-3）における訓練を実施し、緊急時対策所として十分有効に機能し、重大事故等に対処するための活動ができることを確認する。

(a) 対応要員数について

今回は、まずは平日昼間を想定して訓練を実施したが、初動の対応要員が最小限になる夜間・休祭日の要員（44名，6，7号炉対応要員）でも問題なく対応できることを検証する必要がある。

(b) 電源車，空調機の起動訓練について

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車の起動・受電切替，可搬型陽圧化空調機の起動を含めた3号炉原子炉建屋内緊急時対策所立ち上げ訓練を行う必要がある。

(c) 3号炉自体の事故想定について

冷温停止中の3号炉については、事故シナリオ上、外部電源喪失のみでプラントに影響がある事故を想定していなかったが、3号炉中央制御室内の運転管理への影響を検証するには、3号炉にも何らかの事故が発生しているシナリオ（火災対応，使用済み燃料プール不具合への対応等）で訓練を実施する必要がある。

(d) 移動時のプラント状況の情報収集方法について

必要最小限の要員を免震重要棟に残して、その要員がプラント状況について情報収集を図り、本部長（所長）が3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に到着後にそれまでの間の情報について共有を図る方法で実施し、30分程度で緊急時対策所としての指示機能を立ち上げることが確認できた。今後も様々なシナリオで訓練を重ねて検証し改善していく必要がある。

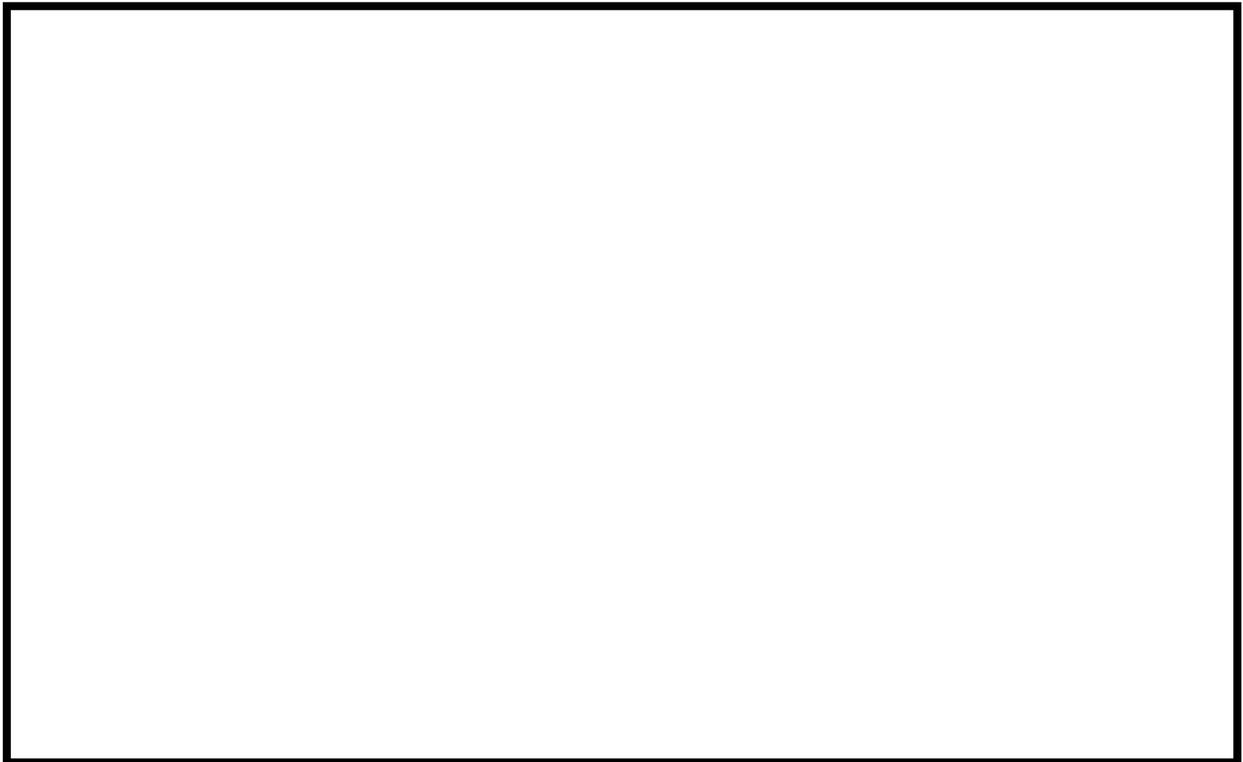


図 5.12-4 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所における訓練レイアウト及び活動状況

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

5.13 柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策本部体制と指揮命令及び情報の流れについて

当社は福島第一原子力発電所の事故から得られた教訓を踏まえ、事故以降、緊急時体制の見直しを進めてきている。具体的には、緊急時訓練を繰り返し実施して見直しを重ね、実効的な組織を目指して継続的な改善を行っているところである。

こうした取り組みを経て現在柏崎刈羽原子力発電所において組織している緊急時体制について、以下に説明する。

1. 基本的な考え方

柏崎刈羽原子力発電所の緊急時体制を図 5.13-1 に示す。

緊急時体制の構築に伴う基本的な考え方は以下のとおり。

・機能毎の整理

まず基本的な機能を以下の4つに整理し、機能毎に責任者として「統括」を配置する。さらに「統括」の下に機能班を配置する。

- ① 情報収集・計画立案
- ② 現場対応
- ③ 対外対応
- ④ ロジスティック・リソース管理

これらの統括の上に、組織全体を統括し、意思決定、指揮を行う「本部長（所長）」を置く。

このように役割、機能を明確に整理するとともに、階層化によって管理スパンを適正な範囲に制限する。

・権限委譲と自律的活動

予め定める要領等に記載された手順の範囲内において、本部長の権限は各統括、班長に委譲されており、各統括、班長は上位職の指示を待つことなく、自律的に活動する。

・戦略の策定と対応方針の確認

計画・情報統括は、本部長のブレーンとして事故対応の戦略を立案し、本部長に進言する。また、こうした視点から対応実施組織が行う事故対応の方向性の妥当性を常に確認し、必要に応じて是正を提言する。

・申請号炉と長期停止号炉の分離

プラント毎に行う現場対応については、申請号炉である6、7号炉と長期停止号炉である1～5号炉に対応する組織を分離する。

・申請号炉の復旧操作対応

申請号炉である6、7号炉については、万一の両プラント同時被災の場合の錯綜する状況にも適切に対応できるようにするため、各号炉を統括する者をそれぞれに置き（「6号統括」と「7号統括」）、統括以下、号炉毎に独立した組織とすることで、要員が担当号炉に専念できる体制とする。

- ・ 本部長の管理スパン

以上のように統括を配置すると、本部長は1～7号炉の現場の対応について、1～5号統括、6号統括、7号統括の3名を管理することになる。

本部長は各統括に基本的な役割を委譲していることから、3名の統括を通じて全号炉の管理をするが、プラントが事前の想定を超えた状況になり、2基を超えるプラントで本部長が統括に対して直接の指示を行う必要が生じた場合には、本部長の判断により、本部長が指名した者と本部長が役割を分割し、それぞれの担当号炉を分けて管理する。(図 5.13-2)

- ・ 発電所全体に亘る活動

発電所全体を所管する自衛消防隊は、火災の発生箇所、状況に応じて、1～5号統括、6号統括、7号統括のいずれかの指揮下で活動する。

また、発電所全体を所管する保安班は、計画・情報統括配下に配置する。

2. 役割・機能（ミッション）

緊急体制における各職位の役割・機能（ミッション）を、表 5.13-1 に示す。

この中で、特に緊急時にプラントの復旧操作を担当する号機班と復旧班、及び号機統括の役割・機能について、以下の通り補足する。

○号機班： プラント設備に関する運転操作について、当直による実際の対応を確認する。この運転操作には、常設設備を用いた対応まで含む。

これらの運転操作の実施については、本部長から当直副長にその実施権限が委譲されているため、号機班から特段の指示が無くても、当直が手順に従って自律的に実施し、号機班へは実施の報告が上がって来ることになる。万一、当直の対応に疑義がある場合には、号機班長は当直に助言する。

○復旧班： 設備や機能の復旧や、可搬型設備を用いた対応を実施する。

これらの対応の実施については、復旧班にその実施権限が委譲されているため、復旧班が手順に従って自律的に準備し、号機統括へ状況の報告を行う。

○号機統括： 当直及び号機班と復旧班の実施するプラント復旧操作に関する報告を踏まえて、担当号炉における復旧活動の責任者として当該活動を統括する。

なお、あらかじめ決められた範囲での復旧操作については当直及び復旧班にその実施権限が委譲されているため、号機統括は万一対応に疑義がある場合には是正の指示を行う。

また、当該号炉の火災の場合には、自衛消防隊の指揮を行う。

3. 指揮命令及び情報の流れについて

緊急時組織において、指揮命令は基本的に本部長を頭に、階層構造の上位から下位に向かってなされる。一方、下位から上位へは、実施事項等が報告される。これとは別に、常に横方向の情報共有が行われ、例えば同じ号炉の号機班と復旧班など、連携が必要な班の間には常に綿密な情報の共有がなされる。

なお、予め定めた手順の範囲内において、本部長の権限は各統括、班長に委譲されているため、その範囲であれば特に本部長や統括からの指示は要しない。複数号炉にまたがる対応や、あらかじめ定めた手順を超えるような場合には、本部長や統括が判断を行い、各班に実施の指示を行うことになる。

以上のような指揮命令及び情報の流れについて、具合例として以下の2つのケースの場合を示す。

(ケース1) 消防車による6号炉への注水（定められた手順で対応が可能な場合の例：図5.13-3）

- ・復旧班長（6号炉）の指示の下、6号復旧班が自律的に消防車による送水を準備、開始する
- ・復旧班長（6号炉）は、6号統括に状況を報告すると共に号機班（6号炉）にも情報を共有する。
- ・6号炉当直副長の指示の下、当直が自律的に原子炉への注水ラインを構成する。
- ・号機班長（6号炉）は、6号統括に状況を報告すると共に復旧班（6号炉）にも情報を共有する。
- ・号機班長（6号炉）は復旧班から共有された情報をもとに、原子炉注水の準備ができたことを当直に連絡する。
- ・当直は原子炉への注水を開始する。
- ・号機班長（6号炉）は6号統括に、原子炉への注水開始を報告する。

(ケース2) 複数個所の火災発生（自衛消防隊の指揮権が委譲される場合の例：図5.13-4）

- ・6号炉での火災消火のため、6号統括が自分の指揮下に入るよう自衛消防隊に命じ出動を指示する。
- ・自衛消防隊が6号炉で活動中に1号炉で火災発生。1号炉当直副長は初期消火班にて対応する。
- ・両火災の対応の優先度について1～5号統括と6号統括を中心に本部にて協議し、本部長の判断にて「6号炉での消火活動の継続」を決定する。
- ・6号炉消火後、6号統括は、自衛消防隊に1号炉へ移動するよう指示し、自衛消防隊の指揮権を1～5号統括に委譲する。
- ・自衛消防隊は1～5号統括の指揮の下、1号炉の消火活動を実施する。

4. その他

(1) 夜間・休祭日の体制

夜間・休祭日については、上述した緊急時体制をベースに、特に初動対応に必要な要員を中心に宿直体制をとり、常に必要な要員数を確保することによって事故に対処できるようにする。その後に順次参集する要員によって徐々に体制を拡大していくこととなる。

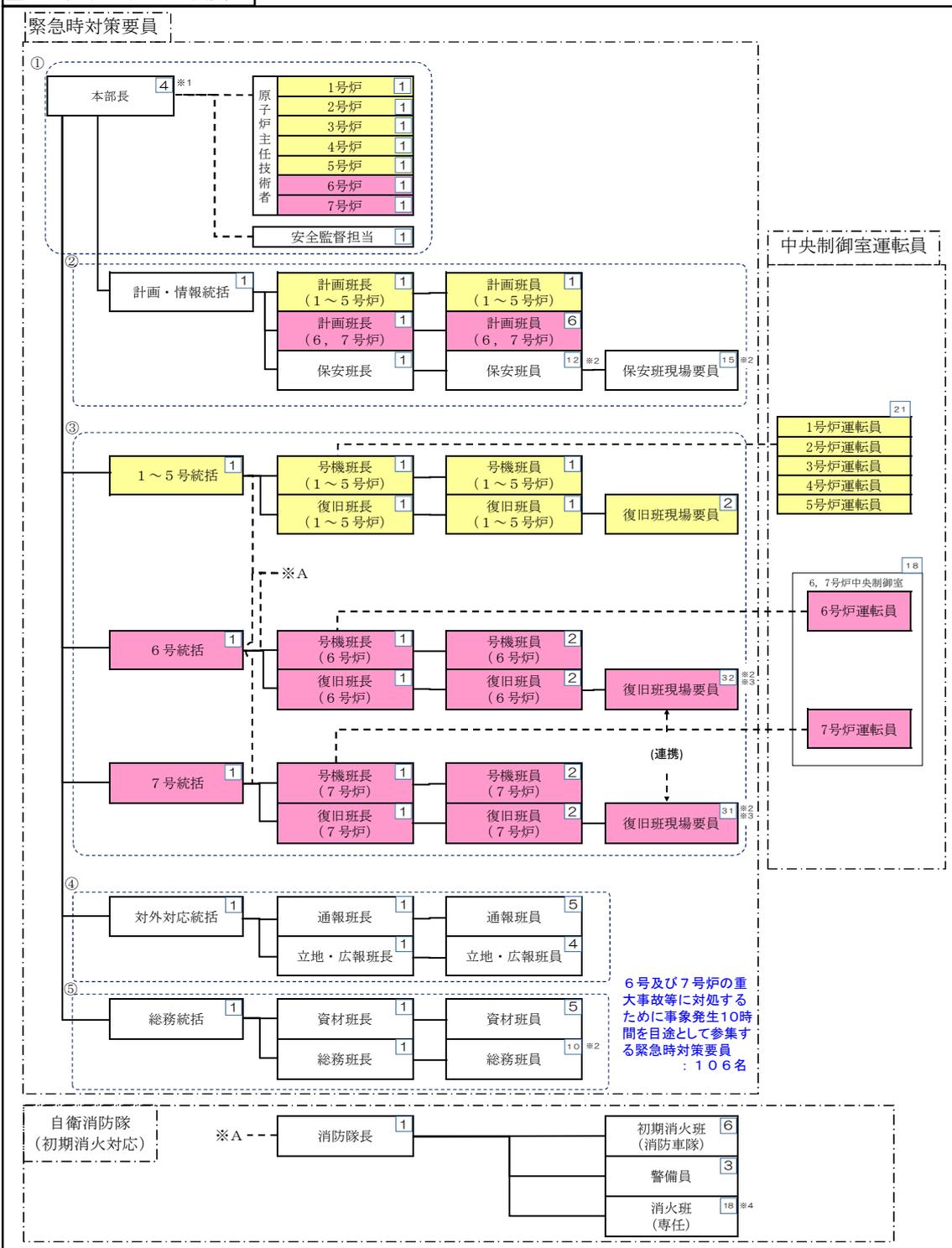
(2) 要員が負傷した際の代行の考え方

特に夜間・休祭日において万一何らかの理由で要員が負傷するなどにより役割が実行できなくなった場合には、平日昼間のように十分なバックアップ要員がないことが考えられる。こうした場合には、同じ機能を担務する下位の職位の要員が代行するか、または上位の職位の要員が下位の職位の要員の職務を兼務する（例：復旧班長が負傷した場合は復旧班副班長が代行するか、または統括が兼務する）。具体的な代行者の選定については、上位職の者（例えば班長の代行者については統括）が決定する。

表 5.13-1 各職位のミッション

職 位	ミッション
本部長	<ul style="list-style-type: none"> ・ 防災態勢の発令, 変更の決定 ・ 緊急時対策本部 (以下, 「対策本部」という) の指揮・統括 ・ 重要な事項の意思決定
原子炉主任技術者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉安全に関する保安の監督, 本部長への提言
安全監督担当	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人身安全に関する安全の監督, 本部長への提言
計画・情報統括	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事故対応方針 (緊急時行動計画) の作成, 対策本部への提示 ・ 資源の利用・運用に関する対策本部への提言 ・ 事故対応状況の把握に関する本部長のサポート
計画班	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事故対応に必要な情報 (パラメータ, 常設設備の状況・可搬型設備の準備状況等) の収集, プラント状態の進展予測・評価 ・ プラント状態の進展予測・評価結果の事故対応方針への反映 ・ アクシデントマネジメントの専門知識に関する計画・情報統括のサポート
保安班	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発電所内外の放射線・放射能の状況把握, 影響範囲の評価 ・ 被ばく管理, 汚染拡大防止措置に関する緊急時対策要員への指示 ・ 影響範囲の評価に基づく対応方針に関する計画・情報統括への提言 ・ 放射線の影響の専門知識に関する計画・情報統括のサポート
号機統括	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対象号機に関する事故の影響緩和・拡大防止に関わるプラント設備の運転操作, 可搬型設備を用いた対応, 不具合設備の復旧の統括
号機班	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当直からの重要パラメータ及び常設設備の状況の入手, 対策本部へインプット ・ 事故対応手段の選定に関する当直のサポート ・ 当直からの支援要請に関する号機統括への提言
当 直 (運転員)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重要パラメータ及び常設設備の状況把握と操作 ・ 中操制御室内監視・操作の実施 ・ 事故の影響緩和, 拡大防止に関わるプラントの運転操作
復旧班	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事故の影響緩和・拡大防止に関わる可搬型設備の準備と操作 ・ 可搬型設備の準備状況の把握, 号機統括へインプット ・ 不具合設備の復旧の実施
自衛消防隊	<ul style="list-style-type: none"> ・ 初期消火活動 (消防車隊)
対外対応統括	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対外対応活動の統括
通報班	<ul style="list-style-type: none"> ・ 社外関係機関への通報連絡
立地・広報班	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対外対応情報の収集, 本部長へインプット ・ 自治体派遣者の活動状況把握とサポート ・ マスコミ対応者への支援
総務統括	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発電所対策本部の運営支援の統括
資材班	<ul style="list-style-type: none"> ・ 資材の調達及び輸送に関する一元管理 ・ 原子力緊急事態支援組織からの資機材受入調整
総務班	<ul style="list-style-type: none"> ・ 要員の呼集, 参集状況の把握, 対策本部へインプット ・ 食料・被服の調達 ・ 宿泊関係の手配 ・ 医療活動 ・ 所内の警備指示 ・ 一般入所者の避難指示 ・ 物的防護施設の運用指示 ・ 他の班に属さない事項

重大事故等に対処する要員



- は人数を示す
- (黄) : 1～5号炉対応要員
- (粉) : 6号又は7号炉対応要員
- (白) : 1～7号炉共通対応要員
- ① : 意思決定・指揮
- ② : 情報収集・計画立案
- ③ : 現場対応
- ④ : 対外対応
- ※1 本部付含む。
- ※2 班員については役割に応じたチームを編成する。
- ※3 復旧班現場要員は、6号及び7号炉の共用設備の対応を行う現場対応要員も含まれおり、いずれかに所属させていることから人数が異なっている。
- ※4 消火班は、火災の規模に応じ召集する。

図 5.13-1 柏崎刈羽原子力発電所 緊急時対策本部，自衛消防隊及び中央制御室の体制 (第2次緊急時態勢・参集要員召集後 6, 7号炉共運転中の場合)

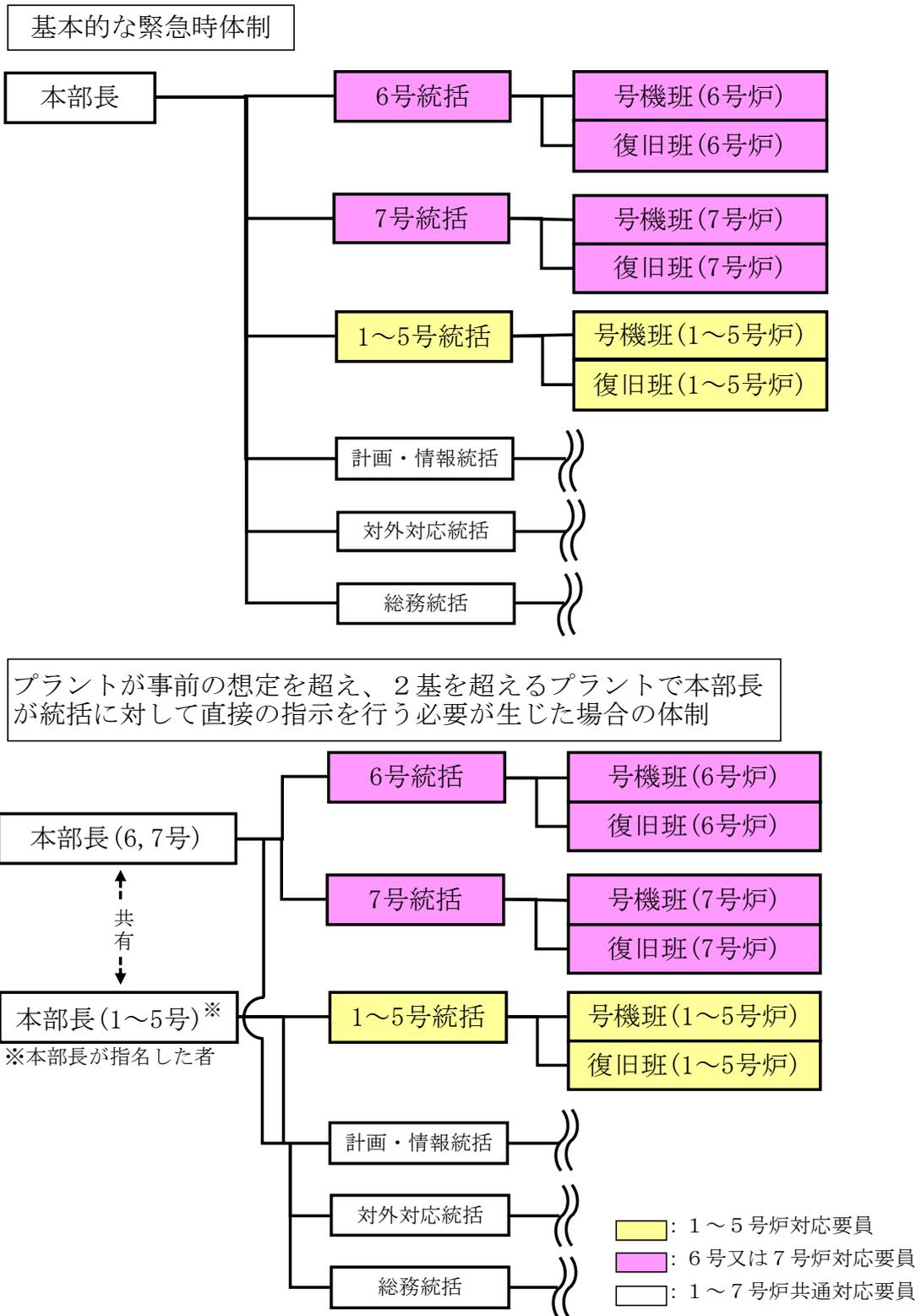
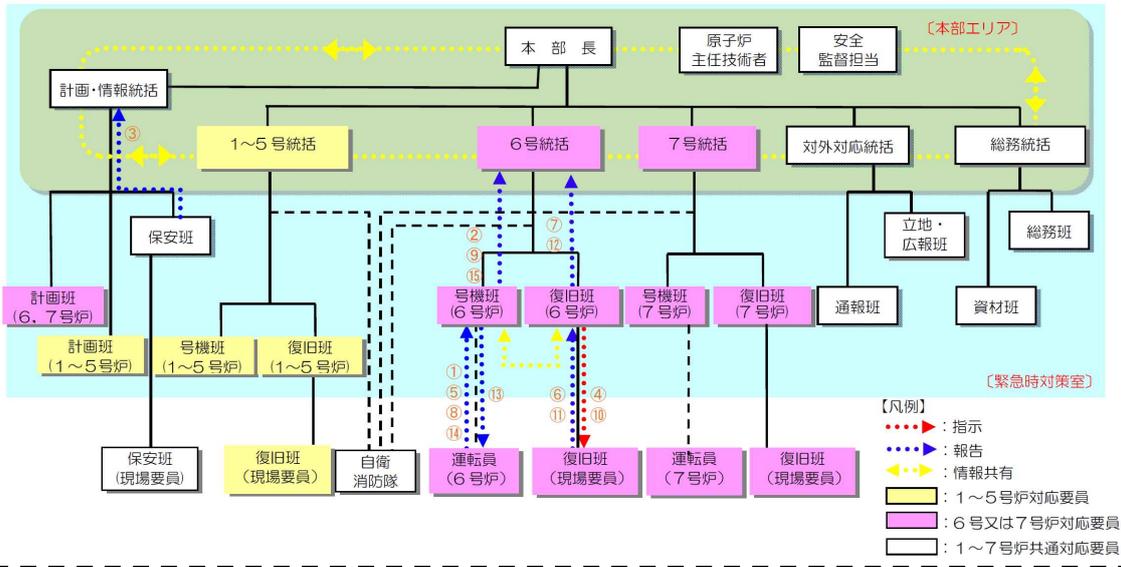


図 5.13-2 柏崎刈羽原子力発電所 緊急時対策本部体制 (概要)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



指示・命令の流れ (例：消防車による6号機への注水が必要となった場合)

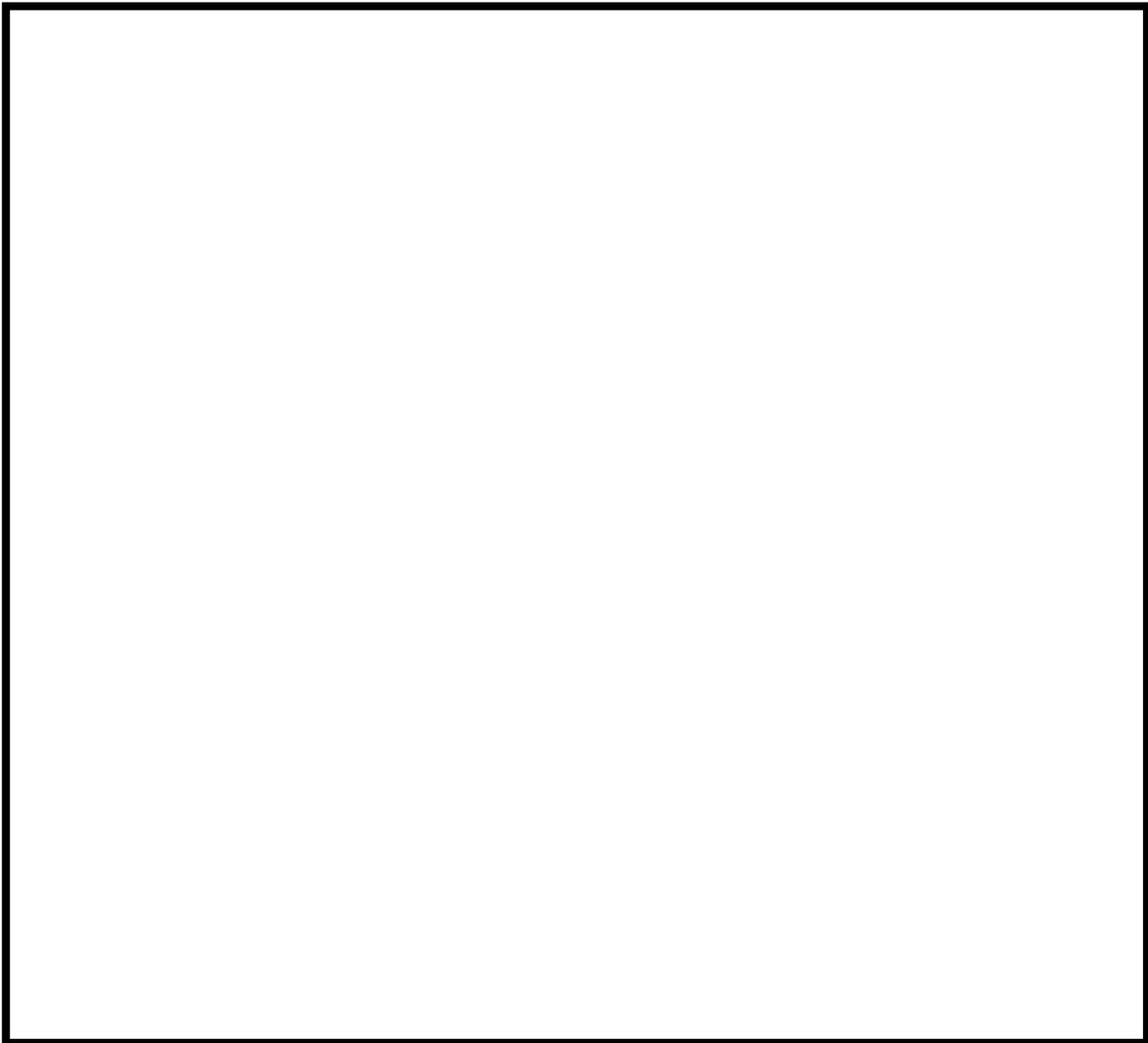
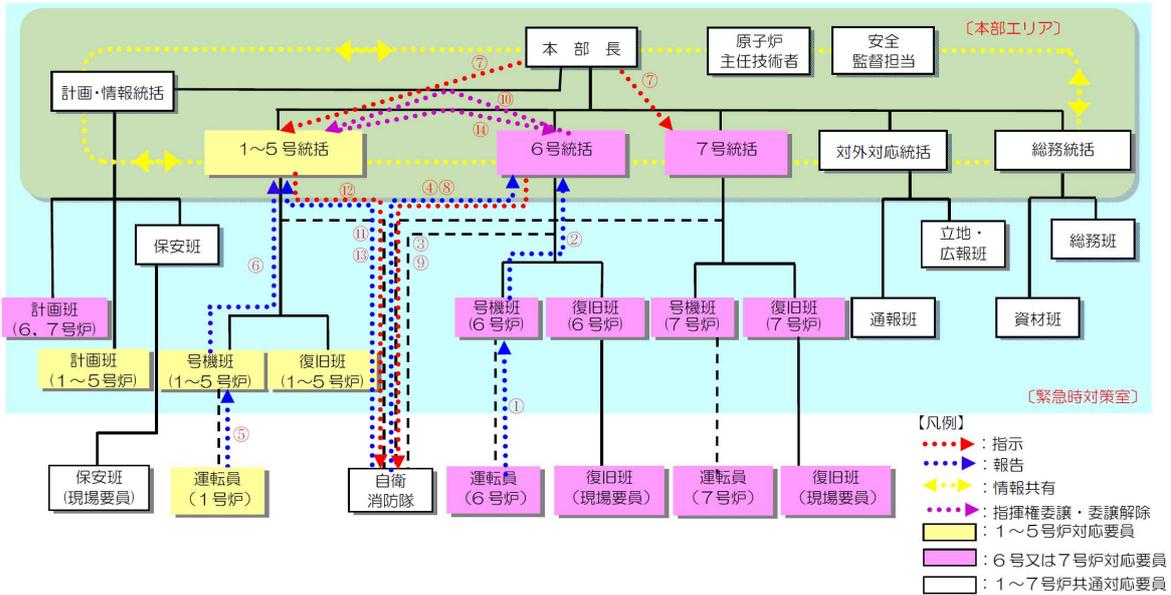


図 5.13-3 消防車による6号炉への注水が必要になった場合の情報の流れ(例)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



指示・命令の流れ（例：6号炉で火災が発生し、その後1号炉で火災が発生した場合）

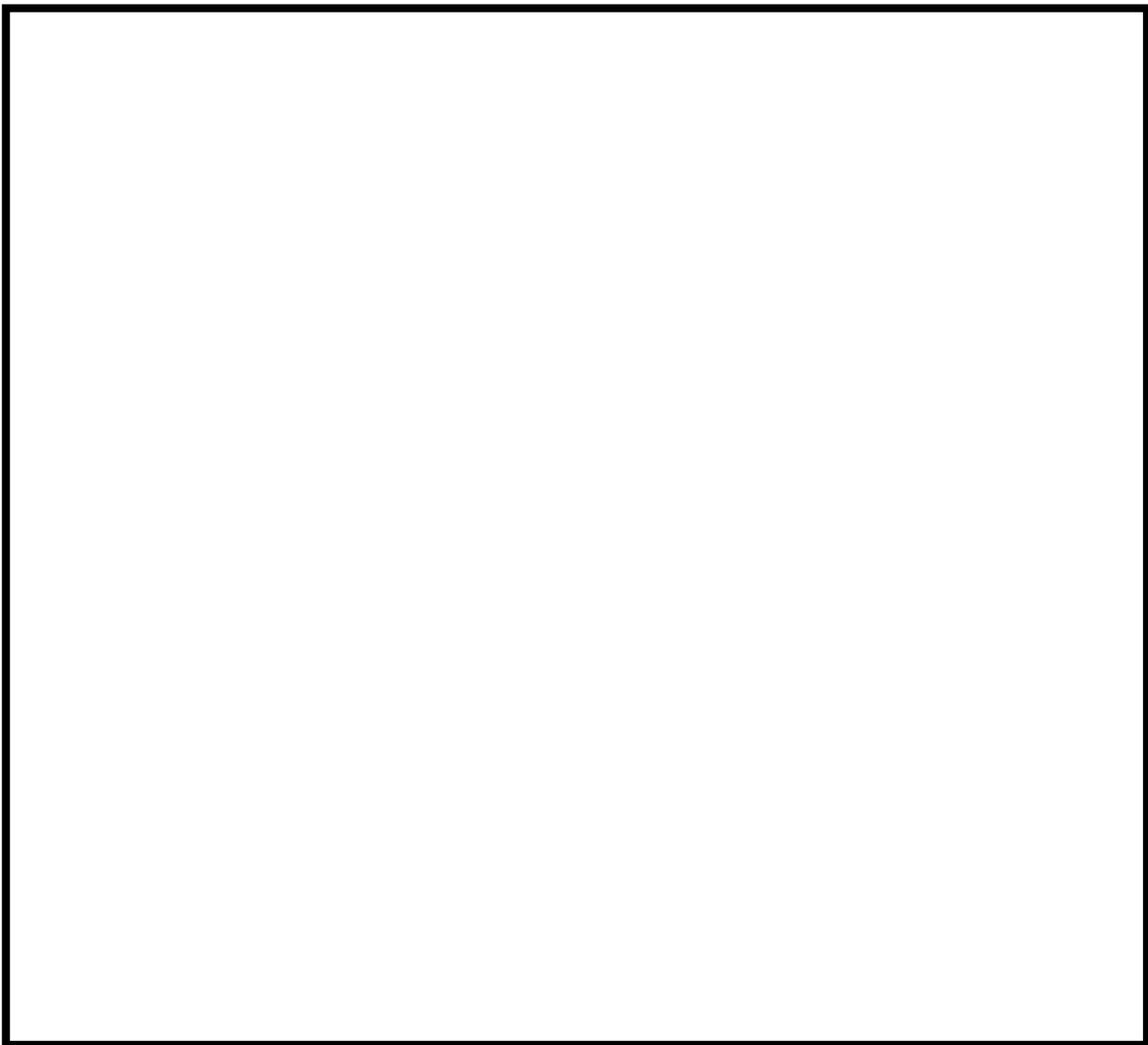


図 5.13-4 火災発生時（2ヶ所の場合）の対応と情報の流れ(例)

5.14 停止中の1～5号炉のパラメータ監視性について

停止中の1～5号炉プラントの事故・異常状況への対処を行うのは、基本的には運転員であることから、6号炉、7号炉いずれかの格納容器ベント時には6号及び7号炉に加え、1～5号炉の運転員が中央制御室にとどまることが出来るよう放射線防護資機材等の配備をおこなうこととし、更に5号炉については中央制御室内に待避室を設置する設計とし、人による監視を継続して行うことで事態への対処を行うこととしている。

一方、6号炉、7号炉が重大事故に伴い格納容器破損に至った際には、放出される放射性物質により中央制御室内の居住性環境がさらに悪化することが予想される。その際には、各号炉の中央制御室からは一旦緊急時対策所に運転員を待避させる。

なおプラントパラメータの遠隔監視に関して、6号炉、7号炉ではプラント計測制御設備からプロセス信号を取り込み、伝送するためのデータ伝送装置と、中央制御室内待避室において表示するためのデータ表示装置を設置することで、重大事故等時においても継続してプラント監視が可能な設計としている一方で、申請前号炉である1～5号炉には上記のようなデータ伝送装置や表示装置をはじめとするプラント情報を監視するための設備について工事計画途上である。そのため停止中の1～5号炉が6号炉、7号炉と同時被災し全交流動力電源喪失に至った際には、プラントパラメータを把握し、伝送・表示するための措置として6号炉、7号炉のような専用の設備には期待することが出来ない。

そのためプラント状況を把握するための設備について設置が完了するまでの措置としては、各号炉の既設の計測制御設備と、可搬の計測資機材類を組み合わせることで、6号炉、7号炉の格納容器ベント時に1～5号炉中央制御室において各号炉の運転員が自号炉の使用済み燃料プール内の燃料健全性確認に必要な監視を行うことが可能なようにする。以下にその概略を示す。

(1) 監視対象

6号炉、7号炉申請時点で、申請前かつプラント停止中の1～5号炉においては、いずれも使用済み燃料貯蔵プールに使用済み燃料が保管・冷却されているため、使用済み燃料プールの冷却状態の把握が必要である。なお1～5号炉においては、いずれも使用済み燃料の崩壊熱は低くなっているため、対応操作に対する時間余裕も充分ある状況である（スロッシングによる漏えいを考慮し、65℃から100℃に達するまでに約30時間）。

(2) 使用済み燃料プールの冷却状態の把握方法

1～5号炉の使用済み燃料貯蔵プール水位・水温は、9箇所に設置した熱電対のうち、気相に露出している熱電対と、水中にある熱電対を用いて電気信号として検出し、中央制御室に指示・記録する設計としている（水中にある各検出点温度と気相部の温度を比較することにより、間接的に水位を監視する）。使用済み燃料ラック上端付近から使用済み燃料貯蔵プール上端付近を計測範囲としている。

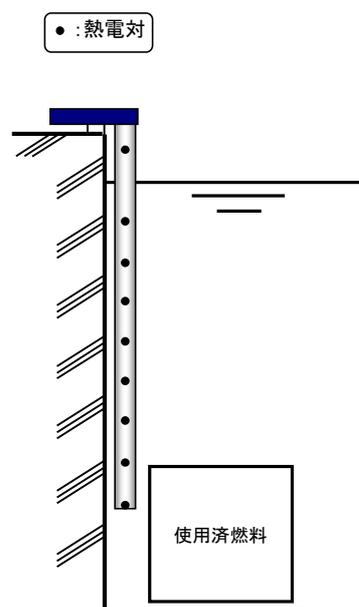


図 5.14-1 使用済み燃料貯蔵プール水位・水温計 概要図

(3) 伝送方法

- ① 5号炉中央制御室～6号炉・7号炉中央制御室～3号炉原子炉建屋内緊急時対策所他所内必要拠点

5号炉中央制御室のデジタル記録計に仮設電源による電源供給（6号炉・7号炉待避所より仮設電源ケーブルにて供給）を行いつつ、デジタル記録計の信号出力を仮設の伝送装置や光ケーブル等により6号及び7号炉中央制御室内にあるデータ伝送装置を経由して、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所他所内必要拠点に伝送することで、遠隔でプラントの状態を把握できる。なお、ケーブル敷設等作業は事故後に参集した要員により、6号炉、7号炉のベント実施前に作業を完了させることが可能となる様、必要な資機材類の配備や手順の整備、要員の確保、タイムラインの明確化に努める。

② 1, 2, 4 号炉中央制御室～3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所内必要拠点

1, 2, 4 号炉中央制御室のデジタル記録計に仮設電源による電源供給（3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所より仮設電源ケーブルにて供給）を行いつつ、デジタル記録計の信号出力を仮設の伝送装置や光ケーブル等により 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所他所内必要拠点に伝送することで、遠隔でプラントの状態を把握できる。なお、ケーブル敷設等作業は上記（3）と同様。

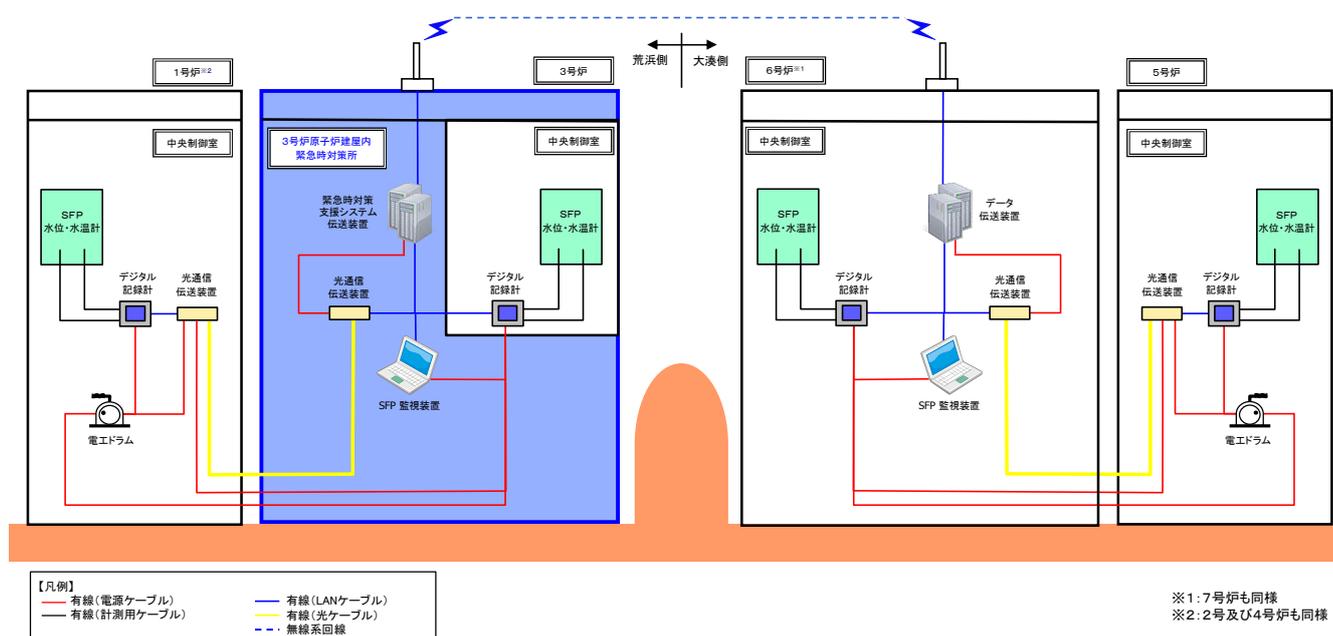


図 5.14-2 デジタル記録計と伝送装置とを組み合わせた使用済み燃料プールパラメータの緊急時対策所からの遠隔監視 概要図

運用，手順説明資料

34条 緊急時対策所

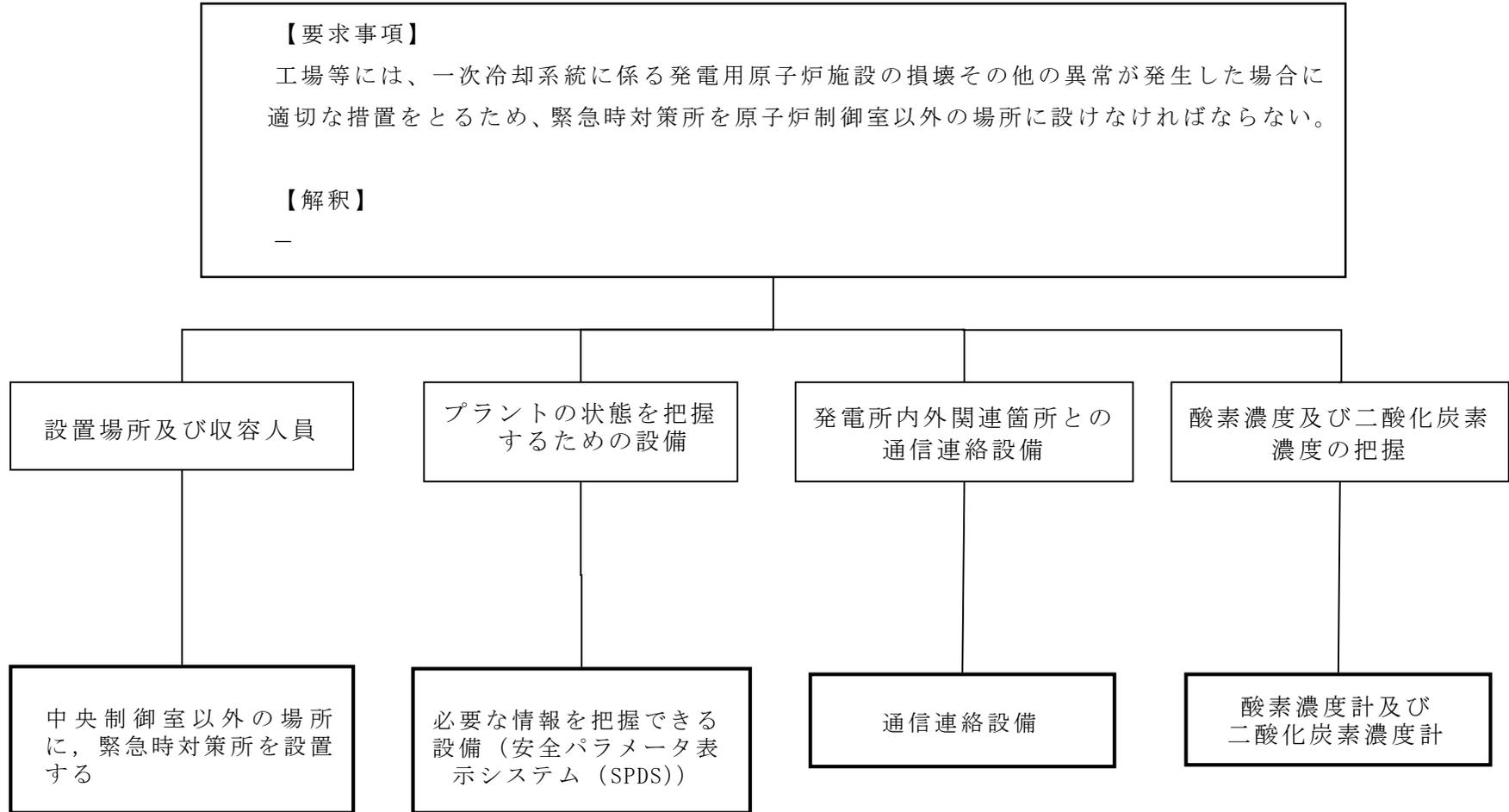


表1 技術的能力に係る運用対策等（設計基準）

設置許可基準対象条文	対象項目	区分	運用対策等
<p>第34条 緊急時対策所</p>	<p>緊急時対策所</p>	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	緊急時対策所に要求される機能を維持するため、保守計画に基づき適切に保守管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。
		教育・訓練	保守・点検に関する教育を定期的に行う。

第 35 条：通信連絡設備

<目 次>

1. 基本方針
 - 1.1 要求事項の整理
 - 1.2 適合のための基本方針
 - 1.2.1 設置許可基準規則第 35 条第 1 項に対する基本方針
 - 1.2.2 設置許可基準規則第 35 条第 2 項に対する基本方針
2. 追加要求事項に対する適合方針
 - 2.1 通信連絡設備の概要
 - 2.2 通信連絡設備（発電所内）
 - 2.3 通信連絡設備（発電所外）
 - 2.4 必要な情報を把握できる設備及びデータ伝送設備
 - 2.5 多様性を確保した通信回線
 - 2.6 通信連絡設備の電源設備
3. 別添
 - 別添 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉
運用，手順説明資料
通信連絡設備
4. 参考
 - 参考 1 通信連絡設備の一覧
 - 参考 2 機能毎に必要な通信連絡設備
 - 参考 3 携帯型音声呼出電話設備等の使用方法及び使用場所
 - 参考 4 加入電話機の構成について
 - 参考 5 緊急時対策所における SPDS 表示装置
 - 参考 6 必要な情報を把握できる設備のデータ伝送概要と確認できるパラメータ
 - 参考 7 過去のプラントパラメータ閲覧について
 - 参考 8 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の通信連絡設備に係る耐震措置について
 - 参考 9 緊急時対策所における通信連絡設備の電源について
 - 参考 10 緊急時対策所の無停電電源装置及び充電器の仕様について
 - 参考 11 多様性を確保した通信回線の容量について
 - 参考 12 主要な通信連絡設備の配置について
 - 参考 13 協力会社との通信連絡

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

設置許可基準規則第 35 条及び技術基準規則第 47 条を第 1.1-1 表に示す。また、第 1.1-1 表において、新規制基準に伴う追加要求事項を明確化する。

第 1.1-1 表 設置許可基準規則第 35 条及び技術基準規則第 47 条要求事項

設置許可基準規則第 35 条 (通信連絡設備)	技術基準規則第 47 条 (警報装置等)	備考
工場等には、設計基準事故が発生した場合において工場等内の人に対し必要な指示ができるよう、警報装置（安全施設に属するものに限る。）及び <u>多様性を確保した通信連絡設備（安全施設に属するものに限る。）</u> を設けなければならない。	4 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又は故障の際に発電用原子炉施設内の人に対し必要な指示ができるよう、警報装置及び <u>多様性を確保した通信連絡設備を施設しなければならない。</u>	一部追加要求事項
2 <u>工場等には、設計基準事故が発生した場合において発電用原子炉施設外の通信連絡をする必要がある場所と通信連絡ができるよう、多様性を確保した専用通信回線を設けなければならない。</u>	5 <u>工場等には、設計基準事故が発生した場合において当該発電用原子炉施設外の通信連絡をする必要がある場所と通信連絡ができるよう、多様性を確保した専用通信回線を施設しなければならない。</u>	追加要求事項

1.2 適合のための基本方針

1.2.1 設置許可基準規則第35条第1項に対する基本方針

発電所には、設計基準事故が発生した場合において、発電所内の人に対し事故時に迅速な連絡を可能にするとともに、中央制御室、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所から発電所内の必要な各所に対し指示、連絡及び警報を発することができる設備として、警報装置及び多様性を確保した通信連絡設備（発電所内）を設ける。

免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ事故状態等の把握に必要なデータを伝送できる設備として、必要な情報を把握できる設備（安全パラメータ表示システム（SPDS））を設置する。

また、通信連絡設備（発電所内）及び必要な情報を把握できる設備（安全パラメータ表示システム（SPDS））については、非常用所内電源又は無停電電源装置（充電器等を含む。）に接続し、外部電源が期待できない場合でも動作可能な設計とする。

1.2.2 設置許可基準規則第35条第2項に対する基本方針

発電所には、設計基準事故が発生した場合において、発電所外の本社、国、自治体、その他関係機関の必要箇所と通信連絡ができるよう通信連絡設備（発電所外）を設ける。また、発電所内から発電所外の緊急時対策支援システム（ERSS）等へ必要なデータを伝送できるデータ伝送設備を設ける。

通信連絡設備（発電所外）及びデータ伝送設備については、有線系回線、無線系回線又は衛星系回線により多様性を確保した専用通信回線に接続し、輻輳等による制限を受けることなく常時使用できる設計とする。

また、通信連絡設備（発電所外）及びデータ伝送設備については、非常用所内電源又は無停電電源装置（充電器等を含む。）に接続し、外部電源が期待できない場合でも動作可能な設計とする。

2. 追加要求事項に対する適合方針

2.1 通信連絡設備の概要

発電所内及び発電所外との通信連絡設備として、以下の通信連絡設備を設置する設計とする。通信連絡設備の概要を第 2-1 図に示す。

(1) 通信連絡設備（発電所内）

中央制御室、緊急時対策所等から建屋内外各所の者に対し、相互に必要な操作、作業、退避の指示及び連絡を行う。

(2) 必要な情報を把握できる設備(安全パラメータ表示システム(SPDS))

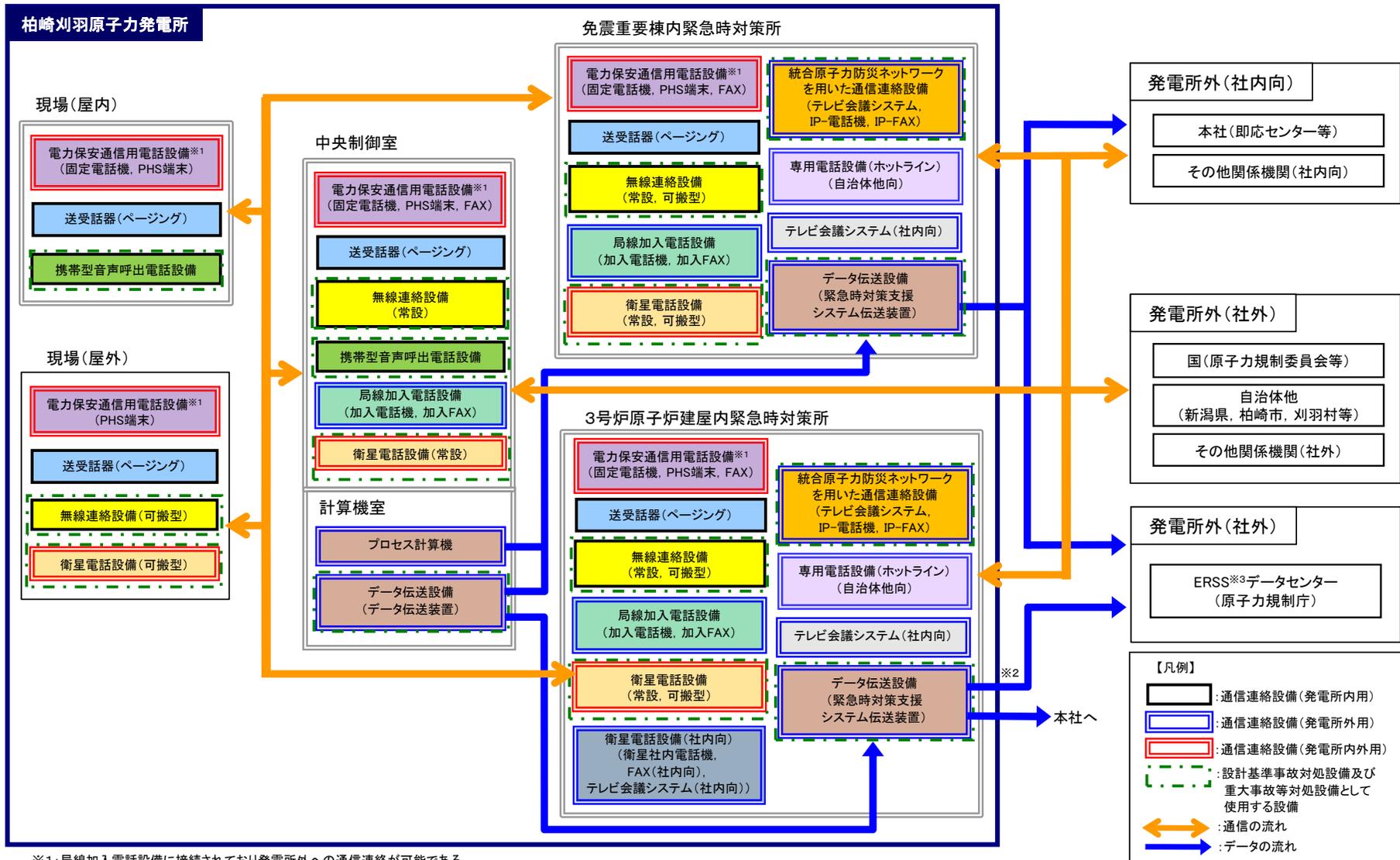
重大事故等時に対処するために必要な情報（プラントパラメータ）を把握するため、免震重要棟内緊急時対策所及び 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所へデータを伝送する。

(3) 通信連絡設備（発電所外）

発電所外の必要箇所と事故の発生等に係る連絡を行う。

(4) データ伝送設備

発電所内から発電所外の緊急時対策支援システム（ERSS）等へ必要なデータを伝送する。



※1: 局線加入電話設備に接続されており発電所外への通信連絡が可能である。
 ※2: 免震重要棟のデータ伝送設備と3号炉原子炉建屋のデータ伝送設備の両方からERSSデータセンターへデータを伝送する。
 ※3: 国の緊急時対策支援システム。ERSSの第二データセンター設置完了後、本社等から伝送予定。

第2-1 図 通信連絡設備の概要

2.2 通信連絡設備（発電所内）

中央制御室，緊急時対策所等から人が立ち入る可能性のある建屋内外各所の者に対し，相互に必要な操作，作業，退避の指示及び連絡を行うことができるよう，送受話器（警報装置を含む），電力保安通信用電話設備，衛星電話設備，無線連絡設備及び携帯型音声呼出電話設備を設置し，多様性を確保する設計とする。概要を第2.2-1 図に示す。

通信連絡設備（発電所内）の多様性について第2.2-1 表に示す。

また，通信連絡設備（発電所内）のうち，設計基準事故対処設備である衛星電話設備，無線連絡設備及び携帯型音声呼出電話設備は，重大事故等時においても使用し，重大事故等が発生した場合においても機能維持を図る設計とする。

電力保安通信用電話設備における建屋間の有線系回線の構成は，免震重要棟を中心としたスター形とし，免震重要棟と3号炉間，免震重要棟と6号及び7号炉間の有線系回線は2回線化する設計とする。

万が一，1回線に損傷が発生した場合，電力保安通信用電話設備の機能は維持されるが，有線系回線が集中する免震重要棟が損傷し，電力保安通信用電話設備の機能が喪失した場合，発電所建屋外は無線連絡設備又は衛星電話設備，発電所建屋内は携帯型音声呼出電話設備により，発電所内の必要箇所との通信連絡が可能な設計とする。

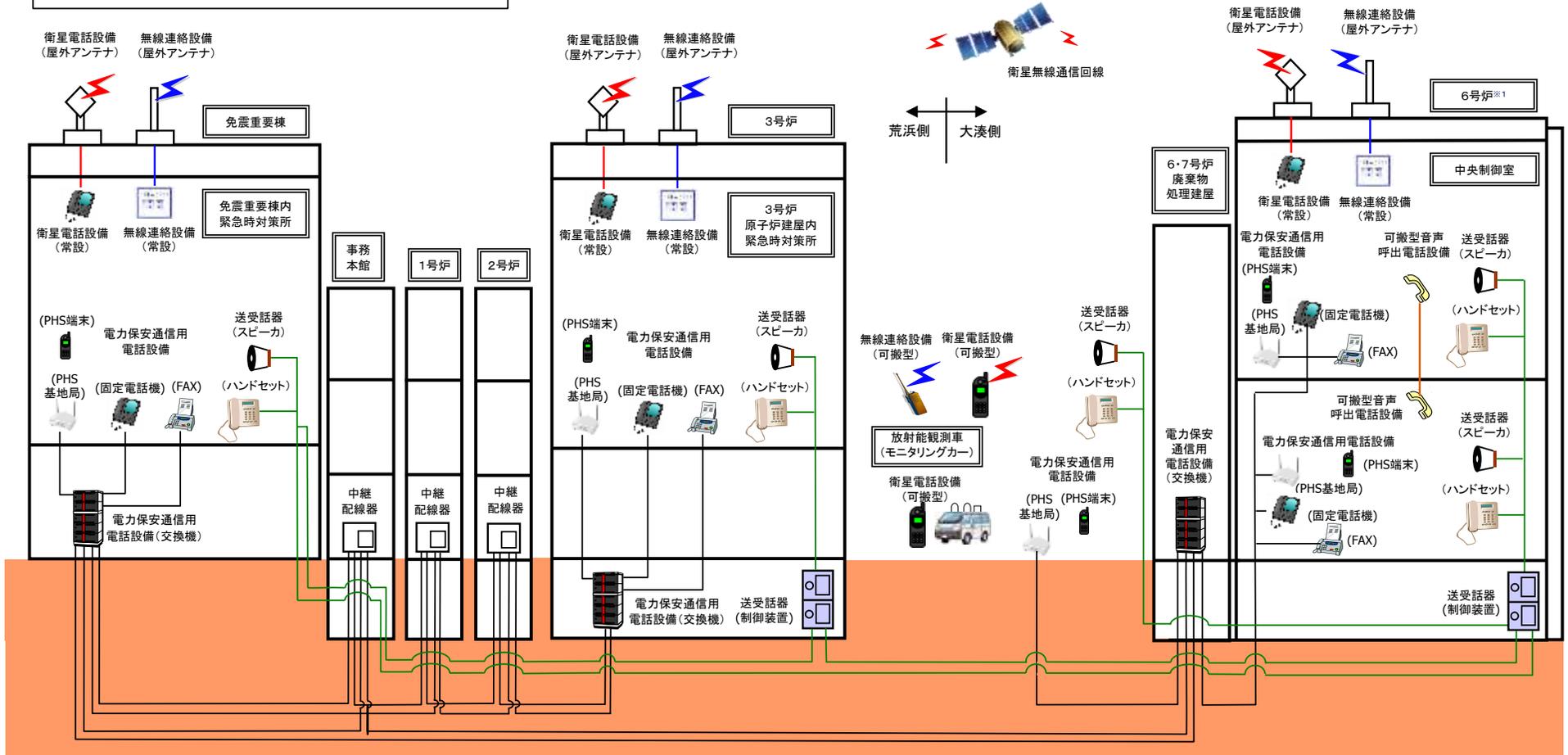
警報装置及び通信連絡設備（発電所内）については，定期的な外観点検及び通信連絡の確認により適切な保守管理を行い，常時使用できることを確認する。

第 2.2-1 表 通信連絡設備（発電所内）の多様性

主要設備		機能	通信回線種別	通信連絡の場所 ^{※1}
送受話器 (警報装置を含む)	ハンドセット・ スピーカ	電話	有線系回線	・緊急時対策所－中央制御室 ・中央制御室－現場（屋内） ・中央制御室－現場（屋外）
電力保安通信用 電話設備	固定電話機	電話	有線系回線	・緊急時対策所－中央制御室 ・中央制御室－現場（屋内）
	PHS 端末	電話	有線系 /無線系回線	・緊急時対策所－中央制御室 ・緊急時対策所－現場（屋外） ・中央制御室－現場（屋内） ・中央制御室－現場（屋外）
	FAX	FAX	有線系回線	・緊急時対策所－中央制御室
衛星電話設備	衛星電話設備（常設）， 衛星電話設備（可搬型）	電話	衛星系回線	・緊急時対策所－中央制御室 ・緊急時対策所－現場（屋外）
無線連絡設備	無線連絡設備（常設）， 無線連絡設備（可搬型）	電話	無線系回線	・緊急時対策所－中央制御室 ・緊急時対策所－現場（屋外）
携帯型音声呼出 電話設備	携帯型音声呼出電話機	電話	有線系回線	・中央制御室－現場（屋内）

※1 緊急時対策所：免震重要棟内緊急時対策所，3号炉原子炉建屋内緊急時対策所
 中央制御室：6号及び7号炉中央制御室
 現場（屋内）：コントロール建屋，原子炉建屋，タービン建屋

- 【凡例】
- 送受話器(ページング) 衛星電話設備
 - 電力保安通信用電話設備 無線連絡設備
 - 携帯型音声呼出電話設備



※1: 7号炉も同様

第 2.2-1 図 通信連絡設備（発電所内）の概要

2.3 通信連絡設備（発電所外）

(1) 所外必要箇所の選定

発電所外の通信連絡をする必要がある場所として、本社、国、自治体、その他関係機関を選定する。

(2) 通信連絡設備（発電所外）

発電所外の必要箇所と事故の発生等に係る連絡を行うため、以下の通信連絡設備（発電所外）を設置し、多様性を確保した専用通信回線に接続し、輻輳等による制限を受けることなく常時使用できる設計とする。概要を第 2.3-1 図、第 2.3-2 図及び第 2.3-3 図に示す。

また、通信連絡設備（発電所外）のうち、設計基準事故対処設備である統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備及び衛星電話設備は、重大事故等時においても使用し、重大事故等が発生した場合においても機能維持を図る設計とする。

a. 電力保安通信用電話設備

専用の電力保安通信用回線（有線系及び無線系）に接続している固定電話機、PHS 端末、FAX

b. テレビ会議システム

専用の電力保安通信用回線（有線系及び無線系）に接続しているテレビ会議システム（社内向）

c. 局線加入電話設備

通信事業者が提供する災害時優先加入契約された通信事業者回線（有線系）に接続している加入電話機及び加入 FAX

d. 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備

通信事業者が提供する特定顧客専用の統合原子力防災ネットワーク（有線系及び衛星系）を用いた IP-電話機、IP-FAX、テレビ会議システム

e. 専用電話設備

通信事業者が提供する専用通信回線（有線系）に接続する専用電話設備

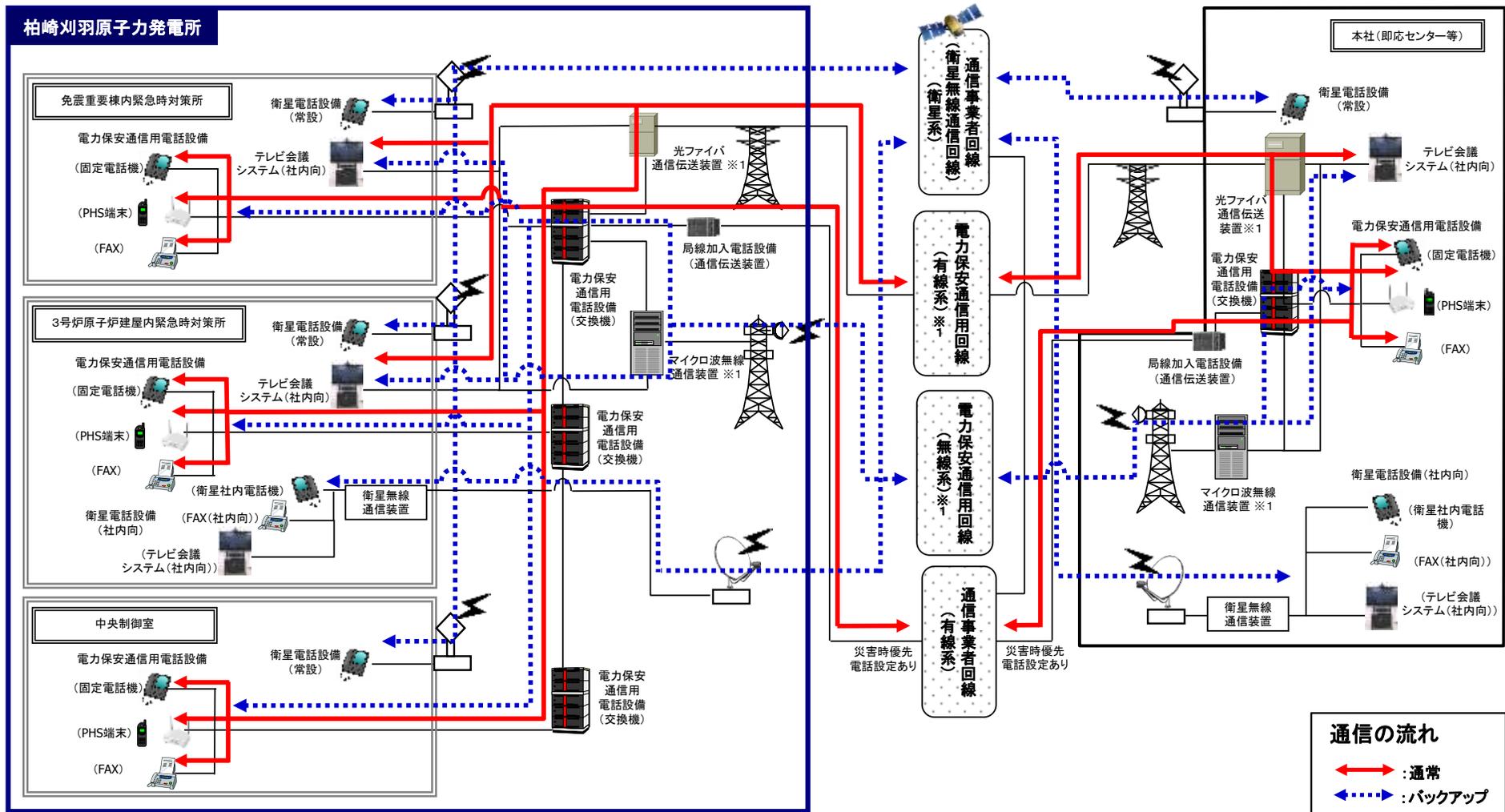
f. 衛星電話設備

通信事業者が提供する衛星無線通信回線（衛星系）に接続している衛星電話設備（常設）、衛星電話設備（可搬型）

なお、専用の電力保安用通信回線は、送電鉄塔に配備する有線系回線及び無線鉄塔に配備する無線系回線によって構成し、多様性を確保する設計とする。さらに、有線系回線及び無線系回線は、発電所外の必要箇所と通信連絡する経路を、それぞれ 2 回線化する設計とする。

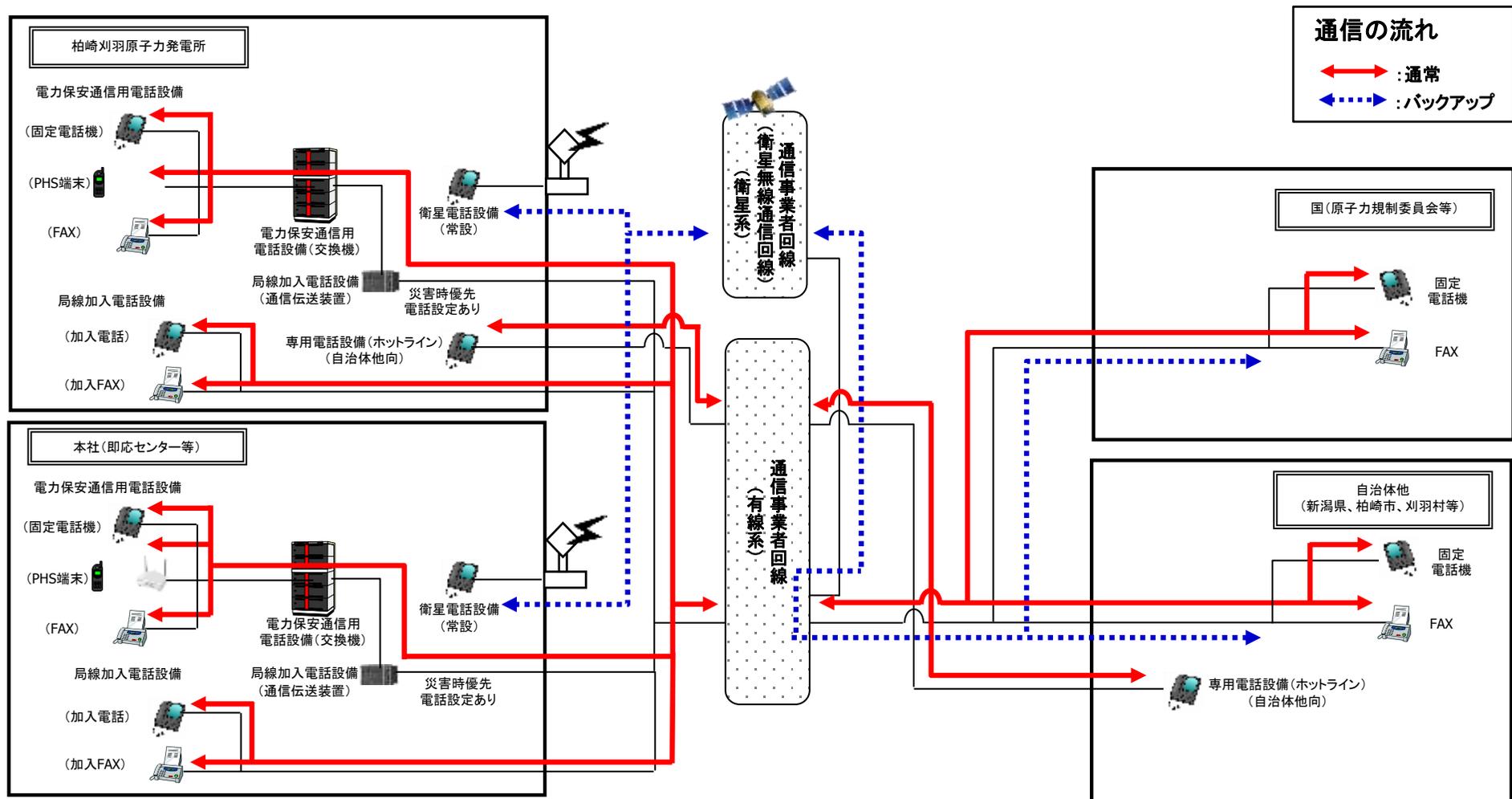
万が一、電力保安通信用回線による通信連絡の機能が喪失した場合、統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備等の衛星系回線により、発電所外の必要箇所との通信連絡が可能な設計とする。

通信連絡設備（発電所外）については、定期的な外観点検及び通信連絡の確認により適切な保守管理を行い、常時使用できることを確認する。

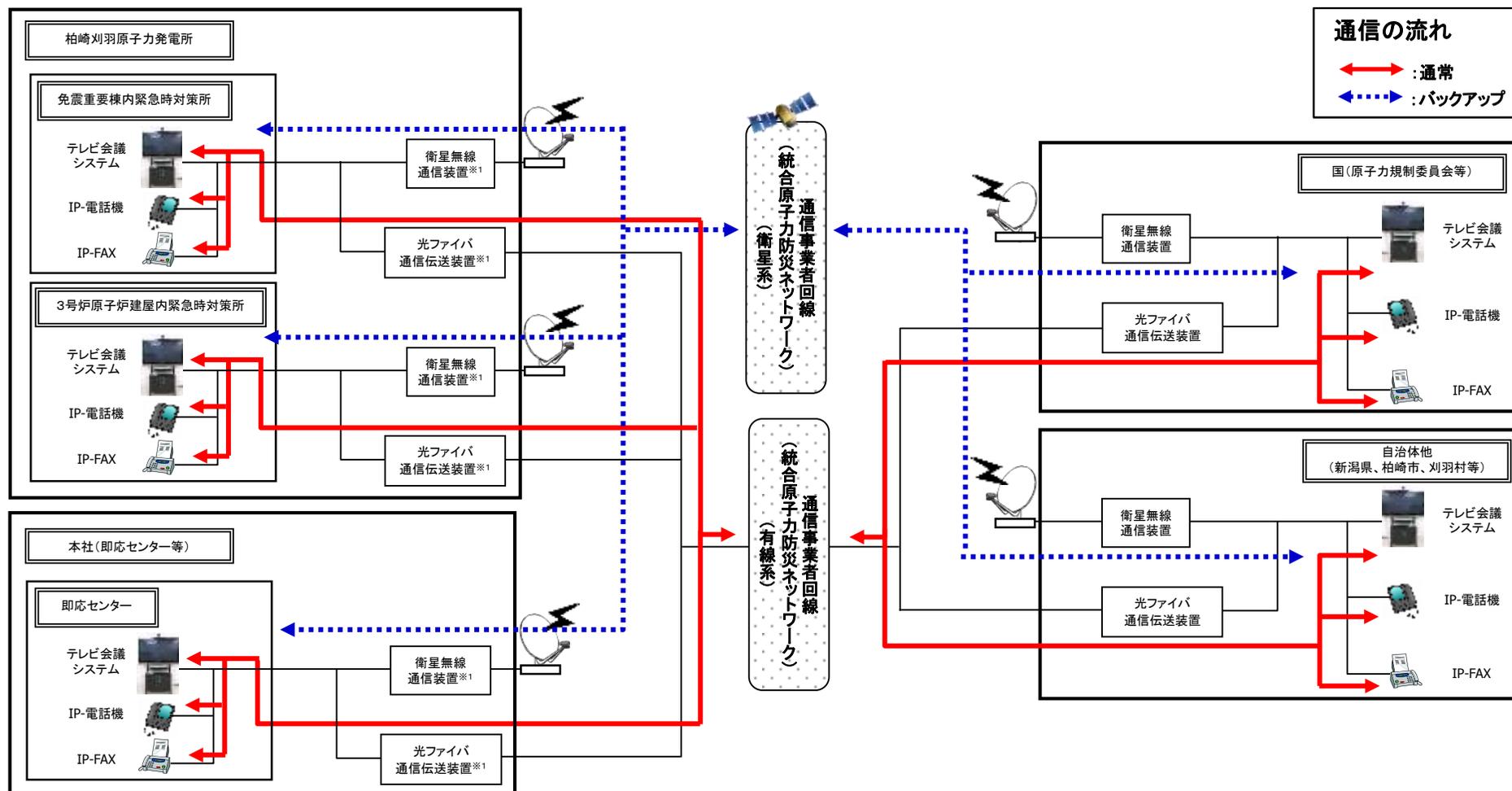


※1: 電力保安通信用回線及び回線に接続される装置は、一般送配電事業者所掌となる。

第 2.3-1 図 通信連絡設備 (発電所外 [社内関係箇所]) の概要
(電力保安通信用電話設備, 局線加入電話設備, 衛星電話設備, テレビ会議システム (社内向))



第 2.3-2 図 通信連絡設備（発電所外〔社外関係箇所〕）の概要（その 1）
 （電力保安通信用電話設備，局線加入電話設備，衛星電話設備，専用電話設備（ホットライン））



※1: 通信事業者所掌の統合原子力防災ネットワークを超えた範囲から国、自治体他所掌の通信連絡設備となる。

第 2.3-3 図 通信連絡設備（発電所外〔社外関係箇所〕）の概要（その 2）
（統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備）

2.4 必要な情報を把握できる設備及びデータ伝送設備

免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ、重大事故等時に対処するために必要なデータを伝送できる設備として、主にプロセス計算機、データ伝送装置、緊急時対策支援システム伝送装置及びSPDS表示装置から構成される必要な情報を把握できる設備（安全パラメータ表示システム（SPDS））を構築する設計とする。

免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置は、データ伝送設備として、発電所内から発電所外の緊急時対策支援システム（ERSS）等へ必要なデータを伝送可能な設計とする。通常、免震重要棟内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置は、プロセス計算機からデータを収集し、緊急時対策支援システム（ERSS）等へ必要なデータを伝送可能とし、通常のデータ伝送ラインが使用できない場合、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置は、データ伝送装置からデータを収集し、緊急時対策支援システム（ERSS）等へ必要なデータを伝送可能な設計とする。

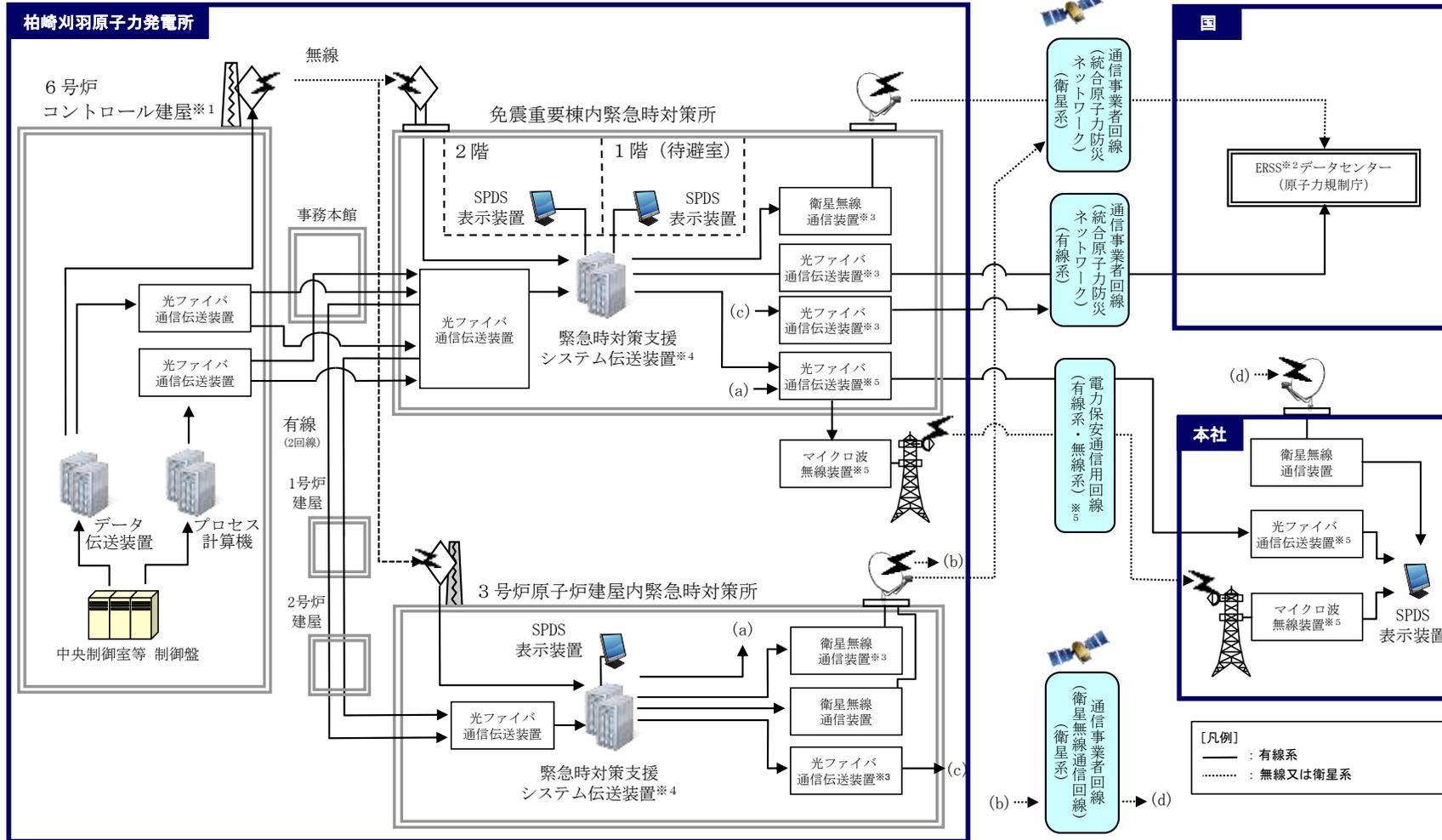
また、データ伝送設備は、常時使用できるよう、通信事業者が提供する特定顧客専用の統合原子力防災ネットワーク（有線系及び衛星系）に接続し多様性を確保するとともに、専用の電力保安通信用回線（有線系及び無線系）及び通信事業者が提供する専用の衛星無線通信回線にも接続し多様性を確保する設計とする。概要を第2.4-1図に示す。

なお、必要な情報を把握するための設備及びデータ伝送設備のうち、設計基準事故対処設備であるデータ伝送装置、緊急時対策支援システム伝送装置及びSPDS表示装置は、重大事故等時においても使用し、重大事故等が発生した場合においても機能維持を図る設計とする。

必要な情報を把握できる設備（安全パラメータ表示システム（SPDS））における発電所内建屋間の有線系回線の構成は、免震重要棟を中心としたスター形とし、6号及び7号炉と免震重要棟間、6号及び7号炉と3号炉間の有線系回線は2回線化する設計とする。

万が一、1回線に損傷が発生した場合、有線系回線によるデータ伝送は継続されるが、有線系回線が集中する免震重要棟が損傷し、有線系回線によるデータ伝送の機能が喪失した場合、無線通信装置により、発電所内建屋間のデータ伝送が継続可能な設計とする。

必要な情報を把握できる設備及びデータ伝送設備については、定期的な外観点検及び通信連絡の確認により適切な保守管理を行うことにより、常時使用できることを確認する。



- ※1：7号炉も同様
- ※2：国の緊急時対策支援システム。ERSSの第二データセンター設置完了後、本社等から伝送予定。
- ※3：通信事業者所掌の統合原子力防災ネットワークを超えた範囲から国所掌のERSSとなる。
- ※4：免震重要棟のデータ伝送設備と3号炉原子炉建屋のデータ伝送設備の両方からERSSデータセンターへデータを伝送する。
- ※5：電力保安通信用回線及び回線に接続される装置は、一般送配電事業会社所掌となる。

第2.4-1図 必要な情報を把握できる設備及びデータ伝送設備の概要

2.5 多様性を確保した通信回線

通信連絡設備(発電所外)及びデータ伝送設備は多様性を確保した通信回線に接続し、輻輳等による制限を受けることなく常時使用できる設計とする。主要設備ごとに接続する通信回線種別について第2.5-1表に記載するとともに、概要を第2.5-1図に示す。

第2.5-1表 多様性を確保した通信回線

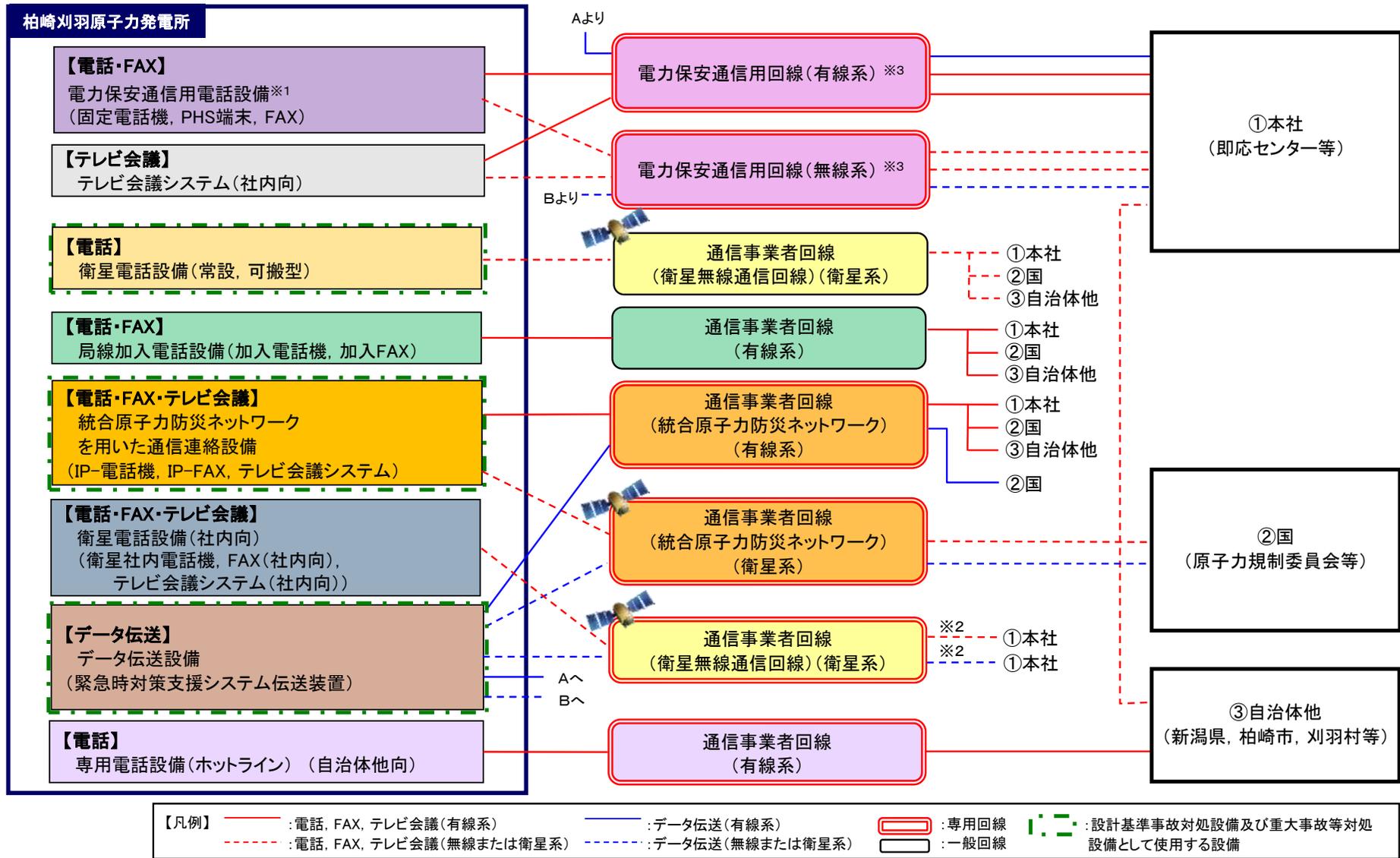
通信回線種別		主要設備		機能	専用	通信の制限 ^{※2}
電力保安 通信用回線 ^{※3}	有線系回線 (光ファイバ)	電力保安通信用 電話設備 ^{※1}	固定電話機, PHS 端末	電話	○	◎
			FAX	FAX	○	◎
		テレビ会議 システム	テレビ会議システム (社内向)	テレビ会議	○	◎
		データ伝送設備	緊急時対策支援 システム伝送装置	データ伝送	○	◎
	無線系回線 (マイクロ波 無線)	電力保安通信用 電話設備 ^{※1}	固定電話機, PHS 端末	電話	○	◎
			FAX	FAX	○	◎
		テレビ会議 システム	テレビ会議システム (社内向)	テレビ会議	○	◎
		データ伝送設備	緊急時対策支援 システム伝送装置	データ伝送	○	◎
通信事業者 回線	有線系回線 (災害時優先 契約あり)	局線加入電話設備	加入電話機	電話	—	○
			加入 FAX	FAX	—	○
	有線系回線 (災害時優先 契約なし)		加入電話機	電話	—	×
			加入 FAX	FAX	—	×
	衛星系回線	衛星電話設備	衛星電話設備 (常設, 可搬型)	電話	—	○
	衛星系回線	データ伝送設備	緊急時対策支援 システム伝送装置	データ伝送	○	◎
通信事業者 回線 (統合原子力 防災ネット ワーク)	有線系回線 (光ファイバ)	統合原子力防災 ネットワークを用い た通信連絡設備	IP-電話機	電話	○	◎
			IP-FAX	FAX	○	◎
			テレビ会議システム	テレビ会議	○	◎
	衛星系回線		IP-電話機	電話	○	◎
			IP-FAX	FAX	○	◎
			テレビ会議システム	テレビ会議	○	◎
	有線系回線 (光ファイバ)	データ伝送設備	緊急時対策支援 システム伝送装置	データ伝送	○	◎
	衛星系回線					

※1：局線加入電話設備に接続されており、発電所外への連絡も可能

※2：通信の制限とは、輻輳のほか、災害発生時の通信事業者による通信規制を想定

※3：電力保安通信用回線及び回線に接続される装置は、一般送配電事業会社所掌となる。

【凡例】・専用 ○：専用回線 —：非専用回線
・輻輳 ◎：制限なし ○：制限の恐れが少ない ×：制限の恐れがある



第2.5-1図 多様性を確保した通信回線の概要

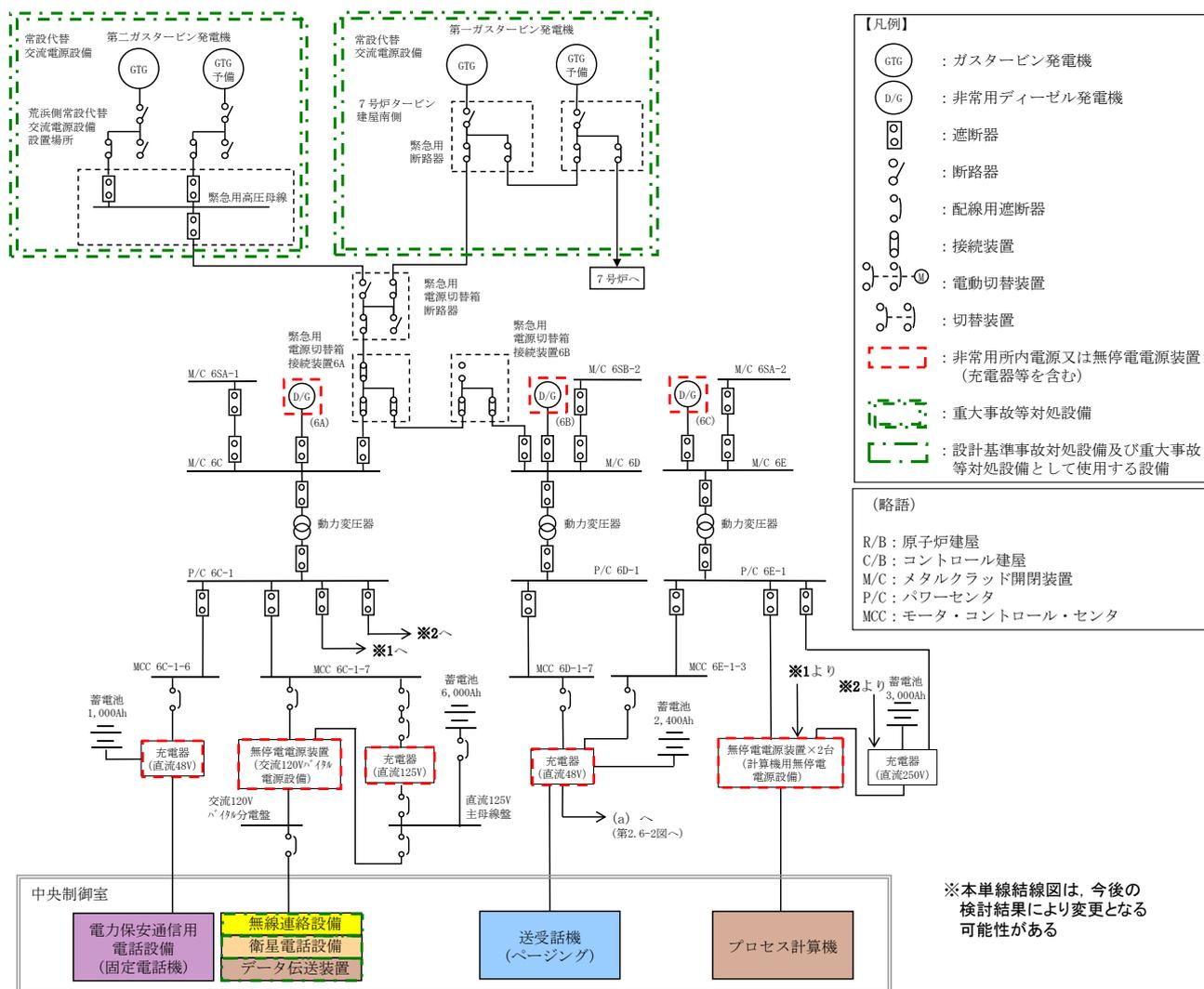
2.6 通信連絡設備の電源設備

(1) 6号及び7号炉中央制御室

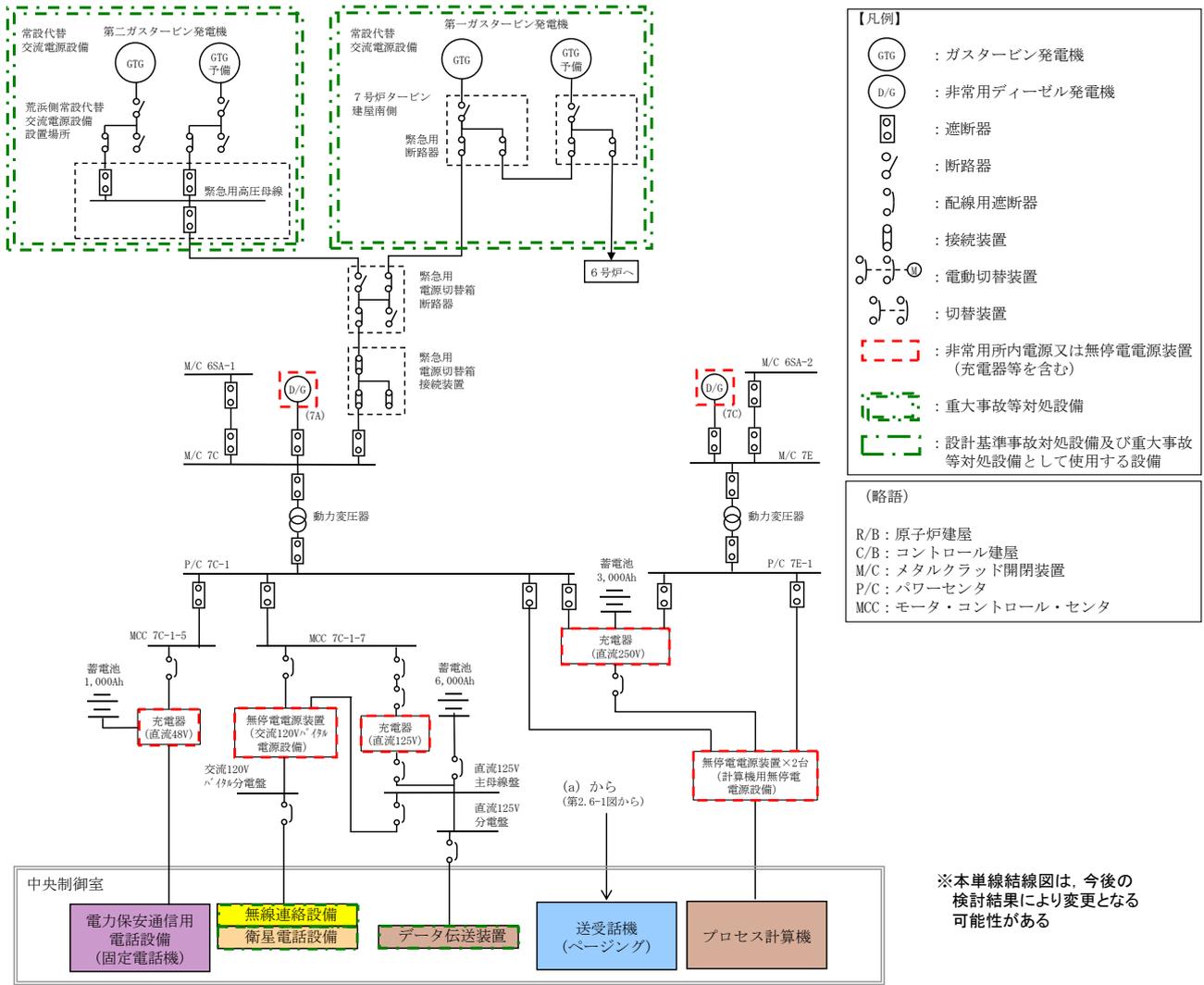
6号及び7号炉中央制御室における通信連絡設備は、外部電源喪失時、非常用所内電源である非常用ディーゼル発電機又は無停電電源装置(充電器等を含む。)から受電可能な設計とする。

さらに、6号及び7号炉中央制御室における通信連絡設備は、代替電源設備として常設代替交流電源設備である第一ガスタービン発電機及び第二ガスタービン発電機から受電可能な設計とする。概要を第2.6-1図及び第2.6-2図に示す。

また、通信連絡設備の電源設備を第2.6-1表、第2.6-2表、第2.6-3表及び第2.6-4表に示す。



第2.6-1図 中央制御室における通信連絡設備の電源構成 (6号炉)



※本単線結線図は、今後の検討結果により変更となる可能性がある

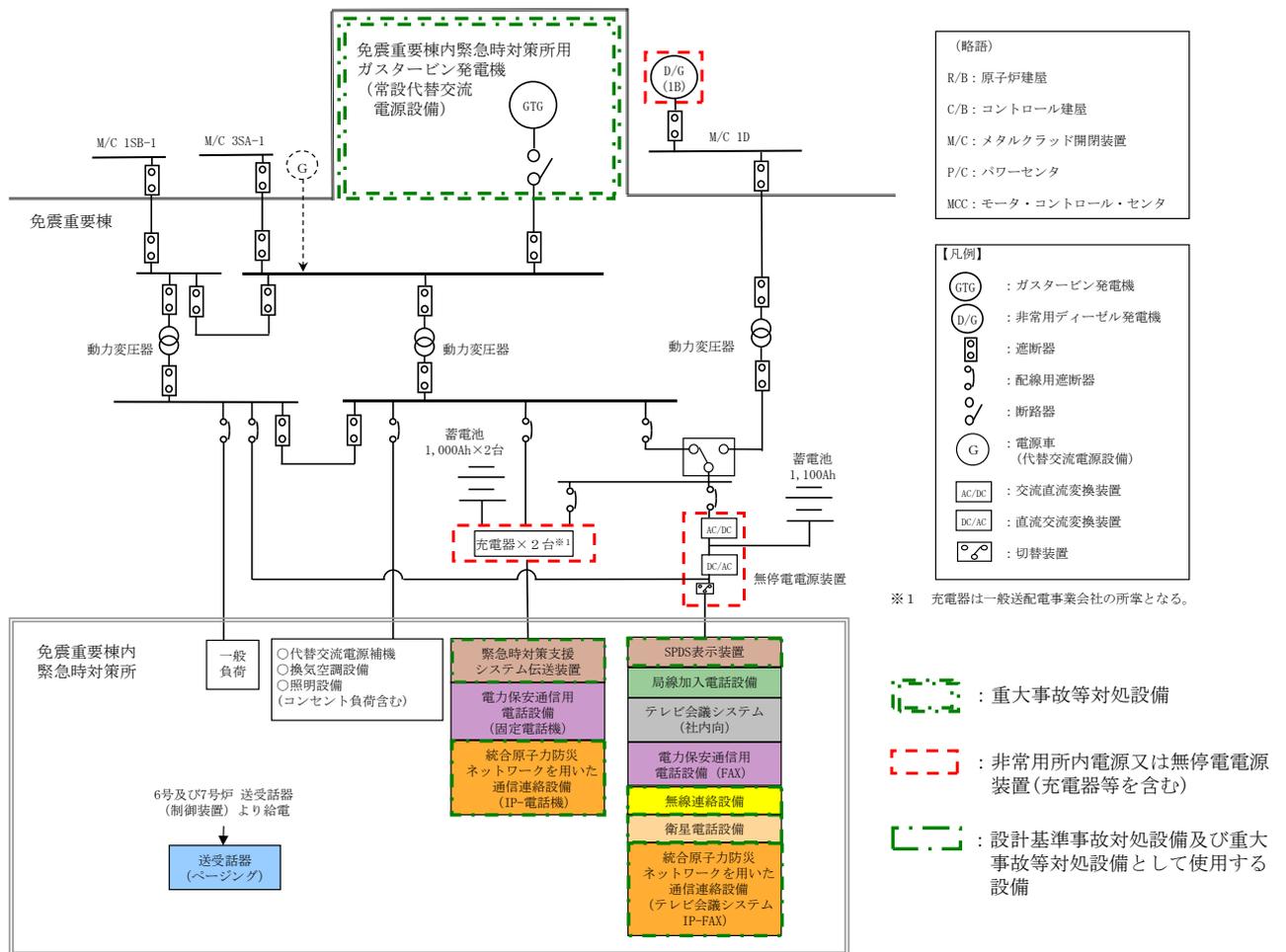
第2.6-2図 中央制御室における通信連絡設備の電源構成 (7号炉)

(2) 免震重要棟内緊急時対策所

免震重要棟内緊急時対策所における通信連絡設備は、外部電源喪失時、無停電電源装置（充電器等を含む。）から受電可能な設計とする。

さらに、免震重要棟内緊急時対策所における通信連絡設備は、代替電源設備として免震重要棟に設置している常設代替交流電源設備である免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機から受電可能な設計とする。概要を第 2.6-3 図に示す。

また、通信連絡設備の電源設備を第 2.6-1 表、第 2.6-2 表、第 2.6-3 表及び第 2.6-4 表に示す。



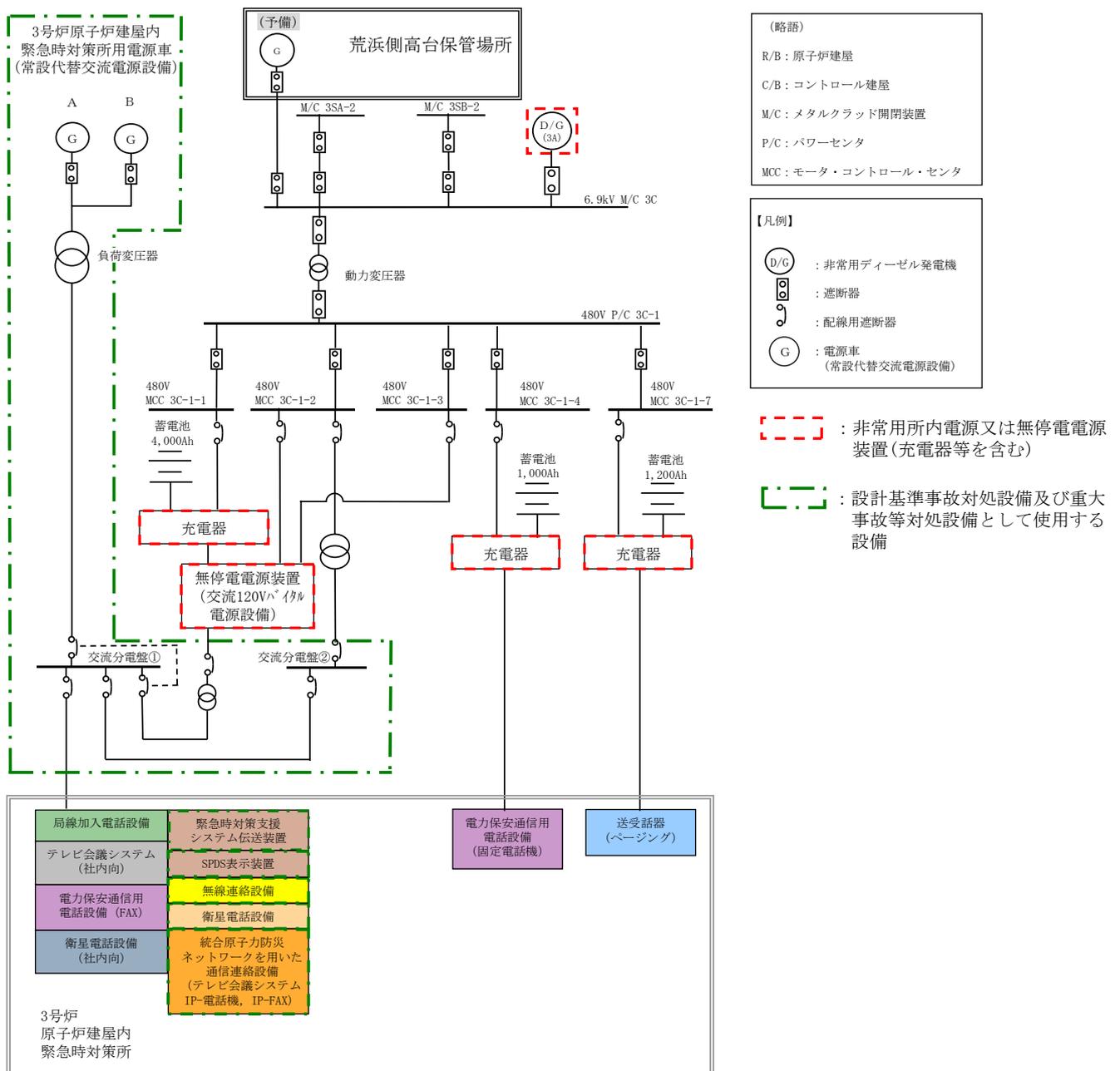
第 2.6-3 図 免震重要棟内緊急時対策所における通信連絡設備の電源構成

(3) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所における通信連絡設備は、外部電源喪失時、無停電電源装置（充電器等を含む。）から受電可能な設計とする。

さらに、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所における通信連絡設備は、代替電源設備として常設代替交流電源設備である3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車から受電可能な設計とする。概要を第2.6-4図に示す。

また、通信連絡設備の電源設備を第2.6-1表、第2.6-2表及び第2.6-3表に示す。



第2.6-4図 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所における通信連絡設備の電源構成

第 2.6-1 表 通信連絡設備（発電所内）の電源設備

通信種別	主要施設		非常用所内電源 又は無停電電源装置等	代替電源設備	
発電所内	携帯型音声呼出電話設備	携帯型音声呼出電話機	6号及び7号炉 中央制御室	乾電池※ ¹	乾電池（予備）
	送受信器 （警報装置含む）	ハンドセット, スピーカ	6号及び7号炉 中央制御室	非常用ディーゼル発電機 充電器（蓄電池）	第一 GTG※ ² 及び第二 GTG※ ² （常設代替交流電源設備）
			免震重要棟内緊急時対策所		
	無線連絡設備	無線連絡設備（常設）	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所	充電器（蓄電池）	電源車※ ³ （常設代替交流電源設備）
			6号及び7号炉 中央制御室	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	第一 GTG※ ² 及び第二 GTG※ ² （常設代替交流電源設備）
			免震重要棟内緊急時対策所	無停電電源装置	免震重要棟内緊急時対策所用 GTG※ ² （常設代替交流電源設備）
		3号炉原子炉建屋内緊急時対策所	電源車※ ³ （常設代替交流電源設備）		
		無線連絡設備（可搬型）	免震重要棟内緊急時対策所	充電式電池（本体内蔵）※ ⁴	免震重要棟内緊急時対策所用 GTG※ ² （常設代替交流電源設備）
			3号炉原子炉建屋内緊急時対策所		電源車※ ³ （常設代替交流電源設備）

※1 乾電池により約4日間の連続通話が可能。また、必要な予備の乾電池を保有し、予備の乾電池と交換することにより7日間以上継続しての通話が可能。

※2 GTG：ガスタービン発電機

※3 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車

※4 充電式電池により約12時間の連続通話が可能。また、他の端末もしくは予備の充電式電池と交換することにより7日間以上継続しての通話が可能であり、使用後の充電式電池は代替電源設備にて充電可能。

：設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備として使用する設備

：重大事故等対処設備

第 2.6-2 表 通信連絡設備（発電所内及び発電所外）の電源設備

通信種別	主要施設		非常用所内電源 又は無停電電源装置等	代替電源設備		
発電所内外	電力保安通信用電話設備	固定電話機	6号及び7号炉 中央制御室	非常用ディーゼル発電機 充電器（蓄電池）	第一 GTG ^{※2} 及び第二 GTG ^{※2} （常設代替交流電源設備）	
			免震重要棟内緊急時対策所	充電器（蓄電池）	免震重要棟内緊急時対策所用 GTG ^{※2} （常設代替交流電源設備）	
			3号炉原子炉建屋内緊急時対策所		電源車 ^{※3} （常設代替交流電源設備）	
		PHS 端末	6号及び7号炉 中央制御室	充電式電池（本体内蔵） ^{※1}	第一 GTG ^{※2} 及び第二 GTG ^{※2} （常設代替交流電源設備）	
			免震重要棟内緊急時対策所		免震重要棟内緊急時対策所用 GTG ^{※2} （常設代替交流電源設備）	
			3号炉原子炉建屋内緊急時対策所		電源車 ^{※3} （常設代替交流電源設備）	
		FAX	6号及び7号炉 中央制御室	非常用ディーゼル発電機	第一 GTG ^{※2} 及び第二 GTG ^{※2} （常設代替交流電源設備）	
			免震重要棟内緊急時対策所		無停電電源装置	免震重要棟内緊急時対策所用 GTG ^{※2} （常設代替交流電源設備）
			3号炉原子炉建屋内緊急時対策所			電源車 ^{※3} （常設代替交流電源設備）
	衛星電話設備	衛星電話設備（常設）	6号及び7号炉 中央制御室	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	第一 GTG ^{※2} 及び第二 GTG ^{※2} （常設代替交流電源設備）	
			免震重要棟内緊急時対策所	無停電電源装置	免震重要棟内緊急時対策所用 GTG ^{※2} （常設代替交流電源設備）	
			3号炉原子炉建屋内緊急時対策所		電源車 ^{※3} （常設代替交流電源設備）	
		衛星電話設備（可搬型）	免震重要棟内緊急時対策所	充電式電池（本体内蔵） ^{※3}	免震重要棟内緊急時対策所用 GTG ^{※2} （常設代替交流電源設備）	
			3号炉原子炉建屋内緊急時対策所		電源車 ^{※3} （常設代替交流電源設備）	
	テレビ会議システム	テレビ会議システム （社内向）	免震重要棟内緊急時対策所	無停電電源装置	免震重要棟内緊急時対策所用 GTG ^{※2} （常設代替交流電源設備）	
3号炉原子炉建屋内緊急時対策所			電源車 ^{※3} （常設代替交流電源設備）			

※1 充電式電池により約 8.5 時間の通話が可能。また、他の端末もしくは予備の充電式電池と交換することにより 7 日間以上継続しての通話が可能であり、使用後の充電式電池は代替電源設備にて充電可能。

※2 GTG：ガスタービン発電機

※3 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車

※4 充電式電池により約 4 時間の通話が可能。また、他の端末もしくは予備の充電式電池と交換することにより 7 日間以上継続しての通話が可能であり、使用後の充電式電池は代替電源設備にて充電可能。

：設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備として使用する設備

：重大事故等対処設備

第 2.6-3 表 通信連絡設備（発電所内及び発電所外）の電源設備

通信種別	主要施設		非常用所内電源 又は無停電電源装置等	代替電源設備	
発電所内外	プロセス計算機	6号炉 計算機室	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	第一 GTG ^{※1} 及び第二 GTG ^{※1} (常設代替交流電源設備)	
		7号炉 計算機室			
	必要な情報を把握 できる設備 (安全パラメータ 表示システム(SPDS))	データ伝送装置	6号炉 計算機室	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	第一 GTG ^{※1} 及び第二 GTG ^{※1} (常設代替交流電源設備)
			7号炉 計算機室		
	データ伝送設備	緊急時対策支援 システム伝送装置	免震重要棟内緊急時対策所	充電器 (蓄電池)	免震重要棟内緊急時対策所用 GTG ^{※1} (常設代替交流電源設備)
			3号炉原子炉建屋内緊急時対策所	無停電電源装置	電源車 ^{※2} (常設代替交流電源設備)
		SPDS 表示装置	免震重要棟内緊急時対策所	無停電電源装置	免震重要棟内緊急時対策所用 GTG ^{※1} (常設代替交流電源設備)
	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所		電源車 ^{※2} (常設代替交流電源設備)		

※1 GTG : ガスタービン発電機。

※2 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車

 : 設計基準事故対処設備及び重大事故等対処
設備として使用する設備

 : 重大事故等対処設備

第 2.6-3 表 通信連絡設備（発電所外）の電源設備

通信種別	主要施設		非常用所内電源 又は無停電電源装置等	代替電源設備	
発電所外	統合原子力防災 ネットワークを用いた 通信連絡設備	テレビ会議システム (有線系, 衛星系 共用)	免震重要棟内緊急時対策所	無停電電源装置	免震重要棟内緊急時対策所用 GTG ^{※2} (常設代替交流電源設備)
			3号炉原子炉建屋内緊急時対策所		電源車 ^{※3} (常設代替交流電源設備)
		IP-電話機 (有線系, 衛星系)	免震重要棟内緊急時対策所	充電器 (蓄電池)	免震重要棟内緊急時対策所用 GTG ^{※2} (常設代替交流電源設備)
			3号炉原子炉建屋内緊急時対策所	無停電電源装置	電源車 ^{※3} (常設代替交流電源設備)
		IP-FAX (有線系, 衛星系)	免震重要棟内緊急時対策所	無停電電源装置	免震重要棟内緊急時対策所用 GTG ^{※2} (常設代替交流電源設備)
			3号炉原子炉建屋内緊急時対策所		電源車 ^{※3} (常設代替交流電源設備)
	局線加入電話設備	加入電話機	免震重要棟内緊急時対策所	通信事業者回線からの給電	— (通信事業者回線からの給電)
			3号炉原子炉建屋内緊急時対策所		
		加入 FAX	免震重要棟内緊急時対策所	通信事業者回線からの給電	免震重要棟内緊急時対策所用 GTG ^{※2} (常設代替交流電源設備)
	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所		無停電電源装置	電源車 ^{※3} (常設代替交流電源設備)	
	専用電話設備	専用電話設備 (ホットライン) (自治体他向)	免震重要棟内緊急時対策所	乾電池 ^{※1}	手動発電, 乾電池 (予備)
			3号炉原子炉建屋内緊急時対策所		
	衛星電話設備 (社内向)	衛星社内電話機	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所	無停電電源装置	電源車 ^{※3} (常設代替交流電源設備)
		テレビ会議システム (社内向)	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所		
FAX (社内向)		3号炉原子炉建屋内緊急時対策所			

※1 乾電池により 10 日間以上の連続通話が可能。また, 手動発電又は予備の乾電池と交換することにより通話時間を延長可能。

※2 GTG : ガスタービン発電機

※3 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車

 : 設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備として使用する設備
 : 重大事故等対処設備

別添

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉

運用，手順説明資料

通信連絡設備

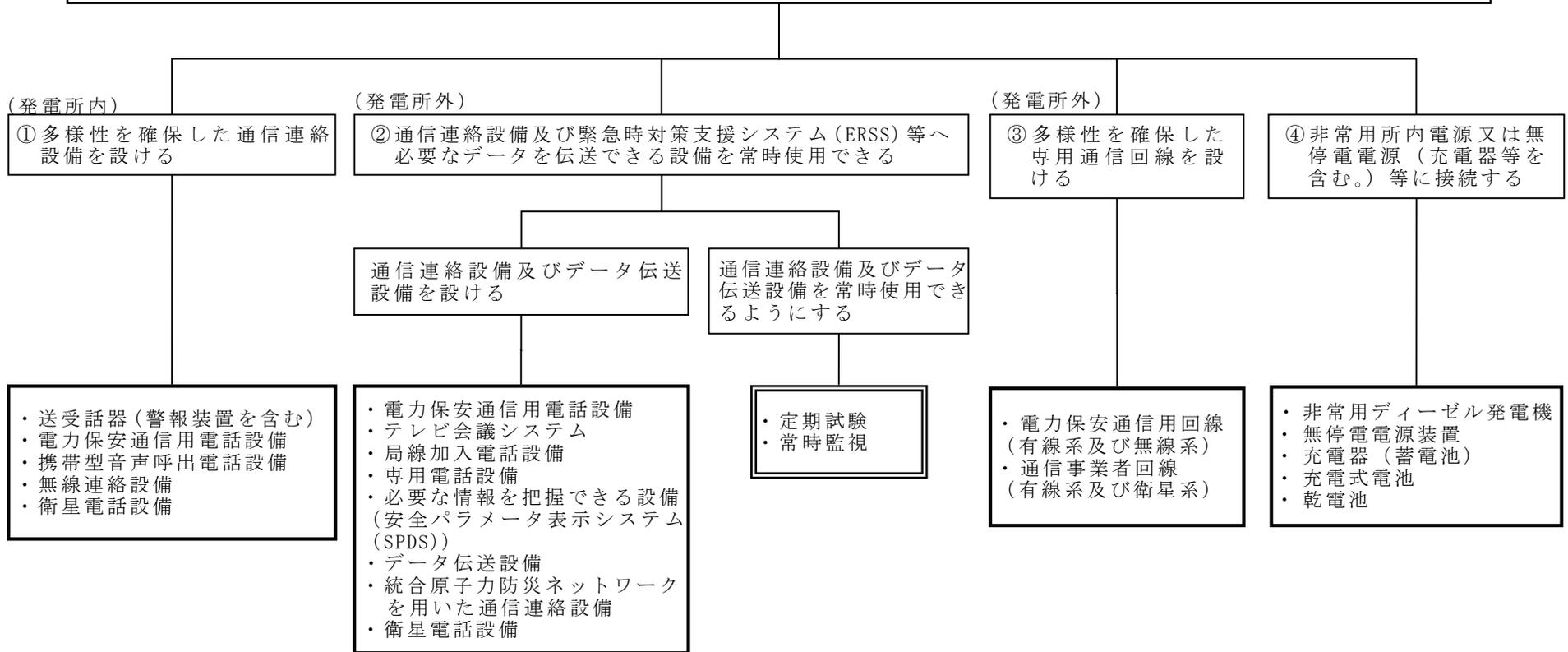
35条 通信連絡設備

【要求事項】

発電所内の人に対し必要な指示ができるよう、多様性を確保した通信連絡設備を設けなければならない
 発電所外に通信連絡する必要がある場所と通信連絡できるよう多様性を確保した専用回線を設けなければならない

【解釈】

- ① 発電所内の通信連絡については、多様性を確保した通信連絡設備を設ける
- ② 発電所外の必要箇所へ連絡を行うことができる通信連絡設備及び緊急時対策支援システム（ERSS）等へ必要なデータを伝送できる設備を常時使用できる
- ③ 発電所外の通信連絡設備については、多様性を確保した専用通信回線を設ける
- ④ 通信連絡設備の電源については、非常用所内電源又は無停電電源に接続する



運用，手順に係る対策等（設計基準）（1/2）

設置許可条文	対象項目	区分	運用対策等
<p>第35条 通信連絡設備</p>	<p>（発電所内）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・送受話器（警報装置を含む） ・電力保安通信用電話設備 ・携帯型音声呼出電話設備 ・無線連絡設備 ・衛星電話設備 ・必要な情報を把握できる設備（安全パラメータ表示システム（SPDS）） 	運用・手順	<ul style="list-style-type: none"> ・使用者を特定せず通信連絡設備（発電所内）の操作手順を定める。
		体制	<ul style="list-style-type: none"> ・通信連絡設備（発電所内）の操作 ・各主管グループによる点検並びに補修
		保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・定期試験（点検）については，表2のとおり。 ・故障時の補修
		教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・操作手順に関する訓練 ・通報連絡に関する訓練
	<p>（発電所外）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電力保安通信用電話設備 ・テレビ会議システム ・局線加入電話設備 ・専用電話設備 ・衛星電話設備 ・統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備 ・データ伝送設備 	運用・手順	<ul style="list-style-type: none"> ・使用者を特定せず通信連絡設備（発電所外）の操作手順を定める。
		体制	<ul style="list-style-type: none"> ・通信連絡設備（発電所外）の操作 ・各主管グループによる点検並びに補修
		保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・定期試験（点検）については，表2のとおり。 ・故障時の補修
		教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・操作手順に関する訓練 ・通報連絡に関する訓練

運用，手順に係る対策等（設計基準）（2/2）

設置許可条文	対象項目	区分	運用対策等
<p style="text-align: center;">第35条 通信連絡設備</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電力保安通信用回線 (有線系及び無線系) ・ 通信事業者回線 (有線系及び衛星系) 	運用・手順	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通信連絡設備（発電所内）及び通信連絡設備（発電所外）の点検 ・ 必要な情報を把握できる設備（安全パラメータ表示システム（SPDS））及びデータ伝送設備の点検
		体制	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各主管グループによる点検
		保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定期試験(点検)については，表2のとおり。
		教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保守点検に関する教育
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 非常用ディーゼル発電機 ・ 無停電電源装置 ・ 充電器（蓄電池） ・ 充電式電池 ・ 乾電池 	運用・手順	<p style="text-align: center;">—</p>
		体制	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各主管グループによる点検並びに補修
		保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・ 点検計画に基づく点検 ・ 充電式電池及び乾電池については，通信連絡設備の定期試験(点検)時に合わせて確認する。定期試験(点検)については，表2のとおり。 ・ 故障時の補修
		教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・ 操作手順に関する訓練
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定期試験 ・ 常時監視^{※1} <p style="font-size: small; margin-top: 10px;">※1 PHS 端末等の端末装置に関しては，定期監視とする。また，データ伝送設備に関しては，通常伝送ラインのプロセス計算機からの伝送について，常時監視を行う</p>	運用・手順	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通信連絡設備（発電所内）及び通信連絡設備（発電所外）の点検 ・ 必要な情報を把握できる設備（安全パラメータ表示システム（SPDS））及びデータ伝送設備の点検 ・ 専用通信回線及びデータ伝送設備の異常時における対応手順
		体制	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各主管グループによる点検並びに補修
		保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定期試験(点検)については，表2のとおり。
		教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保守点検に関する教育 ・ 異常時の対応手順に関する教育

表2 通信連絡設備（設計基準）における点検項目並びに点検頻度

設計基準事故設備		点検項目	点検頻度
送受話器 (警報装置を含む)	ハンドセット, スピーカ	外観点検 機能確認	1回/年
電力保安通信用 電話設備	固定電話機	外観点検 機能確認	1回/6ヶ月
	PHS 端末		
	FAX		
テレビ会議システム	テレビ会議システム (社内向)	外観点検 機能確認	1回/6ヶ月
携帯型音声呼出 電話設備	携帯型音声呼出電話機	外観点検 通信確認	1回/6ヶ月
衛星電話設備	衛星電話設備 (常設)	外観点検 通信確認	1回/6ヶ月
	衛星電話設備 (可搬型)	外観点検 通信確認	1回/6ヶ月
無線連絡設備	無線連絡設備 (常設)	外観点検 通信確認	1回/6ヶ月
	無線連絡設備 (可搬型)	外観点検 通信確認	1回/6ヶ月
必要な情報を把握 できる設備 (安全パラメータ 表示システム (SPDS))	プロセス計算機	外観点検 機能確認	1回/年
	データ伝送装置	外観点検 機能確認	1回/年
	緊急時対策支援 システム伝送装置	外観点検 機能確認	1回/年
	SPDS 表示装置	外観点検 機能確認	1回/年
局線加入電話設備	加入電話機	外観点検 機能確認	1回/6ヶ月
	加入 FAX		
専用電話設備	専用電話設備 (ホットライン)	外観点検 機能確認	1回/6ヶ月
統合原子力防災ネ ットワークを用い た通信連絡設備	T V会議システム	外観点検 通信確認	1回/6ヶ月
	I P - 電話機		
	I P - F A X		
データ伝送設備	緊急時対策支援 システム伝送装置	外観点検 機能確認	1回/年

参 考

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉

通信連絡設備（補足説明資料）

参考1 通信連絡設備の一覧

発電所内及び発電所外において必要な個所と通信連絡を行うための設備について、保管場所及び配備台数を参考表1.1-1、表1.1-2及び表1.1-3に示す。

通信連絡設備の保管にあたっては、保管環境（温度、湿度、振動等）を考慮した設計とする。

重大事故等が発生した場合においても使用する通信連絡設備についての保管にあたっては、有効性評価において想定する時間に対して影響がなく速やかに使用できるよう考慮した設計とする。また、保守点検時及び設備が故障した場合においても速やかに代替機器を準備できるよう予備品を配備する。

保管場所及び配備台数については、訓練により実効性を確認し、必要に応じて適宜改善を図ることとする。

参考表 1.1-1 通信連絡設備の一覧（通信連絡設備（発電所内））

通信連絡設備（発電所内）（1 / 3）

主要設備		台数・設置場所	新規制基準要求		写真
			既存	新規	
送受話器 （ページング） （警報装置を含む）	ハンドセット	約349台 ・ 免震重要棟内緊急時対策所 : 1台 ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 : 3台 ・ 6号炉及び7号炉中央制御室 : 各11台 ・ 6号炉及び7号炉原子炉建屋他 : 約300台 屋外 : 約23台	○		 ハンドセット
	スピーカ	約1087台 ・ 免震重要棟内緊急時対策所 : 1台 ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 : 7台 ・ 中央制御室 : 21台(6号炉), 18台(7号炉) ・ 6号炉及び7号炉原子炉建屋他 : 約1000台 屋外 : 約40台	○		 スピーカ

・台数については、今後、訓練等を通して見直しを行う。

通信連絡設備（発電所内）（2 / 3）

主要設備		台数・設置場所	新規制基準要求		写真
			既存	新規	
電力保安通信用 電話設備	固定電話機	約747台 ・ 免震重要棟内緊急時対策所 : 18台 ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 : 15台 ・ 6号炉及び7号炉中央制御室 : 14台(共用) ・ 事務建屋・原子炉建屋他 : 約700台	○		
	PHS端末	約1177台 ・ 免震重要棟内緊急時対策所 : 30台 ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 : 30台 ・ 6号炉及び7号炉中央制御室 : 17台(共用) ・ 発電所員他配備分 : 約1100台	○		
	FAX	約84台 ・ 免震重要棟内緊急時対策所 : 1台 ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 : 1台 ・ 6号炉及び7号炉中央制御室 : 各1台 ・ 事務建屋・原子炉建屋他 : 約80台	○		

・台数については、今後、訓練等を通して見直しを行う。

通信連絡設備（発電所内）（3 / 3）

主要設備		台数・設置場所	新規制基準要求		写真
			既存	新規	
携帯型音声呼出電話設備	携帯型音声呼出電話機	20台 ・6号炉及び7号炉中央制御室 :各10台		○	
	中継用ケーブルドラム	10台 ・6号炉及び7号炉中央制御室 :各5台		○	
衛星電話設備	衛星電話設備（常設）	23台 ・免震重要棟内緊急時対策所 :12台 ・3号炉原子炉建屋内緊急時対策所:9台 ・6号炉及び7号炉中央制御室 :各1台（待避室）用を含む		○	 
	衛星電話設備（可搬型）	56台 ・免震重要棟内緊急時対策所及び宿泊棟 :19台 ・3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 :15台 ・後方支援拠点他 :22台		○	
無線連絡設備	無線連絡設備（常設）	15台 ・免震重要棟内緊急時対策所 :9台 ・3号炉原子炉建屋内緊急時対策所:4台 ・6号炉及び7号炉中央制御室 :各1台（待避室）用を含む		○	 
	無線連絡設備（可搬型）	180台 ・免震重要棟内緊急時対策所及び宿泊棟 :102台 ・3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 :78台		○	

・台数については、今後、訓練等を通して見直しを行う。

参考表 1.1-2 通信連絡設備の一覧（発電所外）

通信連絡設備（発電所外）（1 / 5）

主要設備		台数・設置場所	新規制基準要求		写真
			既存	新規	
局線加入電話設備	加入電話機	4台(2台) ^{※1} ・ 免震重要棟内緊急時対策所 : 2台(1台) ^{※1} ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所: 1台(1台) ^{※1} ・ 6号炉及び7号炉中央制御室 : 1台(共用) ※1:()は災害時優先契約あり電話の台数。	○		
	加入FAX	4台(4台) ^{※1} ・ 免震重要棟内緊急時対策所 : 3台(3台) ^{※1} ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所: 1台(1台) ^{※1} ※1:()は災害時優先契約あり電話の台数。	○		
	電力保安通信用電話設備接続	79回線(48回線) ^{※1} ・ 免震重要棟内緊急時対策所 : 79回線(48回線) ^{※1} ※1:()は災害時優先契約ありの回線数。	○		
テレビ会議システム	テレビ会議システム(社内向)	1式 ・ 免震重要棟内緊急時対策所 ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所	○		 免震重要棟緊急時対策所  3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

・台数については、今後、訓練等を通して見直しを行う。

通信連絡設備（発電所外）（2 / 5）

主要設備		台数・設置場所	新規制基準要求		写真
			既存	新規	
専用電話設備(ホットライン)	専用電話設備(自治体他向)	14台 ・ 免震重要棟内緊急時対策所 : 7台 ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所: 7台	○		
電力保安通信用電話設備	固定電話機	約747台 ・ 免震重要棟内緊急時対策所 : 18台 ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所: 15台 ・ 6号炉及び7号炉中央制御室 : 14台(共用) ・ 事務建屋・原子炉建屋他 : 約700台	○		
	PHS端末	約1177台 ・ 免震重要棟内緊急時対策所 : 30台 ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所: 30台 ・ 6号炉及び7号炉中央制御室 : 17台(共用) ・ 発電所員他配備分 : 約1100台	○		
	FAX	約84台 ・ 免震重要棟内緊急時対策所 : 1台 ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所: 1台 ・ 6号炉及び7号炉中央制御室 : 各1台 ・ 事務建屋・原子炉建屋他 : 約80台	○		

・台数については、今後、訓練等を通して見直しを行う。

通信連絡設備（発電所外）（3 / 5）

主要設備		台数・設置場所	新規制基準要求		写真
			既存	新規	
統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	IP-電話機	12台(有線系:8台, 衛星系4台) ・ 免震重要棟内緊急時対策所 :4台(有線系), 2台(衛星系) ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 :4台(有線系), 2台(衛星系)		○	
	IP-FAX	6台(有線系:4台, 衛星系2台) ・ 免震重要棟内緊急時対策所 :3台(有線系), 1台(衛星系) ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 :1台(有線系), 1台(衛星系)		○	
	テレビ会議システム	1式(有線系・衛星系 共用) ・ 免震重要棟内緊急時対策所 ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所		○	

・台数については、今後、訓練等を通して見直しを行う。

通信連絡設備（発電所外）（4 / 5）

主要設備		台数・設置場所	新規制基準要求		写真
			既存	新規	
衛星電話設備	衛星電話設備 (常設)	23台 ・ 免震重要棟内緊急時対策所 :12台 ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 :9台 ・ 6号炉及び7号炉中央制御室 :各1台		○	  衛星電話用 衛星電話用 端末装置 アンテナ
	衛星電話設備 (可搬型)	56台 ・ 免震重要棟内緊急時対策所及び宿泊棟 :19台 ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 :15台 ・ 後方支援拠点他 :22台		○	

・台数については、今後、訓練等を通して見直しを行う。

通信連絡設備（発電所外）（5 / 5）

主要設備		台数・設置場所	新規制基準要求		写真
			既存	新規	
衛星電話設備 (社内向)	衛星社内電話	2台 ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 :2台		○	
	FAX (社内向)	1台 ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 :1台		○	
	テレビ会議システム (社内向)	1式 ・ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所		○	

・台数については、今後、訓練等を通して見直しを行う。

参考表 1.1-3 通信連絡設備の一覧
 (必要な情報を把握できる設備及びデータ伝送設備)

主要設備		台数・設置場所	新規制基準要求		写真
			既存	新規	
必要な情報を把握できる設備 (安全パラメータ表示システム (SPDS))	プロセス 計算機	1式 ・6号炉 コントロール建屋 計算機室 ・7号炉 コントロール建屋 計算機室	○		  6号炉 7号炉
	データ伝送 装置	1式 ・6号炉 コントロール建屋 計算機室 ・7号炉 コントロール建屋 計算機室		○	  6号炉 7号炉
	緊急時 対策支援 システム 伝送装置	1式 ・免震重要棟内緊急時対策所 ・3号炉原子炉建屋内緊急時対策所	○	○	  免震重要棟内 3号炉原子炉建屋内 緊急時対策所 緊急時対策所
	SPDS 表示装置	1式 ・免震重要棟内緊急時対策所 ・3号炉原子炉建屋内緊急時対策所	○	○	 ※
データ伝送設備 (発電所外)	緊急時 対策支援 システム 伝送装置	1式 ・免震重要棟内緊急時対策所 ・3号炉原子炉建屋内緊急時対策所	○	○	  免震重要棟内 3号炉原子炉建屋内 緊急時対策所 緊急時対策所

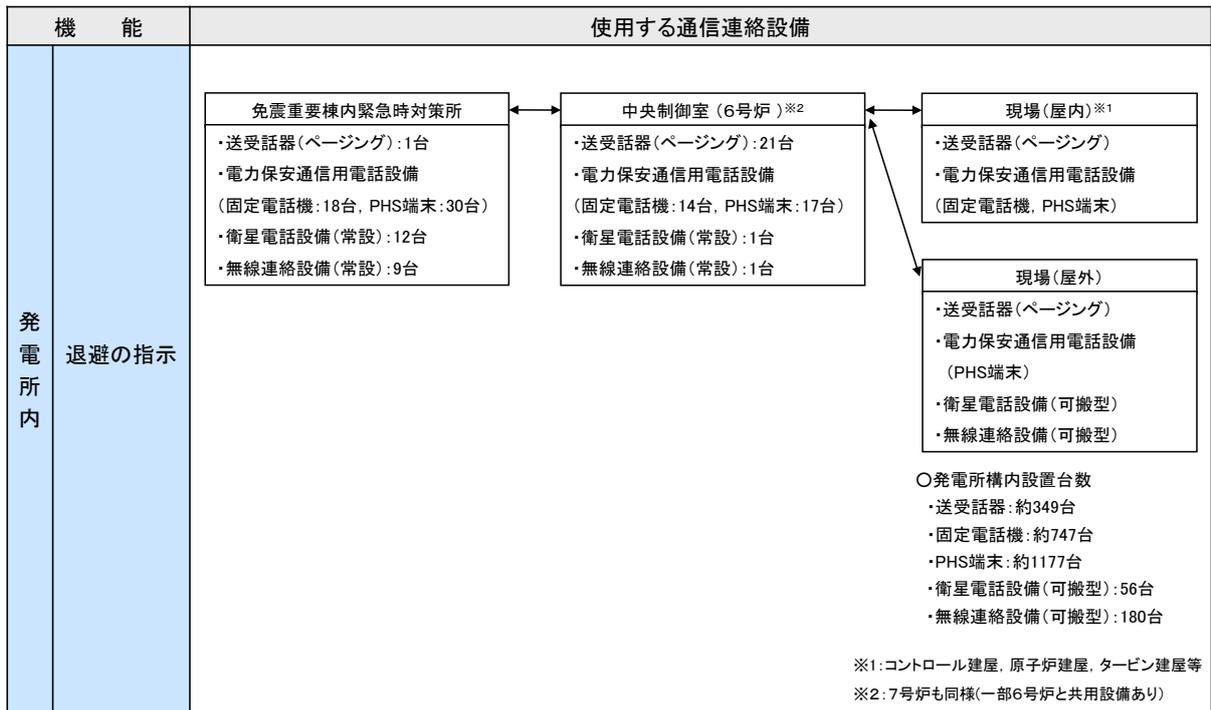
・台数については、今後、訓練等を通して見直しを行う。

※ 免震重要棟内緊急時対策所における写真

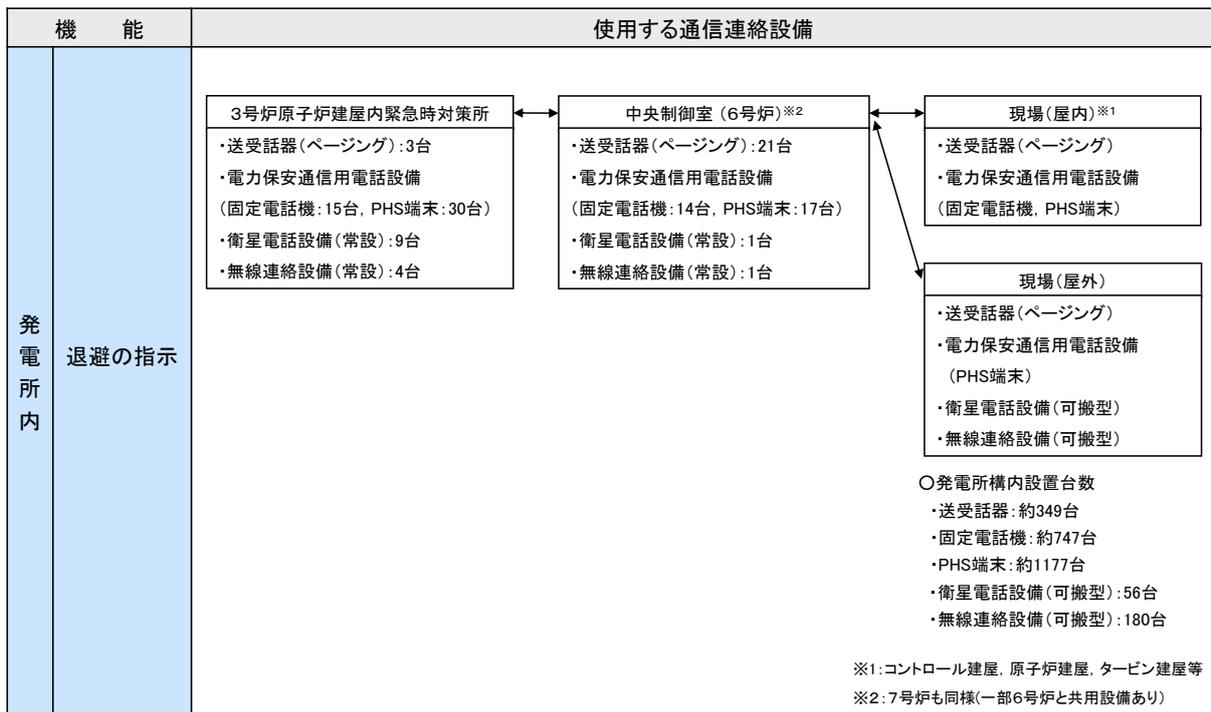
参考2 機能毎に必要な通信連絡設備

発電所内における「退避の指示」及び「操作・作業の連絡」、発電所外への「連絡・通報等」に必要な通信連絡設備の種類，配備台数等について，通信連絡が必要な個所ごとに整理した通信連絡の指揮系統を参考図 2.1-1，図 2.1-2 及び 2.1-3 に示す。

通信連絡設備は，使用する要員，連絡先（自治体その他関係機関）に，より速やかに連絡が実施できるよう必要な台数を整備する。また，予備品の台数は，これまでの使用実績や新規購入時の納期の実績等を踏まえ，設備が故障した場合も速やかに代替機器を準備できる台数を整備する。

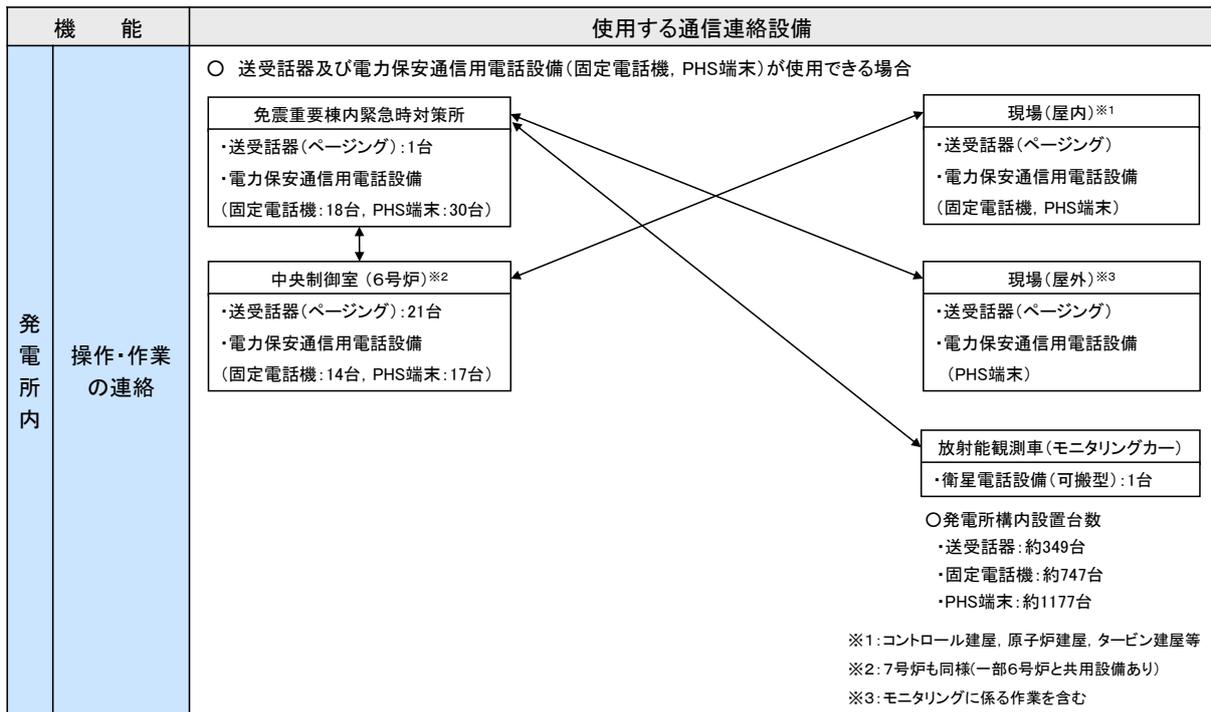


・台数については、配備台数を示す。また、今後、訓練等を通して見直しを行う。

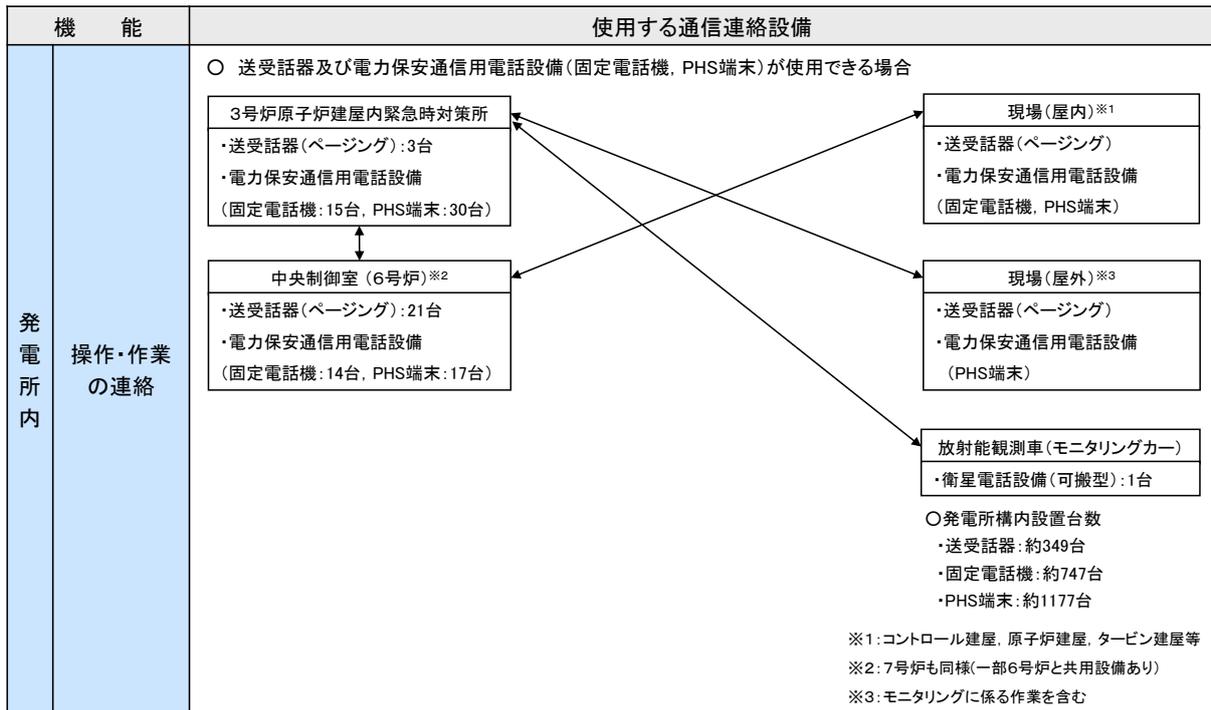


・台数については、配備台数を示す。また、今後、訓練等を通して見直しを行う。

参考図 2.1-1 「退避の指示」における通信連絡の指揮系統図

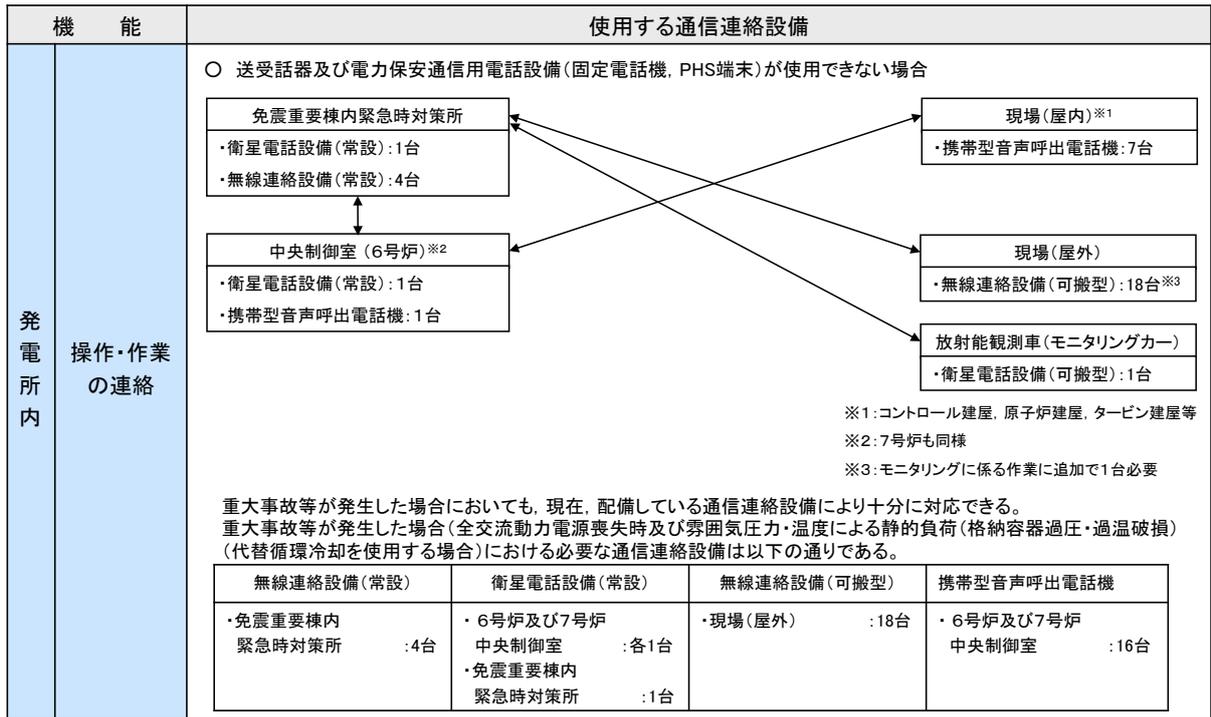


・台数については、配備台数を示す。また、今後、訓練等を通して見直しを行う。

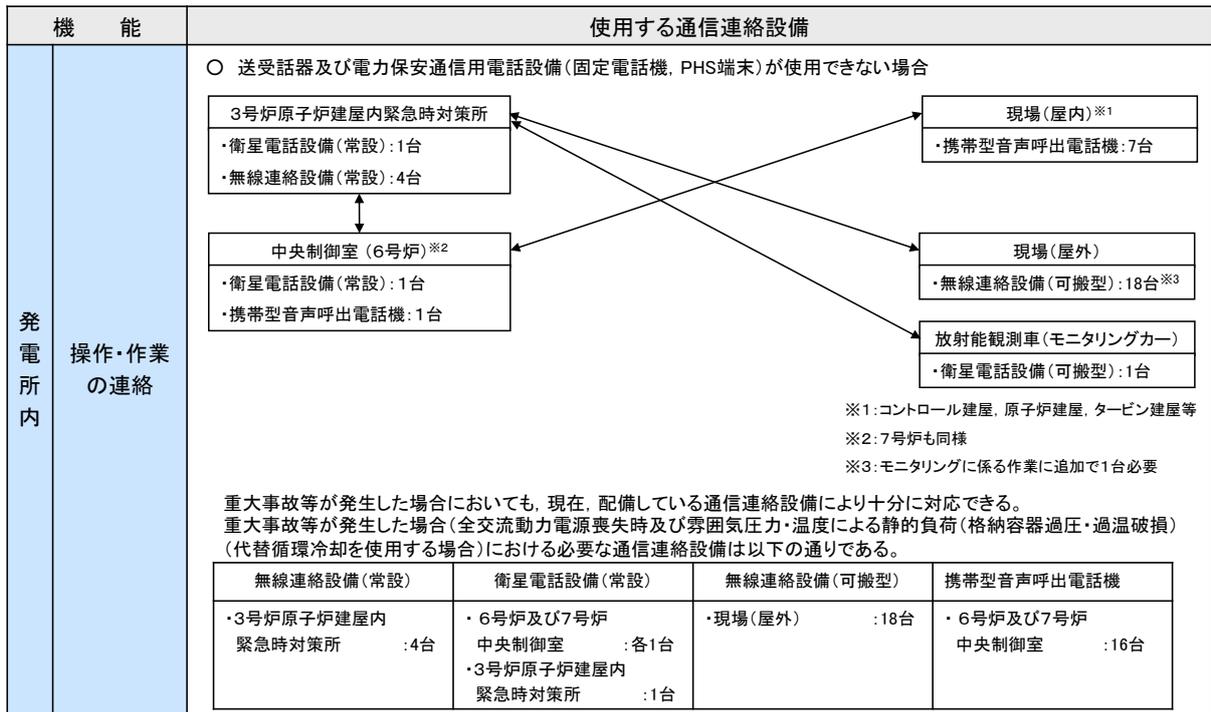


・台数については、配備台数を示す。また、今後、訓練等を通して見直しを行う。

参考図 2.1-2 「操作・作業の連絡」における通信連絡の指揮系統図 (1 / 2)

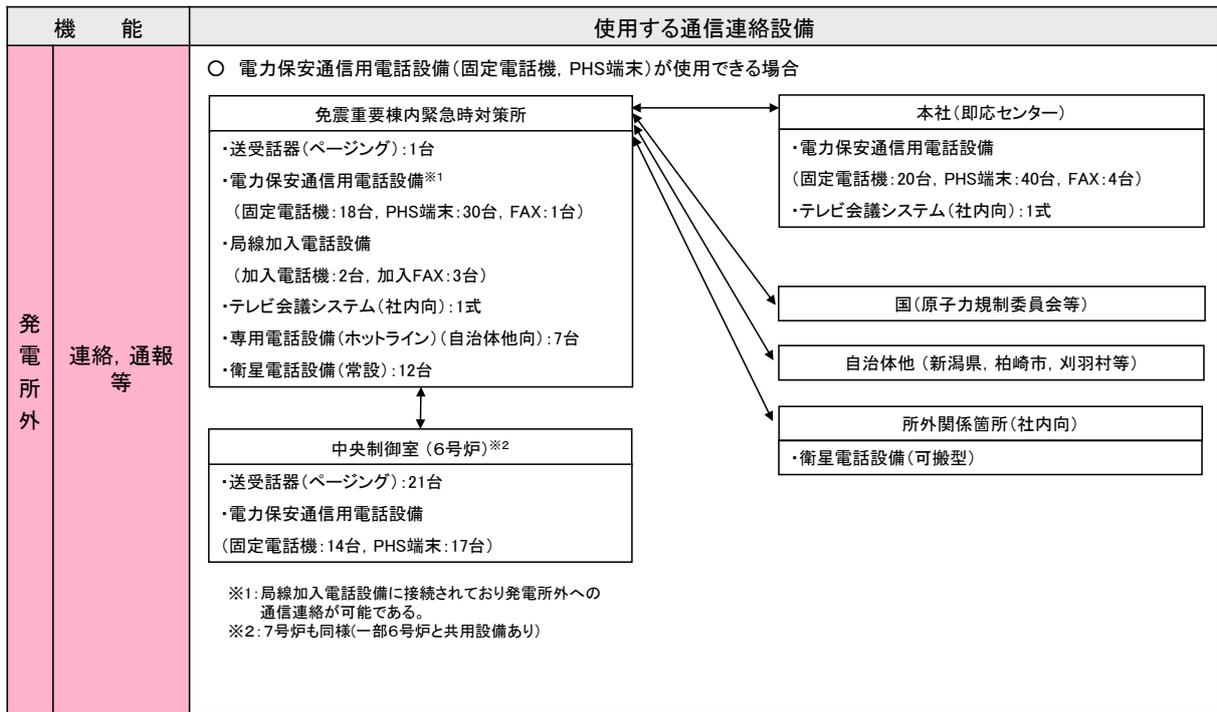


・台数については, 今後, 訓練等を通して見直しを行う。

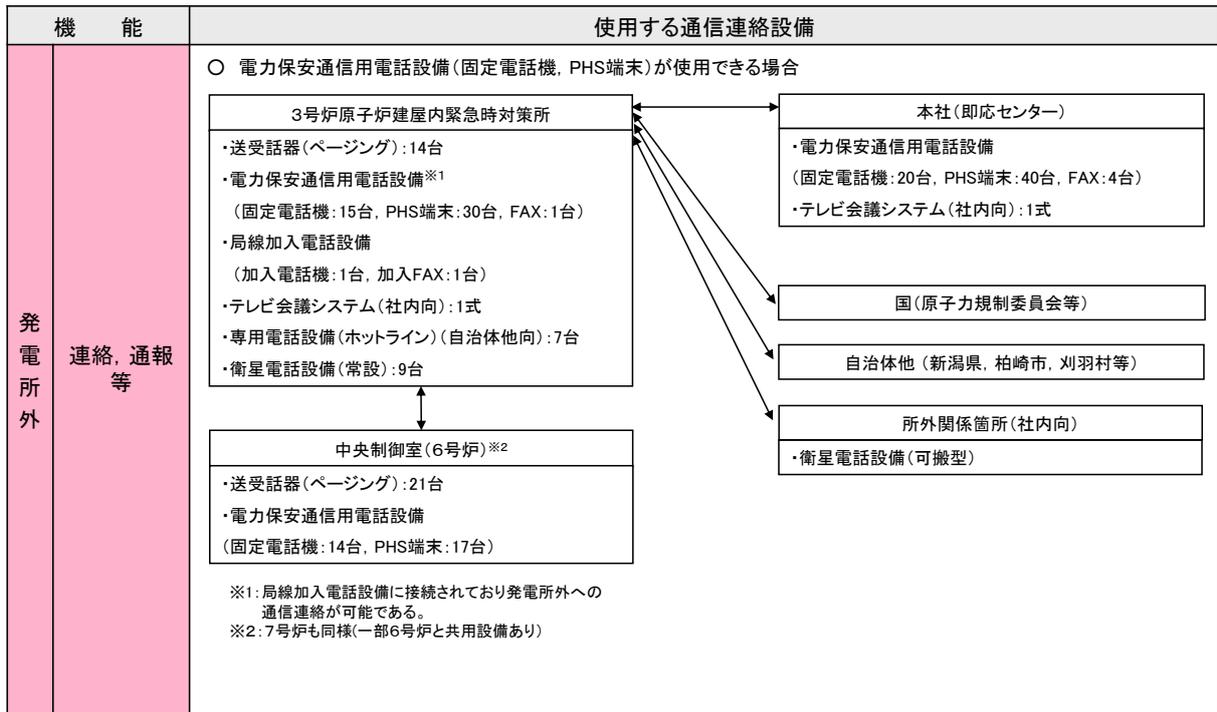


・台数については, 今後, 訓練等を通して見直しを行う。

参考図 2.1-2 「操作・作業の連絡」における通信連絡の指揮系統図(2/2)

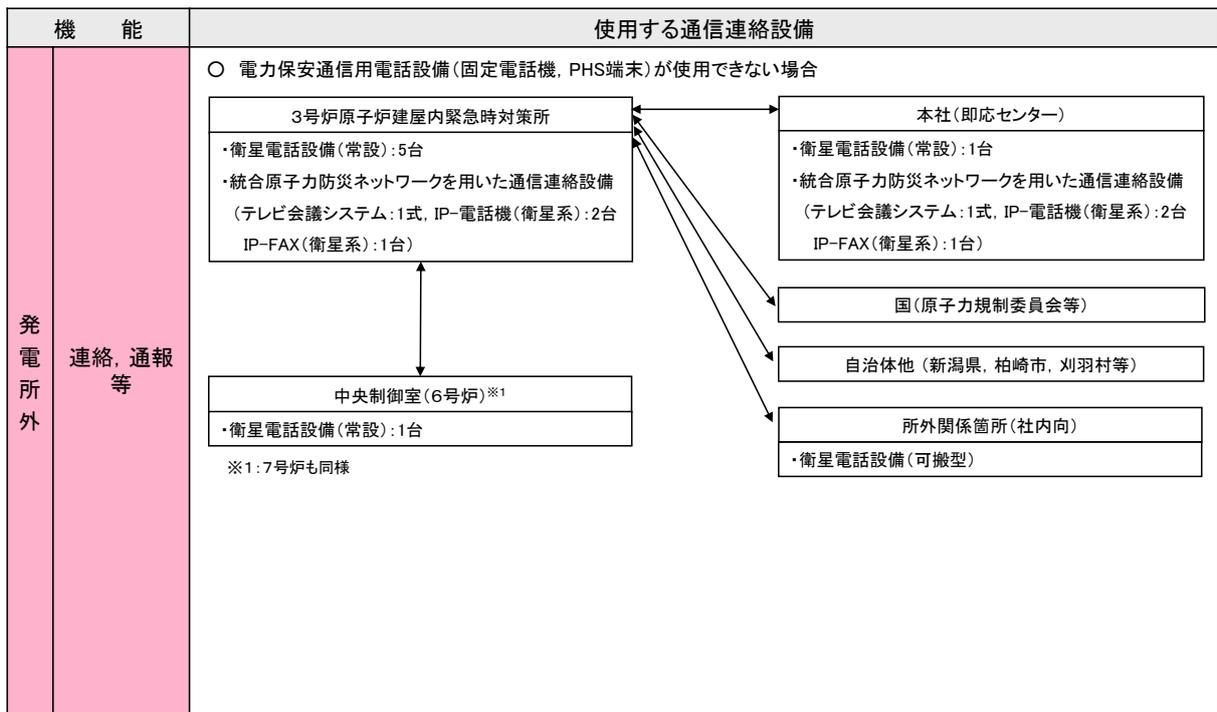
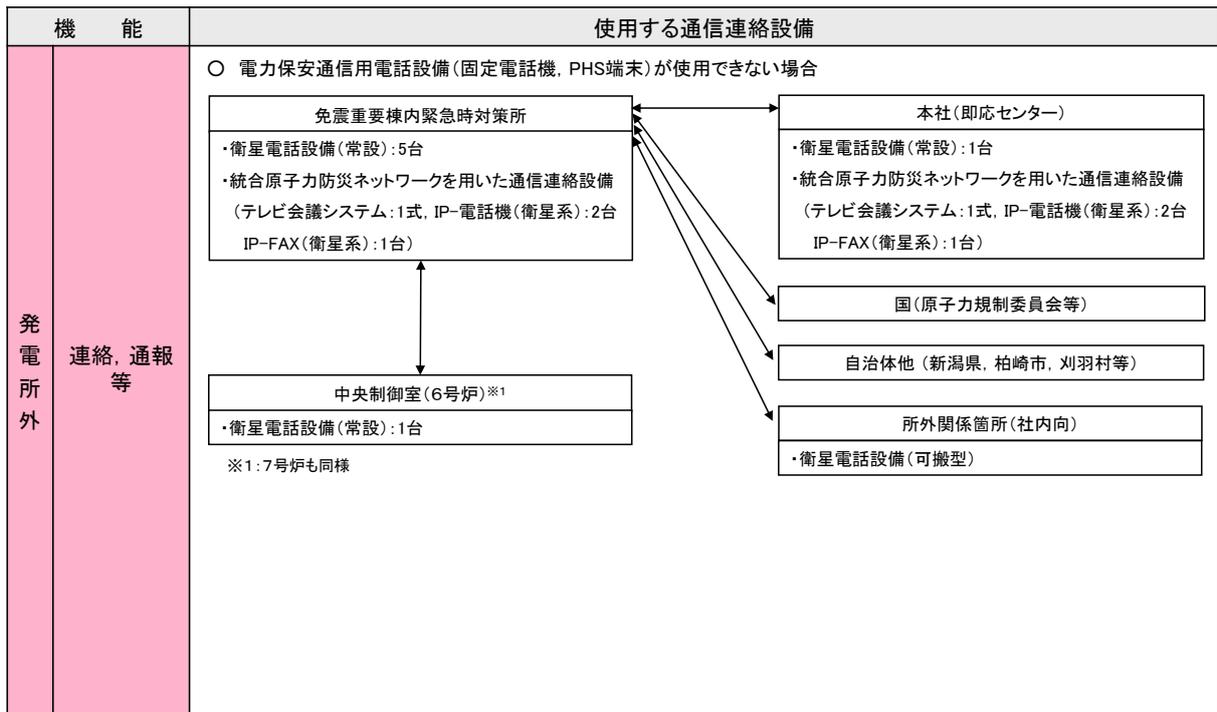


・台数については、配備台数を示す。また、今後、訓練等を通して見直しを行う。



・台数については、配備台数を示す。また、今後、訓練等を通して見直しを行う。

参考図 2.1-3 「連絡・通報等」における通信連絡の指揮系統図(1/2)



参考図 2.1-3 「連絡・通報等」における通信連絡の指揮系統図 (2 / 2)

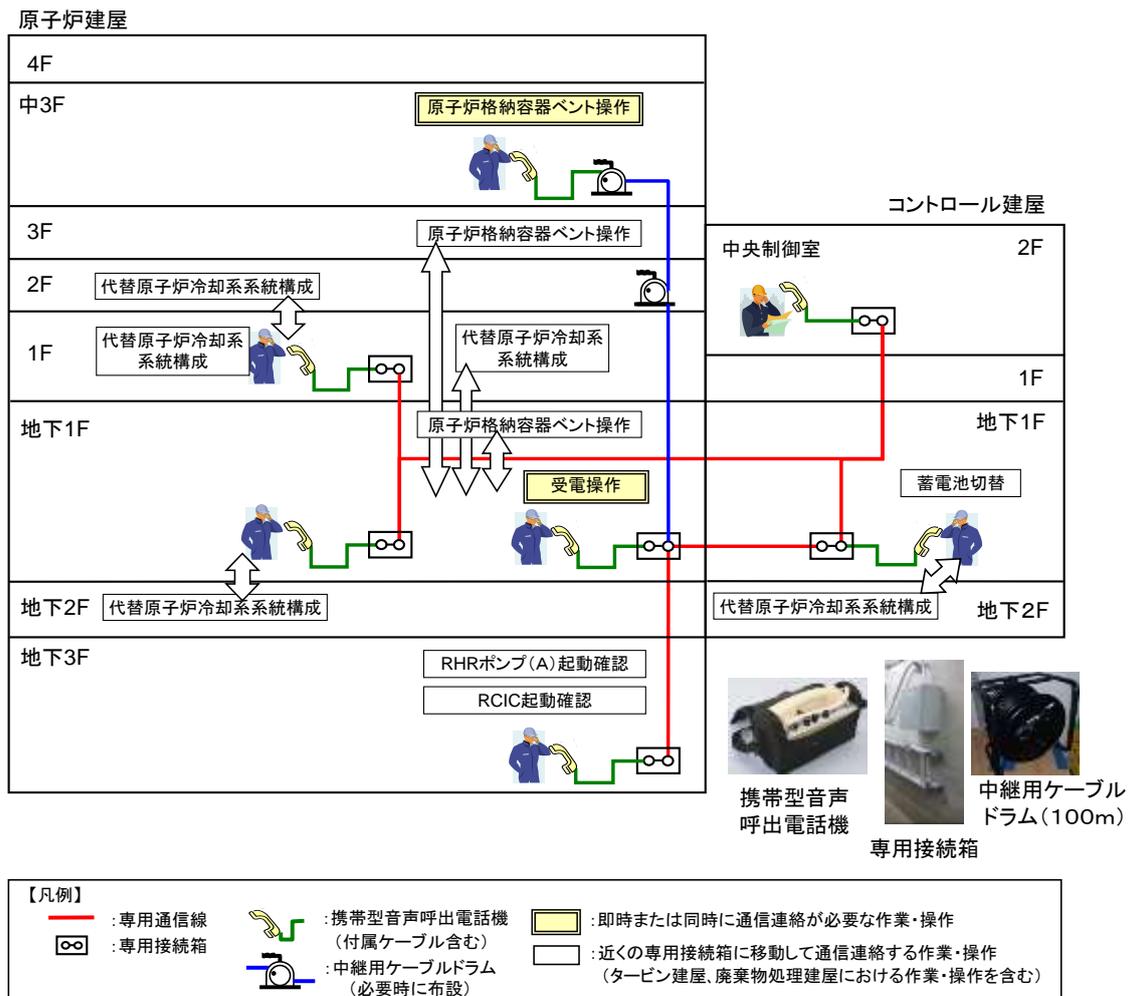
参考3 携帯型音声呼出電話設備等の使用方法及び使用場所

携帯型音声呼出電話設備は、通常使用している所内の通信連絡設備が使用できない場合において、6号及び7号炉中央制御室と各現場間に布設している専用通信線を用い、携帯型音声呼出電話機を専用接続箱に接続するとともに、必要時に中継用ケーブルを布設することにより必要な通信連絡を行うことが可能な設計とする。

なお、専用接続箱については、地震起因による溢水の影響を受けない箇所に設置しており、溢水時においても使用可能な設計とする。

通信連絡設備の必要台数は、有効性評価における各重要事故シーケンスで使用する台数とする。

携帯型音声呼出電話機を用いた中央制御室と現場との通信連絡の概要について、参考図3.1-1に示す。また、各重要事故シーケンスで使用する携帯型音声呼出電話機を使用する通話場所の例を参考表3.1-1、各重要事故シーケンスで使用する携帯型音声呼出電話設備及び無線連絡設備等の台数を参考表3.1-2、3.1-3に示す。



参考図 3.1-1 携帯型音声呼出電話機を用いた通信連絡の概要 (重大事故シーケンス 全交流動力電源喪失時 (7号炉) の例)

参考表 3.1-1 携帯型音声呼出電話機を使用する通話場所の例
 (重大事故シーケンス 全交流動力電源喪失時 (7号炉) の例)

作業・操作内容	作業・操作場所	
蓄電池切替	コントロール建屋 地下1階	計測制御電源盤室
受電操作	原子炉建屋地下1階	非常用電気品室
MUWC弁操作	廃棄物処理建屋地下3階	MUWCポンプ室
MUWCポンプ起動確認		
代替原子炉冷却系 系統構成	原子炉建屋 地下2階	通路
	原子炉建屋 1階	通路, 非常用D/G室
	原子炉建屋 2階	FPC熱交換器室近傍
	コントロール建屋 地下2階	HECW室
	タービン建屋 地下1階	RCW熱交換器室
原子炉格納容器 ベント操作(S/C側)	原子炉建屋 中3階	非常用D/G(B)排風機室
	原子炉建屋 3階	通路
	原子炉建屋 地下1階	通路
RCIC起動確認	原子炉建屋地下3階	RCICポンプ室
RHRポンプ(A)起動確認		RHRポンプ(A)室

参考表 3.1-2 各重大事故シーケンスで使用する携帯型音声呼出電話設備の台数

各重大事故シーケンス	使用場所 号炉	使用場所	コントロール建屋				廃棄物 処理建屋		タービン 建屋		原子炉 建屋		計
			中央制御室		6号	7号	6号	7号	6号	7号	6号	7号	
			6号	7号									
運転中の原子炉における重大事故に至る恐れがある事故 (炉心損傷防止)	①-1	高圧・低圧注水機能喪失	1*	1	1*	-	-	-	-	-	6*	1	10
	①-2	高圧注水・減圧機能喪失	1*	1	1*	-	-	-	-	-	6*	1	10
	①-3-1	全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+DG 喪失)	1*	1	1*	1	-	-	-	-	6*	6	16
	①-3-2	全交流動力電源喪失 ((外部電源喪失+DG 喪失)+RCIC 失敗)	1*	1	1*	1	-	-	-	-	6*	6	16
	①-3-3	全交流動力電源喪失 ((外部電源喪失+DG 喪失)+直流電源喪失)	1*	1	1*	1	-	-	-	-	6*	6	16
	①-3-4	全交流電源喪失 ((外部電源喪失+DG 喪失)+SRV 再閉失敗)	1*	1	1*	1	-	-	-	-	6*	6	16
	①-4-1	崩壊熱除去機能喪失 (RHR 故障)	1*	1	1*	-	-	-	-	-	6*	3	12
	①-4-2	崩壊熱除去機能喪失 (取水機能喪失)	1*	1	1*	1	-	-	-	-	6*	5	15
	①-5	原子炉停止機能喪失	1*	1	1*	-	-	-	-	-	6*	2	11
	①-6	LOCA 時注水機能喪失	1*	-	1*	-	-	-	-	-	6*	2	10
①-7	格納容器バイパス (インターフェイスシステム LOCA)	1*	-	1*	-	-	-	-	-	6*	-	8	
重大事故 (格納容器破損防止)	②-1-1	雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) 代替循環冷却を使用する場合	1*	1	1*	1	-	-	-	-	6*	2	12
	②-1-2	雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) 代替循環冷却を使用しない場合	1*	1	1*	-	-	-	-	-	6*	2	11
	②-2	高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱	1*	-	1*	-	-	-	-	-	6*	-	8
	②-3	原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用	1*	1	1*	-	-	-	-	-	6*	1	10
	②-4	水素燃焼	1*	1	1*	-	-	-	-	-	6*	4	13
	②-5	格納容器直接接触 (シェルアタック)	1*	-	1*	-	-	-	-	-	6*	-	8
②-6	溶融炉心・コンクリート相互作用	1*	-	1*	-	-	-	-	-	6*	1	9	
使用済燃料プールにおける重大事故に至る恐れがある事故 (SFP 破損防止)	③-1	想定事故 1 (燃料プールの冷却系及び補給水系の故障)	1*	1	1*	-	-	-	-	-	6*	1	10
	③-2	想定事故 2 (サイフォン効果等によるプール水の小規模な喪失)	1*	1	1*	-	-	-	-	-	6*	2	11
運転停止中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故 (停止中原子炉の燃料損傷防止)	④-1	崩壊熱除去機能喪失 (RHR 故障による停止時冷却機能喪失)	1*	1	1*	-	-	-	-	-	6*	2	11
	④-2	全交流動力電源喪失	1*	1	1*	-	-	-	-	-	6*	4	13
	④-3	原子炉冷却材の流出	1*	1	1*	-	-	-	-	-	6*	2	11
	④-4	反応度の誤投入	1*	-	1*	-	-	-	-	-	6*	-	8

・台数については、今後、訓練等を通して見直しを行う。 ・6号及び7号炉の中央制御室に計20台配備している。

※：7号炉において事故が発生した場合の6号炉の台数を示す。6号炉においては必要台数の多い運転中に全交流動力電源喪失事故が発生した場合の台数を示す。

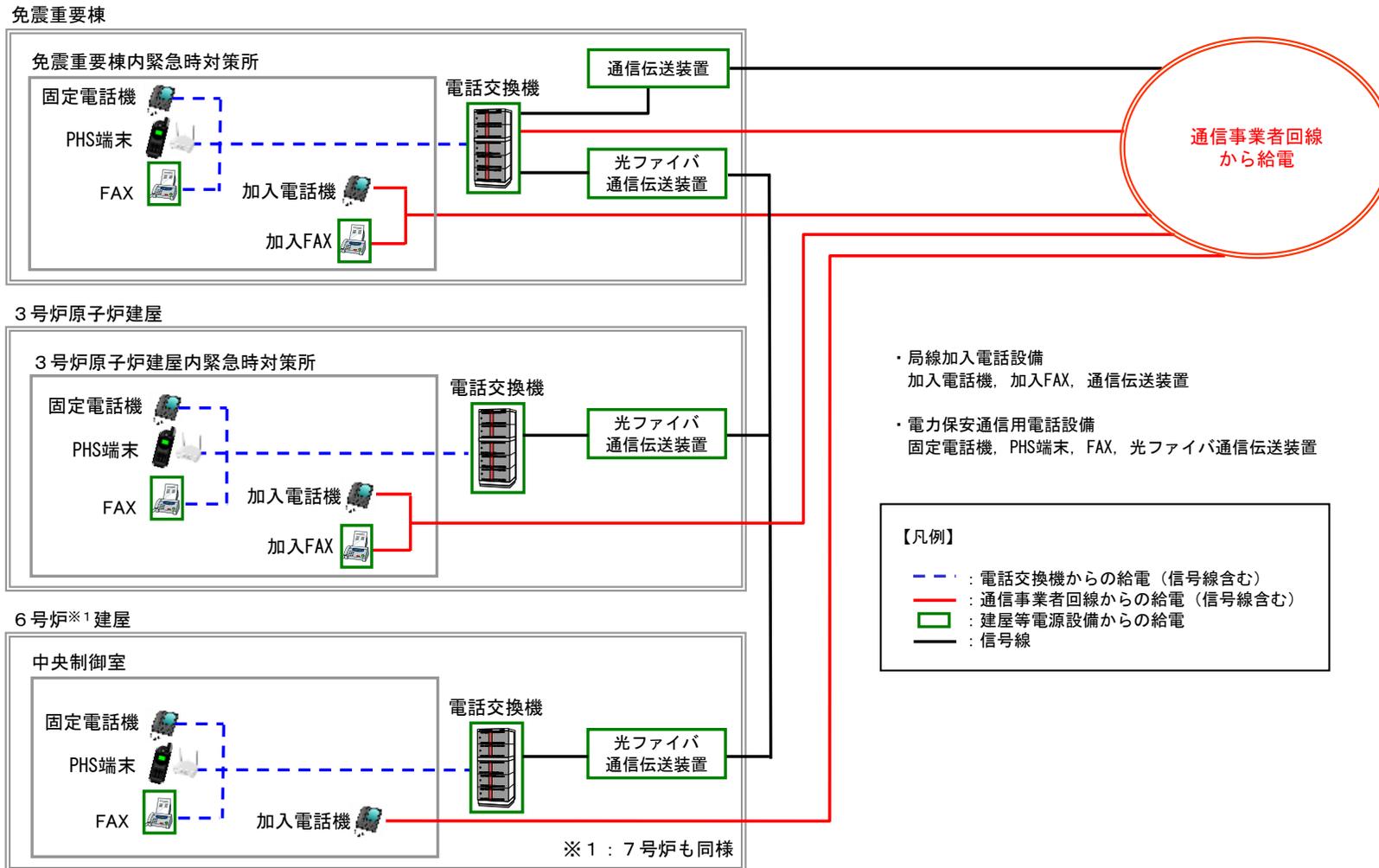
参考表3.1-3 第62-5-3表 各重大事故シーケンスで使用する無線連絡設備等の台数

各重大事故シーケンス			使用場所	屋内 (緊急時対策所及び中央制御室)	屋外
			設備	無線連絡設備等 (常設) ※	無線連絡設備 (可搬型)
運転中の原子炉における重大事故に至る恐れがある事故 (炉心損傷防止)	①-1	高压・低压注水機能喪失		7	7
	①-2	高压注水・減圧機能喪失		3	-
	①-3-1	全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+DG 喪失)		7	14
	①-3-2	全交流動力電源喪失 ((外部電源喪失+DG 喪失)+RCIC 失敗)		7	14
	①-3-3	全交流動力電源喪失 ((外部電源喪失+DG 喪失)+直流電源喪失)		7	14
	①-3-4	全交流電源喪失 ((外部電源喪失+DG 喪失)+SRV 再閉失敗)		7	14
	①-4-1	崩壊熱除去機能喪失 (RHR 故障)		7	7
	①-4-2	崩壊熱除去機能喪失 (取水機能喪失)		7	14
	①-5	原子炉停止機能喪失		3	-
	①-6	LOCA 時注水機能喪失		7	7
①-7	格納容器バイパス (インターフェイスシステム LOCA)		3	-	
重大事故 (格納容器破損防止)	②-1-1	雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) 代替循環冷却を使用する場合		7	18
	②-1-2	雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) 代替循環冷却を使用しない場合		7	8
	②-2	高压溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱		3	-
	②-3	原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用		3	-
	②-4	水素燃焼		7	14
	②-5	格納容器直接接触 (シェルアタック)		-	-
②-6	溶融炉心・コンクリート相互作用		3	-	
使用済燃料プールにおける重大事故に至る恐れがある事故 (SFP 破損防止)	③-1	想定事故 1 (燃料プールの冷却系及び補給水系の故障)		7	11
	③-2	想定事故 2 (サイフォン効果等によるプール水の小規模な喪失)		7	11
運転停止中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故 (停止中原子炉の燃料損傷防止)	④-1	崩壊熱除去機能喪失 (RHR 故障による停止時冷却機能喪失)		7	9
	④-2	全交流動力電源喪失		7	12
	④-3	原子炉冷却材の流出		7	9
	④-4	反応度の誤投入		-	-

・台数については、今後、訓練等を通して見直しを行う。・無線連絡設備の他、衛星電話設備も使用可能であり、衛星電話設備も使用する。

参考4 加入電話機の構成について

加入電話機の電源については、通信事業者から給電されるため、発電所内の電源に依存しない仕様となっている。加入電話機の概要を参考図 4.1-1 に示す。



参考図 4.1-1 加入電話機の概要

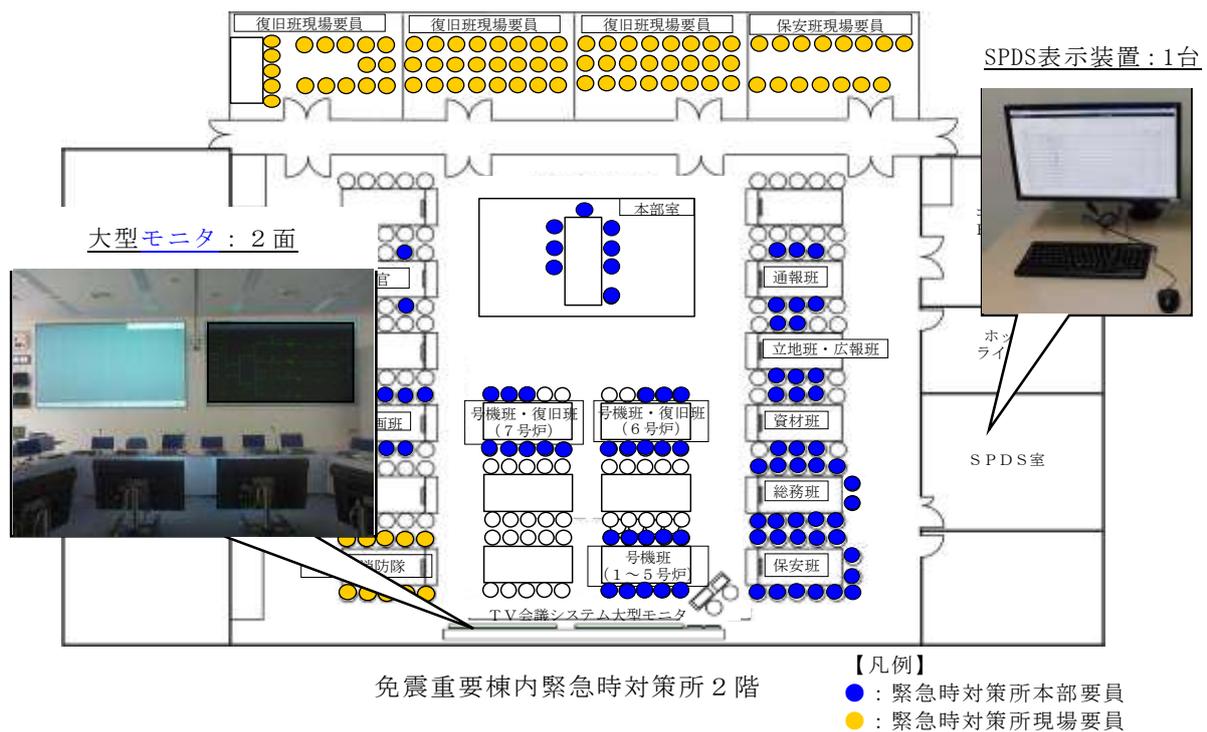
参考5 緊急時対策所における SPDS 表示装置

(1) 免震重要棟内緊急時対策所

免震重要棟内緊急時対策所における SPDS データの表示については、SPDS 表示装置を設置し、プラントの状態を共有すること可能な設計とする。

なお、大型モニタを配備し、SPDS 表示装置の画面を表示させることが可能な設計とする。

概要を参考図 5.1-1 に示す。



(注) レイアウトについては、訓練等で有効性を確認し適宜見直していく

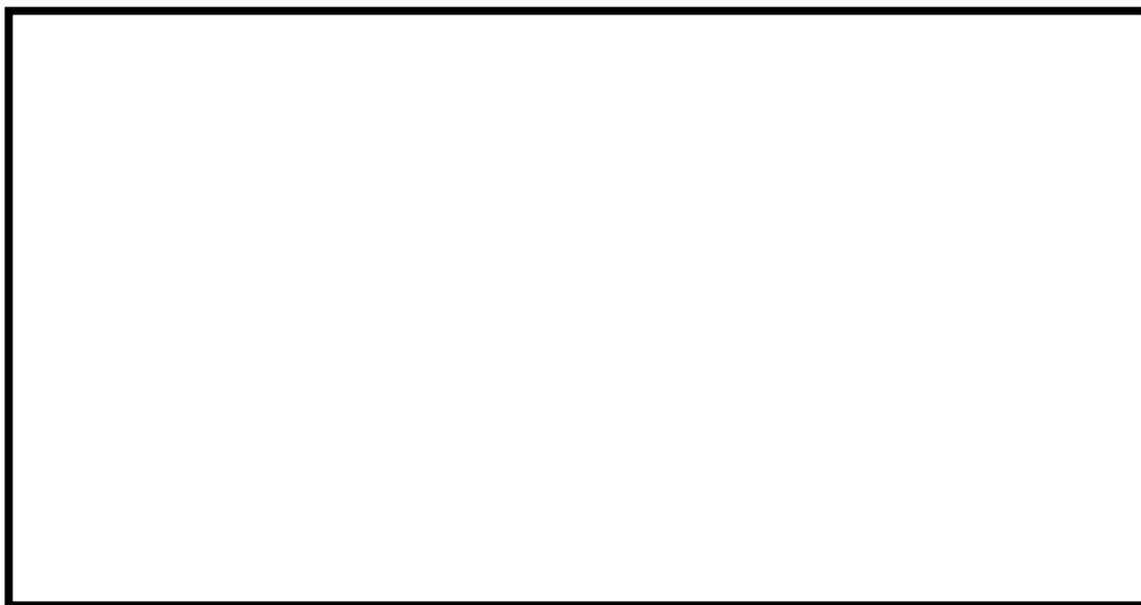
参考図 5.1-1 免震重要棟内緊急時対策所における SPDS データ表示の概要

(2) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所におけるSPDSデータの表示については、SPDS表示装置の画面に表示させることで、プラントの状態を共有すること可能な設計とする。

なお、他の表示モニタを配備し、SPDS表示装置の画面を表示させることが可能な設計とする。

概要を参考図5.2-1に示す。



3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

(注) レイアウトについては、訓練等で有効性を確認し適宜見直していく

参考図 5.2-1 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所における
SPDS データ表示の概要

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

参考6 必要な情報を把握できる設備のデータ伝送概要と確認できるパラメータ

通常、免震重要棟内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置は、6号及び7号炉のコントロール建屋に設置するプロセス計算機からデータを収集し、SPDS表示装置にて確認できる設計とする。また、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置は、6号及び7号炉のコントロール建屋に設置するデータ伝送装置からデータを収集し、SPDS表示装置にて確認できる設計とする。

免震重要棟及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置に入力されるパラメータ（SPDSパラメータ）は、各緊急時対策所において、データを確認できるとともに、国の緊急時対策支援システム（ERSS）へ同時に伝送できる設計とする。

通常 of データ伝送ラインが使用できない場合、免震重要棟及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置は、バックアップ伝送ラインにより6号及び7号炉のコントロール建屋に設置するデータ伝送装置からデータを収集し、SPDS表示装置にて確認できる設計とする。

バックアップ伝送ラインでは、緊急時対策支援システム伝送装置はERSSへ伝送している主な*パラメータ（ERSS伝送パラメータ）を収集するとともに、ERSSへ伝送しているパラメータ以外にも、格納容器内の状態、使用済燃料プールの状態、水素爆発による格納容器の破損防止確認、水素爆発による原子炉建屋の損傷防止の確認に必要なパラメータ（バックアップ対象パラメータ）を収集し、確認できる設計とする。

原子炉水位、圧力等の主要なパラメータの計測が困難となった場合においても、緊急時対策所において推定できるよう可能な限り関連パラメータを確認できる設計とする。

周辺の環境放射線状況を把握するため、可搬型モニタリングポスト及び可搬型気象観測装置のデータを伝送し、確認できる設計とする。

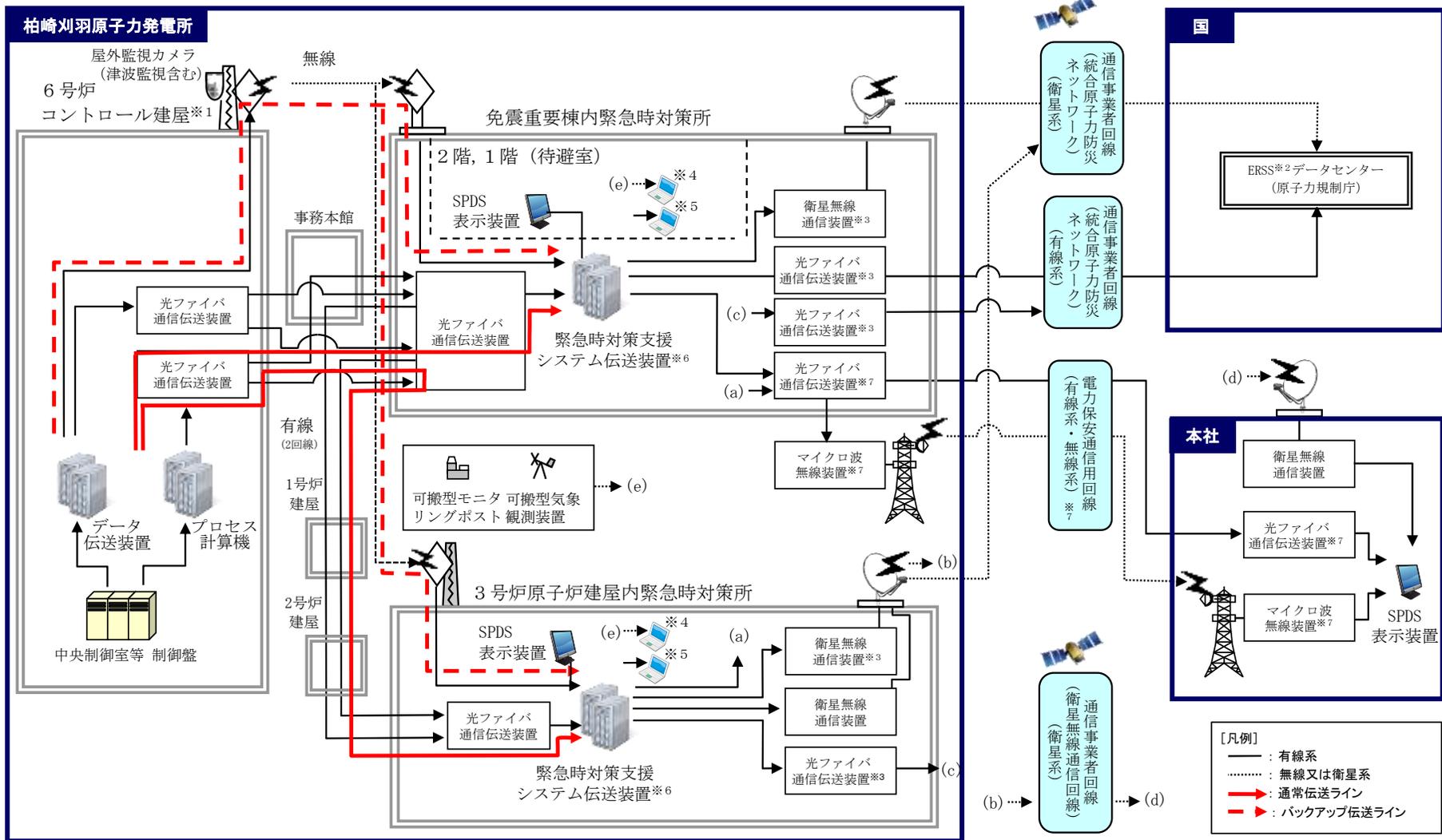
また、外の状況を把握するため、屋外監視カメラのデータを伝送し、確認できる設計とする。

なお、今後の監視パラメータ追加や表示機能の拡張等を考慮し、余裕のあるデータ伝送容量を持つとともに表示機能の拡張性を考慮した設計とし、適宜、パラメータを追加及び表示することとする。

必要な情報を把握できる設備のデータ伝送概要を参考図6.1-1に示す。

また、SPDS表示装置で確認できるパラメータ（6号炉、7号炉）を参考表6.1-1、参考表6.1-2に示す。

※一部の「環境の情報確認」に関するパラメータは、バックアップ伝送ラインを経由せず、SPDS表示装置で確認できる。



※1：7号炉も同様

※2：国の緊急時対策支援システム。ERSSの第二データセンター設置完了後、本社等から伝送予定。

※3：通信事業者所掌の統合原子力防災ネットワークを超えた範囲から国所掌のERSSとなる。

※4：可搬型モニタリングポスト等データ表示装置

※5：屋外監視カメラ監視装置（有線又は無線系による伝送）

※6：免震重要棟のデータ伝送設備と3号炉原子炉建屋のデータ伝送設備の両方からERSSデータセンターへデータを伝送する。

※7：電力保安通信用回線及び回線に接続される装置は、一般送配電事業会社所掌となる。

参考図 6.1-1 必要な情報を把握できる設備のデータ伝送概要

参考表 6.1-1 SPDS 表示装置で確認できるパラメータ 6号炉 (1 / 8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
炉心反応度の 状態確認	A PRM 平均値	○	○	○
	A PRM (A)	○	—	○
	A PRM (B)	○	—	○
	A PRM (C)	○	—	○
	A PRM (D)	○	—	○
	S RNM (A) 対数計数率出力	○	○	○
	S RNM (B) 対数計数率出力	○	○	○
	S RNM (C) 対数計数率出力	○	○	○
	S RNM (D) 対数計数率出力	○	○	○
	S RNM (E) 対数計数率出力	○	○	○
	S RNM (F) 対数計数率出力	○	○	○
	S RNM (G) 対数計数率出力	○	○	○
	S RNM (H) 対数計数率出力	○	○	○
	S RNM (J) 対数計数率出力	○	○	○
	S RNM (L) 対数計数率出力	○	○	○
	S RNM (A) 計数率高高	○	○	○
	S RNM (B) 計数率高高	○	○	○
	S RNM (C) 計数率高高	○	○	○
	S RNM (D) 計数率高高	○	○	○
	S RNM (E) 計数率高高	○	○	○
	S RNM (F) 計数率高高	○	○	○
	S RNM (G) 計数率高高	○	○	○
	S RNM (H) 計数率高高	○	○	○
	S RNM (J) 計数率高高	○	○	○
S RNM (L) 計数率高高	○	○	○	
炉心冷却の状 態確認	原子炉圧力 (広帯域) (BV)	○	○	○
	原子炉圧力 (A)	○	—	○
	原子炉圧力 (B)	○	—	○
	原子炉圧力 (C)	○	—	○
	原子炉圧力 (SA)	○	—	○
	原子炉水位 (広帯域) PBV	○	○	○
	原子炉水位 (広帯域) (A)	○	—	○
	原子炉水位 (広帯域) (C)	○	—	○
	原子炉水位 (広帯域) (F)	○	—	○
	原子炉水位 (燃料域) PBV	○	○	○
	原子炉水位 (燃料域) (A)	○	—	○
	原子炉水位 (燃料域) (B)	○	—	○
	原子炉水位 (SA) (ワイド)	○	—	○
	原子炉水位 (SA) (ナロー)	○	—	○
	炉水温度 PBV	○	○	○
	逃し安全弁 開	○	○	○

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
炉心冷却の状 態確認	H P C F (B) 系統流量	○	○	○
	H P C F (C) 系統流量	○	○	○
	R C I C 系統流量	○	○	○
	高压代替注水系系統流量	○	—	○
	R H R (A) 系統流量	○	○	○
	R H R (B) 系統流量	○	○	○
	R H R (C) 系統流量	○	○	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 入口冷却水流量	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 入口冷却水流量	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 入口冷却水流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (A) 系統流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (B) 系統流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (C) 系統流量	○	—	○
	6. 9 k V 6 A 1 母線電圧	○	○	○
	6. 9 k V 6 A 2 母線電圧	○	○	○
	6. 9 k V 6 B 1 母線電圧	○	○	○
	6. 9 k V 6 B 2 母線電圧	○	○	○
	6. 9 k V 6 S A 1 母線電圧	○	○	○
	6. 9 k V 6 S A 2 母線電圧	○	○	○
	6. 9 k V 6 S B 1 母線電圧	○	○	○
	6. 9 k V 6 S B 2 母線電圧	○	○	○
	6. 9 k V 6 C 母線電圧	○	○	○
	6. 9 k V 6 D 母線電圧	○	○	○
	6. 9 k V 6 E 母線電圧	○	○	○
	D / G 6 A 遮断器 投入	○	○	○
	D / G 6 B 遮断器 投入	○	○	○
	D / G 6 C 遮断器 投入	○	○	○
	原子炉压力容器温度 (原子炉压力容器下鏡上部温度)	○	—	○
	復水補給水系流量 (原子炉压力容器) (R P V 注水流量)	○	—	○
	復水貯蔵槽水位 (S A)	○	—	○

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
格納容器内の 状態確認	CAMS (A) D/W放射能	○	○	○
	CAMS (B) D/W放射能	○	○	○
	CAMS (A) S/C放射能	○	○	○
	CAMS (B) S/C放射能	○	○	○
	ドライウエル圧力(広帯域)(最大)	○	○	○
	格納容器内圧力(D/W)	○	—	○
	サブプレッションチェンパ圧力(最大)	○	○	○
	格納容器内圧力(S/C)	○	—	○
	RPVベロシール部周辺温度(最大)	○	○	○
	サブプレシジョンプール水位 BV	○	○	○
	サブプレシジョン・チェンパ・プール水位	○	—	○
	サブプレシジョン・チェンパ気体温度	○	—	○
	S/P水温度(最大)	○	○	○
	サブプレシジョン・チェンパ・プール水温度 (中間上部)	○	—	○
	サブプレシジョン・チェンパ・プール水温度 (中間下部)	○	—	○
	サブプレシジョン・チェンパ・プール水温度 (下部)	○	—	○
	CAMS (A) 水素濃度	○	○	○
	CAMS (B) 水素濃度	○	○	○
	格納容器内水素濃度(SA)(D/W)	○	—	○
	格納容器内水素濃度(SA)(S/C)	○	—	○
	CAMS (A) 酸素濃度	○	○	○
	CAMS (B) 酸素濃度	○	○	○
	CAMS (A) サンプル切替(D/W)	○	○	○
	CAMS (B) サンプル切替(D/W)	○	○	○
	RHR (A) 系統流量	○	○	○
	RHR (B) 系統流量	○	○	○
	RHR (C) 系統流量	○	○	○
	RHR格納容器冷却ライン隔離弁B 全閉以外	○	○	○
	RHR格納容器冷却ライン隔離弁C 全閉以外	○	○	○
	残留熱除去系ポンプ(A) 吐出圧力	○	—	○
	残留熱除去系ポンプ(B) 吐出圧力	○	—	○
	残留熱除去系ポンプ(C) 吐出圧力	○	—	○
	ドライウエル雰囲気温度(上部ドライウエルフラン ジ部雰囲気温度)	○	—	○
	ドライウエル雰囲気温度(下部ドライウエルリター ンライン上部雰囲気温度)	○	—	○
	復水補給水系流量(原子炉格納容器) (ドライウエル注水流量)	○	—	○

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
格納容器内の 状態確認	復水移送ポンプ（A）吐出圧力	○	－	○
	復水移送ポンプ（B）吐出圧力	○	－	○
	復水移送ポンプ（C）吐出圧力	○	－	○
	復水補給水系温度（代替循環冷却）	○	－	○
	格納容器下部水位 （ペDESTAL水位高（3m））	○	－	○
	格納容器下部水位 （ペDESTAL水位高（2m））	○	－	○
	格納容器下部水位 （ペDESTAL水位高（1m））	○	－	○
	復水補給水系流量（原子炉格納容器） （ペDESTAL注水流量）	○	－	○
放射能隔離の 状態確認	排気筒排気放射能（IC）（最大）	○	○	○
	排気筒排気（SCIN）放射能（A）	○	○	○
	排気筒排気（SCIN）放射能（B）	○	○	○
	主蒸気管放射能高（スクラム）区分（1）	○	○	○
	主蒸気管放射能高（スクラム）区分（2）	○	○	○
	主蒸気管放射能高（スクラム）区分（3）	○	○	○
	主蒸気管放射能高（スクラム）区分（4）	○	○	○
	PCIS 隔離 内側	○	○	○
	PCIS 隔離 外側	○	○	○
	MSIV（内側） 閉	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁（A） 全閉以外	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁（B） 全閉以外	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁（C） 全閉以外	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁（D） 全閉以外	○	○	○
	MSIV（外側） 閉	○	○	○
	主蒸気外側隔離弁（A） 全閉以外	○	○	○
	主蒸気外側隔離弁（B） 全閉以外	○	○	○
	主蒸気外側隔離弁（C） 全閉以外	○	○	○
主蒸気外側隔離弁（D） 全閉以外	○	○	○	
環境の情報確 認	SGTS（A） 作動（1系）	○	○	○
	SGTS（B） 作動（1系）	○	○	○
	SGTS排ガス放射能（IC）（最大）	○	○	○
	SGTS排ガス（SCIN）放射能（A）	○	○	○
	SGTS排ガス（SCIN）放射能（B）	○	○	○
	6号機 海水モニタ（指数タイプ）	○	○	－※

※ バックアップ伝送ラインを経由せず、SPDS 表示装置にて確認できる。

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
環境の情報確認	モニタリングポストNo. 1 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 2 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 3 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 4 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 5 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 6 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 7 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 8 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 9 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 1 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 2 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 3 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 4 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 5 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 6 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 7 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 8 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 9 低線量率	○	○	—※
	風向 2 0 m	○	○	—※
	風向 8 5 m	○	○	—※
	風向 1 6 0 m	○	○	—※
	風速 2 0 m	○	○	—※
	風速 8 5 m	○	○	—※
	風速 1 6 0 m	○	○	—※
大気安定度	○	○	—※	
非常用炉心冷却系 (ECC S) の状態等	A D S A 作動	○	○	○
	A D S B 作動	○	○	○
	R C I C 作動	○	○	○
	H P C F ポンプ (B) 起動	○	○	○
	H P C F ポンプ (C) 起動	○	○	○
	R H R ポンプ (A) 起動	○	○	○
	R H R ポンプ (B) 起動	○	○	○
	R H R ポンプ (C) 起動	○	○	○
	R H R 注入弁 (A) 全閉以外	○	○	○
	R H R 注入弁 (B) 全閉以外	○	○	○
	R H R 注入弁 (C) 全閉以外	○	○	○
	全制御棒全挿入	○	○	○
総給水流量	○	○	○	

※ バックアップ伝送ラインを経由せず、SPDS 表示装置にて確認できる。

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
使用済燃料プ ールの状態確 認	使用済燃料貯蔵プール水位・温度（S A） （使用済燃料貯蔵プールエリア雰囲気温度）	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度（S A） （使用済燃料貯蔵プール温度 （燃料ラック上端+6000mm））	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度（S A） （使用済燃料貯蔵プール温度 （燃料ラック上端+5000mm））	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度（S A） （使用済燃料貯蔵プール温度 （燃料ラック上端+4000mm））	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度（S A） （使用済燃料貯蔵プール温度 （燃料ラック上端+3000mm））	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度（S A） （使用済燃料貯蔵プール温度 （燃料ラック上端+2000mm））	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度（S A） （使用済燃料貯蔵プール温度 （燃料ラック上端+1000mm））	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度（S A） （使用済燃料貯蔵プール温度 （燃料ラック上端））	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度（S A） （使用済燃料貯蔵プール温度 （燃料ラック上端 -1000mm））	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール放射線モニタ （低レンジ）	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール放射線モニタ （高レンジ）	○	—	○

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
使用済燃料プ ールの状態確 認	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プールエリア雰囲気温度)	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6750mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6500mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +5500mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +5000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +4000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +3000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +2000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 -1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 -3000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (プール底部付近))	○	—	○

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
水素爆発による格納容器の破損防止確認	フィルタ装置水素濃度 (格納容器圧力逃がし装置水素濃度)	○	—	○
	フィルタ装置水素濃度 (フィルタベント装置出口水素濃度)	○	—	○
	フィルタ装置出口放射線モニタ (A)	○	—	○
	フィルタ装置出口放射線モニタ (B)	○	—	○
	フィルタ装置入口圧力	○	—	○
	フィルタ装置水位 (A)	○	—	○
	フィルタ装置水位 (B)	○	—	○
	フィルタ装置スクラバ水 pH	○	—	○
	フィルタ装置金属フィルタ差圧	○	—	○
	耐圧強化ベント系放射線モニタ (A)	○	—	○
	耐圧強化ベント系放射線モニタ (B)	○	—	○
水素爆発による原子炉建屋の損傷防止確認	原子炉建屋水素濃度 (R/B オペフロ水素濃度 A)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (R/B オペフロ水素濃度 B)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (上部ドライウエル所員用エアロック)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (上部ドライウエル機器搬入用ハッチ)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (サブプレッション・チェンバ出入口)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (下部ドライウエル所員用エアロック)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (下部ドライウエル機器搬入用ハッチ)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (北側 P A R 吸気温度)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (北側 P A R 排気温度)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (南側 P A R 吸気温度)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (南側 P A R 排気温度)	○	—	○

参考表 6.1-2 SPDS 表示装置で確認できるパラメータ 7号炉 (1 / 8)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
炉心反応度の 状態確認	A PRM (平均値)	○	○	○
	A PRM (A)	○	—	○
	A PRM (B)	○	—	○
	A PRM (C)	○	—	○
	A PRM (D)	○	—	○
	S RNM (A) 計数率	○	○	○
	S RNM (B) 計数率	○	○	○
	S RNM (C) 計数率	○	○	○
	S RNM (D) 計数率	○	○	○
	S RNM (E) 計数率	○	○	○
	S RNM (F) 計数率	○	○	○
	S RNM (G) 計数率	○	○	○
	S RNM (H) 計数率	○	○	○
	S RNM (J) 計数率	○	○	○
	S RNM (L) 計数率	○	○	○
	S RNM A 計数率高高	○	○	○
	S RNM B 計数率高高	○	○	○
	S RNM C 計数率高高	○	○	○
	S RNM D 計数率高高	○	○	○
	S RNM E 計数率高高	○	○	○
	S RNM F 計数率高高	○	○	○
	S RNM G 計数率高高	○	○	○
	S RNM H 計数率高高	○	○	○
S RNM J 計数率高高	○	○	○	
S RNM L 計数率高高	○	○	○	
炉心冷却の状 態確認	原子炉圧力 A	○	○	○
	原子炉圧力 (A)	○	—	○
	原子炉圧力 (B)	○	—	○
	原子炉圧力 (C)	○	—	○
	原子炉圧力 (S A)	○	—	○
	原子炉水位 (W) A	○	○	○
	原子炉水位 (広帯域) (A)	○	—	○
	原子炉水位 (広帯域) (C)	○	—	○
	原子炉水位 (広帯域) (F)	○	—	○
	原子炉水位 (F)	○	○	○
	原子炉水位 (燃料域) (A)	○	—	○
	原子炉水位 (燃料域) (B)	○	—	○
	原子炉水位 (S A) (ワイド)	○	—	○
	原子炉水位 (S A) (ナロー)	○	—	○
	C U W再生熱交換器入口温度	○	○	○
S R V開 (C R T)	○	○	○	

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
炉心冷却の状 態確認	H P C F (B) 系統流量	○	○	○
	H P C F (C) 系統流量	○	○	○
	R C I C 系統流量	○	○	○
	高压代替注水系系統流量	○	—	○
	R H R (A) 系統流量	○	○	○
	R H R (B) 系統流量	○	○	○
	R H R (C) 系統流量	○	○	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 入口冷却水流量	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 入口冷却水流量	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 入口冷却水流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (A) 系統流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (B) 系統流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (C) 系統流量	○	—	○
	6.9 kV 7 A 1 母線電圧	○	○	○
	6.9 kV 7 A 2 母線電圧	○	○	○
	6.9 kV 7 B 1 母線電圧	○	○	○
	6.9 kV 7 B 2 母線電圧	○	○	○
	6.9 kV 6 S A 1 母線電圧	○	○	○
	6.9 kV 6 S A 2 母線電圧	○	○	○
	6.9 kV 6 S B 1 母線電圧	○	○	○
	6.9 kV 6 S B 2 母線電圧	○	○	○
	6.9 kV 7 C 母線電圧	○	○	○
	6.9 kV 7 D 母線電圧	○	○	○
	6.9 kV 7 E 母線電圧	○	○	○
	M/C 7 C D/G 受電遮断器閉	○	○	○
	M/C 7 D D/G 受電遮断器閉	○	○	○
	M/C 7 E D/G 受電遮断器閉	○	○	○
	原子炉圧力容器温度 (R P V 下鏡上部温度)	○	—	○
復水補給水系流量 (原子炉圧力容器) (R H R (A) 注入配管流量)	○	—	○	
復水貯蔵槽水位 (S A)	○	—	○	

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
格納容器内の 状態確認	格納容器内雰囲気放射線モニタ (A) D/W	○	○	○
	格納容器内雰囲気放射線モニタ (B) D/W	○	○	○
	格納容器内雰囲気放射線モニタ (A) S/C	○	○	○
	格納容器内雰囲気放射線モニタ (B) S/C	○	○	○
	ドライウエル圧力 (W)	○	○	○
	格納容器内圧力 (D/W)	○	—	○
	S/C圧力 (最大値)	○	○	○
	格納容器内圧力 (S/C)	○	—	○
	D/W温度 (最大値)	○	○	○
	S/P水温度最大値	○	○	○
	S/P水位 (W) (最大値)	○	○	○
	サブプレッション・チェンバ・プール水位	○	—	○
	サブプレッション・チェンバ気体温度	○	—	○
	サブプレッション・チェンバ・プール水温度 (中間上部)	○	—	○
	サブプレッション・チェンバ・プール水温度 (中間下部)	○	—	○
	サブプレッション・チェンバ・プール水温度 (下部)	○	—	○
	格納容器内水素濃度 (A)	○	○	○
	格納容器内水素濃度 (B)	○	○	○
	格納容器内水素濃度 (SA) (D/W)	○	—	○
	格納容器内水素濃度 (SA) (S/C)	○	—	○
	格納容器内酸素濃度 (A)	○	○	○
	格納容器内酸素濃度 (B)	○	○	○
	CAMS (A) D/W測定中	○	○	○
	CAMS (B) D/W測定中	○	○	○
	CAMS (A) S/C測定中	○	○	○
	CAMS (B) S/C測定中	○	○	○
	RHR (A) 系統流量	○	○	○
	RHR (B) 系統流量	○	○	○
	RHR (C) 系統流量	○	○	○
	PCVスプレイ弁 (B) 全閉	○	○	○
	PCVスプレイ弁 (C) 全閉	○	○	○
	残留熱除去系ポンプ (A) 吐出圧力	○	—	○
	残留熱除去系ポンプ (B) 吐出圧力	○	—	○
	残留熱除去系ポンプ (C) 吐出圧力	○	—	○
	ドライウエル雰囲気温度 (上部D/W内雰囲気温度)	○	—	○
	ドライウエル雰囲気温度 (下部D/W内雰囲気温度)	○	—	○

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
格納容器内の 状態確認	復水補給水系流量（原子炉格納容器） （RHR（B）注入配管流量）	○	—	○
	復水移送ポンプ（A）吐出圧力	○	—	○
	復水移送ポンプ（B）吐出圧力	○	—	○
	復水移送ポンプ（C）吐出圧力	○	—	○
	復水補給水系温度（代替循環冷却）	○	—	○
	格納容器下部水位（D/W下部水位（3m））	○	—	○
	格納容器下部水位（D/W下部水位（2m））	○	—	○
	格納容器下部水位（D/W下部水位（1m））	○	—	○
放射能隔離の 状態確認	復水補給水系流量（原子炉格納容器） （下部D/W注水流量）	○	—	○
	排気筒放射線モニタ（IC）最大値	○	○	○
	排気筒放射線モニタ（SCIN）A	○	○	○
	排気筒放射線モニタ（SCIN）B	○	○	○
	区分Ⅰ主蒸気管放射能高高	○	○	○
	区分Ⅱ主蒸気管放射能高高	○	○	○
	区分Ⅲ主蒸気管放射能高高	○	○	○
	区分Ⅳ主蒸気管放射能高高	○	○	○
	PCIS隔離 内側	○	○	○
	PCIS隔離 外側	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁 全弁全閉	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁（A）全閉	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁（B）全閉	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁（C）全閉	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁（D）全閉	○	○	○
	主蒸気外側隔離弁 全弁全閉	○	○	○
	主蒸気外側隔離弁（A）全閉	○	○	○
	主蒸気外側隔離弁（B）全閉	○	○	○
主蒸気外側隔離弁（C）全閉	○	○	○	
主蒸気外側隔離弁（D）全閉	○	○	○	
環境の情報確 認	SGTS（A）作動	○	○	○
	SGTS（B）作動	○	○	○
	SGTS放射線モニタ（IC）最大値	○	○	○
	SGTS排ガス放射線モニタ（SCIN）A	○	○	○
	SGTS排ガス放射線モニタ（SCIN）B	○	○	○
	7号機 海水モニタ（指数タイプ）	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 1 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 2 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 3 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 4 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 5 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 6 高線量率	○	○	—※

※ バックアップ伝送ラインを經由せず、SPDS表示装置にて確認できる。

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
環境の情報確認	モニタリングポストNo. 7 高線量率	○	○	—*
	モニタリングポストNo. 8 高線量率	○	○	—*
	モニタリングポストNo. 9 高線量率	○	○	—*
	モニタリングポストNo. 1 低線量率	○	○	—*
	モニタリングポストNo. 2 低線量率	○	○	—*
	モニタリングポストNo. 3 低線量率	○	○	—*
	モニタリングポストNo. 4 低線量率	○	○	—*
	モニタリングポストNo. 5 低線量率	○	○	—*
	モニタリングポストNo. 6 低線量率	○	○	—*
	モニタリングポストNo. 7 低線量率	○	○	—*
	モニタリングポストNo. 8 低線量率	○	○	—*
	モニタリングポストNo. 9 低線量率	○	○	—*
	風向 2 0 m	○	○	—*
	風向 8 5 m	○	○	—*
	風向 1 6 0 m	○	○	—*
	風速 2 0 m	○	○	—*
	風速 8 5 m	○	○	—*
	風速 1 6 0 m	○	○	—*
大気安定度	○	○	—*	
非常用炉心冷却系 (ECCS) の状態等	A D S A 作動	○	○	○
	A D S B 作動	○	○	○
	R C I C 起動状態 (C R T)	○	○	○
	H P C F ポンプ (B) 起動	○	○	○
	H P C F ポンプ (C) 起動	○	○	○
	R H R ポンプ (A) 起動	○	○	○
	R H R ポンプ (B) 起動	○	○	○
	R H R ポンプ (C) 起動	○	○	○
	R H R 注入弁 (A) 全閉	○	○	○
	R H R 注入弁 (B) 全閉	○	○	○
	R H R 注入弁 (C) 全閉	○	○	○
	全制御棒全挿入	○	○	○
全給水流量	○	○	○	

※ バックアップ伝送ラインを經由せず、SPDS 表示装置にて確認できる。

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
使用済燃料プールの状態確認	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プールエリア雰囲気温度)	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+6000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+5000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+4000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+3000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+2000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端-1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール放射線モニタ (低レンジ)	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール放射線モニタ (高レンジ)	○	—	○

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
使用済燃料プールの状態確認	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プールエリア雰囲気温度)	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6750mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6500mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +5500mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +5000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +4000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +3000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +2000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 -1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 -3000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (プール底部付近))	○	—	○

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
水素爆発による格納容器の破損防止確認	フィルタ装置水素濃度 (格納容器圧力逃がし装置水素濃度)	○	—	○
	フィルタ装置水素濃度 (フィルタベント装置出口水素濃度)	○	—	○
	フィルタ装置出口放射線モニタ (A)	○	—	○
	フィルタ装置出口放射線モニタ (B)	○	—	○
	フィルタ装置入口圧力	○	—	○
	フィルタ装置水位 (A)	○	—	○
	フィルタ装置水位 (B)	○	—	○
	フィルタ装置スクラバ水 pH	○	—	○
	フィルタ装置金属フィルタ差圧	○	—	○
	耐圧強化ベント系放射線モニタ (A)	○	—	○
	耐圧強化ベント系放射線モニタ (B)	○	—	○
水素爆発による原子炉建屋の損傷防止確認	原子炉建屋水素濃度 (R/B オペフロ水素濃度 A)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (R/B オペフロ水素濃度 B)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (上部ドライウエル所員用エアロック)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (上部ドライウエル機器搬入用ハッチ)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (サブプレッション・チェンバ出入口)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (下部ドライウエル所員用エアロック)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (下部ドライウエル機器搬入用ハッチ)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (北側 P A R 吸気温度)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (北側 P A R 排気温度)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (南側 P A R 吸気温度)	○	—	○
静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (南側 P A R 排気温度)	○	—	○	

参考7 過去のプラントパラメータ閲覧について

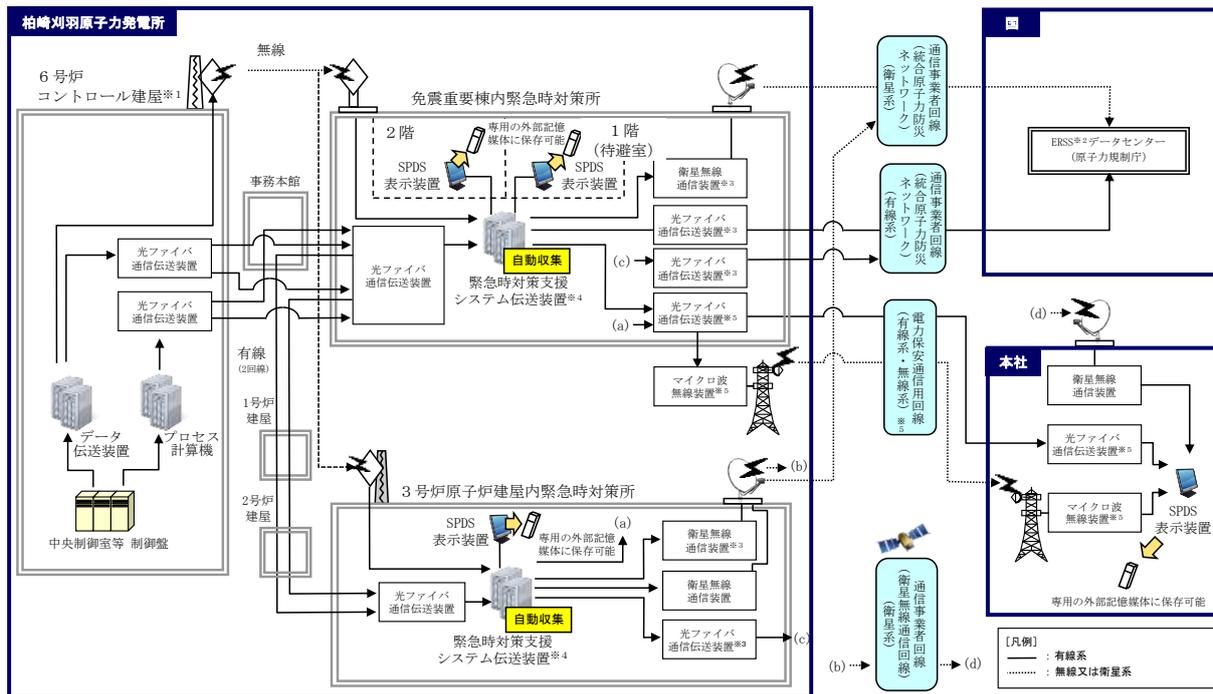
緊急時対策支援システム伝送装置に収集されるプラントパラメータ（SPDSパラメータ）は、緊急時対策支援システム伝送装置で2週間分（1分周期）のデータを保存（自動収集）できる設計とする。

緊急時対策支援システム伝送装置に保存されたデータについては、免震重要棟内緊急時対策所、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所及び本社に設置しているSPDS表示装置から専用のセキュリティを有した外部記憶媒体へ保存できる設計とする。

重大事故等が発生した場合には、免震重要棟内緊急時対策所又は3号炉原子炉建屋内緊急時対策所において、プラントパラメータ（SPDSパラメータ）を専用のセキュリティを有した外部記憶媒体へ保存し保管する手順を整備する。これにより、SPDS表示装置にて外部記憶媒体に保存されたプラントパラメータ（SPDSパラメータ）の過去のデータを閲覧することができる設計とする。

また、SPDS表示装置にてプラントパラメータ（SPDSパラメータ）の監視も可能な設計とする。

概要を参考図7.1-1に示す。



※1：7号炉も同様
 ※2：国の緊急時対策支援システム。ERSSの第二データセンター設置完了後、本社等から伝送予定。
 ※3：通信事業者所掌の統合原子力防災ネットワークを拡大した範囲から国所掌のERSSとなる。
 ※4：免震重要棟のデータ伝送設備と3号炉原子炉建屋のデータ伝送設備の両方からERSSデータセンターへデータを伝送する。
 ※5：電力保安通信回線及び回線に接続される装置は、一般送配電事業者所掌となる。

参考図 7.1-1 過去のプラントパラメータ閲覧の概要

参考 8 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の通信連絡設備に係る耐震措置について

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所における通信連絡設備については、転倒防止措置等を施すことで、基準地震動による地震力に対して機能を喪失しない設計とする。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ事故状態等の把握に必要なデータを伝送するための必要な情報を把握できる設備（安全パラメータ表示システム（SPDS））及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所におけるデータ伝送設備については、転倒防止措置等を施すとともに加振試験等により、基準地震動による地震力に対して機能を喪失しない設計とする。

また、建屋間の伝送ルートは、無線系回線により基準地震動による地震力に対する耐震性を確保する設計とし、有線系回線については可とう性を有する共に、余長の確保及び2回線化することにより、地震力による影響を低減する設計とする。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所における通信連絡設備、必要な情報を把握できる設備及びデータ伝送設備の耐震措置について、参考表 8.1-1、参考表 8.1-2 に示す。

参考表 8.1-1 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の通信連絡設備に係わる耐震措置

通信種別	主要設備		耐震措置
発電所内外	衛星電話設備	衛星電話設備 (常設)	<ul style="list-style-type: none"> 衛星電話設備（常設）の衛星電話用アンテナ，常設の端末装置は，耐震性を有する3号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。 衛星電話設備（常設）の端末装置から衛星電話用アンテナまでのケーブルは，耐震性を有する電線管等に布設する。
		衛星電話設備 (可搬型)	<ul style="list-style-type: none"> 衛星電話設備（可搬型）は，耐震性を有する3号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
発電所内	無線連絡設備	無線連絡設備 (常設)	<ul style="list-style-type: none"> 無線連絡設備（常設）の無線連絡用アンテナ，常設の端末装置は，耐震性を有する3号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。 無線連絡設備（常設）の端末装置から無線連絡用アンテナまでのケーブルは，耐震性を有する電線管等に布設する。
		無線連絡設備 (可搬型)	<ul style="list-style-type: none"> 無線連絡設備（可搬型）は，耐震性を有する3号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により，基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
発電所外	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	テレビ会議システム	<ul style="list-style-type: none"> 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備（テレビ会議システム，IP-電話機，IP-FAX）は，耐震性を有する3号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
		IP-電話機	
		IP-FAX	

参考表 8.1-2 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の必要な情報を把握できる設備及びデータ伝送設備に係わる耐震措置

場所	主要設備		耐震措置
6号炉 及び7号炉 コントロール建屋	データ伝送装置		・データ伝送装置は、耐震性を有する6号及び7号炉コントロール建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
	光ファイバ通信伝送装置		・光ファイバ通信伝送装置は、耐震性を有する6号及び7号炉コントロール建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
	無線通信装置		・無線通信装置は、耐震性を有する6号及び7号炉コントロール建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。 ・無線通信装置から無線通信用アンテナまでのケーブルは、耐震性を有する電線管等に布設する。
建屋間	建屋間 伝送 ルート	無線系	・無線通信用アンテナは、耐震性を有する7号炉排気筒及び3号炉排気筒に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
		有線系	・有線系のケーブルについては、可とう性を有するとともに余長を確保する。
3号炉 原子炉建屋内 緊急時対策所	光ファイバ通信伝送装置		・光ファイバ通信伝送装置は、耐震性を有する3号炉原子炉建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
	無線通信装置		・無線通信装置は、耐震性を有する3号炉原子炉建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。 ・無線通信装置から無線通信用アンテナまでのケーブルは、耐震性を有する電線管等に布設する。
	緊急時対策支援システム伝送装置		・緊急時対策支援システム伝送装置は、耐震性を有する3号炉原子炉建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
	SPDS表示装置		・SPDS表示装置は、耐震性を有する3号炉原子炉建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。

参考9 緊急時対策所における通信連絡設備の電源について

(1) 免震重要棟内緊急時対策所

a. 免震重要棟内緊急時対策所2階（ケース1）

免震重要棟内緊急時対策所の必要な負荷は、通常時、1号炉又は3号炉の共用高圧母線より受電可能とする。

免震重要棟内緊急時対策所における主な通信連絡設備を含む必要な負荷は、外部電源喪失時、免震重要棟に設置している免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用受電盤を介して代替交流電源設備である免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機から受電可能とする。受電の切り替えは自動的に行える設計とする。

さらに、免震重要棟内緊急時対策所の必要な負荷は、1号炉又は3号炉の共用高圧母線、及び免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機から受電できない場合、1号炉の非常用高圧母線から受電可能な設計とする。

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の仕様を参考表 9.1-1 に示す。

免震重要棟内緊急時対策所の負荷リストは、参考表 9.1-2, 3 に示すとおり、最大約 510kVA であり、免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機 1,000kVA により給電可能な設計としている。

参考表 9.1-1 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の仕様

容量	約 1,000kVA
電圧	6.9kV
力率	0.8

参考表 9.1-2 免震重要棟内緊急時対策所2階 必要な負荷

負荷名称	負荷容量(kVA)
代替交流電源補機	約 20kVA
換気空調設備	約 240kVA
照明設備（コンセント負荷含む）	約 80kVA
必要な情報を把握できる設備， 通信連絡設備	約 115kVA
放射線管理設備	約 55kVA
合計	約 510kVA

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の燃料系統は、免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用地下貯油タンク（30,000L）及び付属のポンプ、配管等で構成される。

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用地下貯油タンクは、緊急時対策所横の地下に設置され、重大事故等時に免震重要棟内緊急時対策所に電源供給（主な通信連絡設備を含み保守的に 800kW の負荷とした場合）した場合、

約 2 日間の連続運転が可能な設計とする。

b. 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）（ケース 2）

電源設備は「a. 免震重要棟内緊急時対策所 2 階（ケース 1）」と同様であるが、必要な負荷のうち、換気空調設備については、フィルタを介する外気取込を行うため、参考表 9.1-3 のとおりとなる。

参考表 9.1-3 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室） 必要な負荷

負荷名称	負荷容量(kVA)	備考
代替交流電源補機	約 20kVA	
換気空調設備	約 5kVA	
照明設備 (コンセント負荷含む)	約 80kVA	免震重要棟床面積約 4,100m ² が 給電対象
必要な情報を把握できる設備, 通信連絡設備	約 115kVA	テレビ会議システム及び 重大事故等時に必要な負荷* ¹ : 約 35kVA
放射線管理設備	約 55kVA	重大事故等時に必要な負荷* ² : 約 10kVA
合計	約 275kVA	

※1 重大事故等時に必要な負荷：

無線連絡設備, 衛星電話設備,
統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備,
緊急時対策支援システム伝送装置, SPDS 表示装置

※2 重大事故等時に必要な負荷：

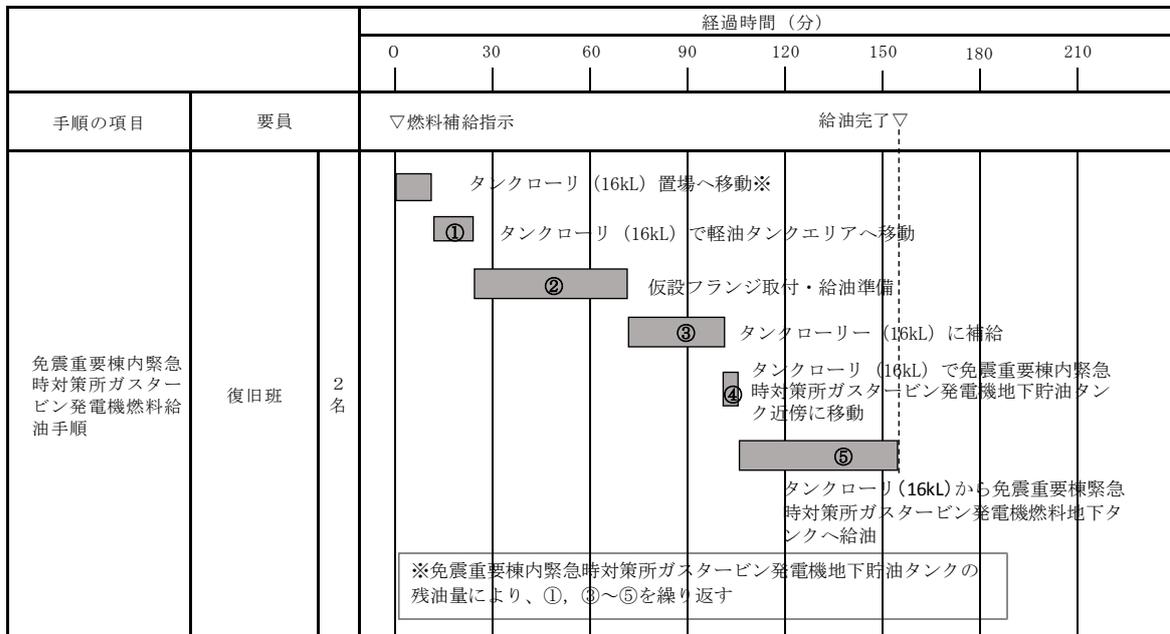
モニタリングポスト及び気象データを監視する装置,
原子力発電所周辺線量予測評価システム, 個人線量計用充電器,
可搬型空気浄化装置 (チェンジングエリア用)

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用地下貯油タンクへは、軽油タンクよりタンクローリ(16kL)を用いて、燃料を補給できる設計としている。参考図 9.1-1 に免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機燃料補給作業タイムチャートを示す。

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機は免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用地下貯油タンク(30,000L)より、参考表 9.1-3 に示す負荷に対しては約 90 時間以上の連続給電が可能である。格納容器ベント実施前に予めタンクローリ(16kL)を用いて地下貯油タンクに給油を行い、格納容器ベント失敗に備え、燃料を満杯にしたタンクローリ(16kL)1台とタンクローリ(4kL)1台を地下貯油タンク付近に駐車しておき、格納容器ベント成功をも

ってタンクローリ（16kL）1台のみを使用することとし、事象発生後約110時間後及び160時間後給油を行うことで、7日間運転可能である。（参考図9.1-2）

なお、給油については、可搬型モニタリング設備及び格納容器の圧力等を監視し、適切なタイミングで行うこととする。



※タンクローリ（16kL）は荒浜側高台保管庫に配備

参考図 9.1-1 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機燃料補給作業タイムチャート

（技術的能力審査資料「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」より抜粋）



参考図 9.1-2 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の給油タイミング

（技術的能力審査資料「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」より抜粋）

(2) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

a. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所（ケース3）

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の必要な負荷は、通常時、3号炉の共通用高圧母線より受電可能とする。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の必要な負荷は、外部電源喪失時、3号炉の非常用ディーゼル発電機を介し、非常用高圧母線より受電可能とする。

万が一の故障対応として、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の充電器については、無停電電源装置の直流電源へ給電しているため、充電器の故障時においても、無停電電源装置は交流電源側から給電を継続し、負荷が使用不可能となることはない。また、無停電電源装置については、免震棟内緊急時対策所と同様に、故障時、バイパス側へ自動で切り替わるため、負荷が使用不能となることはない。

さらに、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の必要な負荷は、3号炉の共通用高圧母線、3号炉の非常用高圧母線、及び無停電電源装置より受電できない場合、3号炉原子炉建屋東側に設置している代替交流電源設備である電源車（以下、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車）から受電可能とする。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の電源設備は、外部電源から受電可能な3号炉の共通用高圧母線、3号炉の非常用ディーゼル発電機、及び3号炉の非常用ディーゼル発電機と仕様が異なる3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車を設置し、多様性を有する設計とする。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車の保守点検による待機除外時のバックアップのため、荒浜側高台保管場所にさらに電源車を配備し、荒浜側高台保管場所から3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に給電できる設計とする。

また、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車の仕様を参考表 9.1-4 に示す。

参考表 9.1-3 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 必要な負荷

負荷名称	負荷容量(kVA)	ケース1との主な差異理由
換気空調設備	約 5kVA	
照明設備 (コンセント負荷含む)	約 17kVA	・負荷を供給する床面積の相違 [床面積] ケース1：約 4,100m ² ケース3：約 400m ²
必要な情報を把握できる設備, 通信連絡設備*	約 17kVA	・テレビ会議システムの構成及び無線連絡設備, 衛星電話設備等の設置台数の相違
放射線管理設備	約 11kVA	—
合計	約 50kVA	

※ 電力保安通信用電話設備及び送受話器は除く

参考表 9.1-4 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車の仕様

	3号炉原子炉建屋内 緊急時対策所用電源車	(参考) 3号炉の非常用 ディーゼル発電機
容量	約 500kVA	約 8,250kVA
電圧	6.9kV	6.9kV
力率	0.8	0.8

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の負荷リストは、参考表 9.1-3 に示すとおり、最大約 50kVA であり、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車 500kVA 1台により給電可能な設計としている。

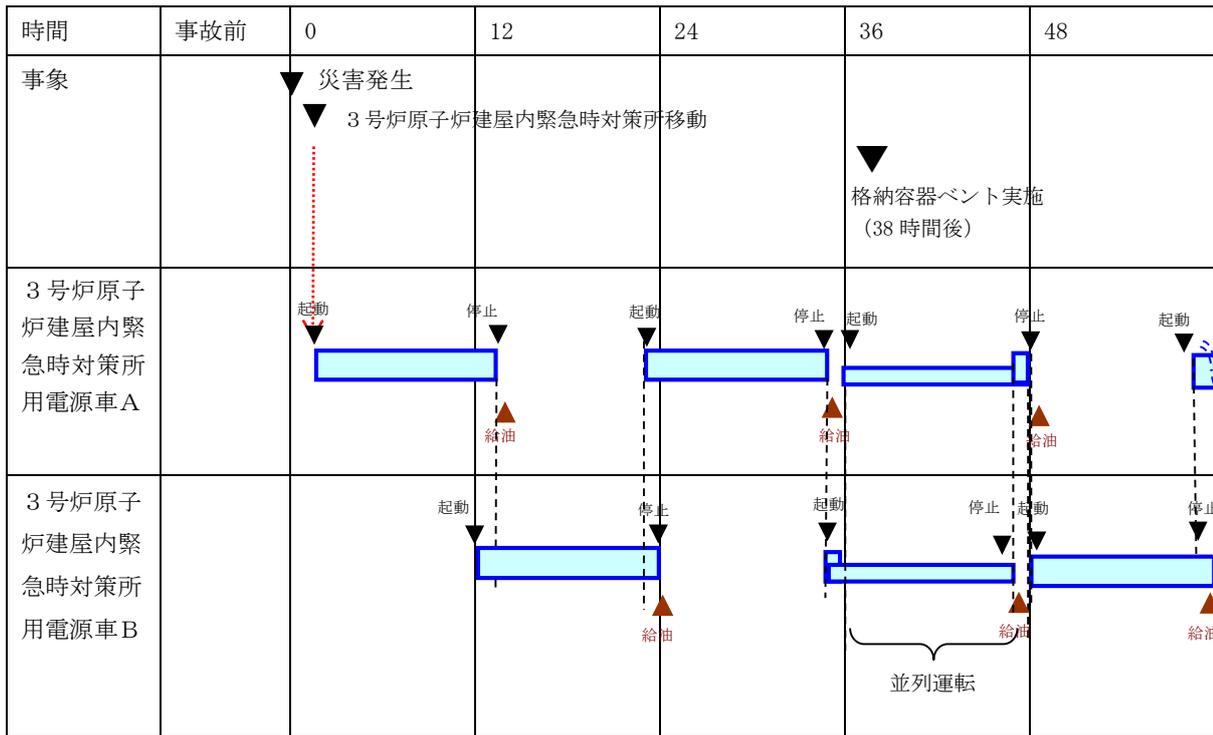
また、軽油タンクからタンクローリ（4kL）を用いて、軽油を補給することにより、7日以上3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車を運転可能な設計としている。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車は燃料タンク（250L）を内蔵しており、参考表 9.1-3 に示す負荷に対して 12 時間以上連続給電が可能であり、格納容器ベント実施前に予め給油を行うことにより、格納容器ベント実施後早期に給油が必要となることはない。

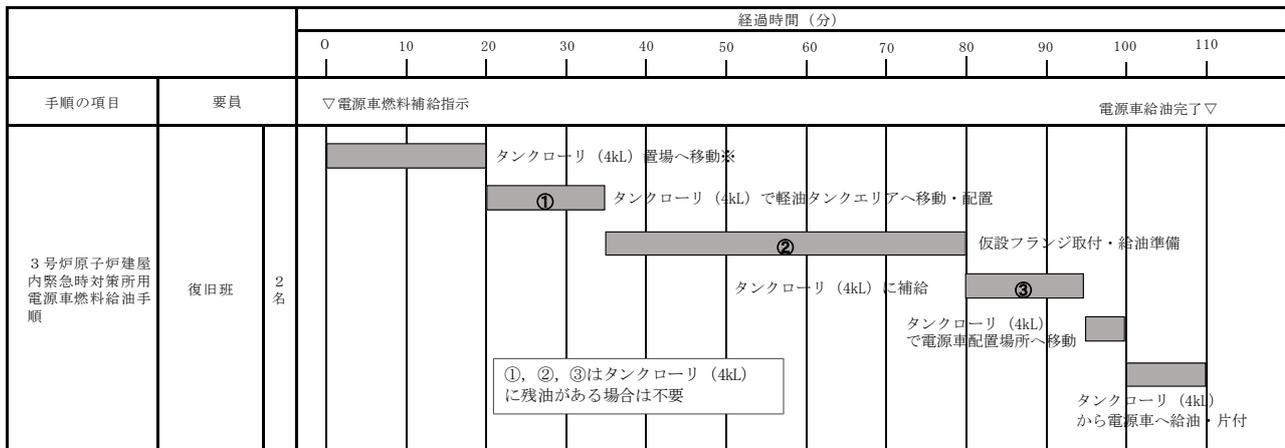
なお、給油については、可搬型モニタリング設備及び格納容器の圧力等を監視し、適切なタイミングで行うこととする。

万一、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車が停止した場合、並列運転した電源車にて約 12 時間以上給電可能な設計とする。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車の給油タイミングを参考図 9.1-3 に示す。参考図 9.1-4 に3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車燃料補給作業タイムチャートを示す。



参考図 9.1-3 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車の給油時間



※ 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所から大湊側高台保管場所の場合。荒浜側高台保管場所の場合は10分。

参考図 9.1-4 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車燃料補給作業タイムチャート
(技術的能力審査資料「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」より抜粋)

b. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (待避室) (ケース4)

電源設備は「a. 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (ケース3)」と同様である。

参考 10 緊急時対策所の無停電電源装置及び充電器の仕様について

(1) 免震重要棟内緊急時対策所

免震重要棟内緊急時対策所における通信連絡設備は、外部電源喪失時、常設代替交流電源設備である免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機から 1 分程度で受電可能であり、受電するまでの間、以下に示す通り、無停電電源装置（交流）及び充電器（直流 48V）から給電可能な設計とする。

a. 無停電電源装置（交流）の仕様

定格出力容量	給電可能時間（停電補償時間）
150kVA	1 時間以上

無停電電源装置（交流）から給電可能な設備の負荷

無停電電源装置から給電可能な設備		負荷 [kVA]	無停電電源装置 定格出力容量[kVA]	
通信連絡設備	SPDS 表示装置	1.1	150	
	テレビ会議システム（社内向）	10.58		
	局線加入電話設備	4.31		
	電力保安通信用 電話設備	FAX		1.11
	衛星電話設備（常設）			0.15
	無線連絡設備（常設）			0.27
	統合原子力防災 ネットワークを用 いた通信連絡設備	テレビ会議システム IP-FAX		0.37 4.17
放射線管理設備		11.00		
その他設備		76.90		
合計		109.96		

各負荷については、今後の詳細設計により、変更となる可能性がある。

b. 充電器（直流 48V）の仕様

蓄電池容量[Ah]	給電可能時間（停電補償時間）
1,000×2 台	7 時間以上

充電器（直流 48V）から給電可能な設備の負荷

充電器から給電可能な設備		負荷[A]		充電器容量[A]
通信連絡設備	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	IP-電話機	5.11	
	電力保安通信用電話設備	固定電話機	34	—
	緊急時対策支援システム伝送装置		12.32	12.56
	その他通信連絡設備		47.57	36.99
合計			99	62

各負荷については、今後の詳細設計により、変更となる可能性がある。

(2) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所における通信連絡設備は、外部電源喪失時、常設代替交流電源設備である電源車から3時間程度で受電可能であり、受電するまでの間、以下に示す通り、無停電電源装置（交流120Vバリエーション電源設備）及び充電器（直流48V）から給電可能な設計とする。

a. 無停電電源装置（交流120Vバリエーション電源設備）の仕様

定格出力容量	給電可能時間（停電補償時間）
35kVA	6時間以上

無停電電源装置（交流120Vバリエーション電源設備）から給電可能な設備の負荷

無停電交流電源装置から給電可能な設備		負荷 [kVA]	無停電電源装置 定格出力容量 [kVA]	
通信連絡設備	無線連絡設備（常設）	0.15	35	
	衛星電話設備（常設）	0.13		
	テレビ会議システム（社内向）	0.42		
	局線加入電話設備	0.01		
	電力保安通信用電話設備	FAX		0.01
	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	テレビ会議システム		0.33
		IP-電話機		2.62
		IP-FAX		2.09
	SPDS表示装置			2.36
緊急時対策支援システム伝送装置				
放射線管理設備		4.66		
その他設備		3.08		
プラント設備（3号炉）		19.00		
合計		34.86		

各負荷容量については、今後の詳細設計により、変更となる可能性がある。

b. 充電器（直流48V）電力保安通信用電話設備用の仕様

蓄電池容量 [Ah]	給電可能時間（停電補償時間）
1,000	15時間以上

充電器（直流48V）電力保安通信用電話設備用から給電可能な設備の負荷

充電器から給電可能な設備		負荷電流 [A]	充電器容量 [A]
通信連絡設備	電力保安通信用電話設備	固定電話機	50
合計		50	200

各負荷については、今後の詳細設計により、変更となる可能性がある。

c. 充電器（直流 48V）送受話器用の仕様

蓄電池容量[Ah]	給電可能時間（停電補償時間）
1,200	4 時間以上

充電器（直流 48V）送受話器用から給電可能な設備の負荷

充電器から給電可能な設備			負荷[A]	充電器容量[A]
通信連絡設備	送受話器	スピーカ・ ハンドセット	95	200
合計			95	

各負荷については、今後の詳細設計により、変更となる可能性がある。

参考 11 多様性を確保した通信回線の容量について

発電所外との通信連絡設備及びデータ伝送設備が接続する多様性を確保した通信回線は、参考表 11.1-1 に示す通り、必要回線容量を確保した回線容量を有している。

参考表 11.1-1 多様性を確保した通信回線の回線容量

通信回線種別		主要設備		必要回線容量 ^{※2}			回線容量	
				主要設備	その他 ^{※3}			
電力保安 通信用回線	有線系回線 (2回線)	電力保安通信用電話設備 ^{※1} (固定電話機, PHS 端末, FAX)		1.1Mbps	3.7Mbps	4.8Mbps	150Mbps	
		テレビ会議システム(社内向)		768kbps	409Mbps	410Mbps	1Gbps	
		データ伝送設備 (緊急時対策支援システム伝送装置)		60kbps				
	無線系回線 (2回線)	電力保安通信用電話設備 ^{※1} (固定電話機, PHS 端末, FAX)		0.9Mbps	10.9Mbps	12.7Mbps	71Mbps	
		テレビ会議システム(社内向)		768kbps				
		データ伝送設備 (緊急時対策支援システム伝送装置)		60kbps				
通信事業者 回線	有線系回線 (災害時優先 契約あり)	局線加入 電話設備	加入電話機	2回線	—	2回線	2回線	
			加入FAX	4回線	—	4回線	4回線	
			電力保安通信用電話設備接続 ^{※1}	48回線	—	48回線	48回線	
	有線系回線 (災害時優先 契約なし)	局線加入 電話設備	加入電話機	2回線	—	2回線	2回線	
			加入FAX	—	—	—	—	
			電力保安通信用電話設備接続 ^{※1}	31回線	—	31回線	31回線	
	衛星系回線	衛星電話 設備	衛星電話設備(常設)	23回線	—	23回線	23回線	
			衛星電話設備(可搬型)	14回線	—	14回線	14回線	
	衛星系回線	衛星電話 設備 (社内向)		370kbps	—	370kbps	384kbps	
			衛星社内電話機	(64kbps)				
			FAX(社内向)	(50kbps)				
テレビ会議システム(社内向)			(256kbps)					
衛星系回線	データ伝送設備 (緊急時対策支援システム伝送装置)		6kbps	—	6kbps	384kbps		
有線系回線	専用電話設備(ホットライン)(自治体他向)		14回線	—	14回線	14回線		
通信事業者 回線 (統合原子力 防災ネット ワーク)	有線系回線	統合原子力防災 ネットワークを用 いた通信連絡設備		1.3Mbps	—	1.3Mbps	5Mbps	
				IP-電話機				(352kbps)
				IP-FAX				(150kbps)
				テレビ会議システム				(768kbps)
		データ伝送設備 (緊急時対策支援システム伝送装置)		6kbps				
	衛星系回線	統合原子力防災 ネットワークを用 いた通信連絡設備		242kbps	—	248kbps	384kbps	
				IP-電話機				(64kbps)
				IP-FAX				(50kbps)
テレビ会議システム		(128kbps)						
データ伝送設備 (緊急時対策支援システム伝送装置)		6kbps						

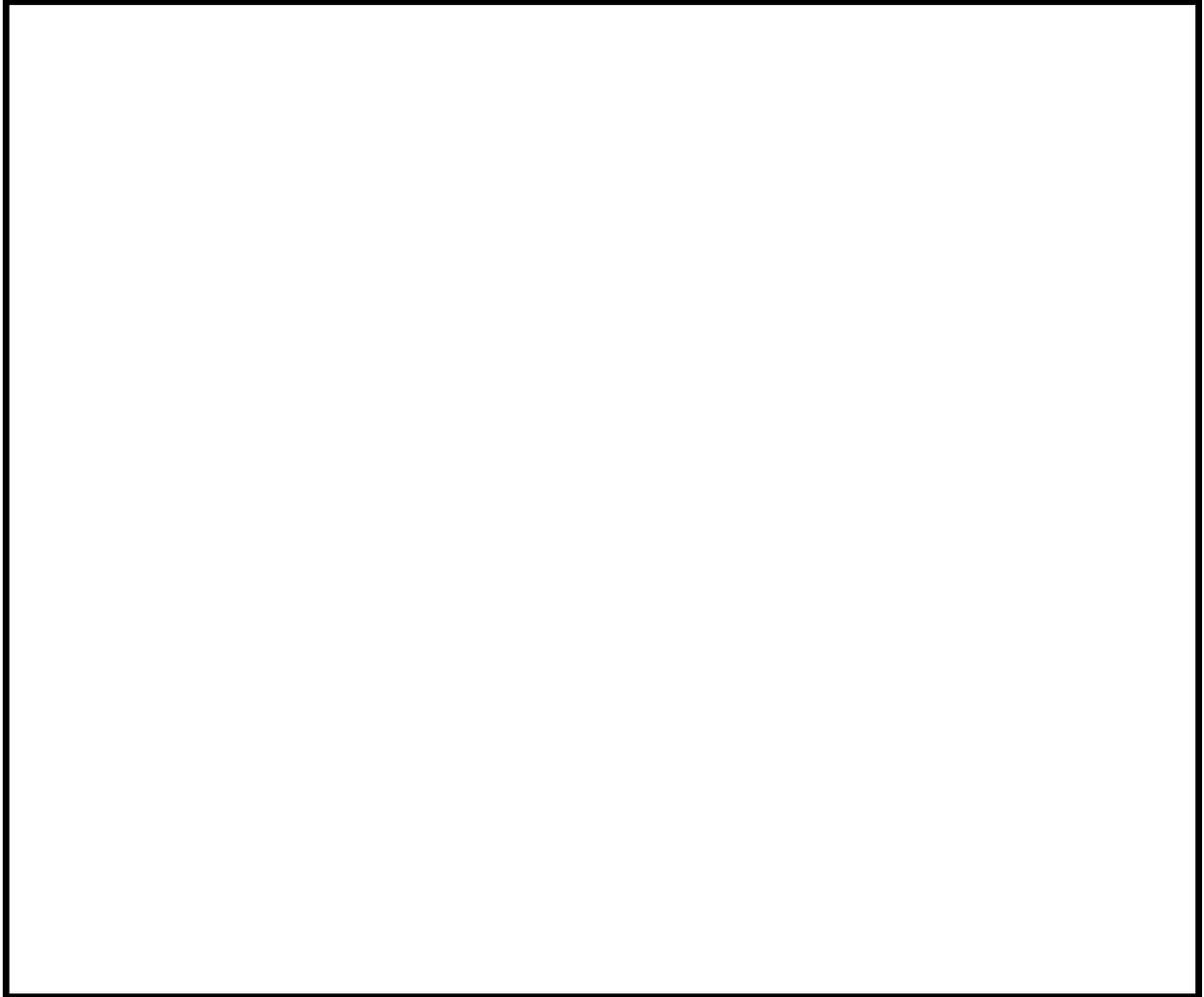
各容量については、今後の詳細設計により、変更となる可能性がある。

※1：局線加入電話設備に接続されており、発電所外への連絡も可能

※2：()は内訳を示す。

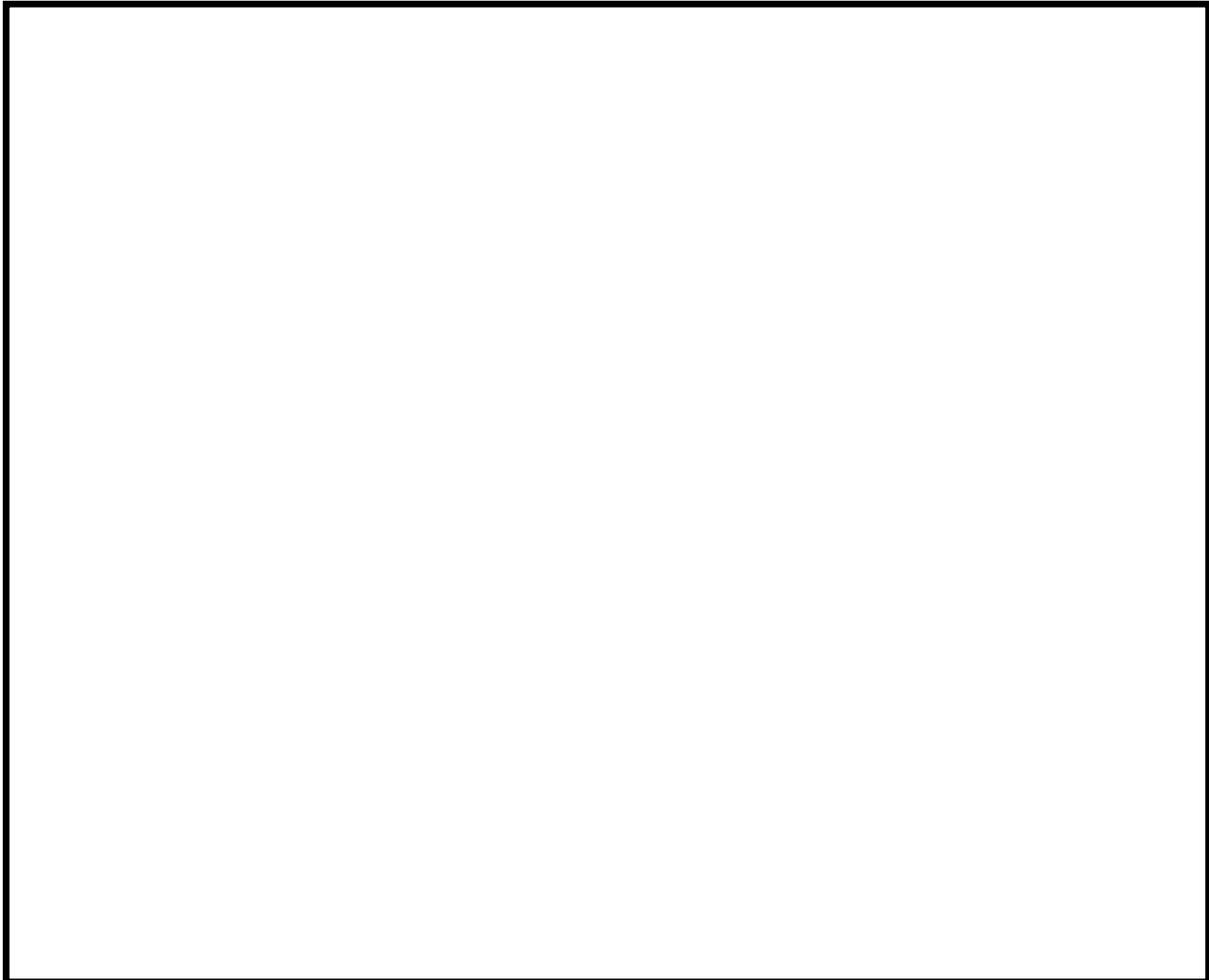
※3：その他容量は、実測データも含まれていることから、小さな変動の可能性はある。

参考 12 主要な通信連絡設備の配置について



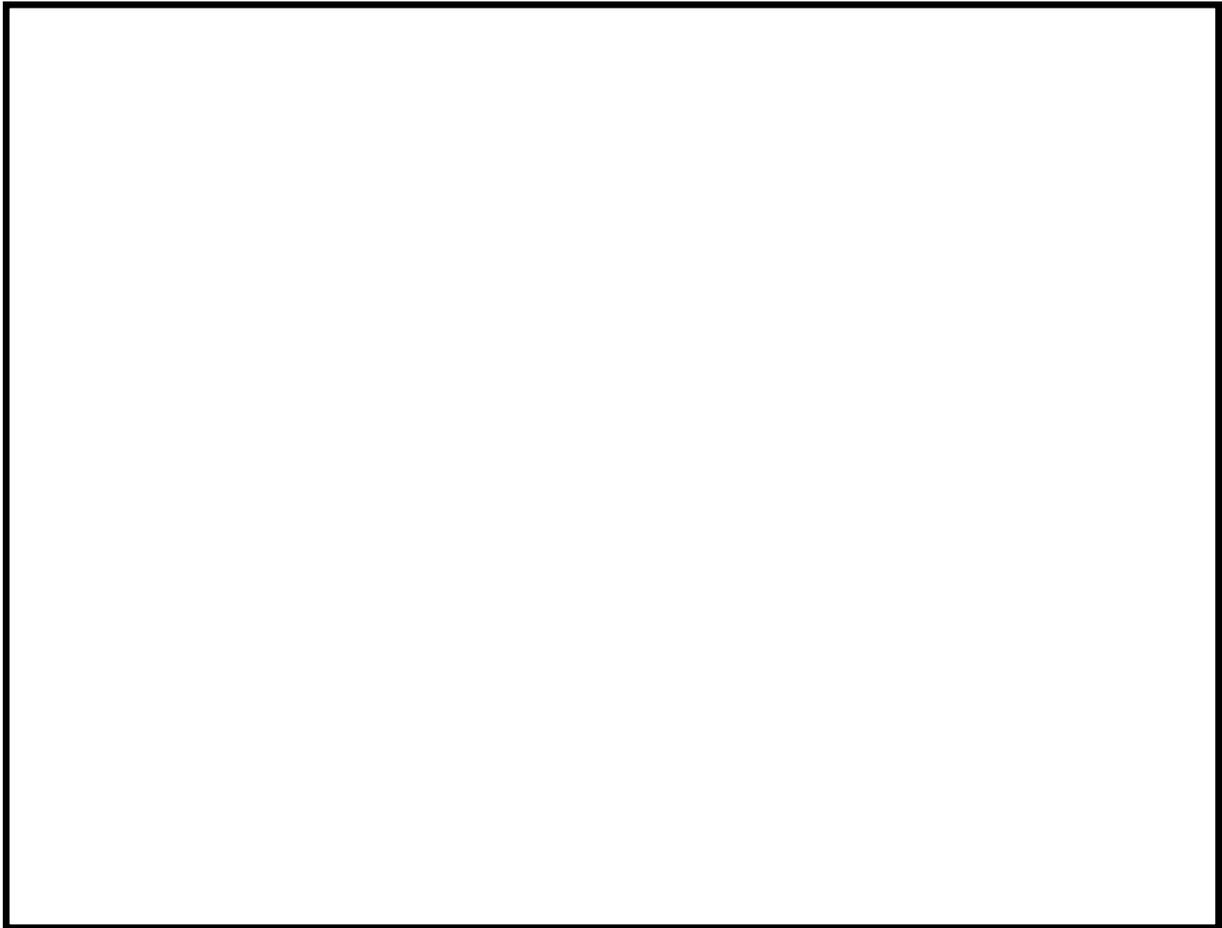
参考図 12.1-1 主要な通信連絡設備の配置図
(コントロール建屋地上2階中央制御室)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



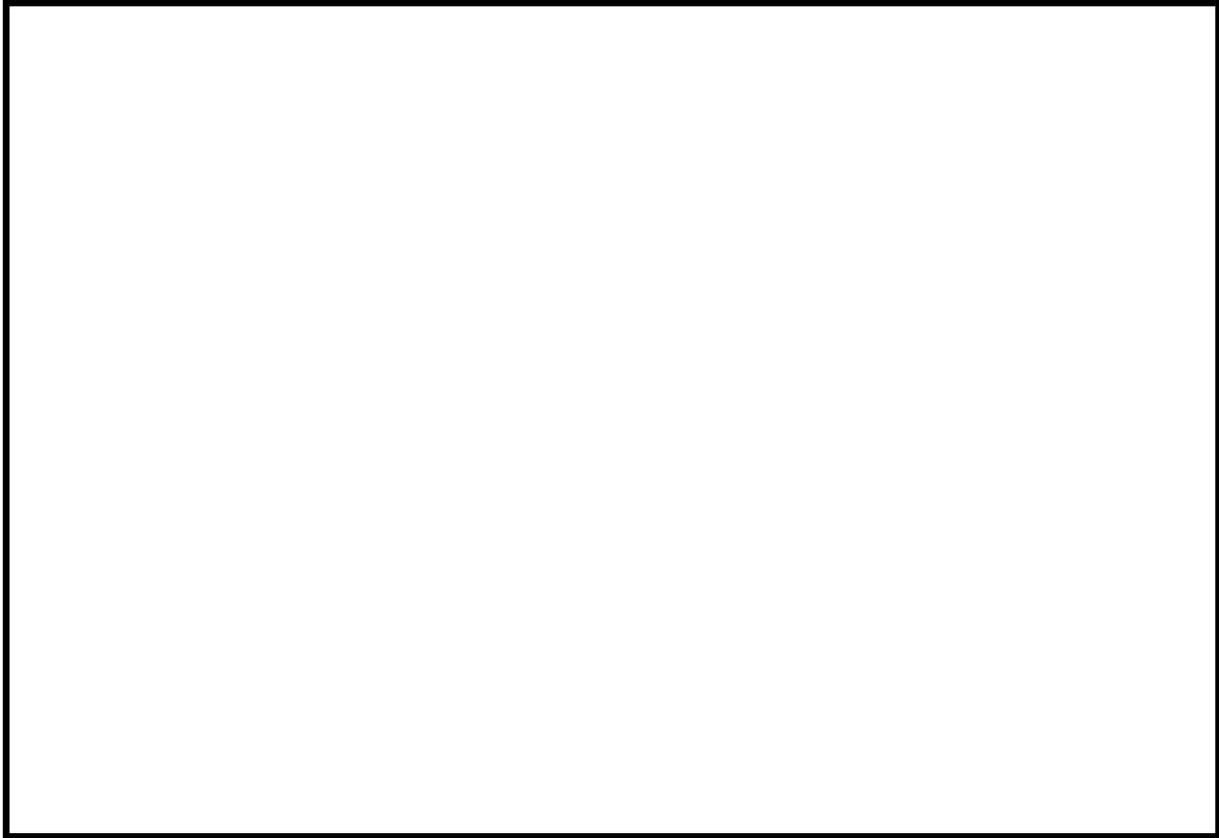
参考図 12.1-2 主要な通信連絡設備の配置図
(コントロール建屋地上1階計算機室)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



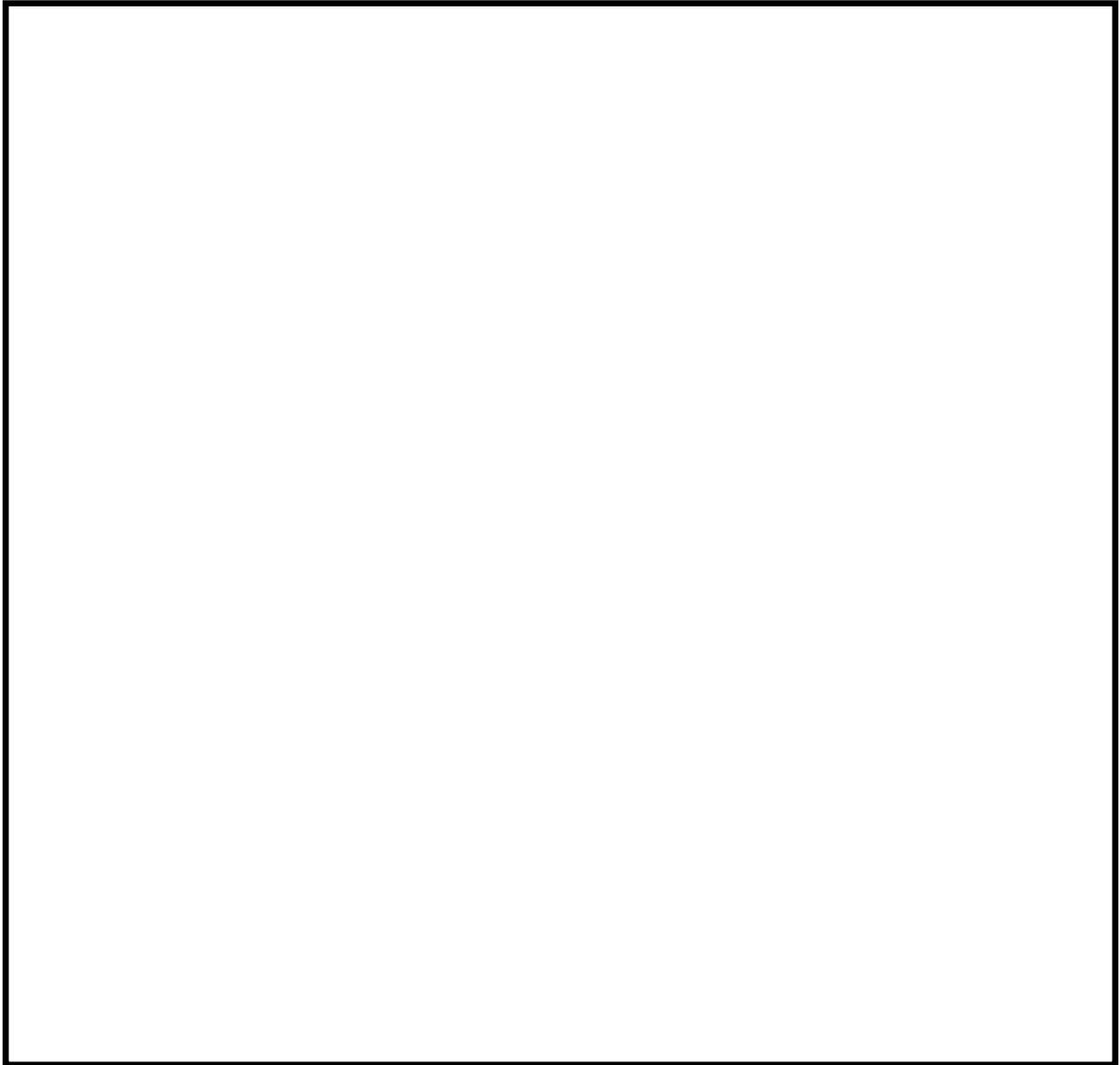
参考図 12.1-3 主要な通信連絡設備の配置図
(コントロール建屋地下2階)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



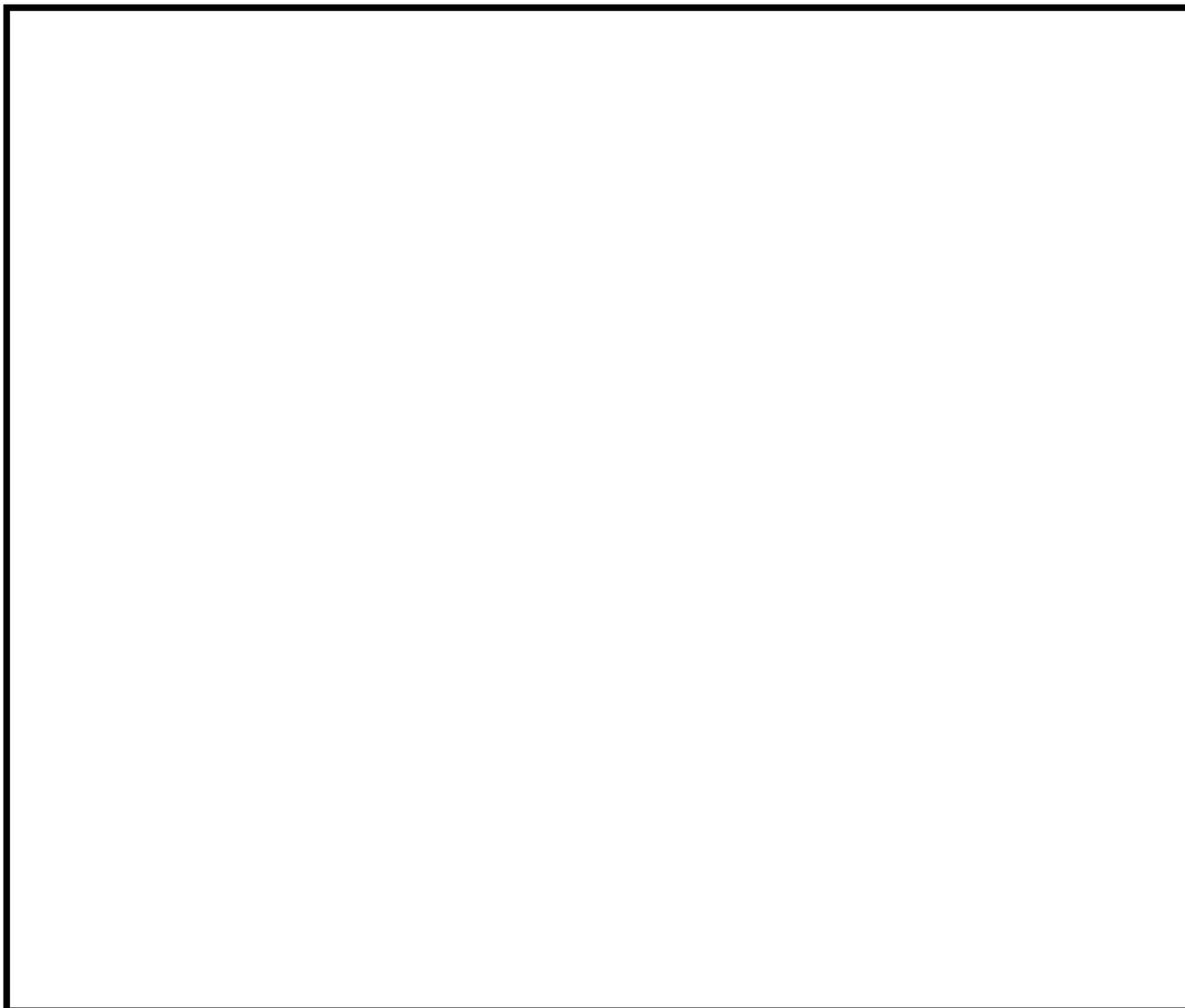
参考図 12.1-4 主要な通信連絡設備の配置図
(廃棄物処理建屋地上1階及び地下1階)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



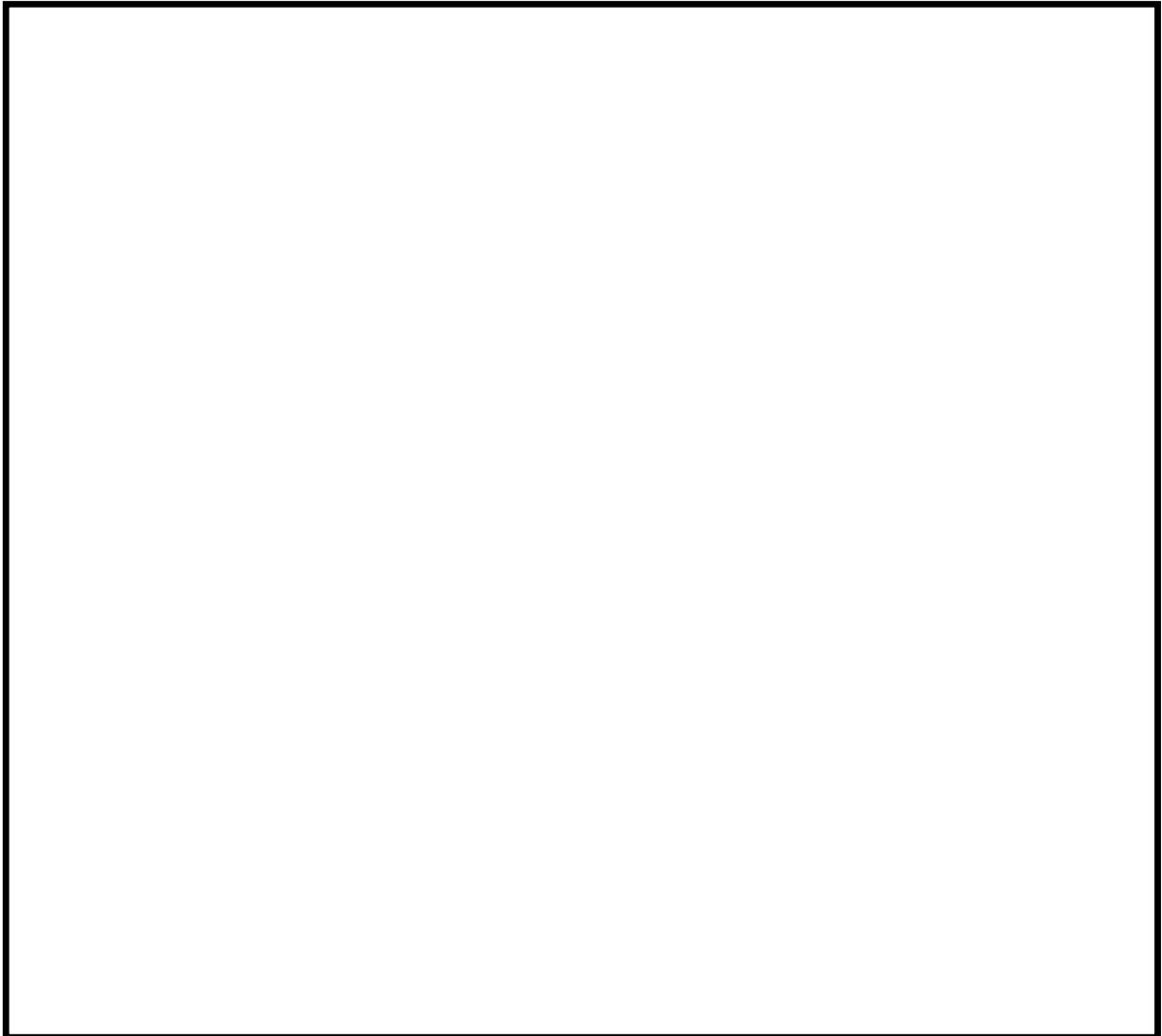
参考図 12.1-5 主要な通信連絡設備の配置図（免震重要棟地上2階）

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



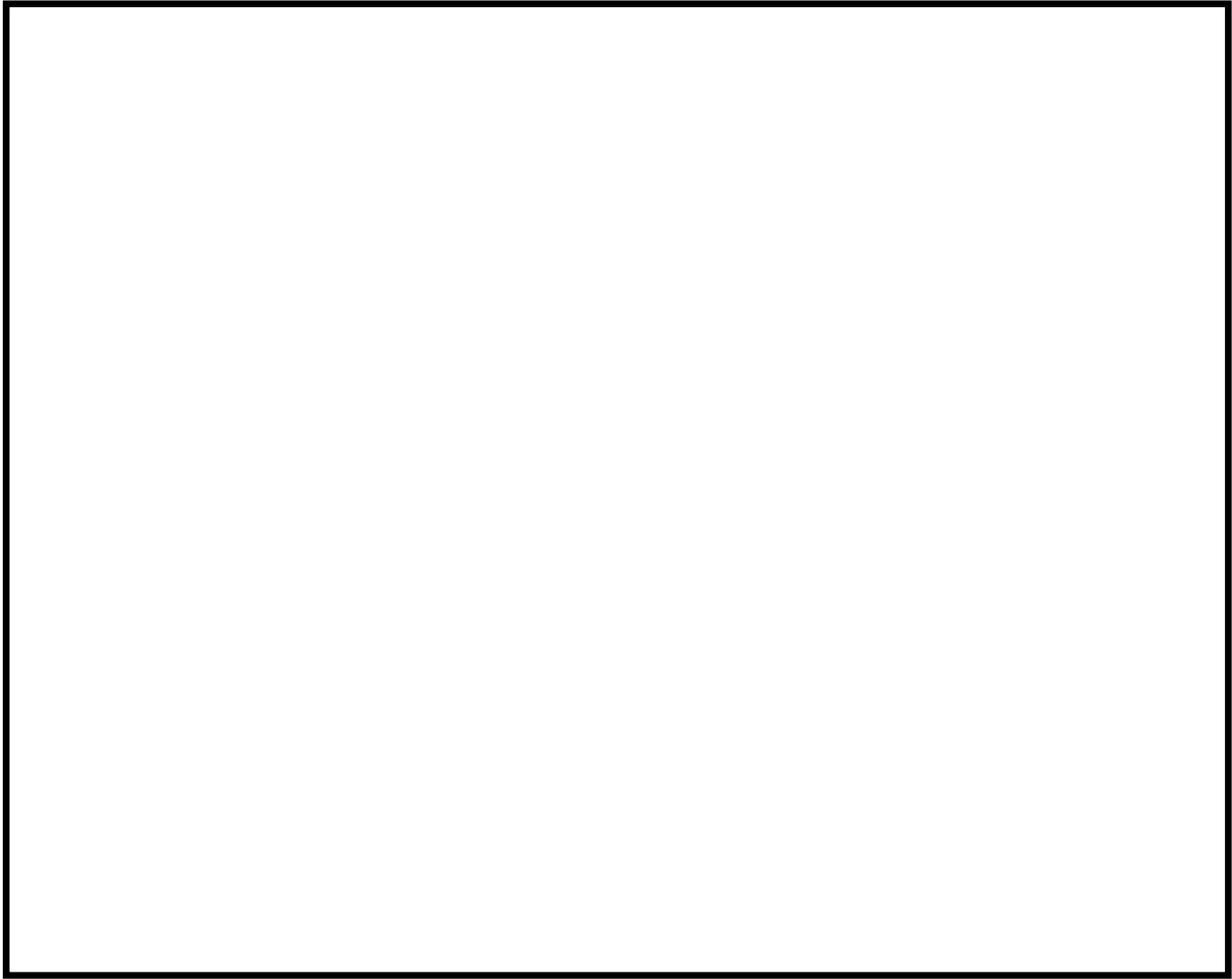
参考図 12.1-6 主要な通信連絡設備の配置図（免震重要棟地上1階）

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



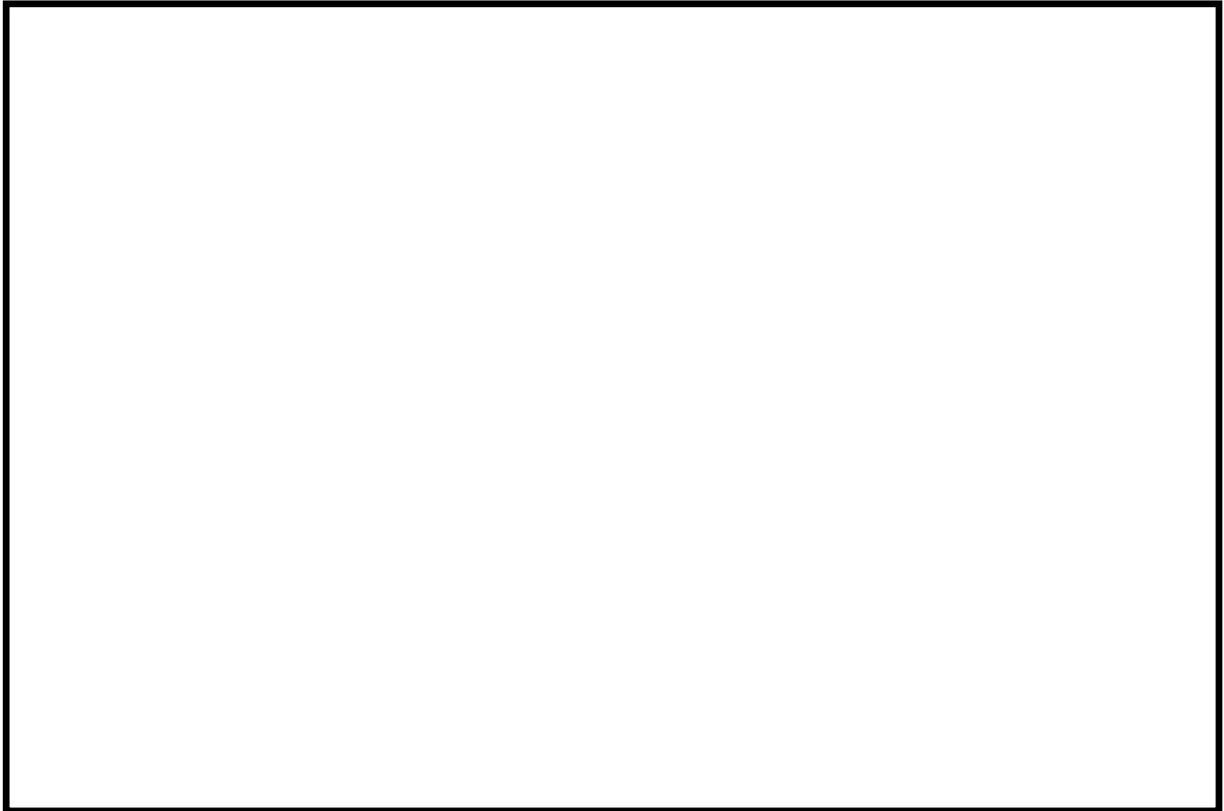
参考図 12.1-7 主要な通信連絡設備の配置図（3号炉原子炉建屋内緊急時対策所）

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



参考図 12.1-8 主要な通信連絡設備の配置図（3号炉原子炉建屋地下3階）

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



参考図 12.1-9 主要な通信連絡設備の配置図（3号炉タービン建屋地下1階）

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

参考 13 協力会社との通信連絡

重大事故等発生時におけるプラントメーカ及び協力会社からの支援については、協定を締結する等して、事故発生後に必要な支援を受けられる体制を確立しており、免震重要棟内緊急時対策所又は3号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する衛星電話設備(常設)等を使用し、支援を要請する。

○プラントメーカによる支援

重大事故等発生時における当社が実施する事態収拾活動を円滑に実施するため、プラント状況に応じた事故収束手段及び復旧対策に関する技術支援を迅速に得られるようプラントメーカとの間で支援体制を整備する。

なお、支援が必要な場合は、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の緊急時対策本部要員から衛星電話設備(常設)等により直接又は本社を経由してプラントメーカによる支援を要請する。

○協力会社による支援

重大事故等発生時における当社が実施する事態収拾活動を円滑に実施するため、事故収束及び復旧対策活動の協力が得られるよう協力会社との間で支援体制を整備する。

なお、支援が必要な場合は、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の緊急時対策本部要員から、衛星電話設備(常設)等により直接又は本社を経由して協力会社による支援を要請する。