東海第二発電所

保安電源設備

本資料のうち，□は商業機密又は核物質防護上の観点から公開できません。

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

1.2　追加要求事項に対する適合方針

1.3　気象等

1.4　設備等（手順含む）

2.　保安電源設備

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

2.2.1.2　電気系統の信頼性

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　複数の変電所との接続について

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

2.2.3.2　送電線の信頼性向上対策

2.2.4　受送電設備の信頼性

2.2.4.1　開閉所設備等の耐震性評価について

2.2.4.2　送変電設備の碍子及び遮断器等の耐震性

2.2.4.3　開閉所基礎の設置地盤の支持性能について

2.2.4.4　ケーブル洞道設置地盤の支持性能について

2.2.4.5　基礎及び洞道の不等沈下による影響について

2.2.4.6　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付属設備の信頼性

2.3.1.1　多重性又は多様性及び独立性

2.3.1.2　容量について

2.3.1.3　燃料貯蔵設備

別紙 1　　鉄塔基礎の安定性について

別紙 2　　吊り下げ設置型高圧遮断器について

別紙 3　　変圧器一次側の 1 相開放故障について

別紙 4　　1 相開放故障発生箇所の識別とその後の対応操作について

別紙 5　　那珂変電所または茨城変電所が全停した場合の東海第二発電所への電力供給の確実性について

別紙 6　　非常用電源設備の配置の基本方針について

別紙 7　　蓄電池容量について

別紙 8　　ケーブル及び電線路敷設設計の考え方

別紙 9　　揺すり込み沈下量の算定方法について

3.　運用，手順説明資料

（別添資料）保安電源設備

＜概　要＞

1．において，設計基準事故対処設備の設置許可基準規則，技術基準規則の要求事項を明確化するとともに，それら要求に対する東海第二発電所における適合性を示す。

2．において，設計基準事故対処設備について，追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。

3．において，追加要求事項に適合するための運用，手順等を抽出し，必要となる対策等を整理する。

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 条並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。

設置許可基準規則第 33 条及び技術基準規則第 45 条 要求事項を，第 1.1－1 表に示す。

第 1.1－1 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（1／3）

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
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。	―	変更なし
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。	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。	変更なし
	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設置しなければならない。	変更なし

第 1.1－1 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（2／3）

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
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，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。	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。）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。	追加 要求事項
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。	４　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。	追加 要求事項
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。	５　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。	追加 要求事項

第 1.1－1 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（3／3）

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
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。	６　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。	追加 要求事項
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。	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。	追加 要求事項
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。	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。	追加 要求事項

1.2　追加要求事項に対する適合方針

(1)　位置，構造及び設備

ロ　発電用原子炉施設の一般構造

(3)　その他の主要な構造

（ⅰ）　本発電用原子炉施設は，(1)耐震構造，(2)耐津波構造に加え，以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。

ａ．設計基準対象施設

(ab)保安電源設備

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設計とする。

また，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。以下本項において同じ。）を設ける設計とする。

【説明資料（2.1.1：P33 条-56，57）(2.1.2：P33 条-62，63)】

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，外部電源系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，発電機，送電線，変圧器，母線等に保護継電器を設置し，機器の損壊，故障その他の異常を検知するとともに，異常を検知した場合は，ガス絶縁開閉装置あるいはメタルクラッド開閉装置等の遮断器が動作することにより，その拡大を防止する設計とする。

【説明資料（2.2.1.1：P33 条-64～67)】

特に重要安全施設においては，多重性を有し，系統分離が可能である母線で構成し，信頼性の高い機器を設置するとともに，非

常用所内電源系からの受電時の母線切替操作が容易な設計とする。

【説明資料（2.2.1.2：P33 条-86～90)】

また，変圧器一次側において 3 相のうちの 1 相の電路の開放が生じ，安全施設への電力の供給が不安定になった場合においては，自動（地絡や過電流による保護継電器の動作）若しくは手動操作で，故障箇所の隔離又は非常用母線の健全な電源からの受電へ切り替えることにより安全施設への電力の供給の安定性を回復できる設計とする。

【説明資料（2.2.1.1：P33 条-68～83)】

設計基準対象施設に接続する電線路のうち少なくとも 2 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とともに，電線路のうち少なくとも 1 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設計とする。

【説明資料（2.2.3.1：P33 条-98)】

非常用電源設備及びその付属設備は，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設計とする。

【説明資料（2.3.1.1：P33 条-119～125）（2.3.1.2：P33 条-126～130)】

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 1 台及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 1 台を 7 日間並び

に常設代替高圧電源装置2台を1日間連続運転することにより必要とする電力を供給できるよう，7 日分の容量以上の燃料を敷地内の軽油貯蔵タンクに貯蔵する設計とする。

【説明資料（2.3.1.3：P33 条-133～134)】

ヌ　その他発電用原子炉施設の附属施設の構造及び設備

(1)　常用電源設備の構造

（ⅰ）　主発電機

個　　数　　1

容　　量　　約 1,300,000kVA

（ⅱ）　外部電源系

275kV　　2 回線（「非常用電源設備」と兼用）

154kV　　1 回線（「非常用電源設備」と兼用）

主発電機，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の機器の短絡若しくは地絡又は母線の低電圧若しくは過電流に対し，検知できる設計とする。

（ⅲ）　変圧器

ａ．主要変圧器

個　数　　1

容　量　　約 1,300,000kVA

電　圧　　18.525kV／275kV（一次／二次）

ｂ．所内変圧器

個　数　　2

容　量　　約 50,000kVA

電　圧　　18.525kV／6.9kV（一次／二次）

ｃ．起動変圧器

個　数　　2

容　量　　約 50,000kVA

電　圧　　275kV／6.9kV（一次／二次）

ｄ．予備変圧器

個　数　　1

容　量　　約 38,000kVA

電　圧　　147kV／6.9kV（一次／二次）

(2)　非常用電源設備の構造

（ⅰ）　受電系統

275kV　　2 回線（「常用電源設備」と兼用）

154kV　　1 回線（「常用電源設備」と兼用）

（ⅱ）　非常用ディーゼル発電機

ａ．非常用ディーゼル発電機（「代替電源設備」と兼用）

個　数　　2

出　力　　約 5,200kW／個

起動時間　約 10 秒

ｂ．高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（「代替電源設備」と兼用）

個　数　　1

出　力　　約 2,800kW

起動時間　約 10 秒

ｃ．軽油貯蔵タンク

個　数　　2

容　量　　約 400kL／個

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 1 台及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 1 台を 7 日間並びに常設代替高圧電源装置 2 台を 1 日間連続運転することにより必要とする電力を供給できるよう，7 日分の容量以上の燃料を敷地内の軽油貯蔵タンクに貯蔵する設計とする。

（ⅲ） 蓄電池

ａ．蓄電池（非常用）

型式　　鉛蓄電池

個　数　　5 組

容　量　　約 6,000Ah（2 組）

約 500Ah（1 組）

約 150Ah（2 組）

(2) 安全設計方針

該当なし

(3)　適合性説明

（保安電源設備）

第三十三条　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。

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。

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，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。

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。

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。

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。

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。

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。

適合のための設計方針

第１項について

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，275kV送電線（東京電力パワーグリッド株式会社東海原子力線）1ルート2回線及び154kV送電線（東京電力パワーグリッド株式会社村松線・原子力1号線）1ルート1回線で電力系統に連系した設計とする。

【説明資料（2.1.1：P33 条-56～61)】

第２項について

発電用原子炉施設に，非常用所内電源設備として非常用交流電源設備である非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）及び非常用直流電源設備である蓄電池（非常用）を設ける設計とする。また，それらに必要な燃料等を備える設計とする。

【説明資料（2.1.2：P33 条-62～63)】

第３項について

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，外部電源系及び非常用所内電源系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，発電機，外部電源，非常用所内電源設備，その他の関連する電気系統機器の短絡若しくは地絡又は母線の低電圧若しくは過電流等を保護継電器にて検知できる設計とする。また，故障を検知した場合は，ガス絶縁開閉装置あるいはメタルクラッド開閉装置等の遮断器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設計とする。

変圧器一次側において3相のうちの1相の電路の開放が生じ，安全施設への電力の供給が不安定になった場合においては，自動（地絡や過電流による保護継電器の動作により）若しくは手動操作で，故障箇所の隔離又は非常用母線の健全な電源からの受電へ切り替えることにより安全施設への電力の供給の安定性を回復できる設計とする。また，送電線は複数回線との接続を確保し，巡視点検による異常の早期検知ができるよう，送電線引留部の外観確認が可能な設計とする。

また，保安電源設備は，重要安全施設の機能を維持するために必要となる電力の供給が停止することがないよう，以下の設計とする。

・送電線の回線数と開閉所の母線数は，供給信頼度の整合が図れた設計とし，電気系統の系統分離を考慮して，275kV母線を1母線，154kV母線を1母線で構成する。275kV送電線は起動変圧器を介して，154kV送電線は予備変圧器を介して発電用原子炉施設へ給電する設計とする。非常用高圧母線（高圧炉心スプレイ系母線を含む。）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。

・電気系統を構成する送電線（東京電力パワーグリッド株式会社東海原子力線及び東京電力パワーグリッド株式会社村松線・原子力1号線）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ことを確認している。また，電気系統を構成する母線，変圧器，非常用所内電源設備，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。

・非常用所内電源系からの受電時等の母線切替えは，故障を検知した場合，自動又は手動で容易に切り替わる設計とする。

【説明資料（2.2.1.1:33条-64～85）（2.2.1.2:33条-86～90）】

第４項について

設計基準対処施設は，送受電可能な回線として275kV送電線（東京電力パワーグリッド株式会社東海原子力線）1ルート2回線及び受電専用の回路として154kV送電線（東京電力パワーグリッド株式会社村松線・原子力1号線）1ルート1回線の合計2ルート3回線にて，電力系統に接続する。

275kV送電線は，約17km離れた東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電所に連系する。また，154kV送電線は，約9km離れた東京電力パワーグリッド株式会社茨城変電所に連系する。

上記2ルート3回線の送電線の独立性を確保するため，万一，送電線の上流側接続先である東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電所が停電した場合でも，外部電源から電力供給が可能となるよう，東京電

力パワーグリッド株式会社西水戸変電所及び茨城変電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とを確認している。

また，東京電力パワーグリッド株式会社茨城変電所が停止した場合には，東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電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とを確認している。

【説明資料（2.2.2:33条-91～97)】

第５項について

設計基準対象施設に連系する275kV送電線（東京電力パワーグリッド株式会社東海原子力線）2回線と154kV送電線（東京電力パワーグリッド株式会社村松線・原子力1号線）1回線は，同一の送電鉄塔に架線しないよう，それぞれのルートに送電鉄塔を備える設計であることを確認している。

また、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とともに、台風等による強風発生時の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であることを確認している。

さらに，275kV送電線（東京電力パワーグリッド株式会社東海原子力線）と154kV送電線（東京電力パワーグリッド株式会社村松線・原子力1号線）の近接箇所の離隔距離については，必要な絶縁距離を確保する設計であることを確認している。

【説明資料（2.2.3.1:33条-98)】

これらにより，設計基準対象施設に連系する送電線は，互いに物理的に分離した設計であることを確認している。

第６項について

設計基準対処施設に連係する送電線は，275kV送電線2回線と154kV送電線1回線とで構成する。

これらの送電線は1回線で発電用原子炉の停止に必要な電力を供給し得る容量とし，いずれの2回線が喪失しても，発電用原子炉施設が外部電源喪失に至らない構成とする。

なお，275kV送電線2回線は起動変圧器を介して，154kV送電線1回線は予備変圧器を介して発電用原子炉施設へ接続する設計とする。

開閉所からの送受電設備は，十分な支持性能を持つ地盤に設置するとともに，遮断器等は重心の低いガス絶縁開閉装置を採用する等，耐震性の高いものを使用する。

さらに防潮堤により津波の影響を受けないエリアに設置するとともに，塩害を考慮し，275kV送電線引留部の碍子に対しては，碍子洗浄ができる設計とし，遮断器等に対しては，電路がタンクに内包されているガス絶縁開閉装置を採用する。

【説明資料（2.1.1:33条-56～57）(2.2.4:33条-107～118)】

第７項について

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）及びその付属設備は，多重性及び独立性を考慮して，必要な容量のものを各々別の場所に3台備え，共通要因により機能が喪失しない設計とするとともに，各々非常用高圧母線（高圧炉心スプレイ系

母線を含む。）に接続する。

蓄電池は，非常用3系統をそれぞれ異なる区画に設置し，多重性及び独立性を確保し共通要因により機能が喪失しない設計とする。

これらにより，その系統を構成する機器の単一故障が発生した場合にも，機能が確保される設計とする。

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1台及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機1台を7日間並びに常設代替高圧電源装置2台を1日間連続運転することにより必要とする電力を供給できるよう，7日分の容量以上の燃料を敷地内の軽油貯蔵タンクに貯蔵する設計とする。

【説明資料（2.3.1:33条-119～137)】

第８項について

設計基準事故時において，発電用原子炉施設に属する非常用所内電源設備及びその付属設備は，発電用原子炉ごとに設置し，他の発電用原子炉施設と共用しない設計とする。

1.3　気象等

該当なし

1.4　設備等（手順等含む）

10.　その他発電用原子炉の附属設備

10.1　非常用電源設備

10.1.1　概要

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，電力系統に連系する設計とする。

【説明資料（2.1.1:33条-56～57)】

非常用の所内高圧母線（高圧炉心スプレイ系母線を含む。）は3母線で構成し，常用母線及び非常用交流電源設備である非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）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2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。

所内機器は，工学的安全施設に関係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係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母線に接続する。

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。

安全保護系及び工学的安全施設に関係する機器は，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。

２Ｃ非常用ディーゼル発電機は，275kV送電線（東京電力パワーグリッド株式会社東海原子力線）が停電した場合に非常用母線に電力を供給する。ま

た２Ｄ非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機は，275kV送電線（東京電力パワーグリッド株式会社東海原子力線）が停電し，かつ154kV送電線（東京電力パワーグリッド株式会社村松線・原子力１号線）も停電した場合にそれぞれの非常用母線に電力を供給する。

1台の非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）が作動しないと仮定した場合でも燃料体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，原子炉冷却材喪失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（非常用）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，非常用の無停電電源装置を設置する。非常用直流電源設備は，非常用所内電源系として3系統から構成し，3系統のうち1系統が故障しても発電用原子炉の安全性は確保できる設計とする。

外部電源，非常用所内電源設備，その他の関連する電気系統機器の短絡若しくは地絡又は母線の低電圧若しくは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設計とする。

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

【説明資料（2.1.2:33条-62～63)】

10.1.2　設計方針

10.1.2.1　非常用所内電源系

安全上重要な構築物，系統及び機器の安全機能を確保するため非常用所内電源系を設ける。安全上重要な系統及び機器へ電力を供給する電気施設は，その電力の供給が停止することがないよう，外部電源，非常用所内電源設備，その他の関連する電気系統機器の短絡若しくは地絡又は母線の低電圧若しくは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設計とする。

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

【説明資料（2.2.1.1:33条-64～67）（2.1.2:33条-62～63)】

非常用所内電源系である非常用所内電源設備及びその付属設備は，多重性及び独立性を確保し，その系統を構成する機器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原子炉の安全性が確保できる設計とする。

【説明資料（2.3.1.1:33条-119～125）（2.3.1.2:33条-126～130)】

非常用電源設備のうち非常用交流電源設備である非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）については，燃料体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，原子炉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，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1台及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機1台を7日間並びに常設代替高圧電源装置2台を1日間連続運転することにより必要とする電力を供給できるよう，

7日分の容量以上の燃料を敷地内の軽油貯蔵タンクに貯蔵する設計とする。

【説明資料（2.3.1.3:33条-136～137)】

10.1.2.2　全交流動力電源喪失

発電用原子炉施設には，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常設代替交流電源設備から開始されるまでの約95分を包絡した約8時間に対し，発電用原子炉を安全に停止し，かつ，発電用原子炉の停止後に炉心を冷却するための設備が動作するとともに，原子炉格納容器の健全性を確保するための設備が動作することができるよう，これらの設備の動作に必要な容量を有する非常用直流電源設備である蓄電池（非常用）を設ける設計とする。

【説明資料（2.3.1.2:33条-134～135)】

10.1.3　主要設備

10.1.3.1　所内高圧系統

非常用の所内高圧系統は，6.9kVで第10.1－1図に示すように3母線で構成する。

非常用高圧母線（高圧炉心スプレイ系母線を含む。）

・常用高圧母線，非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電機を含む。）から受電する母線

これらの母線は，母線ごとに一連のメタルクラッド開閉装置で構成し遮断器には真空遮断器を使用する。故障を検知した場合には，遮断器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設計とする。

非常用高圧母線（高圧炉心スプレイ系母線を含む。）のメタルクラッド開閉装置は，耐震性を有した原子炉建屋付属棟内に設置する。

非常用高圧母線（高圧炉心スプレイ系母線を含む。）には，工学的安全施設に関係する機器を振り分ける。

275kV送電線が使用できる場合は所内変圧器又は，起動変圧器から，また，275kV送電線が使用できなくなった場合には予備変圧器から非常用高圧母線（高圧炉心スプレイ系母線を含む。）に給電する。さらに，外部電源が喪失した場合，非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電機を含む。）から非常用高圧母線に給電する。

メタルクラッド開閉装置の設備仕様を第10.1－1表に示す。

【説明資料（2.1.2:33条-62～63)】

10.1.3.2　所内低圧系統

非常用の所内低圧系統は，480Vで第10.1－1図に示すように2母線で構成する。

非常用低圧母線…非常用高圧母線から動力変圧器を通して受電する母線

これらの母線は，母線ごとに一連のキュービクルで構成し，遮断器は気中遮断器を使用する。故障を検知した場合には，遮断器により故障箇所を隔離することによって，故障による影響が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設計とする。

非常用低圧母線のパワーセンタは，耐震性を有した原子炉建屋付属棟内に設置する。

【説明資料（2.1.2:33条-62～63)】

工学的安全施設に関係する機器を接続している非常用低圧母線には，非常用高圧母線から動力変圧器を通して降圧し給電する。

275kV送電線が使用できる場合は所内変圧器又は起動変圧器から，また，275kV送電線が使用できなくなった場合には予備変圧器から非常用高圧母線を通して非常用低圧母線に給電する。

さらに，全ての外部電源が喪失した場合，非常用ディーゼル発電機から非常用高圧母線を通して給電する。

パワーセンタの設備仕様を第10.1－2表に示す。

【説明資料（2.1.2:33条-62～63)】

10.1.3.3　非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）は，外部電源が喪失した場合には発電用原子炉を安全に停止するために必要な電力を供給し，また，外部電源が喪失し同時に原子炉冷却材喪失が発生した場合には工学的安全施設作動のための電力を供給する。

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）は多重性を考慮して，3台を備え，各々非常用高圧母線（高圧炉心スプレイ系母線を含む。）に接続する。各非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）は，耐震性を有した原子炉建屋付属棟内のそれぞれ独立した部屋に設置する。

【説明資料（2.3.1.1:33条-119～120)】

非常用高圧母線（高圧炉心スプレイ系母線を含む。）が停電若しくは原子炉冷却材喪失事故が発生すると，非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む）が起動する。

非常用高圧母線（高圧炉心スプレイ系母線を含む。）が停電した場合には，非常用高圧母線（高圧炉心スプレイ系母線を含む。）に接続される負荷は，

動力用変圧器及び非常用低圧母線に接続されるモータコントロールセンタを除いて全て遮断される。その後，非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）電圧及び周波数が定格値になると，非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）は非常用高圧母線（高圧炉心スプレイ系母線を含む。）に自動的に接続され，原子炉を安全に停止するために必要な負荷が自動的に投入される。

冷却材喪失事故により非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）が起動した場合で，非常用高圧母線（高圧炉心スプレイ系母線を含む。）が停電していない場合は，非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）は待機運転状態となり，手動で停止するまで運転を継続する。

【説明資料（2.3.1.2:33条-126～130)】

また，冷却材喪失事故と外部電源喪失が同時に起こった場合，各非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）に工学的安全施設に関する負荷が自動的に投入される。

なお，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1台及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機1台を7日間並びに常設代替高圧電源装置2台を1日間連続運転できる燃料貯蔵設備を発電所内に設ける。

各非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）に接続する主要な負荷は以下の系統に属するものである。

非常用ディーゼル発電機（区分Ⅰ）

低圧炉心スプレイ系

残留熱除去系

原子炉補機冷却系

換気空調系（中央制御室，非常用ディーゼル発電機室等）

ほう酸水注入系

制御棒駆動水圧系

非常用ガス処理系

可燃性ガス濃度制御系

制御棒駆動水圧系

蓄電池充電器

非常灯

非常用ディーゼル発電機（区分Ⅱ）

残留熱除去系

原子炉補機冷却系

換気空調系（中央制御室，非常用ディーゼル発電機室等）

ほう酸水注入系

非常用ガス処理系

可燃性ガス濃度制御系

制御棒駆動水圧系

蓄電池充電器

非常灯

高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機(区分Ⅲ)

高圧炉心スプレイ系

換気空調系(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室等)

蓄電池充電器

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）負荷が最も大きくなる冷却材喪失事故と外部電源喪失が同時に起こった場合の負荷曲線例を第10.1－2図に示す。

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）の設備仕様を第10.1－3表に示す。

【説明資料（2.3.1.2:33条-126～130）（2.3.1.3:33条-136～137)】

10.1.3.4　直流電源設備

非常用直流電源設備は，第10.1－3図に示すように，非常用電源設備として，直流125V 3系統（区分Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ）及び直流±24V 2系統（区分Ⅰ，Ⅱ）から構成する。

非常用所内電源系の直流125V系統及び±24V系統は，非常用低圧母線に接続される充電器9台，蓄電池5組等を設ける。これらの3系統のうち1系統が故障しても発電用原子炉の安全性は確保できる。

また，これらは，多重性及び独立性を確保することにより，共通要因により同時に機能が喪失することのない設計とする。直流母線は125V及び±24Vであり，非常用直流電源設備5組の電源の負荷は，工学的安全施設等の制御装置，電磁弁，無停電計装用分電盤に給電する非常用の無停電電源装置等である。

そのため，原子炉水位及び原子炉圧力の監視による発電用原子炉の冷却状態の確認並びに原子炉格納容器内圧力及びサプレッション・プール水温度の監視による原子炉格納容器の健全性の確認を可能とする。

蓄電池（非常用）は125V系蓄電池　Ａ系及び中性子モニタ用蓄電池Ａ系（区分Ⅰ），125V　系蓄電池　Ｂ系及び中性子モニタ用蓄電池Ｂ系（区分Ⅱ）及び125V系蓄電池　ＨＰＣＳ系（区分Ⅲ）の5組で構成し，据置型蓄電池で

独立したものであり，非常用低圧母線に接続された充電器で浮動充電する。

また，蓄電池（非常用）の容量はそれぞれ6,000Ah(125V系蓄電池　Ａ系及び125V系蓄電池　Ｂ系)，500Ah（直流125V系蓄電池　HPCS系），150Ah（中性子モニタ用蓄電池Ａ系及びＢ系）であり，発電用原子炉を安全に停止し，かつ，発電用原子炉の停止後に炉心を一定時間冷却するための設備の動作に必要な容量を有している。

この容量は，例えば，発電用原子炉が停止した際に遮断器の開放動作を行うメタルクラッド開閉装置等，発電用原子炉停止後の炉心冷却のための原子炉隔離時冷却系，発電用原子炉の停止，冷却，格納容器の健全性を確認できる計器に電源供給を行う制御盤及び非常用の無停電電源装置の負荷へ電源供給を行った場合においても，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常設代替交流電源設備から開始されるまでの約95分を包絡した約8時間以上電源供給が可能な容量である。

直流電源設備の設備仕様を第10.1－4表に示す。

【説明資料（2.1.2:33条-62～63）(2.3.1.2:33条-131～133)】

10.1.3.5　計測制御用電源設備

非常用の計測制御用電源設備は，第10.1－4図に示すように，計装用主母線盤120V／240V 2母線及び計装用分電盤120V 3母線で構成する。

計装用分電盤2A及び2Bは，2系統に分離独立させ，それぞれ非常用の無停電電源装置から給電する。

非常用の無停電電源装置は，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，非常用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，非常用の無停電電源装置内の変換器を介し直流を交流へ変換し，２Ａ及び２Ｂの計装用分電盤に対し電源供給を確

保する。

非常用の無停電電源装置は，原子炉核計装の監視による発電用原子炉の安全停止状態及び未臨界の維持状態の確保のため，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常設代替交流電源設備から開始されるまでの約95分間を包絡した約8時間，電源供給が可能である。

そのため，核計装の監視による発電用原子炉の安全停止状態及び未臨界の維持状態の確認，原子炉水位（広帯域・燃料域），原子炉圧力等の監視による原子炉の冷却状態の確認並びにドライウェル圧力及びサプレッション・プール水温度等の監視による格納容器の健全性の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無停電電源装置内の予備変圧器から供給する。また，計装用主母線盤は，分離された非常用低圧母線から給電する。計装用分電盤HPCSは非常用低圧母線から給電する。

計測制御用電源設備の設備仕様を第10.1－5表に示す。

【説明資料（2.1.2:33条-62～63）（2.3.1.2:33条-131～133)】

10.1.3.6　ケーブル及び電線路

安全保護系並びに工学的安全施設に関係する動力回路，制御回路，計装回路のケーブルは，その多重性及び独立性を確保するため，それぞれ相互に分離したケーブルトレイ，電線管を使用して敷設し，相互に独立性を侵害することのないようにする。

また，これらのケーブル，ケーブルトレイ，電線管材料には不燃性材料又は難燃性材料のものを使用する設計とする。非難燃ケーブルについては，非難燃ケーブル及びケーブルトレイを不燃材の防火シートで覆い，難燃ケーブルと同等以上の難燃性能を確認した複合体を使用する設計とする。

さらにケーブルトレイ等が隔壁を貫通する場合は，火災対策上隔壁効果を減少させないような構造とする。

また，格納容器貫通部は，冷却材喪失事故時の環境条件に適合するものを使用する。

【説明資料（2.3.1.1:33条-119～125)】

10.1.3.7　母線切替

通常運転時は，275kV送電線2回線を使用して運転するが，275kV送電線1回線停止時でも本発電所の全発生電力を送電し得る容量がある。

【説明資料（2.1.1:33条-56～57)】

外部電源，非常用所内電源設備，その他の関連する電気系統機器の短絡若しくは地絡又は母線の低電圧若しくは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構成とする。

【説明資料（2.1.2:33条-62～63)】

また，275kV送電線が全て停止するような場合，発電用原子炉を安全に停止するために必要な所内電力は，154kV送電線又は非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）から受電する。

【説明資料（2.2.1.2:33条-86～90)】

(1)　予備変圧器（154kV 系）への切替

所内変圧器又は起動変圧器から受電している非常用高圧母線は，275kV送電線が2回線とも停電し，154kV送電線に電圧がある場合，予備変圧器から受電して，発電用原子炉の安全停止に必要な補機を運転する。本切替えは自動又は中央制御室での手動操作であり容易に実施可能であ

る。

【説明資料（2.2.1.2:33 条-86～90)】

(2)　非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）への切替

２Ｃ非常用高圧母線は，所内変圧器及び起動変圧器を介した受電ができなくなった場合には，２Ｃ非常用高圧母線に接続された負荷は，動力用変圧器及び非常用低圧母線に接続されるモータコントロールセンタを除いて全て遮断される。２Ｃ非常用ディーゼル発電機は，自動起動し電圧及び周波数が定格値になると，２Ｃ非常用高圧母線に自動的に接続され，発電用原子炉の安全停止に必要な負荷が自動的に順次投入される。

また，２Ｄ非常用高圧母線及び高圧炉心スプレイ系母線は，所内変圧器，起動変圧器及び予備変圧器を介した受電ができなくなった場合には，２Ｄ非常用高圧母線及び高圧炉心スプレイ系母線に接続された負荷は，動力用変圧器及び非常用低圧母線に接続されるモータコントロールセンタを除いて全て遮断される。２Ｄ非常用ディーゼル発電機及び，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機は，自動起動し電圧及び周波数が定格値になると，２Ｃ非常用高圧母線及び高圧炉心スプレイ系母線に自動的に接続され，発電用原子炉の安全停止に必要な負荷が自動的に順次投入される。

【説明資料（2.2.1.2:33条-86～90)】

(3)　275kV又は154kV送電線電圧回復後の切替

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）で所内負荷運転中，275kV送電線又は154kV送電線の電圧が回復すれば，非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）を外部電源に同期並列させることにより，無停電切替（手動）で所

内負荷を元の状態にもどす。

【説明資料（2.2.1.2:33条-86～90)】

10.1.4　主要仕様

主要仕様を第10.1－1表から第10.1－5表に示す。

10.1.5　試験検査

10.1.5.1　非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）

非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）は，定期的に起動試験を行って，電圧確立時間や負荷を印加して運転状態を確認するなど，その運転性能を確認する。

10.1.5.2　蓄電池（非常用）

蓄電池（非常用）は，定期的に巡視点検を行い，機器の健全性や，浮動充電状態にあること等を確認する。

10.3　常用電源設備

10.3.1　概要

設計基準対象施設は，275kV送電線1ルート2回線にて，約17km離れた東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電所に連系する。また，154kV送電線1ルート1回線にて，約9km離れた東京電力パワーグリッド株式会社茨城変電所に連系する。

上記2ルート3回線の送電線の独立性を確保するため，万一，送電線の上流側接続先である東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電所が停止した場合

でも，外部電源系からの電力供給が可能となるよう，東京電力パワーグリッド株式会社西水戸及び茨城変電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であることを確認している。また，東京電力パワーグリッド株式会社茨城変電所が停止した場合には，外部電源系からの電力供給が可能となるよう，東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電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であることを確認している。

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が供給可能な容量とする。

275kV送電線2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，275kV送電線より受電する起動変圧器を通しても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7母線で構成し，所内変圧器，起動変圧器または予備変圧器から受電できる設計とする。

常用低圧母線は11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できる設計とする。

所内機器で2台以上設置するものは，非常用，常用ともに，各母線に分割接続し，所内電力供給の安定を図る。

また，直流電源設備は，常用所内電源系として直流250V 1系統から構成する。

【説明資料（2.1.1:33条-56～57)】

10.3.2　設計方針

10.3.2.1　外部電源系

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，外部電源系を設ける。重要安全施設へ電力を供給する電気施設は，その電力の供給が停止することがないよう，送電線の回線数と開閉所の母線数は，供給信頼度の整合が図れた設計とし，電気系統の系統分離を考慮して，275kV母線を1母線，154kV母線を1母線で構成する。

【説明資料（2.1.1:33条-56～57)】

また，発電機，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の機器の短絡若しくは地絡又は母線の低電圧若しくは過電流，変圧器一次側における1相開放故障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構成とする。

【説明資料（2.2.1:33条-64～85)】

外部電源系の少なくとも2回線は，それぞれ独立した送電線により電力系統に連系させるため，万一，送電線の上流側接続先である東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電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，東京電力パワーグリッド株式会社西水戸及び茨城変電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であることを確認している。また，東京電力パワーグリッド株式会社茨城変電所が停止した場合には，東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電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であることを確認している。

少なくとも1回線は他の回線と物理的に分離された設計とし，全ての送電線が同一鉄塔等に架線されない設計とすることにより，これらの発電用原子炉施設への電力供給が同時に停止しない設計であることを確認している。

さらに，いずれの2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供給が同時に停止しない設計であることを確認している。

【説明資料（2.2.2:33条-91～96)】

開閉所及び送受電設備は，十分な支持性能を持つ地盤に設置する。

碍子，遮断器等は耐震性の高いものを使用する。さらに，防潮堤により津波の影響を受けないエリアに設置するとともに，塩害を考慮した設計とする。

【説明資料（2.2.4:33条-107～118)】

10.3.3　主要設備

10.3.3.1　送電線

発電所は，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，第10.3－1図に示すとおり，送受電可能な回線として275kV送電線（東京電力パワーグリッド株式会社東海原子力線）1ルート2回線及び受電専用の回線として154kV送電線（東京電力パワーグリッド株式会社村松線・原子力1号線）1ルート1回線の合計2ルート3回線で電力系統に連系する。

275kV送電線は，約17km離れた東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電所に連系する。

また，154kV送電線は，約9km離れた東京電力パワーグリッド株式会社茨城変電所に連系する。

【説明資料（2.1.1:33条-56～57)】

万一，東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電所が停止した場合でも，外部電源からの電力供給が可能となるよう，東京電力パワーグリッド株式会社西水戸及び茨城変電所を経由するルートで本発電所に電力を供給すること

が可能な設計であることを確認している。また，東京電力パワーグリッド株式会社茨城変電所が停止した場合には，東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電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であることを確認している。

送電線は，1回線で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供給できる容量が選定されるとともに，常時，重要安全施設に連系する275kV送電線は，系統事故による停電の減少を図るため2回線接続とする。

【説明資料（2.1.1:33条-56～57)】

275kV送電線については，短絡，地絡検出用保護装置を2系列設置することにより，多重化を図る設計とする。また，送電線両端の発電所及び変電所の送電線引出口に遮断器を配置し，送電線で短絡，地絡等の故障が発生した場合には，遮断器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設計となっていることを確認している。

【説明資料（2.1.1.1:33条-84～85)】

また，送電線1相の開放が生じた際には，275kV送電線は送受電時，154kV送電線は受電している場合，保護装置による自動検知又は人的な検知（巡視点検等）を加えることで，一部の保護継電器等による検知が期待できない箇所の1相開放故障の発見や，その兆候を早期に発見できる可能性を高めることとしている。【説明資料（2.2.1.1:33条-68～83)】

設計基準対象施設に連系する275kV送電線（東京電力パワーグリッド株式会社東海原子力線）1ルート2回線及び154kV送電線（東京電力パワーグリッド株式会社村松線・原子力1号線）1ルート1回線は，同一の送電鉄塔に架線しないよう，それぞれのルートに送電鉄塔を備えていることを確認している。

【説明資料（2.2.3.1:33条-98)】

また，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とともに，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が図られており，外部電源系からの電力供給が同時に停止することがない設計となっていることを確認している。

さらに，275kV送電線（東京電力パワーグリッド株式会社東海原子力線）と154kV送電線（東京電力パワーグリッド株式会社原子力1号線）の近接箇所の離隔距離については，必要な絶縁距離を確保する設計であることを確認している。

これらにより，設計基準対象施設に連系する送電線は，互いに物理的に分離した設計であることを確認している。

送電線の設備仕様を第10.3－1表に示す。また，送電系統図を第10.3－1図に示す。

【説明資料（2.2.3:33条-98～106)】

10.3.3.2　開閉所

275kV超高圧開閉所は，第10.3－2図に示すように，275kV送電線と主要変圧器及び起動変圧器を連系する遮断器，断路器，275kV母線等で構成する。

154kV特別高圧開閉所は，第10.3－2図に示すように，154kV送電線と予備変圧器を連系する遮断器，断路器等で構成する。

故障を検知した場合には，遮断器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設計とする。

また，開閉所は地盤が不等沈下や傾斜等が起きないような十分な支持性能を持つ場所に設置し，かつ津波の影響を考慮する。

遮断器等は耐震性の高いガス絶縁開閉装置を使用する。

塩害を考慮し，275kV送電線引留部の碍子に対しては，碍子洗浄できる設計とし，遮断器等に対しては，電路がタンクに内包されているガス絶縁開閉装置を採用する。

開閉所機器の設備仕様を第10.3－2表に示す。

【説明資料（2.2.4:33条-107～118)】

10.3.3.3　発電機及び励磁装置

発電機は，約1,300,000kVA，1,500rpmで蒸気タービンに直結される横軸円筒回転界磁形，回転子水素直接冷却，固定子水冷却，3相交流同期発電機で励磁装置は交流励磁機である。

発電機及び励磁装置の設備仕様を第10.3－3表に示す。

【説明資料（2.1.1:33条-56～57)】

10.3.3.4　変圧器

本発電用原子炉施設では，次のような変圧器を使用する。

主要変圧器・・発電機電圧（19kV）を275kV超高圧開閉所電圧（275kV）に昇圧する。

所内変圧器・・発電機電圧（19kV）　を所内高圧母線電圧（6.9kV）に降圧する。

起動変圧器・・275kV超高圧開閉所電圧（275kV）を所内高圧母線電圧（6.9kV）に降圧する。

予備変圧器・・154kV特別高圧開閉所電圧（154kV）を所内高圧母線電圧（6.9kV）に降圧する。

発電機の発生電力は，主要変圧器を通して275kV超高圧開閉所に送る。

所内電力は，通常運転時は発電機から2台の所内変圧器を通して供給するが，発電用原子炉の起動又は停止中は，　275kV超高圧開閉所から2台の起動変圧器を通して供給する。さらに，起動変圧器回路の故障時等には，所内電力は，154kV特別高圧開閉所から予備変圧器を通して供給する。

変圧器の設備仕様を第10.3－4表に示す。

【説明資料（2.1.1:33条-56～61)】

10.3.3.5　所内高圧系統

常用の所内高圧系統は，6.9kVで第10.1－1図に示すように常用7母線で構成する。

常用高圧母線・・所内変圧器，起動変圧器，予備変圧器から受電する母線

これらの母線は，母線ごとに一連のメタルクラッド開閉装置で構成し，遮断器には真空遮断器を使用する。故障を検知した場合には，遮断器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。

常用高圧母線のメタルクラッド開閉装置は，原子炉建屋付属棟内等に設置する。

常用高圧母線には，通常運転時に必要な負荷を振り分け，これらの母線は，発電用原子炉の起動又は停止中は，起動変圧器から受電するが，発電機が同期し，並列した後は所内変圧器から受電する。

常用高圧母線への電力は，発電機負荷遮断後しばらくは供給される。

メタルクラッド開閉装置の設備仕様を第10.1－1表に示す。

【説明資料（2.1.1:33条-56～61)】

10.3.3.6　所内低圧系統

常用の所内低圧系統は，480Vで第10.1－1図に示すように常用11母線で構成する。

常用低圧母線・・常用高圧母線から動力変圧器を通して受電する母線

これらの母線は，母線ごとに一連のキュービクルで構成し，遮断器は気中遮断器を使用する。故障を検知した場合には，遮断器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。

常用低圧母線のパワーセンタは，原子炉建屋付属棟内等に設置する。

パワーセンタの設備仕様を第10.1－2表に示す。

【説明資料（2.1.1:33条-56～61)】

10.3.3.7　所内機器

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。

【説明資料（2.1.1:33条-56～61)】

10.3.3.8　直流電源設備

常用の直流電源設備は第10.1－3図に示すように，常用所内電源系として直流250V 1系統から構成する。

常用所内電源系の直流250V系統は，非常用低圧母線に接続される充電器2台，蓄電池1組等を設ける。

これらすべての蓄電池は，充電器により浮動充電される。

直流電源設備の設備仕様を第10.1－4表に示す。

【説明資料（2.1.1:33条-56～61)】

10.3.3.9　計測制御用電源設備

常用の計測制御用電源設備は，第10.1－4図に示すように，計装用交流母線4母線で構成する。母線電圧は120V/240V及び120Vである。

常用の計測制御用電源設備は，非常用低圧母線と常用直流母線に接続する常用の無停電電源装置及び非常用低圧母線に接続する電動発電機（原子炉保護系用Ｍ－Ｇ装置）で構成する。

計測制御用電源設備の設備仕様を第10.1－5表に示す。

【説明資料（2.1.1:33条-56～61)】

10.3.3.10　ケーブル及び電線路

動力回路，制御回路，計装回路のケーブルは，それぞれ相互に分離したケーブルトレイ，電線管を使用して敷設する。

また，これらのケーブル，ケーブルトレイ，電線管材料には不燃性材料又

は難燃性材料のものを使用する設計とする。非難燃ケーブルについては，非難燃ケーブル及びケーブルトレイを不燃材の防火シートで覆い，難燃ケーブルと同等以上の難燃性能を確認した複合体を使用する設計とする。

さらに，ケーブルトレイ等が隔壁を貫通する場合は，火災対策上隔壁効果を減少させないような構造とする。

また，格納容器貫通部は，原子炉冷却材喪失時の環境条件に適合するものを使用する。

【説明資料（2.1.1:33 条-56～61)】

10.3.3.11　母線切替

通常運転時は，275kV送電線2回線を使用して運転するが，1回線停止時でも本発電所の全発生電力を送電し得る容量がある。

外部電源，常用所内電源設備，その他の関連する電気系統機器の短絡若しくは地絡又は母線の低電圧若しくは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構成とする。

(1)　275kV系への切替

常用高圧母線は，通常運転時は発電機から所内変圧器を通して供給するが，所内変圧器回路の故障時又は発電用原子炉の停止時には，起動変圧器を通して受電するように切り替える。本切替えは中央制御室での手動操作であり容易に実施可能である。

(2)　予備変圧器(154kV系)への切替

所内変圧器又は起動変圧器から受電している常用高圧母線は，275kV送電線が2回線とも停電し，154kV送電線に電圧がある場合，予備変圧器から

受電する。本切替えは自動又は中央制御室での手動操作であり容易に実施可能である。

【説明資料（2.2.1.2:33条-86～90)】

10.3.4　主要仕様

主要仕様を第10.1－1表，第10.1－2表，第10.1－4表，第10.1－5表及び第10.3－1表から第10.3－4表に示す。

10.3.5　試験検査

10.3.5.1　蓄電池（常用）

蓄電池（常用）は，定期的に巡視点検を行い，機器の健全性や，浮動充電状態にあること等を確認する。

10.3.6　手順等

常用電源設備は，以下の内容を含む手順を定め，適切な管理を行う。

(1)　外部電源系統切替えを実施する際は、手順を定め、給電操作指令伝票等を活用し、給電運用担当箇所と連携を図り実施する。

(2)　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。

(3)　変圧器1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。

(4)　変圧器一次側における1相開放事象への対応として，送電線は複数回線との接続を確保し，送電線引留部の巡視点検を実施する。

(5)　外部電源系統切替操作に関する教育・訓練を実施する。

第10.1－1表 メタルクラッド開閉装置の設備仕様

構成及び仕様

項　　目	受電盤	母線連絡盤	き電盤	計器用変圧器盤
(a) 面　　数	12面	19面	51面	11面
(b) 型　　式	閉鎖配電盤			
(c) 定格電圧	7.2kV			
(d) 電気方式	50Hz　3相　3線　変圧器接地式			
(e) 電源引込方式	バスダクト又はケーブルによる			
(f) フィーダ引出方式	ケーブルによる			
(g) 母線電流容量	3,000A　2,500A　2,000A			

遮断器

項　　目	受電用	母線連絡用	き電用
(a) 台　　数	14台	13台	50台
(b) 型　　式	真空遮断器		
(c) 極　　数	3極		
(d) 操作方式	バネ投入操作（DC125V）		
(e) 絶縁階級	6号A		
(f) 定格電圧	7.2kV		
(g) 定格電流	3,000A　2,000A　1,200A		
(h) 定格遮断電流	63kA		
(i) 定格遮断時間	5サイクル		
(j) 引きはずし自由方式	電気式，機械式		
(k) 投入方式	バネ式		

第10.1－2表 パワーセンタの設備仕様

動力変圧器

項　　目	常用母線用	非常用母線用
(a) 台　　数	10台	2台
(b) 型　　式	3相乾式変圧器	
(c) 冷却方式	自冷／風冷	
(d) 周 波 数	50Hz	
(e) 容　　量	約3,333／2,000kVA	約3,333kVA
(f) 結　　線	1次：三角形	2次：三角形
(g) 定格電圧	1次側　6.9kV（5タップ） (7.245,7.072,6.9,6.727,6.555kV) 2次側　480V	
(h) 絶　　縁	H種／F種	

構成及び仕様

項　　目	受電盤	母線連絡盤	き電盤	変圧器盤
(a) 面　　数	12面	14面	48面	12面
(b) 型　　式	閉鎖配電盤			
(c) 定格電圧	600V			
(d) 電気方式	50Hz　3相　3線　非接地式			
(e) 電源引込方式	ケーブルによる			
(f) フィーダ引出方式	ケーブルによる			
(g) 母線電流容量	4,000A　3,000A			

遮断器

項　　目	受電用	母線連絡用	き電用
(a) 台　　数	12台	14台	158台
(b) 型　　式	気中遮断器		
(c) 極　　数	3極		
(d) 操作方式	バネ投入操作（DC125V）		
(e) 定格電圧	600V		
(f) 定格電流	3,000A　1,200A		
(g) 定格遮断電流	50,000A		
(h) 引きはずし自由方式	電気的，機械的		

第10.1－3表 非常用ディーゼル発電機の設備仕様

(1) エンジン

ａ．非常用ディーゼル発電機

型　　式	V 型
個　　数	2
出　　力	約 5,500kW／個
回 転 数	429rpm
起動方式	圧縮空気起動
起動時間	約 10 秒
使用燃料	軽油

ｂ．高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機

型　　式	V 形
個　　数	1
出　　力	約 3,050kW
回 転 数	429rpm
起動方式	圧縮空気起動
起動時間	約 10 秒
使用燃料	軽油

(2) 発電機

ａ．非常用ディーゼル発電機

個　　数	2
型　　式	横軸回転界磁 3 相交流発電機
容　　量	約 6,500kVA／個
力　　率	0.80（遅れ）
電　　圧	約 6,900V
周 波 数	50Hz
回 転 数	429rpm

ｂ．高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機

個　　数	1
型　　式	横軸回転界磁 3 相交流発電機
容　　量	約 3,500kVA
力　　率	0.80（遅れ）
電　　圧	約 6,900V
周 波 数	50Hz
回 転 数	429rpm

(3) 軽油貯蔵タンク

型　　式	横置円筒型
個　　数	2
容　　量	約 400kL／個
使用燃料	軽油

第10.1－4表 直流電源設備の設備仕様

(1) 蓄電池

非常用

型　式		鉛蓄電池
個　数		5組
セル数	125V系Ａ系	58
	125V系Ｂ系	58
	ＨＰＣＳ系	58
	中性子モニタ用Ａ系	24
	中性子モニタ用Ｂ系	24
電　圧	125V系Ａ系	125V
	125V系Ｂ系	125V
	ＨＰＣＳ系	125V
	中性子モニタ用Ａ系	±24V
	中性子モニタ用Ｂ系	±24V
容　量	125V系Ａ系	6,000Ah
	125V系Ｂ系	6,000Ah
	ＨＰＣＳ系	500Ah
	中性子モニタ用Ａ系	150Ah
	中性子モニタ用Ｂ系	150Ah

常　用

型　式	鉛蓄電池
個　数	1組
セル数	116

電　圧		250V
容　量		2,000Ah

(2) 充電器

非常用（予備充電器は常用）

型　式		シリコン整流器
充電方式		浮動
冷却方式		自然通風
交流入力	125V 系Ａ系，Ｂ系	3 相　50Hz　480V
	ＨＰＣＳ系	3 相　50Hz　480V
	中性子モニタ用Ａ系	単相　50Hz　120V
	中性子モニタ用Ｂ系	単相　50Hz　120V
個　数	125V 系Ａ系，Ｂ系	3 個（3 個のうち１個は予備）
	ＨＰＣＳ系	2 個（2 個のうち１個は予備）
	中性子モニタ用Ａ系	2 個
	中性子モニタ用Ｂ系	2 個
容　量	125V 系Ａ系	58.8kW
	125V 系Ｂ系	48.8kW
	（125V 系Ａ系，Ｂ系予備 58.8kW）	
	ＨＰＣＳ系	14kW
	中性子モニタ用Ａ系	0.84kW
	中性子モニタ用Ｂ系	0.84kW

直流出力電圧

125V 系Ａ系，Ｂ系	125V
ＨＰＣＳ系	125V
中性子モニタ用Ａ系	±24V
中性子モニタ用Ｂ系	±24V

直流出力電流

125V 系Ａ系	420A
125V 系Ｂ系	320A
（125V 系Ａ系，Ｂ系予備 420A）	
ＨＰＣＳ系	100A
中性子モニタ用Ａ系	30A
中性子モニタ用Ｂ系	30A

常　用

型　式	シリコン整流器
充電方式	浮動
冷却方式	自然通風
交流入力	3 相　50Hz　480V
個　数	2 個（2 個のうち１個は予備）
容　量	98kW
直流出力電圧	250V
直流出力電流	350A

(3) 直流母線

非常用

個　数		5
電　圧	125V 系Ａ系，Ｂ系	125V
	ＨＰＣＳ系	125V
	中性子モニタ用Ａ系	±24V
	中性子モニタ用Ｂ系	±24V

常　用

個　数	1
電　圧	250V

第10.1－5表 計測制御用電源設備の設備仕様

(1) 非常用

a. 無停電電源装置

型　式	静止形
個　数	2
容　量	約 35kW
出力電圧	約 120V

b. 計装用交流母線

個　数	5
電　圧	約 120V／約 240V×3 個 約120V×3個

(2) 常用

a. 無停電電源装置

型　式	静止形
個　数	1
容　量	約 50kW
出力電圧	約 120V／約 240V

b. 原子炉保護系用Ｍ－Ｇ装置

電動機

型　式	3 相誘導電動機
個　数	2
定格容量	約 45kW
電　圧	約 440V

発電機

型　　式	単相同期電動機
個　数	2
定格容量	約 18.75kW
電　圧	約 120V
周波数	50Hz

ｃ．計装用交流母線

個　数	4
電　圧	約 120V／約 240V×2 個
	約120V×2個

第 10.3－1 表 送電線の設備仕様

(1) 275kV送電線

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用電源設備

公称電圧	275kV
回線数	2
導体サイズ	ACSR 810mm^2 2導体
送電容量	約1,138MW（1回線当たり）
亘　　長	約17km
	（東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電所まで）

(2) 154kV送電線

兼用する設備は以下のとおり。

・非常用電源設備

公称電圧	154kV
回線数	1
導体サイズ	ACSR 810mm^2 2導体
送電容量	約269MW
亘　　長	約9km
	（東京電力パワーグリッド株式会社茨城変電所まで）

第 10.3－2 表 開閉所機器の設備仕様

(1) 275kV母線

型式	SF6ガス絶縁相分離方式
定格電圧	300kV
電流容量	4000A
定格短時間電流	50kA 2サイクル

(2) 遮断器

名称	線路用275KV遮断器	発電機並列用275kV遮断器	起動変圧器用275kV遮断器	予備変圧器用154kV遮断器
定格電圧	300kV	300kV	300kV	168kV
定格電流	4000A	4000A	2000A	1200A
定格遮断電流	50kA	50kA	50kA	25kA
個　数	2	1	2	1

第10.3－3表 発電機，励磁装置の設備仕様

(1) 発電機

型式　　横軸円筒回転界磁3相交流同期発電機

同期発電機

容　量　　1,300,000kVA

力　率　　0.90（遅れ）

電　圧　　19,000V

相　数　　3相

周波数　　50Hz

回転数　　1,500rpm

結線法　　星形

冷却法　　固定子　　水冷却

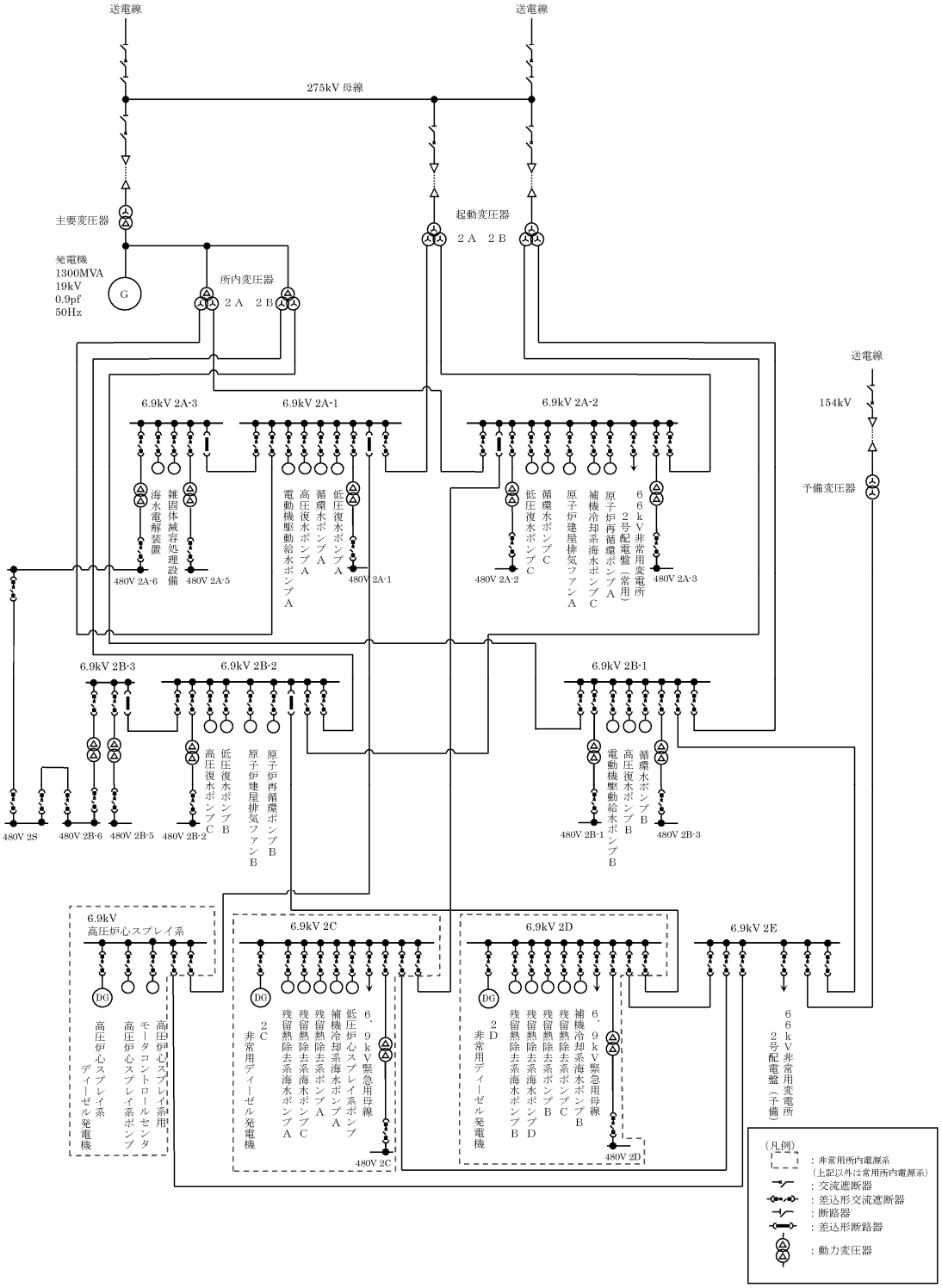
回転子　　水素直接冷却

(2) 励磁装置

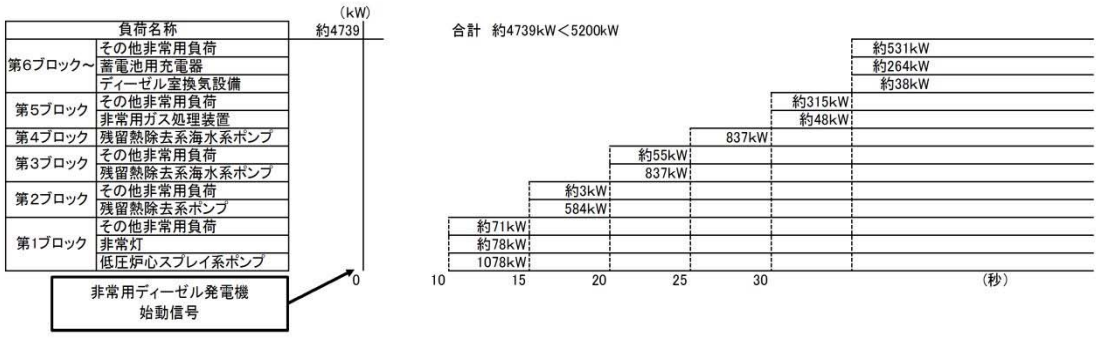
名称	主励磁機	副励磁機
型式	交流励磁機	交流副励磁機
容量	3,525kW	140kVA
電圧	AC400V	AC300V
回転数	1,500rpm	1,500rpm
駆動方法	発電機と直結	発電機と直結
個数	1	1

第10.3－4表 変圧器の設備仕様

名称		主要変圧器	所内変圧器	起動変圧器	予備変圧器
型式		屋外用3相二巻線外鉄無圧密封式	屋外用3相三巻線内鉄無圧密封式	屋外用3相三巻線外鉄無圧密封式 負荷時タップ切換器付	屋外用3相二巻線内鉄無圧密封式 負荷時タップ切換器付
容量		約1,300,000kVA	約50,000kVA	約50,000kVA	約38,000kVA
電圧	一次	約18.525kV	約18.525kV	約275kV	約147kV
	二次	約275kV	約6.9kV	約6.9kV	約6.9kV
相数		3	3	3	3
周波数		50Hz	50Hz	50Hz	50Hz
結線法	一次	三角	三角	星形	星形
	二次	星形	星形，星形	星形，星形	星形
冷却方法		導油風冷式	油入風冷式	油入風冷式	油入風冷式
個数		1	2	2	1

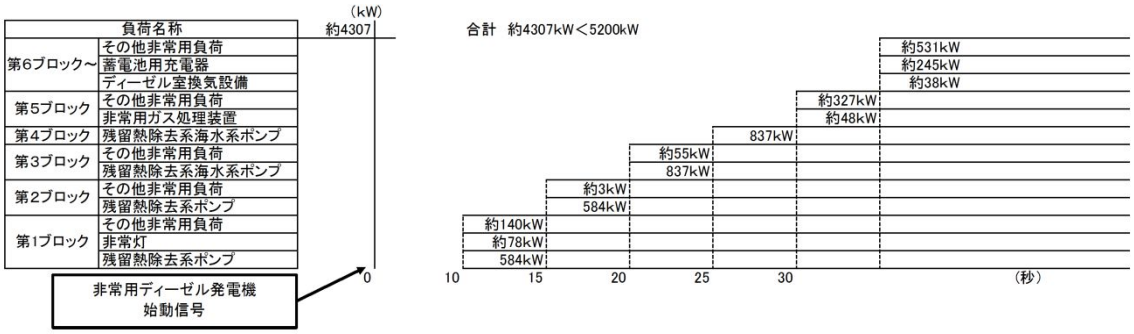


第10.1－1図　所内電源単線結線図



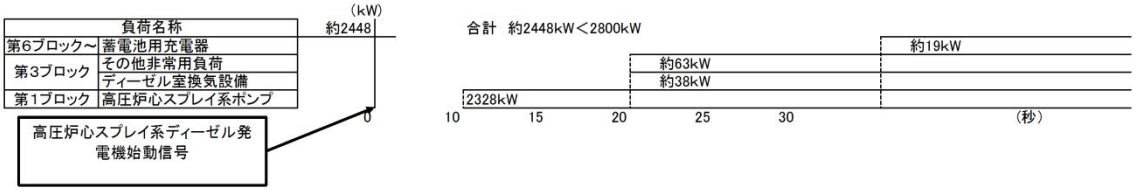
非常用ディーゼル発電機（2C）

（外部電源喪失及び原子炉冷却材喪失時）



非常用ディーゼル発電機（2D）

（外部電源喪失及び原子炉冷却材喪失時）

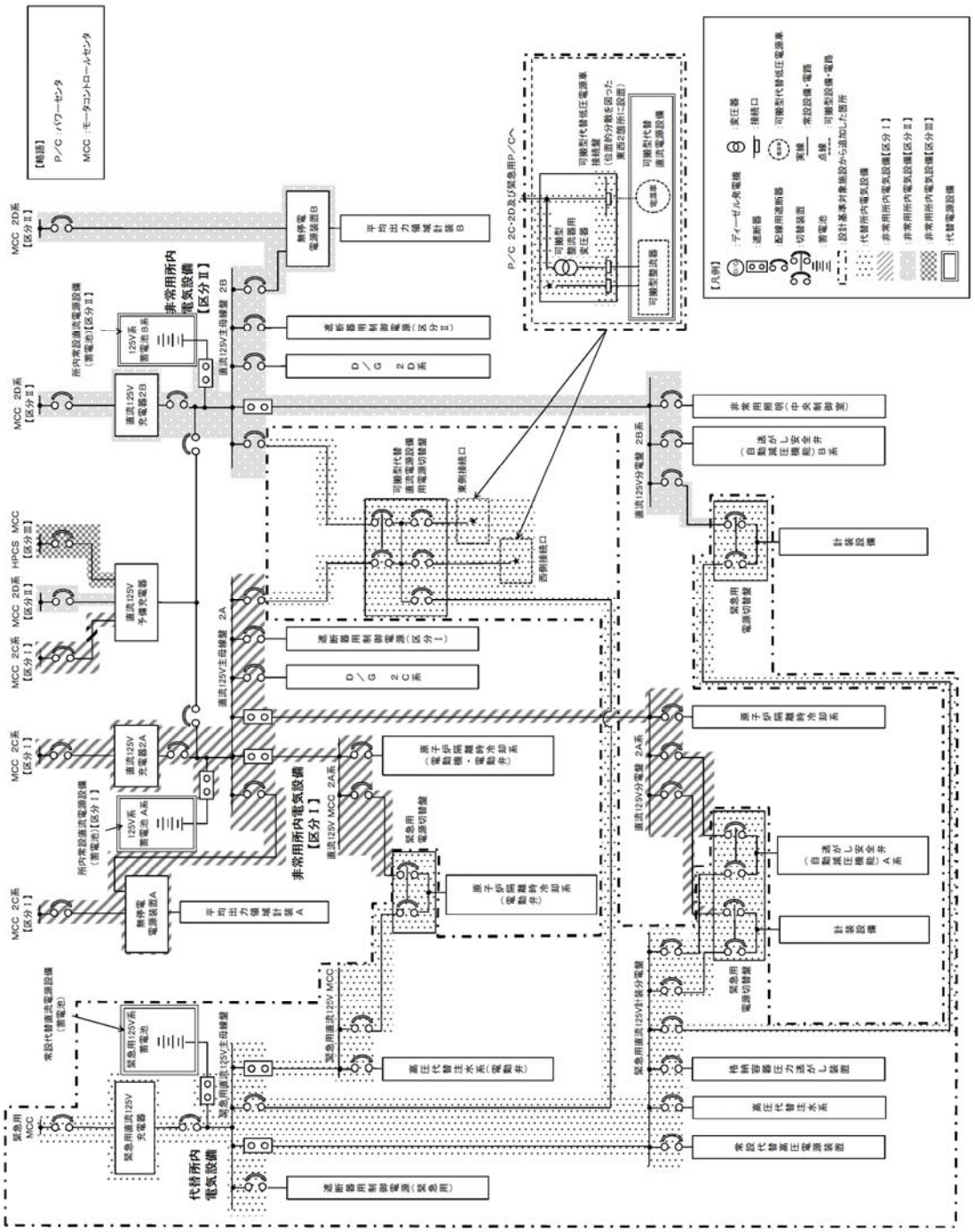


高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機

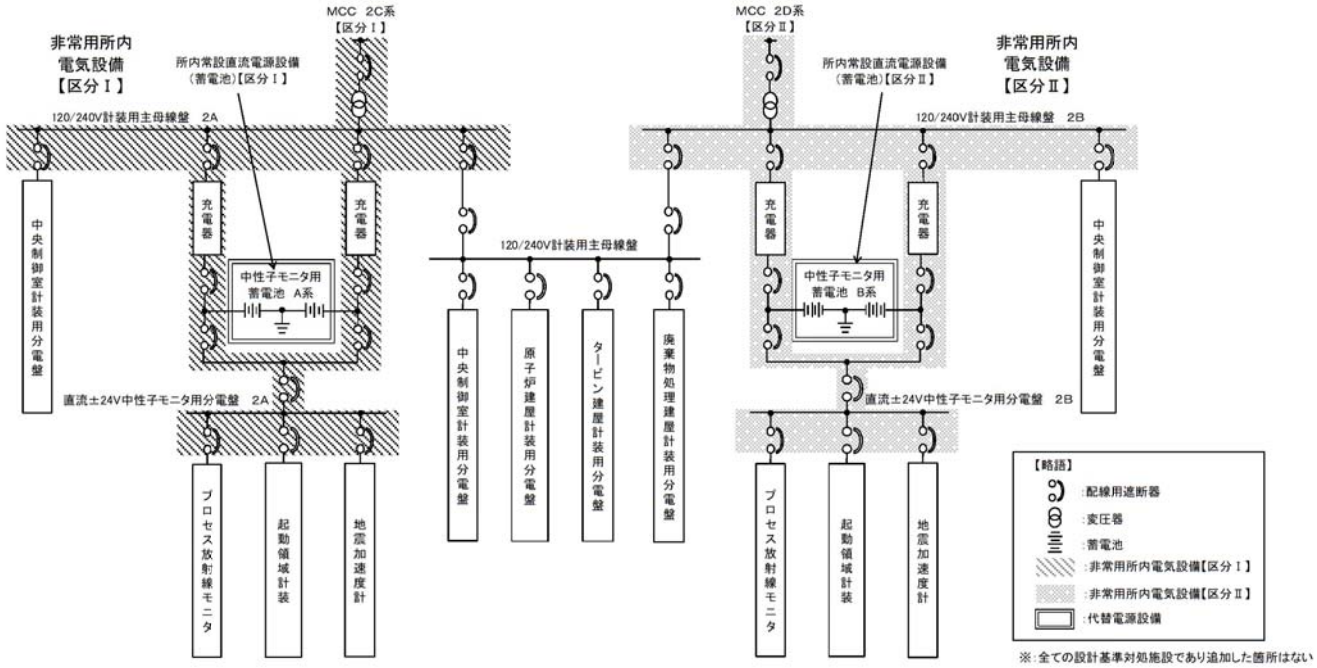
（外部電源喪失及び原子炉冷却材喪失時）

第 10.1－2 図　非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機含む）の負荷の始動順位

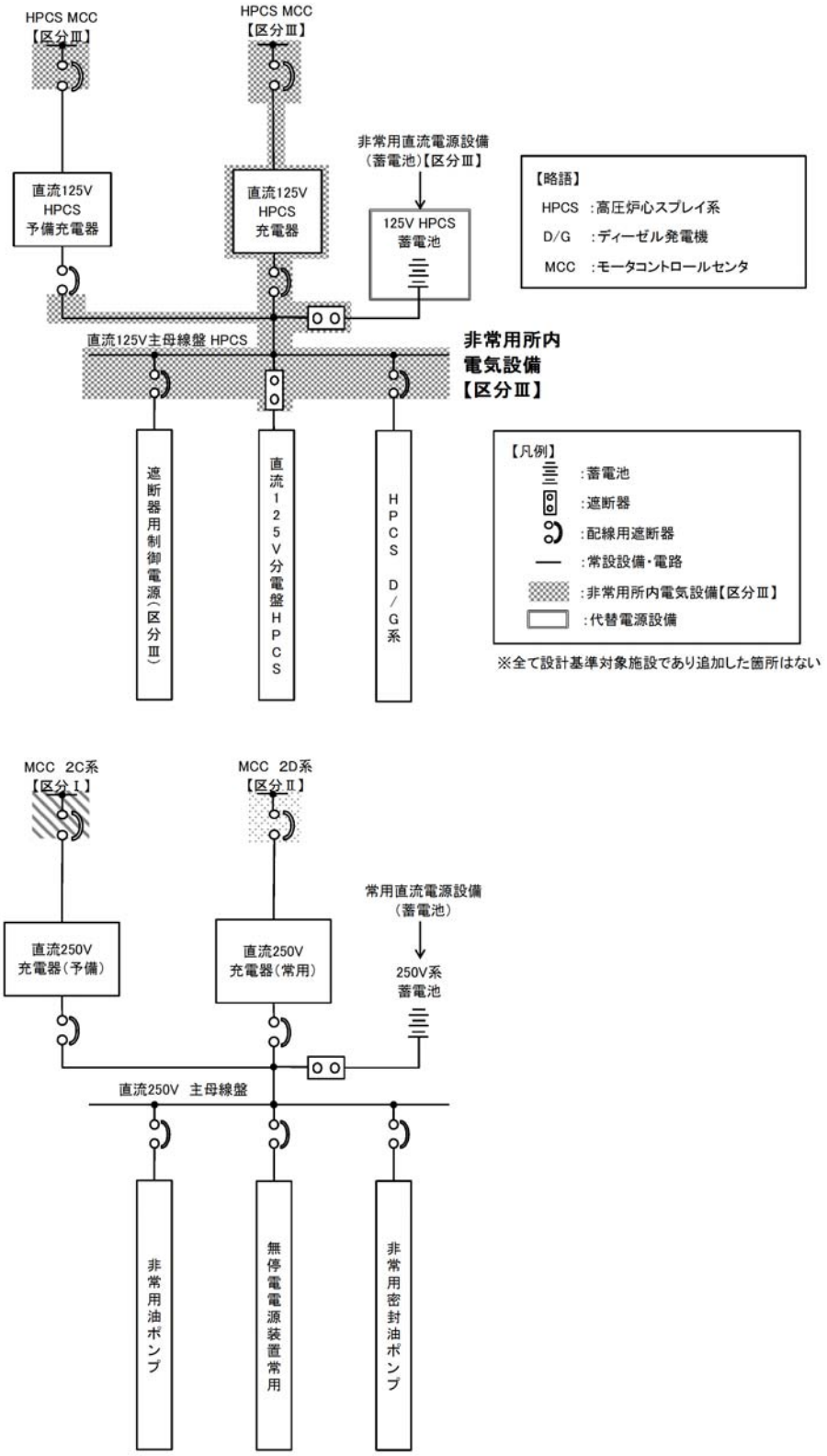
（外部電源喪失及び原子炉冷却材喪失時）



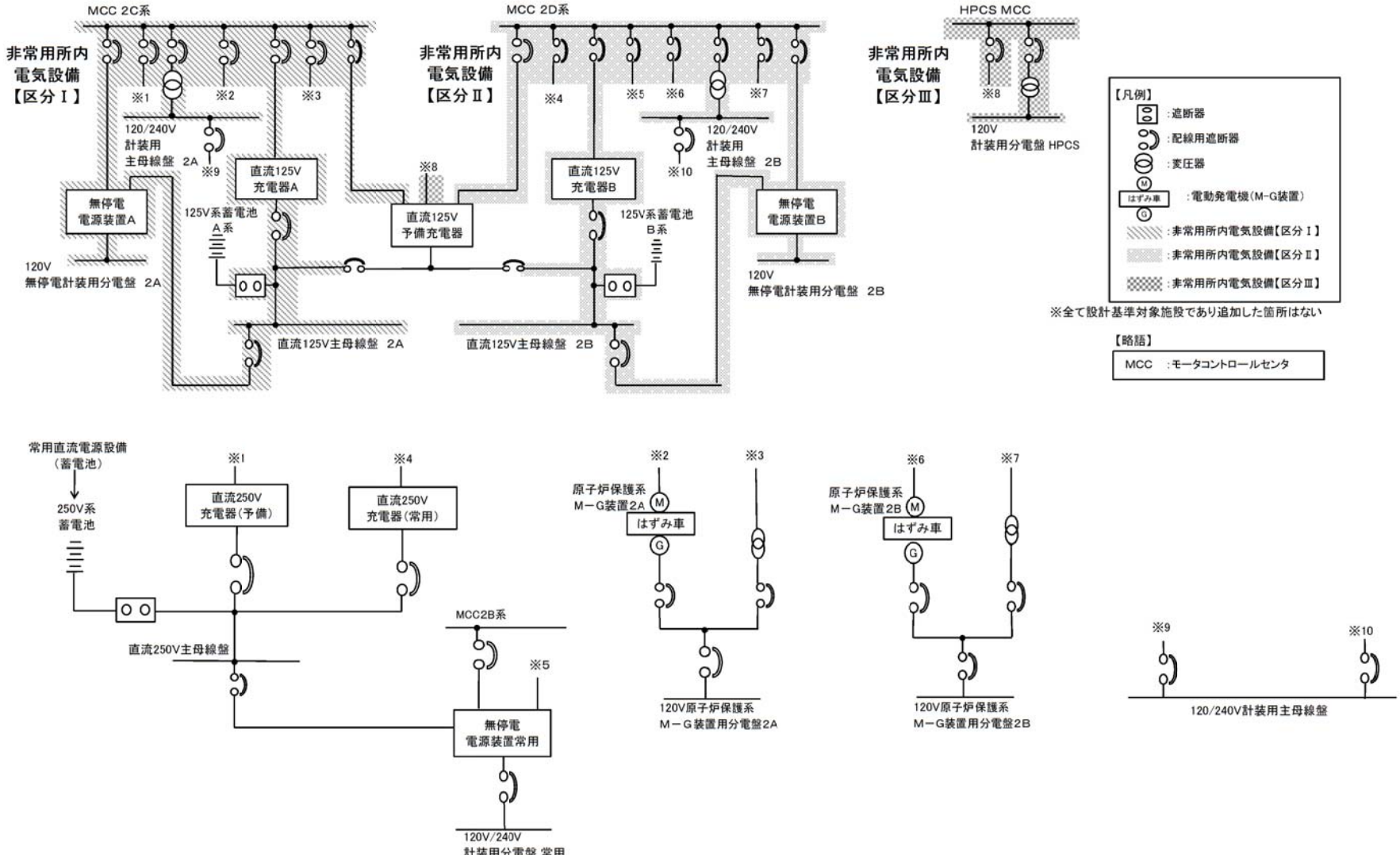
第 10.1－3 図　直流電源単線結線図（1／3）



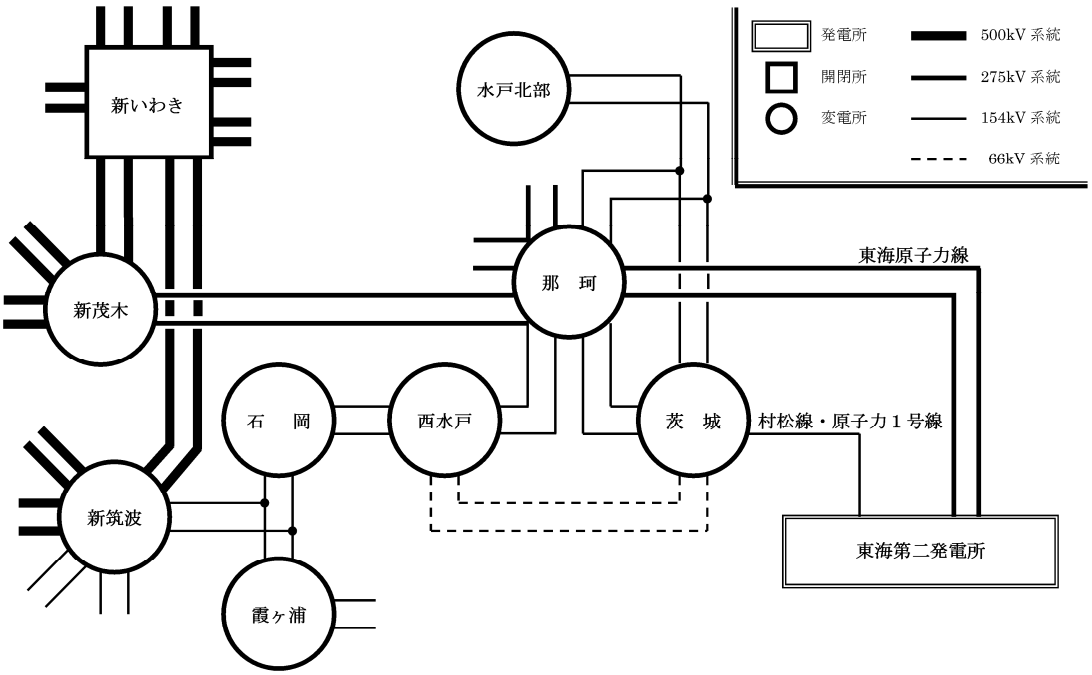
第 10.1－3 図　直流電源単線結線図（2／3）



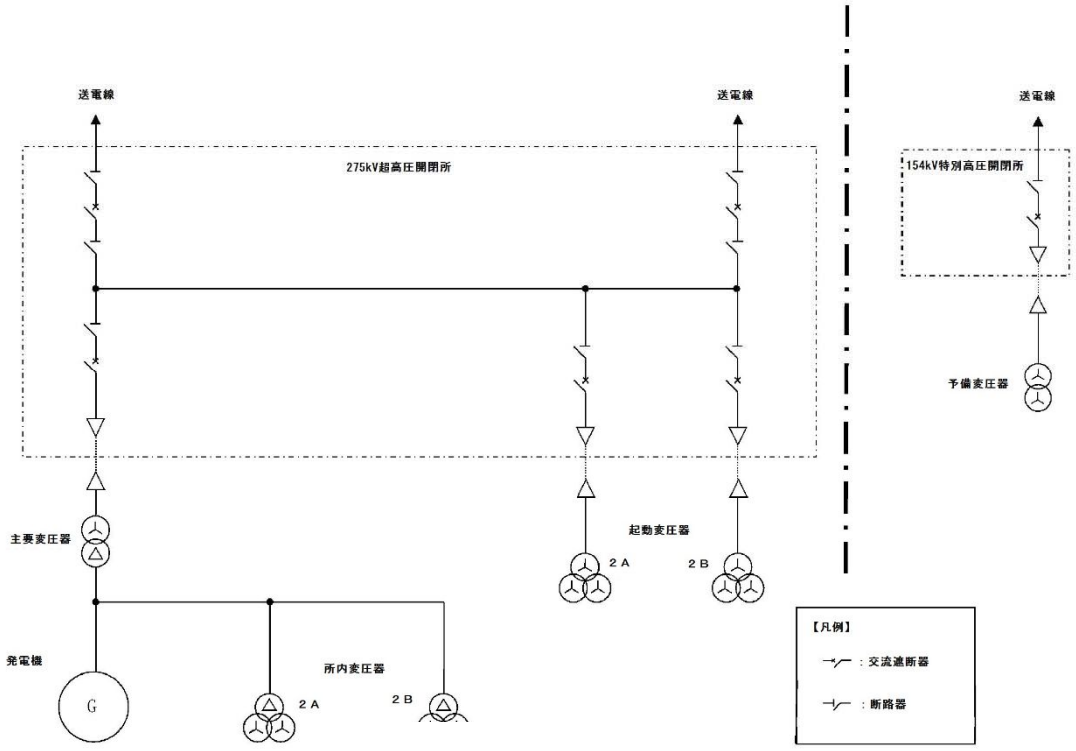
第 10.1－3 図　直流電源単線結線図（3／3）



第 10.1－4 図　計測制御用電源単線結線図



第10.3－1図　送電系統図



第 10.3－2 図　開閉所単線結線図

2.　保安電源設備

2.1　保安電源設備の概要

2.1.1　常用電源設備の概要

275kV 送電線 2 回線は，約 17km 離れた東京電力パワーグリッド株式会社那珂変電所（以下「那珂変電所」という。）に接続する。また，154kV 送電線 1 回線は，約 9km 離れた東京電力パワーグリッド株式会社茨城変電所（以下「茨城変電所」という。）に接続する。送電系統図を，第 2.1.1－1 図に示す。

上記 2 ルート 3 回線の送電線の独立性を確保するため，万一,那珂変電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，東京電力株式会社西水戸変電所及び茨城変電所を経由するルートで東海第二発電所に電力を供給することが可能な設計とすることを確認している。また，茨城変電所が停止した場合には，那珂変電所を経由するルートで，東海第二発電所に電力を供給することが可能な設計とすることを確認している。

これら送電線は，発電用原子炉の停止に必要となる電力を供給可能な容量であることを確認している。東京電力パワーグリッド株式会社 275kV 東海原子力線（以下「275kV 東海原子力線」という。）2 回線は，1 回線停止時でも東海第二発電所の全発生電力を送電し得る能力がある。

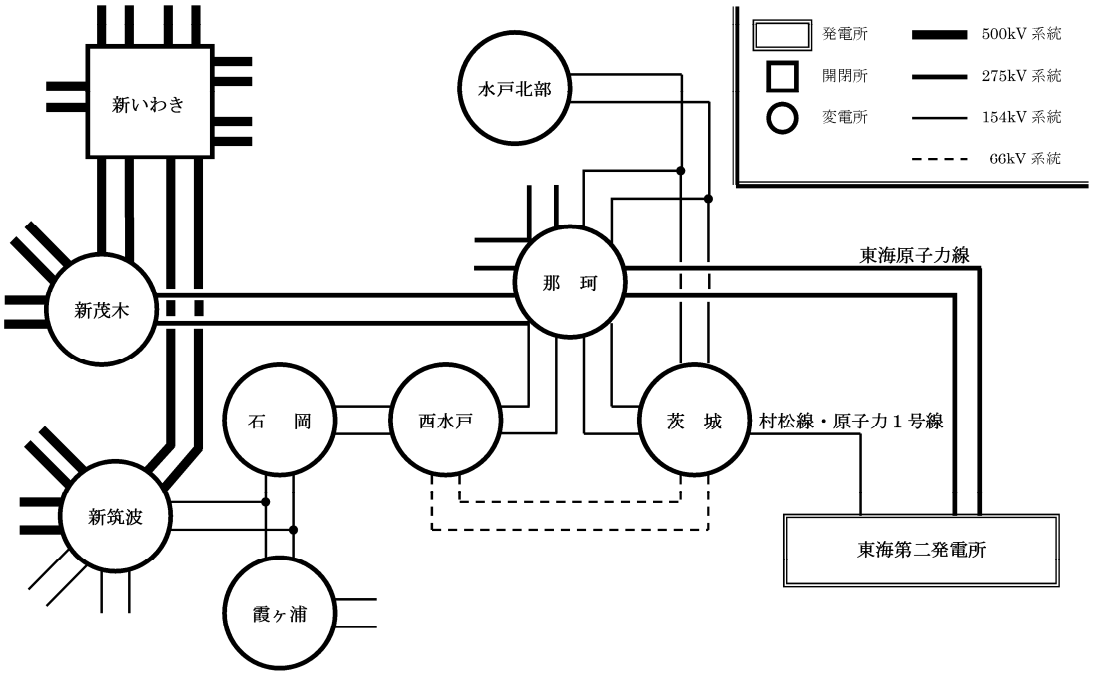
通常運転時に所内電力は，主として発電機から所内変圧器を介して受電するが，275kV 東海原子力線より起動変圧器を介して受電することもできる。また，東京電力パワーグリッド株式会社 154kV 村松線・原子力 1 号線（以下「154kV 村松線・原子力 1 号線」という。）を予備電源として使用することができる。

常用高圧母線は，7 母線で構成し，所内変圧器または起動変圧器から受電する。

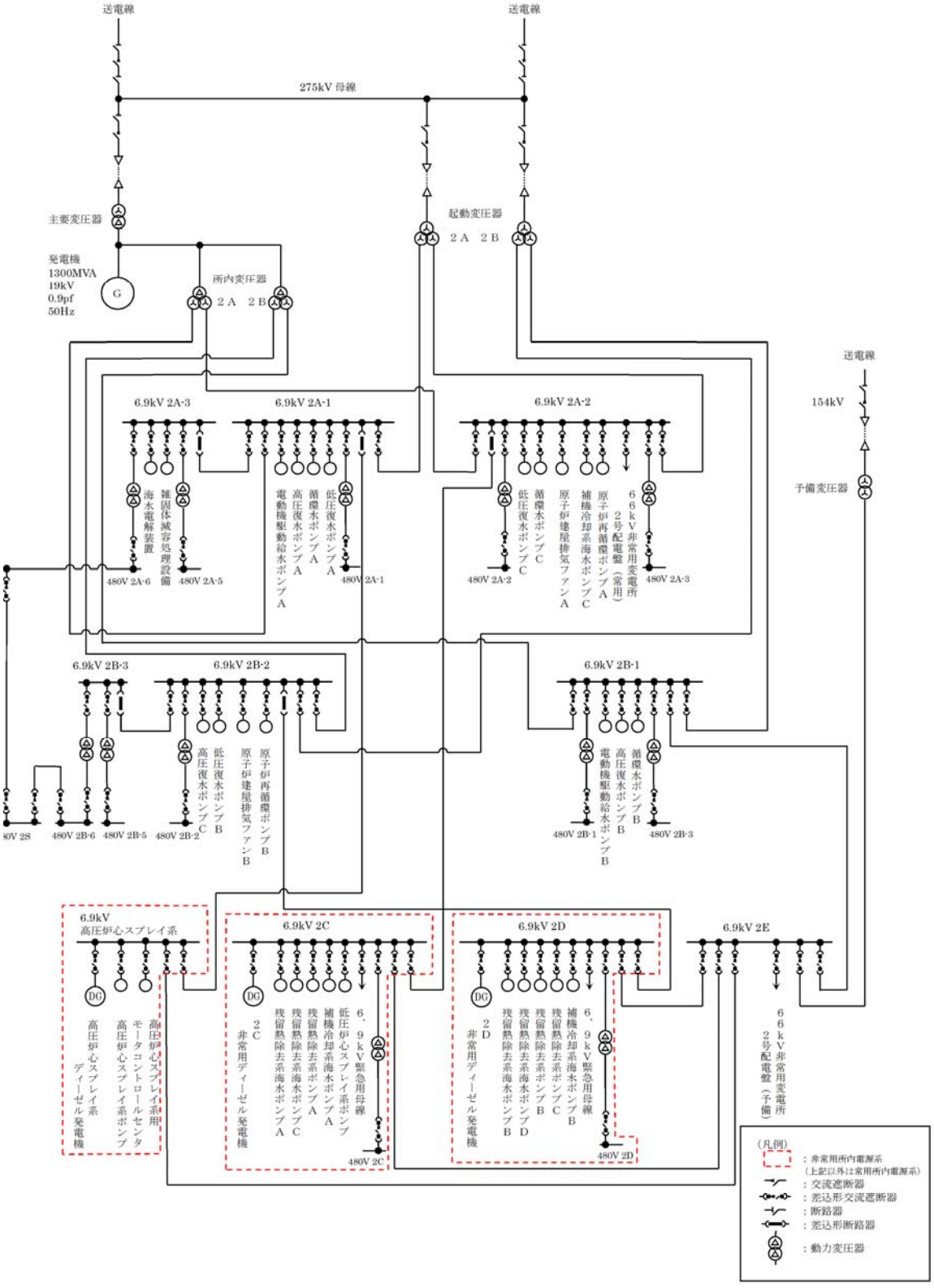
常用低圧母線は，11 母線で構成し，常用高圧母線から動力変圧器を介して受電できる設計とする。

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各母線に分割接続し，所内電力供給の安定を図る。所内電源単線結線図を，第 2.1.1－2 図に示す。

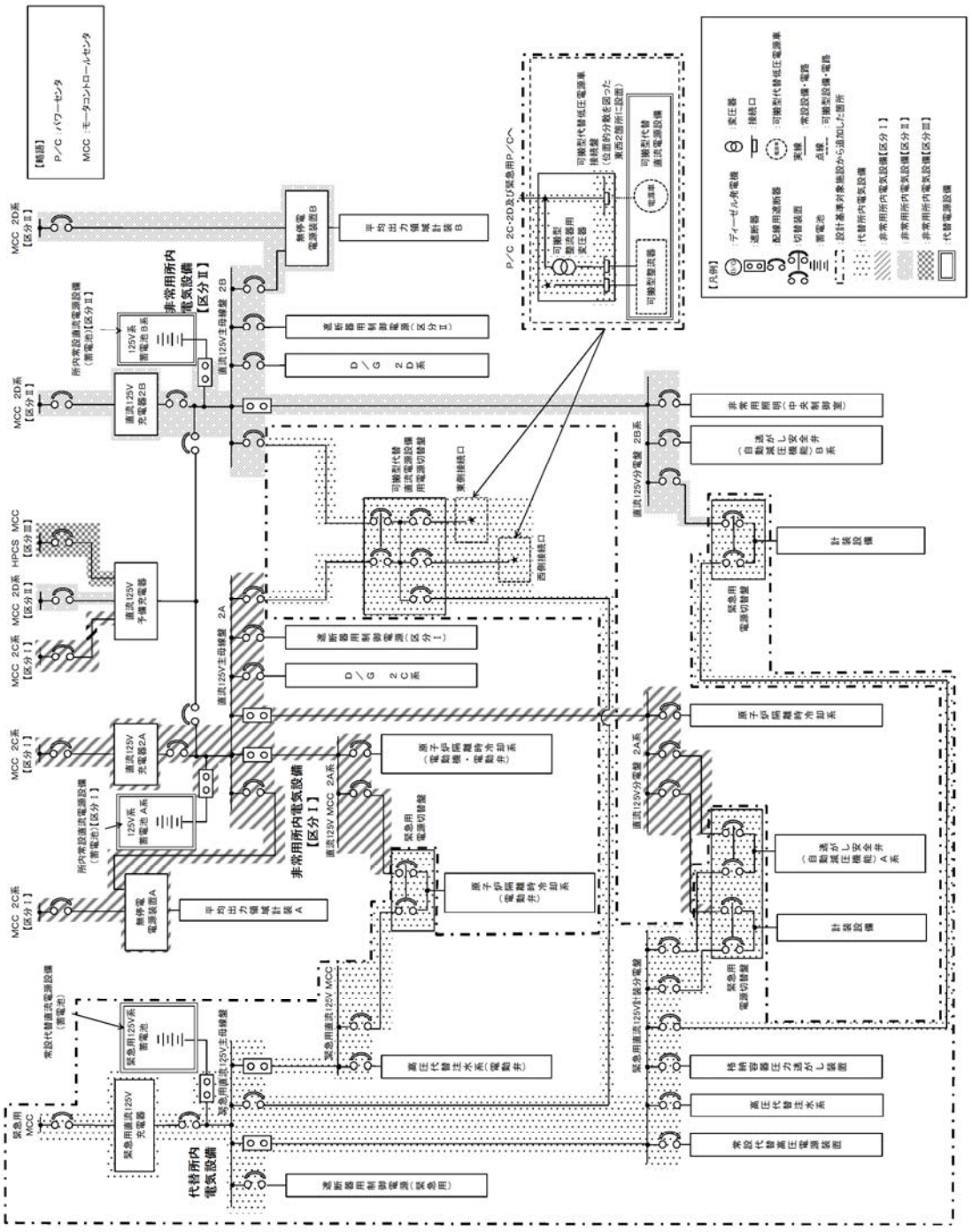
また，直流電源設備は，常用所内電源として 250V 母線 1 系統から構成する。直流電源単線結線図を，第 2.1.1－3 図に示す。



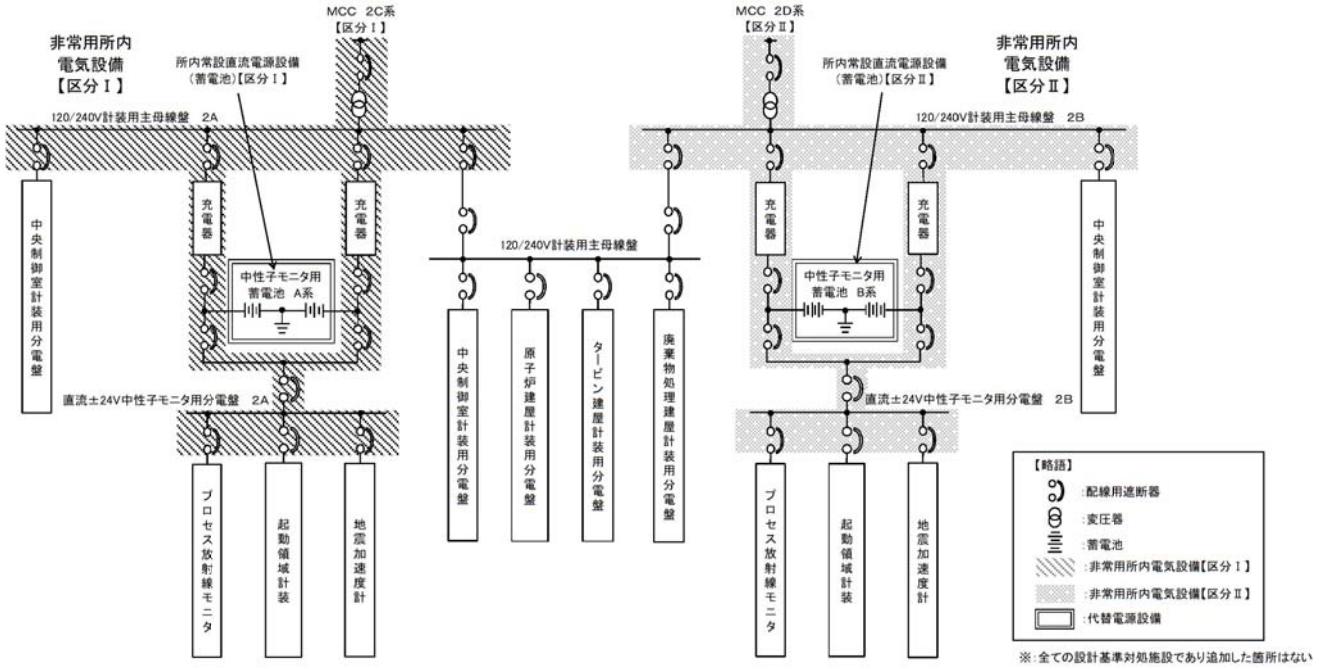
第 2.1.1－1 図　送電系統図



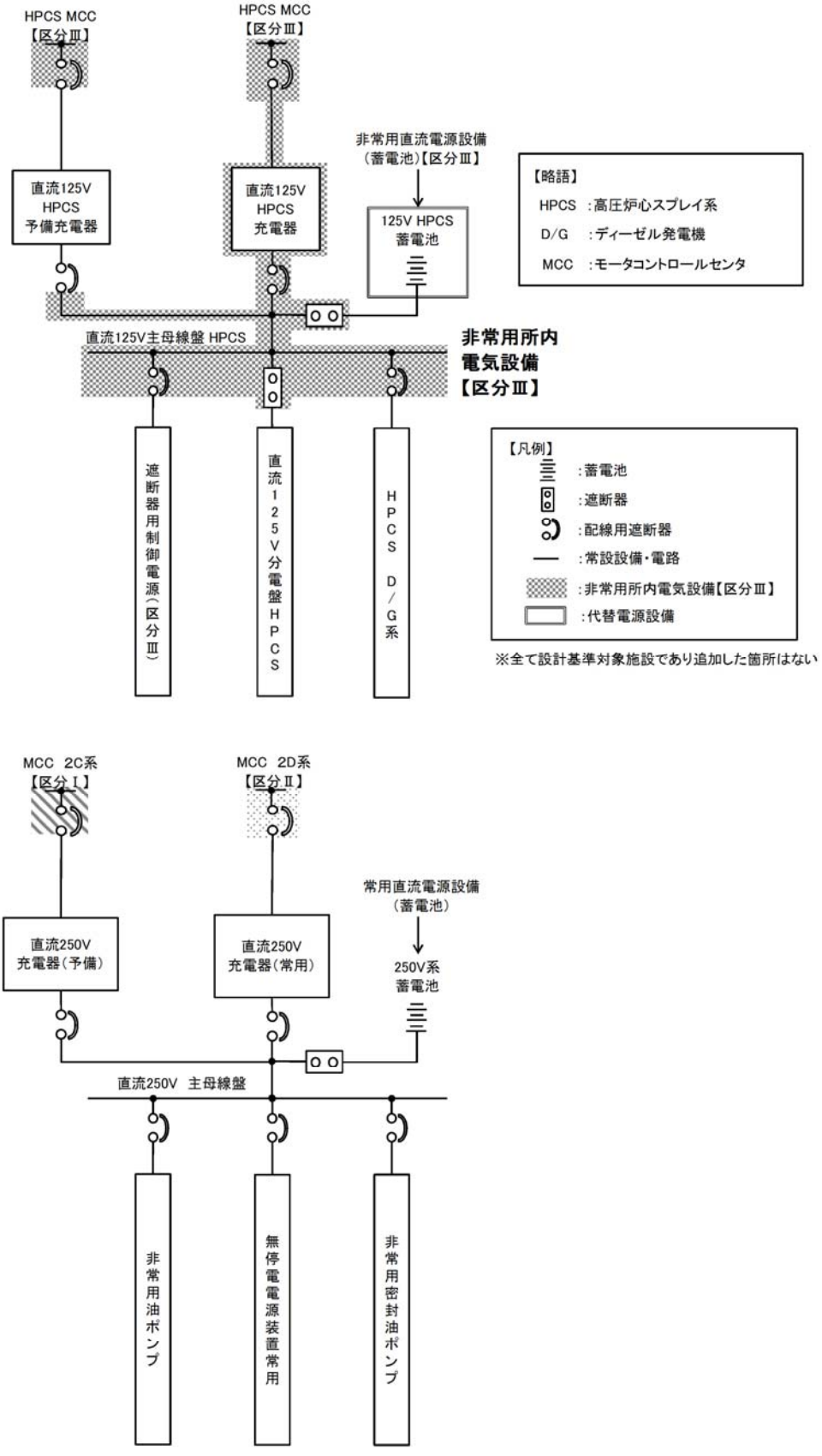
第 2.1.1－2 図　所内電源単線結線図



第 2.1.1－3 図　直流電源単線結線図（1／3）



第 2.1.1－3 図　直流電源単線結線図（2／3）



第 2.1.1－3 図　直流電源単線結線図（3／3）

2.1.2　非常用電源設備の概要

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，電力系統に連係する設計とする。

非常用高圧母線（高圧炉心スプレイ系母線を含む）は 3 母線で構成し，常用母線及び非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む）のいずれからも受電できる設計とする。

非常用低圧母線は，2 母線で構成し，非常用高圧母線から動力変圧器を介して受電する。所内電源単線結線図を，第 2.1.1－2 図に示す。

所内機器は，工学的安全施設に関係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係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母線に接続する。

安全保護系及び工学的安全施設に関係する機器は，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（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む）は，275kV 東海原子力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（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む）が作動しないと仮定した場合でも燃料体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，原子炉冷却材喪失時にも炉心の冷却とともに，原子炉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 125V 母線 3 系統（高圧炉心スプレイ系

１系統を含む）（区分Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ）及び±24V 母線 2 系統（区分Ⅰ，Ⅱ）から構成する。直流電源単線結線図を，第 2.1.1－3 図に示す。

外部電源，非常用所内電源設備，その他の関連する電気系統機器の短絡若しくは地絡又は母線の定電圧若しくは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することによって，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。

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

(1)　安全施設の保護装置について

発電機，外部電源，非常用所内電源設備，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若しくは地絡又は母線の低電圧若しくは過電流に対し，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することによって，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。

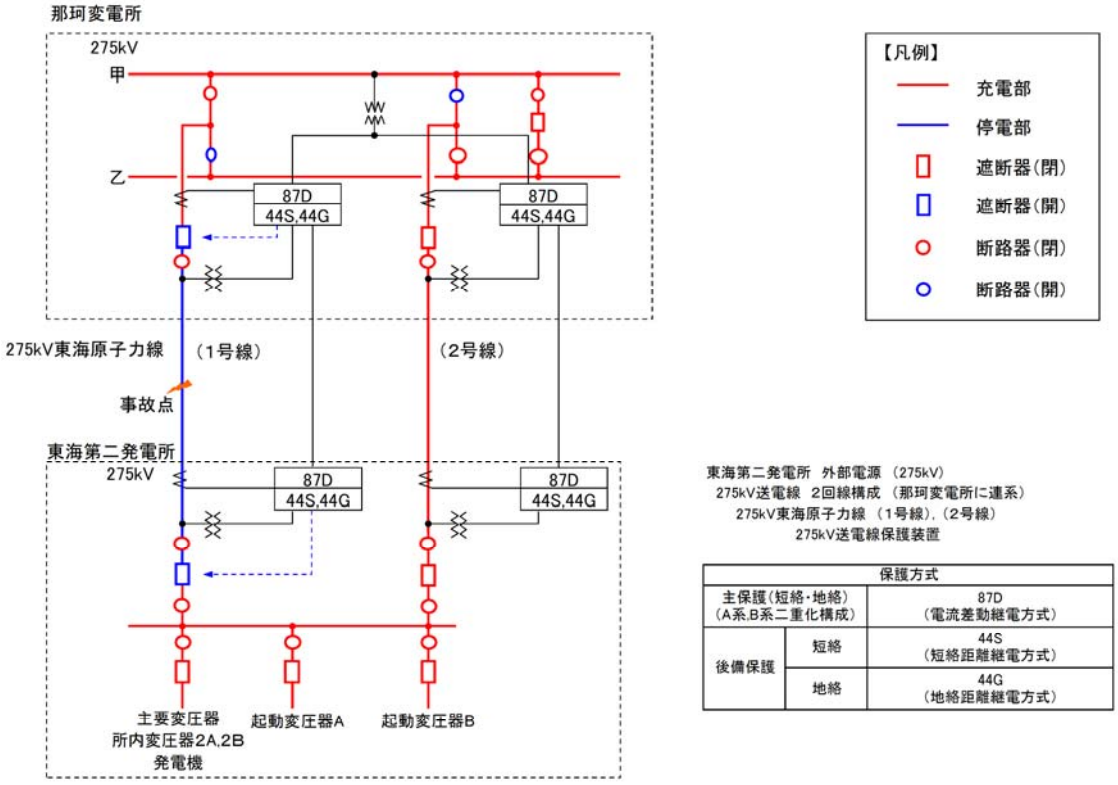
なお，東海第二発電所内では，吊り下げ設置形高圧遮断器については，使用していない。(別紙 2 参照)

ａ．送電線保護装置

275kV 東海原子力線，154kV 村松線・原子力 1 号線には，それぞれ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。

送電線保護装置（275kV 東海原子力線 1 号線故障時）を，第 2.2.1.1－1 図に，送電線保護装置（154kV 村松線・原子力 1 号線故障時）を，第 2.2.1.1－2 図に示す。



保護方式		
主保護（短絡・地絡）（A系,B系二重化構成）		87D（電流差動継電方式）
後備保護	短絡	44S（短絡距離継電方式）
	地絡	44G（地絡距離継電方式）

第 2.2.1.1－1 図　送電線保護装置（275kV 東海原子力線（1 号線）故障時）

保護方式		
主保護	短絡	44S（短絡距離継電方式）
	地絡	67G（地絡方向継電方式）
後備保護	短絡	44S（短絡距離継電方式）
	地絡	64B（地絡過電圧継電方式）

保護方式		
線路保護	短絡	67S（短絡方向継電方式）
	地絡	64M（地絡過電圧継電方式）
構内保護	短絡	51（過電流継電方式） 51H（過電流継電方式）
	地絡	51G（地絡過電流継電方式）

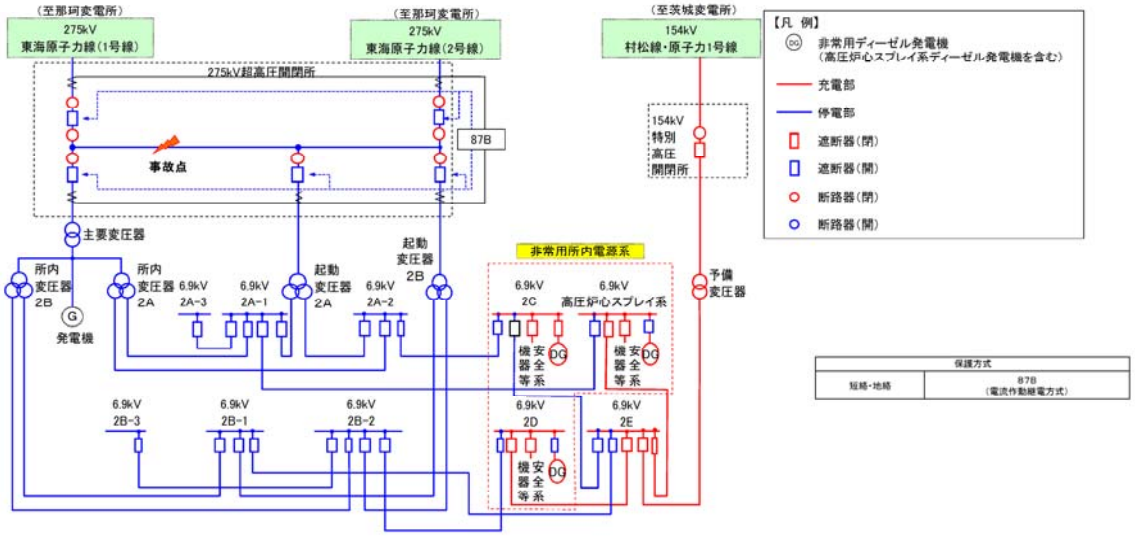
第 2.2.1.1－2 図　送電線保護装置（154kV 原子力 1 号故障時）

b．275kV 母線保護装置

東海第二発電所 275kV 超高圧開閉所は，1 母線で構成されており，保護装置を設置する。

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。

東海第二発電所が接続する母線保護装置（275kV 東海原子力線が接続する母線故障時）を，第 2.2.1.1－3 図に示す。

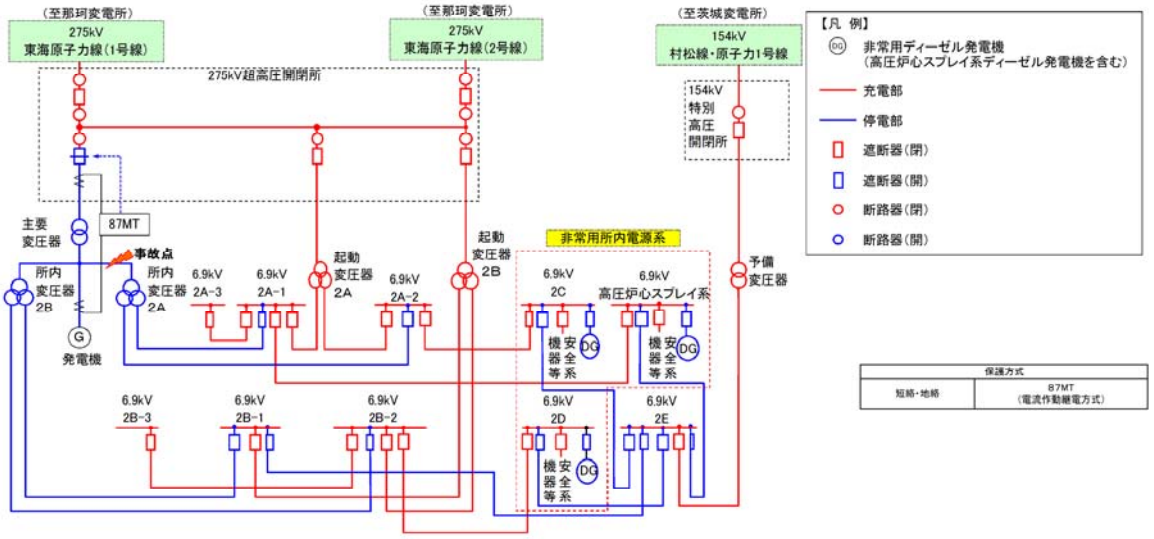


第 2.2.1.1－3 図　母線保護装置（275kV 東海原子力線が接続する母線故障時）

c．主要変圧器保護装置

主要変圧器の保護装置を，第 2.2.1.1－4 図に示す。

主要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構成とする。



第 2.2.1.1－4 図　主要変圧器保護装置

d．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する。

過負荷継電器及び過電流継電器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構成とする。

(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，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。

ａ．米国バイロン２号炉の事象の概要と問題点

(a)　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。米国バイロン２号炉の1相開放故障の概要を，第2.2.1.1－5図に示す。

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。

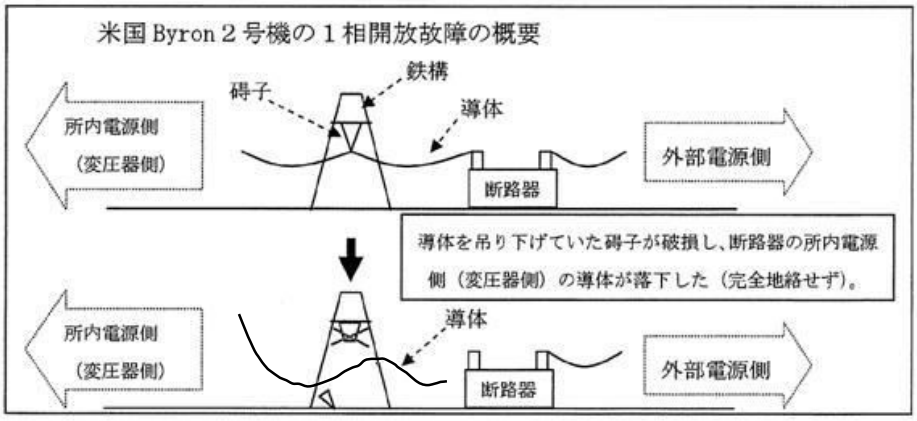
③ トリップ後の所内切替により，非常用母線の接続が起動用変圧器側に切り替わった。

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付き，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 2.2.1.1－5 図　米国バイロン 2 号炉の 1 相開放故障の概要

(b)　問　題　点

当該事象に対し，「変圧器一次側の 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。

b．非常用高圧母線への電力供給について

東海第二発電所は，275kV 送電線 1 ルート 2 回線及び 154kV 送電線 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 通常運転時，発電機の発生電力を 2 台の所内変圧器にて 6.9kV に降圧し，常用高圧母線経由で受電する。

② 非常用ディーゼル発電機または高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機から受電する。

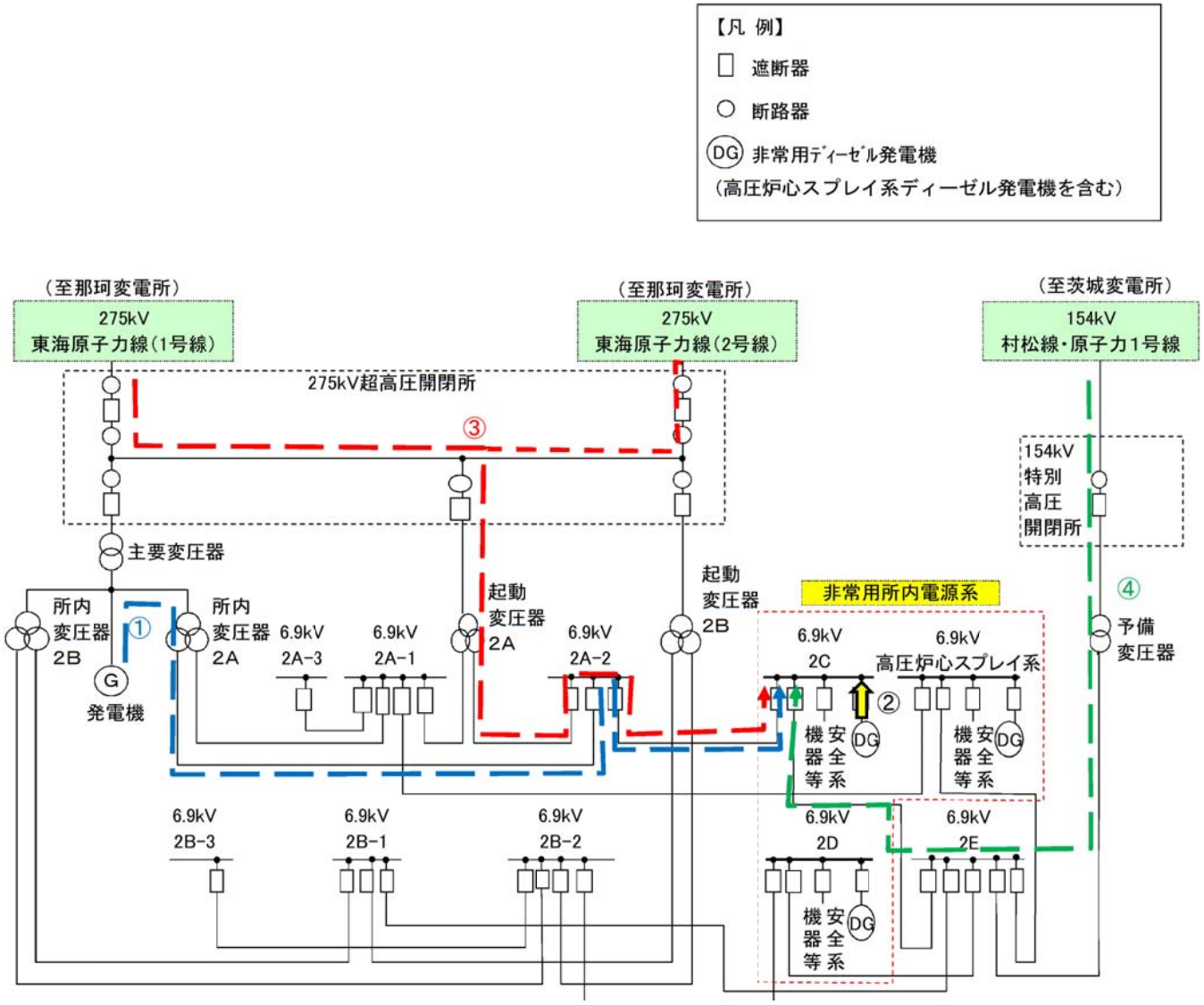
② 発電用原子炉停止時及び発電用原子炉起動・停止操作時は，

275kV 超高圧開閉所内にある 275kV ガス絶縁開閉装置（以下「GIS」という。）を介し，2 台の起動変圧器にて 6.9kV に降圧し，常用高圧母線経由で受電する。

③ 275kV 東海原子力線，275kV GIS もしくは起動変圧器が使用できない場合，154kV 特別高圧開閉所内にある予備変圧器にて 6.9kV に降圧し，常用高圧母線経由で受電する。

非常用高圧母線への電力供給を，第 2.2.1.1－6 図に示す。

外部電源に直接接続している受電用変圧器は，起動変圧器及び予備変圧器であるが，通常運転時に非常用母線に電源供給を行っていないことから，変圧器一次側において 1 相開放故障が発生した状態が検知されることがないとしても，直ちに発電用原子炉の安全を脅かすものではないが，起動過程または停止中に当該変圧器を使用している場合には，変圧器一次側で 1 相開放故障が発生したことを速やかに検知し，故障箇所を隔離することが重要となる。



第 2.2.1.1－6 図　非常用高圧母線への電力供給

また，③の経路で受電する場合，通常は 275kV 送電線から東海第二発電所の非常用高圧母線まで第 2.2.1.1－6 図の経路で電源供給を行っているため，以下のとおり，変圧器一次側において 1 相開放故障が発生しても非常用高圧母線への電源供給は 1 回線以上確保可能な構成とする。

・275kV 東海原子力線から受けた 2 回線の電源は 275kV 開閉所にて連系しているため，275kV 東海原子力線 1 回線にて 1 相開放故障が発生しても非常用高圧母線の電圧に変化が生じない。

・非常用高圧母線（6.9kV 2C 及び 6.9kV 2D）は異なる起動変圧器より受電しているため，起動変圧器の一次側において 1 相開放故障が発生しても，1 回線以上の非常用高圧母線は健全な電源より受電可能である。

したがって，変圧器一次側において 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，別の変圧器一次側で 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 村松線・東海原子力 1 号線から予備変圧器までは，通常負荷へ給電していないことから，予備変圧器の一次側に 1 相開放故障が発生した場合でも，直ちに原子炉安全を脅かすものではないが，この場合も別の変圧器一次側で 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。

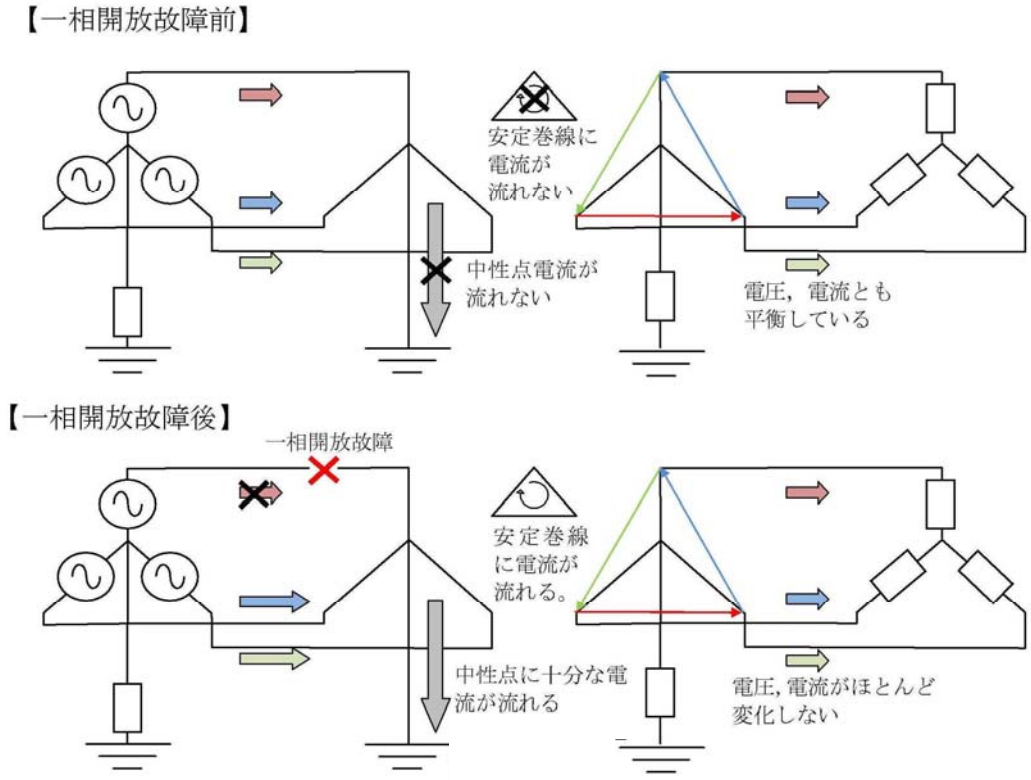
c．1 相開放故障の検知性について

(a) 変圧器一次側に1相開放故障が発生した場合に電圧が低下しない事象の概要

米国バイロン２号炉の事象のように変圧器一次側において 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 相開放故障が検知できない可能性がある（3 相交流では，変圧器一次側における 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，変圧器二次側（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)。

変圧器一次側における 1 相開放故障による電圧維持（イメージ）を，第 2.2.1.1－7 図に示す。



第 2.2.1.1－7 図　変圧器一次側における 1 相開放故障による

電圧維持（イメージ）

(b)　外部電源に接続している変圧器一次側に 1 相開放故障が発生した場合の対応について

外部電源に接続している変圧器一次側の接続部位で，275kV 送電線側及び 154kV 送電線側については，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 2.2.1.1－9 図，第 2.2.1.1－10 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）等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又は高圧炉心スプレイ系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，変圧器一次側の 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，1 相開放故障が発生した変圧器を経由した非常用母線への給電が維持されることはない。（別紙 3）

気中に露出した架線接続部を有しているのは，275kV 送電線の引込部及び 154kV 送電線の引込部が該当する。変圧器一次側の接続部位を，第 2.2.1.1－10 図に示す。当該部位については，毎日実施する「巡視点検」にて電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，健全な送電線側への受電切替を実施する。また，点検等により健全な送電線への受電切替が実施できない場合は，給電中の 1 相開放故障が発生した送電線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又は高圧炉心スプレイ系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，変圧器一次側の 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，

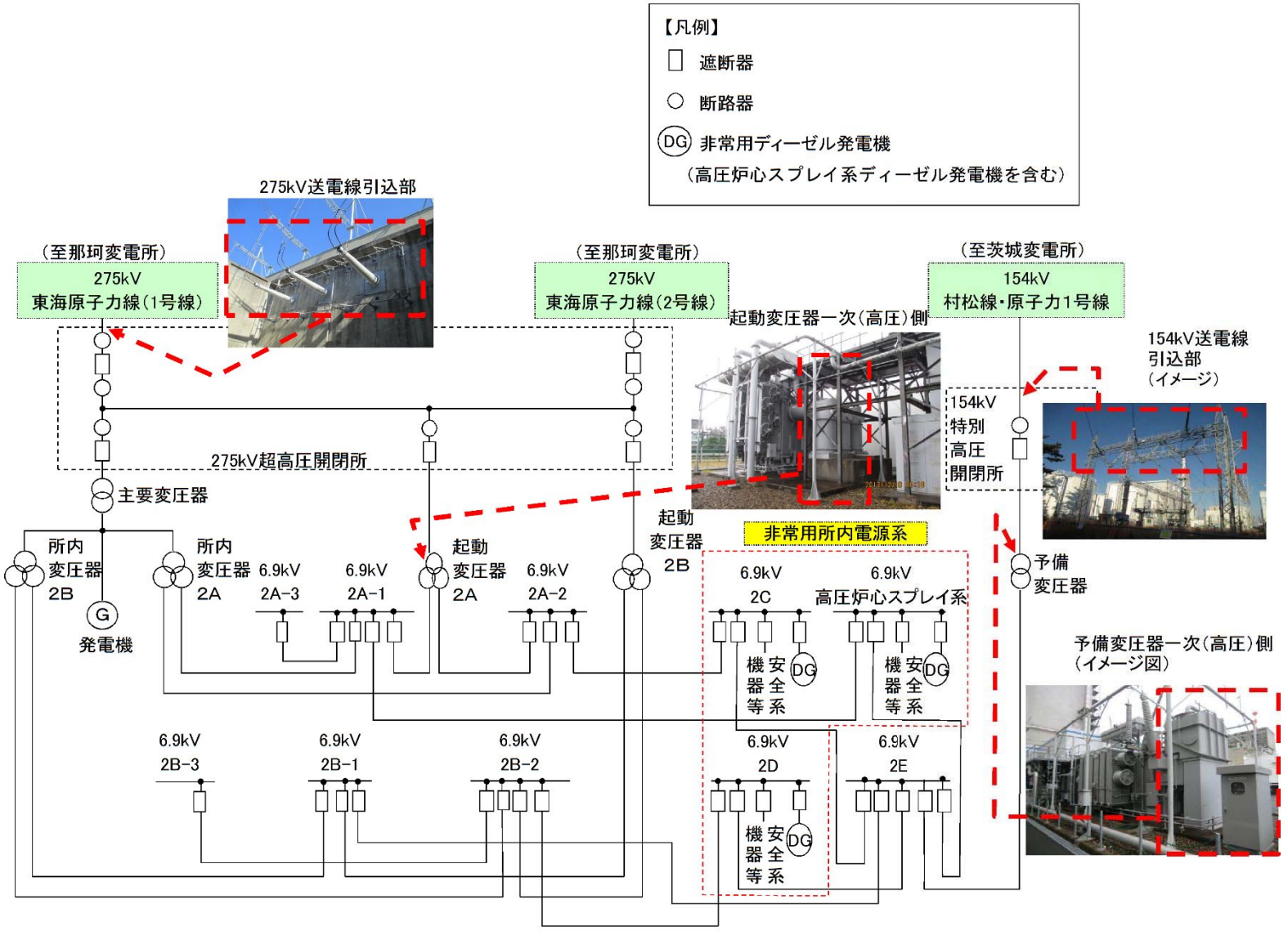
1相開放故障が発生した変圧器を経由した非常用母線への給電が維持されることはない。

なお，東海第二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，巡視点検手順書にて定めており，1 相開放故障の認知が可能である。

巡視点検要領に定められた巡視確認項目を第 2.2.1.1－8 表に示す。

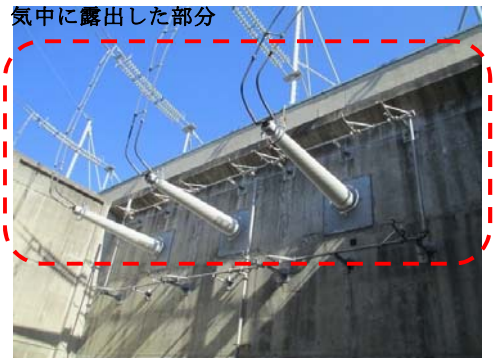
第 2.2.1.1－8 表　巡視確認項目

巡視 機器	巡視確認項目	点検 頻度
275kV 開閉所	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 2.異音，異臭の有無 3.火災発生の有無	1回／日
154kV 開閉所		

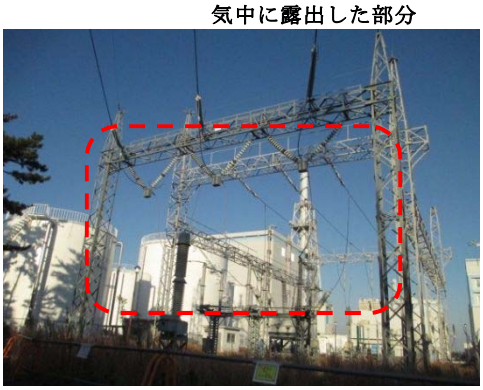


第 2.2.1.1－9 図　変圧器一次側の接続部位について

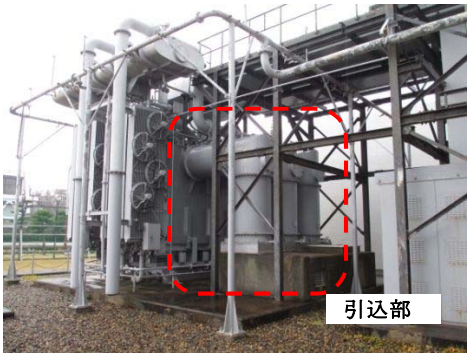
ⅰ） 275kV 送電線引込部



ⅱ）154kV 送電線引込部（イメージ図）



ⅲ）起動変圧器（露出部無）



ⅳ）予備変圧器（露出部無）（イメージ図）

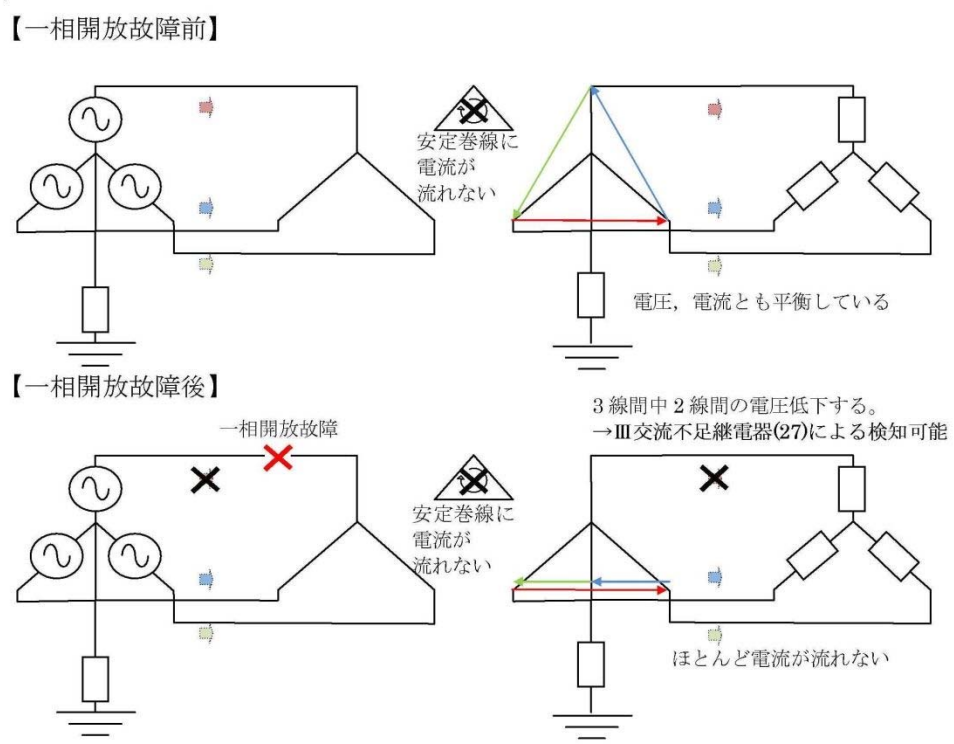
第 2.2.1.1－10 図　変圧器一次側接続部位について

(c)　検知性向上対策について

前述の電流差動継電器（87）及び目視の他に，変圧器の一次側において 1 相開放故障が発生した場合以下の事象が発生する。

・高圧母線の電圧が低下する。（交流不足継電器(27)による検知）

したがって，上記事象 I を検知することにより，変圧器一次側に 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 2.2.1.1－11 図　交流不足継電器（27）による検知（イメージ）

（予備変圧器）

上記事象は，変圧器の一次側において 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 2.2.1.1－12 表に示す。

第 2.2.1.1－12 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	変圧器の状態			
起動変圧器	重負荷	×	―	―※2
	軽負荷			
	無負荷			
予備変圧器	重負荷	○	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。
	軽負荷			
	無負荷			

※１　○は検知可能，×は検知できないことを示す。

※２　２回線あることから残りの健全な回線で正常な電力が供給可能であり非常用高圧母線の電圧に変化が起こらない

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 2.2.1.1－13 表，第 2.2.1.1－14 表に示す。

第 2.2.1.1－13 表　1 相開放故障発生箇所の識別とその後の対応操作

（275kV 母線から 6.9kV　2C に受電の場合）

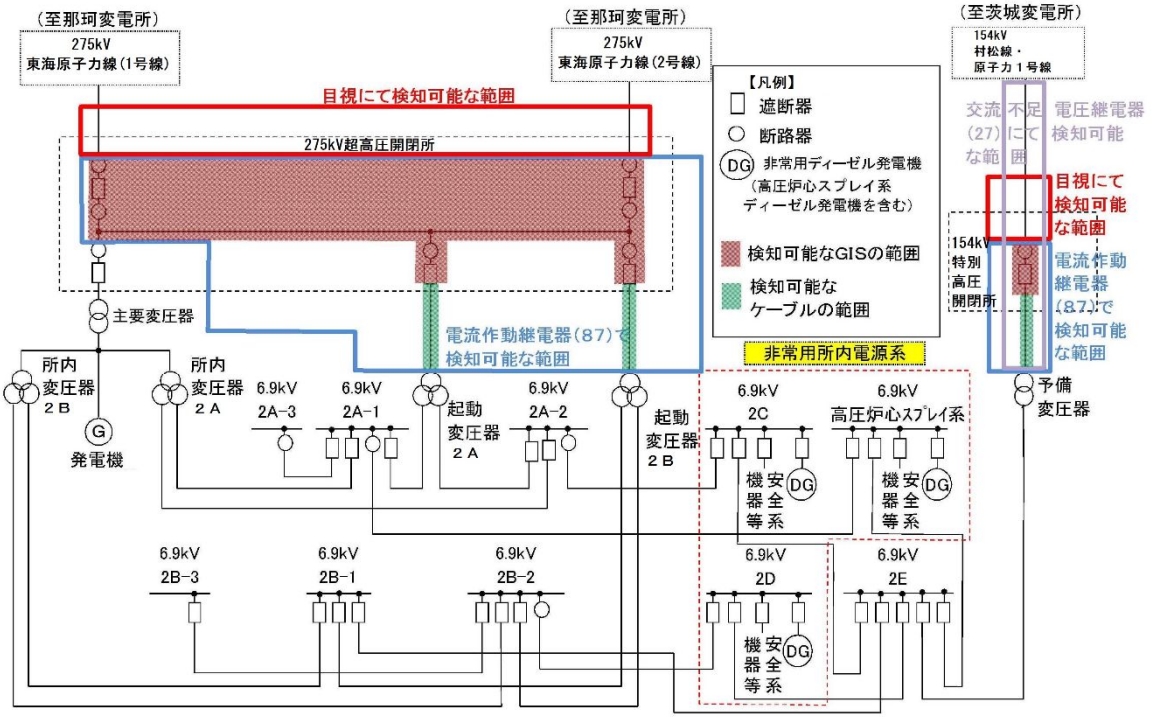
発生箇所	識別方法	切り離し操作	対応操作	別紙 4
275kV 東海 原子力線	目視にて確認	手動	275kV 東海原子力線の残り 1 回線で電源供給を維持する。 （非常用高圧母線の電圧に変化無し）	4－1
154kV 原子力 1 号線	目視にて確認	手動	非常用高圧母線は予備変圧器から隔離されている。 （非常用高圧母線の電圧に変化無し）	4－2

第 2.2.1.1－14 表　1 相開放故障発生箇所の識別とその後の対応操作

（154kV 母線から 6.9kV　2C に受電の場合）

発生箇所	識別方法	切り離し操作	対応操作	別紙 4
154kV 村松線・ 原子力 1 号線	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，非常用高圧母線は 1 相開放故障前同様に健全である。	4－3

変圧器の一次側において 1 相開放故障の発生した場合の検知方法と適用範囲について，第 2.2.1.1－15 図に示す。



第 2.2.1.1－15 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

(d) ま と め

① 275kV 東海原子力線で 1 相開放故障が発生しても 2 回線あることから残りの健全な回線で正常な電力が供給可能であり非常用高圧母線の電圧に変化が起こらないこと。

② 起動変圧器の一次側で 1 相開放故障が発生しても非常用高圧母線（6.9kV 2C 及び 6.9kV 2D）は異なる起動変圧器より受電しているため非常用高圧母線への電源供給は 1 回線以上確保可能となっている。

上記①，②の様な変圧器一次側において 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。

また

③154kV 村松線・原子力 1 号線で 1 相開放故障が発生した状況においては保護継電装置にて検知可能であること。

しかし，別の変圧器一次側で 1 相開放故障が発生する前に速やかに故障を検知し，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，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により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装置で検知可能であり，故障が発生した状態が検知されずに，非常用母線への給電が維持されることはない。

また，運転員が保護継電装置の動作にて 1 相開放故障発生時の対応を確実にするために，手順書へ内容を反映する。

(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若しくは地絡又は母線の低電圧若しくは過電流に対し，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で，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。

外部電源系保護継電装置を，第 2.2.1.1－16 表に示す。

第 2.2.1.1－16 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
275kV 東海原子力線	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 村松線・原子力 1 号線	交流不足電圧継電方式（27） 地絡方向継電方式（67） 周波数継電方式（95） 交流過電圧継電方式（59） 地絡過電圧継電方式（64）
275kV 母線	電流差動継電方式（87）
起動変圧器	電流差動継電方式（87） 交流過電流継電方式（51） 地絡過電流継電方式（51G）
予備変圧器	電流差動継電器（87） 交流過電流継電方式（51） 地絡過電流継電方式（51G）
非常用高圧母線	交流不足電圧継電器（27）
非常用ディーゼル発電機 （高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機）	電流差動継電器（87） 交流過電流継電器（51） 逆電力継電器（32）
各負荷（電動機類）	過負荷継電器（49）

※主発電機，主要変圧器，所内変圧器については，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。

(1)　系統分離を考慮した母線構成

275kV 東海原子力線は起動変圧器を介して，また 154kV 村松線・原子力 1 号線は予備変圧器を介して，発電用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。

(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（275kV 東海原子力線及び 154kV 村松線・原子力 1 号線）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ことを確認している。また，電気系統を構成する母線，変圧器，非常用所内電源設備，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。

(3)　非常用所内電源系からの受電時等の母線の切替操作

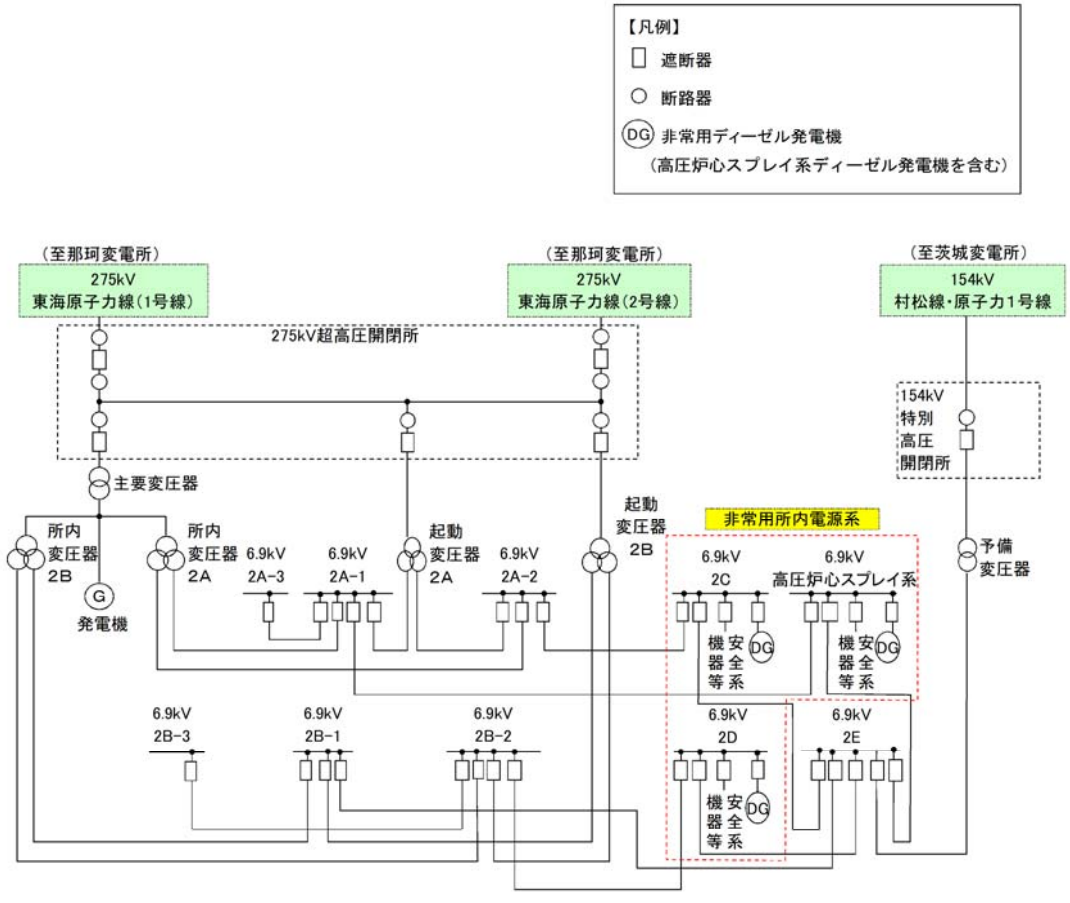
重要度の特に高い安全機能を有する構築物，系統及び機器で，その機能を達成するために電力を必要とするものについては，非常用高圧母線からの給電が可能な構成とし，非常用高圧母線は外部電源系又は非常用ディー

ゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む）のいずれからも受電できる構成とする。

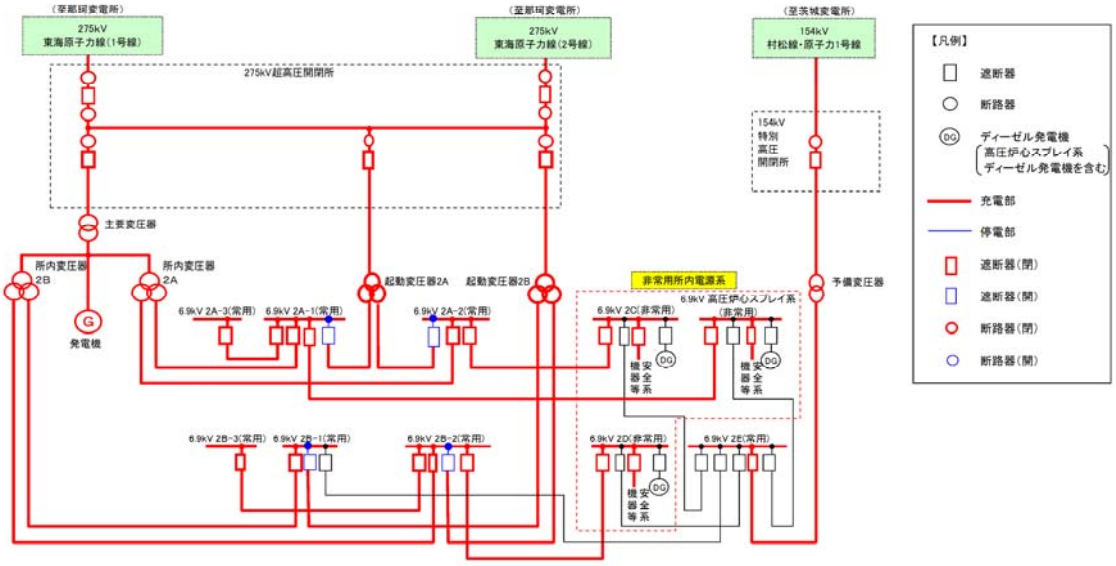
このうち，外部電源系については，送電線に接続する遮断器や断路器等を設置した 275kV 超高圧開閉所機器及び 154kV 特別高圧開閉所機器，各開閉所からの電気を降圧する変圧器から構成される設計とする。

開閉所機器，変圧器，及び所内高圧系統については，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スイッチ等を設ける設備構成とする。

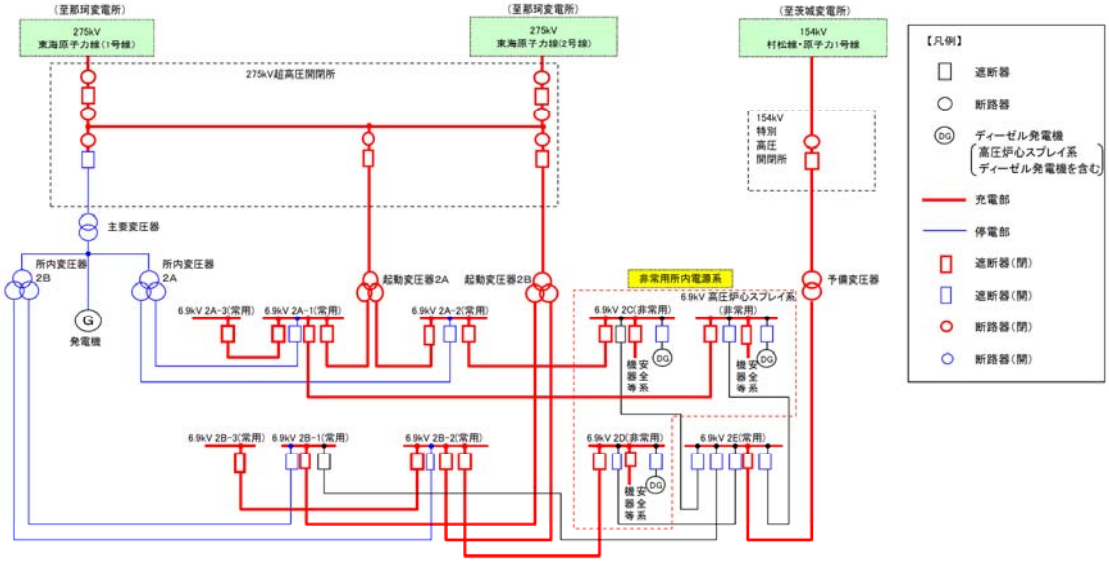
所内単線結線図を第 2.2.1.2－1 図，通常運転時の状態を第 2.2.1.2－2 図，発電用原子炉停止時の状態を第 2.2.1.2－3 図に示す。



第 2.2.1.2－1 図　所内単線結線図



第 2.2.1.2－2 図　通常運転時

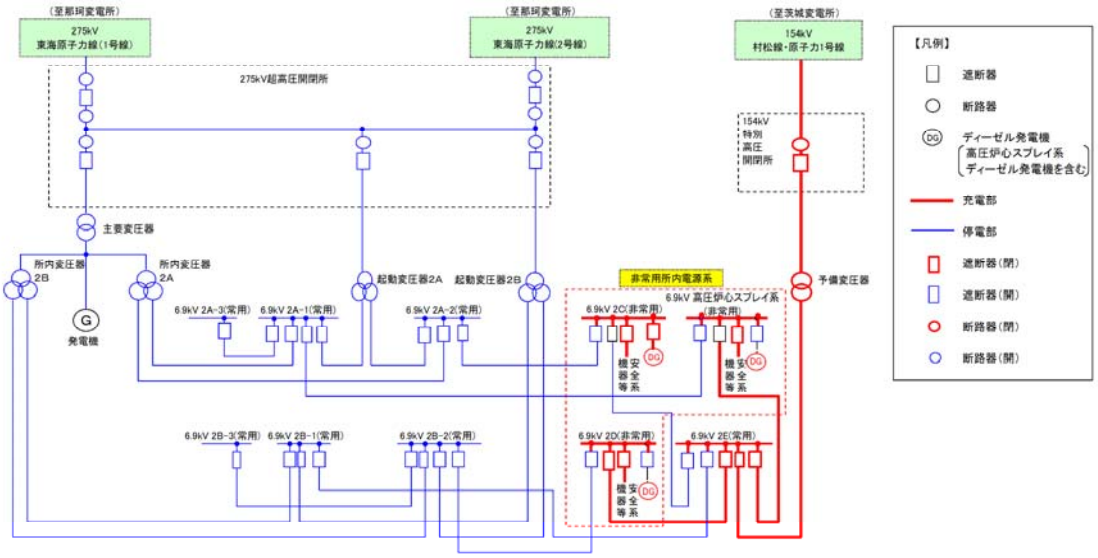


第 2.2.1.2－3 図　発電用原子炉停止時

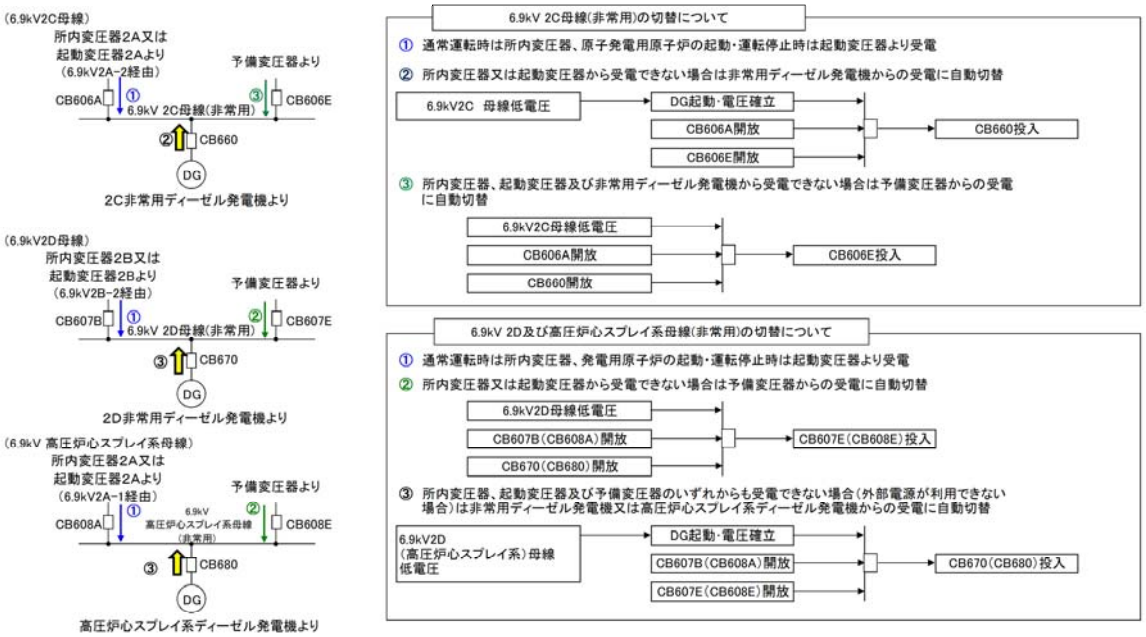
非常用高圧母線が，275kV 東海原子力線から起動変圧器を介して受電できなくなった場合，非常用高圧母線２Ｃ は，２Ｃ非常用ディーゼル発電機からの給電へ自動切替される。一方，非常用高圧母線２Ｄ及び非常用高

圧母線高圧炉心スプレイ系は，154kV 村松線・原子力１号線から予備変圧器を介しての受電へ自動切替される。

非常用母線の受電切替を，第 2.2.1.2－4 図及び第 2.2.1.2－5 図に示す。

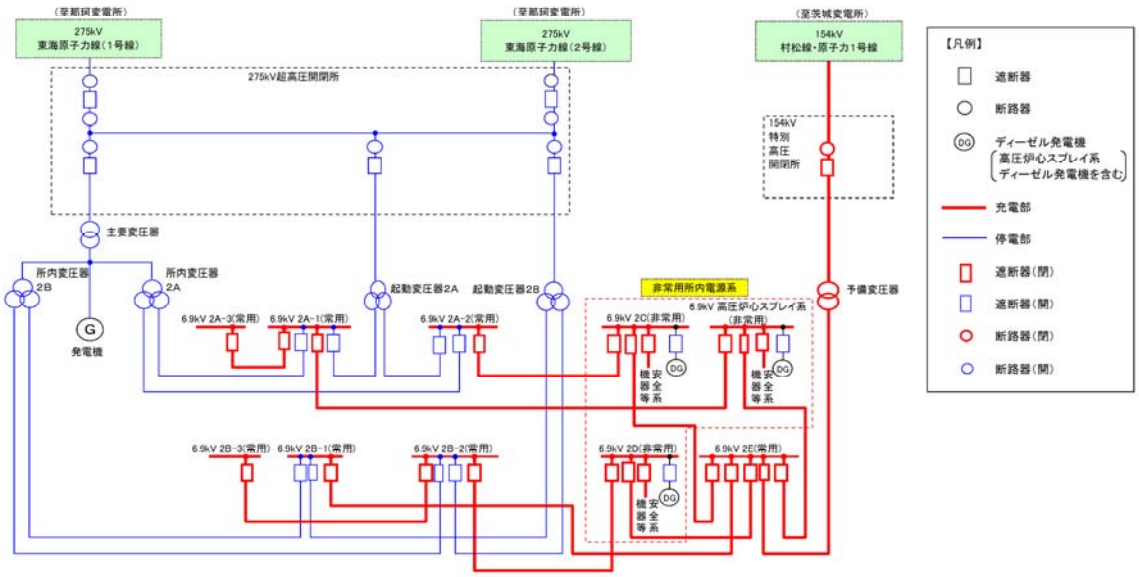


第 2.2.1.2－4 図　非常用母線の受電切替のイメージ（１／２）



第 2.2.1.2－5 図　非常用母線の受電切替のイメージ（２／２）

尚，非常用高圧母線２Ｃは，２Ｃ非常用ディーゼル発電機からの給電へ自動切替されたのち，154kV 村松線・原子力１号線が健全な場合，手動にて 154kV 村松線・原子力１号線から予備変圧器を介しての受電へ切替を行うこととしている。予備変を介しての受電のイメージ図を，第 2.2.1.2－6 図に示す。



第 2.2.1.2－6 図　予備変を介しての受電

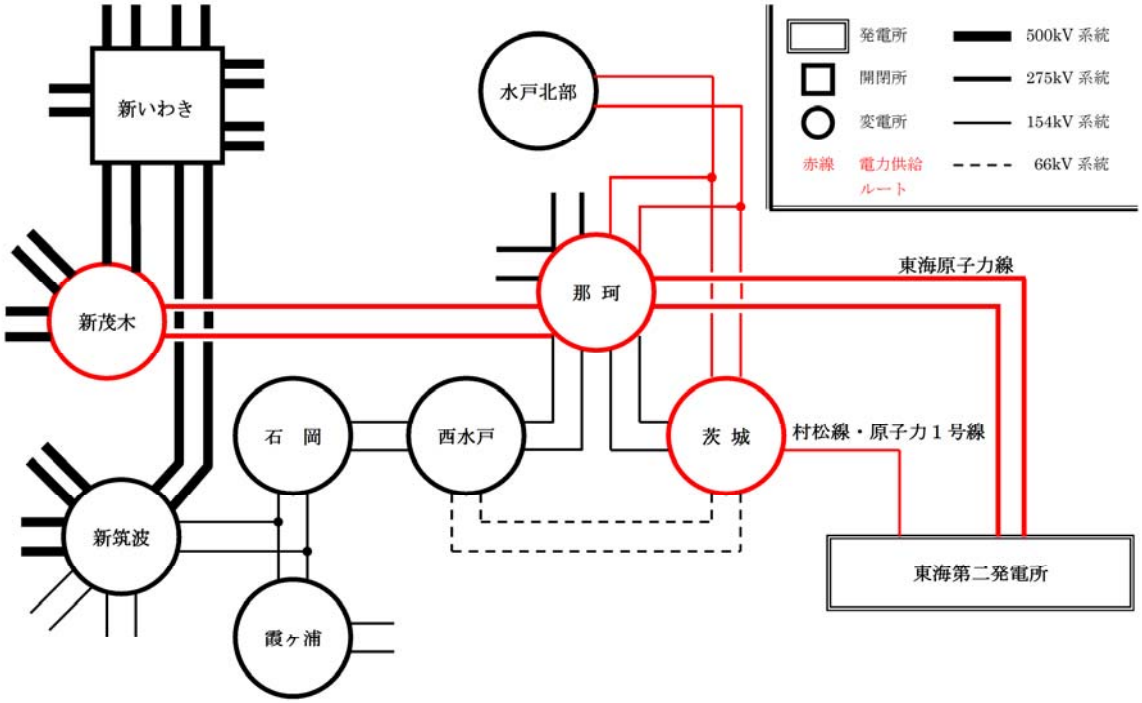
2.2.2　電線路の独立性

2.2.2.1　外部電源受電回路について

東海第二発電所は，275kV 東海原子力線 2 回線及び 154k 村松線・原子力 1 号線 1 回線の合計 3 回線にて電力系統に連系する。

275kV 東海原子力線 2 回線は，約 17km 離れた那珂変電所に接続し，154kV 村松線・原子力 1 号線 1 回線は，約 9km 離れた茨城変電所に接続する。

外部受電回路の送電系統図を，第 2.2.2.1－1 図に示す。



第 2.2.2.1－1 図　送電系統図

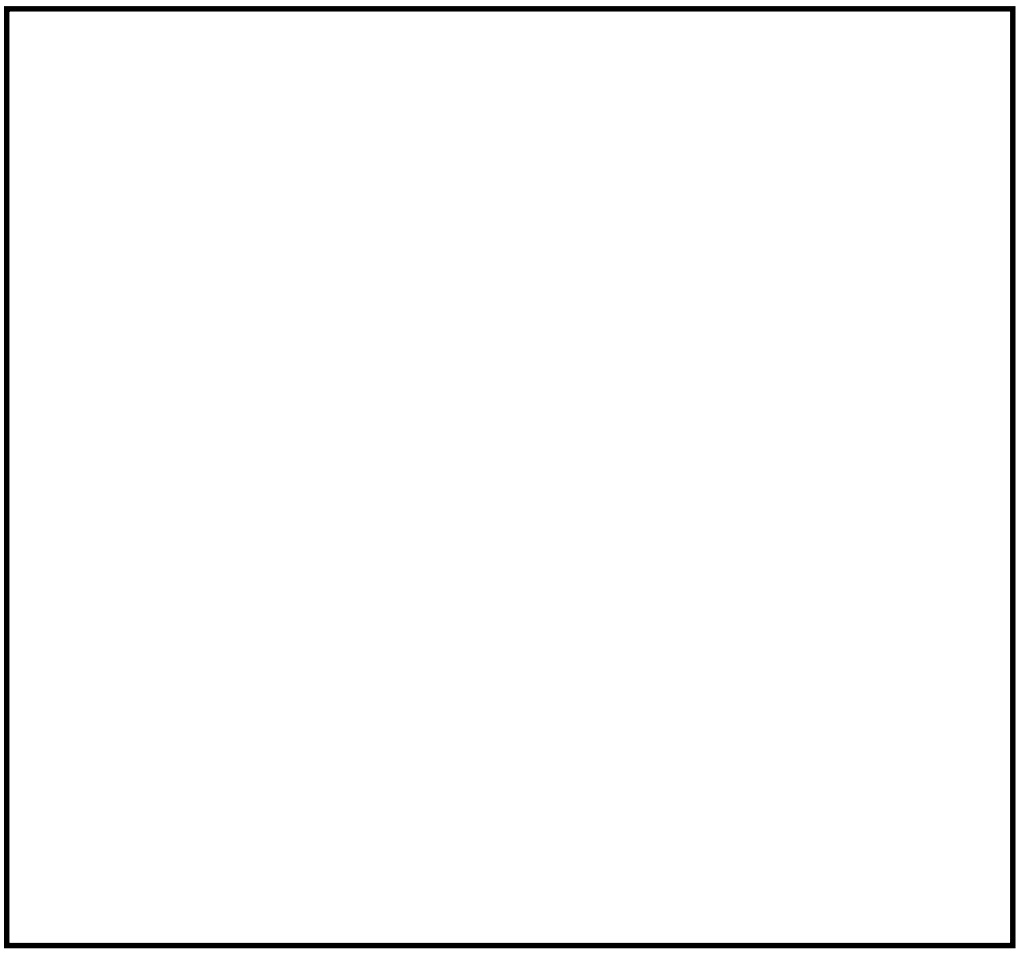
2.2.2.2　複数の変電所との接続について

那珂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され，茨城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することが可能とされており，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全て停止する事態に至らない設計であることを確認している。

(1)　変電所と活断層等の位置

那珂変電所及び茨城変電所は，その直下に活断層は認められていないことを確認した。変電所と活断層の位置を，第 2.2.2.2－1 図に示す。

那珂変電所及び茨城変電所はそれぞれ独立しており，275kV 送電線 2 回線と 154kV 送電線 1 回線の全 3 回線は共通する断層の上に設置されていない。



第 2.2.2.2－1 図　変電所等と活断層の位置

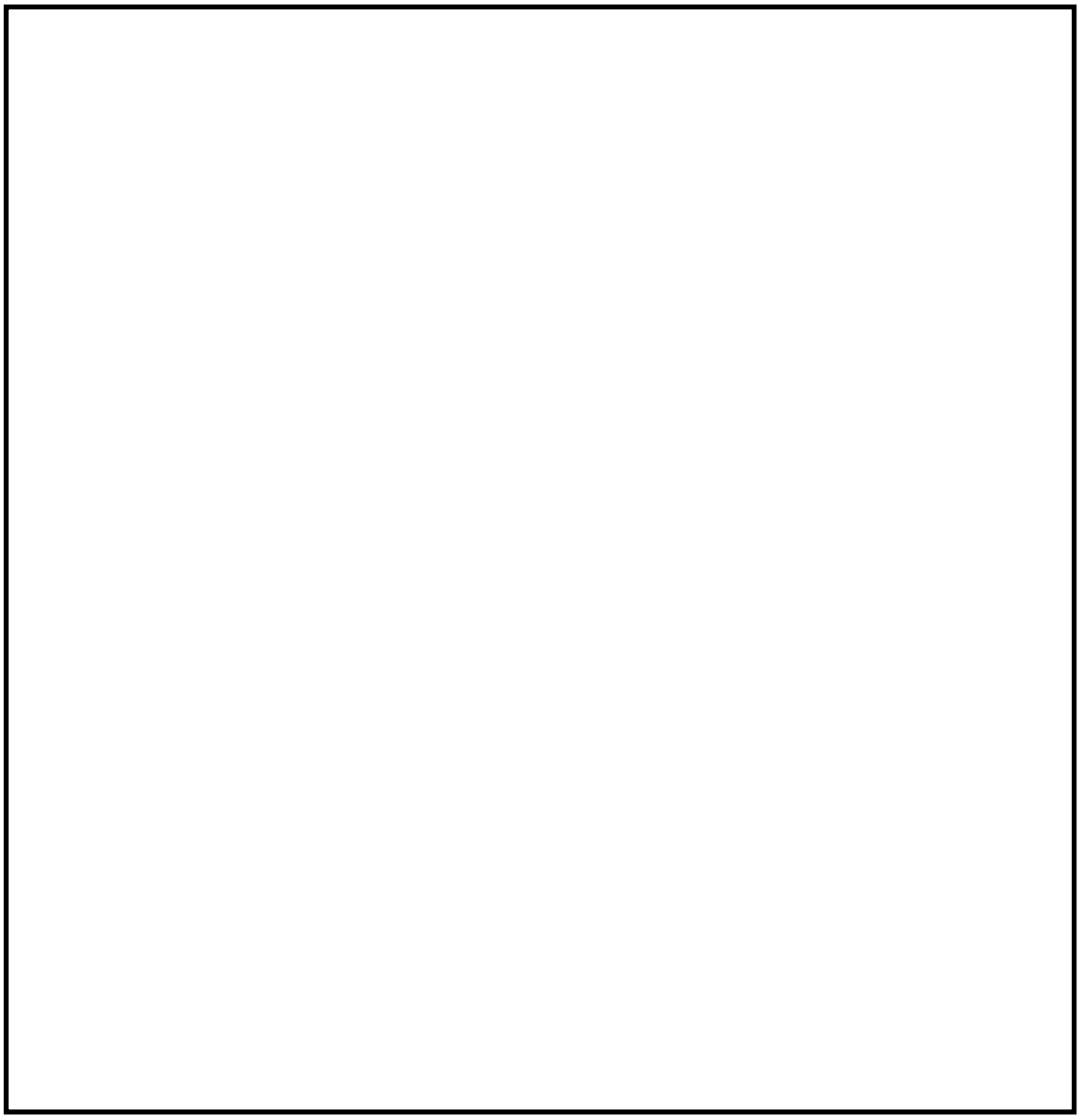
(2)　送変電設備の耐津波性

茨城県の津波浸水想定と送電線の位置関係を第 2.2.2.2－2 図に示す。

津波浸水想定図によれば，275kV 東海原子力線の一部が浸水想定範囲に入っていることにより，使用不能となる可能性があるが，154kV 村松線・原子力 1 号線を使用して東海第二原子力発電所への給電が可能であるため

問題はない。

また，送電線の接続先となる那珂変電所（約 T.P.＋60m）及び茨城変電所（約 T.P.＋35m）は内陸部に位置しており，津波による影響を受けることはない。



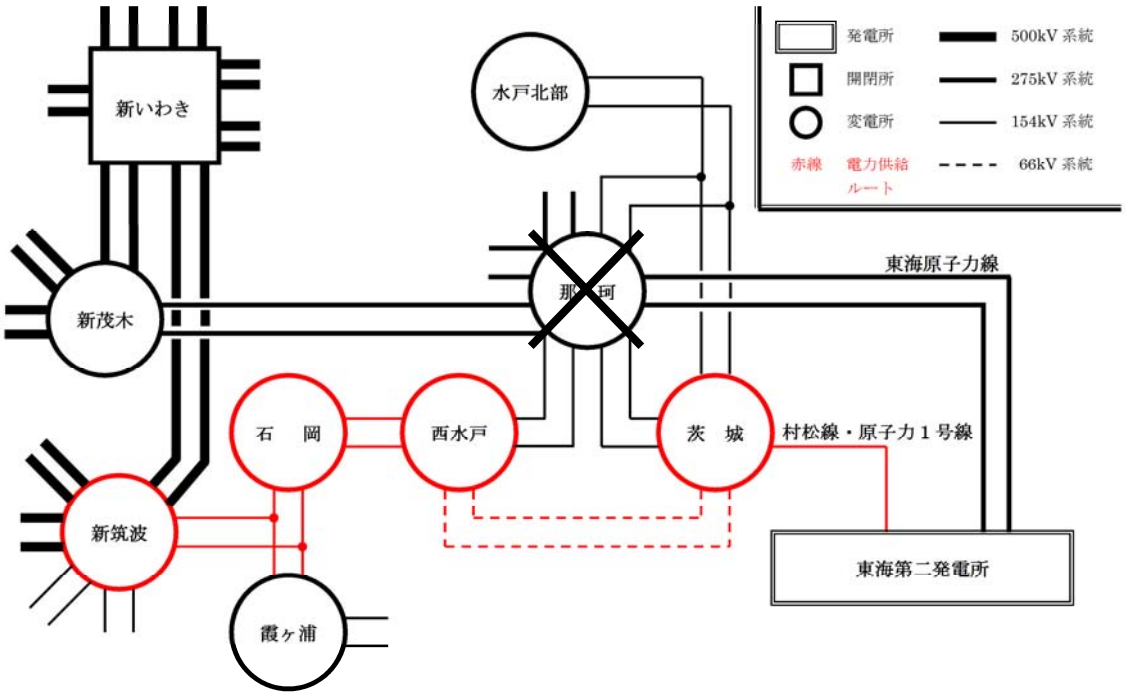
第 2.2.2.2－2 図　茨城県の津波浸水想定と送電線の位置関係

(3)　変電所の停止想定

a．那珂変電所全停時の供給系統

那珂変電所が停止した場合においても，茨城変電所から 154kV 村松線・原子力１号線より受電を行うことにより，東海第二発電所への電力供給が可能となる。茨城変電所は那珂変電所及び西水戸変電所より受電可能である。

那珂変電所全停時の供給系統を，第 2.2.2.2－3 図に示す。

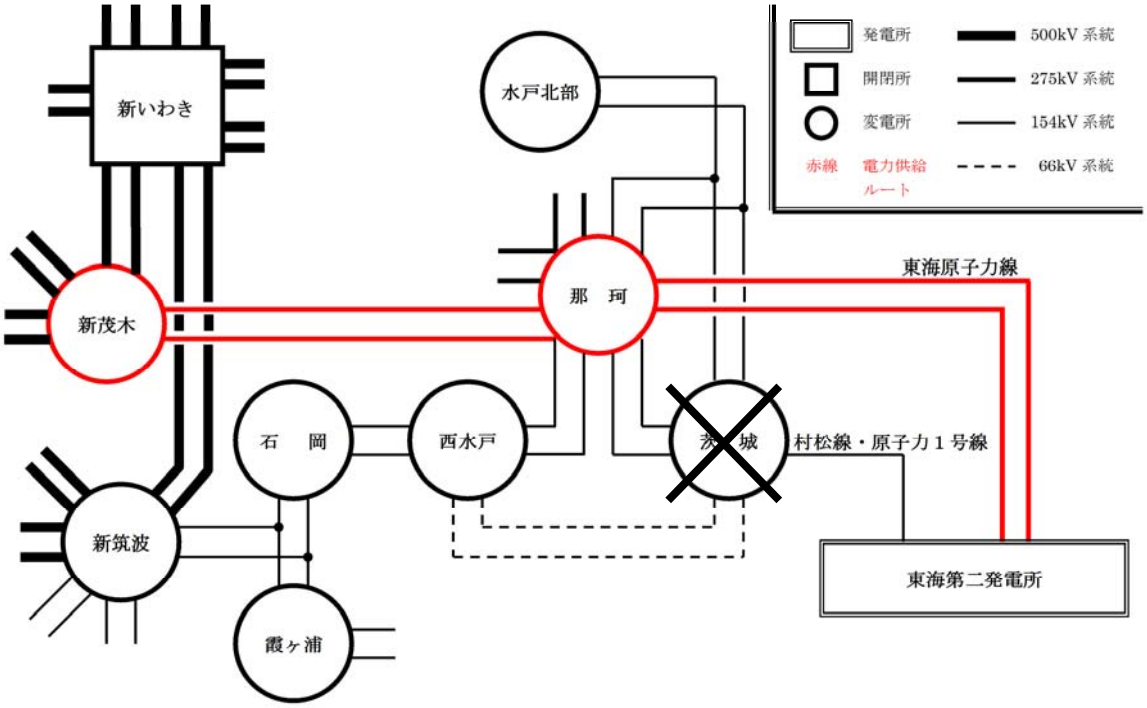


第 2.2.2.2－3 図　那珂変電所全停時の供給系統

b．茨城変電所全停時の供給系統

茨城変電所が停止した場合においても，那珂変電所から 275kV 東海原子力線より受電を行うことにより，東海第二発電所への電力供給が可能となる。那珂変電所は新茂木変電所及び西水戸変電所から受電可能である。

茨城変電所全停時の供給系統を，第 2.2.2.2－4 図に示す。



第 2.2.2.2－4 図　茨城変電所全停時の供給系統

ｃ．那珂変電所または茨城変電所が全停した場合の東海第二発電所への電力供給の確実性について

那珂変電所または茨城変電所が全停した場合の東海第二発電所への電力供給について，東京電力パワーグリッド株式会社の評価結果等を基に，設備面及び運用面から評価した結果，東海第二発電所への外部電源の供給は確実に行われると評価した。評価の詳細については別紙 5 に示す。

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

275kV 東海原子力線，154kV 村松線・原子力１号線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であることを確認している。

(1)　送電線の交差箇所及び近接箇所について

外部電源線である 275kV 東海原子力線及び 154kV 村松線・原子力１号線において，交差箇所は無い。

また，鉄塔間の近接箇所の離隔距離 46m 以上であり，「電気設備技術基準」に準拠した絶縁距離(6 万 V 超過架空電線に必要な絶縁距離として，必要な絶縁距離 4.64m）が確保されていることを確認している。

275kV 東海原子力線及び 154kV 東海原子力線のルート及び近接箇所を，第 2.2.3.1－1 図に示す。

第 2.2.3.1－1 図　275kV 東海原子力線及び 154kV 村松線・原子力１号線のルート及び近接箇所

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，鉄塔の倒壊が防止されている。

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が図られており，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であることを確認している。

(1)　鉄塔基礎の安定性

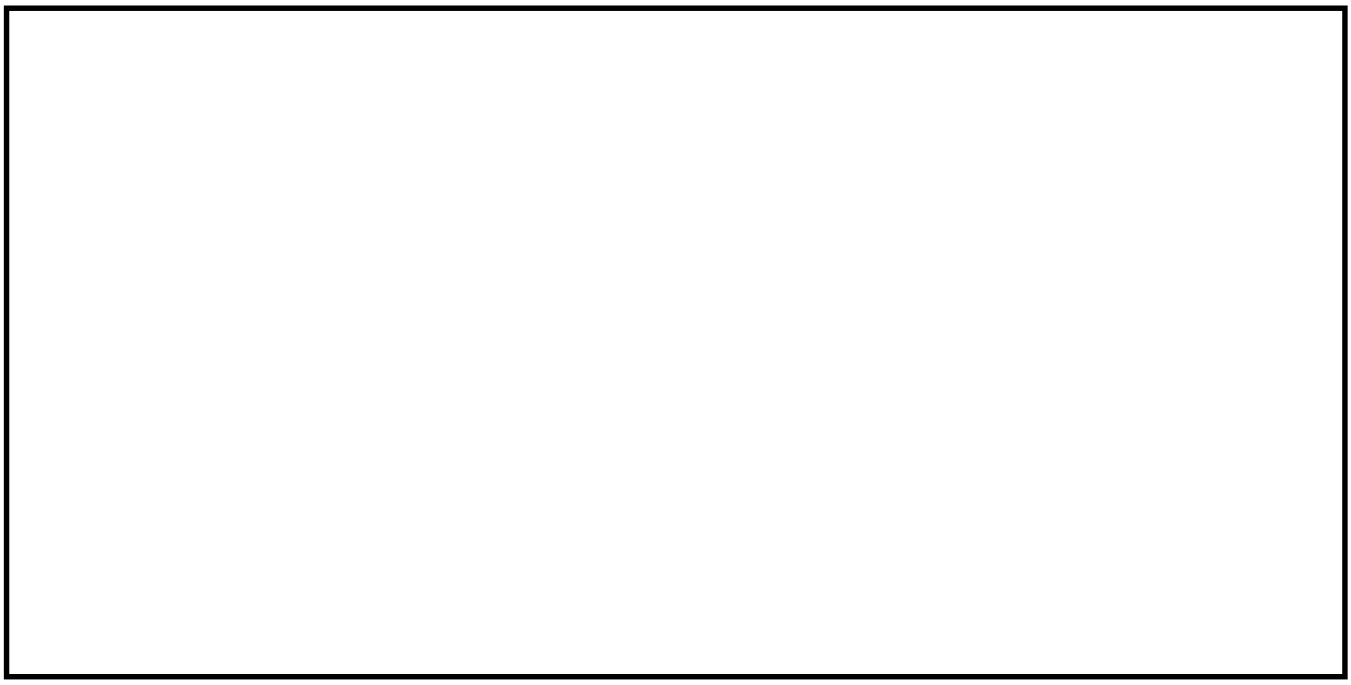
送電線ルートは，ルート選定の段階から地すべり地域等が極力回避されており，地震による鉄塔敷地周辺の影響による被害の最小化を図られている。また，やむを得ずこのような地域を経過する場合には，個別に詳細調査を実施し，基礎の安定性を検討して基礎型を選定する等の対策が実施されている。

さらに，東海第二発電所に連系する 275kV 東海原子力線 2 回線及び 154kV 村松線・原子力 1 号線 1 回線については，鉄塔基礎の安定性評価として，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により盛土の崩壊，地すべり，急傾斜地の各リスクがある箇所の抽出が行われた後，地質専門家による現地踏査が実施された（別紙 1)。この評価結果により，鉄塔基礎の安定性に影響がないことを確認している。

第 2.2.3.2－1 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
東海第二発電所	外部電源線	275kV 東海原子力線 154kV 原子力 1 号線 154kV 村松線	44 基 8 基 28 基※

※村松線のうち東海第二発電所から茨城変電所間に設置されている鉄塔の数

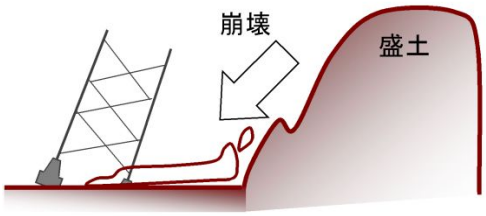


第 2.2.3.2－2 図　基礎の安定性評価対象線路

a．評 価 内 容

①　盛土の崩壊

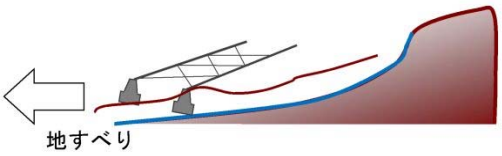
【リスク】盛土の崩壊に伴う土塊の流れ込みによる鉄塔傾斜，倒壊の恐れがある。



→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

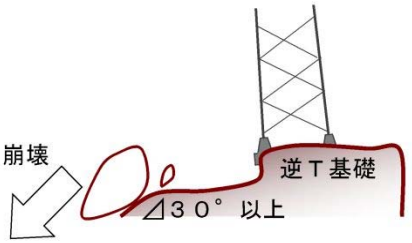
【リスク】鉄塔を巻込んだ地すべりによる鉄塔傾斜，倒壊の恐れがある。



→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，倒壊の恐れがある。



→急傾斜地（30° 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。

b．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する。

→275kV 東海原子力線で 2 基が抽出された。

→抽出された 2 基について地質専門家による現地踏査等により，基礎の安定性に問題のないことを確認した。

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する。

→基礎の安定性に問題のないことを確認した。

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する。

→275kV 東海原子力線 3 基，154kV 村松線 2 基について抽出した。

→抽出された 5 基について地質専門家による現地踏査等により，基礎の安定性に問題のないことを確認した。

第 2.2.3.2－3 表　基礎の安定性評価結果

線路名	鉄塔基数	現地踏査確認基数			対応必要基数
		盛土	地すべり	急傾斜地	
275kV 東海原子力線	44 基	2 基	0 基	3 基	0 基
154kV 原子力１号線	8 基	0 基	0 基	0 基	0 基
154kV 村松線	28 基	0 基	0 基	2 基	0 基

（経済産業省原子力安全・保安院報告「原子力発電所及び再処理施設の外部電源における送電鉄塔基礎の安定性評価について（平成 24 年 2 月 17 日，東京電力株式会社)」）

(2)　近接箇所のリスク

近接箇所（第 2.2.3.1－1 図）については，2 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 2 ルート共倒れのリスクは極めて低いと判断している。以下に評価結果を記載する。

ａ．地形評価

下表の評価により，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 2.2.3.2－4 表　送電線の風雪対策

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 2 基を対象に，地質専門家の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，地すべりリスクのある鉄塔は確認されず，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 5 基を対象に，地質専門家の現地踏査による評価の結果，基礎の安定性に影響はなし。

ｂ．2 ルートの送電線・鉄塔の位置の評価

275kV 東海原子力線，154kV 村松線において計 5 箇所の斜面があるが，ａ．にて鉄塔斜面の安定性が損なわれる可能性が低いことを確認している。

ｃ．気象状況の評価

台風の影響について，当該地域はＪＥＣ－１２７－１９７９（送電用支持物設計標準）における基準速度圧地域区分が高温季は下表に示す地域区分Ⅴの地域，低温季はⅥの地域であり，当該速度圧を見込んだ設計を実施している。地域別の 50 年再現風速値が高い地域ではない。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 2.2.3.2-5 表　基準速度圧地域区分

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

(3)　風雪対策について

a．設備対策面

送電線の風雪対策として，電気設備技術基準に適合するとともに，一部の鉄塔については，ＪＥＣ－１２７－１９７９（送電用支持物設計標準）を考慮した耐風雪強化設計が実施されている。

その他，架渉線への着氷雪対策として難着雪リング等が設置されている。

送電線の風雪対策及びその状況について，第 2.2.3.2－6 表及び第 2.2.3.2－7 表に示す。また，着氷雪対策品を，第 2.2.3.2－8 表に示す。

第 2.2.3.2－6 表　送電線の風雪対策

項目	電気設備技術基準（第 32 条）（解釈（第 58 条））	更なる風雪対策
風	風速 40m／s の風圧荷重を考慮	・設置箇所に応じた風速（地上高 10m における最大瞬間風速 40.8～63.2m／s）を考慮（耐風強化設計）
雪	架渉線の周囲に厚さ 6 ㎜，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 25～50 ㎜，密度 0.6g／cm^3）を考慮（耐雪強化設計） ・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

第 2.2.3.2－7 表　各送電線の更なる風雪対策の状況

	耐風強化設計	耐雪強化設計	難着雪リング	ねじれ防止ダンパー
275kV 東海原子力線	－	－※1	○	○
154kV 原子力１号線	－	－	○	○
154kV 村松線	－※1	－※1	○	○

※１　一部の鉄塔が対策済

第 2.2.3.2－8 表　着氷雪対策品

名　称	機　能
難着雪リング	電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。
ねじれ防止ダンパー	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できる。

ｂ．巡視及び点検実績

275kV 東海原子力線，154kV 村松線・原子力 1 号線の設備の異常兆候の把握のため，東京電力パワーグリッド株式会社の保安規程に定められた普通巡視・点検が，東京電力パワーグリッド株式会社により定期的に実施されている。巡視実績を第 2.2.3.2－9 表に点検実績を第 2.2.3.2－10 表に示す。

以上の巡視・点検により，送電線の健全性が維持されていることを確認している。

通常時において，東海第二発電所への供給支障を伴う送電設備の不具合がないことから、現状の巡視及び点検の周期・内容は妥当であると当社は評価する。

【巡視】普通巡視:

地上（徒歩・車両等）あるいはヘリコプターにより 2 回／年以上（275kV 以上の送電線については，ヘリコプター飛行禁止箇所を除きヘリコプターによる巡視を 1 回／年以上実施）

【点検】　普通点検:1 回／5 年

第 2.2.3.2－9 表　　巡視実績

275kV東海原子力線			巡視種別	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
巡視	普通巡視	茨城	徒歩	1/7	1/7	1/6	2/16
			ヘリコプター	8/6, 8/7	8/4	8/4	8/2
			車両	8/28	8/29	8/25	8/23
	※ 臨時巡視	茨城	徒歩	なし	なし	なし	なし
			ヘリコプター	なし	なし	なし	なし
			車両	なし	なし	なし	なし

154kV原子力線／村松線			巡視種別	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
巡視	普通巡視	茨城	徒歩	5/14, 11/19, 11/29	11/17, 11/20	11/20	10/21
			ヘリコプター	なし	なし	なし	なし
			車両	なし	5/15, 5/28	5/25, 5/27	4/20
	※ 臨時巡視	茨城	徒歩	なし	なし	なし	なし
			ヘリコプター	なし	なし	なし	なし
			車両	なし	なし	なし	なし

※：臨時巡視の対象は，地すべりや急傾斜地の崩壊が懸念される箇所であるが，275kV 東海原子力線，154kV 村松線・原子力 1 号線に該当箇所は無い。

（東京電力パワーグリッド株式会社より内容確認）

第 2.2.3.2－10 表　　点検実績

275kV東海原子力線		平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
普通点検	茨城	8/1	なし	なし	なし	なし

154kV原子力線，村松線		平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
普通点検	茨城	なし	なし	5/15, 5/28	なし	なし

（東京電力パワーグリッド株式会社より内容確認）

2.2.4　受送電設備の信頼性

275kV 超高圧開閉所，154kV 特別高圧開閉所，ケーブル洞道及び電線管路は，不等沈下や傾斜等が起きないよう十分な支持性能を持つ地盤に設置する。また，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。

また，275kV 超高圧開閉所，154kV 特別高圧開閉所，ケーブル洞道及び電線管路に対する津波の影響を考慮するとともに，塩害を考慮する設計とする。

2.2.4.1　開閉所設備等の耐震性評価について

275kV 超高圧開閉所及び 154kV 特別高圧開閉所は，1.0Ｃｉの地震力に対し不等沈下，傾斜またはすべり等が起きないような場所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。

275kV 超高圧開閉所及び 154kV 特別高圧開閉所の遮断器は，従来の気中絶縁開閉装置と比べて重心が低く耐震性の高い GIS とする。GIS（イメージ図）を，第 2.2.4.1－1 図に示す。

第 2.2.4.1－1 図　GIS（イメージ図）

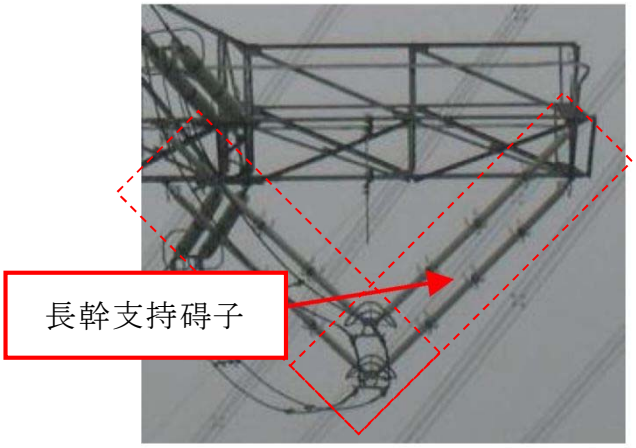
2.2.4.2　送変電設備の碍子及び遮断器等の耐震性

(1)　送電線の長幹支持碍子の免震対策について

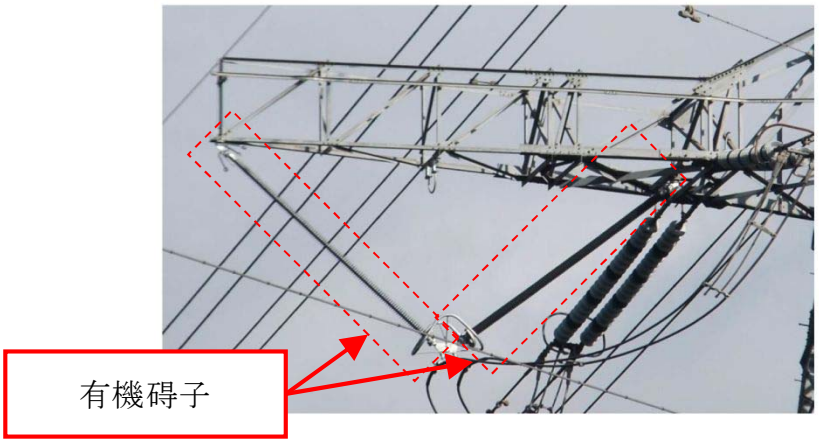
東日本大震災では，東海第二発電所に接続されている 275kV 東海原子力線において長幹支持碍子が破損した。このため，長幹支持碍子から有機碍子への取替（全 44 基中 16 基に使用）を行い，耐震性強化を実施した。

なお，154kV 村松線・原子力 1 号線において長幹支持碍子は使用されていなかった。

長幹支持碍子を第 2.2.4.2－1 図に，有機碍子を第 2.2.4.2－2 図に長幹支持碍子の耐震対策状況を，第 2.2.4.2－1 表に示す。



第 2.2.4.2－1 図　長幹支持碍子



第 2.2.4.2－2 図　有機碍子

第 2.2.4.2－1 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
	有機碍子化
275kV 東海原子力線	16 基（平成 23 年 11 月完了）

（総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会電力安全小委員会資料「東北地方太平洋沖地震におけるジャンパ支持 V 吊長幹支持がいし装置の折損原因分析結果について（平成 23 年 12 月 27 日，東京電力株式会社」）

(2)　変電所の遮断器等の耐震性について

東海第二発電所に接続されている那珂変電所及び茨城変電所は，重心が低く，耐震性の高いガス遮断器が採用されていることを確認している。

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」に基づいた評価が実施されており，設計上の裕度を確認している。

2.2.4.3　開閉所基礎の設置地盤の支持性能について

(1)　275kV 超高圧開閉所

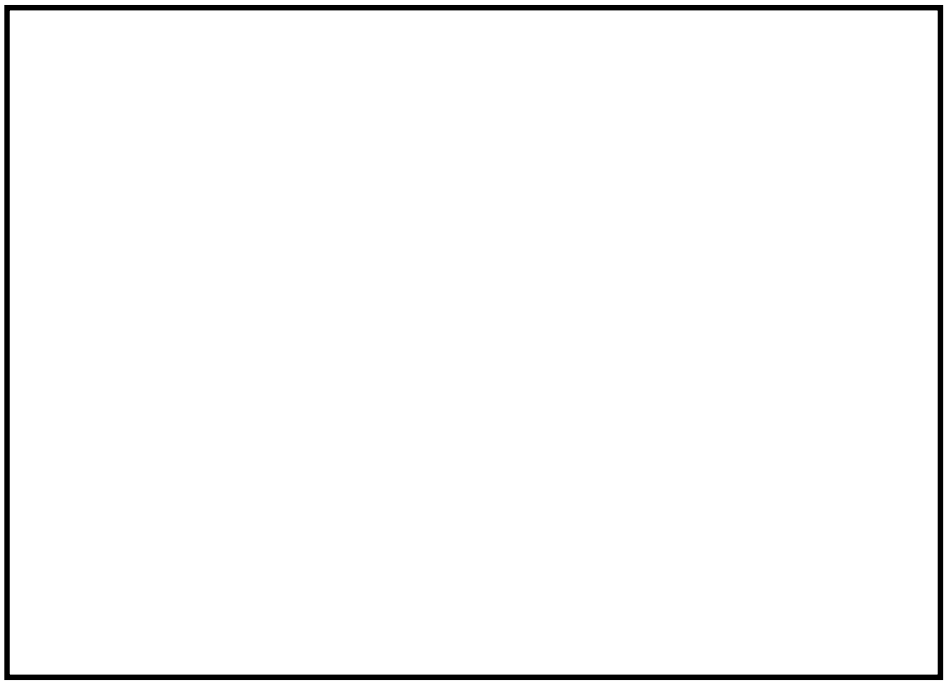
275kV 超高圧開閉所(275kV 東海原子力線に接続)は，杭基礎構造とし，1.0Ｃｉの地震力に対し十分な支持性能を確保した設計とする。

275kV 超高圧開閉所基礎の支持性能評価結果を，第 2.2.4.3－1 表に，275kV 超高圧開閉所位置を，第 2.2.4.3－1 図に示す。

第 2.2.4.3－1 表　275kV 超高圧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	434（kN／本）	2629（kN／本）	○

＊１：判定○（十分な支持性能を確保）の条件は，評価値＜評価基準値。



第 2.2.4.3－1 図　275kV 超高圧開閉所位置

(2)　154kV 特別高圧開閉所

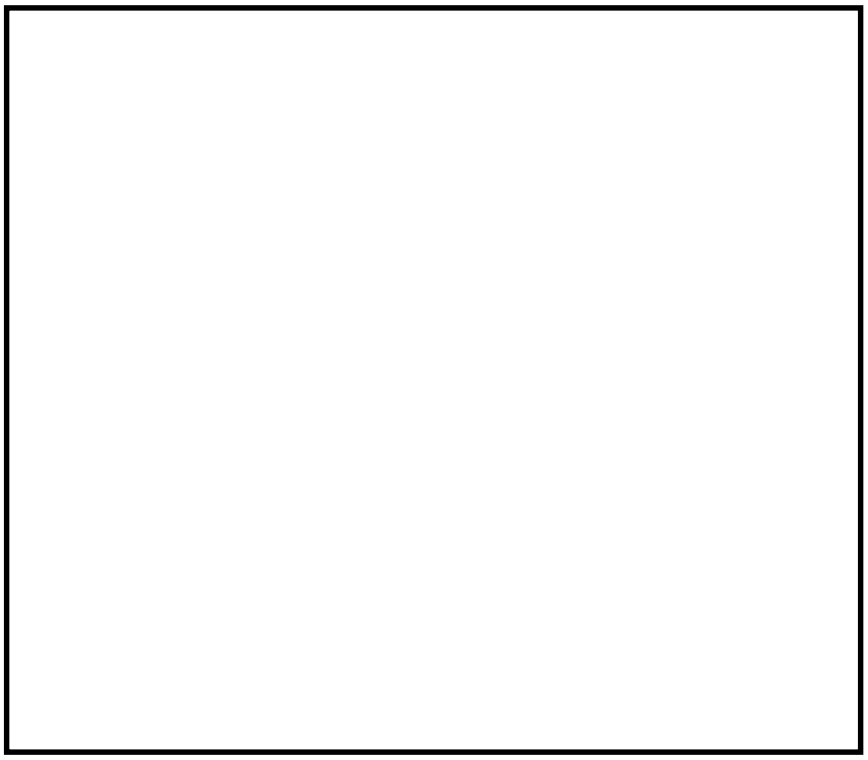
154kV 特別高圧開閉所(154kV 村松線・原子力１号線に接続)は，直接基礎構造とし，1.0Ｃｉ の地震力に対し十分な支持性能を確保した設計とする。

154kV 特別高圧開閉所基礎の支持性能評価結果を，第 2.2.4.3－2 表に，特別高圧開閉所位置を，第 2.2.4.3－2 図に示す。

第 2.2.4.3－2 表　154kV 特別高圧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	62（kN／m^2）	192（kN／m^2）	○

※１：判定○（十分な支持性能を確保）の条件は，評価値＜評価基準値。



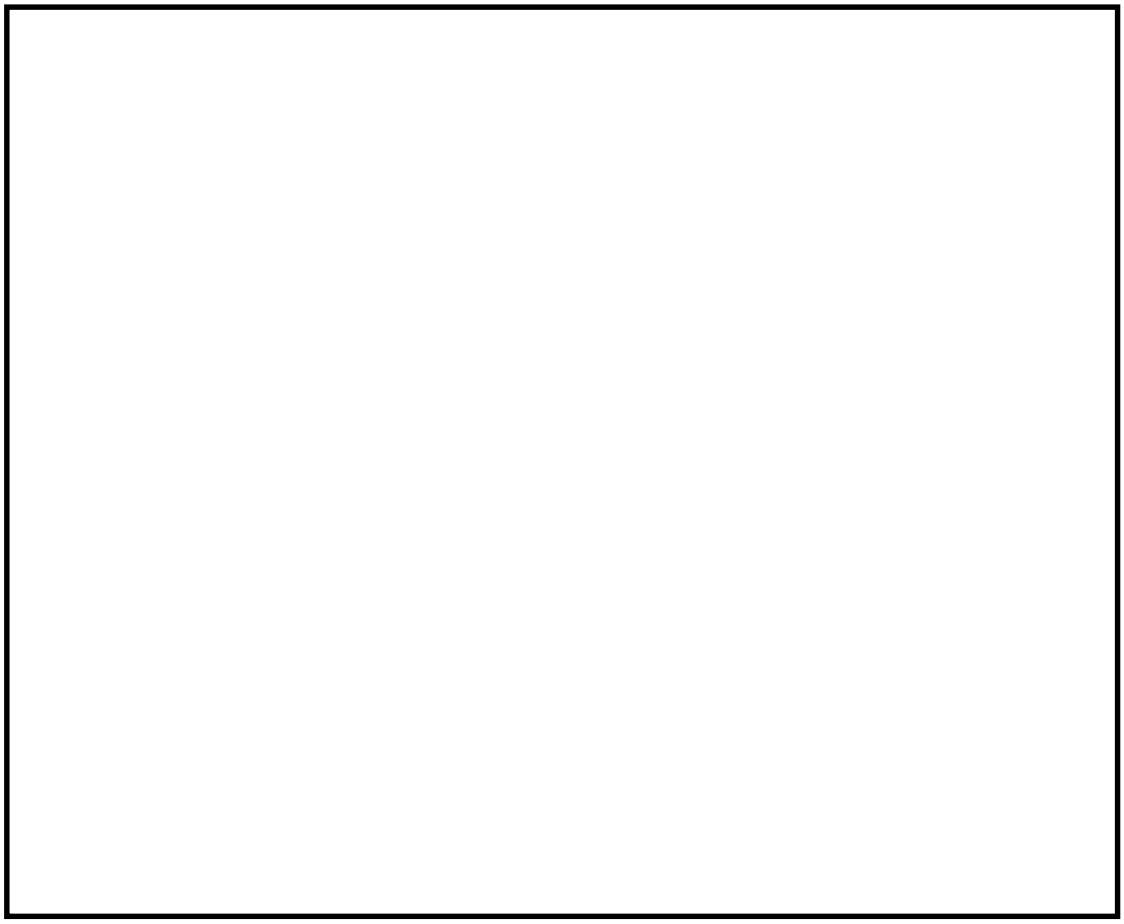
第 2.2.4.3－2 図　154kV 特別高圧開閉所位置

2.2.4.4　ケーブル洞道設置地盤の支持性能について

275kV 超高圧開閉所及び，154kV 特別高圧開閉所から東海第二発電所まではケーブル洞道を通して接続している。

ケーブル洞道については，洞道の構造及び設置地盤の特性を考慮し，代表断面として選定して支持性能を確認する。

全体平面図を，第 2.2.4.4－1 図に示す。



第 2.2.4.4－1 図　全体平面図

(1)　275kV 超高圧開閉所～東海第二発電所

275kV 超高圧開閉所から東海第二発電所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する設計とする。

275kV 超高圧開閉所から東海第二発電所にかけてのケーブル洞道支持性能評価結果を，第 2.2.4.4－1 表にに示す。

第 2.2.4.4－1 表　275kV 超高圧開閉所から東海第二発電所にかけての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	162（kN／m^2）	372（kN／m^2）	○

※１：判定○（十分な支持性能を確保）の条件は，評価値＜評価基準値。

(2)　154kV 特別高圧開閉所～東海第二発電所

154kV 特別高圧開閉所から東海第二発電所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する設計とする。

154kV 特別高圧開閉所から東海第二発電所にかけてのケーブル洞道支持性能評価結果を，第 2.2.4.4－2 表にに示す。

第 2.2.4.4－2 表　154kV 特別高圧開閉所から東海第二発電所にかけての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	32（kN／m^2）	640（kN／m^2）	○

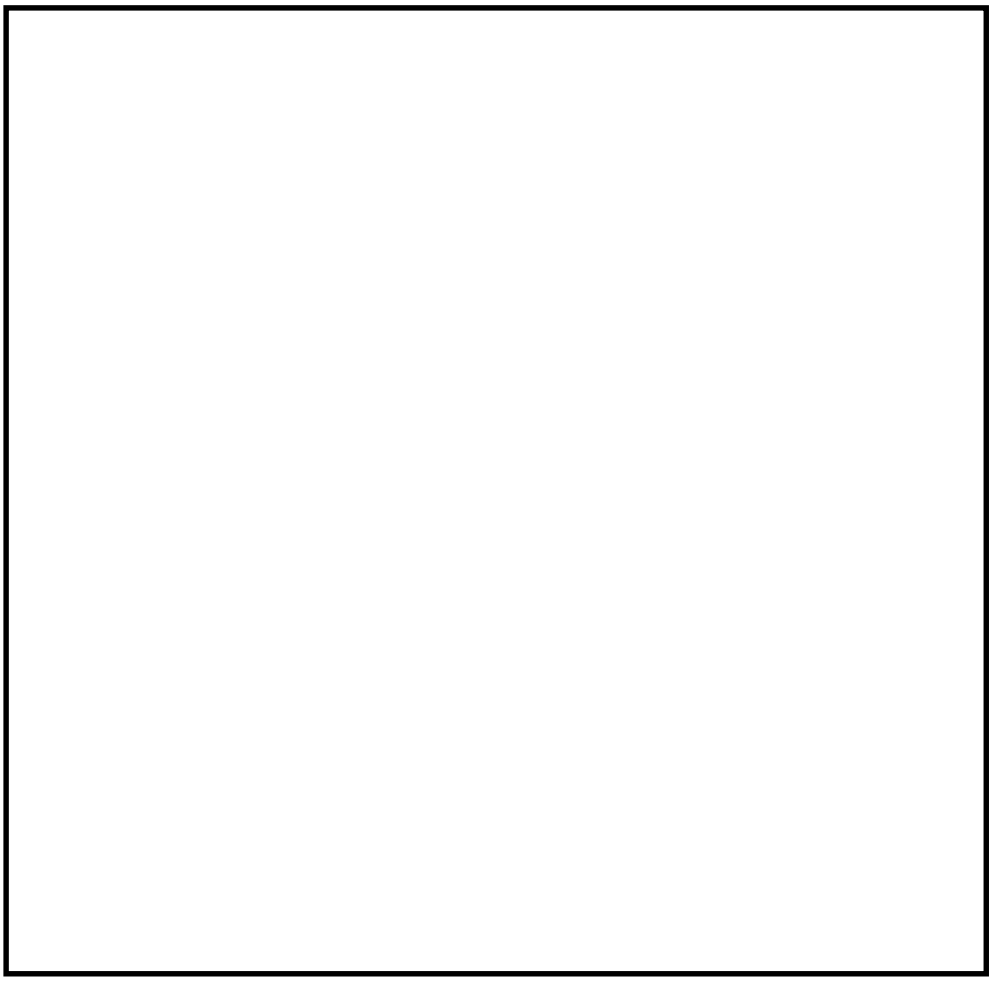
※１：判定○（十分な支持性能を確保）の条件は，評価値＜評価基準値。

2.2.4.5　基礎及びケーブル洞道の不等沈下による影響について

(1)　評価対象箇所の選定

保安電源ケーブル洞道及び各設備の基礎構造型式を，第 2.2.4.5－1 図に示す。

東海第二発電所の開閉所から各建屋へのケーブルは，第四系への直接基礎構造であるケーブル洞道内に敷設する。洞道の接続先のうち，275kV 超高圧開閉所，原子炉建屋及びタービン建屋は，岩盤に支持されていることから，異種基礎接続となる。このため，ケーブル洞道について不等沈下による影響の評価を行った。



第 2.2.4.5－1 図　保安電源ケーブル洞道の基礎構造型式

(2)　評価手法

第四系に直接支持されているケーブル洞道について，鉄道構造物等設計標準・同解説（平成 19 年 1 月）に基づき，地盤の揺すり込みによる沈下量の算出を行った。

地表面で 1.0Ｃｉ 相当となる地震力を用いて，一次元等価線形解析にて地震前後のせん断剛性の変化から沈下量を算定した。

(3)　評価結果

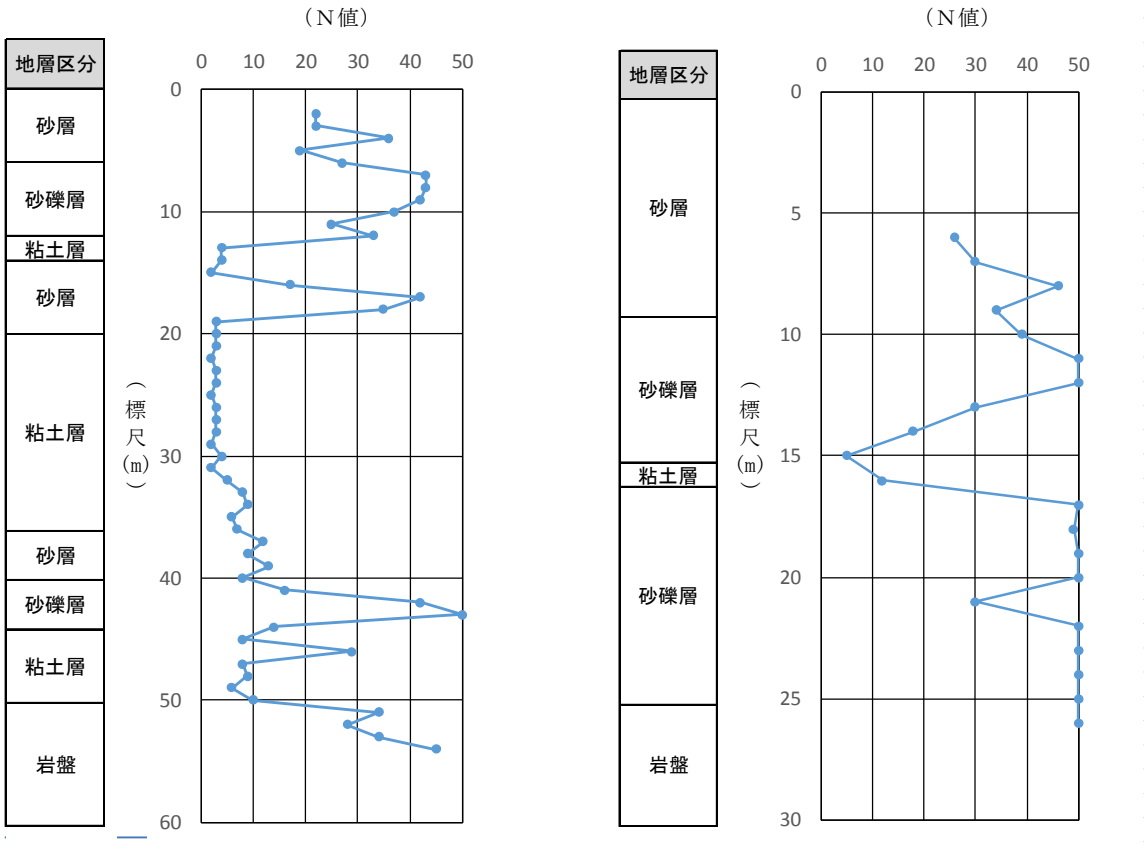
ケーブル洞道における沈下量を第 2.2.4.5－1 表に示す。沈下量は，ケーブル洞道直下の第四系を対象として算出した。ボーリング位置図及びボーリング柱状図を第 2.1.4.5－2～3 図に示す。

その結果，沈下量が 1 ㎝以下であることから，不等沈下によるケーブル性能への影響はなく，設置地盤は十分な支持性能を有していることを確認した。

第 2.1.4.5－1 表　ケーブル洞道における最大沈下量

	ケーブル洞道 （275kV 超高圧開閉所～ タービン建屋間）	ケーブル洞道 （154kV 特別高圧開閉所 ～原子炉建屋間）
最大沈下量	9.5 ㎜	1.7 ㎜

第 2.1.4.5－2 図　ボーリング位置図



275kV 超高圧開閉所付近　　154kV 特別高圧開閉所付近

第 2.1.4.5－3 図　ボーリング柱状図

2.2.4.6　津波の影響，塩害対策

塩害対策が必要な 275kV 送電線引留部に対しては，定期的に碍子洗浄が可能な設備を設置する。なお，154kV 送電線引留部に関しては塩害の影響が少ないことを確認していることから碍子洗浄は不要である。碍子洗浄装置外観を，第 2.2.4.6－1 図に示す。

基準津波に対して，防潮堤により非常用電源設備が配置されているエリアは，津波の影響を受けない設計とする。

防潮堤と非常用電源設備配置図を，第 2.2.4.6-2 図に示す。

第 2.2.4.6－1 図　碍子洗浄装置外観（イメージ図）

第 2.2.4.6－2 図　防潮堤と非常用電源設備配置図

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付属設備の信頼性

2.3.1.1　多重性又は多様性及び独立性

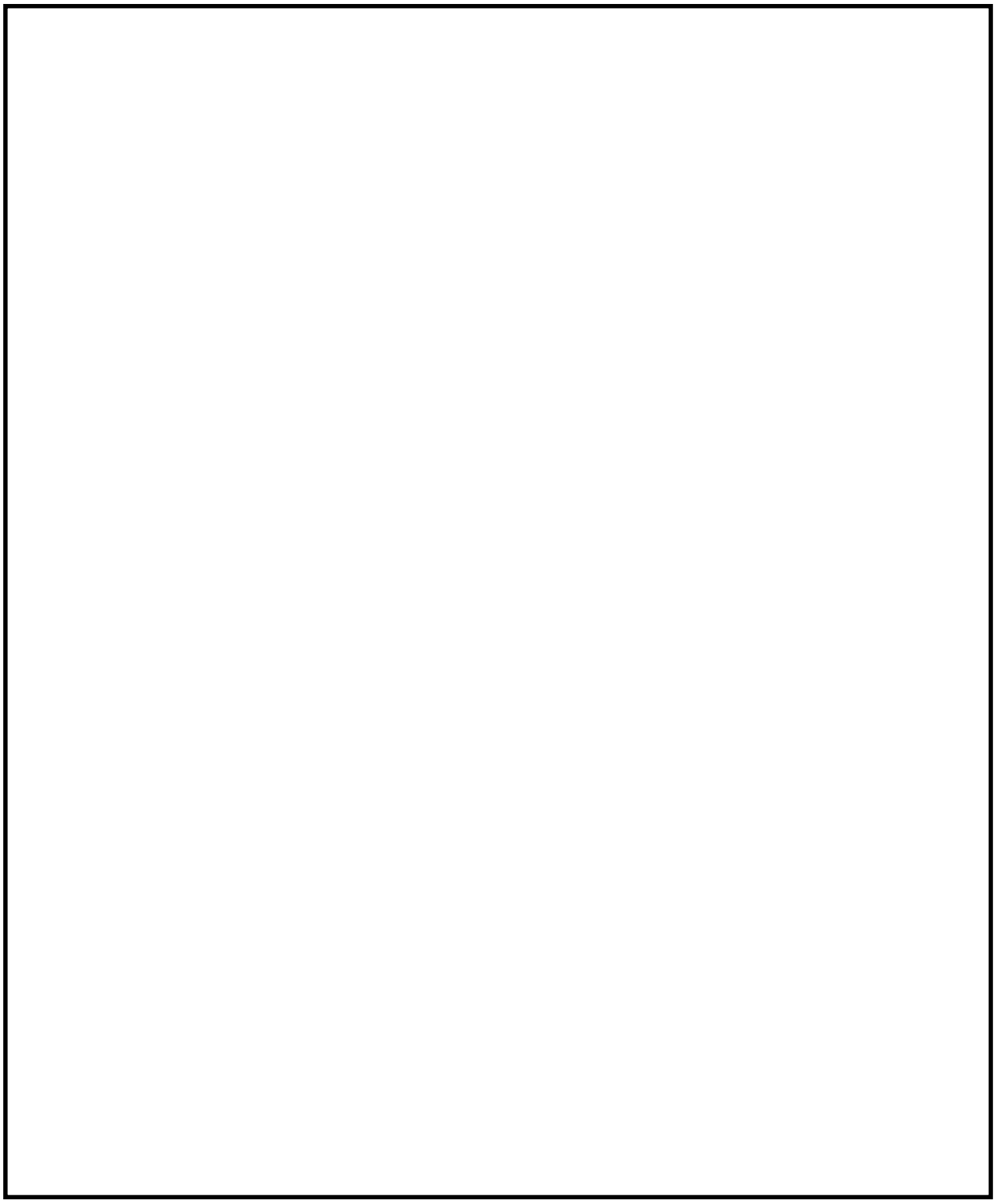
非常用電源設備のうち，非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む）及びその付属設備（燃料供給系統）は，多重性及び独立性を考慮して，必要な容量のものを3台備え，各々非常用高圧母線に接続している。また，蓄電池及びその付属設備（充電器等充電設備）は，区分Ⅰと区分Ⅱ（Ⅲ）に区画された電気室等に設置し，多重性及び独立性を確保する設計とする。

非常用電源設備は，常用系との独立性を考慮して，常用電源設備と別の場所に設置することにより，共通要因による機能喪失が発生しない設計とする。

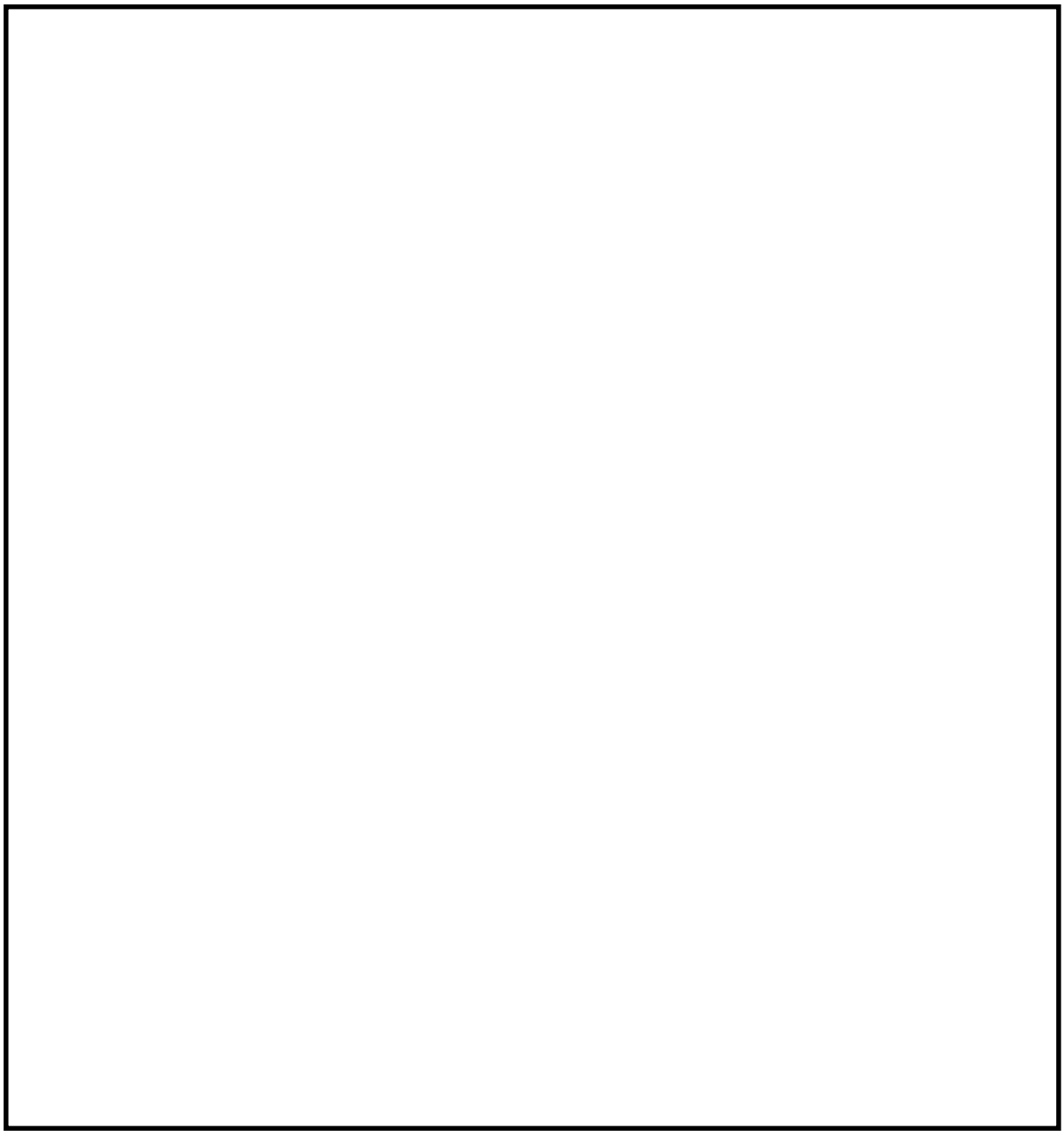
(1)　非常用電源設備の配置

非常用電源設備は，安全区分に応じて区分Ⅰ区分Ⅱ（Ⅲ）に区画された電気室等に設置する設計とする。

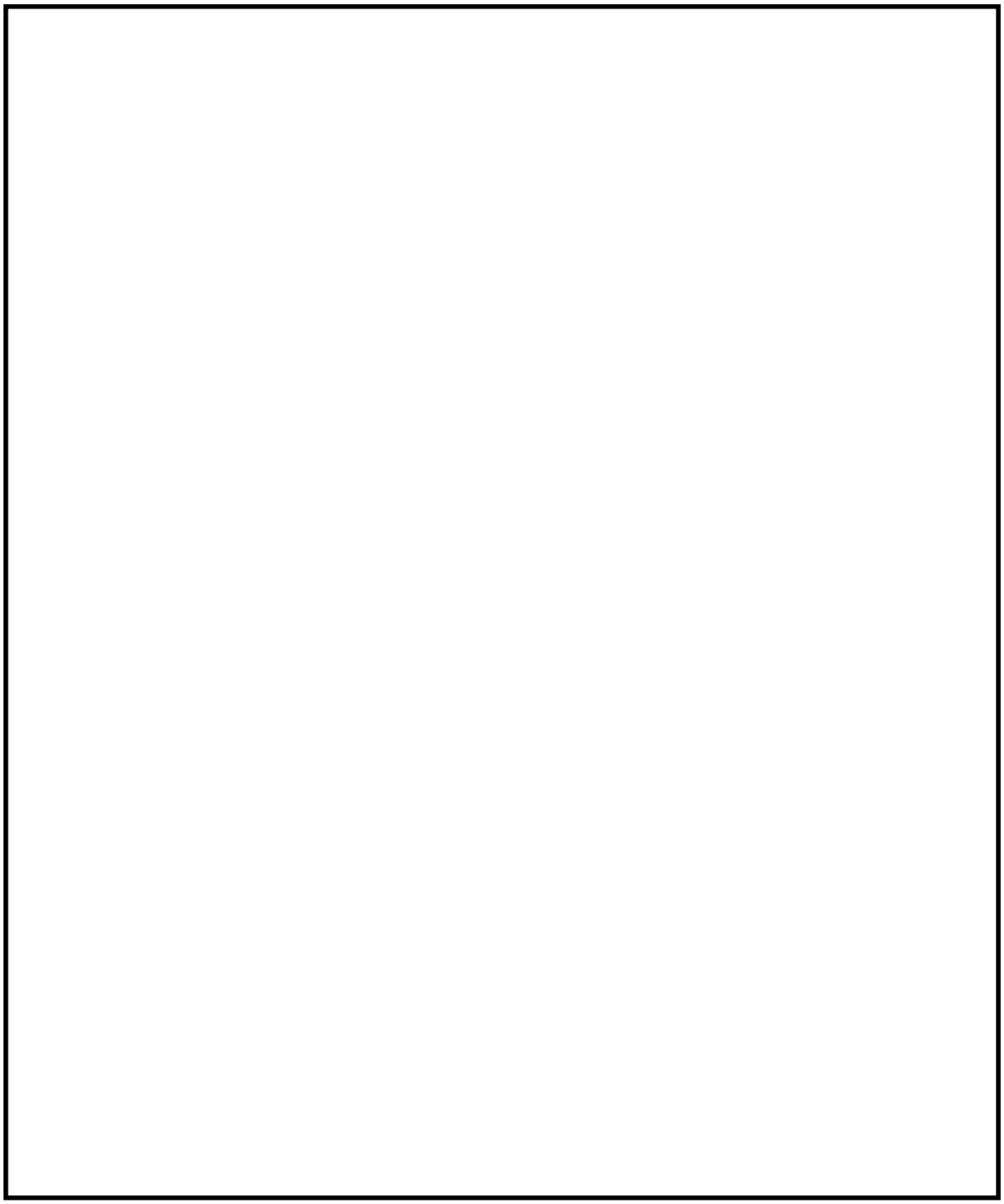
非常用電源設備の配置を，第2.3.1.1－1図～第2.3.1.1－5図に示す。



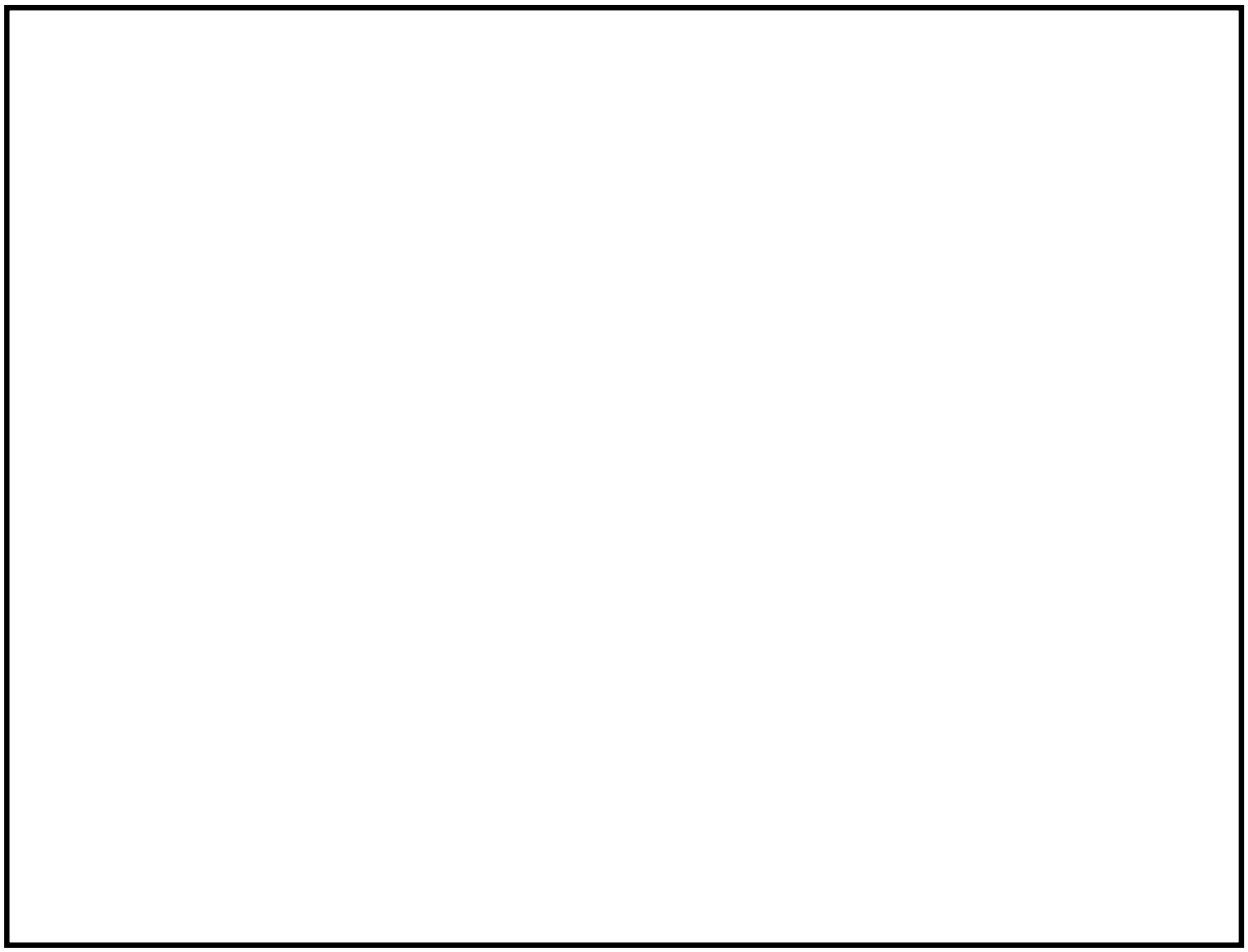
第 2.3.1.1－1 図　非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む）の配置



第 2.3.1.1－2 図　蓄電池（非常用）の配置



第 2.3.1.1－3 図　非常用高圧母線（２Ｃ・２Ｄ・ＨＰＣＳ）の配置



第 2.3.1.1－4 図　非常用ディーゼル発電機 燃料供給系統設備のうち
デイタンクの配置

第 2.3.1.1－5 図　燃料供給系統設備のうち軽油貯蔵タンク，燃料移送ポンプ
の配置

(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，非常用直流電源設備は各々3 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の区画された部屋に設置する等の対策により，主たる共通要因（地震，津波，火災，溢水）に対し，頑健性を有する設計とする。非常用電源設備の主たる共通要因に対する頑健性を，第 2.3.1.1－6 表に示す。

第 2.3.1.1－6 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	基準地震動に対して十分な耐震性を有する設計とする。	基準地震動に対して，建屋及び非常用電源設備が機能維持できる設計とする。
津波	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。	新設する防潮堤により非常用電源設備が配置されているエリアは，津波の影響を受けない設計とする。
火災	適切な耐火能力を有する耐火壁又は隔壁等で分離を行う設計とする。	非常用電源設備は火災防護基準で要求されている 3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁又は隔壁等により区分Ⅰと区分Ⅱ（Ⅲ）に分離する設計とする。
溢水	想定すべき溢水（没水・蒸気・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。	地震や火災による溢水に対して電気盤が機能喪失にならないことを確認する。 また，電気室及び蓄電池室には，蒸気源及び被水源がないため問題ない。

軽油貯蔵タンクは地下，燃料移送ポンプは常設代替高圧電源装置置場内（地下）に設置する。

また，軽油貯蔵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デイタンクまでの配管には連絡配管が設けられており，軽油貯蔵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系統のデイタンクに燃料を供給可能な設計としている。

なお，デイタンクは外部からの燃料補給がなくても，8 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。(2.3.1.3 参照)

軽油貯蔵タンク基礎ならびに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，原子炉建屋と同じ支持地盤を有しており（杭基礎型式)，沈下が生じにくい構造とする。

2.3.1.2　容量について

東海第二発電所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

個数：2

容量：約 6,500kVA／個（約 5,200kW／個）

②　高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機

個数：1

容量：約 3,500kVA（約 2,800kW）

＜①　及び②の主な負荷＞

・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（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む）は，外部電源の喪失又は原子炉冷却材喪失が発生した際，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，必要な発電機容量を有する。

各非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む）において保安上必要とされる負荷を，第 2.3.1.2－1 表に示す。

第 2.3.1.2－1 表　非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む）において保安上必要とされる負荷

（外部電源喪失及び原子炉冷却材喪失時）

非常用ディーゼル発電機				高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機	
２Ｃ		２Ｄ			
補機名	負荷容量［kW］	補機名	負荷容量［kW］	補機名	負荷容量［kW］
低圧炉心スプレイ系ポンプ	1,078	—	—	高圧炉心スプレイ系ポンプ	2,328
残留熱除去系ポンプ	584	残留熱除去系ポンプ	1,168	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機海水ポンプ	55
残留熱除去系海水系ポンプ	1,674	残留熱除去系海水系ポンプ	1,674	蓄電池充電器	19
非常用ガス処理装置	48	非常用ガス処理装置	48	高圧炉心スプレイポンプ室換気装置	8
非常灯	78	非常灯	78	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室換気装置	38
蓄電池充電器	264	蓄電池充電器	245	—	—
中央制御室換気装置	60	中央制御室換気装置	60	—	—
ディーゼル発電機冷却系海水ポンプ	55	ディーゼル発電機冷却系海水ポンプ	55	—	—
ディーゼル発電機室換気装置	38	ディーゼル発電機室換気装置	38	—	—
低圧炉心スプレイ系ポンプ室換気装置	4	—	—	—	—
残留熱除去系ポンプ室換気装置	3	残留熱除去系ポンプ室換気装置	6	—	—
バッテリー室換気装置	19	バッテリー室換気装置	19	—	—
スイッチギア室換気装置	55	スイッチギア室換気装置	55	—	—
—	—	バイタル交流電源装置	67	—	—

非常用ディーゼル発電機				高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機	
２Ｃ		２Ｄ			
非常用ガス再循環装置	55	非常用ガス再循環装置	55	―	―
その他非常用負荷	724	その他非常用負荷	739	―	―
負荷合計	4,739	負荷合計	4,307	負荷合計	2,448

※負荷容量の算出方法

１．パワーセンタ以上の動的機器の負荷

$$\text{負荷容量［kW］} = \frac{\text{軸動力［kW］}}{\text{効率［\%］}}$$

２．モータコントロールセンタ以下の動的負荷

$$\text{負荷容量［kW］} = \frac{\text{定格出力［kW］} \times \text{負荷率［\%］}}{\text{効率［\%］}}$$

（効率：90%，負荷率：90%）

３．モータコントロールセンタ以下の静的負荷

$$\text{負荷容量［kW］} = \frac{\text{定格出力［kW］} \times \text{負荷率［\%］}}{\text{効率［\%］}}$$

（効率：75%，負荷率：100%）

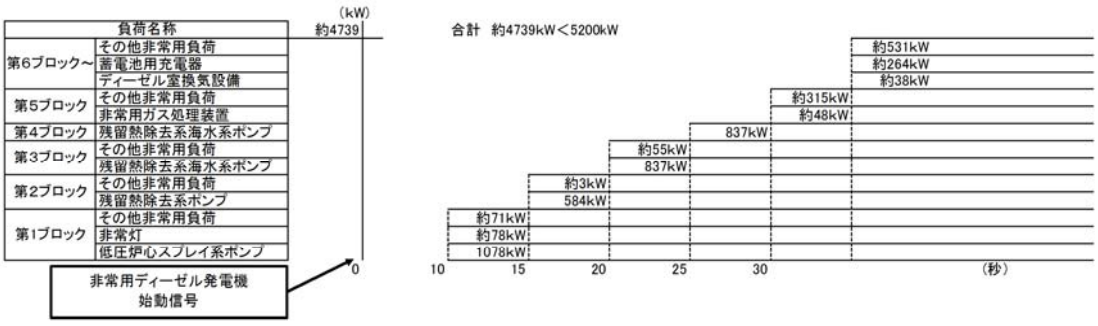
非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む）は，外部電源が喪失した場合に，発電用原子炉を安全に停止するために必要な電源を供給し，さらに，工学的安全施設作動の為の電源も供給する。

また，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。

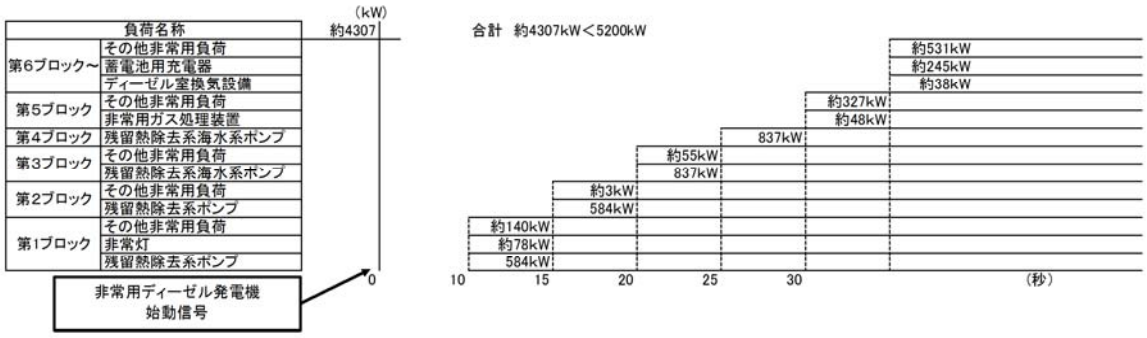
非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む）は，非常用高圧母線低電圧信号又は非常用炉心冷却設備作動信号で起動し，10 秒以内に電圧を確立した後は，各非常用高圧母線に接続し，負荷に給電する。

外部電源が喪失し，かつ，原子炉冷却材喪失が発生した場合の非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む）の負荷の始動順位を，第 2.3.1.2－1 図～第 2.3.1.2－3 図に示す。



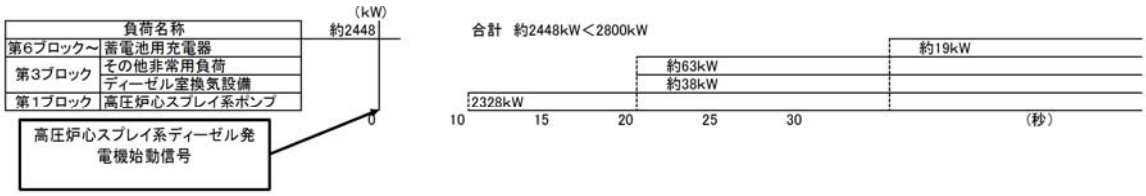
第 2.3.1.2－1 図　２Ｃ非常用ディーゼル発電機の負荷の始動順位

（外部電源喪失及び原子炉冷却材喪失時）



第 2.3.1.2－2 図　２Ｄ非常用ディーゼル発電機の負荷の始動順位

（外部電源喪失及び原子炉冷却材喪失時）



第 2.3.1.2－3 図　高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の負荷の始動順位

（外部電源喪失及び原子炉冷却材喪失時）

③　蓄電池

非常用の常設直流電源設備は，3 系統 5 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 もしくは±24V である。主要な負荷は非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ用ディーゼル発電機を含む）初期励磁，Ｍ／Ｃ，Ｐ／Ｃ投入及び引き外し，計測制御系統施設等であり，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 2 系統で原子炉の安全は確保できる。

また，万一，全交流電源が喪失した場合でも，原子炉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。

全交流電源喪失に備えて，非常用の常設直流電源設備は発電用原子炉の停止，停止後の冷却に必要な電源を一定期間，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から約 95 分以内に給電を行うが，万一常設代替交流電源設備が使用できない場合は，可搬型代替交流電源設備である可搬型代替低圧電源車から約 210 分以内（全交流動力電源喪失後約 300 分以内）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が使用できない場合も考慮し，電源が必要な設備に約 8 時間供給できる容量とする。

なお，重大事故等対処設備の各条文にて炉心の著しい損傷，原子炉格納容器の破損，及び貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷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。

組数及び容量：約 125V　2 組（約 6,000Ah／組），1 組（約 500Ah／組）

約±24V 2 組（約 150Ah／組）

＜蓄電池の主な負荷＞

・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

各蓄電池の容量を，第 2.3.1.2－2 表に示す。

第 2.3.1.2－2 表　蓄電池の容量

用途／項目	非常用電源設備		
	125V 系蓄電池　A系， 125V 系蓄電池　B系	125V 系蓄電池 ＨＰＣＳ系	中性子モニタ用蓄電池 A系， 中性子モニタ用蓄電池 B系
型式	鉛蓄電池	鉛蓄電池	鉛蓄電池
組　数	2	1	2
容　量	約 6,000Ah	約 500Ah	約 150Ah
電　圧	約 125V	約 125V	約±24V

2.3.1.3　燃料貯蔵設備

工学的安全施設等の機能を確保するため，非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）については２Ｃ系，２Ｄ系及び高圧炉心スプレイ系の計 3 台有している。また，軽油貯蔵タンクから燃料移送ポンプにて非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）へ供給される燃料油系統も非常用２Ｃ系，２Ｄ系及び高圧炉心スプレイ系の 3 系統を有しているため，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。燃料油供給系統の構成を，第 2.3.1.3-1 図に示す。

外部電源喪失が発生した場合，設計基準事故対処設備である非常用ディーゼル発電機２Ｃ又はディーゼル発電機２Ｄ、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を起動して，非常用母線を受電し対応を行う。これに加え，重大事故等に備えて常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置 2 台を起動し緊急用母線を受電する。その後， 24 時間以内で、常設代替高圧電源装置 2 台を停止する。

軽油貯蔵タンクは，非常用ディーゼル発電機１台，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 1 台を 7 日間及び常設代替高圧電源装置 2 台を１日（24 時間）運転できる容量(400kL※1)を 2 系統有するため，軽油貯蔵タンクの単一故障に対しても必要な機能を維持できる。

2 基の軽油貯蔵タンクは連絡配管により接続されており，軽油貯蔵タンクの燃料は，3 台の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，片系で漏えい等が生じた場合でも他系へ影響しないようにしている。)

※１軽油貯蔵タンクの必要量を保守的に見積もるため，以下を考慮する。
・保守的に事象発生と同時に電源装置の起動を想定（連続７日間）
・非常用ディーゼル発電機の燃料消費率は保守的に，100％負荷状態での（1,440.4L／h・台）を使用する。
・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の燃料消費率は保守的に，100％負荷状態での（775.6L／h・台）を使用する。
・常設代替高圧電源装置の燃料消費率は保守的に，100％負荷状態での（420L／h・台）を使用する。

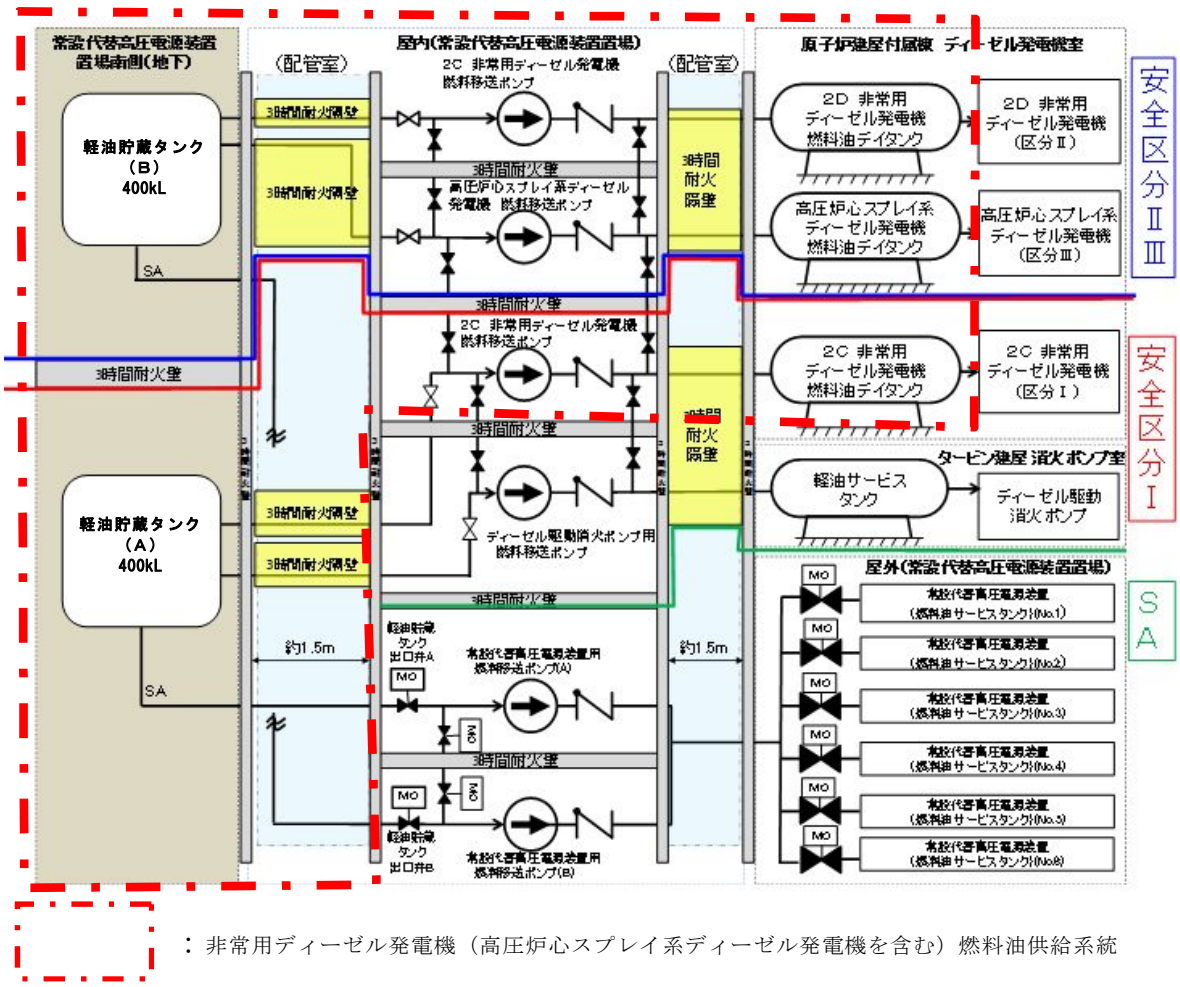
① 非常用ディーゼル発電機
1,440.4L／ｈ・台×24ｈ×7 日=241,988L=241.99kL
②高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機
775.6L／ｈ・台×24ｈ×7 日=130,301L=130.31kL
③常設代替高圧電源装置
420.0L／ｈ・台×2 台×24ｈ×１日=20,160L=20.16kL
④必要燃料①＋②＋③=241.99kL＋130.31kL＋20.16kL
=392.46kL＜400kL

■軽油貯蔵タンク

個数：2

容量：400kL／個

使用燃料：軽油



：非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む）燃料油供給系統

第 2.3.1.3－1 図　非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む）燃料油供給系統

別紙１　鉄塔基礎の安定性について

1.　東海第二発電所外部電源線における送電鉄塔の安定性評価

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,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が評価されている。抽出された鉄塔については，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が確認されている。(経済産業省原子力安全・保安院報告「原子力発電所及び再処理施設の外部電源における送電鉄塔基礎の安定性評価について（平成 24 年 2 月 17 日，東京電力株式会社)」)

基礎の安定性評価結果を，第１表に示す。

第１表　基礎の安定性評価結果

線路名	鉄塔基数	現地踏査確認基数			対応必要基数
		盛土	地すべり	急傾斜地	
275kV 東海原子力線	44 基	2 基	0 基	3 基	0 基
154kV 原子力１号線	8 基	0 基	0 基	0 基	0 基
154kV 村松線	28 基	0 基	0 基	2 基	0 基
計	80 基	2 基	0 基	5 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

275kV 東海原子力線，154kV 村松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 表に示す項目に基づき，鉄塔基礎の安定性評価が行われている。なお，地すべりによる現地踏査の必要な鉄塔について該当する箇所は無かった。

第 2 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，当該盛土の立地状況や形状・規模，鉄塔との距離等を確認し，健全性が評価されている。
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	・現地調査に際しては，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の抽出が実施されている。

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の確認とともに，車両やヘリコプター等による巡視で直接現地状況の確認が行われ，漏れの無いよう盛土箇所が抽出された。

抽出の結果，鉄塔 80 基のうち 2 基が現地踏査必要箇所に該当した。

なお，盛土の抽出の規模としては，基本的に，東北地方太平洋沖地震で倒壊した，東京電力株式会社 66kV 夜の森線の周辺で発生した盛土崩壊箇所と同程度の規模の盛土が対象とされ，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抽出対象とされた。

3.2　現地踏査結果

対象鉄塔 2 基について，当該盛土の立地状況や形状及び規模，鉄塔との距離等が確認された結果，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された。

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（国立研究開発法人　防災科学技術研究所）に示される範囲および，その近傍に設置されている鉄塔が選定され，さらに空中判読により鉄塔との位置関係などが確認された。結果，該当するものは無く，基礎の安定性に影響はないと判断された。

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，鉄塔周辺の傾斜の最大傾斜角が 30°以上かつ逆Ｔ字基礎が抽出された結果，鉄塔基礎 80 基のうち 5 基について現地踏査が必要な箇所が該当した。

5.2　現地踏査結果

対象鉄塔 5 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が調査された。また，安定性の評価にあたっては，『道路土工―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がおこなわれた。

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，各鉄塔が評価された結果，崩壊や崩壊跡地が鉄塔近傍に見られた鉄塔や近接する斜面に湧水箇所がみられた鉄塔は無く，問題ないと判断された。

別紙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

東海第二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，吊り下げ設置型高圧遮断器は無かった。

別紙３　変圧器一次側の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

東海第二発電所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表に示す。

第１表　変圧器の巻線仕様

変圧器名称	電圧	巻線の結線方法		
		一次側 （外部電源側）	二次側 （負荷側）	安定巻線※
起動変圧器２Ａ	275kV／6.9kV	Y(直接接地)	Y(抵抗接地)	Δ
起動変圧器２Ｂ	275kV／6.9kV	Y(直接接地)	Y(抵抗接地)	Δ
予備変圧器	147kV／6.9kV	Y(非接地)	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

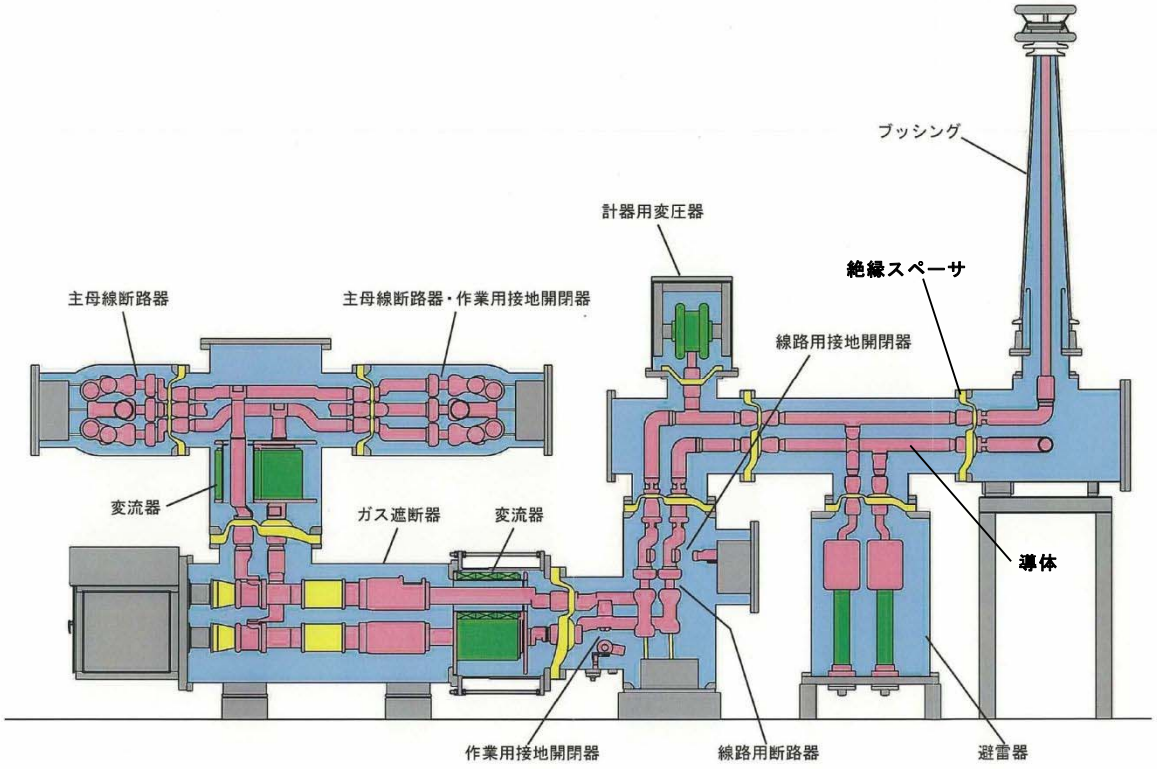
2.1　電流差動継電器（87）による検知

変圧器の一次側において，米国バイロン２号炉の事象のように１相開放故障が発生した場合，275kV 送電線，154kV 送電線接続箇所以外については，米国バイロン２号炉同様の気中に露出した接続ではなく，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。

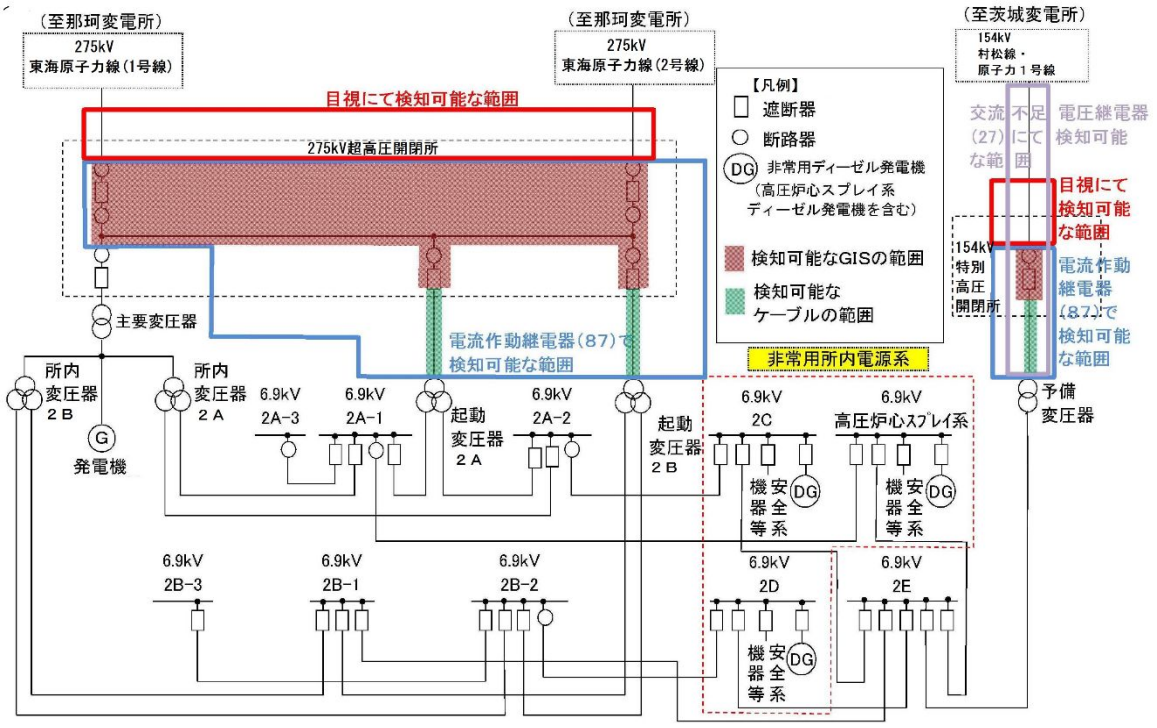
接地された筐体内等に導体が収納された構造の例を，第１図に示す。

また，完全地絡による電流差動継電器（87）による検知部位を，第２図に

示す。



第１図　接地された筐体内等に導体が収納された構造の例（GIS）



第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。

(1)　GIS の故障検知について

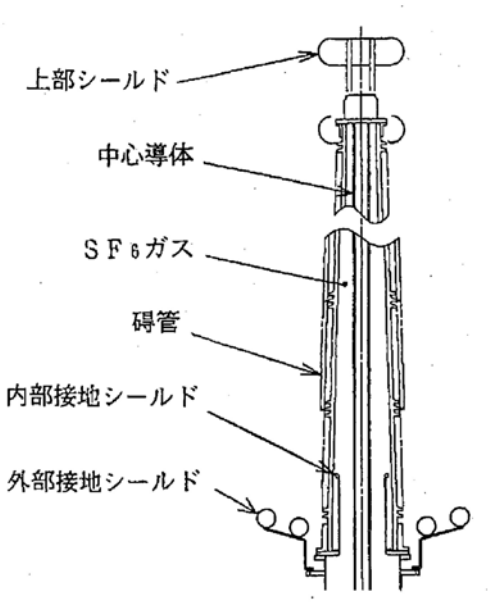
GIS は，接地されたタンク内に導体が収納されており，絶縁性の高い SF_6 ガスにより絶縁が確保されている。

GIS は，ブッシングを通じて架線と接続する構成である。

ａ．ブッシング

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，ブッシング内導体の破損については，磁器碍管の破損がない限り考えにくい。ブッシングの外観及び内部構造部の例を，第 3 図に示す。

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 3 図　ブッシングの外観及び内部構造部の例

b．GIS（ブッシング除き）

①　導体

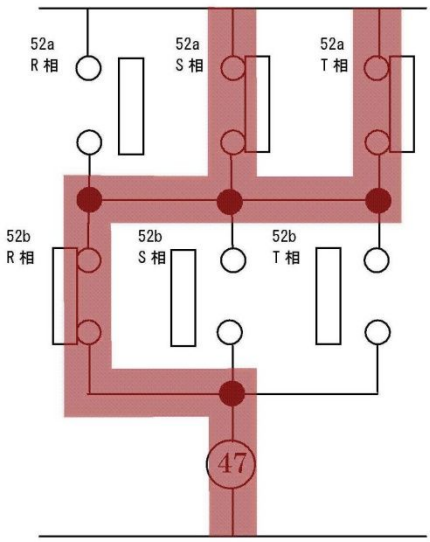
GIS は，第 2－1 図のとおり絶縁スペーサで GIS 内の導体を支持する構造となっており，絶縁スペーサは，機械的強度が高く壊れる可能性が小さいと考えられることから，導体の脱落が生じにくい構造となっている。したがって，GIS 内部での 1 相開放故障は発生しにくい構造である。

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。

②　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，検知可能となる。（第 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。



第 4 図　遮断器投入不良による 1 相開放故障検知インターロック概要

③　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，投入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。

c．変圧器の故障検知

変圧器は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，変圧器巻線へ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作動継電器（87）検知が可能である。変圧器の構造を第5図に示す。

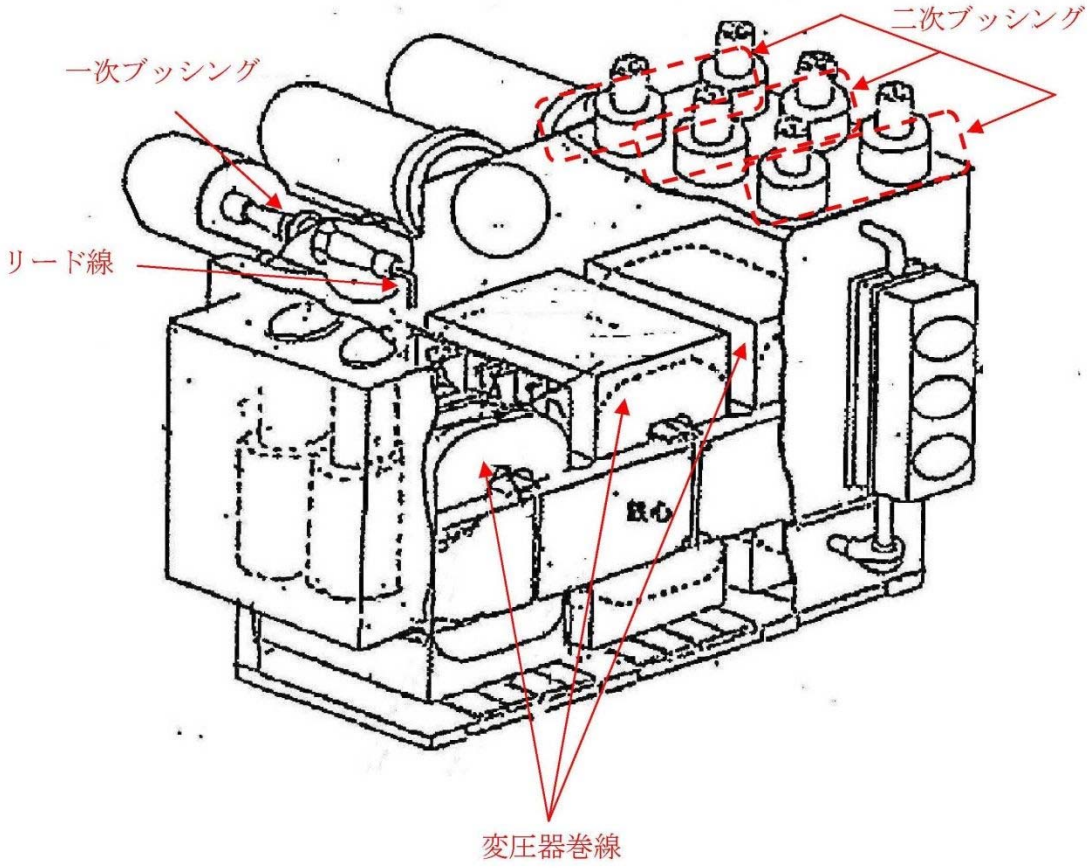
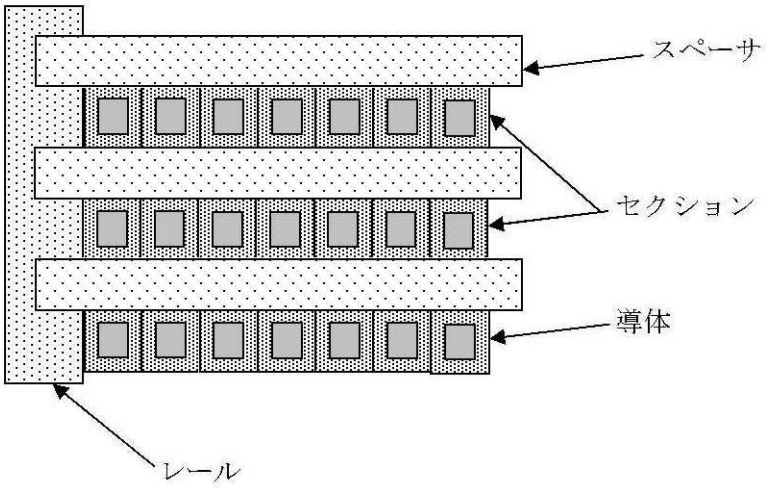


図5　変圧器構造概要

なお，変圧器巻線については第6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。

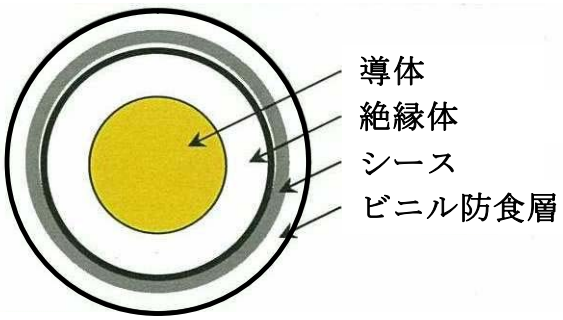


第 6 図　変圧器巻線概要

d．CV ケーブルの故障検知について

CV ケーブルは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，地絡が発生し電流作動継電器（87）が動作し，異常を検知することが可能。

CV ケーブルの構造図を第 7 図に示す。



第 7 図　CV ケーブル構造図

別紙４　１相開放故障発生箇所の識別とその対応操作について

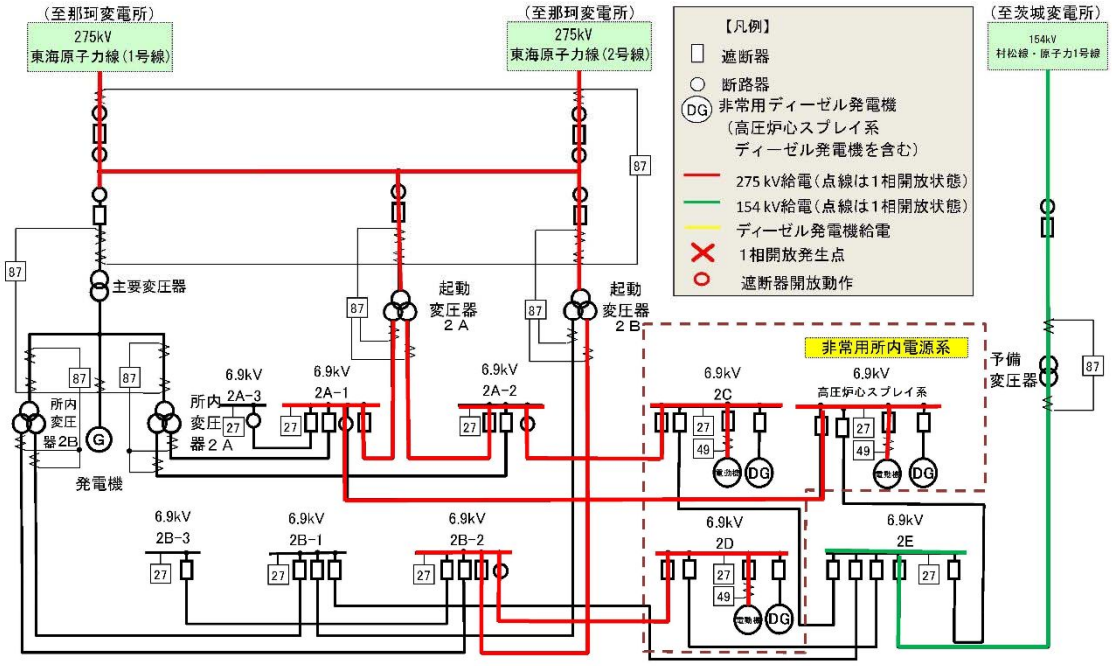
（6.9kV　2C，6.9kV 高圧炉心スプレイ系で説明）

4－1　275kV 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

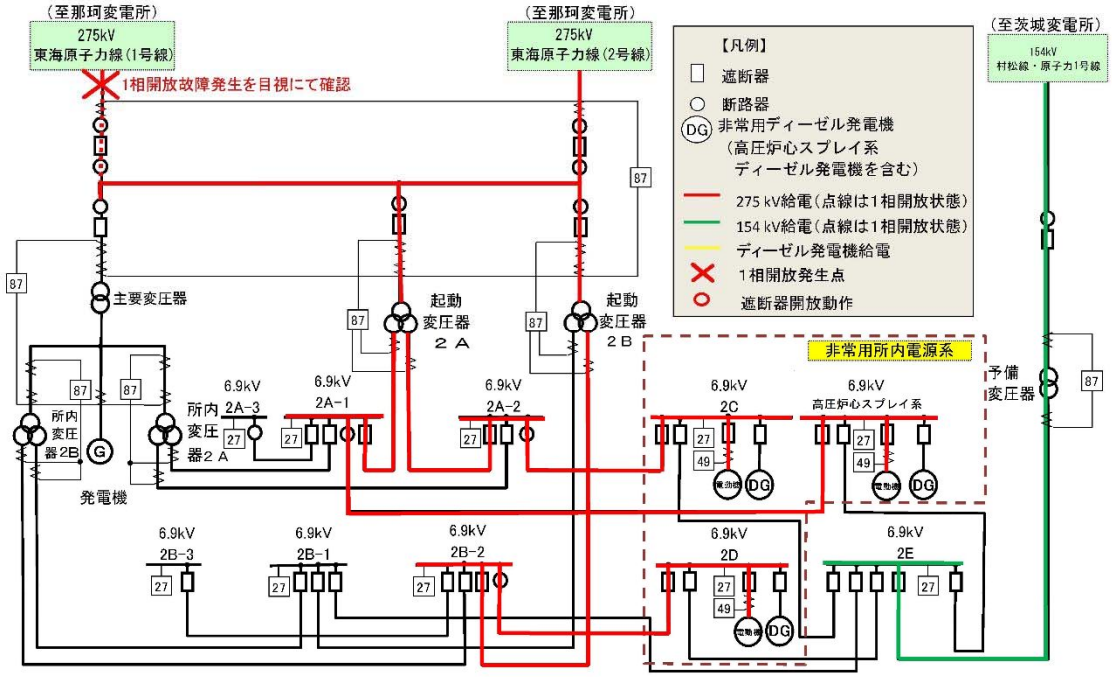
275kV 東海原子力線から 275kV 超高圧開閉所，起動変圧器，6.9kV 常用母線（6.9kV 2A-1,2A-2）を経由し，非常用高圧母線を受電している状態を想定する。（第１図）



第１図　１相開放故障直前の状態

(2)　1 相開放直後の状態

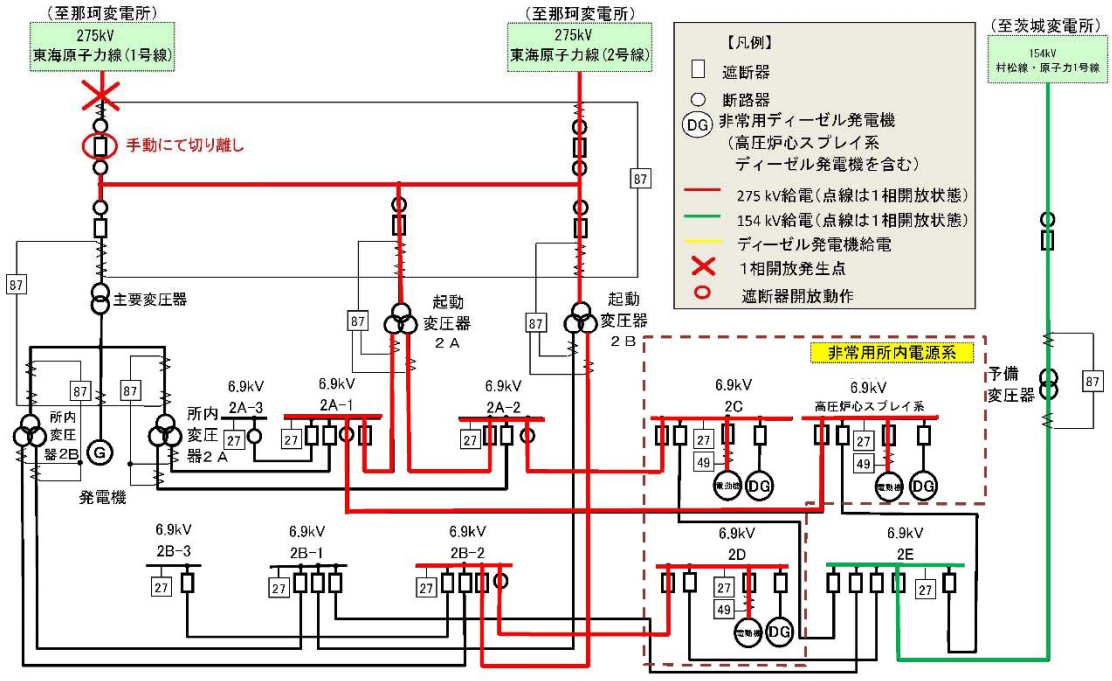
275kV 東海原子力線の 1 回線で 1 相開放故障が発生すると，故障部位を目視で確認できる。このことから運転員は，275kV 東海原子力線の 1 回線にて 1 相開放故障が発生したことを検知可能である。（第 2 図）



第 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

運転員の操作により，275kV 東海原子力線 1 回線を外部電源系から隔離すると，残り 1 回線で電源供給を行う。（第 3 図）



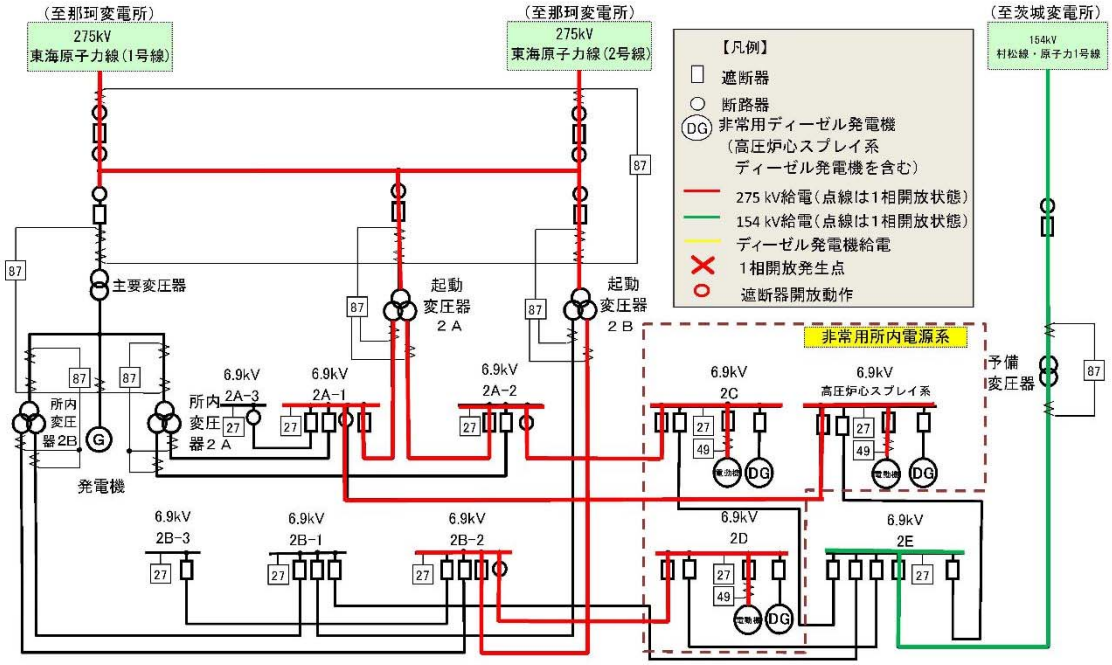
第 3 図　故障箇所を隔離した状態

4－2　予備変圧器一次側で発生する 1 相開放故障

（目視にて検知）

(1)　1 相開放故障直前の状態

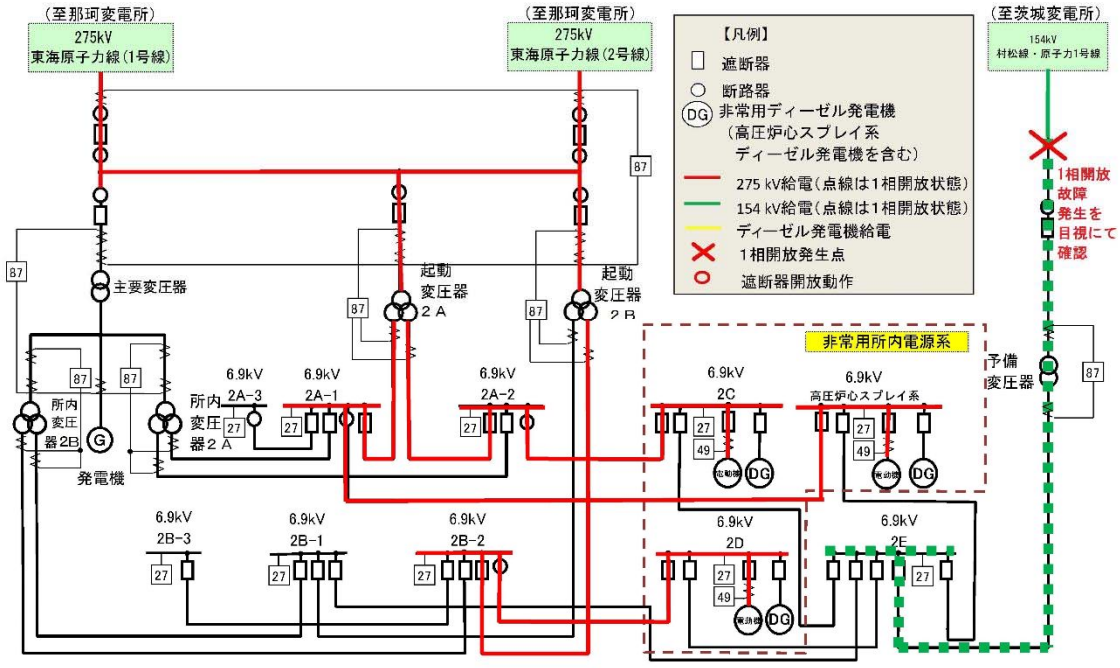
275kV 東海原子力線から 275kV 超高圧開閉所，起動変圧器，6.9kV 常用母線(6.9kV 2A-1,2A-2)を経由し，非常用高圧母線を受電している状態を想定する。(第 4 図)



第 4 図　1 相開放故障直前の状態

(2)　1 相開放故障直後の状態

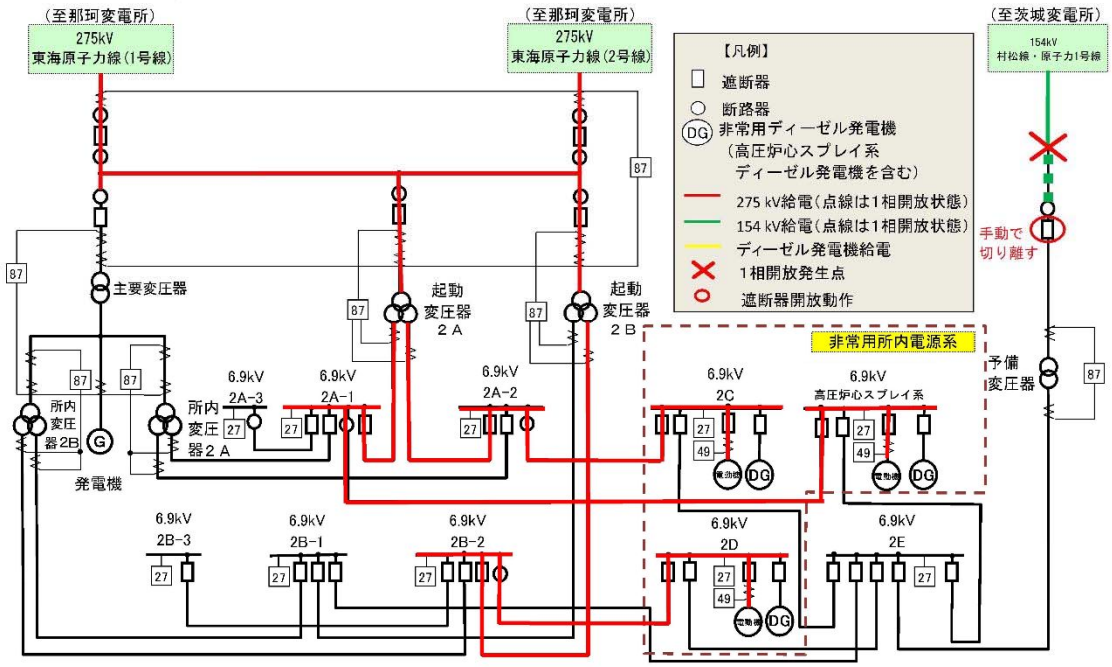
予備変圧器の一次側で 1 相開放故障が発生すると，故障部位を目視で確認できる。このことから運転員は，予備変圧器一次側にて 1 相開放故障が発生したことを検知可能である。（第 5 図）



第 5 図　1 相解放故障直後の状態

(3)　故障箇所を隔離した状態

運転員の手動操作により，予備変圧器を外部電源から隔離すると 275kV 東海原子力線 2 回線で電源供給を行う。（第 6 図）



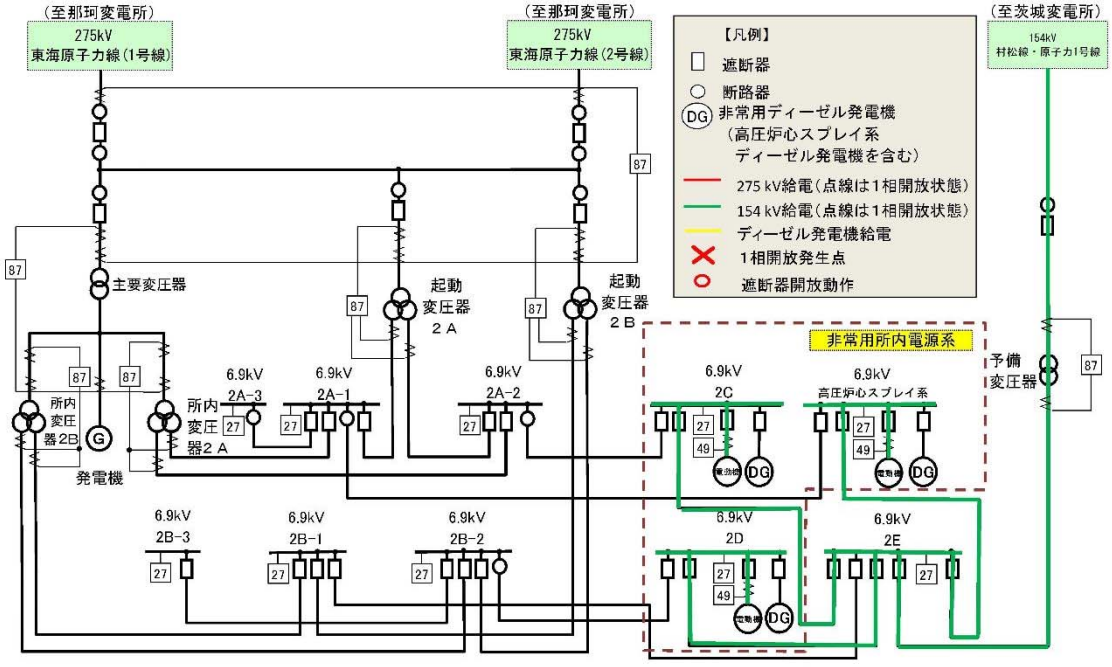
第 6 図　故障箇所を隔離した状態

4－3　予備変圧器一次側で発生する 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

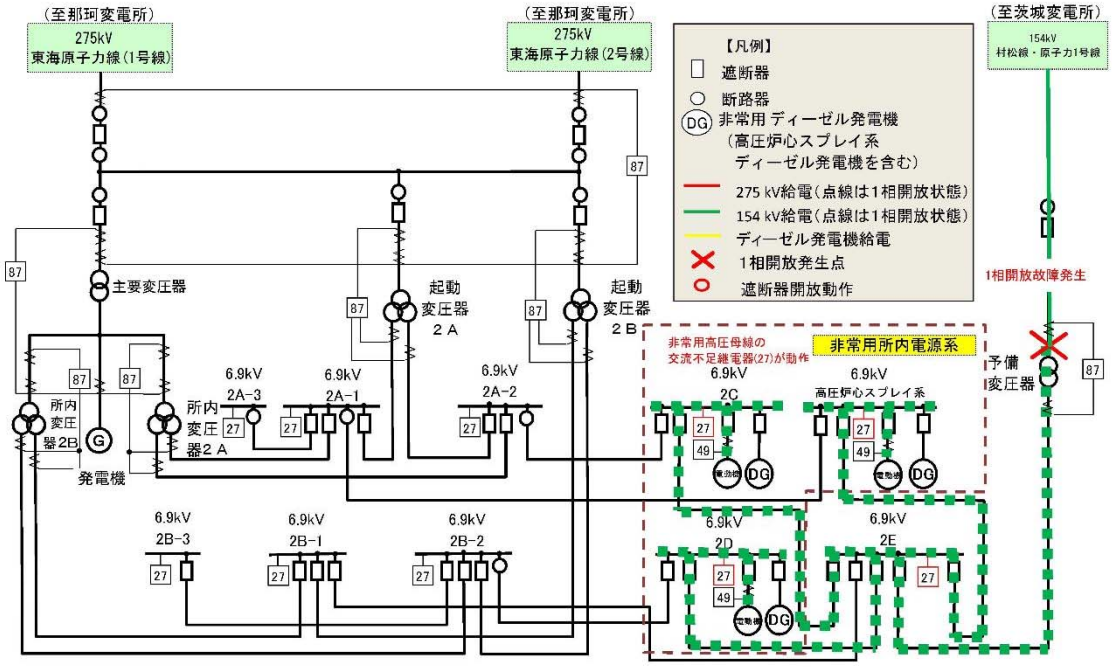
154kV 村松線・原子力 1 号線から予備変圧器，6.9kV 高圧母線 2E を経由し，非常用高圧母線を受電している状態を想定する。（第 7 図）



第 7 図　1 相開放故障直前の状態

(2)　1 相開放故障直後の状態

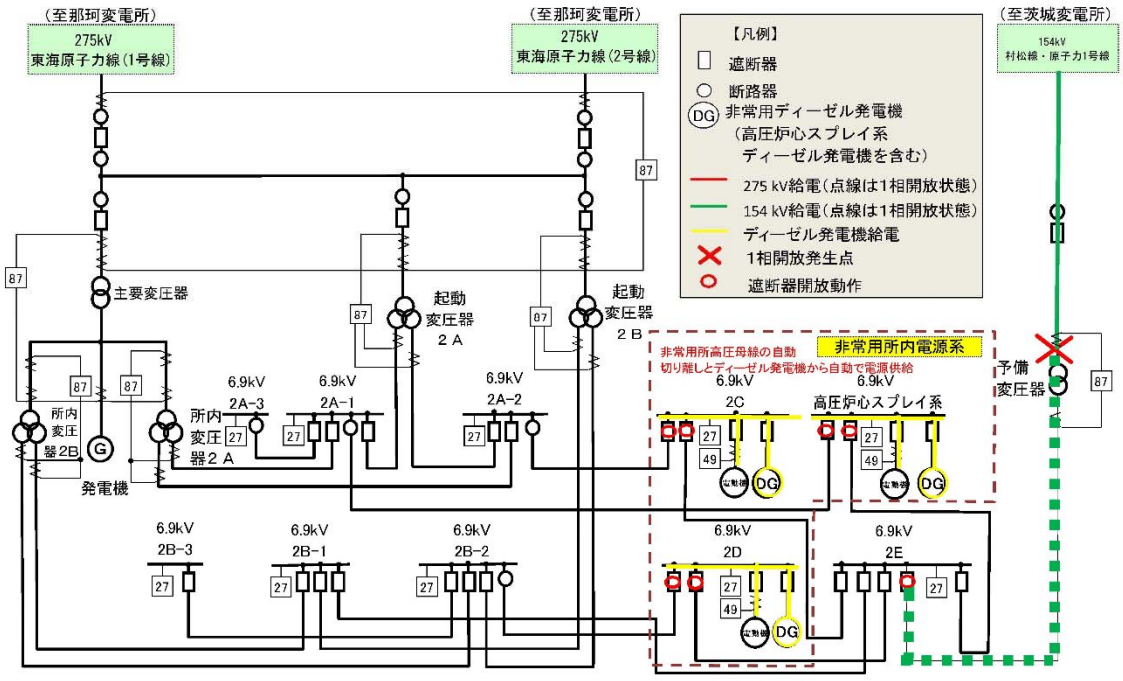
予備変圧器の一次側で 1 相開放故障が発生すると，予備変圧器から受電していた複数の母線の交流不足継電器（27）が動作する。このことから運転員は予備電源変圧器にて 1 相開放故障を含めた異常が発生したことを検知可能である。（第 8 図）



第 8 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

交流不足継電器（27）の自動操作により，非常用高圧母線を外部電源から隔離すると，非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む）が自動起動し，負荷に電源を供給する。（第 9 図）



第 9 図　非常用高圧母線を隔離した状態

別紙 5　那珂変電所または茨城変電所が全停した場合の東海第二発電所への電力供給の確実性について

那珂変電所または茨城変電所が全停した場合には変電所や送電線の所有者である東京電力パワーグリッド株式会社が確実に東海第二発電所へ電力供給が行えるか、また，電力供給後に東海第二発電所が確実に受電できるか，受電時の東京電力パワーグリッド株式会社及び東海第二発電所の連携の確実性も含めて，設備面及び運用面で評価を行った。

1. 設備面の検討

①那珂変電所が全停した場合

那珂変電所が全停した場合，第１図の様に[redacted]して，新筑波変電所から石岡変電所－西水戸変電所－茨城変電所を経由して東海第二発電所が受電することになる。

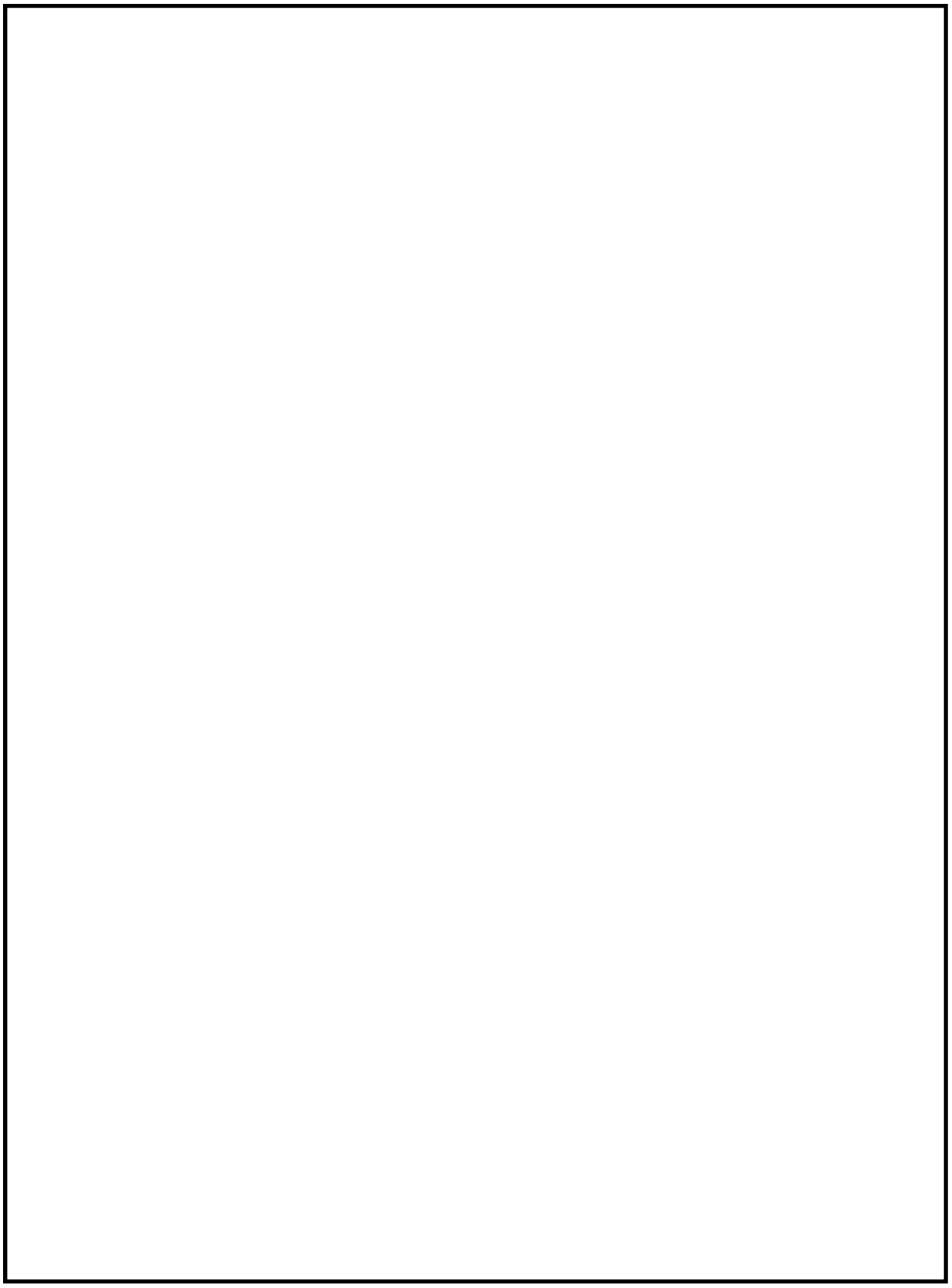
第１図　那珂変電所全停時の東海第二発電所の外部電源受電経路

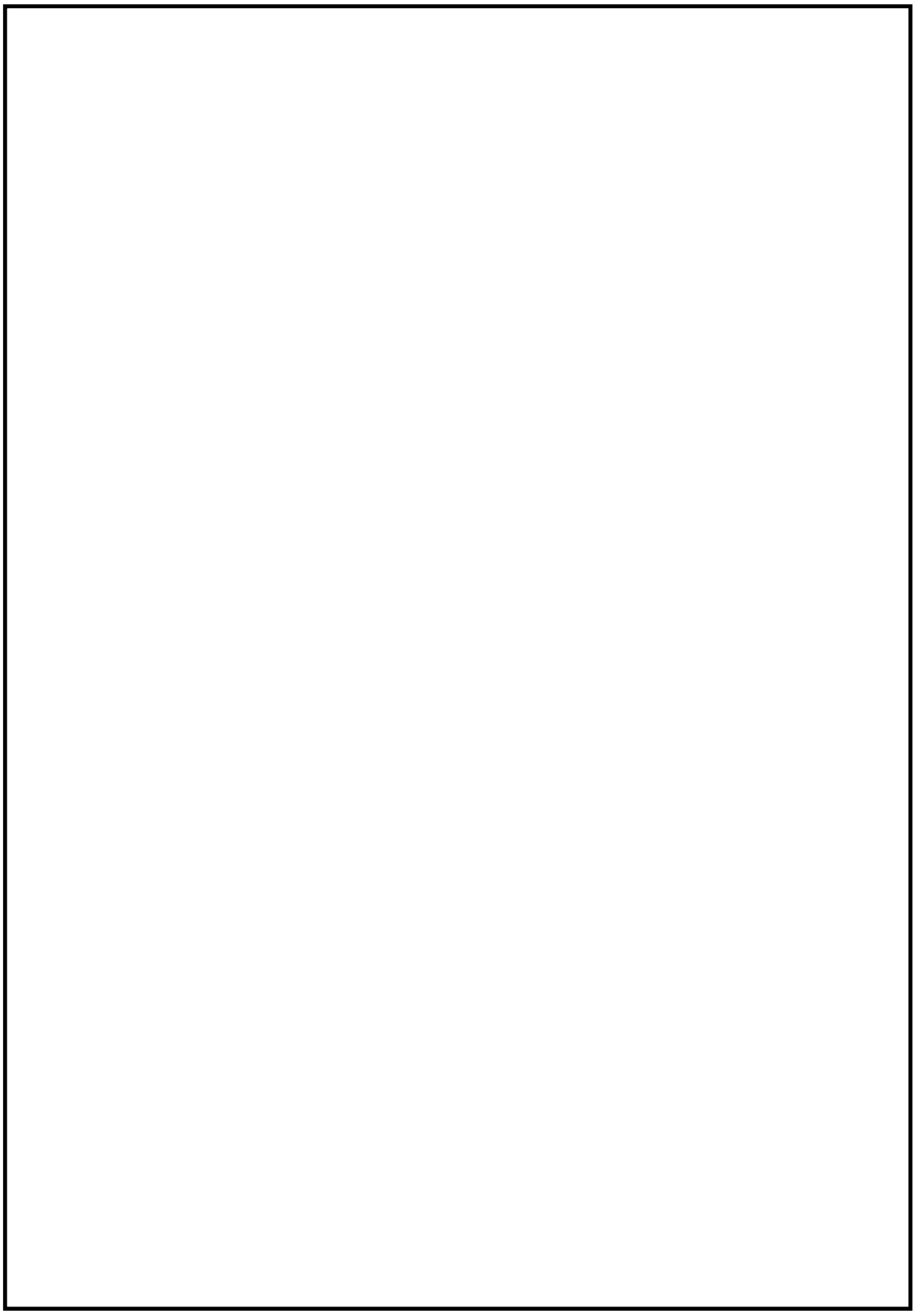
・東京電力パワーグリッド株式会社は，東海第二発電所が新筑波変電所から受電する際に投入する当該遮断器（通常時は開放）について以下を確認している。（第 2 図）

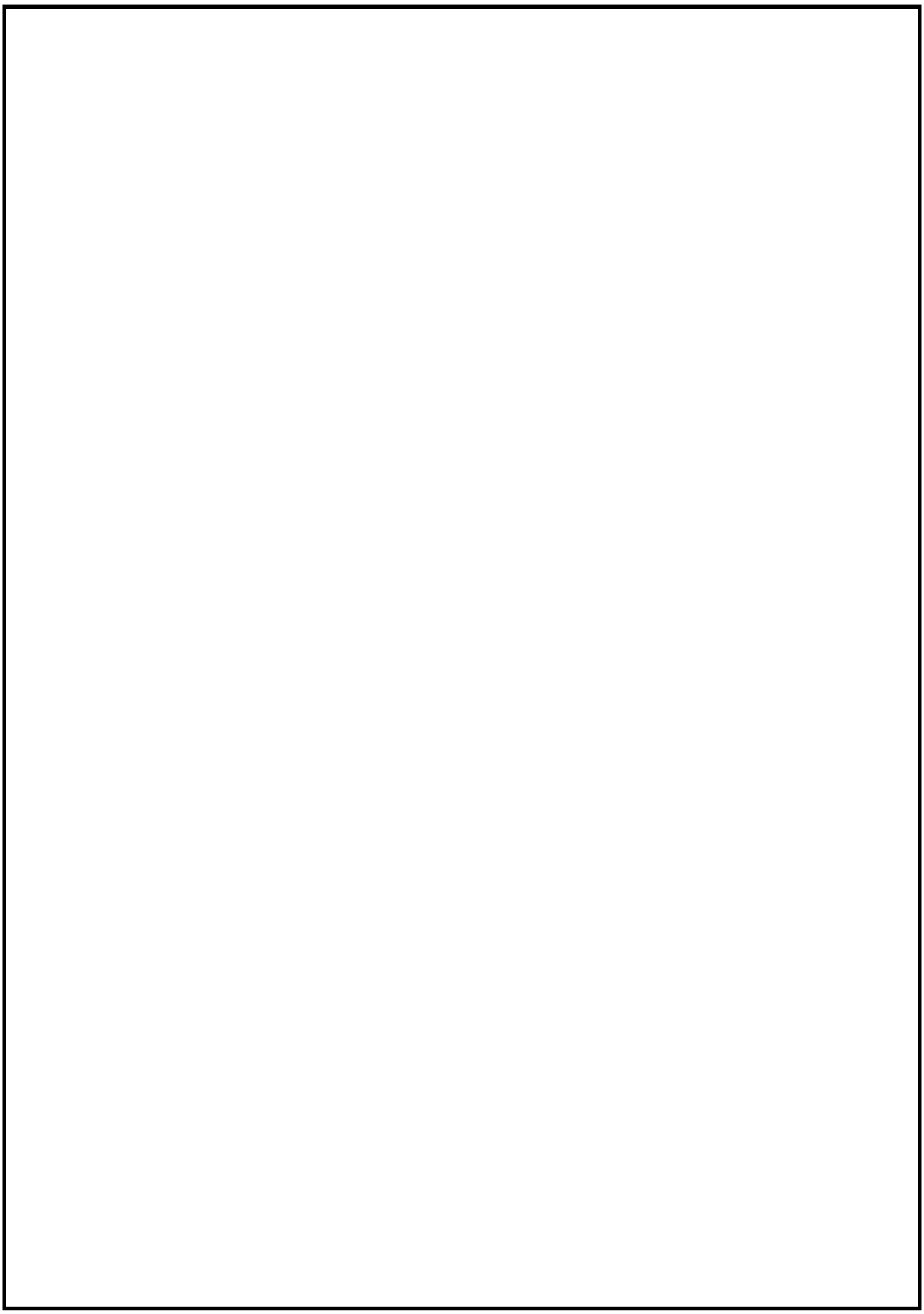
(a) 通常時に当該遮断器を投入した場合，系統事故発生時には，事故電流が増大し遮断器の電流遮断能力（遮断器耐量）を超過する場合があり，事故の影響が広範囲の需要家に及ぶ可能性がある。

(b) 那珂変電所全停時に当該遮断器を投入した場合，系統事故発生時には那珂変電所からの事故電流の流入がないため，遮断器の電流遮断能力（遮断器耐量）は超過しない。

当社は送電系統の構成を確認し，当該遮断器の運用に問題ないことを確認した。







・石変電所－西水戸変電所－茨城変電所間では，潮流の流れが通常と逆になるが、東京電力パワーグリッド株式会社は，同区間の保護装置の設置状況から潮流が逆向きとなった場合でも，保護装置で送電設備の保護が可能であることを確認している。当社も同区間の保護装置の設置状況から，東京電力パワーグリッド株式会社の確認結果に問題ないことを確認した。

・東京電力パワーグリッド株式会社は，那珂変電所全停時に，新筑波変電所から東海第二発電所に送電した場合に，東海第二発電所に到達する電圧が許容範囲内であることをシミュレーションで確認している。当社も本シミュレーション結果を確認し，到達電圧が許容範囲内であることを確認した。

以上のことより，当社は那珂変電所が全停した場合の受電経路の設備面に問題ないと評価した。

②茨城変電所が全停した場合

茨城変電所が全停した場合、東海第二発電所は那珂変電所から 275kV 東海原子力線を通して受電し続けることができるため，東海第二発電所は停電することがないので，設備面の問題はない。

以上のことより当社は那珂変電所または茨城変電所が停止した場合の東海第二発電所への電力供給について設備面で問題ないと評価した。

2.運用面検討

①那珂変電所が全停した場合

(1)復旧手順

那珂変電所が全停した場合、東海第二発電所は，新筑波変電所から石岡変電所－西水戸変電所－茨城変電所を経由して受電する。受電にあたっては，東京電力パワーグリッド株式会社は以下(a)～（c）の操作をすべて茨城給電所にて遠隔で行う。

(a)各変電所の遮断器及び断路器の操作

(b)系統の電圧等確認

(c)必要に応じ系統の電圧等調整

これら那珂変電所全停時において東京電力パワーグリッド株式会社は，茨城給電所が定めている系統事故時に使用する系統復旧手順書を用いて東海第二発電所に電力供給を行う。

当社は，東京電力パワーグリッド株式会社の茨城給電所が定めている系統復旧手順書に那珂変電所停電時の復旧手順が定められていること，[redacted]を確認した。

(2)復旧訓練

(a)東京電力パワーグリッド株式会社の訓練

東京電力パワーグリッド株式会社の茨城給電所では、年 2 回の頻度で系統事故の復旧訓練を行っており、那珂変電所が全停した場合の訓練を至近では H27 年度に実施している。

年 2 回の系統事故の復旧訓練内容については主に開閉器の入・切操作などであり，那珂変電所全停時の復旧訓練とその他の系統事故の復旧訓練に大差はないこと，及び那珂変電所全停時にはあらかじめ定

めている系統復旧手順書に基づき操作をおこなうことから，那珂変電所全停時には速やかな対応が可能であると当社は評価した。

なお，東京電力パワーグリッド株式会社は、継続的に系統事故の復旧訓練を実施していくとしており，当社もその実績を確認していく。

(b)東海第二発電所の訓練

東海第二発電所の外部電源喪失事故に係る東海第二発電所の運転員の訓練は，年 1 回以上の頻度で，中央制御室での事故を模擬した訓練やシミュレータを使用した訓練として実施しており速やかな外部電源の復旧対応が可能である。

(c)東京電力パワーグリッド株式会社と東海第二発電所の連携

那珂変電所全停時における，茨城変電所からの受電の際は、東京電力パワーグリッド株式会社の茨城給電所と東海第二発電所との連携が必要となる。この手順は、村松線・原子力１号線もしくは東海第二発電所構内受電設備の計画停電後の受電手順（茨城給電所から東海第二へ受電可連絡→東海第二で受電操作→東海第二から茨城給電所に受電完了連絡）と同一であり、通常時から両社の連携はとれていることから、当社は問題ないと評価した。

②茨城変電所が停止した場合

茨城変電所が全停した場合、東海第二発電所は那珂変電所から 275kV 東海原子力線を通して，系統復旧操作等を行わずに受電し続けることができるため，運用面の問題はない。

当社は運用面における，那珂変電所または茨城変電所が全停した場合の東海第二発電所への電力供給については，系統復旧手順が整備され，訓練等も定期的に行われており，問題ないと評価した。

3. まとめ

那珂変電所または茨城変電所が全停した場合の東海第二発電所への電力供給について，東京電力パワーグリッド株式会社の評価結果等を基に，設備面及び運用面から評価した結果，東海第二発電所への外部電源の供給は確実に行われると評価した。

東海第二発電所の外部電源の信頼性について

（東京電力ホールディングス株式会社 作成資料）

1.　東海第二発電所の外部電源の信頼性確保について

東海第二発電所の外部電源の信頼性に関しては，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)」（第 3 図）に基づき，東京電力株式会社が電力系統の供給信頼性について分析及び評価を実施し，「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（東京電力株式会社：平成 23 年 5 月 16 日報告）（第 4 図)）にて，東海第二発電所への電力系統の信頼性は充分であると報告している。

経 済 産 業 省

平成２３・０４・１５原院第３号
平 成 ２ ３ 年 ４ 月 １ ５ 日

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）

経済産業省原子力安全・保安院
ＮＩＳＡ－２３８ｂ－１１－３
ＮＩＳＡ－１６１ｂ－１１－１

平成２３年４月７日宮城県沖地震により、東北電力株式会社管内において広域にわたる停電が発生しました。この停電に伴い、同社東通原子力発電所及び日本原燃株式会社六ヶ所再処理事業所において、一時的に、外部電源の喪失が発生しました。

この事象の原因については、電力系統の一部における地絡事故を発端として、原子力発電所及び再処理施設（以下「原子力発電所等」という。）への外部電源を供給する電力系統の停止に至ったことから、電力系統の信頼性に課題が生じたものです。このため、原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、一般電気事業者等に対して、以下のとおり（再処理施設にあっては、下記１．及び４．のみ)、対応するよう指示します。また、これらの実施状況について、平成２３年５月１６日までに当院に報告することを求めます。

記

１．地震等による供給支障等により原子力発電所等の外部電源に影響を及ぼす事態が生じることに関して、原子力発電所等への電力供給に影響を与え得る貴社の電力系統の供給信頼性について分析及び評価するとともに、当該分析及び評価を踏まえ、当該原子力発電所等への電力の供給信頼性を更に向上させるための対策（原子力発電所内電源の強化を含む。）を検討すること。再処理施設にあっては、当該施設への電力系統の供給信頼性に係る上記対策に対応した施設内の設備の整備について検討すること。

第３図　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)」（抜粋）

２．４　評価結果（東海第二原子力発電所）

起点となる 500kV 変電所から東海第二原子力発電所への供給ルートにある送変電設備について評価を行った。

その結果、評価ケースによっては外部電源が一旦喪失し、所内電源による一時的な対応が必要となるものの、系統切替により外部電源が速やかに回復（※）することから、電力系統の供給信頼性は充分であると評価した。

（※）万が一、所内電源も含めた全交流電源が喪失した場合でも、原子炉隔離時冷却系（ＲＣＩＣ）の制御電源は 8 時間維持されるように設計されている。外部電源はこれに比べ充分速やかに回復する（最長となるケースの場合、系統切替に約 80 分、及び東海第二原子力発電所における受電操作に約 30 分）。

東海第二原子力発電所の電源線は、275kV 送電線 1 ルート 2 回線、および 154kV 送電線 1 回線により構成されている。上記の評価結果は、異なる 2 つの送電ルートが電源線として確保されており、系統切替による外部電源の確保が可能なことによるものである。

第 4 図　「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（東京電力株式会社：平成 23 年 5 月 16 日報告）」（抜粋）

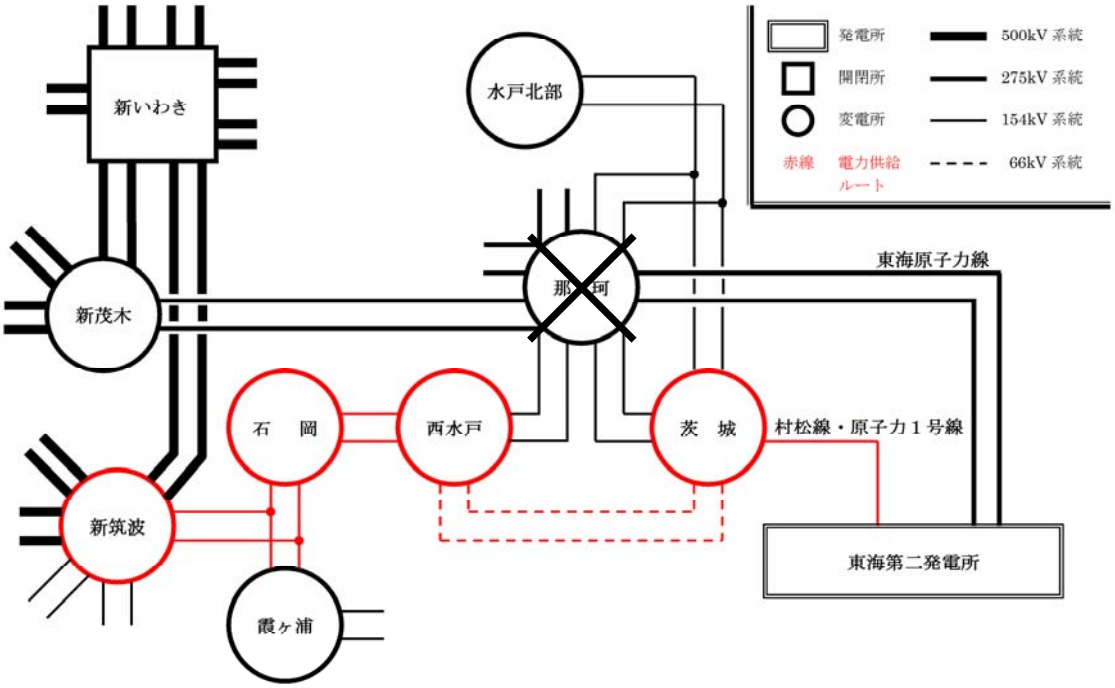
以下に，那珂変電所及び茨城変電所全停時の対応について記載する。

2.　那珂変電所又は茨城変電所全停時の供給系統について

2.1　那珂変電所全停時の供給系統

那珂変電所が全停した場合，東京電力パワーグリッド株式会社により系統切替（約 80 分）を行い，新筑波変電所から石岡変電所を経由し，西水戸変電所及び茨城変電所でそれぞれ降圧，昇圧のうえ，村松線・原子力１号線で東海第二発電所へ電力供給する。

那珂変電所全停時の供給系統を，第 5 図に示す。



第 5 図　那珂変電所全停時の供給系統

2.2　那珂変電所全停時の供給ステップ

那珂変電所が全停した場合，東海第二発電所への外部電源の供給は一時的に停止するが，以下のステップにより約 110 分で東海第二発電所へ外部電源が供給される。

那珂変電所全停時の供給ステップを，第 6 図に示す。

第 6 図　那珂変電所全停時の供給ステップ

2.3　那珂変電所が全停した場合の外部電源供給手順及び監視体制

那珂変電所が全停して復旧不能に陥った場合の詳細な外部電源供給手順を示す。

基幹系統給電指令所，茨城給電所及び東海第二発電所は，所管する系統の事故状況をそれぞれ同時平行で確認する。

次に，基幹系統給電指令所にて，各所からの状況報告を受け，茨城給電所と相互に確認し，復旧方針を決定する。復旧方針の決定においては，日本原子力発電株式会社及び東京電力パワーグリッド株式会社等の間で協定されている給電協定書に基づき，可能な限り受給の継続又は回復が優先される。

その後，基幹系統給電指令所では，各所に復旧方針の連絡が行われる。事故発生から，ここまでに要する時間は約 30 分である。

次に，茨城給電所は，各変電所の復旧操作を順次行い，村松線・原子力 1 号線を復旧したうえで，東海第二発電所に対して外部電源からの電力供給が可能である旨の連絡を行う。具体的には，茨城給電所は，各変電所の遮断器及び断路器の遠隔操作，系統の電圧等パラメータ確認，確認後必要に応じ電圧等の調整操作を行う。これらの操作内容を考慮しても 80 分（発電所内での受電操作に要する約 30 分，を含めても 110 分）で復旧可能であると評価している。

新筑波変電所から東海第二発電所への送電線について第 7 図に示す通り，通常時は系統事故時の事故電流を遮断器の電流遮断能力（遮断器耐量）以下で運用するために，[redacted]の遮断器を開放している箇所がある。新筑波変電所からの受電時においては，通常時に開放している遮断器の一部を投入することになるが，通常時に当該遮断器を投入した場合，系統事故発生時には，事故電流が増大し遮断器の電流遮断能力（遮断器耐量）を超過する場合がある。

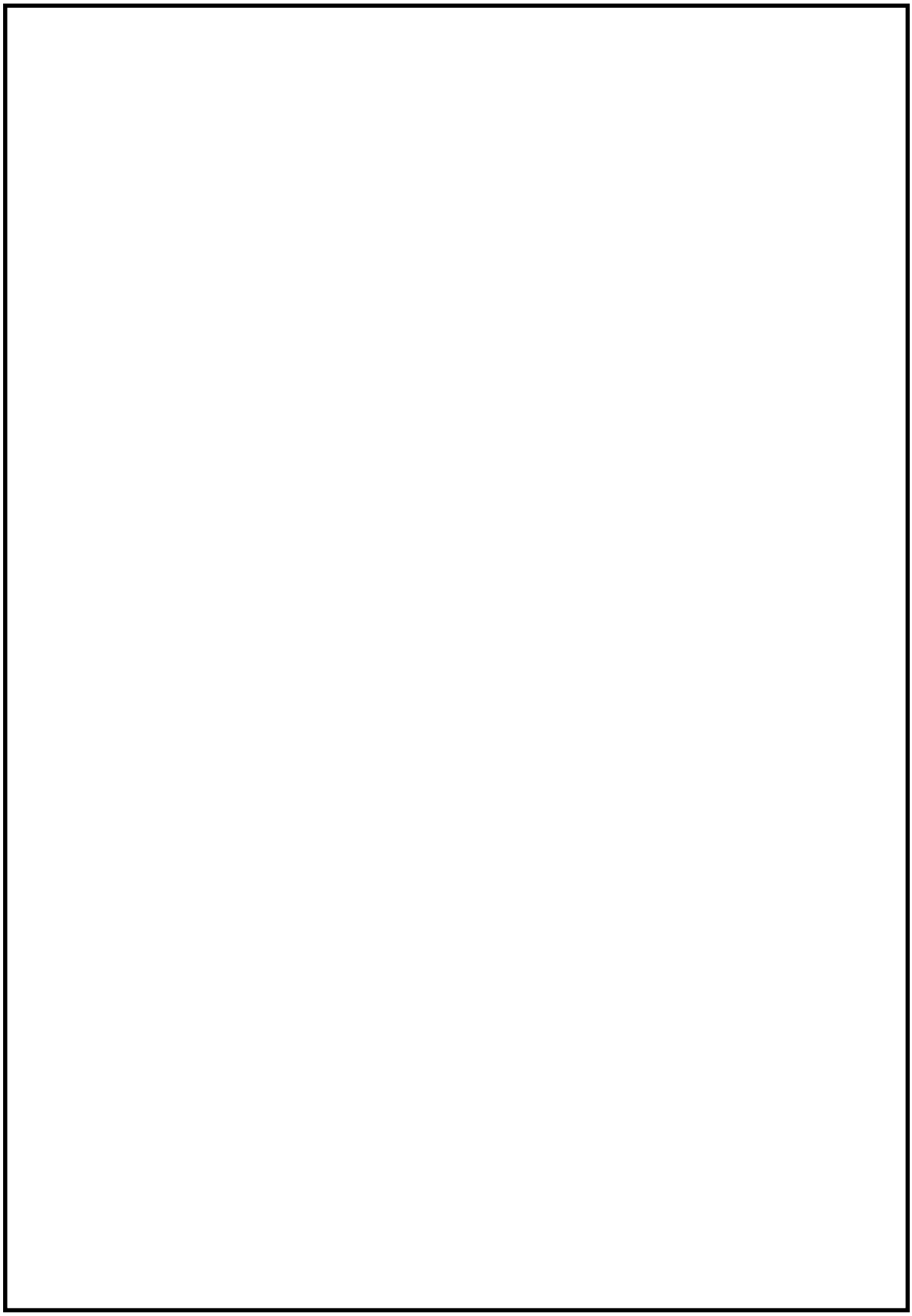
一方，那珂変電所全停時に当該遮断器を投入した場合，系統事故発生時には那珂変電所から事故電流が流入することがないため遮断器の電流遮断能力（遮断器耐量）は超過しない。

また，潮流などが通常と異なるが，第 13 図に示すとおり通常とは異なる潮流でも保護装置が対応できること，第 14 図に示すとおり送電設備の容量内で東海第二発電所の到達電圧に問題ないこと等を確認している。また，第 15 図及び 16 図に示すとおり那珂変電所が停電した際にも各発電機の安定及び新筑波変電所母線電圧に問題がないこと等から，受電に問題ないことを確認している。

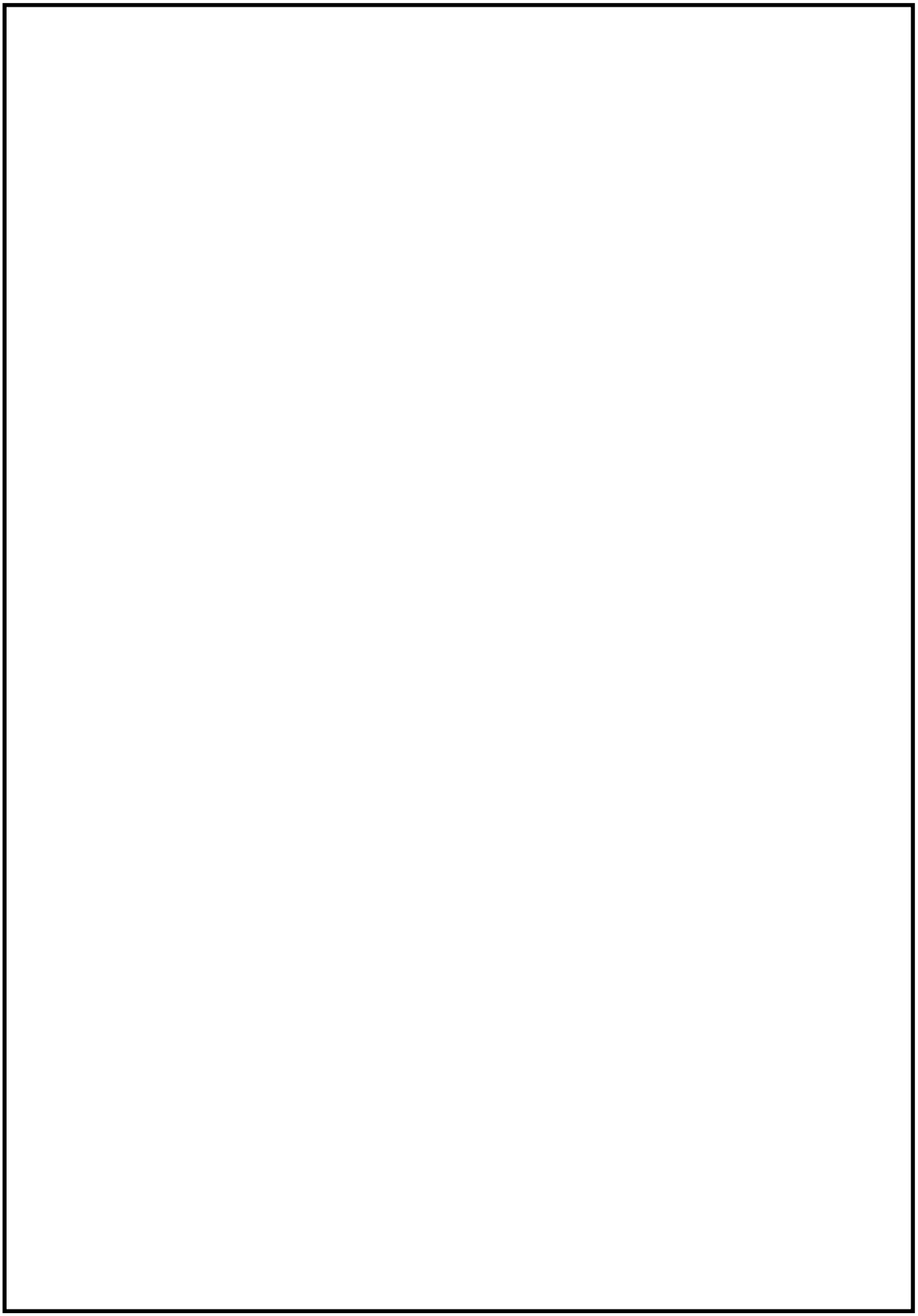
那珂変電所が全停した場合の復旧手順は，茨城給電所にてあらかじめ定めている系統事故時の系統復旧手順書を用い，操作を行うこととしている。

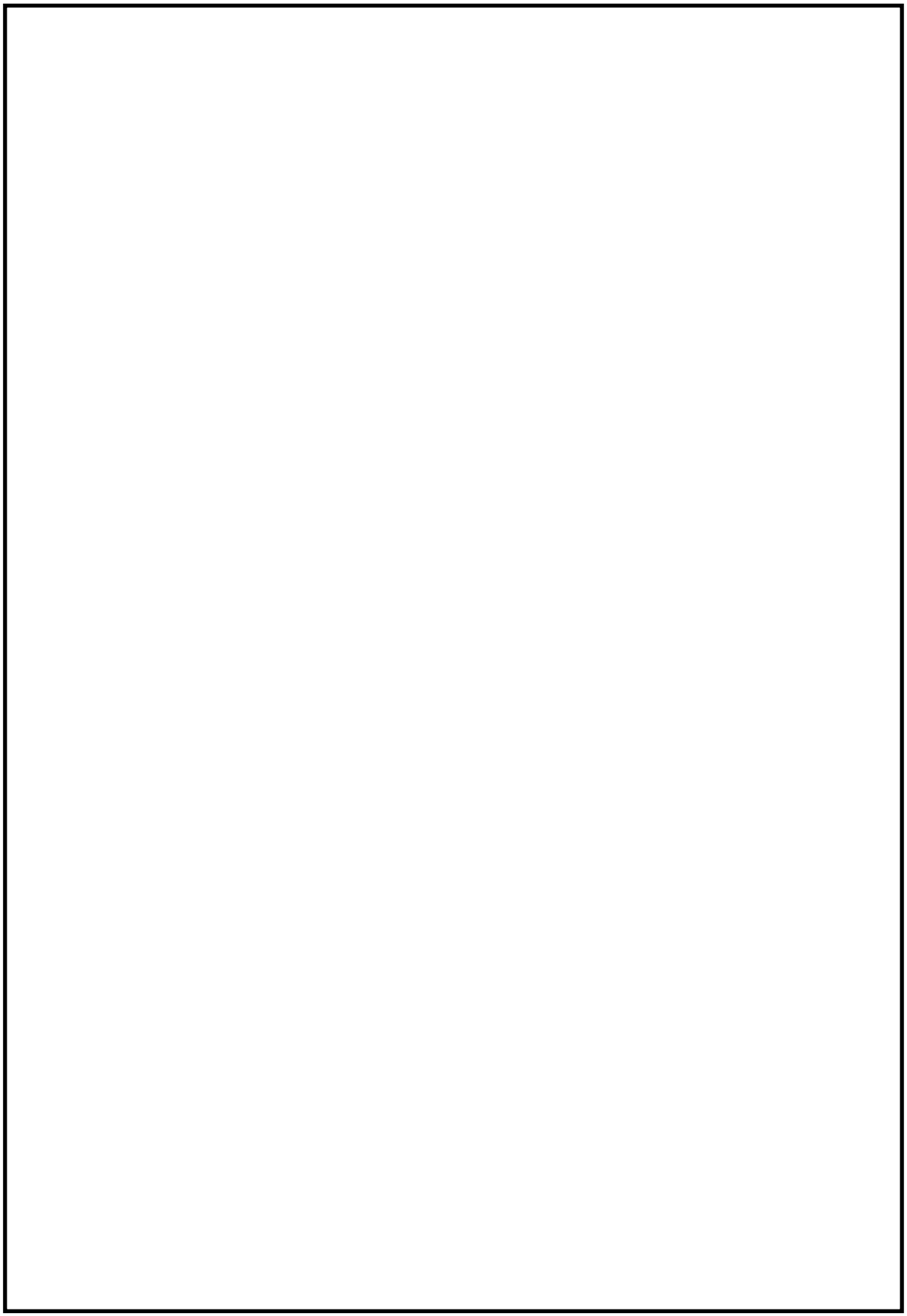
なお，復旧時の監視制御体制については，24 時間体制で電力系統の監視制御が実施されている。

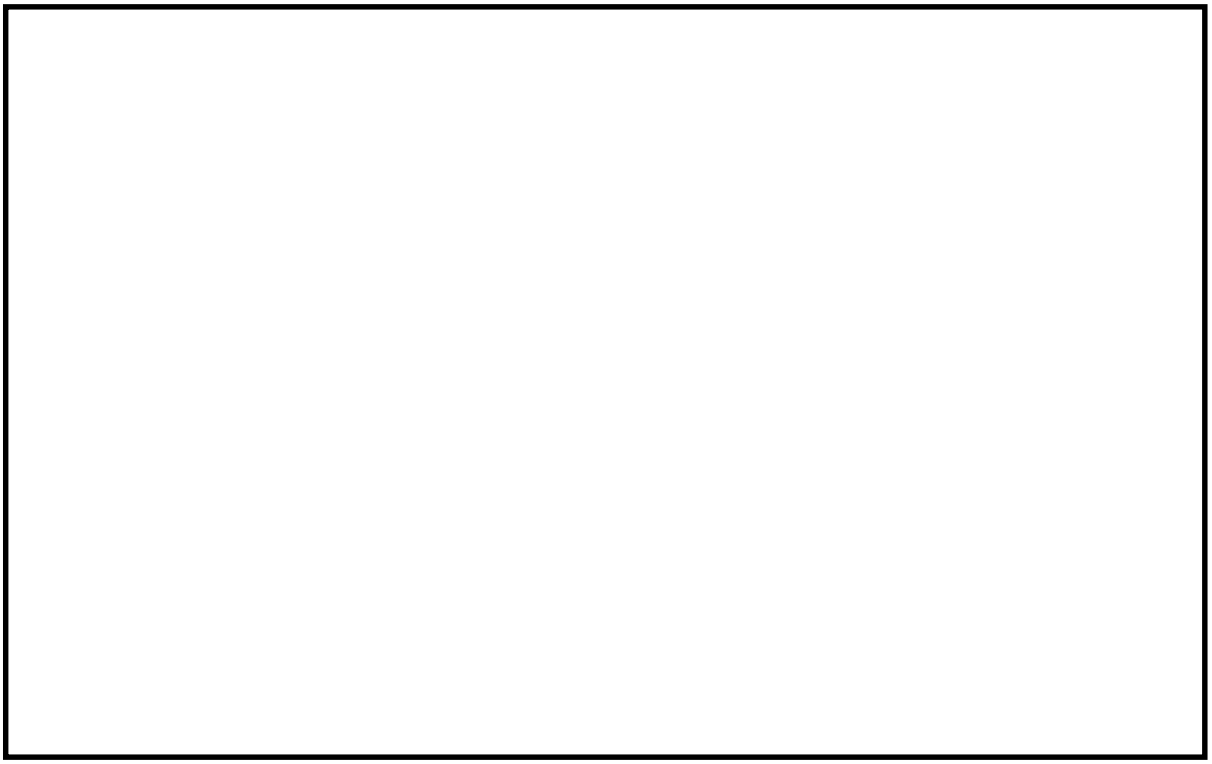
給電協定書を第 7 図に，[redacted] 復旧操作手順を第 9 図に，復旧ルートを第 10 図に，監視制御体制を第 11 図に示す。



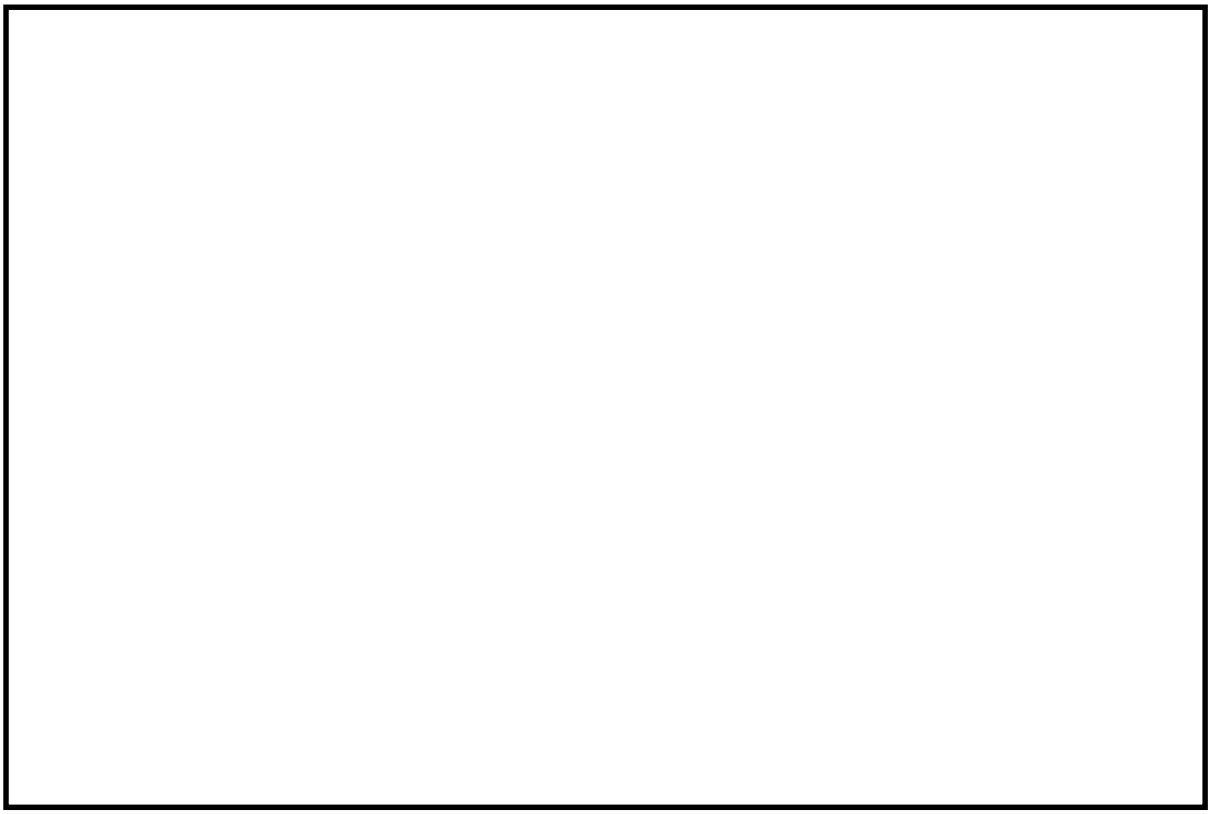
第 7 図　東海第二発電所給電協定書(平成 17 年 4 月 1 日協定)(抜粋)



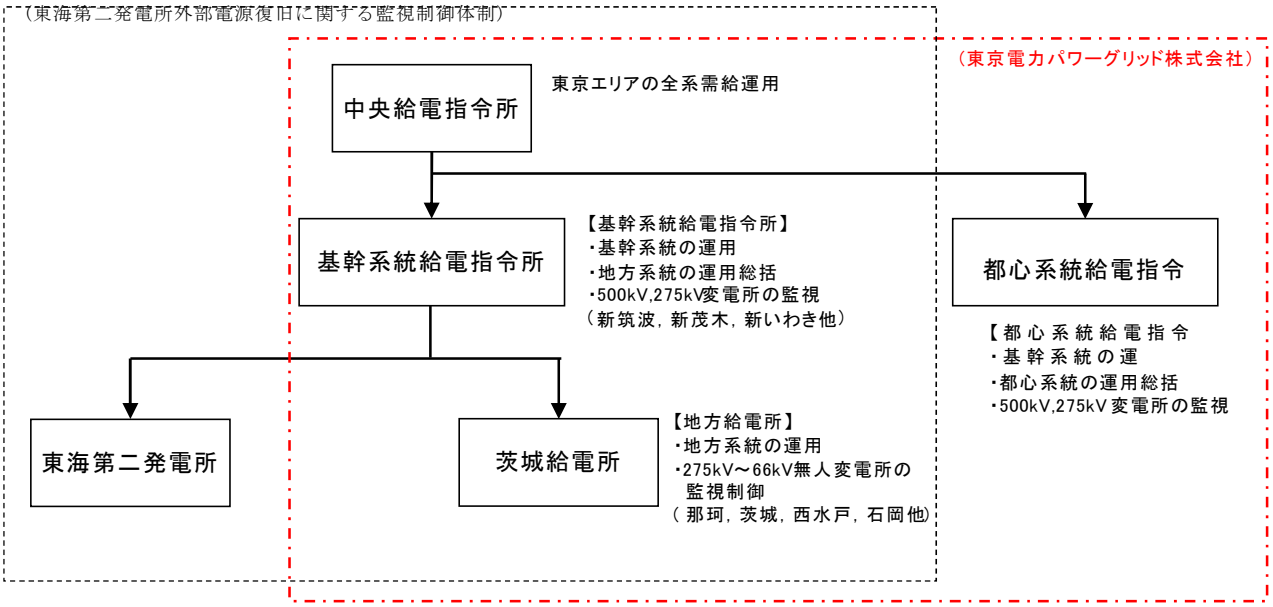




第 9 図　復旧操作手順



第 10 図　復旧ルート図


（東海第二発電所外部電源復旧に関する監視制御体制）
（東京電力パワーグリッド株式会社）
中央給電指令所
東京エリアの全系需給運用
基幹系統給電指令所
【基幹系統給電指令所】
・基幹系統の運用
・地方系統の運用総括
・500kV,275kV変電所の監視
（新筑波，新茂木，新いわき他）
都心系統給電指令
【都心系統給電指令
・基幹系統の運
・都心系統の運用総括
・500kV,275kV変電所の監視
東海第二発電所
茨城給電所
【地方給電所】
・地方系統の運用
・275kV～66kV無人変電所の
監視制御
（那珂，茨城，西水戸，石岡他）

第 11 図　監視制御体制

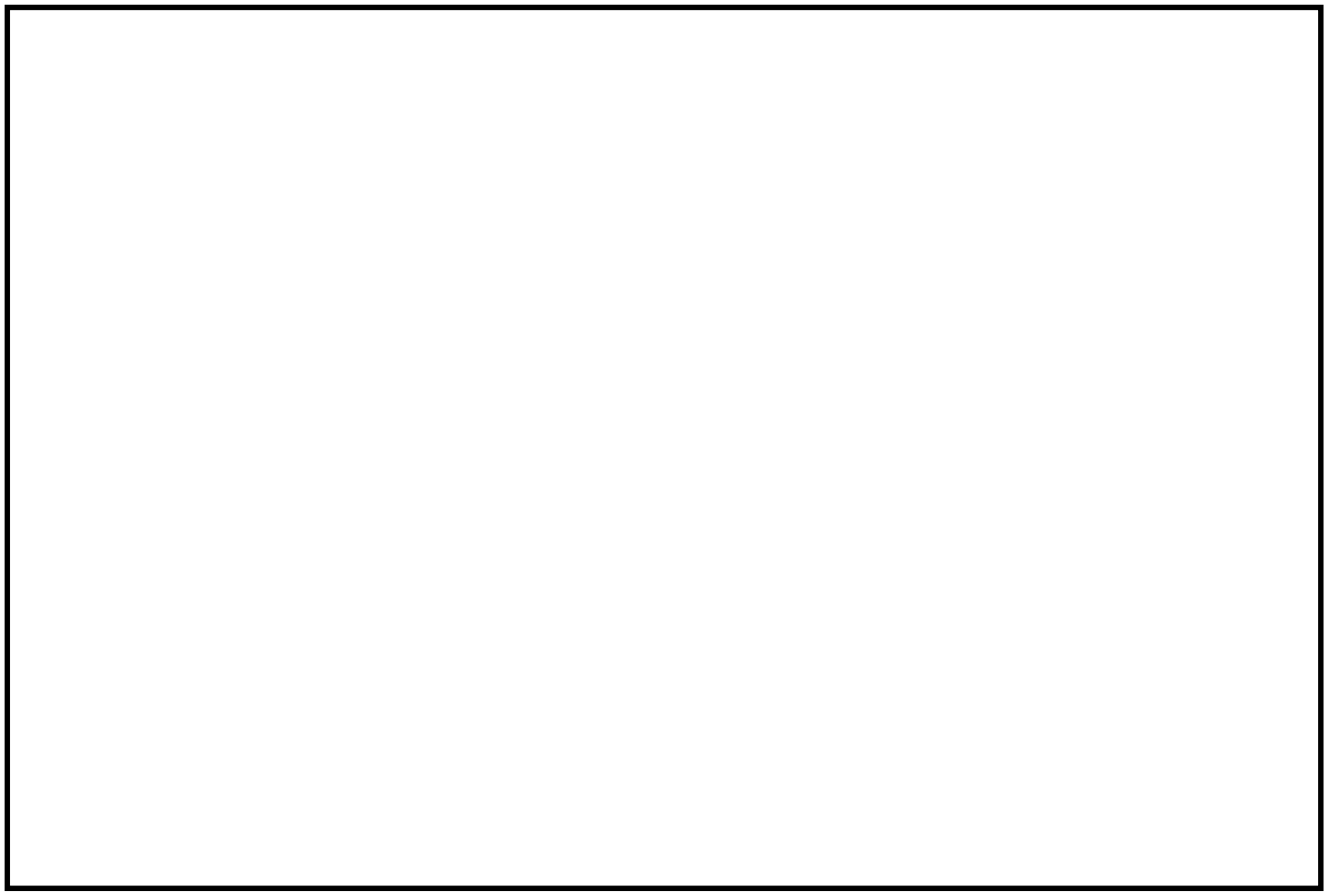
2.4　新筑波変電所からの外部電源供給に関する技術的評価

2.4.1　東海第二発電所の所内最大負荷に対する電力供給時の到達電圧

冷温停止に必要な東海第二発電所の所内最大負荷容量は 14MW 程度である。

新筑波変電所から東海第二発電所への電力供給（14MW）時は，一部の他需要家も受電することとなるが，供給ルートの設備容量を超過する箇所はなく，東海第二発電所の到達電圧は許容範囲内（147kV±10％）に収まり，電力供給が可能である。

東海第二発電所の所内最大負荷に対する電力供給時の到達電圧を，第 12 図に示す。



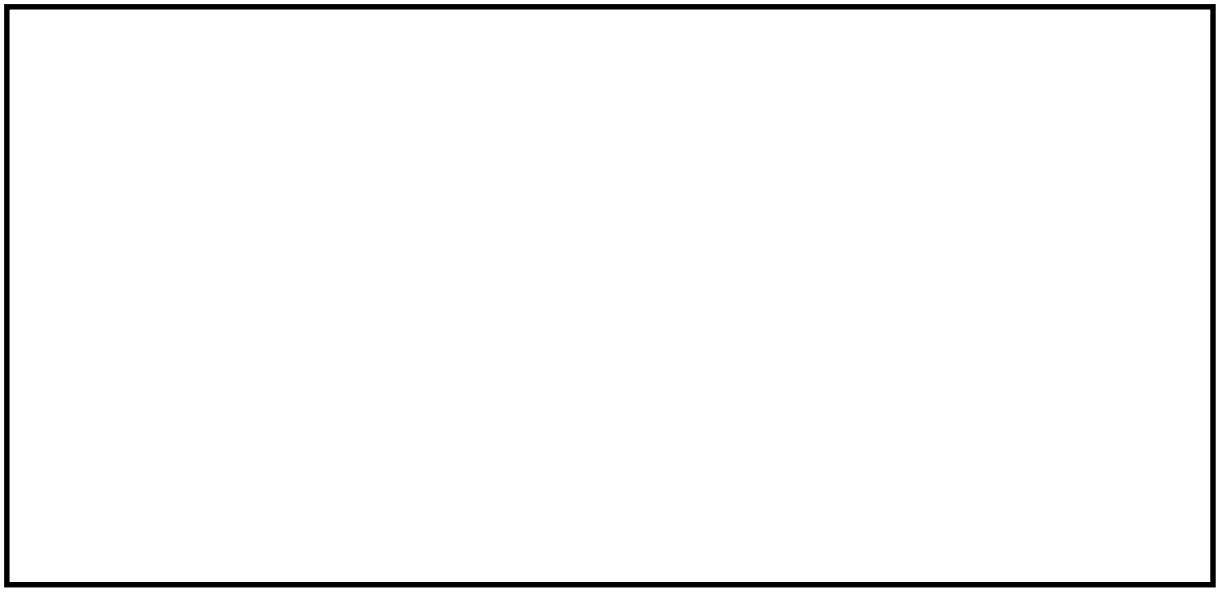
第 12 図　東海第二発電所の所内最大負荷に対する電力供給時の到達電圧

2.4.2　保護装置の応動

新筑波変電所から東海第二発電所への外部電源供給時において，石岡変電所から茨城変電所の間の送変電設備には，平常時と逆向きの潮流が流れる。

同区間には，送変電設備の故障を検知した場合，遮断器により故障箇所を隔離し，故障による影響を局所化するための保護装置を設置している。同区間の潮流が逆向きとなった場合でも，当該保護装置で送変電設備を保護している。なお，これらの保護装置は，潮流の向きが反対方向となった場合の系統において，送電線，母線，変圧器の故障が発生しても，平常時の整定値で保護可能な設計である。

石岡変電所～茨城変電所間の保護を，第 13 図に示す。



第 13 図　石岡変電所～茨城変電所間の保護

2.4.3　東海第二発電所の所内最大負荷及び他需要家に対する電力供給時の到達電圧

新筑波変電所から電力供給する他需要家の最大需要は，新治線の設備容量以内（512MW）に制限する必要がある。

他需要家の最大需要に加え，冷温停止に必要な東海第二発電所の所内最大負荷容量 14MW へ電力供給が行われる場合においても，新治線の設備容量以内で，東海第二発電所の到達電圧を許容範囲内（147kV±10％）に収まり，電力供給が可能な設計である。

東海第二発電所の所内最大負荷及び他需要家に対する電力供給時の到達電圧を，第 14 図に示す。

第 14 図　東海第二発電所の所内最大負荷及び他需要家に対する電力供給時の到達電圧

2.4.4　新筑波変電所からの外部電源供給手順の実効性

茨城給電所にてあらかじめ定めている系統復旧手順書に基づく系統事故の復旧訓練を年2回の頻度で実施している。

なお，復旧訓練では，実際の監視制御システムと同様の仕様で系統事故を模擬し，事故の復旧操作（開閉器の入・切など）を訓練できるシミュレータ訓練装置を使用している。

年2回の系統事故の復旧訓練は那珂変電所全停時も含めて様々な系統事故を想定し実施しているが，対応内容は，主に開閉器の入・切などであり，特殊な操作はないため，上記復旧訓練で技術の維持は可能である。

過去の那珂変電所全停のシミュレータを用いた復旧訓練の実績を第1表に，復旧訓練時の写真を第15図に示す。

第1表　過去の那珂変電所全停時の復旧訓練の実績

実施日※	H27／4／8	H27／4／10	H27／4／14	H27／4／16	H27／4／22
復旧時間	63分	41分	59分	47分	51分

※5直構成で各直1回実施した実績

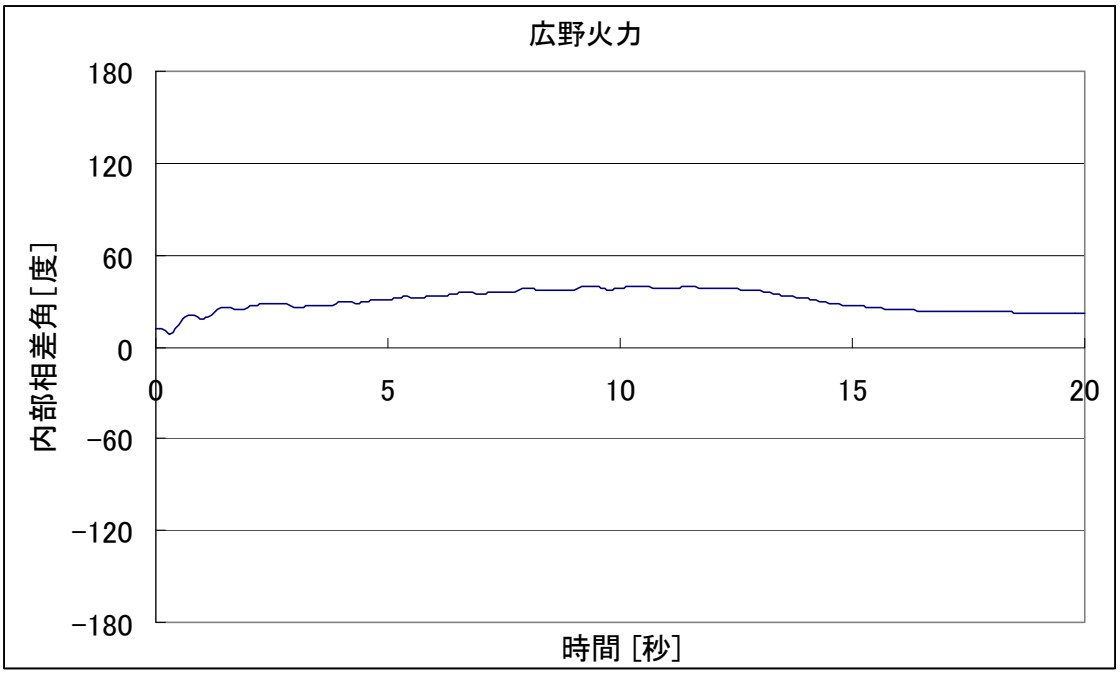
第15図　シミュレータを用いた復旧訓練時の写真

2.4.5　那珂変電所全停時の安定度面への影響

那珂変電所の 275kV 及び 154kV 母線の同時事故が発生したケースを想定し，各発電機の安定度面への影響を確認した。

このエリアにおける最も過酷な断面（ＧＷ昼間断面）においても，一時的に発電機の内部相差角は動揺するが，全ての発電機は動揺が収束して継続的に安定運転可能な設計である。

安定度シミュレーション結果の一例を第 16 図に示す。



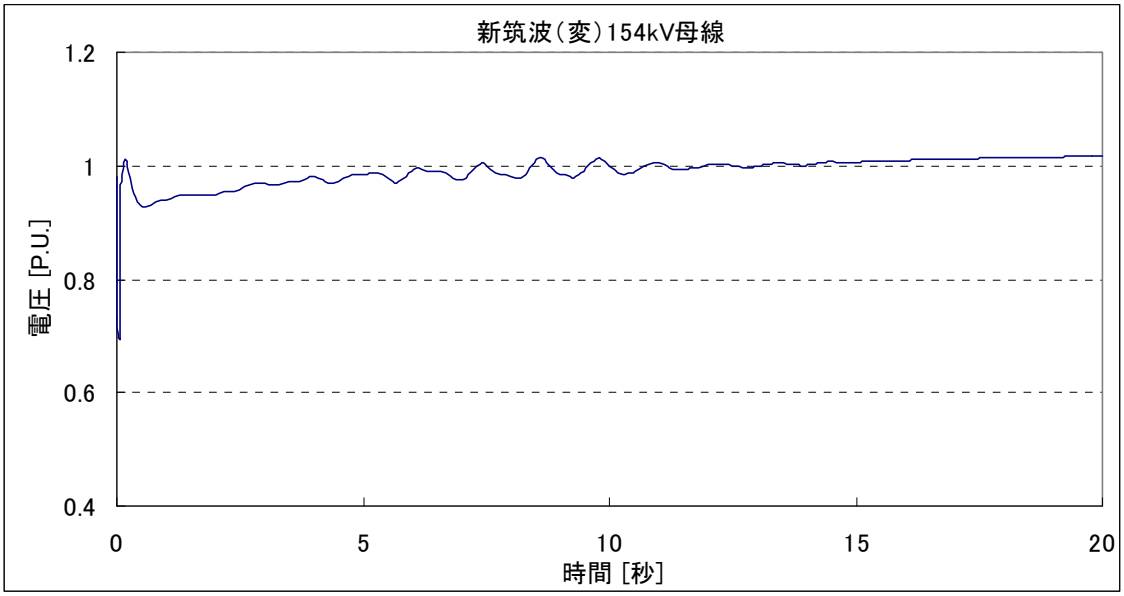
第 16 図　安定度シミュレーション結果（広野火力発電所）

2.4.6　那珂変電所全停時の新筑波変電所 154kV 母線電圧への影響

那珂変電所の 275kV 及び 154kV 母線の同時事故が発生したケースを想定し，外部電源を供給する新筑波変電所の 154kV 母線電圧への影響を確認した。

4.5 と同様の断面においても，外部電源を供給する新筑波変電所 154kV 母線は，那珂変電所事故の影響を受けにくいルートであり，事故前後の電圧はほぼ変化無く，適性電圧を維持できる設計である。

電圧シミュレーション結果を第 17 図に示す。

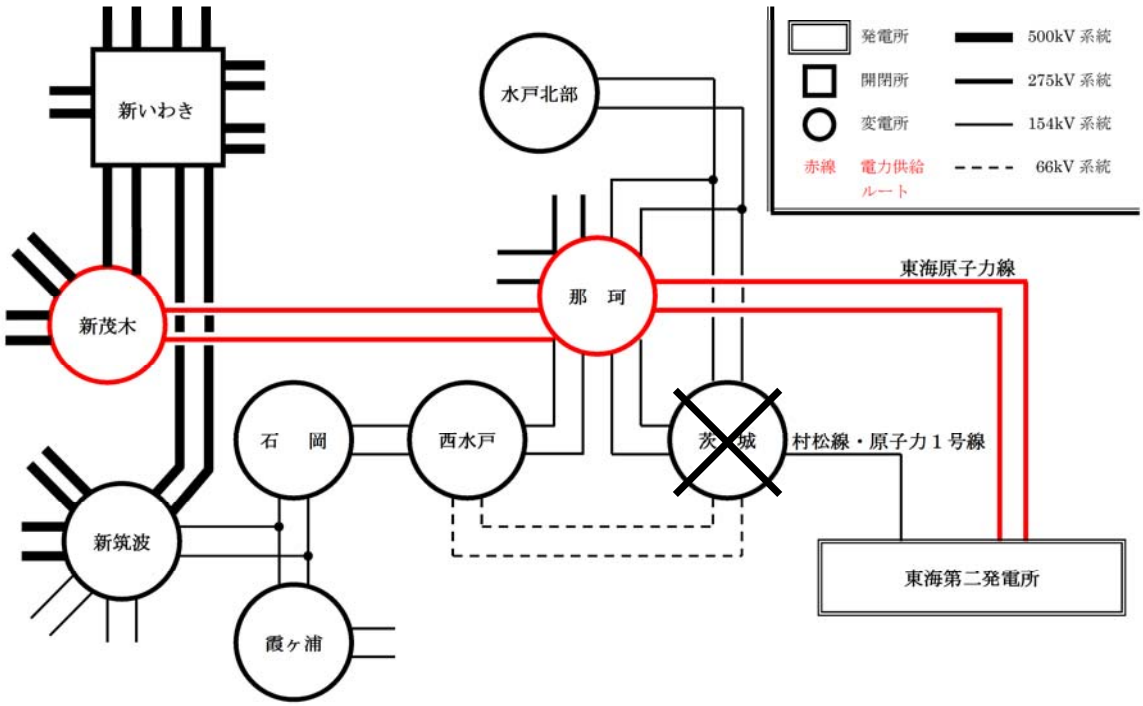


第 17 図　電圧シミュレーション結果

2.5　茨城変電所全停時の供給系統

茨城変電所が全停した場合，那珂変電所経由で東海第二発電所へ電力を供する。

茨城変電所全停時の供給系統を，第 18 図に示す。



第 18 図　茨城変電所全停時の供給系統

別紙 6　非常用電源設備の配置の基本方針について

非常用電源設備は，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。

電気設備を配置するうえでの基本的なコンセプトは，以下のとおりである。

- 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

非常用電源設備は，防潮堤により津波からの影響を受けないエリアへ配置するとともに，地震に対しては耐震性の高い設備を配置する。非常用電源設備の配置図は，第 2.3.1.1－1 図から第 2.3.1.1－5 図のとおりであり，上記の基本的なコンセプトを満足する設計とする。

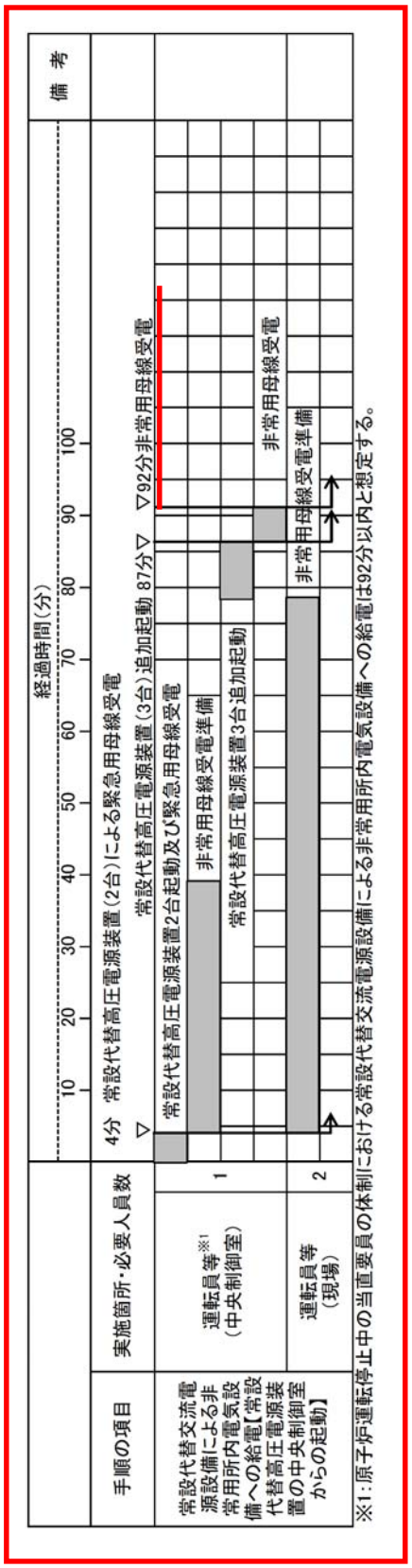
別紙 7　蓄電池容量について

常設代替交流電源設備，可搬型代替交流電源設備からの電源供給開始に要する時間は，「東海第二発電所「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」への適合状況について」において，詳細を提示する。第 1 図～第 2 図に同資料の抜粋を示す。

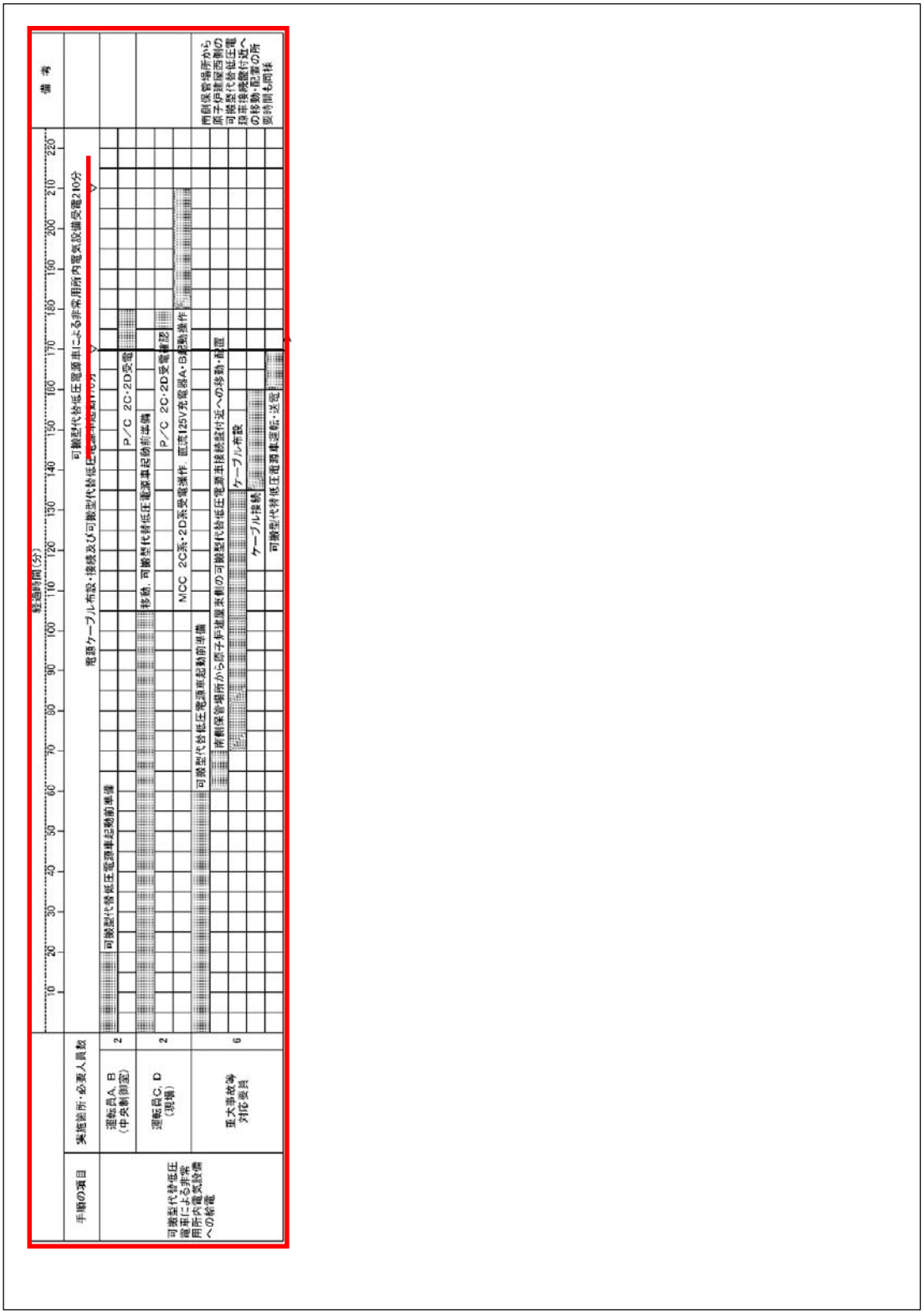
常設代替交流電源設備から非常用高圧母線を受電するまでは約 92 分である。

よって常設代替交流電源設備からは約 95 分で電源供給開始が可能であると評価している。

万一常設代替交流電源設備が使用できない場合は，可搬型代替交流電源設備である可搬型代替低圧電源車から約 210 分以内（全交流動力電源喪失後約 305 分以内）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が使用できない場合も考慮し，電源が必要な設備に約 8 時間供給できる容量とする。



第１図　「東海第二発電所「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」への適合状況について」抜粋（１／２）



第２図　「東海第二発電所「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」への適合状況について」抜粋（２／２）

別紙８　ケーブル及び電線路敷設設計の考え方

１．　安全機能を有する機器に使用するケーブルは，安全区分Ⅰ，安全区分Ⅱ・安全区分Ⅲに分類されたうえで，以下の各種分離を実施することにより，安全区分間の相互独立性を保つ。

①電気的分離についての考え方

安全区分毎に独立した電源供給元より給電することで分離する。

②物理的分離についての考え方

(1)ケーブルトレイ又は電線管による分離

使用用途や使用電圧に応じた４つの回路種別（高圧電力用，低圧電力用，制御用，計装用）にケーブルを分類し，安全区分及び回路種別毎にケーブルトレイ又は電線管により敷設することで分離する。

(2)離隔距離の確保等による分離

〔建設当時の考え方〕

安全区分の異なるケーブルトレイが，水平方向又は垂直方向に平行して敷設される場合及び交差して敷設される場合は，以下の対応の中から敷設場所に適したものを実施することで分離する。

・離隔距離の確保

・分離板又は耐火板の設置

・上部又は底部へのケーブルトレイカバーの設置

〔新規制基準適合のための考え方〕

新規制基準（火災防護基準）適合のため，以下のいずれかの対応を実施する。

・1 時間以上の耐火材の設置及び火災感知，自動消火設備の設置

・3 時間以上の耐火材の設置

２．格納容器貫通部の仕様

格納容器貫通部は，原子炉冷却材喪失時の環境条件である温度及び圧力に適合する物を使用する。

別紙９　揺すり込み沈下量の算定方法について

１．沈下量の算定方法

沈下量の算定に当たっては，液状化に伴う沈下（地下水位以深の飽和地盤が対象）及び揺すり込みによる沈下（地下水位以浅の不飽和地盤が対象）のそれぞれについて評価し，両者を合算したものを用いる。

(1)液状化に伴う沈下（地下水位以深の飽和地盤が対象）

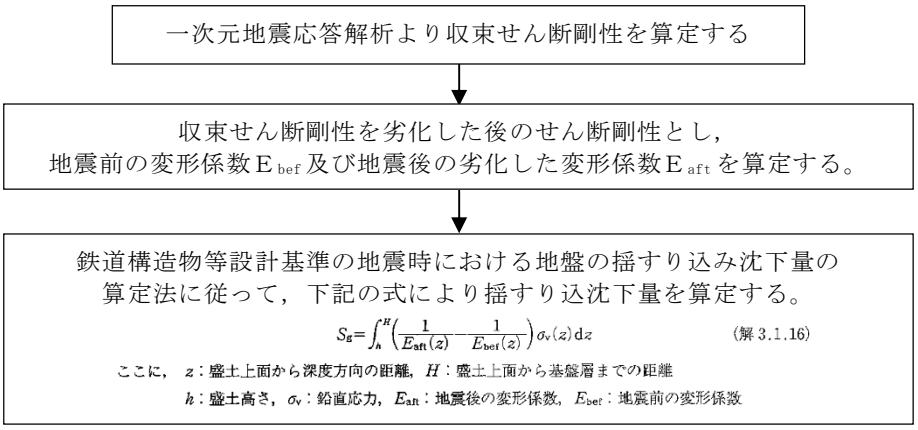
液状化に伴う沈下は，液状化検討対象層（地下水位以深に分布する堆積層の内，粘性土を除く地層）に対して，設定した地震力による液状化判定を行い，液状化抵抗率が１未満の範囲については液状化が生ずるものと評価し，液状化に伴う沈下量の算出を行う。

なお，ケーブル洞道設置近傍の地盤において，道路橋示方書・同解説に基づき液状化判定を行った結果，液状化検討対象層の液状化抵抗率が１以上となったため，液状化に伴う沈下量は考慮しない。

(2)揺すり込みによる沈下（地下水位以浅の不飽和地盤が対象）

揺すり込みによる沈下は，地下水位以浅の液状化しない地層に対して「鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物（鉄道総合技術研究所，平成25年6月)」に基づき算定した。

検討フローを第1図に，鉄道構造物等設計標準・同解説の揺すり込み沈下量算定法に係る該当箇所を第2図に示す。



第１図　不飽和地盤の揺すり込み沈下量の算定フロー

３）　地震時における地盤の揺すり込み沈下量の算定法

地震時における地盤の揺すり込みによる沈下量は，**簡便には以下の手順で求められる．**

①「耐震標準」に基づき地震応答解析を行い，地中における水平方向の最大応答変位分布を求める．地震応答解析によらない場合は，「耐震標準」に基づき応答変位法で計算してよい．

②応答変位分布を基に，地中の深度方向に対するせん断ひずみ分布を算出する．

③各地層において地震前のせん断剛性 G_{bef} が，地震中にせん断ひずみが増加した分だけ劣化したものと見なし，$G\sim\gamma$ 曲線から劣化した G_{aft} を求める．ここで$G\sim\gamma$ 曲線は実際の地盤からサンプリングした試料を用いて土質試験から求めるとよいが，困難な場合には，「耐震標準」や他の規(基)準類[9]などを参考に定めるとよい．

④地盤の深度方向 z に対し，地震前のせん断剛性 G_{bef} と，地震によって劣化した後のせん断剛性 G_{aft}，すなわち変形係数 E_{bef} と E_{aft} を用いて，自重による沈下量を次式によって求め，地震中に生じた盛土底面での残留変形量 S_g を式（解 3.1.16）によって算出する．

$$S_g=\int_h^H\left(\frac{1}{E_{aft}(z)}-\frac{1}{E_{bef}(z)}\right)\sigma_v(z)\,dz \qquad (解\ 3.1.16)$$

ここに，z：盛土上面から深度方向の距離，H：盛土上面から基盤層までの距離

h：盛土高さ，σ_v：鉛直応力，E_{aft}：地震後の変形係数，E_{bef}：地震前の変形係数

この方法では，地震時の動的応答変位からせん断ひずみを求め，変位量に換算しているので，振動によるせん断変形の累積性は考慮されていないことになる．この累積変形性は，土に作用する初期せん断応力が大きいほど大きくなることが知られているが，地中部では影響が少ないと考えられるので，ここでは計算の簡便化から省略することにした．

なお，水平方向のせん断ひずみから地盤の剛性の劣化度を推定する方法は，盛土の沈下に対する剛性の劣化度に比べて過大である可能性がある．ここでは，この方法を安全側の仮定として採用したが，適切でないと判断される場合は，十分検討の上，他の方法によってよい．

第２図　鉄道構造物等設計標準同解説の抜粋

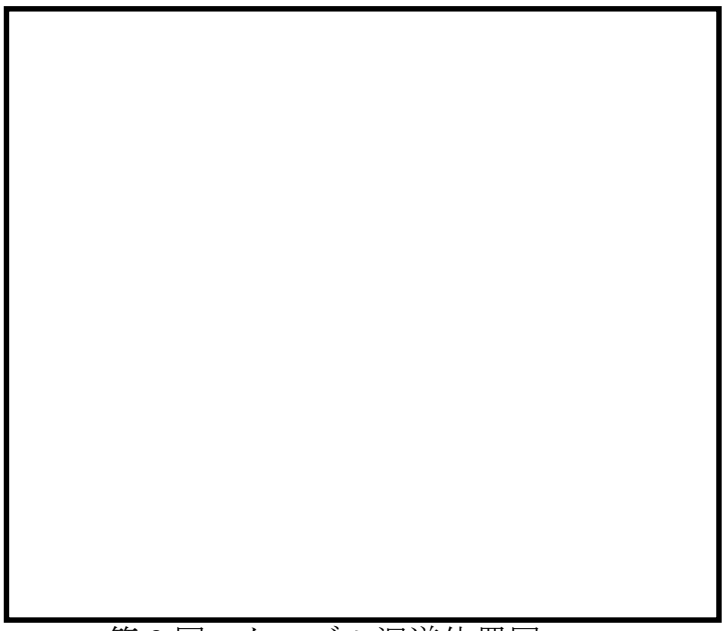
2．沈下量の算定結果

(1)ケーブル洞道（154kV 特別高圧開閉所側）

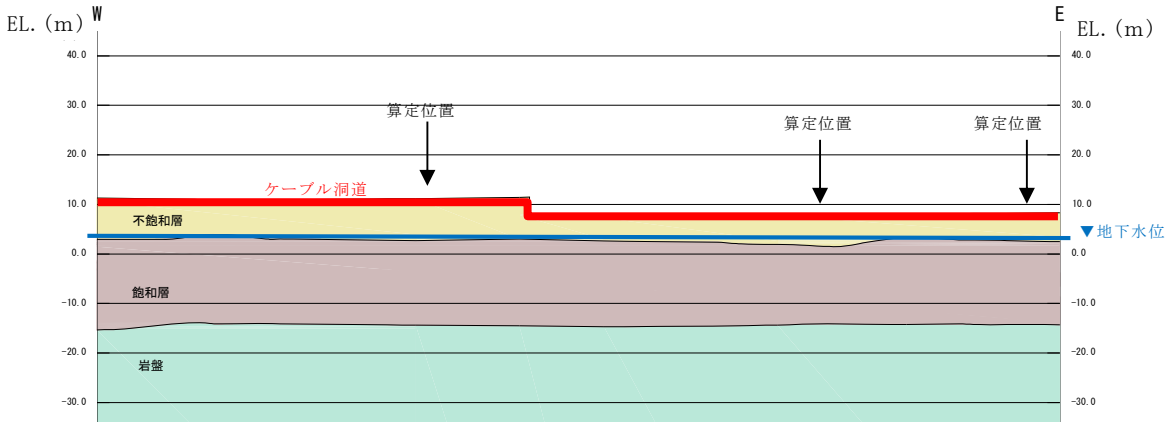
当該地域の地下水位は，EL.+2.0m～EL.+2.5m に位置し，これより以浅が不飽和層となる。

不飽和層が最も厚い箇所が（層厚約 8.5m）で沈下量を算定した結果約 0.5mm となる。また，仮に第四系の全てが不飽和層と仮定して算定した場合でも，その沈下量は約 1.7mm となる。

ケーブル洞道位置を第 3 図に，揺すり込み沈下量算定位置を第 4 図に示す。



第 3 図　ケーブル洞道位置図



第 4 図　揺すり込沈下量算定位置図

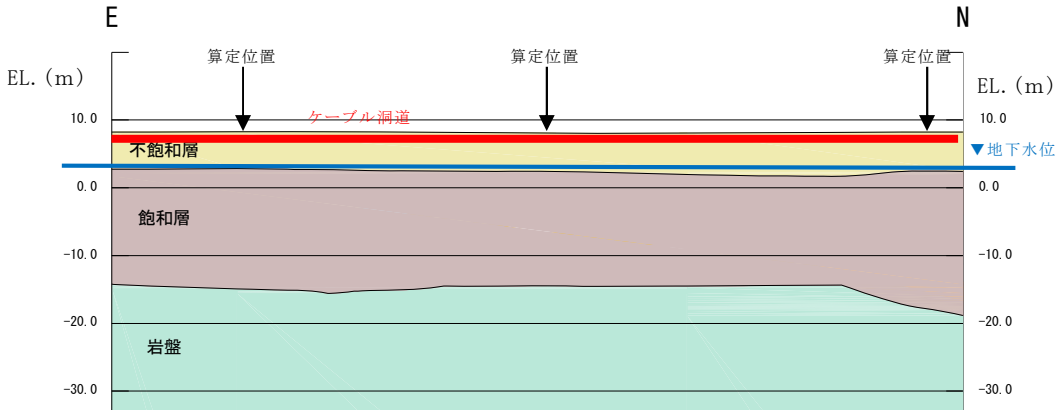
(2) ケーブル洞道（275kV 超高圧開閉所側）

当該地域の地下水位は，EL.+2.0m～EL.+2.5m に位置し，これより以浅が不飽和層となる。

不飽和層が最も厚い箇所（層厚約 5.8m）で沈下量を算定した結果，約 0.2mm となる。また，仮に第四系の全てが不飽和層として算定した場合でも，その沈下量は約 9.5mm となる。

ケーブル洞道位置を第 5 図に，揺すり込み沈下量算定位置を第 6 図に示す。

第 5 図　ケーブル洞道位置図



第 6 図　揺すり込み沈下量算定位置図

3．算定方法の妥当性

揺すり込み沈下量の算定に用いた文献「鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物（鉄道総合技術研究所，平成 25 年 6 月)」は，新幹線鉄道や大都市旅客鉄道の構造物，トンネル等被害が生じた場合の復旧が困難な構造物などの重要度の高い構造物も含む対象に定められた基準である。

また，当該算定式に基づき評価した沈下量については，保守的に全地層が不飽和層と仮定した場合も確認した。

別添

東海第二発電所

運用，手順説明資料

保安電源設備

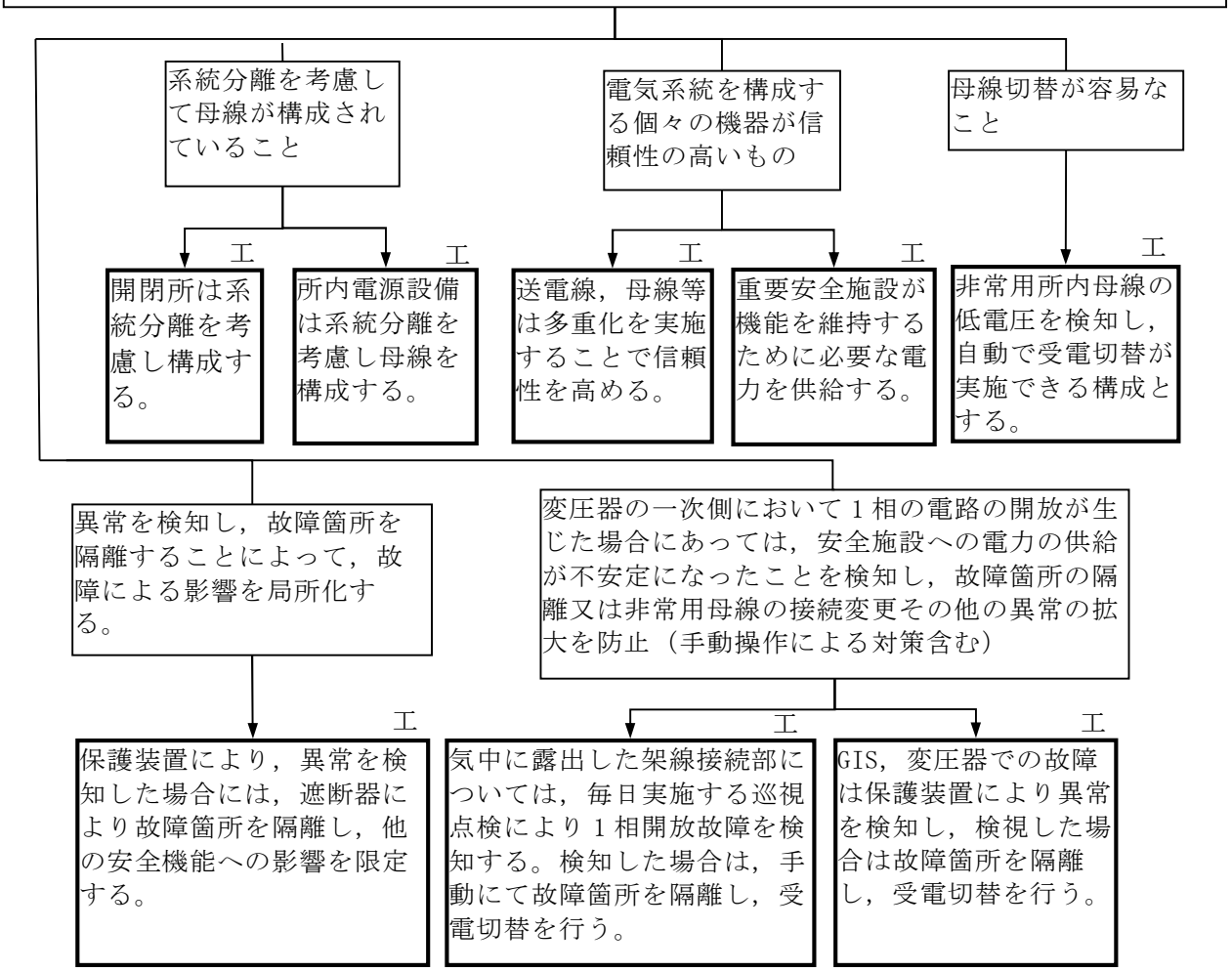
第 33 条　保安電源設備（追加要求事

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，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，その多様性を損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等）及び工学安全施設を含む重要安全施設への電力供給（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，地絡又は母線の定電圧若しくは過電流を検知し，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，それぞれお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。

【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の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。

外部電源受電回路を２つ以上設けること

工

東海第二発電所は，275kV 東海原子力線２回線及び 154kV 村松線・原子力１号線１回線の合計３回線にて電力系統に連系している。

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の停止により，送電線が全て停止する事態にならないこと。

工

275kV 東海原子力線２回線の１ルートで東海第二発電所より約 17km 離れた那珂変電所に接続され，154kV 村松線・原子力１号線の１ルートで約 9km 離れた茨城変電所に接続される。

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。

少なくとも１回線が，同一の送電鉄塔等に架線されておらず，受電できること。

工

東海第二発電所に接続している 275kV 東海原子力線，及び 154kV 村松線・原子力１号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であることを確認している。

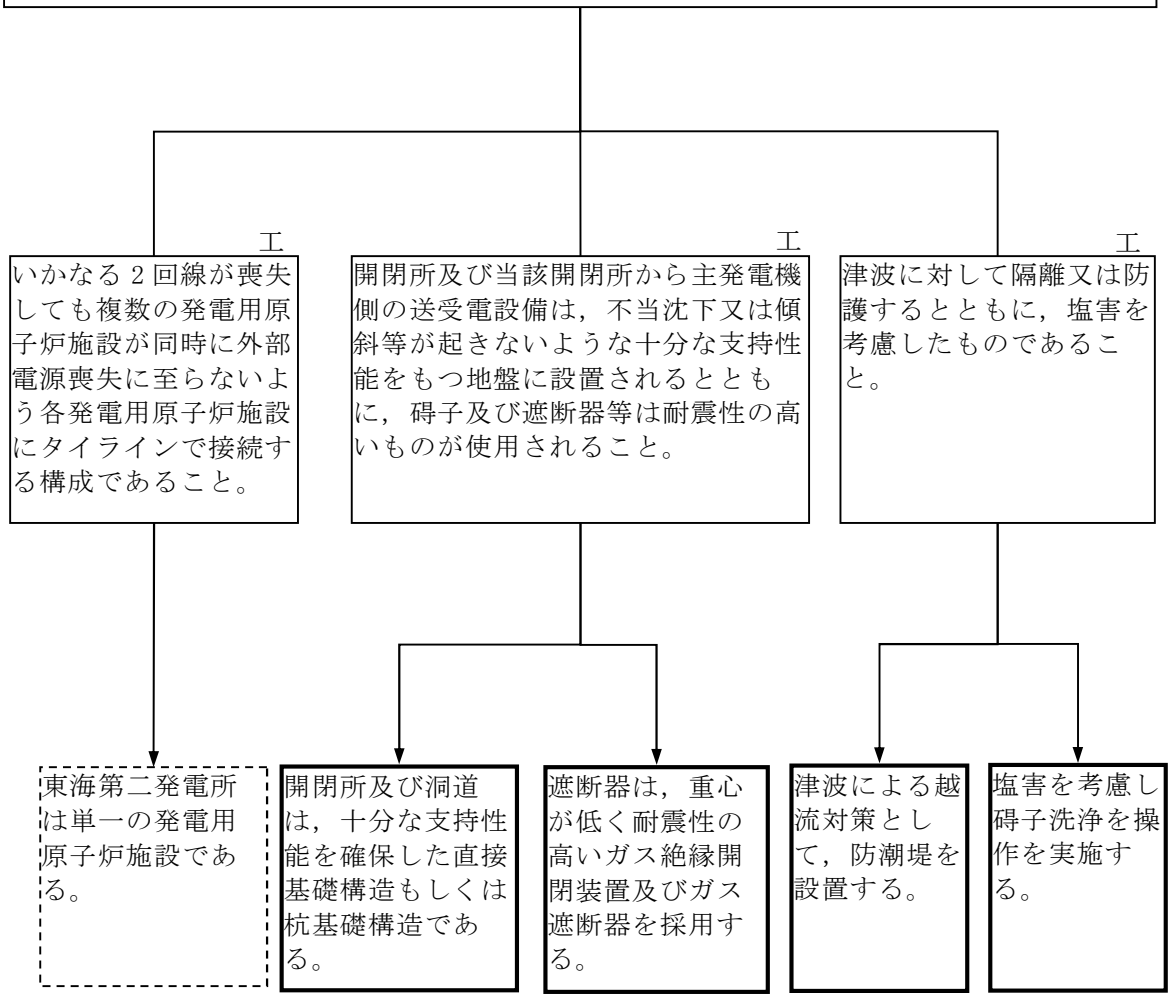
工

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とともに，長幹支持碍子を用いた全ての長幹支持碍子に免震装置を取り付け，耐震性能の強化を図る等，信頼度の高い設計であることを確認している。

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。

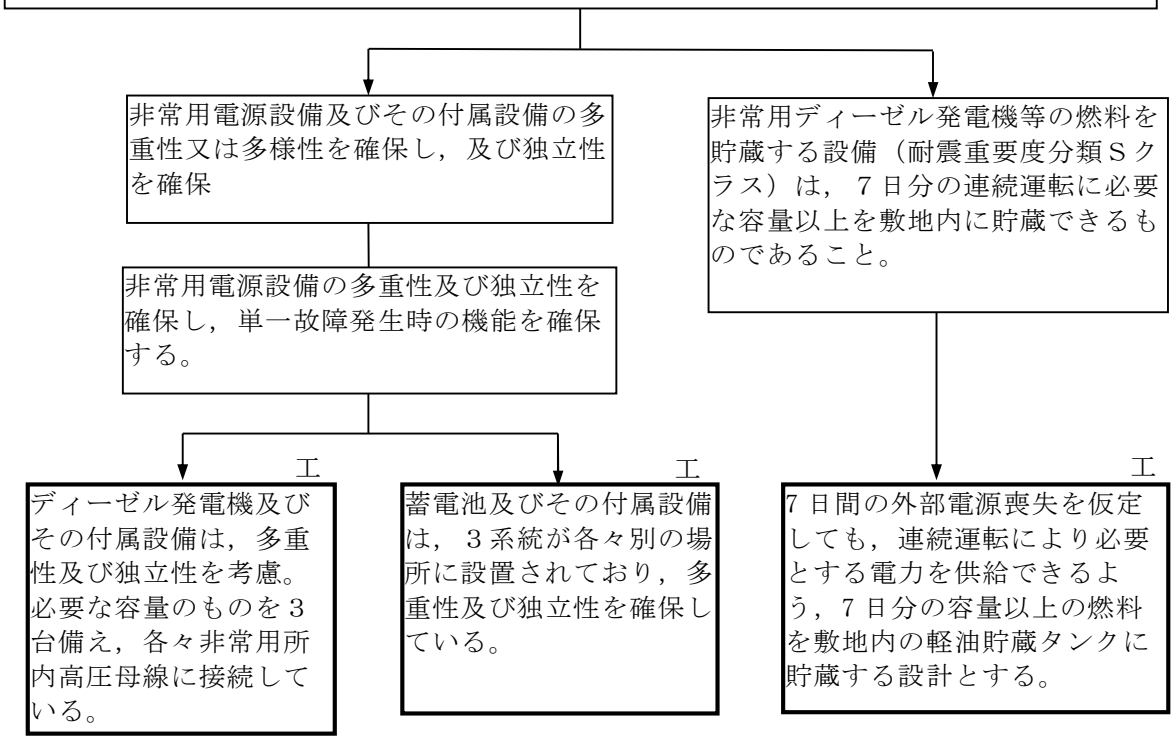
【解釈】

第６項に規定する「同時に停電しない」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」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，不当沈下または傾斜等が起きないような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。



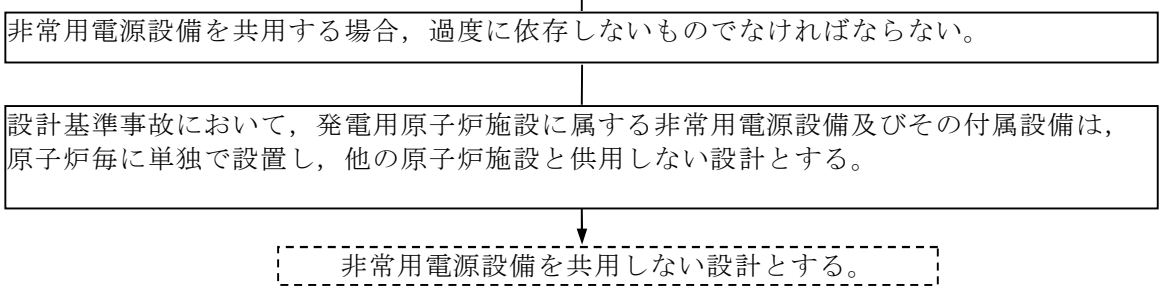
7　非常用電源設備及びその付属設備は，多重性又は多様性を確保し，及び独立性を確保し，その系統を構成する機械又は器具の単一故障が発生した場合であっても，運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時において工学的安全施設及び設計基準事故に対処するための設備がその機能を確保するために十分な容量を有するものでなければならない。

【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及びその付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付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。



第１表（１／４）　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	—

第１表（２／４）　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	・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	―
	275kV 送電線２回線及び 154kV 送電線１回線	運用・手順	・外部電源系統切替を実施する際は,手順を定め給電運用担当箇所と連携を図り実施する。
		体制	―
		保守・点検	―
		教育・訓練	・外部電源系切替操作に関する教育・訓練を実施する。

第１表（３／４）　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	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	―
	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（津波の影響をうけない防潮堤）	運用・手順	―
		体制	―
		保守・点検	―
		教育・訓練	―

第１表（４／４）　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	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	―
	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 日分の容量以上の燃料貯蔵	運用・手順	―
		体制	―
		保守・点検	―
		教育・訓練	―

東海第二発電所

緊急時対策所

本資料のうち，□は商業機密又は核物質防護上の観点から公開できません。

第 34 条　緊急時対策所

＜目　　次＞

1.　基本方針 …… 2

1.1　要求事項の整理 …… 2

1.2　追加要求事項に対する適合性 …… 2

1.3　設備等 …… 5

2.　緊急時対策所について …… 11

2.1　緊急時対策所 …… 11

2.2　必要な情報を把握できる設備 …… 12

2.3　通信連絡設備 …… 12

2.4　酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計 …… 13

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

＜概　　要＞

１．において，設計基準事故対処設備の設置許可基準規則，技術基準規則の要求事項を明確化するとともに，それら要求に対する東海第二発電所における適合性を示す。

２．において，設計基準事故対処設備について，追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。

３．において，追加要求事項に適合するための運用，手順等を抽出し，必要となる対策等を整理する。

1.　基本方針

1.1　要求事項の整理

緊急時対策所について，設置許可基準規則第 34 条及び技術基準規則第 46 条において，追加要求事項を明確化する。

設置許可基準規則第 34 条及び技術基準規則第 46 条の要求事項を第 1.1-1 表に示す。

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　追加要求事項に対する適合性

(1)　位置，構造及び設備

ロ．発電用原子炉施設の一般構造

(3)　その他の主要な構造

（ⅰ）　本発電用原子炉施設は，(1)耐震構造，(2)耐津波構造に加え，以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。

ａ．設計基準対象施設

(ac)　緊急時対策所

発電用原子炉施設には，原子炉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，緊急時対策所を中央制御室以外の場所に設置する。

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設計とするとともに，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及び発電所の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設置又は保管する。また，重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容できる設計とする。

ヌ．その他発電用原子炉の付属施設の構造及び設備

(3)　その他の主要な事項

（vi）　緊急時対策所

原子炉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，緊急時対策所を中央制御室以外の場所に設置する。

(2)　安全設計方針

該当なし

(3)　適合性説明

第三十四条　緊急時対策所

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。

適合のための設計方針

１次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため，緊急時対策所を中央制御室以外の場所に設置する。

緊急時対策所は，異常等に対処するために必要な要員を収容できる設計とする。また，異常等に対処するために必要な情報を中央制御室内の運転員を介さずに正確かつ速やかに把握できる設備として，安全パラメータ表示システム（ＳＰＤＳ）を設置する設計とする。発電所内の関係要員への指示及び発電所外関係個所との通信連絡を行うために必要な設備として，送受話器（ページング），電力保安通信用電話設備（固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ），衛星電話設備（固定型），衛星電話設備（携帯型），無線連絡設備（固定型），無線連絡設備（携帯型），携行型有線通話装置，テレビ会議システム（社内），加入電話設備（加入電話及び加入ＦＡＸ），専用電話設備（専用電話（ホットライン）（地方公共団体向））及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話及びＩＰ－ＦＡＸ）を設置又は保管する設計とする。

緊急時対策所には，災害対策本部内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう，酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管する設計とする。

1.3　設備等

10.　その他発電用原子炉の附属施設

10.9　緊急時対策所

10.9.1　通常運転時等

10.9.1.1　概　要

原子炉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，緊急時対策所を中央制御室以外の場所に設置する。

緊急時対策所は，異常等に対処するために必要な指示を行うための要員等を収容できる設計とする。また，異常等に対処するために必要な情報を中央制御室内の運転員を介さずに正確かつ速やかに把握できる設備として，安全パラメータ表示システム（ＳＰＤＳ）を設置する。発電所内の関係要員への指示及び発電所外関係個所との通信連絡を行うために必要な設備として，送受話器（ページング），電力保安通信用電話設備（固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ），衛星電話設備（固定型），衛星電話設備（携帯型），無線連絡設備（固定型），無線連絡設備（携帯型），携行型有線通話装置，テレビ会議システム（社内），加入電話設備（加入電話及び加入ＦＡＸ），専用電話設備（専用電話（ホットライン）（地方公共団体向））及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話及びＩＰ－ＦＡＸ）を設置又は保管する。

緊急時対策所には，災害対策本部内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう，酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管する。

10.9.1.2　設計方針

緊急時対策所は，以下のとおりの設計とする。

(1)　原子炉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に必要な要員を収容できる設計とする。

(2)　原子炉冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常に対処するために必要な指示ができるよう，異常等に対処するために必要な情報を把握できる設備を設置する設計とする。

(3)　発電所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置又は保管する設計とする。

(4)　災害対策本部内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう，酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管する設計とする。

10.9.1.3　主要設備の仕様

緊急時対策所の主要設備の仕様を第 10.9－1 表に示す。

10.9.1.4　主要設備

緊急時対策所の主要設備は以下のとおりとする。

(1)　緊急時対策所

異常等に対処するために必要な指示を行うための要員等を収容できるよう，緊急時対策所を設置する。

(2)　必要な情報を把握できる設備

中央制御室内の運転員を介さずに異常状態等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)　通信連絡設備

発電所内の関係要員への指示及び発電所外関係個所との通信連絡を行うことができる通信連絡設備を設置又は保管する。

(4)　酸素濃度計

災害対策本部内の酸素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう，酸素濃度計を保管する。

(5)　二酸化炭素濃度計

災害対策本部内の二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう，二酸化炭素濃度計を保管する。

10.9.1.5　試験検査

緊急時対策所の主要設備については，定期的な試験又は検査を行うことにより，その機能の健全性を確認する。

第 10.9－1 表　緊急時対策所の設備仕様

(1)　緊急時対策所

兼用する設備は以下のとおり。

・緊急時対策所（通常運転時等）

・緊急時対策所（重大事故等時）

個　　数　　一式

(2)　安全パラメータ表示システム（ＳＰＤＳ）

第 10.12－2 表　通信連絡を行うために必要な設備（常設）の設備仕様に記載する。

(3)　通信連絡設備

(a) 送受話器（ページング）

第10.12－1表　通信連絡設備の一覧表に記載する。

(b) 電力保安通信用電話設備（固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ）

第10.12－1表　通信連絡設備の一覧表に記載する。

(c) 衛星電話設備（固定型）

第10.12－2表　通信連絡を行うために必要な設備（常設）の設備仕様に記載する。

(d) 衛星電話設備（携帯型）

第10.12－3表　通信連絡を行うために必要な設備（可搬型）の設備仕様に記載する。

(e) 無線連絡設備（固定型）

第10.12－1表　通信連絡設備の一覧表に記載する。

(f) 無線連絡設備（携帯型）

第 10.12－3 表　通信連絡を行うために必要な設備（可搬型）の設備仕様に記載する。

(g) 携行型有線通話装置

第10.12－3表　通信連絡を行うために必要な設備（可搬型）の設備仕様に記載する。

(h) 統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話及びＩＰ－ＦＡＸ）

第10.12－2表　通信連絡を行うために必要な設備（常設）の設備仕様に記載する。

(i) テレビ会議システム（社内）

第10.12－1表　通信連絡設備の一覧表に記載する。

(j) 加入電話設備（加入電話及び加入ＦＡＸ）

第 10.12－1 表　通信連絡設備の一覧表に記載する。

(k) 専用電話設備（専用電話（ホットライン）（地方公共団体向））

第10.12－1表　通信連絡設備の一覧表に記載する。

(4)　酸素濃度計

兼用する設備は以下のとおり。

・緊急時対策所（通常運転時等）

・緊急時対策所（重大事故等時）

個　　数	1（予備1）
測定範囲	0.0～40.0vol％

(5)　二酸化炭素濃度計

兼用する設備は以下のとおり。

・緊急時対策所（通常運転時等）

・緊急時対策所（重大事故等時）

個　　数	1（予備1）
測定範囲	0.0～5.0vol％

2. 緊急時対策所について

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，原子炉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ことが可能な設計とする。

緊急時対策所は，関係要員を収容することで原子炉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ことが可能な設計とする。

また，異常等に対処するために必要な情報を中央制御室内の運転員を介さずに正確かつ速やかに把握できる設備として，データ伝送装置，緊急時対策支援システム伝送装置及びＳＰＤＳデータ表示装置で構成する安全パラメータ表示システム（ＳＰＤＳ）（以下「安全パラメータ表示システム（ＳＰＤＳ）」という。）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。

緊急時対策所には，発電所内の関係要員への指示及び発電所外関係個所との通信連絡を行うために必要な設備（電力保安通信用電話設備，衛星電話設備，無線連絡設備，携行型有線通話装置及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備等）を設置又は保管する設計とする。

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，災害対策本部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。

2.1 緊急時対策所

緊急時対策所は，発電所の状況把握，異常等の対処等適切な措置をとるため中央制御室以外の場所に設置するとともに，異常等に対処するために必要な指示を行うための要員等を収容できる設計とする。

また,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　必要な情報を把握できる設備

緊急時対策所には，中央制御室内の運転員を介さずに異常状態等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。

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，炉心の冷却の状態，格納容器内の状態，使用済燃料プールの状態，周辺の環境放射線状況を把握，水素爆発による格納容器の破損防止，並びに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，安全パラメータ表示システム（ＳＰＤＳ）にて確認できる設計とする。

2.3　通信連絡設備

発電所内の中央制御室等と密接な連絡が可能なように，多様性を確保した通信連絡設備として，送受話器（ページング），電力保安通信用電話設備（固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ），携行型有線通話装置，無線連絡設備（固定型），無線連絡設備（携帯型），衛星電話設備（固定型），衛星電話設備（携帯型）を設置又は保管する。

また，発電所外の必要箇所とは，多様性を確保した専用通信回線にて連絡できる通信連絡設備として，電力保安通信用電話設備（固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ），衛星電話設備（固定型），衛星電話設備（携帯型），テレビ会議システム（社内），加入電話設備（加入電話及び加入ＦＡＸ），専用電話設備（専用電話（ホットライン）（地方公共団体向））及び統合原子力防

災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話及びＩＰ－ＦＡＸ）により連絡可能なようにする。

2.4　酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計

緊急時対策所には，災害対策本部内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が把握できるよう，酸素濃度計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

別添１

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　災害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　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），第８条及び第４１条（火災による損傷の防止）への適合方針について

1. 概要

1.1 設置の目的

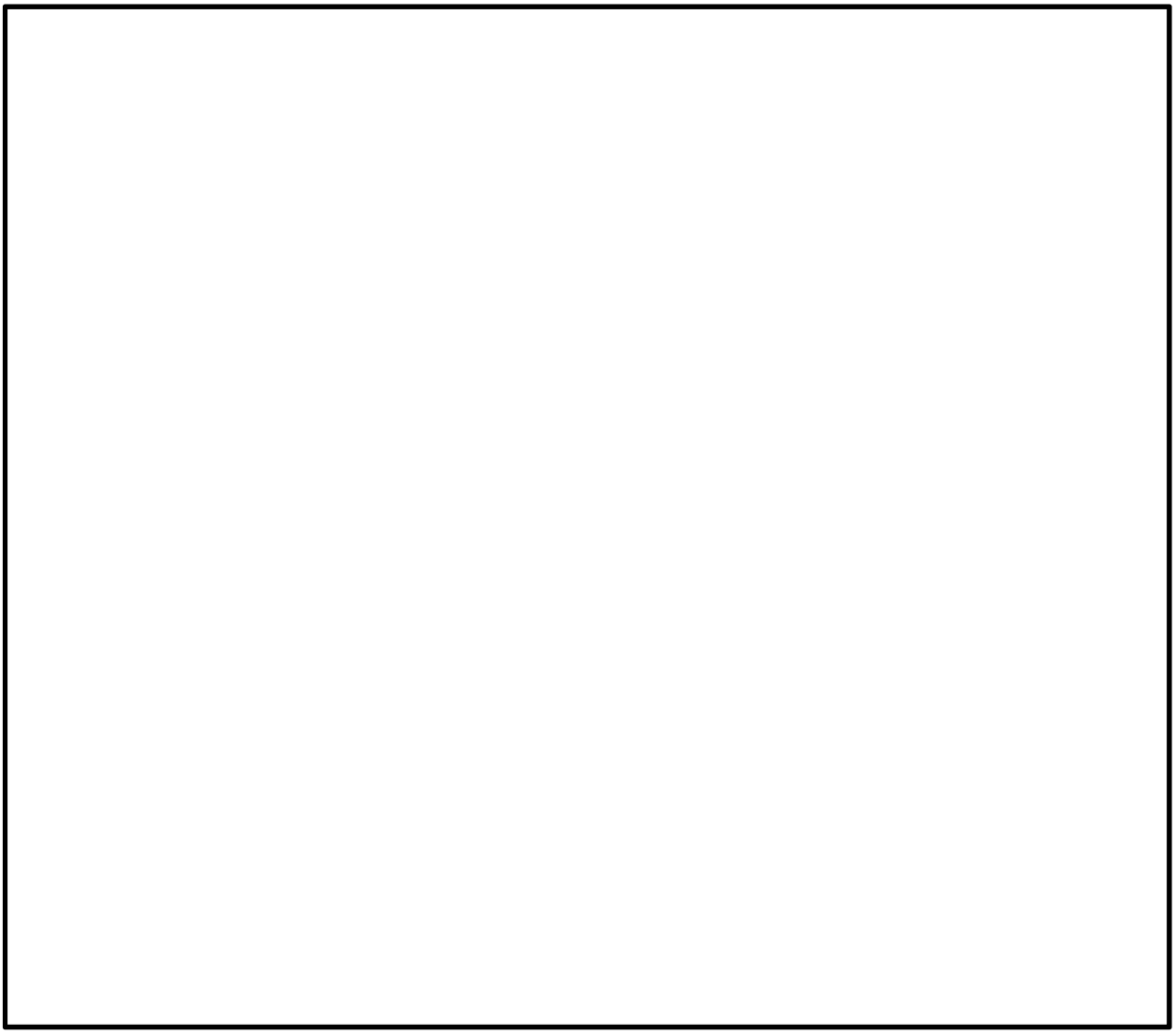
緊急時対策所は，一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合及び重大事故等が発生した場合において，中央制御室以外の場所から適切な指示又は連絡を行うために設置する。

緊急時対策所の基本仕様と重大事故等発生時における緊急時対策所の必要な機能等について，第 1.1－1 表に示す。

第 1.1－1 表　緊急時対策所の基本仕様等について

	項　　目	基　本　仕　様
1	建屋構造	・鉄筋コンクリート造（耐震構造）
2	階層	・4 階建
3	建屋延床面積／災害対策本部床面積	・建屋：約 4,000m^2／災害対策本部：約 350m^2 宿泊・休憩室:約 70m^2
4	耐震強度	・基準地震動で機能維持
5	耐津波	・防潮堤内側，発電所構内高台（T.P.＋23m）に設置
6	中央制御室との共通要因による同時機能喪失防止	・中央制御室との十分な離隔（約 320m） ・中央制御室と独立した機能 （電源設備及び換気設備は独立した専用設備）
7	電源設備	・通常電源設備：常用所内電気設備，非常用所内電気設備（通信連絡設備等の負荷のみ） ・代替電源設備：緊急時対策所用発電機（2 台）
8	遮蔽，放射線管理	・建屋外壁等十分な壁厚を確保した遮蔽設計 ・よう素除去フィルタ付非常用換気装置の設置 ・プルーム通過時の加圧設備の設置 ・加圧判断のためのエリアモニタの配備 ・居住性確認のための酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計の配備 ・チェンジングエリアの設置
9	原子炉施設の情報	・対策に必要な情報を表示するデータ表示装置の設置
10	通信連絡	・発電所内・外の必要のある箇所と必要な連絡を行うための通信連絡設備の設置
11	食料，飲料水等	・7 日間必要とされる食料，飲料水等を配備

緊急時対策所建屋の各階における主な配置について，第 1.1－1 図に示す。



第 1.1－1 図　緊急時対策所の各階配置図

＊今後の設計により変更になる場合あり

1.2　拠点配置

緊急時対策所は，十分な支持性能を有する新第三系鮮新統の砂質泥岩（久米層）上に設置する。

緊急時対策所は，新たに設置する防潮堤の内側の発電所高台用地（T.P.＋23.0m）に設置し，基準津波（防潮堤位置における最高水位 T.P.＋17.1m※）さらには，基準津波を超え敷地に遡上する津波による浸水に対しても影響を受けない設計とする。※津波遡上解析については，防潮堤ルート変更に伴い再解析中

また，中央制御室から約 320m 離れた場所に設置すること，換気設備及び電源設備が中央制御室とは独立していることから，中央制御室との共通要因（火災，内部溢水等）により，同時に機能喪失することのない設計とする。

配置図及び周辺図を第 1.2－1 図に示す。

第 1.2－1 図　緊急時対策所　配置図

1.3　新規制基準への適合方針

緊急時対策所に関する要求事項と，その適合方針は，以下の第1.3－1表から第1.3－2表のとおりである。

第1.3－1表　「設置許可基準規則」第三十四条（緊急時対策所）

「技術基準規則」第四十六条（緊急時対策所）

設置許可基準規則 第三十四条 （緊急時対策所）	技術基準規則 第四十六条 （緊急時対策所）	適合方針
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。 【解釈】 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。	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，緊急時対策所を中央制御室のある建屋以外の独立した場所に設置する。 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，中央制御室以外の場所に緊急時対策所を設置し，災害時において必要な要員最大100名を収容できる設計とする。 また，中央制御室内の運転員を介さず原子炉の状態を把握するために必要な情報を把握できる設備（ＳＰＤＳデータ表示装置等）を設置する設計とし，発電所内の関係要員に指示できる通信連絡設備及び発電所外関係箇所外と専用かつ多様性を確保した通信回線にて連絡できる通信連絡設備を設置する。

設置許可基準規則 第三十四条 （緊急時対策所）	技術基準規則 第四十六条 （緊急時対策所）	適合方針
	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。	可搬型の酸素濃度計を配備し，室内の空気の取り込みを一時的に停止した場合であっても，室内の酸素濃度が事故対策のための活動に支障がない範囲にあることを正確に把握できる設計とする。

＊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），第８条及び第４１条（火災による損傷の防止）への適合方針については，添付資料 5.8 で後述する。

第 1.3－2 表　「設置許可基準規則」」第六十一条（緊急時対策所）

「技術基準規則」第七十六条（緊急時対策所）

設置許可基準規則 第六十一条 （緊急時対策所）	技術基準規則 第七十六条 （緊急時対策所）	適合方針
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。	第四十六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，次に定めるところによらなければならない。	重大事故等が発生した場合においても，緊急時対策所により，当該重大事故等に対処するための適切な措置を講じることができる。
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。	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，適切な措置を講ずること。	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，以下の設計とする。
【解釈】 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。 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。	【解釈】 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。 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。	緊急時対策所は耐震構造とし，基準地震動による地震力に対し，機能（遮へい性，機密性等）を喪失しない設計とする。 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。

設置許可基準規則 第六十一条 （緊急時対策所）	技術基準規則 第七十六条 （緊急時対策所）	適合方針
		また，緊急時対策所は基準津波（T.P.＋17.1m）及び基準津波を超え敷地に遡上する津波による浸水の影響を受けない，防潮堤内側の発電所高台用地（T.P.＋23m）に設置する。
b）緊急時対策所と原子炉制御室は共通要因により同時に機能喪失しないこと。	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。	緊急時対策所は，中央制御室のある建屋以外の独立した場所に設置し，十分な離隔（約 320m）を設けること，換気設備及び電源設備を独立させ，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）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。	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。	緊急時対策所は，通常時，発電所内の電気設備より受電する設計とする。所内電気設備からの受電喪失時は，緊急時対策所専用の発電機より受電可能な設計とし，また，専用の発電機は多重性を有した設計とする。
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。	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。	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，建屋に適切な遮蔽設計及び換気設計等を行う。 緊急時対策所災害対策本部は重大事故等において必要な対策活動が行え，またプルーム通過中においても必要な要員を収容可能な設計とする。

設置許可基準規則 第六十一条 (緊急時対策所)	技術基準規則 第七十六条 (緊急時対策所)	適合方針
		(1)遮蔽設計 重大事故等において，対策要員が事故後7日間とどまっても換気設備等の機能とあいまって，実効線量が 100mSv を超えないよう天井，壁及び床には十分な厚さの遮蔽(コンクリート)設計とする。 (2)換気設計等 重大事故等の発生により，大気中に大規模な放射性物質が放出された場合においても，対策要員の居住性を確保するために，空気浄化をする設備を配備する。また，希ガスの放出を考慮し，プルーム通過中は空気ボンベにより緊急時対策所内を加圧する設備を配備し，希ガス等の流入を防止する。
e）緊急時対策所の居住性については，次の要件を満たすものであること。 ① 想定する放射性物質の放出量等は東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等とすること。 ② プ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。	e）緊急時対策所の居住性については，次の要件を満たすものであること。 ① 想定する放射性物質の放出量等は東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等とすること。 ② プ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。	遮蔽設計及び換気設計等により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」に基づき評価を行った結果，マスク着用等の付加条件なしで実効線量は約 37mSv であり，判断基準である「対策要員の実効線量が 7 日間で 100mSv を超えないこと」を確認している。

設置許可基準規則 第六十一条 (緊急時対策所)	技術基準規則 第七十六条 (緊急時対策所)	適合方針
③　交代要員体制，安定ヨウ素剤の服用，仮設設備等を考慮してもよい。ただし，その場合は，実施のための体制を整備すること。 ④　判断基準は，対策要員の実効線量が 7 日間で 100mSv を超えないこと。 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。	③　交代要員体制，安定ヨウ素剤の服用，仮設設備等を考慮してもよい。ただし，その場合は，実施のための体制を整備すること。 ④　判断基準は，対策要員の実効線量が 7 日間で 100mSv を超えないこと。 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。	重大事故等時に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，緊急時対策所出入口付近に設置する設計とする。
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。	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ること。	緊急時対策所には，重大事故等において，原子炉の状態並びに環境放射線量等を把握するために安全パラメータ表示システム（ＳＰＤＳ）を設置する設計とする。
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	三　発電用原子炉施設の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設けること。	緊急時対策所には，重大事故等に対処するため，発電所内の中央制御室，屋内外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，発電所外の必要のある箇所と必要な連絡を行うための通信連絡設備を設置する。

設置許可基準規則 第六十一条 （緊急時対策所）	技術基準規則 第七十六条 （緊急時対策所）	適合方針
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。	2　緊急時対策所には，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措置を講じなければならない。	緊急時対策所は，重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に加え，原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な数の要員を含め100名を収容できる設計とする。
【解釈】 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。	【解釈】 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。	

また，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，以下の第 1.3-3 表に示す。

第1.3-3表　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
緊急時対策所非常用換気設備及び緊急時対策所加圧設備による放射線防護	緊急時対策所遮蔽	—	—	常設	常設重大事故緩和設備	—
	緊急対策所非常用送風機			常設	常設重大事故緩和設備	—
	緊急対策所非常用フィルタ装置			常設	常設重大事故緩和設備	—
	緊急時対策所給気・排気配管			常設	常設重大事故緩和設備	—
	緊急時対策所給気・排気隔離弁			常設	常設重大事故緩和設備	—
	緊急時対策所加圧設備			可搬型	可搬型重大事故緩和設備	ＳＡ－３
	緊急時対策所加圧設備（配管・弁）			常設	常設重大事故緩和設備	—
	緊急時対策所用差圧計			常設	常設重大事故緩和設備	—
緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の測定	酸素濃度計※1	—	—	可搬型	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※1			可搬型	可搬型重大事故等対処設備（防止でも緩和でもない設備）	—
放射線量の測定	緊急時対策所エリアモニタ	—	—	可搬型	可搬型重大事故等対処設備（防止でも緩和でもない設備）	—
	可搬型モニタリング・ポスト	60条に記載				
必要な情報の把握	安全パラメータ表示システム（ＳＰＤＳ）	62条に記載				
	無線通信装置［伝送路］					

※1　計測器本体を示すため計器名を記載

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	機器クラス
必要な情報の把握（続き）	無線通信用アンテナ［伝送路］	62条に記載				
	安全パラメータ表示システム（ＳＰＤＳ）～無線通信用アンテナ電路［伝送路］					
通信連絡	無線連絡設備（携帯型）	62条に記載				
	衛星電話設備（固定型）					
	衛星電話設備（携帯型）					
	携行型有線通話装置					
	統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話，ＩＰ－ＦＡＸ）					
	データ伝送装置					
	衛星電話設備（屋外アンテナ）［伝送路］					
	衛星制御装置［伝送路］					
	衛星電話設備（固定型）～衛星電話設備（屋外アンテナ）電路［伝送路］					
	専用接続箱～専用接続箱電路［伝送路］					
	衛星無線通信装置［伝送路］					

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
通信連絡（続き）	通信機器［伝送路］	62条に記載				
	統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話，ＩＰ－ＦＡＸ）～衛星無線通信装置電路［伝送路］					
緊急時対策所用発電機による給電	緊急時対策所用発電機	—	—	常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	緊急時対策所用発電機給油ポンプ			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	緊急時対策所用Ｍ／Ｃ電圧計			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	緊急時対策所用発電機～緊急時対策所用Ｍ／Ｃ電路			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	緊急時対策所用Ｍ／Ｃ～緊急時対策所用動力変圧器電路			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	緊急時対策所用動力変圧器～緊急時対策所用Ｐ／Ｃ電路			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	緊急時対策所用Ｐ／Ｃ～緊急時対策所用ＭＣＣ電路			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	緊急時対策所用ＭＣＣ～緊急時対策所用分電盤電路			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	緊急時対策所用125V系蓄電池～緊急時対策所用直流125V主母線盤電路			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	緊急時対策所用直流125V主母線盤～緊急時対策所用直流125V分電盤電路			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—

重大事故対処設備に関する概要（61 条　緊急時対策所）　（4/4）

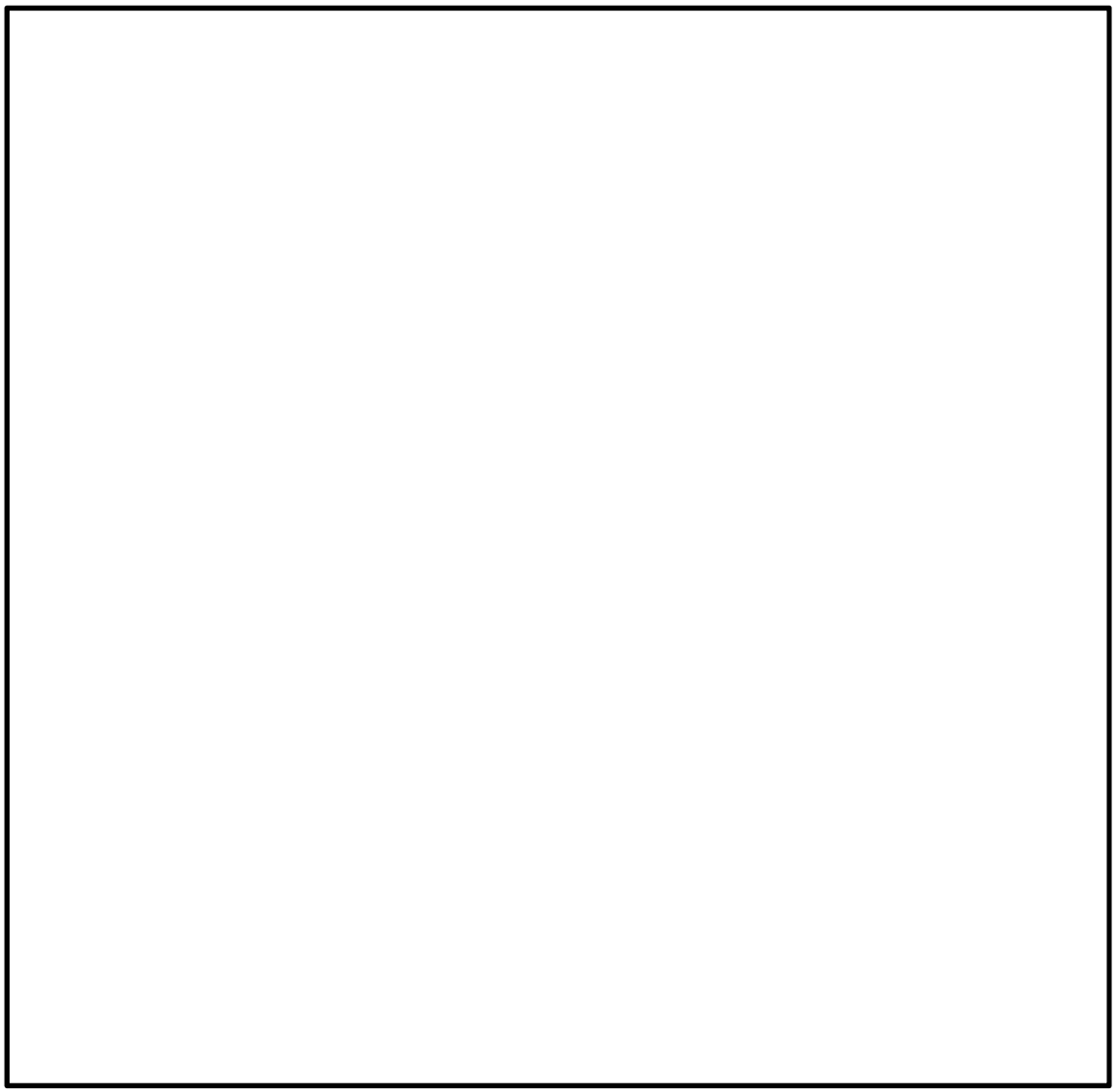
系統機能	設備	代替する機能を有する設計基準対象施設		設備種別	設備分類	
		設備	耐震重要度分類	常設可搬型	分類	機器クラス
緊急時対策所用発電機による給電（続き）	緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク～緊急時対策所用発電機給油ポンプ流路	—	—	常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	緊急時対策所用発電機給油ポンプ～緊急時対策所用発電機流路			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—

2.　設計方針

2.1　建物及び収容人数について

緊急時対策所は，鉄筋コンクリート造（地上4階建て）の建屋であり，基準地震動による地震力に対し，緊急時対策所の耐震壁の最大応答せん断ひずみが評価基準値以下であること並びに波及的影響の評価として，天井スラブ及び中間床が基準地震動による地震力に対し，落下等により緊急時対策所の機能を喪失しないことを確認する。さらに，遮蔽機能等について機能喪失しないよう設計する。

建屋の概要を第2.1－1図に示す。



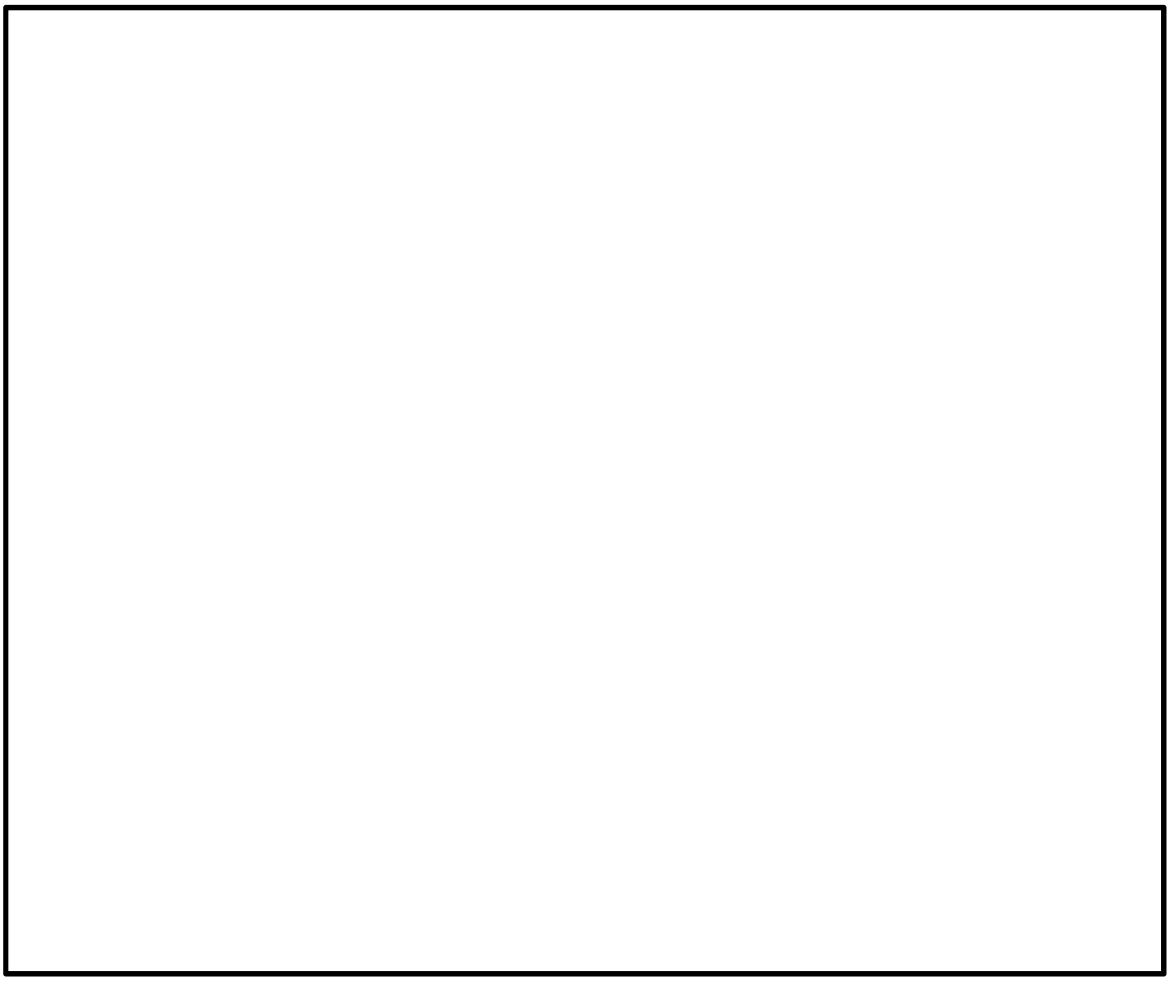
第2.1－1図　建屋の概要（断面図）

＊今後の設計により変更になる場合あり

緊急時対策所は，地上 4 階建て，延べ床面積約 4,000m^{2}を有する建屋としており，指揮，作業をする災害対策本部（約 350m^2）と宿泊・休憩室（約 70m^2）の２つのエリアを配置し，重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員（46 名）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（18 名）を含め，最大 100 名が活動することを想定している。

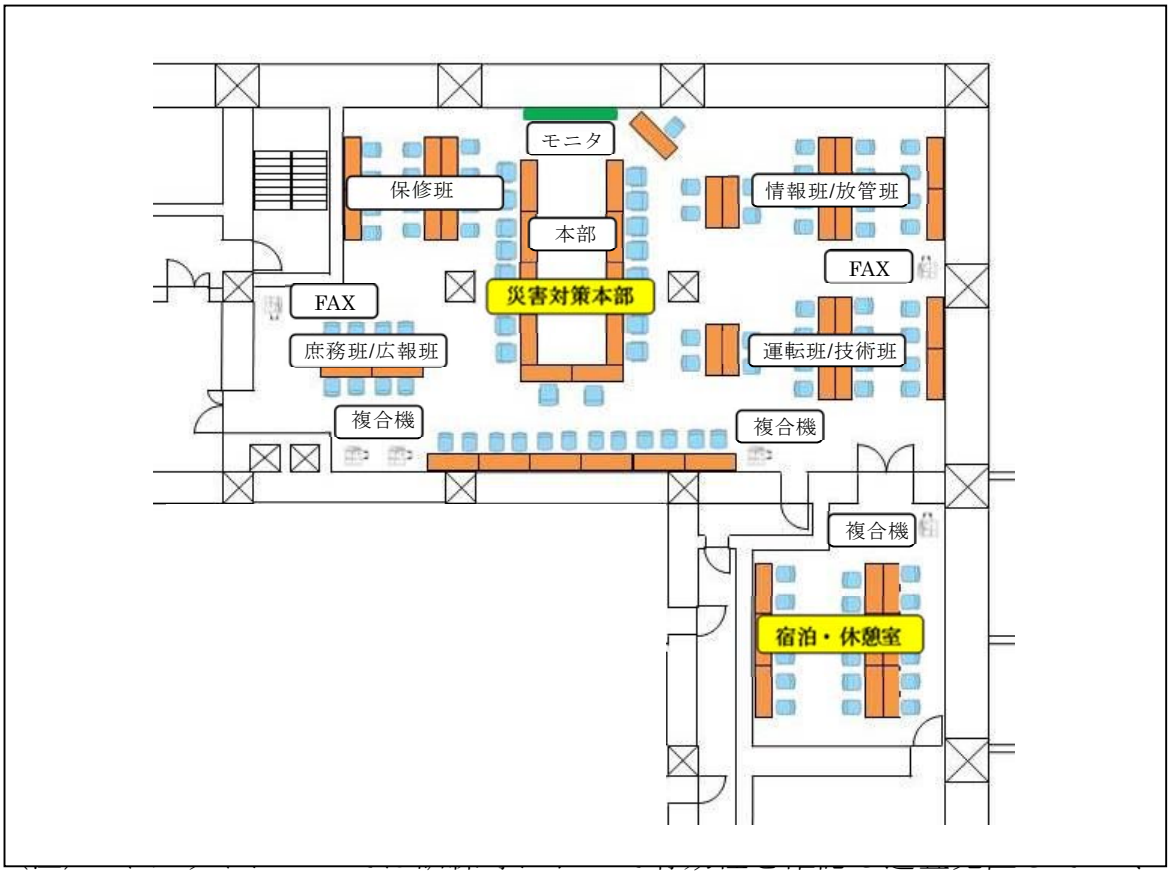
また，プルーム通過に備えて最大人数を収容した場合においても，必要な各作業班用の机等や設備等を配置しても活動に必要な広さと，機能を有した設計としている。

緊急時対策所建屋内の配置を第 2.1－2 図に，災害対策本部内のレイアウトを第 2.1－3 図に示す。



第 2.1－2 図　緊急時対策所建屋内の配置と加圧・浄化エリア

＊今後の設計により変更になる場合あり



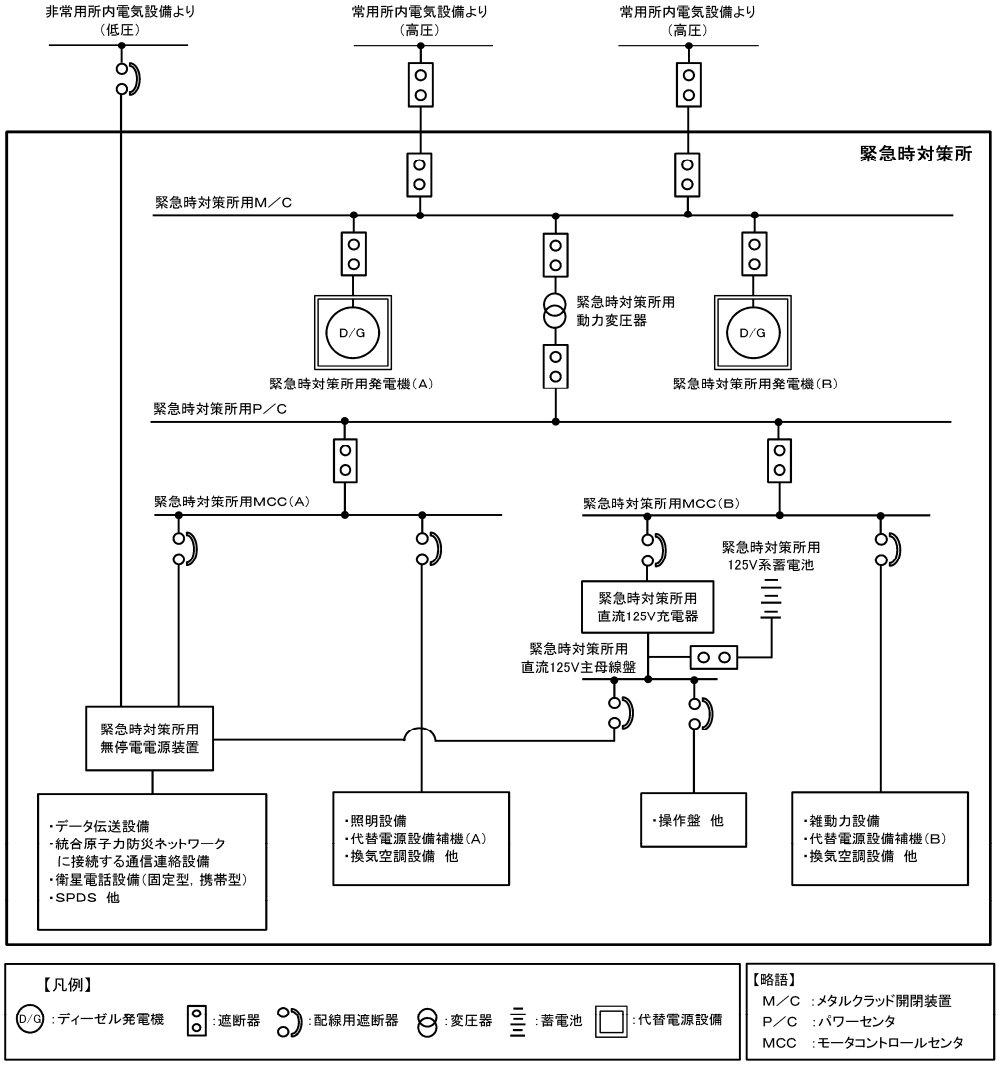
第 2.1－3 図　災害対策本部内のレイアウト（建屋２階）

2.2　電源設備について

緊急時対策所は，通常時の電源を常用所内電気設備から受電する設計とし，常用所内電気設備からの受電が喪失（全交流動力電源喪失）した場合，緊急時対策所の代替電源設備から緊急時対策所の機能を維持するために必要となる電源を給電が可能な設計とする。

緊急時対策所の代替電源設備として，緊急時対策所用発電機２個を設置することにより多重性を確保し，所内電源設備から独立した専用の代替電源設備を有する設計とする。

代替電源設備の電源構成を第 2.2－1 図に示す。



第 2.2－1 図　緊急時対策所　単線結線図

(1)　緊急時対策所代替電源設備の構成

電源設備である緊急時対策所用発電機，緊急時対策所用発電機の燃料を保管する緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク，緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンクから燃料を補給する緊急時対策所用発電機給油ポンプで構成する。

ａ．緊急時対策所用発電機

個　　数　　：2

容　　量　　：約1,725kVA／個

ｂ．緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク

個　　数　　：2

容　　量　　：約75kL／個

ｃ．緊急時対策所用発電機給油ポンプ

個　　数　　：2

容　　量　　：約1.3 m^3／h／個

(2)　通常時の電源と代替電源設備

①　通常時の電源

通常時の電源は，常用所内電気設備から受電する。なお，点検時等のバックアップ電源として別系統の常用所内電気設備から受電可能とする。

また，緊急時対策所に設置する通信連絡設備は，非常用所内電気設備から受電し，無停電電源装置を介することにより，停電なく切り替え可能とする。

②　代替電源設備

緊急時対策所の代替電源設備は，所内電源設備から独立した専用の緊急時対策所用発電機により給電が可能な設計とする。

緊急時対策所用発電機は，常用所内電気設備からの受電が喪失した場合に自動起動し，緊急時対策所へ電源を給電する設計とする。

また，緊急時対策所用発電機の運転中は，緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンクから緊急時対策所用発電機給油ポンプにより自動で燃料給油ができる設計とする。

(3)　緊急時対策所の負荷及び給電容量

緊急時に必要とされる負荷容量は，約 870kVA（第 2.2－1 表参照）であり，緊急時対策所用発電機（定格容量：1,725kVA（連続定格：1,380kVA））1 台で給電が可能な設計とする。

第 2.2－1 表　緊急時の指揮命令に必要とされる負荷内訳

負荷名称	負荷容量（kVA）
換気設備	約460
通信連絡設備等	約35
その他（照明，雑動力等）	約375
合　計	約870

(4)　緊急時対策所用発電機の燃料容量

緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンクは，緊急時対策所近傍の地下に設置し，重大事故時等に緊急時対策所に電源供給した場合，緊急時対策所用発電機の 100％負荷連続運転において必要となる 7 日間分の容量以上の燃料を貯蔵する設計とする。

$$V = H \times c = 168 \times 0.411 \fallingdotseq 70$$

Ｖ：必要容量（kL）

Ｈ：運転時間（h）＝168（7 日間）

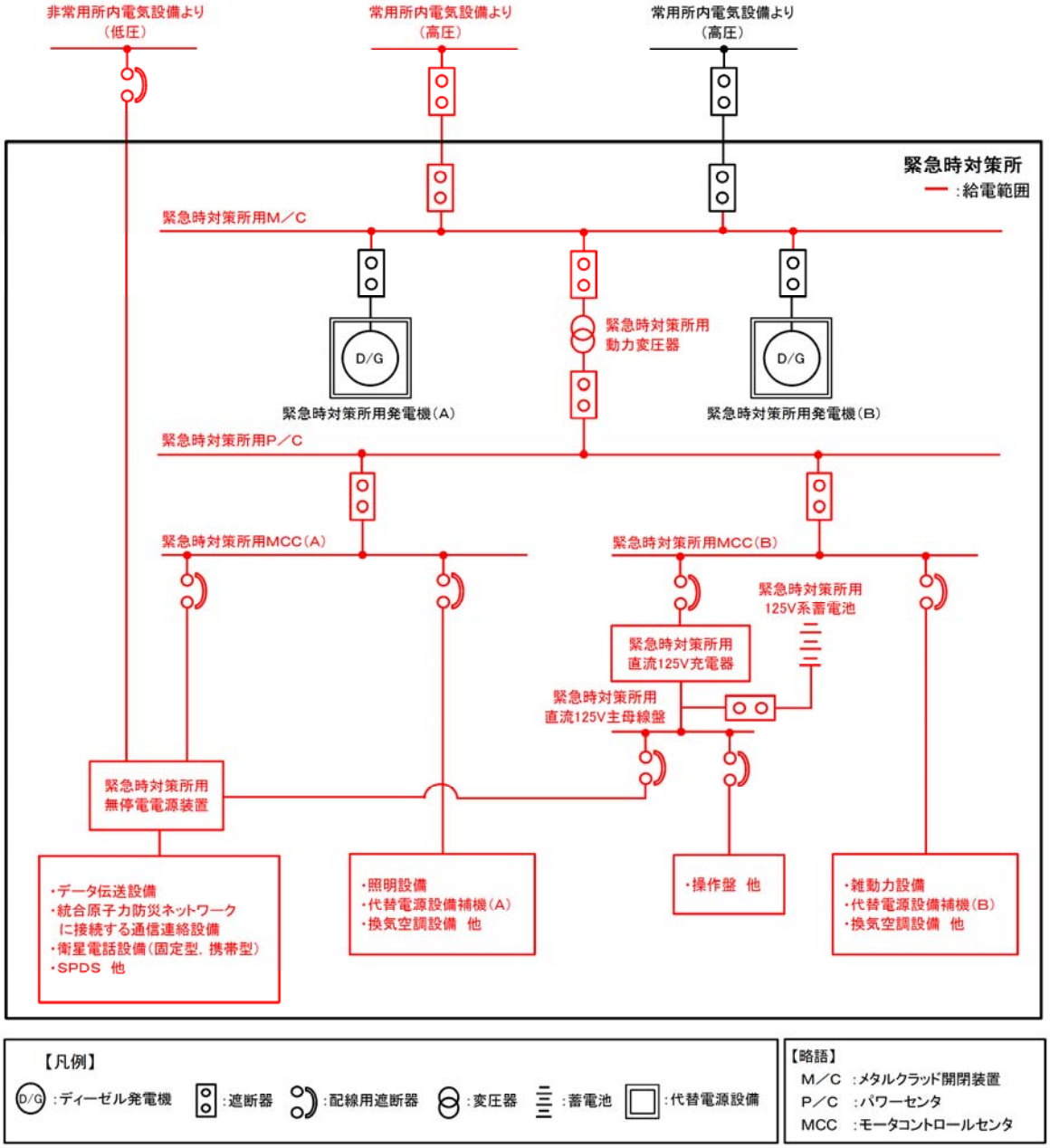
ｃ：100％負荷連続運転時の燃料消費率（kL／h）＝0.411

(5)　緊急時対策所負荷への給電方法

緊急時対策所の給電は，多様な電源から下記の受電経路で実施する。

①　通常時の給電

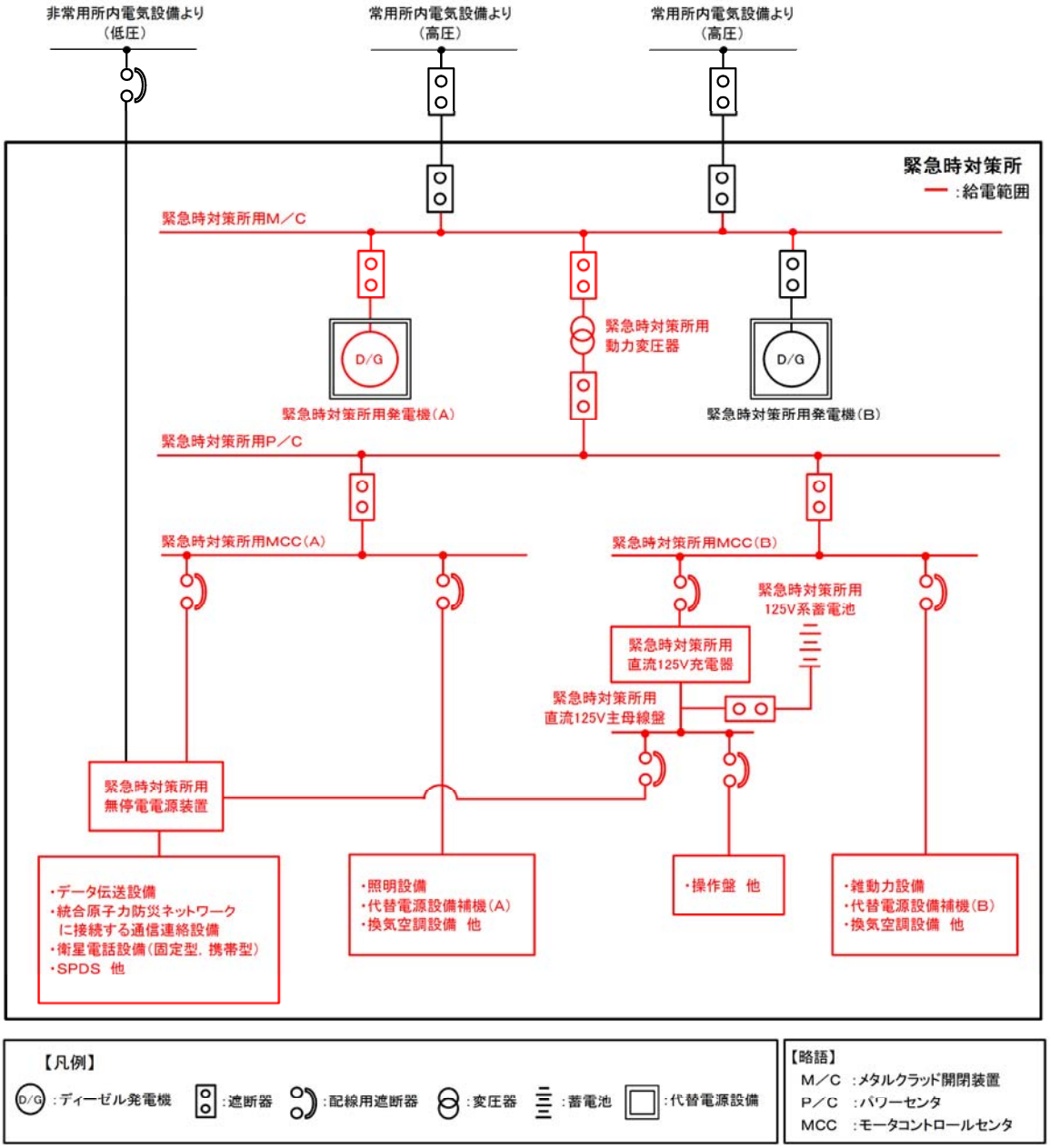
所内電気設備からの受電経路として，緊急時対策所全体に給電する。給電範囲を第 2.2－2 図に示す。



第 2.2－2 図　緊急時対策所　通常時の給電図

② 代替電源設備からの給電

常用所内電気設備からの受電が喪失した場合，代替電源設備である緊急時対策所用発電機が自動起動し，緊急時対策所全体に給電する。給電範囲を第 2.2－3 図に示す。



第 2.2－3 図　緊急時対策所　代替電源設備からの給電図

2.3　遮蔽設計について

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

また，外部扉又は配管その他の貫通部があるものについては，迷路構造等により，外部の放射線源を直接取り込まないように考慮した設計とする。

遮蔽設計を第 2.3－1 図に示す。

第 2.3－1 図　緊急時対策所　遮蔽設計（断面図）

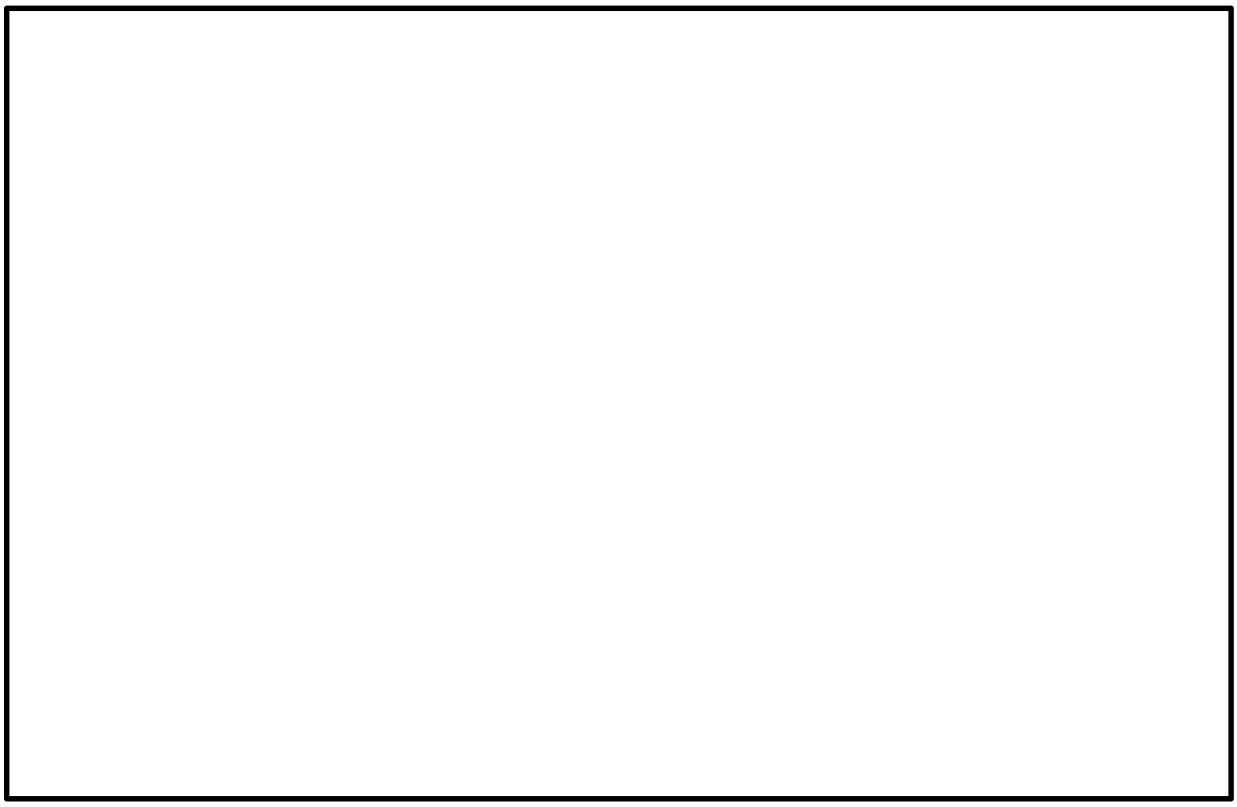
2.4　換気空調系設備について

重大事故等の発生により，大気中に大量の放射性物質が放出された場合においても，緊急時対策所にとどまる要員の居住性を確保するため，「緊急時対策所非常用送風機」，「緊急時対策所非常用フィルタ装置」を緊急時対策所に設置する。

また，プルーム通過時の緊急時対策所の対策要員への被ばく防止対策として，「緊急時対策所加圧設備」により災害対策本部内等を加圧することにより，災害対策本部内等への放射性物質の流入を防止する。

なお，災害対策本部内は，隔離時でも酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計により，居住性が維持されていることを確認する。

換気設備等の設備構成図を第 2.4－1 図に示す。



第 2.4－1 図　緊急時対策所　換気設備等の設備構成図

(1)　換気設備等の設置概要

緊急時対策所の換気設備等は，重大事故等発生により緊急時対策所の周辺環境が放射性物質により汚染したような状況下でも，緊急時対策所にとどまる要員の居住性を確保できる設計とし，以下の設備で構成する。

また，換気設備等の概略系統図を第 2.4－2 図に示す。

ａ．緊急時対策所送風機

台　　数　　：1 台（予備 1）

容　　量　　：

ｂ．緊急時対策所非常用送風機

台　　数　　：1 台（予備 1）

容　　量　　：

ｃ．緊急時対策所排風機

台　　数　　：1 台（予備 1）

容　　量　　：

ｄ．緊急時対策所非常用フィルタ装置

台　　数　　：1 基（予備 1）

よう素除去効率　：99％以上（相対湿度 70％以下において）

粒子除去効率　　：99.9％以上

ｅ．緊急時対策所加圧設備

型　　式　　：空気ボンベ

本　　数　　：320 個（予備 80 個）

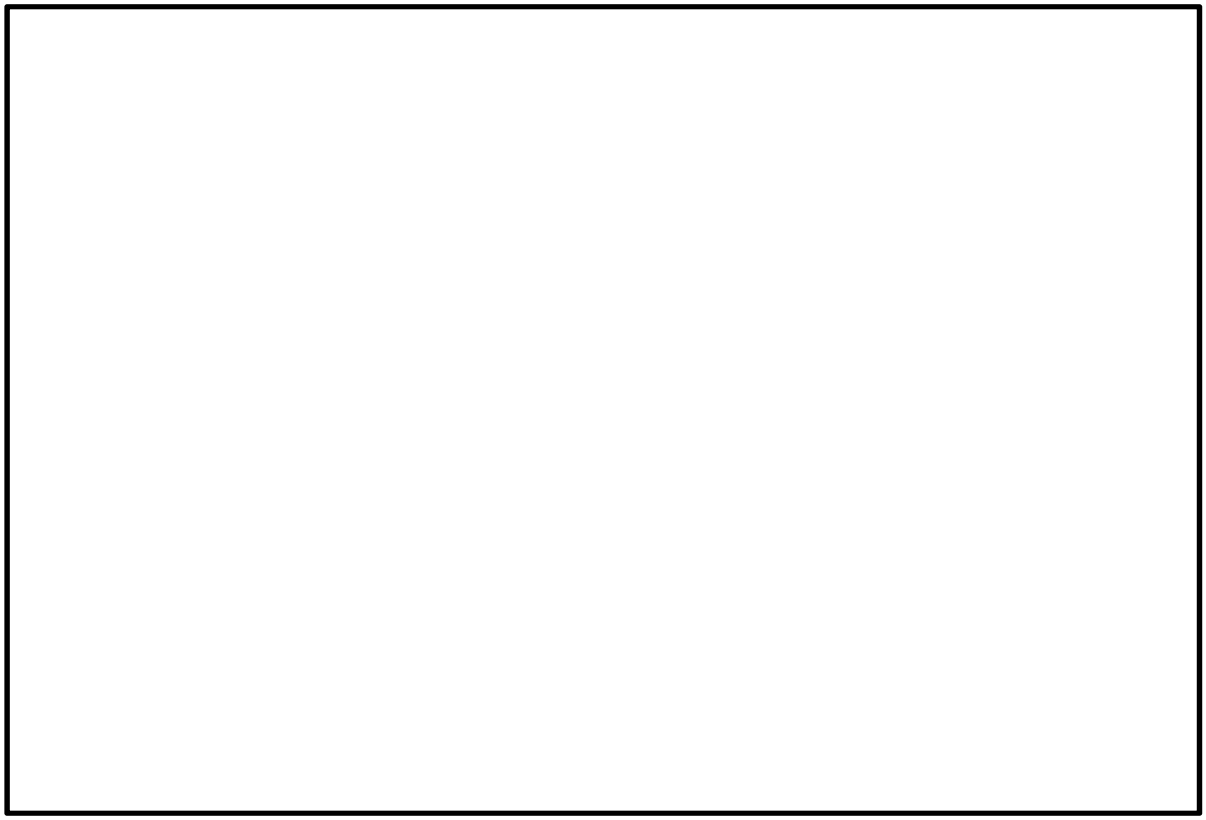
ｆ．緊急時対策所用差圧計

台　　数　　：1台

測定範囲　　：0.0～20.0 Pa以上

緊急時対策所送風機，緊急時対策所非常用送風機，緊急時対策所非常用フィルタ装置の各風量は，災害対策本部の二酸化炭素濃度抑制に必要な換気量及び他エリアの換気回数等から設定している。

また，緊急時対策所加圧設備の空気ボンベの個数は，プルーム放出時間の10時間に，プルーム通過後の加圧設備から非常用換気設備への切り替え時間を考慮した2時間を加え，さらに2時間の余裕をもたせ14時間分とし，災害対策本部等を14時間正圧維持等できる空気供給量から設定している。また，災害対策本部内の非常用換気設備操作盤に差圧計を設置し，災害対策本部内等が正圧化されていることを確認，把握可能な設計とする。



第 2.4－2 図　換気設備等の概略系統図

(2)　換気設備の目的等

名称	目的等
・ 緊急時対策所送風機 ・ 緊急時対策所非常用送風機 ・ 緊急時対策所非常用フィルタ装置 ・ 災害対策本部隔離弁（電動）	・ 重大事故等の発生により，大気中に大量の放射性物質が放出された場合においても，緊急時対策所にとどまる要員の居住性を確保 ・ 緊急時対策所送風機，緊急時対策所非常用送風機及び緊急時対策所非常用フィルタ装置については，100%×2 台を緊急時対策所内に設置 ・ プルーム通過時に災害対策本部隔離弁（電動）を閉止し，災害対策本部内への希ガス等の流入を防止
・ 緊急時対策所加圧設備	・ 災害対策本部内を，空気ボンベを用いて加圧することによって，プルーム通過時の災害対策本部への希ガス等の流入を防止
・ 緊急時対策所用差圧計	・ 災害対策本部内が正圧化（20Pa 以上）されていることを確認，把握
・ 酸素濃度計（可搬型） （測定範囲：0.0～40.0vol%） ・ 二酸化炭素濃度計（可搬型） （測定範囲：0.0～5.0vol%）	・ 災害対策本部内への空気取り込みを一時的に停止した場合でも，災害対策本部内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が事故対策等の活動に支障がない範囲（酸素濃度：19.0vol%以上，二酸化炭素濃度：1.0vol%以下）であることを把握

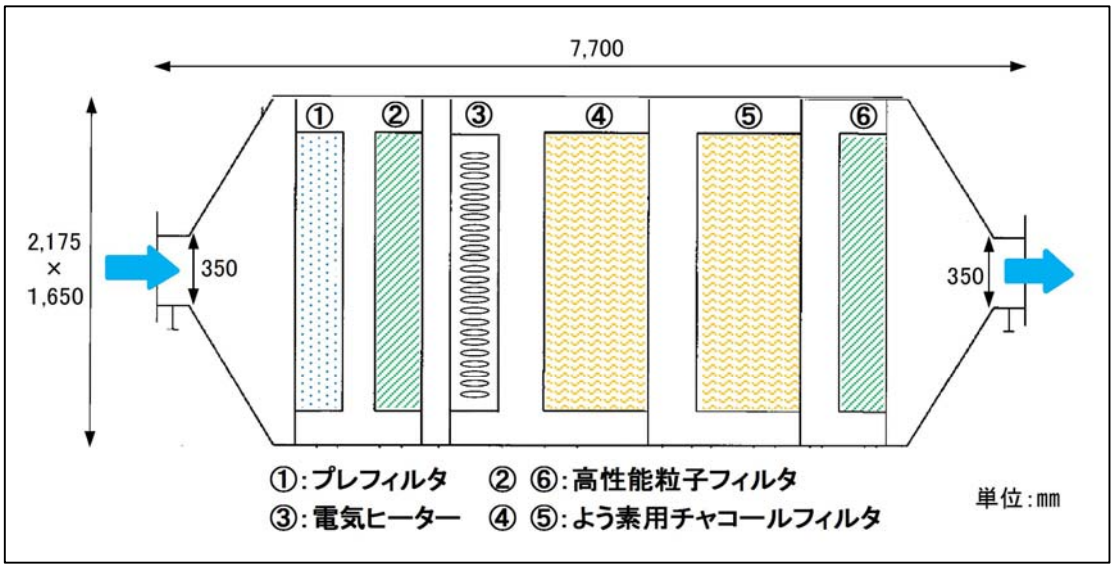
(3)　緊急時対策所非常用フィルタ装置

希ガス以外の放射性物質への対応として非常用フィルタ装置を設置する。以下にフィルタ装置について示す。

a．非常用フィルタ装置の概要

非常用フィルタ装置には，大気中の塵埃を捕集する「プレフィルタ」，気体状の放射性よう素を除去低減する「よう素用チャコールフィルタ」及び放射性微粒子を除去低減する「高性能粒子フィルタ」で構成し，100%容量×2 基を設置する設計としている。

非常用フィルタ装置の概要図を第 2.4－3 図に示す。



第 2.4－3 図　非常用フィルタ装置の概要図

b．フィルタの除去率

よう素用チャコールフィルタ及び高性能粒子フィルタの単体及び総合除去効率を以下に示す。

名　称			非常用フィルタ装置	
種　類		—	よう素用チャコールフィルタ	高性能粒子フィルタ
効率	単体除去効率	%	99.7 以上 （相対湿度 70%以下において）	99.97 以上 （0.15μｍ粒子）
	総合除去効率※	%	99.7 以上 （相対湿度 70%以下において）	99.99 以上 （0.5μｍ粒子）

※総合除去効率とは，フィルタを非常用フィルタ装置に装着した使用状態での効率であり，よう素用チャコールフィルタを直列に設置し，また，高性能粒子フィルタを，よう素用チャコールフィルタの上流と下流に設置することにより，単体除去効率より向上を図る。

c．フィルタの除去性能

フィルタの除去性能（効率）については，以下の性能検査を定期的に実施し，確認する。

(a)微粒子除去効率検査

(b)放射性よう素除去効率検査

(c)総合除去効率検査

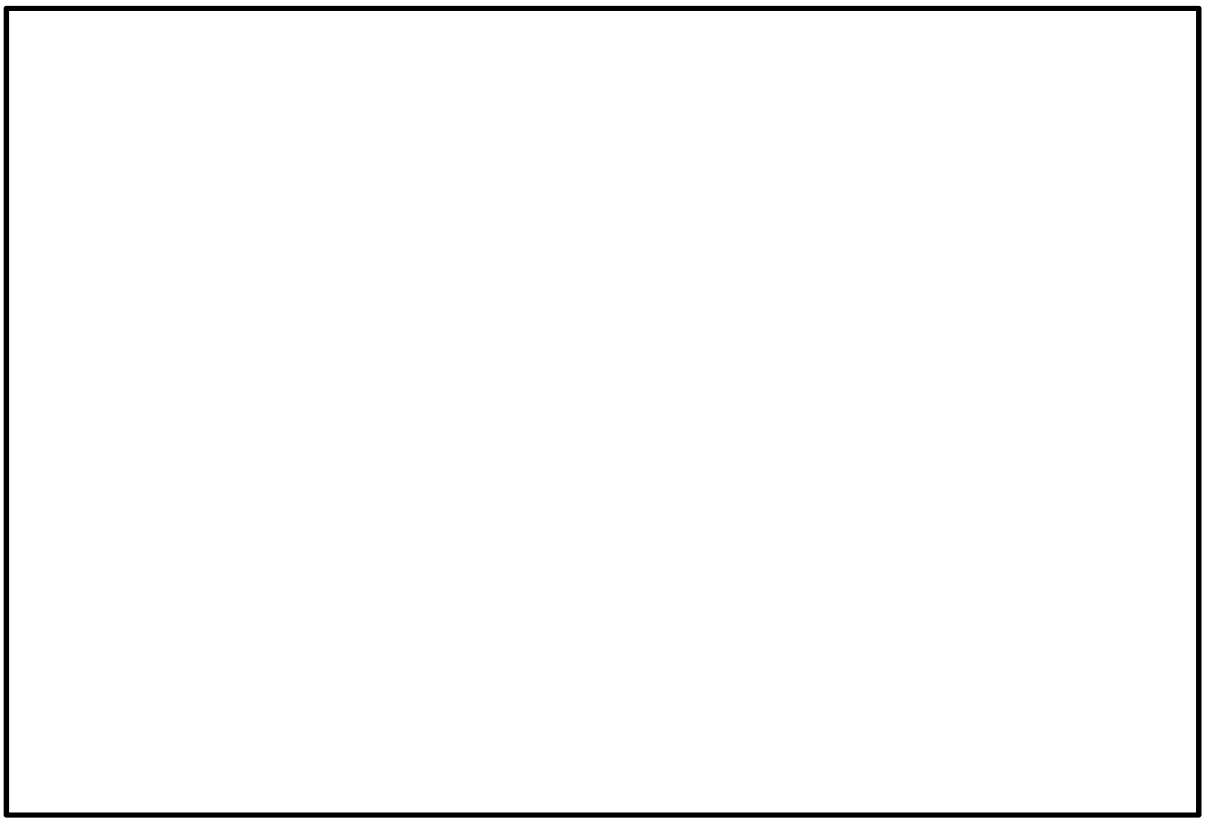
d．フィルタの使用期間

高性能フィルタの前にプレフィルタを設置することにより，粉塵などの影響によるよう素用チャコールフィルタの差圧が過度に上昇することを抑えることができるため，フィルタ装置は長期間の使用が可能である。

また，フィルタ装置は100%容量×2基を設置し，災害対策本部内の制御盤により操作が可能な設計としている。

(4) 換気設備等の運用

原子炉格納容器破損によるプルームへの対応は，災害対策本部隔離弁（電動）（以下「隔離弁」という。）を閉とし，災害対策本部外との空気の流れを遮断し，災害対策本部内等を緊急時対策所加圧設備（以下「加圧設備」という。）により加圧することによって，災害対策本部内等への放射性物質の流入を防止する。プルーム通過時の対応の概要図を第 2.4－4 図に示す。



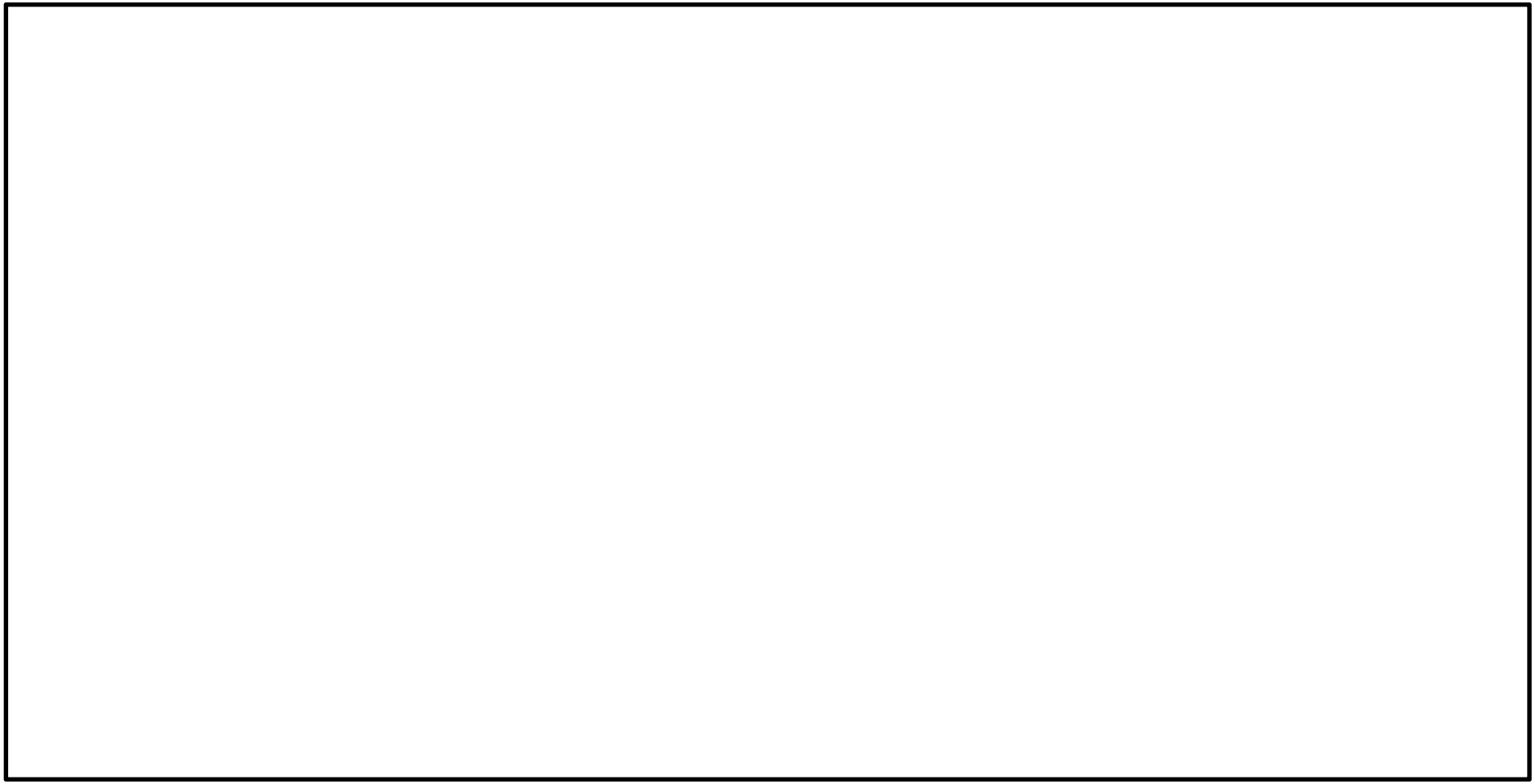
第 2.4－4 図　プルーム通過時の対応の概要図

可搬型モニタリング・ポストでプルームの放出を確認した場合には，隔離弁を閉止する。

更に，緊急時対策所エリアモニタの指示上昇を確認した場合には，加圧設備（空気ボンベ加圧）により災害対策本部内等を加圧し，災害対策本部内等への放射性物質の流入を防止する。

原子炉格納容器の圧力が低下安定し，緊急時対策所エリアモニタの指示値がプルーム通過後安定した段階で，隔離弁を開とする。換気設備の運用イメージをを第 2.4－5 図に示す。

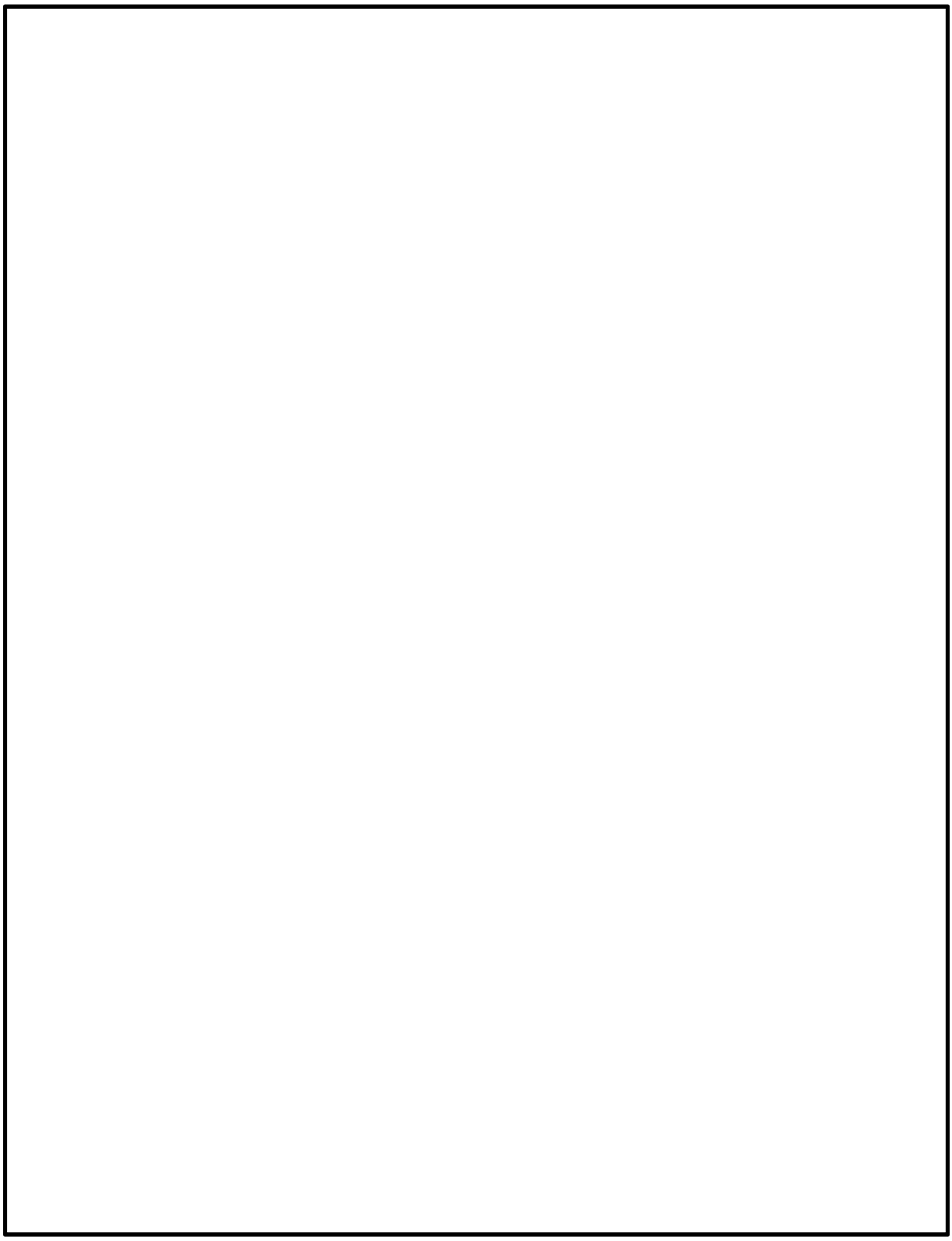
なお，「緊急時対策所の居住性評価に係る被ばく評価」では，「実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド」（平成 25 年 6 月 19 日）に基づき，事故発生後 24 時間後から 10 時間放出が継続する評価条件としている。



第 2.4－5 図　換気設備等の運用イメージ

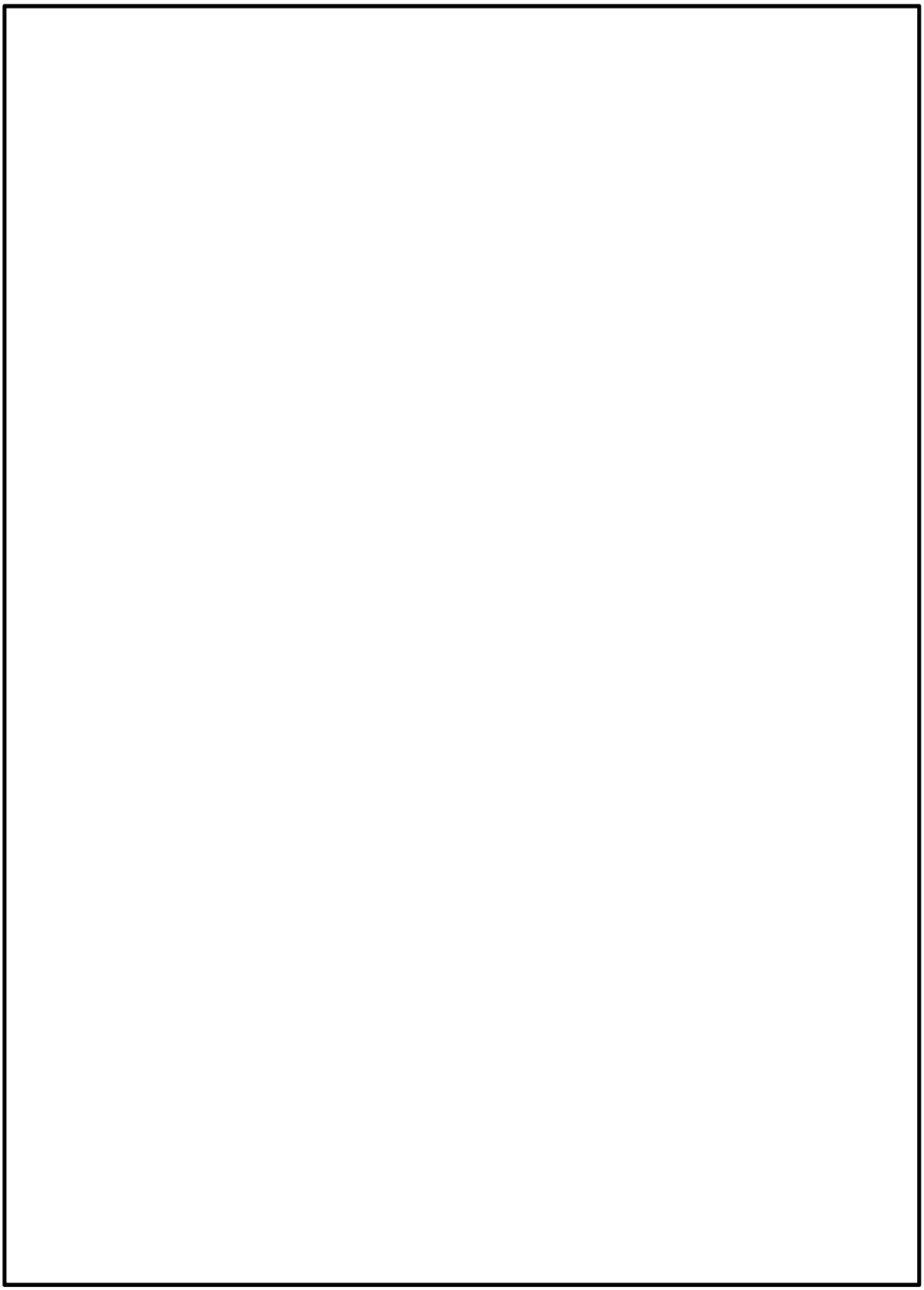
(5)　換気設備等の運転状態

①　通常運転



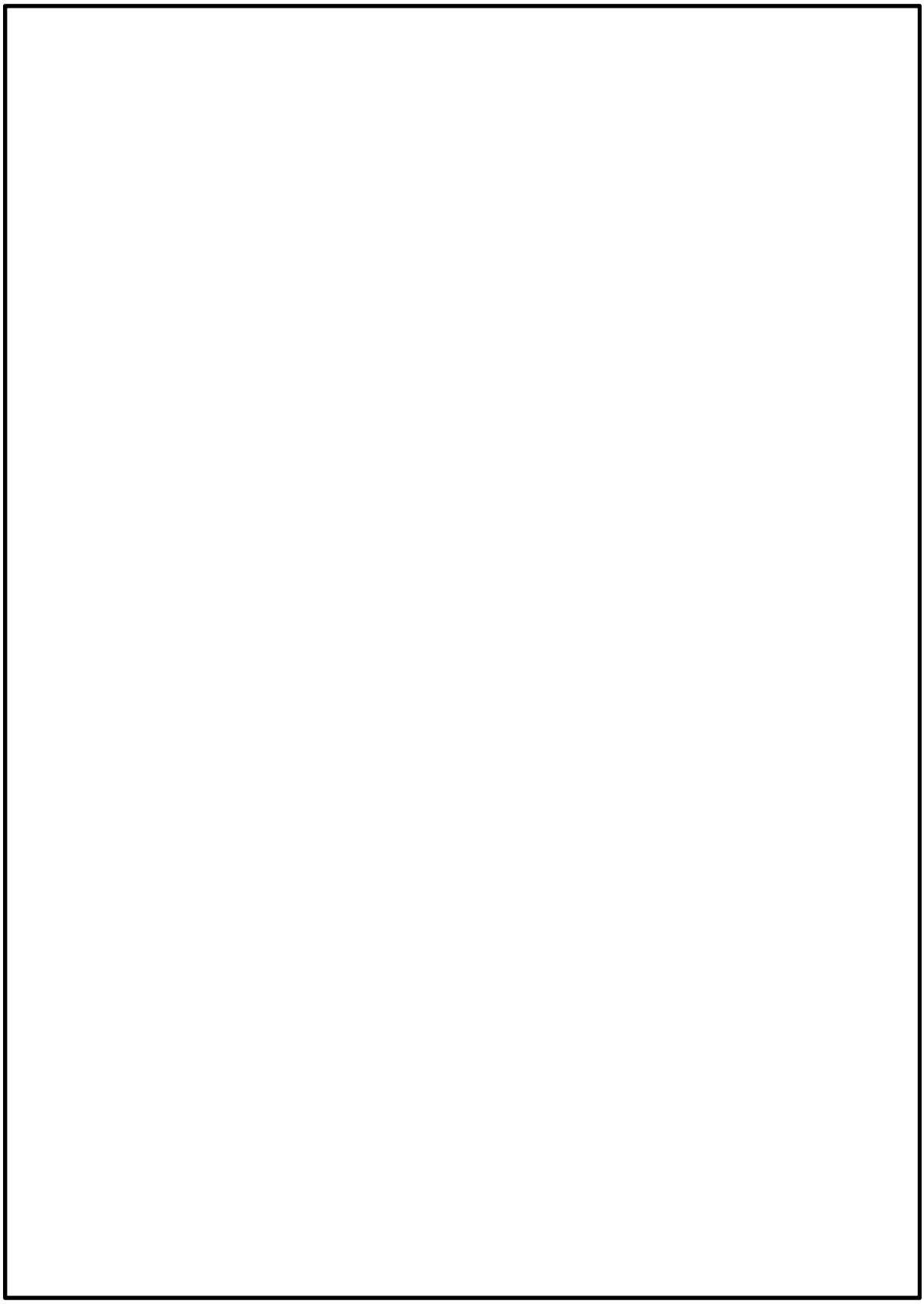
第 2.4－6 図　換気設備等の概要系統図（通常運転）

② 非常時運転（緊対建屋加圧モード）



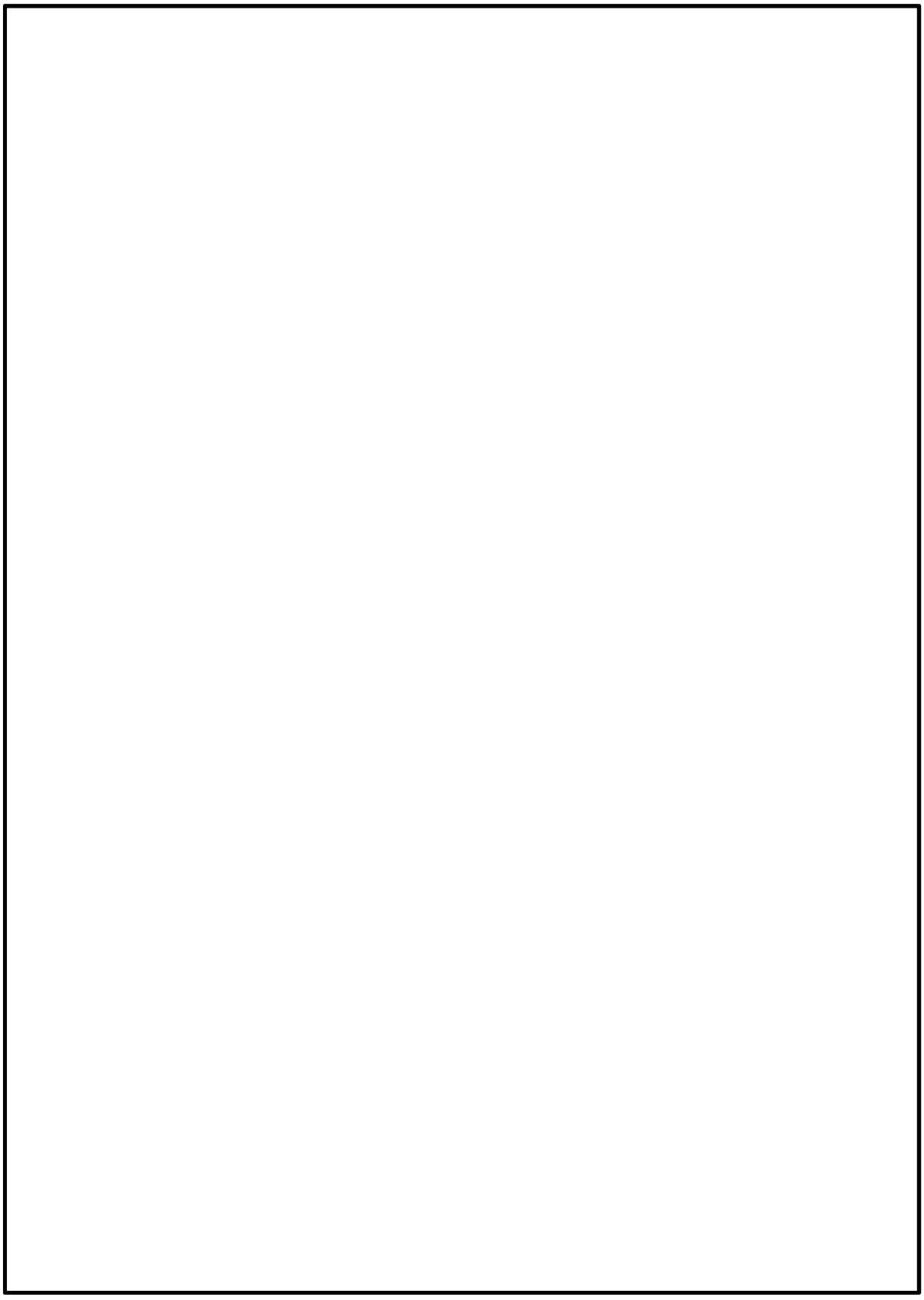
第 2.4－7 図　換気設備等の概要系統図（非常時運転）

③ プルーム通過時加圧運転（災害対策本部加圧モード）



第2.4－8図　換気設備等の概要系統図（プルーム通過時加圧運転）

④ プルーム通過後加圧運転（緊対建屋浄化モード）



第2.4－9図　換気設備等の概要系統図（プルーム通過後加圧運転）

(6)　加圧設備の概要

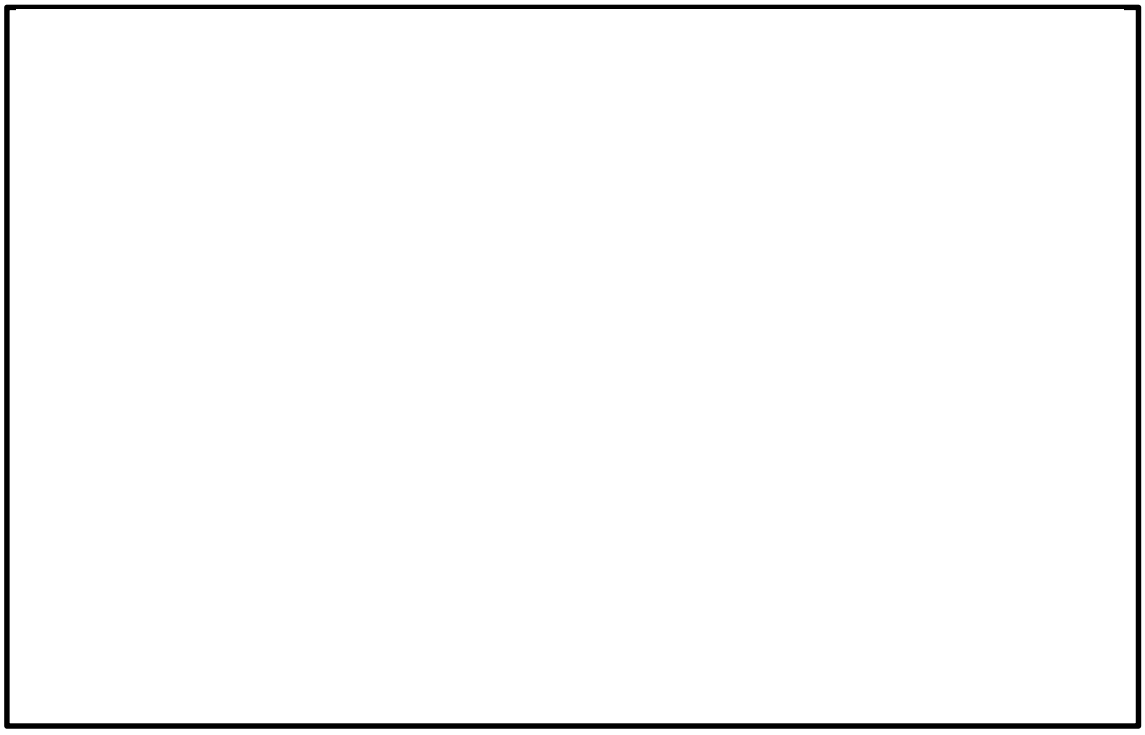
プルーム通過時の10時間及びプルーム通過後の加圧設備から非常用換気設備への切り替え時間は，加圧設備を運転し災害対策本部内等を正圧維持することで放射性物質の流入を防ぎ，要員の被ばくを低減する。

空気ボンベ個数は，プルーム通過時，災害対策本部内に収容する対策要員最大 100 名が滞在するために必要な個数以上を設置する。

ａ．系統構成

緊急時対策所内に設置した空気ボンベから減圧ユニットを介し，流量制御ユニットで一定流量を災害対策本部内等へ供給する。災害対策本部内は排気側の排気調節弁によって正圧を維持するよう自動調整される。加圧設備の概略系統図を第 2.4－10 図に示す。

なお，排気調節弁は手動操作も可能であり，災害対策本部内の圧力を手動で調整する場合は，排気調節弁を手動で操作し，操作盤の差圧計を監視しながら上流側の手動弁により正圧維持するよう調整する。



第 2.4－10 図　加圧設備の概略系統図

ｂ．加圧設備運転時の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の監視

換気設備の停止後，災害対策本部を隔離して加圧設備により正圧とした際に，災害対策本部内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度を可搬型濃度計の監視により，正常範囲内にあることを確認する。

(7)　災害対策本部の正圧維持

屋内に設置する災害対策本部のインリークは，隣接区画との温度差によって生じる圧力差を考慮すれば良い。このインリークを防止するため，災害対策本部内等を周囲の隣接区画より高い圧力に加圧する。

災害対策本部内等の加圧は，以下に示すとおり約 12.4Pa が必要であるため，災害対策本部の加圧目標は余裕を考慮して隣接区画より＋20Pa 以上とする。

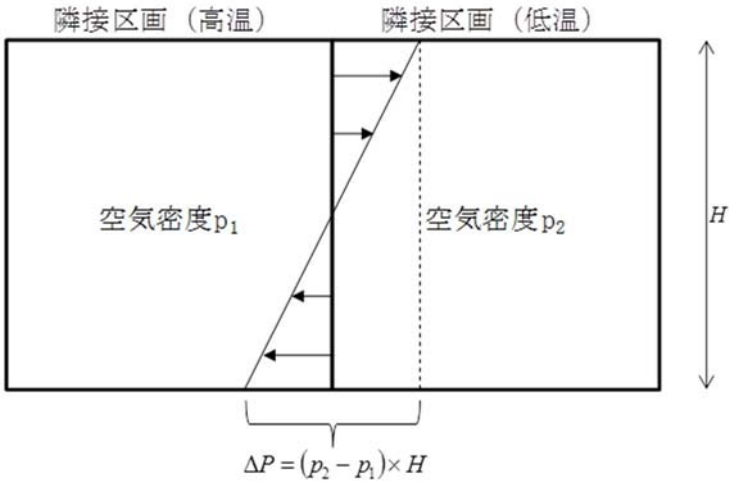
ａ．温度差を考慮した加圧値

災害対策本部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第 2.4－11 図に示すように空気の密度差に起因し，高温区画の上部から低温区画へ空気が流入し，低温区画の下部から高温区画へ空気が流れ込む。

これら各々の方向に生じる圧力差の合計 ΔP は次の式で表される。

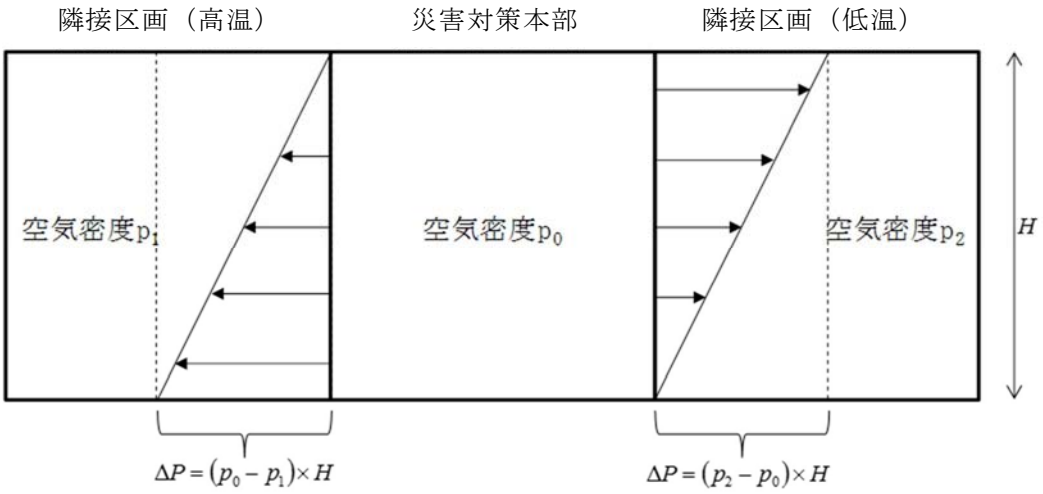
$$\Delta P = (p_1 - p_2) \times H$$

p：空気密度，H：災害対策本部の階層高さ



第 2.4－11 図　温度差のある区画の圧力分布

したがって，災害対策本部内等を ΔP だけ加圧することによって，隣接区画との温度差が生じても第 2.4－12 図に示すように災害対策本部内等へのインリークを防ぐことができる。



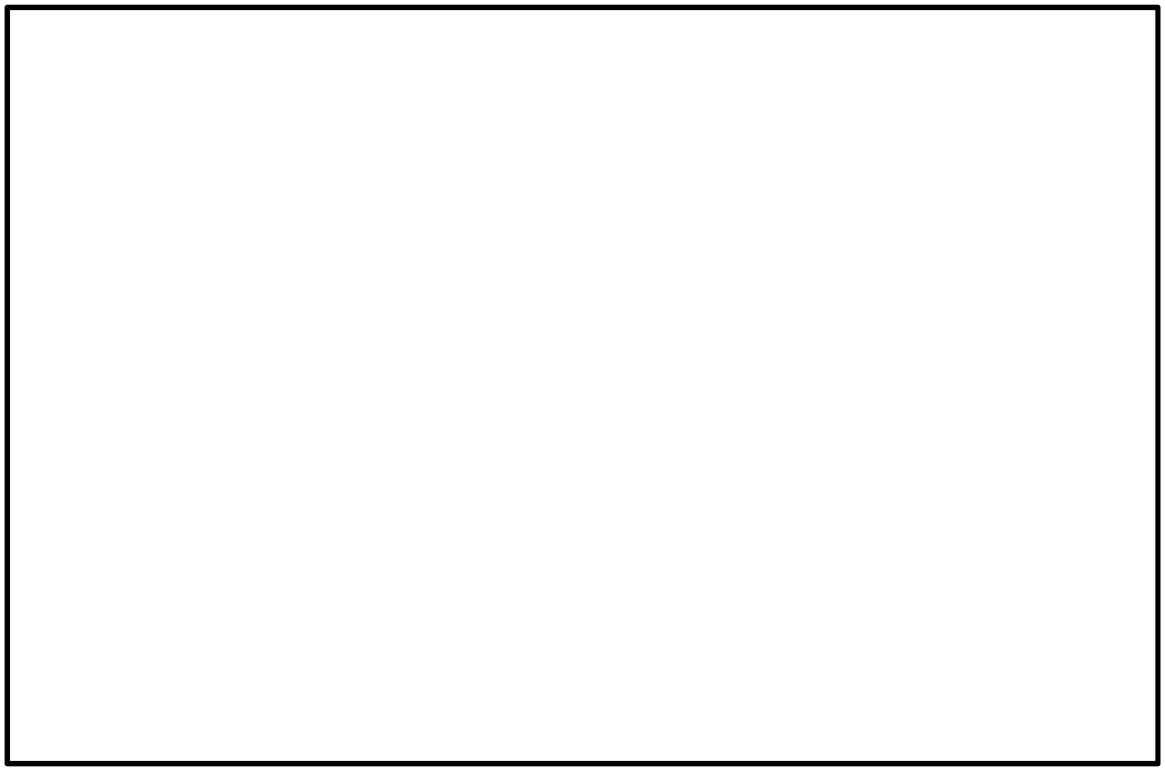
第 2.4－12 図　温度差のある区画の圧力分布

重大事故等発生時の災害対策本部内等及び隣接区画の温度を外気の気象観測データ（水戸地方気象台の過去の観測記録）から 38.4℃，－12.7℃とする。災害対策本部の天井高さは約 5.7m であるため，以下のとおり約 12.4Pa 以上の圧力差があれば温度の影響を受けたとしても，正圧を維持できる。

$$\begin{aligned}\Delta P &= \{(-12.7℃\text{の乾き空気の密度}) - (38.4℃\text{の乾き空気の密度})\} \times (\text{高低差}) \\ &= \{(1.3555) - (1.1332)\} \times (5.7) \\ &= 1.26711\,(kg/m^2) \\ &= 12.426\,(Pa)\end{aligned}$$

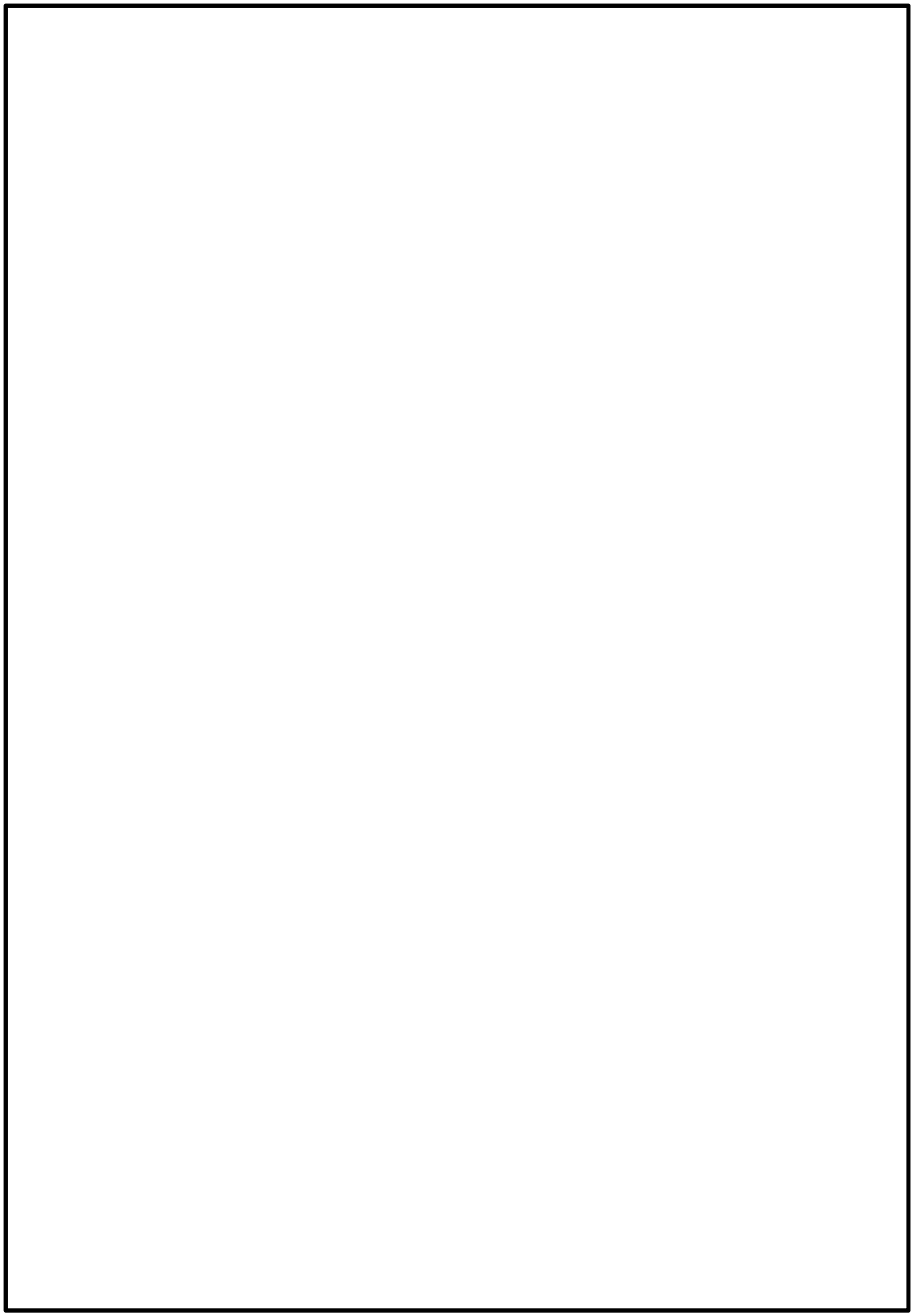
b．災害対策本部内等への空気供給量

(a)　非常時運転



第 2.4－13 図　換気設備等の概要系統図（非常時運転）

(b)　プルーム通過時・通過後加圧運転



第 2.4－14 図　換気設備等の概要系統図（プルーム通過時・通過後加圧運転）

(8)　加圧設備運転時における災害対策本部内等の空気供給量の設定

加圧設備運転時の評価条件別必要空気供給量を第 2.4－1 表に示す。加圧設備運転時の空気供給量は正圧維持，酸素濃度維持，二酸化炭素濃度抑制の全ての条件を満たす 160m^3／h に設定する。

第 2.4－1 表　加圧設備運転時の評価条件別必要空気供給量

各種評価条件	必要空気供給量（m^3／h）
正圧維持	120
酸素濃度維持	112
二酸化炭素濃度抑制	160

以下に，各条件の空気供給量の設定方法を示す。

ａ．正圧維持に必要な空気供給量

災害対策本部内等はコンクリートの間仕切りで区画されることから，壁の継ぎ目からのリークはないものとする。よって，災害対策本部内等のリークポテンシャルは，ドア開口の隙間，壁貫通部（配管，ケーブル，ダクト）である。

(a)　ドア開口リーク量

気密が要求される建屋／部屋に使用されるドアの気密性はJIS A4702にて定義されている。最も気密性の高い等級A-4のドアにおいては，圧力差30Pa（運用差圧）におけるドア面積当たりのリーク量は約 6m^3／h・m^2であるため（以下図１参照），ドアからのリーク量は以下の式により算出できる。

Qドア＝S×6

Qドア：ドアからのリーク量[m^3／h]

S：ドアの面積合計 9.5m^2（災害対策本部）

JIS A4702 気密性

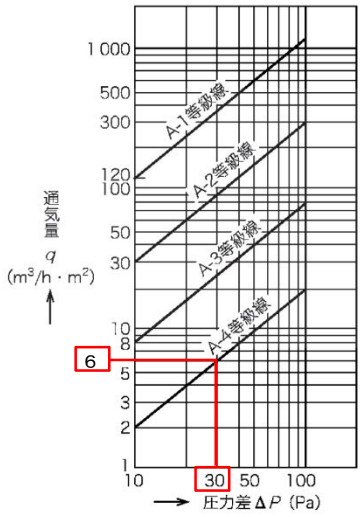


図1－気密等級線

(b)　壁貫通部のリーク量

壁貫通部のリーク量は，実績がある原子炉二次格納施設のリーク率0.5回／dayを用いると，以下の式により算出できる。

Q貫通部＝V×0.5÷24

V：室容積　2,994m^3

したがって，災害対策本部のリーク量は以下の式により120m^3／hとなる。

Q＝Qドア[m^3／h]＋Q貫通部[m^3／h]

＝S[m^2]×6[m^3／h・m^2]＋V[m^3]×0.5[回／day]÷24[day／h]

＝9.5×6＋2,994×0.5÷24

＝120m^3／h

Q:供給空気供給量　[m^3／h]

b．酸素濃度維持に必要な空気供給量

許容酸素濃度は19vol％以上（「鉱山保安法施行規則」を準拠），滞在人数は100名，酸素消費量は成人の呼吸量（静座時）とし，許容酸素濃度以上に維持できる空気供給量は以下のとおりである。

$$Q = \frac{Ga \times P}{(K - K_0)} \times 100$$
$$= \frac{-0.0218 \times 100}{(19.00 - 20.95)} \times 100$$
$$= 112 m^3 / h$$

Ga ：酸素発生量 -0.0218m^3／h／人

P：人員 100人

K_0：供給空気中酸素濃度 20.95vol％

K：許容最低酸素濃度 19.0vol％

c．二酸化炭素濃度抑制に必要な空気供給量

許容二酸化炭素濃度は1.0vol％以下（10000ppm「鉱山保安法施行規則」を準拠），空気中の二酸化炭素量は0.03vol％，滞在人数100名の二酸化炭素吐出量は，計器監視等を行う程度の作業時（極軽作業）の量とし，許容二酸化炭素濃度以下に維持できる空気供給量は以下のとおりである。

$$Q = \frac{Ga \times P}{(K - K_0)} \times 100$$
$$= \frac{0.022 \times 100}{(1.0 - 0.03)} \times 100$$
$$= 227 \ m^3 / h$$

また，加圧設備運転時間はプルーム放出時間の10時間に，プルーム通過後の加圧設備から非常用換気設備への切り替え時間を考慮した2時間を加え，さらに2時間の余裕をもたせ14時間分とする。14時間後の時点で

二酸化炭素濃度が1.0vol％を超えない空気供給量は160m^3／hとなる。

（14時間後のＣＯ$_2$濃度は0.977％）

$$K_t = K_0 + (K_1 - K_0) \times e^{-(\frac{Q}{V})\times t} + G_a \times {}^{P}\!/_{Q\left(1-e^{-(\frac{Q}{V})\times t}\right)}$$

$$K_t = \left(K_1 - K_0 - G_a \times {}^{P}\!/_{Q}\right) \times e^{-(\frac{Q}{V})\times t} + \left(K_0 - G_a \times {}^{P}\!/_{Q}\right)$$

Kt：t時間後のＣＯ$_2$濃度［％］

K1：室内初期ＣＯ$_2$濃度 0.5％

K0：供給空気のＣＯ$_2$濃度 0.03％

Ga：ＣＯ$_2$発生量 0.022m^3／(h・人)

P ：滞在在人員 100人

Q ：空気供給量［m^3／h］

V ：室容積 2,994m^3

【参考】加圧設備運転時の酸素濃度維持及び二酸化炭素濃度抑制に必要な空気供給量の評価条件

1.　酸素濃度維持に必要な空気供給量の評価条件

○鉱山保安法施行規則（許容酸素濃度に使用）

第十六条　1

鉱山労働者が作業し，又は通行する坑内の空気の酸素含有率は十九パーセント以上とし，炭酸ガス含有率は一パーセント以下とすること。

（平成 16 年 9 月 27 日　経済産業省令第 96 号，最終改正平成 26 年 6 月 24 日経済産業省令第 32 号）

○成人の呼吸量（酸素消費量の換算に使用）

（「空気調和・衛生工学便覧」の記載より）

作 業	呼吸数 （回／min）	呼吸数 （cm^3／回）	呼吸数 （L／min）
仰が（臥）	14	280	5
静座	16	500	8
歩行	24	970	24
歩行 （150m／min）	40	1,600	64
歩行 （300m／min）	45	2,290	100

○成人呼吸気の酸素量（酸素消費量の換算に使用）

（「空気調和・衛生工学便覧」の記載より）

	吸気(%)	呼気(%)	乾燥空気換算(%)
酸素量	20.95	15.39	16.40

2.　二酸化炭素濃度抑制に必要な空気供給量の評価条件

○鉱山保安法施行規則（許容二酸化炭素濃度に使用）

第十六条　1

鉱山労働者が作業し，又は通行する坑内の空気の酸素含有率は十九パーセント以上とし，炭酸ガス含有率は一パーセント以下とすること。

（平成 16 年 9 月 27 日　経済産業省令第 96 号，最終改正平成 26 年 6 月 24 日経済産業省令第 32 号）

○各種作業に対するエネルギー代謝率(「空気調和・衛生工学便覧」の記載より)

RMR 区分	作業	RMR	作業	RMR
0～1	キーパンチ	0.6	－	－
	計器監視（立）	0.6	運転（乗用車）	0.6～1.0
1～2	れんが積み	1.2	バルブ操作	1.0～2.0
	工事監督	1.8	徒歩	1.5～2.2
2～3	馬車	2.2		
	測量	2.6	塗装（はけ，ローラ）	2.0～2.5
3～4	やすりかけ	3.5	自転車	3.0～3.5
4～5	ボルト締め	4.5	電柱立て	4.0～5.0
5 以上	かけ足	5.0	土掘り	5.0～6.0
	はしごのぼり	10.0	－	－

○労働強度別二酸化炭素吐出し量（「空気調和・衛生工学便覧」の記載より）

RMR	作業程度	二酸化炭素吐出し量（m^3／h・人）	計算採用二酸化炭素吐出し量（m^3／h・人）
0	安静時	0.0132	0.013
0～1	極軽作業	0.0132～0.0242	0.022
1～2	軽作業	0.0242～0.0352	0.030
2～4	中等作業	0.0352～0.0572	0.046
4～7	重作業	0.0572～0.0902	0.074

○「二酸化炭素消火設備の安全対策について（通知）」（平成 8 年 9 月 20 日付け消防予第 193 号，消防危第 117 号）

・表１　二酸化炭素の濃度と人体への影響

＜２％　：はっきりした影響は認められない

２～３％： 5～10 分呼吸深度の増加，呼吸数の増加

３～４％：10～30 分頭痛，めまい，悪心，知覚低下

４～６％： 5～10 分上記症状，過呼吸による不快感

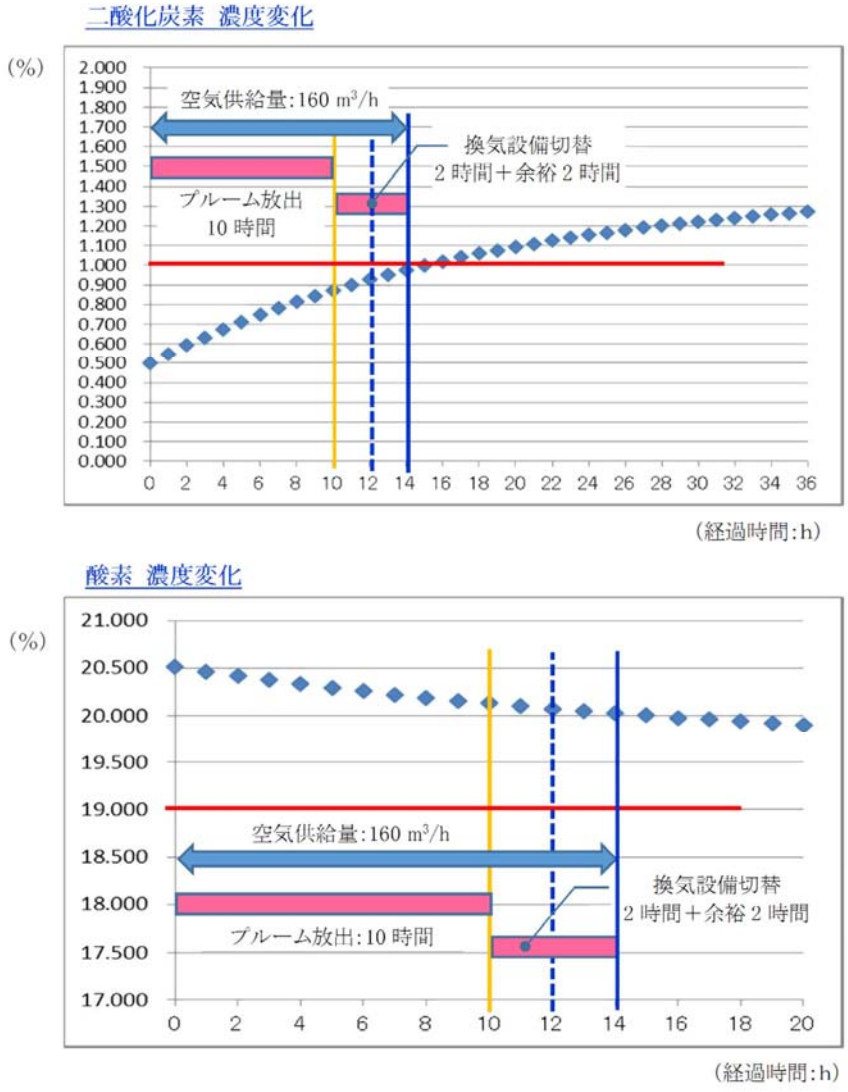
６～８％：10～60 分意識レベルの低下，その後意識喪失へ進む，ふるえ，けいれんなどの不随意運動を伴うこともある

○二酸化炭素の生理作用が現れる濃度（許容二酸化炭素濃度の目安）（「空気調和・衛生工学便覧」の記載より）　（単位：ppm）

分類	単純窒息性
ガ ス	二酸化炭素
作 用	吸気中酸素分圧を低下させ，酸素欠乏症を誘引，呼吸困難，弱い刺激，窒息
1日8時間，1週間40時間の労働環境における許容濃度	5,000
のどの刺激	40,000
目の刺激	40,000
数時間ばく露で安全	11,000～17,000
1時間ばく露で安全	30,000～40,000

(9)　災害対策本部内の加圧運転中の酸素濃度及び二酸化炭素濃度

災害対策本部内の加圧運転中において，災害対策本部内への空気供給量（160m^3／h）と酸素濃度及び二酸化炭素濃度との関係は第 2.4－14 図に示すとおり，14 時間後の時点で酸素濃度及び二酸化炭素濃度ともに許容濃度を満足することができる。



第 2.4－15 図　災害対策本部内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の変化

【備考】

換気設備運転時の労働強度

…酸素消費量「歩行」，二酸化炭素吐し出量「中等作業」

加圧設備運転時の労働強度

…酸素消費量「静座」，二酸化炭素吐し出量「極軽作業」

(10)　空気ボンベの必要個数及び圧力監視

(a) 空気ボンベ必要個数の算定時間は，プルーム放出時間の10時間に，プルーム通過後の加圧設備から非常用換気設備への切り替え時間を考慮した2時間を加え，さらに2時間の余裕をもたせ14時間分とする。

(b) ボンベ使用可能量は，7.15m^3／個とする。

(c) 14時間後の時点で二酸化炭素濃度が1.0vol％を超えない空気供給量は，160m^3／hとする。以上から14時間を正圧維持等する場合に必要な本数は，下記計算のとおりであり，320個を確保する。

・ボンベ標準初期充填圧力　　：19.6 MPa(at 35℃)
・設置環境条件におけるボンベ初期圧力：18.01MPa(at 10℃)
・ボンベ内容積　　：46.7L
・圧力調整弁最低制御圧力　　：3MPa
・ボンベ供給可能空気量　　：7.15m^3／個(at 10℃)

$$\text{計算式：}\ \frac{160\times14}{7.15}\ =\ 313$$

空気ボンベの圧力監視

日常点検にて，空気ボンベの圧力を監視する。圧力が低下した場合には，ボンベの交換を行う。

なお，圧力低下によるボンベの交換基準は，ボンベ運用本数から災害対策本部を 12 時間加圧可能な残圧を算出し，適切な交換基準を定めるものとする。

(11)　換気設備等の操作に係る判断等

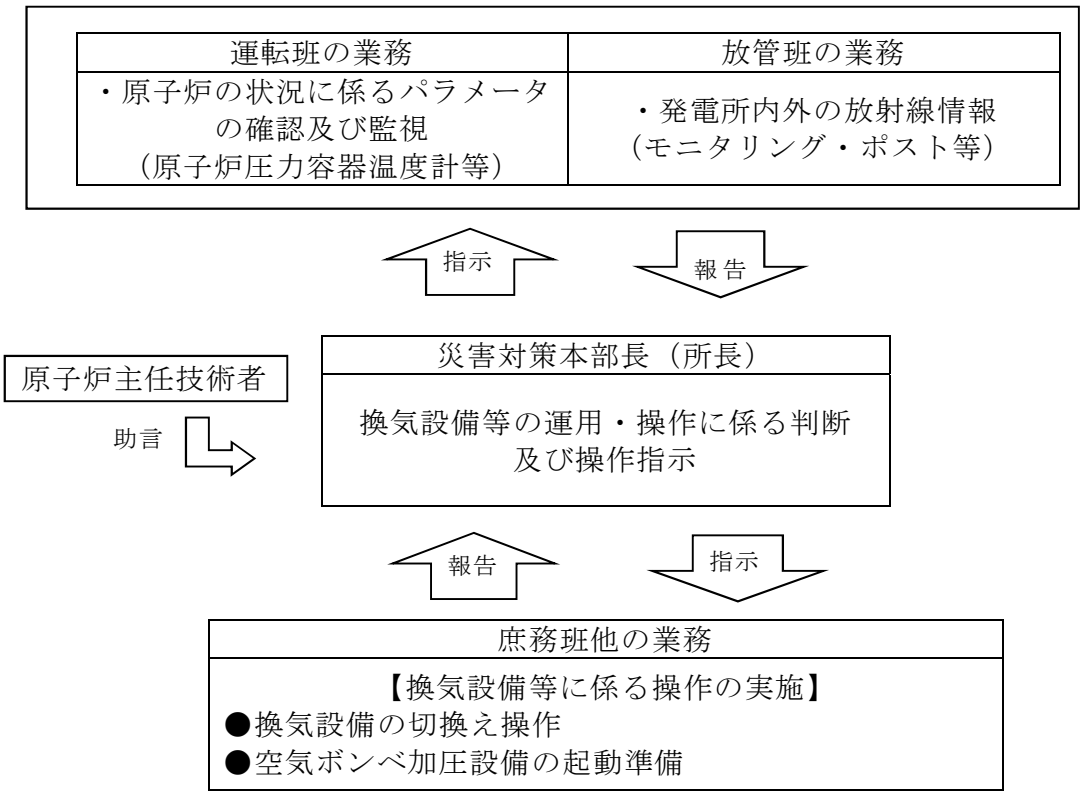
換気設備等の操作は，原子炉の状況，放射線の状況等を確認し，災害対策本部長の判断及び指示に従い実施する。

プルーム放出後は，緊急時対策所内の換気設備の切替え，空気ボンベ加圧等を行い，災害対策本部内等への希ガスの侵入を防止し，要員の被ばくを低減する。

空気ボンベ加圧及び換気設備の切換えに当たっては，主に緊急時対策所付近に設置する「可搬型モニタリング・ポスト」，緊急時対策所内に設置する「緊急時対策所エリアモニタ」等のパラメータを用い判断する。

以下に，操作の判断に係る体制，判断に用いるパラメータ，操作の判断基準及び状況フローと監視パラメータ等を示す。

①　換気設備等の操作判断に係る体制



② 判断に用いる各パラメータ

可搬型モニタリング・ポスト	緊急時対策所付近に設置し，放射線量率の測定によりプルームの通過を把握することができる。
緊急時対策所エリアモニタ	緊急時対策所内に設置し，放射線量率の測定によりプルームの通過を把握することができる。
モニタリング・ポスト，可搬型モニタリング・ポスト	緊急時対策所付近に設置しないが，放射線量率の測定によりプルームの通過を把握することができる。
原子炉圧力容器温度計等	炉心損傷に伴う格納容器圧力の上昇等を確認し，原子炉の状況を把握することができる。
気象観測設備（風向等）	プルームの進行方向を推定することができる。

③　換気設備等に係る操作等の判断基準

	操作等	状況	監視パラメータ等	判断基準	備　考
1	「通常運転モード」から「緊対建屋加圧モード」へ運転切替え	・災害対策本部立ち上げ時	－	・原災法第 10 条事故発生	－
2	パラメータの監視強化及び空気ボンベ加圧に係る準備	・炉心が損傷し，放射性物質が大気に放出される可能性がある場合	・中央制御室から炉心損傷判断の連絡	・監視パラメータとは別に中央制御室から炉心損傷判断の連絡があった場合	－
			・格納容器雰囲気放射線モニタ	・格納容器雰囲気放射線モニタの線量率が設計基準事故の追加放出量相当の10倍以上となった場合，又は格納容器雰囲気放射線モニタが使用できない場合に原子炉圧力容器温度計で300℃以上を確認した場合	
			・原子炉圧力容器温度計		
3	「緊対建屋加圧モード」から「災害対策本部加圧モード」へ運転切換え（災害対策本部は空気ボンベ加圧，災害対策本部以外の建屋内については外気少量取り込み）	・プルーム放出・接近	・中央制御室からベント実施の連絡	・監視パラメータとは別に中央制御室からベント実施の連絡があった場合	－
			・サプレッション・プール水位	・通常水位+6.4m	・監視パラメータのいずれかが判断基準に到達した場合に換気設備等に係る操作等を実施する。
			・格納容器酸素濃度	・4.3%	
			・可搬型モニタリング・ポスト	・指示値急上昇（20mSv／h 以上）	
			・緊急時対策所エリアモニタ	・指示値急上昇（0.5mSv／h 以上）	
4	「災害対策本部加圧モード」から「緊対建屋浄化モード」へ運転切替え（災害対策本部以外の建屋内について外気取り込み量を増加させた運転）	・プルーム放出が収束 ・モニタリング・ポスト等の線量率が屋外作業可能なレベルまで低下	・可搬型モニタリング・ポスト	・指示値低下後安定，指示値安定	・監視パラメータ全てが判断基準となる傾向を示した場合に換気設備等に係る操作等を実施する。
			・緊急時対策所エリアモニタ		
			・フィルタ装置出口放射線モニタ	・指示値低下	
5	「緊対建屋浄化モード」から「緊対建屋加圧モード」へ運転切換え（空気ボンベによる加圧運転を停止），緊急時対策所を出て，屋外活動を再開する準備	・緊急時対策所建屋内の放射性物質を排出	－	・「緊対建屋浄化モード」に切換えした 1 時間後	－

④　可搬型モニタリング・ポスト及び緊急時対策所エリアモニタの判断基準値の考え方

判断基準値		考え方
可搬型モニタリング・ポスト	指示値急上昇 （20mSv／h）	・「緊対建屋加圧モード」から「災害対策本部加圧モード」へ運転切換え及び空気ボンベ加圧による加圧を開始（2.4（5）参照）するための指標として設定する。 ・ベント実施前の緊急時対策所付近の最大線量率約 10mSv／h よりも高い値とすることで，ベント実施時等のプルーム放出に伴う線量率の上昇を確実に判断できることから，誤判断を防止する。（参考参照） ・炉心損傷による放射性物質の放出等の線量率の変動を考慮し，約 10mSv／h から倍程度余裕をみた値として 20mSv／h を設定
緊急時対策所エリアモニタ	指示値急上昇 （0.5mSv／h）	・可搬型モニタリング・ポストによる検知や判断が遅れた場合等，空気ボンベ加圧による加圧を開始するための指標として設定する。 ・対策要員の被ばく線量が 7 日間で 100mSv を満足する基準（100mSv／（7d×24h））として設定する。 ・ベント実施前の緊急時対策所付近の線量率は最大でも約 10mSv／h であり，ベント実施前の原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線及び地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線は，緊急時対策所外壁等の遮蔽で，緊急時対策所内は十分低い線量となっているため，プルーム放出に伴う線量率の上昇を確実に判断できる。

⑤　状況フローと監視パラメータ及びその判断基準

以下のパラメータを監視し，緊急時対策所外の状況及び緊急時対策所における各種操作を判断する。

監視パラメータ / 状況フロー	ＳＰＤＳ			可搬型気象観測設備	可搬型モニタリング・ポスト		緊急時対策所エリアモニタ
	原子炉の状況（原子炉圧力容器温度計等）	モニタリングポスト	気象情報（風向・風速等）		加圧判断用	その他	
炉心状況確認	状況把握	BG 把握	状況把握		BG 把握		BG 把握
発電所構内放射線量率上昇	状況把握	指示値上昇	状況把握		指示値上昇	指示値上昇	指示値上昇
その他要員一時退避	—	避難ルートの検討・判断					—
プルーム放出	原子炉圧力容器温度上昇	指示値上昇	監視強化		指示値上昇		指示値上昇
ベント実施 / ベント未実施 → 可搬型モニタリング・ポスト等にて検知	状況把握	指示値上昇	状況把握		指示値急上昇（20mSv／h）	指示値上昇	指示値急上昇（0.5mSv／h）
換気設備の切換え操作 空気ボンベ加圧	—	—	—		—	—	監視強化
プルーム放出が収束	放射線指示値低下	指示値低下	状況確認		指示値低下	指示値低下	指示値低下
空気ボンベ加圧停止 ファン起動	—	—	—		—	—	監視強化

（参考）

ベント実施前の緊急時対策所付近の最大線量率について

ベント実施前の緊急時対策所付近の最大線量率の評価に当たっては，想定事象として線量評価上厳しくなる格納容器破損モード「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）」で想定される事故シーケンスにおいて，代替循環冷却系を使用できない場合を想定した事故シナリオを選定する。放出量評価条件は，中央制御室の居住性評価と同様とする。また，大気拡散係数の評価点は緊急時対策所付近とし，相対濃度及び相対線量を第 2.4－2 表に示す。ベント実施前の緊急時対策所付近の線量率評価結果は，第 2.4－3 表に示すとおりであり，約 8.1mSv／h となり，ベント実施前の最大値としては 10mSv／h 程度になると考えられる。

第 2.4－2 表　緊急時対策所付近の相対濃度及び相対線量

相対濃度（s／m^3）	相対線量（Gy／Bq）
約 1.2×10^{-4}	約 8.4×10^{-19}

第 2.4－3 表　ベント実施前の緊急時対策所付近の最大線量率

経　路	線量率（mSv／h）
原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線	約 6.1×10^{-2}
放射性雲中の放射性物質からのガンマ線	約 4.8×10^{0}
地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線	約 3.2×10^{0}
合　計	約 8.1×10^{0}

2.5　必要な情報を把握できる設備について

重大事故時等に対処するために，緊急時対策所へデータを伝送する安全パラメータ表示システム（ＳＰＤＳ）（以下「ＳＰＤＳ」という。）を設置する設計とする。

緊急時対策所へデータを伝送するＳＰＤＳとして，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データ表示装置を設置する設計とする。

データ伝送装置は原子炉建屋付属棟に設置する設計とする。

緊急時対策支援システム伝送装置及びＳＰＤＳデータ表示装置は，緊急時対策所に設置する設計とする。

ＳＰＤＳデータ表示装置で把握できる主なパラメータを第 2.5－1 表に示す。

第 2.5－1 表に示す通り，炉心反応度の状態，炉心の冷却の状態，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データ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，今後の監視パラメータ追加等を考慮した設計とする。

なお，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設備のデータを伝送し，確認できる設計とする。

第 2.5－1 表　ＳＰＤＳデータ表示装置で確認できる主なパラメータ

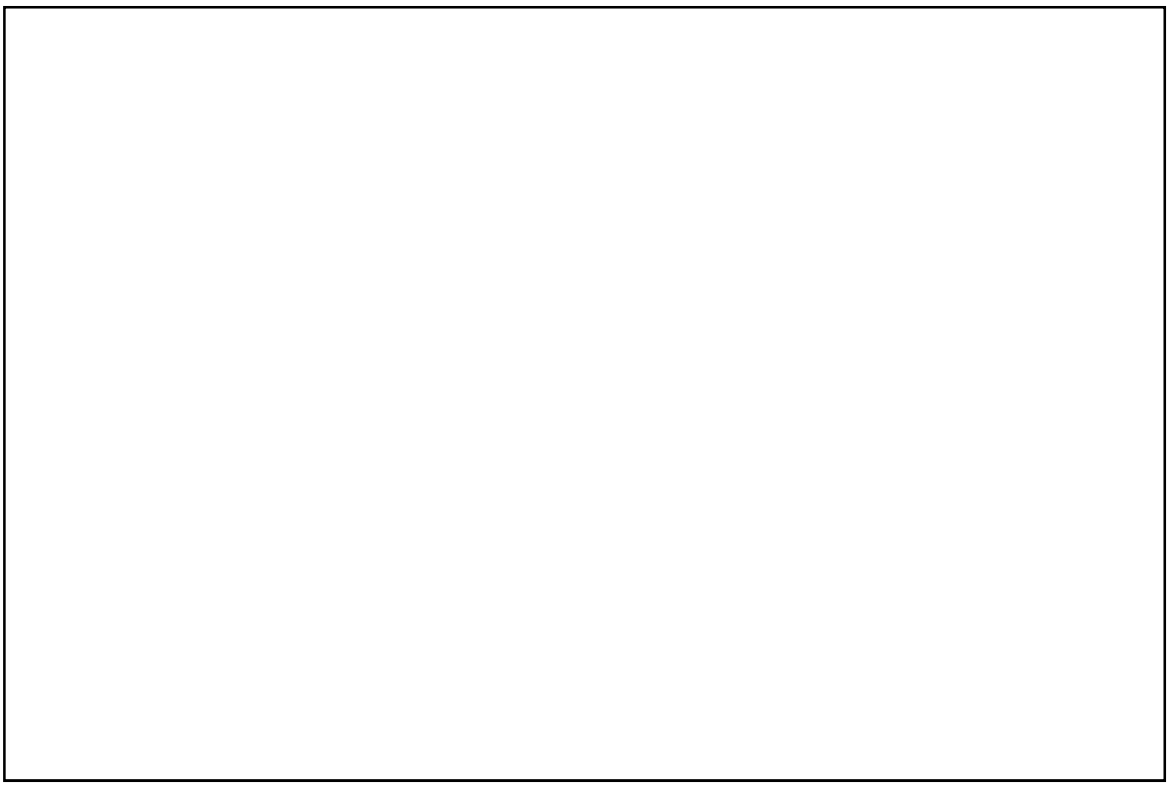
目的	対象パラメータ
炉心反応度の状態確認	出力領域計装
	起動領域計装
炉心冷却の状態確認	原子炉水位
	原子炉圧力
	原子炉冷却材温度
	高圧炉心スプレイ系系統流量
	低圧代替注水系原子炉注水流量
	原子炉隔離時冷却系系統流量
	高圧代替注水系系統流量
	残留熱除去系系統流量
	原子炉圧力容器温度
	非常用ディーゼル発電機の給電状態
	非常用高圧母線電圧
格納容器内の状態確認	格納容器内圧力
	格納容器内温度
	格納容器内水素濃度，酸素濃度
	格納容器内雰囲気放射線レベル
	サプレッション・プール水位
	格納容器下部水位
	格納容器スプレイ弁開閉状態
	残留熱除去系系統流量
放射能隔離の状態確認	原子炉格納容器隔離の状態
	主排気筒放射線レベル
使用済燃料プールの状態確認	使用済燃料プール水位・温度（SA 広域）
水素爆発による格納容器の破損防止確認	フィルタ装置入口圧力
	フィルタ装置水位
	フィルタ装置入口水素濃度
	フィルタ装置出口放射線モニタ
	フィルタ装置金属フィルタ差圧
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

緊急時対策所のＳＰＤＳデータ表示に係る機能に関しては，原子炉建屋付属棟に設置するデータ伝送装置を含め，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。

原子炉建屋付属棟及び原子炉建屋と緊急時対策所の間のデータ伝送については，有線及び無線による伝送を行い，多様性を確保した設計とする。

また，周辺の環境線量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設備のデータを緊急時対策所へ伝送し，緊急時対策所内にて確認できるように設置する。

必要な情報を把握できる設備の概略を第 2.5－1 図に示す。



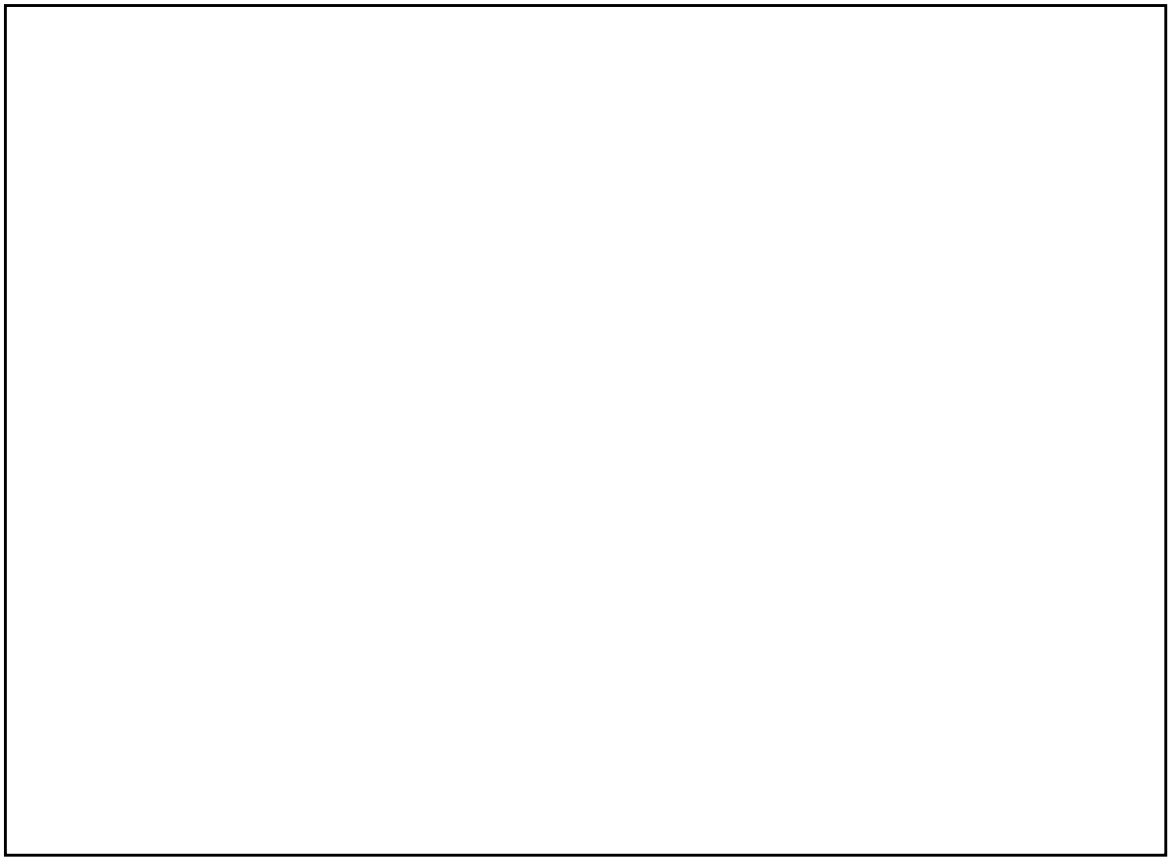
第 2.5－1 図　必要な情報を把握できる設備の概要

2.6　通信連絡設備について

発電所内の関係要員への指示を行うことができる通信連絡設備（発電所内用）を緊急時対策所に設置する設計とする。

また，発電所外の関係箇所との連絡を行うことができる通信連絡設備（発電所外）を緊急時対策所に設置し，多様性を確保した設計とする。

通信連絡設備の概略を第 2.6－1 図に示す。



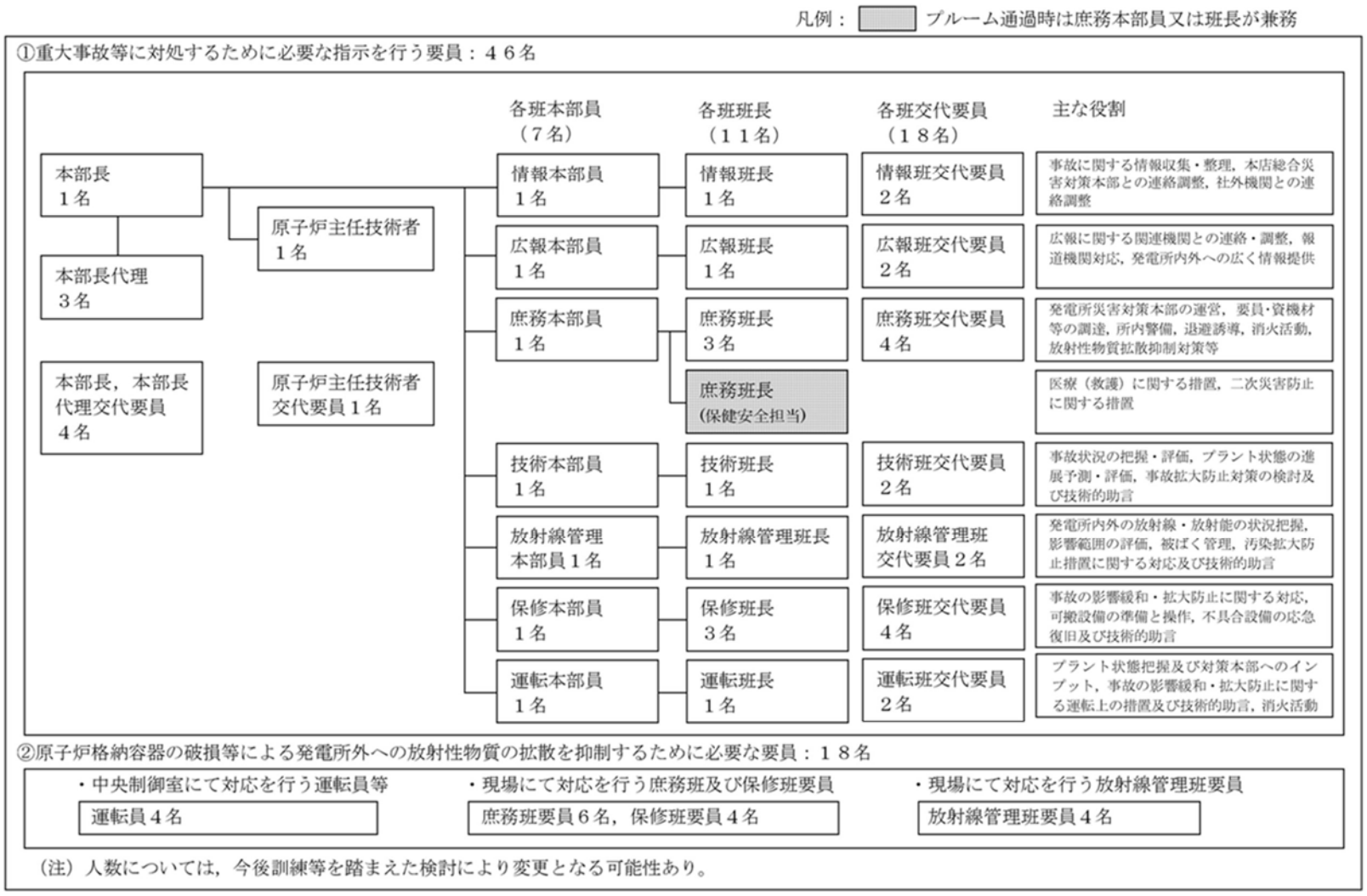
第 2.6－1 図　緊急時対策所　通信連絡設備の概略

3. 運用

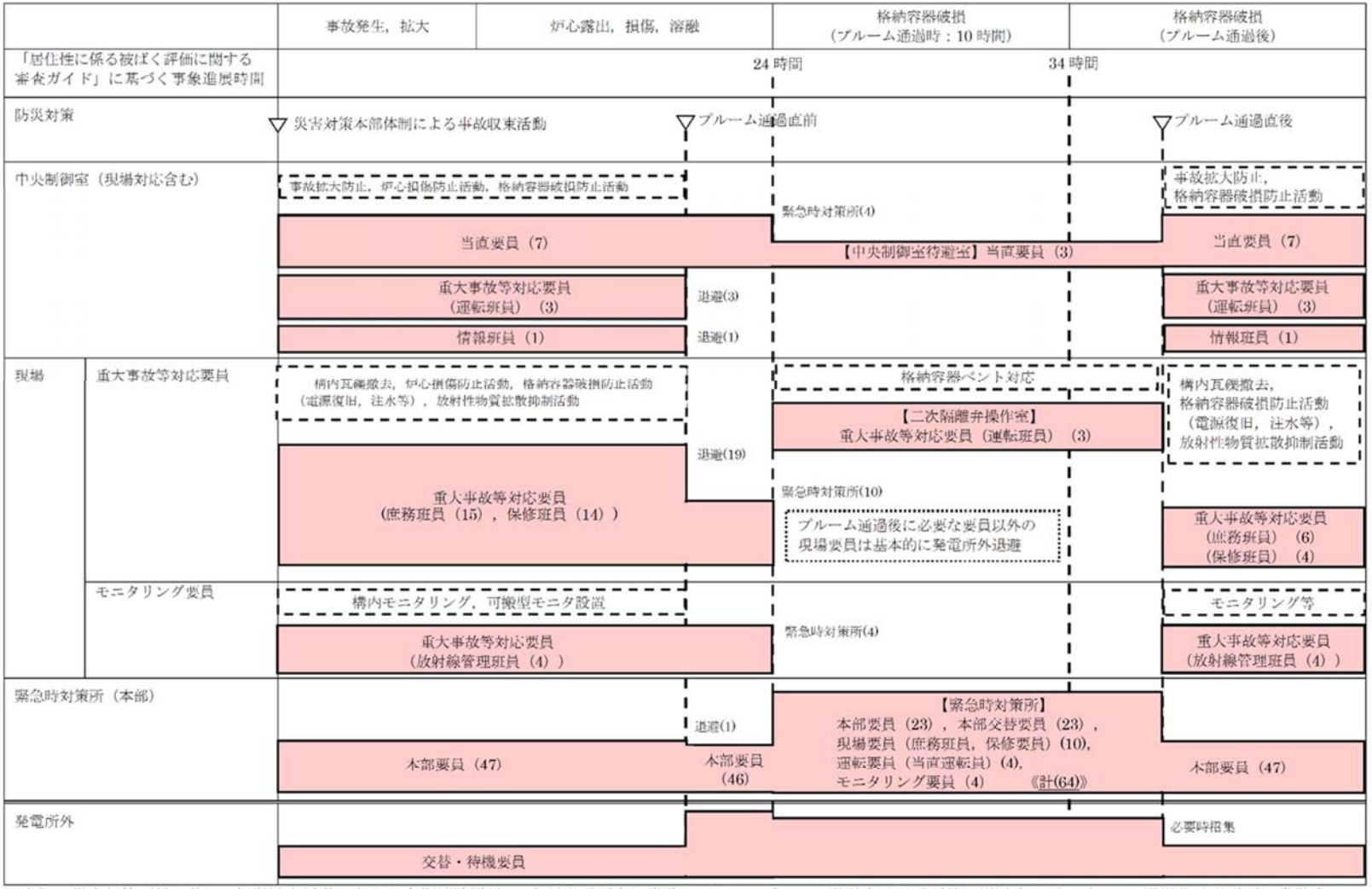
3.1 必要要員の構成，配置について

プルーム通過中においても，緊急時対策所にとどまる要員は，休憩・仮眠をとるための交代要員を考慮して，第 3.1－1 図，第 3.1－2 図及び第 3.1－1 表のとおり重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 46 名と，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 18 名の合計 64 名と想定している。

なお，この要員数を目安として，発電所災害対策本部長が緊急時対策所にとどまる要員を判断する。



第 3.1－1 図　緊急時対策所　必要要員の考え方



※上記の災害対策要員の他に，初期消火活動にあたる自衛消防隊員 11 名が発電所内に常駐している。プルーム通過中は発電所外に退避するが，プルーム通過後は発電所に常駐する。
また，オフサイトセンターに派遣されたオフサイトセンター派遣者 8 名が発電所外で活動している。
※要員数については，今後の訓練等を踏まえた検討により変更となる可能性がある。

第 3.1−2 図　緊急時対策所　事故発生からプルーム通過後までの要員の動き

第 3.1－1 表　重大事故発生時の各体制における緊急時対策所の収容人数

（夜間及び休日対応要員）

	体制	要員数（最低必要人数）		緊急時対策所		その他建屋	中央制御室	現場	合計
①	事象発生	運転員（当直）	7	—	0	—	7	—	39
		災害対策本部要員	4	—		3	1	—	
		重大事故等対応要員※	26	—		11	—	15	
		モニタリング要員	2	—		2	—	—	
②	初動態勢（警戒態勢）	運転員（当直）	7	—	3～10	—	7	—	39
		災害対策本部要員	4	3		—	1	—	
		重大事故等対応要員※	26	0～10		—	1～3	15～23	
		モニタリング要員	2	0～2		—	—	0～2	
③	要員招集（非常招集から 2 時間後）	運転員（当直）	7	—	47～78	—	7		102
		災害対策本部要員	48	47		—	1	—	
		重大事故等対応要員※	43	0～27		—	1～3	15～40	
		モニタリング要員	4	0～4		—	—	0～4	
④	プルーム通過直前及び通過時	運転員（当直）	7	4	64	—	3	—	70
		災害対策本部要員	46	46		—	—	—	
		重大事故等対応要員	13	10		—	—	3	
		モニタリング要員	4	4		—	—	—	
⑤	プルーム通過後	運転員（当直）	7	—	47～64	—	7	—	72
		災害対策本部要員	48	47		—	1	—	
		重大事故等対応要員	13	0～12		—	1～3	0～10	
		モニタリング要員	4	0～4		—	—	0～4	

（注）※重大事故等対応要員には，初期消火要員（11 名）を含む。
原子力オフサイトセンター派遣者（8 名）を除く。
要員数については，今後訓練等を踏まえた検討により変更となる可能性あり。

3.2　事象発生後の要員の動きについて

(1)　災害対策本部の要員招集

平日の勤務時間帯に警戒事態又は非常事態が発生した場合，送受話器（ページング），所内放送等にて発電所構内の災害対策本部体制を構成する災害対策要員に対して非常招集を行う。

また，夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）に警戒事態又は非常事態が発生した場合，一斉通報システムにて災害対策本部体制を構成する災害対策要員に対し非常招集を行う。

東海村周辺地域で震度 6 弱以上の地震が発生した場合には，各災害対策要員は，社内規程に基づき非常招集の連絡がなくても自主的に参集する。

発電所外からの災害対策要員の招集に関する概要は以下のとおりである。重大事故等が発生した場合，一斉通報システム，通信連絡手段等を活用した連絡により，発電所緊急時対策所又は発電所外集合場所である第三滝坂寮へ参集する。なお，地震等により家族，自宅等が被災した場合や地方公共団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。

第三滝坂寮は，面積約 53,000m^{2}の厚生施設敷地内に建てられた，延床面積 2,000m^2，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構築物であり，東日本大震災で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。

招集する災害対策要員のうち，あらかじめ指名されている発電所参集要員である災害対策要員は，直接発電所緊急時対策所へ参集する。あらかじめ指名された発電所参集要員以外の要員は，発電所外の集合場所に参集し，災害対策本部の指示に従い対応する。

発電所外の集合場所に参集した要員は，災害対策本部と非常招集に係る以下①～⑤の確認，調整を行い，発電所に集団で移動する。

① 発電所の状況（設備及び所員の被災等）

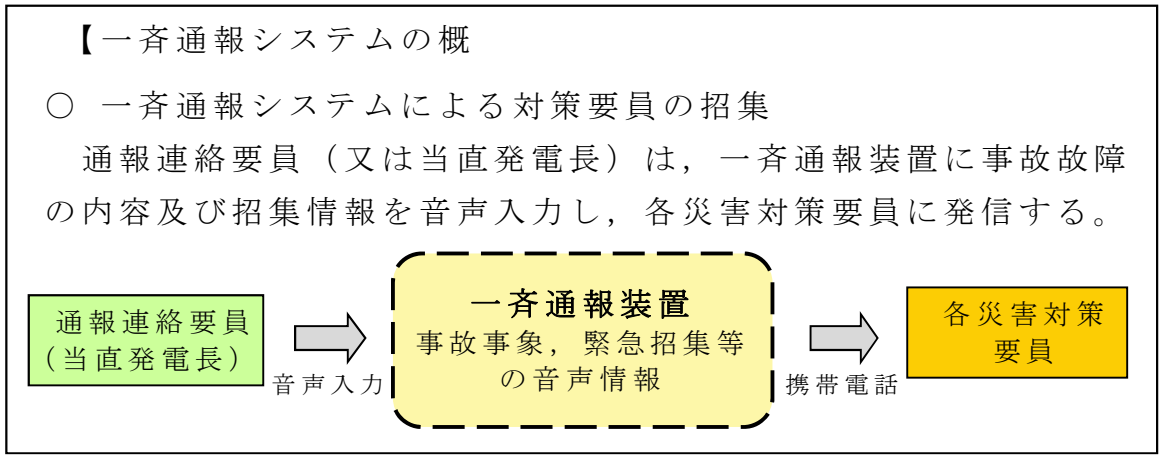
② 参集した要員の確認（人数，体調等）

③ 重大事故等対応に必要な装備（汚染防護具，マスク，線量計等）

④ 発電所への持参品（通信連絡設備，照明機器等）

⑤ 気象及び災害情報等

一斉通報システムの概要を第 3.2－1 図に，夜間及び休日における災害対策要員の招集について第 3.2－1 表に示す。



※ 発電所周辺地域（東海村）で震度 6 弱以上の地震が発生した場合には，各災害対策要員は，社内規程に基づき自主的に参集する。

第 3.2－1 図　一斉通報システムの概要

第 3.2－1 表　夜間及び休日における災害対策要員の招集

非常招集の連絡	非常招集のための準備	非常招集の実施
○重大事故等が発生した場合，一斉通報システム等により招集の連絡を行う。 ［初動対応要員（発電所構内及び発電所近傍に常駐）］ 《事象発生，招集連絡》 当直発電長(連絡責任者) ⇄ 通報連絡要員※ ※中央制御室常駐1名 ・統括待機当番(本部長代理)：1名 ・現場統括当番(本部長代理又は本部員)：1名 ・情報班要員：1名 ・重大事故等対応要員(現場要員):15名※ ※放射線管理要員を除く ・消火活動要員：11名※　※火災時現場出動 ・放射線管理要員：2名 ［参集要員（自宅，寮等からの参集）］ 《非常招集連絡》 通報連絡要員（又は当直発電長） （一斉通報システム） ↓ 災害対策要員※ ※発電所緊急時対策所又は発電所外集合場所(第三滝坂寮)に参集する。 発電所周辺地域で震度6弱以上の地震が発生した場合は，災害対策要員は自主的に参集する。	○参集する災害対策要員の指名と参集場所指定 ①発電所参集要員（拘束当番）の災害対策要員：発電所緊急時対策所（災害対策本部） ②発電所参集要員（拘束当番）以外の災害対策要員：発電所外参集場所（第三滝坂寮）※ ※災害対策本部と無線連絡設備等により連絡を取り合う。 ○発電所外集合場所と災害対策本部間の通信設備の配備及び連絡担当（庶務班員）の指名 《発電所参集時の確認項目》 ・発電所の状況（設備及び所員の被災等） ・参集した要員の確認（人数，体調等） ・防護具（汚染防護服，マスク，線量計等） ・持参品（通信連絡設備，照明機器等） ・気象，災害情報等 ○発電所参集ルートの選定 ・あらかじめ定めた参集ルートの中から，気象，災害情報等を踏まえ，最適なルートを選定する。 ○発電所参集手段の選定 ・参集ルートの道路状況や気象状況を勘案し最適な手段（自動車，自転車，徒歩等）を選定する。	○非常招集の開始 ・発電所構内及び発電所近傍に常駐する初動対応要員は，発電所緊急時対策所に参集，又は災害対策本部の指示により現場対応を行う。 ・あらかじめ指名されている発電所参集要員（拘束当番）である災害対策要員（本部長，本部長代理，各本部要員，各班長及び各班の要員）は，直接発電所に向け参集を開始する。 ・あらかじめ指名された発電所参集要員（拘束当番）以外の災害対策要員は，発電所外集合場所（第三滝坂寮）に参集し，災害対策本部と参集に係る情報確認を行い，災害対策本部からの要員派遣の要請に従い，集団で発電所に移動する。 ○非常招集中の連絡 ・所長（本部長）は，無線連絡設備，携帯電話等により，災害対策要員の参集状況等について適宜確認を行う。 ○緊急時対策所への参集 ・災害対策要員（本部長，本部長代理，各本部要員，各班長及びその他必要な要員）は，発電所の緊急時対策所に参集し，本部長又は本部長代理の指揮のもとに活動を開始する。

(2)　災害対策要員の所在と発電所外からの参集ルート

東海村の大半は東二から半径 5km 圏内であり，発電所員の約 5 割が居住している。さらに，東海村周辺のひたちなか市，那珂市など東二から半径 5～10km 圏内には，発電所員の約 2 割が居住しており，概ね東二から半径 10km 圏内に発電所員の約 7 割が居住している。

東海第二発電所とその周辺の図を第 3.2－2 図に，居住地別の発電所員数（平成 28 年 7 月時点）を第 3.2－2 表に示す。

第 3.2－2 図　東二とその周辺

第 3.2－2 表　居住地別の発電所員数（平成 28 年 7 月時点）

居住地	東海村 （半径 5km 圏内）	東海村周辺地域 ひたちなか市など （半径 5～10km 圏内）	その他の地域 （半径 10km 圏外）
居住者数	133 名 (52%)	58 名 (23%)	64 名 (25%)

発電所外から参集する災害対策要員の主要な参集ルートについては，第 3.2－3 図に示すとおりである。

東二が立地する東海村は比較的平坦な土地であり，発電所構外の拠点となる要員の集合場所（第三滝坂寮）から発電所までの参集ルートは，通行に支障となる地形的な要因の影響が少ない。また，木造建物の密集地域はなくアクセスに支障はない。このため，参集要員は通行可能な道路等を状況に応じて選択して参集できる。

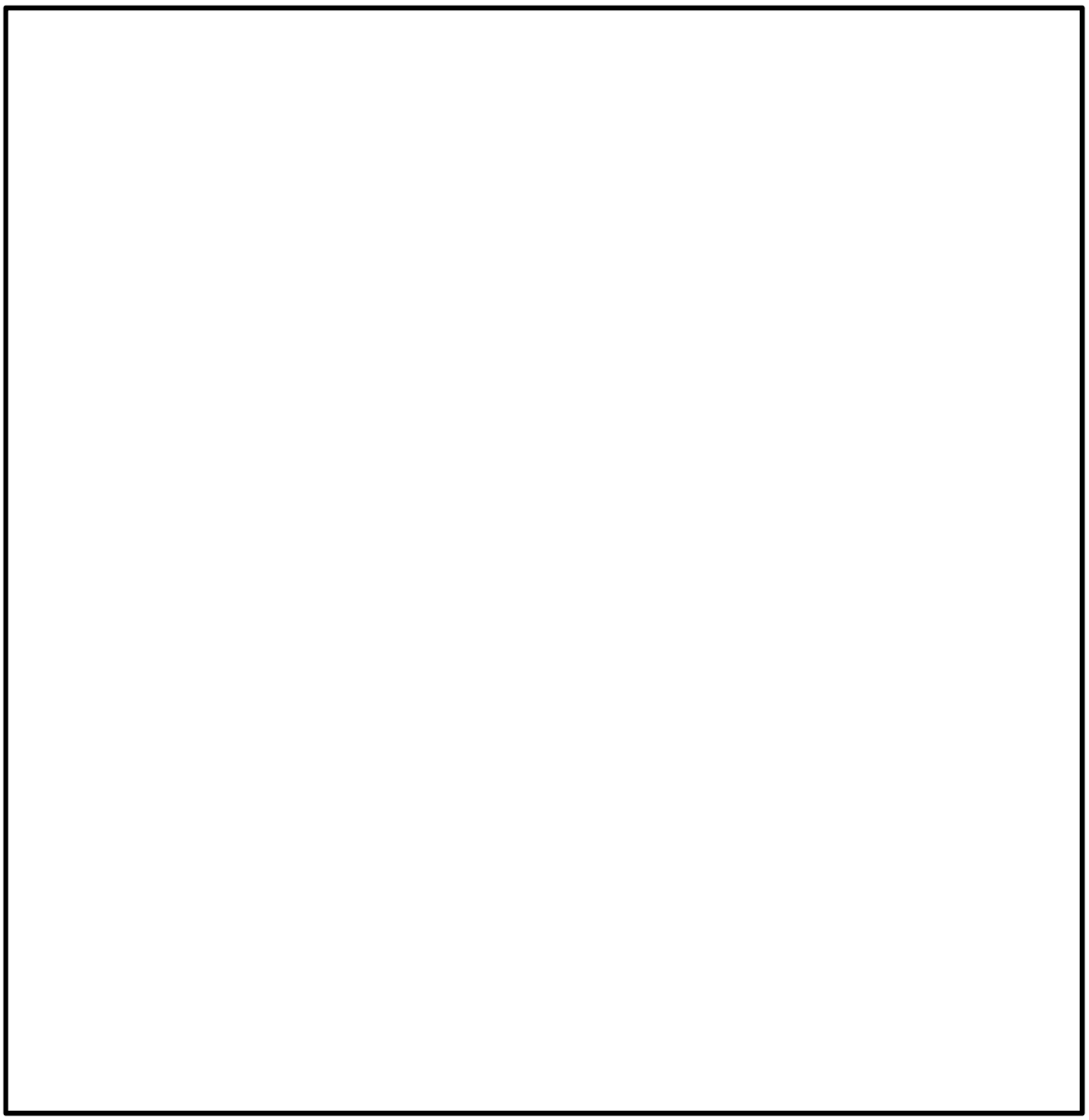
この他の参集に係る障害要因としては，地震による橋梁の崩壊，津波による参集ルートの浸水が考えられる。

地震による橋梁の崩壊については，参集ルート上の橋梁が崩壊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。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 23 年の東北地方太平洋沖地震においても，実際に徒歩による通行に支障はなかった。

参集ルートが津波により浸水した場合には，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（第 3.2－3 図に示す，ひたちなか市（那珂湊方面）及び日立市の比較的海に近いルート）は使用せず，これ以外の参集ルートを使用して参集する。

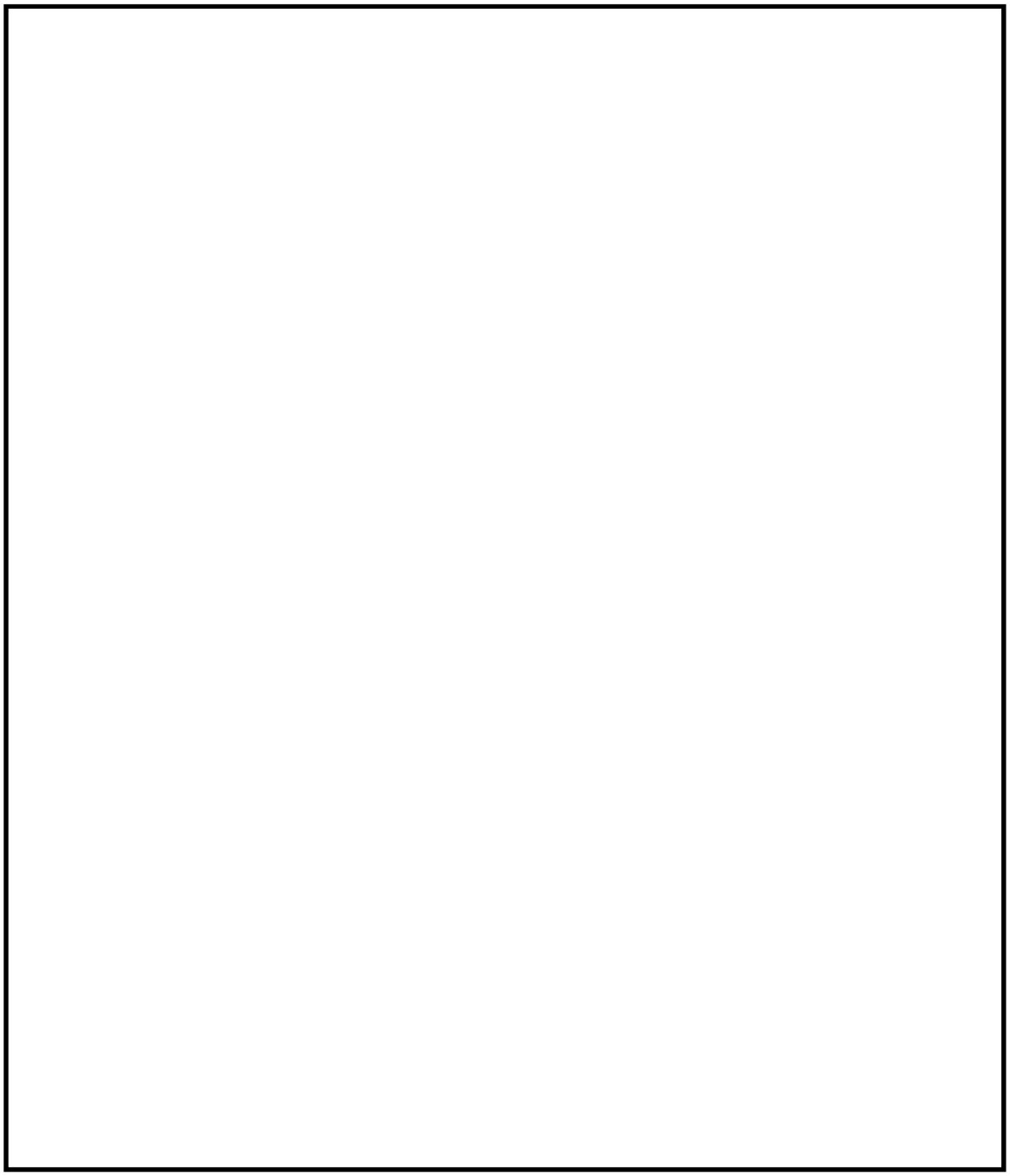
大規模な地震が発生し，発電所で重大事故等が発生した場合には，住民

避難の交通渋滞が発生すると考えられるため，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住民避難の渋滞を避けることとし，複数ある参集ルートから適切なルートを選定する。



第 3.2－3 図　主要な参集ルート

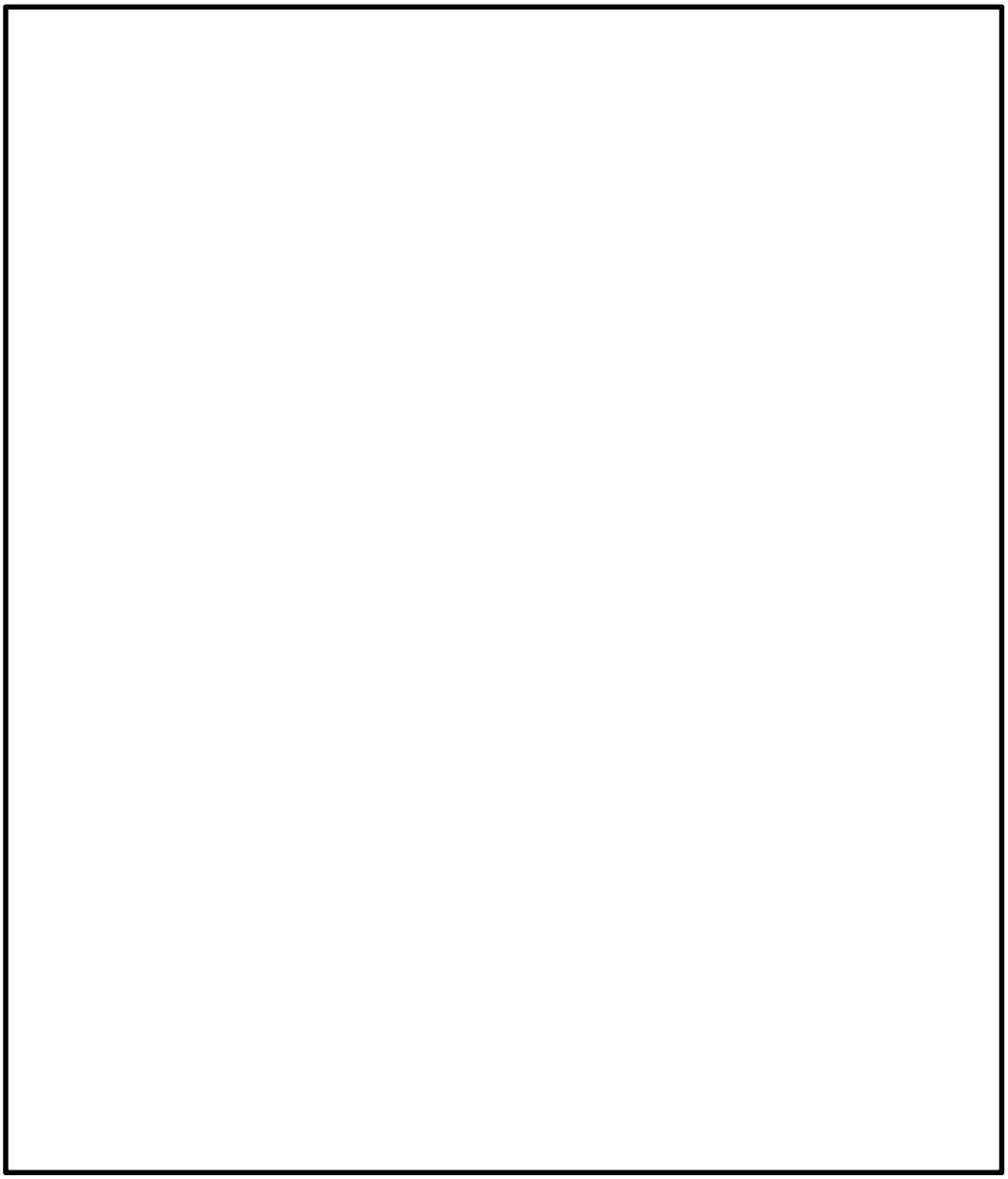
津波の浸水について，東海村津波ハザードマップ（第 3.2－4 図）によると，東海村中心部から東二までの参集ルートへの影響はほとんど見られない（川岸で数 10cm 程度）が，大津波警報発令時は，津波による影響を想定し，海側や新川の河口付近を避けたルートにより参集する。



第 3.2－4 図　茨城県（東海村）の津波浸水想定図（抜粋）

また，東二では，津波ＰＲＡの結果を踏まえ，基準津波を超え敷地に遡上する津波に対して影響を考慮する必要がある。敷地に遡上する津波の遡上範囲の解析結果（第 3.2－5 図）から，発電所周辺に浸水を受ける範囲が認められるが，東海村中心部から東二の敷地までの参集ルートに津波の影

響がない範囲も確認できることから，津波の影響を避けたルートを選択することにより参集することは可能である。



第 3.2－5 図　敷地に遡上する津波の遡上範囲想定図

(3)　災害対策要員の参集時間等について

参集する災害対策要員が，東二の敷地に参集する（発電所構外の拠点となる集合場所を経由しない）までの所要時間と参集する災害対策要員数の関係を第 3.2－3 表に示す。

第 3.2－3 表　参集に係る所要時間と災害対策要員数の関係（平成 28 年 7 月時点）

参集に係る所要時間 （発災 30 分後に自宅出発）	参集する災害対策要員数		
	徒　歩 （4.0km／h）	参　考	
		徒　歩 （4.8km／h）	自転車 （12km／h）
60 分以内	4 名	12 名	126 名
90 分以内	100 名	112 名	176 名
120 分以内	128 名	132 名	200 名

第 3.2－3 表により，予め拘束当番に指名されており発電所に参集する災害対策要員（71 名）は，事象発生後 120 分には参集すると考えられる。また，参集ルートの状況により自転車で参集できる場合には，更に短時間での参集が可能となる。

(4)　緊急時対策所の立ち上げについて

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，加えてこれらの電源が喪失した場合でも，緊急時対策所に設置された専用非常用発電機により，緊急時対策所全体に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，常時充電されているため，電源設備の立ち上げ等の作業は伴わない。参集後は，10分程度で緊急時対策所を立ち上げることができる。

(5)　発電所からの一時退避

緊急時対策所周辺に，大量のプルームが放出されるような事態においては，緊急時対策所に収容する要員以外は，以下の要領にて発電所から構外へ一時退避させる。

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行う。発電所災害対策本部長は，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下降に転じ，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。

ａ．発電所災害対策本部長は，要員の退避に係る判断を行う。また，必要に応じて，原子炉主任技術者の助言等を受ける。

ｂ．発電所災害対策本部長は，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し，指示する。

ｃ.発電所から一時退避する要員は,退避に係る体制を確立するとともに，通信連絡手段，移動手段を確保する。

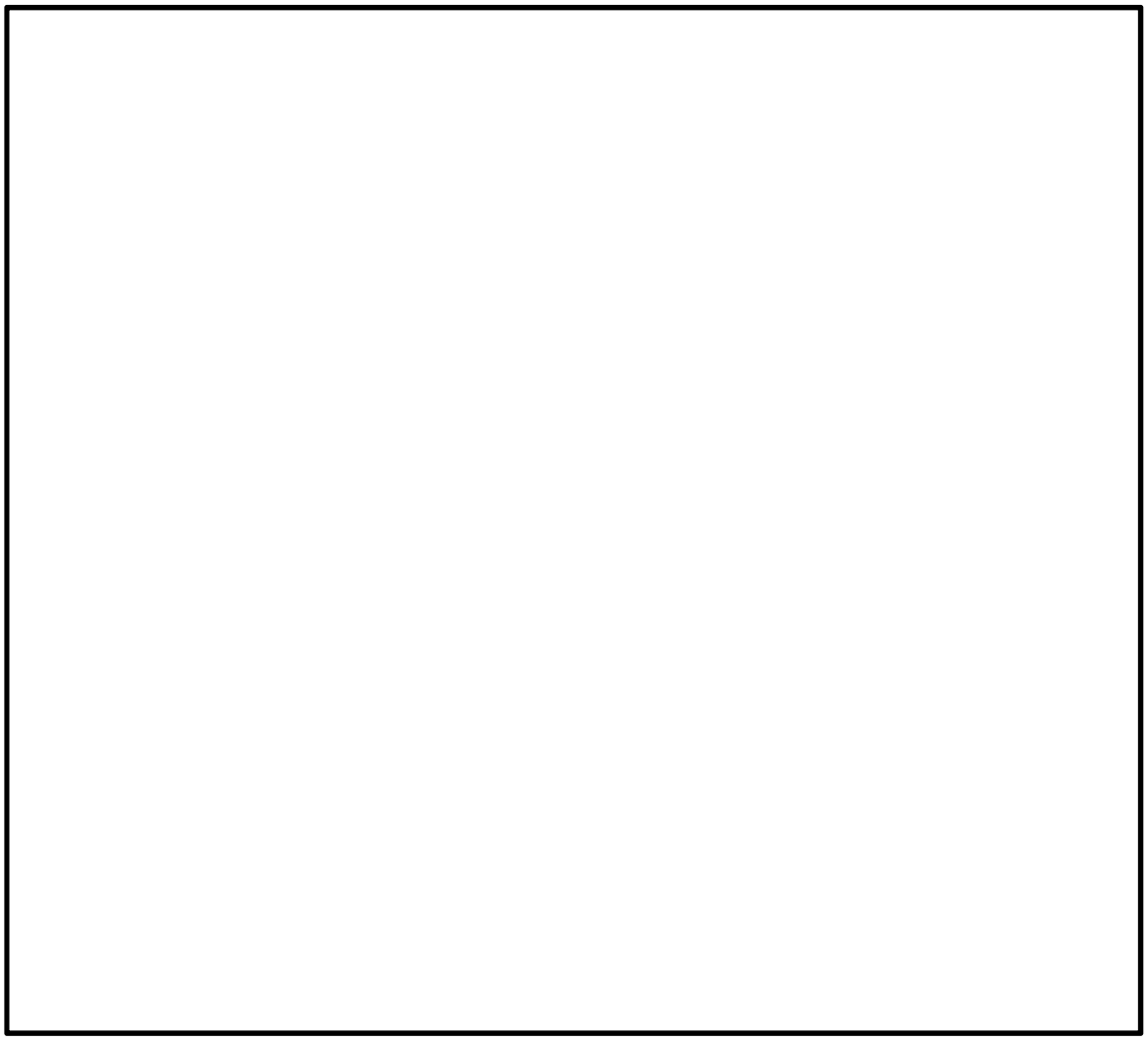
ｄ．対策本部の指示に従い，放射性物質による影響の少ない場所に退避する。

3.3　汚染持ち込み防止について

緊急時対策所には，プルーム通過後など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込みを防止することを目的として，防護具の脱衣，身体の汚染検査及び除染を行うための区画として，チェンジングエリアを設ける。

屋外にて作業を行った現場作業員等が緊急時対策所に入室する際に利用する。

チェンジングエリアの設置場所及び概略図を第 3.3－1 図に示す。



第 3.3－1 図　緊急時対策所チェンジングエリアの設置場所及び概略図

3.4　配備する資機材の数量及び保管場所について

緊急時対策所内には，少なくとも外部からの支援なしに 7 日間の活動を可能とするため，資機材等を配備する。

配備する資機材等を第 3.4－1 表に，保管スペースを第 3.4－1 図に示す。

第 3.4－1 表　配備する主な資機材等

(注)今後，訓練等を踏まえた検討により変更となる可能性がある。

区　分	品　名	数 量	単 位	備　考
放射線管理用資機材	タイベック	1,155	着	110 名×7 日×1.5
	アノラック	462	着	44 名※1×7 日×1.5
	全面マスク	330	個	110 名×2 日※2×1.5
	チャコールフィルタ	2,310	個	110 名×7 日×2×1.5
	個人線量計	330	台	110 名×2 台×1.5
	ＧＭ汚染サーベイメータ	5	台	2 台+3 台(予備)
	電離箱サーベイメータ	5	台	4 台+1 台(予備)
	緊急時対策所エリアモニタ	2	台	1 台+1 台(予備)
	可搬型モニタリング・ポスト※3	2	台	1 台+1 台(予備)
	ダストサンプラ	2	台	1 台+1 台(予備)
資料	発電所周辺地図	1	式	
	発電所周辺人口関連データ	1	式	
	主要系統模式図	1	式	
	系統図及びプラント配置図	1	式	
計器	酸素濃度計	2	台	予備含む
	二酸化炭素濃度計	2	台	予備含む
食料等	食料	2,310	食	110名×3食×7日
	飲料水（1.5ℓ/本）	1,540	本	110名×2本×7日

※１：現場の災害対策要員から自衛消防隊員を除いた数
※２：3 日目以降は除染で対応する。
※３：「監視測定設備」と兼用

第 3.4－1 図　配備する主な資機材等の保管場所

緊急時対策所には緊急時対策所エリアモニタ（可搬型）を配備し，重大事故等発生時に災害対策本部室内に設置し,災害対策本部室内の線量率を監視,測定する。また，当該緊急時対策所エリアモニタは，プルーム放出後の緊急時対策所への到達及び通過の時期を把握して，換気設備の運転変更や加圧設備への切り替えの判断に使用する。

緊急時対策所エリアモニタの仕様を第 3.4－2 表に示す。

第 3.4－2 表　緊急時対策所エリアモニタの仕様

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

緊急対策所には，酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を配備し，対策要員の活動に支障がない範囲にあることを把握できるようにする。

酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計の仕様を第 3.4－3 表に示す。

第 3.4－3 表　酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計の仕様

機器名称及び外観	仕様等	
酸素濃度計 	検知原理	ガルバニ電池式
	検知範囲	0.0～40.0vol%
	表示精度	±0.1vol%
	電源	電　　源：乾電池（単四×2 本） 測定可能時間：約 3000 時間 （バッテリ切れの場合，予備を稼働させ，乾電池交換を実施する。）
	個数	1 個（故障時及び保守点検による待機除外時の予備として 1 個を保有する。）
二酸化炭素濃度計 	検知原理	NDIR（非分散型赤外線）
	検知範囲	0.0～5.0vol%
	表示精度	±3.0%F.S
	電源	電　　源：乾電池（単三×4 本） 測定可能時間：約 12 時間 （バッテリ切れの場合，予備を稼働させ，乾電池交換を実施する。）
	個数	1 個（故障時及び保守点検による待機除外時の予備として 1 個を保有する。）

緊急時対策所エリアモニタ及び酸素濃度計，二酸化炭素濃度計の配置を第 3.4－2 図に示す。

※設置場所については今後の訓練等により変更となる可能性あり

第 3.4－2 図　エリアモニタ及び酸素濃度,二酸化炭素濃度計の配置場所

4.　耐震設計方針について

緊急時対策所に必要な機能として，第 4－1 表に示す設備がある。

これら必要な機能に対して，基準地震動による地震力に対し，機能が喪失しないことを確認する，又は適切に固縛，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，機能が喪失しない設計とする。

第 4－1 表　緊急時対策所の必要な機能及び主な設備

必要な機能	主な設備
代替電源設備	緊急時対策所用発電機 緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク 緊急時対策所用発電機給油ポンプ 緊急時対策所用Ｍ／Ｃ電圧計
非常用換気設備	緊急時対策所非常用送風機 緊急時対策所非常用フィルタ装置 緊急時対策所用差圧計 緊急時対策所給気・排気隔離弁，給気・排気配管
加圧設備	空気ボンベラック，配管，弁
通信連絡設備	発電所内用 　無線連絡設備（携帯型），携行型有線通話装置 発電所内外用 　衛星電話設備（固定型），衛星電話設備（携帯型） 発電所外用 　統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話，ＩＰ－ＦＡＸ）
重大事故等に対処するために必要な情報を把握する設備	ＳＰＤＳ
居住性の確保，放射線量の測定	緊急時対策所遮蔽 酸素濃度計 二酸化炭素濃度計 緊急時対策所エリアモニタ

(1)　緊急時対策所に設置する代替電源設備設備について

代替電源設備設備について以下のとおり耐震評価を行い，機能が喪失しないことを確認する。

第 4－2 表　代替電源設備に係る耐震性評価

設備	機器	評価内容
代替電源設備	緊急時対策所用発電機	耐震計算
	緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク	耐震計算
	緊急時対策所用発電機給油ポンプ	耐震計算
	緊急時対策所用Ｍ／Ｃ電圧計	耐震計算
	燃料移送配管・弁，電路	耐震計算

(2)　緊急時対策所に設置する換気設備等について

換気設備等について以下のとおり耐震評価を行い，機能が喪失しないことを確認する。

第 4－3 表　換気設備等に係る耐震性評価

設備	機器	評価内容
非常用換気設備	緊急時対策所非常用送風機	耐震計算
	緊急時対策所非常用フィルタ装置	耐震計算
	緊急時対策所用差圧計	耐震計算
	緊急時対策所給気･排気隔離弁，給気･排気配管	耐震計算
加圧設備	空気ボンベラック	耐震計算
	配管，弁	耐震計算

(3)　緊急時対策所に設置する通信連絡設備等について

①　通信連絡設備について

重大事故等発生時に使用する通信連絡設備については，基準地震動の地震力に対して機能を維持するよう，以下の措置を講じる。

第 4－4 表　通信連絡設備に係る耐震性評価

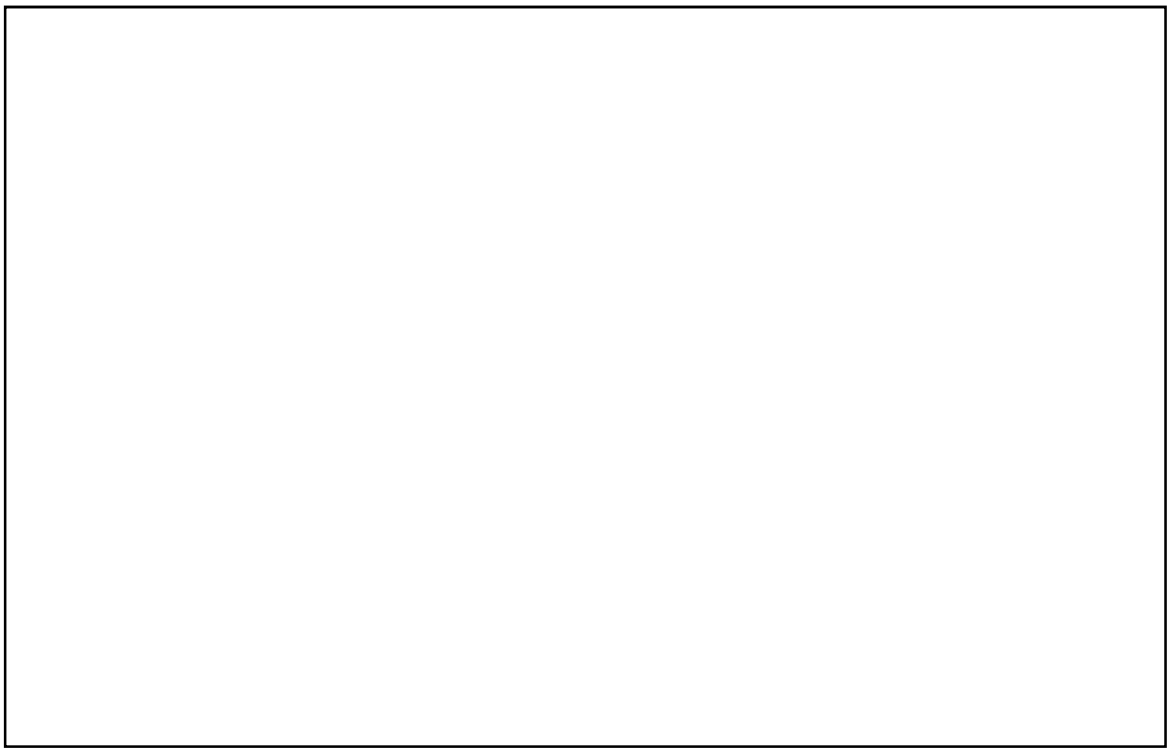
通信種別	主要設備		耐震措置
発電所内外	衛星電話設備	衛星電話設備（固定型）	・衛星電話設備（固定型）は，耐震性を有する緊急時対策所内に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により基準地震動Ｓｓによる地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。 ・衛星電話設備（固定型）の衛星電話設備（屋外アンテナ）及び衛星制御装置は，耐震性を有する緊急時対策所に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により基準地震動Ｓｓによる地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。 ・衛星制御装置から衛星電話設備（屋外アンテナ）までのケーブルは，耐震性を有する電線管等に布設する。
		衛星電話設備（携帯型）	・衛星電話設備（携帯型）は，耐震性を有する緊急時対策所内に保管し，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Ｓｓ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（携帯型）	・無線連絡設備（携帯型）は，耐震性を有する緊急時対策所内に保管し，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Ｓｓ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。
	携行型有線通話装置	携行型有線通話装置	・携行型有線通話装置は，耐震性を有する緊急時対策所内に保管し，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Ｓｓ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	テレビ会議システム	・統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話，ＩＰ－ＦＡＸ）は，耐震性を有する緊急時対策所内に設置し，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Ｓｓ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。 ・統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話，ＩＰ－ＦＡＸ）の衛星無線通信装置及び通信機器は，耐震性を有する緊急時対策所に設置し，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Ｓｓ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。 ・通信機器から衛星無線通信装置までのケーブルは，耐震性を有する電線管等に布設する。

② ＳＰＤＳについて

緊急時対策所のＳＰＤＳデータ表示に係る機能に関しては，基準地震動による地震力に対して機能を維持するよう，以下の措置を講じる。

第4－5表　ＳＰＤＳに係る耐震性評価

通信種別	主要設備	耐震設計
原子炉建屋付属棟	データ伝送装置	・データ伝送装置は，耐震性を有する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Ｓｓ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。
	無線通信装置及び無線通信用アンテナ	・無線通信装置及び無線通信用アンテナは，耐震性を有する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Ｓｓ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。 ・データ伝送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	・建屋間伝送ルートは有線系及び無線系回線を確保する設計とする。 ・無線通信装置及び無線通信用アンテナは，耐震性を有する原子炉建屋及び緊急時対策所に設置し，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Ｓｓ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
緊急時対策所	無線通信装置及び無線通信用アンテナ	・無線連絡装置及び無線通信用アンテナは，耐震性を有する緊急時対策所に設置し，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Ｓｓ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。 ・緊急時対策支援システム伝送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，耐震性を有する緊急時対策所内に設置し，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Ｓｓ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データ表示装置	・ＳＰＤＳデータ表示装置は，耐震性を有する緊急時対策所内に設置し，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Ｓｓ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。



第4－1図　ＳＰＤＳの概要

(4)　居住性の確保，放射線量を測定する設備について

緊急時対策所遮蔽，酸素濃度計，二酸化炭素濃度計，緊急時対策所エリアモニタについては，基準地震動の地震力に対して機能を維持するよう，以下の措置を講じる。

第4－6表　居住性の確保，放射線量の測定する設備に係る耐震性評価

設備	機器	耐震措置
居住性の確保，放射線量の測定	緊急時対策所遮蔽	・耐震性を有する緊急時対策所に設置し，転倒防止の措置を実施する。 ・加振試験等により基準地震動による地震力に対し，機能が喪失しないことを確認する。
	酸素濃度計	
	二酸化炭素濃度計	
	緊急時対策所エリアモニタ	

5.　添付資料

5.1　チェンジングエリアについて

5.1.1　チェンジングエリアの基本的な考え方

チェンジングエリアの設営にあたっては，「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則の解釈」第 61 条第 1 項（緊急時対策所）並びに「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」第 76 条第 1 項（緊急時対策所）に基づき，緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において，緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため，身体の汚染検査及び作業服の着替え等を行うための区画を設けることを基本的な考え方とする。

（実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈第 76 条第 1 項（緊急時対策所）抜粋）

緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において，緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため，モニタリング及び作業服の着替え等を行うための区画を設けること。

5.1.2　チェンジングエリアの概要

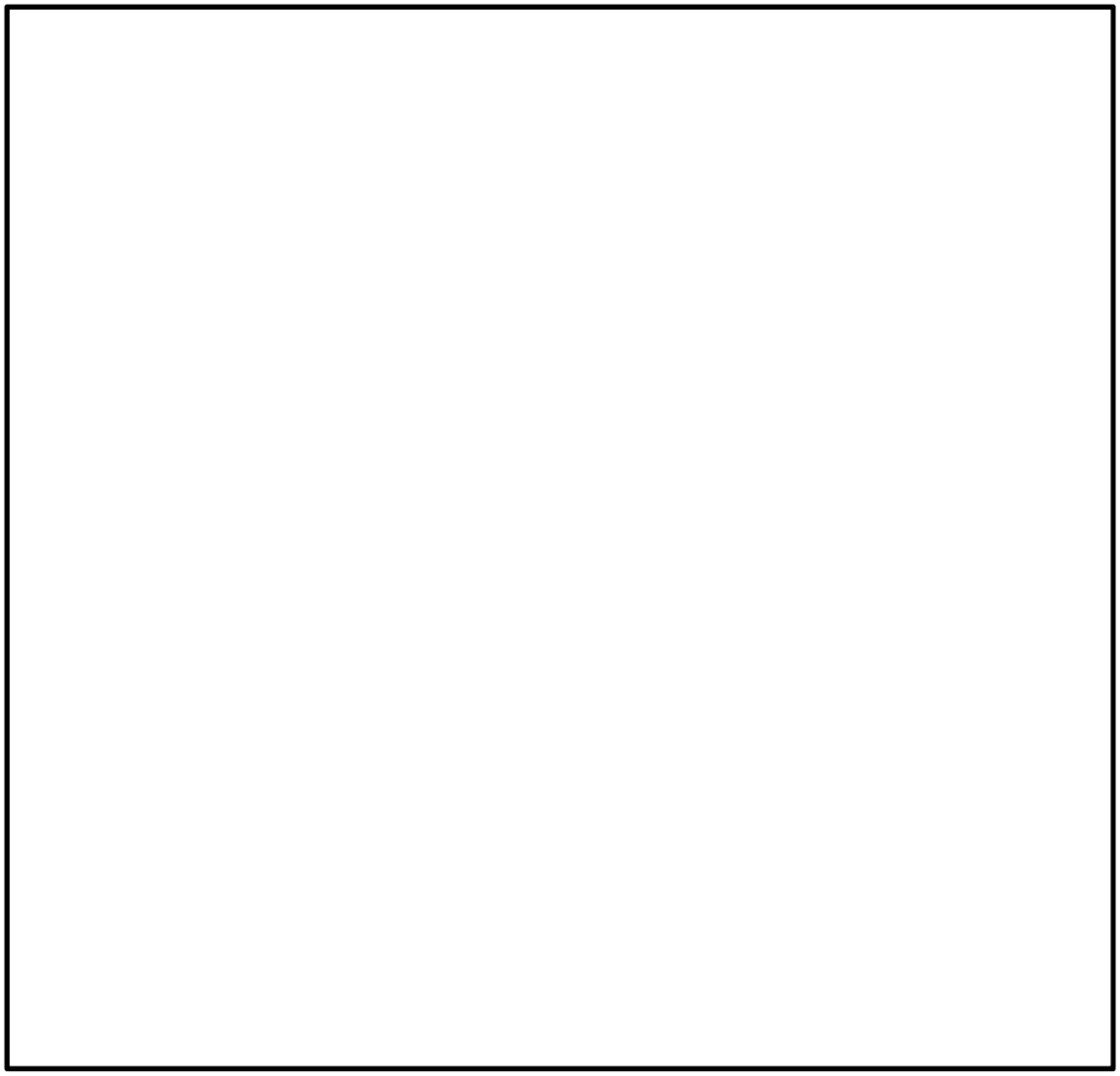
チェンジングエリアは，脱衣エリア，サーベイエリア，除染エリアからなり，緊急時対策所入口に設置する。概要は第 5.1－1 表のとおり。

第 5.1－1 表　チェンジングエリアの概要

設営場所	緊急時対策所 1 階入口	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，身体の汚染検査及び作業服の着替え等を行うための区画を設ける。
設営形式	シート区画化 （緊急時対策所）	通常時より壁，床等について，あらかじめシート及びテープにより区画養生を行っておく。
手順着手の判断基準	原子力災害対策特別措置法第 10 条特定事象が発生し，災害対策本部長の指示があった場合	緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染するおそれが発生した場合，チェンジングエリアの設営を行う。なお，事故進展の状況，参集済みの要員数等を考慮して放射線管理班が実施する作業の優先順位を判断し，設営を行う。
実施者	放射線管理班	チェンジングエリアを速やかに設営できるよう定期的に訓練を行っている放射線管理班員が参集した後に設営を行う。

5.1.3　チェンジングエリアの設営場所及び屋内のアクセスルート

チェンジングエリアは，緊急時対策所入口に設置する。チェンジングエリアの設営場所及び屋内のアクセスルートは，第 5.1－1 図のとおり。



第 5.1－1 図　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

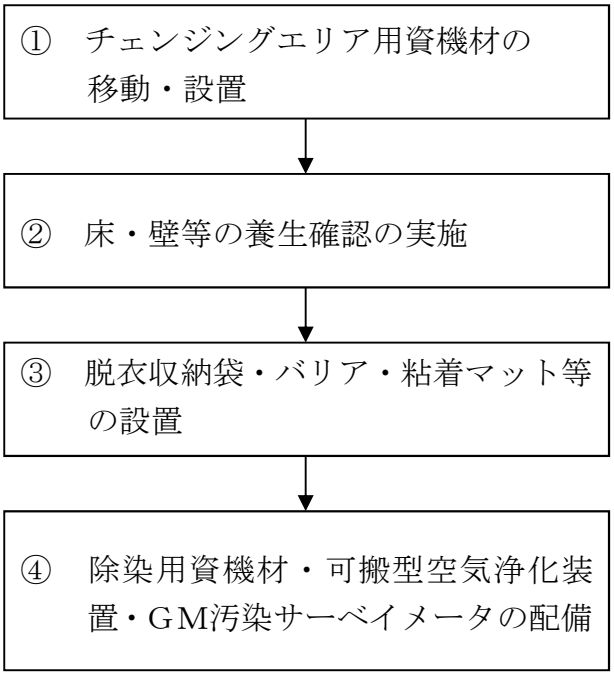
5.1.4　チェンジングエリアの設営（考え方，資機材）

(1)　考え方

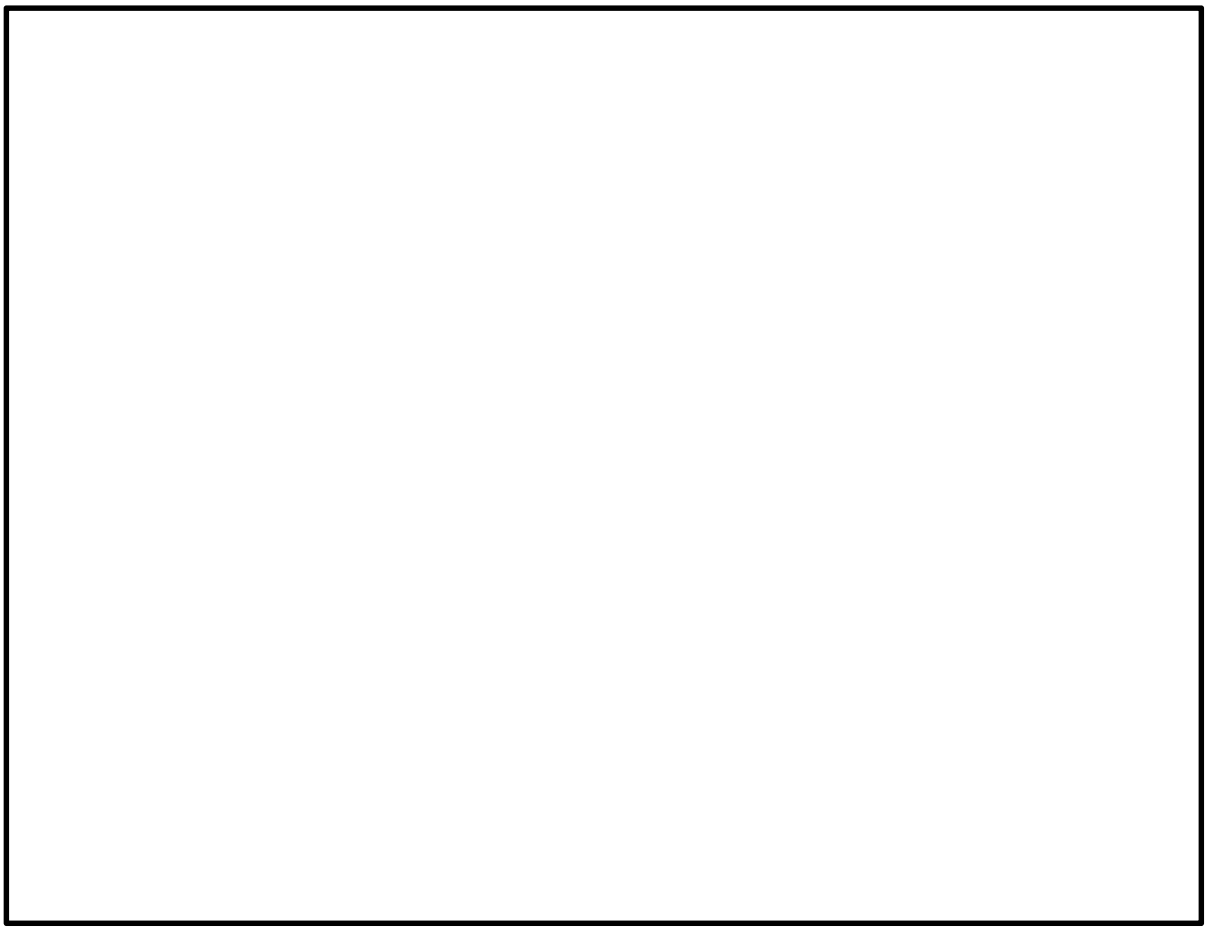
緊急時対策所への放射性物質の持ち込みを防止するため，第 5.1－2 図の設営フローに従い，第 5.1－3 図のとおりチェンジングエリアを設営する。チェンジングエリアの設営は，放射線管理班員 2 名で約 20 分（資機材運搬に約 4 分を想定及び資機材の設置に訓練実績から約 13 分を確認）を想定している。なお，チェンジングエリアが速やかに設営できるよう定

期的に訓練を行い，設営時間の短縮及び更なる改善を図ることとしている。

チェンジングエリアの設営は，原子力防災組織の要員の放射線管理班 7 名のうち，チェンジングエリアの設営に割り当てることができる要員で行う。設営の着手は，原子力災害特別措置法第 10 条特定事象が発生した後，事象進展の状況，参集済みの要員数及び放射線管理班が実施する作業の優先順位を考慮して放射線管理班長が判断し，速やかに実施する。



第 5.1－2 図　チェンジングエリア設営フロー



※今後，訓練等で見直しを行う。

第 5.1－3 図　緊急時対策所チェンジングエリアのレイアウト

(2)　チェンジングエリア用資機材

チェンジングエリア用資機材については，運用開始後のチェンジングエリアの補修や汚染によるシート張替え等も考慮して，第 5.1－2 表のとおりとする。

第5.1－2表　チェンジングエリア用資機材

	名称	数量※1
エリア設営用	バリア	8個※2
	簡易シャワー	1式※3
	簡易水槽	1個※3
	バケツ	1個※3
	水タンク	1式※3
	可搬型空気浄化装置	3台※4
消耗品	はさみ，カッター	各3本※5
	筆記用具	2式※6
	養生シート	4巻※7
	粘着マット	3枚※8
	脱衣収納袋	9個※9
	難燃袋	525枚※10
	難燃テープ	12巻※11
	クリーンウェス	31缶※12
	吸水シート	924枚※13

※1　今後，訓練等で見直しを行う。
※2　各エリア間の5個×1.5倍＝7.5個→8個
※3　エリアの設営に必要な数量
※4　2台×1.5倍＝3台
※5　設置作業用，脱衣用，除染用の3本
※6　サーベイエリア用，除染エリア用の2式
※7　105.5 m^2（床，壁の養生面積）×2（補修張替え等）÷90 m^2／巻×1.5倍≒4巻
※8　2枚(設置箇所数)×1.5倍＝3枚
※9　9個(設置箇所数　修繕しながら使用)
※10　50枚／日×7日×1.5倍＝525枚
※11　57.54 m（養生エリアの外周距離）×2（シートの継ぎ接ぎ対応）×2（補修張替え等）÷30m／巻×1.5倍＝11.5→12巻
※12　110名（要員数）×7日×8枚（マスク，長靴，両手，身体の拭き取りに各2枚）÷300（枚／缶）×1.5倍＝30.8→31缶
※13　簡易シャワーの排水をシートに吸水させることで固体廃棄物として処理する。
110名（要員数）×7日×4ℓ(1回除染する際の排水量)÷5ℓ(シート1枚の給水量)×1.5倍＝924枚

5.1.5　チェンジングエリアの運用

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

(1)　出入管理

チェンジングエリアは，緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において，緊急時対策所に待機していた要員が，屋外で作業を行った後，再度，緊急時対策所に入室する際に利用する。緊急時対策所外は，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第5.1－3図のとおりであり，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汚染検査を行うエリア

③除染エリア

サーベイエリアにて汚染が確認された際に除染を行うエリア

(2)　脱衣

チェンジングエリアにおける防護具の脱衣手順は以下のとおり。

・脱衣エリアの靴・ヘルメット置場で，安全靴，ヘルメット，ゴム手袋（外側），タイベック，アノラック，靴下（外側）等を脱衣する。

・脱衣エリアで，マスク，ゴム手袋（内側），帽子，綿手袋，靴下（内

側）を脱衣する。

なお，チェンジングエリアでは，放射線管理班員が要員の脱衣状況を適宜確認し，指導，助言，防護具の脱衣の補助を行う。

(3) 汚染検査

チェンジングエリアにおける汚染検査手順は以下のとおり。

・脱衣後，サーベイエリアに移動する。

・サーベイエリアにて汚染検査を受ける。

・汚染基準を満足する場合は，緊急時対策所内に移動する。汚染基準を満足しない場合は，除染エリアに移動する。

なお，放射線管理班員でなくても汚染検査ができるように汚染検査の手順について図示等を行う。また，放射線管理班員は汚染検査の状況について，適宜確認し，指導，助言をする。

(4) 除染

チェンジングエリアにおける除染手順は以下のとおり。

・汚染検査にて汚染基準を満足しない場合は，除染エリアに移動する。

・汚染箇所をクリーンウエスで拭き取りする。

・再度汚染箇所について汚染検査する。

・汚染基準を満足しない場合は，簡易シャワーで除染する。(簡易シャワーでも汚染基準を満足しない場合は，汚染箇所を養生し，再度除染ができる施設へ移動する。)

(5) 着衣

防護具の着衣手順は以下のとおり。

・防護具着衣エリアで，綿手袋，靴下内側，靴下外側，帽子，タイベック，マスク，ゴム手袋内側，ゴム手袋外側等を着衣する。

・チェンジングエリアの靴・ヘルメット置場で，ヘルメット，安全靴等を着用する。

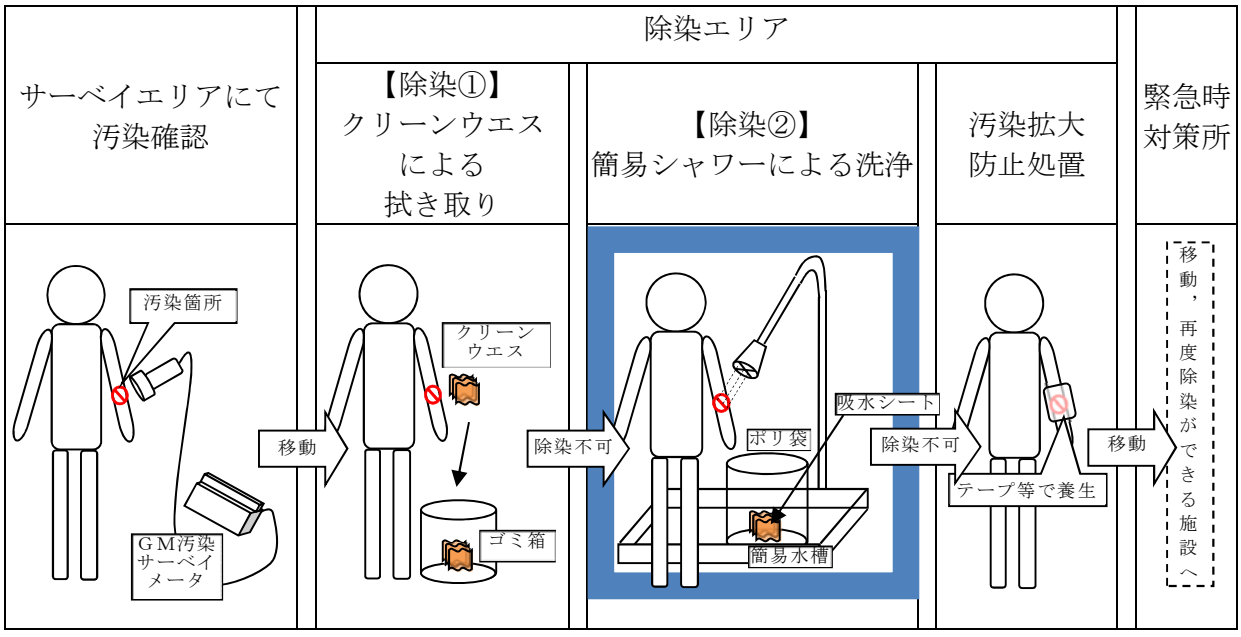
放射線管理班は，要員の作業に応じて，アノラック等の着用を指示する。

(6)　要員に汚染が確認された場合の対応

サーベイエリア内で要員の汚染が確認された場合は，サーベイエリアに隣接した除染エリアで要員の除染を行う。

要員の除染については，クリーンウエスでの拭き取りによる除染を基本とするが，拭き取りにて除染ができない場合も想定し，汚染箇所への水洗によって除染が行えるよう簡易シャワーを設ける。

簡易シャワーで発生した汚染水は，第 5.1－4 図のとおり必要に応じて吸水シートへ染み込ませる等により固体廃棄物として処理する。



第 5.1－4 図　除染及び汚染水処理イメージ図

(7)　廃棄物管理

緊急時対策所外で活動した要員が脱衣した防護具については，チェンジングエリア内に留め置くとチェンジングエリア内の線量当量率の上昇及び汚染拡大へつながる要因となることから，適宜屋外に持ち出しチェンジングエリア内の線量当量率の上昇及び汚染拡大防止を図る。

(8)　チェンジングエリアの維持管理

放射線管理班員は，チェンジングエリア内の表面汚染密度，線量当量率及び空気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，線量当量率及び空気中放射性物質濃度の測定を実施する。

5.1.6　チェンジングエリアの汚染拡大防止について

(1)　汚染拡大防止の考え方

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

(2)　可搬型空気浄化装置

チェンジングエリアには，更なる汚染拡大防止のため，可搬型空気浄化装置を設置する。可搬型空気浄化装置は，最も汚染が拡大するおそれのある脱衣エリア及び靴・ヘルメット置場の空気を浄化するよう配置し，汚染

拡大を防止する。

可搬型空気浄化装置による送気が正常に行われていることの確認は，可搬型空気浄化装置に取り付ける吹き流しの動きを目視で確認することで行う。可搬型空気浄化装置は，脱衣エリアを換気できる風量とし，仕様等を第 5.1－5 図に示す。

なお，緊急時対策所はプルーム通過時には，原則出入りしない運用とすることから，チェンジングエリアについてもプルーム通過時は，原則利用しないこととする。したがって，チェンジングエリア用の可搬型空気浄化装置についてもプルーム通過時には運用しないことから，可搬型空気浄化装置のフィルタが高線量化することでの居住性への影響はない。

ただし，可搬型空気浄化装置は長期的に運用する可能性があることから，フィルタの線量が高くなることも想定し，本体（フィルタ含む）の予備を 1 台設ける。なお，交換したフィルタ等は，線源とならないよう屋外に保管する。

<table>
<tr><td rowspan="2"> </td><td>○外形寸法：縦 380×横 350×高 1100 ㎜
○風　　量：9m³／min（540m³／h）
○重　　量：約 45 ㎏
○フィルタ：微粒子フィルタ（除去効率 99%以上）
　　よう素フィルタ（除去効率 97%以上）</td></tr>
<tr><td><u>微粒子フィルタ</u>
微粒子フィルタのろ材はガラス繊維であり，微粒子を含んだ空気が濾材を通過する際に，微粒子が捕集される。
<u>よう素フィルタ</u>
よう素フィルタのろ材は，活性炭素繊維であり，よう素を含んだ空気がフィルタを通過する際に，よう素が活性炭繊維を通ることにより吸着・除去される。</td></tr>
</table>

第 5.1－5 図　可搬型空気浄化装置の仕様等

(3)　チェンジングエリアの区画

チェンジングエリアは，脱衣エリア，サーベイエリア，除染エリア毎に部屋が区分けされており，各部屋の壁・床等について，通常時よりシート及びテープにより区画養生を行っておくことで，チェンジングエリア設営時間の短縮を図る。

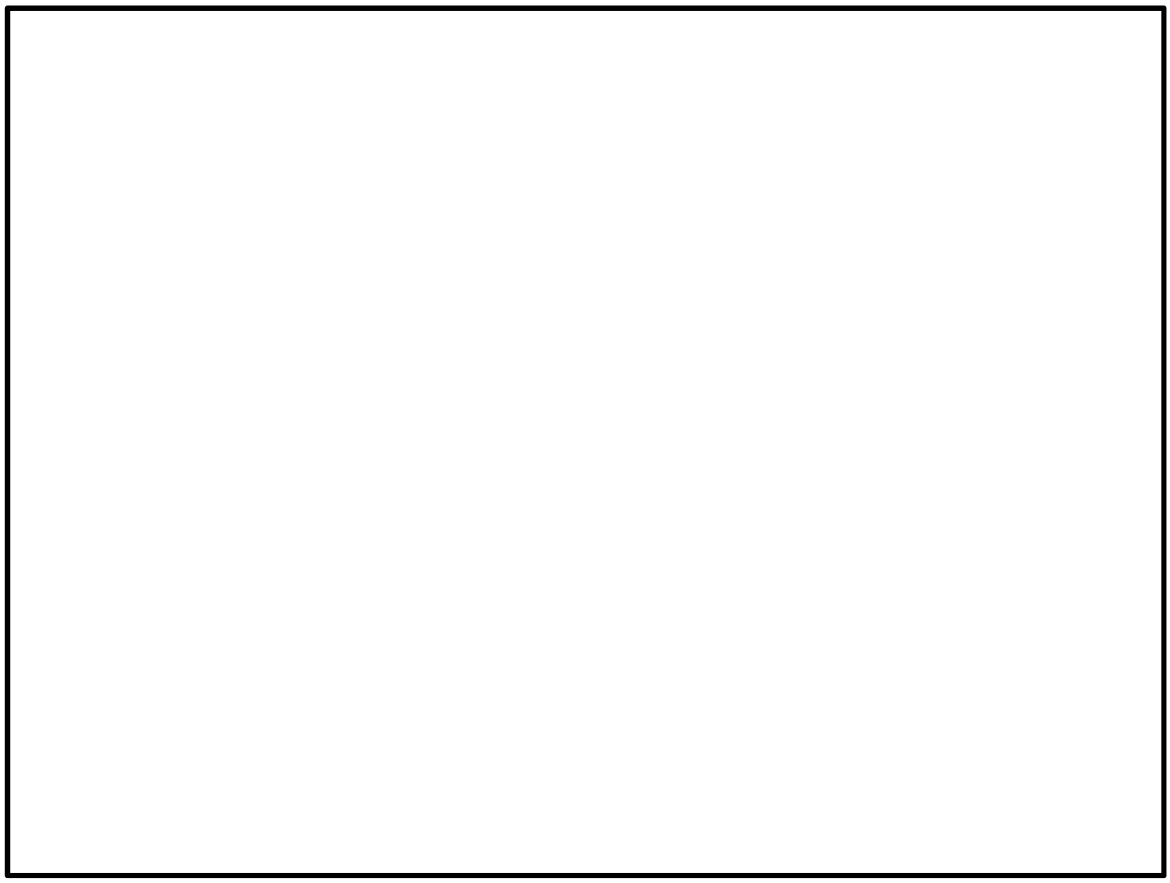
また，チェンジングエリア床面については，必要に応じて汚染の除去の容易さの観点から養生シートを積層して貼ることとし，一時閉鎖となる時間を短縮している。

更にチェンジングエリア内には，靴等に伏着した放射性物質を持ち込まないように粘着マットを設置する。

(4)　チェンジングエリアへの空気の流れ

緊急時対策所チェンジングエリアは，一定の気密性が確保された緊急時対策所内の 1 階に専用で設置し，第 5.1－6 図のように，汚染の区分ごとに空間を区画し，汚染を管理する。

また,更なる汚染拡大防止のため,可搬型空気浄化装置を 2 台設置する。1 台は靴・ヘルメット置場の放射性物質を低減し，もう 1 台は，脱衣エリアの空気を吸い込み浄化し，靴・ヘルメット置場側へ送気することでチェンジングエリアに第 5.1－6 図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。



第 5.1－6 図　緊急時対策所チェンジングエリアの空気の流れ

(5)　チェンジングエリアでのクロスコンタミ防止について

緊急時対策所に入室しようとする要員に付着した汚染が，他の要員に伝播することがないようサーベイエリアにおいて要員の汚染が確認された場合は，汚染箇所を養生するとともに，サーベイエリア内に汚染が拡大していないことを確認する。サーベイエリア内に汚染が確認された場合は，一時的にチェンジングエリアを閉鎖し，速やかに養生シートを張り替える等により，要員の出入りに極力影響を与えないようにする。

ただし，緊急時対策所から緊急に現場に行く必要がある場合は，張り替え途中であっても，退室する要員は防護具を着用していること及びサーベイエリアは通過しないことから，退室することは可能である。

また，緊急時対策所への入室の動線と退室の動線を分離することで，脱

衣時の接触を防止する。なお，緊急時対策所から退室する要員は，防護具を着用しているため，緊急時対策所に入室しようとする要員と接触したとしても，汚染が身体に付着することはない。

5.1.7　汚染の管理基準

第 5.1－3 表のとおり，状況に応じた汚染の管理基準を運用する。

ただし，サーベイエリアのバックグラウンドに応じて，第 5.1－3 表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。

第 5.1－3 表　汚染の管理基準

状況		汚染の管理基準	根拠等
状況①	屋外（発電所構内全般）へ少量の放射性物質が漏えい又は放出されるような原子力災害時	1,300cpm（4Bq／cm^2相当）	法令に定める表面汚染密度限度（アルファ線を放出しない放射性同位元素の表面汚染密度限度）：40 Bq／cm^2の 1／10
状況②	大規模プルームが放出されるような原子力災害時	40,000cpm（120Bq／cm^2相当）	原子力災害対策指針における ＯＩＬ4 に準拠
		13,000cpm（40Bq／cm^2相当）	原子力災害対策指針における ＯＩＬ4【1 ヶ月後の値】に準拠

5.1.8　チェンジングエリアのスペースについて

緊急時対策所における現場作業を行う要員は，プルーム通過後現場復旧要員である 18 名を想定し，同時に 18 名の要員がチェンジングエリア内の靴・ヘルメット置場，脱衣エリア，サーベイエリアに待機できる十分な広さの床面積を確保する設計とする。また，仮に想定人数以上の要員が同時にチェンジングエリアに来た場合でも，チェンジングエリアは建屋内に設置しており，屋外での待機はなく不要な被ばくを防止することができる。

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

5.2　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

通信種別	主要設備		台数※2	電源設備（代替電源含む）
発電所内用	無線連絡設備（固定型）		2台	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置 緊急時対策所用発電機
	無線連絡設備（携帯型）		20台	充電池
	送受信機（ページング）		3台	非常用ディーゼル発電機 蓄電池 常設代替高圧電源装置 可搬型代替低圧電源車
	携行型有線通話装置		4台	乾電池
発電所内外用	電力保安通信用電話設備※1	固定型	4台	非常用ディーゼル発電機 蓄電池 常設代替高圧電源装置 可搬型代替低圧電源車
		携帯型	40台	非常用ディーゼル発電機 充電池 常設代替高圧電源装置 可搬型代替低圧電源車
		ＦＡＸ	1台	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置 緊急時対策所用発電機
	衛星電話設備	固定型	7台	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置 緊急時対策所用発電機
		携帯型	12台	充電池
	テレビ会議システム（社内）	テレビ会議システム（社内）	2台	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置 緊急時対策所用発電機
発電所外用	統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備	テレビ会議システム	1式	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置 緊急時対策所用発電機
		ＩＰ電話	6台	
		ＩＰ－ＦＡＸ	3台	
	専用電話設備	専用電話（ホットライン）（地方公共団体向）	1台	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置 緊急時対策所用発電機

※１：通信事業者回線に接続されており，発電所外への連絡も可能
※２：予備を含む。台数については，今後，訓練等を通して見直しを行う。

(2)　放射線管理用資機材

○放射線防護具類

品　名	配備数※1	
	緊急時対策所	中央制御室※2
タイベック	1,155着※3	17 着※12
靴下	2,310足※4	34 足※13
帽子	1,155個※3	17 個※12
綿手袋	1,155双※3	17 双※12
ゴム手袋	2,310双※4	34 双※14
全面マスク	330個※5	17 個※12
チャコールフィルタ	2,310個※6	34 個※15
アノラック	462着※7	17 着※12
長靴	132足※8	9 足※16
胴長靴	11足※9	9 足※16
遮蔽ベスト	15着※10	―
自給式呼吸用保護具	2式※11	9 式※16

※1　今後，訓練等で見直しを行う。
※2　運転員等は交替のために中央制御室に向かう際に，緊急時対策所より防護具類を持参する。
※3　110名（要員数）×7日×1.5倍＝1,155
※4　110名（要員数）×7日×2倍（二重にして着用）×1.5倍＝2,310
※5　110名（要員数）×2日（3日目以降は除染にて対応）×1.5倍＝330個
※6　110名（要員数）×7日×2個×1.5倍＝2,310個(2個を1セットで使用する)
※7　44名（現場の災害対策要員から自衛消防隊員を除いた数）×7日×1.5倍＝462着
※8　44名（現場の災害対策要員から自衛消防隊員を除いた数）×2（現場での交替を考慮）×1.5倍（基本再使用，必要により除染）＝132足
※9　7名（重大事故等対応要員7名）×1.5倍（基本再使用，必要により除染）＝10.5→11足
※10　10名（重大事故等対応要員（庶務班）6名＋（保修班）4名））×1.5倍（基本再使用，必要により除染）＝15着
※11　1名（重大事故等対応要員1名）×1.5倍＝1.5→2式
※12　11名(中央制御室要員数)×1.5倍＝16.5→17
※13　11名(中央制御室要員数)×2倍（二重にして着用）×1.5倍＝33足→34足（2足をセットで使用する）
※14　11名(中央制御室要員数)×2倍（二重にして着用）×1.5倍＝33双→34双（2双をセットで使用する）
※15　11名(中央制御室要員数)×2個×1.5倍＝33個→34個(2個を1セットで使用する)
※16　3名（運転員（現場））×2（現場での交替を考慮）×1.5倍＝9

放射線防護具類の配備数の妥当性の確認について

【緊急時対策所】

全体体制（1日目），東海第二発電所の緊急時対策要員数は110名であり，緊急時対策所の災害対策本部本部員及び各作業班要員47名，現場要員55名（うち自衛消防隊11名を含む。）及び発電所外での活動を行うオフサイトセンターへの派遣要員8名で構成されている。このうち，緊急時対策所の災害対策本部員は，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はないが，全要員は12時間に1回交替するため，2回の交替分を考慮する。また，現場要員から自衛消防隊員を除いた44名は，1日に4回現場に行くことを想定する。

プルーム通過以降（2日目以降），東海第二の緊急時対策要員数は110名であり，緊急時対策所の災害対策本部本部員及び各作業班要員47名，現場要員55名（うち自衛消防隊11名を含む）及び発電所外での活動を行うオフサイトセンターへの派遣要員8名で構成されている。このうち，緊急時対策所の災害対策本部本部員及び各作業班員は，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はないが，全要員は7日目以降に1回交替するため，1回の交替分を考慮し，その後の交替に要する防護具類は外部からの支援を期待できるため考慮しない。また，現場要員から自衛消防隊員を除いた44名は1日に2回現場に行くことを想定する。

よって以下のとおりタイベック等（靴下，帽子，綿手袋）の表に示す配備数は必要数を上回っており妥当である。

110名×2交替＋44名×4回＋110名＋44名×2回×6日＝1,034着　＜　1,155着

チャコールフィルタは2個装着して使用し，ゴム手袋は綿手袋の上に二重にして使用するため，以下のとおり表に示す配備数は必要数を上回っており妥当である。

（110名×2交替＋44名×4回＋110名＋44名×2回×6日）×2＝2,068個　＜　2,310

全面マスクは，再使用するため，交替を考慮して必要数は220個（要員数分×2）であり，表に示す配備数は必要数を上回っており妥当である。

○放射線計測器（被ばく管理・汚染管理）

品　名	配備数※1	
	緊急時対策所	中央制御室
個人線量計	330台※3	33 台※8
GM汚染サーベイメータ	5台※4	3 台※9
電離箱サーベイメータ	5台※5	3 台※10
緊急時対策所エリアモニタ	2台※6	―
可搬型モニタリング・ポスト※2	2台※6	―
ダストサンプラ	2台※7	2 台※7

※1　今後，訓練等で見直しを行う
※2　緊急時対策所の可搬型モニタリング・ポストについては「監視測定設備」の可搬型モニタリング・ポストと兼用する。
※3　110名（要員数）×2台（交替時用）×1.5倍＝330台
※4　身体の汚染検査用に3台＋2台（予備）＝5台
※5　現場作業等用に4台＋1台（予備）＝5台
※6　加圧判断用に1台＋１台（予備）＝2台
※7　室内のモニタリング用に1台+1台（予備）＝2台
※8　11 名（中央制御室要員数）×2 台（交替時用）×1.5 倍＝33 台
※9　身体の汚染検査用に2台＋1台（予備）＝3台
※10　現場作業等用に2台＋1台（予備）＝3台

○チェンジングエリア用資機材

	名称	数量※1
エリア設営用	バリア	8個※2
	簡易シャワー	1式※3
	簡易水槽	1個※3
	バケツ	1個※3
	水タンク	1式※3
	可搬型空気浄化装置	3台※4
消耗品	はさみ，カッター	各3本※5
	筆記用具	2式※6
	養生シート	4巻※7
	粘着マット	3枚※8
	脱衣収納袋	9個※9
	難燃袋	525枚※10
	難燃テープ	12巻※11
	クリーンウェス	31缶※12
	吸水シート	924枚※13

※1　今後，訓練等で見直しを行う。
※2　各エリア間の5個×1.5倍＝7.5個→8個
※3　エリアの設営に必要な数量
※4　2台×1.5倍＝3台
※5　設置作業用，脱衣用，除染用の3本
※6　サーベイエリア用，除染エリア用の2式
※7　105.5 m^2（床，壁の養生面積）×2（補修張替え等）÷90 m^2／巻×1.5倍≒4巻
※8　2枚(設置箇所数)×1.5倍＝3枚
※9　9個(設置箇所数　修繕しながら使用)
※10　50枚／日×7日×1.5倍＝525枚
※11　57.54 m（養生エリアの外周距離）×2（シートの継ぎ接ぎ対応）×2（補修張替え等）÷30m／巻×1.5倍＝11.5→12巻
※12　110名（要員数）×7日×8枚（マスク，長靴，両手，身体の拭き取りに各2枚）÷300（枚／缶）×1.5倍＝30.8→31缶
※13　簡易シャワーの排水をシートに吸水させることで固体廃棄物として処理する。
110名（要員数）×7日×4ℓ(1回除染する際の排水量)÷5ℓ(シート1枚の給水量)×1.5倍＝924枚

(3)　測定計器

機器名称	仕様等	
酸素濃度計	検知原理	ガルバニ電池式
	検知範囲	0.0～40.0vol％
	表示精度	±0.1vol％
	台数	1台（故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として予備1個を保有する。）
二酸化炭素濃度計	検知原理	NDIR（非分散型赤外線）
	検知範囲	0.0～5.0vol％
	表示精度	±3.0％F.S
	台数	1台（故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として予備1個を保有する。）

(4)　情報共有設備等

資機材名	仕様等
社内パソコン （回線，端末）	災害対策本部内での情報共有や必要な資料や書類等を作成するために配備する。
大型メインモニタ	災害対策本部内の要員が必要な情報の共有を行いやすいよう，資料等を表示する大型のモニタを配備する。

(5)　原子力災害対策活動で使用する主な資料

資　　料　　名	
1．組織及び体制に関する資料	（１）原子力発電所施設を含む防災業務関係機関の緊急時対応組織資料 ①東海第二発電所原子力事業者防災業務計画 ②東海第二発電所原子炉施設保安規定 ③災害対策規程 ④東海第二発電所災害対策要領 ⑤東海発電所・東海第二発電所防火管理要領 ⑥東海第二発電所非常時運転手順書 （２）緊急時通信連絡体制資料 ①東海第二発電所災害対策要領 ②東海・東海第二発電所災害・事故・故障・トラブル時の通報連絡要領
2．放射能影響推定に関する資料	（１）気象観測関係資料 ①気象観測データ （２）環境モニタリング資料 ①空間線量モニタリング配置図 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 （３）発電所設備資料 ①主要系統模式図 ②原子炉設置（変更）許可申請書 ③系統図 ④施設配置図 ⑤プラント関連プロセス及び放射線計測配置図 ⑥主要設備概要 ⑦原子炉安全保護系ロジック一覧表 （４）周辺人口関連データ ①方位別人口分布図 ②集落別人口分布図 ③周辺市町村人口表 （５）周辺環境資料 ①周辺航空写真 ②周辺地図（2万5千分の１） ③周辺地図（5万分の１） ④市町村市街図
３．事業所外運搬に関する資料	（１）全国道路地図 （２）海図（日本領海部分） （３）ＮＦＴ－３２Ｂ型核燃料輸送物設計承認書

(6)　その他資機材等

品　名	保管数	考え方
食料	2,310 食	110 名×7 日×3 食
飲料水	1,540 本	110 名×7 日×2 本（1.5ℓ／本）※1
よう素剤	1,760 錠	110 名×(初日 2 錠＋2 日目以降 1 錠×6 日)×2 倍
簡易トイレ※2	一式	－

※1：飲料水1.5ℓ容器での保管の場合（要員１名あたり１日３ℓを目安に配備）
※2：プルーム通過中に災害対策本部から退出する必要がないように，連続使用可能なトイレを配備する。

(7)　放射線計測器について

①　緊急時対策所エリアモニタ

ａ．使用目的

災害対策本部内の放射線量率の監視，測定及び緊急時対策所内加圧エリアの加圧判断に用いる。

ｂ．配備台数

故障等により使用できない場合を考慮し，予備も含め2台配備する。

ｃ．測定範囲：B.G～999.9mSv／h

ｄ．電源：AC100V

第 5.2－1 図　可搬型エリアモニタ

②　ＧＭ汚染サーベイメータ

ａ．使用目的

屋外で作業した要員の身体等に放射性物質が付着していないことを確認する。

ｂ．配備台数

放射線管理班員２名で汚染検査を実施することを想定しているため，最低２台必要となるが，故障等により使用できない場合を考慮し，予備も含め５台配備する。

ｃ．測定範囲：０ ～ 1×10^{2} kcpm

ｄ．電源：乾電池４個[連続 100 時間以上]

第 5.2－2 図　ＧＭ汚染サーベイメータ

③　電離箱サーベイメータ

ａ．使用目的

現場作業を行う要員等の過剰な被ばくを防止するため，作業現場等の放射線量の測定に使用する。

ｂ．配備台数

線量が高くなることが想定される原子炉建屋等近傍の作業用３台，緊急時対策所内の環境測定用１台及び故障等により使用できない場合のバックアップ用１台の計５台配備する。

ｃ．測定範囲：0.001 ～ 1000mSv／h

ｄ．電源：乾電池 4 個[連続 100 時間以上]

第 5.2－3 図　電離箱サーベイメータ

○電離箱サーベイメータの根拠について

・電離箱サーベイメータは，屋外作業現場等の放射線測定を行い，要員の過剰な被ばくを防止するために使用する。

・電離箱サーベイメータは，線量が高くなることが想定される場所にて行う作業で使用できるよう，大気への放射性物質の拡散を抑制するための作業用として１台（①）及び格納容器ベントの実施により屋外の線量が上昇した状況下において原子炉建屋等近傍で行う作業用として２台（②，③）並びに緊急時対策所内の環境測定用として１台（④）の計４台を配備するとともに，さらに，故障点検時のバックアップ用の１台を配備する。

・なお，各要員の着用する電子式個人線量計の発する音により，要員周辺の線量率の上昇を把握することで，過剰な被ばくを防止することも可能である。

電離箱サーベイメータを携行する作業

作　業	備　考	配備数（台）
①放水砲による大気への放射性物質の拡散抑制	・原子炉建屋近傍で行う作業 ・作業場所（放水砲設置場所）は１ヶ所のため，１台で対応可能	1
②格納容器圧力逃がし装置スクラビング水補給作業	・格納容器圧力逃がし装置格納槽近傍作業（格納容器ベント実施に伴い高線量化することを想定） ・作業場所は１ヶ所のため１台で対応可能	1
③可搬型代替注水大型ポンプによる水源補給作業，タンクローリによる燃料補給操作	・原子炉建屋近傍を通過する作業 ・水源補給作業開始後に燃料補給操作を行うため１台で対応可能	1
④緊急時対策所（チェンジングエリアを含む）の環境測定	・緊急時対策所内の環境測定（居住性確保） ・緊急時対策所内を携行して使用するため，１台で対応可能	1
合　計	―	4 （予備１）

○ＧＭ汚染サーベイメータの根拠について

・ＧＭ汚染サーベイメータは，屋外から緊急時対策へ入室する現場で作業を行った要員の身体等の汚染検査を行うために使用する。

・チェンジングエリア内のサーベイエリアにて汚染検査のために１台，除染エリアにて除染後の再検査のために１台使用する。

・また，緊急時対策所内の環境測定のためダストサンプラとあわせて空気中の放射性物質の濃度を測定するために１台使用する。

・３台に加えて汚染検査の多レーン化等柔軟なチェンジングエリアの運用及び故障点検時のバックアップとして予備２台の計５台を配備する。

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

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第 5.3－1 表のとおりである。

第 5.3－1 表　緊急時対策所の通信連絡設備の必要容量

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">通信回線種別</th><th colspan="2" rowspan="2">主要設備</th><th colspan="3">必要回線容量※2</th><th rowspan="2">回線容量</th></tr>
<tr><th>主要設備</th><th>その他※3</th><th></th></tr>
<tr><td>電力保安
通信用回線</td><td>無線系回線</td><td colspan="2">電力保安通信用電話設備※1
（固定電話機，ＰＨＳ端末，
ＦＡＸ）</td><td>384kbps</td><td>5616kbps</td><td>6Mbps</td><td>6Mbps</td></tr>
<tr><td rowspan="6">通信事業者
回線</td><td rowspan="3">有線系回線</td><td rowspan="3">加入電話設備</td><td>加入電話</td><td>10 回線</td><td>－</td><td>10 回線</td><td>10 回線</td></tr>
<tr><td>加入ＦＡＸ</td><td>2 回線</td><td>－</td><td>2 回線</td><td>2 回線</td></tr>
<tr><td>電力保安通信用
電話設備接続※1</td><td>98 回線</td><td>－</td><td>98 回線</td><td>98 回線</td></tr>
<tr><td rowspan="2">衛星系回線</td><td rowspan="2">衛星電話設備</td><td>衛星電話
（固定型）</td><td>9 回線</td><td>－</td><td>9 回線</td><td>9 回線</td></tr>
<tr><td>衛星電話
（携帯型）</td><td>13 回線</td><td>－</td><td>13 回線</td><td>13 回線</td></tr>
<tr><td>有線系回線</td><td colspan="2">専用電話（ホットライン）（地方
公共団体向）</td><td>2 回線</td><td>－</td><td>2 回線</td><td>2 回線</td></tr>
<tr><td rowspan="10">通信事業者
回線（統合
原子力防災
ネットワー
ク）</td><td rowspan="5">有線系回線</td><td rowspan="4">統合原子力防
災ネットワー
クに接続する
通信連絡設備</td><td></td><td>2.9Mbps</td><td rowspan="5">－</td><td rowspan="5">2.9Mbps</td><td rowspan="5">5Mbps</td></tr>
<tr><td>ＩＰ電話</td><td>(640kbps)</td></tr>
<tr><td>ＩＰ－ＦＡＸ</td><td>(256kbps)</td></tr>
<tr><td>テレビ会議
システム</td><td>(2Mbps)</td></tr>
<tr><td colspan="2">データ伝送設備
（緊急時対策支援
システム伝送装置）</td><td>(32kbps)</td></tr>
<tr><td rowspan="5">衛星系回線</td><td rowspan="4">統合原子力防
災ネットワー
クに接続する
通信連絡設備</td><td></td><td>226kbps</td><td rowspan="5">－</td><td rowspan="5">226kbps</td><td rowspan="5">384kbps</td></tr>
<tr><td>ＩＰ電話</td><td>(16kbps)</td></tr>
<tr><td>ＩＰ－ＦＡＸ</td><td>(50kbps)</td></tr>
<tr><td>テレビ会議
システム</td><td>(128kbps)</td></tr>
<tr><td colspan="2">データ伝送設備
（緊急時対策支援
システム伝送装置）</td><td>(32kbps)</td></tr>
</table>

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：加入電話に接続されており，発電所外への連絡も可能である。
※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がある。

5.4　ＳＰＤＳのデータ伝送概要とパラメータについて

通常，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，原子炉建屋付属棟に設置するデータ伝送装置からデータを収集し，ＳＰＤＳデータ表示装置にて確認できる設計とする。

また，緊急時対策支援システム（ＥＲＳＳ）への伝送については，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から伝送する設計とする。

通常のデータ伝送ラインが使用できない場合，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原子炉建屋付属棟に設置するデータ伝送装置から無線系を経由し，ＳＰＤＳデータ表示装置にて確認できる設計とする。

各パラメータは，2 週間分（1 分周期）のデータが保存され，ＳＰＤＳデータ表示装置にて過去データが確認できる設計とする。

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できるよう必要なパラメータが表示・把握できる設計とする。

「炉心反応度の状態」，「炉心冷却の状態」，「格納容器内の状態」，「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，「使用済燃料プールの状態」の把握，並びに「環境の情報」が把握できる設計とする。

また，これらの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」，「津波監視」に必要なパラメータを収集し，緊急時対策所に設置するＳＰＤＳデータ表示装置において確認できる設計とすると共に，今後の監視パラメータ追加や機能拡張等を考慮した設計とする。

ＳＰＤＳデータ表示装置で確認できるパラメータを第 5.4－1 表に示す。

第 5.4－1 表　ＳＰＤＳデータ表示装置で確認できるパラメータ一覧

(1/6)

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	平均出力領域計装　平均	○	○	○
	平均出力領域計装　A	○	－	○
	平均出力領域計装　B	○	－	○
	平均出力領域計装　C	○	－	○
	平均出力領域計装　D	○	－	○
	平均出力領域計装　E	○	－	○
	平均出力領域計装　F	○	－	○
	起動領域計装　A	○	○	○
	起動領域計装　B	○	○	○
	起動領域計装　C	○	○	○
	起動領域計装　D	○	○	○
	起動領域計装　E	○	○	○
	起動領域計装　F	○	○	○
	起動領域計装　G	○	○	○
	起動領域計装　H	○	○	○
炉心冷却の状態確認	原子炉水位(狭帯域)	○	○	○
	原子炉水位(広帯域)	○	○	○
	原子炉水位(燃料域)	○	○	○
	原子炉水位(SA 広帯域)	○	－	○
	原子炉水位(SA 燃料域)	○	－	○
	原子炉圧力	○	○	○
	原子炉圧力(SA)	○	－	○
	高圧炉心スプレイ系系統流量	○	○	○
	低圧炉心スプレイ系系統流量	○	○	○
	原子炉隔離時冷却系系統流量	○	○	○
	残留熱除去系系統流量 A	○	○	○
	残留熱除去系系統流量 B	○	○	○
	残留熱除去系系統流量 C	○	○	○
	逃がし安全弁出口温度	○	○	○
	原子炉再循環ポンプ入口温度	○	○	○
	原子炉給水流量	○	○	○

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
炉心冷却の状態確認	原子炉圧力容器温度	○	－	○
	残留熱除去系熱交換器入口温度	○	－	○
	高圧代替注水系系統流量	○	－	○
	低圧代替注水系原子炉注水流量	○	－	○
	代替循環冷却系原子炉注水流量	○	－	○
	代替淡水貯槽水位	○	－	○
	6.9kV 母線 2A－1 電圧	○	○	○
	6.9kV 母線 2A－2 電圧	○	○	○
	6.9kV 母線 2B－1 電圧	○	○	○
	6.9kV 母線 2B－2 電圧	○	○	○
	6.9kV 母線 2C 電圧	○	○	○
	6.9kV 母線 2D 電圧	○	○	○
	6.9kV 母線 HPCS 電圧	○	○	○
	D/G 2C 遮断器(660)閉	○	○	○
	D/G 2D 遮断器(670)閉	○	○	○
	HPCS D/G 遮断器(680)閉	○	○	○
	圧力容器フランジ温度	○	－	○
	125VDC 2A 母線電圧	○	○	○
	125VDC 2A 母線電圧	○	○	○
	6.9kV 緊急用母線電圧	○	○	○
	480V 緊急用母線電圧	○	○	○
格納容器内の状態確認	格納容器雰囲気放射線モニタ(D/W)(A)	○	○	○
	格納容器雰囲気放射線モニタ(D/W)(B)	○	○	○
	格納容器雰囲気放射線モニタ(S/C)(A)	○	○	○
	格納容器雰囲気放射線モニタ(S/C)(B)	○	○	○
	ドライウェル圧力（広帯域）	○	○	○
	ドライウェル圧力（狭帯域）	○	－	○
	ドライウェル圧力	○	－	○
	サプレッション・チェンバ圧力	○	－	○
	サプレッション・プール圧力	○	○	○

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	ドライウェル雰囲気温度	○	○	○
	サプレッション・プール水温度 （平均値）	○	○	○
	サプレッション・プール水温度	○	○	○
	サプレッション・プール雰囲気温度	○	○	○
	サプレッション・チェンバ雰囲気温度	○	○	○
	サプレッション・プール水位	○	○	○
	格納容器雰囲気水素濃度(D/W)(A)	○	○	○
	格納容器雰囲気水素濃度(D/W)(B)	○	○	○
	格納容器雰囲気水素濃度(S/C)(A)	○	○	○
	格納容器雰囲気水素濃度(S/C)(B)	○	○	○
	格納容器雰囲気酸素濃度(D/W)(A)	○	○	○
	格納容器雰囲気酸素濃度(D/W)(B)	○	○	○
	格納容器雰囲気酸素濃度(S/C)(A)	○	○	○
	格納容器雰囲気酸素濃度(S/C)(B)	○	○	○
	格納容器内水素濃度(SA)	○	－	○
	格納容器内酸素濃度(SA)	○	－	○
	低圧代替注水系格納容器スプレイ流量	○	－	○
	低圧代替注水系格納容器下部注水流量	○	－	○
	代替循環冷却系格納容器スプレイ流量	○	－	○
	格納容器下部水位	○	－	○
	格納容器下部水温	○	－	○
	常設高圧代替注水系ポンプ吐出圧力	○	－	○
	常設低圧代替注水系ポンプ吐出圧力	○	－	○
	代替循環冷却系ポンプ吐出圧力	○	－	○
	原子炉隔離時冷却系ポンプ吐出圧力	○	－	○
	高圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力	○	－	○
	残留熱除去系ポンプ吐出圧力	○	－	○
	低圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力	○	－	○
	代替循環冷却系ポンプ入口温度	○	－	○
	残留熱除去系熱交換器出口温度	○	－	○
	残留熱除去系海水系系統流量	○	－	○

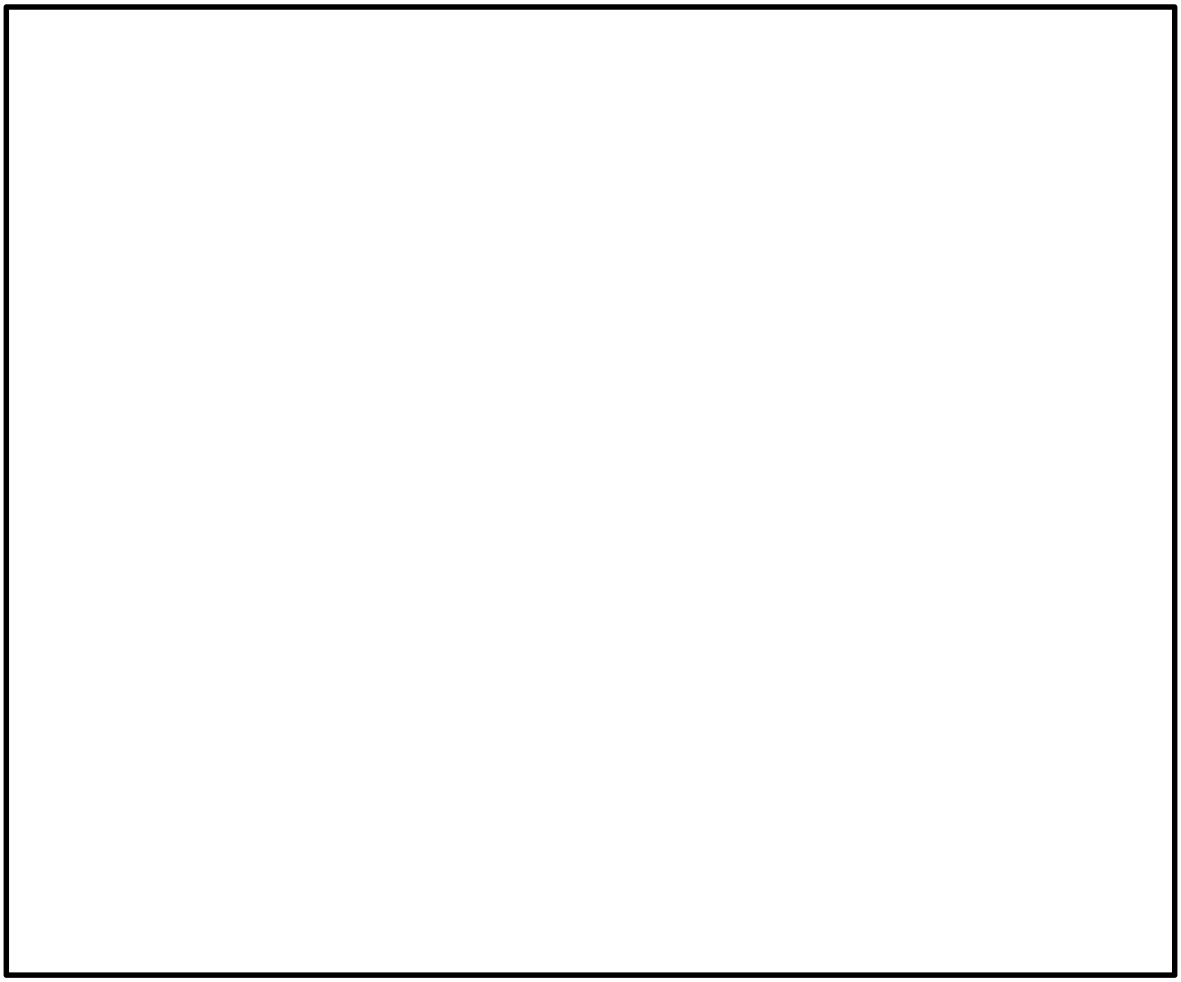
目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
格納容器内の状態確認	残留熱除去系 A 注入弁全開	○	○	○
	残留熱除去系 B 注入弁全開	○	○	○
	残留熱除去系 C 注入弁全開	○	○	○
	格納容器内スプレイ弁 A（全開）	○	○	○
	格納容器内スプレイ弁 B（全開）	○	○	○
	主蒸気管放射線モニタ(A)	○	○	○
	主蒸気管放射線モニタ(B)	○	○	○
	主蒸気管放射線モニタ(C)	○	○	○
	主蒸気管放射線モニタ(D)	○	○	○
放射能隔離の状態確認	主排気筒放射線モニタ A	○	○	○
	主排気筒放射線モニタ B	○	○	○
	主排気筒モニタ（高レンジ）	○	○	○
	主蒸気管放射線モニタ A	○	○	○
	主蒸気管放射線モニタ B	○	○	○
	主蒸気管放射線モニタ C	○	○	○
	主蒸気管放射線モニタ D	○	○	○
	排ガス放射能（プレホールドアップ）A	○	○	○
	排ガス放射能（プレホールドアップ）B	○	○	○
	NS4 内側隔離	○	○	○
	NS4 外側隔離	○	○	○
	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 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 モニタ（高レンジ）A	○	○	○
	SGTS モニタ（高レンジ）B	○	○	○
	SGTS モニタ（低レンジ）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
環境の情報確認	SGTS モニタ（低レンジ）B	○	○	○
	耐圧強化ベント系放射線モニタ	○	－	○
	放水口モニタ(T－2)	○	○	○
	モニタリング・ポスト(A)	○	○	－
	モニタリング・ポスト(B)	○	○	－
	モニタリング・ポスト(C)	○	○	－
	モニタリング・ポスト(D)	○	○	－
	モニタリング・ポスト(A)広域レンジ	○	○	－
	モニタリング・ポスト(B)広域レンジ	○	○	－
	モニタリング・ポスト(C)広域レンジ	○	○	－
	モニタリング・ポスト(D)広域レンジ	○	○	－
	大気安定度　10 分値	○	○	－
	18m ベクトル平均風向 10 分値	○	○	－
	71m ベクトル平均風向 10 分値	○	○	－
	140m ベクトル平均風向 10 分値	○	○	－
	18m ベクトル平均風速 10 分値	○	○	－
	71m ベクトル平均風速 10 分値	○	○	－
	140m ベクトル平均風速 10 分値	○	○	－
	可搬型モニタリング・ポスト（A）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（B）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（C）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（D）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（緊急時対策所）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（ＮＥ）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（E）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（ＳＷ）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（Ｓ）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（ＳＥ）	○	－	－
	風向（可搬型）	○	－	－
	風速（可搬型）	○	－	－
	大気安定度（可搬型）	○	－	－

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	使用済燃料プール水位・温度（SA 広域）	○	－	○
	使用済燃料プール温度（SA）	○	－	○
	使用済燃料プール温度	○	－	○
	使用済燃料プールエリア放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）	○	－	○
水素爆発による格納容器の破損防止確認	フィルタ装置出口放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）	○	－	○
	フィルタ装置入口水素濃度	○	－	○
	フィルタ装置圧力	○	－	○
	フィルタ装置水位	○	－	○
	フィルタ装置スクラビング水温度	○	－	○
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	○	－	○
	静的触媒式水素再結合器動作監視装置	○	－	○
非常用炉心冷却系(ECCS)の状態等	自動減圧系 A 作動	○	○	○
	自動減圧系 B 作動	○	○	○
	原子炉隔離時冷却系ポンプ起動	○	○	○
	高圧炉心スプレイ系ポンプ起動	○	○	○
	高圧炉心スプレイ系注入弁全開	○	○	○
	低圧炉心スプレイ系ポンプ起動	○	○	○
	低圧炉心スプレイ系注入弁全開	○	○	○
	残留熱除去系ポンプ A 起動	○	○	○
	残留熱除去系ポンプ B 起動	○	○	○
	残留熱除去系ポンプ C 起動	○	○	○
	残留熱除去系 A 注入弁全開	○	○	○
	残留熱除去系 B 注入弁全開	○	○	○
	残留熱除去系 C 注入弁全開	○	○	○
	全制御棒全挿入	○	○	○
津波監視	取水ピット水位計	○	－	○
	潮位計	○	－	○

5.5　緊急時対策所の要員数とその運用について

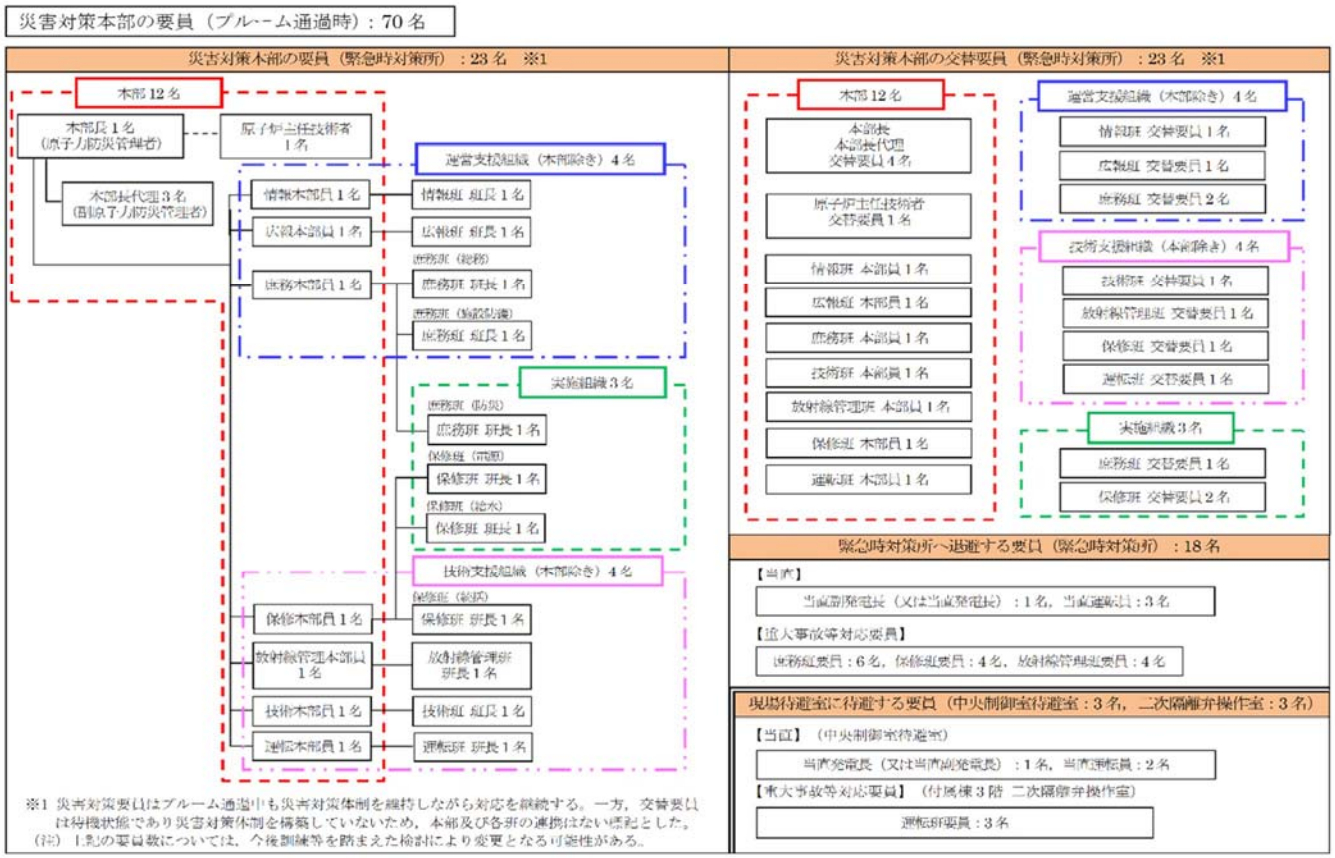
収容場所・収容可能人数		収容する要員	収容場所の対策
災害対策本部 （約350m^2）	100名	・重大事故等に対処するために必要な指示をする要員 ・事故の抑制に必要な要員等	プルーム通過時の希ガス対策（空気ボンベによる正圧維持）実施
宿泊・休憩室 （約70m^2）		・重大事故等の対処，抑制をするための交代要員，待機要員	



（建屋 2 階平面図）

＊今後の設計により変更になる場合あり

プルーム通過に伴い緊急時対策所にとどまる要員については，プルーム通過中の被ばくを極力抑える観点から最小要員にて対応する及びプルーム通過中及び通過後に必要な業務に対応できるようにするとの考え方から，第 5.5－1 表に基づく要員数を確保する。



第 5.5－1 表　プルーム通過に伴い発電所内（緊急時対策所他）にとどまる要員

プ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最低必要な要員は，休憩・仮眠をとるための交代要員を考慮して，(1)重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 46 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 18 名の合計の 64 名としている。

なお，この要員数を目安として，発電所災害対策本部長が緊急時対策所にとどまる要員を判断する。

(1)　重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員

プルーム通過中の状況監視及び通過後においても継続して，緊急時対策所において発電所災害対策本部機能を維持し，必要な指揮・対応を行うために必要な要員数を確保する。必要な要員数については第 5.5－2 表に示す。

要員	考え方	人数	合計
発電所災害対策本部長他	重大事故等に対処するための指揮を行うために必要な本部要員として，本部長，本部長代理，原子炉主任技術者がとどまる。	5 名	46 名
各班本部員，班長	各作業班の要員については，本部長からの指揮を受け，重大事故等に対処するために，各本部員及び各班長がとどまる。	18 名	
交代要員	上記，本部長，本部長代理，原子炉主任技術者の交代要員 5 名及び各作業班の本部員，班長の交代要員 18 名を確保する。	23 名	

（注）人数については，今後，訓練等を踏まえた検討により変更となる可能性がある。

第 5.5－2 表　重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員

(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の対策に対処するために必要な要員

原子炉格納容器の破損等重大事故等に対して，プルーム通過後に放射性物質の拡散を抑制するための継続的な対応措置を行うための必要な要員数を確保する。必要な要員数については第 5.5－3 表に示す。

対応班	対応	対応内容及び必要な要員	人数		合　計
			緊対所	待避室	
運転員 （当直運転員）	運転状態の監視	プルームの通過に伴い，3名が中央制御室の待避室へ，4名が緊急時対策所に退避する。	4名	3名	24名
運転班要員	格納容器ベント対応	格納容器ベントの弁操作に関する現場対応として，弁操作室（付属棟3階）に待避する。	－	3名	
庶務班要員	放射性物質の拡散抑制対応	・可搬型代替注水大型ポンプ車（放水用）のポンプ操作・監視（2名） ・放水砲設備の操作，管理(2名)	4名	－	
	燃料の給油	ポンプ車，電源車等の可搬型設備への燃料給油（タンクローリーの運転操作）	2名	－	
保修班要員	水源確保・注水	ハイドロポンプ車による使用済燃料プールへの水の補給操作，水源確保	2名	－	
	電源供給・確保	電源車の運転操作・監視	2名	－	
放射線管理班要員	モニタリング	作業現場の放射線モニタリングの実施	4名	－	
合　計			18名	6名	

重大事故等に対して柔軟に対応できるよう，整備した設備等の手順書を制定し，訓練実施することにより必要な力量を習得・維持する。

（注）人数については，今後，訓練等を踏まえた検討により変更となる可能性がある。

第5.5－3表　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
（緊急時対策所及び現場待避室に退避する要員）

5.6　原子力警戒態勢，緊急時態勢について

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，第 5.6－1 表に定める異常・緊急時の情勢に応じて防災体制を区分する。

第5.6－1表　防災体制の区分と緊急時活動レベル（ＥＡＬ）

防災体制	緊急事態の区分	異常・緊急時の情勢	施設の状況	事象の種類	
警戒事態	警戒事態	○原子力防災管理者（所長）が，警戒事象（右の事象の種類参照）の発生について連絡を受け，又は自ら発見したとき。 ○原子力規制委員会より，警戒事態とする旨の連絡があったとき。	その時点では公衆への放射線による影響やそのおそれが緊急のものではないが，原子力施設における異常事象の発生又は，そのおそれがある状態が発生	(AL11)原子炉停止機能の異常のおそれ (AL21)原子炉冷却材の漏えい (AL22)原子炉給水機能の喪失 (AL23)原子炉除熱機能の一部喪失 (AL25)全交流電源喪失のおそれ (AL29)停止中の原子炉冷却機能の一部喪失 (AL30)使用済燃料貯貯槽の冷却機能喪失のおそれ (AL42)単一障壁の喪失又は喪失可能性 (AL51)原子炉制御室他の機能喪失のおそれ (AL52)所内外通信連絡機能の一部喪失	(AL53)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 ○外的事象（自然災害） ・大地震の発生，大津波警報の発令，竜巻等の発生 ○外的事象 ・原子力規制委員会委員長又は委員長代理が警戒本部の設置を判断した場合 ○その他原子力施設の重要な故障等 ・原子力防災管理者が警戒を必要と認める原子炉施設の重要な故障等
非常事態	施設敷地緊急事態（原災法第10条事象）	○原子力防災管理者（所長）が，特定事象（右の事象の種類参照）の発生について通報を受け，又は自ら発見したとき。	原子力施設において，公衆に放射線による影響をもたらす可能性のある事象が発生	(SE01)敷地境界付近の放射線量の上昇 (SE02)通常放出経路での気体放射性物質の放出 (SE03)通常放出経路での液体放射性物質の放出 (SE04)火災爆発等による管理区域外での放射線の放出 (SE05)火災爆発等による管理区域外での放射性物質の放出 (SE06)施設内（原子炉外）臨界事故のおそれ (SE21)原子炉冷却材漏えいによる非常用炉心冷却装置作動 (SE22)原子炉注水機能喪失のおそれ (SE23)残留熱除去機能の喪失 (SE25)全交流電源の30 分以上喪失 (SE27)直流電源の部分喪失	(SE29)停止中の原子炉冷却機能の喪失 (SE30)使用済燃料貯貯槽の冷却機能喪失 (SE41)格納容器健全性喪失のおそれ (SE42)２つの障壁の喪失又は喪失可能性 (SE43)原子炉格納容器圧力逃し装置の使用 (SE51)原子炉制御室の一部の機能喪失・警報喪失 (SE52)所内外通信連絡機能のすべての喪失 (SE53)火災・溢水による安全機能の一部喪失 (SE55)防護措置の準備及び一部実施が必要な事象の発生

防災体制	緊急事態の区分	異常・緊急時の情勢	施設の状況	事象の種類	
非常事態	全面緊急事態（原災法第15 条事象）	○原子力防災管理者（所長）が，原災法第15条第1項に該当する事象（右の事象の種類参照）の発生について通報を受け，又は自ら発見したとき，若しくは内閣総理大臣が原災法第15条第2項に基づく原子力緊急事態宣言を行ったとき。	原子力施設において，公衆に放射線による影響をもたらす可能性が高い事象が発生	(GE01)敷地境界付近の放射線量の上昇 (GE02)通常放出経路での気体放射性物質の放出 (GE03)通常放出経路での液体放射性物質の放出 (GE04)火災爆発等による管理区域外での放射線の異常放出 (GE05)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 (GE06)施設内（原子炉外）での臨界事故 (GE11)原子炉停止機能の異常 (GE21)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 (GE22)原子炉注水機能の喪失 (GE23)残留熱除去機能喪失後の圧力制御機能喪失	(GE25)全交流電源の1 時間以上喪失 (GE27)全直流電源の５分以上喪失 (GE28)炉心損傷の検出 (GE29)停止中の原子炉冷却機能の完全喪失 (GE30)使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失・放射線放出 (GE41)格納容器圧力の異常上昇 (GE42)２つの障壁喪失及び１つの障壁の喪失又は喪失可能性 (GE51)原子炉制御室の機能喪失・警報喪失 (GE55)住民の避難を開始する必要がある事象発生

※EAL：Emergency Action Level ，　AL：Alert ，　SE：Site area Emergency ，　GE：General Emergency

5.7　災害対策本部内における各機能班との情報共有について

災害対策本部内における各機能班，本店対策本部との基本的な情報共有方法は以下のとおりである。（第 5.7－1 図参照）

今後の訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。

ａ．原子炉の状態，重大事故等への対応状況の情報共有

① 情報班が通信連絡設備を用い発電長又は情報班員から原子炉の状態を逐次入手し，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は災害対策本部に報告する。

② 技術班は，ＳＰＤＳデータ表示装置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 各作業班は，適宜，入手した原子炉の状態，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，災害対策本部内の全要員，本店対策本部との情報共有を図る。

④ 災害対策本部長は，本部と各機能班の発話，情報共有記録をもとに全体の状況把握，今後の進展予測・戦略検討に努めると共に，原子炉の状態，今後の対応方針について災害対策本部内に説明し，状況認識，対応方針の共有化を図る。

⑤ 災害対策本部長は，定期的に対外対応を含む対応戦略等を災害対策本部要員と協議し，その結果を災害対策本部内の全要員に向けて発話し，全体の共有を図る。

⑥ 情報班を中心に，災害対策本部長，災害対策本部長代理，各本部員の発話内容をＯＡ機器内の共通様式に入力し，発信情報，意思決定，指示事項等の情報を記録・保存し，情報共有を図る。

ｂ．指示・命令，報告

① 災害対策本部内において，指揮命令は基本的に災害対策本部長を最上位に置き，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。また，原子炉の状態や各班の対応状況についても各本部員より適宜報告されるため，常に綿密な情報の共有がなされる。

② 災害対策本部長は，各本部員からの発話，報告を受け，適宜指示・命令を出す。

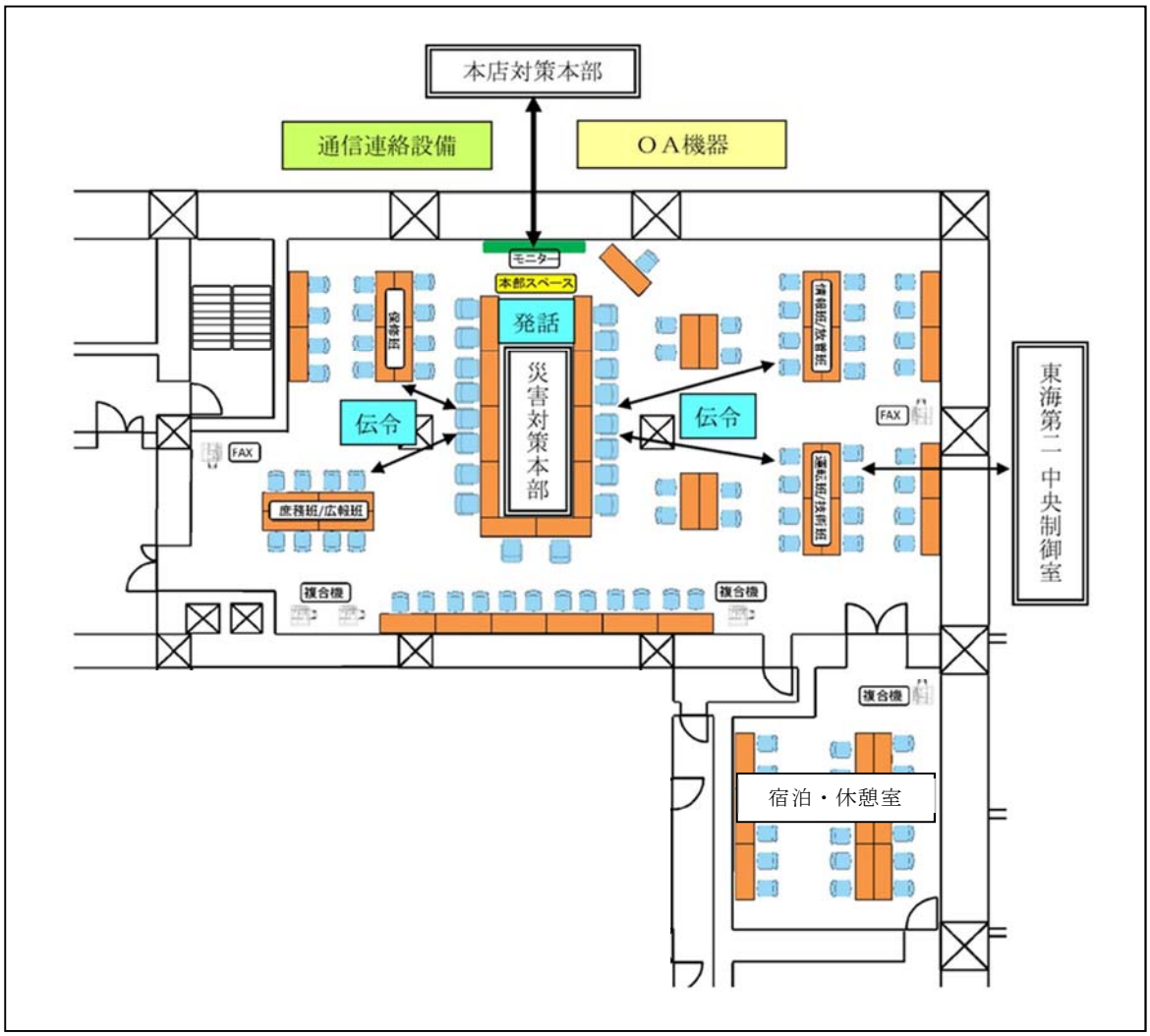
③ 各本部員は，配下の各班長から報告を受け，各班長に指示・命令を行うとともに，重要な情報について適宜発話・報告することで情報共有する。

④ 各作業班長は，各班員に対応の指示を行うとともに，班員の対応状況等の情報を入手し，情報を整理した上で本部員へ報告する。

⑤ 情報班を中心に，災害対策本部長，災害対策本部長代理，各本部員の指示・命令，報告，発話内容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，災害対策本部内の全要員，本店対策本部との情報共有を図る。

ｃ．本店対策本部との情報共有

災害対策本部と本店対策本部間の情報共有は，テレビ会議システム，通信連絡設備，ＯＡ機器内の共通様式を用いて行う。



（注）緊急時対策所災害対策本部内の配置については，今後訓練等の結果を踏まえた検討により変更となる可能性がある。

第 5.7－1 図　緊急時対策所災害対策本部における各機能班，本店対策本部との情報共有イメージ

5.8　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），第８条及び第４１条（火災による損傷の防止）への適合方針について

(1)　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とおりである。

第5.8－1表　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）
要求事項

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）	設置許可基準規則の解釈 第６条（外部からの衝撃による損傷の防止）
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。	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。 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。 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。
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。	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。

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）	設置許可基準規則の解釈 第６条（外部からの衝撃による損傷の防止）
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。	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。 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変化を考慮して適切に組み合わせた場合をいう。 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。 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。

第 5.8－2 表　想定される自然現象への適合方針

自然現象	適合方針（方策・評価等）
洪水	・敷地の地形及び表流水の状況から，洪水による被害が生じることはない。
風（台風）	・緊急時対策所は，建築基準法施行令に定められた東海村の基準風速 30m／s に対して，緊急時対策所機能を損なうことのない設計とする。 ・風（台風）の発生による飛来物の影響は，竜巻影響評価において想定している影響に包絡されている。
竜巻	・緊急時対策所は，最大風速 100m／s の竜巻による設計荷重（風圧力による荷重，気圧差による荷重，飛来物による衝撃及びその他組合せ荷重）を考慮し，緊急時対策所機能を損なうことのない設計とする。
凍結	・主要設備類は換気空調設備により環境温度を維持した建屋内に配備する設計としている事から影響は生じない。また，屋外設備については保温等の凍結防止対策を行うことにより，緊急時対策所機能を損なうことのない設計とする。
降水	・構内排水路による排水等により緊急時対策所機能を損なうことのない設計とする。
積雪	・緊急時対策所は，建築基準法施行令に定められた東海村の基準積雪深は 30cm に対して，緊急時対策所機能を損なうことのない設計とする。さらに，除雪を行うことで，荷重の低減が可能である。
落雷	・緊急時対策所は，避雷設備を設置するとともに，構内接地網の布設による接地抵抗の低減等の対策を行うことにより，緊急時対策所機能を損なうことのない設計とする。
地滑り	・敷地及びその近傍には地滑りを起こすような地形は存在しないため，地滑りによる被害は生じることはない。
火山の影響	・緊急時対策所は，発電所で想定される堆積厚さ 50cm の降下火砕物，積雪及び風荷重を考慮し，緊急時対策所機能を損なうことのない設計とする。さらに，降下火砕物の除去を行うことで，荷重の低減が可能である。
生物学的事象	・緊急時対策所は，ネズミ等の小動物に対して侵入防止対策を施すことで，緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。
森林火災	・緊急時対策所は，森林火災からの延焼を防止するため防火帯内側に設置する。また，森林火災の輻射熱の影響に対して，森林との間に適切な離隔距離を確保することで，緊急時対策所機能を損なうことのない設計とする。 ・ばい煙等の二次的影響に対して，外気取込の給気口を森林部と反対の建屋側面に敷設することで，緊急時対策所機能を損なうことのない設計とする。
高潮	・緊急時対策所は，高潮の影響を受けない敷地高さに設置する。

第 5.8－3 表　想定される外部人為事象への適合方針

外部人為事象	適合方針（方策・評価等）
航空機落下	・原子炉施設等への航空機の落下確率は防護設計の要否を判断する基準である 10^{-7}回／炉・年を超えないため，航空機落下による防護については考慮不要である。
ダムの崩壊	・発電所敷地の北側に久慈川が位置しており，その支線の上流約 30km にダムが存在するが，久慈川は敷地の北方を太平洋に向かい東進していること，久慈川河口に対して標高 3～21m の上り勾配となっていることから，発電所敷地がダムの崩壊により影響をうけることはない。
爆発	・石油コンビナート，近隣工場及び発電所周辺を航行する燃料輸送船の爆発による爆風圧及び飛来物に対して，離隔距離が確保されている。 ・発電所周辺を通行する燃料輸送車両の爆発による飛来物の衝撃を考慮し，緊急時対策所機能を損なうことのない設計とする。
近隣工場等の火災	・石油コンビナート，近隣工場，発電所周辺の道路を通行する燃料輸送車両，発電所周辺を航行する燃料輸送船及び敷地内の危険物貯蔵施設の火災に対して，離隔距離が確保されている。
有毒ガス	・固定施設（石油コンビナート等）及び可動施設（陸上輸送，海上輸送）において流出する有毒ガスに対して，離隔距離が確保されている。
船舶の衝突	・緊急時対策所は，船舶の衝突の影響を受けない敷地高さに設置する。
電磁的障害	・日本工業規格（JIS）等に基づき，ラインフィルタや絶縁回路の設置によりサージ・ノイズの侵入を防止するとともに，鋼製筐体や金属シールド付ケーブルの適用により電磁波の侵入を防止する設計とする。

(2)　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８条及び第４１条（火災による損傷の防止）への適合方針は以下のとおりである。

第 5.8－4 表　設置許可基準規則第８条（火災による損傷の防止）要求事項

設置許可基準規則 第８条（火災による損傷の防止）	設置許可基準規則の解釈 第８条（火災による損傷の防止）
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。	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。 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。 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。 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付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。
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。	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。

第 5.8－5 表　設置許可基準規則第４１条(火災による損傷の防止）要求事項

設置許可基準規則 第４１条（火災による損傷の防止）	設置許可基準規則の解釈 第４１条（火災による損傷の防止）
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。	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。

第 5.8－6 表　火災による損傷の防止への適合方針

事象	適合方針（方策・評価等）
内部火災	・火災の発生防止並びに火災の影響軽減を考慮した火災防護対策(不燃性・難燃性内装材料，耐火壁等）を講じ，緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。 ・火災の早期感知については，火災時に炎が生じる前の発煙段階から感知できるよう，異なる２種類の感知器（熱感知器と煙感知器）を組み合わせて設置する設計とする。感知器は，外部電源が喪失場合においても電源を確保する設計とし，中央制御室等にて適切に監視できる設計とする。 ・消火設備については，各種消火器を適切に設置するとともに，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屋内には，固定式消火設備を配備する設計とする。

別添２

運用，手順説明資料

34条　緊急時対策所

【要求事項】
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。

【解釈】
－

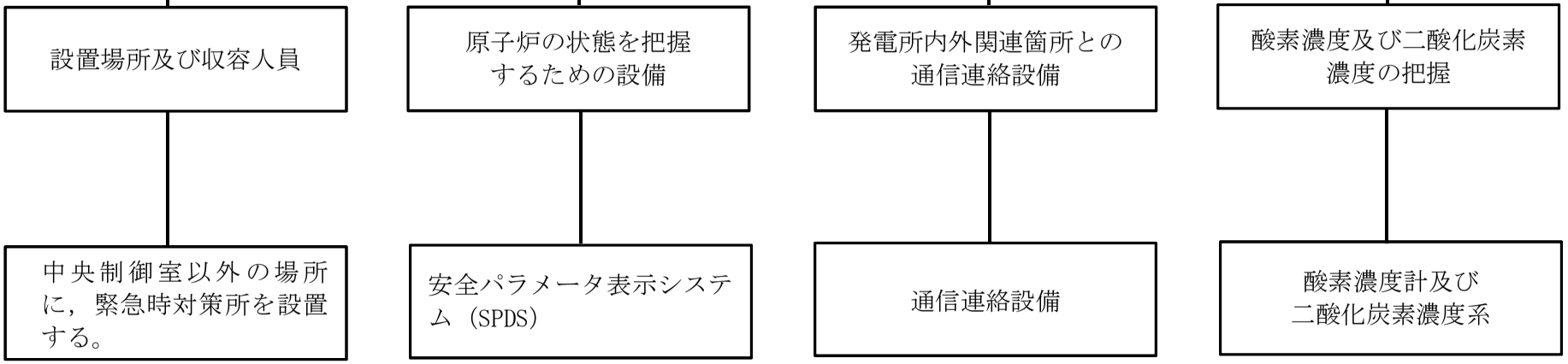


表１　技術的能力に係る運用対策等（設計基準）

設置許可基準対象条文	対象項目	区分	運用対策等
第34条 緊急時対策所	緊急時対策所	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。

東海第二発電所

通信連絡設備

本資料のうち，□は商業機密又は核物質防護上の観点から公開できません。

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　追加要求事項に対する適合方針

1.3　気象等

1.4　設備等（手順等含む）

2. 通信連絡設備

2.1 通信連絡設備の概要

2.2 警報装置及び通信設備（発電所内）

2.3 通信設備（発電所外）

2.4 データ伝送設備（発電所内）及びデータ伝送設備（発電所外）

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

別紙１　通信連絡設備の一覧

別紙２　機能ごとに必要な通信連絡設備

別紙３　携行型有線通話装置等の使用方法及び使用場所

別紙４　加入電話設備（加入電話及び加入ＦＡＸ）の構成について

別紙５　緊急時対策所におけるＳＰＤＳデータ表示装置

別紙６　ＳＰＤＳのデータ伝送概要と確認できるパラメータ

別紙７　過去のプラントパラメータ閲覧について

別紙８　緊急時対策所の通信連絡設備に係る耐震措置について

別紙９　緊急時対策所における通信連絡設備の電源について

別紙１０　緊急時対策所の無停電電源装置の仕様について

別紙１１　多様性を確保した通信回線の容量について

別紙１２　主要な通信連絡設備の配置について

別紙１３　協力会社との通信連絡

別紙１４　現場退避指示について

3. 運用，手順説明資料

（別添資料）通信連絡設備

＜概　　要＞

１．において，設計基準事故対処設備の設置許可基準規則，技術基準規則の要求事項を明確化するとともに，それら要求に対する東海第二発電所における適合性を示す。

２．において，設計基準事故対処設備について，追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。

３．において，追加要求事項に適合するための運用，手順等を抽出し，必要となる対策等を整理する。

1.　基本方針

1.1　要求事項の整理

通信連絡設備について，設置許可基準規則第 35 条及び技術基準規則第 47 条において，追加要求事項を明確化する。（第 1.1－1 表）

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。）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。	一部追加要求事項
2　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。	5　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。	追加要求事項

1.2　追加要求事項に対する適合方針

(1)　位置，構造及び設備

ロ　発電用原子炉施設の一般構造

(3)　その他の主要な構造

（ⅰ）　本発電用原子炉施設は，(1)耐震構造，(2)耐津波構造に加え，以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。

ａ．設計基準対象施設

(ad)　通信連絡設備

通信連絡設備は，警報装置，通信設備（発電所内），データ伝送設備（発電所内），通信設備（発電所外）及びデータ伝送設備（発電所外）から構成される。

発電用原子炉施設には，設計基準事故が発生した場合において，中央制御室等から人が立ち入る可能性のある原子炉建屋，タービン建屋等の建屋内外各所の者への操作，作業又は退避の指示等の連絡をブザー鳴動等により行うことができる装置及び音声等により行うことができる装置及び音声等により行う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設備（発電所内）を設置又は保管する設計とする。

また，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，データ伝送設備（発電所内）を設置する設計とする。

発電用原子炉施設には，設計基準事故が発生した場合において，発電所外の本店（東京），国，地方公共団体，その他関係機関等の必要箇所へ事故の発生等に係る連絡を音声等により行うことができる設備として，通信設備（発電所外）を設置又は保管する設計とする。

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）

へ必要なデータを伝送できる設備として，データ伝送設備（発電所外）を設置する設計とする。

通信設備（発電所外）及びデータ伝送設備（発電所外）については，有線系，無線系又は衛星系回線による通信方式の多様性を備えた構成の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。

これらの通信連絡設備については，非常用所内電源又は無停電電源（蓄電池を含む。）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。

【説明資料（2.1：P35 条-14，15）（2.2：P35 条-16～18）（2.3：P35 条-19～23）（2.4：P35 条-24～26）（2.5：P35 条-27，28）（2.6：P35 条-29～35）】

ヌ　その他の発電用原子炉の附属施設の構造及び設備

(3)　その他の主要な事項

（vii）　通信連絡設備

通信連絡設備は，警報装置，通信設備（発電所内），データ伝送設備（発電所内），通信設備（発電所外）及びデータ伝送設備（発電所外）から構成される。

発電用原子炉施設には，設計基準事故が発生した場合において，中央制御室等から人が立ち入る可能性のある原子炉建屋，タービン建屋等の建屋内外各所の者への操作，作業又は退避の指示等の連絡をブザー鳴動等により行うことができる装置及び音声等により行うことができる設備として，警報装置の機能を有する送受話器（ページング）及び送受話器（ページング），電力保安通信用電話設備（固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ）等の多様性を確保した通信設備（発電所内）を設置又は保管する設計とする。

また，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データ伝送設備（発電所内）として，安全パラメータ表示システム（ＳＰＤＳ）を設置する設計とする。

警報装置，通信設備（発電所内）及びデータ伝送設備（発電所内）については，非常用所内電源又は無停電電源（蓄電池を含む。）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。

発電用原子炉施設には，設計基準事故が発生した場合において，発電所外の本店（東京），国，地方公共団体，その他関係機関等の必要箇所へ事故の発生等に係る連絡を音声等により行うことができる設備として，加入電話設備（加入電話及び加入ＦＡＸ），衛星電話設備（固定型），衛星電話設備（携帯型）等の通信設備（発電所外）を設置又は保管する設計とする。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）へ必要なデータを伝送できるデータ伝送設備（発電所外）として，データ伝送設備を設置する設計とする。

通信連絡設備（発電所外）及びデータ伝送設備（発電所外）については，有線系，無線系又は衛星系回線による通信方式の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。

通信設備（発電所外）及びデータ伝送設備（発電所外）については，非常用所内電源又は無停電電源（蓄電池を含む。）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。

通信連絡設備の一覧を以下に示す。

・送受話器(ページング)（警報装置を含む。）　一式

（「緊急時対策所」と兼用）

・加入電話設備（加入電話及び加入ＦＡＸ）　一式

（「緊急時対策所」と兼用）

・電力保安通信用電話設備（固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ）

一式

（「緊急時対策所」と兼用）

・テレビ会議システム（社内）　一式

（「緊急時対策所」と兼用）

・専用電話設備（専用電話（ホットライン）（地方公共団体向））

一式

（「緊急時対策所」と兼用）

・無線連絡設備（固定型）　一式

（「緊急時対策所」と兼用）

［常設重大事故等対処設備］

・衛星電話設備（固定型）　一式

（「緊急時対策所」と兼用）

・安全パラメータ表示システム（ＳＰＤＳ）　一式

（「計装設備」及び「緊急時対策所」と兼用）

・統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話及びＩＰ－ＦＡＸ）　一式

（「緊急時対策所」と兼用）

・データ伝送設備　一式

［可搬型重大事故等対処設備］

・携行型有線通話装置　一式

（「緊急時対策所」と兼用）

・無線連絡設備（携帯型）　一式

（「緊急時対策所」と兼用）

・衛星電話設備（携帯型）　一式

（「緊急時対策所」と兼用）

携行型有線通話装置，衛星電話設備（固定型），衛星電話設備（携帯型），無線連絡設備（携帯型），統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話及びＩＰ－ＦＡＸ），安全パラメータ表示システム（ＳＰＤＳ）及びデータ伝送設備は，設計基準事故時及び重大事故等時ともに使用する。

【説明資料（2.1：P35 条-14，15）（2.2：P35 条-16～18）（2.3：P35 条-19～23）（2.4：P35 条-24～26）（2.5：P35 条-27，28）（2.6：P35 条-29～35）】

(2)　適合性説明

（通信連絡設備）

第三十五条　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。）を設けなければならない。 ２　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。

適合のための設計方針

第１項について

設計基準事故が発生した場合において，中央制御室等から人が立ち入る可能性のある原子炉建屋，タービン建屋等の建屋内外各所の者への必要な操作，作業又は退避の指示等の連絡をブザー鳴動等により行うことができる装置及び音声等により行う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設備（発電所内）を設置又は保管する設計とする。また，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，データ伝送設備（発電所内）を設置する設計とする。

なお，警報装置，通信設備（発電所内）及びデータ伝送設備（発電所内）については，非常用所内電源又は無停電電源（蓄電池を含む。）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。

第２項について

設計基準事故が発生した場合において，発電所外の本店（東京），国，地方公

共団体，その他関係機関等の必要箇所へ事故の発生等に係る連絡を音声等により行うことができる設備として，通信設備（発電所外）を設置又は保管する設計とする。

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）へ必要なデータを伝送できる設備として，データ伝送設備（発電所外）を設置する設計とする。

通信設備（発電所外）及びデータ伝送設備（発電所外）については，有線系，無線系又は衛星系回線による通信方式の多様性を備えた構成の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。

なお，通信設備（発電所外）及びデータ伝送設備（発電所外）については，非常用所内電源又は無停電電源（蓄電池を含む。）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。

1.3　気象等

該当なし

1.4　設備等（手順等含む）

10.　その他発電用原子炉の附属施設

10.12　通信連絡設備

10.12.1　通常運転時等

10.12.1.1　概要

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必要な指示ができるよう，警報装置及び多様性を確保した通信連絡設備を設置又は保管する。

また，発電所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に接続する。

10.12.1.2　設計方針

(1)　設計基準事故が発生した場合において，中央制御室等から人が立ち入る可能性のある原子炉建屋，タービン建屋等の建屋内外各所の者への必要な操作，作業又は退避の指示等の連絡をブザー鳴動等により行うことができる装置及び音声等により行う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設備（発電所内）を設置又は保管する設計とする。また，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，データ伝送設備（発電所内）を設置する設計とする。

なお，警報装置，通信設備（発電所内）及びデータ伝送設備（発電所内）は，非常用所内電源又は無停電電源（蓄電池を含む。）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)　設計基準事故が発生した場合において，発電所外の本店（東京），国，地方公共団体，その他関係機関等の必要箇所へ事故の発生等に係る連絡を音声等により行うことができる設備として，通信設備（発電所外）を設置又は保管する設計とする。

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）へ必要なデータを伝送できる設備として，データ伝送設備（発電所外）を設置する設計とする。

通信設備（発電所外）及びデータ伝送設備（発電所外）については，有線系，無線系又は衛星系回線による通信方式の多様性を備えた構成の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。

なお，通信設備（発電所外）及びデータ伝送設備（発電所外）は，非常用所内電源又は無停電電源（蓄電池を含む。）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。

10.12.1.3　主要設備の仕様

通信連絡設備の主要仕様を第10.12－1表に示す。

10.12.1.4　主要設備

(1)　警報装置及び通信設備（発電所内）

設計基準事故が発生した場合において，中央制御室等から人が立ち入る可能性のある原子炉建屋，タービン建屋等の建屋内外各所の者への必要な操作，作業又は退避の指示等の連絡をブザー鳴動等により行うことができる装置及び音声等により行うことができる設備として，警報装置の機能を有する送受話器（ページング）及び送受話器（ページング），電力保安通信用電話設備（固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ）等の多様性を確保した通信設備（発電所内）を設置又は保管する。

また，警報装置及び通信設備（発電所内）は，非常用所内電源又は無停電電源（蓄電池を含む。）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)　データ伝送設備（発電所内）

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データ伝送設備（発電所内）として，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データ表示装置で構成するＳＰＤＳを設置する設計とする。

また，データ伝送設備（発電所内）は，非常用所内電源又は無停電電源（蓄電池を含む。）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。

(3)　通信設備（発電所外）

設計基準事故が発生した場合において，発電所外の本店（東京），国，地方公共団体，その他関係機関等の必要箇所へ事故の発生等に係る連絡を音声等により行うことができる設備として，加入電話設備（加入電話及び加入ＦＡＸ），

衛星電話設備（固定型），衛星電話設備（携帯型）等の通信設備（発電所外）を設置又は保管する設計とする。

通信設備（発電所外）は，有線系，無線系又は衛星系回線による通信方式の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，通信設備（発電所外）は，非常用所内電源又は無停電電源（蓄電池を含む。）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。

なお，通信設備（発電所外）は，定期的に点検を行うことにより，専用通信回線の状態を監視し，常時使用できることを確認する。

(4)　データ伝送設備（発電所外）

発電所内から発電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データ伝送設備（発電所外）として，緊急時対策支援システム伝送装置を設置する設計とする。

データ伝送設備（発電所外）は，有線系又は衛星系回線による通信方式の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，データ伝送設備（発電所外）は，非常用所内電源又は無停電電源（蓄電池を含む。）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。

なお，データ伝送設備（発電所外）は，定期的に点検を行うことにより，専用通信回線の状態を監視し，常時使用できることを確認する。

10.12.1.5　試験検査

警報装置，通信設備（発電所内），通信設備（発電所外），データ伝送設備（発電所内）及びデータ伝送設備（発電所外）は，発電用原子炉の運転中又は停止中

に，機能・性能の確認及び外観の確認が可能な設計とする。

10.12.1.6　手順等

通信連絡設備については，以下の内容を含む手順を定め，適切な管理を行う。

(1)　通信連絡設備の操作については，予め手順を整備し，的確に実施する。

(2)　専用通信回線，データ伝送設備（発電所内）及びデータ伝送設備（発電所外）については，通信が正常に行われていることを確認するため，定期的に点検を行うとともに，異常時の対応に関する手順を整備する。

(3)　社内外の関係先へ，的確かつ迅速に通報連絡ができるよう，原子力防災訓練等を定期的に実施する。

第 10.12－1 表　通信連絡設備の一覧表

送信種別			主要設備		電源	通信回線
警報装置	所内		送受話器（ページング）		非常用所内電源，蓄電池	－
通信設備（発電所内）			送受話器（ページング）		非常用所内電源，蓄電池	
			電力保安通信用電話設備	固定電話機 (注1) ＰＨＳ端末 (注1) ＦＡＸ	固定電話機：非常用所内電源，蓄電池 ＰＨＳ端末：非常用所内電源，充電池 ＦＡＸ：非常用所内電源，無停電電源装置	
			携行型有線通話装置		乾電池	
			無線連絡設備（固定型）		非常用所内電源，無停電電源装置	
			無線連絡設備（携帯型）		充電池	
			衛星電話設備（固定型）(注1)		非常用所内電源系，無停電電源装置	
			衛星電話設備（携帯型）(注1)		充電池	
データ伝送設備（発電所内）			ＳＰＤＳ	データ伝送装置 緊急時対策支援システム伝送装置 (注1) ＳＰＤＳデータ表示装置	非常用所内電源，無停電電源装置	
通信設備（発電所外）	所外	社内	電力保安通信用電話設備	固定電話機 (注1) ＰＨＳ端末 (注1) ＦＡＸ	固定電話機：非常用所内電源，蓄電池 ＰＨＳ端末：非常用所内電源，充電池 ＦＡＸ：非常用所内電源，無停電電源装置	有線系回線及び無線系回線（専用の電力保安通信用回線）
			テレビ会議システム（社内）		非常用所内電源，無停電電源装置	有線系回線，衛星系回線（通信事業者回線）
			衛星電話設備（固定型）(注1)		非常用所内電源，無停電電源装置	衛星系回線（通信事業者回線）
			衛星電話設備（携帯型）(注1)		充電池	
		社外	加入電話設備	加入電話 加入ＦＡＸ	加入電話：通信事業者回線から給電 ＦＡＸ：非常用所内電源，無停電電源装置	有線系回線（通信事業者回線 (注2)）
			統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備	テレビ会議システム ＩＰ電話 ＩＰ－ＦＡＸ	非常用所内電源，無停電電源装置	有線系回線，衛星系回線（通信事業者回線）
			衛星電話設備（固定型）(注1)		非常用所内電源，無停電電源装置	衛星系回線（通信事業者回線）
			衛星電話設備（携帯型）(注1)		充電池	
			専用電話設備	専用電話（ホットライン）（地方公共団体向）	通信事業者回線から給電，非常用所内電源，無停電電源装置	有線系回線（通信事業者回線）
データ伝送設備（発電所内）			データ伝送設備	緊急時対策支援システム伝送装置 (注1)	非常用所内電源，無停電電源装置	有線系回線，衛星系回線（通信事業者回線）

注１：発電所内用と発電所外用で共用
注２：災害時優先回線含む

2.　通信連絡設備

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又は保管する設計とする。通信連絡設備は，警報装置，通信設備（発電所内），データ伝送設備（発電所内），通信設備（発電所外）及びデータ伝送設備（発電所外）から構成される。通信連絡設備の概要を第 2.1－1 図に示す。

(1) 警報装置

事故等は発生した場合に，建屋内外の者へ退避の指示を行う。

(2)　通信設備（発電所内）

中央制御室等から建屋内外各所の者へ操作，作業又は退避の指示及び連絡を行う。

(3)　データ伝送設備（発電所内）

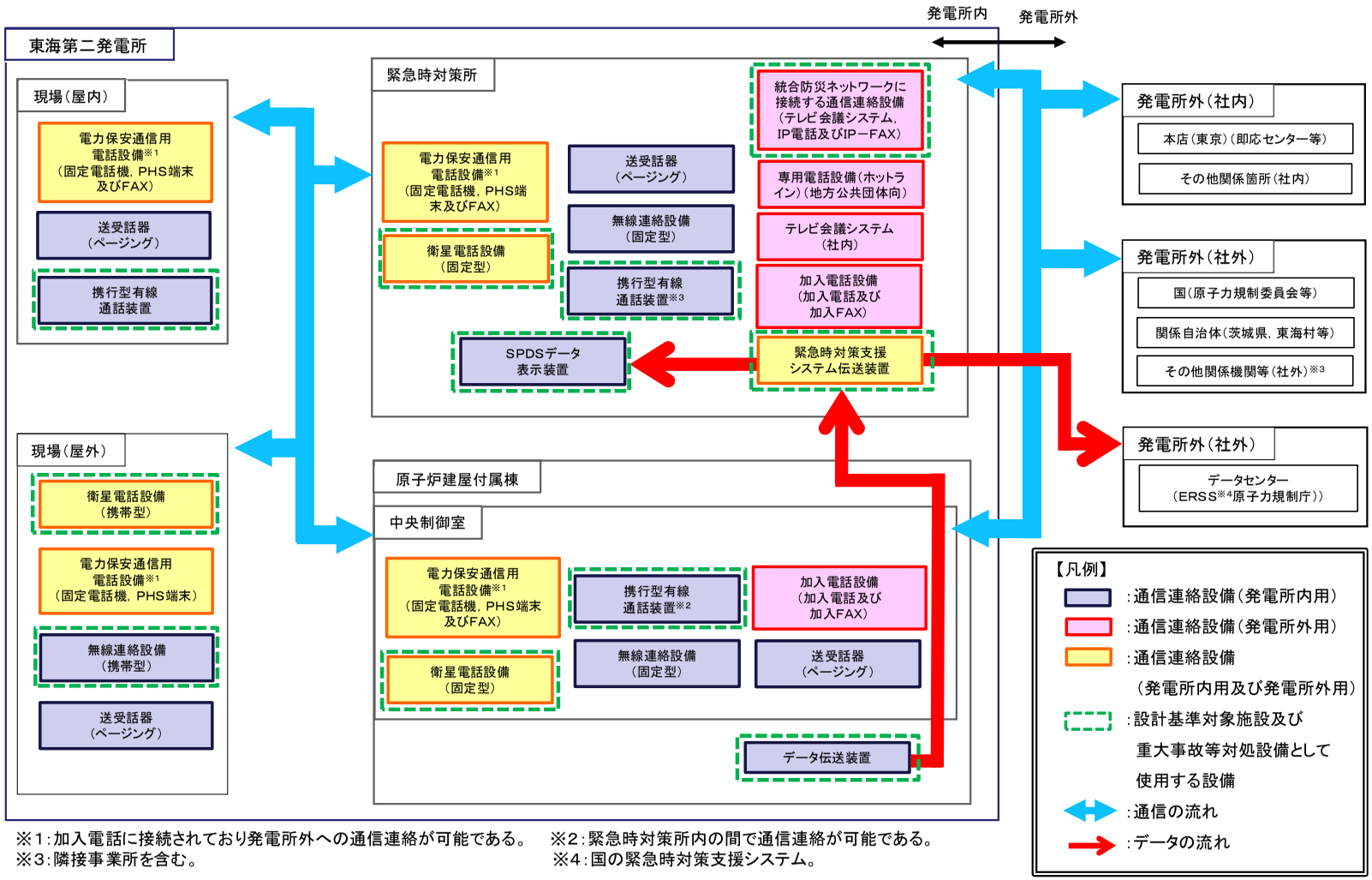
事故状態等の把握に必要な情報（プラントパラメータ）を把握するため，緊急時対策所へデータを伝送する。

(4)　通信設備（発電所外）

発電所外の必要箇所へ事故の発生等に係る連絡を音声等により行う。

(5)　データ伝送設備（発電所外）

発電所内から発電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する。



※1：加入電話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：緊急時対策所内の間で通信連絡が可能である。
※3：隣接事業所を含む。
※4：国の緊急時対策支援システム。

第 2.1－1 図　通信連絡設備の概要

2.2　警報装置及び通信設備（発電所内）

設計基準事故が発生した場合において，中央制御室等から人が立ち入る可能性のある原子炉建屋，タービン建屋等の建屋内外各所の者への操作，作業又は退避の指示等の連絡をブザー鳴動等により行うことができる装置及び音声等により行うことができる設備として，警報装置の機能を有する送受話器（ページング）及び多様性を確保した通信設備（発電所内）として送受話器（ページング），電力保安通信用電話設備（固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ），衛星電話設備（固定型），衛星電話設備（携帯型），無線連絡設備（固定型），無線連絡設備（携帯型）及び携行型有線電話装置を設置又は保管する設計とする。概要を第 2.2－1 図に示す。

通信設備（発電所内）の多様性を第 2.2－1 表に示す。

また，通信設備（発電所内）のうち，設計基準対象施設である衛星電話設備（固定型），衛星電話設備（携帯型），無線連絡設備（携帯型）及び携行型有線電話装置は，重大事故等時においても使用し，重大事故等時においても機能維持を図る設計とする。

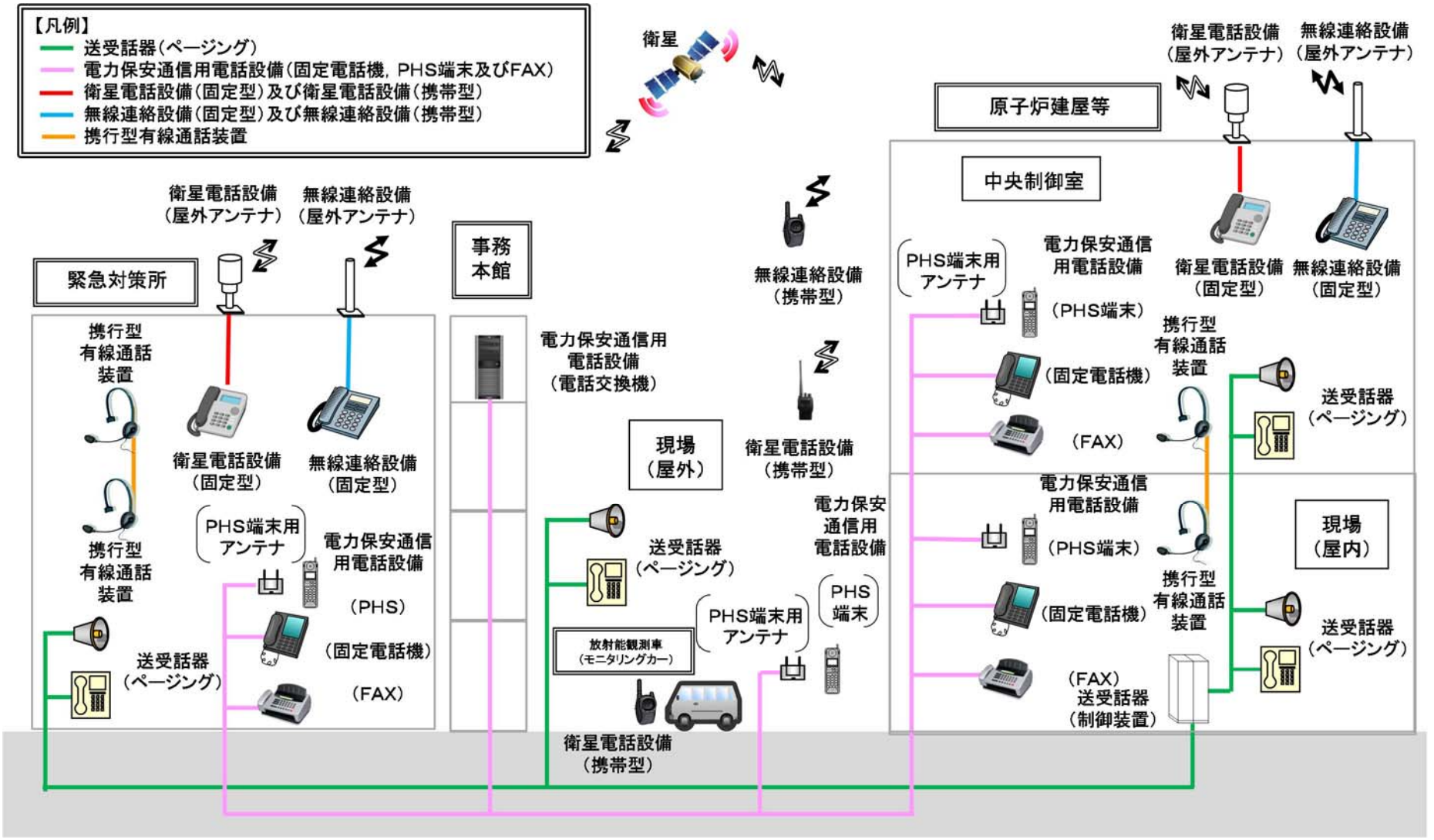
万が一，送受話器（ページング）及び電力保安通信用電話設備（固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ）の機能が喪失した場合，発電所建屋外は無線連絡設備（携帯型）及び衛星電話設備（携帯型），発電所建屋内は携行型有線通話装置及び衛星電話設備（固定型）により，発電所内の必要箇所との通信連絡が可能な設計とする。

警報装置及び通信設備（発電所内）については，定期的な機能・性能の確認及び外観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 （ページング） （警報装置を含む。）	送受話器 （ページング） （警報装置を含む。）	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） ・緊急時対策所－現場（屋内） ・緊急時対策所－現場（屋外） ・現場（屋内）－現場（屋外） ・現場（屋外）－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） ・緊急時対策所－現場（屋内） ・現場（屋内）－現場（屋内） ・現場（屋内）－現場（屋外） ・現場（屋外）－現場（屋外）
	ＰＨＳ端末	電話	有線系／ 無線系回線	・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） ・緊急時対策所－現場（屋内） ・緊急時対策所－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 （固定型）， 衛星電話設備 （携帯型）	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） ・中央制御室－現場（屋外） ・現場（屋外）－現場（屋外）
無線連絡設備	無線連絡設備 （固定型）， 無線連絡設備 （携帯型）	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） ・中央制御室－現場（屋外） ・現場（屋外）－現場（屋外）
携行型有線通話装置	携行型有線通話装置	電話	有線系回線	・中央制御室－現場（屋内） ・緊急時対策所※2

※１：現場（屋内）：原子炉建屋，タービン建屋等
※２：緊急時対策所内で通信連絡を行う。



第 2.2－1 図　通信設備（発電所内）の概要

2.3　通信設備（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，本店（東京），国，地方公共団体，その他関係機関等を選定する。

(2)　通信設備（発電所外）

設計基準事故が発生した場合において，発電所外の必要箇所と事故の発生等に係る連絡を音声等により行うため，通信設備（発電所外）として，電力保安通信用電話設備（固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ），衛星電話設備（固定型），衛星電話設備（携帯型），統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話及びＩＰ－ＦＡＸ），テレビ会議システム（社内），加入電話設備（加入電話及び加入ＦＡＸ）及び専用電話設備（専用電話（ホットライン）（地方公共団体向））を設置又は保管する設計とし，有線系，無線系又は衛星系回線による通信方式の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，通信設備（発電所外）のうち，設計基準対象施設である統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話及びＩＰ－ＦＡＸ），衛星電話設備（固定型）及び衛星電話設備（携帯型）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（固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ）

当社及び東京電力パワーグリッド株式会社が構築する専用通信回線（無線系及び有線系）に接続している固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ

ｂ．テレビ会議システム（社内）

通信事業者が提供する通信回線（有線系及び衛星系）に接続しているテレビ会議システム（社内）

ｃ．加入電話設備（加入電話及び加入ＦＡＸ）

通信事業者が提供する通信回線（有線系）に接続している加入電話及び加入ＦＡＸ

ｄ．統合原子力防災ネットワークに接続している通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話及びＩＰ－ＦＡＸ）

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）に接続しているテレビ会議システム，ＩＰ電話及びＩＰ－ＦＡＸ

ｅ．専用電話設備（専用電話（ホットライン）（地方公共団体向））

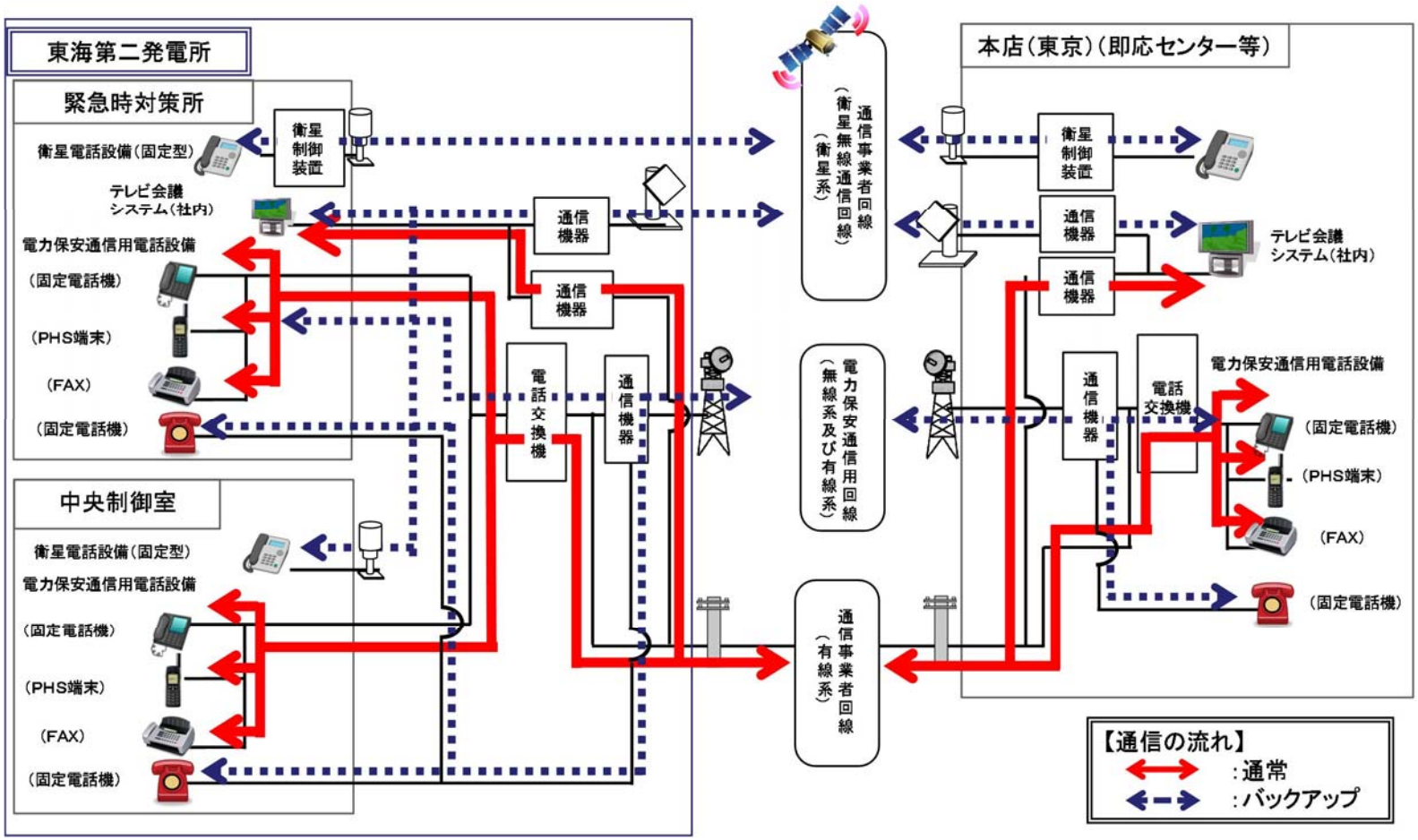
通信事業者が提供する専用通信回線（有線系）に接続している専用電話（ホットライン）（地方公共団体向）

ｆ．衛星電話設備（固定型）及び衛星電話設備（携帯型）

通信事業者が提供する通信回線（衛星系）に接続している衛星電話設備（固定型）及び衛星電話設備（携帯型）

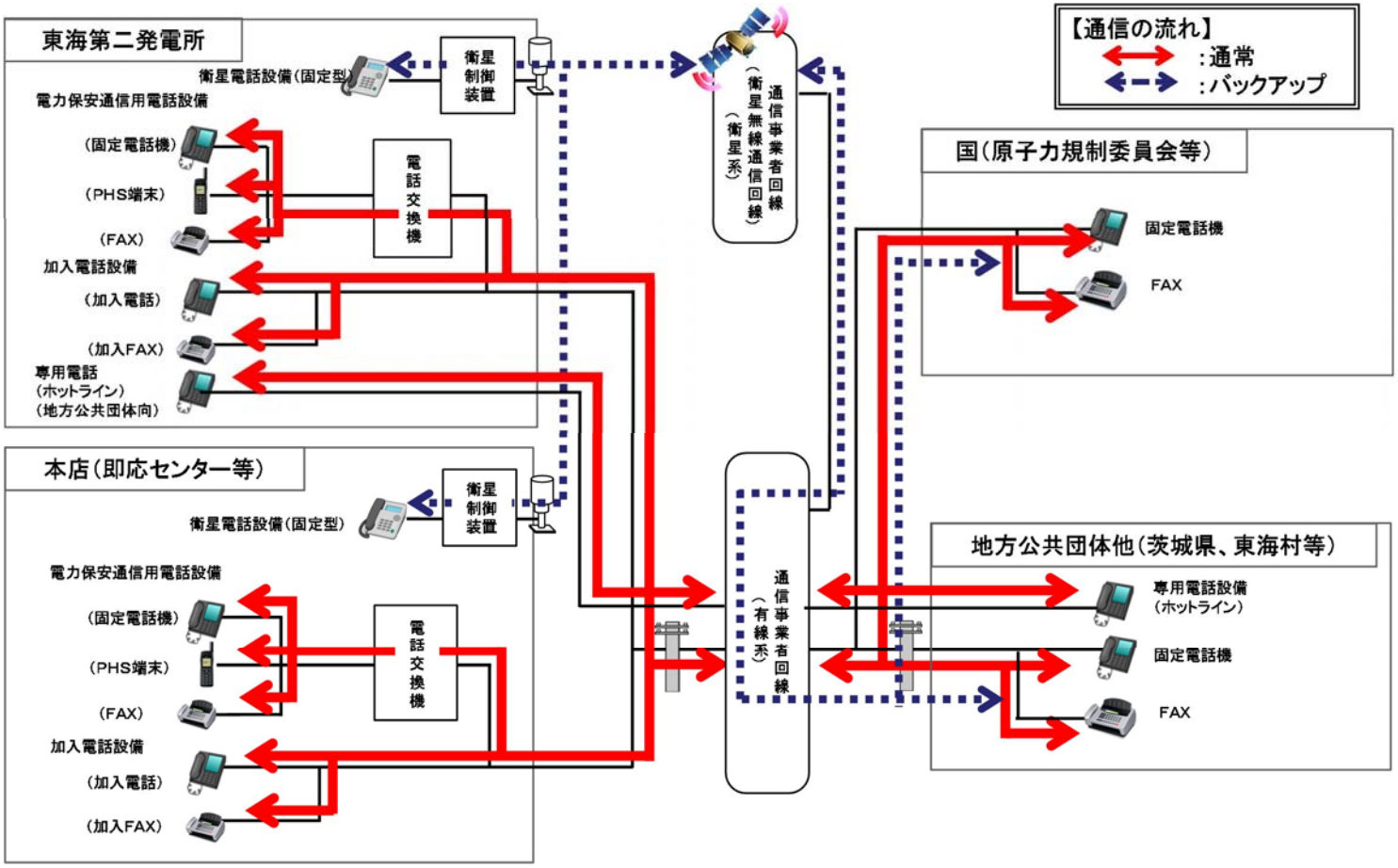
万が一，電力保安通信用電話設備（固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ）の機能が喪失した場合，統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話及びＩＰ－ＦＡＸ）等の衛星系回線により，発電所外の必要箇所との通信連絡が可能な設計とする。

通信設備（発電所外）については，定期的な機能・性能検査及び外観検査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。



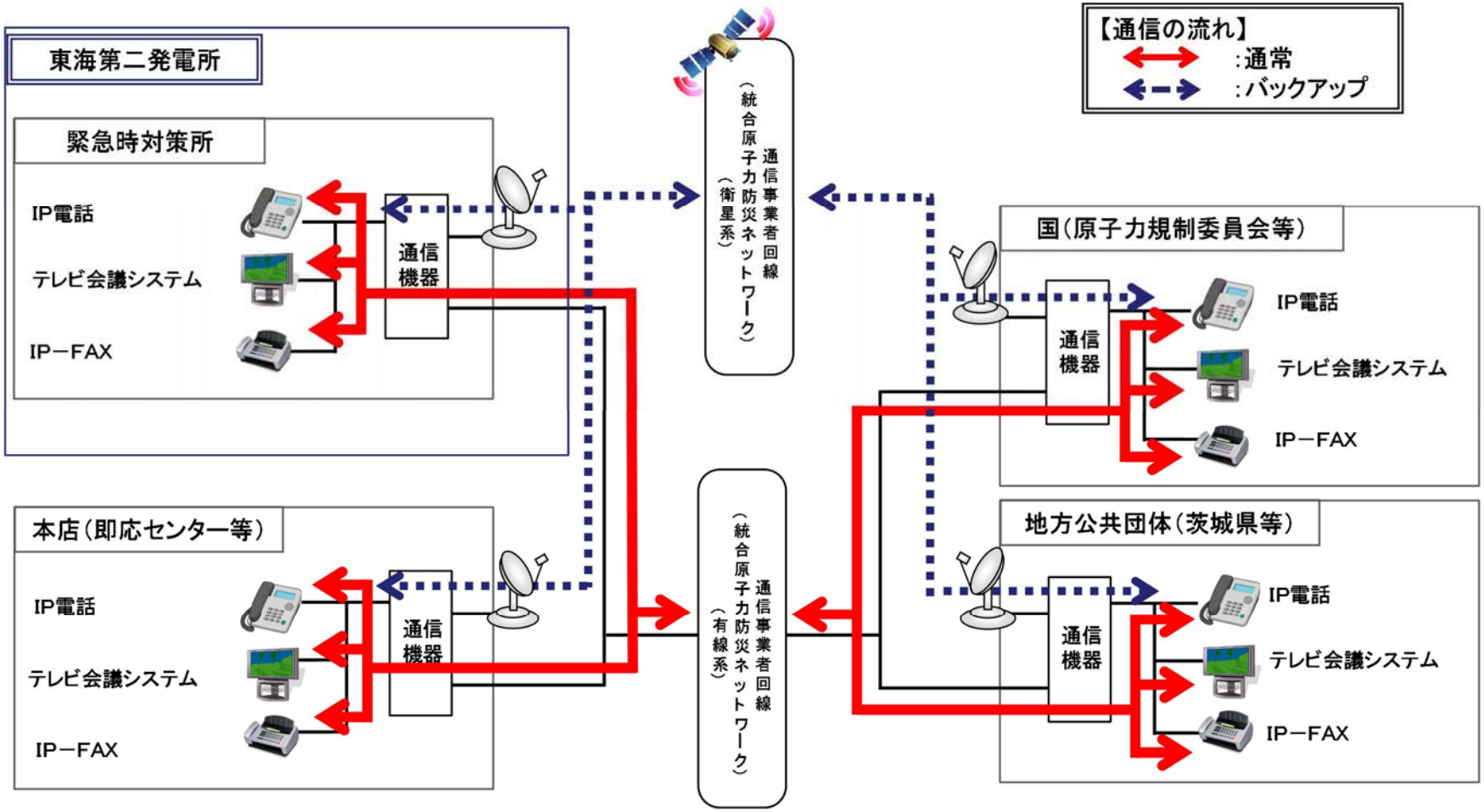
第 2.3－1 図　通信設備（発電所外〔社内関係箇所〕）の概要

（電力保安通信用電話設備，加入電話設備，衛星電話設備，テレビ会議システム（社内））



第 2.3－2 図　通信設備（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，加入電話設備，衛星電話設備，専用電話設備）



第 2.3－3 図　通信設備（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に接続する通信連絡設備）

2.4　データ伝送設備（発電所内）及びデータ伝送設備（発電所外）

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データ伝送設備（発電所内）として，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データ表示装置で構成するＳＰＤＳを設置する設計とする。

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）へ必要なデータを伝送できるデータ伝送設備（発電所外）として緊急時対策支援システム伝送装置で構成するデータ伝送設備を設置する設計とする。

データ伝送設備は，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）へ必要なデータを伝送可能な設計とし，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設計とする。概要を第 2.4－1 図に示す。

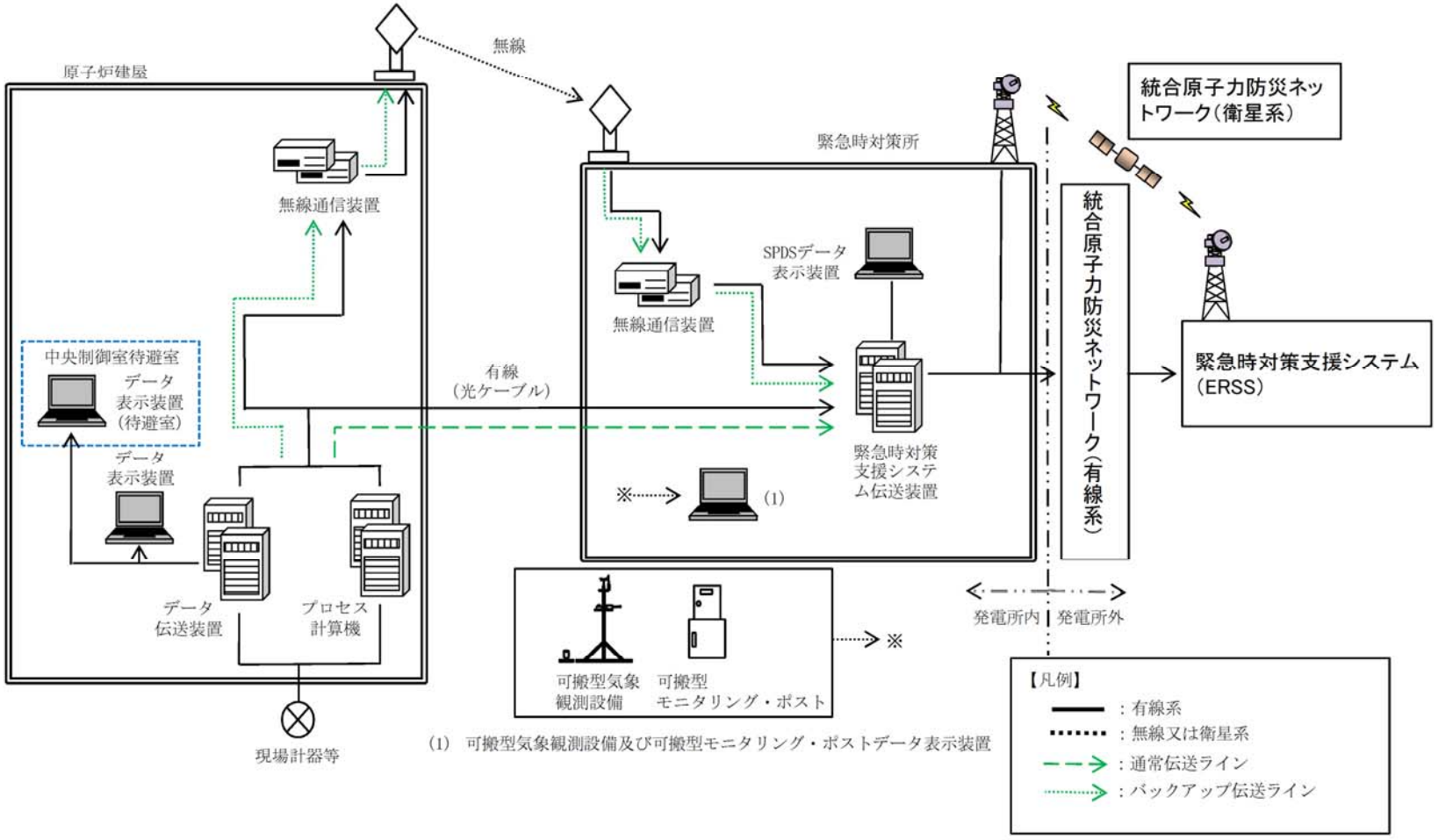
なお，データ伝送設備（発電所内）及びデータ伝送設備（発電所外）のうち，設計基準対象施設であるデータ伝送装置，緊急時対策支援システム伝送装置及びＳＰＤＳデータ表示装置は，重大事故等時においても使用し，重大事故等時においても機能維持を図る設計とする。

データ伝送設備（発電所内）における発電所内建屋間の有線系回線の構成は，原子炉建屋と緊急時対策所間を直接接続する設計とする。

万が一，有線系回線に損傷が発生し，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。

データ伝送設備（発電所内）及びデータ伝送設備（発電所外）について

は，定期的な機能・性能の確認及び外観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 2.4－1 図　データ伝送設備（発電所内）及びデータ伝送設備（発電所外）の概要

2.5　多様性を確保した通信回線

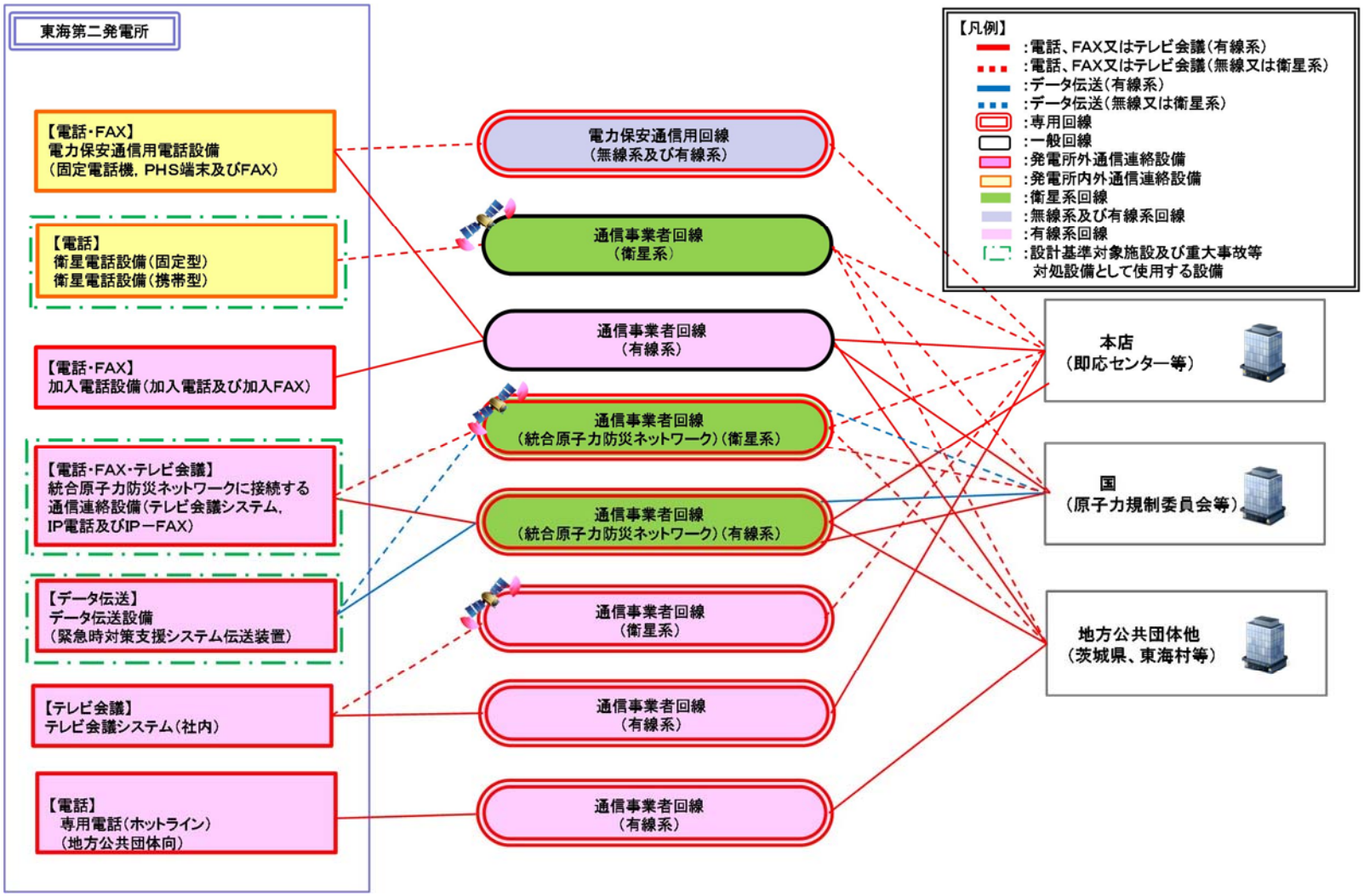
通信設備（発電所外）及びデータ伝送設備（発電所外）については，有線系，無線系又は衛星系回線による通信方式の多様性を確保した専用通信回線に接続し，輻輳等による制限を受けることなく常時使用できる設計とする。多様性を確保した通信回線を第 2.5－1 表に記載するとともに，概要を第 2.5－1 図に示す。

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	無線系（マイクロ波無線）及び有線系回線	電力保安通信用電話設備※1	固定電話機，ＰＨＳ端末	電話	○	◎
			ＦＡＸ	ＦＡＸ	○	◎
通信事業者回線	有線系回線（災害時優先契約あり）	加入電話設備	加入電話	電話	－	○
			加入ＦＡＸ	ＦＡＸ	－	○
	有線系回線（災害時優先契約なし）		加入電話	電話	－	×
			加入ＦＡＸ	ＦＡＸ	－	×
	有線系回線	テレビ会議システム（社内）	テレビ会議システム（社内）	テレビ会議	○	◎
	衛星系回線				○	◎
		衛星電話設備	衛星電話設備（固定型）	電話	－	○
			衛星電話設備（携帯型）	電話	－	○
	有線系回線	専用電話設備	専用電話（ホットライン）（地方公共団体向）	電話	○	◎
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に接続する通信連絡設備	ＩＰ電話	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	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：加入電話設備にも接続されており，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

【凡例】・専用　○：専用回線（帯域専有を含む）　－：非専用回線
・通信の制限　◎：制限なし　○：制限のおそれが少ない　×：制限のおそれがある



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

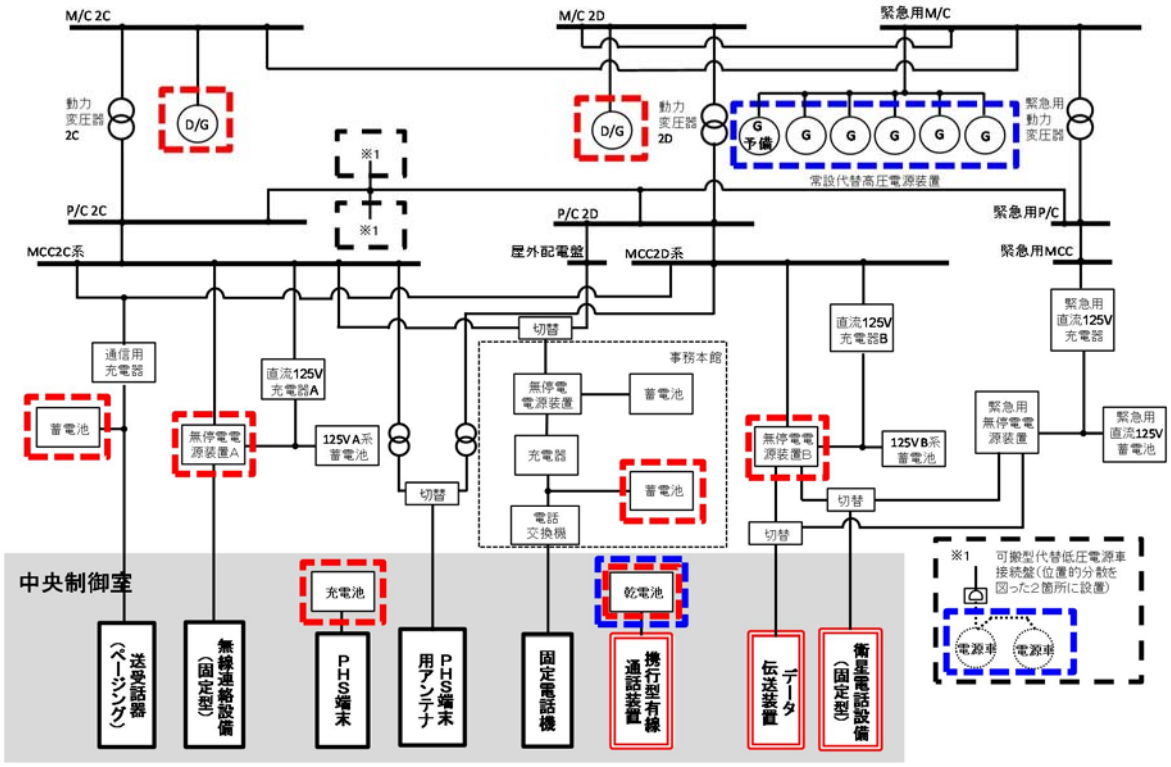
(1)　中央制御室

中央制御室における通信連絡設備は，外部電源喪失時，非常用所内電源又は無停電電源（蓄電池を含む。）から給電できる設計とする。

さらに，中央制御室における通信連絡設備は，常設代替交流電源設備である常設代替高圧電源装置又は可搬型代替交流電源設備である可搬型代替低圧電源車から給電が可能な設計とする。

中央制御室における通信連絡設備の電源構成を，第 2.6－1 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。



【凡例】

：非常用所内電源又は無停電電源（蓄電池を含む）

：代替電源設備

：設計基準対象施設及び重大事故等対処設備として使用する通信連絡設備

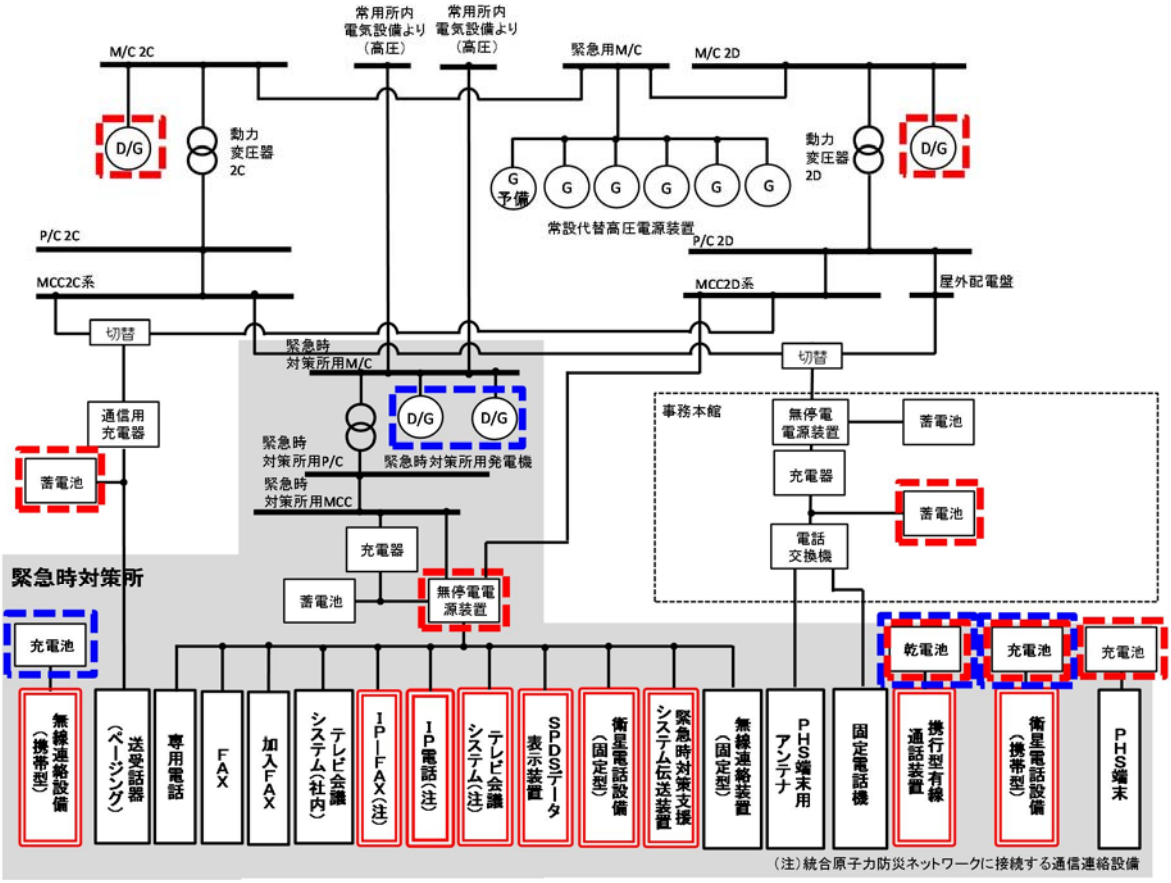
第 2.6－1 図　中央制御室における通信連絡設備の電源構成

(2)　緊急時対策所

緊急時対策所における通信連絡設備は，外部電源喪失時，非常用所内電源又は無停電電源（蓄電池を含む。）から給電できる設計とする。

さらに，緊急時対策所における通信連絡設備は，緊急時対策所用代替電源設備である緊急時対策所用発電機から給電できる設計とする。緊急時対策所における通信連絡設備の電源構成を，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 表及び第 2.6－3 表に示す。



【凡例】

：非常用所内電源又は無停電電源（蓄電池を含む）

：代替電源設備

：設計基準対象施設及び重大事故等対処設備として使用する通信連絡設備

第 2.6－2 図　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（発電所内用）の電源設備

通信種別	主要施設			非常用所内電源 又は無停電電源等	代替電源設備
発電所内	携行型有線通話装置	携行型有線通話装置	中央制御室	乾電池※1	（乾電池）
	送受話器 （ページング） （警報装置を含む。）	送受話器 （ページング） （警報装置を含む。）	中央制御室	非常用ディーゼル発電機 蓄電池	常設代替高圧電源装置 可搬型代替低圧電源車
			緊急時対策所		
	無線連絡設備	無線通話装置（固定型）	中央制御室	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	常設代替高圧電源装置 可搬型代替低圧電源車
			緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	緊急時対策所用発電機
		無線通話装置（携帯型）	緊急時対策所	充電池※2	（充電池）
	ＳＰＤＳ	データ伝送装置	原子炉建屋 付属棟	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	常設代替高圧電源装置 可搬型代替低圧電源車
		緊急時対策支援システム伝送装置	緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	緊急時対策所用発電機
		ＳＰＤＳデータ表示装置	緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	緊急時対策所用発電機

※１：乾電池により約 12 時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：充電池により約 14 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池と交換することとにより 7 日間以上継続しての通話が可能であり，使用後の充電池は代替電源設備にて充電可能。

：設計基準対象施設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（発電所内用及び発電所外用）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	中央制御室	非常用ディーゼル発電機 蓄電池	常設代替高圧電源装置 可搬型代替低圧電源車
			緊急時対策所		
		ＰＨＳ端末	中央制御室	非常用ディーゼル発電機 充電池	常設代替高圧電源装置 可搬型代替低圧電源車
			緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 充電池	常設代替高圧電源装置 可搬型代替低圧電源車 （充電池）
		ＦＡＸ	中央制御室	非常用ディーゼル発電機	常設代替高圧電源装置 可搬型代替低圧電源車
			緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	緊急時対策所用発電機 可搬型代替低圧電源車
	衛星電話設備	衛星電話設備（固定型）	中央制御室	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	常設代替高圧電源装置 可搬型代替低圧電源車
			緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	緊急時対策所用発電機
		衛星電話設備（携帯型）	緊急時対策所	充電池※1	（充電池）
	テレビ会議システム （社内）	テレビ会議システム （社内）	緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	緊急時対策所用発電機

※1：充電池により約 4 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池と交換することとにより 7 日間以上継続しての通話が可能であり，使用後の充電池は代替電源設備にて充電可能。

：設計基準対象施設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（発電所外用）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に接続する通信連絡設備	テレビ会議システム （有線系，衛星系）	緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	緊急時対策所用発電機
		ＩＰ電話 （有線系，衛星系）	緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	緊急時対策所用発電機
		ＩＰ－ＦＡＸ （有線系，衛星系）	緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	緊急時対策所用発電機
	加入電話設備	加入電話	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）
		加入ＦＡＸ	緊急時対策所	通信事業者回線からの給電 非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	緊急時対策所用発電機
	専用電話設備	専用電話 （ホットライン） （地方公共団体向）	緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	緊急時対策所用発電機
	データ伝送設備	緊急時対策支援システム伝送装置	緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 無停電電源装置	緊急時対策所用発電機

：設計基準対象施設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

別紙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箇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別添 第1－1表及び第1－2表に示す。

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，必要に応じ適宜改善を図ることとする。

別紙 第1－1表　通信連絡設備（発電所内用）（１／３）

主要設備		台数・設置場所	新規性基準要求		写真
			既存	新規	
送受話器 （ページング） （警報装置を含む。）	送受話器 （ページング） （警報装置を含む。）	約 330 台 ・緊急時対策所：3 台 ・中央制御室　：9 台 ・原子炉建屋他：約 290 台 屋外：約 20 台	○		 送受話器 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可能性がある。

別紙 第1－1表　通信連絡設備（発電所内用）（２／３）

主要設備		台数・設置場所	新規性基準要求		写真
			既存	新規	
電力保安通信用電話設備	固定電話機	約 210 台 ・緊急時対策所：4 台 ・中央制御室　：5 台 ・原子炉建屋他：約 200 台	○		
	ＰＨＳ端末	約 300 台 ・緊急時対策所　：約 40 台 ・中央制御室　　：4 台 ・発電所員他配備：約 250 台	○		
	ＦＡＸ	12 台 ・緊急時対策所：1 台 ・中央制御室　：1 台 ・原子炉建屋他：10 台	○		

・台数については，今後，訓練等を通して見直しを行う可能性がある。

別紙 第1－1表　通信連絡設備（発電所内用）（３／３）

主要設備		台数・設置場所	新規性基準要求		写真
			既存	新規	
携行型有線通話装置	携行型有線通話装置	15台（予備2台） ・緊急時対策所：3台（予備1台） ・中央制御室　：12台（予備1台）		○	
	中継用ケーブルドラム	12台 ・各現場：12台		○	
衛星電話設備	衛星電話設備（固定型）	8台（予備1台） ・緊急時対策所：6台（予備1台） ・中央制御室　：2台		○	
	衛星電話設備（携帯型）	12台（予備1台） ・緊急時対策所：11台（予備1台） ・原子力館：1台		○	
無線連絡設備	無線連絡設備（固定型）	3台 ・緊急時対策所：2台 ・中央制御室　：1台		○	
	無線連絡設備（携帯型）	約50台（予備1台） ・緊急時対策所：19台（予備1台） ・守衛所他：約30台		○	

・台数については，今後，訓練等を通して見直しを行う可能性がある。

別紙 第1－2表　通信連絡設備（発電所外用）（１／４）

主要設備		台数・設置場所	新規性基準要求		写真
			既存	新規	
加入電話設備	加入電話機	10台 ・緊急時対策所：9台 ・中央制御室　：1台 ※：災害時優先契約あり	○		
	加入ＦＡＸ	2台 ・緊急時対策所：1台 ・中央制御室　：1台	○		
テレビ会議 システム （社内）	テレビ会議 システム （社内）	2台 ・緊急時対策所：2台	○		

・台数については，今後，訓練等を通して見直しを行う可能性がある。

別紙 第1－2表　通信連絡設備（発電所外用）（２／４）

主要設備		台数・設置場所	新規性基準要求		写真
			既存	新規	
専用電話設備	専用電話（ホットライン）（地方公共団体向）	1台 ・緊急時対策所：1台	○		
電力保安通信用電話設備	固定電話機	約210台 ・緊急時対策所：4台 ・中央制御室　：5台 ・原子炉建屋他：約200台	○		
	ＰＨＳ端末	約300台 ・緊急時対策所　：約40台 ・中央制御室　　：4台 ・発電所員他配備：約250台	○		
	ＦＡＸ	12台 ・緊急時対策所：1台 ・中央制御室　：1台 ・原子炉建屋他：10台	○		

・台数については，今後，訓練等を通して見直しを行う可能性がある。

別紙 第1－2表　通信連絡設備（発電所外用）（３／４）

主要設備		台数・設置場所	新規性基準要求		写真
			既存	新規	
統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備	ＩＰ電話	6台（有線系：4台（予備1台），衛星系；2台） ・緊急時対策所：6台（予備1台）（有線系：4台（予備1台），衛星系：2台）		○	
	ＩＰ－ＦＡＸ	3台（有線系：2台，衛星系：1台） ・緊急時対策所：3台（有線系：2台，衛星系：1台）		○	
	テレビ会議システム	一式 ・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可能性がある。

別紙 第1－2表　通信連絡設備（発電所外用）（４／４）

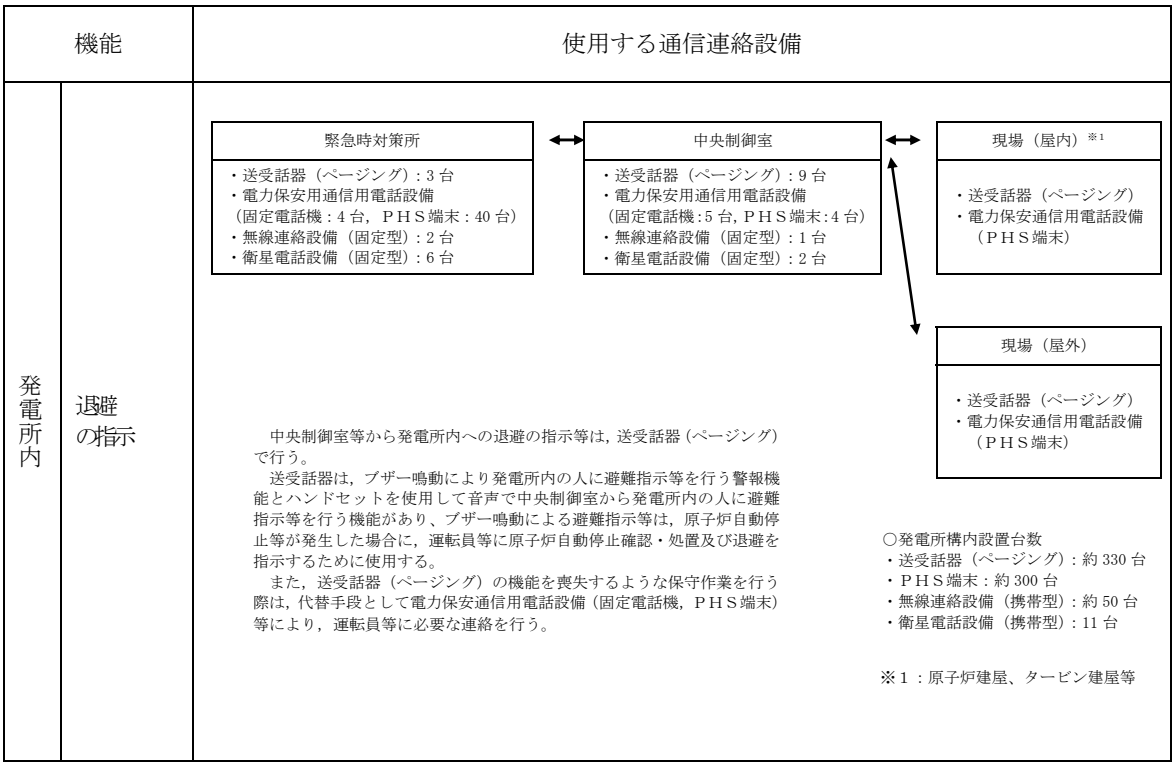
主要設備		台数・設置場所	新規性基準要求		写真
			既存	新規	
衛星電話設備	衛星電話設備 （固定型）	8台（予備1台） ・緊急時対策所：6台（予備1台） ・中央制御室：2台		○	
	衛星電話設備 （携帯型）	12台（予備1台） ・緊急時対策所：11台（予備1台） ・原子力館：1台		○	

・台数については，今後，訓練等を通して見直しを行う可能性がある。

別紙２　機能ごとに必要な通信連絡設備

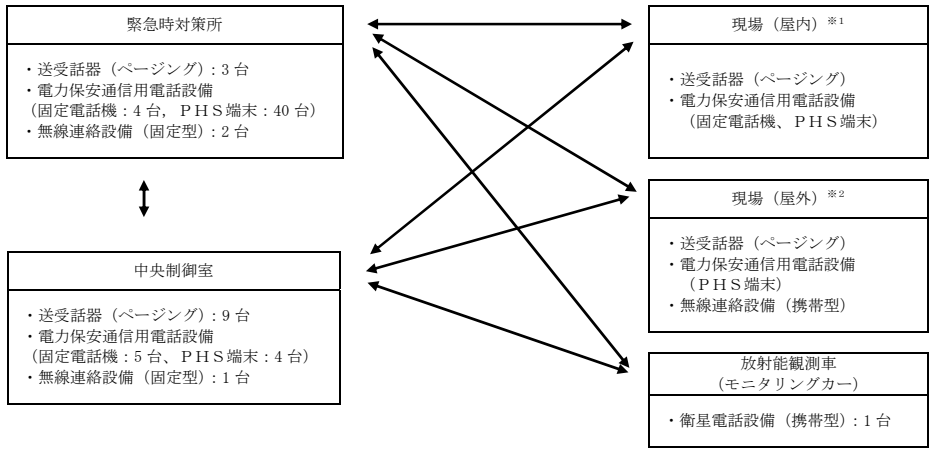
発電所内における「退避の指示」及び「操作・作業の指示」，発電所外への「連絡・通報等」に必要な通信連絡の種類，配備台数等について，通信連絡が必要な箇所ごとに整理した通信連絡の指揮系統図を別紙 第 2－1 図，別紙 第 2－2 図，別紙 第 2－3 図に示す。

通信連絡設備は，使用する要員，連絡先（地方公共団体，その他関係機関等）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。

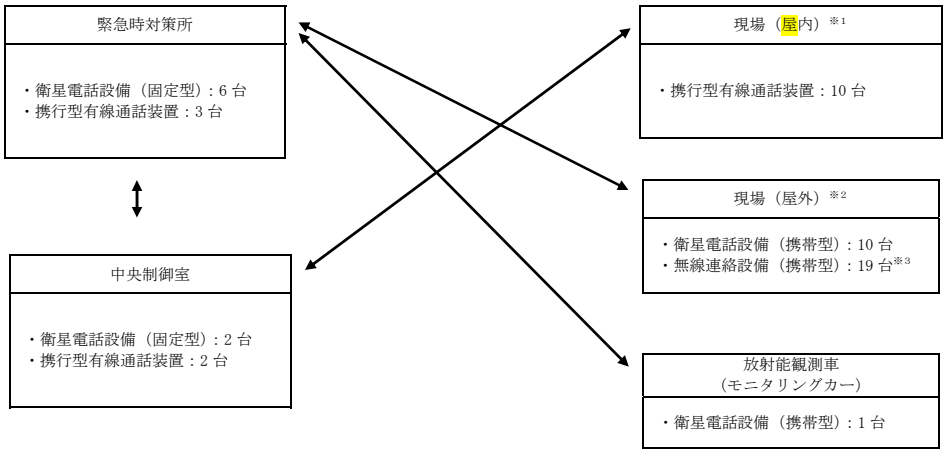


・台数については，今後，訓練等を通して見直しを行う可能性がある。

別紙 第 2－1 図　「退避の指示」における通信連絡の指揮系統図

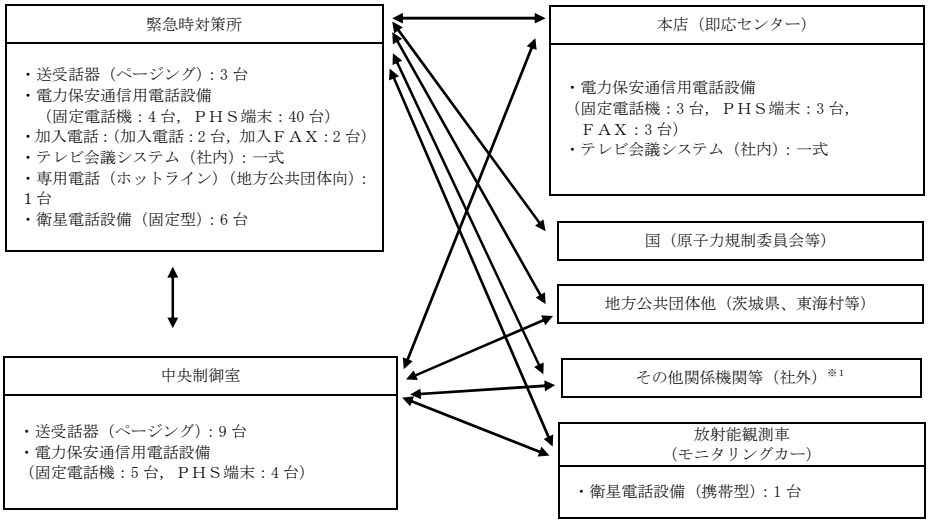
機能		使用する通信連絡設備
発電所内	操作・作業の連絡	○送受話器（ページング）及び電力保安通信用電話設備（固定電話機、ＰＨＳ端末）等が使用できる場合  ○発電所構内設置台数 ・送受話器（ページング）：約 330 台 ・固定電話機：約 210 台 ・ＰＨＳ端末：約 300 台 ・無線連絡設備（携帯型）：約 50 台 ※１：原子炉建屋、タービン建屋等 ※２：モニタリングに係る作業を含む

・台数については、今後、訓練等を通して見直しを行う可能性がある。

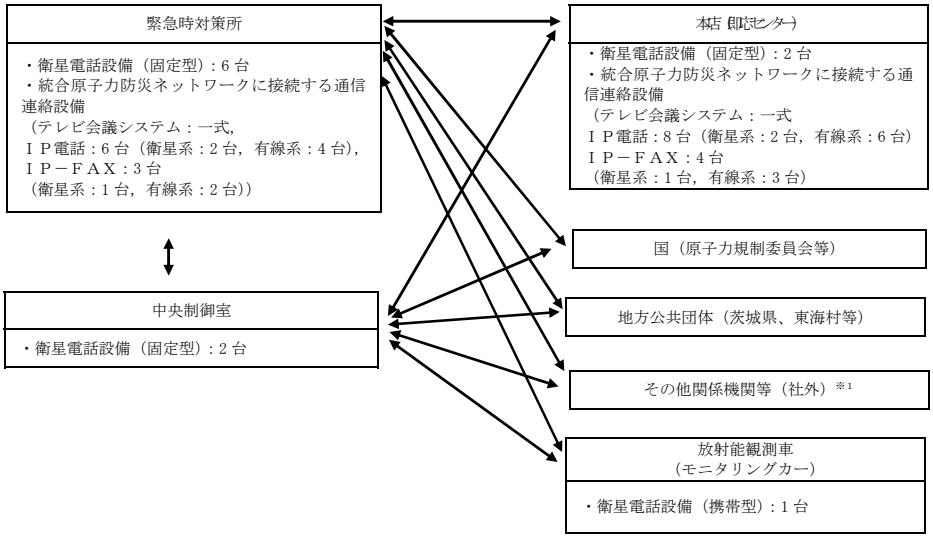
機能		使用する通信連絡設備
発電所内	操作・作業の連絡	○送受話器（ページング）及び電力保安通信用電話設備（固定電話機、ＰＨＳ端末）等が使用できない場合  ※１：原子炉建屋、タービン建屋等 ※２：モニタリングに係る作業を含む ※３：屋外現場連絡用 重大事故等が発生した場合においても、設置又は保管する通信連絡設備により十分に対応できる。 重大事故等が発生した場合（全交流動力電源喪失（長期ＴＢ））における必要な通信連絡設備は以下の通り 衛星電話設備（固定型）：・中央制御室　：1 台、・緊急時対策所：3 台 衛星電話設備（携帯型）：・現場（屋外）：4 台 無線連絡設備（携帯型）：・現場（屋外）：5 台 携行型有線通話装置：・中央制御室　：2 台、・現場（屋内）：10 台

・台数については、今後、訓練等を通して見直しを行う可能性がある。

別紙 第２－２図　「操作・作業の連絡」における通信連絡の指揮系統図

機能		使用する通信連絡設備
発電所外	連絡・通報等	○送受話器（ページング）及び電力保安通信用電話設備（固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ）が使用できる場合  ※1：隣接事業所を含む。

・台数については、今後、訓練等を通して見直しを行う可能性がある。

機能		使用する通信連絡設備
発電所外	連絡・通報等	○送受話器（ページング）及び電力保安通信用電話設備（固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ）が使用できない場合  ※1：隣接事業所を含む。

・台数については、今後、訓練等を通して見直しを行う可能性がある。

別紙 第 2－3 図　「連絡・通報等」における通信連絡の指揮系統図

別紙３　携行型有線通話装置等の使用方法及び使用場所

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，発電所内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，以下の通信連絡設備を使用する。

○携行型有線通話装置

中央制御室に保管する携行型有線通話設備は，中央制御室と各現場（屋内）間に布設している専用通信線を用い，携行型有線通話装置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中央制御室と各現場（屋内）間の必要な通信連絡を行うことができる設計とする。

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，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し，中央制御室及び現場（屋内）にて対応する運転員及び重大事故等対応要員のうち運転操作対応要員は各自１個を携行し使用する。なお，屋外より合流する重大事故等対応要員のうち運転操作対応要員が使用する携行型有線通話装置は，合流する運転員が中央制御室より携行する。

○衛星電話設備（固定型）

中央制御室及び緊急時対策所に設置する衛星電話設備（固定型）は，中央制御室と緊急時対策所間の必要な通信連絡を行うことができる設計とする。

また，屋外の重大事故等対応要員は衛星電話設備（携帯型）を使用することにより緊急時対策所と現場（屋外）間の必要な通信連絡を行うことができる設計とする。

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し，中央制御室と緊急時対策所間として各１個，緊急時対策所と現場（屋外）間として緊急時対策所に１個使用する。

○衛星電話設備（携帯型）

緊急時対策所に保管する衛星電話設備（携帯型）は，現場（屋外）と緊急時対策所間の必要な通信連絡を行うことができる設計とする。

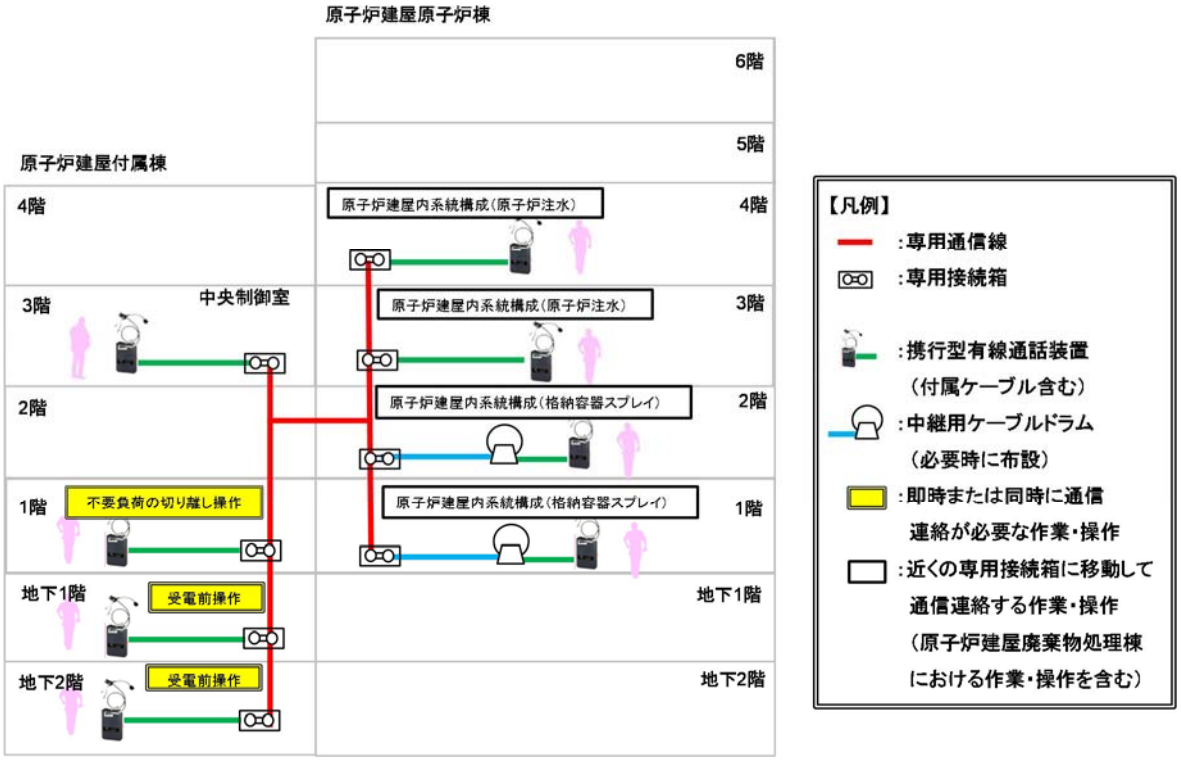
通信連絡設備の必要台数は，有効性評価における各重要事故シーケンスで使用する台数とし，現場（屋外）と緊急時対策所間連絡用として屋外の災害対策要員の作業ごとに各 1 個を携行し使用する。

○無線連絡設備（携帯型）

緊急時対策所に保管する無線連絡設備（携帯型）は，現場（屋外）間の必要な通信連絡を行うことができる設計とする。

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し，現場（屋外）間連絡用として屋外の災害対策要員は各自 1 個を携行し使用する。

携行型有線通話装置を用いた通信連絡の概要及び衛星電話設備（固定型）等を用いた通信連絡の概要について，別紙 第 3－1 図及び別紙 第 3－2 図に示す。また，各重要事故シーケンスで使用する携行型有線通話装置を使用する通話場所の例を別紙 第 3－1 表，各重要事故シーケンスで使用する携行型有線通話装置及び衛星電話設備等の台数を別紙 第 3－2 表及び別紙 第 3－3 表に示す。



・使用方法については，今後，訓練等を通して見直しを行う可能性がある。

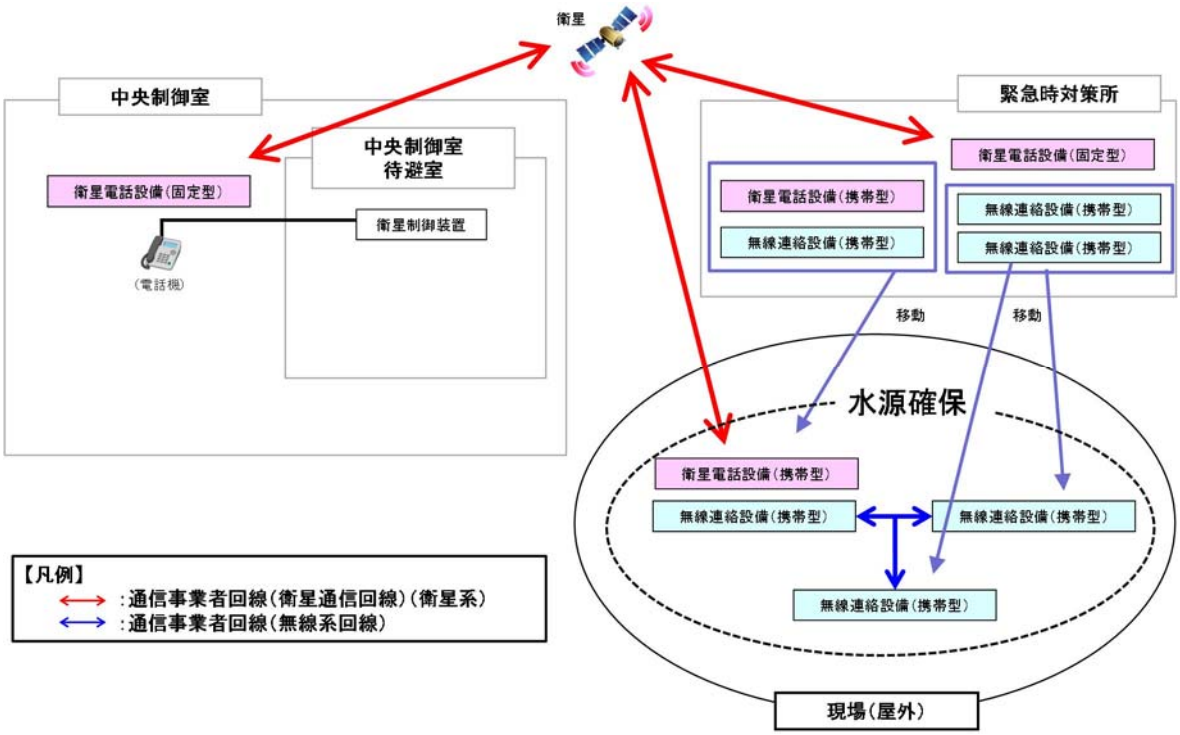
別紙 第3－1図　携行型有線通話装置を用いた通信連絡の概要

（重大事故シーケンス　全交流電源喪失（長期ＴＢ）の例）

別紙 第3－1表　携行型有線通話装置を使用する通話場所の例

（重大事故シーケンス　全交流電源喪失（長期ＴＢ）の例）

作業・操作内容	作業・操作場所	
不要負荷の切り離し操作	原子炉建屋付属棟1階	Ｃ／Ｓ電気室
受電前準備	原子炉建屋付属棟地下1,2階	Ｃ／Ｓ電気室
原子炉建屋内系統構成（原子炉注水）	原子炉建屋原子炉棟4階	北西通路
原子炉建屋内系統構成（原子炉注水）	原子炉建屋原子炉棟3階	ＭＳＩＶ保修室
原子炉建屋内系統構成（格納容器スプレイ）	原子炉建屋原子炉棟2階	南側通路
原子炉建屋内系統構成（格納容器スプレイ）	原子炉建屋原子炉棟1階	南側通路



別紙 第3－2図　衛星電話設備（固定型）等を用いた通信連絡の概要

別紙 第3－2表　各重大事故シーケンスで使用する携行型有線通話装置の台数

単位：台

各重大事故シーケンス ＼ 使用場所			原子炉建屋付属棟 －：作業無		原子炉建屋 原子炉棟 －：作業無	原子炉建屋 廃棄物処理棟 －：作業無	計（注１）
			中央制御室 －：作業無				
運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故（炉心の著しい損傷防止）	①－1	高圧・低圧注水機能喪失	2	－	－	3	5
	①－2	高圧注水・減圧機能喪失	－	－	－	－	－
	①-3-1	全交流動力電源喪失（長期ＴＢ）	2	2	8	－	12
	①-3-2	全交流動力電源喪失（ＴＢＤ，ＴＢＵ）	2	2	8	－	12
	①-3-3	全交流動力電源喪失（ＴＢＰ）	2	2	8	－	12
	①-4-1	崩壊熱除去機能喪失（取水機能が喪失した場合）	2	2	－	－	4
	①-4-2	崩壊熱除去機能機能（残留熱除去系が故障した場合）	2	－	－	3	5
	①-5	原子炉停止機能喪失	－	－	－	－	－
	①-6	ＬＯＣＡ時注水機能喪失	2	－	－	3	5
	①-7	格納容器バイパス（インターフェイスシステムＬＯＣＡ）	2	－	4	－	6
	①-8	津波浸水による注水機能喪失	2	2	－	－	4
重大事故（原子炉格納容器の破損の防止）	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）（代替循環冷却系を使用する場合）	2	2	－	－	4
	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）（代替循環冷却系を使用できない場合）	2	2	－	3	7
	②-2	高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱	2	2	－	3	7
	②-3	原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用	2	2	－	3	7
	②-4	水素燃焼	2	2	－	3	7
	②-5	溶融炉心・コンクリート相互作用	2	2	－	3	7
使用済燃料プールにおける重大辞事故に至るおそれがある事故（使用済燃料貯蔵槽内の燃料破損の防止）	③-1	想定事故１	－	－	－	－	－
	③-2	想定事故２	－	－	－	－	－
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（運転停止中原子炉内の燃料損傷の防止）	④-1	崩壊熱除去機能喪失（残留熱除去系の故障による停止時冷却機能喪失）	2	2	－	－	4
	④-2	全交流動力電源喪失	2	2	－	－	4
	④-3	原子炉冷却材の流出	－	－	－	－	－
	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可能性がある。

（注１）：中央制御室へ現場用（中央制御室必要分含め）として12台（予備１台）を保管するため、重大事故等においても対応できる。

別紙 第３－３表　各重大事故シーケンスで使用する衛星電話設備等の台数

単位：台

各重大事故シーケンス ＼ 使用場所 ／ 設備			屋内（中央制御室）－：作業無	屋内（緊急時対策所）－：作業無	屋外 －：作業無	
			衛星電話設備（固定型）※1	衛星電話設備（固定型）※1	衛星電話設備（携帯型）※2	無線連絡設備（携帯型）※3
運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故（炉心の著しい損傷防止）	①－1	高圧・低圧注水機能喪失	1	3	2	5
	①－2	高圧注水・減圧機能喪失	－	－	－	－
	①-3-1	全交流動力電源喪失（長期ＴＢ）	1	3	2	5
	①-3-2	全交流動力電源喪失（ＴＢＤ，ＴＢＵ）	1	3	2	5
	①-3-3	全交流動力電源喪失（ＴＢＰ）	1	3	2	5
	①-4-1	崩壊熱除去機能喪失（取水機能が喪失した場合）	－	－	－	－
	①-4-2	崩壊熱除去機能機能（残留熱除去系が故障した場合）	1	3	2	5
	①-5	原子炉停止機能喪失	－	－	－	－
	①-6	ＬＯＣＡ時注水機能喪失	1	3	2	5
	①-7	格納容器バイパス（インターフェイスシステムＬＯＣＡ）	－	－	－	－
	①-8	津波浸水による注水機能喪失	1	3	2	5
重大事故（原子炉格納容器の破損の防止）	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）（代替循環冷却系を使用する場合）	－	－	－	－
	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）（代替循環冷却系を使用できない場合）	1	3	2	5
	②-2	高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱	－	－	－	－
	②-3	原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用	－	－	－	－
	②-4	水素燃焼	－	－	－	－
	②-5	溶融炉心・コンクリート相互作用	－	－	－	－
使用済燃料プールにおける重大辞事故に至るおそれがある事故（使用済燃料貯蔵槽内の燃料破損の防止）	③-1	想定事故１	1	3	2	5
	③-2	想定事故２	1	3	2	5
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（運転停止中原子炉内の燃料損傷の防止）	④-1	崩壊熱除去機能喪失（残留熱除去系の故障による停止時冷却機能喪失）	－	－	－	－
	④-2	全交流動力電源喪失	－	－	－	－
	④-3	原子炉冷却材の流出	－	－	－	－
	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可能性がある。

※１：中央制御室へ２台、緊急時対策所へ６台（予備１台）を設置するため、重大事故等においても対応できる。

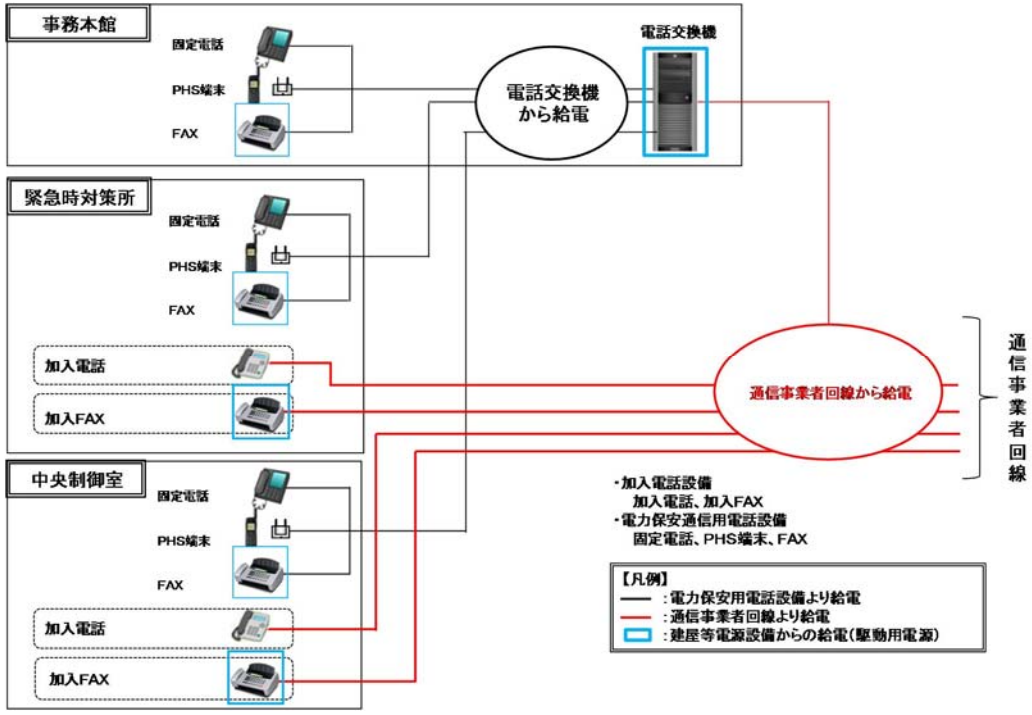
※２：緊急時対策所へ 11 台（予備１台）を保管するため、重大事故等においても対応できる。

※３：緊急時対策所へ 19 台（予備１台）を保管するため、重大事故等においても対応できる。

別紙４　加入電話設備（加入電話及び加入ＦＡＸ）の構成について

加入電話設備（加入電話及び加入ＦＡＸ）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。

加入電話設備（加入電話及び加入ＦＡＸ）の概要を別紙 第 4−1 図に示す。



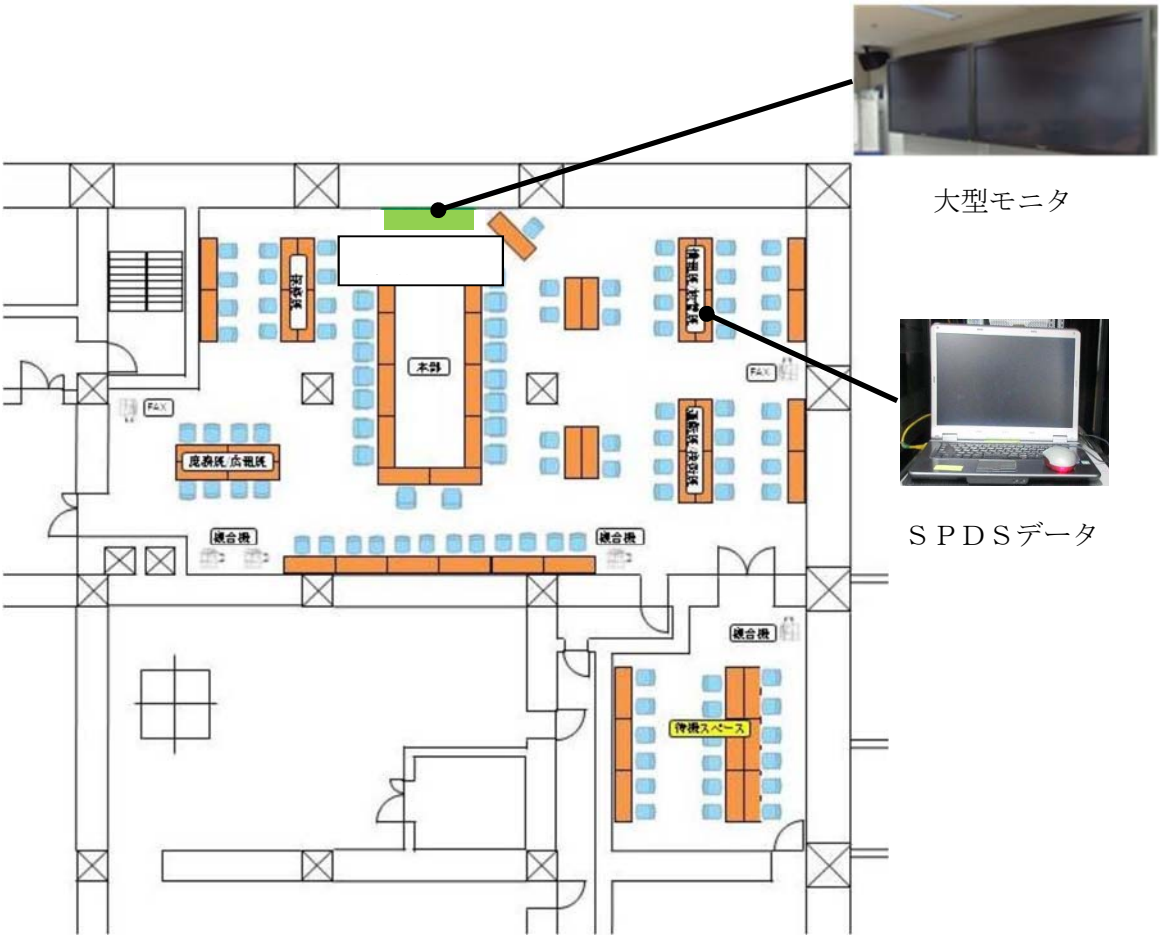
別紙 第 4−1 図　加入電話設備の構成

別紙５　緊急時対策所におけるＳＰＤＳデータ表示装置

緊急時対策所におけるＳＰＤＳデータの表示については，ＳＰＤＳデータ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が可能な設計とする。

なお，大型モニタを配備し，ＳＰＤＳデータ表示装置の画面を表示させることが可能な設計とする。

概要を別紙 第 5－1 図に示す。



・写真については，一部イメージを含む。

・配備又は保管場所については，今後，訓練等を通して見直しを行う可能性がある。

別紙 第 5－1 図　緊急時対策所におけるＳＰＤＳデータ表示の概要

別紙６　ＳＰＤＳのデータ伝送概要と確認できるパラメータ

通常，緊急時対策所内に設置する緊急時対策支援システム伝送装置は，原子炉建屋付属棟に設置するデータ伝送装置からデータを収集し，ＳＰＤＳデータ表示装置にて確認できる設計とする。

緊急時対策所内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，緊急時対策所において，データを確認（主要なバルブの開閉表示も確認可能である）することができるとともに，国の緊急時対策支援システム（ＥＲＳＳ）へ伝送できる設計とする。

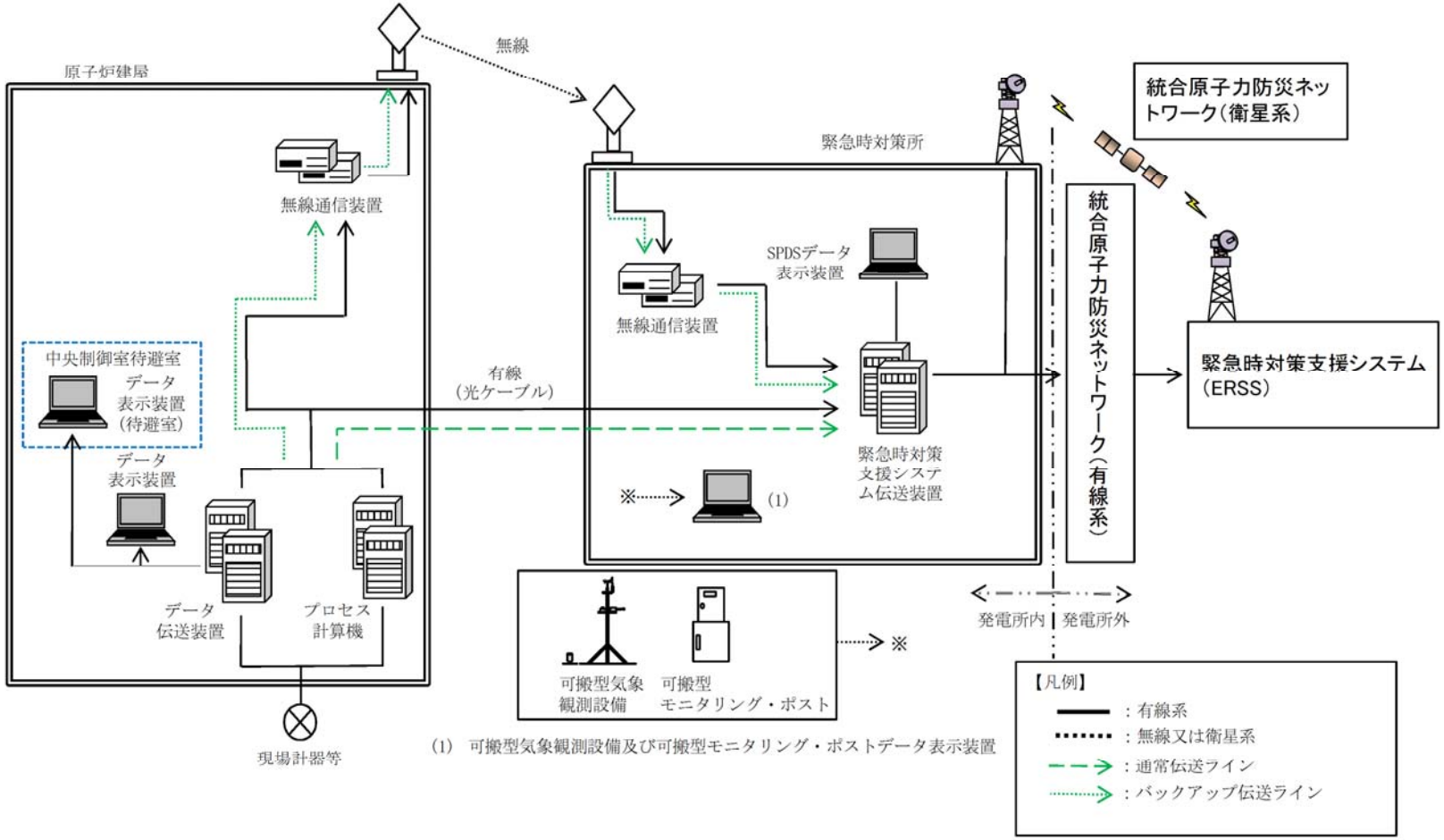
通常のデータ伝送ラインである有線系回線が使用できない場合，緊急時対策所内に設置する緊急時対策支援システム伝送装置は，バックアップ伝送ラインである無線系回線により原子炉建屋付属棟に設置するデータ伝送装置からデータを収集し，ＳＰＤＳデータ表示装置にて確認できる設計とする。

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に可能な限り関連パラメータを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する。

ＳＰＤＳのデータ伝送概要を別紙 第 6－1 図に示す。

また，ＳＰＤＳデータ表示装置で確認できるパラメータを別紙 第 6－1 表に示す。



(1) 可搬型気象観測設備及び可搬型モニタリング・ポストデータ表示装置

別紙 第６－１図　ＳＰＤＳのデータ伝送概要

別紙 第6－1表　ＳＰＤＳデータ表示装置で確認できるパラメータ

(1/6)

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	平均出力領域計装　平均	○	○	○
	平均出力領域計装　A	○	－	○
	平均出力領域計装　B	○	－	○
	平均出力領域計装　C	○	－	○
	平均出力領域計装　D	○	－	○
	平均出力領域計装　E	○	－	○
	平均出力領域計装　F	○	－	○
	起動領域計装　A	○	○	○
	起動領域計装　B	○	○	○
	起動領域計装　C	○	○	○
	起動領域計装　D	○	○	○
	起動領域計装　E	○	○	○
	起動領域計装　F	○	○	○
	起動領域計装　G	○	○	○
	起動領域計装　H	○	○	○
炉心冷却の状態確認	原子炉水位(狭帯域)	○	○	○
	原子炉水位(広帯域)	○	○	○
	原子炉水位(燃料域)	○	○	○
	原子炉水位(SA 広帯域)	○	－	○
	原子炉水位(SA 燃料域)	○	－	○
	原子炉圧力	○	○	○
	原子炉圧力(SA)	○	－	○
	高圧炉心スプレイ系系統流量	○	○	○
	低圧炉心スプレイ系系統流量	○	○	○
	原子炉隔離時冷却系系統流量	○	○	○
	残留熱除去系系統流量 A	○	○	○
	残留熱除去系系統流量 B	○	○	○
	残留熱除去系系統流量 C	○	○	○
	逃がし安全弁出口温度	○	○	○
	原子炉再循環ポンプ入口温度	○	○	○
	原子炉給水流量	○	○	○

別紙 第6－1表　ＳＰＤＳデータ表示装置で確認できるパラメータ

(2/6)

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	原子炉圧力容器温度	○	－	○
	残留熱除去系熱交換器入口温度	○	－	○
	高圧代替注水系系統流量	○	－	○
	低圧代替注水系原子炉注水流量	○	－	○
	代替循環冷却系原子炉注水流量	○	－	○
	代替淡水貯槽水位	○	－	○
	6.9kV 母線 2A-1 電圧	○	○	○
	6.9kV 母線 2A-2 電圧	○	○	○
	6.9kV 母線 2B-1 電圧	○	○	○
	6.9kV 母線 2B-2 電圧	○	○	○
	6.9kV 母線 2C 電圧	○	○	○
	6.9kV 母線 2D 電圧	○	○	○
	6.9kV 母線 HPCS 電圧	○	○	○
	D/G 2C 遮断器(660)閉	○	○	○
	D/G 2D 遮断器(670)閉	○	○	○
	HPCS D/G 遮断器(680)閉	○	○	○
	圧力容器フランジ温度	○	－	○
	125VDC 2A 母線電圧	○	○	○
	125VDC 2B 母線電圧	○	○	○
	6.9kV 緊急用母線電圧	○	○	○
	480V 緊急用母線電圧	○	○	○
格納容器内の状態確認	格納容器雰囲気放射線モニタ(D/W)(A)	○	○	○
	格納容器雰囲気放射線モニタ(D/W)(B)	○	○	○
	格納容器雰囲気放射線モニタ(S/C)(A)	○	○	○
	格納容器雰囲気放射線モニタ(S/C)(B)	○	○	○
	ドライウェル圧力（広帯域）	○	○	○
	ドライウェル圧力（狭帯域）	○	－	○
	ドライウェル圧力	○	－	○
	サプレッション・チェンバ圧力	○	－	○
	サプレッション・プール圧力	○	○	○

別紙 第6－1表　ＳＰＤＳデータ表示装置で確認できるパラメータ

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	ドライウェル雰囲気温度	○	○	○
	サプレッション・プール水温度（平均値）	○	○	○
	サプレッション・プール水温度	○	○	○
	サプレッション・プール雰囲気温度	○	○	○
	サプレッション・チェンバ雰囲気温度	○	○	○
	サプレッション・プール水位	○	○	○
	格納容器雰囲気水素濃度(D/W)(A)	○	○	○
	格納容器雰囲気水素濃度(D/W)(B)	○	○	○
	格納容器雰囲気水素濃度(S/C)(A)	○	○	○
	格納容器雰囲気水素濃度(S/C)(B)	○	○	○
	格納容器雰囲気酸素濃度(D/W)(A)	○	○	○
	格納容器雰囲気酸素濃度(D/W)(B)	○	○	○
	格納容器雰囲気酸素濃度(S/C)(A)	○	○	○
	格納容器雰囲気酸素濃度(S/C)(B)	○	○	○
	格納容器内水素濃度(SA)	○	－	○
	格納容器内酸素濃度(SA)	○	－	○
	低圧代替注水系格納容器スプレイ流量	○	－	○
	低圧代替注水系格納容器下部注水流量	○	－	○
	代替循環冷却系格納容器スプレイ流量	○	－	○
	格納容器下部水位	○	－	○
	格納容器下部水温	○	－	○
	常設高圧代替注水系ポンプ吐出圧力	○	－	○
	常設低圧代替注水系ポンプ吐出圧力	○	－	○
	代替循環冷却系ポンプ吐出圧力	○	－	○
	原子炉隔離時冷却系ポンプ吐出圧力	○	－	○
	高圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力	○	－	○
	残留熱除去系ポンプ吐出圧力	○	－	○
	低圧炉心スプレイ系ポンプ吐出圧力	○	－	○
	代替循環冷却系ポンプ入口温度	○	－	○
	残留熱除去系熱交換器出口温度	○	－	○
	残留熱除去系海水系系統流量	○	－	○

別紙 第6－1表　ＳＰＤＳデータ表示装置で確認できるパラメータ

(4/6)

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	残留熱除去系 A 注入弁全開	○	○	○
	残留熱除去系 B 注入弁全開	○	○	○
	残留熱除去系 C 注入弁全開	○	○	○
	格納容器内スプレイ弁 A（全開）	○	○	○
	格納容器内スプレイ弁 B（全開）	○	○	○
	主蒸気管放射線モニタ(A)	○	○	○
	主蒸気管放射線モニタ(B)	○	○	○
	主蒸気管放射線モニタ(C)	○	○	○
	主蒸気管放射線モニタ(D)	○	○	○
放射能隔離の状態確認	主排気筒放射線モニタ A	○	○	○
	主排気筒放射線モニタ B	○	○	○
	主排気筒モニタ（高レンジ）	○	○	○
	主蒸気管放射線モニタ A	○	○	○
	主蒸気管放射線モニタ B	○	○	○
	主蒸気管放射線モニタ C	○	○	○
	主蒸気管放射線モニタ D	○	○	○
	排ガス放射能（プレホールドアップ）A	○	○	○
	排ガス放射能（プレホールドアップ）B	○	○	○
	NS4 内側隔離	○	○	○
	NS4 外側隔離	○	○	○
	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 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 モニタ（高レンジ）A	○	○	○
	SGTS モニタ（高レンジ）B	○	○	○
	SGTS モニタ（低レンジ）A	○	○	○

別紙 第6－1表　ＳＰＤＳデータ表示装置で確認できるパラメータ

(5/6)

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	SGTS モニタ（低レンジ）B	○	○	○
	耐圧強化ベント系放射線モニタ	○	－	○
	放水口モニタ(T-2)	○	○	○
	モニタリングポスト(A)	○	○	－
	モニタリングポスト(B)	○	○	－
	モニタリングポスト(C)	○	○	－
	モニタリングポスト(D)	○	○	－
	モニタリングポスト(A)広域レンジ	○	○	－
	モニタリングポスト(B)広域レンジ	○	○	－
	モニタリングポスト(C)広域レンジ	○	○	－
	モニタリングポスト(D)広域レンジ	○	○	－
	大気安定度　10 分値	○	○	－
	18m ベクトル平均風向 10 分値	○	○	－
	71m ベクトル平均風向 10 分値	○	○	－
	140m ベクトル平均風向 10 分値	○	○	－
	18m ベクトル平均風速 10 分値	○	○	－
	71m ベクトル平均風速 10 分値	○	○	－
	140m ベクトル平均風速 10 分値	○	○	－
	可搬型モニタリング・ポスト（Ａ）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（Ｂ）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（Ｃ）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（Ｄ）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（緊急時対策所）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（ＮＥ）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（Ｅ）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（ＳＷ）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（Ｓ）	○	－	－
	可搬型モニタリング・ポスト（ＳＥ）	○	－	－
	風向（可搬型）	○	－	－
	風速（可搬型）	○	－	－
	大気安定度（可搬型）	○	－	－

別紙 第6－1表　ＳＰＤＳデータ表示装置で確認できるパラメータ

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	使用済燃料プール水位・温度（SA 広域）	○	－	○
	使用済燃料プール温度（SA）	○	－	○
	使用済燃料プール温度	○	－	○
	使用済燃料プールエリア放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）	○	－	○
水素爆発による格納容器の破損防止確認	フィルタ装置出口放射線モニタ（高レンジ・低レンジ）	○	－	○
	フィルタ装置入口水素濃度	○	－	○
	フィルタ装置圧力	○	－	○
	フィルタ装置水位	○	－	○
	フィルタ装置スクラビング水温度	○	－	○
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	○	－	○
	静的触媒式水素再結合器動作監視装置	○	－	○
非常用炉心冷却系（ECCS）の状態等	自動減圧系 A 作動	○	○	○
	自動減圧系 B 作動	○	○	○
	原子炉隔離時冷却系ポンプ起動	○	○	○
	高圧炉心スプレイ系ポンプ起動	○	○	○
	高圧炉心スプレイ系注入弁全開	○	○	○
	低圧炉心スプレイ系ポンプ起動	○	○	○
	低圧炉心スプレイ系注入弁全開	○	○	○
	残留熱除去系ポンプ A 起動	○	○	○
	残留熱除去系ポンプ B 起動	○	○	○
	残留熱除去系ポンプ C 起動	○	○	○
	残留熱除去系 A 注入弁全開	○	○	○
	残留熱除去系 B 注入弁全開	○	○	○
	残留熱除去系 C 注入弁全開	○	○	○
	全制御棒全挿入	○	○	○
津波監視	取水ピット水位計	○	－	○
	潮位計	○	－	○

別紙７　過去のプラントパラメータ閲覧について

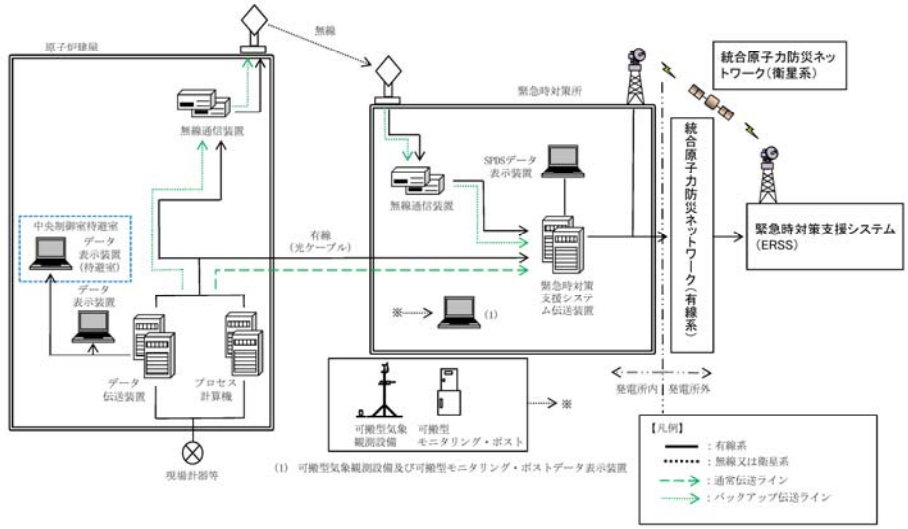
緊急時対策支援システム伝送装置に収集されるプラントパラメータ（ＳＰＤＳパラメータ）は，緊急時対策支援システム伝送装置で 2 週間分（1 分周期）のデータを保存（自動収集）できる設計とする。

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，緊急時対策所のＳＰＤＳデータ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，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データ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データ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。

概要を別紙 第 7－1 図に示す。



別紙 第 7－1 図　過去のプラントパラメータ閲覧の概要

別紙８　緊急時対策所の通信連絡設備に係る耐震措置について

緊急時対策所内に設置又は保管する通信連絡設備は，転倒防止措置等を施す設計とする。さらに，緊急時対策所に設置又は保管する重大事故等対処設備は，固縛又は転倒防止措置を講じる等，基準地震動による地震力に対し，機能喪失しない設計とする。

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ＳＰＤＳ及びデータ伝送設備については，固縛又は転倒防止措置等を講じる等，基準地震動による地震力に対し，機能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し，機能喪失しない設計とする。

緊急時対策所における通信連絡設備，ＳＰＤＳ及びデータ伝送設備の耐震措置について，別紙 第 8－1 表及び別紙 第 8－2 表に示す。

別紙 第8－1表　緊急時対策所の通信連絡設備に係る耐震措置

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（固定型）	・衛星電話設備（固定型）は，耐震性を有する緊急時対策所内に設置し，固縛又は転倒防止措置を講じるとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対し，機能喪失しないことを確認する。 ・衛星電話設備（固定型）の衛星電話設備（屋外アンテナ）及び衛星制御装置は，耐震性を有する緊急時対策所に設置し，固縛又は転倒防止措置を講じるとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対し，機能喪失しないことを確認する。 ・衛星制御装置から衛星電話設備（屋外アンテナ）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（携帯型）	・衛星電話設備（携帯型）は，耐震性を有する緊急時対策所内に保管し，固縛又は転倒防止措置を講じるとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対し，機能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（携帯型）	・無線連絡設備（携帯型）は，耐震性を有する緊急時対策所内に保管し，固縛又は転倒防止措置を講じるとともに，加振試験等により，基準地震動による地震力に対し，機能喪失しないことを確認する。
	携行型有線通話装置	携行型有線通話装置	・携行型有線通話装置は，耐震性を有する緊急時対策所内に保管し，固縛又は転倒防止措置を講じるとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対し，機能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	テレビ会議システム ＩＰ電話 ＩＰ－ＦＡＸ	・統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話及びＩＰ－ＦＡＸ）は，耐震性を有する緊急時対策所内に設置し，固縛又は転倒防止措置を講じるとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対し，機能喪失しないことを確認する。 ・統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（テレビ会議システム，ＩＰ電話及びＩＰ－ＦＡＸ）の衛星無線通信装置及び通信機器は，耐震性を有する緊急時対策所に設置し，固縛又は転倒防止措置を講じるとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対し，機能喪失しないことを確認する。 ・通信機器から衛星無線通信装置までのケーブルは，耐震性を有する電線管等に布設する。

別紙 第8－2表　緊急時対策所のＳＰＤＳ及びデータ伝送設備に係る耐震措置

通信種別	主要設備	耐震措置
原子炉建屋附属棟	データ伝送装置	・データ伝送装置は，耐震性を有する原子炉建屋内に設置し，固縛又は転倒防止措置を講じるとともに，加振試験等により，基準地震動による地震力に対し，機能喪失しないことを確認する。
	無線通信装置及び無線通信用アンテナ	・無線通信装置及び無線通信用アンテナは，耐震性を有する原子炉建屋に設置し，固縛又は転倒防止措置を講じるとともに，加振試験等により，基準地震動による地震力に対し，機能喪失しないことを確認する。 ・データ伝送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	・建屋間伝送ルートは有線系及び無線系回線を確保する設計とする。 ・無線通信装置及び無線通信用アンテナは，耐震性を有する原子炉建屋及び緊急時対策所に設置し，固縛又は転倒防止措置を講じるとともに，加振試験等により，基準地震動による地震力に対し，機能喪失しないことを確認する。
緊急時対策所	無線通信装置及び無線通信用アンテナ	・無線連絡装置及び無線通信用アンテナは，耐震性を有する緊急時対策所に設置し，固縛又は転倒防止措置を講じるとともに，加振試験等により，基準地震動による地震力に対し，機能喪失しないことを確認する。 ・緊急時対策支援システム伝送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，耐震性を有する緊急時対策所内に設置し，固縛又は転倒防止措置を講じるとともに，加振試験等により，基準地震動による地震力に対し，機能喪失しないことを確認する。
	ＳＰＤＳデータ表示装置	・ＳＰＤＳデータ表示装置は，耐震性を有する緊急時対策所内に設置し，固縛又は転倒防止措置を講じるとともに，加振試験等により，基準地震動による地震力に対し，機能喪失しないことを確認する。

別紙９　緊急時対策所における通信連絡設備の電源について

緊急時対策所の必要な負荷は，通常時，東海第二発電所の常用高圧母線から受電可能とする。また，緊急時対策所の必要な負荷のうち，主な通信連絡設備については，非常用低圧母線から受電可能とする。

緊急時対策所における主な通信連絡設備は，外部電源喪失時，非常用交流電源設備である非常用ディーゼル発電機から受電可能とする。

さらに，非常用交流電源設備である非常用ディーゼル発電機に加えて全交流動力電源が喪失した場合においても，緊急時対策所用代替電源設備である緊急時対策所用発電機から給電が可能な設計とする。給電の切替えは自動又は手動により行える設計とする。

緊急時対策所用発電機の仕様を別紙 第９－１表に示す。

別紙 第９－１表　緊急時対策所用発電機の仕様

容量	約 1,725kVA
電圧	6.6kV
力率	0.8

緊急時対策所用発電機の燃料系統は，緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク及び緊急時対策所用発電機給油ポンプ，配管等で構成される。

緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンクは，緊急時対策所横の地下に設置され，重大事故等時に緊急時対策所に電源供給した場合，約７日間の連続運転が可能な設計とする。

別紙１０　緊急時対策所の無停電電源装置の仕様について

緊急時対策所における通信連絡設備は，外部電源喪失時，非常用交流電源設備である非常用ディーゼル発電機から受電可能である。

さらに，非常用ディーゼル発電機から受電できない場合，緊急時対策所用代替電源設備である緊急時対策所用発電機から約 1 分程度で受電可能であり，受電するまでの間，以下に示すとおり，緊急時対策所用無停電電源装置から給電可能な設計とする。

緊急時対策所用無停電原装置の仕様を別紙 第 10－1 表に示す。

ａ．無停電電源装置の仕様

別紙 第 10－1 表　緊急時対策所用無停電電源装置の仕様

定格出力容量	給電可能時間（停電補償時間）
50kVA	1 時間以上

緊急時対策所用無停電電源装置から給電可能な設備の負荷

緊急時対策所用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データ表示装置		1.0	50.0
	緊急時対策支援システム伝送装置		3.9	
	衛星電話設備（固定型）		2.0	
	無線連絡設備（固定型）		0.5	
	ＦＡＸ		2.0	
	テレビ会議システム（社内）		1.6	
	統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備	ＩＰ電話	4.0	
		ＩＰ－ＦＡＸ		
		テレビ会議システム		
放射線管理設備			1.0	
その他設備			6.6	
合計			22.6	

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。

別紙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，別紙 第 11－1 表に示すとおり，必要回線容量を確保した回線容量を有している。

別紙 第 11－1 表　多様性を確保した通信回線の回線容量

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">通信回線種別</th><th colspan="2" rowspan="2">主要設備</th><th colspan="3">必要回線容量※2</th><th rowspan="2">回線容量</th></tr>
<tr><th>主要設備</th><th>その他※3</th><th></th></tr>
<tr><td>電力保安
通信用回線</td><td>無線系回線</td><td colspan="2">電力保安通信用電話設備※1
（固定電話機，ＰＨＳ端末，
ＦＡＸ）</td><td>384kbps</td><td>5616kbps</td><td>6Mbps</td><td>6Mbps</td></tr>
<tr><td rowspan="6">通信事業者
回線</td><td rowspan="3">有線系回線</td><td rowspan="3">加入電話設備</td><td>加入電話</td><td>10 回線</td><td>－</td><td>10 回線</td><td>10 回線</td></tr>
<tr><td>加入ＦＡＸ</td><td>2 回線</td><td>－</td><td>2 回線</td><td>2 回線</td></tr>
<tr><td>電力保安通信用
電話設備接続※1</td><td>98 回線</td><td>－</td><td>98 回線</td><td>98 回線</td></tr>
<tr><td rowspan="2">衛星系回線</td><td rowspan="2">衛星電話設備</td><td>衛星電話
（固定型）</td><td>8 回線</td><td>－</td><td>8 回線</td><td>8 回線</td></tr>
<tr><td>衛星電話
（携帯型）</td><td>12 回線</td><td>－</td><td>12 回線</td><td>12 回線</td></tr>
<tr><td>有線系回線</td><td colspan="2">専用電話（ホットライン）（地方
公共団体向）</td><td>1 回線</td><td>－</td><td>1 回線</td><td>1 回線</td></tr>
<tr><td rowspan="10">通信事業者
回線（統合
原子力防災
ネットワーク）</td><td rowspan="5">有線系回線</td><td rowspan="4">統合原子力防
災ネットワー
クに接続する
通信連絡設備</td><td>2.9Mbps</td><td rowspan="5">－</td><td rowspan="5">2.9Mbps</td><td rowspan="5">5Mbps</td></tr>
<tr><td>ＩＰ電話</td><td>(640kbps)</td></tr>
<tr><td>ＩＰ－ＦＡＸ</td><td>(256kbps)</td></tr>
<tr><td>テレビ会議
システム</td><td>(2Mbps)</td></tr>
<tr><td colspan="2">データ伝送設備
（緊急時対策支援
システム伝送装置）</td><td>(32kbps)</td></tr>
<tr><td rowspan="5">衛星系回線</td><td rowspan="4">統合原子力防
災ネットワー
クに接続する
通信連絡設備</td><td>226kbps</td><td rowspan="5">－</td><td rowspan="5">226kbps</td><td rowspan="5">384kbps</td></tr>
<tr><td>ＩＰ電話</td><td>(16kbps)</td></tr>
<tr><td>ＩＰ－ＦＡＸ</td><td>(50kbps)</td></tr>
<tr><td>テレビ会議
システム</td><td>(128kbps)</td></tr>
<tr><td colspan="2">データ伝送設備
（緊急時対策支援
システム伝送装置）</td><td>(32kbps)</td></tr>
</table>

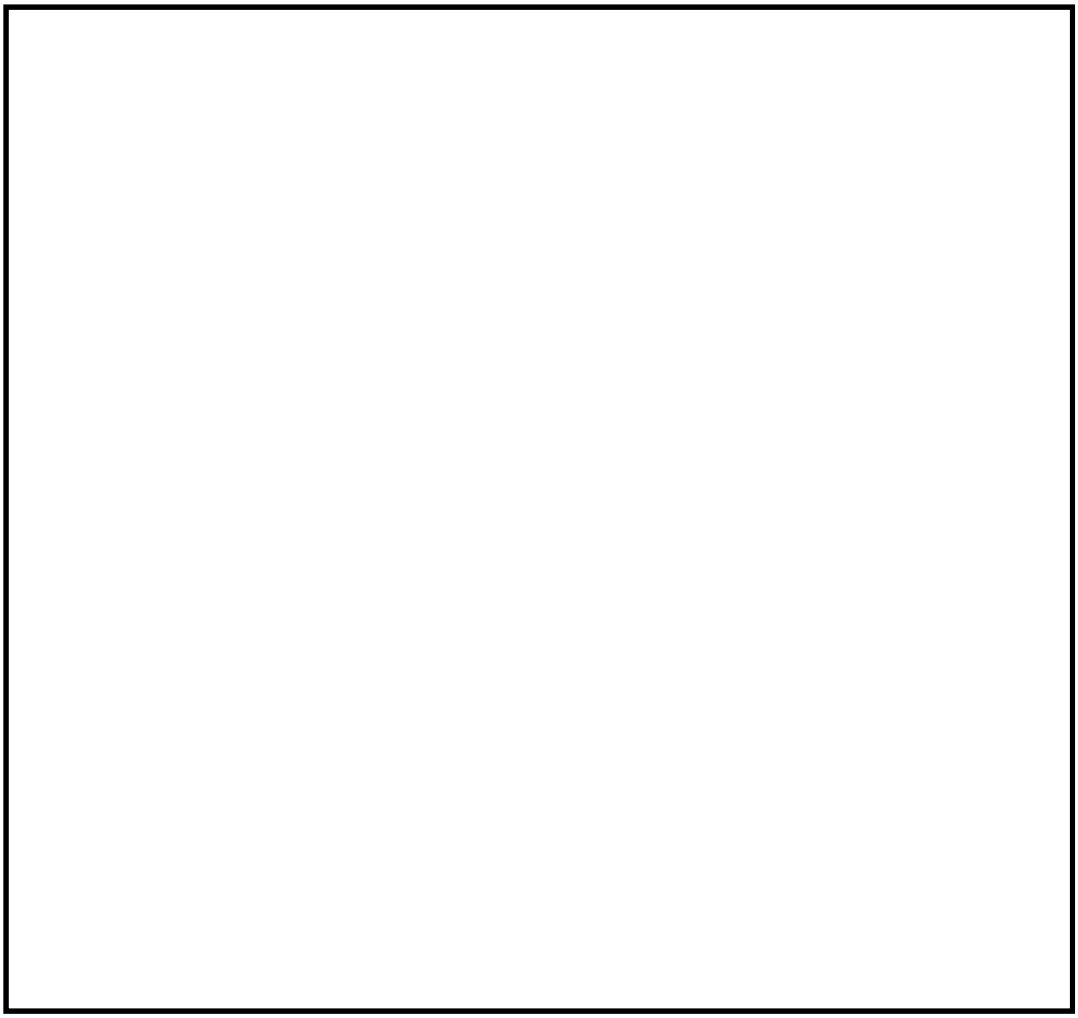
各容量については，今後の詳細設計により，変更となる可能性がある。
※１：加入電話に接続されており，発電所外への連絡も可能である。
※２：() は内訳を示す。
※３：その他容量は，実測データも含まれていることから，小さな変動の可能性がある。

別紙１２　主要な通信連絡設備の配置について

・写真については，一部イメージを含む。

・配備又は保管場所については，今後，訓練等を通して見直しを行う可能性がある。

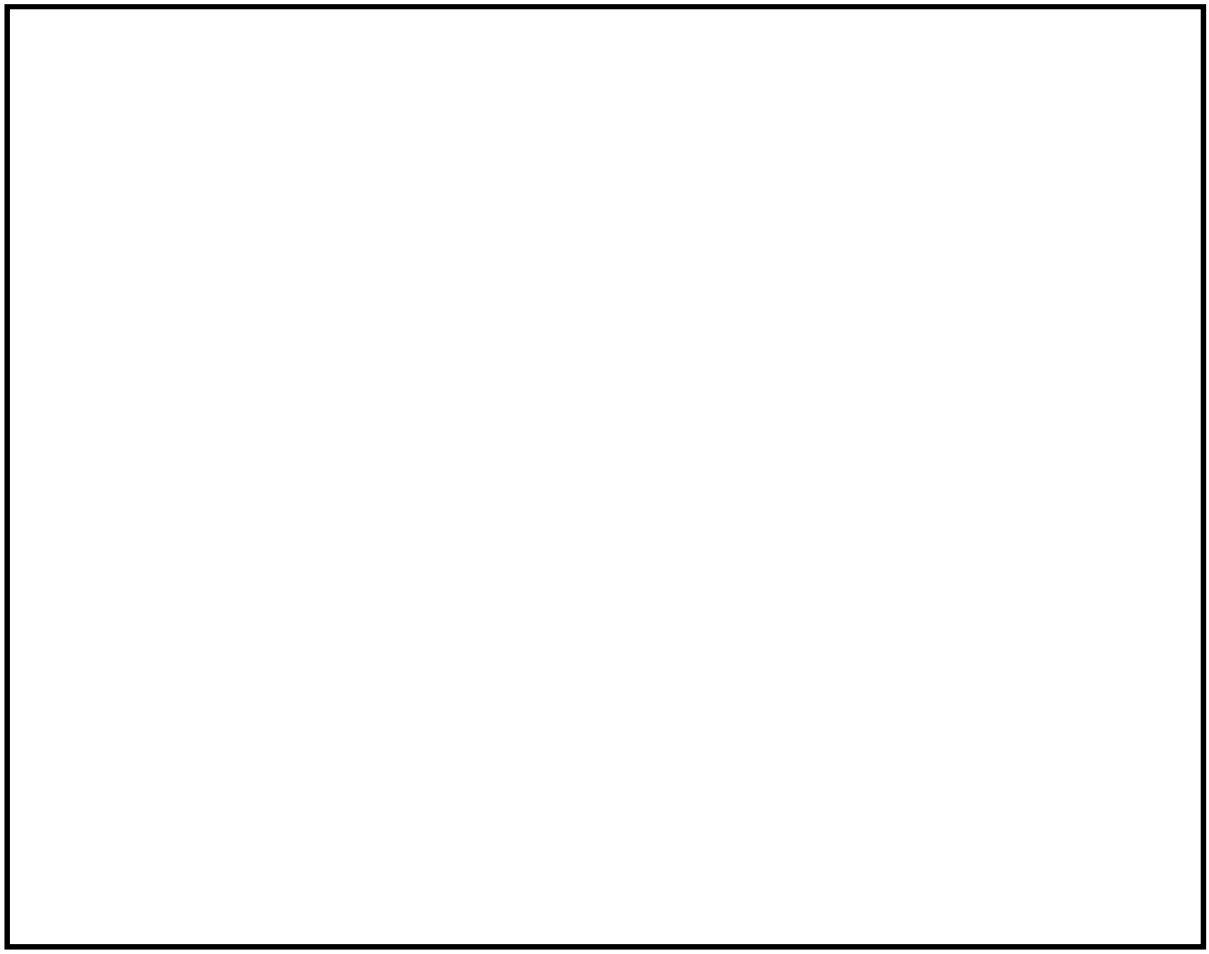
別紙 第 12－1 図　主要な通信連絡設備の配置図
（原子炉建屋附属棟 3 階中央制御室）



・配備又は保管場所については，今後，訓練等を通して見直しを行う可能性がある。

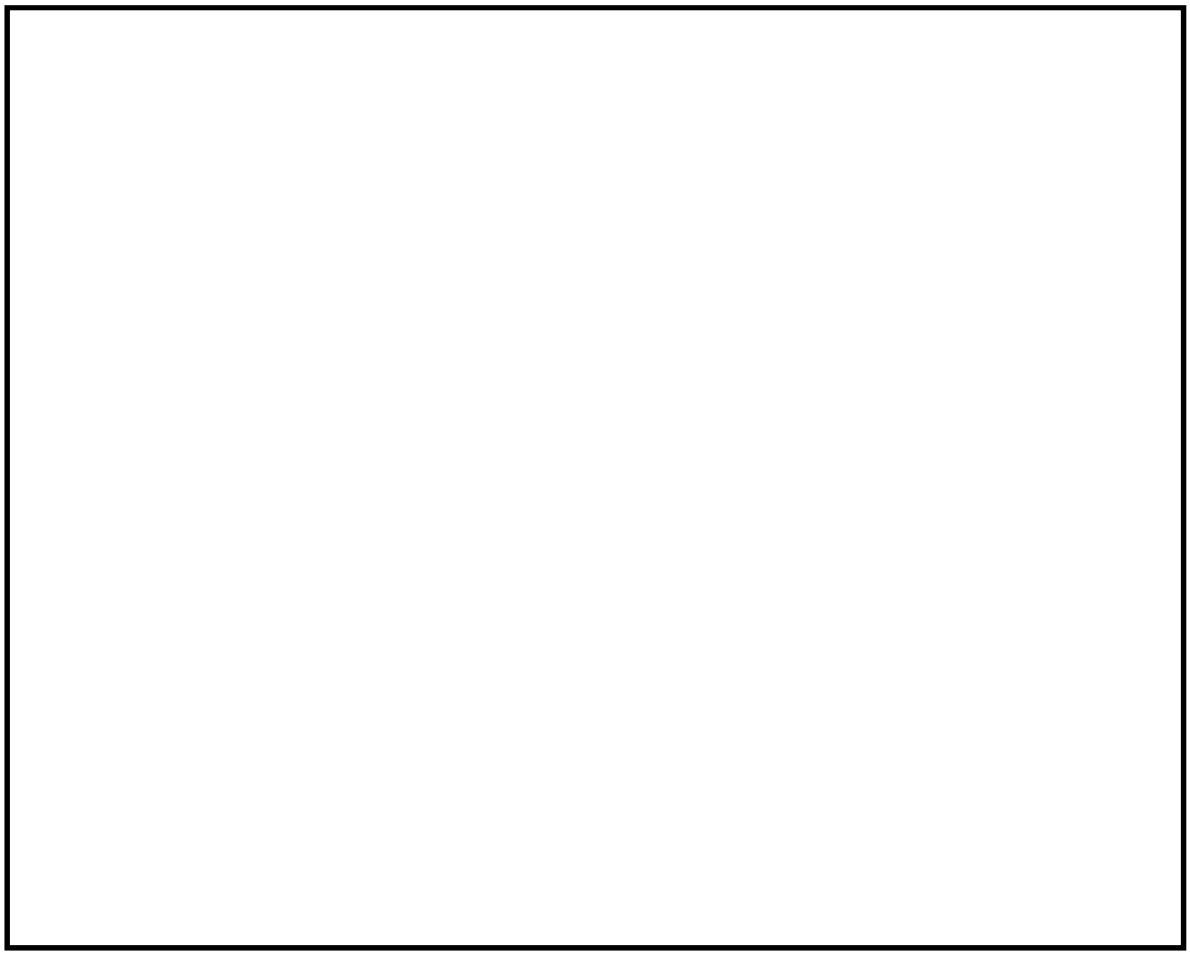
別紙 第 12－2 図　主要な通信連絡設備の配置図

（原子炉建屋付属棟 4 階計算機室）



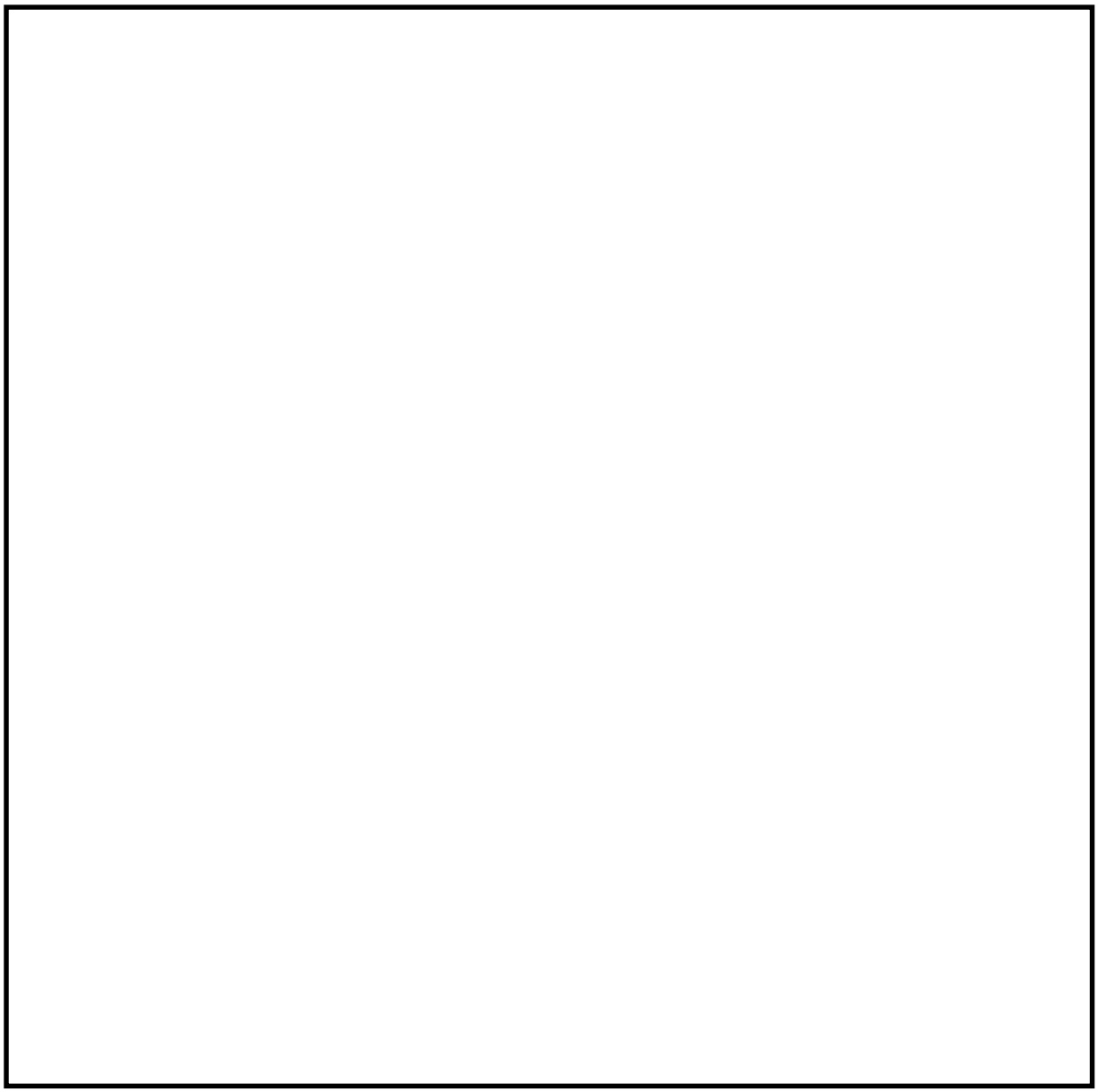
別紙 第12－3図　主要な通信連絡設備の配置図

（サービス建屋3階）



別紙 第12－4図　主要な通信連絡設備の配置図

（事務本館3階）



・写真については，一部イメージを含む。

・配備又は保管場所については，今後，訓練等を通して見直しを行う可能性がある。

別紙 第 12－5 図　主要な通信連絡設備の配置図

（緊急時対策所 2 階）

別紙１３　協力会社との通信連絡

重大事故等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，緊急時対策所内に設置する衛星電話設備（固定型）等を使用し，支援を要請する。

○プラントメーカ

重大事故等時における当社が実施する事故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，緊急時対策所の重大事故等対応要員から衛星電話設備（固定型）等により直接又は本店（東京）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

重大事故等時における当社が実施する事故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，緊急時対策所の緊急時対策本部要員から，衛星電話設備（固定型）等により直接又は本店（東京）を経由して協力会社による支援を要請する。

別紙１４　現場退避指示について

１．はじめに

設置許可基準規則第３５条第１項の要求事項「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。）を設けなければならない。」に対し，警報装置として送受話器(ページング)による一斉放送等により,退避の指示が可能な設計としている。

ここでは，警報装置に多様性の要求はないものの，更なる安全性確認の観点から，警報装置の機能が喪失した場合の退避指示に関して，電力保安通信用電話設備（固定電話機，ＰＨＳ端末）が代替手段となるかについて評価した。

２．送受話器（ページング）が使用できない場合の退避指示について

○通常運転時

送受話器（ページング）の機能喪失するような保守作業を行う際や，仮に単一故障時を想定した場合にあっても,以下の社内規程等にて整備する連絡体制に基づき，代替手段として送受話器（ページング）に対し多様性を有した電力保安通信用電話設備（固定電話機，ＰＨＳ端末）を使用することにより，必要な退避指示の連絡を行うこととしている。

発電所員：所内組織体制

現場作業員：緊急連絡体制※1

※1：緊急連絡体制：作業を実施する際の発注時に調達上要求する事故等が発生した場合の当社への連絡系統も含めた連絡体制

連絡体制に基づく連絡に対する実行性については，定期的に実施している防災訓練等で，事象発生時に，ＰＨＳ端末等を用いて発電所所員の所在確認が行えることを訓練により実証しており，現場からの避難時間を考慮しても，重大事故等に至るまでの時間に余裕を持って退避指示及び退避できると評価する。

なお，万が一，地震による共通要因故障を想定した場合でも，地震随伴によって生じる建屋照明の停電発生時や建屋倒壊の危険性がある場合は，警報装置による指示によらず退避する体制・運用を整備しており，教育等を通じて周知徹底を図っている。

また，上記教育を受けない一時入域者については，当該教育を受けた随伴者が必ず同行する体制・運用が確立しており，随伴者の指示に従い退避を行う。

○重大事故等時

重大事故等時においては，連絡体制を確立してから作業を行うとともに，各現場は，あらかじめ定められた要員に限定されることから，耐震性を有した携行型有線通話装置等を使用することにより，退避指示等の連絡が可能である。

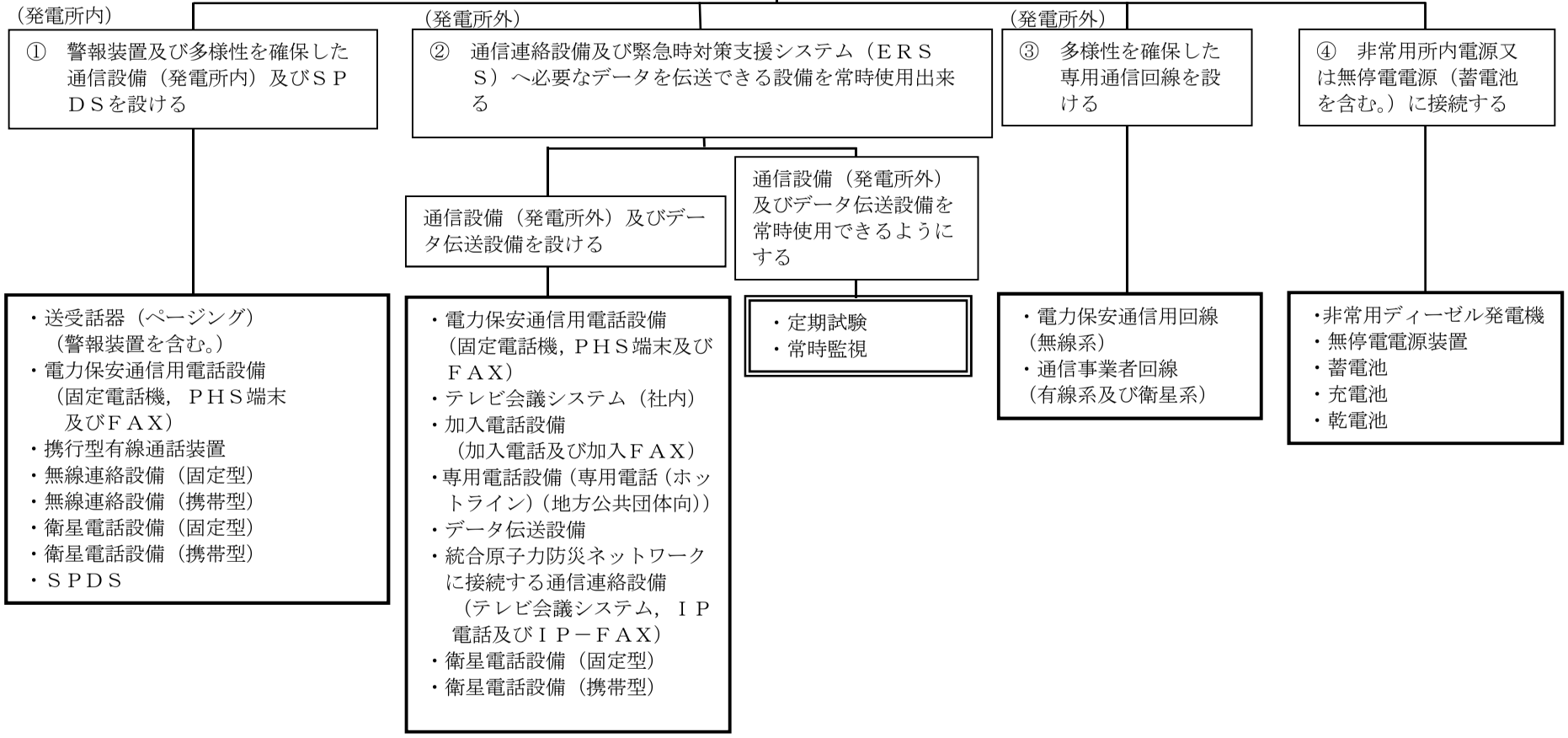
別添

東海第二発電所

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，警報装置及び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を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，警報装置及び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，非常用所内電源系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
第 35 条 通信連絡設備	（発電所内） ・送受話器（ページング）（警報装置を含む。） ・電力保安通信用電話設備 （固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ） ・携行型有線通話設備 ・無線連絡設備（固定型） ・無線連絡設備（携帯型） ・衛星電話設備（固定型） ・衛星電話設備（携帯型） ・ＳＰＤＳ	運用・手順	・使用者を特定せず通信連絡設備が使用できるよう通信連絡設備の操作手順を定める。
		体制	・通信連絡設備の操作 ・各主管グループによる点検及び補修
		保守・点検	・定期試験（点検）については，別添第１表のとおり。 ・故障時の補修
		教育・訓練	・通報連絡に関する訓練
	（発電所外） ・電力保安通信用電話設備 （固定電話機，ＰＨＳ端末及びＦＡＸ） ・テレビ会議システム（社内） ・加入電話設備 （加入電話及び加入ＦＡＸ） ・専用電話設備（専用電話（ホットライン）（地方公共団体向）） ・衛星電話設備（固定型） ・衛星電話設備（携帯型） ・統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備 （テレビ会議システム，ＩＰ電話及びＩＰ－ＦＡＸ） ・データ伝送設備	運用・手順	・使用者を特定せず通信連絡設備が使用できるよう通信連絡設備の操作手順を定める。
		体制	・通信連絡設備の操作 ・各主管グループによる点検及び補修
		保守・点検	・定期試験（点検）については，別添第１表のとおり。 ・故障時の補修
		教育・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
第 35 条 通信連絡設備	・電力保安通信用回線 （無線系及び有線系回線） ・通信事業者回線 （有線系及び衛星系回線）	運用・手順	－
		体制	・各主管グループによる点検
		保守・点検	・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，別添第１表のとおり。
		教育・訓練	－
	・非常用ディーゼル発電機 ・無停電電源装置 ・蓄電池 ・充電池 ・乾電池	運用・手順	－
		体制	・各主管グループによる点検及び補修
		保守・点検	・点検計画に基づく点検 ・充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，別添第１表のとおり。 ・故障時の補修
		教育・訓練	－
	・定期試験 ・常時監視※1 ※１　ＰＨＳ端末等の端末装置に関しては，定期試験（点検）による監視とする。また，データ伝送設備に関しては，常時監視を行う。	運用・手順	・専用通信回線，ＳＰＤＳ及びデータ伝送設備の異常時における対応手順
		体制	・各主管グループによる点検及び補修
		保守・点検	・定期試験（点検）については，別添第１表のとおり。
		教育・訓練	－

別添第１表　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

設計基準対象施設		点検項目	点検基準
送受話器 （ページング） （警報装置を含む。）	送受話器 （ページング） （警報装置を含む。）	外観検査 機能・性能検査	１回／年
電力保安通信用電話設備	固定電話機	外観検査 機能・性能検査	１回／６ヶ月※1
	ＰＨＳ端末		
	ＦＡＸ		
テレビ会議システム（社内）	テレビ会議システム（社内）	外観検査 機能・性能検査	１回／６ヶ月
携行型有線通話装置	携行型有線通話装置	外観検査 機能・性能検査	１回／６ヶ月
衛星電話設備	衛星電話設備（固定型）	外観検査 機能・性能検査	１回／６ヶ月
	衛星電話設備（携帯型）	外観検査 機能・性能検査	１回／６ヶ月
無線連絡設備	無線連絡設備（固定型）	外観検査 機能・性能検査	１回／６ヶ月
	無線連絡設備（携帯型）	外観検査 機能・性能検査	１回／６ヶ月
ＳＰＤＳ	データ伝送装置	外観検査 機能・性能検査	１回／年
	緊急時対策支援システム伝送装置	外観検査 機能・性能検査	１回／年
	ＳＰＤＳデータ表示装置	外観検査 機能・性能検査	１回／年
加入電話設備	加入電話	外観検査 機能・性能検査	１回／６ヶ月
	加入ＦＡＸ		
専用電話設備	専用電話（ホットライン）（地方公共団体向）	外観検査 機能・性能検査	１回／６ヶ月
統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備	テレビ会議システム	外観検査 機能・性能検査	１回／６ヶ月
	ＩＰ電話		
	ＩＰ―ＦＡＸ		
データ伝送設備	緊急時対策支援システム伝送装置	外観検査 機能・性能検査	１回／年

※１：緊急時対策所に設置している端末を対象とする。中央制御室等に設置している端末は，通常時から使用しているため，通話することで健全性を確認している。また，故障が発生した場合は，適切に補修を行う。