

本資料のうち、枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-工-B-16-0006_改0
提出年月日	2021年3月30日

VI-1-9-3-1 緊急時対策所の機能に関する説明書

目 次

1. 概要	1
2. 基本方針	1
3. 緊急時対策所の機能に係る詳細設計	2
3.1 居住性の確保	3
3.1.1 換気空調系設備等	4
3.1.2 生体遮蔽装置	5
3.1.3 酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計	5
3.1.4 チェンジングエリア	5
3.2 情報の把握	5
3.3 通信連絡	6
3.3.1 通信連絡設備	6
3.3.2 緊急時対策支援システム(ERSS)へのデータ伝送設備	7

1. 概要

本資料は、「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」（以下「技術基準規則」という。）第 46 条及び第 76 条並びにそれらの「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」（以下「解釈」という。）に基づき、緊急時対策所の機能について説明するものである。併せて技術基準規則第 47 条第 4 項のうち通信連絡設備及び第 5 項、第 77 条並びにそれらの解釈に係る緊急時対策所の通信連絡設備について説明する。

2. 基本方針

2.1 緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合においても当該事故等に対処するため以下の設計とする。なお、緊急時対策所は、緊急対策室及び SPDS 室で構成する。

(1) 緊急時対策所は、基準地震動 S_s による地震力に対し、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（O.P.+23.1m）の影響を受けない設計とする。また、緊急時対策所は、敷地高さ O.P.+62m に設置された緊急時対策建屋の地下 2 階（O.P.+51.5m）に設置することにより、津波による影響を受けない設計とする。耐震性に関する詳細は、添付書類「VI-2-10-5 緊急時対策所の耐震性についての計算書」及び添付書類「VI-1-1-6 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」、自然現象への配慮等の詳細は、添付書類「VI-1-1-2 発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」に示す。

(2) 緊急時対策所は、緊急時対策所の機能に係る設備を含め、共通要因により中央制御室と同時に機能喪失しないよう、中央制御室に対して独立性を有する設計とするとともに、中央制御室から離れた位置に設ける設計とする。

位置的分散に関する詳細は、添付書類「VI-1-1-6 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」に示す。

(3) 緊急時対策所は、代替電源設備からの給電を可能な設計とする。常設の代替電源設備は、常設代替交流電源設備であるガスタービン発電機 2 台で緊急時対策所を含む重大事故等発生時に想定される負荷へ給電するために必要な容量を有する設計とする。可搬の代替電源設備は、緊急時対策所用代替交流電源設備である電源車（緊急時対策所用）1 台で緊急時対策所に電源供給するために必要な容量を有する設計とする。緊急時対策所の代替電源設備は、常設設備としてガスタービン駆動であるガスタービン発電機及び可搬型設備としてディーゼル駆動である電源車（緊急時対策所用）により多様性を確保する設計とする。

なお、ガスタービン発電機及び電源車（緊急時対策所用）は、希ガス等の放射性物質の放出時等に緊急時対策建屋の外側で操作及び作業を行わない設計とする。

2.2 緊急時対策所は、以下の機能を有する設計とする。

(1) 居住性の確保に関する機能

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（以下「冷却材喪失事故等」という。）が発生した場合において、当該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、必要な期間にわたり滞在できるものとする。また、重大事故等が発生した場合においても、当該事故等に対処するために必要な指示を行う要員に加え、原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な数の要員を含め、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容することができるものとする。

緊急時対策所は、重大事故等時において、緊急時対策所内への希ガス等の放射性物質の侵入を低減又は防止するため適切な換気設計を行い、緊急時対策所の気密性及び緊急時対策所遮蔽の性能とあいまって、居住性に係る判断基準である緊急時対策所にとどまる要員の実効線量が事故後7日間で100mSvを超えないものとする。また、緊急時対策所内への希ガス等の放射性物質の侵入を低減又は防止するための確実な判断ができるよう、放射線管理施設のうち、放射線量を監視、測定する**ための**緊急時対策所可搬型エリアモニタ及び可搬型モニタリングポストを保管することができるものとする。

冷却材喪失事故等及び重大事故等が発生した場合において、緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるものとする。

(2) 情報の把握に関する機能

冷却材喪失事故等が発生した場合において、中央制御室の運転員を介さずに事故状態等を正確、かつ速やかに把握できるとともに、重大事故等が発生した場合においても、当該事故等に対処するために必要な情報を把握できるよう、必要なパラメータ等を収集し、緊急時対策所内で表示できるものとする。

(3) 通信連絡に関する機能

冷却材喪失事故等及び重大事故等が発生した場合において、発電所内の関係要員に指示や発電所外関連箇所との通信連絡等、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とともに、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ことができるものとする。

3. 緊急時対策所の機能に係る詳細設計

緊急時対策所の建物は、基準地震動 S_s による地震力に対し、耐震構造として緊急時対策所の機能を喪失しない設計とすることにより、緊急時対策所換気空調系及び緊急時対策所加圧空気供給系の性能とあいまって十分な気密性を確保するとともに、遮蔽性能が喪失しない設計とする。また、緊急時対策所の機能に係る設備についても、基準地震

動 S_s による地震力に対し、機能を喪失しないよう、可搬型設備に関しては、固縛等の措置を施す。

緊急時対策所は、第 3-1 図に示すとおり、基準津波 (O.P. +23.1m) の影響を受けない設計とする。また、中央制御室から離れた場所の敷地高さ O.P. +62m に設置された緊急時対策建屋の地下 2 階 (O.P. +51.5m) に設置することにより、津波による影響を受けない設計とする。

緊急時対策所の機能に係る設備は、第 3-1 図に示すとおり、中央制御室に対して独立性を有した設計とするとともに、予備も含め中央制御室から離れた位置に設置又は保管する。

緊急時対策所は、第 3-2 図に示すとおり、通常時の電源を外部電源から非常用高压母線を介して受電する設計とし、外部電源喪失等により非常用高压母線の電圧が低下した場合は、非常用ディーゼル発電機が自動起動し緊急時対策所へ電源供給を行う設計とする。また、非常用ディーゼル発電機の機能喪失を考慮し、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の供給が可能な設計とする。常設代替交流電源設備であるガスタービン発電機は、2 台で緊急時対策所を含む重大事故等発生時に想定される負荷へ給電するために必要な容量を有する設計とする。緊急時対策所用代替交流電源設備である電源車 (緊急時対策所用) は、1 台で緊急時対策所に電源供給するために必要な容量を有する設計とする。緊急時対策所の代替電源設備は、常設設備としてガスタービン駆動であるガスタービン発電機及び可搬型設備としてディーゼル駆動である電源車 (緊急時対策所用) により多様性を有する設計とする。また、緊急時対策所の運用に必要な電源容量は、第 3-1 表に示す緊急時の指揮命令に必要なとされる負荷内訳から、約 349kVA である。

緊急時対策所軽油タンクは、緊急時対策建屋内に設置し、電源車 (緊急時対策所用) の 7 日間分の連続運転に必要なタンク容量を有する 2 基及び予備 1 基を含めた合計 3 基を設置する設計とする。

緊急時対策所の機器配置図を第 3-3 図に示す。

3.1 居住性の確保

緊急時対策所は、冷却材喪失事故等が発生した場合において、冷却材喪失事故等に対処するために必要な指示を行うための要員がとどまることができ、また、重大事故等が発生した場合においても、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に加え、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要員を含め、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容することができる設計とする。

緊急時対策建屋は、第 3-3 図及び第 3-4 図に示すとおり、地上 2 階、地下 2 階建て、延べ床面積約 4300 m^2 を有する建屋とし、緊急時対策所は、指揮、命令、連絡等

を行う緊急対策室及びSPDS室（約460m²）の2つのエリアで構成している。

緊急時対策所には、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に加え、原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な対策を行う要員として、緊急時対策所に合計65名を収容する。また、緊急時対策所の収容可能人数は、それを上回る人数として、最大200名を収容できる設計とする。

なお、緊急時対策所の配置にあたっては、第3-5図に示すとおり、要員の活動に必要な広さを有した設計とする。

緊急時対策所は、重大事故等時において、緊急時対策所の遮蔽、緊急時対策所の気密性、緊急時対策所換気空調系及び緊急時対策所加圧空気供給系の性能とあいまって、居住性に係る判断基準である緊急時対策所にとどまる要員の実効線量が事故後7日間で100mSvを超えない設計とする。

3.1.1 換気空調系設備等

緊急時対策所内への希ガス等の放射性物質の侵入を低減するため、重大事故等時においては、緊急時対策所換気空調系の運転状態をプルーム通過前後モードに切替え、外気を緊急時対策所非常用フィルタ装置により浄化させ、浄化された空気を送気することで緊急時対策所への放射性物質の侵入を低減する設計とする。

放射性雲通過時には、緊急時対策所換気空調系及び緊急時対策所加圧空気供給系の運転状態をプルーム通過中モードに切替え、緊急時対策所等を緊急時対策所加圧空気供給系にて加圧することで、隣接区画より高い圧力とし、緊急時対策所等内への希ガス等の放射性物質の侵入を防止する設計とする。

放射性雲通過後には、緊急時対策所換気空調系の運転状態をプルーム通過前後モードに切替え、放射性雲通過前と同様に、緊急時対策所を含む緊急時対策建屋地下階を正圧化することにより、フィルタを介さない外気の流入を防止する設計とする。

緊急時対策所内への希ガス等の放射性物質の侵入を低減又は防止するための判断が確実に行えるよう、放射線管理施設のうち緊急時対策所内外の放射線量を監視、測定するための緊急時対策所可搬型エリアモニタ及び可搬型モニタリングポストを保管する設計とする。また、正圧化された緊急時対策所内と周辺エリアとの差圧を監視できる計測範囲として-100～500Paを有する差圧計（緊急時対策所用）1個を緊急時対策所に設置する設計とする。

緊急時対策所換気空調系等の設備構成図を第3-6図に示す。

換気装置の機能については、添付書類「VI-1-9-3-2 緊急時対策所の居住性に関する説明書」、放射線管理用計測装置の仕様等は、添付書類「VI-1-7-1 放射線管理用計測装置の構成に関する説明書並びに計測範囲及び警報動作範囲に関する説明書」に示す。

3.1.2 生体遮蔽装置

緊急時対策所遮蔽は、居住性に係る被ばく評価の判断基準を超えない設計とする。

遮蔽設計の詳細は、添付書類「VI-4-2-2 緊急時対策所の生体遮蔽装置の放射線の遮蔽及び熱除去についての計算書」及び添付書類「VI-1-9-3-2 緊急時対策所の居住性に関する説明書」に示す。

3.1.3 酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計

設計基準事故及び重大事故等が発生した場合の対応として、緊急時対策所内の酸素及び二酸化炭素濃度を確認する乾電池を電源とした可搬型の酸素濃度計（緊急時対策所用）及び二酸化炭素濃度計（緊急時対策所用）は、活動に支障がない範囲にあることを把握できる設計とする。また、酸素濃度計（緊急時対策所用）及び二酸化炭素濃度計（緊急時対策所用）は、汎用品を用い容易、かつ確実に操作ができるものを保管する。

酸素濃度計（緊急時対策所用）及び二酸化炭素濃度計（緊急時対策所用）の仕様を第 3-2 表に示す。

緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度評価については、添付書類「VI-1-9-3-2 緊急時対策所の居住性に関する説明書」に示す。

3.1.4 チェンジングエリア

重大事故等が発生し、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、要員が緊急時対策所の外側から緊急時対策所内に放射性物質による汚染を持ち込むことを防止するため、第 3-7 図に示すとおり、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（以下「チェンジングエリア」という。）を設置する設計とする。

チェンジングエリアの詳細は、添付書類「VI-1-7-2 管理区域の出入管理設備及び環境試料分析装置に関する説明書」及び添付書類「VI-1-9-3-2 緊急時対策所の居住性に関する説明書」に示す。

3.2 情報の把握

緊急時対策所において、冷却材喪失事故等に対処するために必要な情報及び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、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よう、情報収集設備としてデータ収集装置、SPDS 伝送装置及び SPDS 表示装置で構成する安全パラメータ表示装置システム（SPDS）を設置する。

安全パラメータ表示システム（SPDS）の概略構成を第 3-8 図に示す。

安全パラメータ表示システム（SPDS）のうちデータ収集装置は、制御建屋に設置し、SPDS 伝送装置及び SPDS 表示装置は、緊急時対策所内に設置する。

SPDS 表示装置は、プラントの状態確認に必要な主要パラメータ及び主要な補機の作動状態を確認することができるようにする。また、データ収集装置へのデータ入力のうち、監視上重要なパラメータは、重大事故時監視盤、重大事故時モニタ盤等からのプラントパラメータを直接収集し、伝送できるようにする。

緊急時対策所で確認できるパラメータ等は、添付書類「VI-1-1-10 通信連絡設備に関する説明書」に示す。

3.3 通信連絡

3.3.1 通信連絡設備

緊急時対策所には、冷却材喪失事故等が発生した場合において、冷却材喪失事故等に対処するため、計測制御系設備のうち発電所内の要員への指示を行うために必要な通信連絡設備（発電所内）及び発電所外関係箇所と専用であって有線系、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通信回線にて連絡できる通信連絡設備（発電所外）により、発電所内外の通信連絡をする必要のある場所との通信連絡ができるようにする。また、重大事故等が発生した場合においても、緊急時対策所から中央制御室、屋内外の作業場所、本店、国、地方公共団体、その他関係機関等の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通信連絡設備（発電所内）及び通信連絡設備（発電所外）により、発電所内外の通信連絡をする必要のある場所との通信連絡ができるようにする。

緊急時対策所の通信連絡設備として、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、FAX 及び衛星保安電話（固定型））、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）、移動無線設備（固定型）、移動無線設備（車載型）、社内テレビ会議システム、局線加入電話設備（加入電話機及び加入 FAX）、専用電話設備（地方公共団体向ホットライン）及び統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備（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。

なお、緊急時対策所の通信連絡設備は、計測制御系統施設の設備を緊急時対策所の設備として兼用する。

通信連絡設備の詳細は、添付書類「VI-1-1-10 通信連絡設備に関する説明書」に示す。

3.3.2 緊急時対策支援システム（ERSS）へのデータ伝送設備

冷却材喪失事故等が発生した場合において、有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回線により、発電所内から発電所外の緊急時対策支援システム（ERSS）への必要なデータを伝送できる設備として、データ伝送設備を緊急時対策所に設置する。



緊急時対策支援システム（ERSS）へのデータ伝送の機能に係る設備については、重大事故等が発生した場合においても必要なデータを伝送できる設計とする。

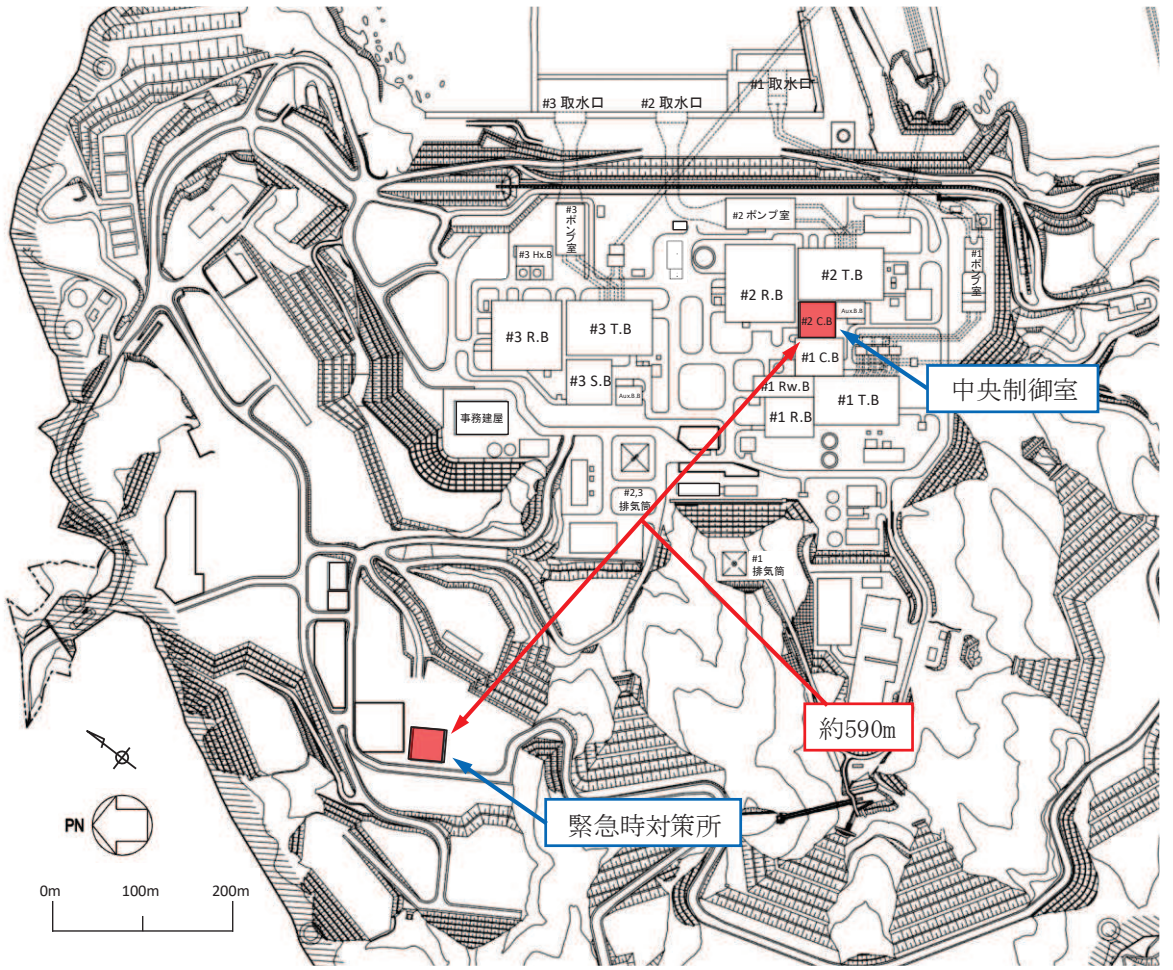
データ伝送設備の詳細は、添付書類「VI-1-1-10 通信連絡設備に関する説明書」に示す。

第3-1表 緊急時の指揮命令に必要とされる負荷内訳

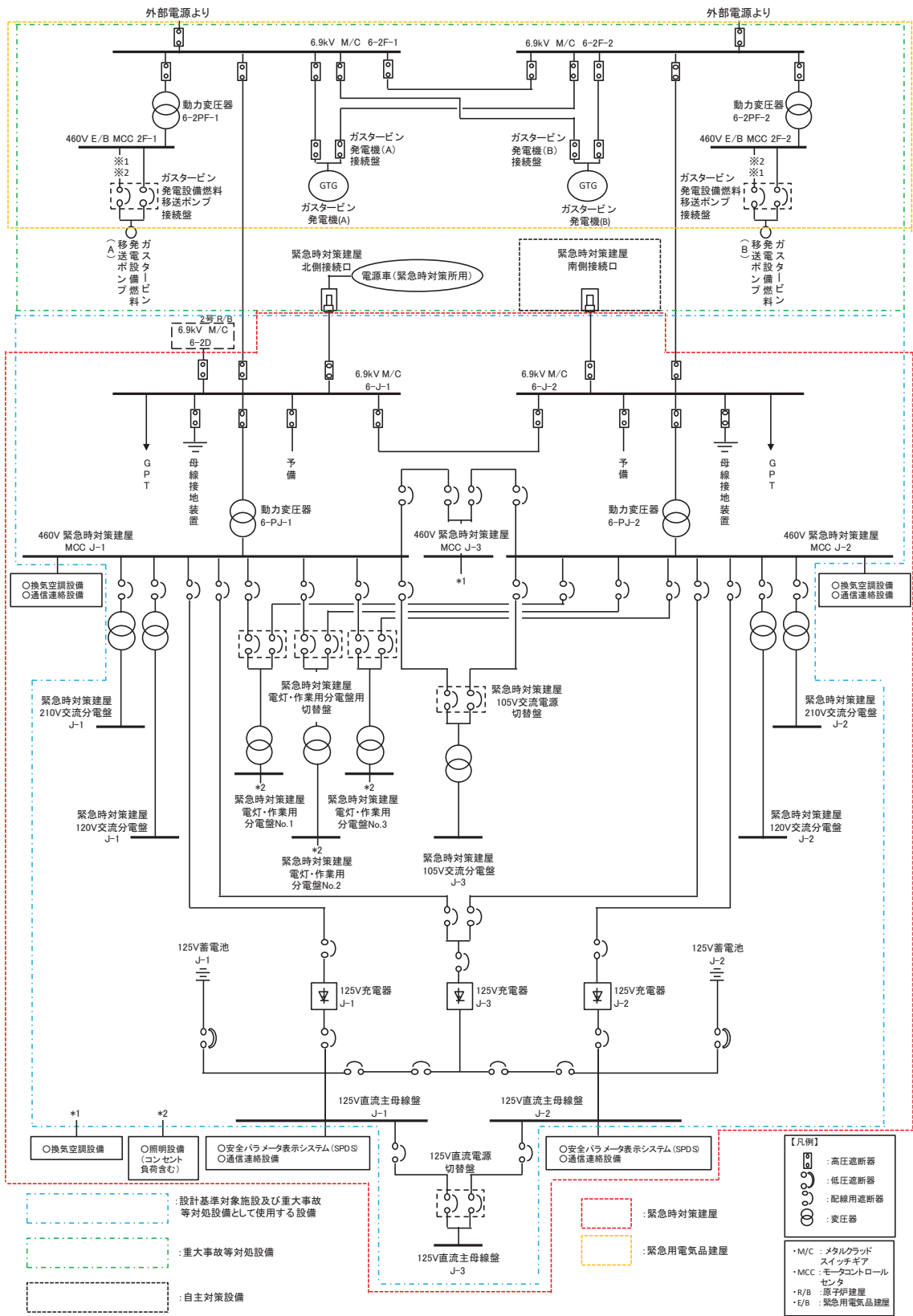
負荷名称	負荷容量(kVA)
換気空調設備	193.3
照明設備（コンセント負荷含む。）	47.2
通信連絡設備	5.9
蓄電池充電器（安全パラメータ表示システム（SPDS）、通信連絡設備含む。）	90.6
その他の負荷	12.3
合計	349.3

第 3-2 表 酸素濃度計（緊急時対策所用）及び二酸化炭素濃度計（緊急時対策所用）

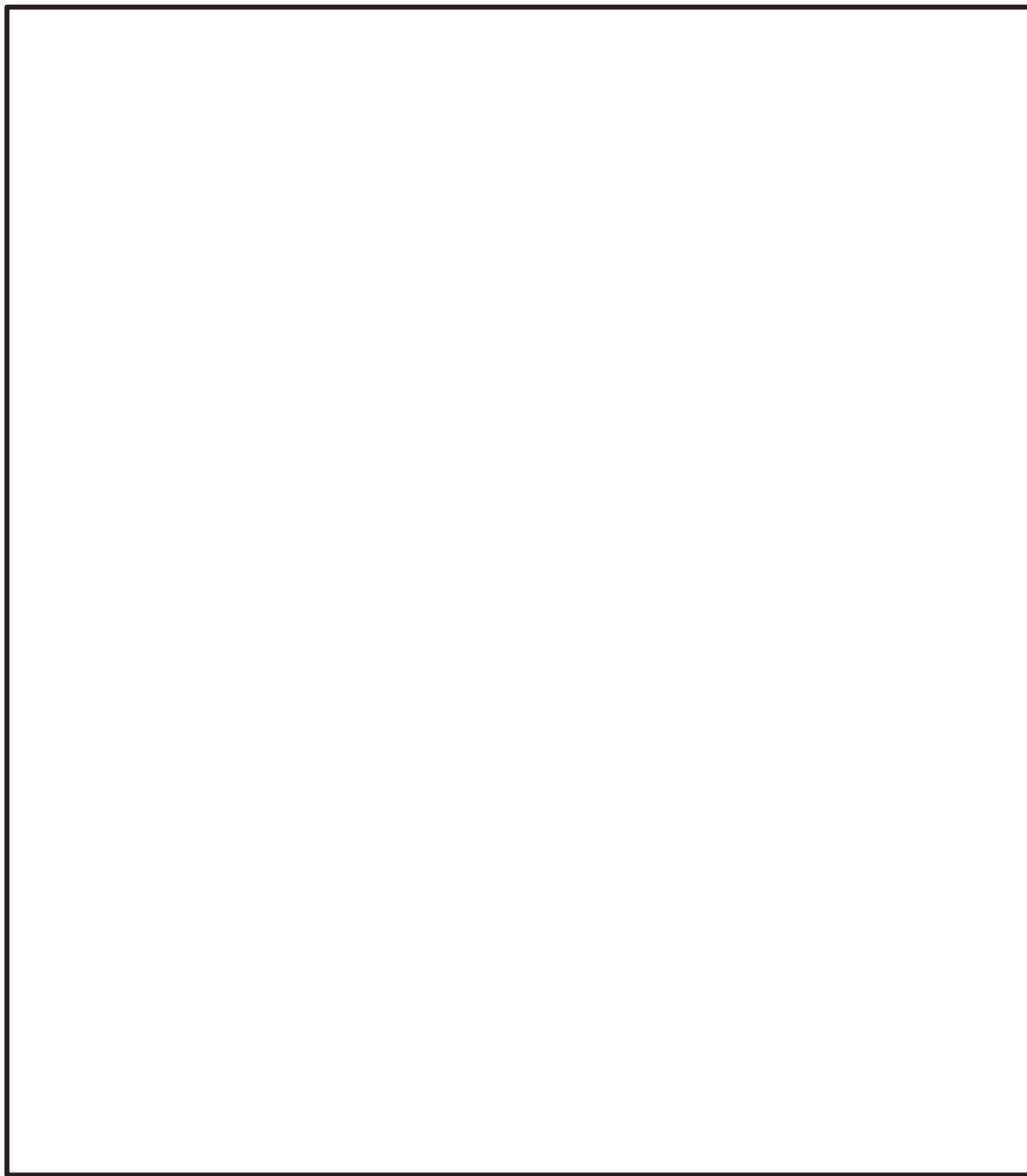
機器名称及び外観	仕様等	
<p style="text-align: center;">酸素濃度計 (緊急時対策所用)</p> 	検知原理	ガルバニ電池式
	測定範囲	0～100%
	測定精度	±0.5% (0～25.0%) ±3.0% (25.1%以上)
	電源	単 3 形乾電池 4 本 (乾電池切れの場合, 乾電池交換を実施する。)
	個数	1 個 (故障時及び保守点検による待機除外時の予備として 1 個を保有する。)
<p style="text-align: center;">二酸化炭素濃度計 (緊急時対策所用)</p> 	検知原理	非分散形赤外線式 (NDIR)
	測定範囲	0.04%～5.0%
	測定精度	±10%rdg 又は 0.01%のうち大きいほう
	電源	単 3 形乾電池 4 本 (乾電池切れの場合, 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。)



第 3-1 図 緊急時対策所配置図

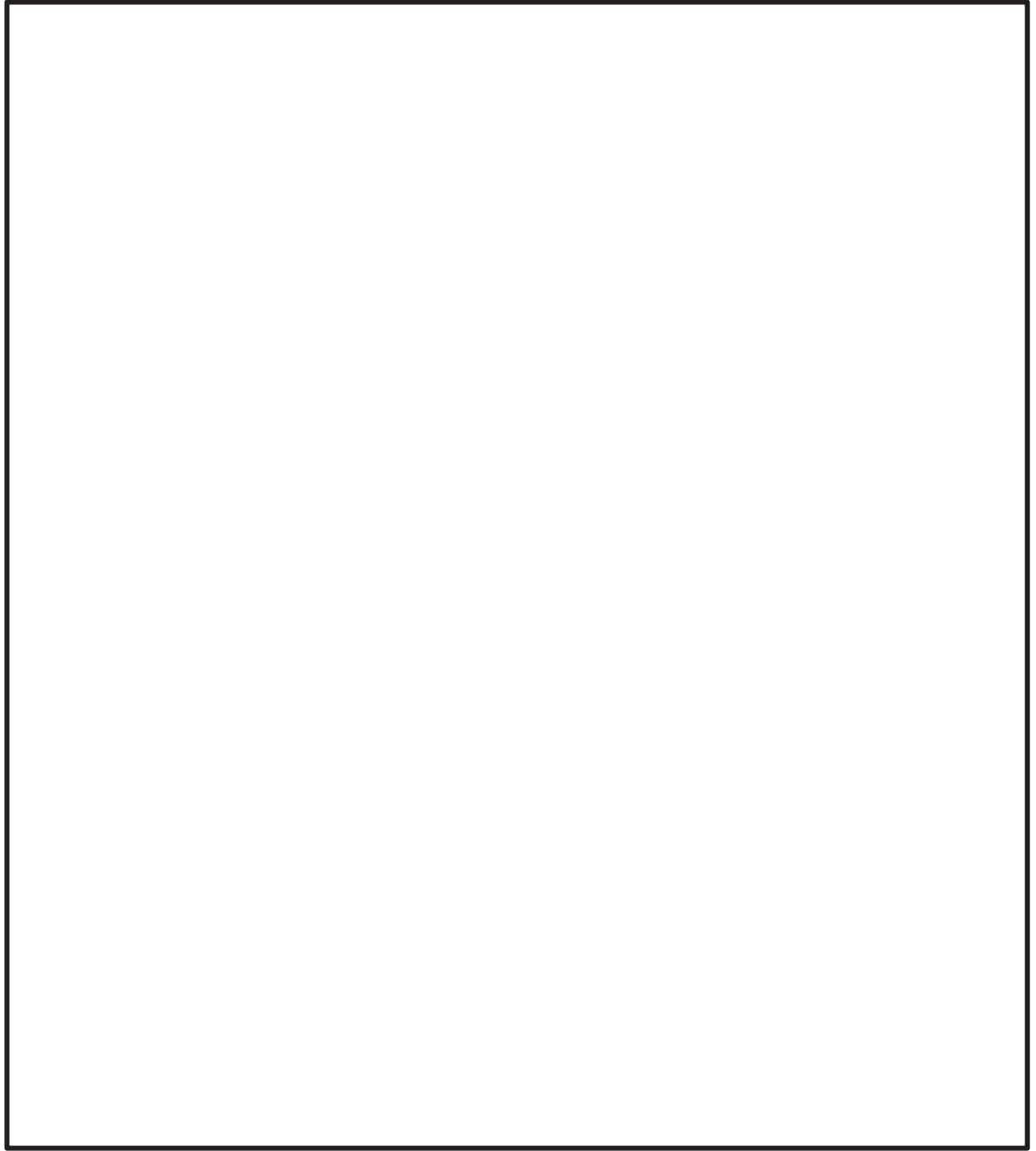


第 3-2 図 緊急時対策所 単線結線図



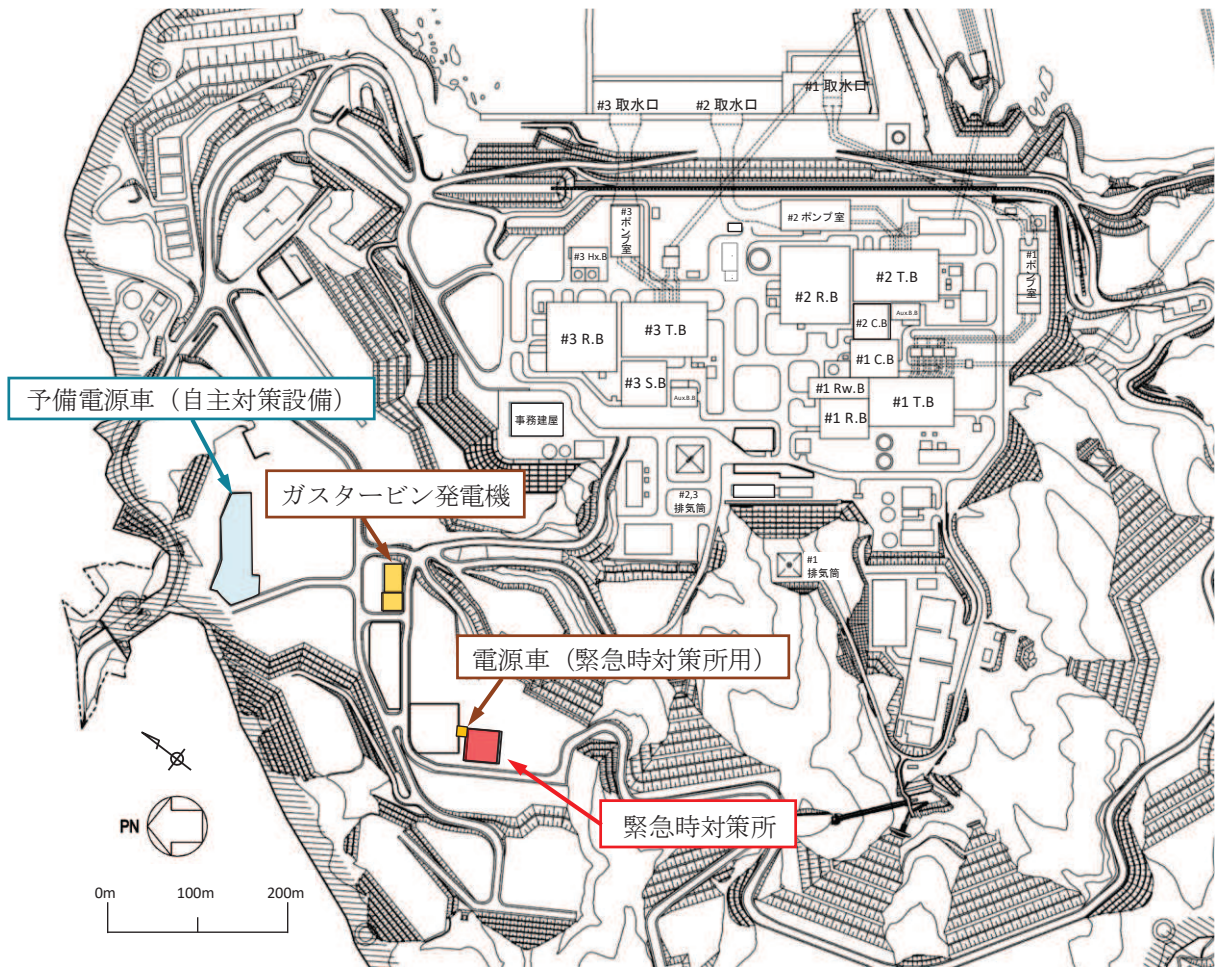
第 3-3 図 緊急時対策所機器配置図 (1/3)

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

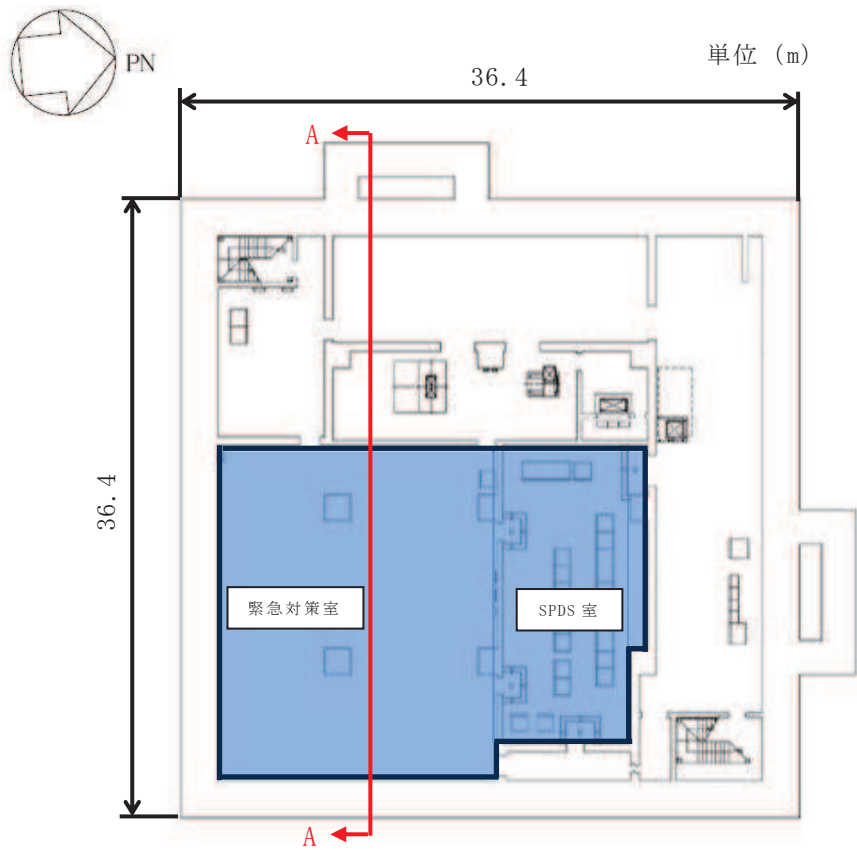


第 3-3 図 緊急時対策所機器配置図 (2/3)

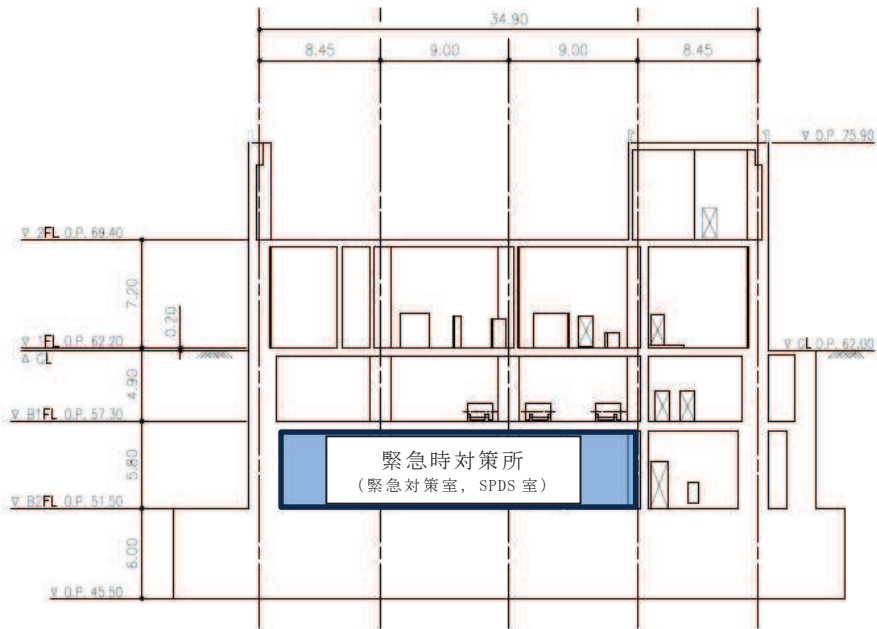
枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。



第 3-3 図 緊急時対策所機器配置図 (3/3)

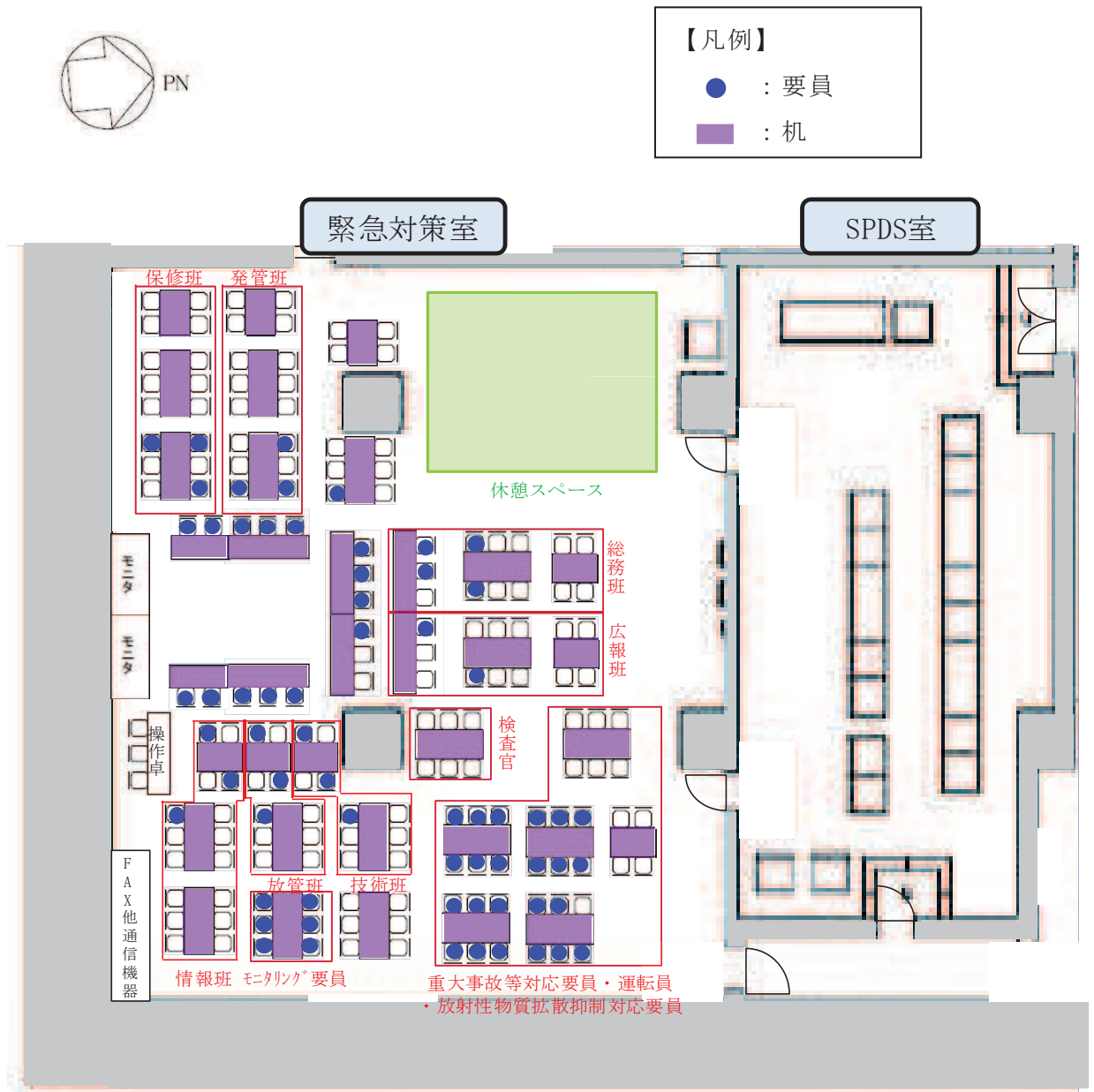


緊急時対策建屋 (B2F) 平面図



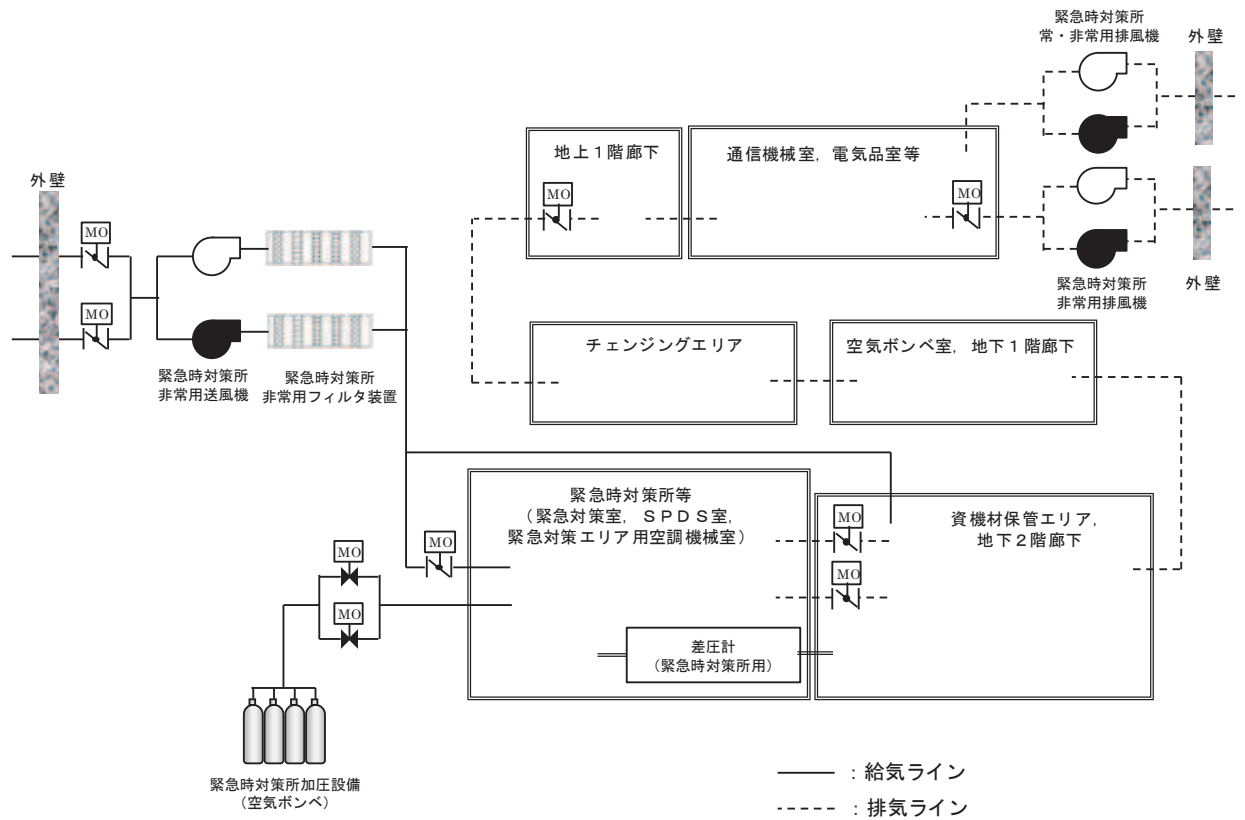
緊急時対策建屋 A-A 断面

第 3-4 図 緊急時対策所の概要 (概要図)

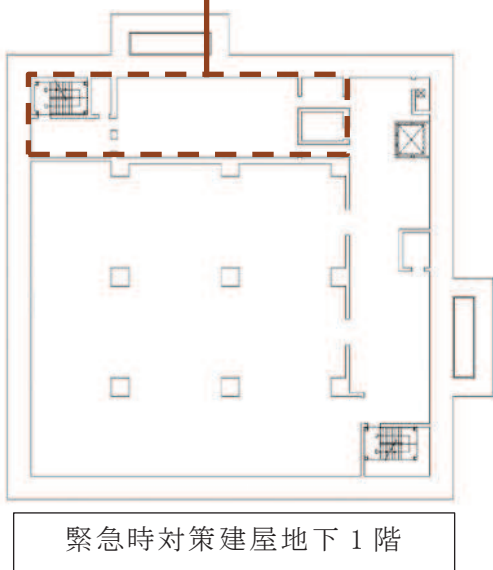
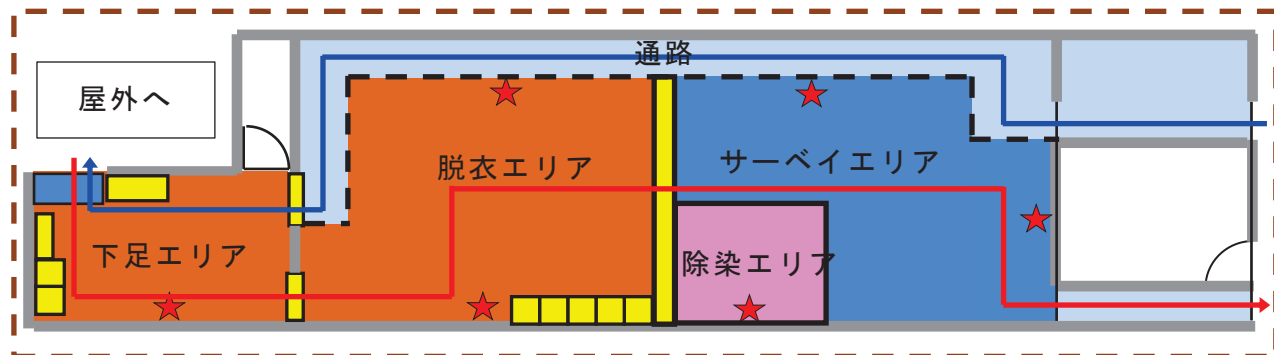


第3-5図 緊急時対策所レイアウト

注： レイアウトについては，訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。



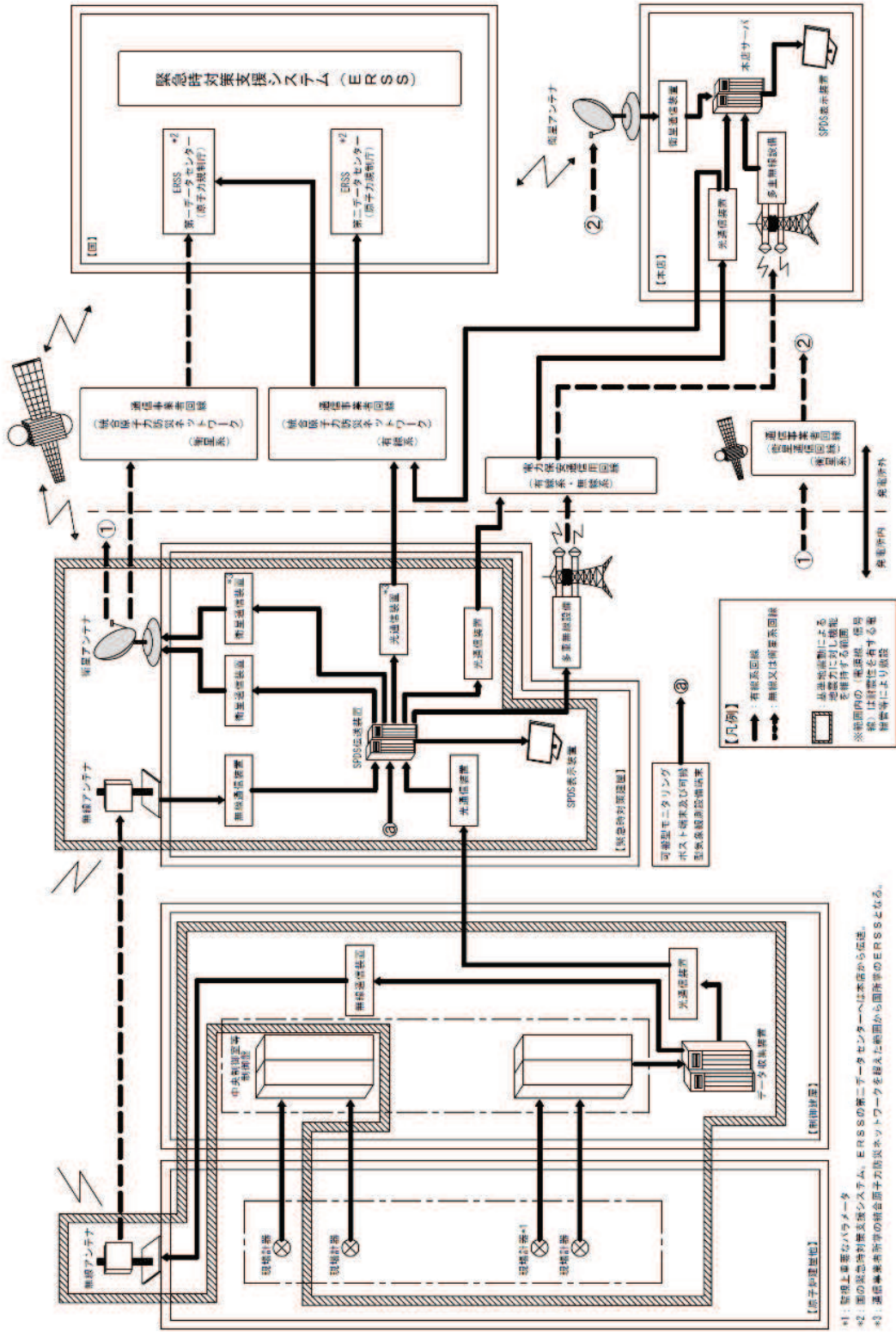
第3-6図 緊急時対策所換気空調系等の設備構成図



- 【凡例】
- 入室ルート
 - 退室ルート
 - ★ 乾電池内蔵型照明

〇 2 ① VI-1-9-3-1 R 1

第 3—7 図 緊急時対策所チェンジングエリアのレイアウト



第3-8 図 安全パラメータ表示システム (SPDS) 及びデータ伝送設備の概要