

川内1号機 緊急時対策棟接続工事設工認 説明事項リスト

資料(1)

| No. | 対象資料 | ページ | 説明項目 | 説明内容 |
|-----|--|-------|---|--|
| 1 | 補足説明資料5 連絡通路接続工事に係る火災防護設備について | — | 申請対象の火災区域・区画の変更以外の火災感知器やハロン消火設備等の設計について説明する。 | 火災防護設備の設計方針及び設工認上の手続き対象について、別紙1に示す。 同内容を設工認申請書の補足説明資料とする。 |
| 2 | 補足説明資料6 連絡通路気密扉に関する補足説明資料 | — | 緊急時対策棟の気密扉の接続後の運用、残すことによる波及的影響について説明する。 | 気密扉の設計及び運用について、別紙2に示す。 同内容を設工認申請書の補足説明資料とする。 |
| 3 | 補足説明資料4 緊急時対策棟(連絡通路)の連結部に関する補足説明資料 | 補4-1 | 設置許可まとめ資料で説明している連結部の設計について、設工認段階においても設計が変更していないことを説明する。 | 設置(変更)許可段階での連結部の設計が、設工認段階においても変更がない旨補足説明資料に追記する。該当部を別紙3に示す。 |
| 4 | 補足説明資料7 線量評価に関する補足説明資料 | — | 連絡通路の線量評価について説明する。 | 連絡通路の設置を受けた緊急時対策所(緊急時対策棟)の被ばく評価モデルへの反映状況を別紙4に示す。 同内容を設工認申請書の補足説明資料とする。 |
| 5 | 設工認申請書 全般 | — | 緊対棟設置工事と工事工程の関係が分かるよう申請書の記載を検討した結果を説明する。 | 申請書の変更の理由に以下の記載を追加する。 「なお、本設計及び工事計画における工事のうち、緊急時対策棟設置工事に係る工事計画による工事と重複する生体遮蔽装置、火災区域・火災区画及び緊急時対策所機能に係る工事は、緊急時対策棟設置工事に係る工事計画に基づく使用前検査合格後に、前述の機能に影響を与えないように工事を実施する。」 |
| 6 | 補足説明資料8 非常用空気浄化配管に関する補足説明資料 | — | 気密バウンダリ外を経由する屋外の換気空調配管について、防護措置等の設計思想について説明する。 | 気密バウンダリ外を経由する屋外の換気空調配管の設計の考え方を別紙5に示す。 同内容を設工認申請書の補足説明資料とする。 |
| 7 | 緊急時対策棟設置工事のうち連絡通路接続工事に係る設計及び工事計画認可申請について(概要説明資料) | 20、21 | 耐震評価上、連絡通路に求められる機能等について説明する。 | 耐震評価上、連絡通路に求められる機能についての記載を概要説明資料(参考)に追記する。別紙6のとおり追記する。 |
| 8 | 全般 | — | 指揮所、休憩所、連絡通路における地盤、地質、地震波、MMR性状等について説明する。 | 指揮所、休憩所、連絡通路における地盤、地質、地震波、MMR性状等について別紙7に示す。 |

連絡通路接続工事に係る火災防護設備について

1. 概要

本資料では、連絡通路接続工事に係る火災防護設備の設計方針及び設工認上の手続きについて説明する。

2. 火災防護設備について

火災防護設備の設計方針及び設工認上の手続きについて第 1 表に示す。また、火災防護設備の申請概略図を第 1 図に示す。

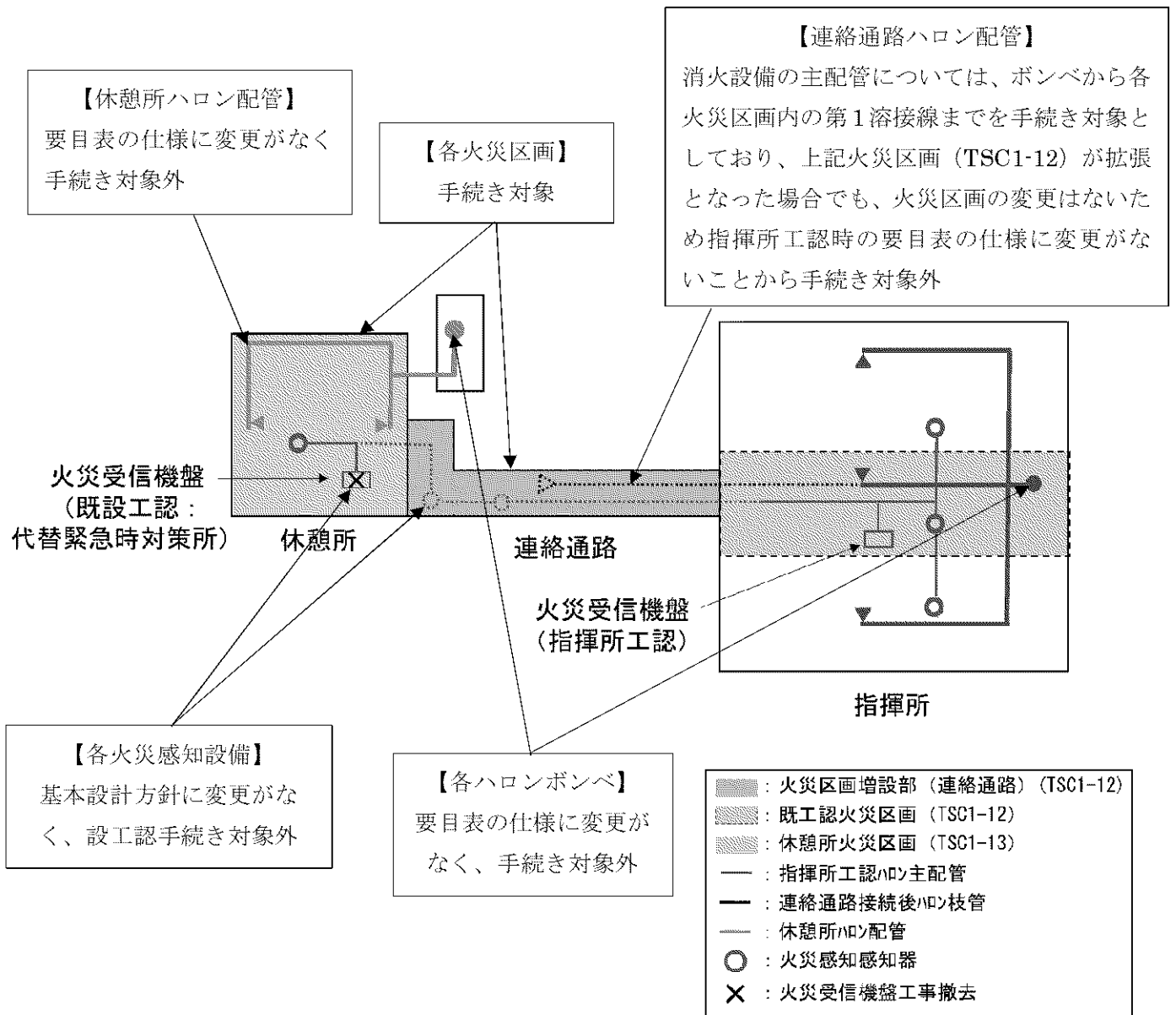
第 1 表 火災防護設備の設計方針及び設工認上の手続き(1/2)

| 火災防護設備 | | 連絡通路 | 休憩所 |
|---------|--------------------|--------------|---|
| 要目表対象設備 | 火災区域 及び 火災区画 | 設計方針 | 指揮所工認において設定した指揮所の火災区画（「TSC1-12」）を拡張し、連絡通路を含めた火災区画として設定 |
| | | 設工認 手続き対象 | 設工認 <u>手続き対象（変更前と同じ）</u> |
| | 消火設備 (ハロンボンベ) | 設計方針 | 指揮所工認において、申請しているハロンボンベを使用する。 (連絡通路を拡張しても、必要ガス量は確保できており、指揮所工認で認可を受けたハロンボンベの本数に影響なし) |
| | | 設工認 手続き対象 | <u>要目表の仕様に変更がなく、手続き対象外（名称の変更は実施※1）</u> |
| | 消火設備 (ハロン主配管) | 設計方針 | 指揮所から連絡通路にハロン消火配管を延伸。 |
| | | 設工認 手続き対象 | 消火設備の主配管については、ボンベから各火災区画内の第 1 溶接線までを手続き対象としており、上記火災区画 (TSC1-12) が拡張となった場合でも、火災区画の変更はないため指揮所工認時の要目表の仕様に変更がないことから <u>手続き対象外（名称の変更は実施※1）</u> |

第1表 火災防護設備の設計方針及び設工認上の手続き(2/2)

| 火災防護設備 | | 連絡通路 | 休憩所 |
|----------|----------|---|---|
| 基本設計方針設備 | 火災感知設備 | 連絡通路に火災感知器を設置。 (煙感知器、熱感知器の異なる種類の感知器を設置。) | ・代替緊急時対策所の火災感知器(既設)を流用。 ・代替緊急時対策所の火災受信機盤は撤去し、指揮所工認時設置の火災受信機盤に接続。 |
| | 設工認手続き対象 | <u>基本設計方針に変更がなく、設工認手続き対象外。</u> (添付資料において、指揮所工認の設計方針と同一設計である旨記載) | <u>基本設計方針に変更がなく、設工認手続き対象外。</u> (添付資料において、上記設計方針を記載) |

※1 「代替緊急時対策所⇒休憩所」又は「連絡通路」追加等の記載の適正化を実施。



第1図 火災防護設備の申請概略図

火災区域構造物及び火災区画構造物の要目表抜粋

4 火災防護設備

1 火災区域構造物及び火災区画構造物の名称、種類、主要寸法及び材料

・緊急時対策棟 (注1)

(1/2)

| 変更前 | | | | | 変更後 | | | | | | |
|--------------------------------|------|---------|----|----------------------|-----------------------------|--------------|---------|------|----|--------------|-----|
| 名称 | | | 種類 | 主要寸法 (mm) | 材 料 | 名称 | | | 種類 | 主要寸法 (mm) | 材 料 |
| 火災区域 (区画) 名称 | 区 分 | 番 号 | | | | 火災区域 (区画) 名称 | 区 分 | 番 号 | | | |
| 指揮所(1) (1,2号機共用) (注2) | 火災区画 | TSC1-1 | 壁 | 200 (注3) | 鉄筋 コンクリート | 変更なし | | | | | |
| 指揮所(2) (1,2号機共用) (注2) | 火災区画 | TSC1-2 | | | | | | | | | |
| 通路 (1階1) (注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC1-3 | | | | | | | | | |
| 配管スペース (1階1) (注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC1-4 | | | | | | | | | |
| 出入管理エリア (注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC1-5 | | | | | | | | | |
| ダクトスペース (1階) (注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC1-6 | | | | | | | | | |
| トイレ (1,2号機共用) (注2) | 火災区画 | TSC1-7 | | | | | | | | | |
| 配管スペース (1階2) (注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC1-8 | | | | | | | | | |
| 通路 (1階2) (注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC1-9 | | | | | | | | | |
| 配管スペース (1階3) (注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC1-10 | | | | | | | | | |
| 配線スペース (1階) (注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC1-11 | | | | | | | | | |
| 通路 (1階3) (注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC1-12 | | | 通路 (1階3及び連絡通路) (1,2号機共用) | 変更前に同じ | | | | | |
| 休憩所 (注4) (注5) (1,2号機共用) | 火災区域 | O/B1-6 | | 150 以上 (600 (注3)) | 休憩所 (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC1-13 | 変更なし | | | |
| 空調機械室(1) (注2) | 火災区画 | TSC2-1 | | 200 (注3) | 変更なし | | | | | | |
| 通信機械室(1) (注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC2-2 | | | | | | | | | |

| 変更前 | | | | 変更後 | | | | | | | |
|---|------|---------|----|---------------------|--------------|------------|-----|-----|----|--------------|-----|
| 名称 | | | 種類 | 主要寸法 (mm) | 材 料 | 名称 | | | 種類 | 主要寸法 (mm) | 材 料 |
| 火災区域（区画）名称 | 区 分 | 番 号 | | | | 火災区域（区画）名称 | 区 分 | 番 号 | | | |
| 緊急時対策所 ^(注2) 非常用空気浄化ファン室 (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC2-3 | 壁 | 200 ^(注3) | 鉄筋 コンクリート | 変更なし | | | | | |
| 蓄電池室 (1,2号機共用) ^(注2) | 火災区画 | TSC2-4 | | | | | | | | | |
| 配線スペース (2階1) ^(注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC2-5 | | | | | | | | | |
| 通路 (2階1) ^(注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC2-6 | | | | | | | | | |
| 配管スペース (2階1) ^(注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC2-7 | | | | | | | | | |
| 電気計装用電源機械室 ^(注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC2-8 | | | | | | | | | |
| 空調機械室(2) ^(注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC2-9 | | | | | | | | | |
| 配管スペース (2階2) ^(注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC2-10 | | | | | | | | | |
| 配線スペース (2階2) ^(注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC2-11 | | | | | | | | | |
| 通信機械室(2) ^(注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC2-12 | | | | | | | | | |
| 通路 (2階2) ^(注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC2-13 | | | | | | | | | |
| 緊急時対策所非常用 ^(注2) 空気浄化フィルタユニット室 (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC3-1 | | | | | | | | | |
| 通路 (屋上) (1,2号機共用) ^(注2) | 火災区画 | TSC3-2 | | | | | | | | | |
| 配線スペース (屋上) ^(注2) (1,2号機共用) | 火災区画 | TSC3-3 | | | | | | | | | |

(注1) 既工事計画の火災区域「代替緊急時対策所」及び「緊急時対策棟（指揮所）」を統合し、火災区域「緊急時対策棟」とする。

(注2) 既工事計画では火災区域「緊急時対策棟（指揮所）」の火災区域（区画）として記載。

(注3) 公称値のうち最小のものを示す。

(注4) 既工事計画では火災区域「代替緊急時対策所」の火災区域（区画）として記載。

(注5) 記載の適正化を行う。既工事計画には「代替緊急時対策所（1,2号機共用）」と記載。

2 消火設備に係る次の事項

(2) 容器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、個数及び取付箇所（常設及び可搬型の別に記載すること。）

| ・常設 | | | 変更前 | 変更後 | | | | | | |
|-----|---|-----|---|------|---|--|---------|-----------------------|----|-----------------------------|
| 名 | 称 | | ハロンボンベ ^(注1) ^(注2) (緊急時対策棟(休憩所)用) (1,2号機共用) | 変更なし | | | | | | |
| 種 | 類 | — | 鋼製容器 | | | | | | | |
| 容 | 量 | ℓ/個 | 70 以上 (70 ^(注3)) | | | | | | | |
| 最 | 高 | 使 | 用 | | | | | | | |
| 圧 | 力 | MPa | 5.2 | | | | | | | |
| 最 | 高 | 使 | 用 | | | | | | | |
| 温 | 度 | ℃ | 40 | | | | | | | |
| 主 | 要 | 寸 | 法 | | 外 | 径 | mm | 267.4 ^(注3) | | |
| | | | | | 高 | さ | mm | 1,515 ^(注3) | | |
| | | | | | 胴 | 部 | 厚 | さ | mm | 6.17 (6.5 ^(注3)) |
| | | | | | 底 | 部 | 厚 | さ | mm | 5.86 (6.5 ^(注3)) |
| 材 | 料 | — | SM520B | | | | | | | |
| 個 | 数 | — | 5 | | | | | | | |
| 取 | 付 | 系 | 統 | | 名 | — | ハロン消火系統 | | | |
| | | (| ラ | イ | ン | 名 |) | | | |
| 箇 | 所 | 設 | 置 | 床 | — | ハロンボンベ(緊急時対策棟(休憩所)用)保管エリア ^(注4) 〔 EL.25.2m : 5本 〕 | | | | |
| | | 溢 | 水 | 防 | 護 | 上 | の | | | |
| | | 区 | 画 | 番 | 号 | — | — | | | |
| | | 溢 | 水 | 防 | 護 | 上 | の | | | |
| | | 必 | 要 | な | 高 | さ | — | | | |

(注1) 本設備は記載の適正化のみを行うものであり、手続き対象外である。

(注2) 記載の適正化を行う。既工事計画には「ハロンボンベ(1,2号機共用) / 代替緊急時対策所用」と記載。

(注3) 公称値

(注4) 記載の適正化を行う。既工事計画には「代替緊急時対策所(待機所)」と記載。

| | | | 変 更 前 | 変 更 後 |
|-------------|--------------------------------|----|---|-------|
| 名 称 | | | ハロンボンベ ^(注1) ^(注2) (緊急時対策棟(指揮所及び連絡通路)用) (1,2号機共用) | 変更なし |
| 種 類 | — | | 鋼製容器 | |
| 容 量 | ℓ/個 | | 68 以上 (68 ^(注3)) | |
| 最 高 使 用 圧 力 | MPa | | 5.2 | |
| 最 高 使 用 温 度 | ℃ | | 40 | |
| 主 要 寸 法 | 外 径 | mm | 268.0 ^(注3) | |
| | 高 さ | mm | 1,500 ^(注3) | |
| | 胴 部 厚 さ | mm | 5.9 (7.0 ^(注3)) | |
| | 底 部 厚 さ | mm | 12.0 (12.0 ^(注3)) | |
| 材 料 | — | | SMn438 | |
| 個 数 | — | | 17 | |
| 取 付 箇 所 | 系 統 名 (ラ イ ン 名) | — | ハロン消火系統 | |
| | 設 置 床 | — | 緊急時対策棟 ^(注4) 〔 EL.37.3m : 17本 ^(注5) 〕 | |
| | 溢 水 防 護 上 の 区 画 番 号 | — | — | |
| | 溢 水 防 護 上 の 配 慮 が 必 要 な 高 さ | — | — | |

(注1) 本設備は記載の適正化のみを行うものであり、手続き対象外である。

(注2) 記載の適正化を行う。既工事計画には「ハロンボンベ(緊急時対策棟用)(1,2号機共用)」と記載。

(注3) 公称値

(注4) 記載の適正化を行う。既工事計画には「緊急時対策棟(指揮所)」と記載。

(注5) ボンベラックNo.1GFET-1 : 8本、ボンベラックNo.1GFET-2 : 8本、ボンベラックNo.1GFET-3 : 1本

(5) 主配管の名称、最高使用圧力、最高使用温度、外径、厚さ及び材料（常設及び可搬型の別に記載し、可搬型の場合は、個数及び取付箇所を付記すること。）

・常設

| 変 更 前 | | | | | | 変 更 後 | | | | | |
|--------------|--|---------------|-------------|--------------|-------------|----------|-----------------|---------------|-------------|-------------|-----|
| 名 称 | 最高使用圧力 (MPa) | 最高使用温度 (℃) | 外 径 (mm) | 厚 さ (mm) | 材 料 | 名 称 | 最高使用圧力 (MPa) | 最高使用温度 (℃) | 外 径 (mm) | 厚 さ (mm) | 材 料 |
| 消火設備 | (注1)(注2) ハロンボンベ (緊急時対策棟（休憩 所）用） ～ 緊急時対策棟（休憩所） (1,2号機共用) | 5.2 | 40 | (注4) 42.7 | (注4) 3.6 | SUS304TP | 消火設備 | 変更なし | | | |
| | (注1)(注3) 弁 1V-GF-631 ～ 通路（1階3）及び 連絡通路 ～ トイレ (1,2号機共用) | 5.2 | 40 | (注4) 27.2 | (注4) 2.9 | SUS304TP | | | | | |
| | | | | (注4) 34.0 | (注4) 3.4 | | | | | | |
| | | | | (注4) 48.6 | (注4) 3.7 | | | | | | |
| | | | | (注4) 60.5 | (注4) 3.9 | | | | | | |
| (注4) 76.3 | (注4) 5.2 | | | | | | | | | | |

(注1) 本設備は記載の適正化のみを行うものであり、手続き対象外である。

(注2) 記載の適正化を行う。既工事計画には「ハロンボンベ（代替緊急時対策所用）～代替緊急時対策所（1,2号機共用）」と記載。

(注3) 記載の適正化を行う。既工事計画には「弁 1V-GF-631～通路（1階3）～トイレ（1,2号機共用）」と記載。

(注4) 公称値

3 火災防護設備の基本設計方針、適用基準及び適用規格（申請に係るものに限る。）

(1) 基本設計方針

| 変更前 | 変更後 |
|--|---|
| <p>用語の定義は「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」の第2条（定義）及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」の1.2（用語の定義）による。</p> <p>それ以外の用語については以下に定義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 設置許可基準規則第12条第2項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」（解釈を含む。）を重要施設とする。（以下「重要施設」という。） 2. 設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。） 3. 安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。） 4. 火災防護設備の基本設計方針「第2章 個別項目」の「1. 火災防護設備の基本設計方針」においては、設置許可基準規則第2条第11項に規定される「重大事故等対処施設」は、設置許可基準規則第2条第12項に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。 5. 火災防護設備の基本設計方針「第2章 個別項目」の「1. 火災防護設備の基本設計方針」においては、設置許可基準規則第2条第14項に規定される「重大事故等対処設備」は、設置許可基準規則第2条第12項に規定される「特定重大事故等対処施設」を構成するものを含まないものとする。 | <p>変更なし</p> |
| <p>第1章 共通項目</p> <p>火災防護設備の共通項目である「1.地盤等、2.自然現象（2.2 津波による損傷の防止を除く。）、5.設備に対する要求、6.その他」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章 共通項目」に基づく設計とする。</p> | <p>第1章 共通項目</p> <p>変更なし</p> |
| <p>第2章 個別項目</p> <p>1. 火災防護設備の基本設計方針</p> <p>1.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設</p> <p>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を損なわないよう、火災防護上</p> | <p>第2章 個別項目</p> <p>1. 火災防護設備の基本設計方針</p> <p>変更なし</p> |

| 変更前 | 変更後 |
|---|-------------|
| <p>大容量空冷式発電機の燃料油が漏えいした場合の拡大防止対策等により、火災の発生防止を講じる設計とする。</p> | |
| <p>(2) 火災の感知及び消火</p> <p>火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対して火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行う設計とする。</p> <p>火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、地震時及び地震後においても、火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び重大事故等対処施設の区分に応じて、機能を保持する設計とする。</p> <p>a. 火災感知設備</p> <p>火災感知設備のうち火災感知器（「1号機設備」、「1,2号機共用、1号機に設置」、「2号機設備、1,2号機共用、2号機に設置」）（以下「火災感知器」という。）は、平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、火災現象（急激な温度や煙の濃度の上昇）を把握することができるアナログ式のもので、かつ、火災を早期に感知できるよう固有の信号を発生する異なる種類の煙感知器と熱感知器の組合せを基本として、火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や火災の性質により、炎感知器、防爆型の煙感知器、防爆型の熱感知器、防爆型の炎感知器、高感度煙感知器等の火災感知器を選定する設計とする。</p> <p>火災感知設備のうち火災受信機盤（「1,2号機共用、1号機に設置」、「2号機設備、1,2号機共用、1号機に設置」）（以下「火災受信機盤」という。）は、作動した火災感知器を1つつつ特定できるアナログ式の受信機とし、中央制御室又は緊急時対策所（緊急時対策棟内）^(注)において常時監視できる設計とする。</p> <p>火災感知設備は、外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時においても火災の感知を可能とするため、ディーゼル発電機又は代替電源から電力が供給開始されるまでの容量を有した蓄電池を設け、原子炉の安全停止に必要な機器等及び重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は、非常用電源からの受電も可能な設計とする。</p> <p>火災区域又は火災区画の火災感知設備は、凍結等の自然現象によっても、機能を保持する設計とする。</p> <p>屋外に設置する火災感知設備は、外気温度が-10℃まで低下しても使用可能な火災感知器を設置する。</p> | <p>変更なし</p> |

連絡通路気密扉に関する補足説明資料

1. 気密バウンダリの概要

緊急時対策棟の接続部は、緊急時対策棟（指揮所）設置工事（1期工事）においては、第1図及び第3図に示す通り気密扉を設けており、気密扉を設置する壁を貫通する配管については隔離弁を設け、貫通部についてもシール処置を行うことで、接続部の気密バウンダリを確保している。

連絡通路接続工事（2期工事）にて連絡通路設置した後、休憩所と一体となった緊急時対策棟に緊急時対策所機能を移行する際は、一時的に気密扉を開放し、指揮所、連絡通路及び休憩所を一体とした気密試験を行うが、万が一試験中に重大事故等が発生した場合においても気密扉を閉止することで、気密バウンダリを損なわない設計としている。

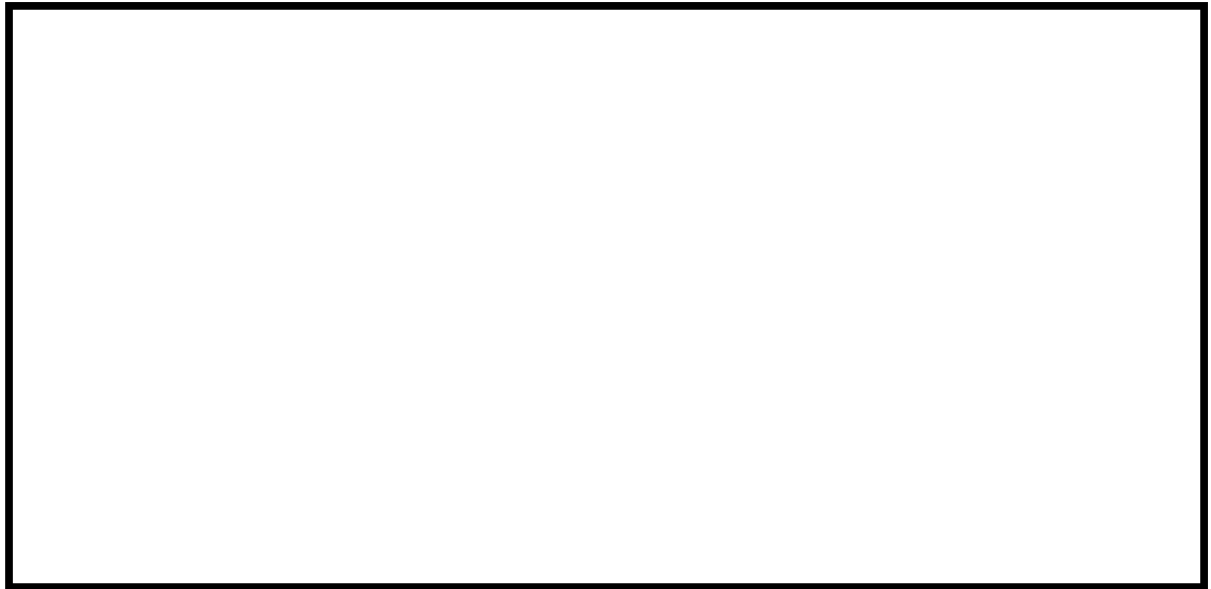
2期工事完了後においては当該気密扉に気密要求が無くなるため、第2図に示す通り気密扉を常時開として運用するとともに、隔離弁は常時開とし、休憩所も含めた気密バウンダリ全体を加圧する設計としている。

2. 気密扉の悪影響防止について

気密扉については、連絡通路接続後常時開として運用するが、仮に閉止した場合においても、休憩所に加圧配管の排気口を設けているため、休憩所についても正圧維持可能である。

また、開放した扉は配管等に対する波及的影響のない場所に設置している。

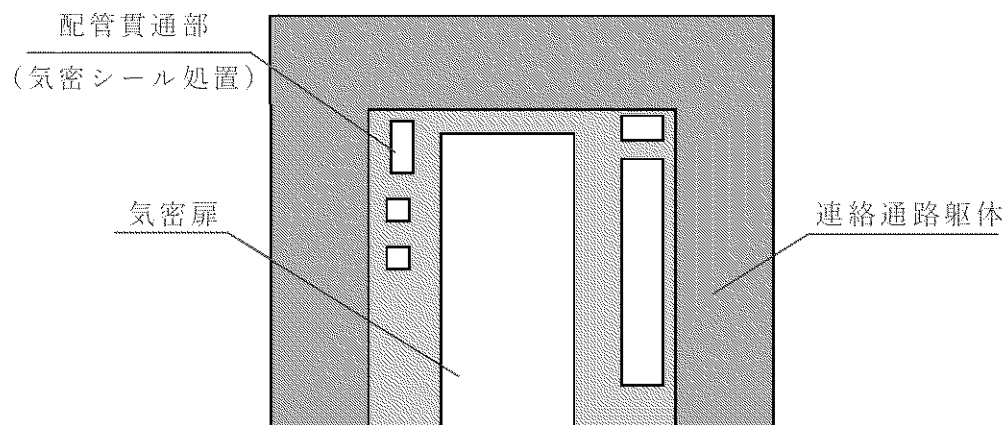
なお、気密扉については緊急時対策棟運用開始後、気密要求が無くなるため、撤去を検討する。



第 1 図 緊急時対策棟（指揮所）気密バウンダリ（1期工事）



第 2 図 緊急時対策棟気密バウンダリ（2期工事）



第 3 図 気密扉設置位置の断面図

緊急時対策棟（連絡通路）の連結部に関する補足説明資料

1. 概要

緊急時対策棟の連結部については、地震時の各建物の相対変位を考慮して約 100mm の隙間を設けることとしているが、設計及び工事計画において具体的な相対変位の評価結果を示し、当該連結部が相対変位の影響を考慮した設計となっていることを示す。

なお、連結部の設計上の考慮事項は、設置変更許可時（※）から設計及び工事計画認可申請時において変更はない。

※ 設置変更許可での設計上の考慮事項

- ① 連結部については地震時の各建物の相対変位を考慮して約 100mm の隙間を設ける。
- ② 連結部の隙間は、建物及びシール材の気密性と換気設備の性能があいまって、空気ボンベ加圧対象エリアを正圧に維持することにより放射性物質の侵入を防止する設計とする。
- ③ 連結部の隙間は、ラビリンス構造とし、適切な遮へい厚を確保することで放射線防護対策を行う。
- ④ 連結部のシール構造は、国内の原子力発電所の建屋間の接続部等で実績のある構造とし、材料は、当社の原子力発電所の配管貫通部シールとして使用実績のあるシリコンゴムを使用する。

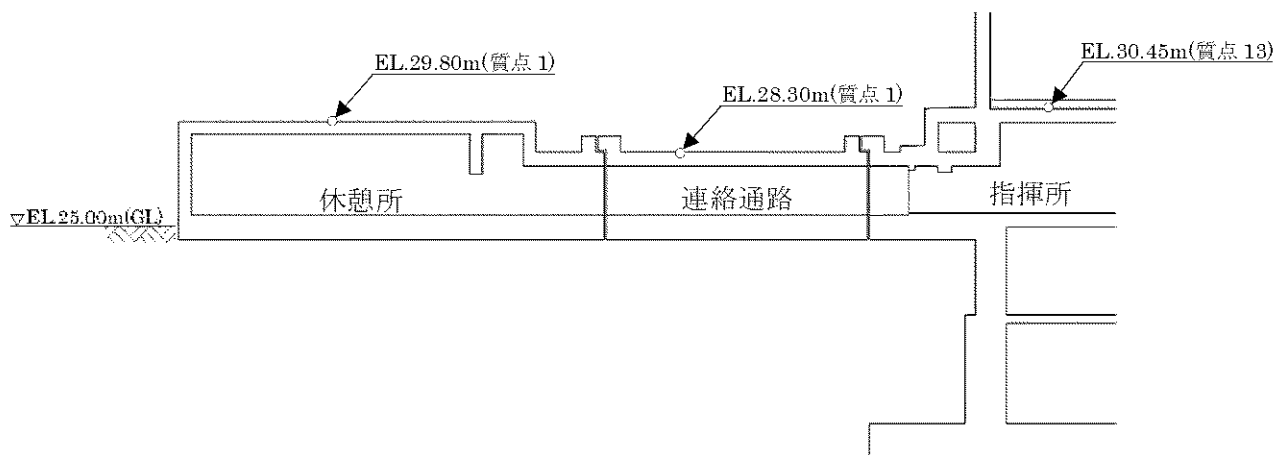
2. 相対変位の評価結果

(1) 相対変位の評価方法

連結部が接触しないことの評価方法は、 S_s 地震時における緊急時対策棟（連絡通路）と緊急時対策棟（指揮所）及び緊急時対策棟（休憩所）との相対変位を算出し、各建屋間の離隔(100mm)を超えないことを確認する。

相対変位は、質点系モデルによる非線形地震応答解析を行い、各建屋の最大変位を足し合わせて算出する。

相対変位の算出位置は、緊急時対策棟（連絡通路）は EL.28.30m（屋根スラブ、質点 1）、緊急時対策棟（指揮所）は EL.30.45m（2 階床スラブ、質点 13）、緊急時対策棟（休憩所）は EL.29.80m（屋根スラブ、質点 1）の最大応答変位を算出して、各建屋の相対変位を算出する。第 1 図に各建屋の概略断面図を、第 1 表に各建屋の地震応答解析モデルを示す。



第 1 図 各建屋の概略断面図

第1表 各建屋の地震応答解析モデル

| 項目 | 今回工認 | | | |
|------|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | 川内1号機 緊急時対策棟(連絡通路) | 川内1号機 緊急時対策棟(指揮所)、 加圧設備棟及び燃料設備棟 | 川内1号機 緊急時対策棟(休憩所) (代替緊急時対策) | |
| モデル図 | 水平方向 | <p>○: 質点 ●: 節点 : 部材番号</p> | <p>○: 質点 ●: 節点 □: 部材番号</p> | <p>○: 質点 ●: 節点 □: 部材番号</p> |
| | 鉛直方向 | <p>○: 質点 ●: 節点 : 部材番号</p> | <p>○: 質点 ●: 節点 □: 部材番号</p> | <p>○: 質点 ●: 節点 □: 部材番号</p> |

(2) 相対変位の評価結果

「(1) 相対変位の評価方法」に示す方法による相対変位の評価結果を第2表及び第3表に示す。

緊急時対策棟（連絡通路）と緊急時対策棟（指揮所）及び緊急時対策棟（休憩所）のSs地震時における相対変位の最大値は5.1mm程度となり、各建屋間の離隔(100mm)を超えず、連結部が接触しないことを確認した。なお、地盤物性のばらつき及び減衰定数の不確かさを考慮した最大応答変位については、相対変位が最大となる連絡通路～指揮所間の結果を代表して記載する。

第2表 地震応答解析結果（相対変位）（連絡通路～指揮所）

| 方向 | 地震動 | 最大応答変位（ばらつきを考慮した最大値） | | 相対変位の最大値 (mm) |
|----|-------|--------------------------|-------------------------|------------------|
| | | 緊急時対策棟 (連絡通路) (mm) | 緊急時対策棟 (指揮所) (mm) | |
| NS | Ss-1H | 0.9(1.1) | 4.2(4.4) | 5.1(5.5) |
| | Ss-2H | 0.7(0.8) | 3.0(3.3) | 3.7(4.1) |
| EW | Ss-1H | 0.7(0.8) | 3.8(4.0) | 4.5(4.8) |
| | Ss-2H | 0.6(0.7) | 2.8(3.1) | 3.4(3.8) |
| 鉛直 | Ss-1v | 0.1(0.2) | 0.5(0.5) | 0.6(0.7) |
| | Ss-2v | 0.1(0.2) | 0.4(0.4) | 0.5(0.6) |

第3表 地震応答解析結果（相対変位）（連絡通路～休憩所）

| 方向 | 地震動 | 最大応答変位 | | 相対変位の最大値 (mm) |
|----|-------|--------------------------|-------------------------|------------------|
| | | 緊急時対策棟 (連絡通路) (mm) | 緊急時対策棟 (休憩所) (mm) | |
| NS | Ss-1H | 0.9 | 1.3 | 2.2 |
| | Ss-2H | 0.7 | 0.8 | 1.5 |
| EW | Ss-1H | 0.7 | 1.2 | 1.9 |
| | Ss-2H | 0.6 | 0.8 | 1.4 |
| 鉛直 | Ss-1v | 0.1 | 0.2 | 0.3 |
| | Ss-2v | 0.1 | 0.2 | 0.3 |

緊急時対策所（緊急時対策棟内）の被ばく評価における 連絡通路設置を受けた被ばく評価モデルへの反映について

1. 概要

緊急時対策所（緊急時対策棟内）のうち指揮所（以下「指揮所」という。）と緊急時対策所（緊急時対策棟内）のうち休憩所（以下「休憩所」という。）の被ばく評価の評価モデルにおける連絡通路の反映を下記のとおり説明する。

なお、指揮所の評価については、令和元年 6 月 3 日付け原規規発第 1906035 号にて認可された工事計画（以下「指揮所工認」という。）と比較し、休憩所の評価については、平成 27 年 3 月 18 日付け原規規発第 1503181 号にて認可された工事計画（以下「新規制基準適合性確認工認」という。）と比較して示す。

2. 被ばく評価モデル

緊急時対策所（緊急時対策棟内）にとどまる要員の実効線量は、その滞在場所により遮蔽及び換気設備等の条件が異なることから、指揮所と休憩所の実効線量の平均値とし、居住性に係る被ばく評価の判断基準と比較することとしている。

居住性に係る被ばく評価に当たっては、緊急時対策所（緊急時対策棟内）にとどまる要員に対して、「①直接線及びスカイシャイン線」、「②クラウドシャイン線」、「③インリーク」及び「④グラウンドシャイン線」を考慮しており、このうち「③インリーク」及び「④グラウンドシャイン線」については、連絡通路の設置を反映したモデルで評価している。

なお、連絡通路遮蔽^{*}は連絡通路接続部分を含めた外部の放射線源に対して、指揮所遮蔽と同様に、最短通過距離部においても 700mm 以上の遮蔽厚を確保する設計としている。このため、指揮所や休憩所の「①直接線及びスカイシャイン線」、「②クラウドシャイン線」及び「④グラウンドシャイン線」の評価において、連絡通路接続部分をモデル化していない。

※緊急時対策所遮蔽（緊急時対策所（緊急時対策棟内））のうちの連絡通路部を指す。指揮所遮蔽についても同様である。

2.1 ③インリーク

2.1.1 指揮所

連絡通路部のバウンダリ体積は設置許可時と同様に、指揮所のバウンダリ体積に含めて評価している。連絡通路の設置により、指揮所工認時より緊急時対策所換気設備の処理対象となるバウンダリ体積が増加するが、指揮所工認時の条件設定の保守性に包括されるため、評価条件値として変更はない。

2.1.2 休憩所

バウンダリ体積については、連絡通路の設置により、旧代替緊急時対策所のチェンジングエリアも緊急時対策所換気設備の処理対象となるため、新規制基準適合性確認工認時より体積が増加するが、新規制基準適合性確認工認時の条件設定の保守性に包括されるため、評価条件値として変更はない。

また、休憩所の外気取り込み口については、連絡通路の設置によって休憩所から指揮所へ変わるため、休憩所の被ばく評価は指揮所の相対濃度に変更して評価している。

指揮所工認及び新規制基準適合性確認工認と本設工認の評価条件を比較したものを第1表に示す。また、休憩所の相対濃度の値を第2表に示す。

2.2 ④グラウンドシャイン線

指揮所及び休憩所について、連絡通路の設置により、グラウンド線源の設定位置が地表面から連絡通路屋上へと変更になることを反映して評価している。

指揮所工認及び新規制基準適合性確認工認と本設工認の評価モデルを比較したものを第1図に示す。

第1表 インリーク評価条件比較（指揮所）（1 / 2）

| 項目 | 指揮所工認 | | 本設工認 | |
|-------------------------|----------------------|---|----------------------|--|
| | 評価条件 | 設定理由 | 評価条件 | 設定理由 |
| 指揮所の バウンダリ 体積（容積） | 3,900 m ³ | 緊急時対策所換気設備の 処理対象となる指揮所の 体積（約 3,562m ³ ）を保守 的に大きめに設定 | 3,900 m ³ | 緊急時対策所換気設備の処 理対象となる指揮所及び連 絡通路を合わせた体積（約 3,662m ³ ）を保守的に大きめ に設定 |

第1表 インリーク評価条件比較（休憩所）（2 / 2）

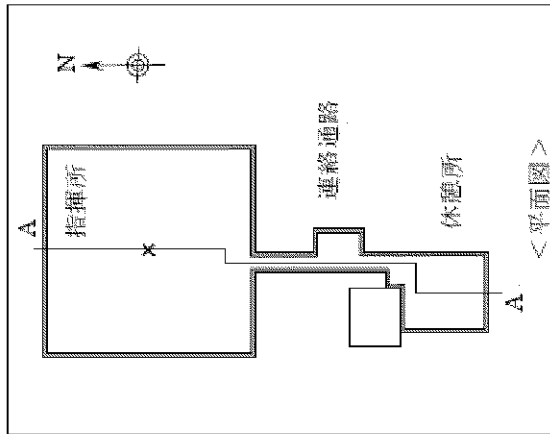
| 項目 | 新規制基準適合性確認工認 | | 本設工認 | |
|-------------------------|--|--|--|---|
| | 評価条件 | 設定理由 | 評価条件 | 設定理由 |
| 休憩所の バウンダリ 体積（容積） | 800 m ³ | 緊急時対策所換気設備の 処理対象となる休憩所の 体積（約 728m ³ ）を保守 的に大きめに設定 | 800 m ³ | 緊急時対策所換気設備の処 理対象となる休憩所及び旧 代替緊急時対策所チェン ジングエリアを合わせた体積 （約 768m ³ ）を保守的に大 きめに設定 |
| 休憩所の放 射性物質濃 度の評価点 | 原子炉格納 容器から緊 急時対策棟 （休憩所）へ の最近接点 | 給気口が設置されている 建屋として緊急時対策棟 （休憩所）を選定し、相対 濃度の評価点としては、原 子炉格納容器から緊急時 対策棟（休憩所）への最近 接点を設定 | 原子炉格納 容器から緊 急時対策棟 （指揮所）へ の最近接点 | 給気口が設置されている建 屋として緊急時対策棟（指 揮所）を選定し、相対濃度 の評価点としては、原子炉 格納容器から緊急時対策棟 （指揮所）への最近接点を 設定 |

第2表 インリーク評価のための休憩所の相対濃度評価結果

| 項目 | 新規制基準適合性確認工認 | 本設工認 ^(注2) |
|--|------------------------|------------------------|
| 相対濃度 ^(注1) χ/Q (s/m ³) | 約 1.1×10^{-4} | 約 1.2×10^{-4} |

(注1) 1,2号機同時被災時の χ/Q の重ね合せ結果

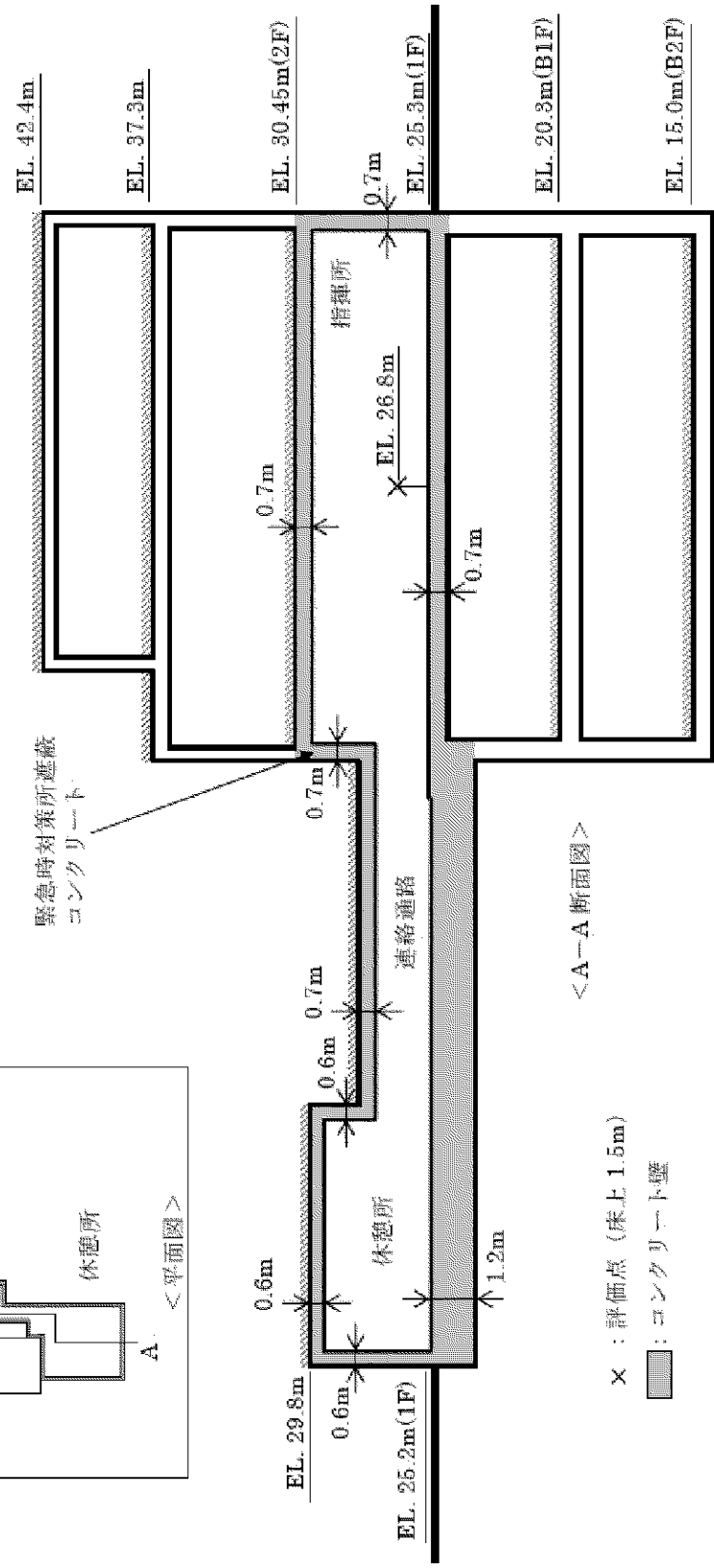
(注2) 指揮所の相対濃度の値と同一



密度
 空気： $1.205 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^3$
 コングリート： 2.15 g/cm^3

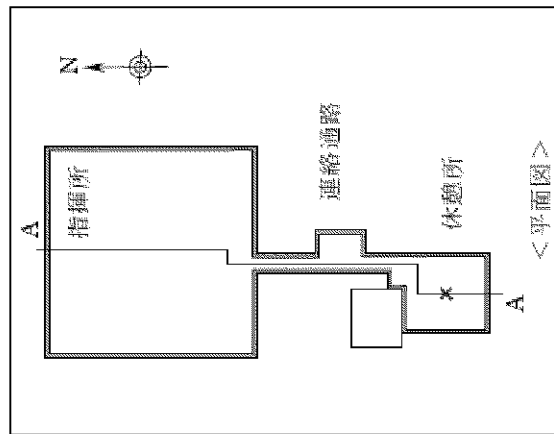
凡例
 ※：屋内に沈着した線源
 ※※：屋外に沈着した線源

緊急時対策所遮蔽
 コングリート



×：評価点 (床+1.5m)
 ■：コングリート壁

第1図 本設工認におけるグラントシヤイン線量計算モデル (指揮所) (1/4)



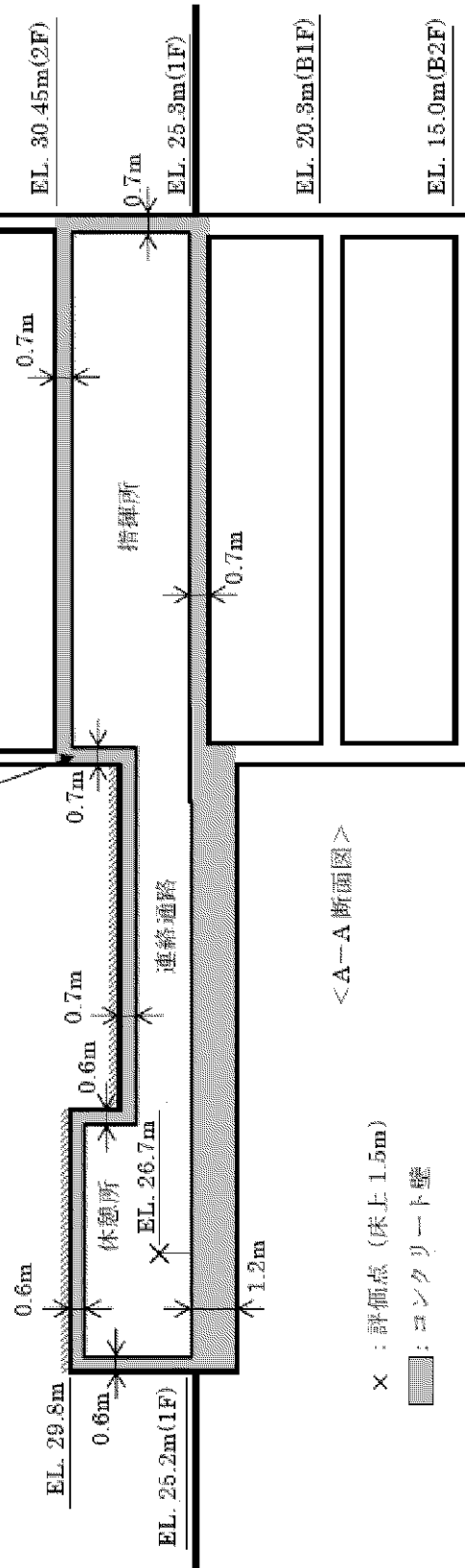
密度

空気： $1.205 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^3$
 コンクリート： 2.15 g/cm^3

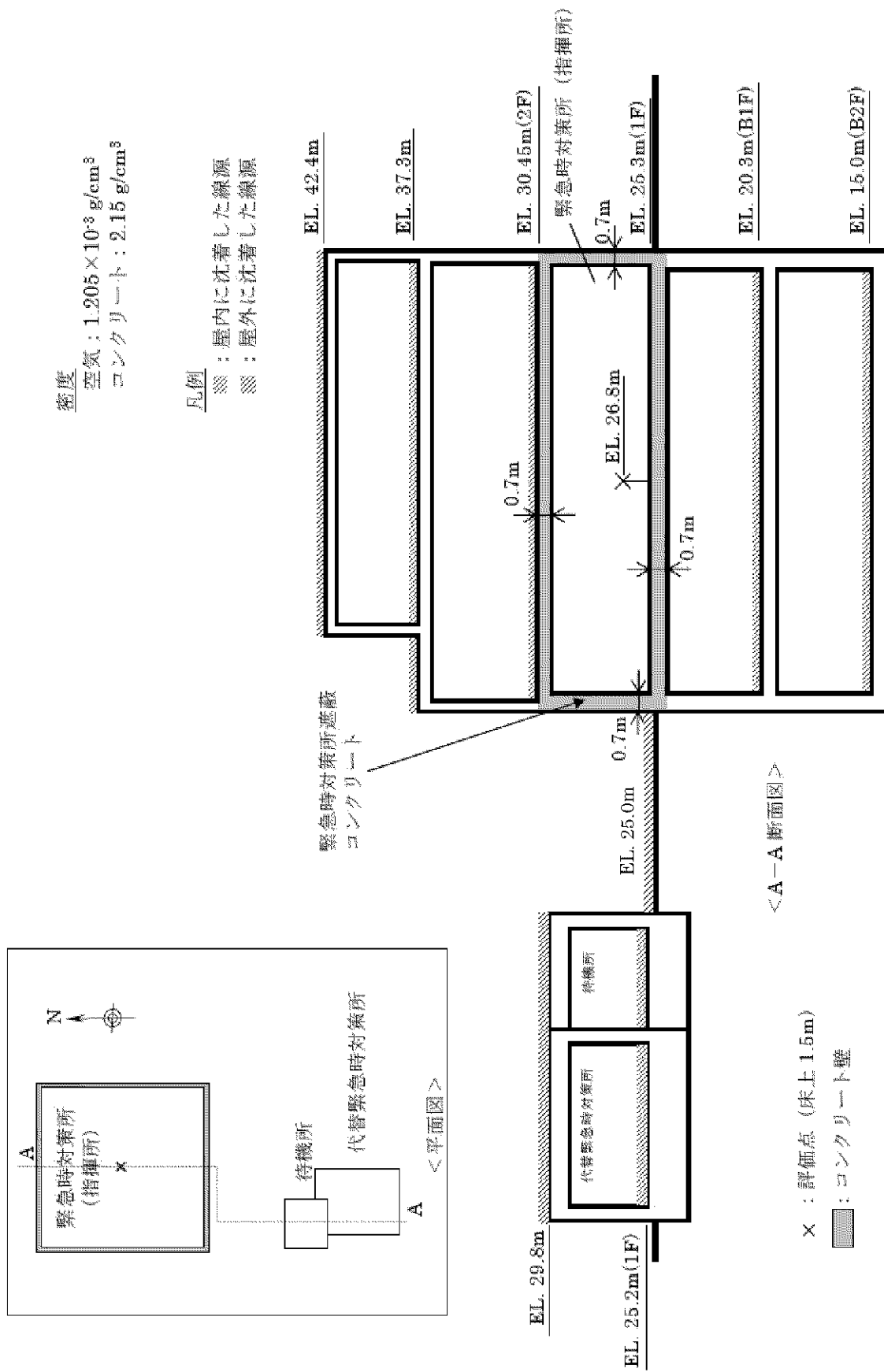
凡例

※：屋外に沈着した線源

緊急時対策所遮蔽
 コンクリート



第1図 本設工認におけるグラウンドシャイン線量計算モデル (休憩所) (2/4)



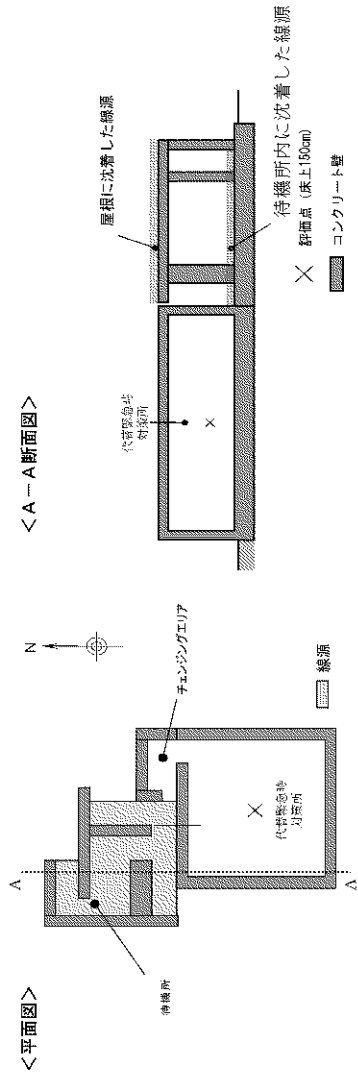
密度
 空気: $1.205 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^3$
 コンクリート: 2.15 g/cm^3

凡例
 ▨ : 屋内に沈着した線源
 ▩ : 屋外に沈着した線源

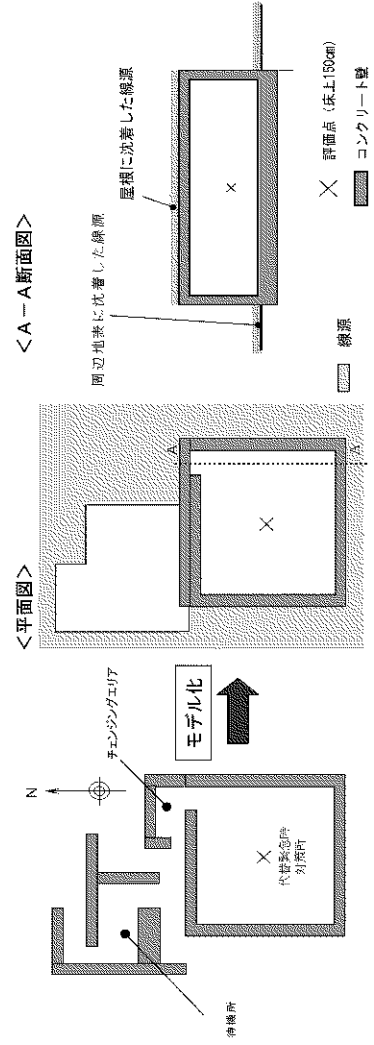
X : 評価点 (床上1.5m)
 ▨ : コンクリート壁

第1図 指揮所工認におけるグラウンドシャイン線量計算モデル (指揮所) (3/4)

【待機所内及び待機所天井の線源から影響を評価する場合】



【待機所以外の線源から影響を評価する場合】



第1図 新規制基準適合性確認工認におけるグラウンドシャイン線量計算モデル (代替緊急時対策所) (4/4)

非常用空気浄化配管に関する補足説明資料

1. 非常用空気浄化ラインの概要

連絡通路に敷設する緊急時対策棟の非常用空気浄化ラインについては、連絡通路のスペースが限られていることから、通行性を確保するために、第 1 図に示す通り連絡通路の屋上を通過して休憩所へ鋼管を敷設する設計としており、設置（変更）許可申請時より変更はない。第 1 表にダクトルートの検討内容を示す。

緊急時対策棟（指揮所）設置工事（1 期工事）にて配管接続端の仕舞については、フランジ止めとしたうえで隔離ダンパにより閉止し、端部は指揮所外壁より外側の屋外まで施工することで、連絡通路接続工事（2 期工事）において指揮所躯体を壊すことなく配管延伸工事を可能としており、既に工事計画認可を受領している。

また、休憩所に敷設する配管については、代替緊急時対策所にて使用している貫通配管を一部流用し、新規貫通部を増設しない配慮を行っている。

2. 連絡通路上部の非常用空気浄化ラインに対する防護設計

非常用空気浄化ラインのうち、屋外に敷設する部分については、強度及び耐震評価上強固な鋼管を採用し、建屋間相対変位に対しても頑健性を持たせる設計としている。

なお、前述の通り配管は機能喪失しない設計としているものの、万が一屋外の配管が破断したとしても隔離弁を設けているため、放射性物質がバウンダリ内に流入することを防止できる。

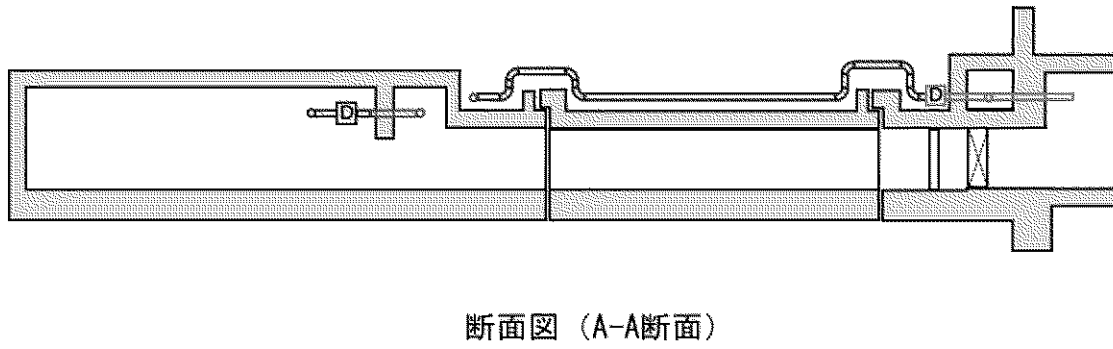
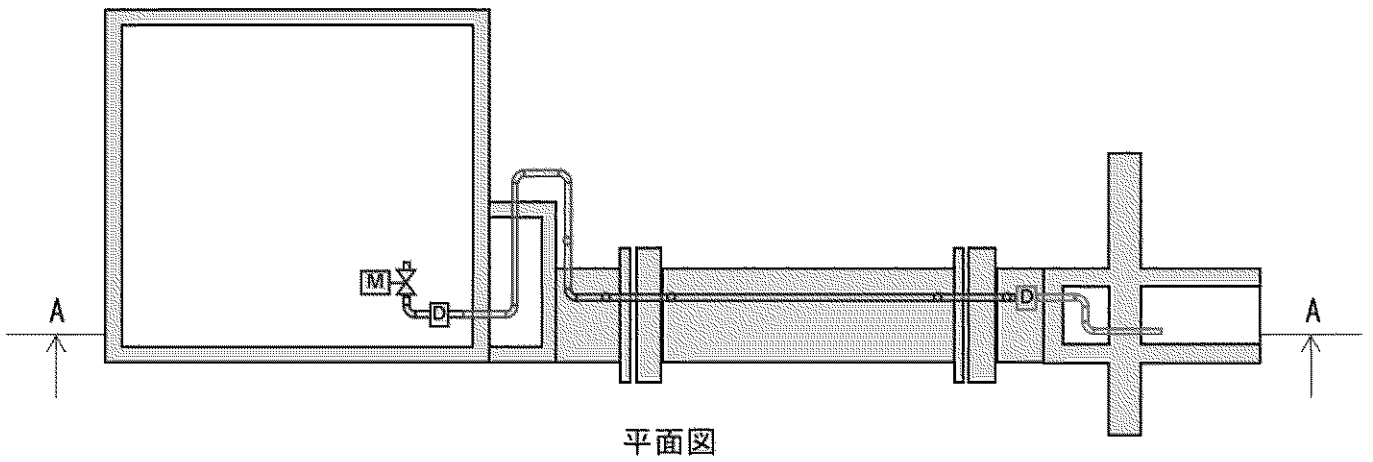
また、貫通部については、気密、防火、防水、遮蔽シール処置を適切に行い、バウンダリとしての健全性を維持する設計としている。

凡例

▨ : 2期工事対象範囲

▤ : 1期工事対象範囲

▧ : 既設流用範囲



第 1 図 連絡通路上部の非常用空気浄化ライン概要図

第1表 非常用空気浄化ダクト（指揮所～休憩所）のルート検討内容

| ダクトルート | | 連絡通路内側（屋内） | 連絡通路外側（屋外） |
|---------|---------------|--|--|
| | | 通行性に支障を与えない連絡通路内の上部にダクトを敷設 | 連絡通路の屋上部にダクトを敷設 |
| 設計上の考慮 | 環境条件 | <p>屋内の環境条件を考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風荷重、降雪荷重及び降灰荷重に対しダクトを連絡通路内に設置する。 | <p>屋外の環境条件を考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風荷重に対しダクトが機能を損なわない設計とする。 ・必要により除雪、除灰を行う。 ・凍結、降水を追加で考慮する。 |
| | | ◎ | ◎ |
| | 共通要因故障 | <p>中央制御室と同時に機能喪失しないよう、中央制御室とは離れた位置に設置する。</p> | <p>中央制御室と同時に機能喪失しないよう、中央制御室とは離れた位置に設置する。</p> |
| | | ◎ | ◎ |
| メンテナンス性 | 劣化モード | <p>屋内環境下であり外面腐食の影響が小さい。</p> | <p>屋外環境下であり外面腐食の影響が大きい。 ⇒外面塗装を実施</p> |
| | | ◎ | △⇒○ |
| | アクセス性 | <p>床面からの目視可能な範囲に限られる。（必要時、仮設足場の設置） ※通行性確保の観点から、点検架台の設置は困難</p> | <p>地上面から目視可能な範囲に限られる。 ⇒屋上部アクセス用の恒設階段を設置し、ダクト全範囲を目視可能とする。</p> |
| | | △ | △⇒○ |
| 工事への影響 | 連絡通路サイズ | <p>要員の通行性に加えダクトサイズ（12B）を考慮するとサイズが大きくなるため、建設工事期間が長くなる。</p> | <p>要員の通行性を必要最低限確保することで、サイズを小さくできるため、建設工事期間が短くなり、早期竣工が可能となる。</p> |
| | | ○ | ◎ |
| | 旧代替緊急時対策所への影響 | <p>干渉調整範囲が多いため、既設設備の干渉物の撤去・移設工事期間が長くなる。</p> | <p>干渉調整範囲が少ないため、既設設備の干渉物の撤去・移設工事期間が短くなり、早期竣工が可能となる。</p> |
| | ○ | ◎ | |
| | 貫通部 | <p>バウンダリ内でのダクト敷設が可能であるため、バウンダリ部に貫通部が発生しない。</p> | <p>バウンダリ部に貫通部が発生する。 ⇒シール・シールド施工を実施</p> |
| | | ◎ | △⇒○ |

(参考) 評価の概要 (建屋の耐震評価)

- ・ 緊急時対策棟 (連絡通路) の耐震評価は、規格に基づく方法や既工認で適用実績のある評価方法を用いており、既工認と比較して特殊な評価はない。
- ・ 耐震評価を実施した結果、各評価項目が許容限界を超えないことを確認した。

| | | |
|--------------------------------|------|---|
| 要求機能 | | ・ 支持機能：設備を支持する機能を維持すること |
| | | ・ 遮蔽性：遮蔽性を維持すること |
| | | ・ 気密性：気密性を維持すること |
| 1/1000 評価 地震 応答 解析 | 評価方針 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 基準地震動Ss及び静的地震力に対して、地震応答解析に基づき算定した耐震壁の最大せん断ひずみ及び最大接地圧が許容限界を超えないことを確認する。 ・ 保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して、妥当な安全余裕を有することを確認する。 |
| | 解析手法 | ・ 質点系モデルを用いた時刻歴応答解析 |
| | 許容限界 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 耐震壁のせん断ひずみ：弾性限界のせん断ひずみ※(基準地震動Ss) ・ 基礎地盤：短期許容支持力度(基準地震動Ss) ・ 保有水平耐力：必要保有水平耐力 |
| 1/1000 評価 応力 解析 | 評価方針 | ・ 基準地震動Ss及び静的地震力による地震力に対して、応力解析を実施し、部材に生じる応力が許容限界を超えないことを確認する。 |
| | 解析手法 | ・ 静的応力解析 (FEM解析) |
| | 許容限界 | ・ 短期許容応力度 |

※ JEAG4601-1991追補版に記載されている、第1折れ点。

(参考) 緊急時対策棟地質断面図 (第392回審査会合資料より抜粋、一部加筆)



※ 枠囲みの内容は、防護上の観点から公開できません。

緊急時対策棟（連絡通路、指揮所、休憩所）における
マンメイドロックの配置及び地震応答解析における
諸元について

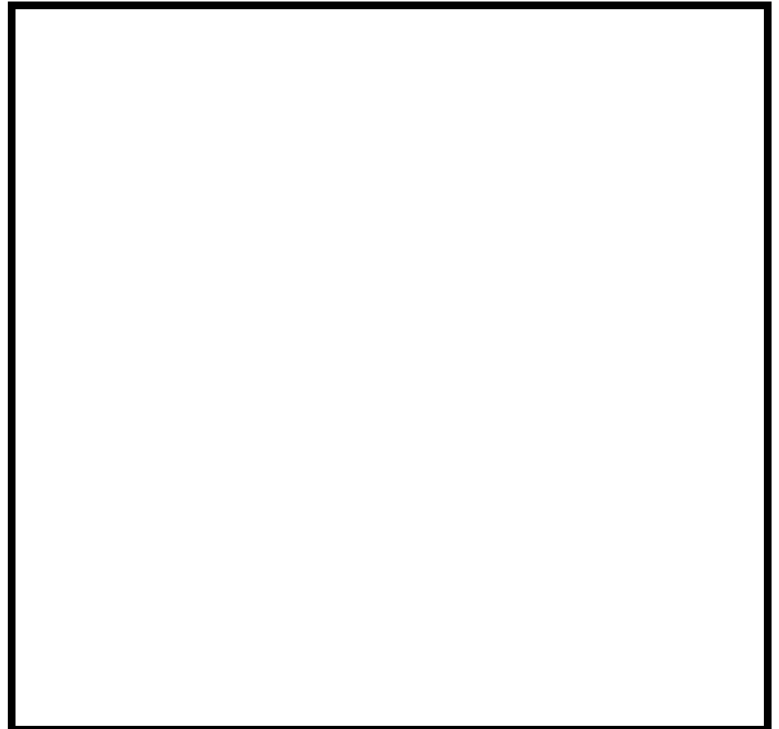
1. 概要

緊急時対策棟（連絡通路、指揮所）（以下「緊急時対策棟」という）におけるマンメイドロック（以下「MMR」という）の配置及び地震応答解析における各評価の諸元について示す。

2. MMRの配置について

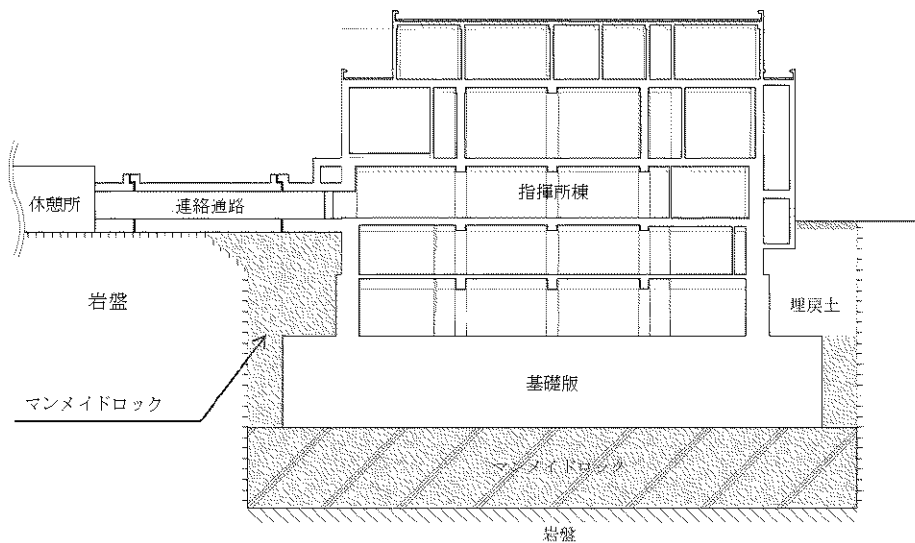
緊急時対策棟の MMR の配置を第 2-1 図及び第 2-2 図に示す。

| | | | |
|------|--------|---|------|
| 物理特性 | | 密度 ρ (g/cm ³) | 2.35 |
| 変形特性 | 動的変形特性 | 動せん断弾性係数 $G_d(\times 10^3\text{N/mm}^2)$ | 8.6 |
| | | 動ポアソン比 ν_d | 2 |
| | | 減衰定数 h% | 5 |
| | 静的変形特性 | 静弾性係数 $E_s(\times 10^3\text{N/mm}^2)$ | 20.6 |
| | | 静ポアソン比 ν_s | 0.2 |



設置変更許可申請書（添付資料六）より抜粋

第 2-1 図 緊急時対策棟の MMR 配置図



第 2-2 図 A-A 断面

※ 枠囲みの内容は、防護上の観点から公開できません。

3. 地震応答解析における評価内容について

緊急時対策棟（連絡通路）の地震応答解析における評価概要を第3-1表、地震応答解析における1次元応答解析用地盤モデルを第3-1図、解析に用いた弾性波速度を第3-2表及び地震応答解析モデルを第3-2図に示す。緊急時対策棟（連絡通路）の地震応答解析モデルに入力する地震動は、炉心位置におけるEL.-18.5mの解放基盤面で定義される基準地震動SsをEL.-200.00mまで引き戻した上で、第3-1図に示す地盤モデルを使用し、1次元波動論による地盤の応答解析により、基礎底面位置（EL.24.00m）で評価したものをを用いる。また、建屋のモデルでは、第3-1表及び第3-2図に示す通り基礎底面に地盤ばねを考慮する。

第3-1表 地震応答解析における評価概要

| 項目 | | 評価概要 |
|------------|--------|--|
| 入力地震動の算定方法 | 水平方向 | 基準地震動を基に、一次元波動論により評価 |
| | 鉛直方向 | 基準地震動を基に、一次元波動論により評価 |
| 解析コード | | TDAPⅢ |
| 建屋のモデル化 | モデル | 水平方向：1軸多質点系曲げせん断棒モデル 鉛直方向：1軸多質点系軸棒モデル |
| | 材料物性 | コンクリートのヤング係数 $E_c = 2.44 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ コンクリートのポアソン比 $\nu = 0.2$ |
| | 剛性評価 | 水平方向：耐震壁を考慮 鉛直方向：耐震壁を考慮 |
| | 質点重量評価 | 階高の1/2の高さを基準に上下階に振り分け |
| | 減衰定数 | 水平方向：RC：5% 鉛直方向：RC：5% |
| 地盤のモデル化 | 底面ばね | 振動アドミタンス理論に基づく近似法 水平方向：水平ばね及び回転ばねを考慮 鉛直方向：鉛直ばねを考慮 |
| | 側面ばね | 水平方向：考慮せず 鉛直方向：考慮せず |
| 非線形特性 | 耐震壁 | 水平方向：考慮 鉛直方向：考慮せず |
| | 底面ばね | 水平方向：基礎浮上りによる幾何学的非線形性考慮 鉛直方向：考慮せず |
| 誘発上下動 | | 基礎の浮上り範囲が大きくなる場合について、誘発上下動を考慮 |

第 3-2 表 弹性波速度

| 区分 | V _s (注1) (km/s) | V _p (注2) (km/s) |
|------|-------------------------------|-------------------------------|
| ②速度層 | 0.52 | 1.86 |
| ③速度層 | 0.90 | 2.51 |
| ④速度層 | 1.37 | 3.40 |
| ⑤速度層 | 2.05 | 4.33 |

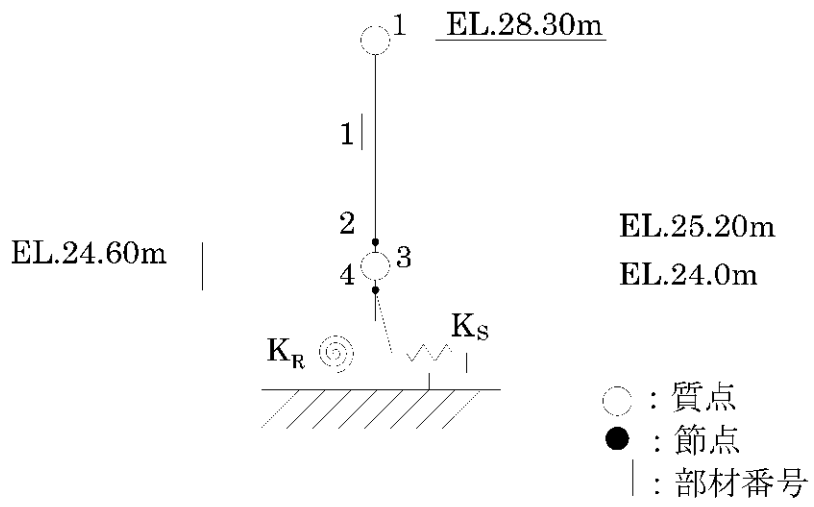
(注1) V_s : S 波速度

(注2) V_p : P 波速度

| 「標高」 | 「岩種」 | 「岩級」 | 「速度層」 |
|-----------------------------|------|------------------|-------|
| EL. 24.00m | 砂岩 | C _L 級 | ② |
| EL. 9.90m EL. 8.70m | | C _M 級 | |
| EL. 3.10m EL. 2.10m | 粘板岩 | C _L 級 | ④ |
| EL. -7.20m EL. -10.40m | | C _M 級 | |
| EL. 70.00m | 砂岩 | C _M 級 | ⑤ |
| EL. 189.00m EL. -200.00m | | C _M 級 | |

地表面
基礎底面

第 3-1 図 1 次元応答解析用地盤モデル



第3-2図 地震応答解析モデル（水平方向、SRモデル）