

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-添 1-015-04 改 02
提出年月日	2023年3月24日

島根原子力発電所第2号機 工事計画審査資料

放射線管理施設のうち換気設備

(緊急時対策所換気空調系)

(添付書類)

2023年3月

中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

VI-1 説明書

VI-1-1 各発電用原子炉施設に共通の説明書

VI-1-1-5 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書

VI-1-1-5-6 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書（放射線管理施設）

VI-6 図面

7.2 換気設備

7.2.3 緊急時対策所換気空調系

- ・ 第7-2-3-1-1図 換気設備に係る機器の配置を明示した図面（緊急時対策所換気空調系）
（その1）
- ・ 第7-2-3-1-2図 換気設備に係る機器の配置を明示した図面（緊急時対策所換気空調系）
（その2）
- ・ 第7-2-3-2-1図 換気設備に係る主配管の配置を明示した図面（緊急時対策所換気空調系）
（その1）
- ・ 第7-2-3-2-2図 換気設備に係る主配管の配置を明示した図面（緊急時対策所換気空調系）
（その2）
- ・ 第7-2-3-3-1図 換気設備系統図（緊急時対策所換気空調系）（重大事故等対処設備）
- ・ 第7-2-3-4-1図 空気ポンベ加圧設備（空気ポンベ）構造図
- ・ 第7-2-3-4-2図 緊急時対策所空気浄化送風機構造図
- ・ 第7-2-3-4-3図 緊急時対策所空気浄化フィルタユニット構造図

3.3 緊急時対策所換気空調系

名 称	空気ボンベ加圧設備（空気ボンベ）	
容 量	ℓ/個	50.0 以上（50.0）
最 高 使 用 圧 力	MPa	19.6
最 高 使 用 温 度	℃	40
個 数	—	454（予備 86）

【設 定 根 拠】

（概 要）

重大事故等時に放射線管理施設のうち緊急時対策所換気空調系として使用する空気ボンベ加圧設備（空気ボンベ）は、以下の機能を有する。

緊急時対策所換気空調系の空気ボンベ加圧設備（空気ボンベ）は、炉心の著しい損傷後の格納容器フィルタベント系を作動させる場合に放出される放射性雲通過時において、放射性物質が緊急時対策所に流入することを防ぎ、緊急時対策所にとどまる要員の被ばくを低減するために設置する。

系統構成は、炉心の著しい損傷後の格納容器フィルタベント系を作動させる場合に放出される放射性雲通過時において、緊急時対策所換気空調系の空気ボンベ加圧設備（空気ボンベ）から緊急時対策所へ空気を送り正圧化することにより、放射性物質が緊急時対策所に流入することを一定時間完全に防ぎ、緊急時対策所遮蔽の機能とあいまって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。

1. 容量の設定根拠

重大事故等時に使用する緊急時対策所換気空調系の空気ボンベ加圧設備（空気ボンベ）は、高圧ガス保安法の適合品である一般汎用型の空気ボンベを使用することから、当該空気ボンベの容量はメーカーで定めた容量である 50ℓ/個以上とする。

公称値については要求される容量と同じ 50ℓ/個とする。

2. 最高使用圧力の設定根拠

緊急時対策所換気空調系の空気ボンベ加圧設備（空気ボンベ）を重大事故等時において使用する場合は、高圧ガス保安法の適合品であるボンベにて実績を有する充填圧力である 19.6MPa とする。

3. 最高使用温度の設定根拠

緊急時対策所換気空調系の空気ボンベ加圧設備（空気ボンベ）を重大事故等時において使用する場合は、重大事故等時の環境条件（40℃）及び高圧ガス保安法に基づき 40℃とする。

【設 定 根 拠】(続き)

4. 個数の設定根拠

緊急時対策所換気空調系の空気ポンベ加圧設備(空気ポンベ)の必要個数は、緊急時対策所にとどまる要員の窒息を防止するため、及び給気ライン以外からの緊急時対策所内への外気の流入を放射性雲通過までの10時間の間遮断するために必要な個数である454個とする。根拠については以下のとおり。

4.1 必要換気量

① 二酸化炭素濃度基準に基づく必要換気量

- ・収容人数 : $n=96$ 名
- ・許容二酸化炭素濃度 : $C=1.0\%$ (鉱山保安法施行規則)
- ・大気二酸化炭素濃度 : $C_0=0.03\%$ (空気調和・衛生工学便覧)
- ・二酸化炭素発生量 : $M=0.022\text{m}^3/\text{h}/\text{名}$ (空気調和・衛生工学便覧の極軽作業の作業程度の吐出し量)
- ・必要換気量 : $Q_1=100 \cdot M \cdot n / (C-C_0)\text{m}^3/\text{h}$ (空気調和・衛生工学便覧の二酸化炭素濃度基準の必要換気量)
 $Q_1=100 \times 0.022 \times 96 \div (1.0-0.03) \doteq 218\text{m}^3/\text{h}$

② 酸素濃度基準に基づく必要換気量

- ・収容人数 : $n=96$ 名
- ・吸気酸素濃度 : $a=20.95\%$ (空気調和・衛生工学便覧)
- ・許容酸素濃度 : $b=19\%$ (鉱山保安法施行規則)
- ・成人の呼吸量 : $c=0.48\text{m}^3/\text{h}/\text{名}$ (空気調和・衛生工学便覧の静座時の呼吸量)
- ・乾燥空気換算呼吸酸素濃度 : $d=16.4\%$ (空気調和・衛生工学便覧)
- ・必要換気量 : $Q_2=c \cdot (a-d) \cdot n / (a-b)\text{m}^3/\text{h}$ (空気調和・衛生工学便覧の酸素濃度基準の必要換気量)
 $Q_2=0.48 \times (20.95-16.4) \times 96 \div (20.95-19.0) \doteq 108\text{m}^3/\text{h}$

③ 緊急時対策所の設計漏えい量に基づく必要換気量

緊急時対策所の設計漏えい量は、緊急時対策所で実施した気密試験結果の漏えい率0.03回/h(約100Pa正圧化時)に余裕を見た設計漏えい率0.15回/hを基に算出した漏えい量330 m^3/h としている。

緊急時対策所体積×設計漏えい率=設計漏えい量

$$2150\text{m}^3 \times 0.15 \text{ 回/h} \doteq 330\text{m}^3/\text{h}$$

【設 定 根 拠】(続き)

以上より、空気ポンペ正圧化時に、窒息を防止するために必要な換気量は、緊急時対策所の設計漏えい量に基づく $330\text{m}^3/\text{h}$ 以上とする。

4.2 必要ポンペ個数

上記より、空気ポンペ加圧設備（空気ポンペ）による必要換気量は、 $330\text{m}^3/\text{h}$ であり、この流量を放射性雲通過時間の 10 時間に 1 時間の余裕をもたせた 11 時間継続するために必要な空気ポンペ個数を以下に示す。

(1) 放射性雲通過中に必要となるポンペ容量

緊急時対策所を 11 時間正圧化するために必要最低限のポンペ個数は、設計漏えい率に基づく換気量の $330\text{m}^3/\text{h}$ 及びポンペ供給可能空気量 $8\text{m}^3/\text{個}$ から下記のとおり 454 個となる。

- ・ポンペ初期充填圧力 : 19.6MPa
- ・ポンペ内容積 : $50\text{l}/\text{個}$
- ・ポンペ供給可能空気量 : $8\text{m}^3/\text{個}$

$$\begin{aligned} \text{必要ポンペ個数} &= 330\text{m}^3/\text{h} \times 11 \text{ 時間} \div 8\text{m}^3/\text{個} \\ &= 453.8 \text{ 個} \\ &\simeq 454 \text{ 個} \end{aligned}$$

(2) 放射性雲通過時間（10 時間）以外に必要なポンペ容量

緊急時対策所の正圧化を、空気ポンペ加圧設備（空気ポンペ）による給気から緊急時対策所空気浄化送風機による給気に切り替える場合においては、切替操作を行っている間を、空気ポンペ加圧設備（空気ポンペ）の給気と緊急時対策所空気浄化送風機の給気を同時に行うことにより、緊急時対策所の正圧化状態を損なわない設計とする。

切替操作は緊急時対策所空気浄化送風機起動失敗を想定した場合の予備機への切替操作も考慮し、最大で 11 分とする。

また、ベント実施予定時刻の 20 分前から加圧操作開始することから、放射性雲通過時間（10 時間）以外に合計 31 分のポンペ容量を考慮する必要がある。

緊急時対策所を 31 分間正圧化する必要最低限のポンペ個数は緊急時対策所必要換気量の $330\text{m}^3/\text{h}$ 及びポンペ供給可能空気量 $8.0\text{m}^3/\text{個}$ から下記のとおり 22 個となる。

$$\begin{aligned} \text{必要ポンペ個数} &= 330\text{m}^3/\text{h} \times 31 \text{ 分間} \div 8.0\text{m}^3/\text{個} \\ &= 21.5 \\ &\simeq 22 \text{ 個} \end{aligned}$$

なお、上記の 31 分間は、正圧化継続時間に見込んである 1 時間の余裕に包絡されることから、正圧化切替操作時及びベント実施予定時刻 20 分前からの加圧操作開始に必要なポンペ個数 22 個は、(1) 項の必要ポンペ個数 454 個に包含する設計とする。

また、故障時及び保守点検時による待機除外時のバックアップ用として予備 86 個を保管する。

名 称		建物加圧空気配管接続口 ～ 緊急時対策所内開放
最 高 使 用 圧 力	MPa	0.6
最 高 使 用 温 度	℃	40
外 径	mm	60.5 / 76.3
<p>【設 定 根 拠】</p> <p>(概 要)</p> <p>本主配管は、建物加圧空気配管接続口から緊急時対策所内開放を接続する配管であり、重大事故等対処設備として、空気ポンベ加圧設備（空気ポンベ）の空気を緊急時対策所へ供給するために設置する。</p> <p>本主配管の最高使用圧力の設定根拠を P 1，最高使用温度の設定根拠を T 1，外径の設定根拠を D 1，D 2 として以下に示す。</p> <p>緊急時対策所換気空調系主配管の設計仕様を表 2.3-1 緊急時対策所換気空調系主配管の設計仕様表に示す。</p> <p>1. 最高使用圧力の設定根拠</p> <p><u>P 1 : 0.6MPa</u></p> <p>重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用圧力 P 1 は、経路内の圧力損失を考慮し、0.6MPa とする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p><u>T 1 : 40℃</u></p> <p>重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用温度 T 1 は、重大事故等時の空気ポンベ加圧設備（空気ポンベ）の使用温度に合わせ、40℃ とする。</p>		

【設定根拠】（続き）

3. 外径の設定根拠

本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、緊急時対策所の居住性確保のため、放射性雲通過中の緊急時対策所の必要換気量である 330m³/h を空気ポンベ加圧設備（空気ポンベ）容量、圧力損失・施工性等を考慮した上で供給可能な配管である、60.5mm、76.3mm とする。

項目 根拠	外径 (mm)	厚さ (mm)	呼び径 (A)	流路面積 (m ²)	流量 (m ³ /h)	流速 (m/s)	標準流速 (m/s)
D 1	60.5	3.9	50	0.00218	□	□*	□
D 2	76.3	5.2	65	0.00341	□	□*	□

注記*：標準流速を超えるが、空気・ガス（圧縮）の許容最高流速（音速）を下回るため問題ない。

名 称		建物ダクト接続口 ～ 緊急時対策所内開放
最 高 使 用 圧 力	MPa	0.0063
最 高 使 用 温 度	℃	50
外 径	mm	318.5
<p>【設 定 根 拠】</p> <p>(概 要)</p> <p>本主配管は、建物ダクト接続口から緊急時対策所内開放を接続する配管であり、重大事故等対処設備として、緊急時対策所空気浄化送風機及び緊急時対策所空気浄化フィルタユニットにより浄化した空気を緊急時対策所へ供給するために設置する。</p> <p>本主配管の最高使用圧力の設定根拠をP2、最高使用温度の設定根拠をT2、外径の設定根拠をD3として以下に示す。</p> <p>緊急時対策所換気空調系主配管の設計仕様を表 2.3-1 緊急時対策所換気空調系主配管の設計仕様表に示す。</p> <p>1. 最高使用圧力の設定根拠</p> <p><u>P2 : 0.0063MPa</u></p> <p>重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用圧力P2は、経路内の圧力損失を考慮し、0.0063MPaとする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p><u>T2 : 50℃</u></p> <p>重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用温度T2は、重大事故等時の緊急時対策所空気浄化送風機及び緊急時対策所空気浄化フィルタユニットの使用温度に合わせ、50℃とする。</p>		

【設 定 根 拠】（続き）

3. 外径の設定根拠

本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、緊急時対策所空気浄化送風機の容量、圧力損失・施工性等を考慮した上で供給可能な配管である、318.5mm とする。

項目 根拠	外径 (mm)	厚さ (mm)	呼び径 (A)	流路面積 (m ²)	流量 (m ³ /h)	流速 (m/s)	標準流速 (m/s)
D 3	318.5	10.3	300	0.06970	□	□	□

名 称	緊急時対策所空気浄化装置用 2.5m, 1.5m可搬型ダクト	
最高使用圧力	MPa	0.0063
最高使用温度	℃	50
外 径	mm	259.4
個 数	—	6 (予備 11)
<p>【設 定 根 拠】 (概 要)</p> <p>本可搬型ダクトは、緊急時対策所空気浄化送風機から緊急時対策所空気浄化フィルタユニット及び緊急時対策所空気浄化フィルタユニットから建物ダクト接続口を接続するダクトであり、重大事故等時に緊急時対策所空気浄化送風機及び緊急時対策所空気浄化フィルタユニットにより浄化した空気を緊急時対策所へ供給するために設置する。</p> <p>1. 最高使用圧力の設定根拠</p> <p>本可搬型ダクトを重大事故等時において使用する場合の圧力は、緊急時対策所空気浄化送風機の全圧を上回る 0.0063MPa とする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p>本可搬型ダクトを重大事故等時において使用する場合の温度は、取付場所の雰囲気温度を上回る 50℃ とする。</p> <p>3. 外径の設定根拠</p> <p>本可搬型ダクトを重大事故等時において使用する場合の外径は、緊急時対策所空気浄化送風機及び緊急時対策所空気浄化フィルタユニットに接続可能なダクト外径である 259.4mm とする。</p> <p>4. 個数の設定根拠</p> <p>本可搬型ダクトは、本可搬型ダクト 1 本当たりの長さを踏まえ、必要な経路長に対して十分な長さを確保できる本数 6 本 (2.5m : 5 本, 1.5m : 1 本) に予備 11 本 (2.5m : 9 本, 1.5m : 2 本) を加えた合計 17 本を保管する。</p>		

表 2.3-1 緊急時対策所換気空調系主配管の設計仕様表

名称	最高使用圧力 (MPa)		最高使用温度 (°C)		外径 (mm)	
	設定値	根拠	設定値	根拠	設定値	根拠
緊急時対策所換気空調系 建物加圧空気配管接続口 ～ 緊急時対策所内開放	0.6*	P 1	40*	T 1	60.5	D 1
					61.1	—
					61.1 /61.1 /61.1	—
					61.1 /— /61.1	—
					61.1 /61.1 /—	—
					76.3 /60.5	—
					76.3	—
					76.3	D 2
					76.3 /76.3 /76.3	—
					114.3 /76.3	—
緊急時対策所換気空調系 建物ダクト接続口 ～ 緊急時対策所内開放	0.0063*	P 2	50*	T 2	318.5	D 3
					318.5	—
					318.5 /318.5 /318.5	—

注記*：重大事故等時における使用時の値

名 称		空気ボンベ加圧設備空気ボンベ連結管 ～ 空気ボンベ加圧設備空気ボンベ連結管接続口
最高使用圧力	MPa	21.6
最高使用温度	℃	40
外 径	mm	6.35
個 数	—	454 (予備 86)
<p>【設 定 根 拠】 (概 要)</p> <p>本主配管は、空気ボンベ加圧設備空気ボンベ連結管から空気ボンベ加圧設備空気ボンベ連結管接続口を接続する配管であり、重大事故等対処設備として空気ボンベ加圧設備（空気ボンベ）の空気を緊急時対策所へ供給するために設置する。</p> <p>本主配管の最高使用圧力の設定根拠を P 1，最高使用温度の設定根拠を T 1，外径の設定根拠を D 1 として以下に示す。</p> <p>緊急時対策所換気空調系主配管の設計仕様を表 2.3-2 緊急時対策所換気空調系主配管の設計仕様表に示す。</p> <p>1. 最高使用圧力の設定根拠</p> <p><u>P 1 : 21.6MPa</u></p> <p>重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用圧力 P 1 は、空気ボンベ加圧設備（空気ボンベ）の使用圧力から屋外環境温度変化に伴うボンベ内圧力上昇を考慮し、21.6MPa とする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p><u>T 1 : 40℃</u></p> <p>重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用温度 T 1 は、重大事故等時の空気ボンベ加圧設備（空気ボンベ）の使用温度に合わせ、40℃とする。</p>		

【設 定 根 拠】（続き）

3. 外径の設定根拠

本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は，空気ポンベ加圧設備（空気ポンベ）容量，圧力損失・施工性等を考慮した上で供給可能な配管である，6.35mm とする。

項目 根拠	外径 (mm)	厚さ (mm)	呼び径 (A)	流路面積 (m ²)	流量 (m ³ /h)	流速 (m/s)	標準流速 (m/s)
D 1	6.35	1.0	—	0.00001	□	□*	□

注記*：標準流速を超えるが，空気・ガス（圧縮）の許容最高流速（音速）を下回るため問題ない。

4. 個数の設定根拠

本配管の個数は，空気ポンベ加圧設備（空気ポンベ）1 個に 1 つずつ接続するため，空気ポンベ加圧設備空気ポンベ個数に合わせ，予備を含めた合計 540 台（454 台，予備 86 台）とする。

名 称		空気ボンベ加圧設備空気ボンベ連結管接続口 ～ フレキシブルチューブ接続口（上流側）
最高使用圧力	MPa	21.6 / 0.6
最高使用温度	℃	40
外 径	mm	21.7
個 数	—	16（予備 2）
<p>【設 定 根 拠】</p> <p>（概 要）</p> <p>本主配管は、空気ボンベ加圧設備空気ボンベ連結管接続口からフレキシブルチューブ接続口（上流側）を接続する配管であり、重大事故等対処設備として空気ボンベ加圧設備（空気ボンベ）の空気を緊急時対策所へ供給するために設置する。</p> <p>本主配管の最高使用圧力の設定根拠を P 1， P 2， 最高使用温度の設定根拠を T 1， 外径の設定根拠を D 2 として以下に示す。</p> <p>緊急時対策所換気空調系主配管の設計仕様を表 2.3-2 緊急時対策所換気空調系主配管の設計仕様表に示す。</p> <p>1. 最高使用圧力の設定根拠</p> <p><u>P 1 : 21.6MPa</u></p> <p>重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用圧力 P 1 は、空気ボンベ加圧設備（空気ボンベ）の使用圧力から屋外環境温度変化に伴うボンベ内圧力上昇を考慮し、21.6MPa とする。</p> <p><u>P 2 : 0.6MPa</u></p> <p>重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用圧力 P 2 は、経路内の圧力損失を考慮し、0.6MPa とする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p><u>T 1 : 40℃</u></p> <p>重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用温度 T 1 は、重大事故等時の空気ボンベ加圧設備（空気ボンベ）の使用温度に合わせ、40℃とする。</p>		

【設 定 根 拠】（続き）

3. 外径の設定根拠

本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、空気ポンベ加圧設備空気ポンベ容量、圧力損失・施工性等を考慮した上で供給可能な配管である、21.7mm とする。

項目 根拠	外径 (mm)	厚さ (mm)	呼び径 (A)	流路面積 (m ²)	流量 (m ³ /h)	流速 (m/s)	標準流速 (m/s)
D 2	21.7	3.7	15	0.00016	□	□*	□

注記*：標準流速を超えるが、空気・ガス（圧縮）の許容最高流速（音速）を下回るため問題ない。

4. 個数の設定根拠

本配管の個数は、空気ポンベ加圧設備空気ポンベ連結管接続口からフレキシブルチューブ接続口（上流側）の接続箇所数に合わせた 16 台に予備 2 台を含めた合計 18 台とする。

名 称	空気ポンベ加圧設備用 1.5m フレキシブルチューブ	
最 高 使 用 圧 力	MPa	0.6
最 高 使 用 温 度	℃	40
外 径	mm	16.0 / 21.7
個 数	—	16 (予備 2)
<p>【設 定 根 拠】</p> <p>(概 要)</p> <p>本主配管は、フレキシブルチューブ接続口（上流側）とフレキシブルチューブ接続口（下流側）を接続する配管であり、重大事故等対処設備として空気ポンベ加圧設備（空気ポンベ）の空気を緊急時対策所へ供給するために設置する。</p> <p>本主配管の最高使用圧力の設定根拠を P 2，最高使用温度の設定根拠を T 1，外径の設定根拠を D 3，D 4，F 1 として以下に示す。</p> <p>緊急時対策所換気空調系主配管の設計仕様を表 2.3-2 緊急時対策所換気空調系主配管の設計仕様表に示す。</p> <p>1. 最高使用圧力の設定根拠</p> <p><u>P 2 : 0.6MPa</u></p> <p>重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用圧力 P 2 は、経路内の圧力損失を考慮し、0.6MPa とする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p><u>T 1 : 40℃</u></p> <p>重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用温度 T 1 は、重大事故等時の空気ポンベ加圧設備（空気ポンベ）の使用温度に合わせ、40℃ とする。</p>		

【設 定 根 拠】（続き）

3. 外径の設定根拠

(1) 配管

本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、空気ポンペ加圧設備空気ポンペ容量、圧力損失・施工性等を考慮した上で供給可能な配管である、16.0mm, 21.7mm とする。

項目 根拠	外径 (mm)	厚さ (mm)	呼び径 (A)	流路面積 (m ²)	流量 (m ³ /h)	流速 (m/s)	標準流速 (m/s)
D 3	16.0	4	—	0.00005	□	□*	□
D 4	21.7	2.8	—	0.00020	□	□*	□

注記*：標準流速を超えるが、空気・ガス（圧縮）の許容最高流速（音速）を下回るため問題ない。

(2) 継手

F 1 : 17.5mm

本伸縮継手の外径は、フレキシブルチューブ接続口（上流側）とフレキシブルチューブ接続口（下流側）の 15A の配管を接続すること及びメーカー仕様に基づく施工性を考慮し、17.5mm とする。

4. 個数の設定根拠

本配管の個数は、フレキシブルチューブ接続口（上流側）とフレキシブルチューブ接続口（下流側）の接続箇所数に合わせた 16 台に予備 2 台を含めた合計 18 台とする。

名 称	フレキシブルチューブ接続口（下流側） ～ 建物加圧空気配管接続口（上流側）	
最高使用圧力	MPa	0.6
最高使用温度	℃	40
外 径	mm	34.0 / 60.5
個 数	—	70（予備 13）
<p>【設 定 根 拠】 (概 要)</p> <p>本主配管は、フレキシブルチューブ接続口（下流側）から建物加圧空気配管接続口（上流側）を接続する配管であり、重大事故等対処設備として空気ボンベ加圧設備（空気ボンベ）の空気を緊急時対策所へ供給するために設置する。</p> <p>本主配管の最高使用圧力の設定根拠を P 2，最高使用温度の設定根拠を T 1，外径の設定根拠を D 5，D 6 として以下に示す。</p> <p>緊急時対策所換気空調系主配管の設計仕様を表 2.3-2 緊急時対策所換気空調系主配管の設計仕様表に示す。</p> <p>1. 最高使用圧力の設定根拠</p> <p><u>P 2 : 0.6MPa</u></p> <p>重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用圧力 P 2 は、経路内の圧力損失を考慮し、0.6MPa とする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p><u>T 1 : 40℃</u></p> <p>重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用温度 T 1 は、重大事故等時の空気ボンベ加圧設備（空気ボンベ）の使用温度に合わせ、40℃ とする。</p>		

【設定根拠】（続き）

3. 外径の設定根拠

本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、空気ボンベ加圧設備空気ボンベ容量、圧力損失・施工性等を考慮した上で供給可能な配管である、34.0mm、60.5mm とする。

項目 根拠	外径 (mm)	厚さ (mm)	呼び径 (A)	流路面積 (m ²)	流量 (m ³ /h)	流速 (m/s)	標準流速 (m/s)
D 5	34.0	3.4	25	0.00058	□	□	□
D 6	60.5	3.9	50	0.00218	□	□*	□

注記*：標準流速を超えるが、空気・ガス（圧縮）の許容最高流速（音速）を下回るため問題ない。

4. 個数の設定根拠

本配管の個数は、フレキシブルチューブ接続口（下流側）から建物加圧空気配管接続口（上流側）へ空気を供給するために必要な70台に予備13台を加えた合計83台とする。

名 称	空気ボンベ加圧設備用 2.3m フレキシブルホース	
最高使用圧力	MPa	0.6
最高使用温度	℃	40
外 径	mm	60.5
個 数	—	2 (予備 1)
<p>【設 定 根 拠】</p> <p>(概 要)</p> <p>本主配管は、建物加圧空気配管接続口（上流側）と建物加圧空気配管接続口を接続する配管であり、重大事故等対処設備として空気ボンベ加圧設備（空気ボンベ）の空気を緊急時対策所へ供給するために設置する。</p> <p>本主配管の最高使用圧力の設定根拠を P 2，最高使用温度の設定根拠を T 1，外径の設定根拠を D 6，F 2 として以下に示す。</p> <p>緊急時対策所換気空調系主配管の設計仕様を表 2.3-2 緊急時対策所換気空調系主配管の設計仕様表に示す。</p> <p>1. 最高使用圧力の設定根拠</p> <p style="margin-left: 20px;"><u>P 2 : 0.6MPa</u></p> <p style="margin-left: 20px;">重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用圧力 P 2 は、経路内の圧力損失を考慮し、0.6MPa とする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p style="margin-left: 20px;"><u>T 1 : 40℃</u></p> <p style="margin-left: 20px;">重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用温度 T 1 は、重大事故等時の空気ボンベ加圧設備（空気ボンベ）の使用温度に合わせ、40℃ とする。</p>		

【設定根拠】（続き）

3. 外径の設定根拠

(1) 配管

本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、緊急時対策所の居住性確保のため、放射性雲通過中の緊急時対策所の必要換気量である 330m³/h を空気ポンベ加圧設備（空気ポンベ）容量、圧力損失・施工性等を考慮した上で供給可能な配管である、60.5mm とする。

項目 根拠	外径 (mm)	厚さ (mm)	呼び径 (A)	流路面積 (m ²)	流量 (m ³ /h)	流速 (m/s)	標準流速 (m/s)
D 6	60.5	3.9	50	0.00218	□	□*	□

注記*：標準流速を超えるが、空気・ガス（圧縮）の許容最高流速（音速）を下回るため問題ない。

(2) 継手

F 2 : 61.5mm

本伸縮継手の外径は、50A の建物加圧空気配管接続口へ接続すること及びメーカー仕様に基づく施工性を考慮し、61.5mm とする。

4. 個数の設定根拠

本配管の個数は、建物加圧空気配管接続口の個数 2 本に予備 1 本を加えた合計 3 本とする。

表 2.3-2 緊急時対策所換気空調系主配管の設計仕様表

名 称		最高使用圧力 (MPa)		最高使用温度 (℃)		外径 (mm)	
		設定値	根拠	設定値	根拠	設定値	根拠
緊急時 対策 所 換 気 空 調 系	空気ポンベ加圧設備空気 ポンベ連結管 ～ 空気ポンベ加圧設備空気 ポンベ連結管接続口	21.6*	P 1	40*	T 1	6.35	D 1
	空気ポンベ加圧設備空気 ポンベ連結管接続口 ～ フレキシブルチューブ接 続口（上流側）	21.6*	P 1	40*	T 1	21.7	D 2
		0.6*	P 2			21.7	D 2
	空気ポンベ加圧設備用 1.5m フレキシブルチュー ブ	0.6*	P 2	40*	T 1	16.0	D 3
						17.5	F 1
						21.7	D 4
	フレキシブルチューブ接 続口（下流側） ～ 建物加圧空気配管接続口 （上流側）	0.6*	P 2	40*	T 1	34.0	D 5
						60.5	D 6
	空気ポンベ加圧設備用 2.3m フレキシブルホース	0.6*	P 2	40*	T 1	60.5	D 6
						61.5	F 2

注記*：重大事故等時における使用時の値

名 称	緊急時対策所空気浄化送風機	
容 量	m ³ /h/個	958 以上 (1500)
原 動 機 出 力	kW/個	5.5
個 数	—	1 (予備 2)
<p>【設 定 根 拠】 (概 要)</p> <p>重大事故等時に放射線管理施設のうち換気設備（緊急時対策所換気空調系）として使用する緊急時対策所空気浄化送風機は、以下の機能を有する。</p> <p>緊急時対策所空気浄化送風機は、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が緊急時対策所にとどまることができるよう、適切な措置を講ずるために設置する。</p> <p>系統構成は、重大事故等が発生した場合において、緊急時対策所内への放射性物質の侵入を低減するとともに、緊急時対策所の気密性に対して余裕を考慮した換気を行うため、緊急時対策所空気浄化送風機を使用し、緊急時対策所空気浄化フィルタユニットを介して緊急時対策所内へ空気を供給することで緊急時対策所内の正圧を維持できる設計とする。</p> <p>1. 容量の設定根拠</p> <p>緊急時対策所空気浄化送風機の容量は、緊急時対策所を正圧に維持するために必要な換気量 330m³/h*並びに一般的な労働環境における酸素濃度及び二酸化炭素濃度の許容濃度を満たすことができる流量 958m³/h*を踏まえ、要求値は 958m³/h 以上とする。公称値については、要求値 958m³/h を上回る 1500m³/h/個とする。</p> <p>注記*：VI-1-9-3-2「緊急時対策所の居住性に関する説明書」に示す容量</p>		

【設定根拠】(続き)

2. 原動機出力の設定根拠

緊急時対策所空気浄化送風機の原動機出力は、風量 1500m³/h のときの軸動力を基に設計する。

定格風量点における緊急時対策所空気浄化送風機の風量は 1500m³/h、全圧が 5.6kPa (0.0056 MPa) であり、そのときの必要軸動力は、以下のとおり 4.77kW となるため、原動機出力はそれを上回る 5.5kW/個とする。

$$L = \frac{P \times \left(\frac{Q}{3600} \right)}{\eta} = \frac{5.6 \times \left(\frac{1500}{3600} \right)}{0.49} = 4.77 \text{ kW}$$

L : 必要軸動力 (kW)

P : 送風機全圧 (kPa) = 5.6

Q : 送風機風量 (m³/h) = 1500

η : 送風機効率 = 0.49

3. 個数の設定根拠

緊急時対策所空気浄化送風機は重大事故等対処設備として緊急時対策所内への放射性物質の侵入を低減するとともに、緊急時対策所の気密性に対して余裕を考慮した換気を行うため、緊急時対策所空気浄化送風機を使用し、緊急時対策所空気浄化フィルタユニットを介して緊急時対策所内へ空気を供給することで緊急時対策所内の正圧を維持するために予備 2 個を含む合計 3 個を保管する。

名		称	緊急時対策所空気浄化フィルタユニット	
種	類	—	粒子用フィルタ	よう素用フィルタ
効 率	単 体	%	99.97 以上 (0.15 μm 粒子)	95 以上 (有機よう素) 99 以上 (無機よう素) (相対湿度 95%, 温度 30°C において)
	総 合	%	99.99 以上 (0.7 μm 粒子)	99.75 以上 (有機よう素) 99.99 以上 (無機よう素) (相対湿度 95%, 温度 30°C において)
個	数	—	1 (予備 2)	
<p>【設 定 根 拠】</p> <p>(概 要)</p> <p>重大事故等時に放射線管理施設のうち換気設備 (緊急時対策所換気空調系) として使用する緊急時対策所空気浄化フィルタユニットは, 以下の機能を有する。</p> <p>緊急時対策所空気浄化フィルタユニットは, 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が緊急時対策所にとどまることができるよう, 適切な措置を講ずるために設置する。</p> <p>系統構成は, 重大事故等が発生した場合において, 緊急時対策所内への放射性物質の侵入を低減するとともに, 緊急時対策所の気密性に対して余裕を考慮した換気を行うため, 緊急時対策所空気浄化送風機を使用し, 緊急時対策所空気浄化フィルタユニットを介して緊急時対策所内へ空気を供給することで微粒子及び放射性よう素を除去低減できる設計とする。</p> <p>1. 粒子用フィルタの効率の設定根拠</p> <p>1.1 単体除去効率</p> <p>粒子用フィルタの単体除去効率は, 「放射性エアロゾル用高性能エアフィルタ」(J I S Z 4 8 1 2-1995) で規定される性能を基に設定し, 基準粒子径 0.15 μm における単体除去効率が 99.97% 以上と規定されていることから 99.97% 以上 (0.15 μm 粒子) とする。</p>				

【設 定 根 拠】(続き)

1.2 総合除去効率

粒子用フィルタの総合除去効率は、粒子用フィルタをフィルタユニットに装着した使用状態において、粒子用フィルタを通らない空気（バイパスリーク）も考慮した微粒子の除去効率であり、1段で99%以上（ $0.7\mu\text{m}$ 粒子）とする。

これを直列2段とするため、総合除去効率は99.99%以上（ $0.7\mu\text{m}$ 粒子）^{*1}とする。

2. よう素用フィルタの効率の設定根拠

2.1 単体除去効率

よう素用フィルタの単体除去効率は、使用条件でのよう素用フィルタ総合除去効率の設計値を確保できるように設定し、95%以上（有機よう素）、99%以上（無機よう素）（相対湿度95%、温度30℃において）とする。

2.2 総合除去効率

よう素用フィルタの総合除去効率は、緊急時対策所の居住性に係わる被ばく評価に示す条件に基づき、よう素用フィルタをフィルタユニットに装着した使用状態において、よう素用フィルタを通らない空気（バイパスリーク）も考慮したよう素の除去効率であり、1段で95%以上（有機よう素）、99%以上（無機よう素）とし、これを直列2段とするため、総合除去効率は99.75%以上（有機よう素）^{*2}、99.99%以上（無機よう素）^{*3}とする。

注記*1：粒子用フィルタ直列2段時の総合除去効率：

$$(1 - (1 - 0.99) \times (1 - 0.99)) \times 100 = 99.99\%$$

*2：よう素用フィルタ（有機よう素）直列2段時の総合除去効率：

$$(1 - (1 - 0.95) \times (1 - 0.95)) \times 100 = 99.75\%$$

*3：よう素用フィルタ（無機よう素）直列2段時の総合除去効率：

$$(1 - (1 - 0.99) \times (1 - 0.99)) \times 100 = 99.99\%$$

3. 個数の設定根拠

緊急時対策所空気浄化フィルタユニットは、重大事故等対処設備として緊急時対策所内への放射性物質の侵入を低減するとともに、緊急時対策所の気密性に対して余裕を考慮した換気を行うため、緊急時対策所空気浄化送風機を使用し、緊急時対策所空気浄化フィルタユニットを介して緊急時対策所内へ空気を供給することで微粒子及び放射性よう素を除去低減するために予備2個を含む合計3個を保管する。



名称	空気ポンベ加圧設備空気ポンベ連結管 ~ 空気ポンベ加圧設備空気ポンベ連結管接続口
保管場所	予備を含めた540台を①に480台及び④に60台保管する。
取付箇所	屋外 EL約 50000mm 緊急時対策所付近

名称	空気ポンベ加圧設備空気ポンベ連結管接続口 ~ フレキシブルチューブ接続口(上流側)
保管場所	予備を含めた18台を①に16台及び④に2台保管する。
取付箇所	屋外 EL約 50000mm 緊急時対策所付近

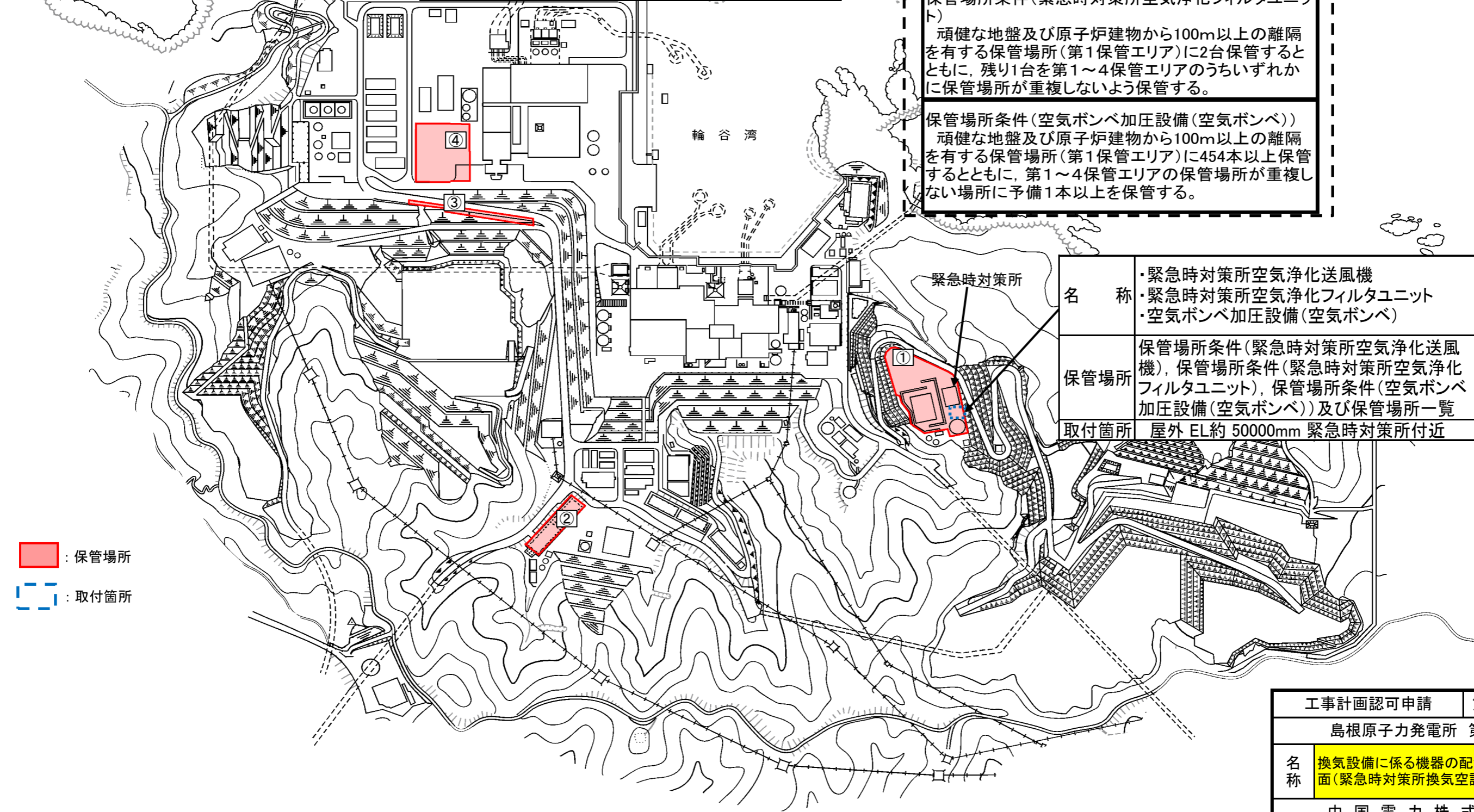
名称	フレキシブルチューブ接続口(下流側) ~ 建物加圧空気配管接続口(上流側)
保管場所	予備を含めた83台を①に70台及び④に13台保管する。
取付箇所	屋外 EL約 50000mm 緊急時対策所付近

名称	緊急時対策所空気浄化装置用2.5m, 1.5m可搬型ダクト
保管場所	予備を含めた17本を①に11本及び④に6本保管する。
取付箇所	屋外 EL約 50000mm 緊急時対策所付近

名称	空気ポンベ加圧設備用1.5mフレキシブルチューブ
保管場所	予備を含めた18本を①に17本及び④に1本を保管する。
取付箇所	屋外 EL約 50000mm 緊急時対策所付近

名称	空気ポンベ加圧設備用2.3mフレキシブルホース
保管場所	予備を含めた3本を①に2本及び④に1本を保管する。
取付箇所	屋外 EL約 50000mm 緊急時対策所付近

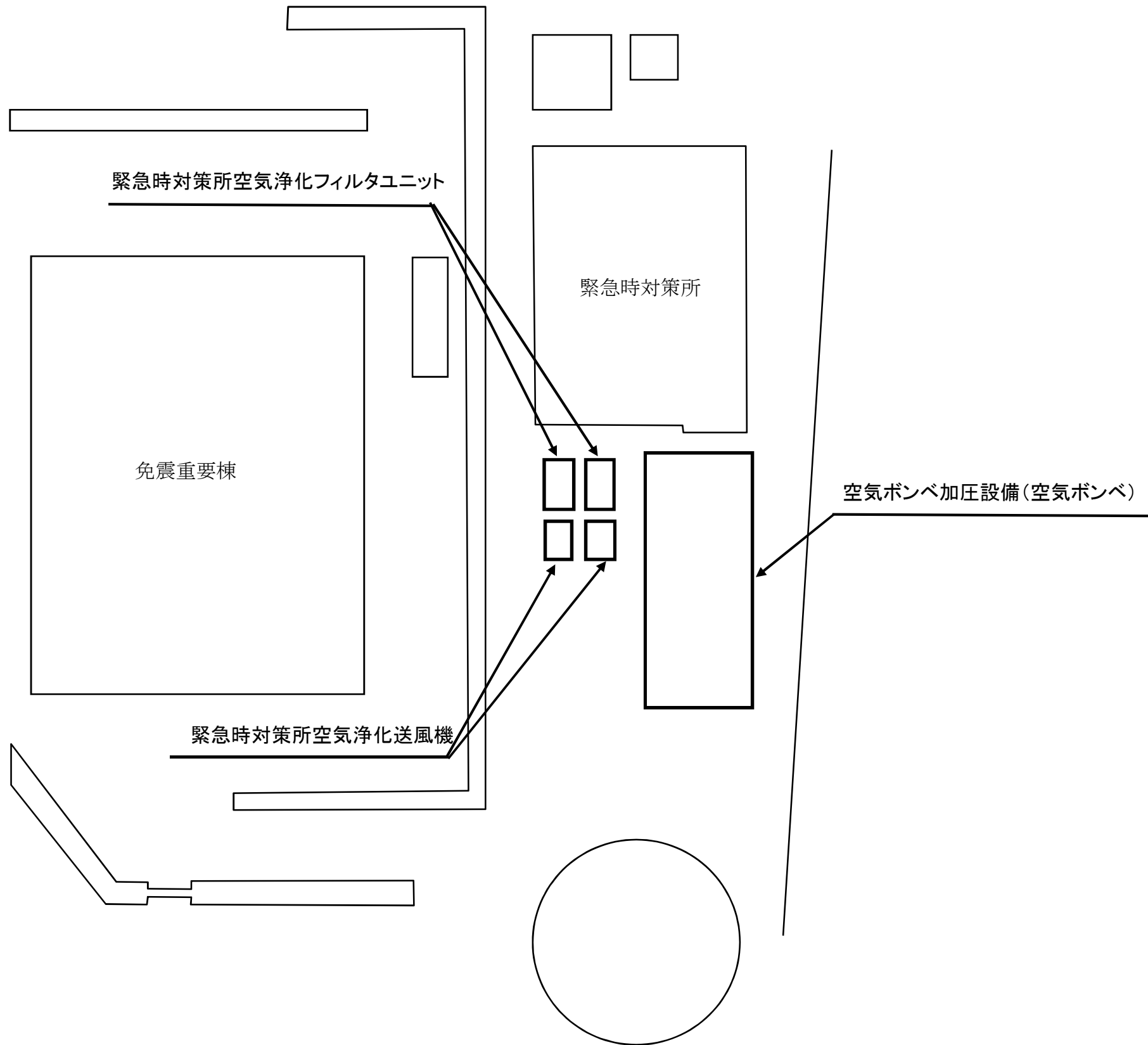
保管場所一覧	
①	第1保管エリア 屋外 EL 50000mm
②	第2保管エリア 屋外 EL 44000mm
③	第3保管エリア 屋外 EL 13000mm~33000mm
④	第4保管エリア 屋外 EL 8500mm
保管場所条件(緊急時対策所空気浄化送風機) 頑健な地盤及び原子炉建物から100m以上の離隔を有する保管場所(第1保管エリア)に2台保管するとともに、残り1台を第1~4保管エリアのうちいずれかに保管場所が重複しないよう保管する。	
保管場所条件(緊急時対策所空気浄化フィルタユニット) 頑健な地盤及び原子炉建物から100m以上の離隔を有する保管場所(第1保管エリア)に2台保管するとともに、残り1台を第1~4保管エリアのうちいずれかに保管場所が重複しないよう保管する。	
保管場所条件(空気ポンベ加圧設備(空気ポンベ)) 頑健な地盤及び原子炉建物から100m以上の離隔を有する保管場所(第1保管エリア)に454本以上保管するとともに、第1~4保管エリアの保管場所が重複しない場所に予備1本以上を保管する。	



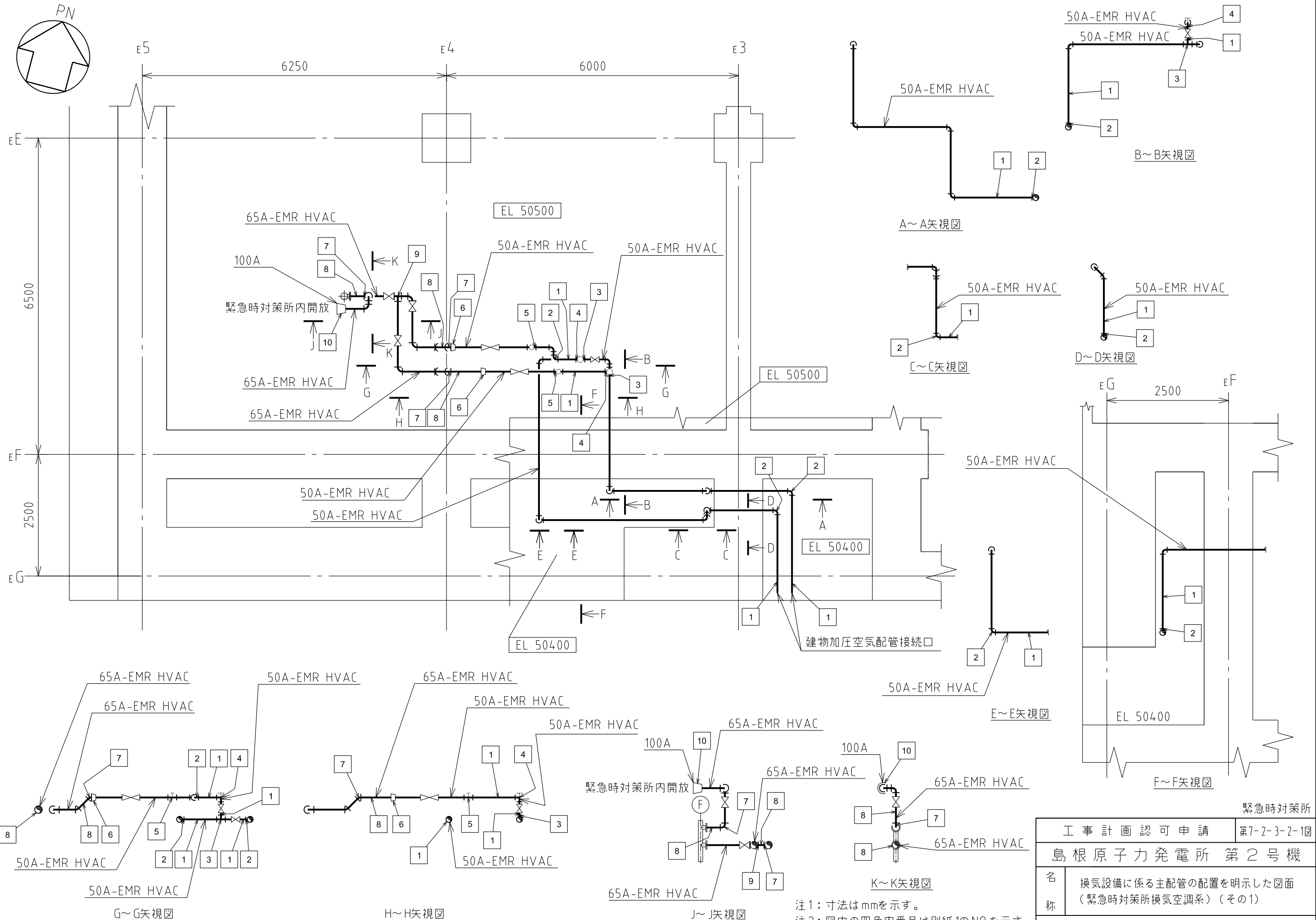
名称	・緊急時対策所空気浄化送風機 ・緊急時対策所空気浄化フィルタユニット ・空気ポンベ加圧設備(空気ポンベ)
保管場所	保管場所条件(緊急時対策所空気浄化送風機), 保管場所条件(緊急時対策所空気浄化フィルタユニット), 保管場所条件(空気ポンベ加圧設備(空気ポンベ))及び保管場所一覧
取付箇所	屋外 EL約 50000mm 緊急時対策所付近

■ : 保管場所
 - - - : 取付箇所

工事計画認可申請	第7-2-3-1-1図
島根原子力発電所 第2号機	
名称	換気設備に係る機器の配置を明示した図面(緊急時対策所換気空調系)(その1)
中国電力株式会社	



工事計画認可申請	第7-2-3-1-2図
島根原子力発電所 第2号機	
名称	換気設備に係る機器の配置を明示した図面(緊急時対策所換気空調系)(その2)
中国電力株式会社	



A~A矢视图

B~B矢视图

C~C矢视图

D~D矢视图

E~E矢视图

F~F矢视图

G~G矢视图

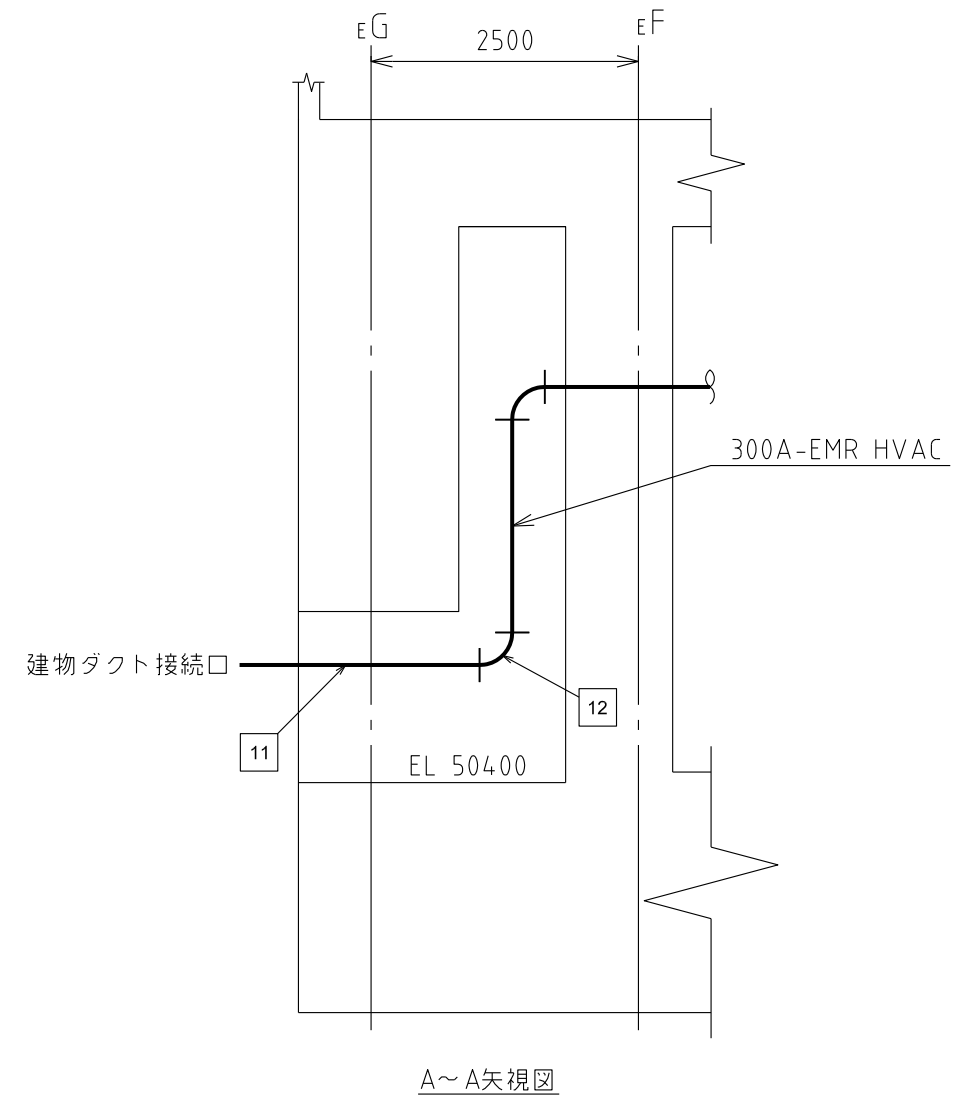
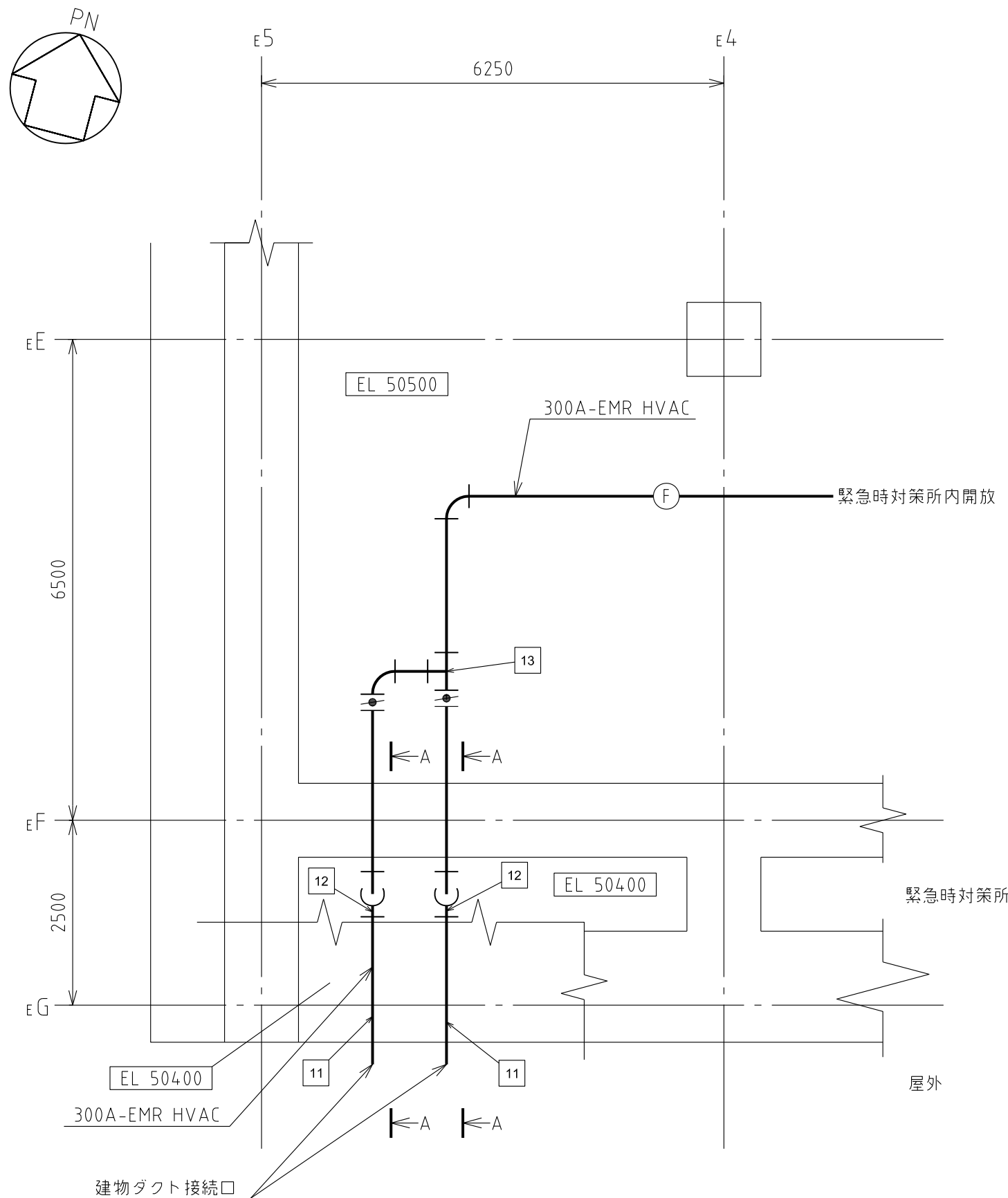
H~H矢视图

J~J矢视图

K~K矢视图

注1: 寸法はmmを示す。
注2: 図中の四角内番号は別紙1のNOを示す。

工事計画認可申請		第7-2-3-2-1個
島根原子力発電所 第2号機		
名称	換気設備に係る主配管の配置を明示した図面 (緊急時対策所換気空調系)(その1)	
中国電力株式会社		



注1：寸法はmmを示す。
 注2：図中の四角内番号は別紙1のNOを示す。

屋外,緊急時対策所	
工事計画認可申請	第7-2-3-2-2図
島根原子力発電所 第2号機	
名称	換気設備に係る主配管の配置を明示した図面 (緊急時対策所換気空調系)(その2)
中国電力株式会社	

第 7-2-3-2-1~2 図 換気設備に係る主配管の配置を明示した図面（緊急時対策所換気空調系） 別紙 1

工事計画抜粋

変更前						変更後						NO. *5	
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*1 (mm)	厚 さ*1 (mm)	材 料		
—						緊急時対策所換気空調系	0.60*2	40*2	建物加圧空気配管接続口	60.5	3.9	SUS304TP	1
									～	61.1*3	6.1*3	SUS304	2
									緊急時対策所内開放	61.1*3	6.1*3	SUS304	3
									/61.1*3	/6.1*3			
									/61.1*3	/6.1*3			
									61.1*3	6.1*3	SUS304	4	
									/—	/—			
									/61.1*3	/6.1*3			
									61.1*3	6.1*3	SUS304	5	
									/61.1*3	/6.1*3			
									/—	/—			
									76.3	5.2	SUS304TP	6	
									/60.5	/3.9			
76.3*4	5.2*4	SUS304TP*4	7										
76.3	5.2	SUS304TP	8										
76.3	5.2	SUS304TP	9										
/76.3	/5.2												
/76.3	/5.2												
114.3	6.0	SUS304TP	10										
/76.3	/5.2												
建物ダクト接続口	318.5	10.3	SUS304TP	11									
～	318.5*4	10.3*4	SUS304TP*4	12									
緊急時対策所内開放	318.5	10.3	SUS304TP	13									
/318.5	/10.3												
/318.5	/10.3												

注記*1：公称値を示す。

*2：重大事故等時における使用時の値

*3：差込み継手の差込み部内径及び最小厚さ

*4：エルボを示す。

*5：換気設備に係る主配管の配置を明示した図面（緊急時対策所換気空調系）に記載の四角内番号を示す。

第 7-2-3-2-1~2 図 換気設備に係る主配管の配置を明示した図面（緊急時対策所換気空調系）
別紙 2

工事計画記載の公称値の許容範囲

[緊急時対策所換気空調系の主配管]

管NO.1*1

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	60.5	±1%	J I S G 3 4 5 9による材料公差
厚さ	3.9	<input type="text" value=""/> -0.5mm	【プラス側公差】 製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準 【マイナス側公差】 J I S G 3 4 5 9による材料公差

管NO.1*1 - 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	60.5	+1.6mm -0.8mm	J I S B 2 3 1 2による材料公差
厚さ	3.9	+規定しない -12.5%	同上

管NO.2*1 - 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	61.1*2	+0.3mm 0mm	J I S B 2 3 1 6による材料公差
厚さ	6.1*3	最小 6.1mm	同上

管NO.3*1

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	76.3	±1%	J I S G 3 4 5 9による材料公差
厚さ	5.2	<input type="text" value=""/> -12.5%	【プラス側公差】 製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準 【マイナス側公差】 J I S G 3 4 5 9による材料公差

工事計画記載の公称値の許容範囲（続き）

[緊急時対策所換気空調系の主配管（続き）]

管NO.3*1 - 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	76.3	+1.6mm -0.8mm	J I S B 2 3 1 2による材料公差
厚さ	5.2	+規定しない -12.5%	同上

管NO.4*1 - 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	114.3	±1.6mm	J I S B 2 3 1 2による材料公差
厚さ	6.0	+規定しない -12.5%	同上

管NO.5*1

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	318.5	±1%	J I S G 3 4 5 9による材料公差
厚さ	10.3	 -12.5%	【プラス側公差】 製造能力，製造実績を考慮したメーカ基準 【マイナス側公差】 J I S G 3 4 5 9による材料公差

管NO.5*1 - 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	318.5	+4.0mm -3.2mm	J I S B 2 3 1 2による材料公差
厚さ	10.3	+規定しない -12.5%	同上

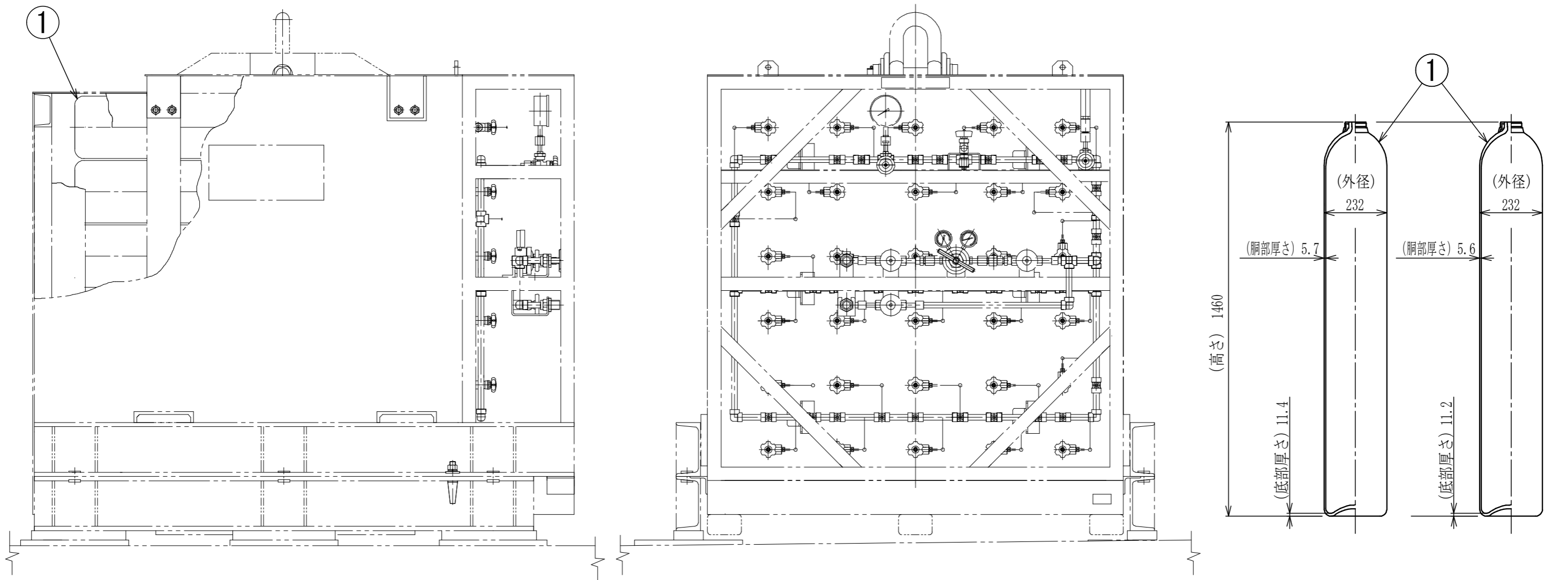
注：主要寸法は，工事計画記載の公称値

注記*1：管の基本板厚計算書のNO.を示す。

*2：差込み継手の差込み部内径を示す。

*3：差込み継手の差込み部最小厚さを示す。

1	空気ポンベ加圧設備 (空気ポンベ)	454 (86)	STH21 同等材料
番号	品名	個数	材料
部 品 表			



注1：寸法はmmを示す。
 注2：特記なき寸法は公称値を示す。

工事計画認可申請		第7-2-3-4-1図
島根原子力発電所第2号機		
名称	空気ポンベ加圧設備 (空気ポンベ) 構造図	
中国電力株式会社		
EMR HVAC		1915

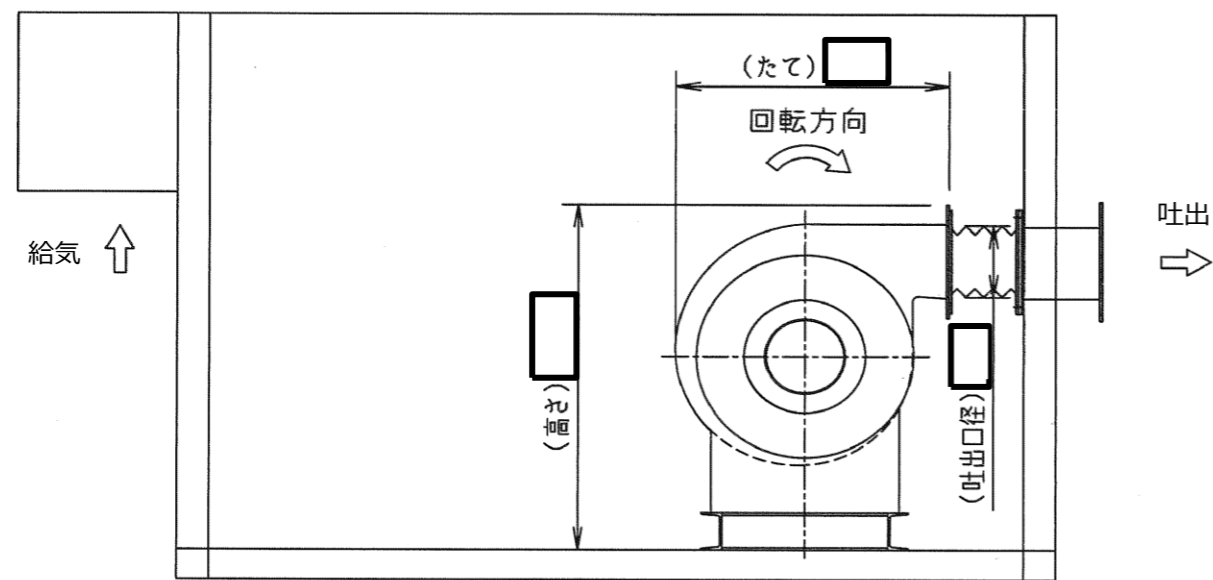
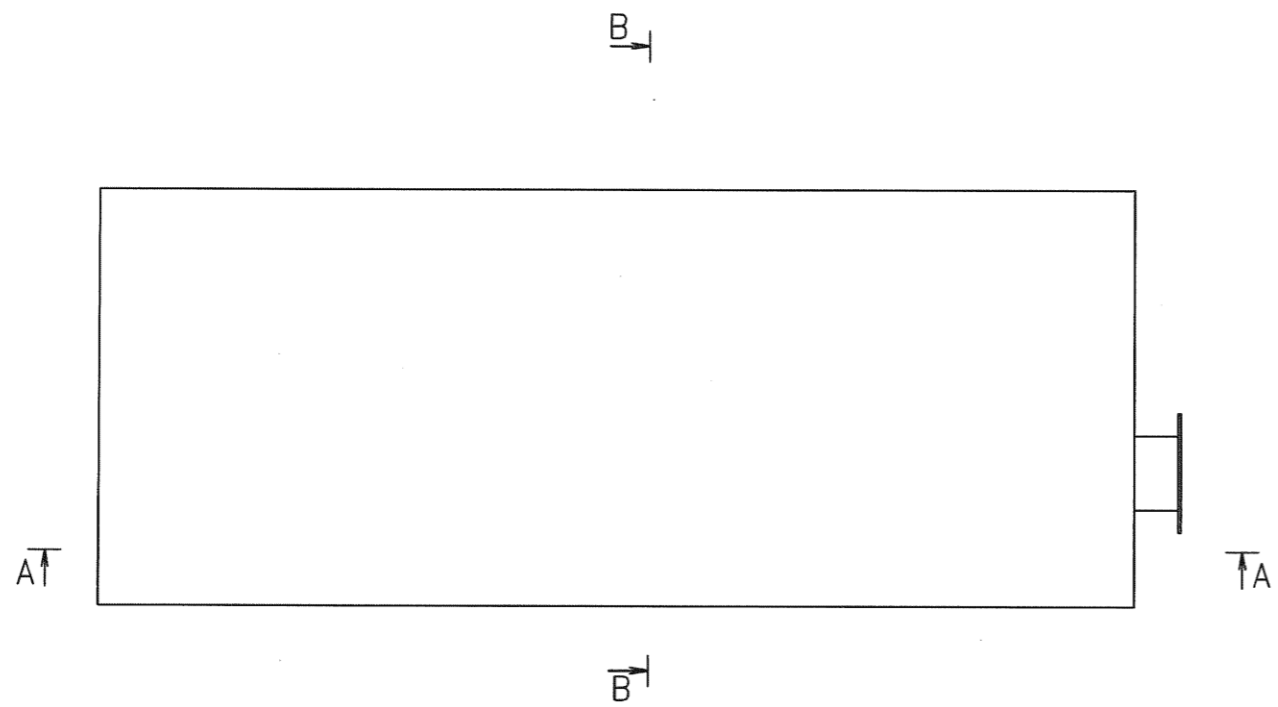
第 7-2-3-4-1 図 空気ポンベ加圧設備（空気ポンベ）構造図 別紙

工事計画記載の公称値の許容範囲

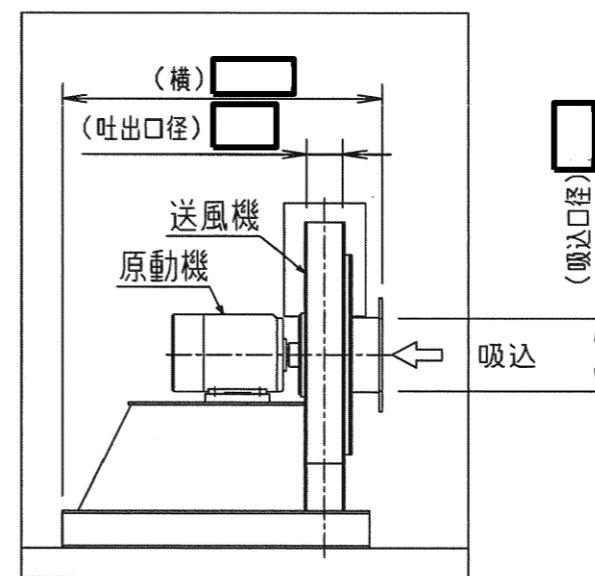
[空気ポンベ加圧設備（空気ポンベ）]

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	232	±1% (±2.32mm)	高圧ガス保安法（容器保安規則別添 1）
高さ	1460	<input type="text" value=""/> mm	製造能力，製造実績を考慮したメーカ基準
胴部厚さ	5.7	+ 規定しない - 0 mm	高圧ガス保安法（容器保安規則別添 1）
	5.6		
底部厚さ	11.4	+ 規定しない - 0 mm	J I S B 8 2 4 1 準拠
	11.2		

注：主要寸法は，工事計画記載の公称値



A-A断面図




B-B断面図

注1：寸法はmmを示す。
注2：特記なき寸法は公称値を示す。

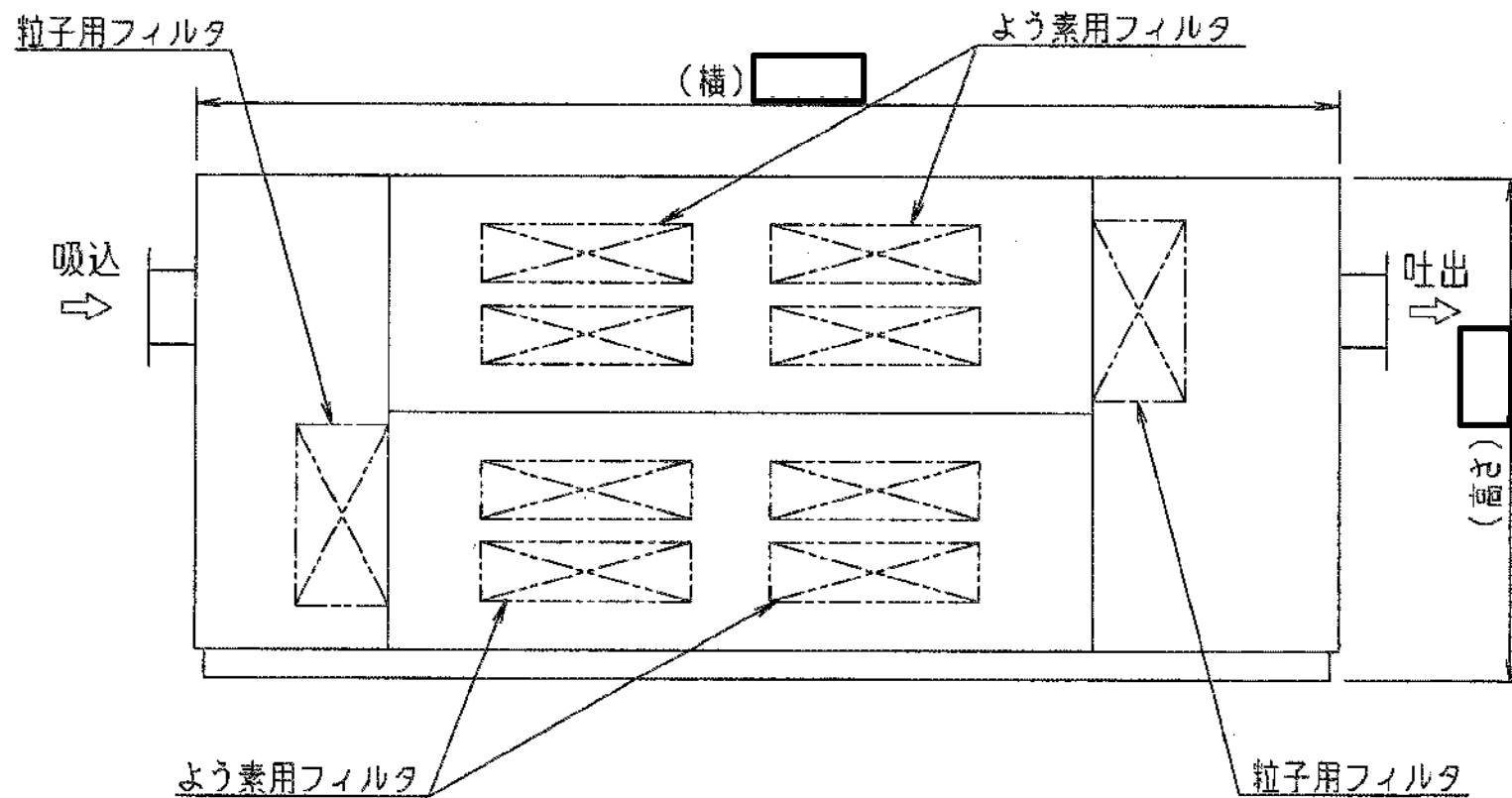
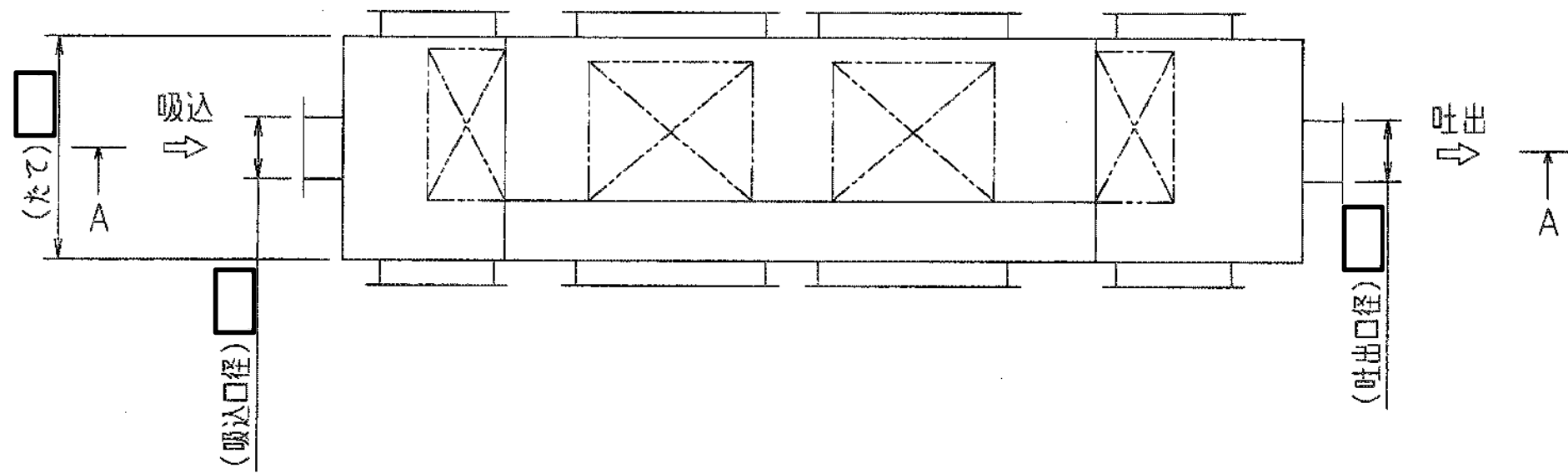
工事計画認可申請	第7-2-3-4-2図
島根原子力発電所 第2号機	
名称	緊急時対策所空気浄化送風機構造図
中国電力株式会社	

第 7-2-3-4-2 図 緊急時対策所空気浄化送風機構造図 別紙
 工事計画記載の公称値の許容範囲

[緊急時対策所空気浄化送風機]

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
吸込口径		 mm	製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
吐出口径		 mm  mm	同上
たて		 mm	同上
横		 mm	同上
高さ		 mm	同上

注：主要寸法は，工事計画記載の公称値













A-A断面図

注1：寸法はmmを示す。
 注2：特記なき寸法は公称値を示す。

工事計画認可申請	第7-2-3-4-3図
島根原子力発電所 第2号機	
名称	緊急時対策所空気浄化フィルタユニット 構造図
中国電力株式会社	

第 7-2-3-4-3 図 緊急時対策所空気浄化フィルタユニット構造図 別紙
 工事計画記載の公称値の許容範囲

[緊急時対策所空気浄化フィルタユニット]

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
吸込口径		 mm	製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
吐出口径		 mm	同上
たて		 mm	同上
横		 mm	同上
高さ		 mm	同上

注：主要寸法は，工事計画記載の公称値