

本資料のうち、枠囲みの内容は、
営業秘密又は防護上の観点から
公開できません

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-486 改1
提出年月日	平成30年6月14日

日本原子力発電株式会社
東海第二発電所 工事計画審査資料
原子炉格納施設のうち
圧力低減設備その他の安全設備の
放射性物質濃度制御設備及び
可燃性ガス濃度制御設備並びに
格納容器再循環設備
(原子炉建屋ガス処理系)

(添付書類)

V-1 説明書

V-1-1 各発電用原子炉施設に共通の説明書

V-1-1-4 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書

V-1-1-4-7 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書（原子炉格納施設）

- V-1-1-4-7-22 設定根拠に関する説明書（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス再循環系 主配管（常設））
- V-1-1-4-7-23 設定根拠に関する説明書（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス再循環系 非常用ガス再循環系排風機）
- V-1-1-4-7-24 設定根拠に関する説明書（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス再循環系 非常用ガス再循環系フィルタトレイン）
- V-1-1-4-7-25 設定根拠に関する説明書（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系 主配管（常設））
- V-1-1-4-7-26 設定根拠に関する説明書（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系 非常用ガス処理系排風機）
- V-1-1-4-7-27 設定根拠に関する説明書（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系 非常用ガス処理系フィルタトレイン）

V-5 図面

8. 原子炉格納施設

8.3 圧力低減設備その他の安全設備

8.3.5 放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備

- ・原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備に係る機器の配置を明示した図面（2/4）

【第8-3-5-2図】

8.3.5.1 原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス再循環系

- ・原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス再循環系）に係る主配管の配置を明示した図面（1/2）

【第8-3-5-1-1図】

- ・原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス再循環系）に係る主配管の配置を明示した図面（2/2）

【第8-3-5-1-2図】

- ・原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス再循環系）の系統図（1/2）（設計基準対象施設）

【第8-3-5-1-3図】

- ・原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス再循環系）の系統図（2/2）（重大事故等対処設備）

【第8-3-5-1-4図】

- ・原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス再循環系）の構造図 非常用ガス再循環系排風機

【「非常用ガス再循環系排風機」は、昭和51年6月2日付け51資庁第3467号にて認可された工事計画書の添付図面「第3-2図 非常用ガス再循環系排風機外形図」による】

- ・原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス再循環系）の構造図 非常用ガス再循環系フィルタトレイン

【「非常用ガス再循環系フィルタトレイン」は、昭和51年11月27日付け建建発第112号にて届け出した工事計画書の添付図面「第7-4図 非常用ガス再循環系フィルタトレイン外形図」による】

8.3.5.2 原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系

- ・原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系）に係る主配管の配置を明示した図面（1/2）

【第8-3-5-2-1図】

- ・原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系）に係る主配管の配置を明示した図面（2/2）

【第8-3-5-2-2図】

- ・原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系）の系統図（1/2）（設計基準対象施設）

【第8-3-5-2-3図】

- ・原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系）の系統図（2/2）（重大事故等対処設備）

【第8-3-5-2-4図】

- ・原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系）の構造図 非常用ガス処理系排風機

【第8-3-5-2-5図】

- ・原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系）の構造図 非常用ガス処理系フィルタトレイン

【「非常用ガス処理系フィルタトレイン」は、昭和51年11月27日付け建建発第112号にて届け出した工事計画書の添付図面「第7-6図 非常用ガス処理系フィルタトレイン外形図」による】

V-1-1-4-7-22 設定根拠に関する説明書

(原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス再循環系 主配管 (常設))

名 称	原子炉建屋空気取入口弁 ～ フィルタトレイン	
最 高 使 用 圧 力	MPa	0.014
最 高 使 用 温 度	℃	72
外 径	mm	406.4, 609.6
<p>【設定根拠】 (概要)</p> <p>本配管は、原子炉建屋空気取入口弁からフィルタトレインまでを接続する配管であり、設計基準対象施設及び重大事故等対処設備として、事故時に原子炉建屋原子炉棟内空気を再循環処理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>設計基準対象施設として使用する本配管の最高使用圧力は、原子炉格納容器隔離弁閉鎖圧力が13.7 kPa 以下であるため、0.014 MPa とする。</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の圧力は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同仕様で設計し、0.014 MPa とする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p>設計基準対象施設として使用する本配管の最高使用温度は、非常用ガス再循環系フィルタトレインの最高使用温度と同じ72 ℃とする。</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の温度は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同仕様で設計し、72 ℃とする。</p> <p>3. 外径の設定根拠</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、重大事故等時に使用する非常用ガス再循環系排風機の容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する非常用ガス再循環系排風機の容量が設計基準対象施設として使用する場合の容量と同仕様であるため、本配管の外径はメーカー社内基準に基づき定めた標準流速を考慮し選定した設計基準対象施設の外径と同仕様で設計し、406.4 mm, 609.6 mm とする。</p>		

本配管の外径（呼び径）選定においては、圧力損失及び経済性を考慮し、先行プラントの空気配管実績に基づいた標準流速を目安に選定し、609.6 mm とする。

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)
609.6	9.5	600	0.2739			

名 称		フィルタトレイン ～ 非常用ガス処理系排風機への連絡管及び 原子炉棟換気系への分岐管第1弁
最 高 使 用 圧 力	MPa	0.014
最 高 使 用 温 度	℃	72
外 径	mm	355.6, 609.6, 749.0
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>本配管は、フィルタトレインから非常用ガス処理系排風機への連絡管及び原子炉棟換気系への分岐管第1弁までを接続する配管であり、設計基準対象施設及び重大事故等対処設備として、事故時に原子炉建屋原子炉棟内の空気を再循環処理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>設計基準対象施設として使用する本配管の最高使用圧力は、非常用ガス再循環系フィルタトレインの最高使用圧力と同じ0.014 MPaとする。</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の圧力は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同仕様で設計し、0.014 MPaとする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p>設計基準対象施設として使用する本配管の最高使用温度は、非常用ガス再循環系フィルタトレインの最高使用温度と同じ72℃とする。</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の温度は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同仕様で設計し、重大事故等時における非常用ガス再循環系フィルタトレインの使用温度と同じ72℃とする。</p> <p>3. 外径の設定根拠</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、重大事故等時に使用する非常用ガス再循環系排風機の容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する非常用ガス再循環系排風機の容量が設計基準対象施設として使用する場合の容量と同仕様であるため、本配管の外径はメーカー社内基準に基づき定めた標準流速を考慮し選定した設計基準対象施設の外径と同仕様で設計し、355.6 mm, 609.6 mm, 749.0 mmとする。</p>		

本配管の外径（呼び径）選定においては、圧力損失及び経済性を考慮し、先行プラントの空気配管実績に基づいた標準流速を目安に選定し、609.6 mm, 749.0 mm とする。

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)
609.6	9.5	600	0.2739			
749.0	1.5	750	0.4371			

V-1-1-4-7-23 設定根拠に関する説明書

(原子炉建屋ガス処理系

非常用ガス再循環系 非常用ガス再循環系排風機)

名 称		非常用ガス再循環系排風機	
容 量	m ³ /h/個	17000 以上 (17000)	
原 動 機 出 力	kW/個	□	
個 数	—	2	
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計基準対象施設 <p>非常用ガス再循環系排風機は、原子炉建屋原子炉棟内の空気を再循環し、放射性よう素・粒子状核分裂生成物をフィルタを通して除去するために設置する。</p> <p>また、非常用ガス再循環系排風機は、工学的安全施設作動回路からの信号により、自動的に常用の換気空調系を隔離し起動するとともに、原子炉建屋内空気の500 %を1日で処理する能力を持ち、非常用所内電源に接続し外部電源喪失時でも運転制御が可能な設計とする。</p> 重大事故等対処設備 <p>重大事故等時に、原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備として使用する非常用ガス再循環系排風機は、以下の機能を有する。</p> <p>非常用ガス再循環系排風機は、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉建屋その他の原子炉格納容器から漏えいする気体状の放射性物質を格納するための施設（以下「原子炉建屋等」という。）の水素爆発による損傷を防止する必要がある場合には、水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するために設置する。</p> <p>系統構成は、原子炉格納容器から原子炉建屋等へ漏えいする水素等を含む気体を吸引し、粒子用高効率フィルタ及びよう素用チャコールフィルタで構成される非常用ガス再循環系フィルタトレインを通じて放射性物質を低減させ、非常用ガス再循環系排風機及び非常用ガス処理系排風機を介して主排気筒に隣接する非常用ガス処理系排気筒から排出することにより原子炉建屋等に水素が滞留しない設計とする。</p> <p>1. 容量の設定根拠</p> <p>設計基準対象施設として使用する非常用ガス再循環系排風機の容量は、原子炉建屋空間容積（間仕切壁、機器、配管の容積を除いた値）を500 %/dで処理できる容量とし、17000 m³/h/個以上とする。</p> <p>非常用ガス再循環系排風機を重大事故等時において使用する場合の容量は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同仕様で設計し、17000 m³/h/個以上とする。</p> <p>公称値については要求される容量と同仕様として17000 m³/h/個とする。</p>			

2. 原動機出力の設定根拠

設計基準対象施設として使用する非常用ガス再循環系排風機の前動機出力は、風量が 17000 m³/h の時の軸動力を基に設定する。

$$L = \frac{L_T}{\eta_T/100} = \frac{\frac{\kappa}{\kappa-1} \cdot \frac{P_{T1} \cdot Q_1}{6 \times 10^4} \cdot \left\{ \left(\frac{P_{T2}}{P_{T1}} \right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}} - 1 \right\}}{\eta_T/100} \dots \frac{P_{S2}}{P_{S1}} > 1.03 \text{ のとき}$$

$$= \frac{Q_1 \cdot \{(P_{S2} - P_{S1}) + (p_{d2} - p_{d1})\}}{6 \times 10^4 \cdot \eta_T/100} \dots \frac{P_{S2}}{P_{S1}} \leq 1.03 \text{ のとき}$$

(引用文献: 日本工業規格 J I S B 8 3 3 0 (2000) 「送風機の試験及び検査方法」)

- L : 軸動力 (kW)
- L_T : 全圧空気動力 (kW)
- κ : 比熱比 = 1.4
- Q₁ : 吸込空気量 (m³/min) = 17000/60
- P_{T2} : 吸出し口送風機絶対全圧 (Pa [abs]) =
- P_{T1} : 吸込口送風機絶対全圧 (Pa [abs]) =
- P_{S2} : 吐出し口送風機絶対静圧 (Pa [abs]) =
- P_{S1} : 吸込口送風機絶対静圧 (Pa [abs]) =
- p_{d2} : 吸出し口動圧 (Pa) =
- p_{d1} : 吸込口動圧 (Pa) =
- η_T : 全圧効率 (%) (設計計画値) =

$$\frac{P_{S2}}{P_{S1}} = \frac{\text{}}{\text{}} = \text{} > 1.03 \text{ より}$$

$$L = \frac{\frac{1.4}{1.4-1} \times \frac{\text{} \times \left(\frac{17000}{60} \right)}{6 \times 10^4} \times \left\{ \left(\frac{\text{}}{\text{}} \right)^{\frac{1.4-1}{1.4}} - 1 \right\}}{62/100} = \text{} \approx 34\text{kW}$$

上記から、非常用ガス再循環系排風機の前動機出力は、必要軸動力 kW を上回る kW とする。

3. 個数の設定根拠

非常用ガス再循環系排風機（原動機含む）は、設計基準対象施設として原子炉建屋原子炉棟内の空気を再循環し、放射性よう素・粒子状核分裂生成物をフィルタを通して除去するために各系列に1個ずつ、計2個設置する。

非常用ガス再循環系排風機（原動機含む）は、設計基準対象施設として各系列に1個ずつ、計2個設置しているものを重大事故等対処設備として使用する。

V-1-1-4-7-24 設定根拠に関する説明書

(原子炉建屋ガス処理系

非常用ガス再循環系 非常用ガス再循環系フィルタトレイン)

名 称		非常用ガス再循環系フィルタトレイン		
種 類	—	粒子用高効率フィルタ	よう素用チャコールフィルタ	
効 率	単 体	%	99.97 以上	□以上
	総 合	%	□以上	90 以上
個 数	—	2		

【設定根拠】

(概要)

・設計基準対象施設

非常用ガス再循環系フィルタトレインは、原子炉冷却材喪失時に原子炉格納容器から原子炉建屋に漏えいした放射性よう素・粒子状核分裂生成物及び燃料集合体が落下して破損時に原子炉建屋原子炉棟に放出された放射性よう素・粒子状分裂生成物を除去するために設置する。

・重大事故等対処設備

重大事故等時に、原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備として使用する非常用ガス再循環系フィルタトレインは、以下の機能を有する。

非常用ガス再循環系フィルタトレインは、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉建屋その他の原子炉格納容器から漏えいする気体状の放射性物質を格納するための施設（以下「原子炉建屋等」という。）の水素爆発による損傷を防止する必要がある場合には、水素爆発による当該原子炉建屋等の損傷を防止するために設置する。

系統構成は、原子炉格納容器から原子炉建屋原子炉棟内へ漏えいする水素等を含む気体を吸引し、粒子用高効率フィルタ及びよう素用チャコールフィルタで構成される非常用ガス再循環系フィルタトレインを通じて放射性物質を低減させ、非常用ガス再循環系排風機及び非常用ガス処理系排風機を介して排気筒に隣接する非常用ガス処理系排気筒から排出することにより原子炉建屋原子炉棟内に水素が滞留しない設計とする。

1. 粒子用高効率フィルタ

1.1 単体効率の設定根拠

粒子用高効率フィルタの単体効率は、「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））において規定されている99.97 %以上とする。

1.2 総合効率の設定根拠

粒子用高効率フィルタの総合効率は、粒子用高効率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、粒子用高効率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、□%以上とする。

2. よう素用チャコールフィルタ

2.1 単体効率の設定根拠

よう素用チャコールフィルタの単体効率は、よう素用チャコールフィルタに要求される総合効率を確保するため、%以上（相対湿度80 %以下、温度60 °C以下において無機・有機よう素に対して）とする。

2.2 総合効率の設定根拠

よう素用チャコールフィルタの総合効率は、よう素用チャコール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、よう素用チャコールフィルタを通らない空気（バイパスリーク）も考慮した放射性よう素の除去効率であり、90 %以上（相対湿度80 %以下、温度60 °C以下において無機・有機よう素に対して）とする。

3. 個数の設定根拠

非常用ガス再循環系フィルタトレインは、設計基準対象施設として原子炉冷却材喪失時に原子炉格納容器から原子炉建屋に漏えいした放射性よう素・粒子状核分裂生成物及び燃料集合体の落下時に原子炉建屋に放出された放射性よう素・粒子状分裂生成物を除去するために 2 個設置する。

非常用ガス再循環系フィルタトレインは、原子炉建屋等の水素爆発による損傷を防止する必要がある場合には、水素爆発による当該原子炉建屋等の損傷を防止するために、設計基準対象施設として 2 個設置しているものを重大事故等対処設備として使用する。

V-1-1-4-7-25 設定根拠に関する説明書

(原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系 主配管 (常設))

名 称		非常用ガス再循環系排風機出口連絡管 ～ フィルタトレイン
最 高 使 用 圧 力	MPa	0.014
最 高 使 用 温 度	℃	72
外 径	mm	355.6, 457.2, 559.0
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>本配管は、非常用ガス再循環系排風機出口連絡管からフィルタトレインまでを接続する配管であり、設計基準対象施設及び重大事故等時において非常用ガス再循環系で処理されたガスの一部を、再度当系統にて処理後、非常用ガス処理系排気筒からガスを放出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>設計基準対象施設として使用する本配管の最高使用圧力は、非常用ガス再循環系と同じ 0.014 MPa とする。</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の圧力は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同仕様で設計し、0.014 MPa とする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p>設計基準対象施設として使用する本配管の最高使用温度は、非常用ガス再循環系フィルタトレインの最高使用温度と同じ 72 ℃ とする。</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の温度は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同仕様で設計し、72 ℃ とする。</p> <p>3. 外径の設定根拠</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、重大事故等時に使用する非常用ガス処理系の容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する非常用ガス処理系排風機の容量が設計基準対象施設として使用する場合の容量と同仕様であるため、本配管の外径はメーカー社内基準に基づき定めた標準流速を考慮し選定した設計基準対象施設の外径と同仕様で設計し、355.6 mm, 457.2 mm, 559.0 mm とする。</p>		

名 称		非常用ガス処理系フィルタトレイン A ～ 非常用ガス処理系フィルタトレイン出口管合流点
最 高 使 用 圧 力	MPa	0.014
最 高 使 用 温 度	℃	72
外 径	mm	457.2
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>本配管は、非常用ガス処理系フィルタトレイン出口管合流点まで接続する配管であり、設計基準対象施設及び重大事故等時において非常用ガス再循環系で処理されたガスの一部を、再度当系統にて処理後、非常用ガス処理系排気筒からガスを放出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>設計基準対象施設として使用する本配管の最高使用圧力は、非常用ガス再循環系と同じ 0.014 MPa とする。</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の圧力は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同仕様で設計し、0.014 MPa とする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p>設計基準対象施設として使用する本配管の最高使用温度は、非常用ガス処理系フィルタトレインの最高使用温度と同じ 72 ℃ とする。</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の温度は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同仕様で設計し、72 ℃ とする。</p> <p>3. 外径の設定根拠</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、重大事故等時に使用する非常用ガス処理系の容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する非常用ガス処理系排風機の容量が設計基準対象施設として使用する場合の容量と同仕様であるため、本配管の外径はメーカー社内基準に基づき定めた標準流速を考慮し選定した設計基準対象施設の外径と同仕様で設計し、457.2 mm とする。</p>		

名 称		非常用ガス処理系フィルタトレイン B ～ 耐圧強化ベント系配管合流点
最 高 使 用 圧 力	MPa	0.014
最 高 使 用 温 度	℃	72
外 径	mm	457.2
<p>【設定根拠】 (概要)</p> <p>本配管は、耐圧強化ベント系配管合流点までを接続する配管であり、設計基準対象施設及び重大事故等時において非常用ガス再循環系で処理されたガスの一部を、再度当系統にて処理後、非常用ガス処理系排気筒からガスを放出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>設計基準対象施設として使用する本配管の最高使用圧力は、非常用ガス再循環系と同じ 0.014 MPa とする。</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の圧力は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同仕様で設計し、0.014 MPa とする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p>設計基準対象施設として使用する本配管の最高使用温度は、非常用ガス処理系フィルタトレインの最高使用温度と同じ 72 ℃ とする。</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の温度は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同仕様で設計し、72 ℃ とする。</p> <p>3. 外径の設定根拠</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、重大事故等時に使用する非常用ガス処理系の容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する非常用ガス処理系排風機の容量が設計基準対象施設として使用する場合の容量と同仕様であるため、本配管の外径はメーカー社内基準に基づき定めた標準流速を考慮し選定した設計基準対象施設の外径と同仕様で設計し、457.2 mm とする。</p>		

名 称		耐圧強化ベント系配管合流点 ～ 非常用ガス処理系フィルタトレイン出口管合流点
最 高 使 用 圧 力	MPa	0.014, 0.62
最 高 使 用 温 度	℃	72, 200
外 径	mm	318.5, 457.2
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>本配管は、非常用ガス処理系フィルタトレイン出口管合流点までを接続する配管であり、設計基準対象施設及び重大事故等時において非常用ガス再循環系で処理されたガスの一部を、再度当系統にて処理後、非常用ガス処理系排気筒からガスを放出するために設置する。</p> <p>重大事故等対処設備としては、重大事故等時に原子炉格納容器内の非凝縮性ガスを耐圧強化ベント系を経由して外部に放出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>設計基準対象施設として使用する本配管の最高使用圧力は、非常用ガス再循環系と同じ 0.014 MPa とする。</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の圧力は、重大事故等時における耐圧強化ベント系配管の使用圧力と同じ 0.62 MPa とする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p>設計基準対象施設として使用する本配管の最高使用温度は、非常用ガス処理系フィルタトレインの最高使用温度と同じ 72 ℃ とする。</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の温度は、重大事故等時における耐圧強化ベント系配管の使用温度と同じ 200 ℃ とする。</p> <p>3. 外径の設定根拠</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、重大事故等時に使用する非常用ガス処理系の容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する非常用ガス処理系排風機の容量が設計基準対象施設として使用する場合の容量と同仕様であるため、本配管の外径はメーカー社内基準に基づき定めた標準流速を考慮し選定した設計基準対象施設の外径と同仕様で設計し、318.5 mm, 457.2 mm とする。</p>		

名 称		非常用ガス処理系フィルタトレイン出口管合流点 ～ 非常用ガス処理系排気筒接続部
最 高 使 用 圧 力	MPa	0.014, 0.62
最 高 使 用 温 度	℃	72, 200
外 径	mm	457.2, 550.0, 555.6, 558.0
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>本配管は、非常用ガス処理系排気筒接続部までを接続する配管であり、設計基準対象施設及び重大事故等時において非常用ガス再循環系で処理されたガスの一部を再度、当系統にて処理後、非常用ガス処理系排気筒からガスを放出するために設置する。</p> <p>重大事故等対処設備としては、重大事故等時に原子炉格納容器内の非凝縮性ガスを耐圧強化ベント系を経由して外部に放出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>設計基準対象施設として使用する本配管の最高使用圧力は、非常用ガス再循環系と同じ0.014 MPa とする。</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の圧力は、重大事故等時における耐圧強化ベント系配管の使用圧力と同じであるため、0.62 MPa とする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p>設計基準対象施設として使用する本配管の最高使用温度は、非常用ガス処理系フィルタトレインの最高使用温度と同じ、72 ℃ とする。</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の温度は、重大事故等時における耐圧強化ベント系配管の使用温度と同じ200 ℃ とする。</p> <p>3. 外径の設定根拠</p> <p>本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、重大事故等時に使用する非常用ガス処理系の容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する非常用ガス処理系排風機の容量が設計基準対象施設として使用する場合の容量と同仕様であるため、本配管の外径はメーカー社内基準に基づき定めた標準流速を考慮し選定した設計基準対象施設の外径と同仕様で設計し、457.2 mm, 550.0 mm, 555.6 mm, 558.0 mm とする。</p>		

本配管の外径（呼び径）選定においては、圧力損失及び経済性を考慮し、先行プラントの空気配管実績に基づいた標準流速を目安に選定し、457.2 mmとする。

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)
457.2	14.3	450	0.1443			

V-1-1-4-7-26 設定根拠に関する説明書

(原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系 非常用ガス処理系排風機)

名 称		非常用ガス処理系排風機	
容 量	m ³ /h/個	3570 以上 (3570)	
原 動 機 出 力	kW/個	□	
個 数	—	2	
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計基準対象施設 <p>非常用ガス処理系排風機は、放射性よう素・粒子状核分裂生成物が直接大気へ放出されることを防止し、原子炉建屋内を負圧に維持することを目的とし、事故時に非常用ガス再循環系で処理されたガスの一部を吸引し非常用ガス処理系フィルタトレインを介して排気するために設置する。また、非常用ガス処理系排風機は、工学的安全施設作動回路からの信号により、自動的に常用の換気空調系が閉止されるとともに起動し、原子炉建屋を64Pa [差圧] の負圧に保ち、原子炉建物内原子炉棟空気の100 %を1日で処理する能力を持っている。</p> <p>また、非常用ガス処理系排風機は、非常用所内電源に接続しており、外部電源喪失時でも運転制御が可能である。</p> 重大事故等対処設備 <p>重大事故等時に、原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備として使用する非常用ガス処理系排風機は、以下の機能を有する。</p> <p>非常用ガス処理系排風機は、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉建屋その他の原子炉格納容器から漏えいする気体状の放射性物質を格納するための施設（以下「原子炉建屋等」という。）の水素爆発による損傷を防止する必要がある場合には、水素爆発による当該原子炉建屋等の損傷を防止するために設置する。</p> <p>系統構成は、非常用ガス再循環系で処理したガスの一部を吸引し、粒子用高効率フィルタ及びよう素用チャコールフィルタで構成される非常用ガス処理系フィルタトレインを通じて放射性物質を低減させ、非常用ガス処理系排風機を介して主排気筒に隣接する非常用ガス処理系排気筒から排出することにより原子炉建屋原子炉棟内に水素が滞留しない設計とする。</p> <p>1. 容量の設定根拠</p> <p>設計基準対象施設として使用する非常用ガス処理系排風機の容量は、原子炉建屋空間容積（間仕切壁、機器、配管の容積を除いた値）を100 %/dで処理できる容量として、3570 m³/h/個以上とする。</p> <p>非常用ガス処理系排風機を重大事故等時ににおいて使用する場合の容量は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同仕様で設計し、3570 m³/h/個以上とする。</p> <p>公称値については要求される容量と同仕様として 3570 m³/h/個とする。</p>			

2. 原動機出力の設定根拠

設計基準対象施設として使用する非常用ガス処理系排風機の前動機出力は、風量は 3570 m³/h 時の軸動力を基に設定する。

$$L = \frac{L_T}{\eta_T/100} = \frac{\frac{\kappa}{\kappa-1} \cdot \frac{P_{T1}}{6 \times 10^4} \cdot Q_1 \cdot \left\{ \left(\frac{P_{T2}}{P_{T1}} \right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}} - 1 \right\}}{\eta_T/100} \dots \frac{P_{S2}}{P_{S1}} > 1.03 \text{ のとき}$$

$$= \frac{Q_1}{6 \times 10^4} \cdot \frac{\{(P_{S2} - P_{S1}) + (p_{d2} - p_{d1})\}}{\eta_T/100} \dots \frac{P_{S2}}{P_{S1}} \leq 1.03 \text{ のとき}$$

(引用文献: 日本工業規格 J I S B 8 3 3 0 (2000) 「送風機の試験及び検査方法」)

- L : 軸動力 (kW)
- L_T : 全圧空気動力 (kW)
- κ : 比熱比 = 1.4
- Q₁ : 吸込空気量 (m³/min) = 3570/60
- P_{T2} : 吸い出し口送風機絶対全圧 (Pa [abs]) =
- P_{T1} : 吸込口送風機絶対全圧 (Pa [abs]) =
- P_{S2} : 吐き出し口送風機絶対静圧 (Pa [abs]) =
- P_{S1} : 吸込口送風機絶対静圧 (Pa [abs]) =
- p_{d2} : 吸い出し口動圧 (Pa) =
- p_{d1} : 吸込口動圧 (Pa) =
- η_T : 全圧効率 (%) (設計計画値) =

$$\frac{P_{S2}}{P_{S1}} = \frac{\text{}}{\text{}} = \text{} < 1.03 \text{ より}$$

$$L = \frac{\left(\frac{3570}{60} \right)}{6 \times 10^4} \times \frac{\{ \text{} - \text{} + \text{} - \text{} \}}{\text{} / 100} = \text{} \div \text{} = \text{} \text{ kW}$$

上記から、非常用ガス処理系排風機の前動機出力は、必要軸動力 kW を上回る kW/個とする。

3. 個数の設定根拠

非常用ガス処理系排風機（原動機含む）は、設計基準対象施設として放射性よう素・粒子状核分裂生成物が直接大気へ放出されることを防止し、原子炉建屋内を負圧に維持することを目的とし、事故時に非常用ガス再循環系で処理されたガスの一部を吸引し非常用ガス処理系フィルタトレインを介して排気するために各系列に1個ずつ、計2個設置する。

非常用ガス処理系排風機（原動機含む）は、設計基準対象施設として各系列に1個ずつ、計2個設置しているものを重大事故等対処設備として使用する。

V-1-1-4-7-27 設定根拠に関する説明書

(原子炉建屋ガス処理系

非常用ガス処理系 非常用ガス処理系フィルタトレイン)

名 称			非常用ガス処理系フィルタトレイン	
種	類	—	粒子用高効率フィルタ	よう素用チャコールフィルタ
効 率	単 体	%	99.97 以上	□以上
	総 合	%	□以上	97 以上
個	数	—	2	

【設定根拠】

(概要)

・設計基準対象施設

非常用ガス処理系フィルタトレインは、原子炉冷却材喪失時に原子炉格納容器から原子炉建屋に漏えいした放射性よう素・粒子状核分裂生成物及び燃料集合体が落下して破損時に原子炉建屋に放出された放射性よう素・粒子状分裂生成物を除去するために設置する。

・重大事故等対処設備

重大事故等時に、原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備として使用する非常用ガス処理系フィルタトレインは、以下の機能を有する。

非常用ガス処理系排風機は、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉建屋その他の原子炉格納容器から漏えいする気体状の放射性物質を格納するための施設（以下「原子炉建屋等」という。）の水素爆発による損傷を防止する必要がある場合には、水素爆発による当該原子炉建屋等の損傷を防止するために設置する。

系統構成は、非常用ガス再循環系で処理したガスの一部を吸引し、粒子用高効率フィルタ及びよう素用チャコールフィルタで構成される非常用ガス処理系フィルタトレインを通じて放射性物質を低減させ、非常用ガス処理系排風機を介して排気筒に隣接する非常用ガス処理系排気筒から排出することにより原子炉建屋原子炉棟内に水素が滞留しない設計とする。

1. 粒子用高効率フィルタ

1.1 単体効率の設定根拠

粒子用高効率フィルタの単体効率は、「放射性エアロゾル用高性能エアフィルタ」（JIS Z 4812（1995））において規定されている99.97 %以上とする。

1.2 総合効率の設定根拠

粒子用高効率フィルタの総合効率は、粒子用高効率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、粒子用高効率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 □%以上とする。

2. よう素用チャコールフィルタ

2.1 単体効率の設定根拠

よう素用チャコールフィルタの単体効率は、よう素用チャコールフィルタに要求される総合効率を確保するため、%以上（相対湿度80 %以下，温度60 °C以下において無機・有機よう素に対して）とする。

2.2 総合効率の設定根拠

よう素用チャコールフィルタの総合効率は、よう素用チャコール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、よう素用チャコールフィルタを通らない空気（バイパスリーク）も考慮した放射性よう素の除去効率であり，97 %以上（相対湿度80 %以下，温度60 °C以下において無機・有機よう素に対して）とする。

3. 個数の設定根拠

非常用ガス処理系フィルタトレインは，設計基準対象施設として原子炉冷却材喪失時に原子炉格納容器から原子炉建屋に漏えいした放射性よう素・粒子状核分裂生成物及び燃料集合体の落下時に原子炉建屋に放出された放射性よう素・粒子状分裂生成物を除去するために2個設置する。

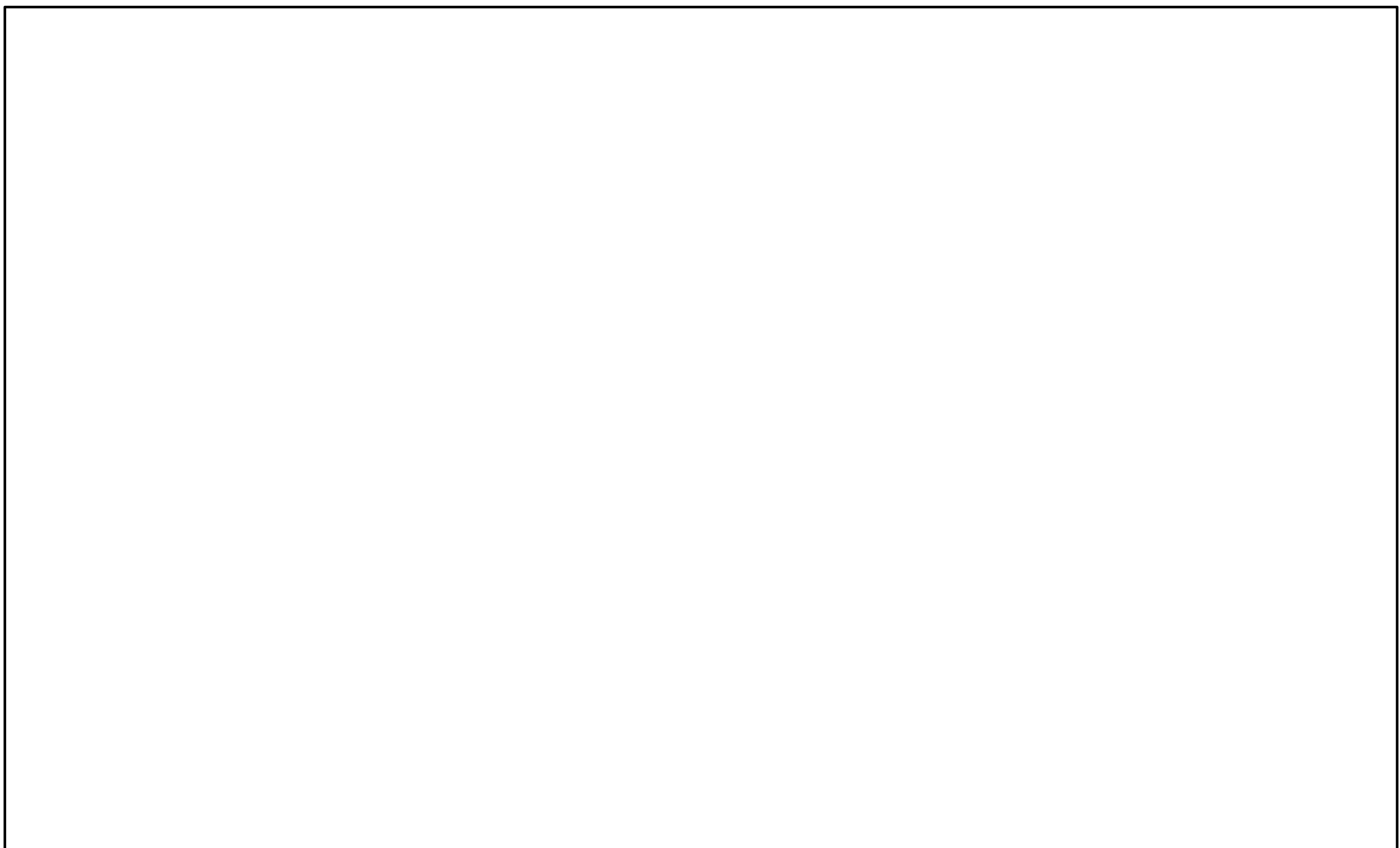
非常用ガス処理系フィルタトレインは，設計基準対象施設として2個設置しているものを重大事故等対処設備として使用する。

工事計画認可申請	第 8-3-5-2 図
東海第二発電所	
名称	原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備に係る機器の配置を明示した図面 (2/4)
日本原子力発電株式会社	

8518



工事計画認可申請		第 8-3-5-1-1 図
東海第二発電所		
名称	原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備 (原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス再循環系)に係る主配管の配置を明示した図面 (1/2)	
日本原子力発電株式会社		



工事計画認可申請		第 8-3-5-1-2 図
東海第二発電所		
名称	原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備 (原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス再循環系)に係る主配管の配置を明示した図面 (2/2)	
日本原子力発電株式会社		

第 8-3-5-1-1 図, 第 8-3-5-1-2 図 原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（原子炉建屋ガス処理系非常用ガス再循環系）に係る主配管の配置を明示した図面別紙

工事計画記載の公称値の許容範囲

原子炉建屋空気取入口弁～フィルタトレイン - 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	609.6	+6.4 mm -4.8 mm	J I S B 2 3 1 2 による材料公差
厚さ	9.5	+規定しない -12.5 %	同上

原子炉建屋空気取入口弁～フィルタトレイン - 管

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	609.6		製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	9.5		同上

フィルタトレイン～非常用ガス処理系排風機への連絡管及び

原子炉等換気系への分岐第 1 弁 - 管

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	609.6		製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	9		同上

フィルタトレイン～非常用ガス処理系排風機への連絡管及び

原子炉等換気系への分岐第 1 弁 - 伸縮継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	749.0		製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	1.5		同上

工事計画記載の公称値の許容範囲（続き）

フィルタトレイン～非常用ガス処理系排風機への連絡管及び

原子炉棟換気系への分岐第1弁 - 管継手

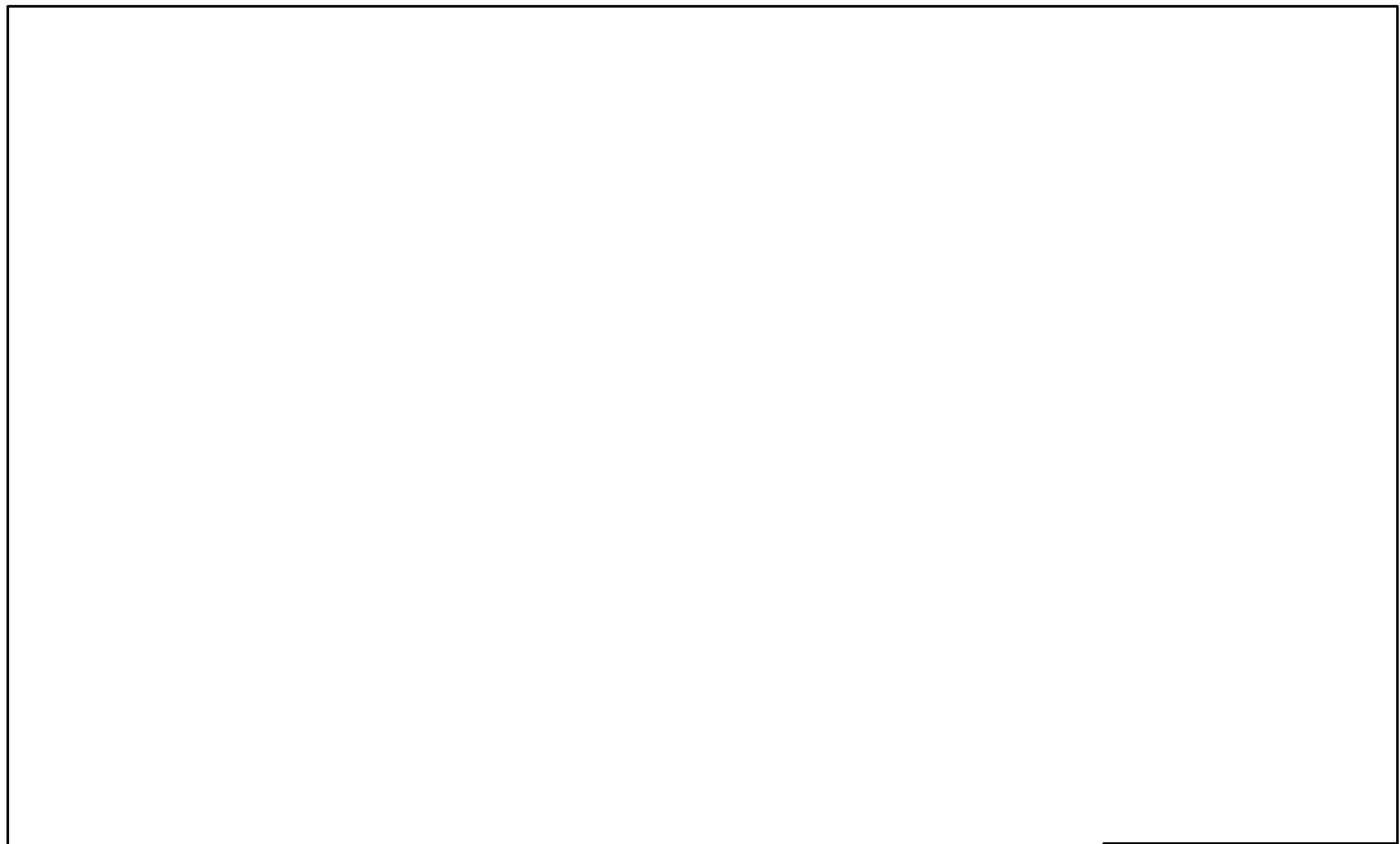
主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	609.6		製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	9		同上

フィルタトレイン～非常用ガス処理系排風機への連絡管及び

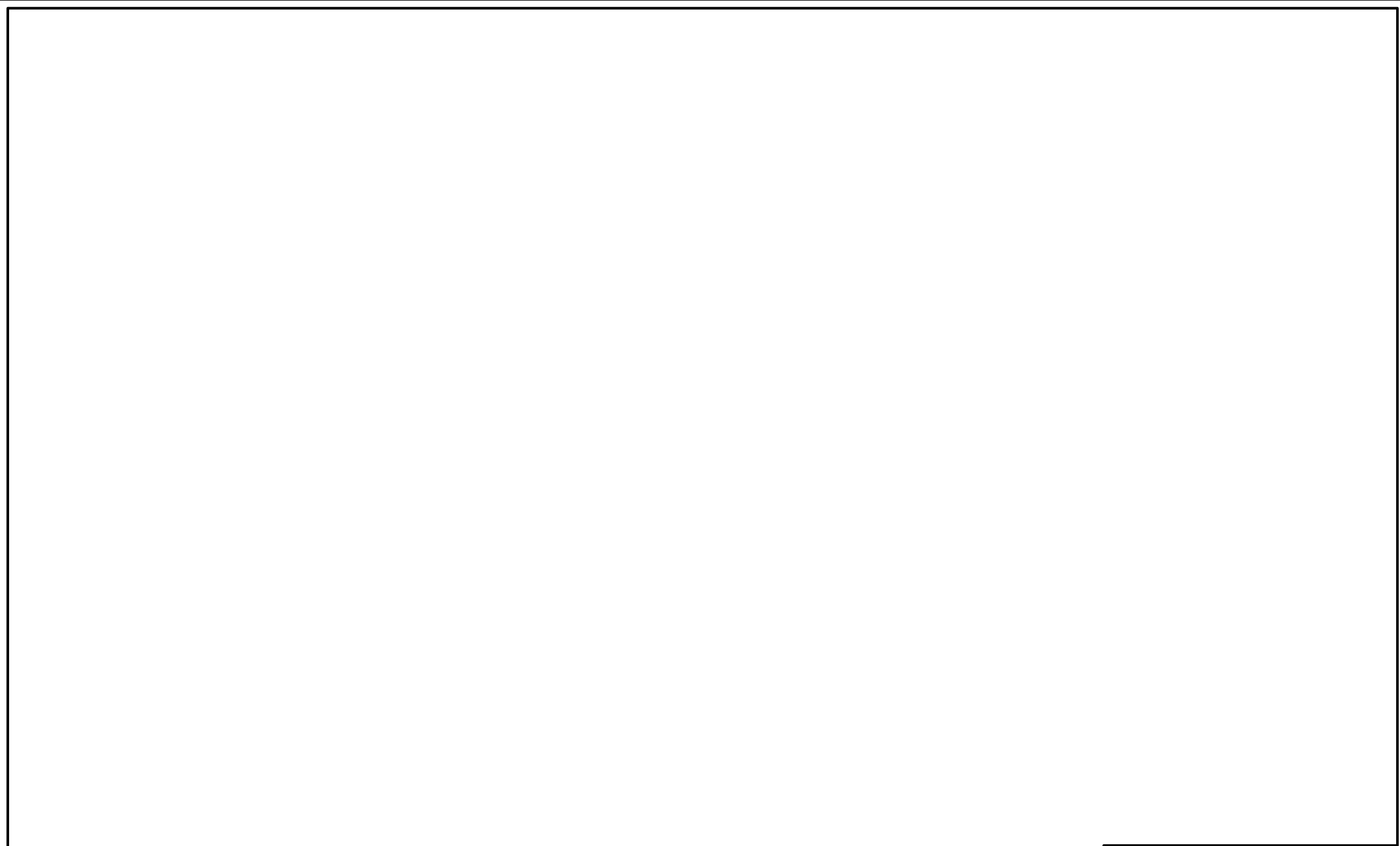
原子炉棟換気系への分岐第1弁 - 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	355.6		製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	9		同上

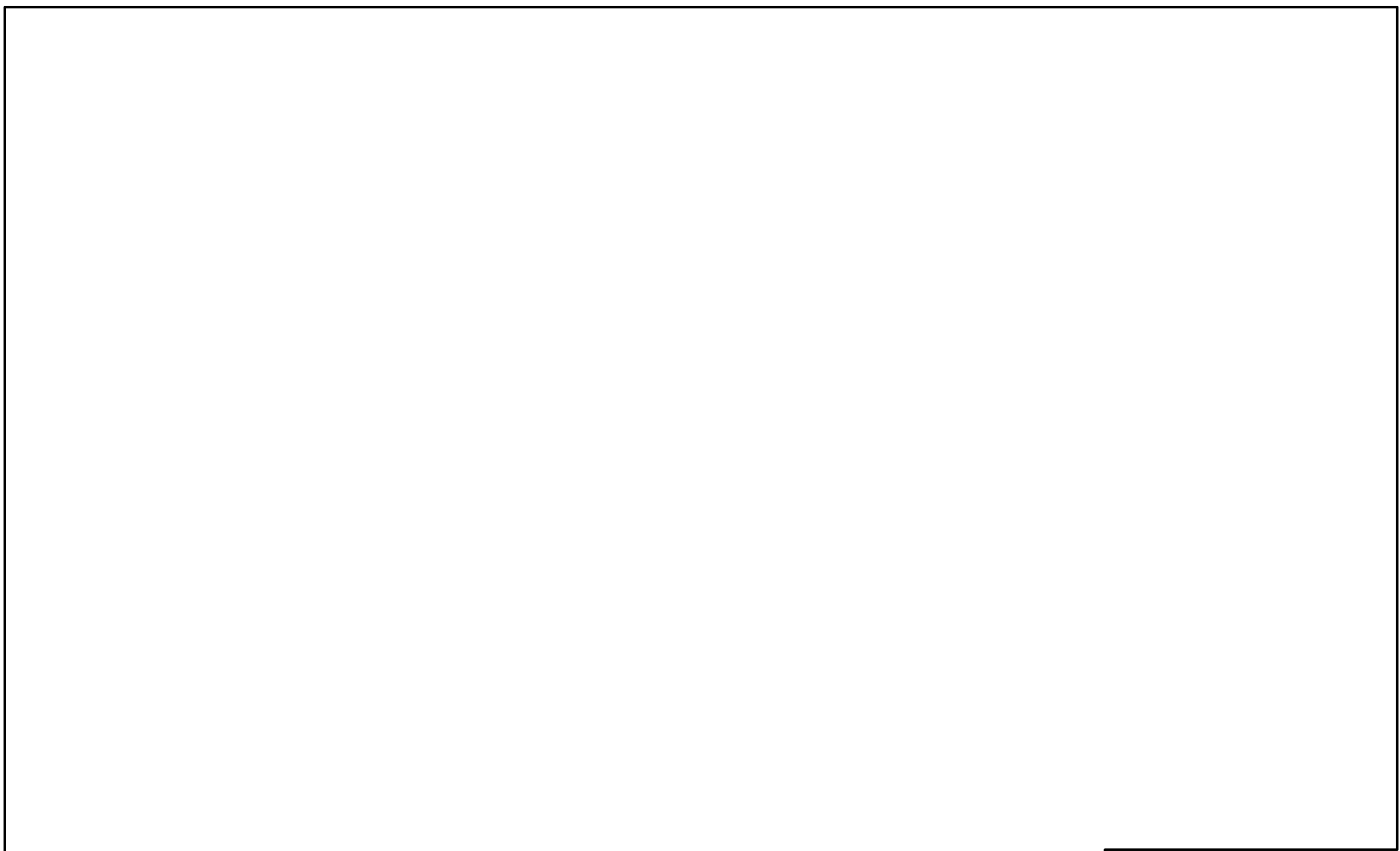
注：主要寸法は、工事計画記載の公称値を示す。



工事計画認可申請		第 8-3-5-1-3 図
東海第二発電所		
名 称	原子炉格納施設のうち圧力低減設備 その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び 可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備 (原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス再循環系) の系統図 (1/2) (設計基準対象施設)	
日本原子力発電株式会社		



工事計画認可申請		第 8-3-5-1-4 図
東海第二発電所		
名 称	原子炉格納施設のうち圧力低減設備 その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び 可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備 (原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス再循環系) の系統図 (2/2) (重大事故等対処設備)	
日本原子力発電株式会社		



工事計画認可申請		第 8-3-5-2-1 図
東海第二発電所		
名 称	原子炉格納施設のうち圧力低減設備 その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び 可燃性ガス濃度制御設備並びに 格納容器再循環設備 (原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系)に係る 主配管の配置を明示した図面 (1/2)	
日本原子力発電株式会社		



工事計画認可申請		第 8-3-5-2-2 図
東海第二発電所		
名 称	原子炉格納施設のうち圧力低減設備 その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び 可燃性ガス濃度制御設備並びに 格納容器再循環設備 (原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系)に係る 主配管の配置を明示した図面 (2/2)	
日本原子力発電株式会社		

第 8-3-5-2-1 図, 第 8-3-5-2-2 図 原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系）に係る主配管の配置を明示した図面別紙

工事計画記載の公称値の許容範囲

非常用ガス再循環系排風機出口連絡管～フィルタトレイン - 管

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	457.2		製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	8		同上

非常用ガス再循環系排風機出口連絡管～フィルタトレイン - 伸縮継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	559.0		製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	1.5		同上

非常用ガス処理系フィルタトレイン出口管合流点～非常用ガス処理系排気筒接続部 - 管

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	457.2		製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	14.3		同上

非常用ガス処理系フィルタトレイン出口管合流点～非常用ガス処理系排気筒接続部 - 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	457.2	+4.0 mm -3.2 mm	J I S B 2 3 1 3 による材料公差
厚さ	14.3	+規定しない <input type="text"/>	【プラス側公差】 J I S B 2 3 1 3 による材料公差 【マイナス側公差】 製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準

工事計画記載の公称値の許容範囲（続き）

非常用ガス処理系フィルタトレイン出口管合流点～非常用ガス処理系排気筒接続部 - 管

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	457.2		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	14.3		同上

非常用ガス処理系フィルタトレイン出口管合流点～非常用ガス処理系排気筒接続部 - 管

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	457.2	±1 %	J I S G 3 4 5 9による材料公差
厚さ	14.3		【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

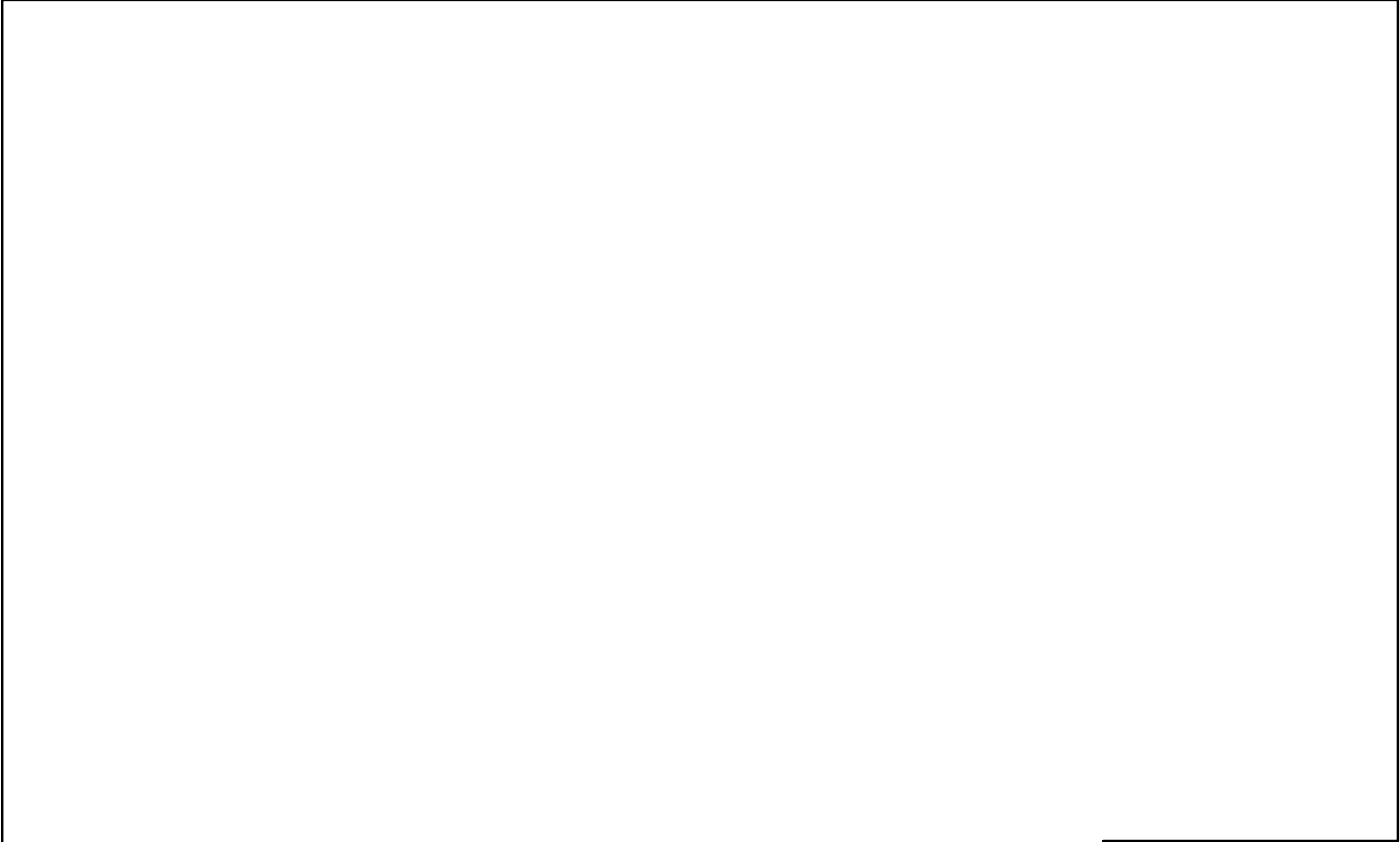
非常用ガス処理系フィルタトレイン出口管合流点～非常用ガス処理系排気筒接続部 - 伸縮継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	550.0		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	1.5		同上

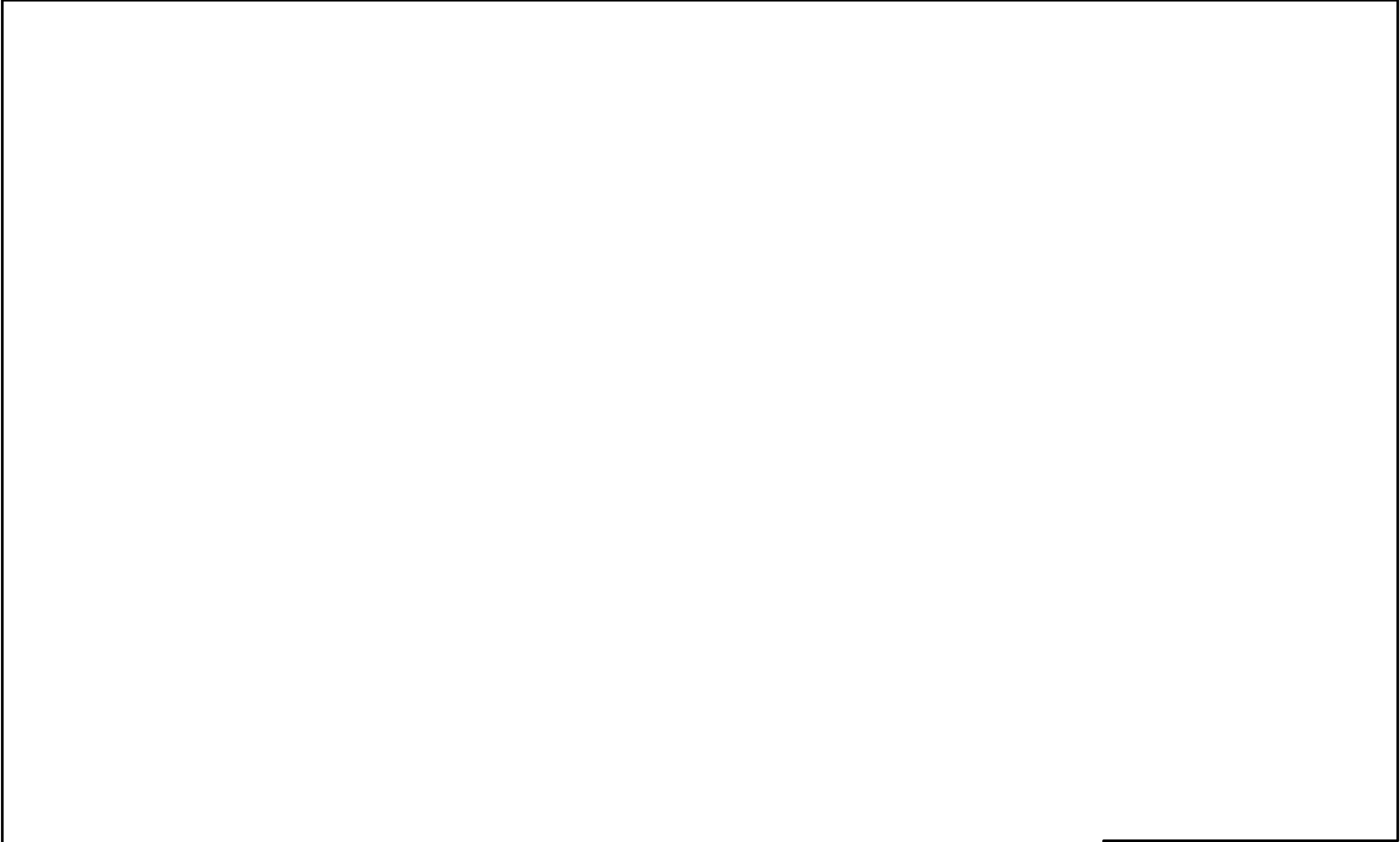
非常用ガス処理系フィルタトレイン出口管合流点～非常用ガス処理系排気筒接続部 - 伸縮継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	558.0		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	1.5		同上

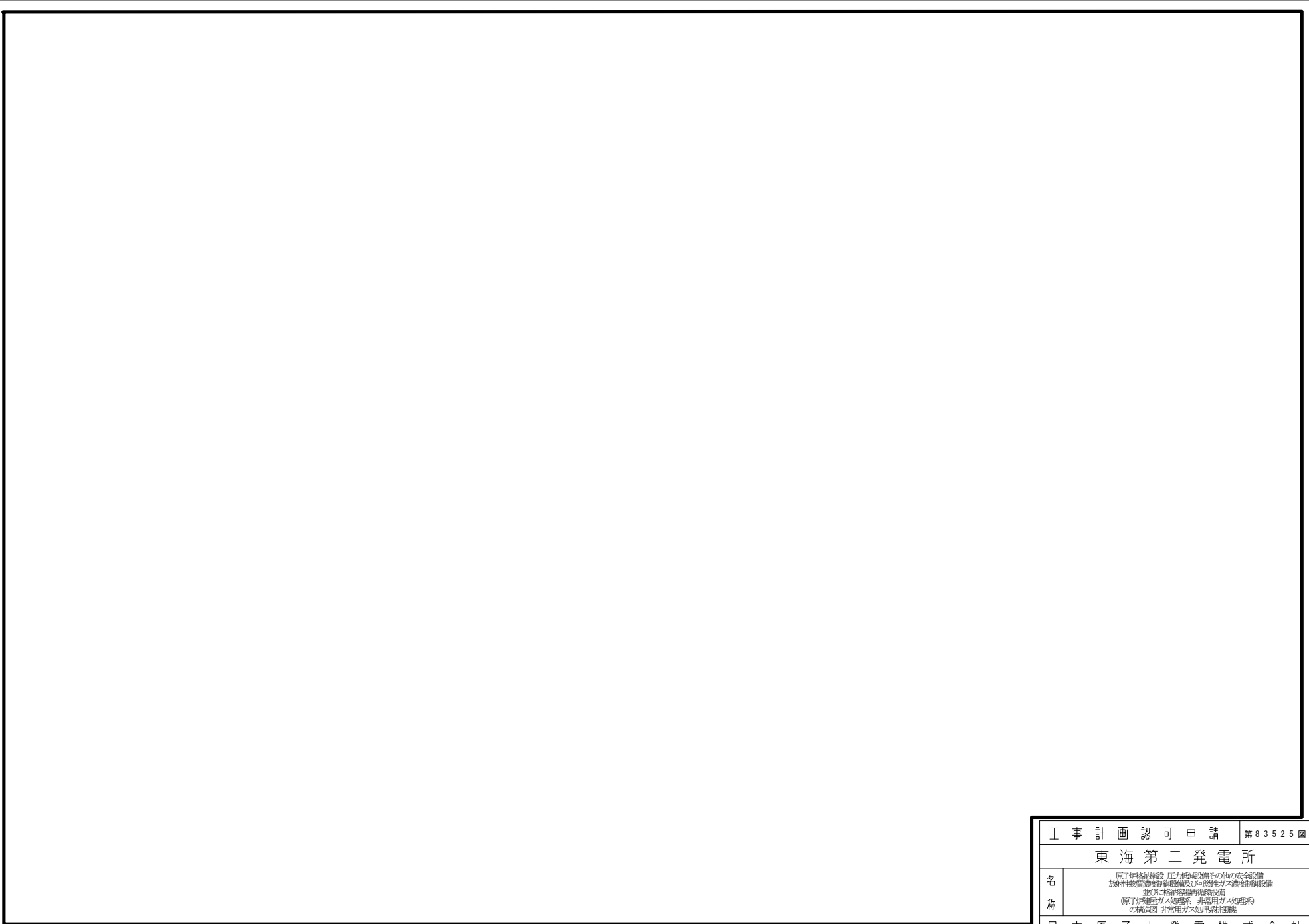
注：主要寸法は，工事計画記載の公称値を示す。



工事計画認可申請	第 8-3-5-2-3 図
東海第二発電所	
名 称	原子炉格納施設のうち圧力低減設備 その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び 可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備 (原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系) の系統図 (1/2) (設計基準対象施設)
日本原子力発電株式会社	



工事計画認可申請		第 8-3-5-2-4 図
東海第二発電所		
名 称	原子炉格納施設のうち圧力低減設備 その他の安全設備の放射性物質濃度制御設備及び 可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備 (原子炉建屋ガス処理系 非常用ガス処理系) の系統図 (2/2) (重大事故等対処設備)	
日本原子力発電株式会社		



工事計画認可申請		第 8-3-5-2-5 図
東海第二発電所		
名称	原子炉非常時施設、圧力容器等設備その他炉内安全設備 放射性物質濃度制御設備及び炉内発生ガス濃度制御設備 並びに格納容器等異常検出設備 (原子炉冷却系ガス処理系、非常用ガス処理系) の構築等、非常用ガス処理設備の構築	
日本原子力発電株式会社		

8608

第 8-3-5-2-5 図 原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（原子炉建屋ガス処理系非常用ガス処理系）の構造図 非常用ガス処理系排風機別紙

工事計画記載の公称値の許容範囲

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
吸込口径	343.6	<input type="text"/>	製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
吐出口径（たて）	338	<input type="text"/>	同上
吐出口径（横）	202	<input type="text"/>	同上
たて	881	<input type="text"/>	同上
横	1595	<input type="text"/>	同上
高さ	1250	<input type="text"/>	同上

注：主要寸法は，工事計画記載の公称値