

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-038 改4
提出年月日	平成30年8月21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
原子炉冷却系統施設のうち
非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備
(高圧炉心スプレイ系)

(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-1-1-4-3 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書（原子炉冷却系統施設）

V-1-1-4-3-12 設定根拠に関する説明書（高圧炉心スプレイ系 高圧炉心スプレイ系ポンプ）

V-1-1-4-3-13 設定根拠に関する説明書（高圧炉心スプレイ系 高圧炉心スプレイ系ストレーナ）

V-1-1-4-3-14 設定根拠に関する説明書（高圧炉心スプレイ系 安全弁及び逃がし弁（常設））

V-1-1-4-3-15 設定根拠に関する説明書（高圧炉心スプレイ系 主配管（常設））

V-6 図面

4 原子炉冷却系統施設

4.4 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備

- ・原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備に係る機器の配置を明示した図面（2/3）

【第 4-4-2 図】

4.4.1 高圧炉心スプレイ系

- ・原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（高圧炉心スプレイ系）に係る主配管の配置を明示した図面（1/2）

【第 4-4-1-1 図】

- ・原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（高圧炉心スプレイ系）に係る主配管の配置を明示した図面（2/2）

【第 4-4-1-2 図】

- ・原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（高圧炉心スプレイ系）の系統図（1/2）（設計基準対象施設）

【第 4-4-1-3 図】

- ・原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（高圧炉心スプレイ系）の系統図（2/2）（重大事故等対処設備）

【第 4-4-1-4 図】

- ・原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備（高圧炉心スプレイ系）の構造図 高圧炉心スプレイ系ポンプ

【「高圧炉心スプレイ系ポンプ」は、昭和 51 年 5 月 10 日付け建建発第 21 号にて軽微変更

を届け出した工事計画書の添付図面「第9図 高圧炉心スプレイ系ポンプ組立外形図」及び「第10図 高圧炉心スプレイ系ポンプ組立断面図」による。】

- ・原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備（高圧炉心スプレイ系）の構造図 高圧炉心スプレイ系ストレーナ

【「高圧炉心スプレイ系ストレーナ」は、平成20年4月7日付け平成20・02・29原第41号にて認可された工事計画書の添付図面「第3-2図 高圧炉心スプレイ系ストレーナ構造図」による。】

- ・原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（高圧炉心スプレイ系）の構造図 E22-F014

【第4-4-1-5図】

- ・原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（高圧炉心スプレイ系）の構造図 E22-F035

【第4-4-1-6図】

V-1-1-4-3-12 設定根拠に関する説明書
(高圧炉心スプレイ系 高圧炉心スプレイ系ポンプ)

名 称		高圧炉心スプレイ系ポンプ	
容 量	m ³ /h/個	1576.5 以上 (1576.5)	
揚 程	m	196.6 以上 (196.6)	
最 高 使 用 圧 力	MPa	吸込側 0.76 吐出側 11.07	
最 高 使 用 温 度	℃	100, 148	
原 動 機 出 力	kW/個	2280	
個 数	—	1	

【設定根拠】

(概要)

・設計基準対象施設

高圧炉心スプレイ系ポンプは、設計基準対象施設として原子炉冷却材喪失時等に原子炉圧力容器内をスプレイ冷却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冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（高圧炉心スプレイ系）として使用する高圧炉心スプレイ系ポンプは、以下の機能を有する。

高圧炉心スプレイ系ポンプは、原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、発電用原子炉を冷却するために設置する。

系統構成は、サブプレッション・チェンバを水源とする高圧炉心スプレイ系ポンプにより、高圧炉心スプレイ系配管を介して原子炉圧力容器へ注水することにより、原子炉圧力容器を冷却できる設計とする。

1. 容量の設定根拠

設計基準対象施設として使用する高圧炉心スプレイ系ポンプの容量は、安全評価解析（原子炉設置変更許可申請書添付書類十）において確認されている容量である m³/h を上回る 1576.5 m³/h/個以上とする。

高圧炉心スプレイ系ポンプ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、1576.5 m³/h/個以上とする。

公称値については要求される容量と同じ 1576.5 m³/h/個とする。

2. 揚程の設定根拠

設計基準対象施設として使用する高圧炉心スプレイ系ポンプの揚程は、下記を考慮する。

- ① 原子炉圧力容器とサブプレッション・チェンバ内圧の差：MPa (= m)
- ② 静水頭（注入ノズルとサブプレッション・プール水位低の標高差）：29.6 m
- ③ 配管・機器圧力損失：m

高圧炉心スプレイ系ポンプの揚程は①～③の合計mを上回る 196.6 m 以上とする。

高圧炉心スプレイ系ポンプを重大事故等時において使用する場合の揚程は、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、196.6 m 以上とする。

公称値については要求される揚程と同じ 196.6 m とする。

3. 最高使用圧力の設定根拠

3.1 吸込側の最高使用圧力

設計基準対象施設として使用する高圧炉心スプレイ系ポンプの吸込側の最高使用圧力は、主配管「補給水系配管合流点～高圧炉心スプレイ系ポンプ」の最高使用圧力が 0.70 MPa であることから、それを上回る 0.76 MPa とする。

高圧炉心スプレイ系ポンプを重大事故等時において使用する場合の吸込側の圧力は、重大事故等時における主配管「補給水系配管合流点～高圧炉心スプレイ系ポンプ」の使用圧力が 0.70 MPa であることから、それを上回る 0.76 MPa とする。

3.2 吐出側の最高使用圧力

設計基準対象施設として使用する高圧炉心スプレイ系ポンプの最高使用圧力は、下記を考慮して決定する。

- ① 水源圧力（設計基準事故時のサブプレッション・チェンバ圧力）：MPa
- ② 静水頭（サブプレッション・プール水位高とポンプ吸込ノズルの標高差）
：6.4 m (=0.063 MPa)
- ③ 縮切揚程：m (= MPa)

上記より、高圧炉心スプレイ系ポンプの吐出側の最高使用圧力は、①～③の合計MPaを上回る圧力とし、11.07 MPa とする。

高圧炉心スプレイ系ポンプを重大事故等時において使用する場合の吐出側の圧力は、下記を考慮して決定する。

- ① 水源圧力（重大事故等時のサブプレッション・チェンバ圧力）：0.493 MPa*
- ② 静水頭（サブプレッション・プール水位高とポンプ吸込ノズルの標高差）
：6.4 m (=0.063 MPa)
- ③ 縮切揚程：m (= MPa)

上記より、高圧炉心スプレイ系ポンプの吐出側の最高使用圧力は、①～③の合計 MPa を上回る圧力とし、11.07 MPa とする。

注記 *：重大事故等対策の有効性評価（原子炉設置変更許可申請書添付書類十）において、高圧炉心スプレイ系の使用時におけるサプレッション・チェンバ圧力が最大となる原子炉停止機能喪失で 0.194 MPa であることから、それを上回る 0.493 MPa とする。

4. 最高使用温度の設定根拠

設計基準対象施設として使用する高圧炉心スプレイ系ポンプの最高使用温度は、主配管「補給水系配管合流点～高圧炉心スプレイ系ポンプ」の最高使用温度と同じ 100 °C とする。

高圧炉心スプレイ系ポンプを重大事故等時において使用する場合は、重大事故等時における主配管「補給水系配管合流点～高圧炉心スプレイ系ポンプ」の使用温度と同じ 148 °C とする。

5. 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高圧炉心スプレイ系ポンプの原動機出力は、定格流量点での軸動力を基に設定する。

$$P_w = 10^{-3} \times \rho \times g \times Q \times H$$

$$\eta = \frac{P_w}{P} \times 100$$

（引用文献：日本工業規格 J I S B 0 1 3 1 (2002) 「ターボポンプ用語」）

$$P = \frac{10^{-3} \times \rho \times g \times Q \times H}{\eta / 100}$$

P : 軸動力 (kW)

P_w : 水動力 (kW)

ρ : 密度 (kg/m³) = 1000

g : 重力加速度 (m/s²) = 9.80665

Q : 容量 (m³/s) = 1576.5/3600

H : 揚程 (m) = 196.6

η : ポンプ効率 (%) (設計計画値) =

$$P = \frac{10^{-3} \times 1000 \times 9.80665 \times \left(\frac{1576.5}{3600} \right) \times 196.6}{\text{} / 100} = \text{} \div \text{} \text{ kW}$$

上記より、高圧炉心スプレイ系ポンプの原動機出力は、軸動力 kW を上回る出力とし、2280 kW/個とする。

高圧炉心スプレイ系ポンプを重大事故等時において使用する場合の原動機出力は、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、2280 kW/個とする。

6. 個数の設定根拠

高圧炉心スプレイ系ポンプ（原動機含む）は、設計基準対象施設として原子炉圧力容器へ注水するために必要な個数である1個を設置する。

高圧炉心スプレイ系ポンプ（原動機含む）は、設計基準対象施設として1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-1-1-4-3-13 設定根拠に関する説明書
(高圧炉心スプレイ系 高圧炉心スプレイ系ストレーナ)

名 称		高圧炉心スプレイ系ストレーナ	
容 量	m ³ /h/組	[]	
最 高 使 用 圧 力	MPa	－ [0.310, 0.493]	
最 高 使 用 温 度	℃	104.5, 148	
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>高圧炉心スプレイ系ストレーナは、設計基準対象施設としてサブプレッション・チェンバ内の異物による高圧炉心スプレイ系ポンプや高圧炉心スプレイスパージャ等下流の系統内機器の機能低下を防止する目的で設置する。</p> ・重大事故等対処設備 <p>重大事故等時に原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（高圧炉心スプレイ系）に使用する高圧炉心スプレイ系ストレーナは、以下の機能を有する。</p> <p>高圧炉心スプレイ系ストレーナは、原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、発電用原子炉を冷却するために設置する。</p> <p>系統構成は、サブプレッション・チェンバを水源として高圧炉心スプレイ系ストレーナで異物をろ過し、高圧炉心スプレイ系ポンプにより原子炉圧力容器へ注水することにより、炉心の著しい損傷を防止できる設計とする。</p> <p>重大事故等時に原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備（高圧代替注水系）に使用する高圧炉心スプレイ系ストレーナは、以下の機能を有する。</p> <p>高圧炉心スプレイ系ストレーナは、原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、発電用原子炉を冷却するために設置する。</p> <p>系統構成は、サブプレッション・チェンバを水源として高圧炉心スプレイ系ストレーナで異物をろ過し、高圧炉心スプレイ系配管を経由して常設高圧代替注水系ポンプにより原子炉隔離時冷却系配管を介して原子炉圧力容器へ注水することにより、炉心の著しい損傷を防止できる設計とする。</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の原子炉格納容器安全設備（高圧代替注水系）として使用する高圧炉心スプレイ系ストレーナは、以下の機能を有する。

高圧炉心スプレイ系ストレーナは、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、熔融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために設置する。

系統構成は、サプレッション・チェンバを水源として高圧炉心スプレイ系ストレーナで異物をろ過し、高圧炉心スプレイ系配管を経由して常設高圧代替注水系ポンプにより原子炉隔離時冷却系を介して原子炉圧力容器に注水することにより、熔融炉心を原子炉格納容器の下部のペデスタル（ドライウエル部）への落下を遅延又は防止できる設計とする。

1. 容量の設定根拠

設計基準対象施設として使用する高圧炉心スプレイ系ストレーナの容量は、安全評価解析（原子炉設置変更許可申請書添付書類十）において確認されている容量である m³/h を上回る m³/h/組以上とする。

高圧炉心スプレイ系ストレーナ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、 m³/h/組以上とする。

公称値については要求される容量と同仕様として m³/h/組とする。

2. 最高使用圧力の設定根拠

高圧炉心スプレイ系ストレーナは、その機能及び構造上耐圧機能を必要としないため最高使用圧力は設定されないが、ここではサプレッション・チェンバの最高使用圧力と同じ 0.310 MPa とする。

高圧炉心スプレイ系ストレーナを重大事故等時ににおいて使用する場合の圧力についても、設計基準対象施設として使用する場合と同様に設定されないが、ここでは重大事故等対策の有効性評価解析（原子炉設置変更許可申請書添付書類十）において、高圧炉心スプレイ系使用時におけるサプレッション・チェンバの圧力が最大となる原子炉停止機能喪失で MPa であることから、それを上回る 0.493 MPa とする。

3. 最高使用温度の設定根拠

設計基準対象施設として使用する高圧炉心スプレイ系ストレーナの最高使用温度は、サプレッション・チェンバの最高使用温度と同じ 104.5 °C とする。

高圧炉心スプレイ系ストレーナを重大事故等時において使用する場合は、重大事故等対策の有効性評価解析（原子炉設置変更許可申請書添付書類十）において高圧炉心スプレイ系の使用時におけるサプレッション・チェンバのプール水の温度が最大となる原子炉停止機能喪失時で□℃であることから、それを上回る 148℃とする。

4. 個数の設定根拠

高圧炉心スプレイ系ストレーナは、設計基準対象施設としてサプレッション・チェンバ内の異物をろ過するために必要な個数である 2 個 1 組を設置する。

高圧炉心スプレイ系ストレーナは、設計基準対象施設として 2 個 1 組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-1-1-4-3-14 設定根拠に関する説明書
(高圧炉心スプレイ系 安全弁及び逃がし弁 (常設))

名 称		E22-F014
吹 出 圧 力	MPa	0.70
個 数	—	1
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>E22-F014 は、主配管「補給水系配管合流点～高圧炉心スプレイ系ポンプ」に設置する逃がし弁である。</p> <p>E22-F014 は、設計基準対象施設として、主配管「補給水系配管合流点～高圧炉心スプレイ系ポンプ」の圧力が最高使用圧力になった場合に開動作して最高使用圧力以下に維持するために設置する。</p> <p>重大事故等対処設備としては、主配管「補給水系配管合流点～高圧炉心スプレイ系ポンプ」の重大事故等時における圧力が最高使用圧力になった場合に開動作して最高使用圧力以下に維持するために設置する。</p> <p>1. 吹出圧力の設定根拠</p> <p>設計基準対象施設として使用する E22-F014 の吹出圧力は、当該逃がし弁が接続する主配管「補給水系配管合流点～高圧炉心スプレイ系ポンプ」の最高使用圧力と同じ 0.70 MPa とする。</p> <p>E22-F014 を重大事故等時において使用する場合の吹出圧力は、重大事故等時における主配管「補給水系配管合流点～高圧炉心スプレイ系ポンプ」の使用圧力と同じ 0.70 MPa とする。</p> <p>2. 個数の設定根拠</p> <p>E22-F014 は、設計基準対象施設として主配管「補給水系配管合流点～高圧炉心スプレイ系ポンプ」の圧力を最高使用圧力以下に維持するために必要な個数である 1 個設置する。</p> <p>重大事故等対処設備として使用する E22-F014 は、設計基準対象施設として 1 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。</p>		

名 称		E22-F035
吹 出 圧 力	MPa	10.69
個 数	—	1
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>E22-F035 は、主配管「高圧炉心スプレイ系ポンプ～弁 E22-F004」に設置する逃がし弁である。</p> <p>E22-F035 は、設計基準対象施設として主配管「高圧炉心スプレイ系ポンプ～弁 E22-F004」の圧力が最高使用圧力になった場合に開動作して最高使用圧力以下に維持するために設置する。</p> <p>重大事故等対処設備としては、主配管「高圧炉心スプレイ系ポンプ～弁 E22-F004」の圧力が最高使用圧力になった場合に開動作して最高使用圧力以下に維持するために設置する。</p> <p>1. 吹出圧力の設定根拠</p> <p>設計基準対象施設として使用する E22-F035 の吹出圧力は、当該逃がし弁が接続する主配管「高圧炉心スプレイ系ポンプ～弁 E22-F004」の最高使用圧力と同じ 10.69 MPa とする。</p> <p>E22-F035 を重大事故等時において使用する場合の吹出圧力は、重大事故等時における主配管「高圧炉心スプレイ系ポンプ～弁 E22-F004」の使用圧力と同じ 10.69 MPa とする。</p> <p>2. 個数の設定根拠</p> <p>E22-F035 は、設計基準対象施設として主配管「高圧炉心スプレイ系ポンプ～弁 E22-F004」の圧力を最高使用圧力以下に維持するために必要な個数である 1 個設置する。</p> <p>重大事故等対処設備として使用する E22-F035 は、設計基準対象施設として 1 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。</p>		

V-1-1-4-3-15 設定根拠に関する説明書
(高圧炉心スプレイ系 主配管 (常設))

名 称		高圧炉心スプレイ系ストレーナ ～ サブプレッション・チェンバ
最 高 使 用 圧 力	MPa	－[0.310, 0.493]
最 高 使 用 温 度	℃	104.5, 148
外 径	mm	<input type="text"/>
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>本配管は、高圧炉心スプレイ系ストレーナからサブプレッション・チェンバを接続する配管であり、設計基準対象施設として、高圧炉心スプレイ系ポンプへサブプレッション・チェンバのプール水を供給するために設置する。</p> <p>重大事故対処設備としては、高圧炉心スプレイ系ポンプ及び常設高圧代替注水系ポンプへサブプレッション・チェンバのプール水を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>本配管は、その機能及び構造上耐圧機能を必要としないため最高使用圧力は設定されないが、ここではサブプレッション・チェンバの最高使用圧力と同じ0.310 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についても、設計基準対象施設として使用する場合と同様に設定されないが、ここでは重大事故等時におけるサブプレッション・チェンバの使用圧力と同じ0.493 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、高圧炉心スプレイ系ストレーナの最高使用温度と同じ104.5℃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高圧炉心スプレイ系ストレーナの使用温度と同じ148℃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、使用するポンプの中で容量が最大となる重大事故等時に使用する高圧炉心スプレイ系ポンプの容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する高圧炉心スプレイ系ポンプ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、<input type="text"/> mmとする。</p>		

名 称		サプレッション・チェンバ ～ 高圧炉心スプレイ系ポンプ吸込管分岐点
最 高 使 用 圧 力	MPa	0.70
最 高 使 用 温 度	℃	100, 148
外 径	mm	457.2, 609.6
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>本配管は、サプレッション・チェンバから高圧炉心スプレイ系ポンプ吸込管分岐点を接続する配管であり、設計基準対象施設として、高圧炉心スプレイ系ポンプへサプレッション・チェンバのプール水を供給するために設置する。</p> <p>重大事故対処設備としては、高圧炉心スプレイ系ポンプ及び常設高圧代替注水系ポンプへサプレッション・チェンバのプール水を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>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、サプレッション・チェンバの最高使用圧力が 0.310 MPa であるため、それを上回る 0.70 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、当該配管を使用する重大事故等時におけるサプレッション・チェンバの使用圧力が 0.493 MPa であるため、それを上回る 0.70 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、昭和 48 年 4 月 9 日付け 47 公第 12076 号にて認可された工事計画の添付書類「Ⅲ-2-1 原子炉格納容器の設計条件に関する説明書」において原子炉冷却材喪失事故時の原子炉格納容器の応答解析でのサプレッション・チェンバの最高温度が <input type="text" value="100"/>℃となることから、それを上回る 100℃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高圧炉心スプレイ系ストレナの使用温度と同じ 148℃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、使用するポンプの中で容量が最大となる重大事故等時に使用する高圧炉心スプレイ系ポンプの容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する高圧炉心スプレイ系ポンプ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、609.6 mm とする。</p>		

高圧代替注水系との取合部新設配管の外径は、エロージョン、圧力損失・**施工性等**を考慮し、先行プラントのポンプ吸込配管の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 A (mm)	厚さ B (mm)	呼び径 (A)	流路面積 C (m ²)	流量 D (m ³ /h)	流速* E (m/s)	標準流速 (m/s)
457.2	14.3	450	0.14427			

注記 * : 流速及びその他のパラメータとの関係は以下のとおりとする。

$$C = \pi \cdot \left\{ \frac{1}{2} \cdot \frac{(A - 2 \cdot B)}{1000} \right\}^2$$

$$E = \frac{D}{3600 \cdot C}$$

名 称		高圧炉心スプレイ系ポンプ吸込管分岐点 ～ 補給水系配管合流点
最 高 使 用 圧 力	MPa	0.70
最 高 使 用 温 度	℃	100, 148
外 径	mm	609.6
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>本配管は、高圧炉心スプレイ系ポンプ吸込管分岐点から補給水系配管合流点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、高圧炉心スプレイ系ポンプへサプレッション・チェンバのプール水を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>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、主配管「サプレッション・チェンバ～高圧炉心スプレイ系ポンプ吸込管分岐点」の最高使用圧力と同じ0.70 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は、重大事故等時における主配管「サプレッション・チェンバ～高圧炉心スプレイ系ポンプ吸込管分岐点」の使用圧力と同じ0.70 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、主配管「サプレッション・チェンバ～高圧炉心スプレイ系ポンプ吸込管分岐点」の最高使用温度と同じ100℃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は、重大事故等時における主配管「サプレッション・チェンバ～高圧炉心スプレイ系ポンプ吸込管分岐点」の使用温度と同じ148℃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は、重大事故等時に使用する高圧炉心スプレイ系ポンプの容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する高圧炉心スプレイ系ポンプの容量が設計基準対象施設として使用する場合は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、609.6 mmとする。</p>		

名 称		補給水系配管合流点 ～ 高圧炉心スプレイ系ポンプ
最 高 使 用 圧 力	MPa	0.70
最 高 使 用 温 度	℃	100, 148
外 径	mm	609.6
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>本配管は、補給水系配管合流点から高圧炉心スプレイ系ポンプ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、高圧炉心スプレイ系ポンプへサプレッション・チェンバのプール水を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>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、主配管「高圧炉心スプレイ系ポンプ吸込管分岐点～補給水系配管合流点」の最高使用圧力と同じ0.70 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主配管「高圧炉心スプレイ系ポンプ吸込管分岐点～補給水系配管合流点」の使用圧力と同じ0.70 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、主配管「高圧炉心スプレイ系ポンプ吸込管分岐点～補給水系配管合流点」の最高使用温度と同じ100℃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主配管「高圧炉心スプレイ系ポンプ吸込管分岐点～補給水系配管合流点」の使用温度と同じ148℃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高圧炉心スプレイ系ポンプの容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する高圧炉心スプレイ系ポンプ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、609.6 mmとする。</p>		

名 称		高圧炉心スプレイ系ポンプ ～ 弁 E22-F004
最 高 使 用 圧 力	MPa	10.69
最 高 使 用 温 度	℃	100, 148
外 径	mm	318.5, 355.6, 406.4

【設定根拠】

(概要)

本配管は、高圧炉心スプレイ系ポンプから弁 E22-F004 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、高圧炉心スプレイ系ポンプより原子炉圧力容器へサプレッション・チェンバのプール水を供給するために設置する。

1. 最高使用圧力の設定根拠

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、下記を考慮して決定する。

- ① 水源圧力（事故時のサプレッション・チェンバ圧力）： MPa
- ② 静水頭（サプレッション・プール水位高とポンプ吸込ノズルの標高差）
： 6.4 m (=0.063 MPa)
- ③ 締切揚程： m (= MPa)

上記より、高圧炉心スプレイ系ポンプの吐出側の最高使用圧力は、①～③の合計 MPa を上回る圧力とし 10.69 MPa とする。

本配管を重大事故等時において使用する場合の吐出側の圧力は、下記を考慮して決定する。

- ① 水源圧力（重大事故等時のサプレッション・チェンバ圧力）：0.493 MPa
- ② 静水頭（重大事故等時のサプレッション・プール水位とポンプ吸込ノズルの標高差）
： 6.4 m (=0.063 MPa)
- ③ 締切揚程： m (= MPa)

上記より、高圧炉心スプレイ系ポンプの吐出側の最高使用圧力は、①～③の合計 MPa を上回る圧力とし、10.69 MPa とする。

2. 最高使用温度の設定根拠

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、高圧炉心スプレイ系ポンプの最高使用温度と同じ 100 ℃ とする。

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高圧炉心スプレイ系ポンプの使用温度と同じ 148 ℃ とする。

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、重大事故等時に使用する高圧炉心スプレィ系ポンプの容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する高圧炉心スプレィ系ポンプ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, 355.6 mm, 406.4 mm とする。

改造配管の外径は、高圧炉心スプレィ系ポンプから供給される水は高圧水であるため、エロージョン、圧力損失・施工性等を考慮し、先行プラントの高圧水配管の実績に基づいた標準流速を目安に選定し、406.4 mm とする。

外径 A (mm)	厚さ B (mm)	呼び径 (A)	流路面積 C (m ²)	流量 D (m ³ /h)	流速* E (m/s)	標準流速 (m/s)
406.4	30.9	400	0.09327			

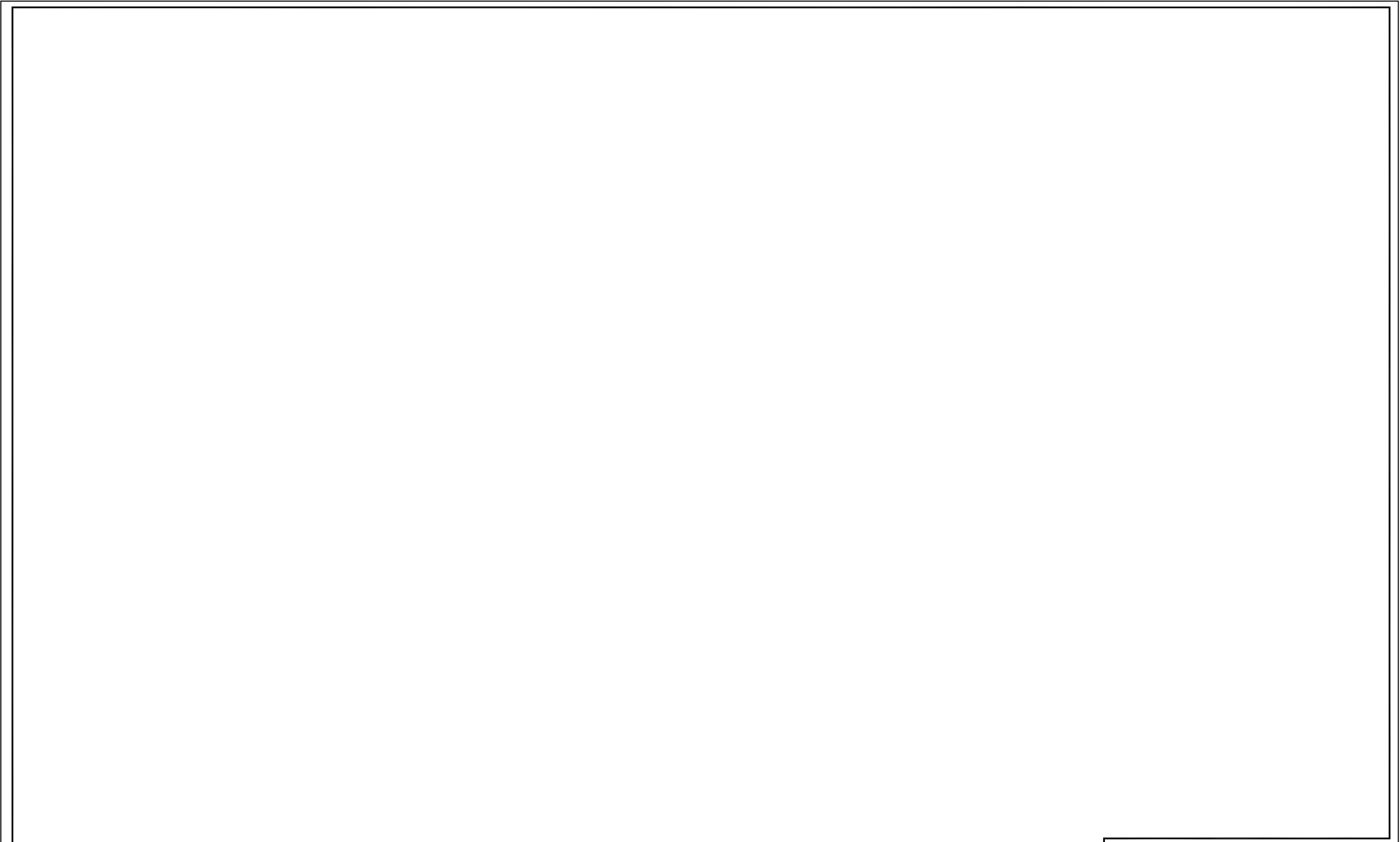
注記 * : 流速及びその他のパラメータとの関係は以下のとおりとする。

$$C = \pi \cdot \left\{ \frac{1}{2} \cdot \frac{(A - 2 \cdot B)}{1000} \right\}^2$$

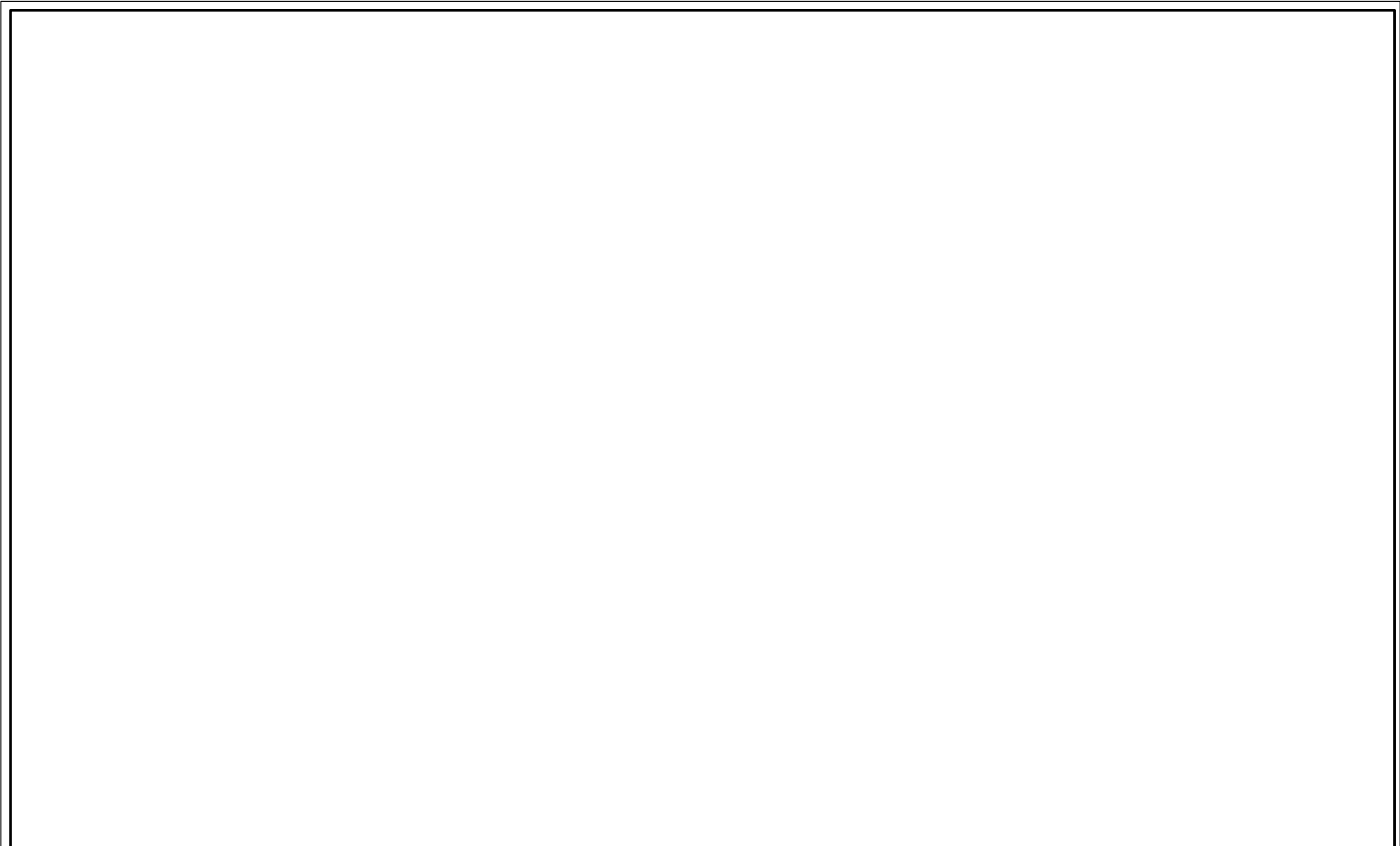
$$E = \frac{D}{3600 \cdot C}$$

名 称		弁 E22-F004 ～ 弁 E22-F005
最 高 使 用 圧 力	MPa	8.62
最 高 使 用 温 度	℃	302
外 径	mm	318.5
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>本配管は、弁 E22-F004 から弁 E22-F005 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、高圧炉心スプレイ系ポンプより原子炉压力容器へサプレッション・チェンバのプール水を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>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、高圧炉心スプレイ系ポンプの吐出圧力から配管圧損等を考慮し、原子炉压力容器の最高使用圧力と同じ 8.62 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、高圧炉心スプレイ系ポンプの吐出圧力から配管圧損等を考慮し、重大事故等時における原子炉压力容器の使用圧力と同じ 8.62 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、原子炉压力容器の最高使用温度と同じ 302 ℃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原子炉压力容器の使用温度と同じ 302 ℃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高圧炉心スプレイ系ポンプの容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する高圧炉心スプレイ系ポンプ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 とする。</p>		

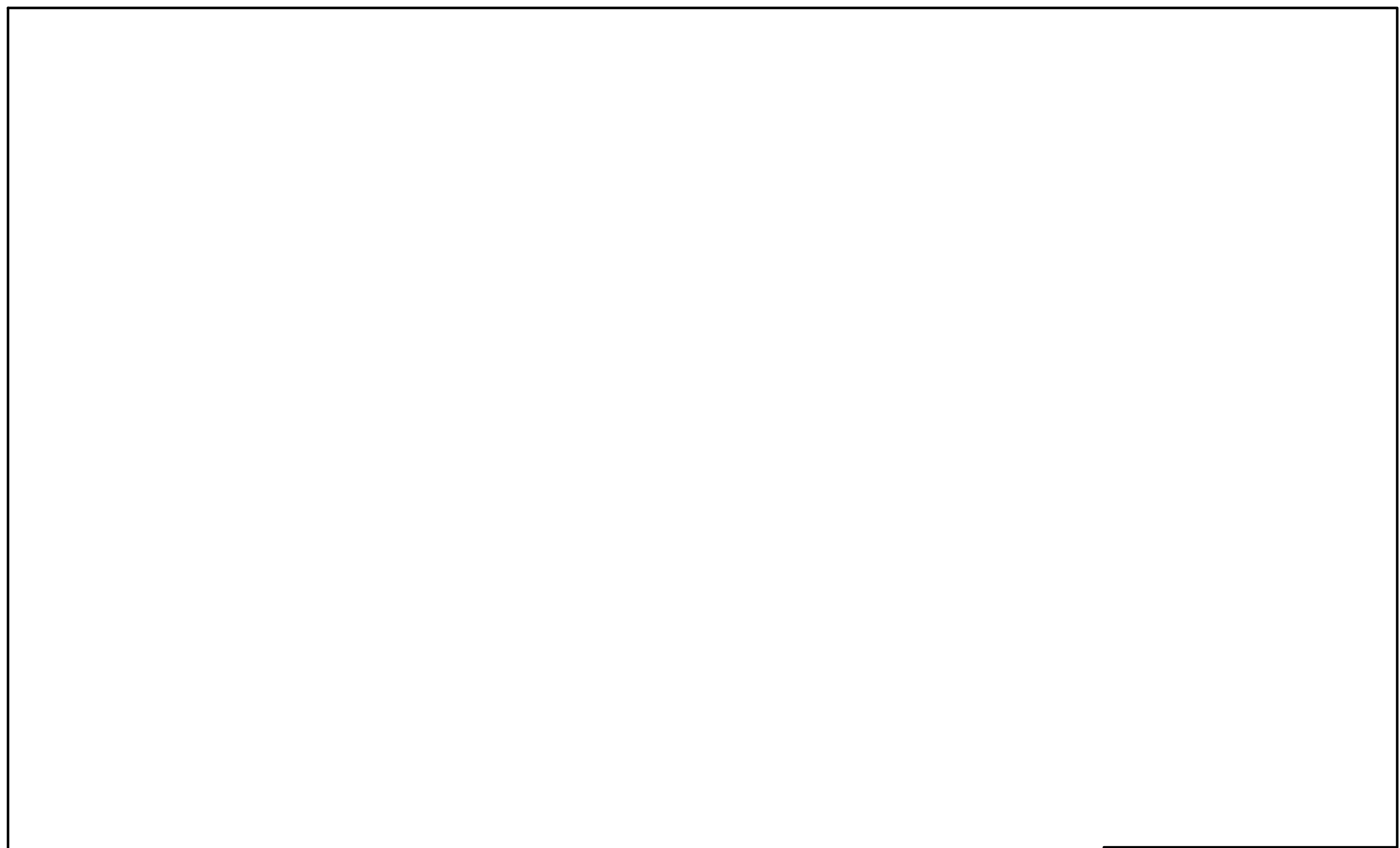
名 称		弁 E22-F005 ～ 原子炉压力容器
最 高 使 用 圧 力	MPa	8.62
最 高 使 用 温 度	℃	302
外 径	mm	267.4, 318.5
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>本配管は、弁 E22-F005 から原子炉压力容器を接続する配管であり、設計基準対象施設及び重大事故等対処設備として、高圧炉心スプレイ系ポンプより原子炉压力容器へサプレッション・チェンバのプール水を供給するために設置する。</p> <p>1. 最高使用圧力の設定根拠</p> <p>設計基準対象施設として使用する本配管の最高使用圧力は、高圧炉心スプレイ系ポンプの吐出圧力から配管圧損等を考慮し、原子炉压力容器の最高使用圧力と同じ 8.62 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、高圧炉心スプレイ系ポンプの吐出圧力から配管圧損等を考慮し、重大事故等時における原子炉压力容器の使用圧力と同じ 8.62 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、原子炉压力容器の最高使用温度と同じ 302 ℃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原子炉压力容器の使用温度と同じ 302 ℃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高圧炉心スプレイ系ポンプの容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する高圧炉心スプレイ系ポンプ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、267.4 mm, 318.5 mm とする。</p>		



工事計画認可申請	第 4-4-2 図
東海第二発電所	
名称	原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備に係る 機器の配置を明示した図面 (2/3)
日本原子力発電株式会社	



工事計画認可申請	第 4-4-1-1 図
東海第二発電所	
名称	原子炉冷却系統施設のうち 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備 (高圧炉心スプレイ系)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	
8801	



工事計画認可申請	第 4-4-1-2 図
東海第二発電所	
名称	原子炉冷却系統施設のうち 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備 (高圧炉心スプレイ系)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 4-4-1-1 図, 第 4-4-1-2 図 原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備 (高圧炉心スプレイ系) 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

管 NO. 3*¹- 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	17.5	+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	457.2	+4.0 mm -3.2 mm	J I S B 2 3 1 2 による材料公差
厚さ	14.3	+規定しない -12.5 %	同上

管 NO. 8*¹

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	406.4	±0.8 %* ²	J I S G 3 4 5 5 による材料公差
厚さ	26.2	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 15px; display: inline-block;"></div> -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 5 による材料公差

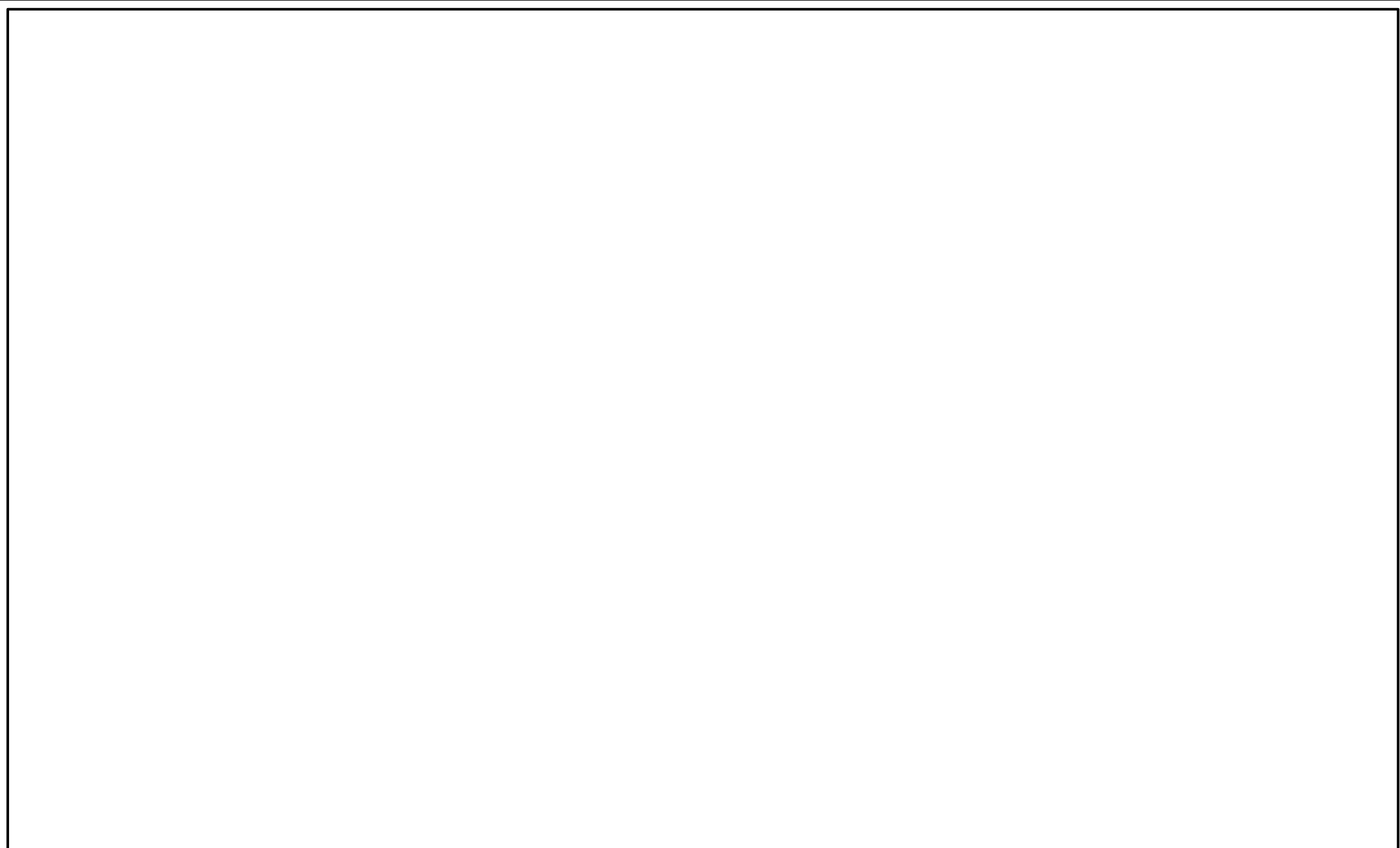
管 NO. 9*¹- 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	406.4	+4.0 mm -3.2 mm	J I S B 2 3 1 2 による材料公差
厚さ	30.9	+規定しない -12.5 %	同上

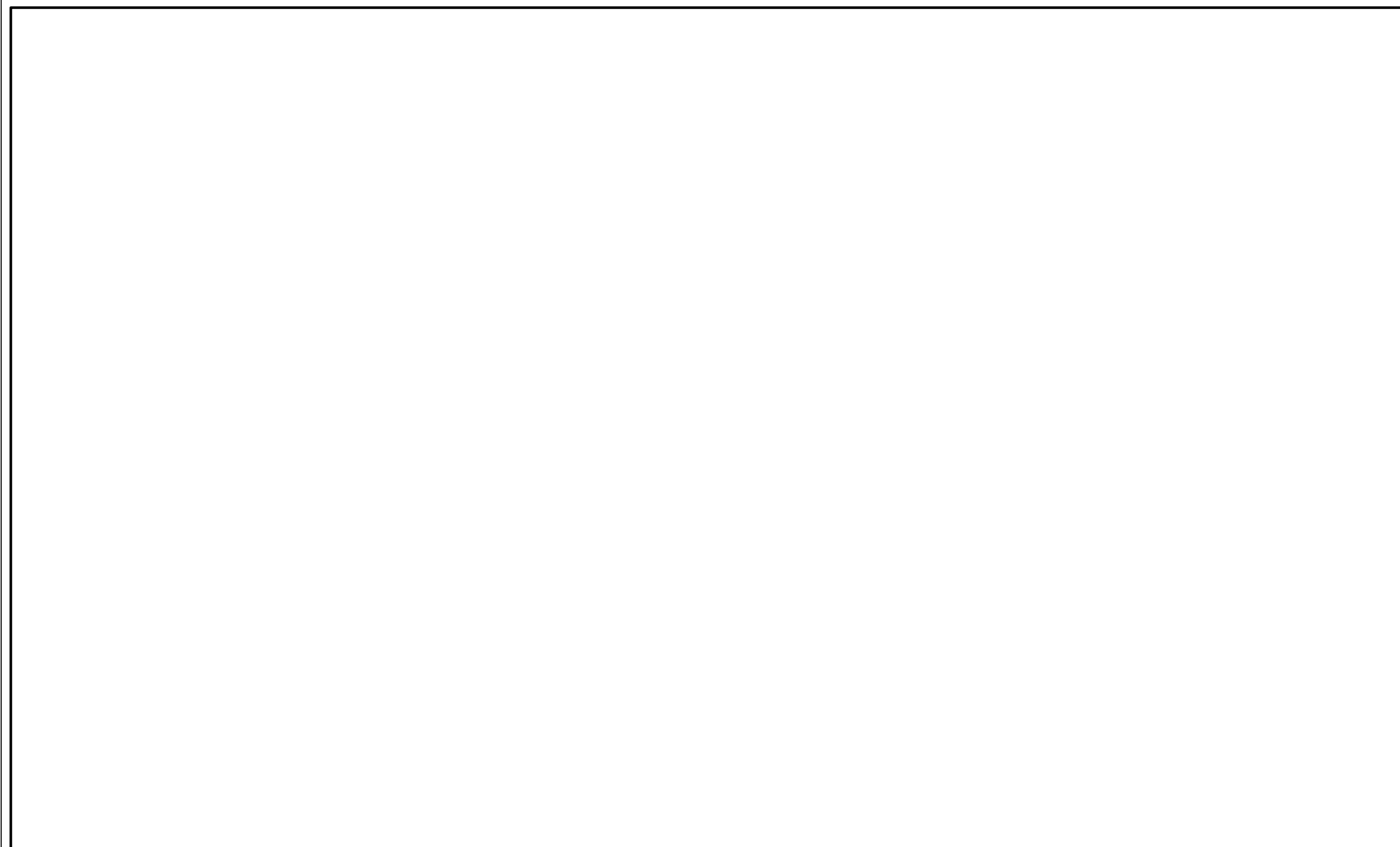
注 : 主要寸法は、工事計画記載の公称値を示す。

注記 *1 : 管の強度計算書の管 NO. を示す。

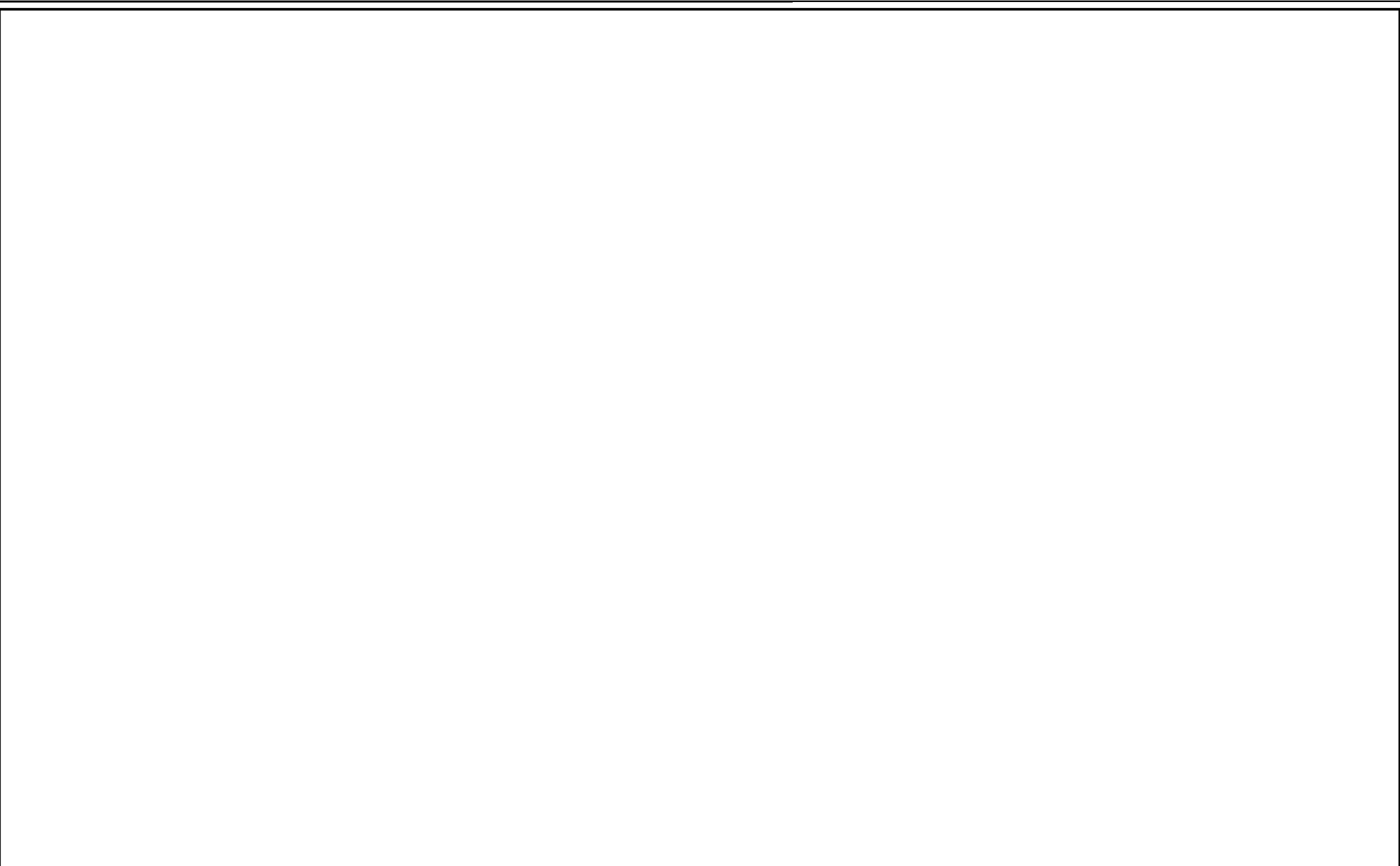
*2 : 管の外径許容差を示す。ただし、周長による場合は、周長許容差 ± 0.5 %又は換算外径許容差 ± 0.5 %とする。



工事計画認可申請	第 4-4-1-3 図
東海第二発電所	
名称	原子炉冷却系統施設のうち 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備 (高圧炉心スプレイ系)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 4-4-1-4 図
東海第二発電所	
名称	原子炉冷却系統施設のうち 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備 (高圧炉心スプレイ系)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 4-4-1-5 図
東海第二発電所	
名 称	原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備 (高圧炉心スプレイ系)の構造図 E22-F014
日本原子力発電株式会社	
8801	

工事計画認可申請	第 4-4-1-6 図
東海第二発電所	
名 称	原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備 (高圧炉心スプレイ系)の構造図 E22-F035
日本原子力発電株式会社	
8801	