

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-変 2-工-B-08-0001 改 2
提出年月日	2023年 5月 18日

VI-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)

2023年 5月

東北電力株式会社

申請範囲目録

VI-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）

VI-1-1-4-7-6 原子炉格納容器調気設備に係る設定根拠に関する説明書

VI-1-1-4-7-6-1 原子炉格納容器調気系

VI-1-1-4-7-6-1-2 設定根拠に関する説明書（原子炉格納容器調気系 主配管）

VI-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)

目次

VI-1-1-4-7-6 原子炉格納容器調気設備に係る設定根拠に関する説明書

VI-1-1-4-7-5-1-5 設定根拠に関する説明書
(非常用ガス処理系 主要弁(常設))

名	称	T46-F001A, B
最高使用圧力	kPa	-23.5～13.7
最高使用温度	℃	100
個	数	2

【設定根拠】

(概要)

・設計基準対象施設

T46-F001A, B は、主配管「原子炉建屋内～非常用ガス処理系排風機入口配管合流点」に設置される通常閉の弁であり、工学的安全施設起動（作動）信号により自動で全開する。

設計基準対象施設としては、放射性物質の放出を伴う事故時に原子炉建屋原子炉棟（二次格納施設）の空気を非常用ガス処理系フィルタ装置に通し、排気中の放射性よう素・粒子状放射性物質が直接大気へ放出されることを防止し、原子炉建屋原子炉棟（二次格納施設）内を負圧に維持するための流路として設置する。

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 T46-F001A, B の最高使用圧力は、主配管「原子炉建屋内～非常用ガス処理系排風機入口配管合流点」の最高使用圧力と同じ 13.7 kPa と非常用ガス処理系排風機締切静圧 9.8 kPa が負圧に働くものとし、それを加味した -23.5 kPa を考慮し、-23.5 kPa～13.7 kPa 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 T46-F001A, B の最高使用温度は、主配管「原子炉建屋内～非常用ガス処理系排風機入口配管合流点」の最高使用温度と同じ 100℃とする。

3. 個数の設定根拠

設計基準対象施設として使用する T46-F001A, B は、工学的安全施設起動（作動）信号により自動で全開する弁として、非常用ガス処理系 A 系及び B 系にそれぞれ 1 個とし、合計 2 個設置する。

名	称	T46-F003A, B
最高使用圧力	kPa	23.5
最高使用温度	℃	140
個	数	2
—		
<p>【設定根拠】 (概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 設計基準対象施設 <p>T46-F003A, B は、主配管「非常用ガス処理系フィルタ装置～非常用ガス処理系フィルタ装置出口配管合流点」に設置される通常閉の弁であり、工学的安全施設起動（作動）信号により自動で全開する。</p> <p>設計基準対象施設としては、放射性物質の放出を伴う事故時に非常用ガス処理系フィルタ装置で処理された気体を排気筒へ導くための流路として設置する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 最高使用圧力の設定根拠 <p>設計基準対象施設として使用する T46-F003A, B の最高使用圧力は、主配管「非常用ガス処理系フィルタ装置～非常用ガス処理系フィルタ装置出口配管合流点」の最高使用圧力と同じ 23.5 kPa とする。</p> 2. 最高使用温度の設定根拠 <p>設計基準対象施設として使用する T46-F003A, B の最高使用温度は、主配管「非常用ガス処理系フィルタ装置～非常用ガス処理系フィルタ装置出口配管合流点」の最高使用温度と同じ 140 ℃ とする。</p> 3. 個数の設定根拠 <p>設計基準対象施設として使用する T46-F003A, B は、工学的安全施設起動（作動）信号により自動で全開する弁として、非常用ガス処理系 A 系及び B 系にそれぞれ 1 個とし、合計 2 個設置する。</p> 		

VI-1-1-4-7-6 原子炉格納容器調気設備に係る設定根拠に関する説明書

目次

VI-1-1-4-7-6-1 原子炉格納容器調気系

O 2 変二 VI-1-1-4-7-6 R O E

VI-1-1-4-7-6-1 原子炉格納容器調気系

目次

VI-1-1-4-7-6-1-2 原子炉格納容器調気系 主配管

02 変二 VI-1-1-4-7-6-1 ROE

VI-1-1-4-7-6-1-2 設定根拠に関する説明書
(原子炉格納容器調気系 主配管)

名 称	T48-F002 出口側合流点 ～ 原子炉格納容器配管貫通部 (X-80)		*
最高使用圧力	kPa	427, 854	
最高使用温度	℃	171, 200	
外 径	mm	609.6	
<p>注記* : 原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（原子炉格納容器フィルタベント系）並びに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（可搬型窒素ガス供給系，原子炉格納容器フィルタベント系）及び圧力低減設備その他の安全設備の圧力逃がし装置（原子炉格納容器フィルタベント系）と兼用。</p>			
<p>【設定根拠】 (概要)</p> <p>本配管は、T48-F002 出口側合流点から原子炉格納容器配管貫通部 (X-80) を接続する配管であり、設計基準対象施設として、原子炉格納容器内に窒素を補給する際に、原子炉格納容器内へ窒素を供給するために設置する。</p> <p>重大事故等対処設備としては、重大事故等時に可搬型窒素ガス供給装置により原子炉格納容器内へ窒素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 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、原子炉格納容器の最高使用圧力と同じ 427 kPa 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原子炉格納容器の使用圧力と同じ 854 kPa とする。</p> <p>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、原子炉格納容器の最高使用温度と同じ 171 ℃ 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格納容器の使用温度と同じ 200 ℃ とする。</p> <p>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窒素供給装置の容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する可搬型窒素ガス供給装置の容量が設計基準対象施設として使用するページ用排風機の容量に包絡されるため、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	ドライウエル入口配管分岐点 ～ サブプレッションチェンバ	
最高使用圧力	kPa	427
最高使用温度	℃	104, 171
外 径	mm	609.6
—		

【設定根拠】

(概要)

本配管は、ドライウエル入口配管分岐点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、原子炉格納容器内を空気又は窒素で置換をする際に原子炉格納容器内へ空気又は窒素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、原子炉格納容器の最高使用圧力と同じ 427 kPa とする。

2. 最高使用温度の設定根拠

本配管のうち、T48-F003 からサブプレッションチェンバまでを設計基準対象施設として使用する場合の最高使用温度は、サブプレッションチェンバの最高使用温度と同じ 104 ℃ とする。

本配管のうち、ドライウエル入口配管分岐点から T48-F003 までを設計基準対象施設として使用する場合の最高使用温度は、原子炉格納容器の最高使用温度と同じ 171 ℃ とする。

3. 外径の設定根拠

本配管の外径は、ページ用排風機の容量を基に設定しており、先行プラントの空気・ガス配管の配管実績に基づいた標準流速を目安に 609.6 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)
609.6	9.5	600	0.27395	24000	24.3	
609.6	31.0	600	0.23551	24000	28.3	

* : 流速及びその他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		原子炉建屋内 ～ サプレッションチェンバ入口配管合流点 2
最高使用圧力	kPa	427
最高使用温度	℃	104
外 径	mm	609.6
—		
<p>【設定根拠】 (概要)</p> <p>本配管は、原子炉建屋内からサプレッションチェンバ入口配管合流点 2 を接続する配管であり、原子炉格納容器を外圧から保護するために設置する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 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、原子炉格納容器の最高使用圧力と同じ 427 kPa 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本配管の最高使用温度は、サプレッションチェンバの最高使用温度と同じ 104 ℃ とする。 3. 外径の設定根拠 本配管の外径は、原子炉格納容器を外圧から保護するために原子炉建屋とサプレッションチェンバの差圧を減少できる流路断面積となる配管の外径として、接続する配管「ドライウェル入口配管分岐点～サプレッションチェンバ」の外径に合わせて選定し、609.6 mm とする。 		

名 称		T48-F010 ～ T48-F011 入口側合流点
最高使用圧力	kPa	427
最高使用温度	℃	171
外 径	mm	60.5
—		
<p>【設定根拠】 (概要)</p> <p>本配管は、T48-F010 から T48-F011 入口側合流点を接続する配管であり、設計基準対象施設として、原子炉格納容器内に窒素を補給する際に、原子炉格納容器内へ窒素を供給するために設置する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 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、原子炉格納容器の最高使用圧力と同じ 427 kPa 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、原子炉格納容器の最高使用温度と同じ 171 ℃ とする。 3. 外径の設定根拠 本配管の外径は、常時補給用液体窒素蒸発器(送ガス用)により窒素を供給できる流路断面積となる配管の外径として、接続する配管「T48-F011 入口側合流点～T48-F002 出口側合流点」の外径に合わせて選定し、60.5 mm とする。 		

名 称		*1 T48-F011 入口側合流点 ～ T48-F002 出口側合流点
最高使用圧力	kPa	427, 854
最高使用温度	℃	171, 200
外 径	mm	60.5
<p>注記*1 : 原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（原子炉格納容器フィルタベント系）並びに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（可搬型窒素ガス供給系，原子炉格納容器フィルタベント系）及び圧力低減設備その他の安全設備の圧力逃がし装置（原子炉格納容器フィルタベント系）と兼用。</p>		
<p>【設定根拠】 (概要)</p> <p>本配管は，T48-F011 入口側合流点から T48-F002 出口側合流点を接続する配管であり，設計基準対象施設として，原子炉格納容器内に窒素を補給する際に，原子炉格納容器内へ窒素を供給するために設置する。</p> <p>重大事故等対処設備としては，重大事故等時に可搬型窒素ガス供給装置により原子炉格納容器内へ窒素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 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，原子炉格納容器の最高使用圧力と同じ 427 kPa 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原子炉格納容器の使用圧力と同じ 854 kPa とする。</p> <p>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，原子炉格納容器の最高使用温度と同じ 171 ℃ 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格納容器の使用温度と同じ 200 ℃ とする。</p>		

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、可搬型窒素ガス供給装置から窒素を供給するため、エロージョン、圧力損失・施工性等を考慮し、先行プラントの空気・ガス配管の配管実績に基づいた標準流速を目安に 60.5 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[normal])	流速*2 E (m/s)	標準流速 (m/s)
60.5	5.5	50	0.00192	220	46.9*3	

*2 : 大気圧、かつ重大事故時の窒素ガス温度 (130 °C) における流速を示す。
流速及びその他パラメータとの関係は以下のとおりとする。

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

$$E = \frac{D}{3600 \cdot C} \cdot \frac{273.15+130}{273.15}$$

*3 : 配管の標準流速を超えるが、流体は可搬型窒素ガス供給装置から供給される窒素であり、エロージョンや圧力損失の問題はない。

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

名	称	ドライウエル補給用窒素配管分岐点 ～ 原子炉建屋内吸入配管合流点
最高使用圧力	kPa	427
最高使用温度	℃	104, 171
外	径	mm
		60.5
—		
<p>【設定根拠】 (概要)</p> <p>本配管は、ドライウエル補給用窒素配管分岐点から原子炉建屋内吸入配管合流点を接続する配管であり、設計基準対象施設として、原子炉格納容器内に窒素を補給する際に、原子炉格納容器内へ窒素を供給するために設置する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 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、原子炉格納容器の最高使用圧力と同じ 427 kPa とする。 最高使用温度の設定根拠 本配管のうち、T48-F012 から原子炉建屋内吸入配管合流点までを設計基準対象施設として使用する場合の最高使用温度は、サブプレッションチェンバの最高使用温度と同じ 104 ℃ とする。 本配管のうち、ドライウエル補給用窒素配管分岐点から T48-F012 までを設計基準対象施設として使用する場合の最高使用温度は、原子炉格納容器の最高使用温度と同じ 171 ℃ とする。 外径の設定根拠 本配管の外径は、常時補給用液体窒素蒸発器(送ガス用)により窒素を供給できる流路断面積となる配管の外径として、接続する配管「T48-F010～T48-F011 入口側合流点」の外径に合わせて選定し、60.5 mm とする。 		

名 称		*1
		原子炉格納容器配管貫通部(X-81) ~ ドライウェル出口配管分岐点
最高使用圧力	kPa	427, 854
最高使用温度	℃	171, 200
外 径	mm	609.6
注記*1 : 原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（原子炉格納容器フィルタベント系、耐圧強化ベント系）並びに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（原子炉格納容器フィルタベント系）及び圧力低減設備その他の安全設備の圧力逃がし装置（原子炉格納容器フィルタベント系）と兼用。		
【設定根拠】 (概要) 本配管は、原子炉格納容器配管貫通部(X-81)からドライウェル出口配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、原子炉格納容器内を空気又は窒素で置換をする際に原子炉格納容器内の気体を外部に排出するために設置する。 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雰囲気ガスを原子炉格納容器フィルタベント系及び耐圧強化ベント系を経由して外部に排出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、原子炉格納容器の最高使用圧力と同じ 427 kPa とする。 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原子炉格納容器の使用圧力と同じ 854 kPa 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、原子炉格納容器の最高使用温度と同じ 171 ℃ 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原子炉格納容器の使用温度と同じ 200 ℃ 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，原子炉格納容器配管貫通部(X-81)からドライウェル出口配管分岐点までは低圧蒸気となるため，エロージョン，圧力損失・施工性等を考慮し，先行プラントの配管実績に基づいた標準流速を目安に 609.6 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 (kg/s)	比容積 E (m ³ /kg)	流速*2 F (m/s)	標準流速 (m/s)
609.6	9.5	600	0.27395	10	0.35595	13.0	

*2 : ベント開始圧力 (427 kPa) 時の飽和蒸気条件における流速を示す。

流速及びその他パラメータとの関係は以下のとおりとする。

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

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

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

名 称		*1
		原子炉格納容器配管貫通部(X-230) ～ ドライウエル出口配管分岐点
最高使用圧力	kPa	427, 854
最高使用温度	℃	104, 171, 200
外 径	mm	609.6
<p>注記*1 : 原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備（原子炉格納容器フィルタベント系、耐圧強化ベント系）並びに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（原子炉格納容器フィルタベント系）及び圧力低減設備その他の安全設備の圧力逃がし装置（原子炉格納容器フィルタベント系）と兼用。</p>		
<p>【設定根拠】 (概要)</p> <p>本配管は、原子炉格納容器配管貫通部(X-230)からドライウエル出口配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、原子炉格納容器内を空気又は窒素で置換をする際に原子炉格納容器内の気体を外部に排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雰囲気ガスを原子炉格納容器フィルタベント系及び耐圧強化ベント系を経由して外部に排出するために設置する。</p> <p>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、原子炉格納容器の最高使用圧力と同じ 427 kPa 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原子炉格納容器の使用圧力と同じ 854 kPa とする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠 本配管のうち、原子炉格納容器配管貫通部 (X-230) から T48-F022 までを設計基準対象施設として使用する場合の最高使用温度は、サプレッションチェンバの最高使用温度と同じ 104 ℃ とする。</p> <p>本配管のうち、T48-F022 からドライウエル出口配管分岐点までを設計基準対象施設として使用する場合の最高使用温度は、原子炉格納容器の最高使用温度と同じ 171 ℃ 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格納容器の使用温度と同じ 200 ℃ とする。</p>		

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、原子炉格納容器配管貫通部(X-230)からドライウェル出口配管分岐点までは低圧蒸気となるため、エロージョン、圧力損失・施工性等を考慮し、先行プラントの配管実績に基づいた標準流速を目安に609.6 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 (kg/s)	比容積 E (m ³ /kg)	流速*2 F (m/s)	標準流速
609.6	9.5	600	0.27395	10	0.35595	13.0	
609.6	17.5	600	0.25931	10	0.35595	13.7	
609.6	31.0	600	0.23551	10	0.35595	15.1	

*2 : ベント開始圧力 (427 kPa) 時の飽和蒸気条件における流速を示す。
流速及びその他パラメータとの関係は以下のとおりとする。

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

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