

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-工-B-20-0056_改1
提出年月日	2021年6月29日

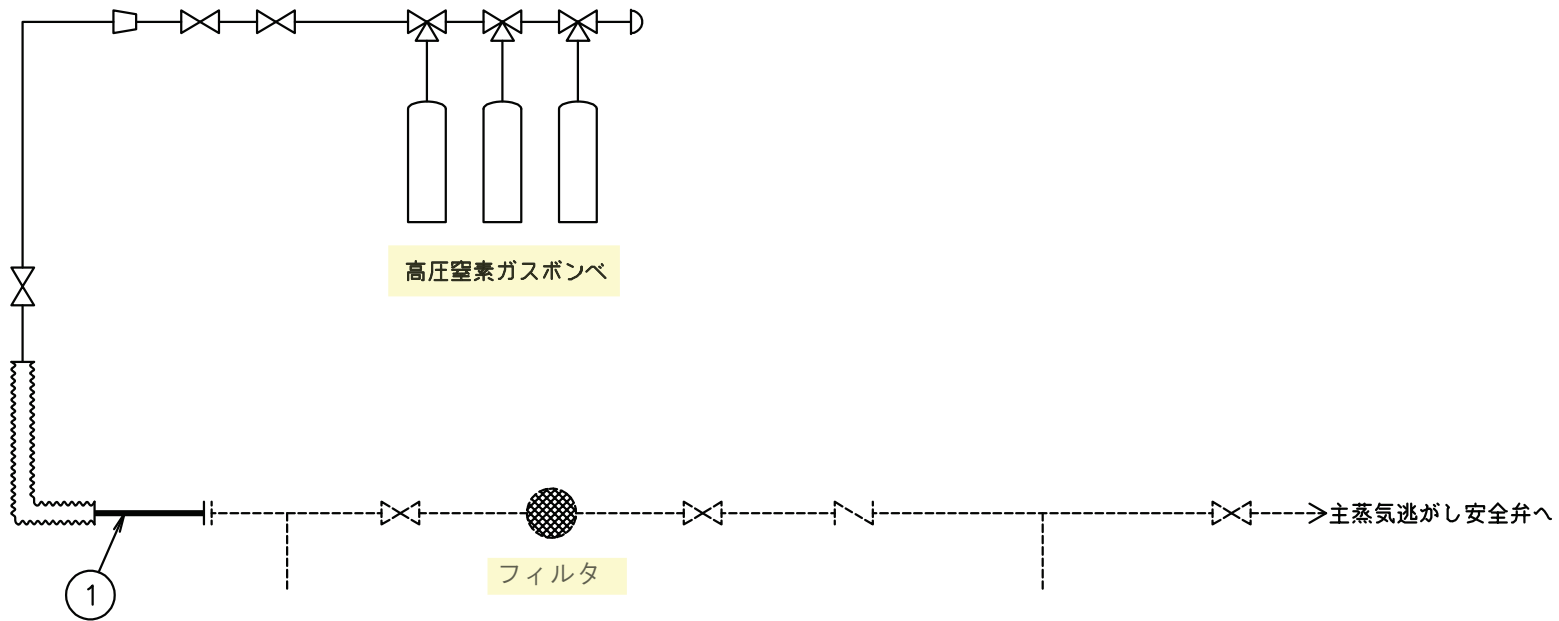
VI-3-3-4-3-2-1-3 管(可搬型)の強度評価書(代替高圧窒素ガス供給系)

2021年6月

東北電力株式会社

1. 設計・建設規格に定められたクラス3管の規定を準用した強度計算結果

(1) 概略系統図*



注記 * : 代替高圧窒素ガス供給系は2系統 (A系, B系) で構成され, 1系統あたり高圧窒素ガスポンペを3本設置する。本概略系統図では, 1系統を記載。

代替高圧窒素ガス供給系概略系統図

(2) 管の強度計算書 (重大事故等クラス 3 管)

設計・建設規格 PPD-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高使用温度 (°C)	外 径 D _o (mm)	公称厚さ (mm)	材 料	製 法	ク ラ ス	S (MPa)	η	Q	t _s (mm)	t (mm)	算 式	t _r (mm)
1	2.06	66	34.0	3.4	SUS304TP	S	-	126	1.00	0.5mm	2.90	0.28	A	0.28

評価: $t_s \geq t_r$, よって十分である。

2. 完成品として一般産業品の規格及び基準への適合性確認結果

一般産業品の規格及び基準への適合性確認結果（法令又は法的な規格）（連結管，連結管～フレキシブルホース／恒設配管取合点）

I. 重大事故等クラス3機器の使用目的及び使用環境，材料及び使用条件

種類	使用目的及び使用環境	材料	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (°C)
配管	主蒸気逃がし安全弁（代替高圧窒素ガス供給系付）のアクチュエータに直接窒素を供給する配管として使用することを目的とする。使用環境として，屋内で窒素を供給する。 なお，保管時は取付箇所と同じ場所に保管する。	SUS304TP, SUS316TP	20.0*, 2.06*	66*

注記*：重大事故等時における使用時の値を示す。

II. 法令又は公的な規格に規定されている事項

規格及び基準	「高圧ガス保安法」に基づく「一般高圧ガス保安規則」				
種類	使用目的及び想定している使用環境	材料	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (°C)	規格及び基準に基づく試験
配管	高圧ガス用の配管であり，高圧ガスを供給するために使用することを目的とする。使用環境として，屋内外で高圧ガスを供給することを想定している。	常用の圧力又は常用の温度において発生する最大の応力に対し，当該設備の形状，寸法，常用の圧力，常用の温度における材料の許容応力，溶接継手の効率等に応じ，十分な強度を有するものであること。	十分な強度を有することが可能な圧力。	十分な強度を有することが可能な温度。	常用の圧力の一・五倍以上の圧力で水その他の安全な液体を使用して行う耐圧試験（液体を使用することが困難であると認められるときは，常用の圧力の一・二五倍以上の圧力で空気，窒素等の気体を使用して行う耐圧試験）及び常用の圧力以上の圧力で行う気密試験又は経済産業大臣がこれらと同等以上のものと認める試験。

III. メーカー仕様

機器名	使用目的及び想定している使用環境	材料	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (°C)	規格及び基準に基づく試験
連結管 引き込み配管	高圧ガス用の配管であり，高圧ガスを供給するために使用することを目的とする。使用環境として，屋内で高圧ガスを供給することを想定している。	SUS304TP, SUS316TP	20.0, 2.06	66	空気による耐圧試験（試験圧力：25 MPa又は2.58MPa，試験保持時間：10分間）及び気密試験（試験圧力：20 MPa又は2.06MPa，試験保持時間：30分間）に合格している。

IV. 確認項目

(a)：規格及び基準が妥当であることの確認（IとIIの使用目的及び使用環境の比較）

当該配管は，重大事故等時に窒素供給用として屋内で使用される。一方，「高圧ガス保安法」に基づく「一般高圧ガス保安規則」は，高圧ガスを供給する配管の技術上の規定を定めた一般産業品に対する規格であり，常用の圧力又は常用の温度において発生する最大の応力に対し十分な強度を有するよう規定されている。重大事故等時における当該配管の使用目的及び使用環境は，本法令で定める使用目的及び想定している使用環境の範囲内である。

(b-1)：材料が適切であること及び使用条件に対する強度の確認（IIとIIIの材料及び試験条件の比較，IとIIIの使用条件の比較）

当該配管には，「高圧ガス保安法」に基づく「一般高圧ガス保安規則」及び「一般高圧ガス保安規則の機能性基準の運用について」に従った適切な材料であるステンレス鋼が使用されていることを材料検査成績書等により確認できる。

当該配管の最高使用温度及び最高使用圧力は本設備の最高使用圧力及び最高使用温度に合わせて設計しており，「高圧ガス保安法」に基づく「一般高圧ガス保安規則」に従った試験に合格していることを試験検査記録等により確認できることから，当該配管は要求される強度を有している。

V. 評価結果

上記の重大事故等クラス3機器は、一般産業品として「高圧ガス保安法」（「一般高圧ガス保安規則」含む）に適合し、使用材料の特性を踏まえた上で、重大事故等時における使用圧力及び使用温度が負荷された状態において要求される強度を有している。

一般産業品の規格及び基準への適合性確認結果（メーカー規格及び基準）（代替高圧窒素ガス供給用フレキシブルホース（φ32.9, 6m, 8m））

I. 重大事故等クラス3機器の使用目的及び使用環境，材料及び使用条件

種類	使用目的及び使用環境	材料	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (°C)
フレキシブル メタルホース	主蒸気逃がし安全弁（代替高圧窒素ガス供給系付）のアクチュエータに直接窒素を供給するホースとして使用することを目的とする。使用環境として，屋内で窒素を供給する。	SUS304	2.06*	66*

注記 *：重大事故等時における使用時の値を示す。

II. メーカー規格及び基準に規定されている事項（メーカー仕様）

機器名	使用目的及び想定している使用環境	材料	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (°C)	規格及び基準に基づく試験
フレキシブル メタルホース	一般送水用及びエア一用のメタルホースであり，淡水又は圧縮空気等を送るために使用することを目的とする。使用環境として，屋内で窒素を供給することを想定している。	SUS304	2.06	66	耐圧試験（試験圧力：3.09MPa，試験保持時間：10分間以上）を実施

III. 確認項目

(a)：規格及び基準が妥当であることの確認（IとIIの使用目的及び使用環境の比較）

当該ホースは，重大事故等時に屋内で窒素を供給するためのホースである。一方，本メーカー規格及び基準は，淡水又は圧縮空気等を送るために使用することを目的とした一般産業品に対する規格であり，屋内外での淡水又は圧縮空気等の供給を想定している。重大事故等時における当該ホースの使用目的及び使用環境は，本規格の使用目的及び想定している使用環境の範囲内である。

(b-2)：材料が適切であること及び使用条件に対する強度の確認（IIと公的な規格等の材料及び試験条件の比較，IとIIの使用条件の比較）

当該ホースに使用されている材料は，設計・建設規格クラス3配管に使用可能であると規定されているステンレス鋼材と同種類の材料である。

当該ホースの最高使用圧力及び最高使用温度はメーカー仕様の範囲内であり，設計・建設規格 PHT-2311 で規定されている耐圧試験（試験圧力：最高使用圧力×1.5倍，試験保持時間：10分間）と同等の試験条件の耐圧試験に合格していることを検査成績書等により確認できる。なお，設計・建設規格のクラス3機器の最高許容耐圧試験圧力は機器の応力制限（降伏点）を基に定められており，耐圧試験の規定では，耐圧試験圧力は最高使用圧力の1.5倍の106%を超えないこととしている。一方，設計・建設規格のクラス3機器の設計許容応力は降伏点に対して5/8を基準にしており，この設計許容応力以下となる必要板厚は，最高使用圧力を条件として評価式により求めている。よって，設計・建設規格 PHT-2311 で規定されている耐圧試験と同等の試験条件の耐圧試験に合格することで，メーカー規格及び基準の設計が設計・建設規格と同等の裕度を持っているとみなせるため，当該ホースは要求される強度を有している。

IV. 評価結果

上記の重大事故等クラス3機器は，一般産業品としてメーカー規格及び基準に適合し，使用材料の特性を踏まえた上で，重大事故等時における使用圧力及び使用温度が負荷された状態において要求される強度を有している。