

女川原子力発電所 2 号炉

原子炉格納容器圧力逃がし装置
(主ライン・弁の構成) について

平成 27 年 2 月 26 日

東北電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は商業機密又は防護上の観点から公開できません。

本資料は、放射性よう素フィルタの追加設置に伴う設計変更中のため、計画値を記載しています。

目 次

1. 主ラインの構成	1
1.1 主ラインの構成及び設計の意図	1
1.2 主ラインの隔離弁の設置位置	2
1.3 開の確実性, 隔離の確実性	4
2. 主ライン上の主な弁及び設計の意図	5
2.1 主ライン上の主な弁の仕様	5
2.2 設計の意図	6
3. 他系統と隔離する弁及び設計の意図	6
4. 格納容器からの取り出し位置及び設計の意図	9

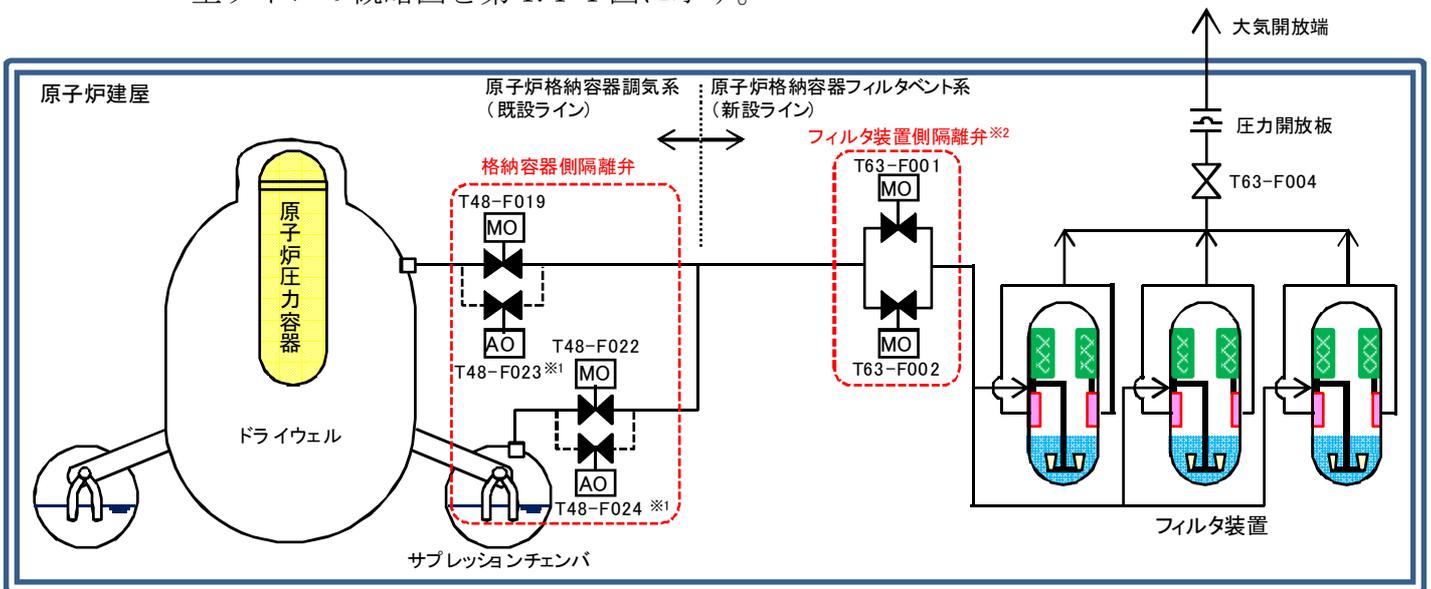
1. 主ラインの構成

1.1 主ラインの構成及び設計の意図

原子炉格納容器圧力逃がし装置（以下、「原子炉格納容器フィルタベント系」という。）は、サプレッションチェンバからのベントを基本とするが、長期的にも溶融炉心及び水没等により悪影響を受けないよう、ドライウェルからのベントの経路も設置することで、2つの排気経路を設ける。2つの排気経路は、格納容器側の原子炉格納容器調気系隔離弁下流で合流し、並列に設置するフィルタ装置側の隔離弁を経てフィルタ装置に接続する。フィルタ装置側の隔離弁は、多重化することで、確実に排気経路を構成する。

フィルタ装置から大気開放端へ至る配管には、ベント終了後にフィルタ装置を大気と隔離するための弁を設ける。また、その下流には圧力開放板を設け、水素爆発防止のため系統内に不活性ガス（窒素）を封入した状態で待機する際の大気との隔壁とする。なお、当該圧力開放板は、排気の妨げにならないよう格納容器からの排気圧力と比較して十分低い圧力で開放するよう設定する。

主ラインの概略図を第 1.1-1 図に示す。



※1：T48-F023 及び T48-F024 はプラント運転中の格納容器圧力の調整に用いる小口径（50A）の弁であり、原子炉格納容器フィルタベント系の経路としては期待しない。

※2：100%容量のフィルタ装置側隔離弁及び配管を並列に設置する。

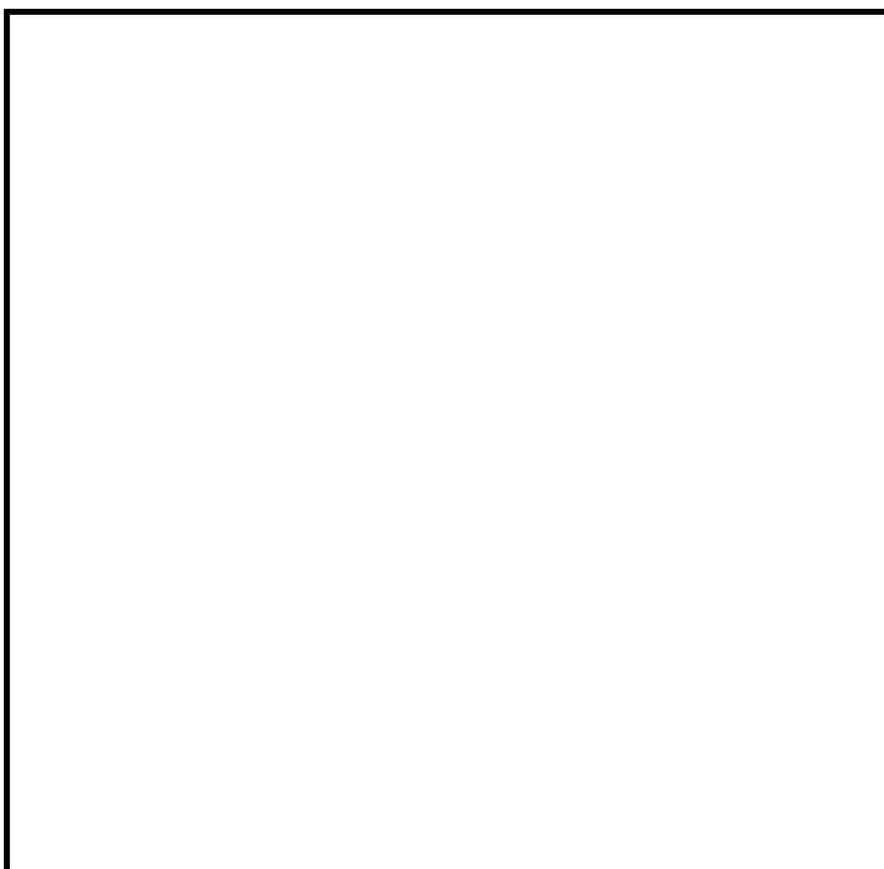
第 1.1-1 図 主ラインの概略図

1.2 主ラインの隔離弁の設置位置

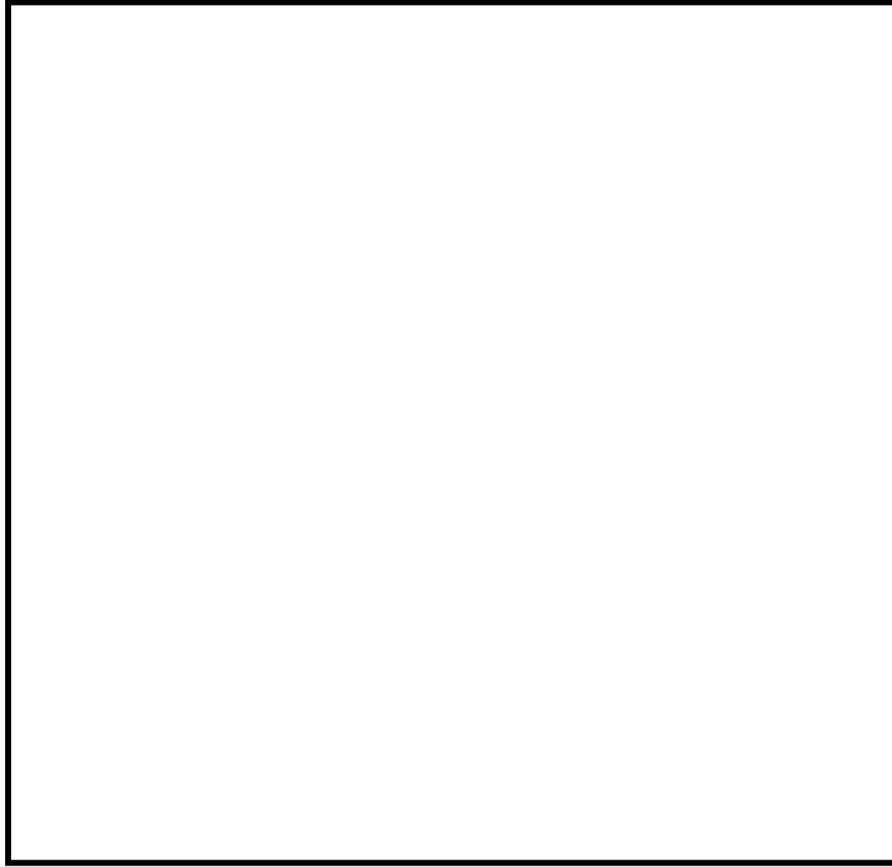
主ラインの隔離弁は、格納容器バウンダリを小さくするため、格納容器の貫通部から近接した箇所である原子炉建屋原子炉棟内に設置する。また、事故後の環境条件を考慮した設計としており、ベント時においても弁の健全性は確保される。

主ラインの隔離弁は、人力により遠隔で操作する機構を設けることで、放射線量率の低い原子炉建屋原子炉棟外から操作することができるようにする。

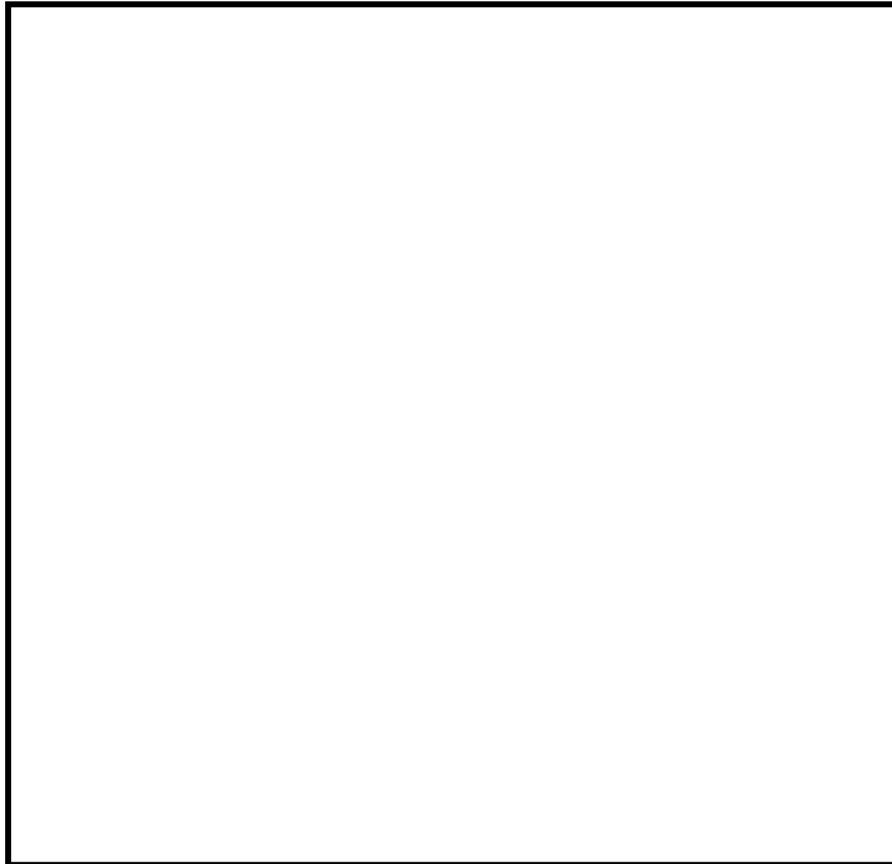
主ラインの隔離弁の設置位置及び人力遠隔操作位置を第 1.2-1 図から第 1.2-4 図に示す。



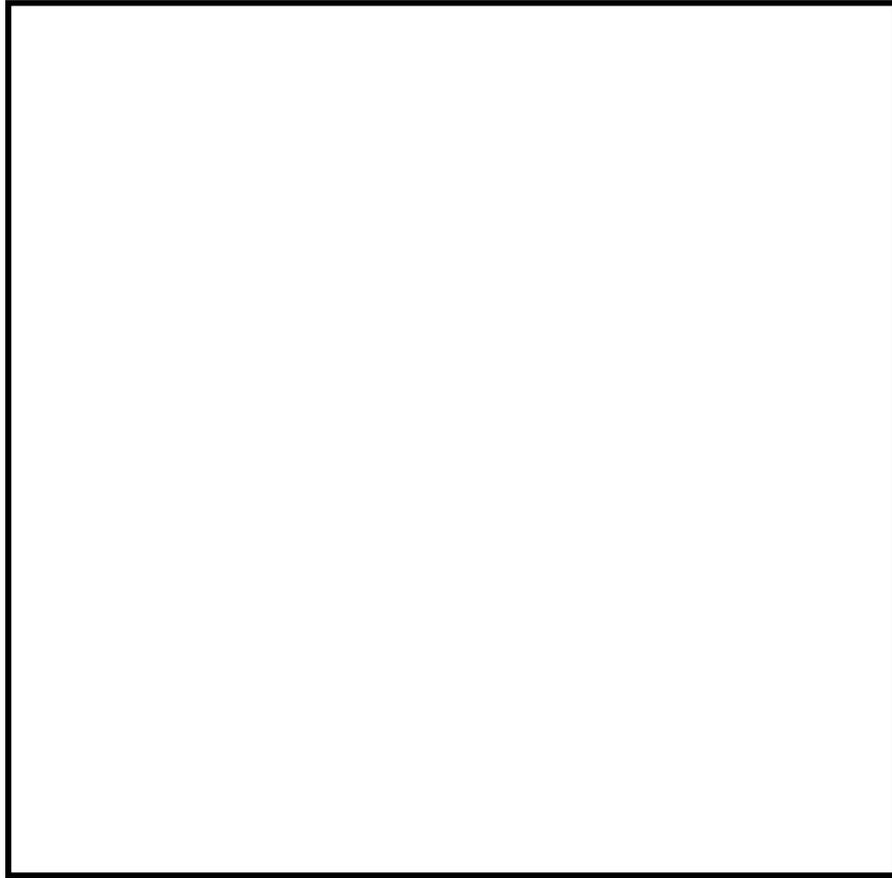
第 1.2-1 図 主ラインの隔離弁の設置位置及び人力遠隔操作位置（その 1）



第 1.2-2 図 主ラインの隔離弁の設置位置及び人力遠隔操作位置（その 2）



第 1.2-3 図 主ラインの隔離弁の設置位置及び人力遠隔操作位置（その 3）



第 1.2-4 図 主ラインの隔離弁の設置位置及び人力遠隔操作位置（その 4）

1.3 開の確実性，隔離の確実性

主ラインの隔離弁は，通常時閉運用の電気作動弁であり，全交流動力電源喪失時においても全閉状態が維持され，また，格納容器隔離信号による自動閉止インターロックまたは通常時閉キーロック付の操作スイッチにより，確実に格納容器バウンダリを維持する。

格納容器からのベントは，これらの弁を開操作することにより行い，全交流動力電源喪失時においても，重大事故等に対処するための電源である所内常設蓄電式直流電源設備（125V 蓄電池），常設代替交流電源設備（ガスタービン発電機），可搬型代替交流電源設備（電源車）及び可搬型代替直流電源設備（125V 代替蓄電池，125V 代替充電器及び電源車の組合せ）のいずれかから受電し，中央制御室から遠隔操作する。さらに，人力により遠隔で操作する機構を設けることで，放射

線量率の低い原子炉建屋原子炉棟外から操作することができ、操作方法に多様性を持たせ、確実に操作が行えるようにする。

残留熱除去系による除熱機能の復旧等から、ベントを停止する場合には、主ラインの隔離弁を閉操作することにより、格納容器を隔離する。

ベント終了後にフィルタ装置を大気と隔離するための弁は、通常時開運用の手動弁であり、原子炉建屋原子炉棟外から人力により遠隔で操作する。

2. 主ライン上の主な弁及び設計の意図

2.1 主ライン上の主な弁の仕様

主ライン上の主な弁の仕様を第 2.1-1 表に示す。

第 2.1-1 表 主ライン上の主な弁の仕様

弁番号	T48-F019	T48-F022	T63-F001	T63-F002	T63-F004	
弁名称	ドライウェルベント用出口隔離弁	サプレッションチェンバベント用出口隔離弁	原子炉格納容器圧力逃がし装置ベントライン隔離弁(A)	原子炉格納容器圧力逃がし装置ベントライン隔離弁(B)	フィルタ装置出口弁	
設置場所						
型式	バタフライ弁					
駆動方式	電気作動（直流）及び人力遠隔操作機構				人力遠隔操作機構	
開閉状態	通常時閉，フェイルアズイズ				通常時開	
操作場所	電源あり	中央制御室				原子炉建屋原子炉棟外
	電源なし	原子炉建屋原子炉棟外	原子炉建屋原子炉棟外	原子炉建屋原子炉棟外	原子炉建屋原子炉棟外	

2.2 設計の意図

ベント開始時に操作する隔離弁は、通常時閉で重大事故時に開操作が必要であり、人力遠隔操作機構が設置可能である電気作動弁を採用する。

なお、空気作動弁は、設計時に駆動源が喪失した場合の動作を選択（フェイルオープン、フェイルクローズ）できるものの、駆動源として作動空気と電気の両方を必要とし、また、人力遠隔操作機構の設置が困難である。一方、電気作動弁は、開度調整が可能であり、駆動源が喪失した場合、その時点の開閉状態を維持（フェイルアズイズ）し、また、人力遠隔操作機構の設置が可能である。

3. 他系統と隔離する弁及び設計の意図

ベントを実施する際には、他系統（原子炉建屋原子炉棟換気空調系、非常用ガス処理系及び耐圧強化ベント系）と弁により隔離し経路を構成する。

重大事故時以外に開操作する可能性のある隔離弁は、駆動源喪失時においても格納容器バウンダリを維持できるようフェイルクローズが可能な空気作動弁を選定する。また、重大事故時に開操作する可能性のある隔離弁については、通常時閉運用の電気作動弁を選定する。

なお、他系統に悪影響を及ぼさないようにするため、隔離機能を2つ以上設ける予定である。

他系統と隔離する弁の仕様を第3-1表に、他系統と隔離する弁を含めた原子炉格納容器フィルタベント系の系統構成の概要を第3-1図に示す。

(1) 原子炉建屋原子炉棟換気空調系

原子炉建屋原子炉棟換気空調系と隔離する弁（第3-1表中①）は、通常時閉運用の空気作動弁であり、駆動源喪失時にはフェイルクローズにより全閉状態が維持される。さらに、万一の原子炉建屋原子炉棟換気空調系と隔離する弁からのベントガスの漏えいを考慮し、空気作動弁（第3-1表中④）を新規設置する。

(2) 非常用ガス処理系

非常用ガス処理系と隔離する弁（第 3-1 表中②）は、通常時閉運用の空気作動弁であり、駆動源喪失時にはフェイルクローズにより全閉状態が維持される。さらに、万一の非常用ガス処理系と隔離する弁からのベントガスの漏えいを考慮し、空気作動弁（第 3-1 表中⑤）を新規設置する。

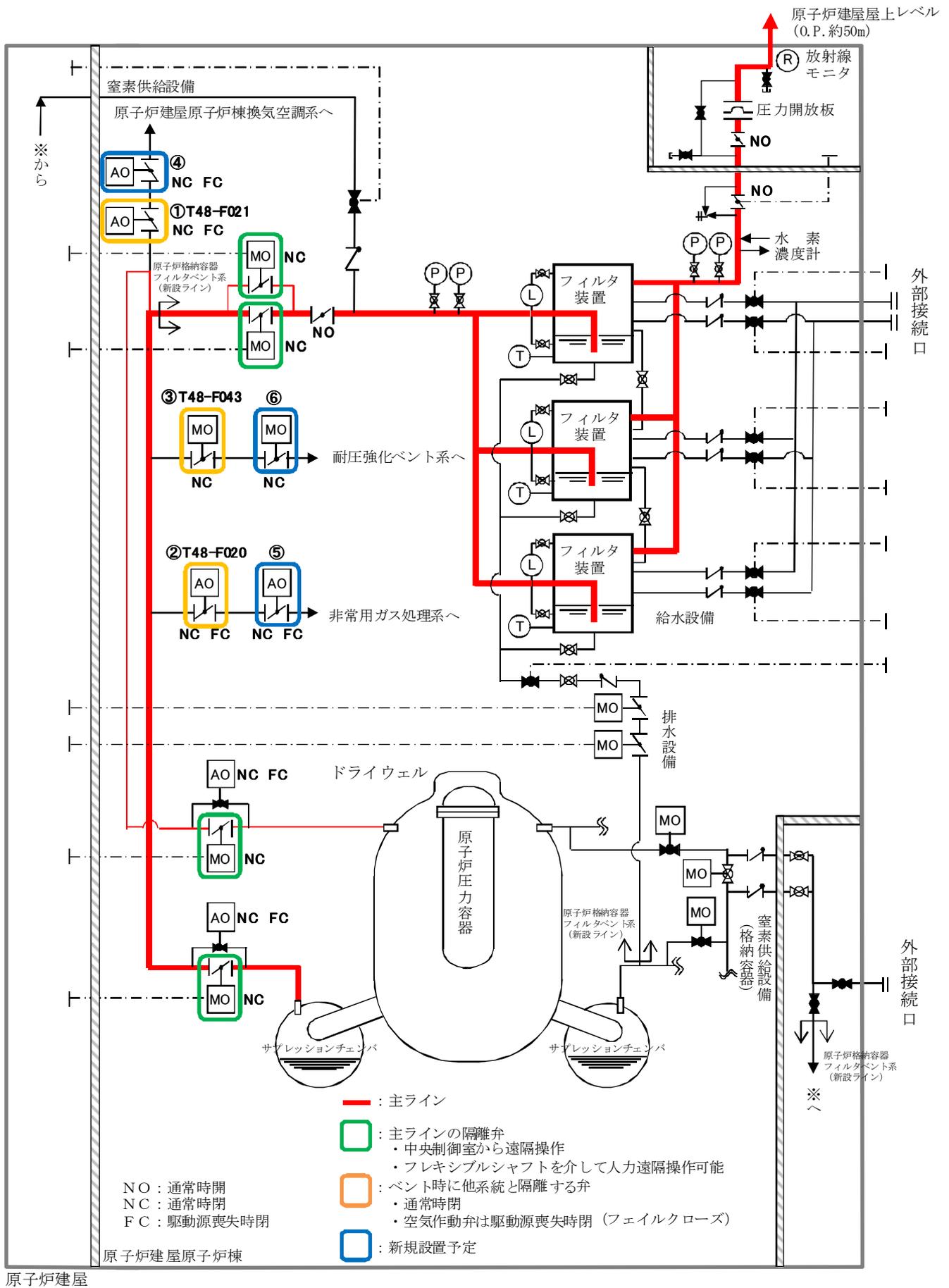
(3) 耐圧強化ベント系

耐圧強化ベント系と隔離する弁（第 3-1 表中③）は、通常時閉運用の電気作動弁であり、駆動源喪失時には全閉状態が維持される。さらに、万一の耐圧強化ベント系と隔離する弁からのベントガスの漏えいを考慮し、電気作動弁（第 3-1 表中⑥）を新規設置する。

第 3-1 表 他系統と隔離する弁の仕様

接続する 系統	原子炉建屋原子炉棟 換気空調系		非常用ガス処理系		耐圧強化ベント系	
弁名称	ベント用 HVAC 側隔離弁	新規設置	ベント用 SGTS 側隔離弁	新規設置	PCV 耐圧強化 ベント用連絡 配管隔離弁	新規設置
弁番号	①T48-F021	④	②T48-F020	⑤	③T48-F043	⑥
型式	バタフライ弁					
駆動方式	空気作動				電気作動（交流）	
開閉状態	<ul style="list-style-type: none"> ・通常時閉 ・フェイルクローズ 				<ul style="list-style-type: none"> ・通常時閉 ・フェイルアズイズ 	

※：弁番号の丸数字は、第 3-1 図に対応する。

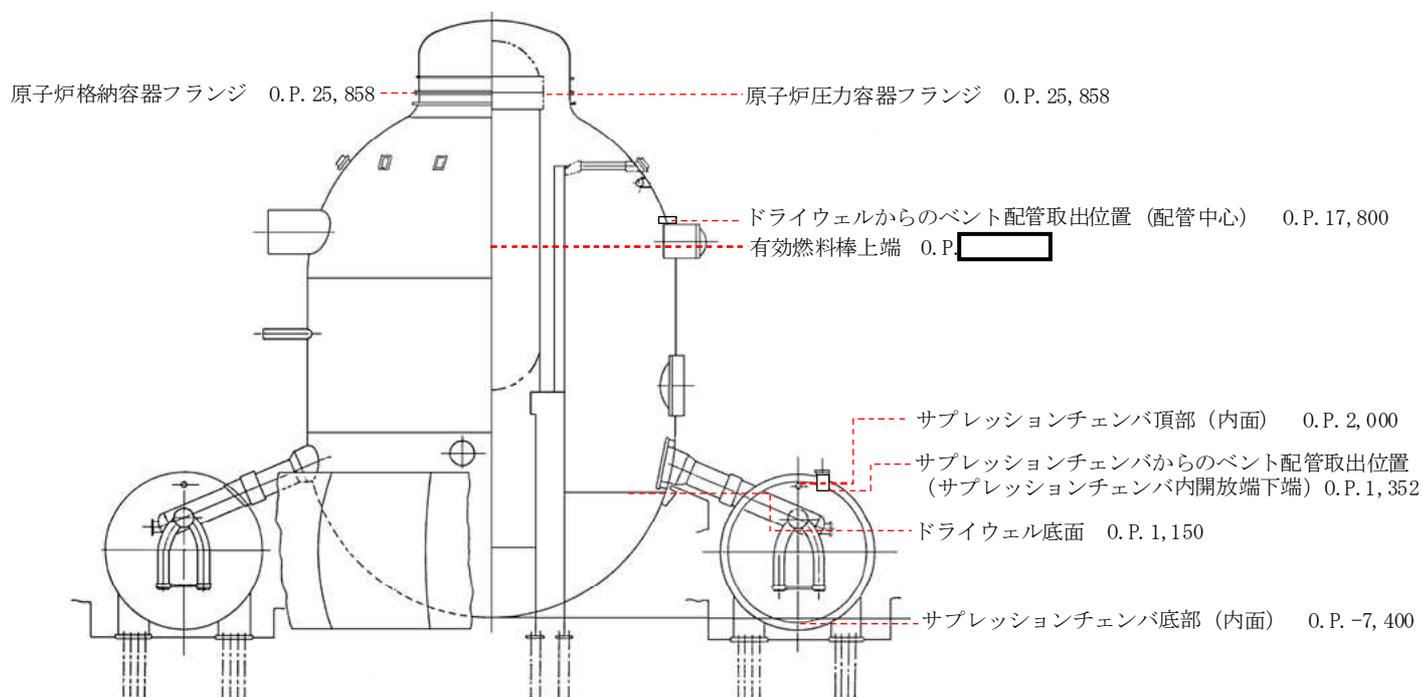


第 3-1 図 原子炉格納容器フィルタベント系の系統構成の概要

4. 格納容器からの取り出し位置及び設計の意図

格納容器からのベント配管取り出し位置は、ドライウェル及びサブプレッションチェンバのできるだけ高い位置にある既設の大口径配管を利用する。

格納容器からの取り出し位置等を第 4-1 図に示す。



第 4-1 図 格納容器からの取り出し位置等