

島根原子力発電所2号炉 格納容器フィルタベント系について

平成26年9月11日審査会合資料2-1および3（抜粋）

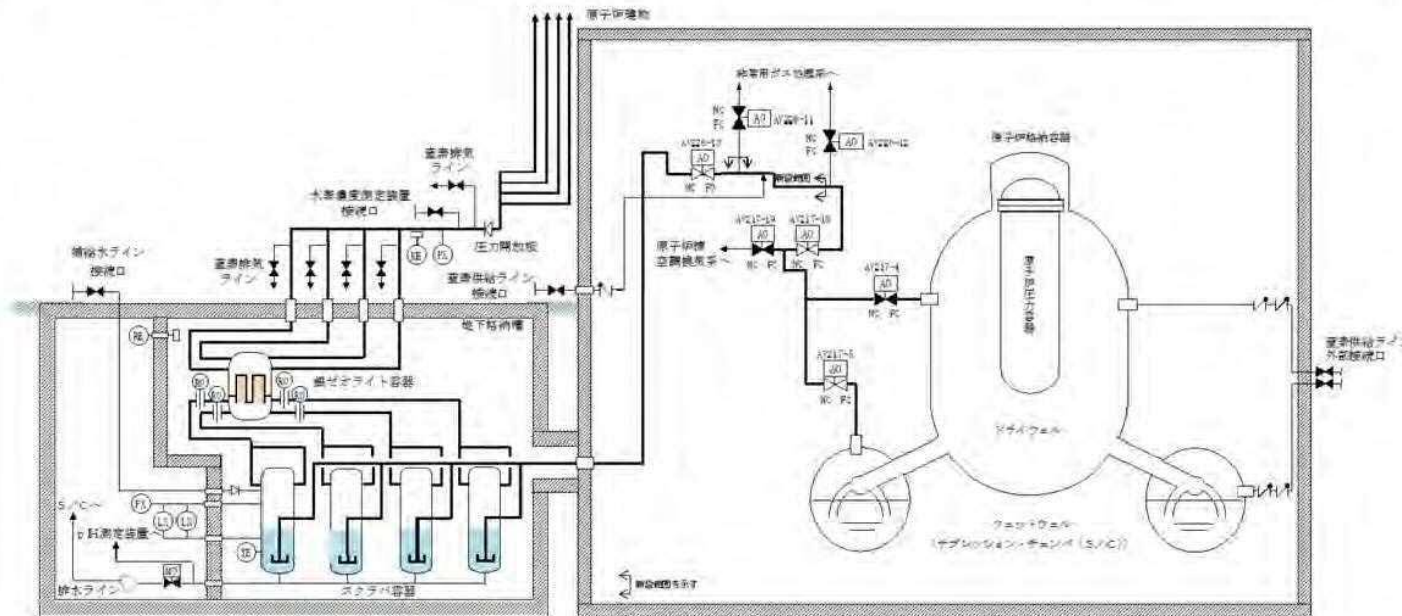
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

Energia

-
- 1 概要
 - 2 設計方針
 - 3 設計仕様
 - 4 フィルタ装置の性能
 - 5 フィルタベント設備の運用方法
 - 6 新規制基準への適合性

1 概要

- フィルタベント設備（格納容器フィルタベント系）は、格納容器の過圧破損等を防止するとともに、環境への放射性物質の放出量を低減する機能を有するものである。
また、事故により格納容器から放射性物質が直接大気へ放出することを防ぎ、土地汚染による長期間にわたる敷地周辺公衆の被ばくを防ぐことを目的とする。
- フィルタベント設備は、残留熱除去系の使用が不可能な場合において、格納容器内の圧力及び温度を低下させるとともに格納容器内の水素を排出し格納容器内での水素爆発を防止する。同時に、格納容器内の熱を最終的な熱の逃がし場である大気に輸送する。



フィルタベント設備 系統概略図

■ フィルタベント設備の基本的な設計方針

福島第一原子力発電所事故の教訓及び新規制基準の要求事項等を踏まえ、島根原子力発電所2号炉で想定される重大事故等に対して確実に性能を発揮するよう、裕度をもったシステム設計とする。

《新規制基準の要求事項》

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則

第38条 (重大事故等対処施設の地盤)

第39条 (地震による損傷の防止)

第40条 (津波による損傷の防止)

第41条 (火災による損傷の防止)

第43条 (重大事故等対処設備)

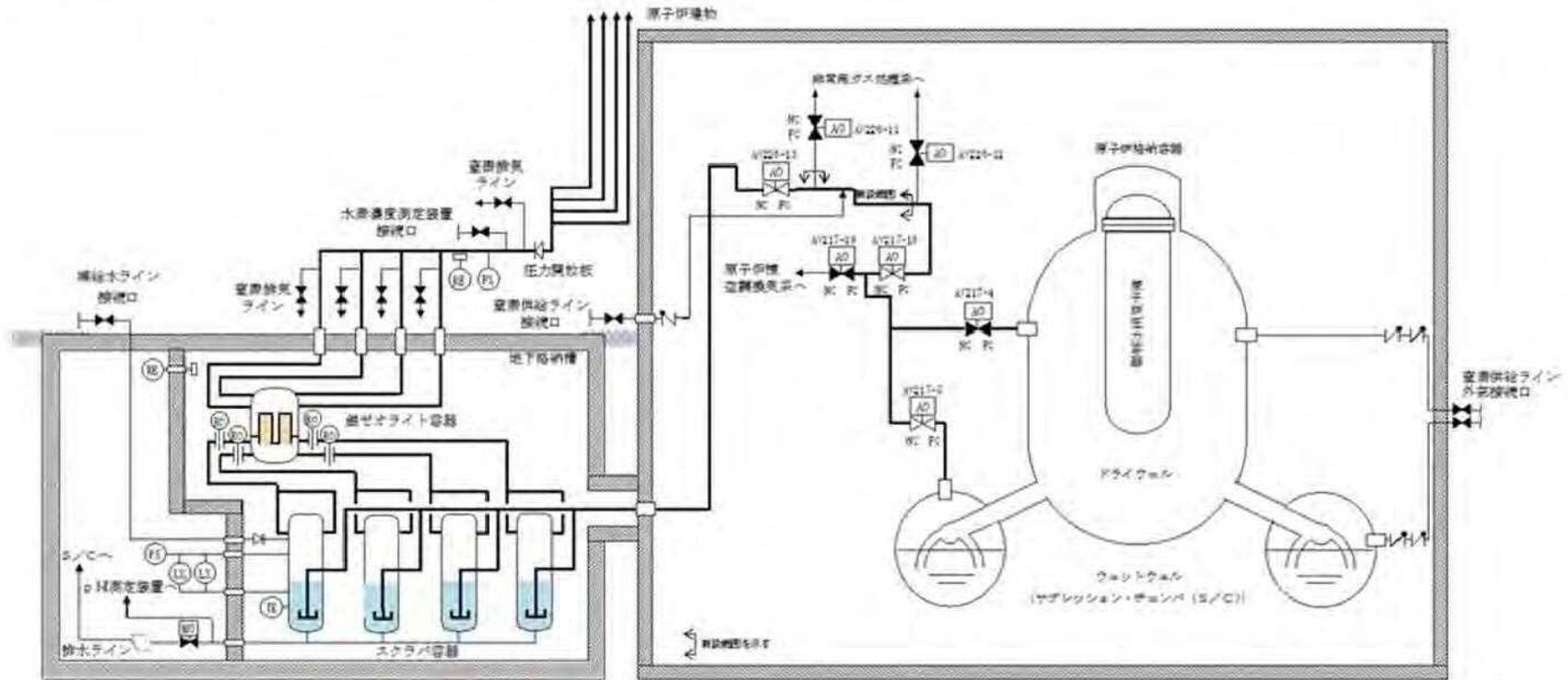
第48条 (最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備)

第50条 (原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備)

第52条 (水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備)

3 設計仕様(系統設計)

- フィルタベント設備は、格納容器のウェットウェル及びドライウェル貫通孔から配管を引き出し、ベント弁及び連結管(ヘッダ)を介してフィルタ装置にガスを引き込む。フィルタ装置で処理されたガスは排気配管を通して原子炉建物頂部付近から排出する設計としている。



フィルタベント設備 系統概略図

3 設計仕様(設計条件)

- フィルタベント設備は、想定される重大事故等時での使用条件下において、確実な操作ができ、性能を発揮できる設計とするため、運転状態を考慮し、設計条件を定めている。

設計条件		考え方
最高使用圧力	853kPa[gage]	有効性評価の結果(格納容器圧力の推移)を踏まえ、格納容器の限界圧力とする。
最高使用温度	200°C	有効性評価の結果(格納容器温度の推移)を踏まえ、格納容器の限界温度とする。
系統流量 (ベントガス流量)	9.8kg/s@427kPa[gage]	有効性評価の結果(ベント実施時期)を踏まえ、原子炉定格熱出力の1%相当の蒸気流量とする。
スクラバ容器内 発熱量	370kW	有効性評価の結果(ソースターム評価)に基づく放射性物質の崩壊熱に対して、十分な余裕を見込んだ値とする。
機器クラス	重大事故等クラス2	常設の重大事故等対処設備であることから、重大事故等クラス2とする。
耐震クラス	—(Ss機能維持)	基準地震動Ssによる地震力により、フィルタベント設備の機能が喪失しないよう、基準地震動Ssにて機能維持とする。

3 設計仕様(機器設計)

6

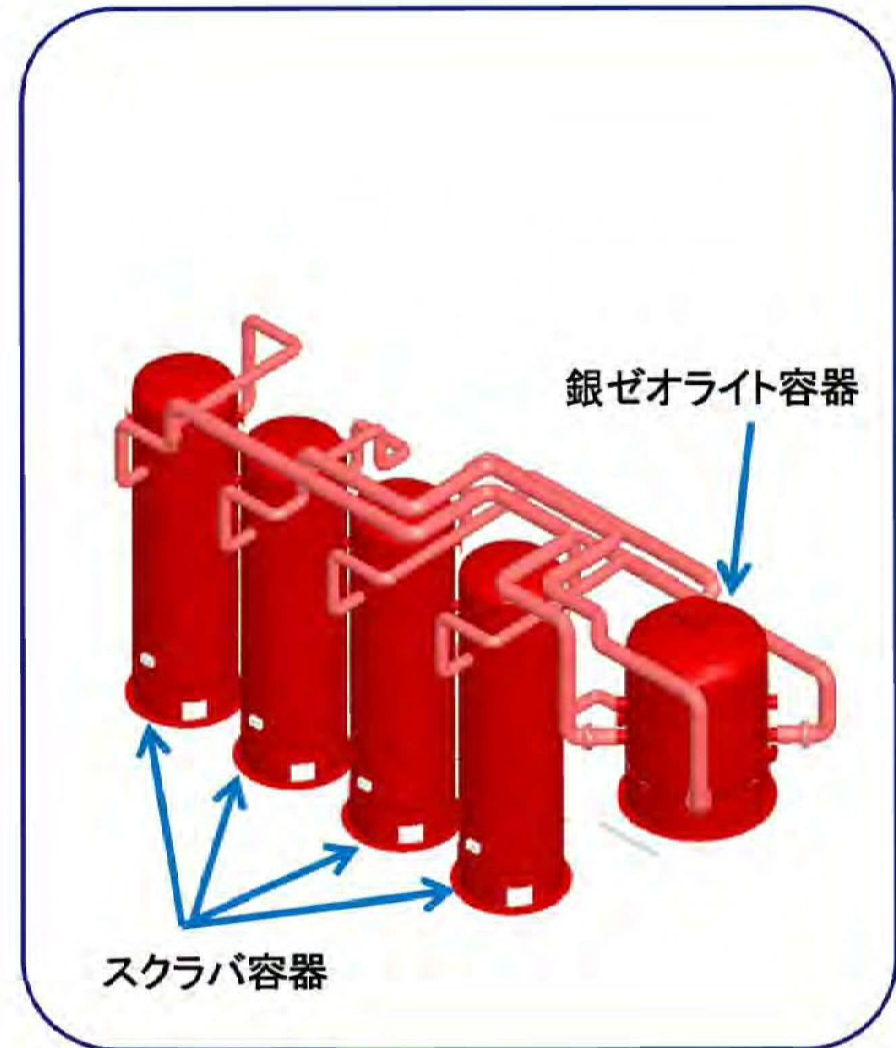
■ フィルタ装置

【スクラバ容器】

型 式	円筒たて形
材 料	ステンレス鋼
胴 内 径	約2m
高 さ	約8m
基 数	4
スクラビング水	約9m ³ /基 (初期水量)

【銀ゼオライト容器】

型 式	円筒たて形
材 料	ステンレス鋼
胴 内 径	約3m
高 さ	約5m
基 数	1
吸 着 剤	銀ゼオライト

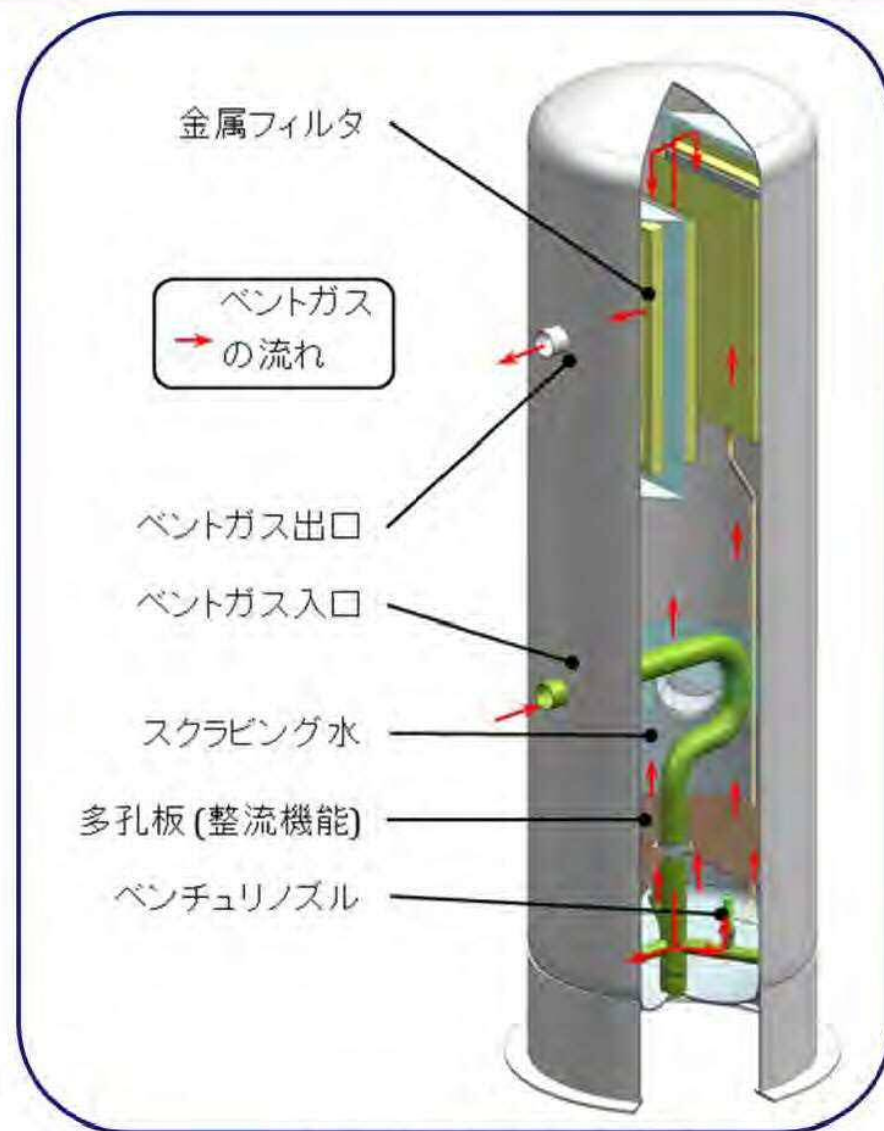


■ スクラバ容器

スクラバ容器は、内部にはスクラビング水を貯留し、下部にベンチュリノズル及び多孔板を、上部には金属フィルタを設置している。

湿式のベンチュリスクラバ及び乾式の金属フィルタの2つのセクションを組み合わせることで粒子状放射性物質を除去するものである。

(除去効率: 99.9%以上(粒子状放射性物質に対して))



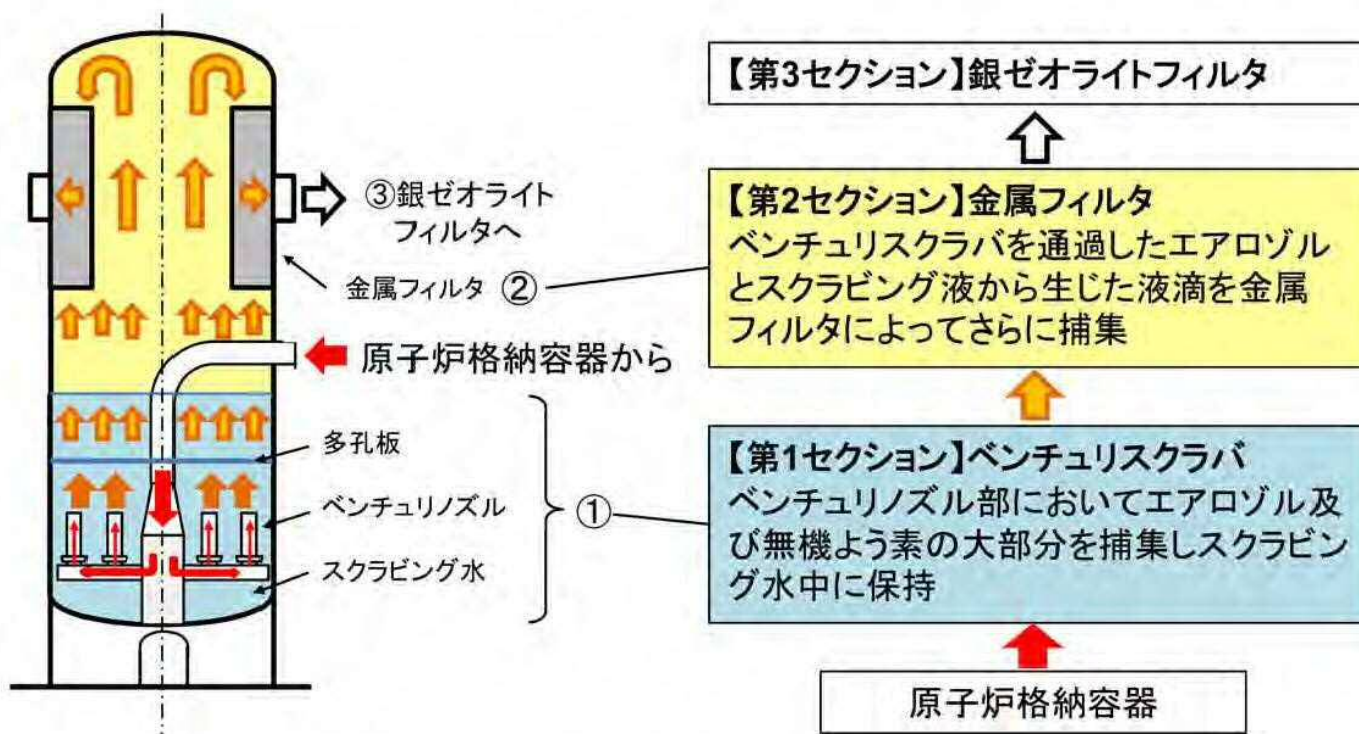
スクラバ容器 概略構造

3 設計仕様(機器設計)

■ スクラバ容器の機能

【第1セクション】 ベンチュリスクラバ

【第2セクション】 金属フィルタ

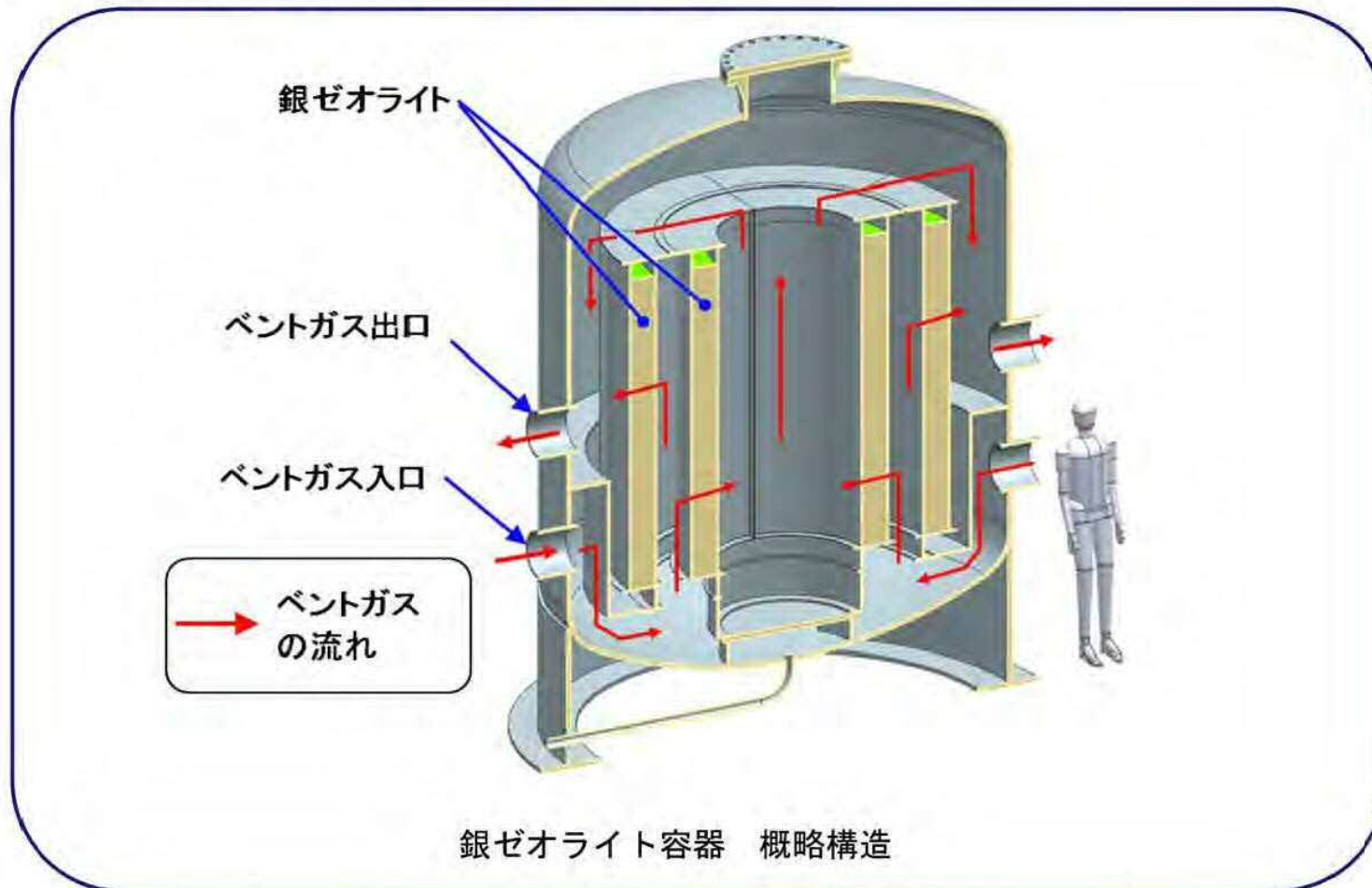


フィルタ装置 (スクラバ容器) の機能模式図

3 設計仕様(機器設計)

■ 銀ゼオライト容器

- フィルタ装置の第3セクションとして、主に有機よう素を除去するために設置する。
- 銀ゼオライト容器には、ゼオライト吸着剤(銀ゼオライト)を充填している。
(除去効率:98%以上(有機よう素に対して))



3 設計仕様(附帯設備)

■ 計装設備

フィルタベント設備の状態を適切に監視するため、必要な監視パラメータを中央制御室および緊急時対策所において監視できる設計としている。

フィルタ装置廻り計装設備

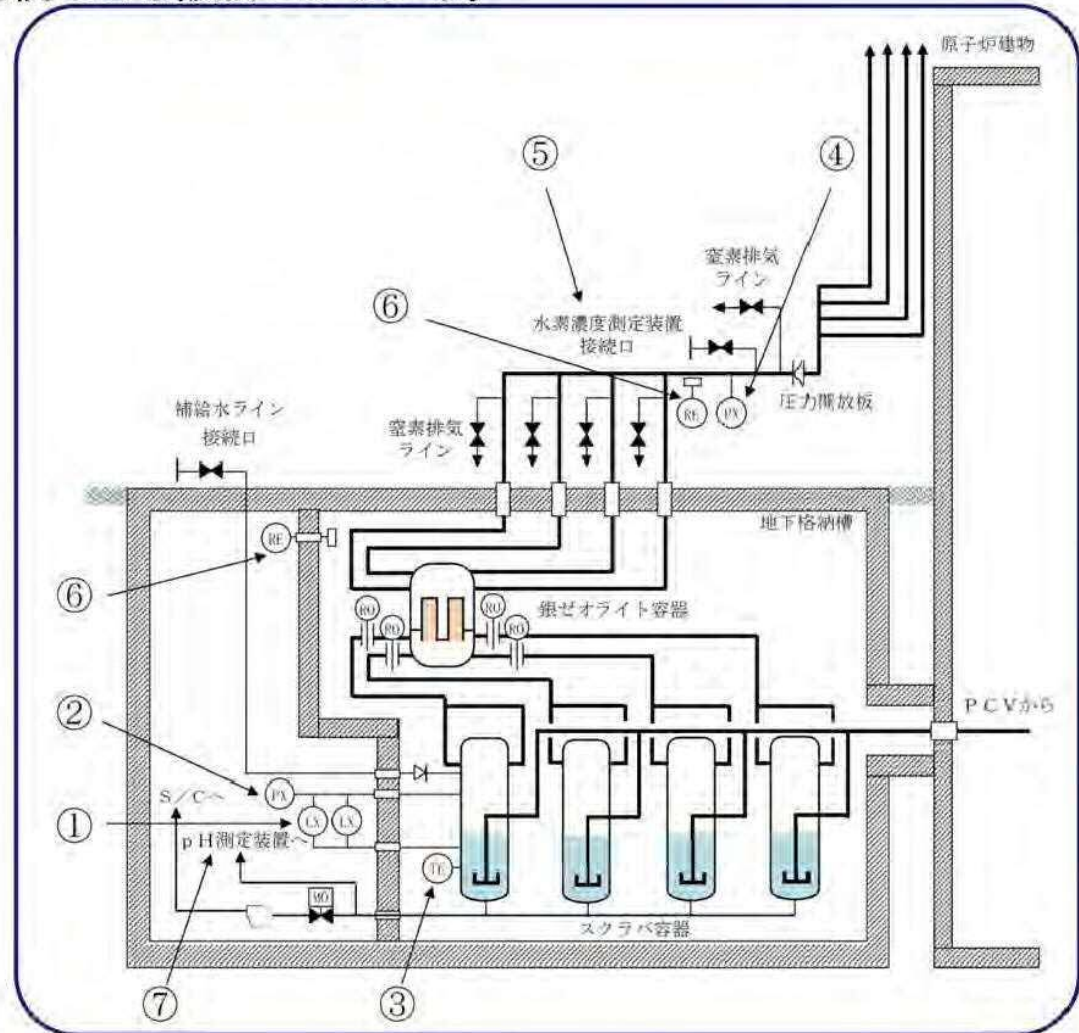
- ①スクラバ容器水位
- ②スクラバ容器圧力
- ③スクラバ容器温度
- ④フィルタ装置出口配管圧力
- ⑦スクラビング水pH

水素濃度測定装置

- ⑤フィルタ装置出口水素濃度

フィルタ装置出口放射線モニタ

- ⑥フィルタ装置出口放射線量率



3 設計仕様(附帯設備)

フィルタベント設備の計装設備 監視項目

監視項目	測定範囲	測定範囲の根拠	個数	監視場所
①スクラバ容器水位	<input type="text"/>	ベンチュリノズル上端及び通常水位を計測可能とし、フィルタ性能が維持可能な水位を包含する範囲とする。	8	中央制御室／現場／ 緊急時対策所
②スクラバ容器圧力	0～1MPa	最高使用圧力である853kPa（2Pd）が測定可能な範囲とする。	4	中央制御室／緊急時対策所
③スクラバ容器温度	0～300℃	システムの最高使用温度（200℃）を監視できる範囲とする。	4	中央制御室／緊急時対策所
④フィルタ装置出口配管圧力	0～100kPa	系統待機時に封入ガスの圧力を監視できる範囲とし、また、フィルタ装置出口のラプチャディスク破裂圧力を測定可能な範囲とする。	2	中央制御室／緊急時対策所
⑤フィルタ装置出口水素濃度	0～20%/ 0～100%	ベント後に想定される水素濃度の変動範囲を測定できる範囲とする。	1	中央制御室／ 現場／ 緊急時対策所
⑥フィルタ装置出口放射線量率	10^{-2} ～ 10^3 Sv/h (10^{-5} ～ 10^3 mSv/h)	ベント実施時に想定される放射線量率を測定できる範囲とする。	2 (1)	中央制御室／緊急時対策所
⑦スクラビング水pH	0～14	フィルタ性能に関わるpH管理値が測定可能な範囲とする。	2	中央制御室／ 現場／ 緊急時対策所

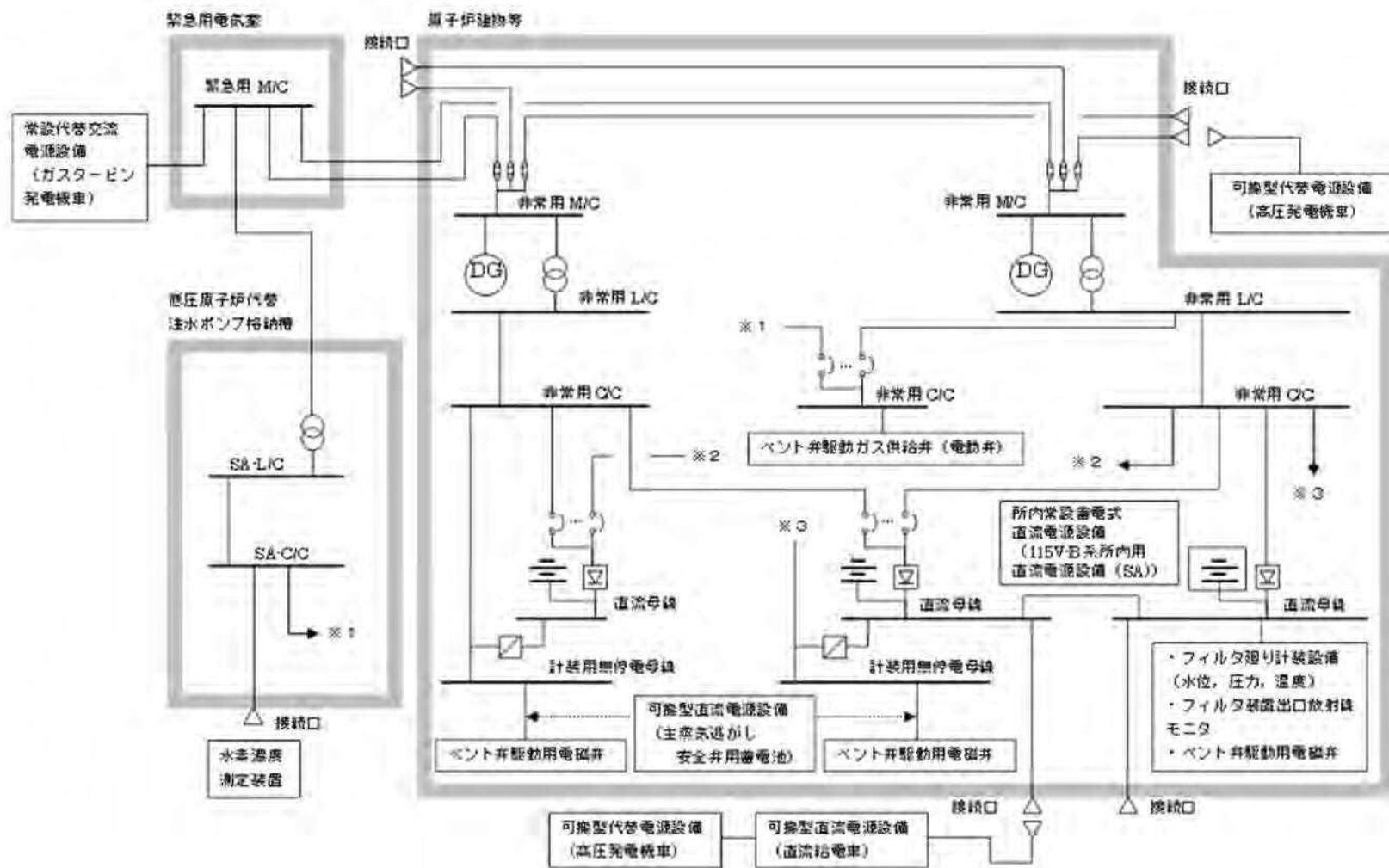
3 設計仕様(附帯設備)

■ 電源設備

ベントに使用する弁やフィルタ装置廻り計装設備等へ必要な電源を供給する設計としている。

負 荷		代替電源供給元
AV217-4	ベント弁駆動用電磁弁	ガスタービン発電機車, 高圧発電機車 主蒸気逃がし安全弁用蓄電池
	駆動ガス供給弁用電動弁	ガスタービン発電機車, 高圧発電機車
AV217-5	ベント弁駆動用電磁弁	ガスタービン発電機車, 高圧発電機車 主蒸気逃がし安全弁用蓄電池
	駆動ガス供給弁用電動弁	ガスタービン発電機車, 高圧発電機車
AV217-18	ベント弁駆動用電磁弁	ガスタービン発電機車, 高圧発電機車 主蒸気逃がし安全弁用蓄電池
	駆動ガス供給弁用電動弁	ガスタービン発電機車, 高圧発電機車
AV226-13	ベント弁駆動用電磁弁	ガスタービン発電機車, 高圧発電機車 115V-B系所内用直流電源設備(SA)
	駆動ガス供給弁用電動弁	ガスタービン発電機車, 高圧発電機車
計装設備	フィルタ装置廻り計装設備	ガスタービン発電機車, 高圧発電機車
	フィルタ装置出口放射線モニタ	115V-B系所内用直流電源設備(SA), 直流給電車
	水素濃度測定装置	ガスタービン発電機車
その他		ガスタービン発電機車, 高圧発電機車

3 設計仕様(附帯設備)



単線結線図

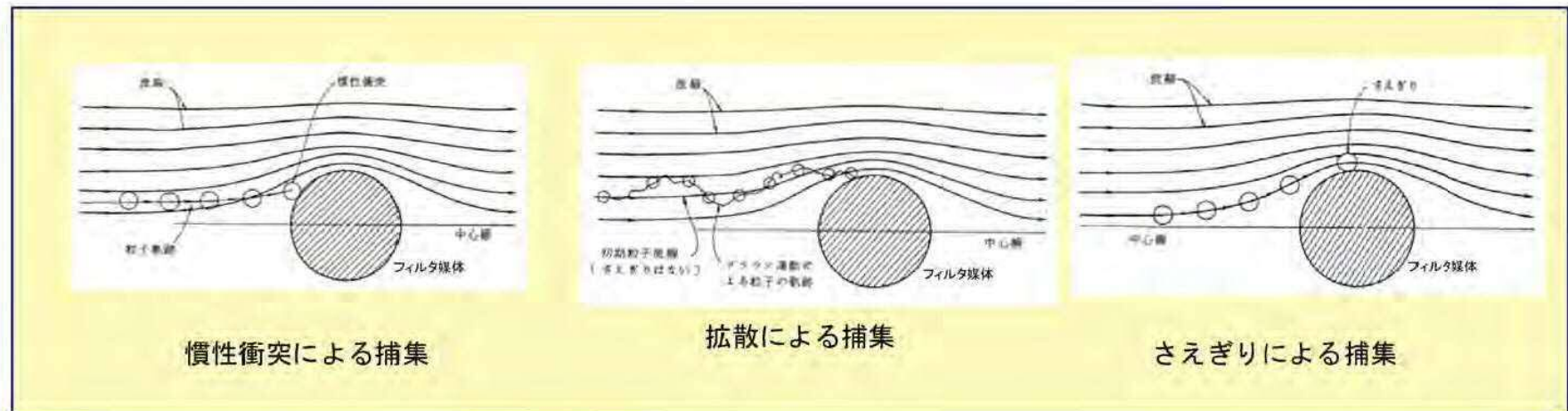
4 フィルタ装置の性能(除去原理)

15

■ 粒子状放射性物質の除去原理

粒子状放射性物質(エアロゾル)の除去は、一般にフィルタ媒体(ベンチュリスクラバの場合は水滴、金属フィルタの場合は金属繊維)の種類によらず、主に3つの効果の寄与が考えられる。

- ・ 慣性衝突効果:流速が早い場合、粒径が大きい場合に有効
- ・ 拡散効果:流速が遅い場合、粒径が小さい場合に有効
- ・ さえぎり効果:粒径が大きい場合に有効



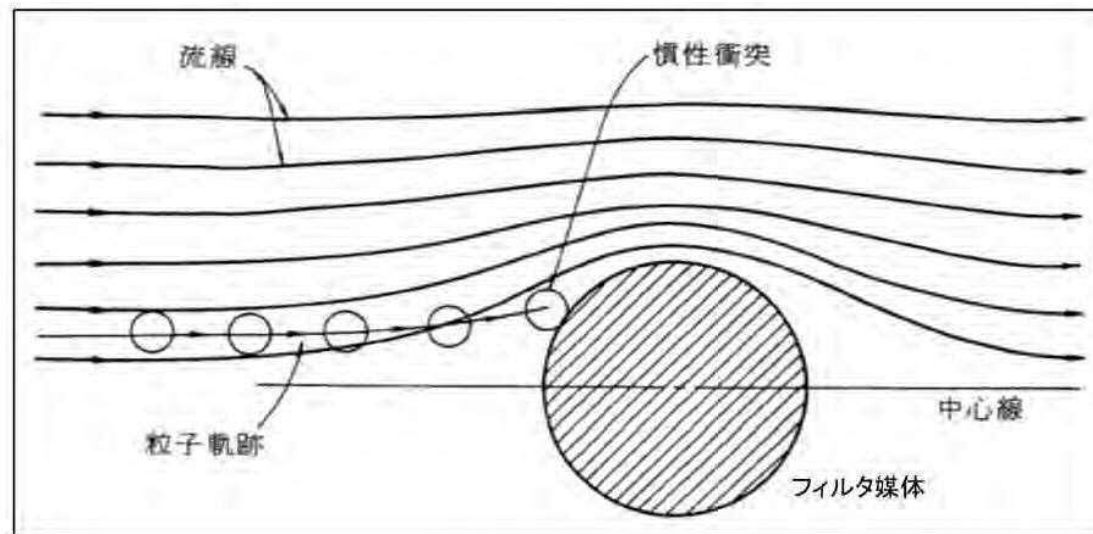
4 フィルタ装置の性能(除去原理)

16

[慣性衝突効果]

エアロゾルがその慣性のために、フィルタ媒体の近傍で急に変化する流線に対応することができず、流線を横切ってフィルタ媒体に衝突するとき起こる。

慣性衝突による除去効果は、エアロゾル粒径が大きい程大きく、流速が早い程大きくなる傾向にある。



出典: W.C.ハインズ, エアロゾルテクノロジー

慣性衝突による捕集

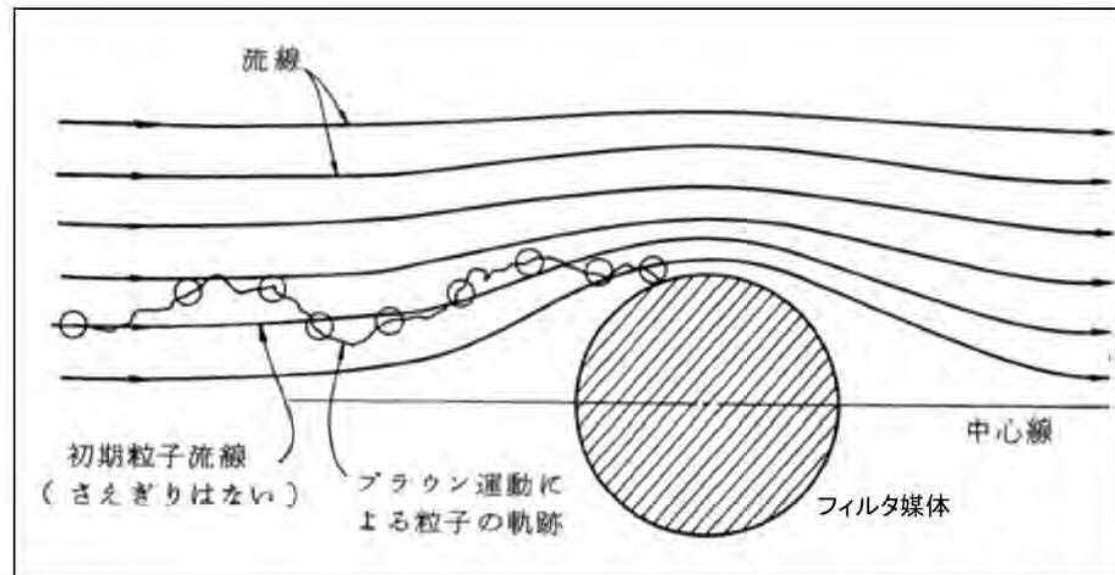
4 フィルタ装置の性能(除去原理)

17

[拡散効果]

エアロゾルがフィルタ媒体をさえぎらない流線上を移動しているときでも、フィルタ媒体近傍を通過する際に、ブラウン運動によってフィルタ媒体に衝突することで起こる。

拡散による除去効果は、エアロゾル粒径が小さい程大きくなる傾向にある。また、流速が遅い程大きくなる傾向にある。



出典: W.C.ハインズ, エアロゾルテクノロジー

拡散による捕集

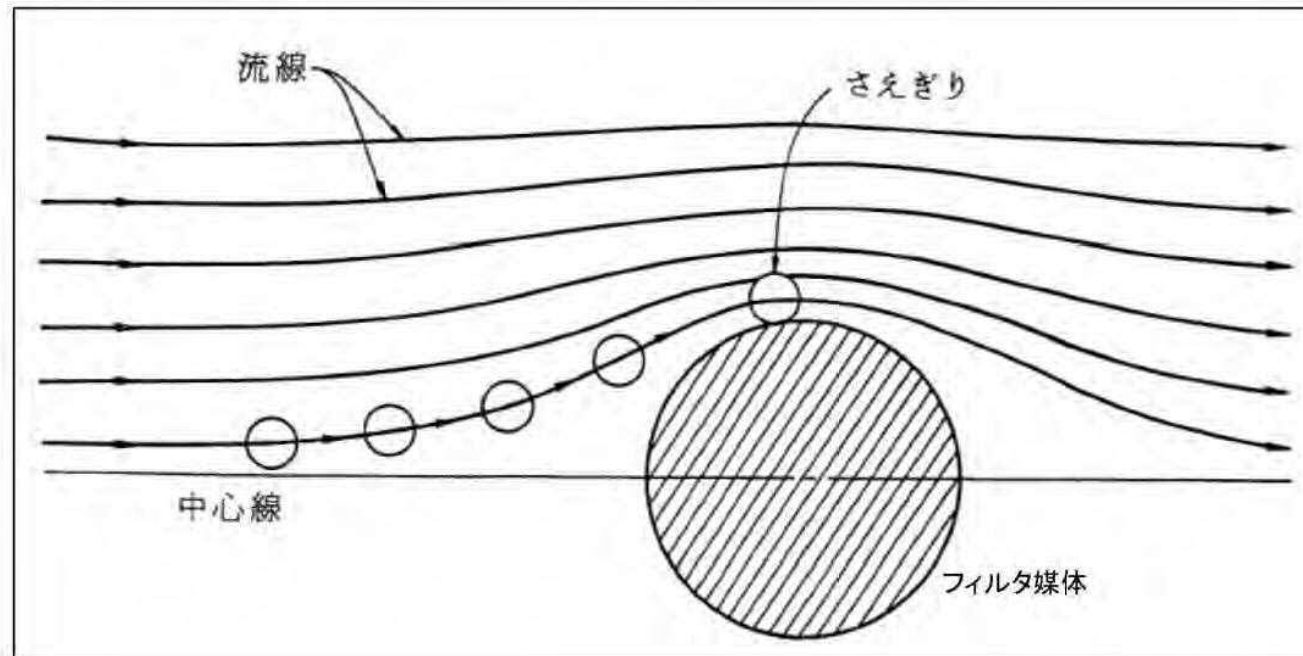
4 フィルタ装置の性能(除去原理)

18

[さえぎり効果]

エアロゾルが流線にそって運動している場合に、フィルタ媒体表面から1粒子半径以内にエアロゾルが達したときに起こる。

さえぎりによる除去効果は、エアロゾル粒径が大きい程大きくなる傾向にある。



出典: W.C.ハインズ, エアロゾルテクノロジー

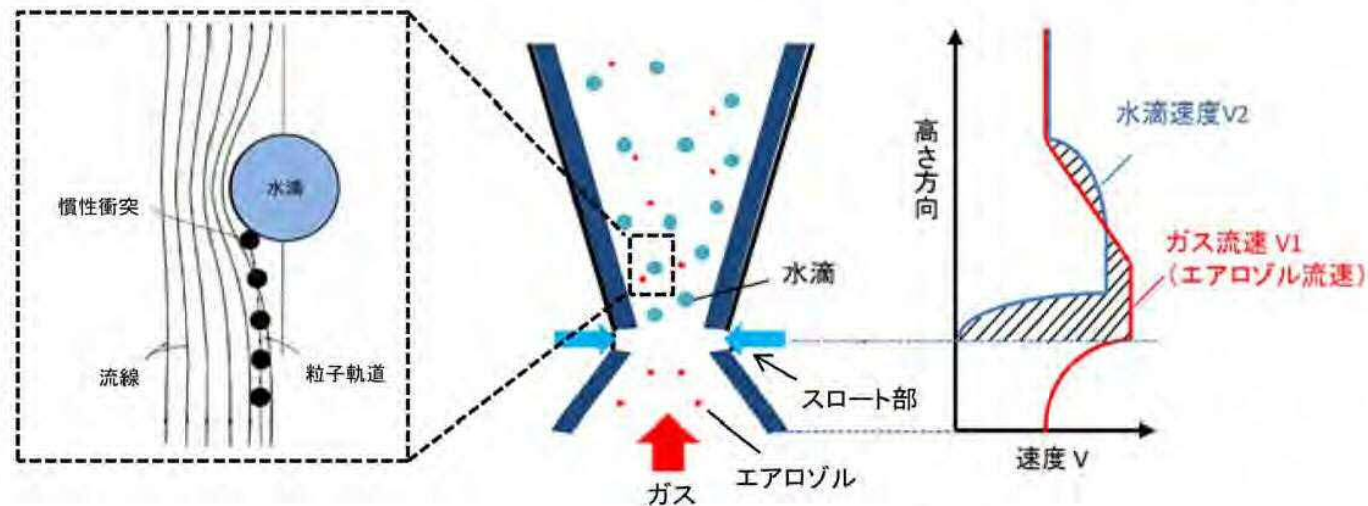
さえぎりによる捕集

4 フィルタ装置の性能(除去原理)

19

ベンチュリスクラバにおける粒子状放射性物質の除去原理

- ベンチュリスクラバは、断面積の小さいベンチュリノズルのスロート部にベントガスを通し、ガス流速を大きくすることで発生する負圧によって、ガス流中に水滴を噴霧（いわゆる霧吹き）し、微小水滴にすることで粒子状放射性物質が水と接触する面積を大きくすることにより、効果的に粒子状放射性物質を水に捕集する。
- ベンチュリスクラバでは、ベンチュリノズルのスロート部下流でガス流速($V1$)と水滴流速($V2$)の速度差が大きくなり、ガス中のエアロゾルが高速で水滴に衝突し、付着する現象を活用していることから、慣性衝突による除去が支配的と考えられる。この慣性衝突効果では「流速」と「粒径」が主な影響因子である。



ベンチュリノズルにおける速度模式図

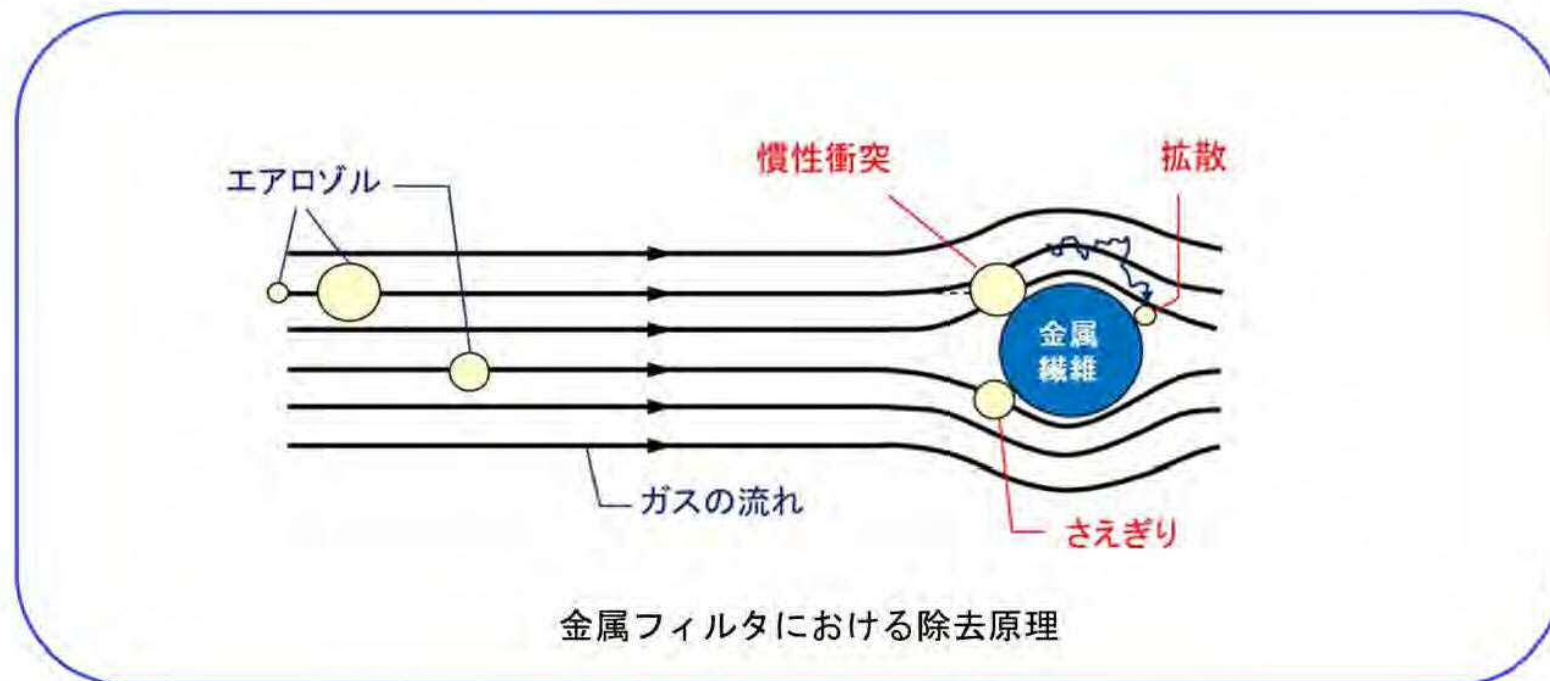
4 フィルタ装置の性能(除去原理)

20

金属フィルタにおける粒子状放射性物質の除去原理

- 金属フィルタは、ベンチュリスクラバの後段で、より粒径の小さいエアロゾルを除去する。

金属フィルタの除去原理は、さえぎり、拡散、慣性衝突効果の重ね合わせにより、エアロゾルを金属繊維表面に付着させ捕集する。さえぎり、拡散、慣性衝突効果では「流速」と「粒径」が主な影響因子である。



5 フィルタベント設備の運用方法(想定事故シナリオ)

37

■ フィルタベント設備の使用に係る有効性評価の事故シーケンス

フィルタベント設備を使用して事象を収束させる有効性評価の事故シーケンスは6ケースあり、炉心損傷なしと炉心損傷ありに大別される。

フィルタベント設備の使用に係る有効性評価の事故シーケンス

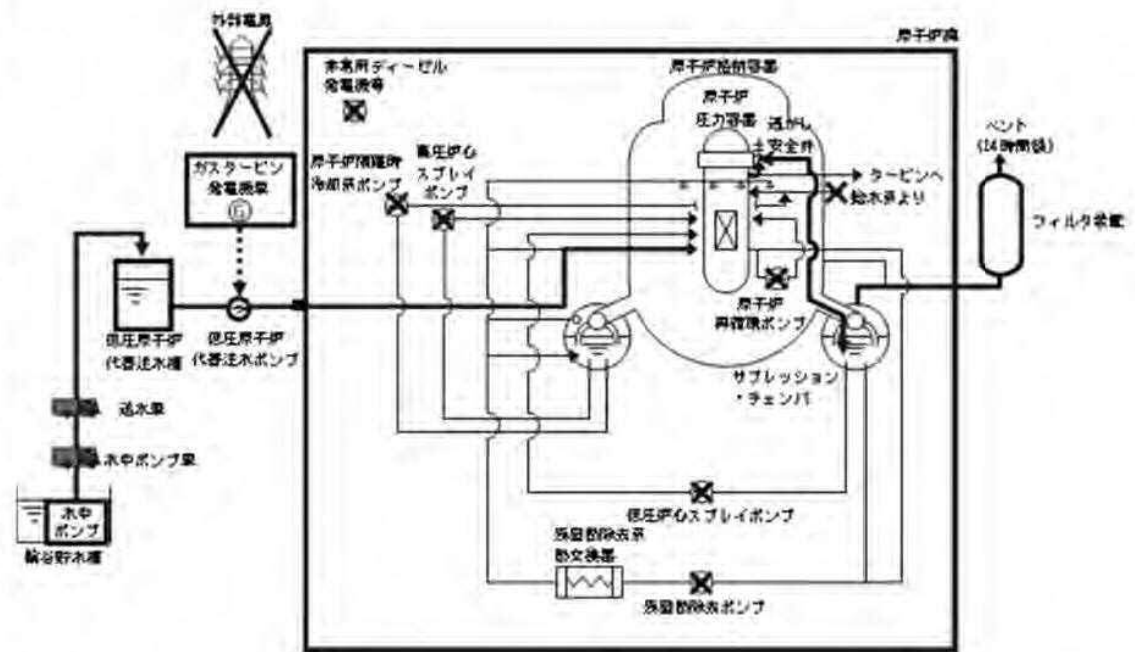
プラント状態	事故シーケンス	起因事象	ベント実施時期
炉心損傷なし	高圧・低圧注水機能喪失	全給水喪失 (外部電源なし)	格納容器圧力が最高使用圧力に到達
	全交流動力電源喪失	SBO	
	崩壊熱除去機能喪失 (RHR故障)	全給水喪失 (外部電源なし)	
	中小破断LOCA	LOCA (外部電源なし)	
炉心損傷あり	格納容器過圧・過温破損	大LOCA+SBO+ECCS機能喪失	格納容器への外部水源からの総注水量が4,000m ³ に到達
	水素燃焼		

5 フィルタベント設備の運用方法(想定事故シナリオ)

➤ 有効性評価 (炉心損傷なし) の例 (高圧・低圧注水機能喪失)

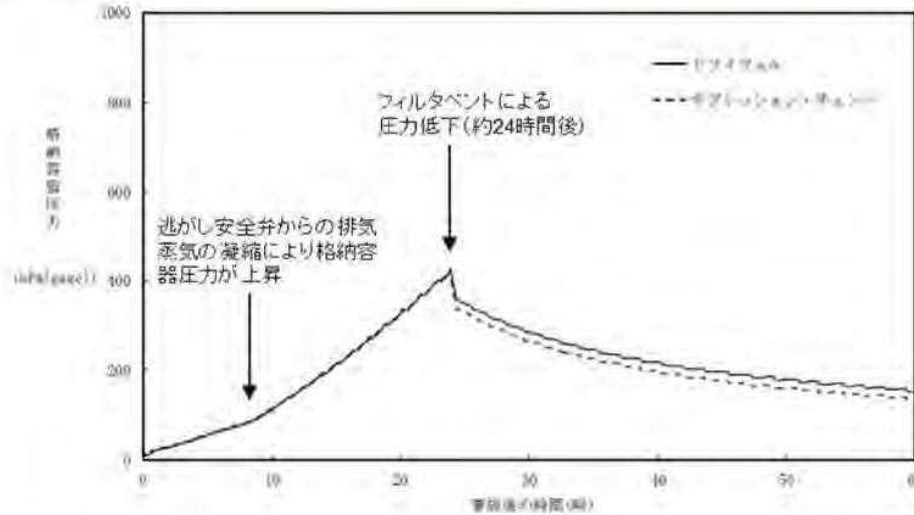


高圧・低圧注水機能喪失時の
対応手順概要

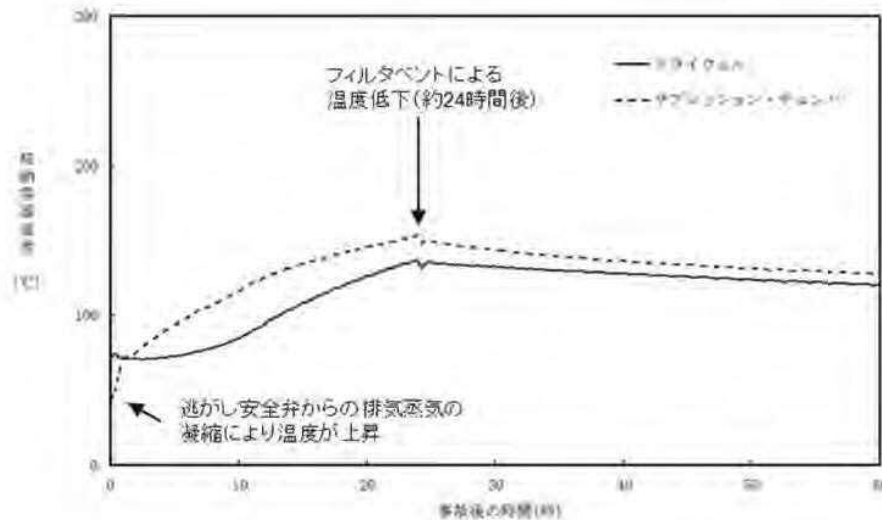


高圧・低圧注水機能喪失時の
系統概要図

5 フィルタベント設備の運用方法(想定事故シナリオ)



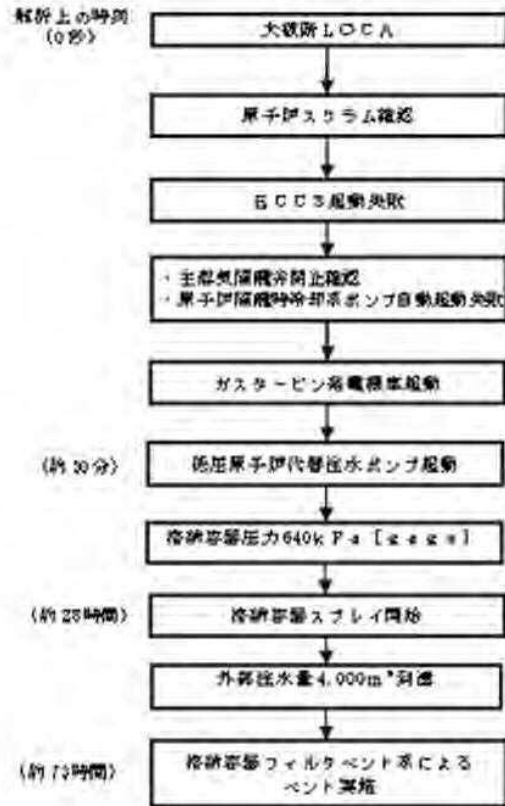
高圧・低圧注水機能喪失時における格納容器圧力の推移



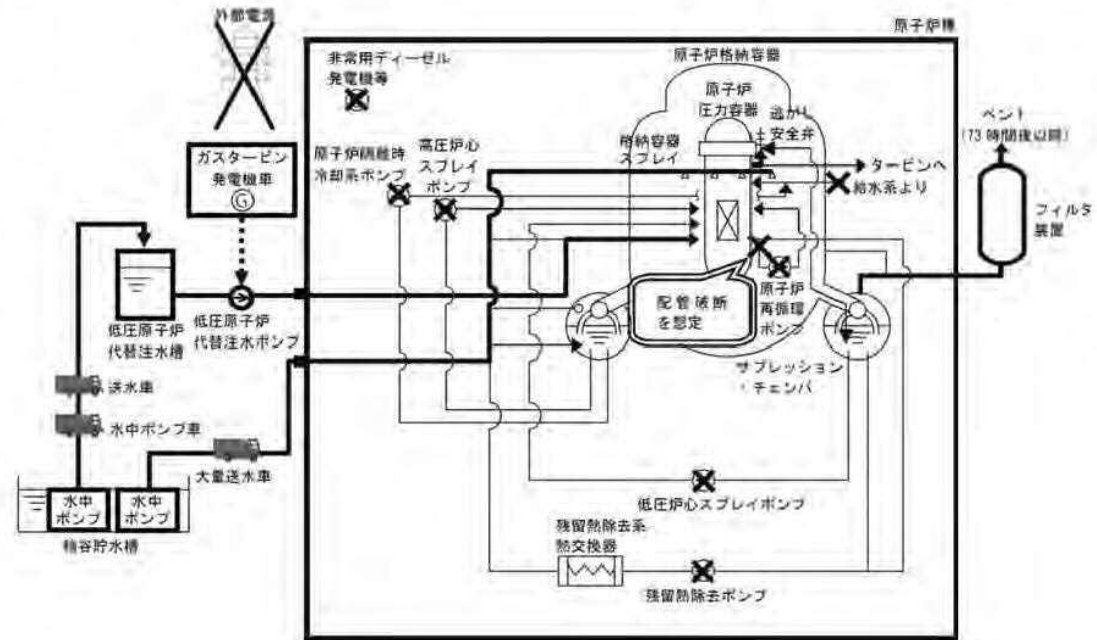
高圧・低圧注水機能喪失時における格納容器温度の推移

5 フィルタベント設備の運用方法(想定事故シナリオ)

➤ 有効性評価 (炉心損傷あり) の例 (大LOCA+SBO+ECCS機能喪失)

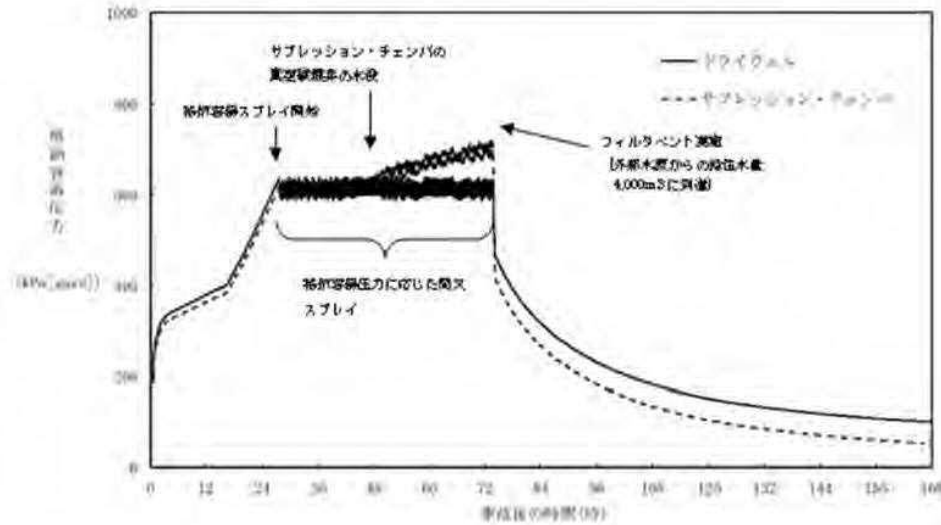


大LOCA+SBO+ECCS
機能喪失時の対応手順概要

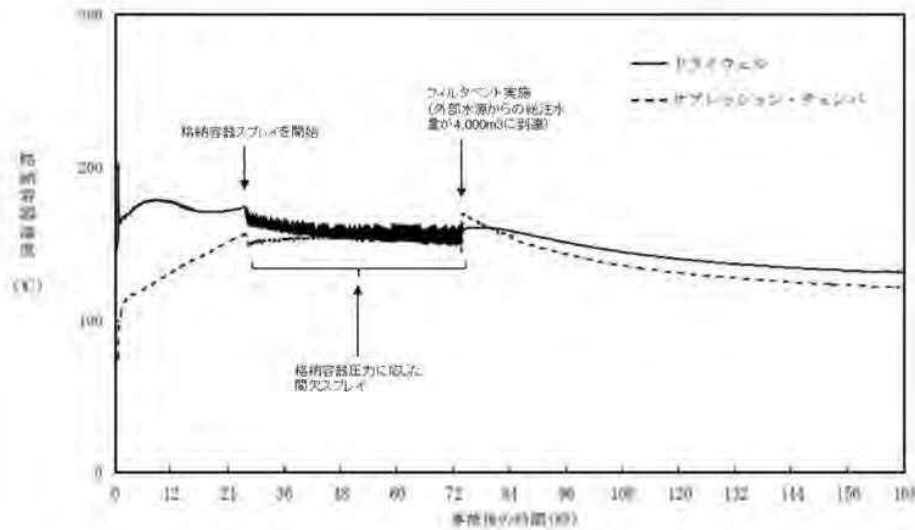


大LOCA+SBO+ECCS
機能喪失時の系統概要図

5 フィルタベント設備の運用方法(想定事故シナリオ)



大LOCA+SBO+ECCS機能喪失時における格納容器圧力の推移



大LOCA+SBO+ECCS機能喪失時における格納容器温度の推移

5 フィルタベント設備の運用方法(操作手順)

■ ベント運転操作

【ベント操作】

中央制御室から遠隔操作し、格納容器ベントを実施する。

(a) サプレッション・チェンバからのベント操作

- ① AV226-13 “開”
- ② AV217-18 “開”
- ③ AV217-5 “開”

(b) ドライウェルからのベント操作

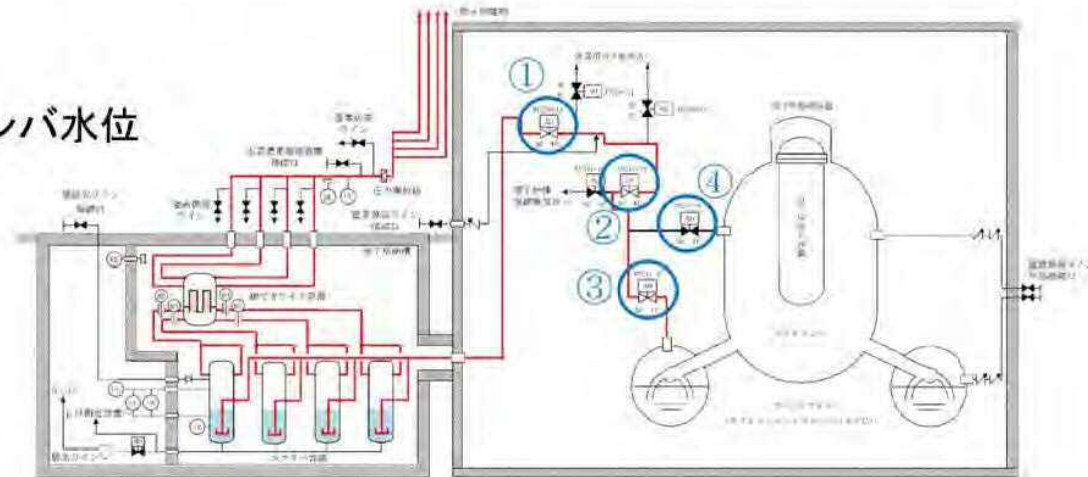
- ① AV226-13 “開”
- ② AV217-18 “開”
- ④ AV217-4 “開”

【ベント成否確認】

格納容器圧力が低下すること

【関連パラメータ監視】

- ・ フィルタ装置出口放射線量率
- ・ 野外放射線量率
- ・ スクラバ容器圧力
- ・ スクラバ容器水位
- ・ 格納容器温度
- ・ サプレッション・チェンバ水位



■ ベント後の操作

水の放射線分解で生じる水素による爆発を防止するため、格納容器及びフィルタベント設備について窒素の供給等を行うとともに、除去機能の維持に必要なスクラバ容器内のスクラビング水・薬剤を適宜補給する。

窒素パージ及び水素濃度測定

系統の不活性化のため、原子炉建物外壁に設置した接続口に、可搬式窒素供給装置を接続し、ドライウェル、サプレッション・チェンバ及びフィルタベント設備へ窒素を供給する。また不活性化確認のため、フィルタ装置出口配管に設置した接続口に水素濃度測定装置を接続し、フィルタベント設備の水素濃度を測定する。

(確認パラメータ：フィルタ装置出口水素濃度)

スクラビング水・薬剤の補給

ベント実施中にスクラバ容器内の水位が低下した場合には、地下格納槽外壁に設置した接続口に可搬式注入設備を接続し、スクラビング水・薬剤を補給する。

(確認パラメータ：スクラバ容器水位)

スクラビング水の排水

ベント実施中にスクラバ容器内の水位が上昇した場合には、スクラバ容器の排水ラインからサプレッション・チェンバへ排水する。

(確認パラメータ：スクラバ容器水位)

5 フィルタベント設備の運用方法(操作手順)

46

■ ベント弁手動操作

ベント弁駆動用電源は、重大事故対処設備である代替交流電源からも受電可能としており、全交流動力電源喪失時においても中央制御室からの遠隔操作を実施できる。また、代替交流動力電源の受電に失敗した場合には、二次格納施設外からの現場操作により、ベント弁の開閉が行えるようにしている。

[代替直流電源受電時]

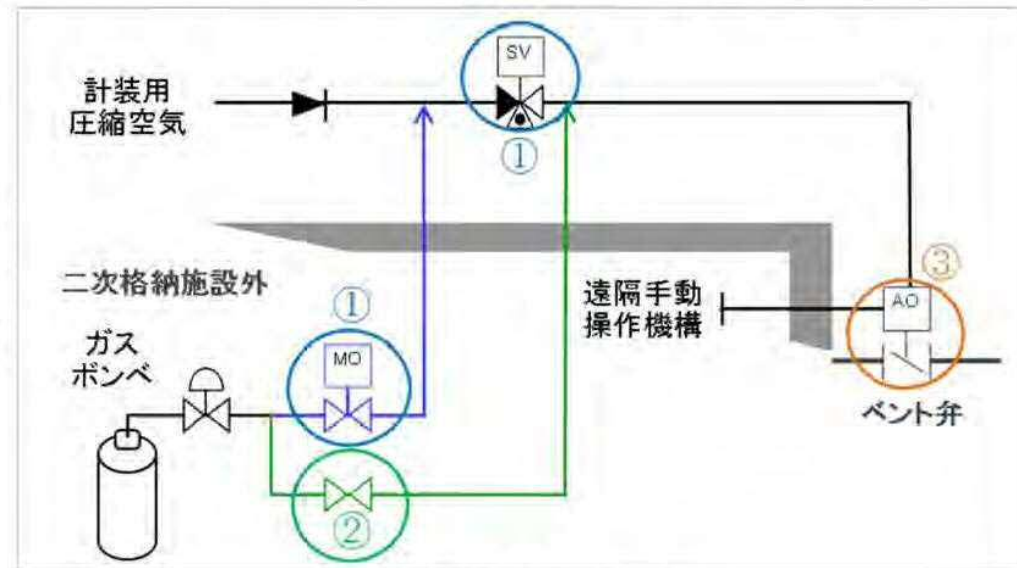
現場で駆動ガス供給弁（電動弁）を開操作するとともに、補助盤室からベント弁駆動用電磁弁に直流電源を給電し、中央制御室から操作する（①）。

[代替直流電源喪失時]

現場で手動での弁操作を行い、ベント弁駆動部へ直接、駆動ガスを供給し、操作する（②）。

[ベント弁駆動ガス供給ラインが使用できない場合]

現場でベント弁駆動部にフレキシブルシャフトを介して接続した遠隔手動操作機構のハンドルを操作することにより、人力にてベント弁を操作する（③）。

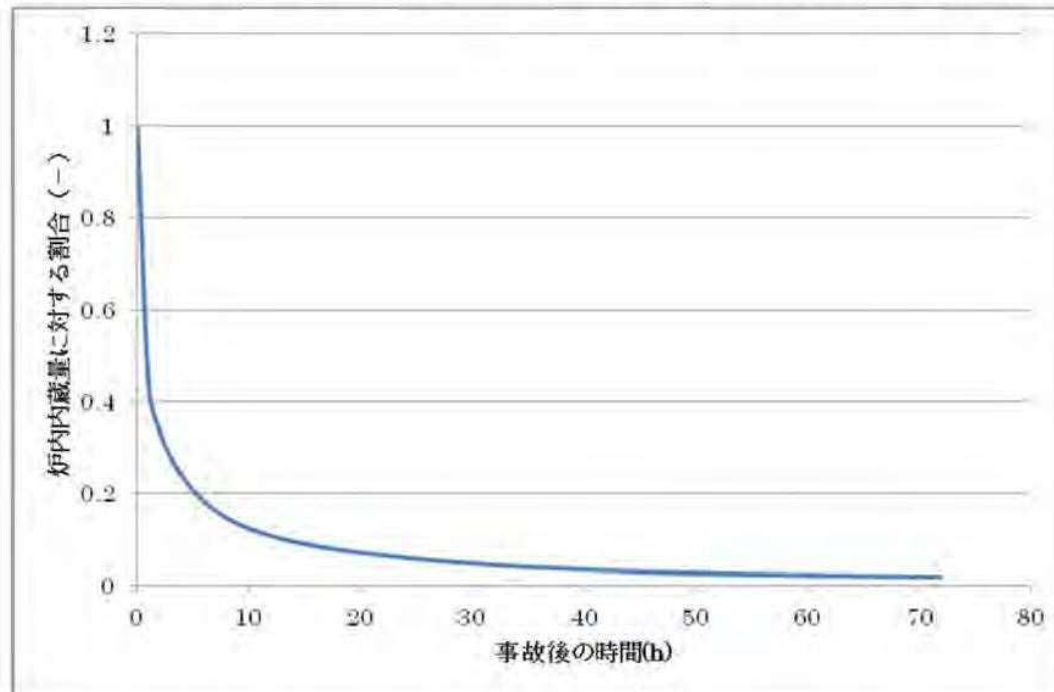


ベント弁現場操作概要

■ フィルタベント設備の運用に係る考慮事項

気体状放射性物質（希ガス）放出について

気体状放射性物質（希ガス）は、原子炉停止後、半日程度格納容器内で保持することで、大幅に減衰される。炉心損傷後にベントの実施が必要となる場合には、さらにドライウェル内へ間欠スプレー操作を行い、格納容器圧力を最高使用圧力の1.5倍以下に制御し、ベント開始時間を遅らせることにより、ベントによる希ガス放出を低減する。



気体状放射性物質（希ガス）の時間減衰

5 フィルタベント設備の運用方法(維持管理)

設置環境や動作頻度に対する故障及び劣化モード等を考慮した適切な周期による定期的な点検（時間基準保全）により，設備性能を確保していることの確認を行う。

【点検内容（例）】

➤スクラバ容器

外観点検，開放点検，漏えい確認及びスクラビング水の水質確認

➤銀ゼオライト容器

外観点検，開放点検，漏えい確認及び銀ゼオライトの性状確認

➤弁

分解点検，漏えい確認，動作試験

➤水位計・圧力計・温度計

外観点検，特性試験

➤水素濃度計

外観点検，特性試験

➤放射線モニタ

外観点検，特性試験，機能・性能試験

島根原子力発電所2号炉
審査会合における指摘事項の回答
(格納容器フィルタベント系)

目 次

[フィルタベント]

NO	審査会合日	指摘事項	備 考
133- 1	H26. 8. 28	フィルタベントへの給水系統について、薬剤の注入や水質変化も考慮した pH管理などについて説明すること。	本日回答
133- 2	H26. 8. 28	主排気筒ではなく原子炉建屋屋上からの放出とした根拠について、定量的に説明すること。	本日回答
133- 3	H26. 8. 28	主排気筒とフィルタベント放出口の相対関係を説明すること。	本日回答 (133-2 に含む)
133- 4	H26. 8. 28	オリフィスの性能について、圧力が変動したとしても、体積流量が一定の幅の中に収まることを示すこと。	本日回答
133- 5	H26. 8. 28	計装設備の個数、計測不能になった場合の推定方法、監視場所の考え方を示すこと。	本日回答
133- 6	H26. 8. 28	pH 7～13 で維持管理することについて、構造健全性やDFの pH依存性の観点から説明すること。	本日回答
133- 7	H26. 8. 28	除去性能試験におけるエアロゾルの粒径の確からしさを示すとともに、粒径分布とDFの関係を示すこと。	
133- 8	H26. 8. 28	粒径が同じでも質量が違っていると慣性衝突効果に影響がでるはずなので、DFに及ぼす影響について考え方を示すこと。	
133- 9	H26. 8. 28	OECDレポートで触れられているACE試験を含めて、JAVA及びJAVA PLUS試験のスケール適用性について説明すること。	
133-10	H26. 8. 28	耐圧強化ベントライン等へのリークの検知性やAO弁、MO弁の開閉の考え方を示すこと。	本日回答
133-11	H26. 8. 28	SGTS等を含めた全体系統図を示し、フィルタベントの系統と他の系統が分離され、意図しないところに放射性物質が回り込まないということを説明すること。	本日回答
133-12	H26. 8. 28	ポンプ室を含むフィルタベント設置場所の漏えい対策を示すこと。	本日回答
133-13	H26. 8. 28	蒸気流量が1Pdを下回った場合の流量設計の考え方について説明すること。	本日回答 (133-4 に含む)
133-14	H26. 8. 28	弁操作のバックアップと代替電源の確保について整理して示すこと。	本日回答

NO	審査会合日	指摘事項	備考
133-15	H26. 8. 28	「現場」を具体的に示すこと。	本日回答 (133-14 に含む)
133-16	H26. 8. 28	耐圧強化ベントの弁を閉める必要性がある場合に対する実現性を説明すること。	本日回答
133-17	H26. 8. 28	A O 弁の遠隔手動操作を行う場合、試験結果を含めて実現性を説明すること。	
133-18	H26. 8. 28	二次格納施設外からの操作性及び操作位置を説明すること。	本日回答 (133-14 に含む)
133-19	H26. 8. 28	化学反応における反応生成物への対応について、定量的に説明すること。	本日回答
133-20	H26. 8. 28	フィルタベントを長期に使用する場合、スクラバ水の粘性の D F への影響について説明すること。	本日回答
133-21	H26. 8. 28	あらかじめ核種組成 (F P 分布) を想定し、測定した線量から速やかに核種毎の放出放射エネルギー (B q 単位) を算出できるような運用を検討すること。	本日回答
133-22	H26. 8. 28	被ばく評価で地上放散を仮定しているが、ベントガスを排出する場所の高さでも実施すること。	本日回答 (133-2 に含む)
133-23	H26. 8. 28	ベント中の化学反応による発熱について、 F C V S の性能への影響を説明すること。	本日回答
133-24	H26. 8. 28	4 基あるフィルタベント装置までの圧力損失の違いの影響を示すこと。	本日回答
133-25	H26. 8. 28	ベント時の蒸気流量の計算過程を示すこと。	本日回答 (133-4 に含む)
133-26	H26. 8. 28	銀ゼオライト容器内の水素滞留対策を説明すること。	本日回答

1. 指摘事項

【133-2】

主排気筒ではなく原子炉建屋屋上からの放出とした根拠について、定量的に説明すること。

2. 回 答

フィルタベント設備の設計では、想定される重大事故時に原子炉格納容器の圧力・温度を低下させる機能を有効に発揮できること、また放射性物質の放出を低減するための機能・性能を確実に確保できることといった設置許可基準規則等の関係法令の要求事項を満足した上で、重大事故で使用することに鑑み、設備全体を出来るだけコンパクトにし、頑健性や排気容量等のシステム的な裕度を出来るだけ確保する方針としている。

排気放出箇所については、排気放出時の敷地境界での実効線量を評価し、周辺の公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えないこと（発生事故当たり概ね 5mSv 以下）を満足する箇所を選定する必要があるが、地上放散での評価で要求事項を満足する結果をベースに、更なる被ばく低減の観点とシステム的な裕度等の確保の観点を総合的に勘案し、排気放出箇所を原子炉建物屋上とした。

3. 資 料

- フィルタベント時の被ばく評価について
- フィルタベント排気経路の圧力損失について

フィルタバント時の被ばく評価について

- フィルタバント使用時の敷地境界での実効線量については、炉心損傷防止対策の有効性評価において地上放散で評価を行い、周辺の公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えないこと(5mSv以下)を確認しており、よう素フィルタの設置により更なる低減を図っている(下表①)。
- 放出位置の検討に際しては、R/B屋上放出(EL 65m以上)について実力ベースの被ばく評価(下表②)を行い、地上放散に比べて大幅に被ばくが低減されることを確認している。主排気筒放出(EL 130m)を仮定した場合は下表③のとおりとなる。

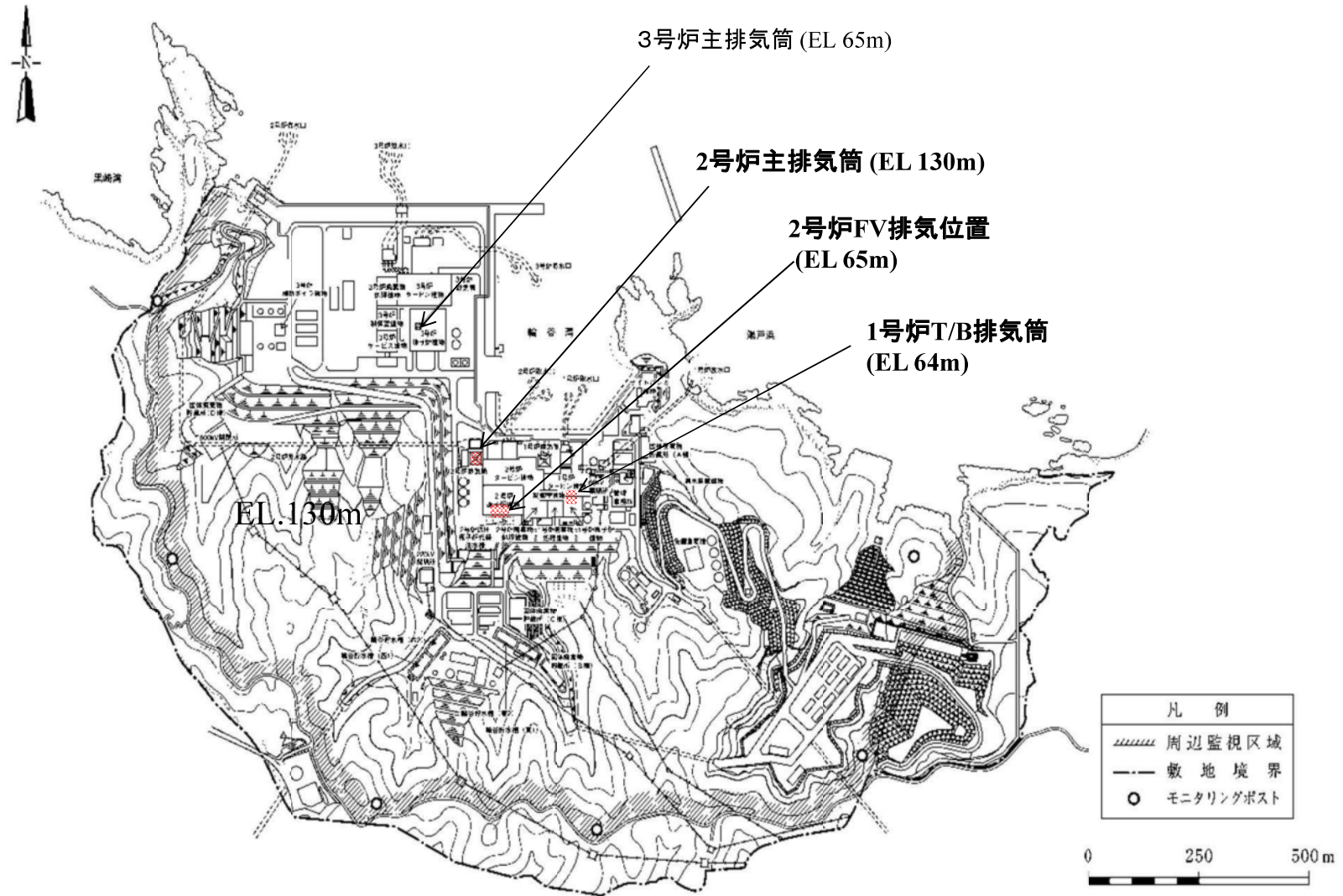
4

	①地上放散で評価	②FV排気位置(EL 65m)相当の大気拡散条件で評価※1	③主排気筒(EL 130m)の大気拡散条件を仮定して評価
よう素フィルタ未設置※2	約1.3 mSv 〔内訳〕 外部：約0.08 mSv 内部：約1.22 mSv	約0.044 mSv 〔内訳〕 外部：約0.012 mSv 内部：約0.032 mSv	約0.028 mSv 〔内訳〕 外部：約0.008 mSv 内部：約0.020 mSv
よう素フィルタ設置後※3	約0.14 mSv 〔内訳〕 外部：約0.08 mSv 内部：約0.06 mSv	約0.014 mSv 〔内訳〕 外部：約0.012 mSv 内部：約0.002 mSv	約0.009 mSv 〔内訳〕 外部：約0.008 mSv 内部：約0.001 mSv

※1 1号T/B排気筒(EL 64m)の大気拡散条件を使用
 ※2 無機よう素除去効率99%，有機よう素除去なし
 ※3 無機よう素除去効率99%，有機よう素除去効率98%

フィルタバント時の被ばく評価について

■位置関係(平面図)



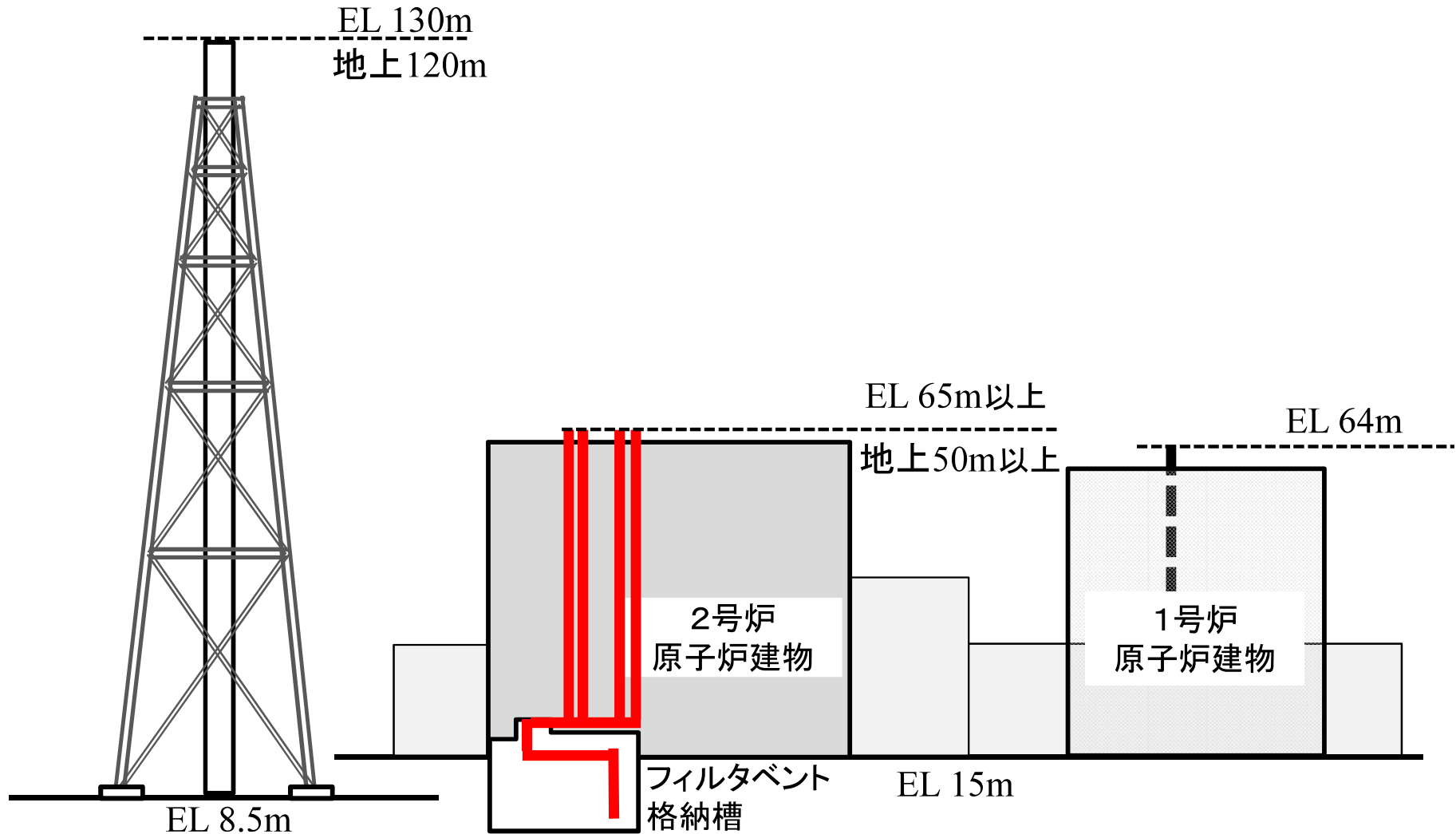
フィルタベント時の被ばく評価について

■位置関係(断面図) 西 ← → 東

【2号炉主排気筒】

【FV排気管】

【1号炉T/B排気筒】



フィルタバント時の被ばく評価について

【補足1】被ばく評価条件

〔共通評価条件〕

- ・実効放出継続時間は1時間
- ・吹上げ高さは0
- ・被ばく評価上, 最も厳しい方位となるNW方向で評価

	①地上放散で評価 ＜大気拡散条件＞※1 $\chi/Q : 4.6 \times 10^{-4}$ $D/Q : 2.2 \times 10^{-18}$	②FV排気位置 (EL 65m) 相当 の大気拡散条件で評価※1 ＜大気拡散条件＞ $\chi/Q : 1.2 \times 10^{-5}$ $D/Q : 3.3 \times 10^{-19}$	③主排気筒 (EL 130m) の大気 拡散条件を仮定して評価 ＜大気拡散条件＞ $\chi/Q : 7.4 \times 10^{-6}$ $D/Q : 2.2 \times 10^{-19}$
よう素フィルタ 未設置※2	約 1.3 mSv 〔内訳〕 外部：約0.08 mSv 内部：約1.22 mSv	約 0.044 mSv 〔内訳〕 外部：約0.012 mSv 内部：約0.032 mSv	約 0.028 mSv 〔内訳〕 外部：約0.008 mSv 内部：約0.020 mSv
よう素フィルタ 設置後※3	約 0.14 mSv 〔内訳〕 外部：約0.08 mSv 内部：約0.06 mSv	約 0.014 mSv 〔内訳〕 外部：約0.012 mSv 内部：約0.002 mSv	約 0.009 mSv 〔内訳〕 外部：約0.008 mSv 内部：約0.001 mSv

- ※1 1号T/B排気筒(EL 64m)の大気拡散条件を使用
- ※2 無機よう素除去効率99%, 有機よう素除去なし
- ※3 無機よう素除去効率99%, 有機よう素除去効率98%

フィルタバント時の被ばく評価について

【補足2】1号炉T/B排気筒の大気拡散条件を使用することの妥当性について

1号炉T/B排気筒と敷地境界の距離に関する感度解析により、敷地境界までの距離を200m程度変動させた場合でも、被ばく評価結果に大きな差は生じないことを、下表のとおり確認した。

FV排気管と1号炉T/B排気筒の距離は約150mであることから、実力ベースの評価において、1号炉T/B排気筒の大気拡散条件を使用することは妥当と考えられる。

	1号炉T/B排気筒 (EL64m) の大気拡散条件で評価 ＜大気拡散条件＞ $\chi/Q : 1.2 \times 10^{-5}$ $D/Q : 3.3 \times 10^{-19}$	1号炉T/B排気筒 (EL 64m) から敷地境界までの距離を100m短縮した評価 ＜大気拡散条件＞ $\chi/Q : 1.2 \times 10^{-5}$ $D/Q : 3.4 \times 10^{-19}$	1号炉T/B排気筒 (EL64m) から敷地境界までの距離を200m短縮した評価 ＜大気拡散条件＞ $\chi/Q : 1.2 \times 10^{-5}$ $D/Q : 3.6 \times 10^{-19}$	〔参考〕 3号炉主排気筒 (EL65m) の大気拡散条件で評価 ＜大気拡散条件＞ $\chi/Q : 4.8 \times 10^{-5}$ $D/Q : 7.0 \times 10^{-19}$
よう素 フィルタ 未設置	約0.044 mSv 〔内訳〕 外部：約0.012 mSv 内部：約0.032 mSv	約0.044 mSv 〔内訳〕 外部：約0.012 mSv 内部：約0.032 mSv	約0.045 mSv 〔内訳〕 外部：約0.013 mSv 内部：約0.032 mSv	約0.15 mSv 〔内訳〕 外部：約0.03 mSv 内部：約0.13 mSv
よう素 フィルタ 設置後	約0.014 mSv 〔内訳〕 外部：約0.012 mSv 内部：約0.002 mSv	約0.014 mSv 〔内訳〕 外部：約0.012 mSv 内部：約0.002 mSv	約0.015 mSv 〔内訳〕 外部：約0.013 mSv 内部：約0.002 mSv	約0.032 mSv 〔内訳〕 外部：約0.03 mSv 内部：約0.007 mSv

〔共通評価条件〕

- ・実効放出継続時間は1時間
- ・吹上高さは0
- ・被ばく評価上、最も厳しい方位となるNW方向で評価