

福島第一原子力発電所1号機
燃料取り出しに向けた
原子炉建屋カバーの解体について

2013年5月9日

東京電力株式会社

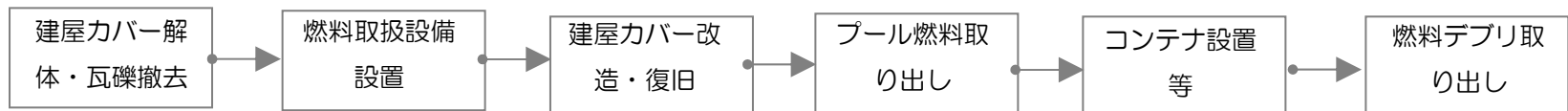


東京電力

本日の説明内容

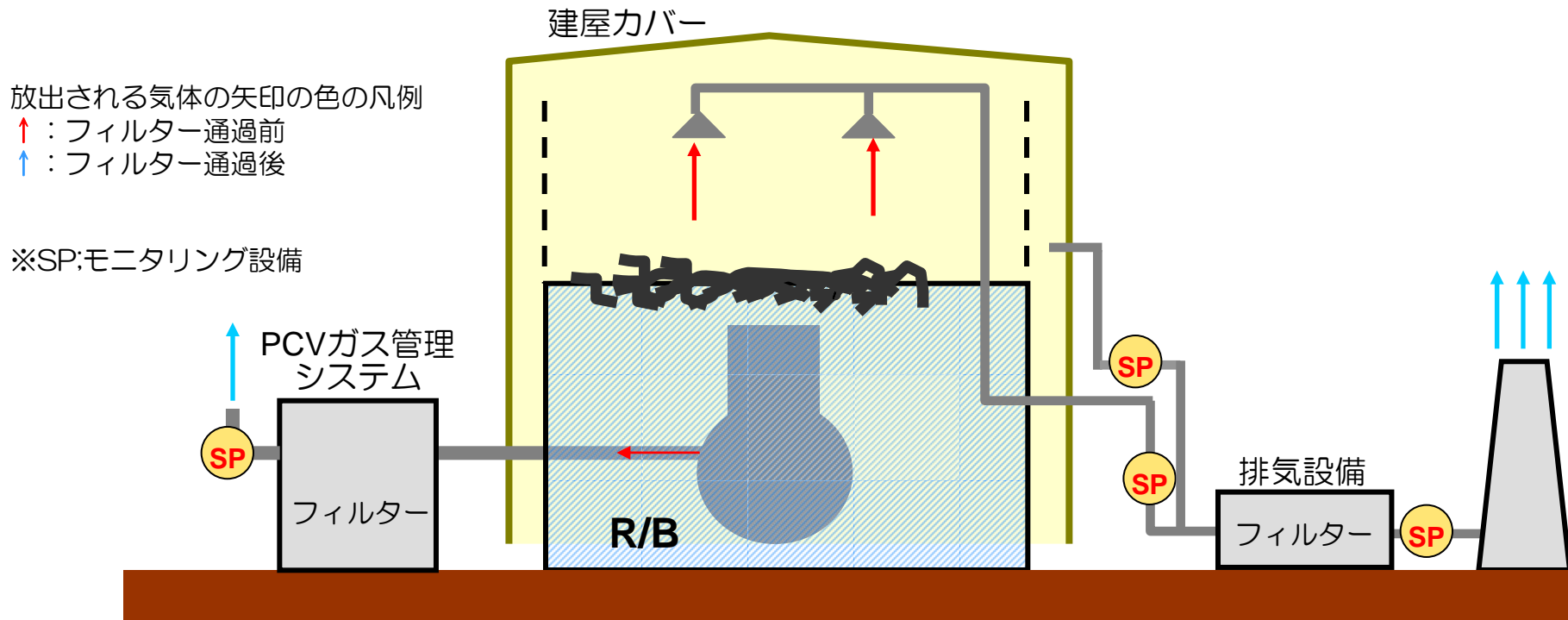
- 福島第一原子力発電所1号機は、放射性物質の飛散抑制を目的として原子炉建屋カバーを2011年10月に設置しました。
- 原子炉建屋のオペレーティングフロア（以下、オペフロ）上には、現在も瓦礫が散乱しております。
- 廃炉を加速していくためには、プール燃料・燃料デブリ取り出しの早期化が必要になります。
- そのためには、オペフロ上に堆積した瓦礫撤去が、まず必要です。
- 瓦礫撤去を進めるためには、原子炉建屋カバーの解体が必要になります。
- 原子炉建屋カバーを解体しても1～3号機原子炉建屋からの放射性物質の放出による敷地境界における被ばく評価(0.03mSv/y) (平成25年3月末現在)への影響は少ないと推定しております。
- 上記を踏まえ、原子炉建屋カバーを解体し、オペフロ上の瓦礫撤去を進めますので、ご説明させていただきます。

(参考 燃料取り出し作業ステップのイメージ)



1. 1号機原子炉建屋カバーの設置

- 放射性物質の飛散抑制を目的に原子炉建屋カバー(以下 建屋カバー)を2011年10月に設置。
- 建屋カバーには、排気設備が設置されており、建屋カバー天井部から吸引し、建屋カバーの外部に設置したフィルターで放射性物質を捕集した後、大気に放出。
- 建屋カバー内の放射性物質濃度を監視するため、モニタリング設備を設置。
- 建屋カバーの設置後に格納容器からの放射性物質の放出抑制を目的に格納容器(PCV)ガス管理システムを2011年12月に設置。



概略構成図

2. 1号機原子炉建屋の現状①

- 建屋カバー内のオペフロ上には、今も、瓦礫が堆積している。

建屋カバー



撮影H23.10月

オペフロ状況



撮影H24.10月(オペフロ バルーン調査)

オペフロ全景 (北西面)



撮影H23.6月頃

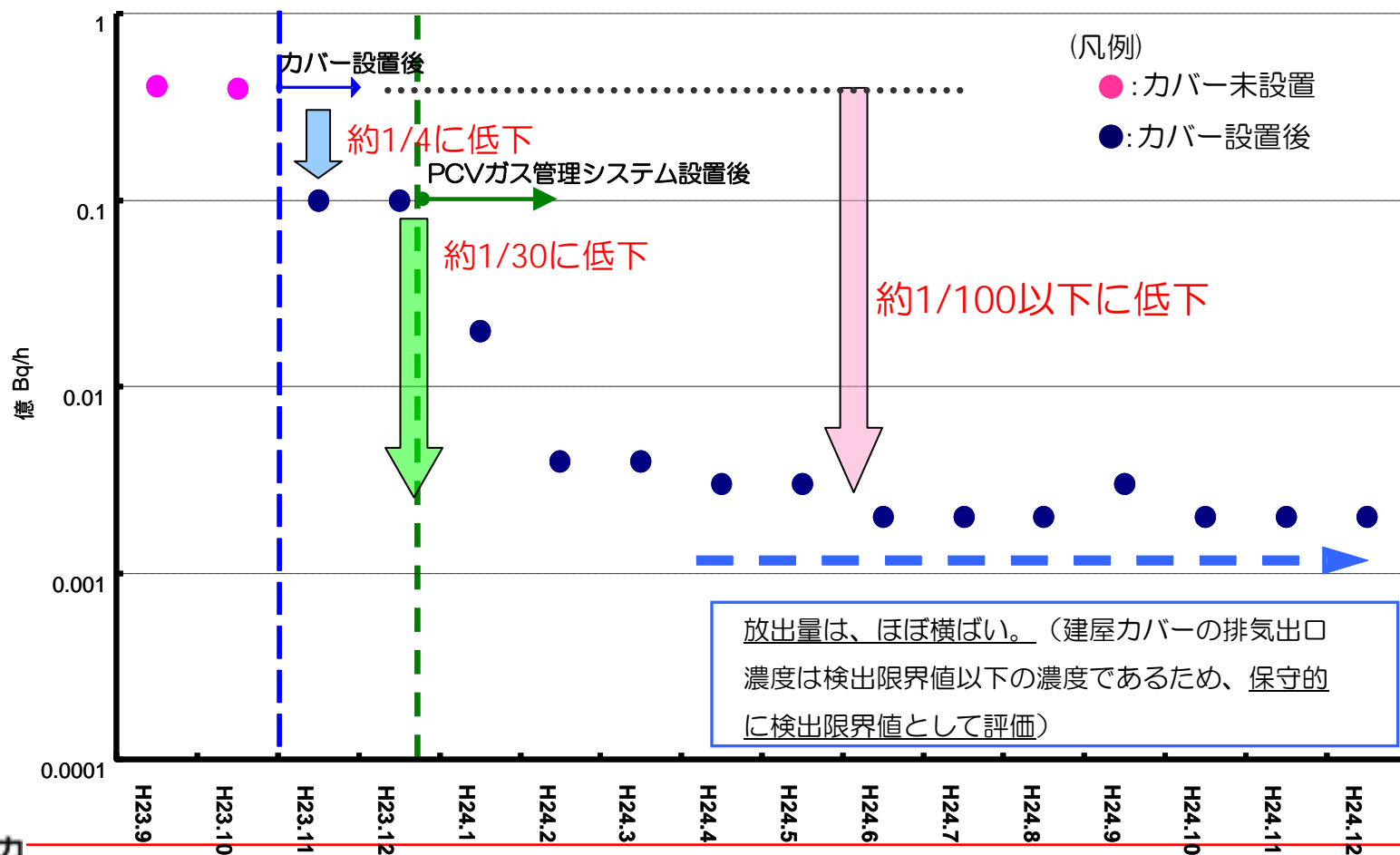


撮影H24.10月(オペフロ バルーン調査)

3. 1号機原子炉建屋の現状②(建屋カバー設置前後の放出量の比較)

■現状の放出量は、建屋カバー設置前の約1/100以下に低下している

- 建屋カバー設置により放出量が約1/4に低下
- 『原子炉の安定冷却の継続による放射性物質の発生量自体の減少』と『PCVガス管理システムの設置』により放出量が約1/30に低下。



4. 建屋カバー解体後の敷地境界線量の推定

- 『原子炉の安定冷却の継続』や『放出抑制効果の大きいPCVガス管理システムの稼働』により、現在の放出量は建屋カバー設置前に比べ大幅に減少している。
- 建屋カバー解体後の敷地境界線量は、解体前に比べ増加するものの、放出抑制への取り組み(P7以降参照)により、1～3号機からの放出による敷地境界線量(0.03mSv/y)への影響は少ない。

1号機の状態	1号機からの放出による敷地境界線量	1～3号機からの放出による敷地境界線量
建屋カバー設置前(H23年10月)	約0.1mSv/y	約0.2mSv/y
建屋カバー解体前(H24年度平均)	約0.0006mSv/y	約0.03mSv/y
建屋カバー解体後(推定)	約0.001mSv/y*	約0.03mSv/y

建屋カバー撤去後は、燃料取り出し用カバー設置に向け瓦礫撤去作業中の3号機と同様な放出量評価となるため、3号機の実績から1桁程度変動(※0.0001～0.001～0.01mSv/y)する可能性がある。

5.各地の線量率

- 建屋カバー解体後の1号機からの放出による福島第一原子力発電所から5km離れた場所における被ばく量：約0.0001mSv/y（約0.00002 μ Sv/h）
10km離れた場所における被ばく量：約0.00005mSv/y（約0.000006 μ Sv/h）と評価している。
- 上記より、建屋カバーを解体しても、各地の線量率に影響はないと考えている。

場所	線量率 (μ Sv/h)		場所	線量率 (μ Sv/h)	
	解体前※1	解体後※2		解体前※1	解体後※2
福島県庁（紅葉山公園）	0.622	同左	広野町役場	0.138	同左
郡山市役所	0.383		飯舘村役場	0.749	
いわき市役所	0.140		葛尾村役場	0.280	
大熊町役場（大野）	3.542		南相馬市役所	0.284	
双葉町役場（新山体育館）	4.410		田村市役所（船引保育所）	0.104	
富岡町役場（富岡）	2.600		川内村役場	0.101	
楢葉町役場	0.198		川俣町役場	0.205	
浪江町役場	0.138		会津若松市役所	0.100	

※1 2013年5月1日0時00分現在 原子力規制委員会HPより ※2 推定

6.放出抑制への取り組み①

【継続的な放出抑制対策】

継続して格納容器(PCV)ガス管理システムにより放出抑制を行う。【対策①】

【原子炉建屋からの放出抑制対策(新たな取り組み)】

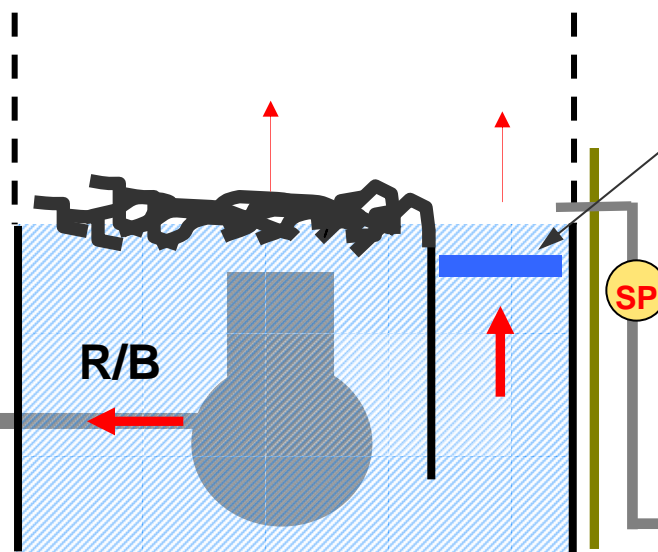
原子炉建屋内の開口面積を縮小し放射性物質の放出を抑制する。【対策②】

放出される気体の矢印の色の凡例

↑ : フィルター通過前

↑ : フィルター通過後

【対策①】 PCVガス管理
システムによる放出抑制



【対策②】 機器ハッチ
開口面積縮小イメージ

監視設備

概略構成図

6.放出抑制への取り組み②

【放射性物質濃度の監視】

建屋カバーのモニタリング装置を一部移設^{*}し、継続して放射性物質濃度を連続監視(移設期間を除く)する。【対策③】

【瓦礫撤去期間中の放出抑制対策】

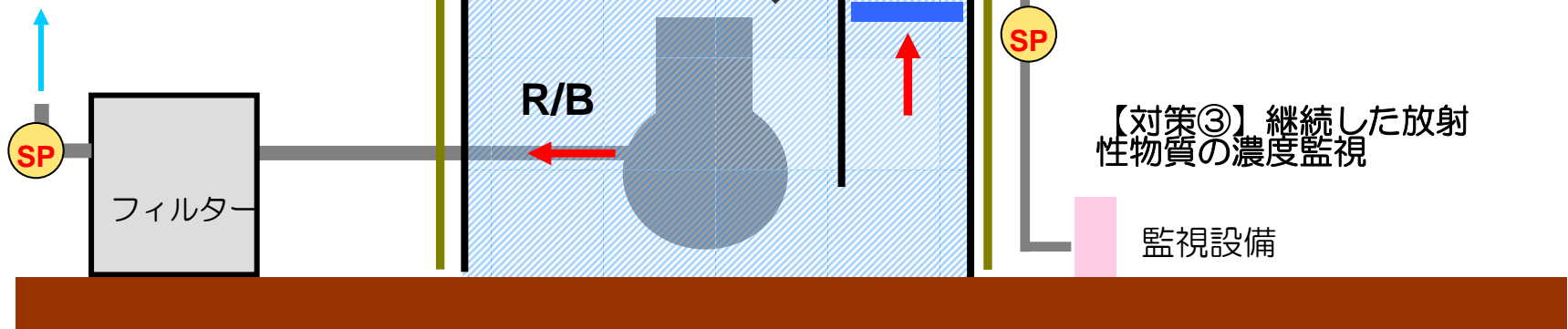
瓦礫撤去作業時は、先行号機と同様に飛散防止剤の散布等により飛散抑制を行う。【対策④】

放出される気体の矢印の色の凡例

↑ : フィルター通過前

↑ : フィルター通過後

※SP;モニタリング設備



【対策④】 飛散防止剤の散布

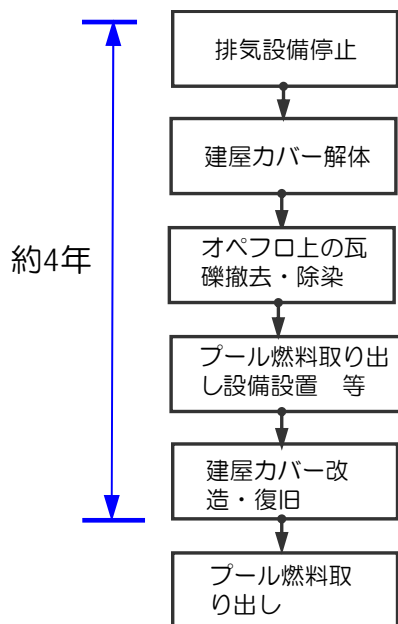
【対策③】 継続した放射性物質の濃度監視

概略構成図

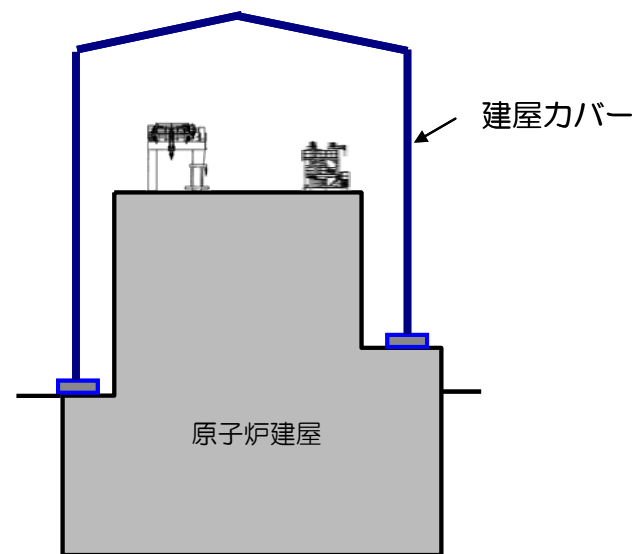
※モニタリング設備の移設について詳細検討中

7. まとめ

- 建屋カバーを解体し、オペフロ上の瓦礫撤去を進める。
 - 格納容器(PCV)ガス管理システムにより継続して放出抑制を行う。
 - モニタリング装置を一部移設し、継続して放射性物質濃度の連続監視(移設期間を除く)を行う。
 - 原子炉建屋内の開口部を縮小することで、放射性物質の放出を抑制する。
 - なお、瓦礫撤去作業中は、飛散防止剤を散布し、飛散・拡散を抑制する。
- 建屋カバーの解体に先立ち、排気設備を2013年度中頃に停止予定。
 - 建屋カバー解体は、排気設備停止の3～5ヶ月後に着手予定。(排気設備は停止後に移設し、建屋カバー解体用の大型重機が走行するための敷地造成を実施した上で建屋カバー解体に着手予定)
- プール燃料取り出し設備を設置した上で、建屋カバーを約4年後に復旧する見込み。



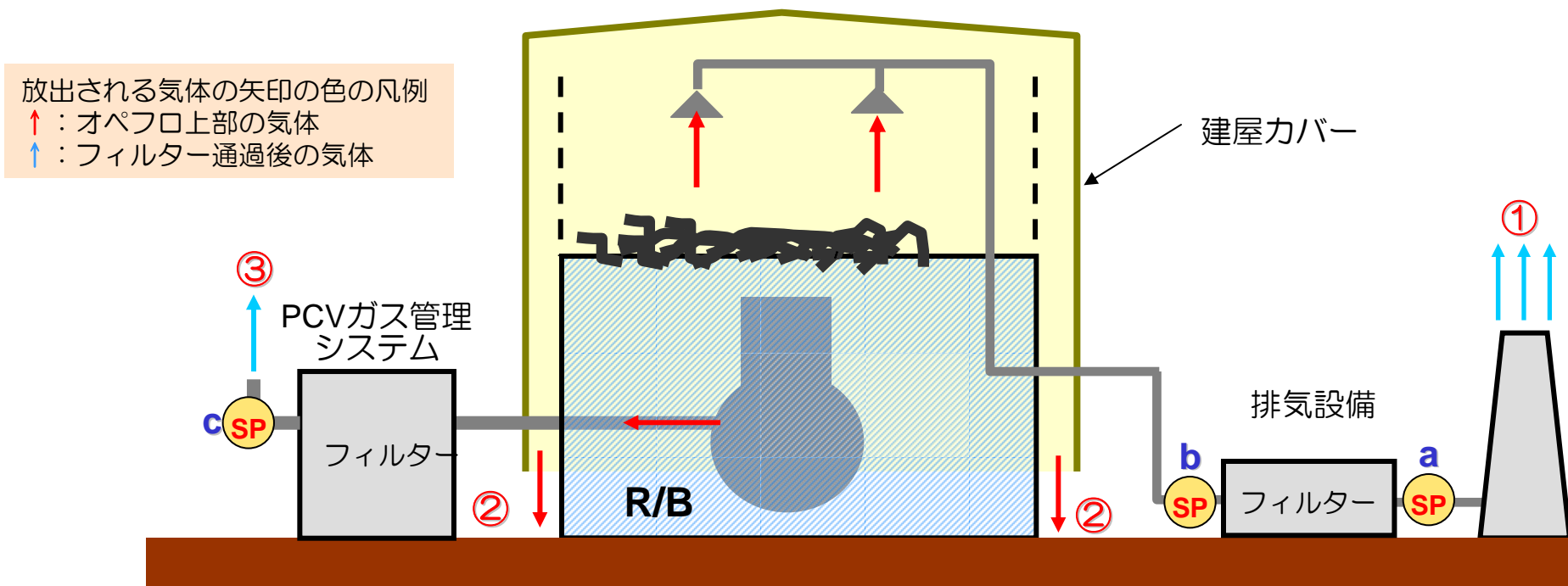
プール燃料取り出しフロー



復旧後の建屋カバー*のイメージ

(参考) 現状の放出プロセスと評価方法

- 放出箇所 (①~③) 毎に放出量を評価し合算
 - 各サンプリングポイント (SP) の濃度 (a~c) を使用
 - 評価箇所と使用する濃度等は以下の通り
- ① カバーシステムのフィルター出口からの排気；出口濃度[a] × 流量 (40000m³/h程度)
 - ② カバーの隙間からの漏洩；カバー内濃度[b] × 漏洩量
 - ③ 格納容器(PCV)ガス管理システム出口からの排気；出口濃度[c] × 流量 (28m³/h程度)



概略構成図

(参考) 建屋カバー解体後の放出プロセスと評価方法

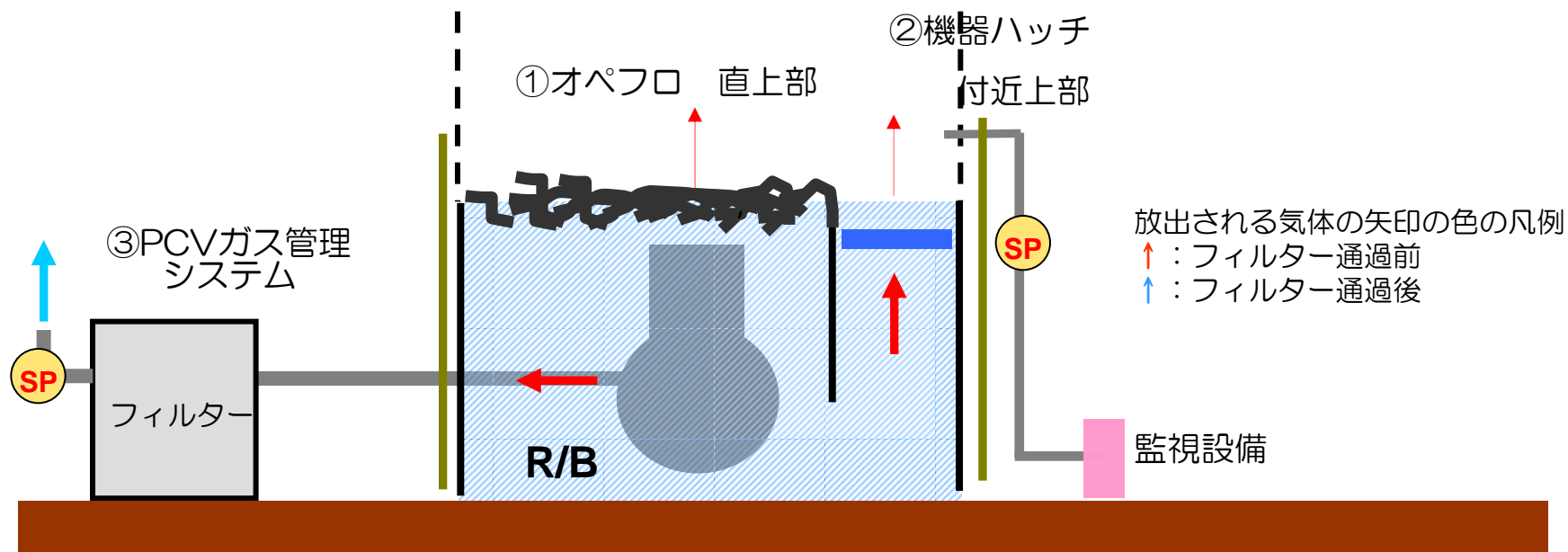
■ 建屋カバー解体後

- 3号機と同様に下図の3箇所の放出パスが生じる。

① オペフロ直上部；オペフロ直上部のダスト濃度×蒸気発生量

② 機器ハッチ付近上部；機器ハッチ上部のダスト濃度×機器ハッチ風量

③ 格納容器(PCV)ガス管理システム；出口濃度×流量
→ 建屋カバー解体前と変更なし



概略構成図

(参考) 瓦礫撤去工法の比較

【瓦礫撤去工法の比較】

ケース1；建屋カバー内で瓦礫撤去の実施。

ケース2；建屋カバーの外側にコンテナを設置し、その中で建屋カバー解体と瓦礫撤去の実施

ケース3；建屋カバーを解体し、瓦礫撤去の実施。

	ケース1 (カバー内瓦礫撤去)	ケース2 (コンテナ内瓦礫撤去)	ケース3 (カバー解体後、瓦礫撤去)
建屋イメージ (概念)			
瓦礫撤去 手順 概要	<p>以下の操作を遠隔操作により実施</p> <ol style="list-style-type: none"> ①建屋カバー北側に構台設置 ②北側のシャッター開口より小型重機を搬入 ③無人小型重機による瓦礫撤去/搬出 	<ol style="list-style-type: none"> ①コンテナを設置 ②建屋カバーを解体(コンテナ内の天井クレーンを使用) ③オペフロ瓦礫、天井クレーン、FHMを撤去(コンテナ内の天井クレーンを使用) 	<ol style="list-style-type: none"> ①建屋カバーを解体 ②大型クレーンと小型重機を併用して、オペフロ瓦礫を撤去

(参考) 瓦礫撤去工法の評価

【瓦礫撤去工法の評価】

- ケース1：安全面から技術的に成立しない。
- ケース2：プール燃料取り出し時期が大幅(5年以上)に遅延
→大規模なコンテナ構築に工期を要するとともに、技術面・施工面に課題がある。
- ケース3：飛散抑制効果は他ケースに比べ劣るが、最も早く瓦礫撤去が可能となる。

		ケース1 (カバー内瓦礫撤去)	ケース2 (コンテナ内瓦礫撤去)	ケース3 (カバー解体後瓦礫撤去)
評価	現状の放射性物質の放出量との比較	○ →変化なし	○ →変化なし	△ →建屋カバー解体に伴い大気への追加放出となるが、敷地境界線量への影響は少ない。
	瓦礫撤去作業中の放射性物質の飛散抑制効果	○ →あり	○ →あり	△ →カバー解体に伴い放射性物質を含む瓦礫等が風雨により飛散する状態となる。ただし、先行号機において瓦礫撤去作業中の放出量に有意な変化は確認されていない。 →建屋カバーのモニタリング設備を残置し、継続して放出量の連続監視を実施
	技術的な成立性	× →瓦礫撤去着手前にプール養生が行えず、プールへの瓦礫落下リスクの回避が困難 →瓦礫が散乱している状況下で遠隔操作により安全な施工が困難	△ →成立する可能性はあるものの、建屋カバーを包含するコンテナ建屋は高さ90m程度となり、耐震性の確保や高線量下での大規模コンテナ構築など、技術面・施工面の課題がある。	○ →成立する
	プール燃料取り出し時期	— →技術的に成立しない	× →第3期（プール燃料取り出しが大幅に後ろ倒し(5年以上)）	○ →第2期(中)
	総合評価	— →技術的に成立しない	△	○