

# 福島第一原子力発電所 1号機 原子炉建屋カバーの解体について

2014年6月27日  
東京電力株式会社

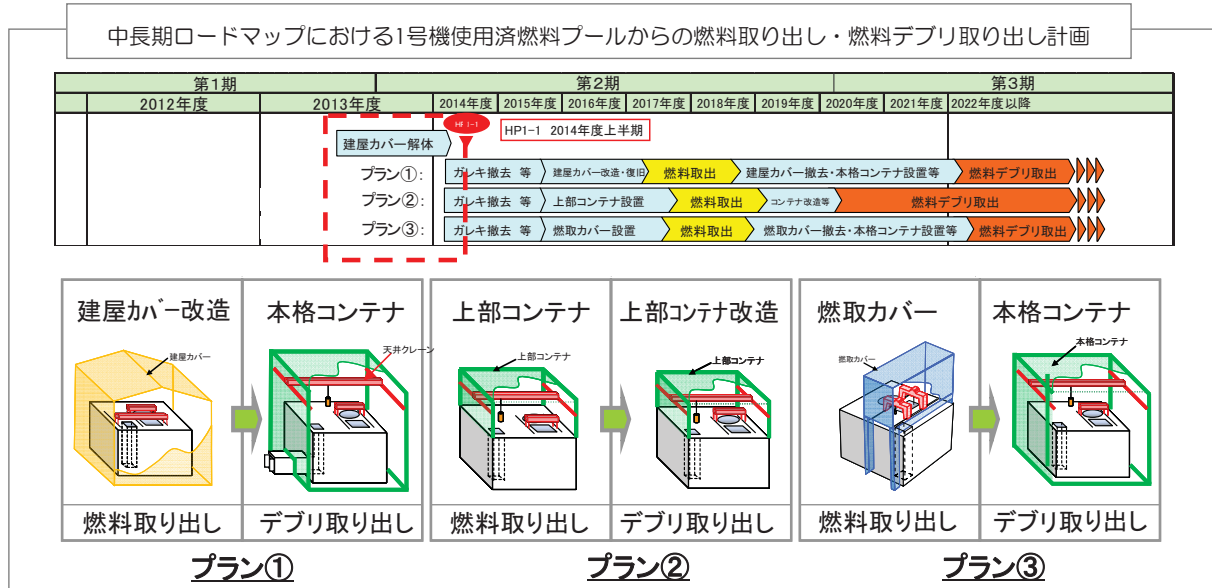


## これまでの経緯

- 福島第一原子力発電所1号機 原子炉建屋カバー(以下 建屋カバー)の解体について、これまで以下について説明しております。(2013年5月,9月)
  - 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、現在もガレキが散乱しております。
  - 速やかなプール燃料・燃料デブリ取り出しにより、福島第一原子力発電所全体のリスク低減を図り、敷地内外の安全を高めていく必要があります。
  - プール燃料取り出しに向けた第一ステップとして、オペフロ上に堆積したガレキ撤去を進めるため、建屋カバーの解体を行います。
  - 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飛散による敷地境界における被ばく評価(0.03mSv/y)への影響は少ないと評価しております。  
(建屋カバー解体に関する実施計画:2013年8月14日認可(原子力規制委員会))
- 建屋カバー解体は、7月上旬の着手を予定しています。十分な飛散抑制対策と放射性物質濃度の監視を行いながら、着実に進めます。

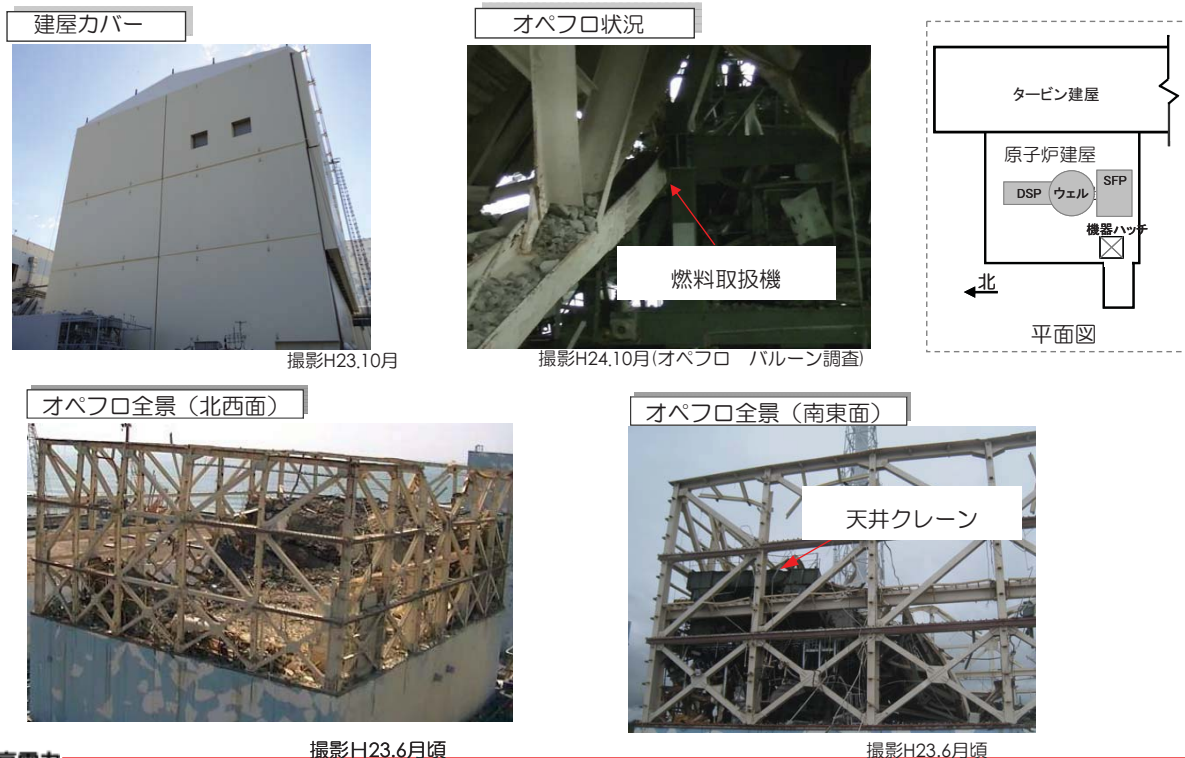
# 1. 1号機使用済燃料プールからの燃料取り出し計画について

- 東京電力(株)福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ（東京電力福島第一原子力発電所廃炉対策推進会議：2013年6月27日）における、1号機使用済燃料プール内の燃料取り出し開始は、2017年度を目標としている。



# 2. 1号機原子炉建屋の現状

- 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。
- 崩落した屋根は、オペフロ上に面状に近い形状のまま落下している。



### 3. 建屋カバー解体手順

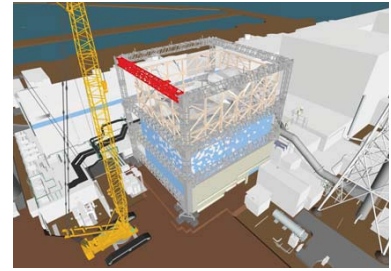
■ 建屋カバー解体は、屋根パネル⇒壁パネル⇒柱と梁の順で解体



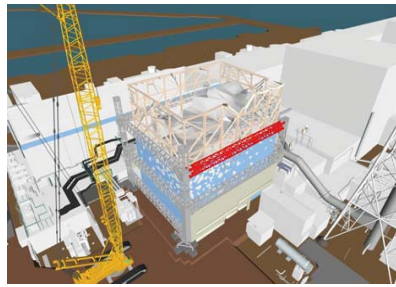
①屋根パネル解体開始



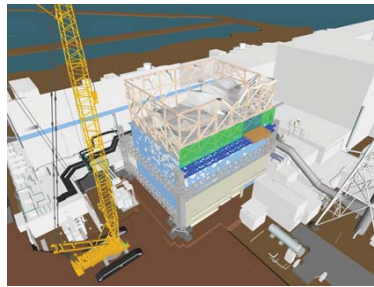
②壁パネル解体開始



③フレーム解体開始



④梁取り外し※



⑤梁再取付等※



⑥建屋カバー解体完了

⇒その後、ガレキ撤去作業に移行



※建屋カバーの梁を取り外し、取り外した建屋カバーの梁に防風シート等を取り付けた後、梁の再取り付けを行う。

東京電力

4

### 4. 建屋カバー解体時の飛散抑制対策①

■ 建屋カバー解体時の飛散抑制対策①

【飛散防止剤の散布】

- 飛散を抑制するため飛散防止剤を散布し放射性物質を固着させる。(P11参照)

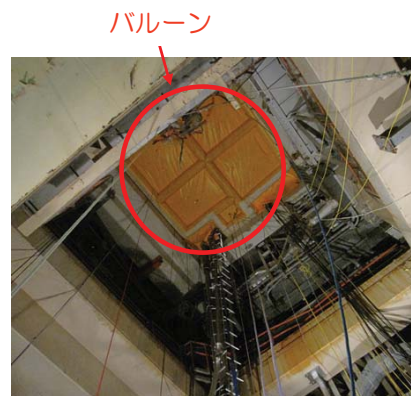
【オペフロに流入する風量の低減】

- 原子炉建屋内(①機器ハッチ②二重扉③非常用扉)の開口面積を縮小し、オペフロに流入する風量を低減する。(2014年6月4日設置完了)



飛散防止剤散布

壁パネル解体前に壁パネルに孔をあけ、側面からガレキ下面に飛散防止剤を散布



原子炉建屋1階から見上げ

原子炉建屋の開口面積を縮小するため、3階の機器ハッチ開口部にバルーンを設置)



東京電力

5



## 4. 建屋カバー解体時の飛散抑制対策②

### ■ 建屋カバー解体時の飛散抑制対策②

#### 【ガレキ・ダストの吸引】

- 崩落した屋根上に散乱しているルーフブロック・砂・ダスト等を壁パネル解体着手前に吸引する。

#### 【散水設備の設置】

- ガレキ撤去作業時に設置を計画していた散水設備の前倒し設置に向け準備中



ガレキ・ダスト吸引装置



散水設備のイメージ

## 5. 放射性物質濃度の監視体制

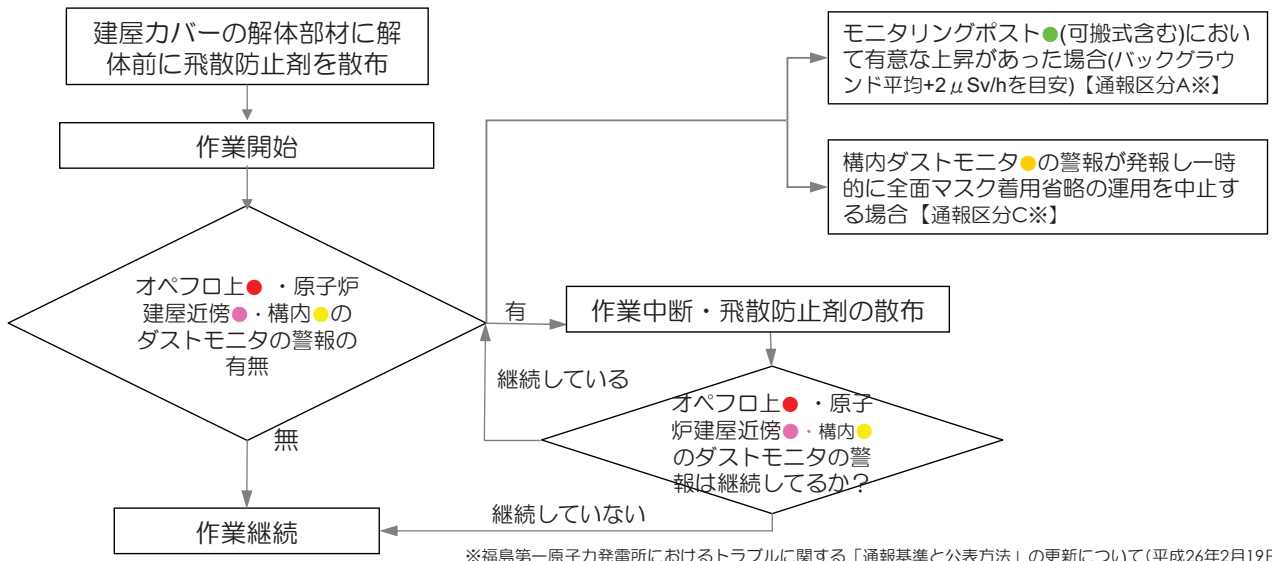
### 【放射性物質濃度の監視体制】

- オペフロ上のダストモニタで監視※(1, 3号機各4箇所)
- 原子炉建屋近傍のダストモニタで監視 (2箇所)
- 構内ダストモニタで監視 (5箇所)
- 敷地境界におけるモニタリングポストによる監視 (8箇所)



## 6. 建屋カバー解体時の放射性物質濃度の監視方法

- 建屋カバー解体時の放射性物質濃度の連続監視はモニタリングポスト●・連続ダストモニタ（オペフロ上のダストモニタ●・原子炉建屋近傍のダストモニタ●・構内ダストモニタ●）にて行う。（各ダストモニタの色はP7参照）



- 建屋カバー解体作業の安全性・確実性を高めるため、2枚目の屋根パネル解体後に、一定期間、傾向監視を行った上で、それ以降の屋根パネル解体に移行する等、慎重に作業を進めていく。

## 7. 建屋カバー解体工程（案）

- **建屋カバー解体**は、7月上旬から着手予定。

	2014年度							2015年度	2016年度	2017年度
	4	5	6	7	8	9	下半期			
ヤード整備・クレーン整備	■									
機器ハッチ等の開口面積縮小	■									
建屋カバー解体				■						
ガレキ撤去 等(検討中)								■		
燃料取り出し建屋・設備等(検討中)									■	

- ・ 他PJとの工程調整、現場進捗、飛散抑制対策の強化等により解体工程が変更になる場合がある。

## 以下 参考

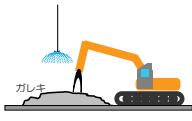

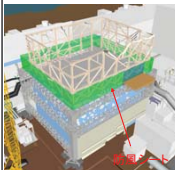

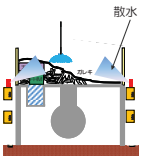
### (参考) 建屋カバー解体時の飛散防止剤の散布計画


- オペフロのガレキ状況から建屋カバー解体に伴う放射性物質の飛散箇所は、
  - ①崩落ガレキ上に付着している放射性物質が飛散
  - ②崩落ガレキ下に付着している放射性物質が飛散
  - ③解体する建屋カバーに付着している放射性物質が飛散
 が想定される。  
 ⇒ 飛散を抑制するため、飛散防止剤にて放射性物質を固着させる

#### ■ 飛散防止剤の散布計画

散布箇所	①崩落ガレキ上		②崩落ガレキ下		③解体部材	
イメージ図						
概要	建屋カバー解体前に屋根パネルに孔をあけ、ガレキ上面に飛散防止剤を散布	屋根パネル解体にあわせ、順次、ガレキ上面に飛散防止剤を散布	壁パネル解体前に壁パネルに孔をあけ、側面からガレキ下面に飛散防止剤を散布	壁パネル解体にあわせ、順次、側面からガレキ下面に飛散防止剤を散布	崩落した屋根スラブのすき間やコンクリートに孔あけし、上面から飛散防止剤を散布	解体部材の取り外し前に飛散防止剤を散布
備考					建屋カバー解体にあわせ、ガレキ状況調査を行い実施可否を判断する。	放射性物質の付着が殆どないことが確認された場合には散布の必要性を再検討する。

(参考)ガレキ撤去作業における飛散抑制対策(現在検討中)

飛散抑制対策	ガレキ撤去作業箇所			共通		
	湿潤させる		吸引する	風の流入量を抑制する		湿潤させる
イメージ図						
何で	飛散防止剤散布	水ミスト散布	局所排風機	防風シート	簡易バルーン	散水設備
いつ	・当日の作業開始前、後 ・作業直前	・ガレキ切断、ガレキ圧砕時等の作業時に散水	・ガレキ切断・圧砕作業中 ・密着していた箇所が露出されたとき	—	—	・ダストモニタが上昇傾向若しくは発報した時に散水(緊急) ・湿潤状態を維持するために散水(間欠)
どこに	・当日の作業範囲 ・ガレキ切断・圧砕箇所 ・露出された箇所	・ガレキ切断・圧砕箇所 ・露出された箇所	・ガレキ切断・圧砕箇所 ・露出された箇所	建屋カバー鉄骨梁上に、防風シートを設置	機器ハッチ等のオペフロに通じる開口部	オペフロ
備考		散水方法検討中	詳細仕様検討中	詳細仕様検討中	建屋カバー解体着手前に設置済み	工法検討中

今後、ガレキ撤去作業のモックアップ等を行い、ダスト飛散を抑制する最適な散布方法・頻度等について継続して検討を進める  
 東京電力

(参考)ガレキ撤去作業時の飛散抑制対策の比較(3号機と1号機)

■3号機と1号機 ガレキ撤去作業時の飛散抑制対策の比較

		3号機※1	1号機
飛散防止剤※3	希釈濃度	1/10	
	散布量	1.5kg/m2	1.5kg/m2以上 ※2
	散布頻度	<ul style="list-style-type: none"> <li>■当日のガレキ撤去作業範囲に作業開始前・終了後に散布</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■当日のガレキ撤去作業範囲に作業開始前・終了後に散布</li> <li>■ガレキ切断・圧砕など放射性物質濃度が上昇する可能性がある作業直前に散布</li> <li>■飛散防止剤の固着性を継続させるため原則1回/月の頻度で全面に散布</li> </ul>
作業時散水		無	有
局所排風機		無	有
防風シート		無	有
散水設備		無	有
その他		—	オペフロに通じる開口面積縮小

※1 ダスト濃度上昇事象発生(2013年8月)を踏まえた対策強化後

※2 原則1.5kg/m2とするが、オペフロが乾燥しているようであれば、それ以上に散布する。

※3 先行号機で使用した飛散防止剤より飛散抑制効果がより高い材料がないか検討中。なお、新たな飛散防止剤を適用する場合の希釈濃度・散布量は、実験結果等を踏まえて再設定する。

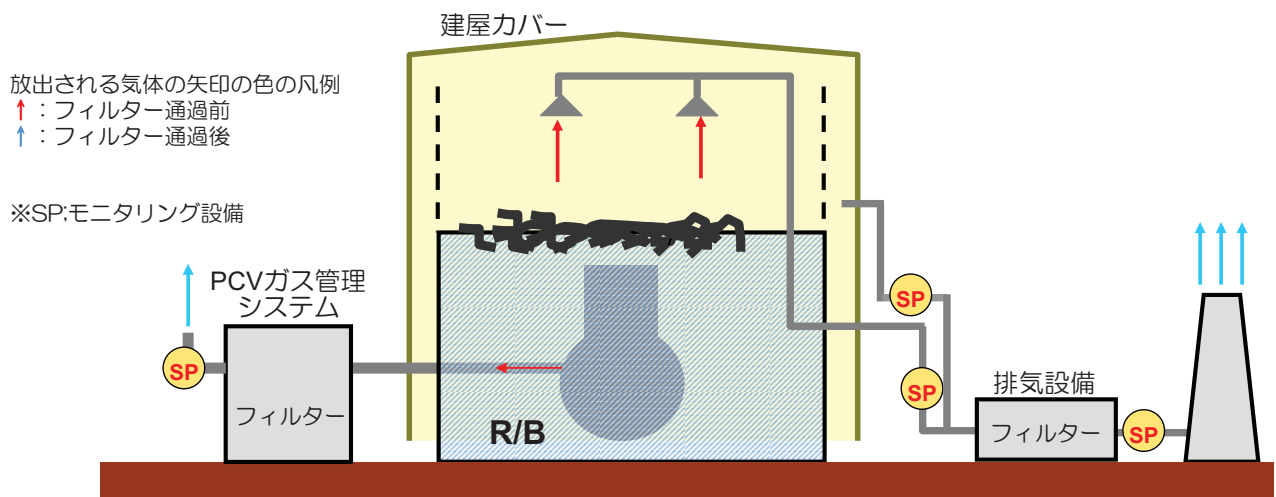
# 福島第一原子力発電所1号機 燃料取り出しに向けた 原子炉建屋カバーの解体について

2013年5月9日  
東京電力株式会社



## 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 パルーン調査)

オペフロ全景 (北西面)



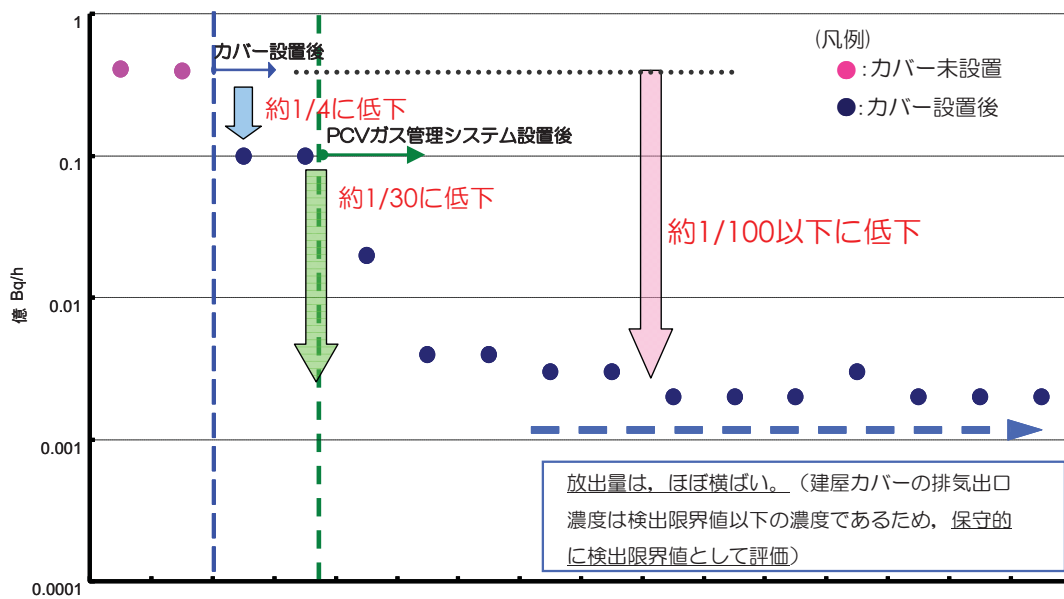
撮影H23.6月頃



撮影H24.10月(オペフロ パルーン調査)

## 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。

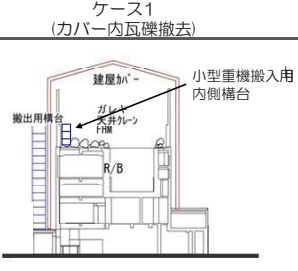
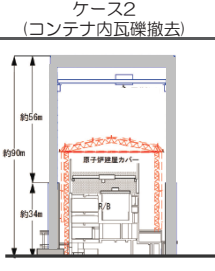

#### (参考) 瓦礫撤去工法の比較

##### 【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	以下の操作を遠隔操作により実施 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	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オベフロ瓦礫、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)	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、オベフロ瓦礫を撤去

(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	△	○



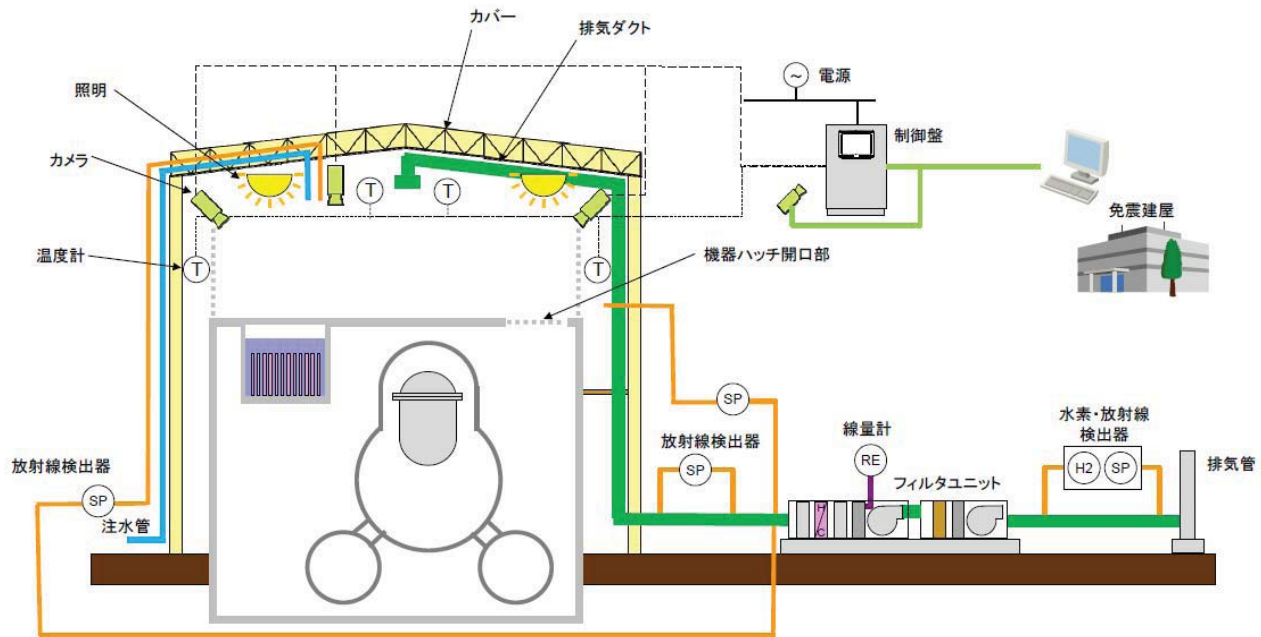
2013年9月12日 公表資料(再掲(抜粋))

福島第一原子力発電所 1号機  
原子炉建屋カバー解体に向けた排気設備の停止について

2013年9月12日  
東京電力株式会社

## 1. 建屋カバーの排気設備停止前までの放射性物質濃度の監視方法(現状)

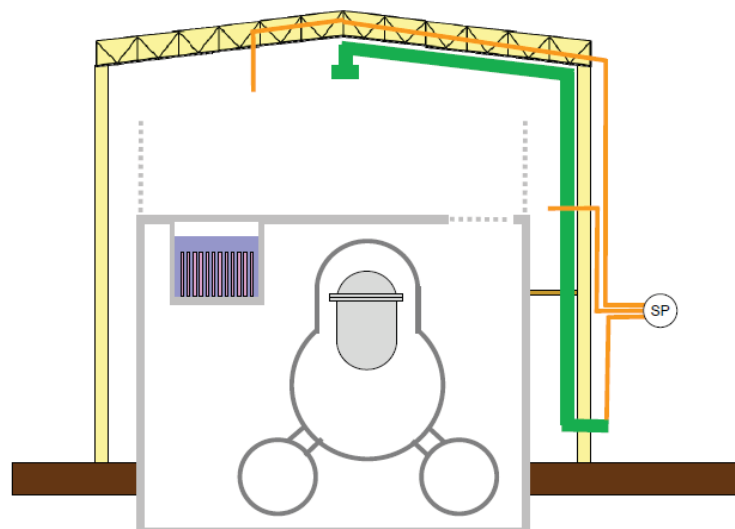
- 現状(建屋カバー排気設備停止前(2013年9月中旬)まで)
- 建屋カバー内に設置したモニタリング設備にて放射性物質濃度を連続監視



概略構成図

## 2. 建屋カバーの排気設備停止以降の放射性物質濃度の監視方法①

- ① 排気設備停止～放射性物質濃度測定器の移設完了(2013年9月中旬～11月末頃まで)
  - 排気設備停止の影響を、数日間、モニタリングポスト等で監視。
  - 上記にてモニタリングポスト等に影響を与えないことを確認した後、既存の放射性物質濃度測定器の移設に着手する。(モニタリング設備等に有意な変動が確認された場合には、排気設備を再稼働し、飛散を抑制する対策などを実施する。)
  - 移設期間中は、放射性物質濃度の連続監視が出来なくなるが、定期的及び必要な都度ダストサンプラで採集し、放射性物質濃度を測定・評価する。



概略構成図



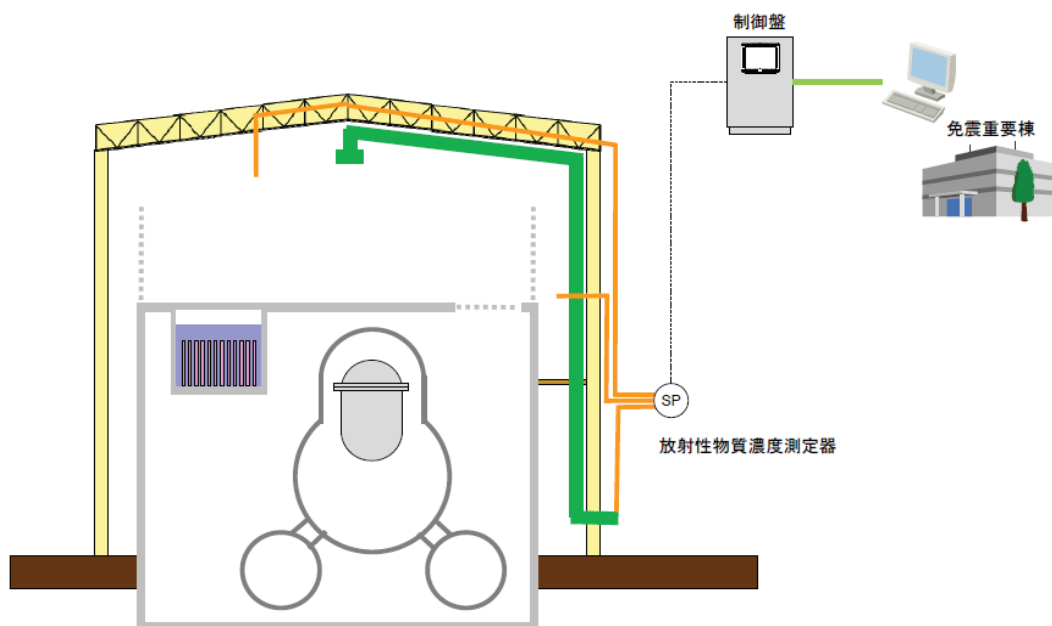
ダストサンプラ



### 3.建屋カバーの排気設備停止以降の放射性物質濃度の監視方法②

②放射性物質濃度測定器の移設完了～建屋カバーの解体開始前  
(2013年11月末頃～2013年度末頃まで)

- 移設したモニタリング設備により放射性物質濃度を連続監視

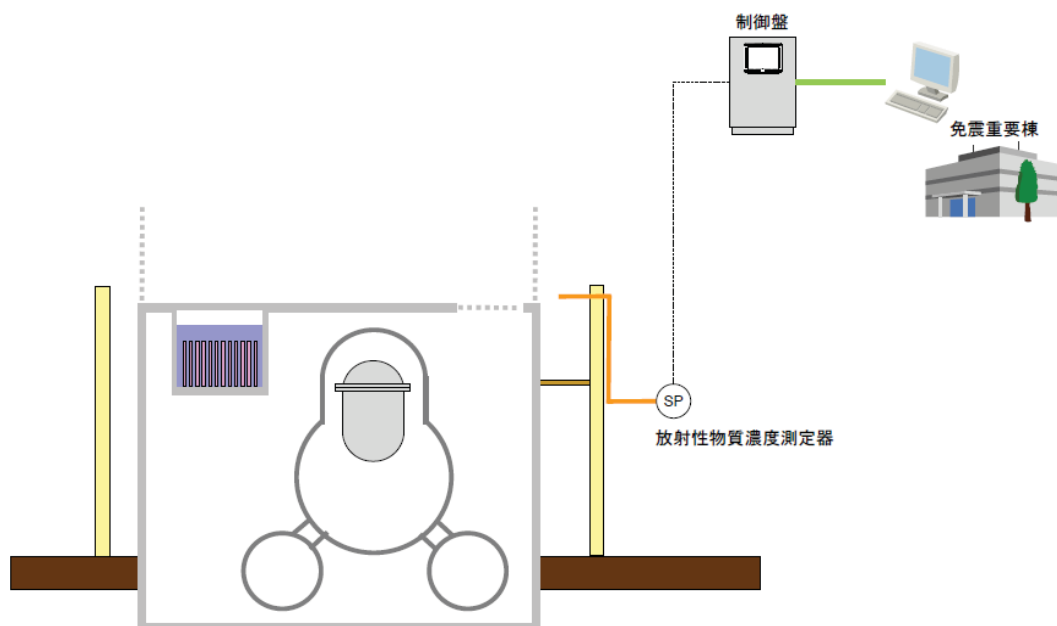


概略構成図

### 4.建屋カバーの排気設備停止以降の放射性物質濃度の監視方法③

③建屋カバーの解体開始～建屋カバー改造・復旧 (2013年度末頃～2017年度頃まで)

- 引き続き移設したモニタリング設備にて放射性物質濃度を連続監視
- 建屋カバー復旧後は、新設のモニタリング設備に切替え、放射性物質濃度を連続監視

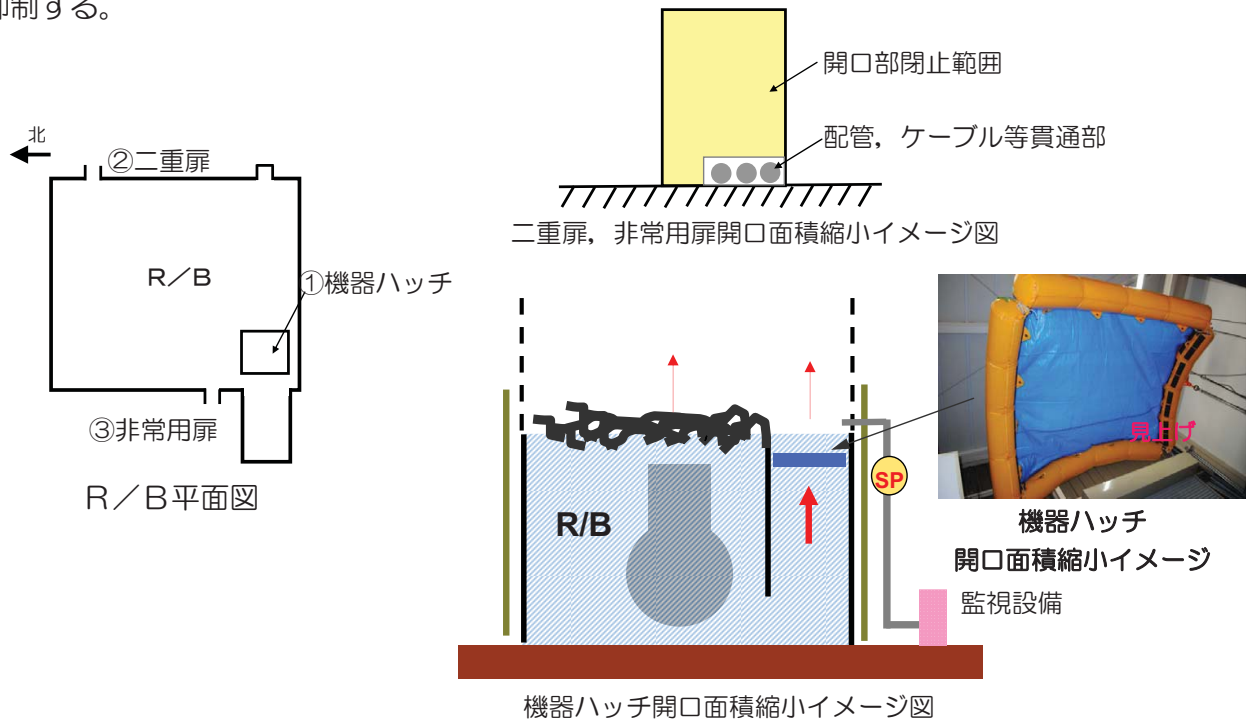


概略構成図

## 5. 放出抑制への取り組み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(①機器ハッチ②二重扉③非常用扉)の開口面積を縮小し、放射性物質の放出を抑制する。



## 6. 放出抑制への取り組み②

### 【建屋カバー解体時の飛散抑制対策(新たな取り組み)】

- 建屋カバーの解体に併せ、飛散防止剤を散布する。

### 【放射性物質濃度の監視】

- 建屋カバーのモニタリング設備を一部移設し、継続して放射性物質濃度を連続監視する。
- 3号機と同様にオペレーティングフロア付近と原子炉建屋近傍で放射性物質濃度の連続監視する。(※)

### 【飛散防止剤の散布方法の見直し(ガレキ撤去作業時のダストを抑制)】

- 飛散防止剤の散布は、ガレキ撤去作業前に加え、ガレキ撤去作業後も散布する。(※)
- ガレキ撤去作業中に放射性物質濃度監視モニターが発報した場合には、他の監視モニターの数値なども確認したうえで、飛散防止剤を散布する。(※)
- 3号機と同様な希釈濃度で飛散防止剤を散布する。(※)

※「3号機ガレキ撤去作業におけるダスト上昇事象」を踏まえた再発防止対策の水平展開項目