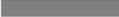


燃料デブリ取り出し準備 スケジュール

凡例	括り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定		8月		9月					10月			11月	12月	備考
					30	6	13	20	27	4	11	18	下	上	中	下	

- 凡例**
-  : 検討業務・設計業務・準備作業
 -  : 状況変化により、再度検討・再設計等が発生する場合
 -  : 現場作業予定
 -  : 天候状況及び他工事調整により、工期が左右され完了日が暫定な場合
 -  : 機器の運転継続のみで、現場作業（工事）がない場合
 -  : 2014年9月以降も作業や検討が継続する場合は、端を矢印で記載
 -  : 工程調整中のもの

1号機原子炉建屋1階 TIP室、主蒸気弁室、エアロック室調査について

2015年10月1日

東京電力株式会社



東京電力

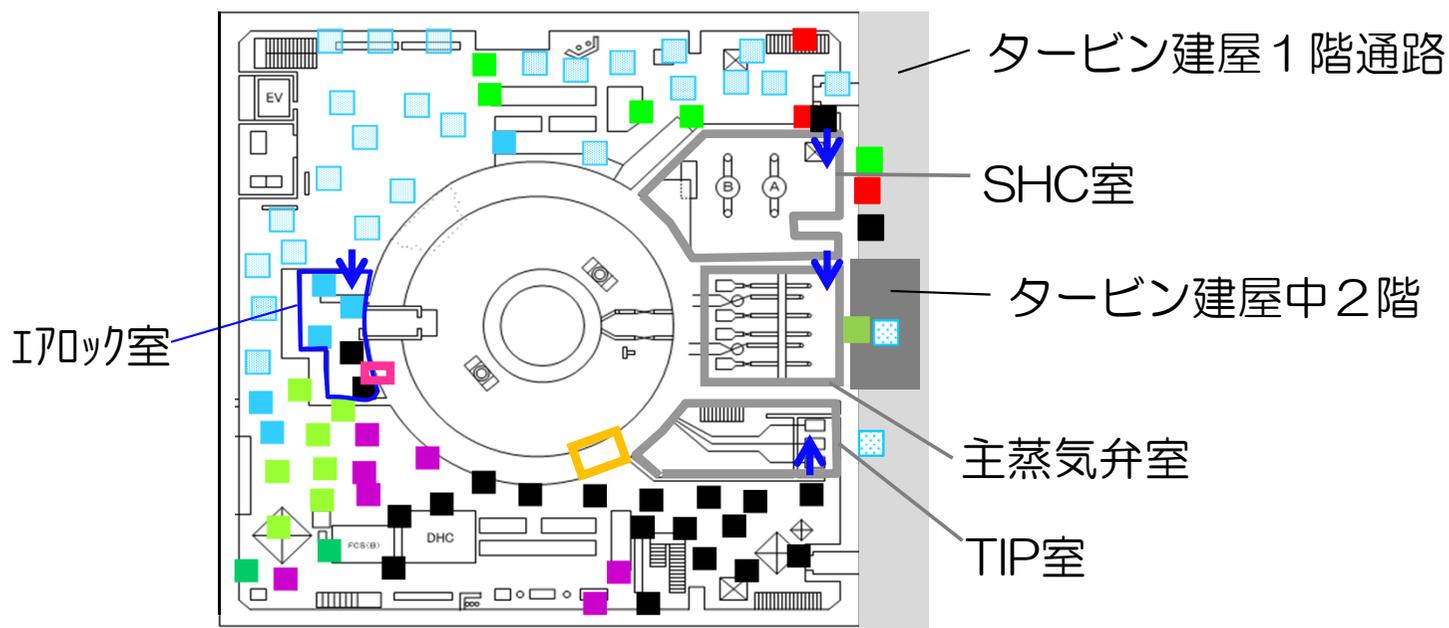
1.概要

- 未調査であるTIP室・主蒸気弁室と、一部高線量が確認されているエアロック室の調査を行う。
- TIP室、主蒸気弁室は部屋の入口周辺が高線量のため、線量の低いタービン建屋通路から壁面を穿孔して調査を行う。
- SHC室も未調査だが、タービン建屋通路側も線量が高いため、主蒸気弁室からのアクセスも検討の上、調査計画を策定する。

マップ線量凡例
(床上1500mm)

■ (点線)	: < 3mSv/h
■ (青)	: < 5mSv/h
■ (緑)	: < 7mSv/h
■ (黄緑)	: < 10mSv/h
■ (赤)	: > 10mSv/h
■ (紫)	: > 20mSv/h
■ (黒)	: > 50mSv/h

- (黄) : X-6ペネ
- (紫) : X-53ペネ
- : 未調査エリア
- ← (青) : 部屋入口



1号機原子炉建屋1階 線量マップ

2-1. 調査の目的（1）

■ TIP室調査の目的

● X-6ペネ周辺線量低減（AC配管へのアクセス検討）

PCV内部調査対象であるX-6ペネの周辺で作業を実施するには、高線源であるAC配管の内部除染が必要。

AC配管内部除染の際には、1階部分（TIP室に隣接）に汚染の回収ラインの設置を行うため、TIP室からのアクセス検討を行う（AC配管周辺は空間線量が1000mSv/h以上と高く、直接近づけない）。

● PCV下部止水（真空破壊ライン補修装置設置検討）

TIP室下の真空破壊ラインが漏えいしているため、TIP室からの補修検討を行う。

● PCV補修（PCV貫通部へのアクセス検討）

電気ペネは人手補修を行うため、線量低減検討を行う。

● SHC室調査（主蒸気弁室～SHC室へのアクセス検討）

SHC室は入口および隣接するタービン建屋の空間線量が高いため、主蒸気弁室経由の調査を検討する

2-2. 調査の目的（2）

■主蒸気弁室調査の目的

- PCV補修（主蒸気配管貫通部へのアクセス可否判断）

人手でのアクセスが可能か検討する。

主蒸気配管貫通部の補修工法は人手での溶接と遠隔による貫通部の埋設の2通りがあり、アクセス不可の場合は、埋設工法の開発が必要となる。

- SHC室調査（SHC室へのアクセス検討）

（TIP室と同じ）

■エアロック室調査の目的

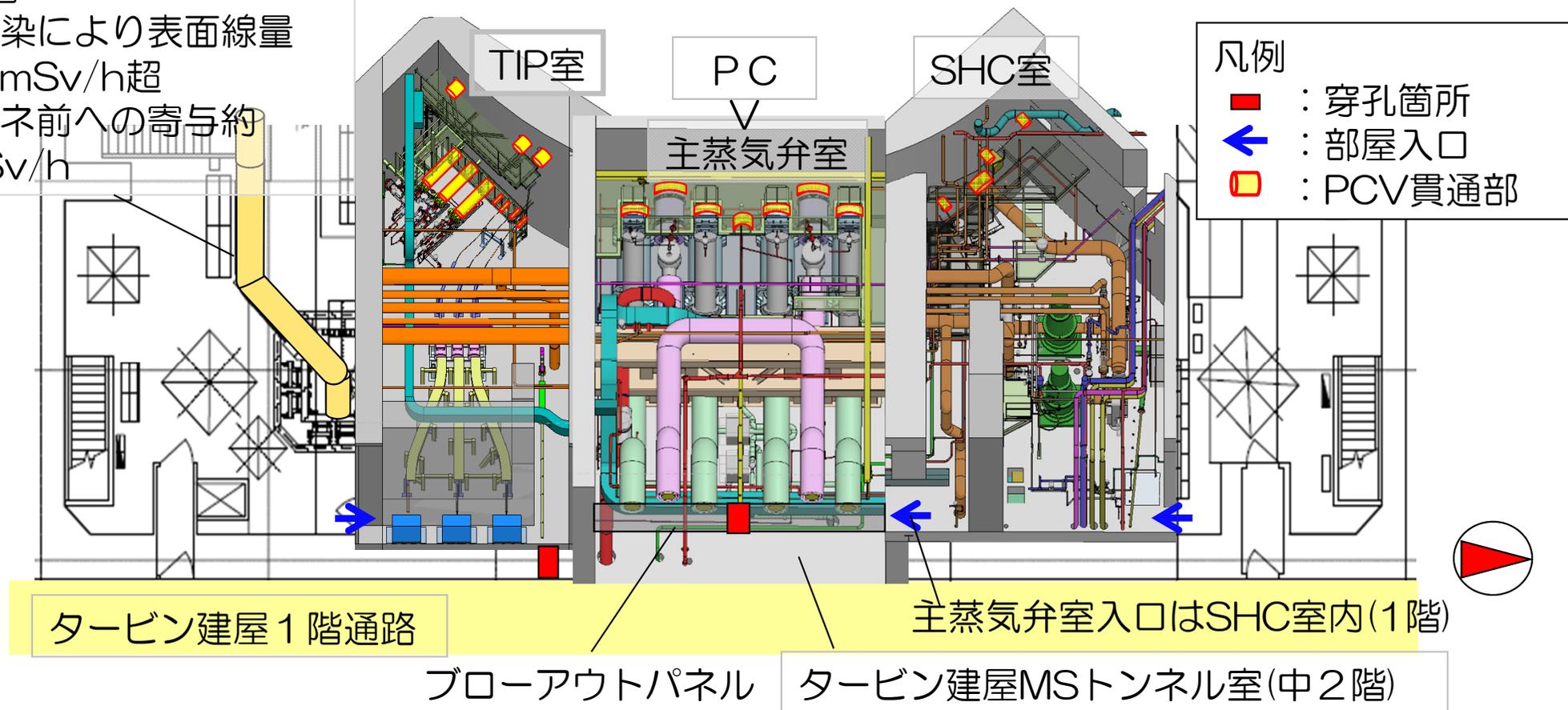
- PCV補修（X-53ペネ周辺の詳細確認）

X-53ペネ下部から床ファンネルにかけての水跡らしきもの（高線量）、および貫通部周辺の詳細確認を行い、必要に応じて補修を検討する。

2-3. TIP室、主蒸気弁室、SHC室配置図

- TIP室、主蒸気弁室は入口周辺の線量が高いため、隣接する線量の低いエリアから壁面を穿孔して調査を行う。（エアロック室は入口から調査を行う）

AC配管
内部汚染により表面線量
1000mSv/h超
X-6ペネ前への寄与約
40mSv/h



■調査内容

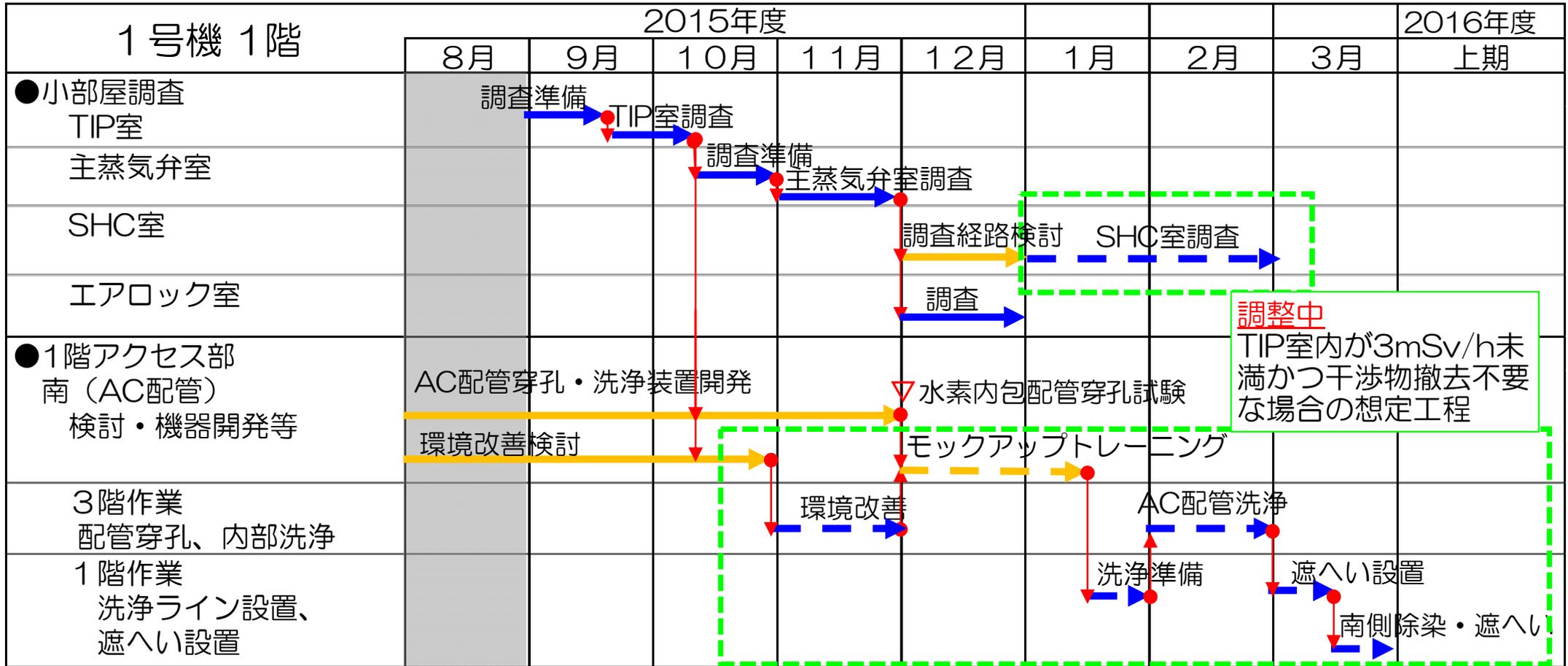
内部映像（光学カメラ）、躯体・機器の形状・寸法（3Dデータ）、空間線量率、線源位置（ γ カメラデータ）

2-4. 調査装置概要

調査装置	仕様等
<p>■ 光学カメラ（走行装置付）</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 寸法：幅180mm高さ190mm長さ400mm • 有効画素数：38万画素 • フォーカス範囲：約30mm～∞ • パン（旋回）角度：360度(イトリ) • チルト（上下首振）：±110度 • 画角：水平約46.3度 垂直約35.6度 • 照明：1.7W LED4灯, 7W LED2灯 • 防水性
<p>■ 3Dスキャナ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 寸法：240mm×200mm×100mm • 測定範囲：0.6m～120m • 視野範囲 <ul style="list-style-type: none"> 垂直：スキャナ垂直軸基準±150度 水平：360度 • 測定時間：約10分/1スキャン • 質量：約5kg
<p>■ γカメラ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 寸法：直径110mm 長さ700mm • 測定可能空間線量：～1500mSv/h • 測定時間：2～8h • 質量：約17kg
<p>■ 線量率計（電離箱式）</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 寸法：直径18mm 長さ190mm • 線量率測定範囲：0.1mSv/h～500Sv/h • 防水性

3. 工程

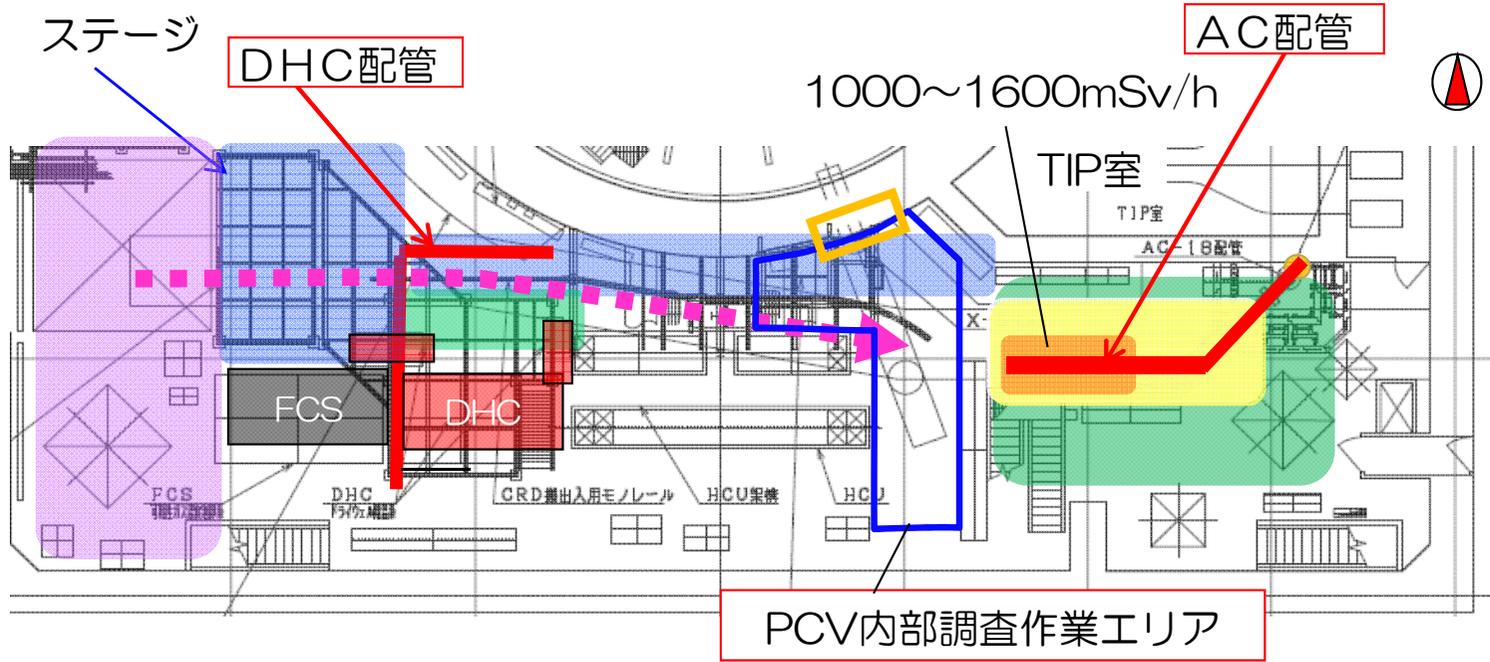
- TIP室・主蒸気弁室・エアロック室の調査を9月から開始する。
 - TIP室の調査結果に応じてSHC室調査計画とAC配管線量低減計画を策定する
 - 小部屋の線量低減は必要に応じ2016年度中に開始
 - PCV補修開始は2018年度



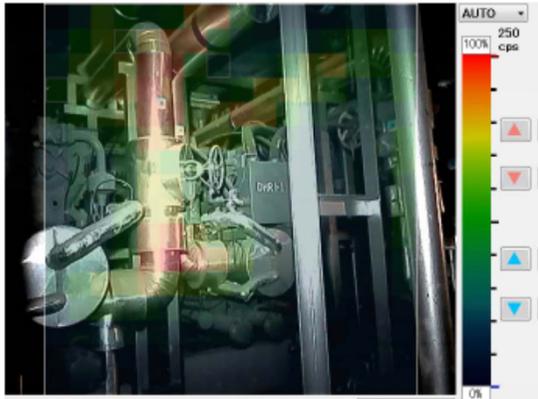
線表凡例 →: 計画検討・装置開発 →: 現場作業 ●→: 情報・装置のアップデート 実線: 実施計画 破線: 調整・検討中

参考1.1 号機原子炉建屋1階南側の線量率分布と線量低減概要

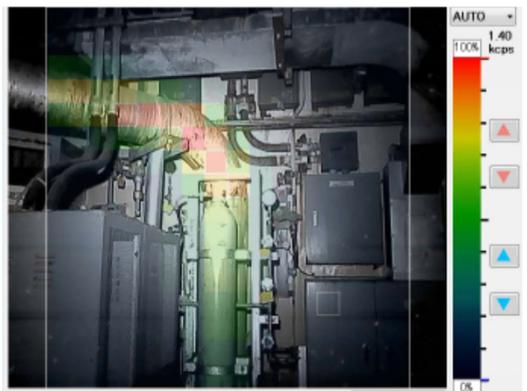
- 南側線量低減の目的は、X-6からのPCV内部調査の環境改善
- 線量低減作業は、2016年度上期で完了する必要がある
- 目標線量は、作業エリア3mSv/h アプローチ5mSv/h
- 主たる線源であるAC配管(X-6ペネ周辺に寄与)とDHC配管(アプローチに寄与)の内部除染、床・壁・機器等の除染を実施する。除染による線量低減が不十分の場合はバックアップとして遮へい設置を行う。



- 凡例
- : X-6ペネ (PCV内部調査対象貫通部)
 - ▶ : 装置・作業者アプローチ(想定)
 - : ~10mSv/h
 - : 10~100mSv/h
 - : 100~600mSv/h
 - : 600~1000mSv/h
 - : 1000mSv/h以上



DHC配管汚染状況
表面50cm線量：
約300~500mSv/h
(γ 線強度より推定)

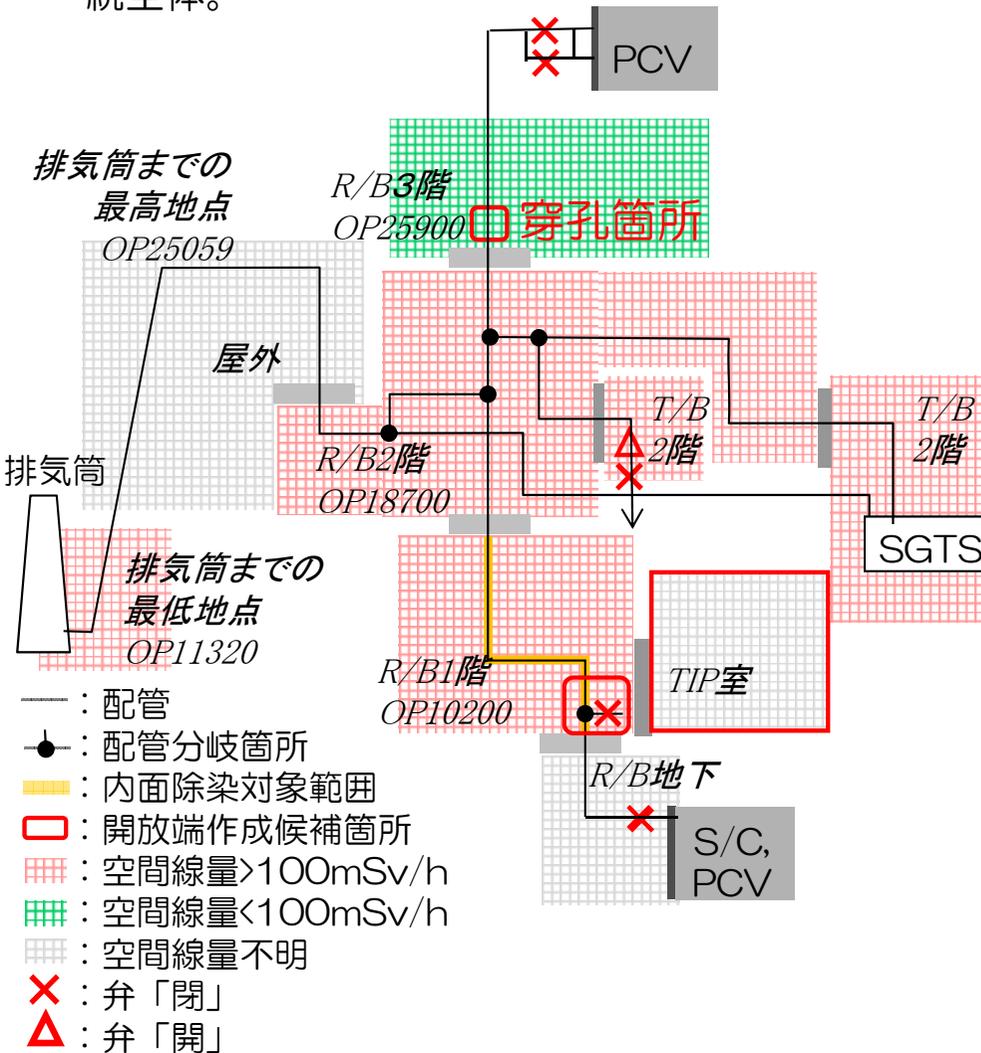


AC配管汚染状況
表面50cm線量：
約1000~1200mSv/h
(γ 線強度より推定)

参考2. AC配管の線量低減対策検討状況

■ 汚染状態の推測

- ・経緯：S/Cベント時、高線量蒸気が配管内に流入。配管内表面に付着している。
- ・範囲：S/C～スタックのルートを中心とする系統全体。



AC配管エレベーション図

■ 線量低減対応方針

(1) 配管内面除染

【穿孔箇所へのアクセス】

- ・系統全体が高線量でアクセス困難
 - 比較的線量の低い3階を環境改善する。(検討中)
 - TIP室から1階部分へのアクセスを検討する。(TIP室調査後)

【配管穿孔】

- ・S/Cベント時および水の放射線分解由来の水素が配管内残留の可能性あり。水素燃焼の生じない穿孔工法の確立が必要。
 - 電解穿孔工法の成否を確認する。(11月実施)

【内面除染】

- ・模擬汚染試験片により、水浸漬およびジェット洗浄による汚染除去が可能であることを確認済み。
 - さらに確実な汚染の除去のため、薬剤の使用を検討中。(PCV内、滞留水、設備への影響を確認する)

【汚染回収】

- ・除染後の汚染回収方法の確立が必要。
 - 1階での回収の成否を確認中。

(2) 遮へい設置

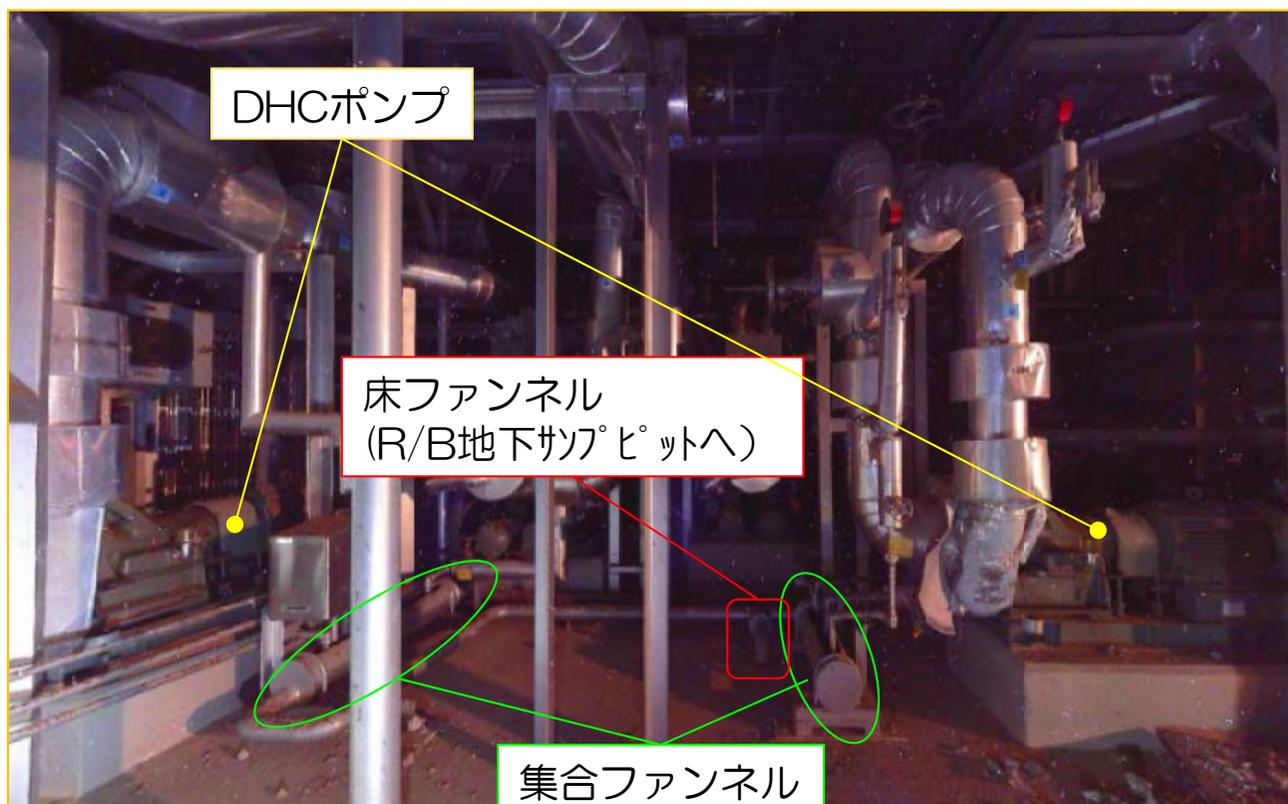
- ・内面除染の効果が不十分の場合実施。
- ・高所(高さ2m以上の垂直部分)に設置可能な遮へいが無い。
 - 高所は内面除染での線量低減が必須。

(3) 撤去

- ・汚染拡大防止および被ばく低減のため、内面除染後検討する。

参考3. DHC配管線量低減対策検討状況

- DHC配管と接続しているRCW配管は系統全体が高線量であることがわかっており、内包水が線源と推測していることから、DHCも同様に内包水が線源と推測している。
- ドレン弁から内包水を抜いて線量低減を行う。必要に応じて、洗浄（水張り・水抜き）を実施してさらなる線量低減を試みる（主線源と推測しているCsは水溶性）。
- 水抜きは、既設水抜ライン(ドレン配管→集合ファンネル→床ファンネル→R/B地下トールラス室サブピット)の調査を行い、ルートを検討する。
- 最終的には、線量低減の状況に応じて撤去を計画する。



DHC配管配置状況

2号機原子炉格納容器内部調査
ペDESTAL内側 プラットホーム上調査(A2調査)

X-6遮へいブロック撤去の実施状況について

2015年10月1日

東京電力株式会社



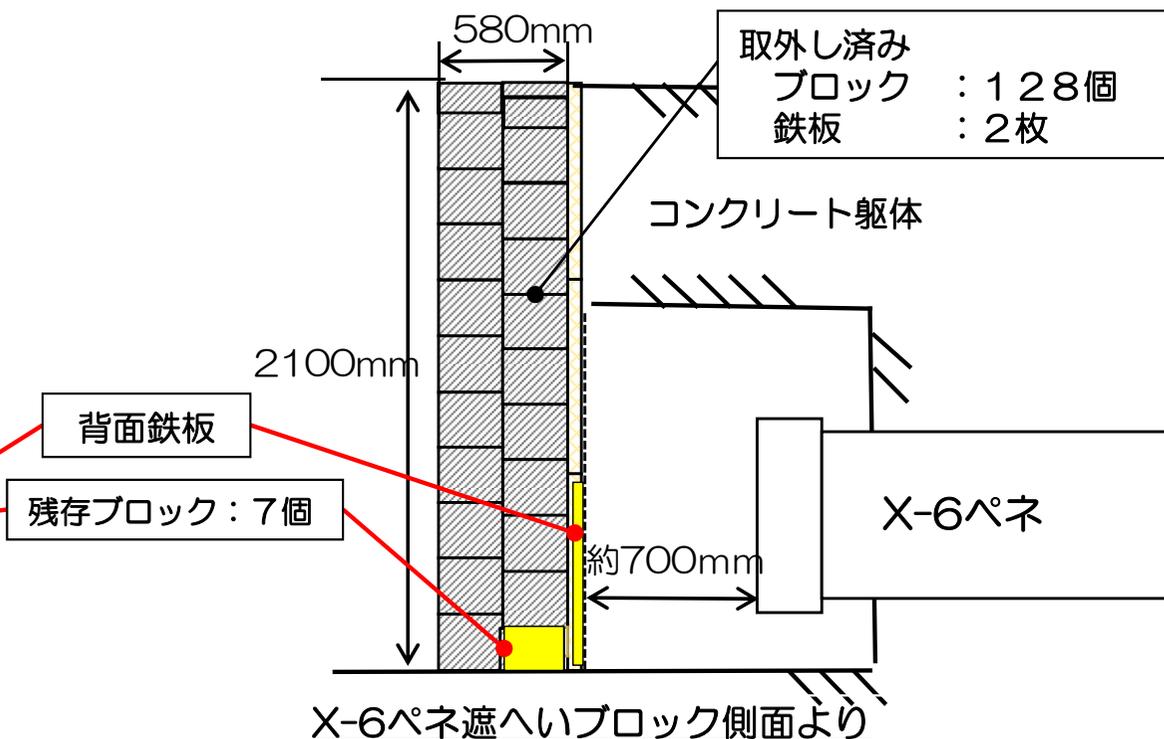
東京電力

1. X-6ペネ前遮へいブロック撤去状況（再開前）

- 本年8月に実施予定であった2号機PCV内部調査(ペデスタル内調査)に向け、X-6ペネ（格納容器内外の貫通口）前のブロック撤去を6月11日より開始。
- 6月26日、135個中128個のブロックが撤去できた時点で、ブロック後列の最下段の一行(計7個)が撤去できない事象が発生。その後、ブロック撤去装置で実施可能な手段を講じたが撤去できなかったことから、7月8日に作業を一時中断。
- 早期のブロック撤去に向け、小型重機を使用したブロック撤去作業を9月28日より実施。



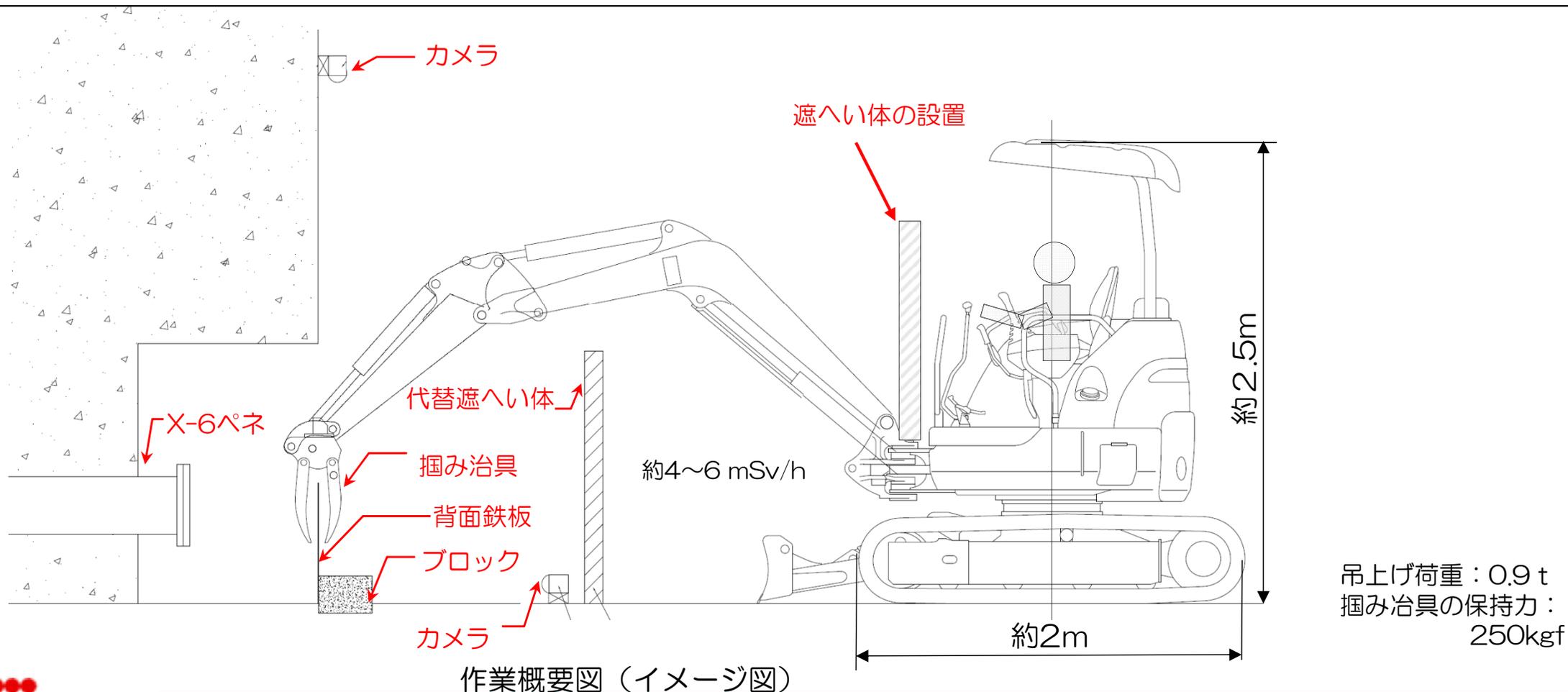
上面からの写真



2. 小型重機活用による遮へいブロック撤去

■ ブロック撤去方法

- (1) 掴み治具を用いて背面鉄板をゆすり、取り外す(ブロックを掴むためのスペースを確保するため)。
※ブロック隙間等に錆除去剤を塗付し、ブロックと背面鉄板の固着の緩和を行う。(錆除去剤は非危険物)
- (2) 背面鉄板取外し後、ブロックをゆすり、取り外す。
- (3) (1,2)により撤去できない場合、以下の工法も適用し、ブロック固着の緩和を行う。
 - ・ 小型重機の治具を交換し、ブロック加振や破碎を行う。
 - ・ 小型重機以外の固着緩和工法として、加振機によるブロックの固着緩和を行う。

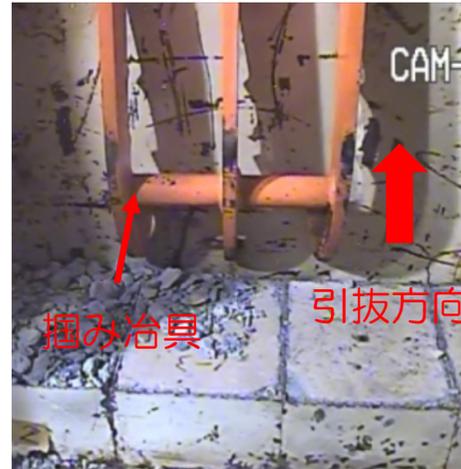


3. 遮へいブロック撤去状況（1）

■9月28日

掴み冶具により背面鉄板をゆすり、取り外しを行う。

⇒掴み冶具の滑りにより取外不可



背面鉄板引抜状況



X-6ペネ前現場状況

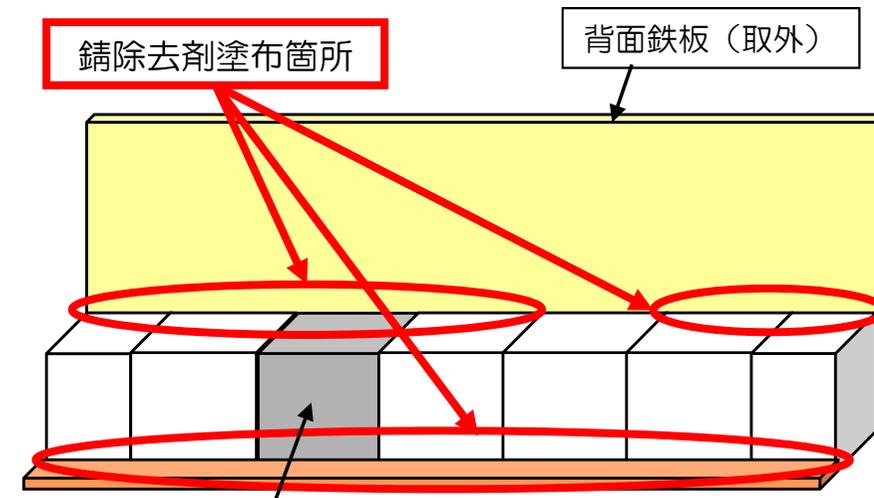
■9月29日

掴み冶具にゴム状の滑り止めを取り付けて、背面鉄板の取外しを行う。

⇒掴み冶具の滑りにより取外不可



背面鉄板引抜状況



前回撤去時にコンクリートの上部を破碎したブロック

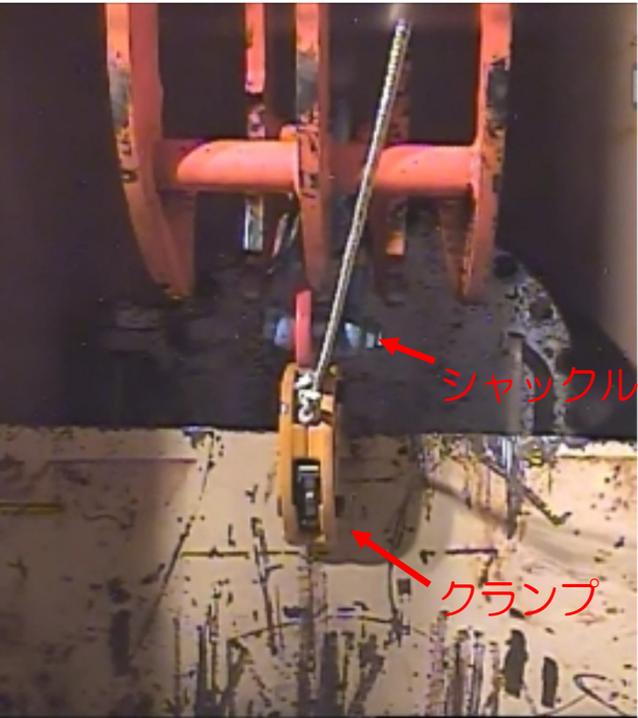
錆除去剤塗付箇所
(9/28,30実施)

4. 遮へいブロック撤去状況（2）

■9月30日

掴み冶具にクランプを取り付けて、背面鉄板の取外しを行う⇒取外成功

※：背面鉄板引抜時にブロックが全体的に浮き上がるのを確認



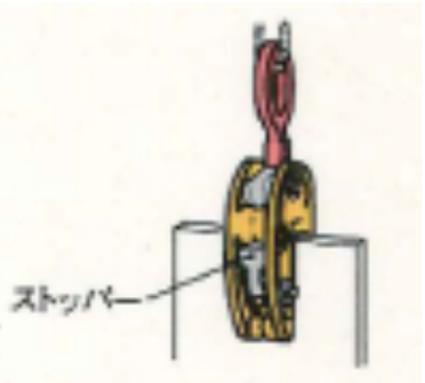
背面鉄板引抜状況



クランプ外観



背面鉄板撤去後



クランプ取付イメージ

4. 遮へいブロック撤去状況（3）

■10月1日

掘み冶具によりブロックの撤去を行う⇒取外成功



ブロック撤去前の状況



ブロック撤去後の状況

※ブロック列の左右両端のブロックについては、今後の線量低減作業及び内部調査に対して影響がないことから撤去は行わない。

5. 今後の工程について

- 9/28～10/1の撤去作業で背面鉄板及び遮へいブロックの取り外しが完了したことから、今後は線量低減作業に向けて準備を進める。

		2015年				2016年		
		9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
小型重機による ブロック撤去	成立性評価							
	作業準備／モックアップ							
	ブロック撤去		 9/28～10/1					
	片付け							
X-6ペネ周辺の調査 (ダスト・線量測定、3Dスキャン他)		 9/4～9/25						
X-6ペネ周辺の 線量低減	検討・モックアップ							
	線量低減		 調整中					
PCV内部調査						 内部調査の時期は、除染の状況を踏まえ策定する。		

3号機 PCV※機器ハッチ調査の結果について
(小型カメラによる調査の結果について)

2015年10月1日

東京電力株式会社

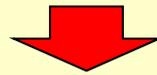


東京電力

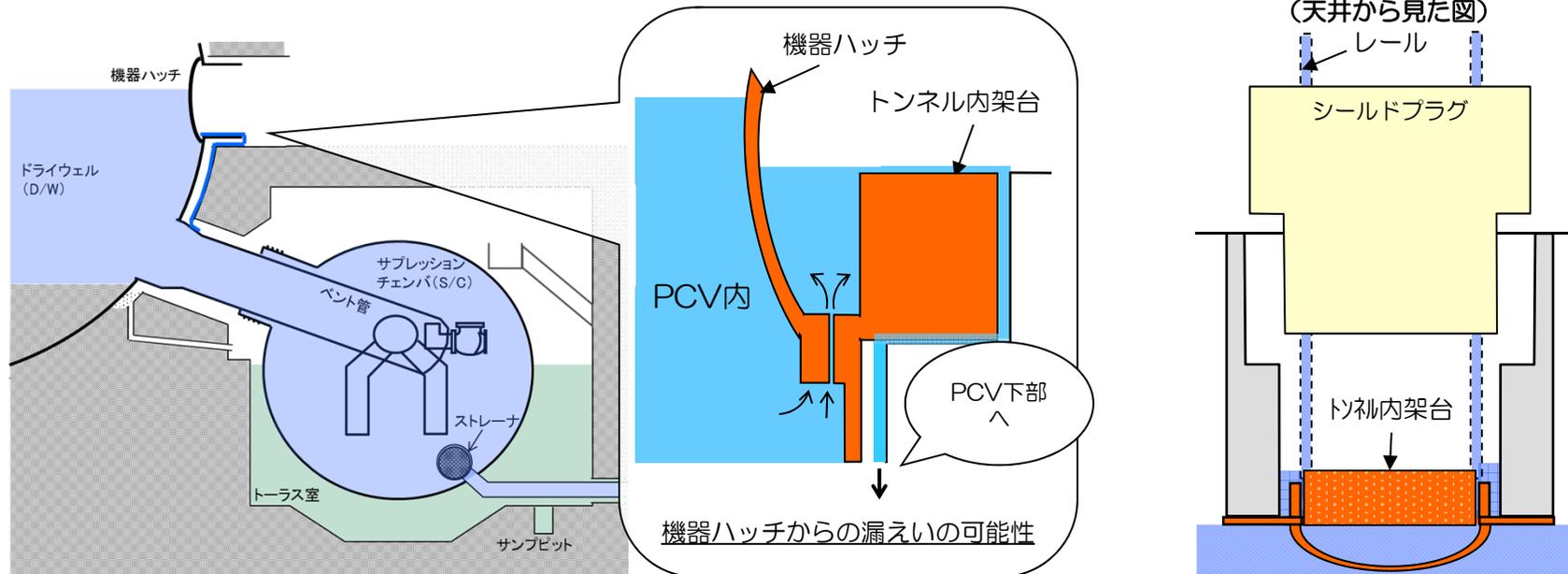
※ 原子炉格納容器

1. 調査目的

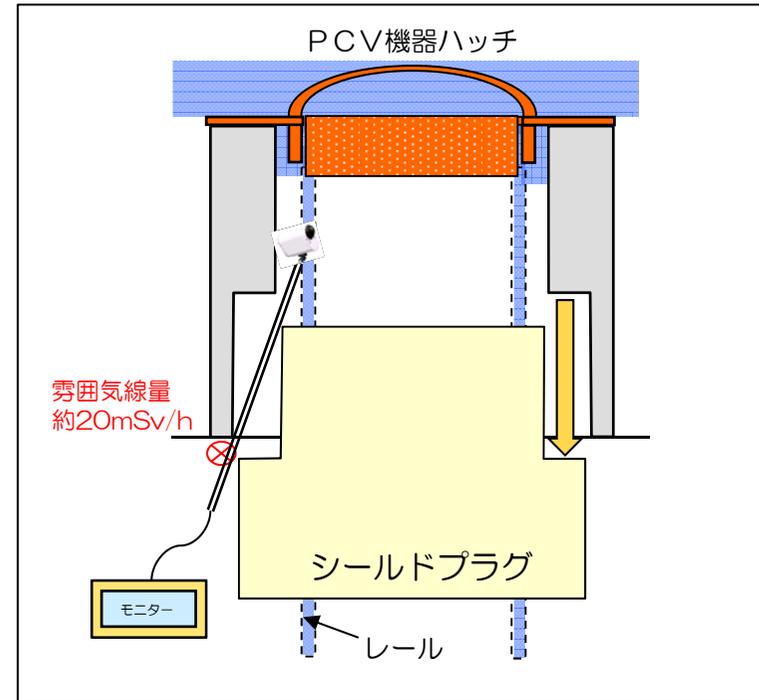
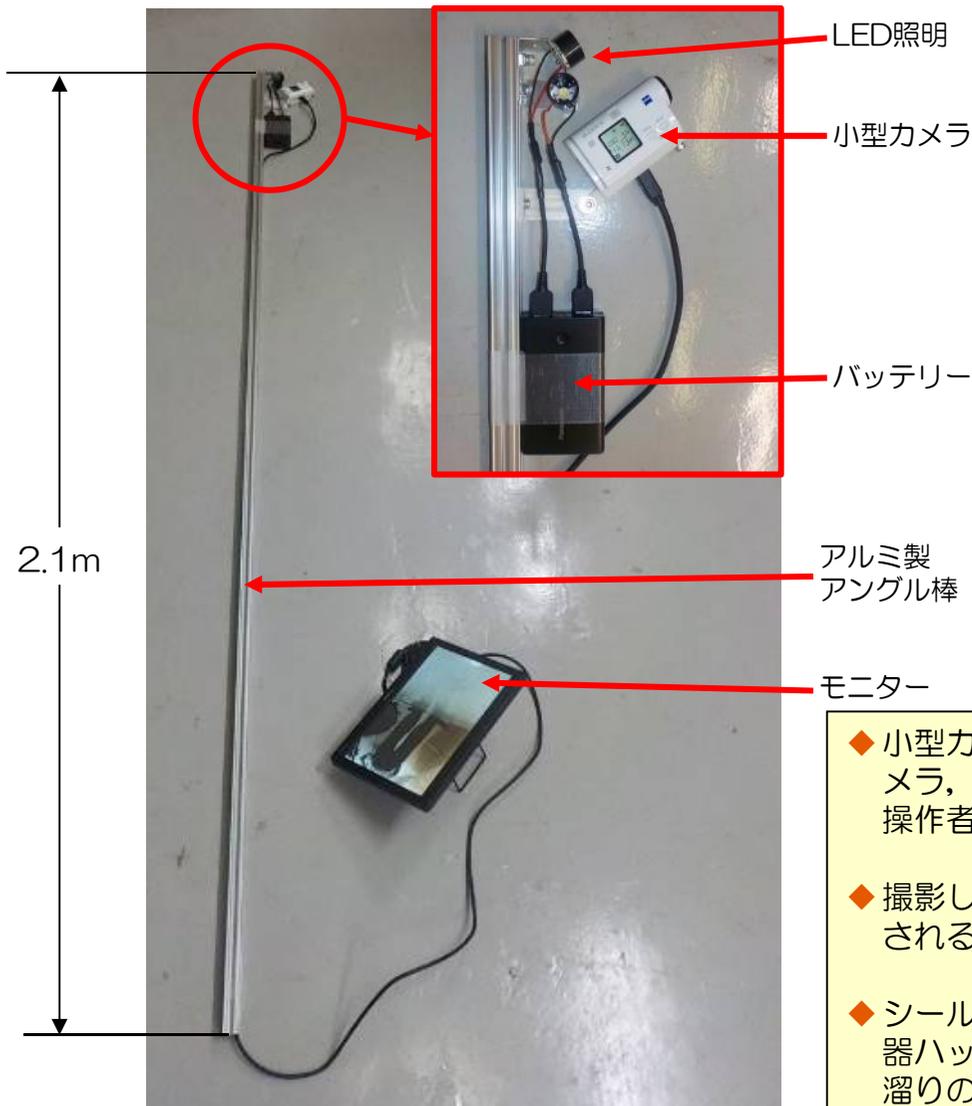
- 3号機PCV機器ハッチ（原子炉建屋1FL北東側）
2011年にシールドプラグの移動用レールの溝やその付近に高線量の水溜りを確認
→当該機器ハッチシール部からの漏えいの可能性がある。



- シールドプラグ開口部から小型カメラを挿入して機器ハッチの調査を実施する。



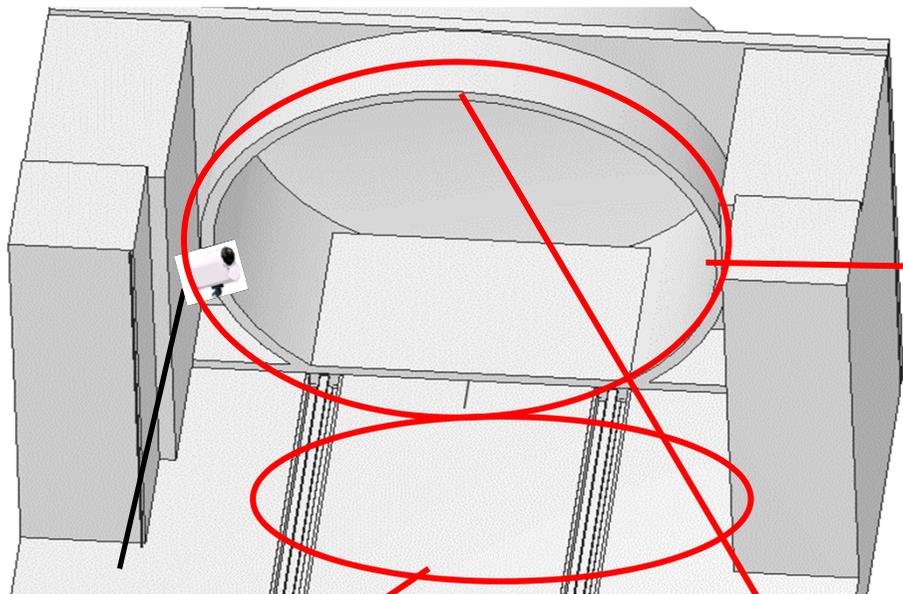
2. 調査装置の概要



- ◆ 小型カメラ調査装置は、アルミ製アングル材の先端に、小型カメラ、LED照明とバッテリーを取付けたもの。撮影した映像は操作者側の液晶モニターで確認できる。
- ◆ 撮影した映像は小型カメラに内蔵されるmicroSDカードに保存される。
- ◆ シールドプラグの開口部より小型カメラ調査装置を挿入し、機器ハッチの状態、シール部からの漏えいの有無、水の流れ、水溜りの有無、内部床面の状況等を確認する。

※今回の調査結果を踏まえ、小型調査装置による調査の判断を行う。

3-1. 調査結果



機器ハッチ
(塗膜が落
ちている)

定検資材



床面奥



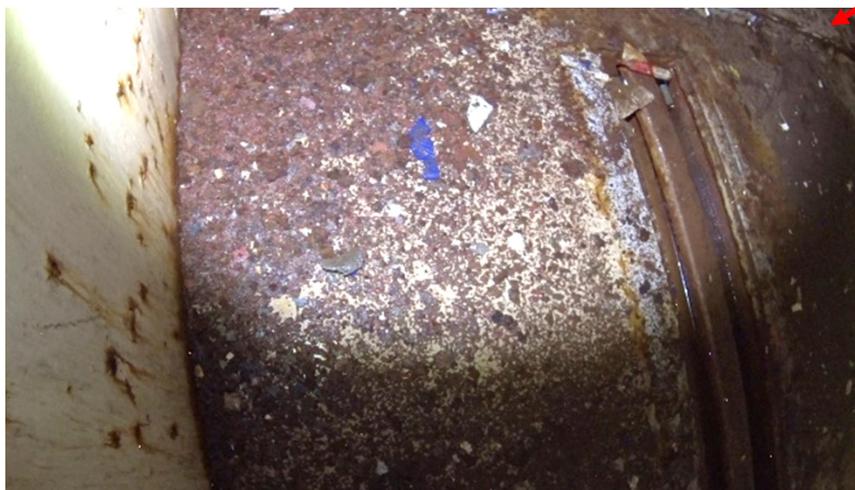
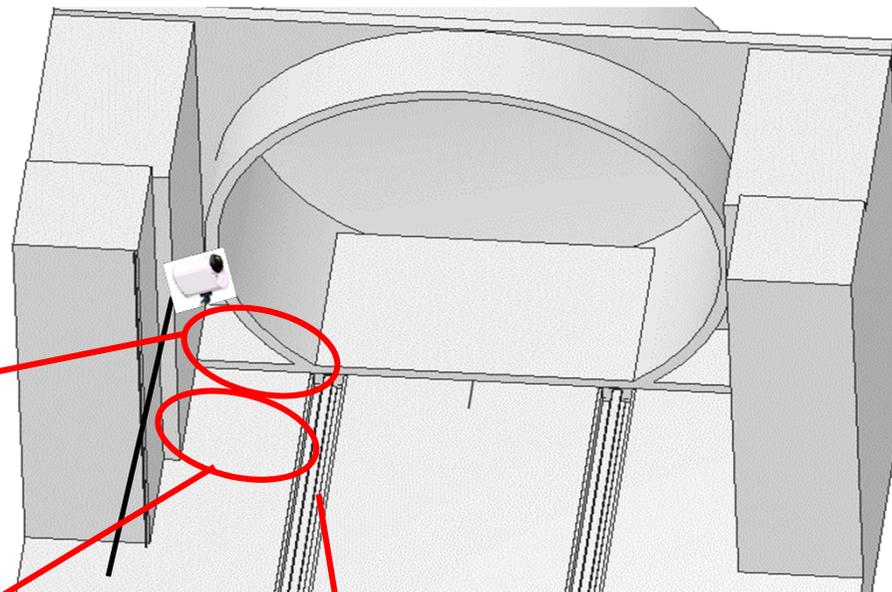
天井面

※機器ハッチからの漏えいは確認されず、ハッチ自体の変形等もなし。

3-2. 調査結果



床面（塗膜片等が堆積）



レール溝に水溜りあり

4. まとめ

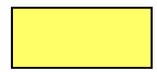
- 2015年9月9日に3号機PCV機器ハッチについてシールドプラグの隙間から小型カメラを挿入して調査を行った結果を報告する。
 - ◆ PCV機器ハッチからの漏えいは確認されなかった。
 - ◆ 機器ハッチ自体の変形等も確認されなかった。
 - ◆ シールドプラグ内床面は湿っているような状態であった。また、シールドプラグ移動用のレール溝に水溜りが確認された。
 - ◆ シールドプラグ内側上部より雨水または結露水と思われる水の滴下が確認された。
 - ◆ シールドプラグ内の床は塗膜等の堆積が確認された。
 - ◆ 今回の調査は当社社員5名で実施し、計画線量:2.2mSv/人に対し、最大被ばく線量:0.99mSv、総被ばく線量:3.62mSv・人であった。

5. 小型調査装置での調査について

- 本調査にてPCV機器ハッチからの漏えいは確認されなかったものの、一部死角となり確認できない箇所があったことから、小型調査装置にてハッチに接近し、調査を実施する。



6. 今後のスケジュール

	2015年度		
	9月	10月	11月
3号機 PCV機器ハッチ調査	9/9  小型カメラ調査  装置改良・検討	 5u モックアップ	 装置での調査

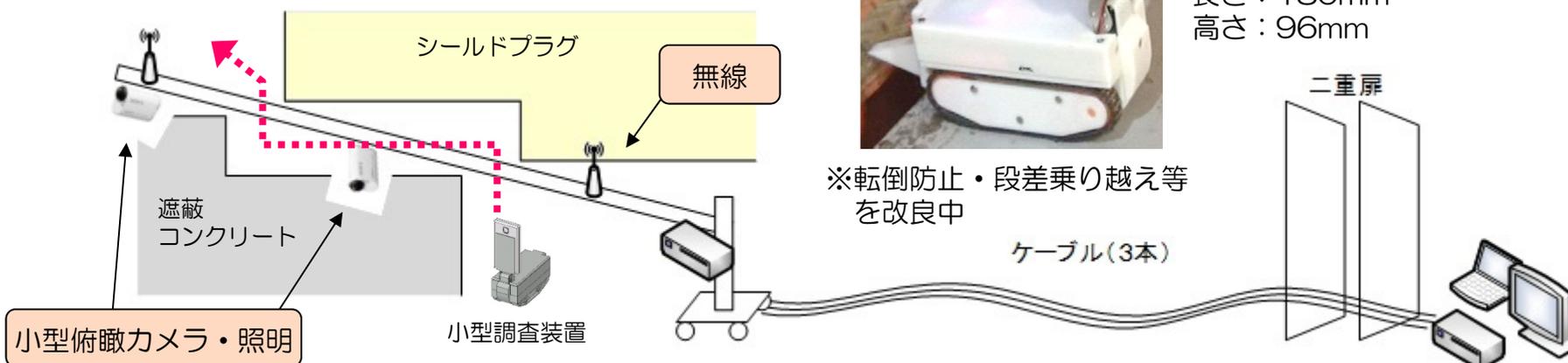
- 本調査映像を基に調査装置の走行性等を調整し、5号機にてモックアップを実施する。3号機での調査は11月上旬予定。

(参考) 小型調査装置

小型カメラ（今回調査）では見えない部分や詳細に確認が必要な場合、小型調査装置（ロボット）を投入して詳細な状況を確認する。

- ◆ 小型調査装置は無線操縦の自走式
- ◆ 小型調査装置を投入する際は同時に小型俯瞰カメラを使用し、装置の状態をモニタ
- ◆ 小型調査装置の操縦は被ばく低減のため、R/B二重扉の外でモニタしながら操縦

【PCV機器ハッチ】

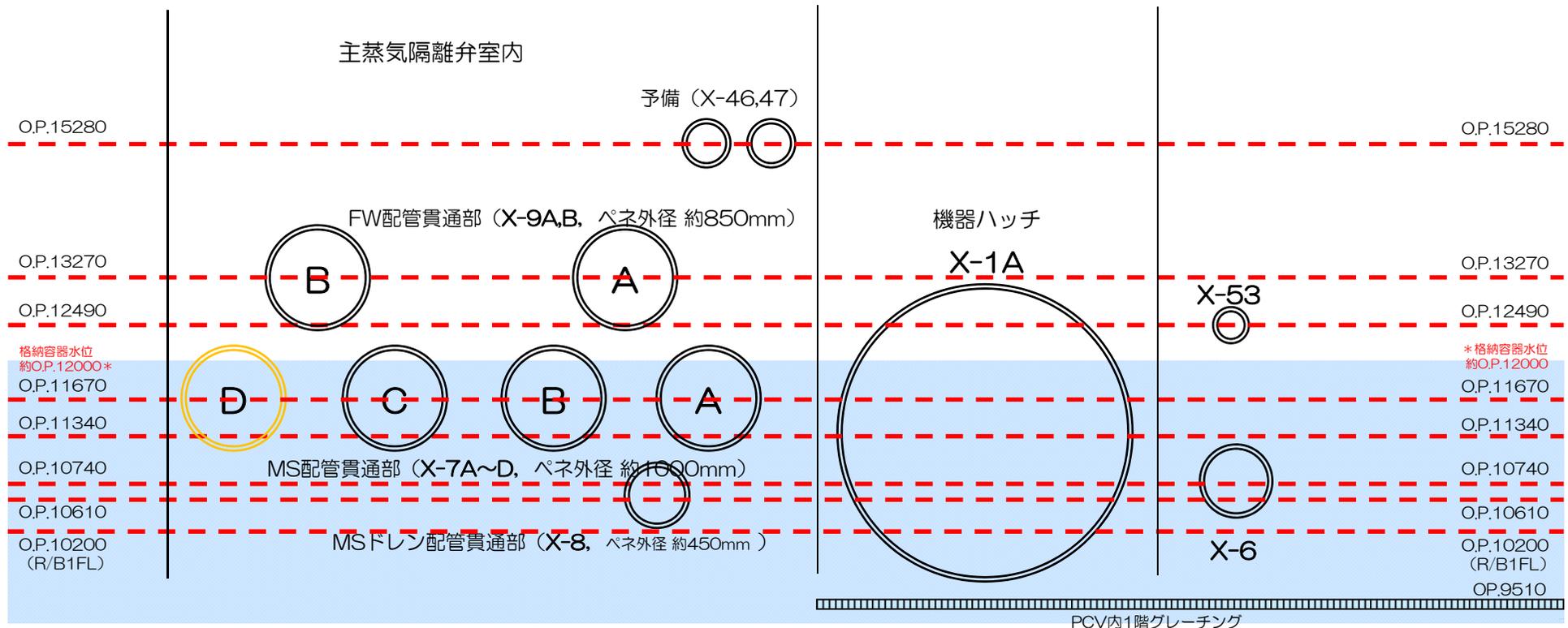


カメラ（スマホ）が前傾になり、床面を確認（右図参照）

【寸法】
幅：72mm
長さ：180mm
高さ：96mm

(参考) 3号機 格納容器内水位・配管貫通部 位置関係

(PCV外側から見た図)



* 格納容器水位はD/WとS/Cの差圧の圧力換算で算出した値

- 現状、3号機ではMS配管（D）貫通部ベローズに漏えいが確認されている。