

# 小型調査装置（ロボット）を用いた 3号機 PCV※機器ハッチ調査の結果について

2015年12月24日

東京電力株式会社

## 1. 調査の概要

### ■背景

3号機PCV機器ハッチ（原子炉建屋1FL北東側）

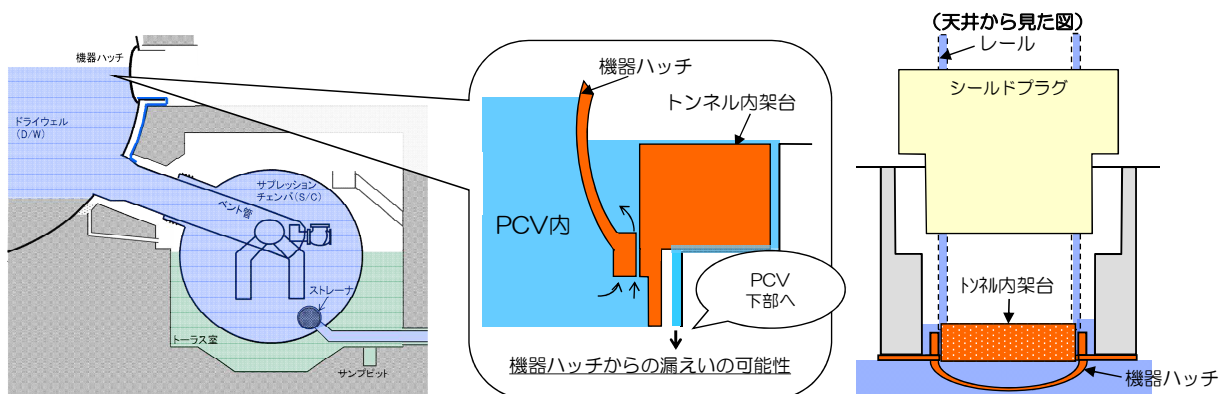
- 2011年にシールドプラグの移動用レールの溝のウエスによるふき取りにて水溜りを確認。また、レール表面近傍において約1,300mSv/hを確認。

→当該機器ハッチシール部からの漏えいの可能性がある。

- 本年9月9日にシールドプラグ開口部から小型カメラ調査装置を挿入して機器ハッチの調査を行った。→機器ハッチの変形や漏えいは確認されなかった。

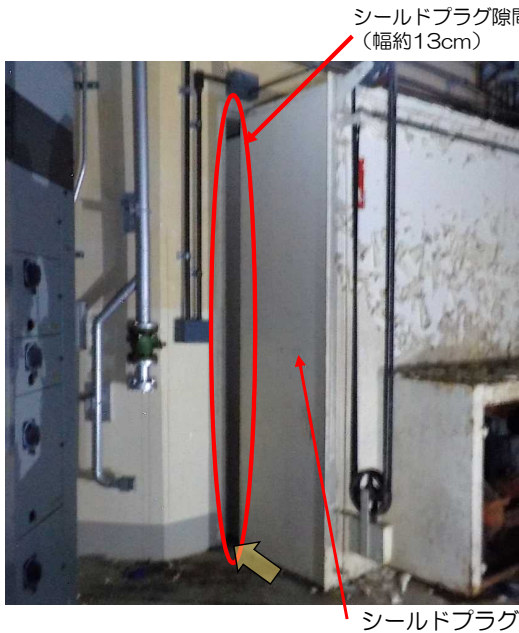
### ■今回の調査目的

- 小型調査装置を用いて機器ハッチにより接近してシール部等の状況を確認する。



## 2. 調査実施概要

- ◆ シールドプラグの隙間から小型調査装置を遠隔操作にて自走させ、PCV機器ハッチに接近し、**機器ハッチシール部近傍等の状況を確認する。**（11月26日）
- ◆ シールドプラグの隙間から**ホットスポット線量計を挿入し、数箇所について床面近傍の線量を測定する。**（11月27日）



調査装置投入箇所

機器ハッチ調査風景

## 3. 調査結果（小型調査装置）

- ◆ PCV機器ハッチシール部のPCV内水位付近から下に向かって錆等の汚れが確認された。(天井側シール面は汚れなし)

11月26日撮影画像

ハッチ左側シール部：PCV内水位付近から下に向かって錆等の汚れあり

天井側シール部汚れなし

ハッチ右側シール部：PCV内水位付近から下に向かって錆等の汚れあり



※写真は5号機



機器ハッチ⇄架台間隙間(左)

機器ハッチ⇄架台間隙間(右)





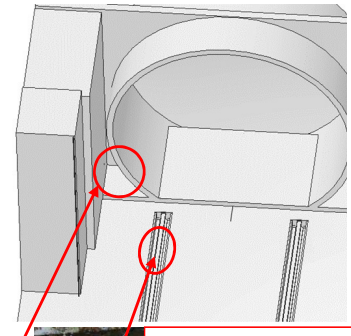
### 3. 調査結果（小型調査装置）

- ◆ 雨水と思われる水の滴下を確認した。（撮影時降雨あり）
- ◆ 9月9日（天候：雨）の調査にて確認されたシールドプラグ移動用レール溝の水溜りはなく、乾燥していた。

11月26日撮影画像



約1時間後



床面錆が積もっており、一部濡れあり（色の濃い部分） (Rust has accumulated on the floor surface, and there is some wetness (dark areas))

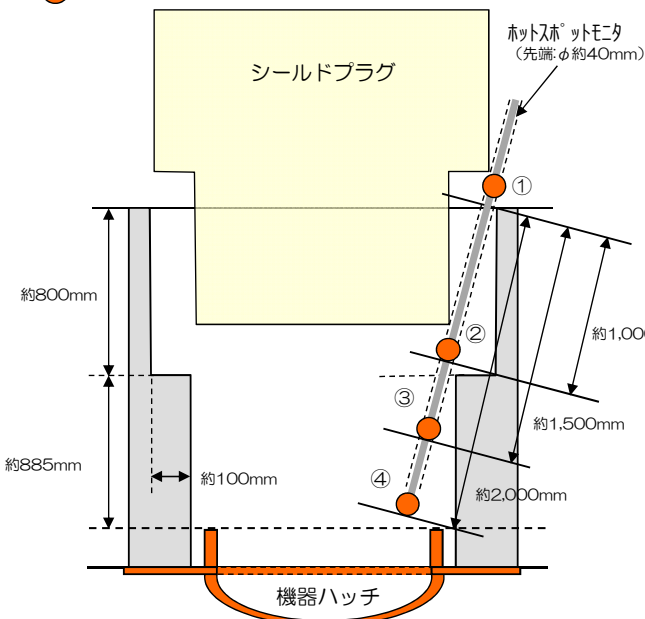


### 3. 調査結果（線量測定）

- ◆ シールドプラグの隙間からホットスポット線量計を挿入し、数箇所について床面近傍の線量測定を実施した。最大約1,220mSv/hであった。（④床面）

●：線量測定箇所

単位：mSv/h



線量測定ポイント	床上1m	床面
①隙間入口部	12	24
②隙間入口部より1,000mm奥	160	260
③隙間入口部より1,500mm奥	200	500
④隙間入口部より2,000mm奥	270	1,220

測定日：11月27日

（参考）2011年にシールドプラグ外側レール部にて雰囲気線量最大約1,300mSv/hが確認されている。



## 4. まとめ

- ◆PCV機器ハッチシール部のPCV内水位付近から下に向かって錆等の汚れが確認された（天井側シール面は汚れなし）ことから、**にじみ程度の漏えいの可能性が考えられる。**



機器ハッチと同様のシール構造の補修対象となるPCV貫通部は10箇所※（3号機の例、当該機器ハッチを含む）あり、今回得られた情報も加えて、PCVの調査および補修方法について検討していく。





※ 機器ハッチ（2箇所）、パーソナルエアロック、CRDハッチ、閉止フランジ6箇所（TIP室：5箇所、R/B北側：1箇所）

- ◆シールドプラグ内床面に一部濡れた箇所があり時間経過に伴い広がりがあった。また、**雨水と思われる水が滴下しているのを確認した（撮影時降雨あり）。**



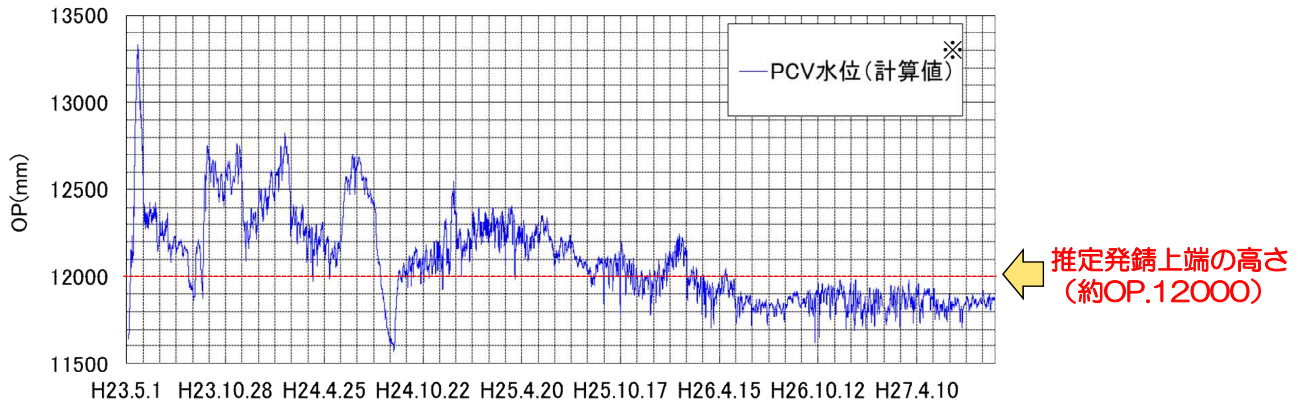
今後、**雨水の進入経路についての確認方法を検討していく。**

## <参考>スケジュール（実績）

	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	11/18~19  5u モックアップ  11/26~27  装置での調査

## <参考> 機器ハッチシール部発錆高さ とD/W内滞留水水位との関係

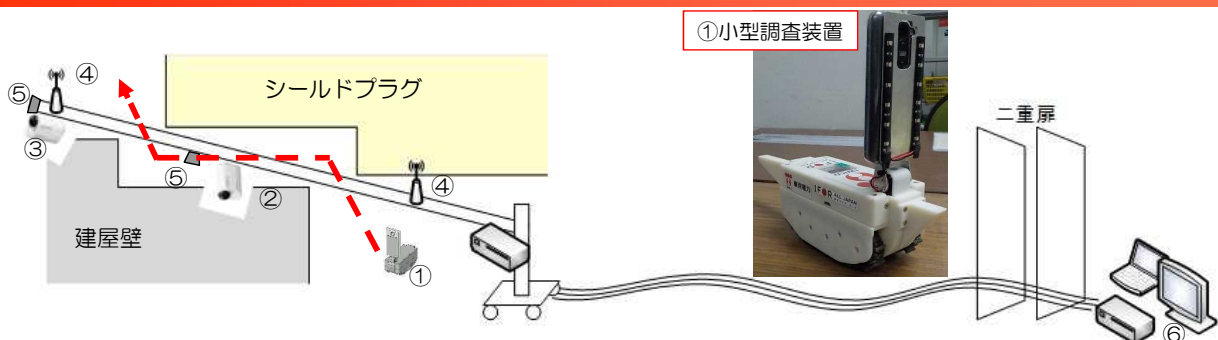
今回の調査では明確な漏えいは確認していないが、D/W内滞留水水位は、概ねOP.12000前後で推移しており、**推定発錆上端高さ**とほぼ一致することから、機器ハッチはにじみ程度の漏えいの可能性が考えられる。



### PCV (D/W) 内滞留水水位の推移

※ S/C圧力とD/W圧力の差圧からの換算値  
(大気圧変動の影響により、指示値が変動する場合があります)

## <参考> 調査装置の概要



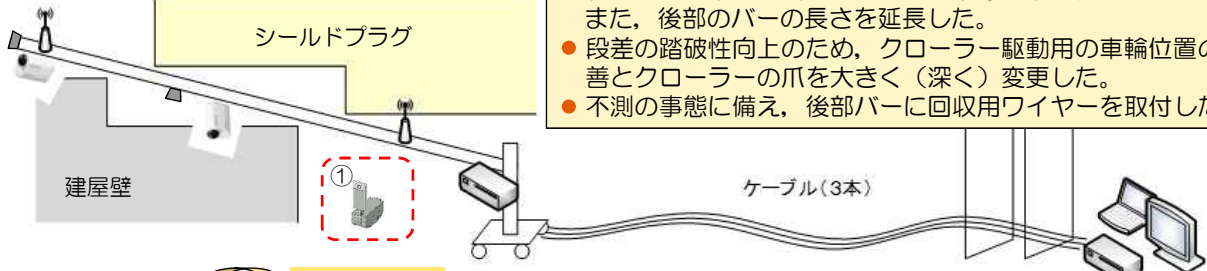
◆ シールドプラグの隙間に俯瞰カメラ装置を挿入し、小型調査装置をシールドプラグ隙間開口部に配置し、本部にて小型調査装置を操縦して調査を実施した。

- ①小型調査装置：遠隔無線操縦の自走式ロボット。スマートフォンを搭載し、映像(画像)を取得。取得した情報は通信装置を介し、本部の⑥PCに表示・保存。
- ②俯瞰カメラA：シールドプラグの隙間を小型調査装置が通過する時に監視。
- ③俯瞰カメラB：シールドプラグの内側に入った小型調査装置の走行状態を監視。
- ④通信アンテナ：小型調査装置の無線操縦するためのアンテナ。
- ⑤LED照明：シールドブロック内側や隙間を小型調査装置が走行する際の視野確保用の照明。
- ⑥装置制御PC：小型調査装置を無線操縦して調査を行うためのPC。機器ハッチから離れた原子炉建屋外の低線量エリア（タービン建屋2階空調機械室）に設置。



# <参考>小型調査装置の概要

## 小型調査装置



【2015.9.9 小型カメラ調査からの改善点】

- 約50mmの段差を乗り越えるため、装置先端にバーを設置。また、後部のバーの長さを延長した。
- 段差の踏破性向上のため、クローラー駆動用の車輪位置の改善とクローラーの爪を大きく（深く）変更した。
- 不測の事態に備え、後部バーに回収用ワイヤーを取付した。



- ◆ 装置筐体は3Dプリンターを用いて製作
- ◆ 小型調査装置はスマートフォンを用いて、カメラの映像を取得し、無線通信で外部のPCに転送することが可能
- ◆ スマートフォンは前後180°に展開でき、天井・床を確認する
- ◆ クローラ部は50mmの段差を乗り越え可能



# <参考>小型調査装置開発のふり返り

- ◆ 俯瞰カメラで小型調査装置の動作を監視しながら操作を行うことにより、確実に装置を調査対象に接近させて調査を行うことができた。
- ◆ 事前に小型カメラによる調査を行ったことにより、シールドプラグ内部の情報を装置に反映することができた。

改善点	結果	参考写真
<p>○ 段差の踏破性向上</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 転倒防止前後バーの改良</li> <li>・ 装置先端バー設置及び後部のバーの長さを延長</li> <li>・ クローラー駆動用の車輪位置の改善とクローラーの爪を大きく（深く）変更</li> </ul>	<p>架台段差の乗り越え、機器ハッチにより接近することに成功した。</p> <p>架台段差あり</p>	
<p>○ 転倒時回収・装置姿勢復帰</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 後部バーに回収用ワイヤーを取付</li> </ul>	<p>錆積もりに乗り上げ1回、横転した際に回収用ワイヤーを引張り、装置姿勢の復帰・調査継続できた。</p> <p>ワイヤー引張り実施</p>	<p>※5号機モックアップ時写真</p>

