

2号機RPV内部調査に向けた原子炉系計装配管の線量低減作業について

RPV:原子炉圧力容器

2023年9月28日



東京電力ホールディングス株式会社

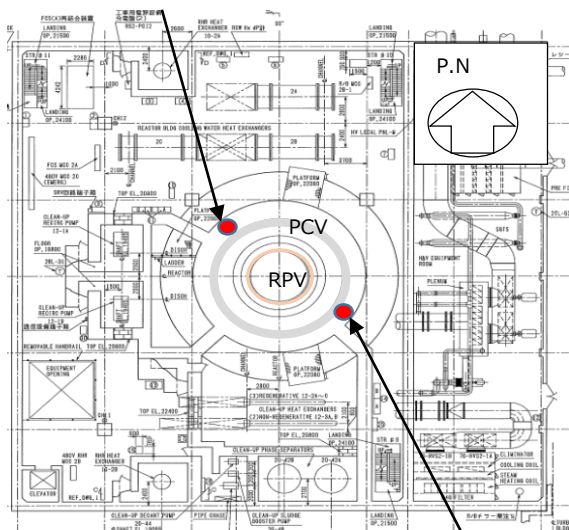
1. 原子炉系計装配管の線量低減作業（作業概要）

- 2号機原子炉系計装配管を用いたRPV内部調査の作業エリアであるペネトレーション近傍の線量低減を目的に、原子炉建屋2階のX-28およびX-29ペネトレーションの原子炉系計装配管内の洗浄作業等を実施。

実施日：X-28ペネトレーション側：8/30～9/12

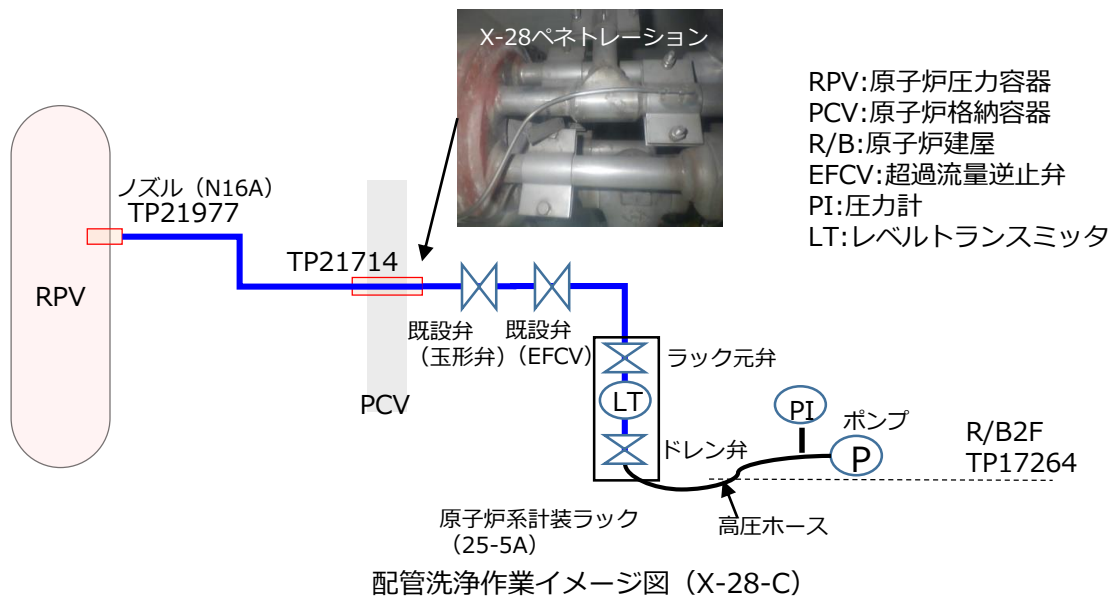
X-29ペネトレーション側：8/30～9/26

X-28ペネトレーション
雰囲気線量：約5mSv/h



X-29ペネトレーション
雰囲気線量：約30～50mSv/h

2号機R/B2階 ペネトレーション雰囲気線量



(参考) 過去のRPV温度計挿入作業において、配管内洗浄によりペネ部(X-51)の線量が約3割減になった実績あり

2. 原子炉系計装配管の線量低減作業（実施概要）

- 計装配管の線量低減作業は、原子炉系計装ラックから、ペネトレーションを貫通する配管内にろ過水を送水し、配管内の洗浄等を実施。
- 計装配管には事故時のガスが滞留している可能性があることから、配管内の洗浄前にサンプリングを実施。ドレン弁下流からガスではなく水を確認。

①作業前線量測定

X-28ペネトレーション、X-29ペネトレーションの線量測定

②配管水頭圧確認※

RPV内部調査で使用する配管（予定）を水張りし、水頭圧による確認を行う(X-28-C)

※事前に計装ラック配管内部の滞留ガス確認および流体サンプリングを行う（X-28-c、事故調査のため、サンプリング箇所追加X-28-d、f、X-29-a）

③配管洗浄

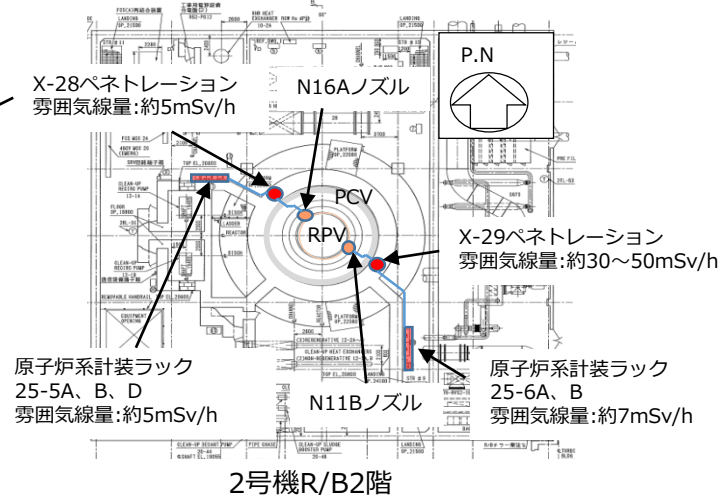
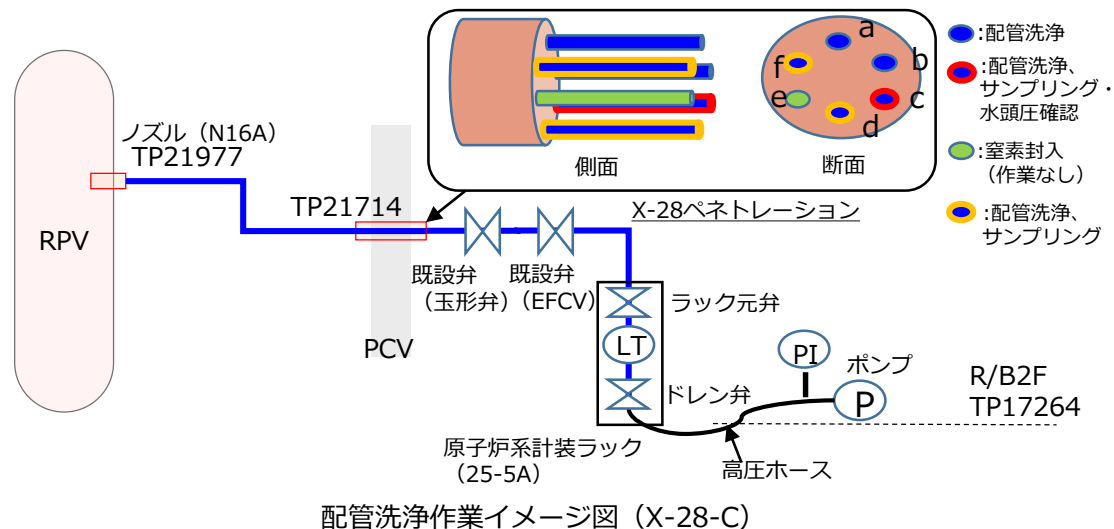
配管内付着物除去のため、計装ラックからRPVへろ過水を供給・押し出し線量低減を行う

X-28:5ライン(a.b.c.d.f)

X-29:3ライン(a.c.d)

④作業後線量測定

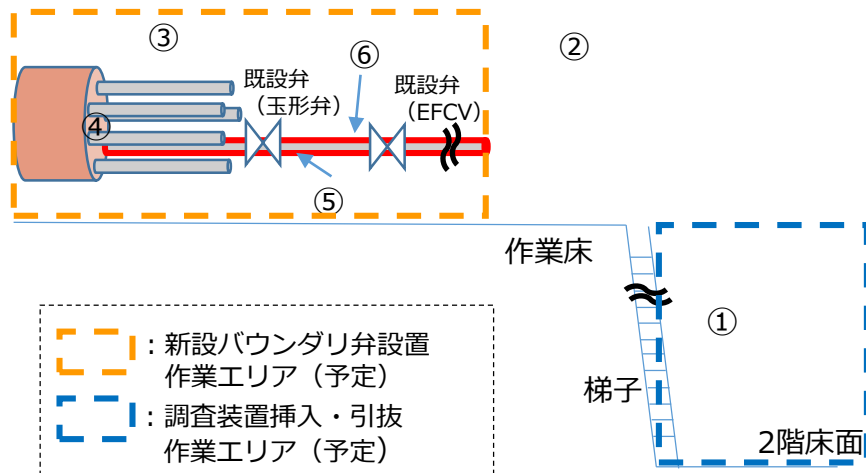
X-28ペネトレーション、X-29ペネトレーションの線量測定



3. 原子炉系計装配管の線量低減結果

■ X-28ペネトレーション

RPV内部調査を行うための新設バウンダリ弁設置作業エリア③～⑥の線量が概ね低減したことを確認。
今後、新設バウンダリ弁設置および調査装置挿入・引抜作業エリアの更なる線量低減を目的に遮へい等の設置を検討する。

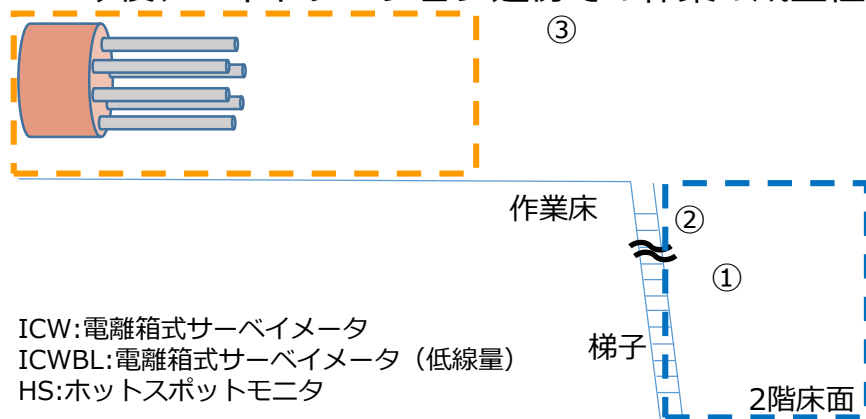


測定 ポイント	作業前		作業後		備考
	線量当量率 (mSv/h)				
	2023年8月30日		2023年9月12日		
	γ線	γ+β線	γ線	γ+β線	
①	2.5	8.5	3.0	6.0	床上1.5m
②	4.0	8.5	4.0	6.5	作業床上1.5m
③	5.5	12	4.0	10	作業床上1.5m
④	3.0	> 100	3.5	> 100	表面
⑤	12	45	5.0	45	表面（下部）
⑥	6.0	50	4.0	45	表面（上部）

測定器：ICW、ICWBL

■ X-29ペネトレーション

ペネトレーション近傍エリア③の雰囲気線量が大幅に低減したことを確認。
今後、ペネトレーション近傍での作業の成立性確認のため、追加線量調査を検討する。



測定 ポイント	作業前		作業後		備考
	線量当量率 (mSv/h)				
	2023年8月30日		2023年9月26日		
	γ線	γ+β線	γ線	γ+β線	
①	7.5	18	4.5	10	床上1.5m
②	8.0	-※	5.4	-※	
③	30	-※	4.4	-※	作業床上1.5m

※:被ばく低減のため、測定対象外

測定器：ICWBL、HS

ICW:電離箱式サーベイメータ
ICWBL:電離箱式サーベイメータ (低線量)
HS:ホットスポットモニタ

4. まとめ

■ サンプルング

配管洗浄前のX-28ペネトレーション（c、d、fライン）のサンプルングを実施した結果、ガスではなく水を確認。X-29ペネトレーションのaラインからは、ガスも水も確認できなかった。なお、現在サンプルングした水の分析を実施中であり、得られた結果は事故調査等に活用していく。

■ 水頭圧確認

RPV内部調査候補であるX-28-cラインの水頭圧確認（および配管洗浄）を実施した結果、調査に影響するような詰まりは確認されなかった。

■ 線量低減

・ X-28ペネトレーション

配管洗浄により、作業エリアの線量が低減したことを確認できた。今後、RPV内部調査の実現に向け、遮へい等による更なる線量低減を検討する。

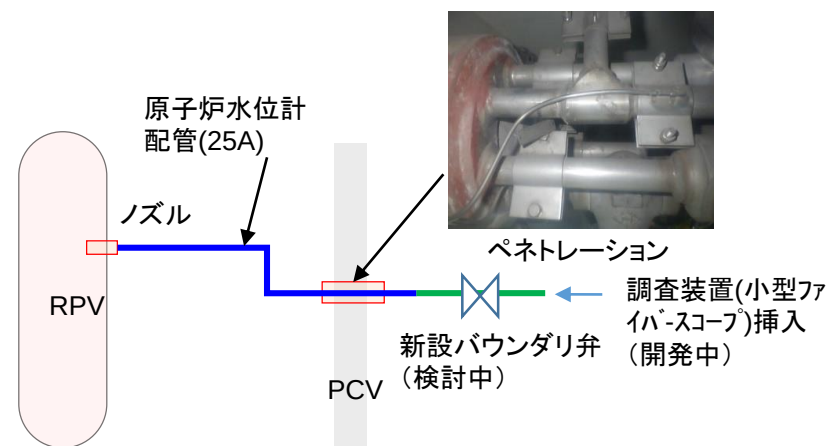
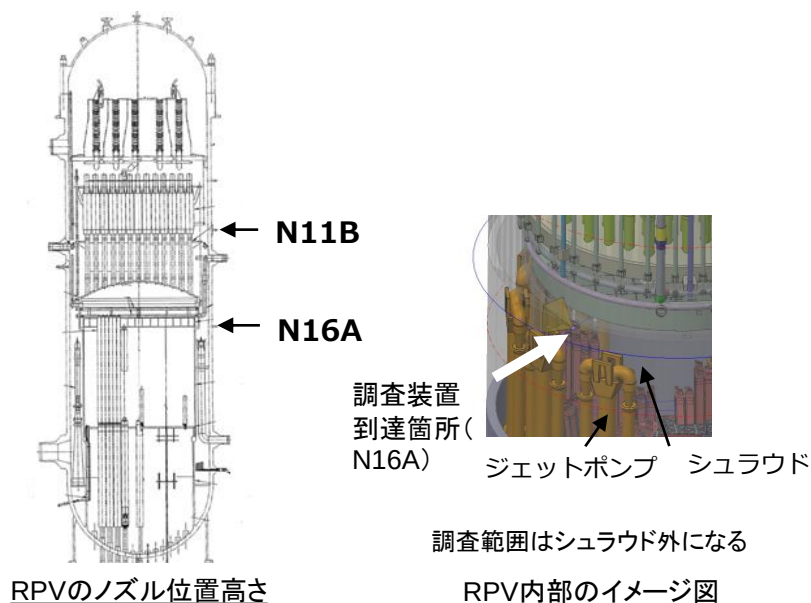
・ X-29ペネトレーション

配管洗浄により、作業エリアの線量が低減したことを確認できた。今後、RPV内部調査の実現に向け、ペネトレーション近傍での作業の成立性確認のため、追加線量調査を検討する。

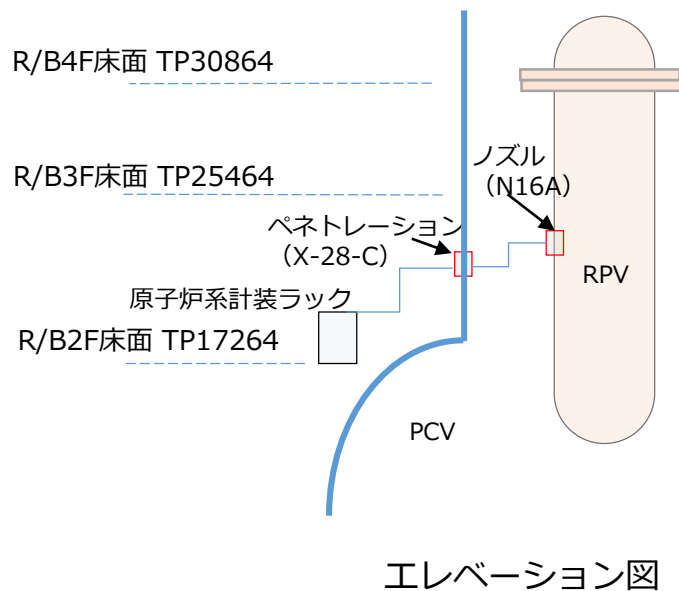
(参考①) 2号機 既設計装配管を用いたRPV内部調査

- 2号機 RPV内部調査として、**まずは早期に内部を確認する目的で、既設計装配管**を用いた調査を検討中。
- 調査方法として、計装配管を通過可能な耐放性の小型ファイバースコープによる調査を行う。
- 調査に使用する計装配管として、以下の条件を考慮して、作業の成立性が期待できる原子炉水位計配管を選定。
 - ・ RPVに接続する配管の内、損傷の可能性が低いと考えられる炉心領域より上部のノズルに繋がるもの。
 - ・ 調査装置である小型ファイバースコープが配管内の障害(オリフィス・エルボ等)を通過できるもの。
 - ・ 作業エリアとして、雰囲気線量が比較的低い箇所。
- 上記の条件を踏まえ、RPVのノズルN16A、N11Bに繋がる原子炉水位計配管を候補※に、調査装置や調査方法を開発・検討中。

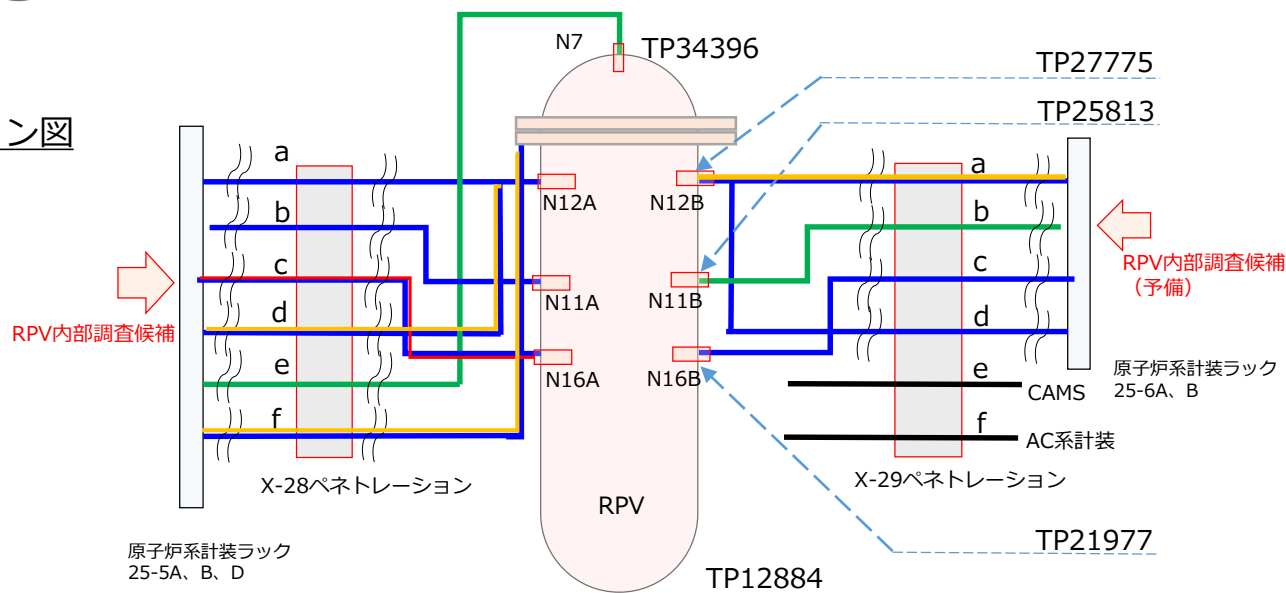
※今後の線量低減等の結果によっては、変更の可能性あり



(参考②) 配管洗浄ラインのペネトレーション及びノズル位置



青線：配管洗浄箇所
 緑線：窒素封入箇所（作業なし）
 赤線：サンプリング・配管水頭圧確認箇所
 黄線：サンプリング箇所
 黒線：作業なし



CAMS: 格納容器雰囲気モニタ
 AC: 不活性ガス系

ペネトレーション及びノズル位置の詳細図

≈	2023年度				2024年度
	7月	8月	9月	10～3月	
線量低減作業	準備作業、床面除染作業				遮へい設置
		配管洗浄他※ 8/30～9/26			
			サンプル分析		
RPV内部調査	調査装置の開発(バウンダリ構築含む)他				内部調査

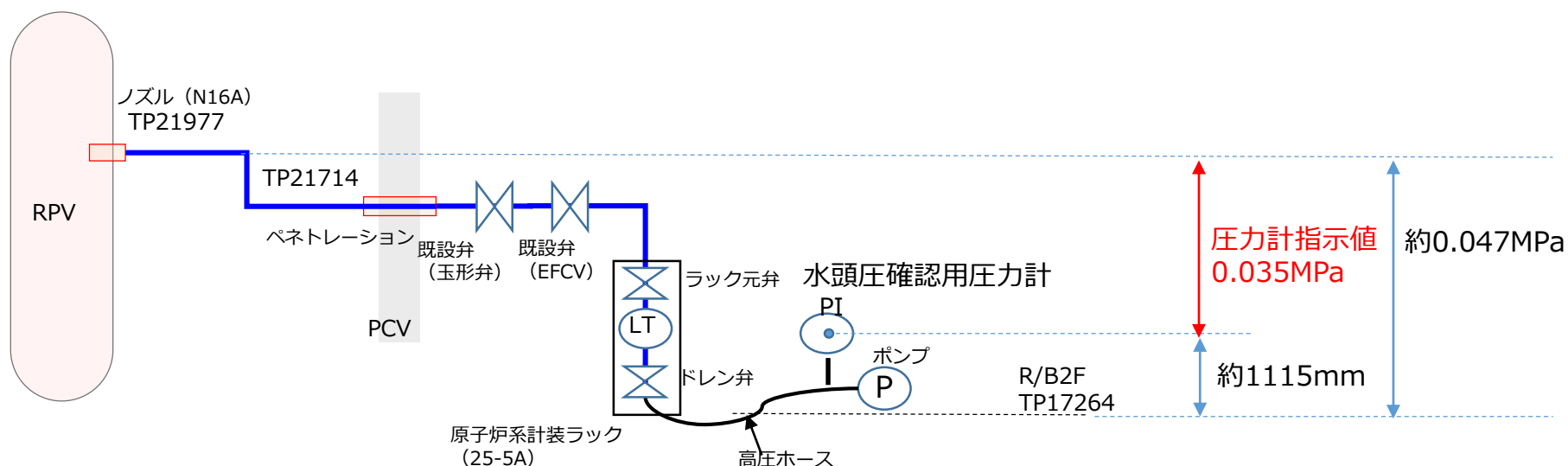
※2号機試験的取り出し作業(X-6ペネトレーションハッチ開放、堆積物除去)と作業エリアは干渉しないが、いずれの作業もPCVパラメータ等に影響を与える可能性のある作業であるため、作業時期が干渉しないよう実施。
当該作業の進捗に応じて工程を見直す可能性あり。

(参考④)原子炉系計装配管の水頭圧確認結果

■ X-28-cペネトレーション

- ・ N16AノズルからR/B2階床面までの水頭圧は約0.047MPaと想定。
- ・ 水頭圧確認の結果、ノズルまでの水頭圧相当の圧力が確認されたことから、RPV内部調査に影響するような詰まりはないと想定。

配管名	流体	実施日	水頭圧確認 開始時圧力	水頭圧確認 終了時圧力	水頭圧 確認時間
X-28-c	水	2023年9月4日	0.035MPa	0.035MPa	10分



水頭圧確認作業イメージ図 (X-28-C)