

1号機原子炉格納容器（PCV）水位低下の状況 （ホールドポイント③に向けた水位低下）

2024年6月27日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 1号機原子炉格納容器の水位低下（概要）

- 1号機の原子炉格納容器（PCV）の耐震性向上策として、段階的に水位の低下を行うことを計画中。
 - 水位の低下にあたっては、燃料デブリの冷却状態確認等、安全性を確保しながら、2号機と同じ様な掛け流しの環境とすることを想定。
 - PCV水位は、運転プラントにおける通常水位付近である、圧力抑制室（S/C）の中央付近を目標として設定。
- PCV水位低下の方法として、PCVの比較的低い高さ（S/C底部付近）にあると想定している液相漏洩口からの漏洩を利用し、原子炉注水量低減により行っていくことを計画^{※1}。

※1 漏洩口の場所や規模については不確かさがあることから、漏洩を利用した水位低下にて目標水位（S/C中央付近）に到達しない場合には、そこまでの水位低下の過程で得た各パラメータの挙動もふまえ、PCV水位の長期的な管理・扱いについて検討する。

- 3/26から原子炉注水量低減によるPCV水位低下を開始。5/25にHP②^{※2}到達を判断。その後、PCV水位がHP②に低下したことの影響を確認した結果、水位低下の継続が可能と判断したことから、6/13よりHP③^{※3}に向けた水位低下を開始。

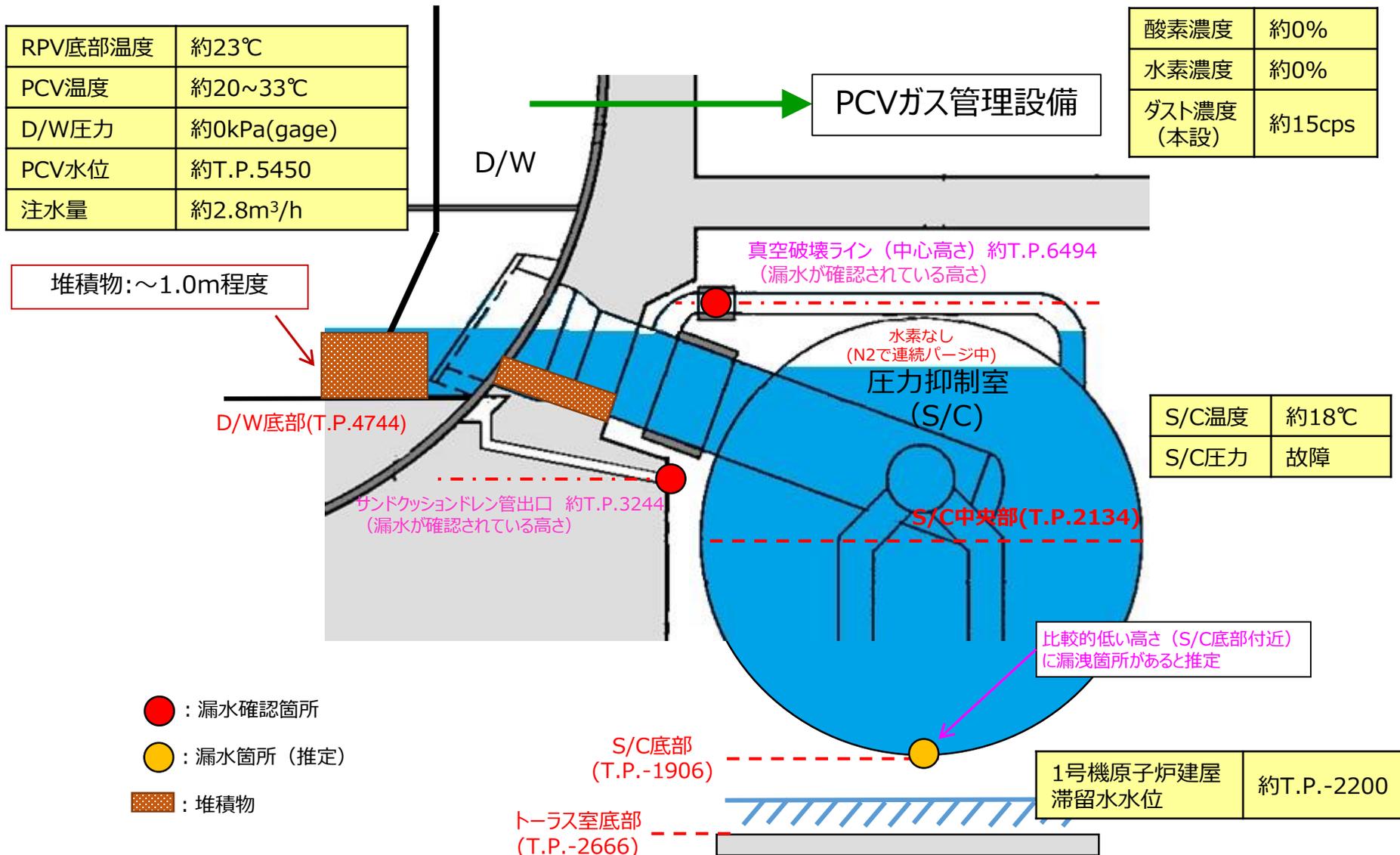
※2 ペDESTAL外等にある堆積物の一部が気相に露出する高さ

※3 ペDESTAL内等にある堆積物の一部が気相に露出する高さ（過去に経験していない水位）

- 確認された主なパラメータの変化として、PCV水位のゆらぎとPCV温度変化がある。PCV水位のゆらぎについては、可能性の1つとして真空破壊弁作動による影響と推定。PCV温度変化については、昨年11月の閉じ込め機能強化試験（窒素封入量／排気量を調整し、負圧／均圧の実現性を確認する試験）の際に温度変化が大きかった温度計をはじめ、一部温度計に注水温度の変化（気温上昇によるもの）に依存したとは考えにくい、数℃の指示値の変化を確認。

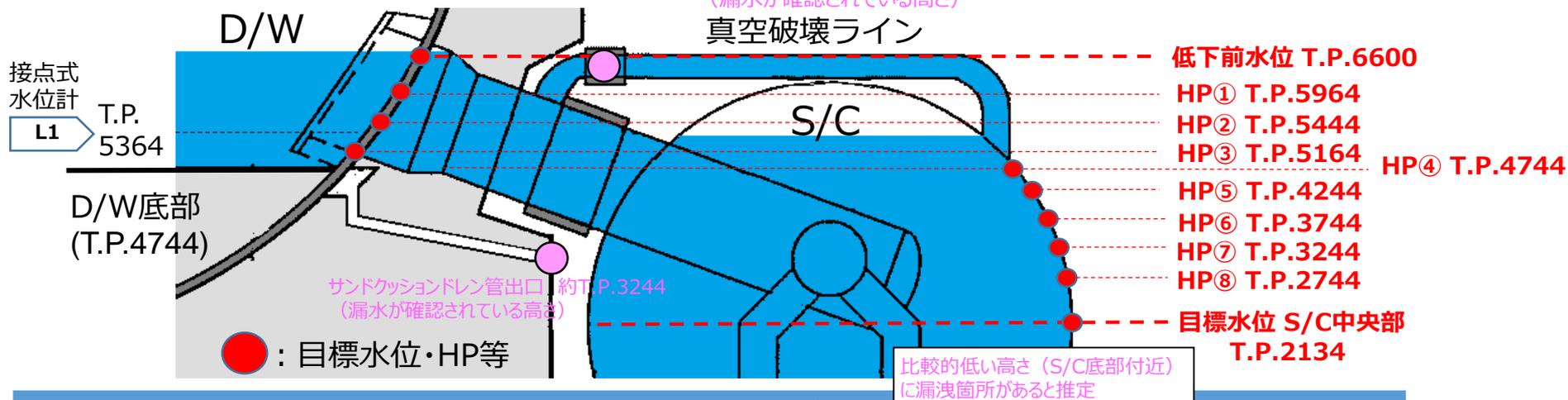
2. HP③に向けた水位低下前の1号機の状態と漏洩箇所（推定含む）

➤ 2024年6月13日時点の1号機の各パラメータと漏洩箇所（推定含む）を以下に示す。



3. ホールドポイント（HP）の位置について

- ▶ 低下前水位～S/C中央部までの間に、以下 8 つのHPを設け、慎重に水位を低下させる。
 (HP②までは過去に経験済みの水位)
 - 真空破壊ライン (中心高さ) 約T.P.6494
 (漏水が確認されている高さ)



水位低下ステップ

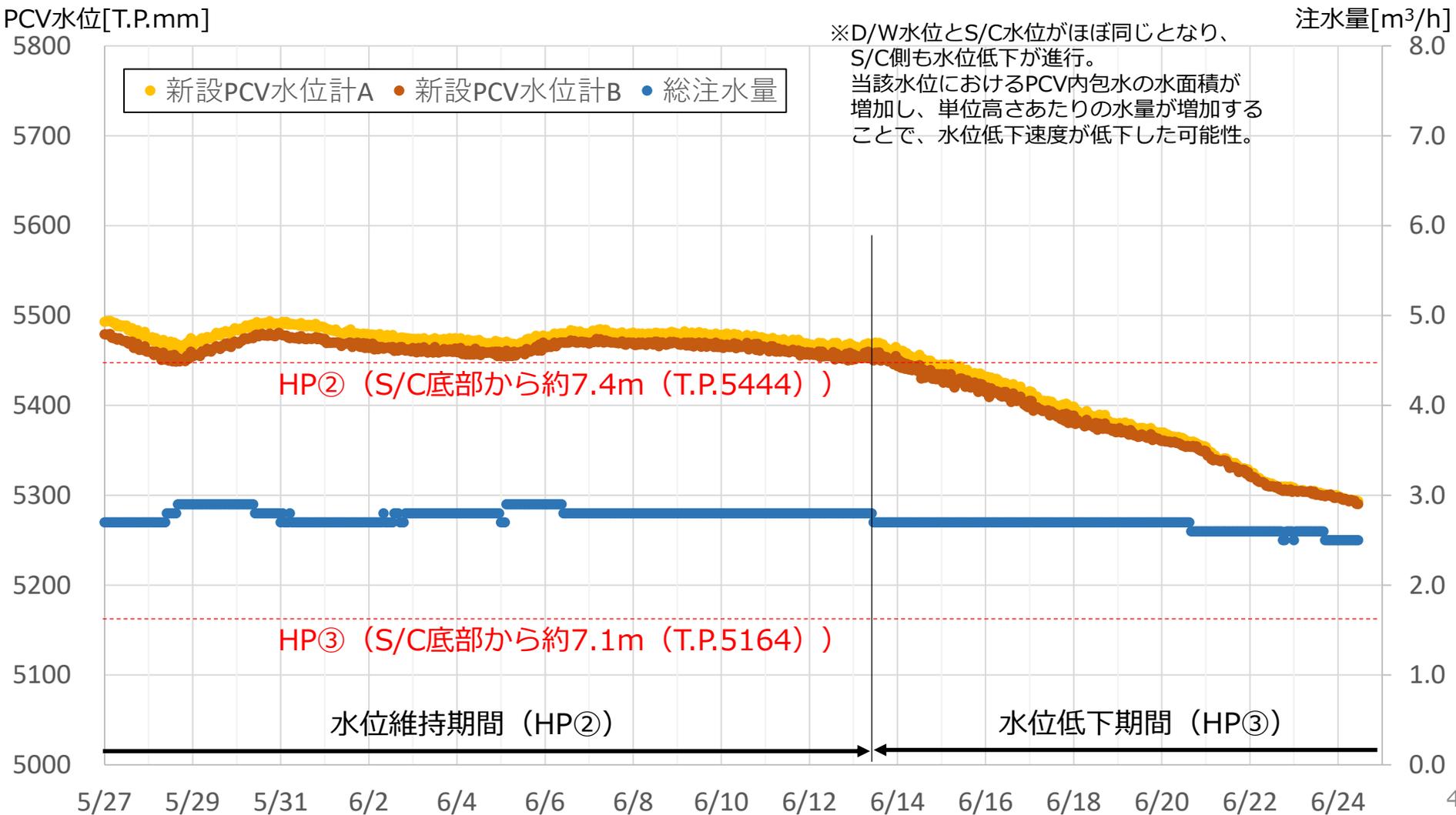
	低下前水位 T.P.6600 (S/C底部から約8.5m)	
D/W水位低下	HP①	S/C底部から約7.9m (気相露出した真空破壊ライン損傷部がD/Wと連通)
	HP②	S/C底部から約7.4m (ペDESTAL外堆積物高さ > PCV水位) (D/W底部から+70cm)
	HP③	S/C底部から約7.1m (ベント管下端高さ (ペDESTAL内堆積物高さ > PCV水位)) (D/W底部から+42cm)
S/C水位低下	HP④	S/C底部から約6.7m (D/W底部の高さ)
	HP⑤	S/C底部から約6.2m
	HP⑥	S/C底部から約5.7m
	HP⑦	S/C底部から約5.2m
	HP⑧	S/C底部から約4.7m
	目標水位 (S/C中央部) T.P.2134 (S/C底部から約4.0m)	

HP③の主な目的：
 堆積物 (ペDESTAL内側含む) が気相に露出した際の影響を確認すること
HP③到達の判断基準：
 PCV水位が目標水位に到達していること

約 50cm
 刻みで水位低下する

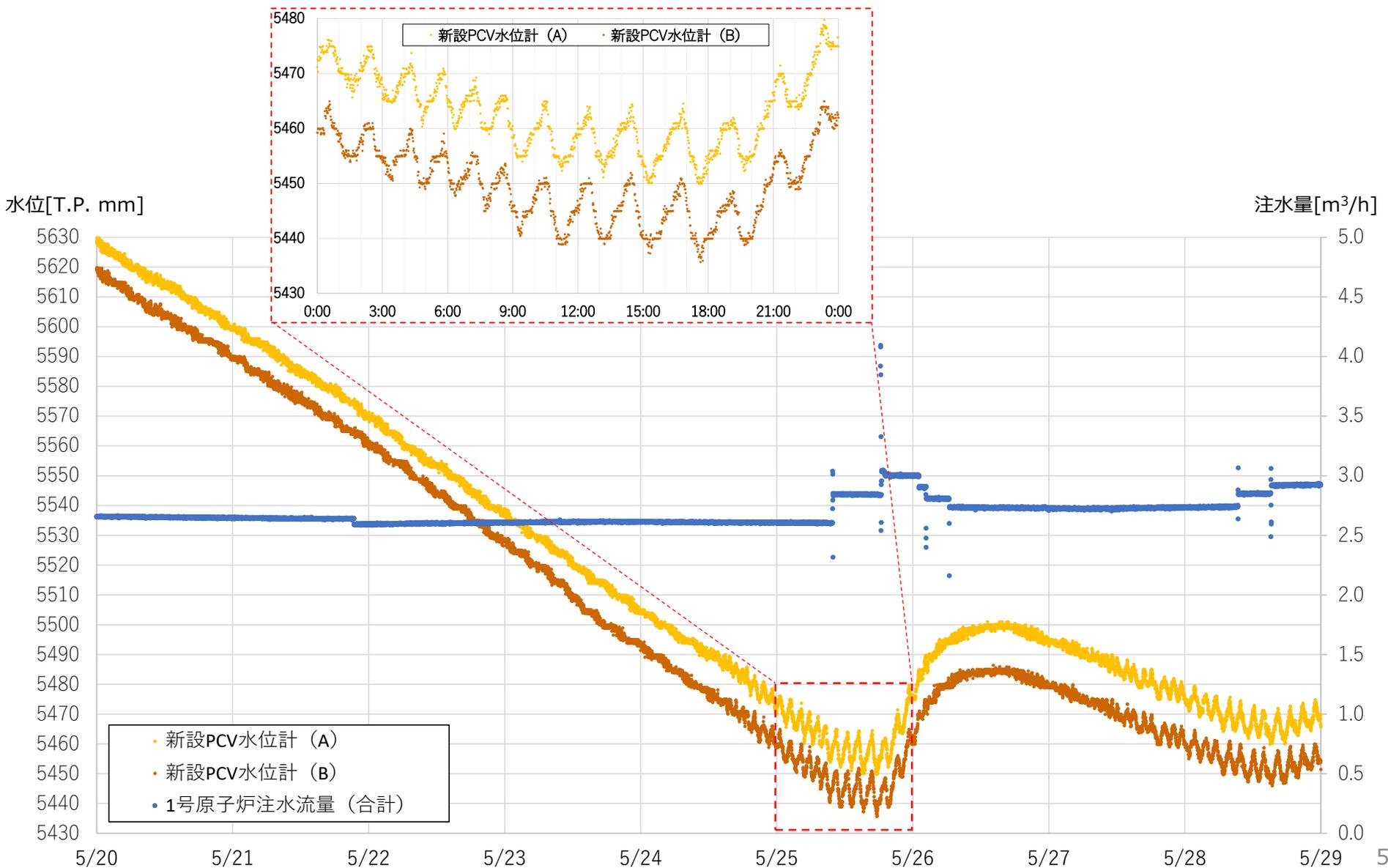
4. パラメータの推移 (PCV水位と注水量)

- ✓ 6/13より注水量を低減し、HP③に向けた水位低下を開始。
- ✓ B系水位で約T.P.5470を下回ると水位計の指示値がゆらぐ事象を観測 (P.5~7参照)。
ただし現在はゆらぎがおさまってきている状況。
- ✓ 6/22より水位低下速度が低下、S/C水位低下の影響※や漏洩口露出の影響等が考えられ、パラメータ注視する。



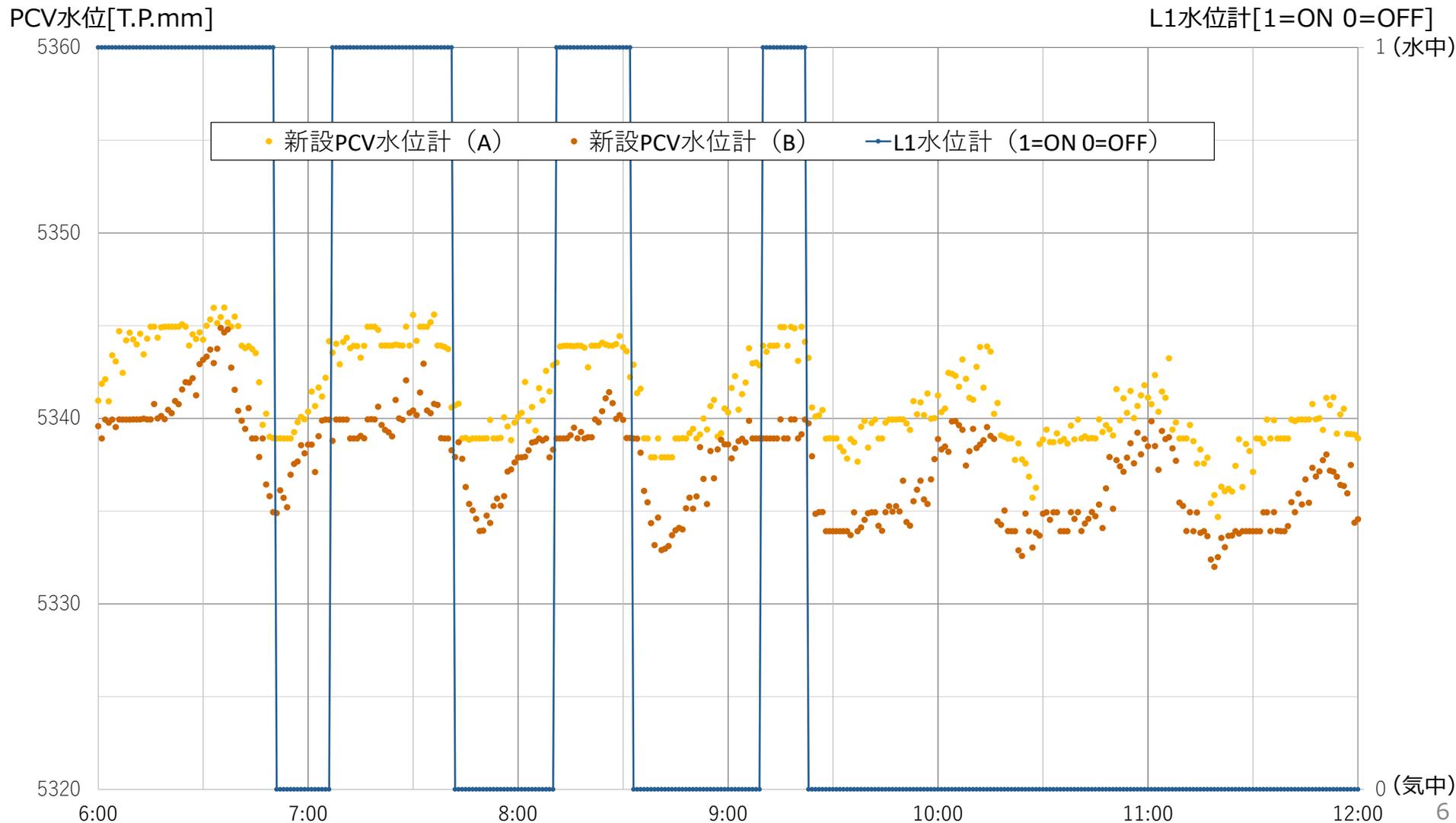
5. パラメータの推移 (PCV水位のゆらぎ)

✓ 水位計のゆらぎについて、拡大して表示 (下図: 1分値)



5. パラメータの推移 (PCV水位のゆらぎ)

- ✓ 6/21に接点式水位計L1 (設置高さ: 約T.P.5364mm) のON/OFF事象が発生 (下図)。
- ✓ 水位の指示値の変化と連動してON/OFFをしていること、ON/OFFが数10分~1時間程度とある程度の時間を経て切り替わっていることから、水位のゆらぎは実挙動である可能性が高いと考える。

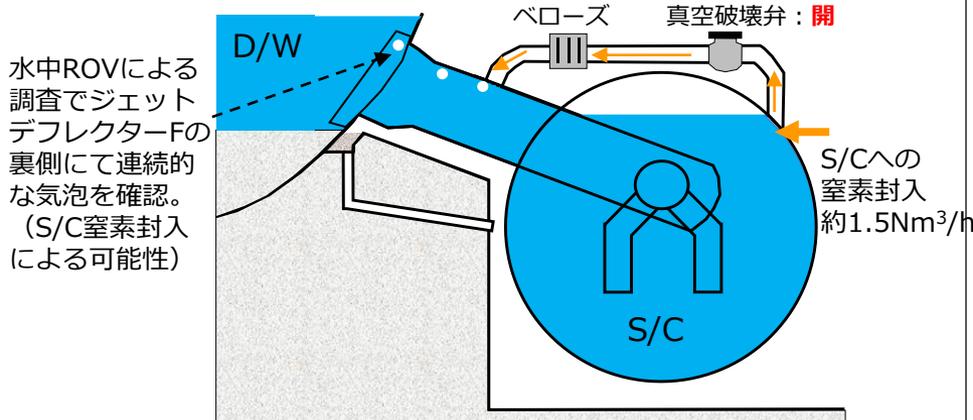


5. パラメータの推移 (PCV水位のゆらぎ)

- ✓ 水位計のゆらぎを実際の水位変動と考えた場合の仮説として、真空破壊弁が作動した可能性を推定 (推定したメカニズム：下図)

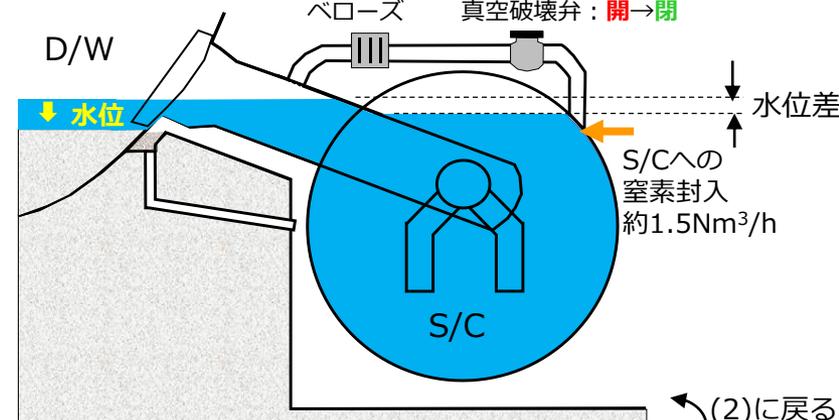
(1) 水位にゆらぎがなく、安定に水位が低下していた時期

- ✓ 連続的なS/Cへの窒素封入とD/Wの水頭圧の影響により、S/C気相部の圧力が高く、真空破壊弁は開を維持



(2) 水位がゆらぎ始めた際の状況

- ✓ D/W水位の低下により、D/WとS/Cの水位差が減少し、S/C気相部の圧力が低下。真空破壊弁が開→閉



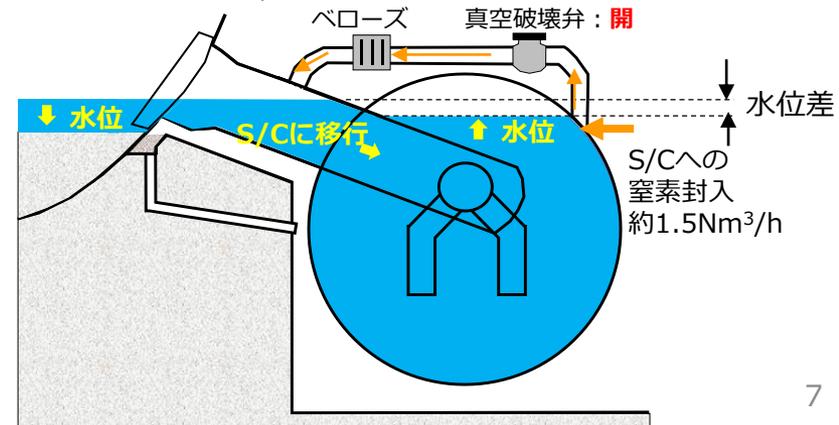
(3) 水位のゆらぎ (上昇期間)

- ✓ 真空破壊弁が閉となったことで、S/C気相部に窒素が溜まり、S/C圧力が徐々に上昇
- ✓ それに伴い、S/C水位は徐々に低下し、D/W側に水が移行
- ✓ 注水量+S/Cから移行する水の量 > 漏洩量のためD/W水位が上昇



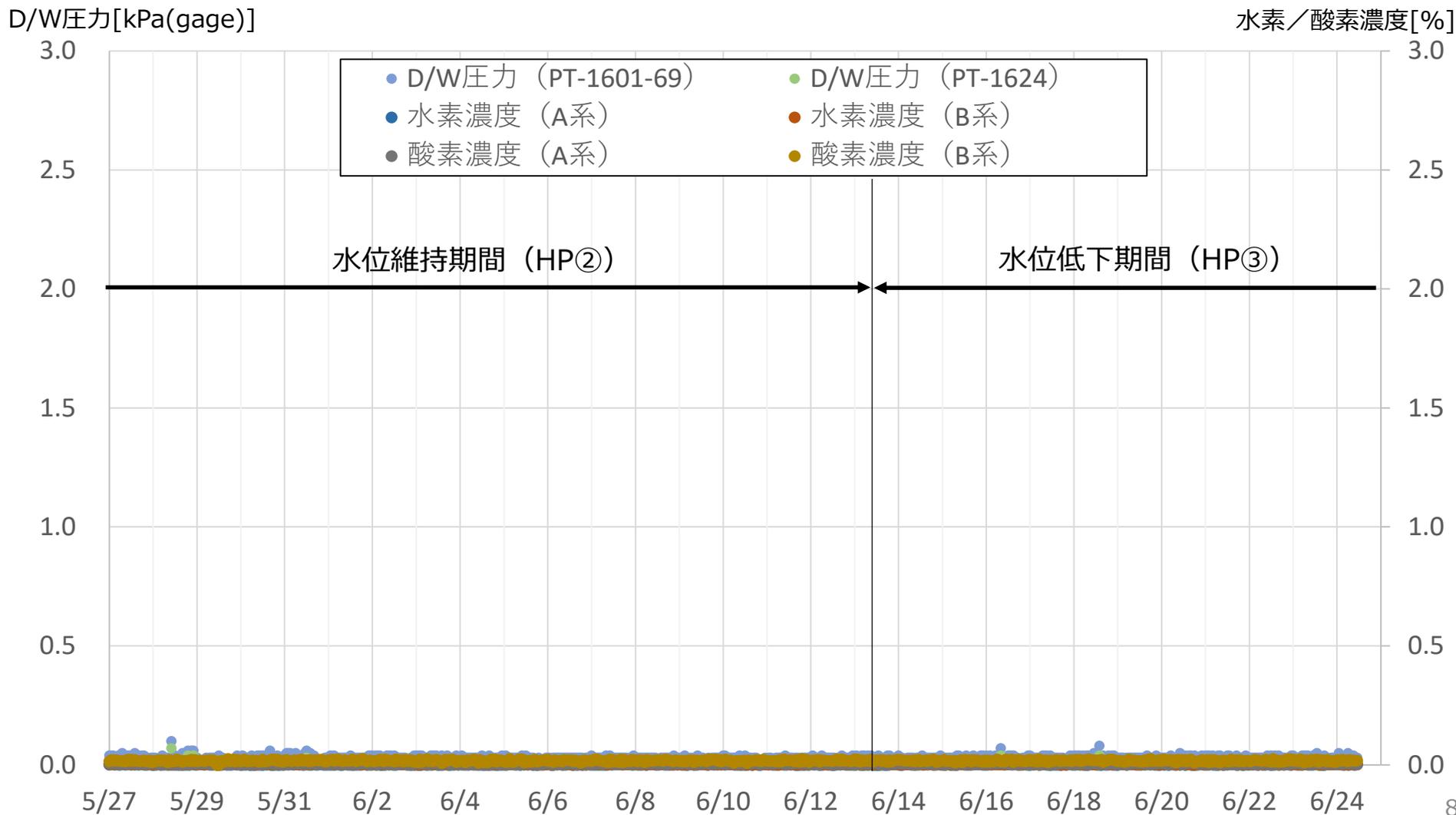
(4) 水位のゆらぎ (下降期間)

- ✓ D/WとS/Cの水位差が大きくなると、真空破壊弁が再開する (ゆらぎの上昇がとまる)
- ✓ S/C側の気体がD/Wに移行し始めることでS/C圧力は低下に転じ、上昇していたD/W水位も低下に転じる



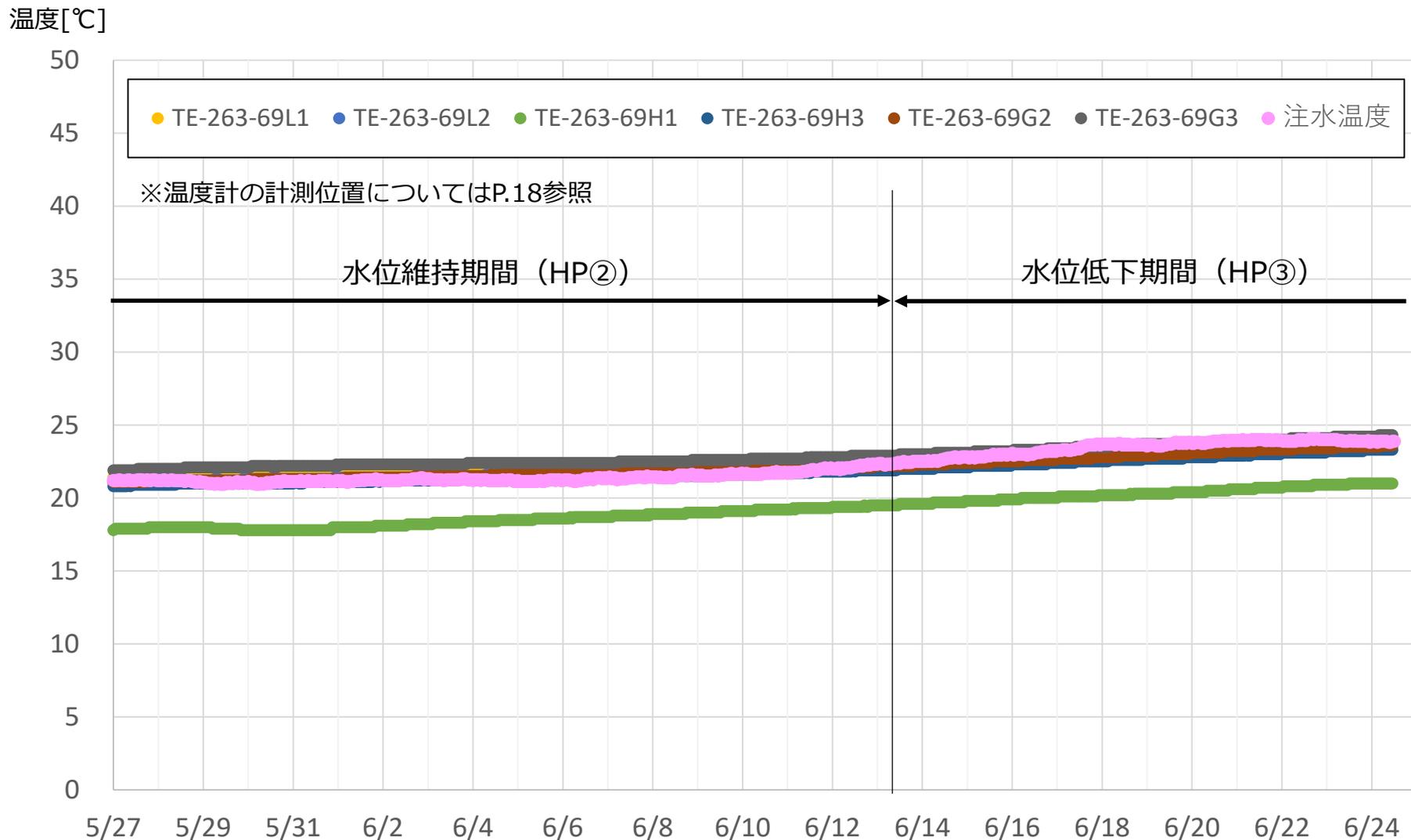
6. パラメータの推移 (D/W圧力と水素/酸素濃度)

- ✓ 水素/酸素濃度の値に有意な変化なし。
- ✓ D/W圧力は引き続き0kPa付近にあり、酸素濃度の上昇が無いことから、現状D/Wへの大気の流入無しと推定。



7. パラメータの推移 (RPV底部温度と注水温度)

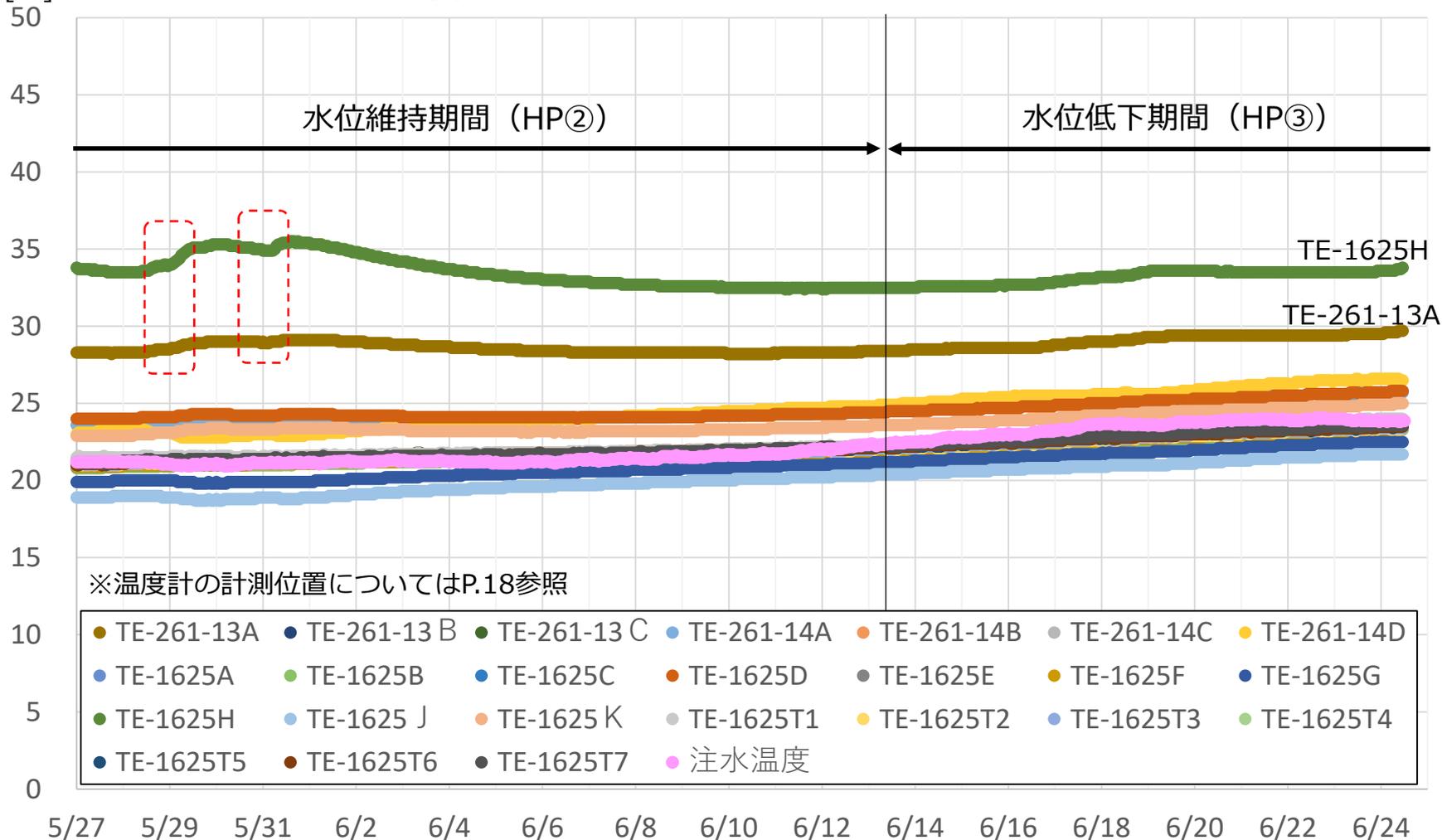
- ✓ グラフに示す期間を通じて、ゆるやかに上昇 (約2.5℃)。
- ✓ 堆積物の露出が進んだ影響ではなく、外気温の上昇に伴う注水温度の上昇が原因と推定。



8. パラメータの推移 (PCV温度と注水温度)

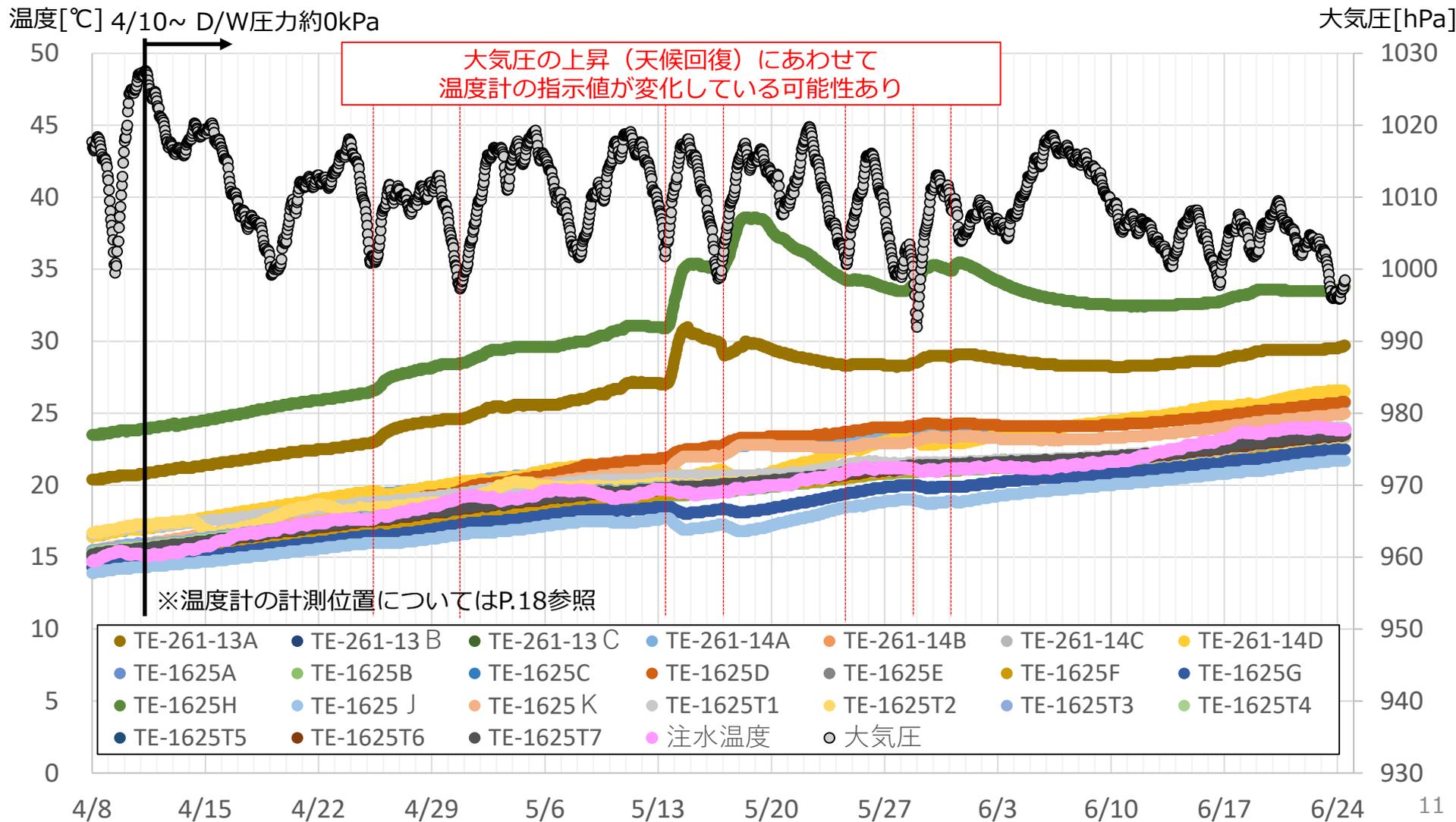
- ✓ 全体的にはグラフに示す期間を通じて、ゆるやかに上昇 (約2.5℃)。
- ✓ 堆積物の露出が進んだ影響ではなく、外気温の上昇に伴う注水温度の上昇が原因と推定。
- ✓ 一部温度計に、注水温度に依存したとは考えにくい数℃の温度変化を確認。TE-1625H、TE-261-13Aの温度変化が他と比較して大きいですが、昨年11月の閉じ込め機能強化試験の際にも、

温度[℃] 両温度計は大きな温度変化を示している (P.19参照)。



9. パラメータの推移 (PCV温度と注水温度と大気圧)

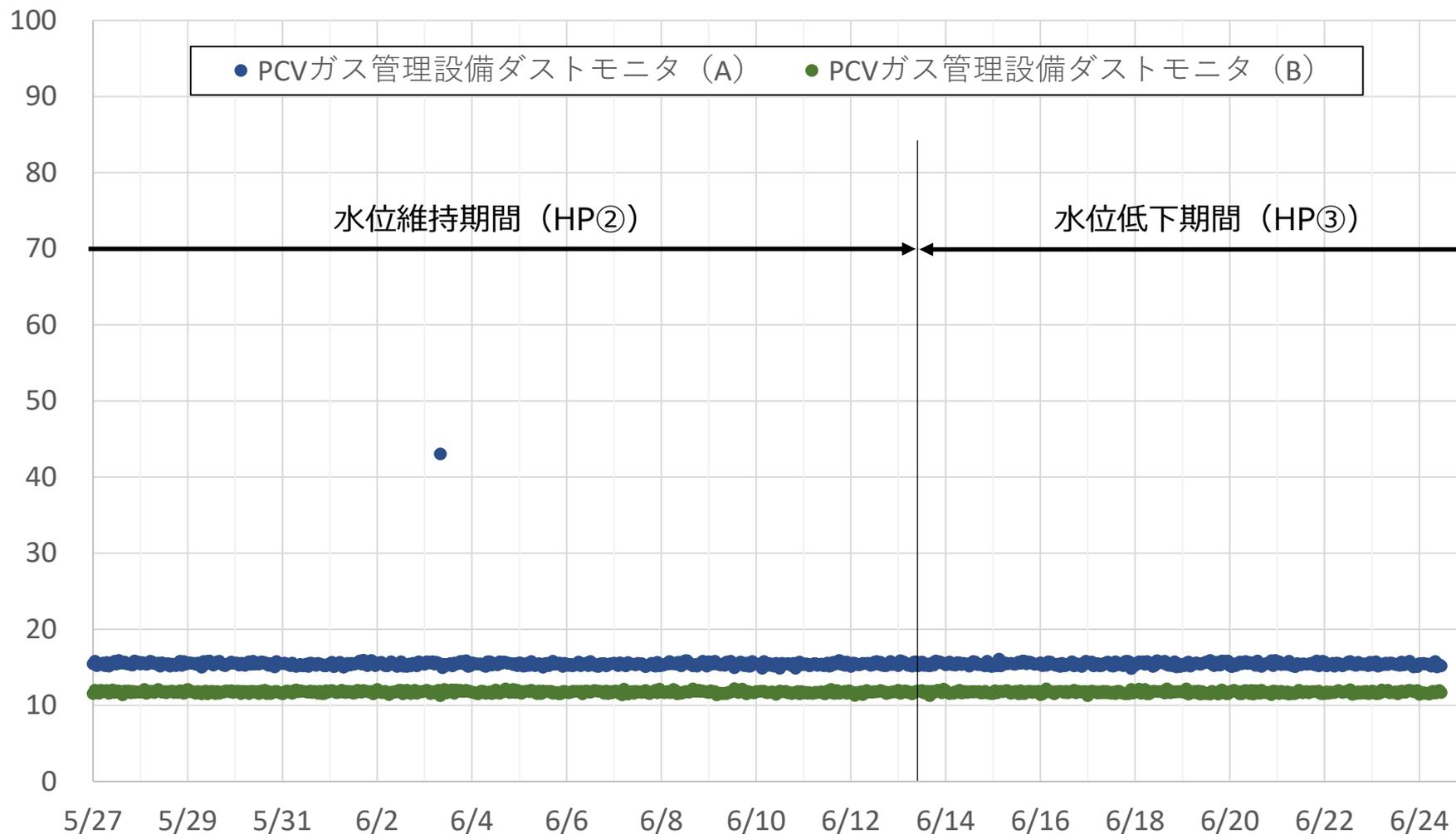
- ✓ 当該温度計の指示値の変化は、D/Wと真空破壊ライン損傷部が連通 (D/W圧力低下) して以降観測され始めており、直接的な原因の特定に至っていないが、大気圧変化と関係している可能性を確認。
- ✓ 指示値の変化が実際の温度変化を表しているか含め、指示値変化の要因について検討中。



10. パラメータの推移 (PCVガス管理設備ダストモニタ濃度)

✓ 有意な値の変動なし。

ダスト濃度[cps]

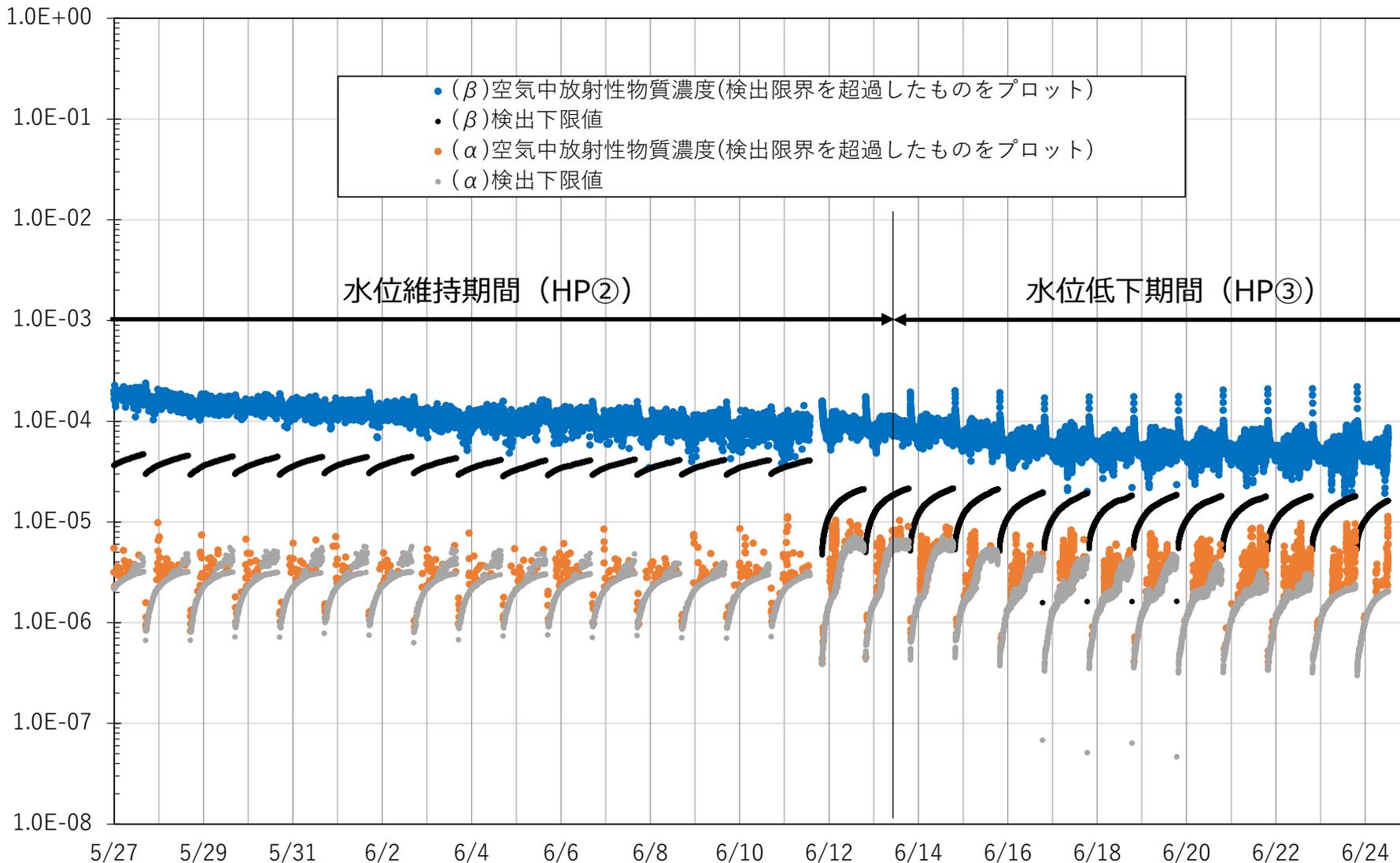


1 1. パラメータの推移

(PCVガス管理設備フィルタ前仮設ダストモニタ濃度)

✓ 有意な値の変動なし。

放射性物質濃度[Bq/cm³]

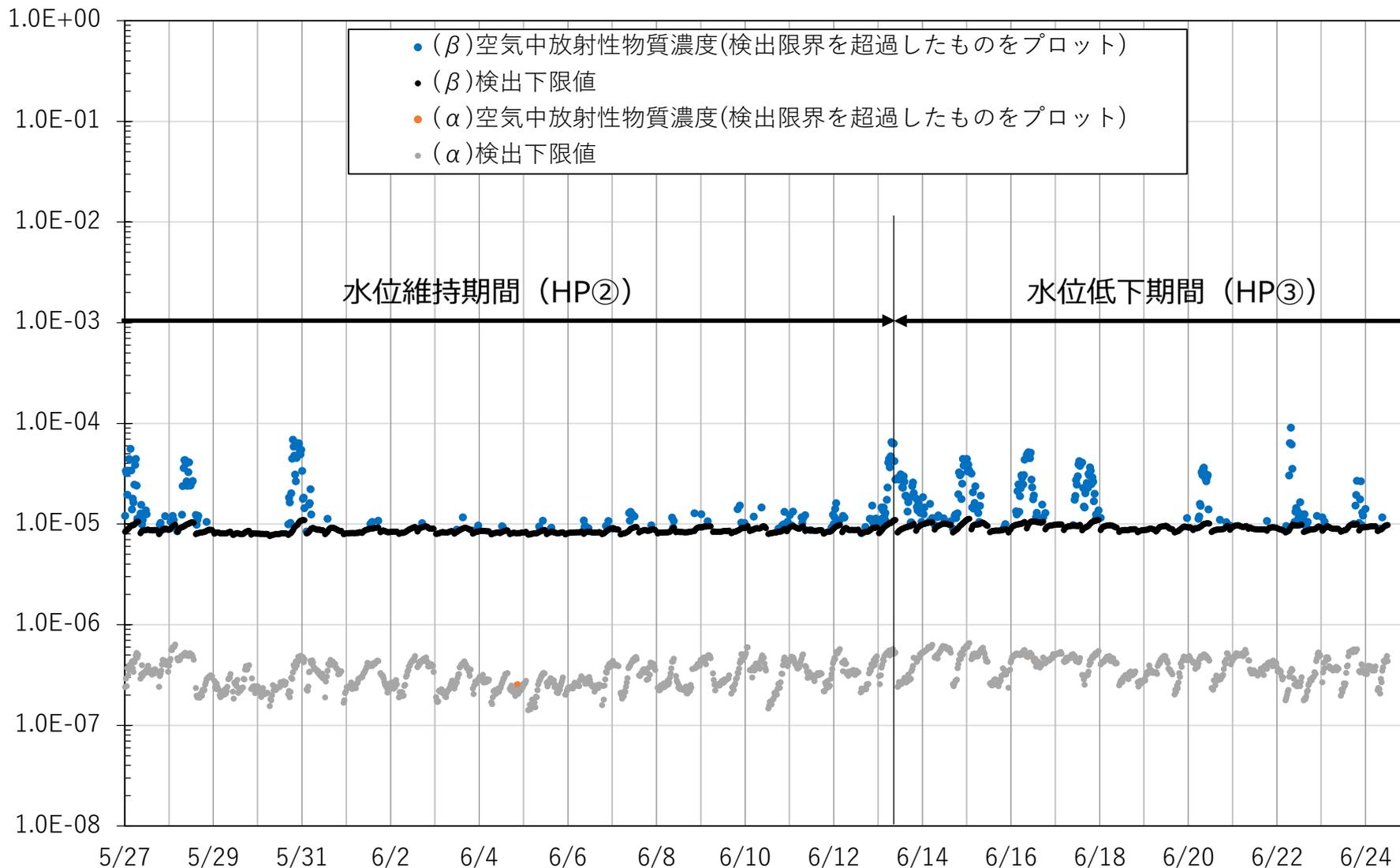


1 2. パラメータの推移

(原子炉建屋内ダストモニタ濃度 1階 南東)

✓ 有意な値の変動なし。

放射性物質濃度[Bq/cm³]

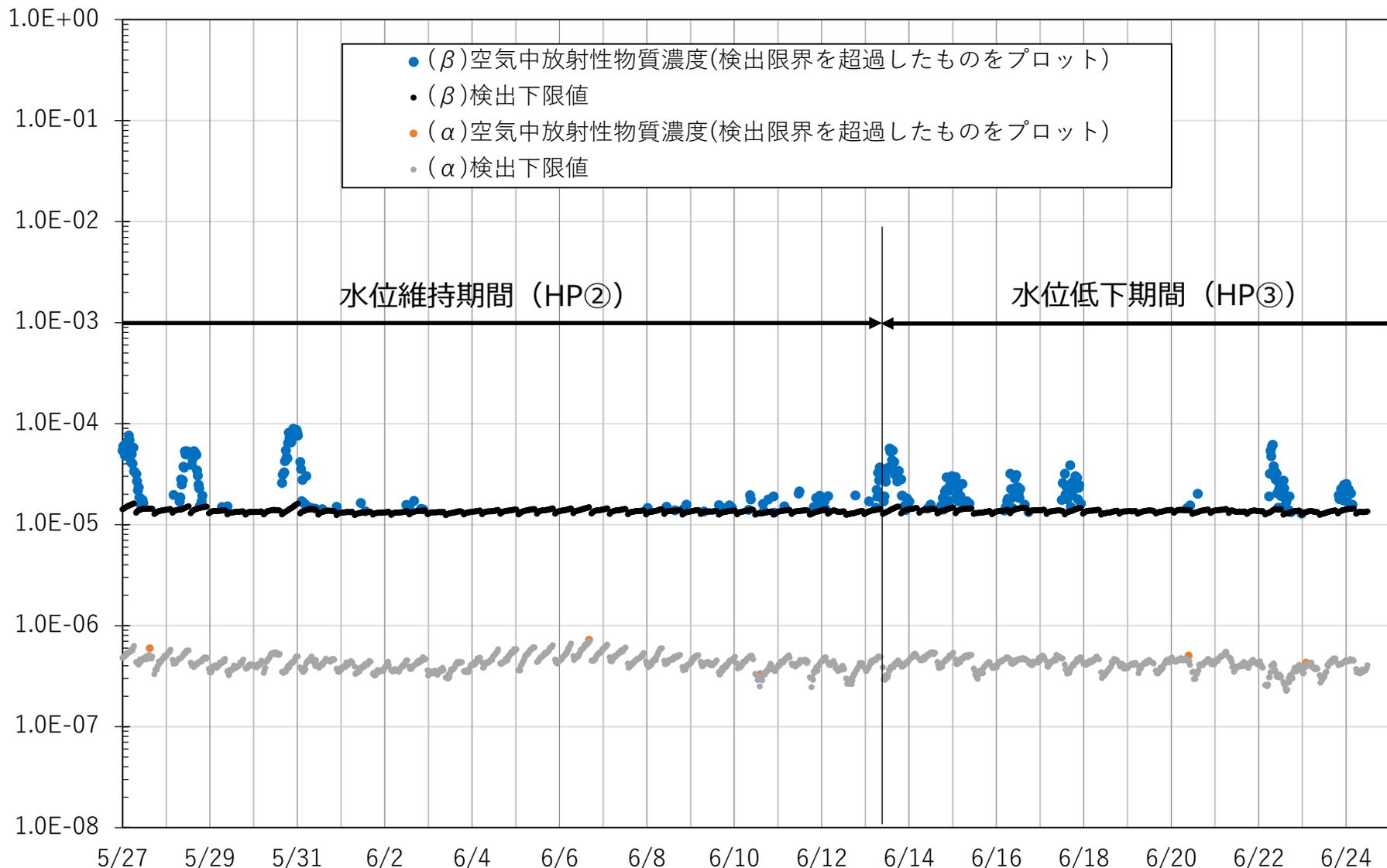


1 3. パラメータの推移

(原子炉建屋内ダストモニタ濃度 中間地下階 南東)

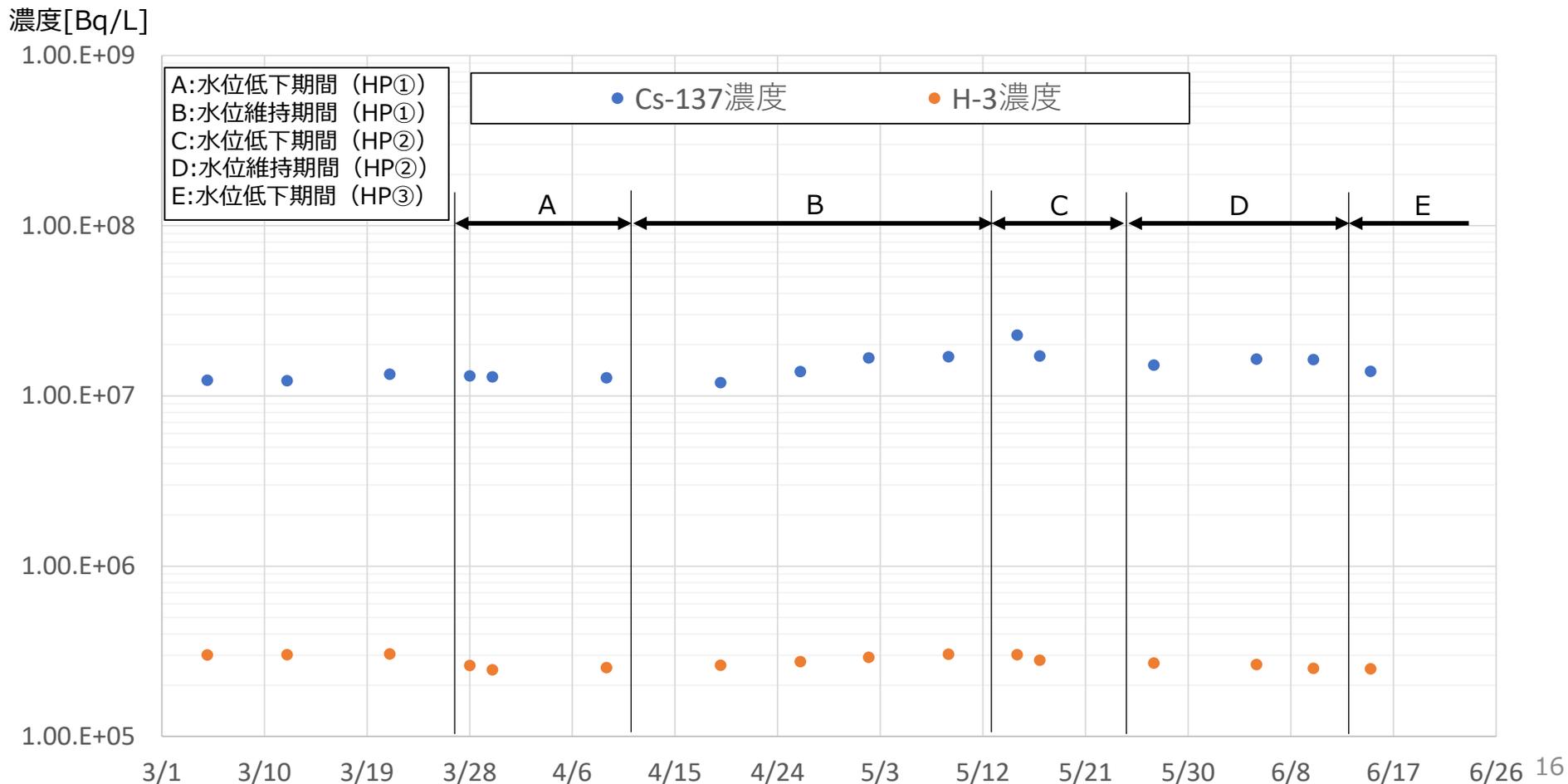
✓ 有意な値の変動なし。

放射性物質濃度[Bq/cm³]



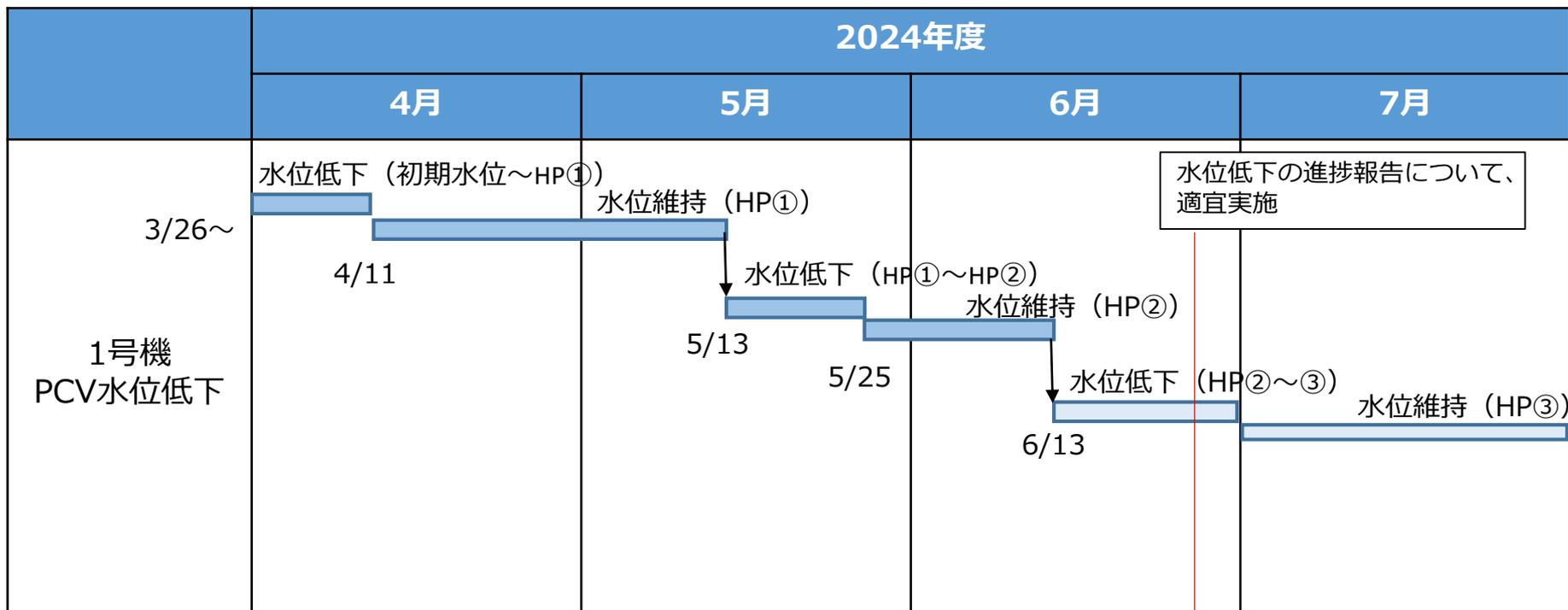
1 4. パラメータの推移 (建屋滞留水のCs-137/ H-3濃度)

- ✓ 建屋滞留水処理設備への影響を確認するため、1号機原子炉建屋滞留水の分析を実施。
- ✓ Cs-137、H-3濃度は共に至近の変動範囲前後で変化している状況。引き続き濃度変化を注視する。



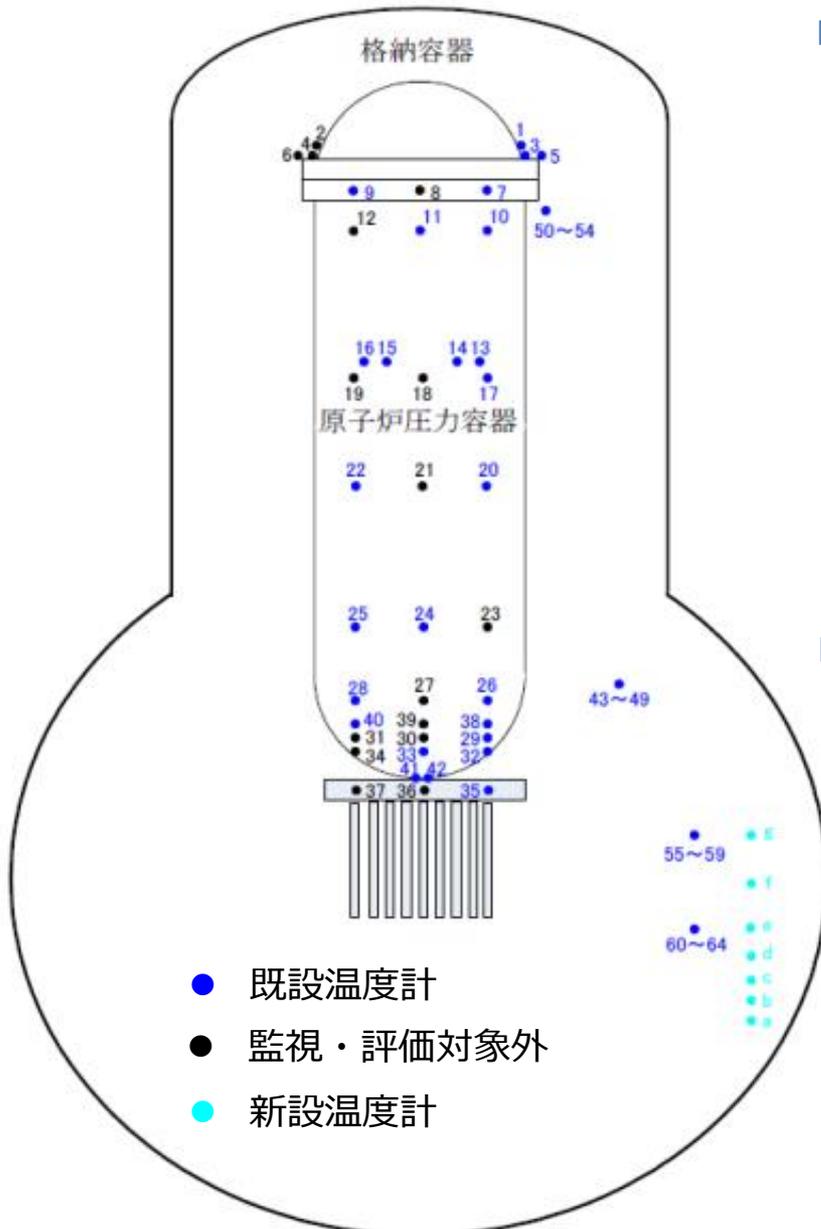
1 5. 至近の工程

- ✓ HP②の水位を維持した状態で、異常が無いことを確認できたことから、HP③に向けたPCV水位の低下を開始（6/13）。
- ✓ ペDESTAL内にある堆積物の気相露出が進むHP③では、1ヶ月程度水位を維持し、影響を確認する予定。



現在

水位低下の工程については、水位低下の状況等に応じて前後する可能性あり。



■ RPV底部温度計

サービス名称	Tag No.	No.
VESSEL DOWN COMER	TE-263-69G2	24
	TE-263-69G3	25
原子炉 SKIRT JOINT 上部	TE-263-69H1	26
	TE-263-69H3	28
VESSEL BOTTOM HEAD	TE-263-69L1	32
	TE-263-69L2	33

■ PCV温度計

サービス名称	Tag No.	No.
安全弁-4A~C	TE-261-13A~C	43~45
RV-203-3A~D (ブローダウンバルブ)	TE-261-14A~D	46~49
HVH-12A~E SUPPLY AIR	TE-1625F~H,J,K	55~59
HVH-12A~E RETURN AIR	TE-1625A~E	60~64
PCV温度	TE-1625T1~7	a~g

(参考 2) 2023年11月の閉じ込め機能強化試験時の温度挙動

2023年11月30日 廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合 第120回事務局会議
「福島第一原子力発電所1号機 PCV閉じ込め機能強化に向けた試験の結果（速報）について」より抜粋

PCV温度計（監視に使用可）

