

1号機原子炉格納容器（PCV）水位低下の取り組み状況 （ホールドポイント④に向けた水位低下）

2024年8月29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。

- 7/29からホールドポイント③→④※2に向けた原子炉注水量低減によるPCV水位低下を開始し、影響を確認中であるが、8/14頃以降、ほぼ横ばいになり、これまで、S/C水位は、約T.P.4970mmでごくわずかに低下傾向を示している状況を確認。
 - ※2 D/W底部高さ（過去に経験していない水位）
ベント管下端高さを下回り、D/W底部とS/Cが縁切りされる。

- 主なパラメータの変化
 - 7/29以降、原子炉注水量低減（約2.6→2.1m³/h）に応じてPCV水位が低下したものの、8/14頃以降、PCV水位（S/Cに設置した水位計で測定）がほぼ横ばいになったため、さらに8/22に原子炉注水流量の調整（約2.1→1.8m³/h）を行ったが、原子炉注水量減少に伴うPCV水位の影響はみられなかった。現状、S/C水位は、約T.P.4970mmでごくわずかに低下傾向を示している。
 - この水位の挙動からPCVからの主な漏洩は、D/W側にあり、S/C側は漏洩があるとしてもごく微小と考えられる。また、PCV水位はベント管下端の高さ付近にあると想定され、D/WとS/Cは縁切りされており、D/W側の水位はなく、2号機と同じ様な掛け流しの状態であると推定している。

2. ホールドポイント④に向けた水位低下中の1号機の状態と漏洩箇所（推定含む） TEPCO

➤ 2024年8月27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。

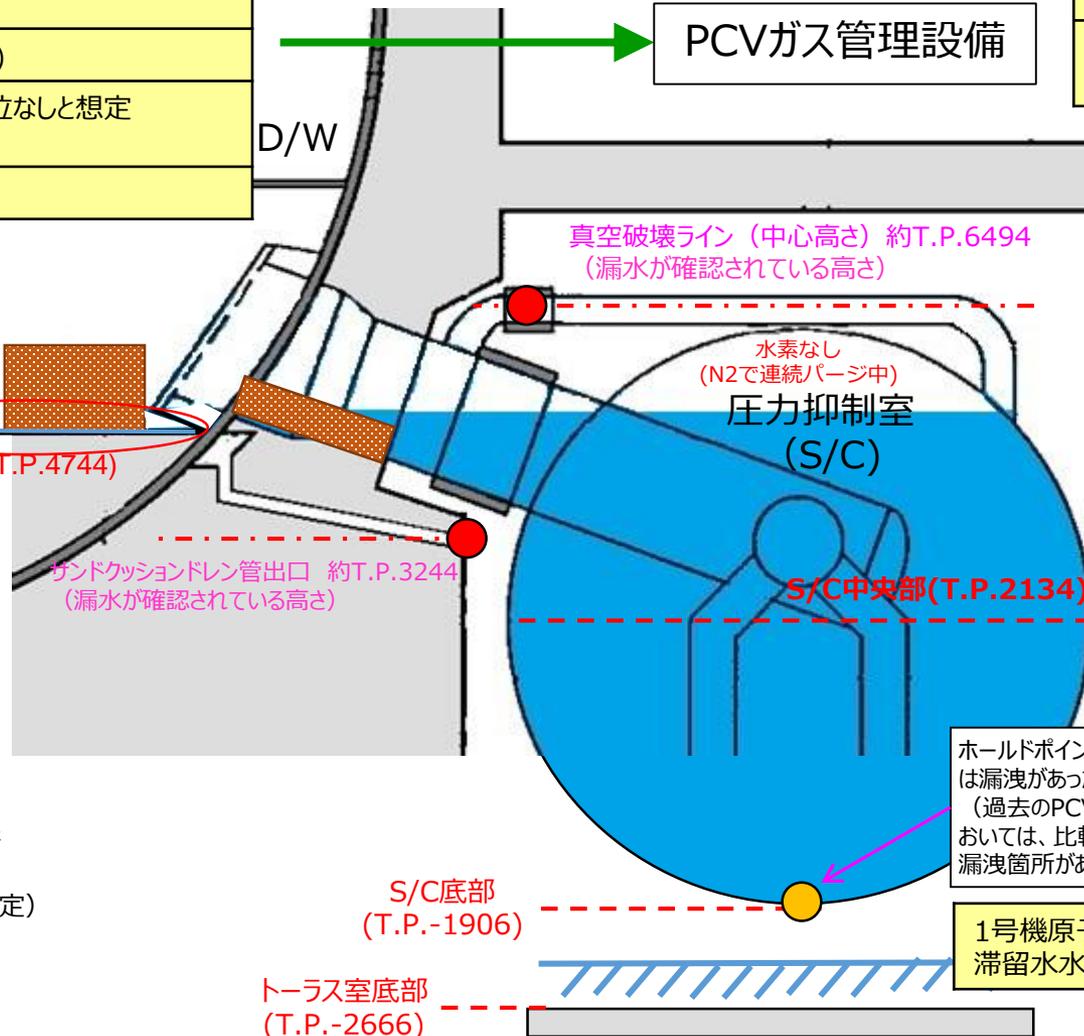
RPV底部温度	約27~30℃
PCV温度	約28~38℃
D/W圧力	約0kPa(gage)
PCV水位 (D/W)	D/W底部 水位なしと想定 (T.P.4744)
注水量	約1.8m ³ /h

酸素濃度	約0%
水素濃度	約0%
ダスト濃度 (本設)	約15cps

堆積物: ~1.0m程度

D/W底部(T.P.4744)

ホールドポイント④へに向けた水位の挙動から、PCVからの漏洩の多くは、D/W側にあると考えられる



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)

水素なし (N2で連続パージ中)
圧力抑制室 (S/C)

S/C中央部(T.P.2134)

S/C底部 (T.P.-1906)

トーラス室底部 (T.P.-2666)

サンドクッションドレン管出口 約T.P.3244 (漏水が確認されている高さ)

PCV水位 (S/C)	T.P.約4970
S/C温度	約23℃
S/C圧力	故障

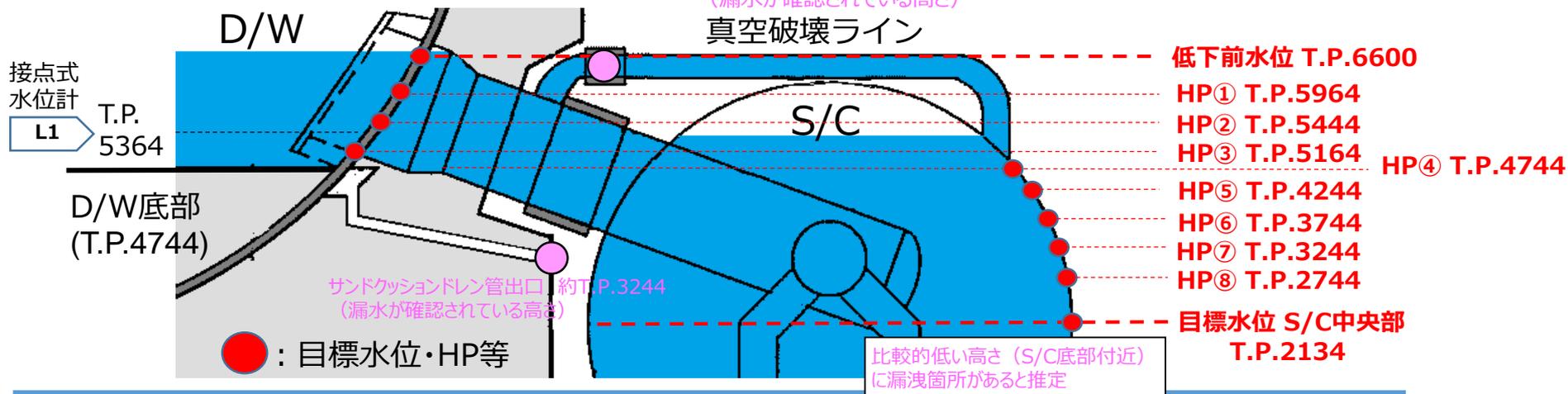
ホールドポイント④に向けた水位の挙動から、S/C側は漏洩があったとしても微小と考えられる (過去のPCV水位のトレンドデータを用いた評価においては、比較的低い高さ (S/C底部付近等) に漏洩箇所があると推定していた)。

1号機原子炉建屋 滞留水位	約T.P.-2200
---------------	------------

- : 漏水確認箇所
- : 漏水箇所 (推定)
- : 堆積物

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)



水位低下ステップ

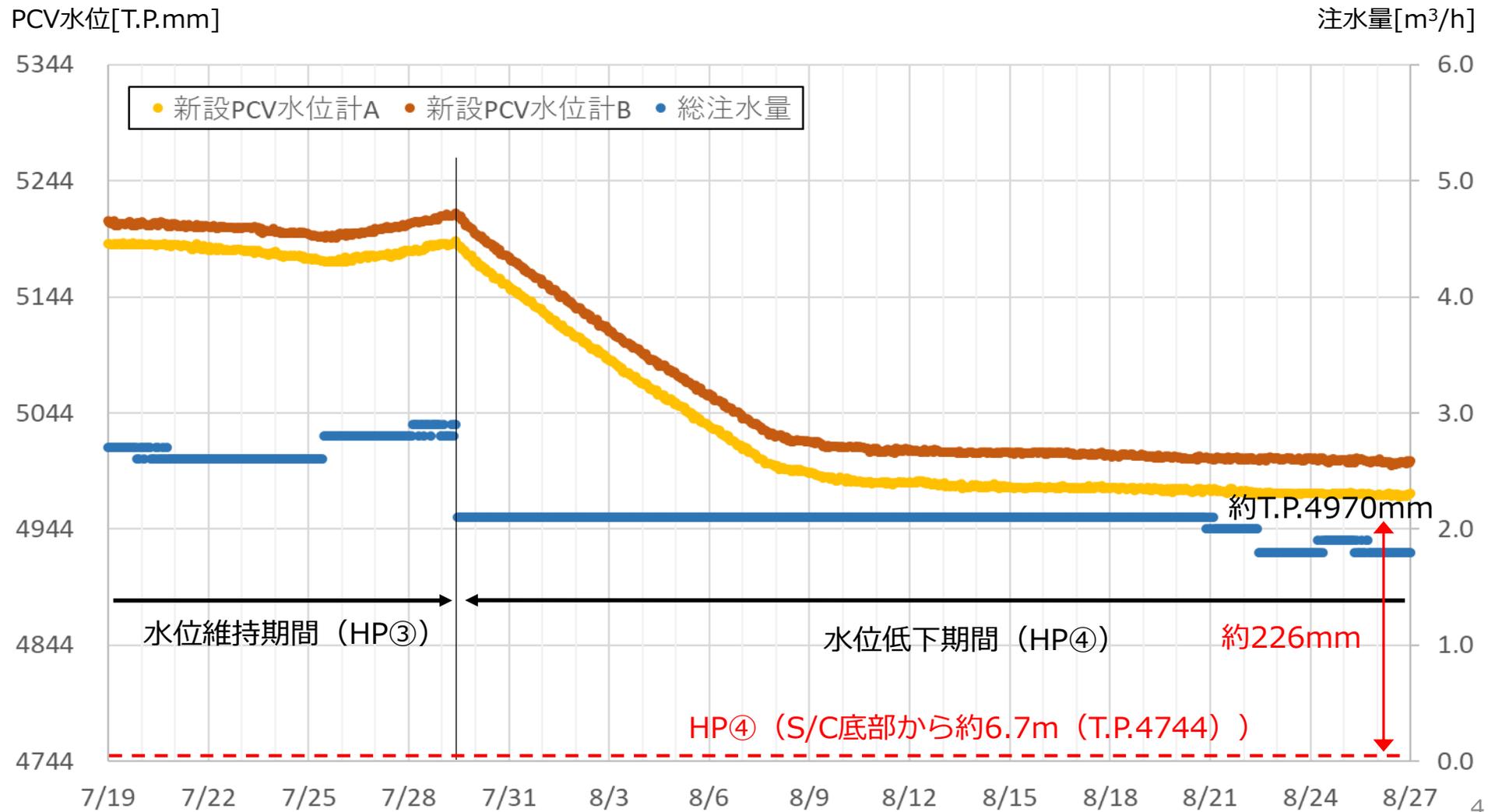
	低下前水位 T.P.6600 (S/C底部から約8.5m)	
D/W水位低下	HP①	S/C底部から約7.9m (気相露出した真空破壊ライン損傷部がD/Wと連通)
	HP②	S/C底部から約7.4m (ペDESTAL外堆積物高さ > PCV水位) (D/W底部から+70cm)
	HP③	S/C底部から約7.1m (ベント管下端高さ (ペDESTAL内堆積物高さ > PCV水位)) (D/W底部から+42cm)
S/C水位低下	HP④	S/C底部から約6.7m (D/W底部の高さ)
	HP⑤	S/C底部から約6.2m
	HP⑥	S/C底部から約5.7m
	HP⑦	S/C底部から約5.2m
	HP⑧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

HP④の主な目的:
 S/C水位を低下させた影響 (建屋滞留水の放射性物質の濃度等) を確認すること
HP④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)

- ✓ 7/29より注水量を低減し、HP④に向けた水位低下を開始。
- ✓ 8/8頃より水位低下が緩やかになり始め、8/14頃以降水位がほぼ横ばいになった (約T.P.4970mm)。
- ✓ 8/22に原子炉注水流量の調整 (約2.1→1.8m³/h)を行ったが、PCV水位の影響はみられなかった。



5. HP④に向けた水位低下で想定される状況と現状の想定

- HP④に向けた水位低下ではベント管下端より水位を下げる。ベント管下端を下回る際の水位低下速度の変化に着目することで、D/WおよびS/Cからの漏洩状況の把握に資する情報が取得できる可能性がある。
- 今回の挙動からPCVからの漏洩の多くは、D/W側にあり、S/C側は漏洩があるとしてもごく微小と想定されることから、「ケース1」に近い状況にあると考える。

ケース	ケース1	ケース2	ケース3
水位低下の変化	水位低下が止まる	水位低下速度が遅くなる～速くなる	水位低下速度が速くなる
想定される漏洩状況	<ul style="list-style-type: none"> ・D/W側から全て漏洩 ・S/C側の漏洩なし 	<ul style="list-style-type: none"> ・D/W側から漏洩大 ・S/C側から漏洩小 	<ul style="list-style-type: none"> ・D/W側から漏洩小 ・S/C側から漏洩大
イメージ図	<p>注水 D/W 水位計 S/C HP③ HP④ 漏洩の全てがD/W側 S/C側 漏洩なし</p>	<p>注水 D/W 水位計 S/C HP③ HP④ 漏洩大 漏洩小</p>	<p>注水 D/W 水位計 S/C HP③ HP④ オーバーフロー 漏洩小 漏洩大</p>
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・注水した水は全量D/W側から漏洩 ・D/WからS/Cへのオーバーフロー無し ・S/C側の漏洩がないことにより、注水流量低減によるS/C水位低下の継続不可 	<ul style="list-style-type: none"> ・注水した水は全量D/W側から漏洩 ・D/WからS/Cへのオーバーフロー無し ・S/C側の漏洩量が少ないことで、水位低下速度が遅くなる ・原理的に注水流量低減によるS/C水位低下の継続は可能だが、水位低下速度が遅く、期間を要する。また、S/C水位低下のコントロールが困難 	<ul style="list-style-type: none"> ・注水した水の一部はD/WからS/Cにオーバーフローする ・水位がベント管下端高さを下回った際には、D/W側にある水位を低下させる必要がなくなることで、水位低下速度が増加する※1 ・注水流量低減によるS/C水位低下の継続が可能

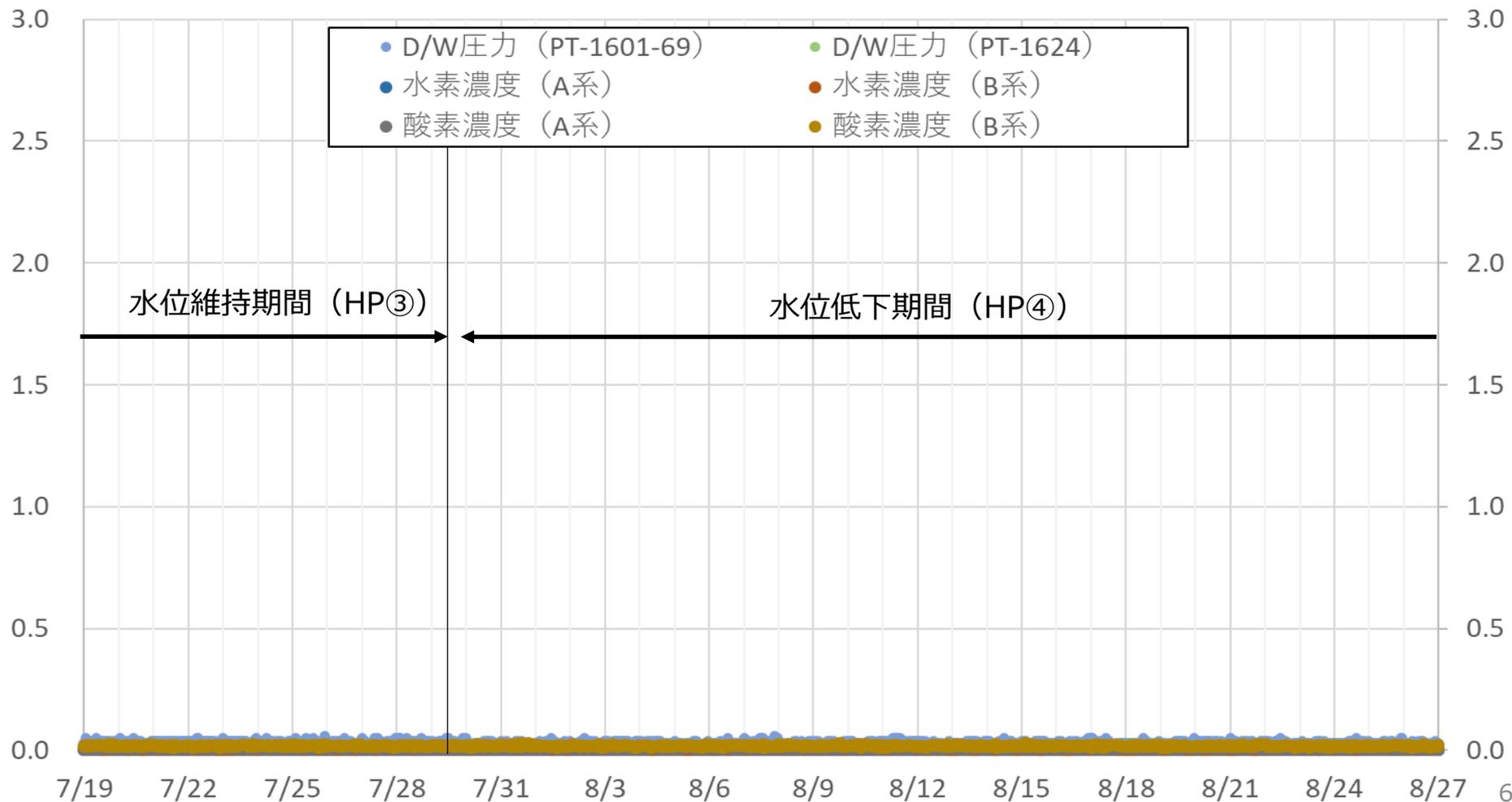
※1 水位低下速度の増加割合 = $\frac{[D/W水面積] + [ベント管水面積] + [S/C水面積]}{[ベント管水面積] + [S/C水面積]}$

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への大気の流れ無しと推定。

D/W圧力[kPa(gage)]

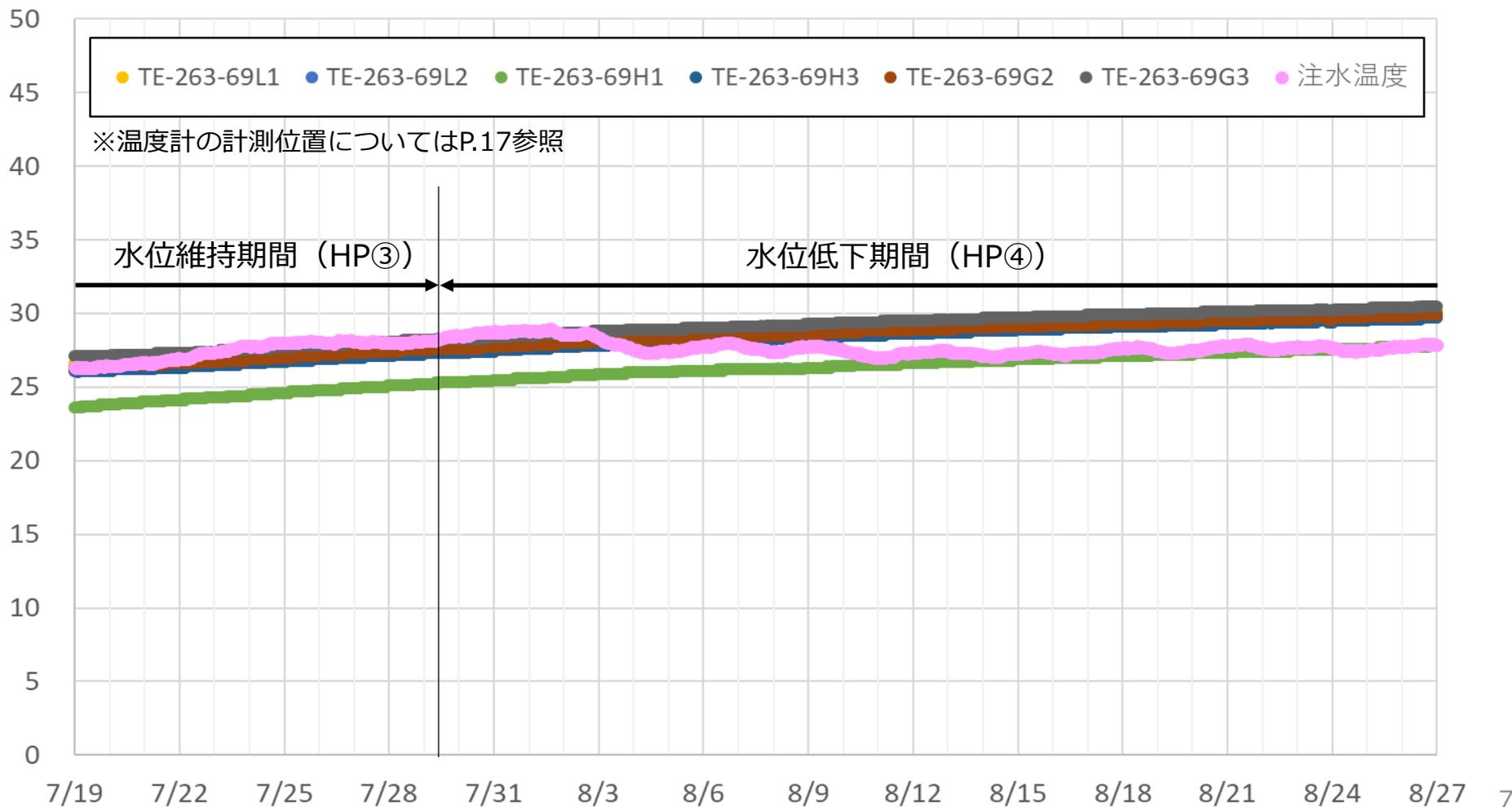
水素/酸素濃度[%]



7. パラメータの推移 (RPV底部温度と注水温度)

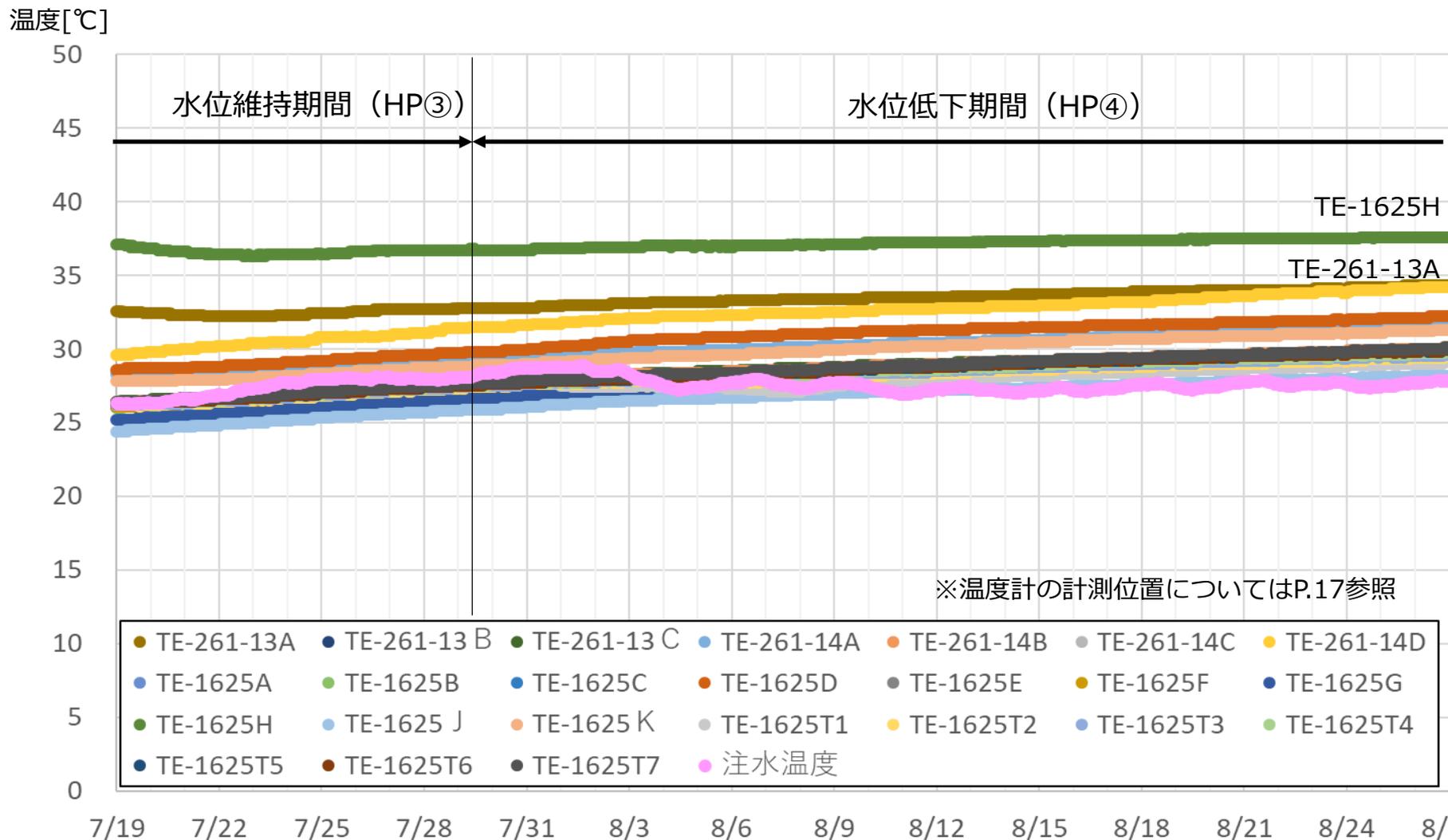
- ✓ グラフに示す期間を通じて、ゆるやかに上昇。(約3℃)
- ✓ 堆積物の露出が進んだ影響ではなく、長期的なトレンドから、外気温度の上昇に伴う注水温度の上昇が原因と推定。

温度[℃]



8. パラメータの推移 (PCV温度と注水温度)

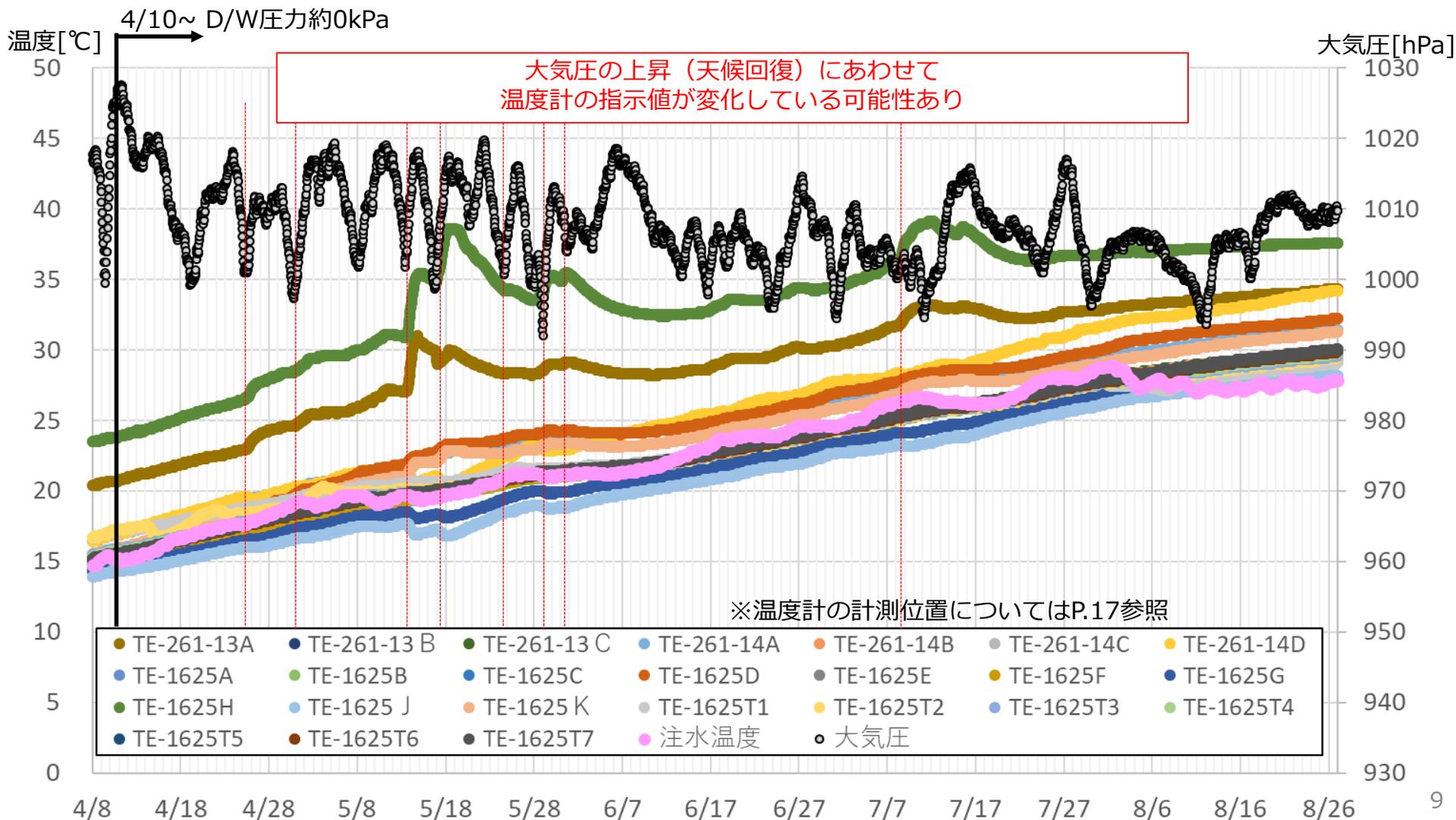
- ✓ 全体的にはグラフに示す期間を通じて、ゆるやかに上昇。(約3℃)
- ✓ 堆積物の露出が進んだ影響ではなく、長期的なトレンドから、外気温の上昇に伴う注水温度の上昇が原因と推定。



9. パラメータの推移 (PCV温度と注水温度と大気圧：長期)



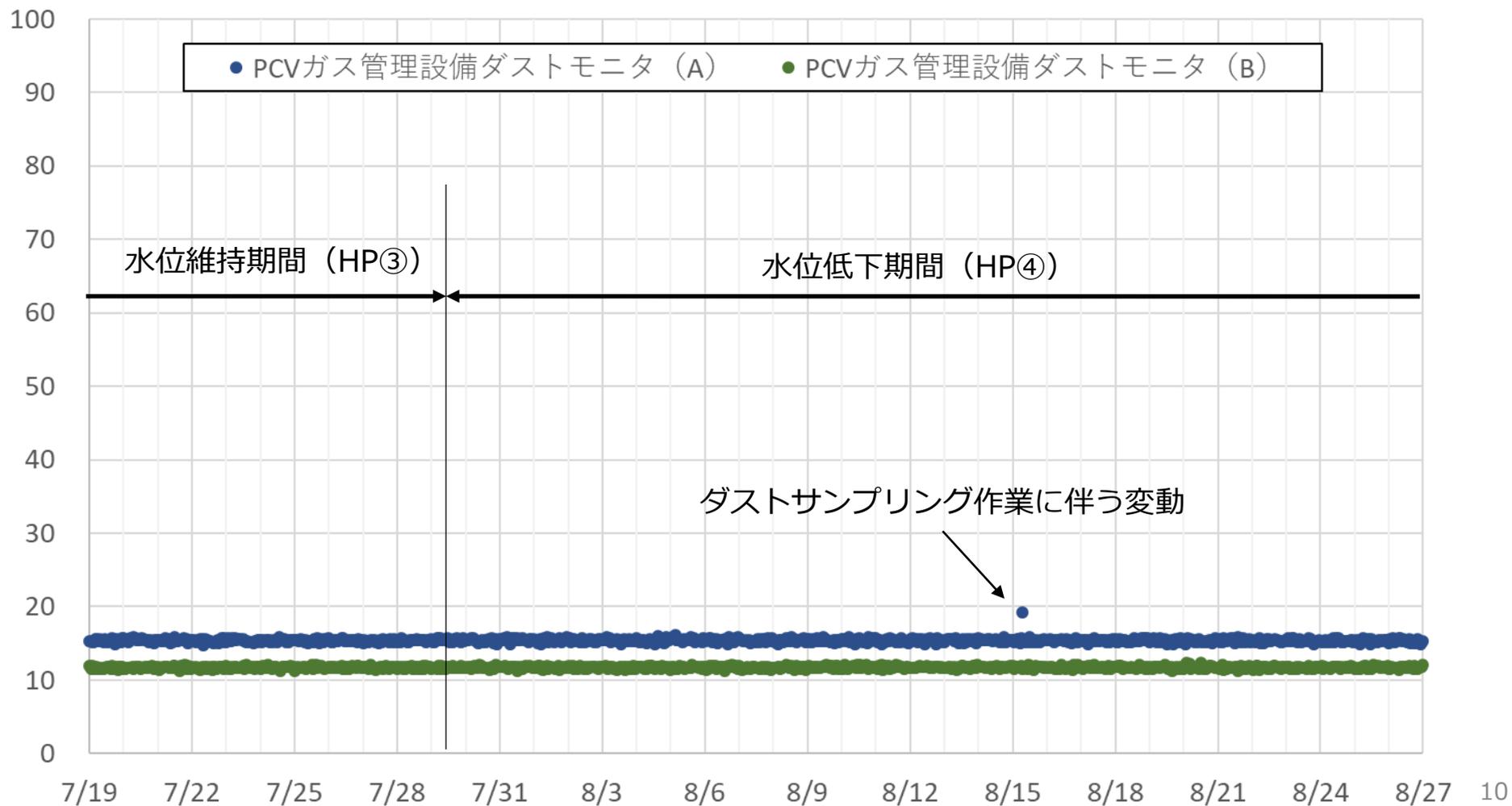
- ✓ 当該温度計の指示値の変化は、D/Wと真空破壊ライン損傷部が連通 (D/W圧力低下) して以降観測され始めており、直接的な原因の特定に至っていないが、大気圧変化と関係している可能性を確認。
- ✓ 指示値の変化が実際の温度変化を表しているか含め、指示値変化の要因について検討中。



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]

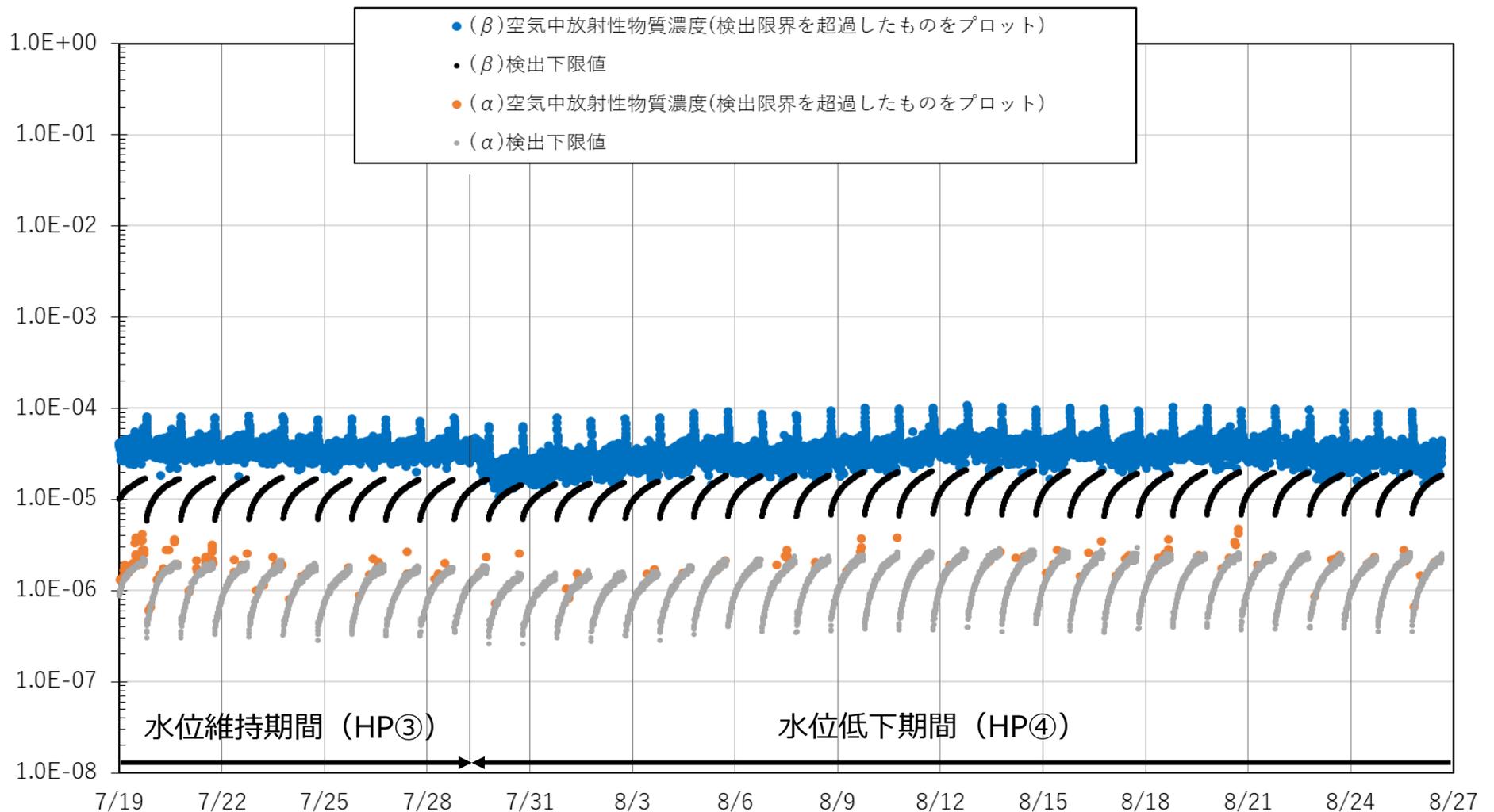


1 1. パラメータの推移

(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]

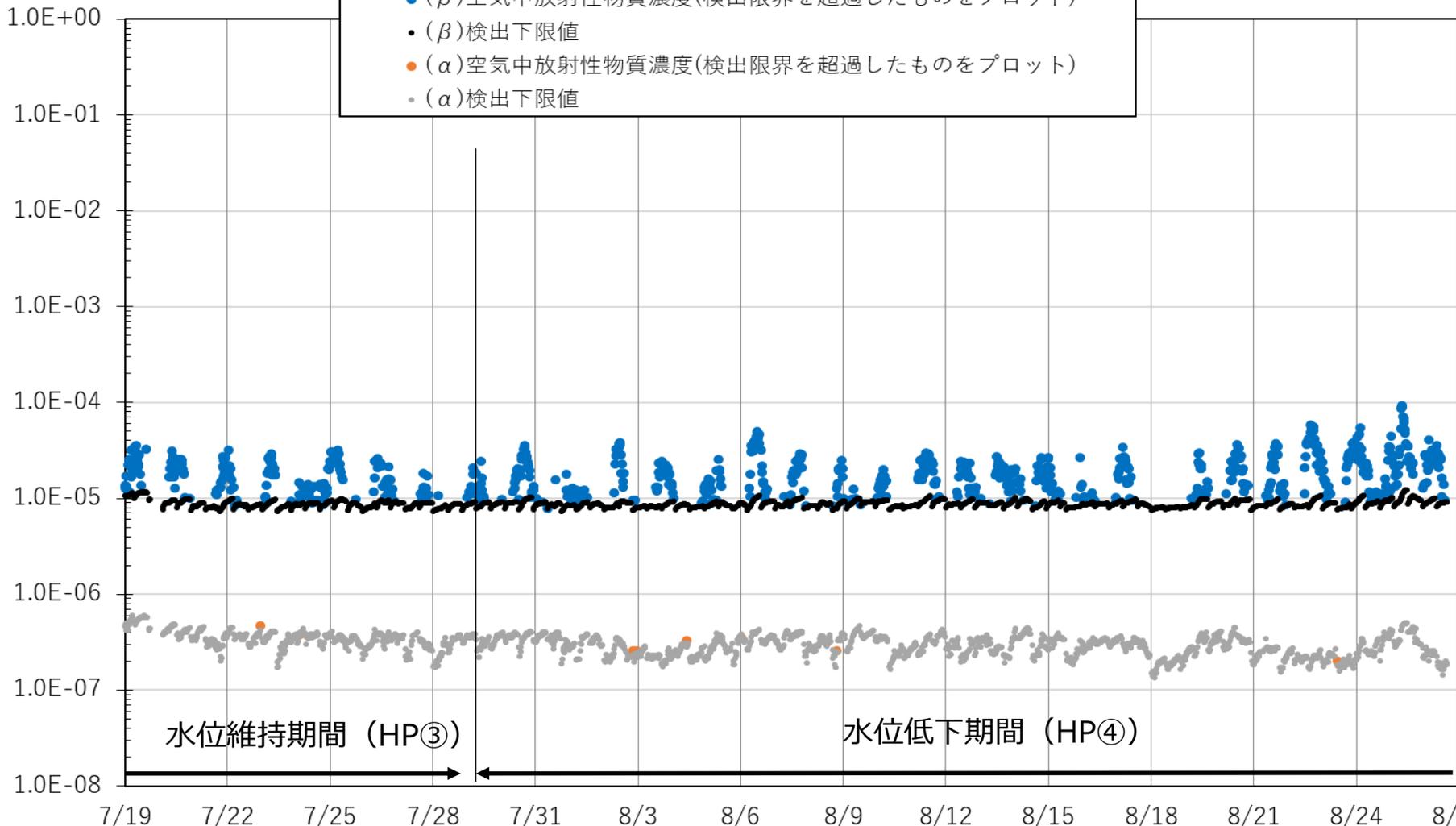


1 2. パラメータの推移

(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]

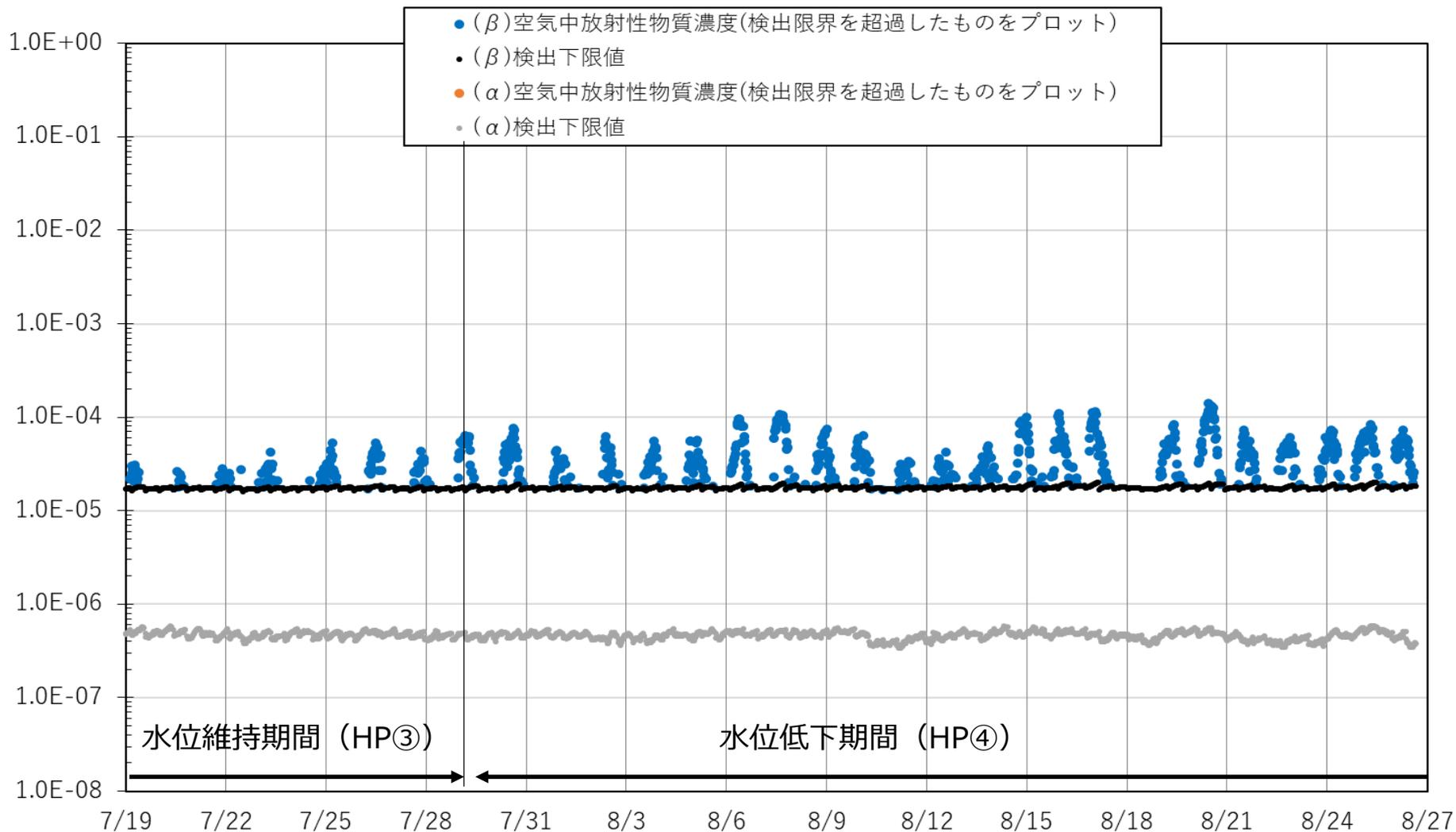


1 3. パラメータの推移

(原子炉建屋内ダストモニタ濃度 中間地下階 南東)

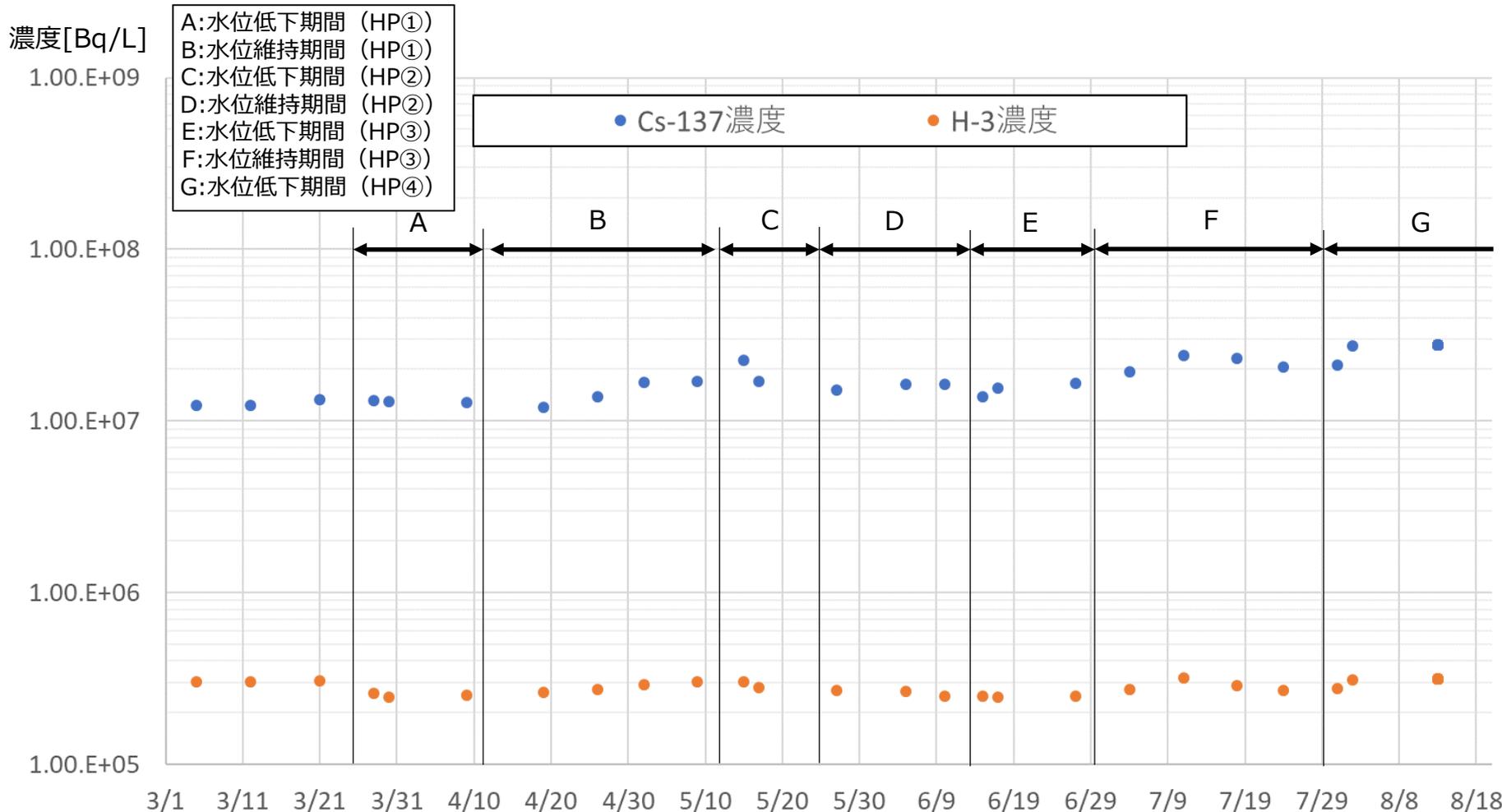
✓ 有意な値の変動なし。

放射性物質濃度[Bq/cm³]



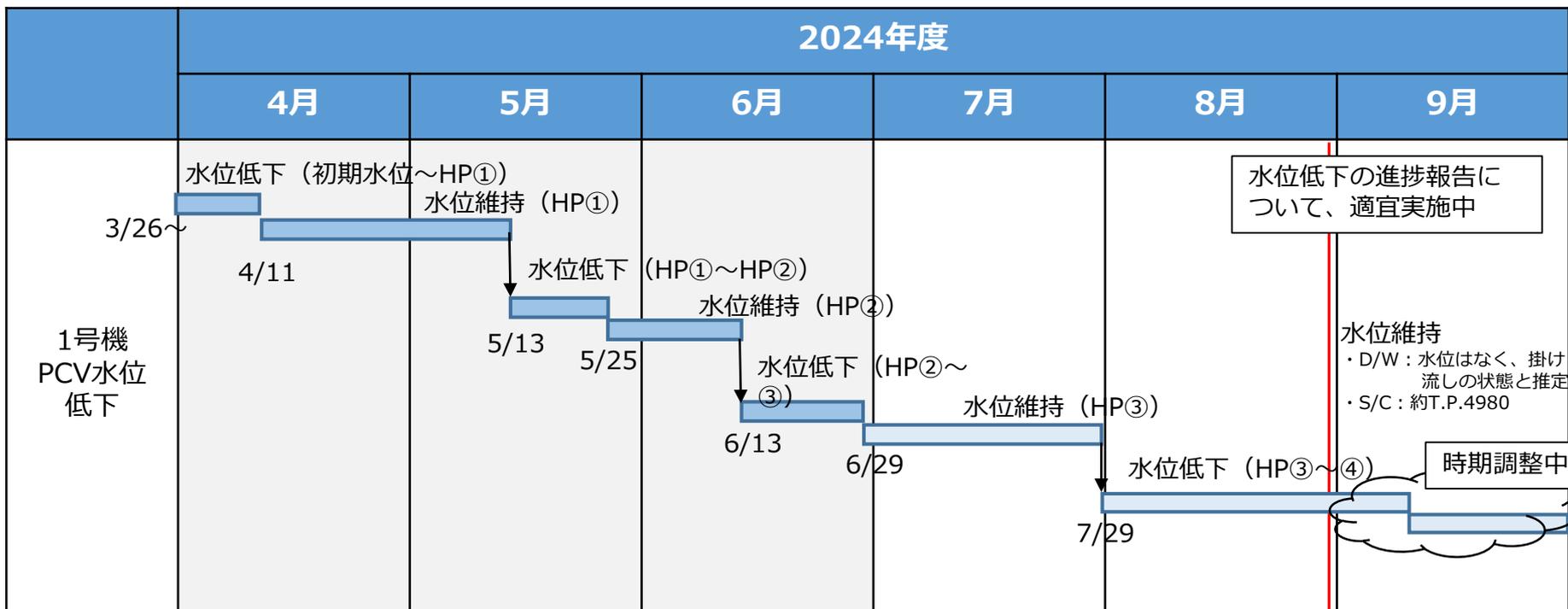
1 4. パラメータの推移 (建屋滞留水のCs-137/ H-3濃度)

- ✓ 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濃度の変化はおよそこれまでの変動範囲内にあるが、至近ではやや上昇傾向にある。引き続き濃度変化を注視する。



15. 至近の工程（1）

- ✓ 7/29からホールドポイント③→④に向けた原子炉注水量低減によるPCV水位低下を開始し、影響を確認中。
- ✓ 8/14頃以降、PCV水位（S/Cに設置した水位計で測定）がほぼ横ばいになったため、8/22以降、さらに原子炉注水流量の調整（約2.1→1.8m³/h）を行ったが、原子炉注水量減少に伴うPCV水位の影響はみられなかった。この水位の挙動からPCVからの主な漏洩は、D/W側にあり、S/C側は漏洩があるとしてもごく微小と考えられる。
- ✓ 原子炉注水流量の調整によってS/C水位を低下させることは難しいと想定されるが、今後も、S/C水位について注視していく。また、これまで水位低下の過程で得た各パラメータの挙動もふまえ、今後のPCV（D/WおよびS/C）の水位管理について検討するとともに、S/C水位低下の方法（設備対応含む）を検討していく。



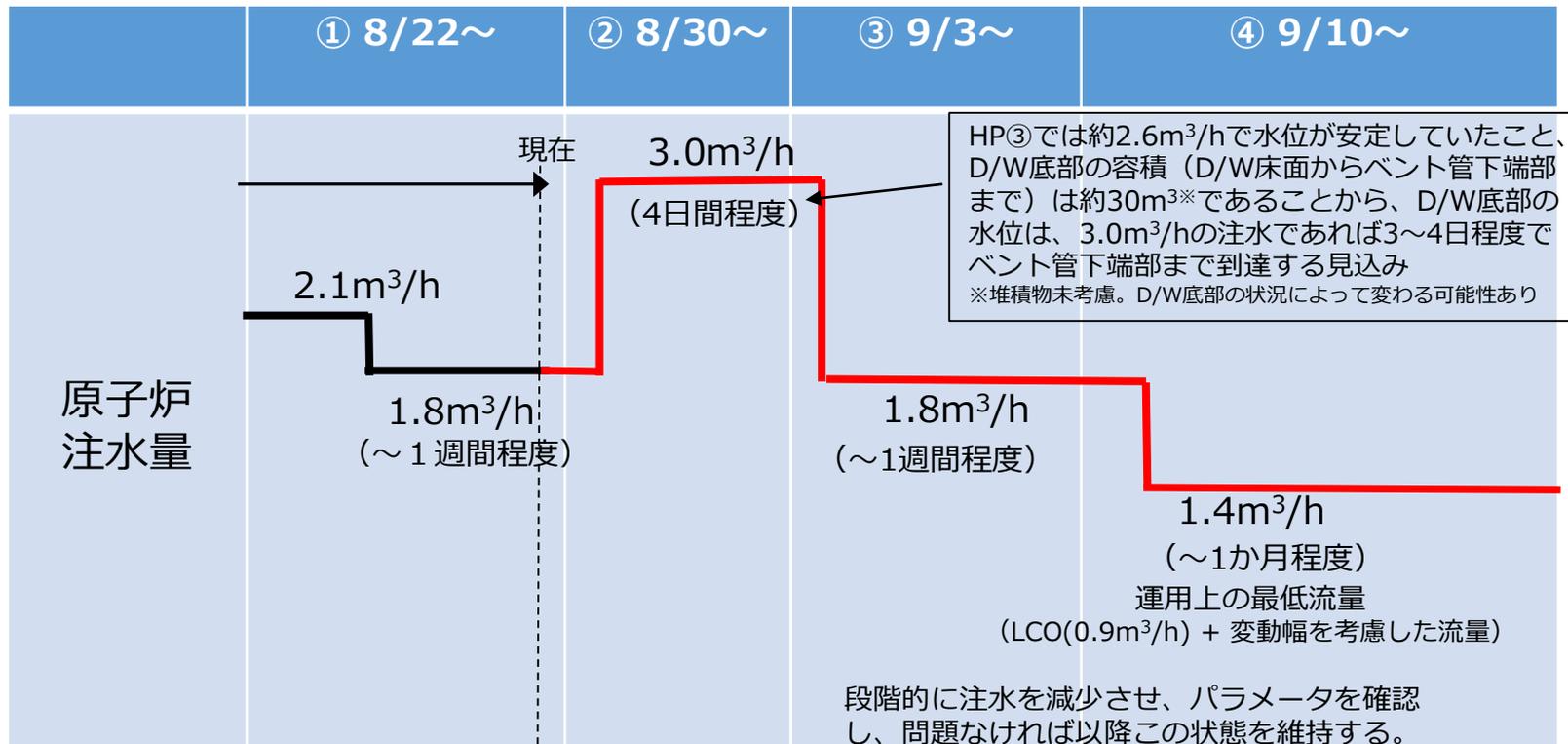
水位低下の工程については、水位低下の状況等に応じて前後する可能性がある。

現在

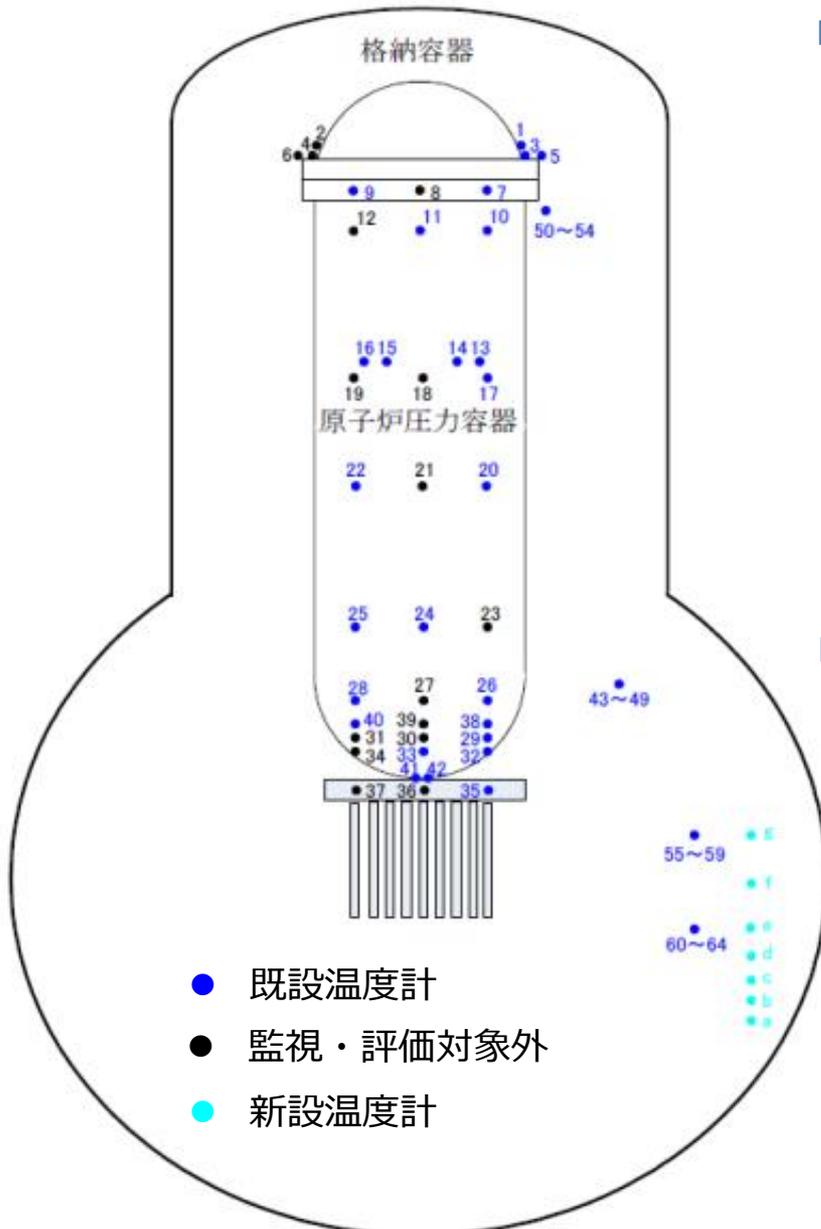
16. 至近の工程（2）

PCV水位がほぼ横ばいになったため、原子炉注水流量の調整を行い、PCV水位の状況を確認する。

- ① 念のため注水流量を低減し、その状態でもS/C水位の低下がないことを確認（8/22実施済み）。
- ② 今後のPCV水位調整における状況確認のため、D/W底部への蓄水にどの程度の時間を要するかを確認（S/C水位の変化より判断）。
- ③~再度、注水流量を段階的に低減し、PCVパラメータ等に異常のないことを確認し、問題なければ以降、この状態を維持する。



補足：上記の工程や原子炉注水流量は、作業やPCVパラメータ等の状況により変更する可能性あり。



■ 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）

