

1号機 S/C水位の低下の状況について

2025年1月30日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

- 1号機は、2024年3月より原子炉格納容器（PCV）の耐震性向上策として、圧力抑制室（S/C）の中央付近を目標に、原子炉注水量低減によるPCV（S/C）水位の低下を実施した。
- その結果、PCV水位低下の状況から、S/Cの漏洩は在っても微少※¹と考えられ、S/Cの中央付近を目標とした水位低下には時間がかかることから、2024年10月末（11月1日0:00）をもって、当該作業を終了し、最低流量（約1.4m³/h※²）を維持した状態で、S/C水位の低下傾向を確認してきた。
- その後、2024年12月末以降、S/C水位の低下速度の変化（増加）※³を確認したことから、今後も監視を継続し、S/C水位低下の計画※⁴に反映していく。
- また、S/C内包水の放射能濃度がR/B地下滞留水と比較して高く、今後、R/B地下滞留水の放射能濃度が上昇すると考えられることから、R/B地下滞留水のサンプリング頻度※⁵を上げて影響の把握を行い、滞留水処理の運用に反映していく。
- なお、堆積物の冷却状態については、現状、既にD/W底部の水位はなく、堆積物は、かけ流し（ペDESTAL内）または、PCV床面に広がった水や湿潤環境（ペDESTAL外）で冷却されているものと推定しており、今後、S/C水位が下がってもD/W底部の状況は変わらないと想定している。よって、原子炉注水量の増加等の対応は行わず、パラメータ監視を継続する。

※¹ 0.02m³/h程度（2024/8/12~8/30の水位データより評価）

※² 運用上の最低流量（LCO(0.9m³/h) + 変動幅を考慮した流量）。LCOの値は、外気温度の変動に伴う注水温度の変化により、0.3m³/h程度（2024年4月~2025年3月）変化する。

※³ 2024/12/31頃以降0.07m³/h程度、2025/1/15頃以降0.13m³/h程度と評価

※⁴ 取水設備の設置によるS/C水位の低下等を検討していたが、現状の漏洩量（0.13m³/h程度）が継続した場合、S/C中央付近高さに到達するまでの時間は、1.5~2年程度と概算される。（水頭圧の低下に伴う漏洩量の減少や漏洩状態の変化は未考慮）

※⁵ 月1回から頻度を上げて2025年1月15日より開始

- PCV水位低下作業終了時（2024年10月末）におけるプラントパラメータの状況は、以下の通り。
- 現状のS/C水位は、T.P.4700mm程度と当時と比較してわずかに低下しているものの、大きくは変わらない。

特定原子力施設監視・評価検討会（第115回）資料2-6抜粋

3. 1号機の現状のプラントパラメータとPCVの漏洩箇所（推定含む）



➤ 2024年10月28日時点の1号機の名パラメータとPCV水位低下で得られた（推定含む）を以下に示す。

RPV底部温度	約26~29℃
PCV温度	約27~34℃
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1.4m 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

PCVからの漏洩の多くは、D/W側にある。
 (ホールドポイント③ (PCV水位: 約T.P.5200) において、漏洩量は約2.6 m³/h程度と評価)

ラ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)

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)

PCV水位低下前の状態^①において、約0.65m³/hと評価
 ※ 注水量: 約3.9m³/h (PCV水位: 約T.P.6600)

PCV水位 (S/C)	約T.P.4960
S/C温度	約25℃
S/C圧力	故障

S/C側 (高さは不明) は漏洩があったとしても微小 (0.02m³/h程度) と評価
 (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)

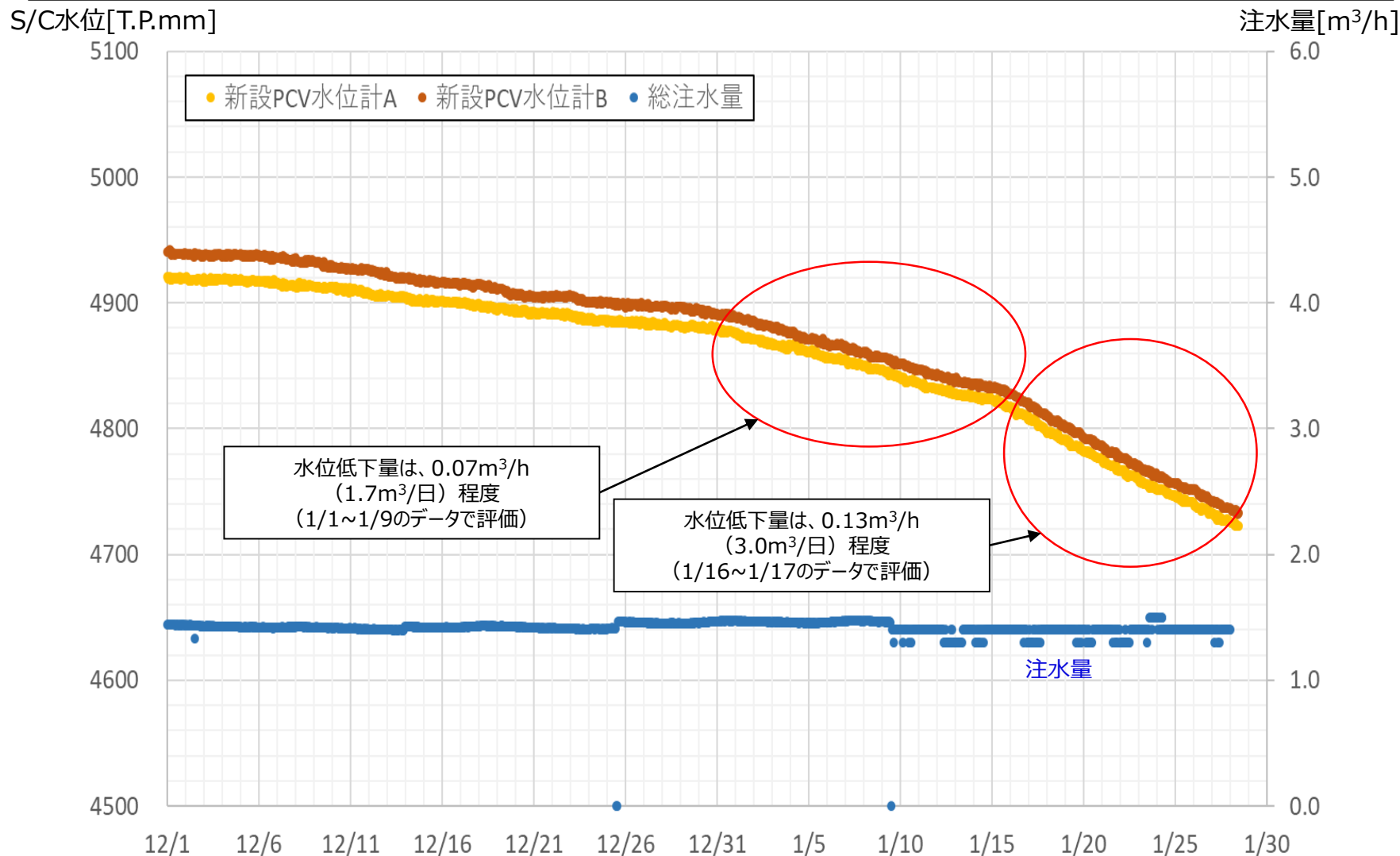
- : 漏水確認箇所
- : 漏水箇所 (推定)
- : 堆積物

S/C底部 (T.P.-1906)
 トラス室底部 (T.P.-2666)

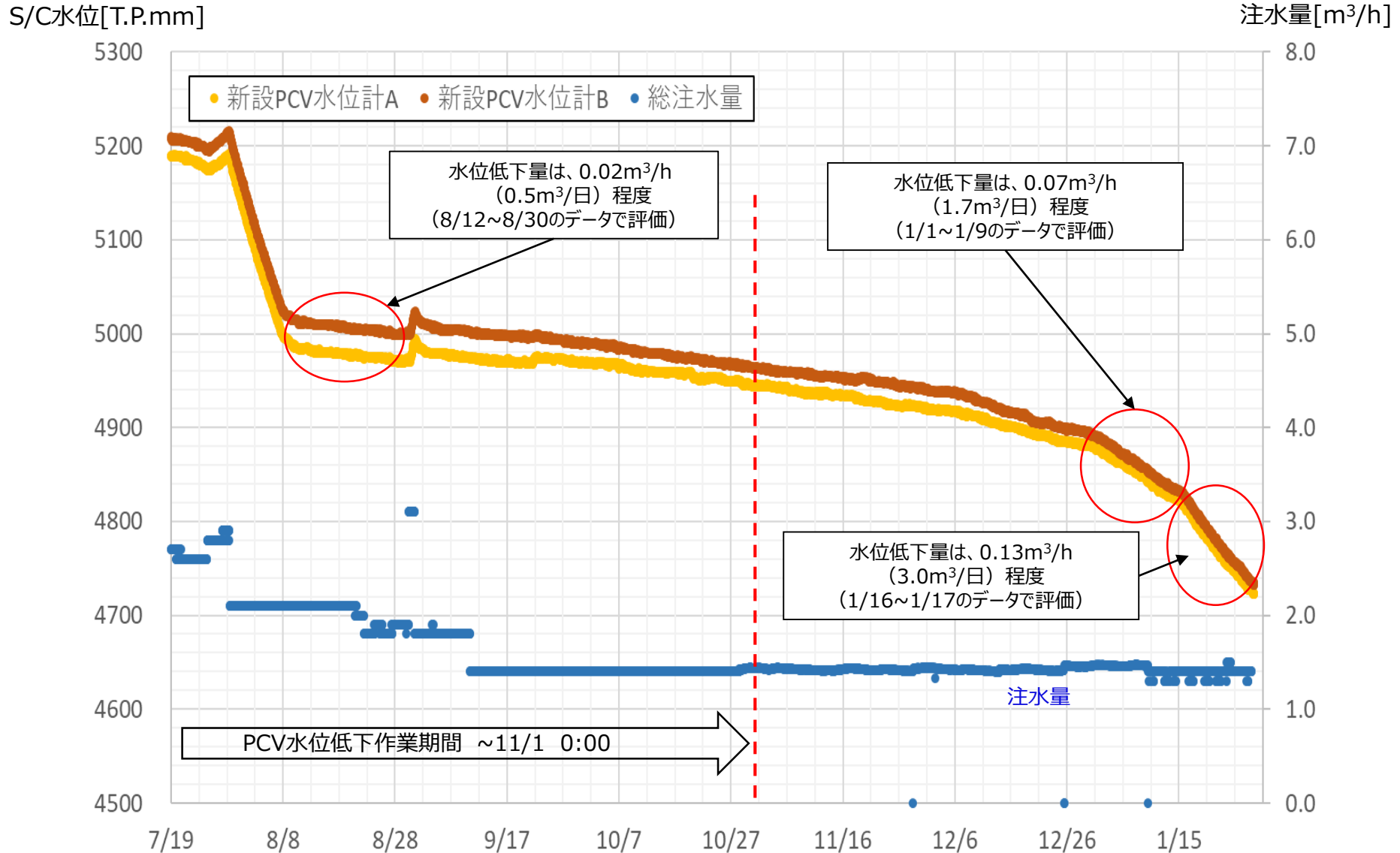
1号機原子炉建屋 滞留水水位	約T.P.-2200
----------------	------------

2. 1号機 S/C水位の状況（短期）

- 2024年12月31日頃および2025年1月15日頃から、S/C水位の低下速度が変化（増加）している。



2. 1号機 S/C水位の状況（長期）



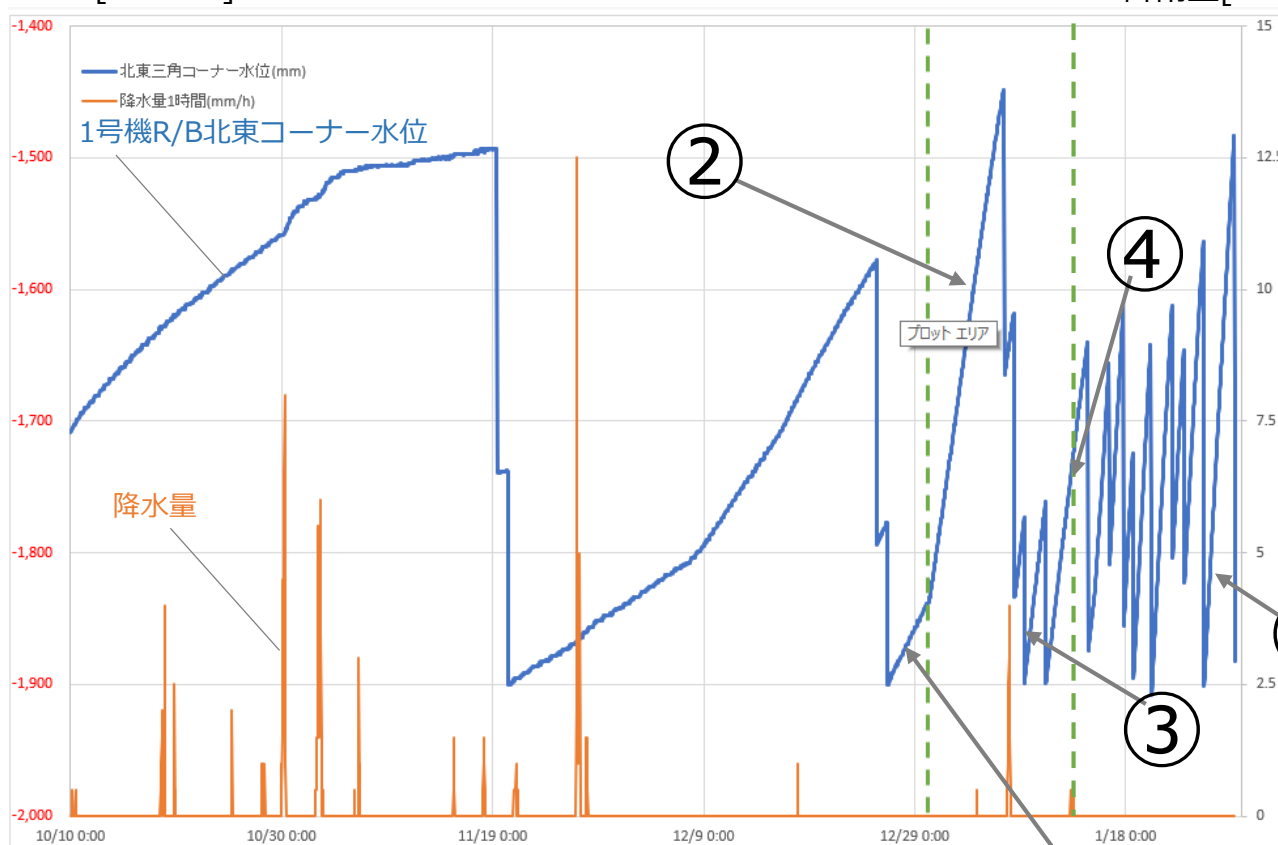
3. 1号機R/B地下滞留水の水位変化の確認状況

- 12月末より1号機 R/B北東三角コーナー※の水位上昇の増加を確認。
※ S/Cを水源とするCS系、CCS系のポンプが存在
- 1号機R/B北東三角コーナーの滞留水は、仮設ポンプにより、トーラス室への移送を実施。

－ 主たる変曲点 －

滞留水水位[T.P.mm]

降雨量[mm/日]



① 2024/12/29
水位上昇：約13.6mm/日
水位上昇量：約0.5m³/日

② 2025/1/4
水位上昇：約56.79mm/日
水位上昇量：約2.3m³/日

③ 2025/1/9
水位上昇：約64.4mm/日
水位上昇量：約2.6m³/日

④ 2025/1/15
水位上昇：約130.4mm/日
水位上昇量：約5.2m³/日

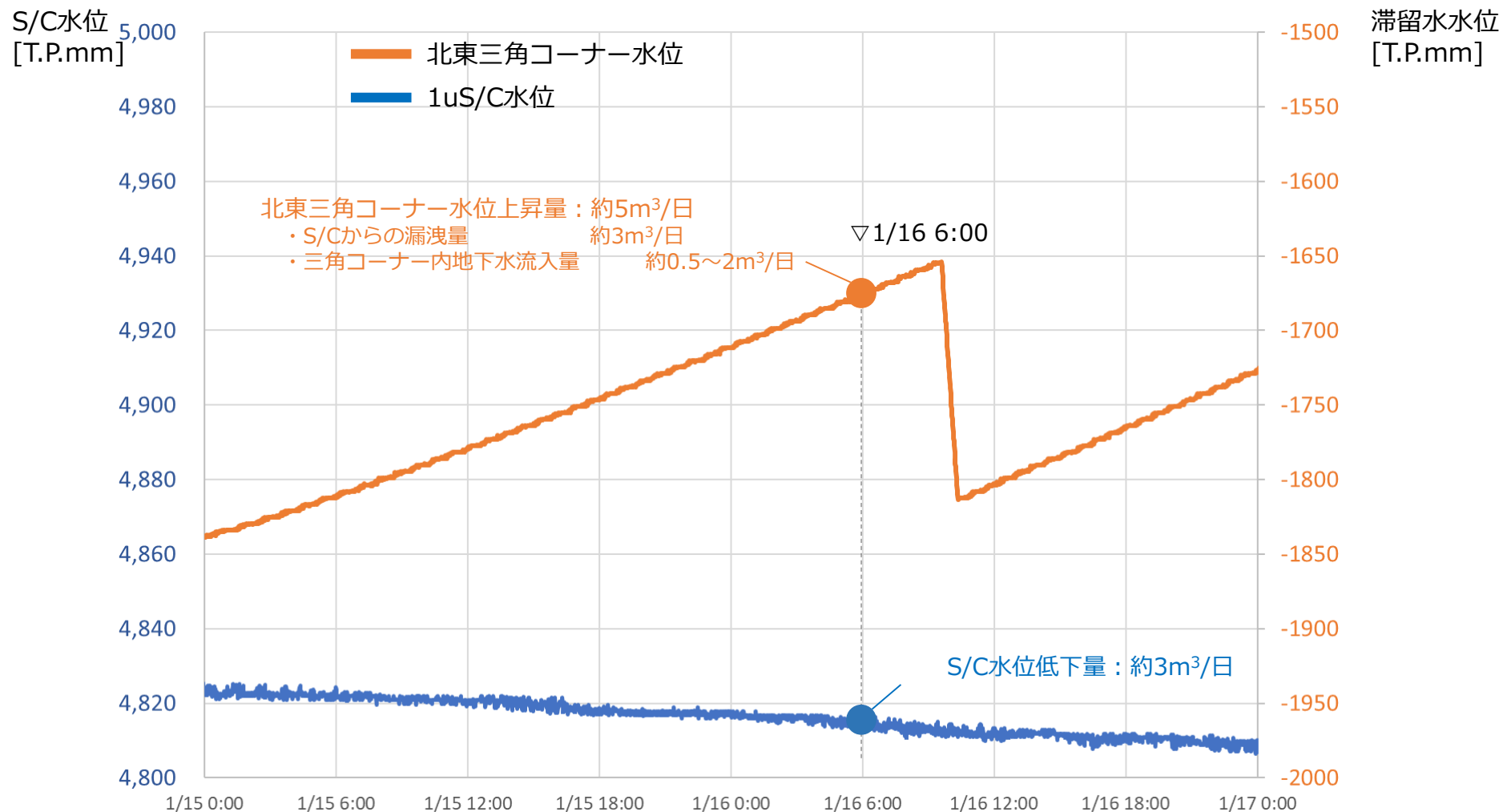
－ 近日値 －

⑤ 2025/1/28
水位上昇：約141.2mm/日
水位上昇量：約5.6m³/日

12/30
11:00頃

3. 1号機R/B地下滞留水の水位変化の確認状況

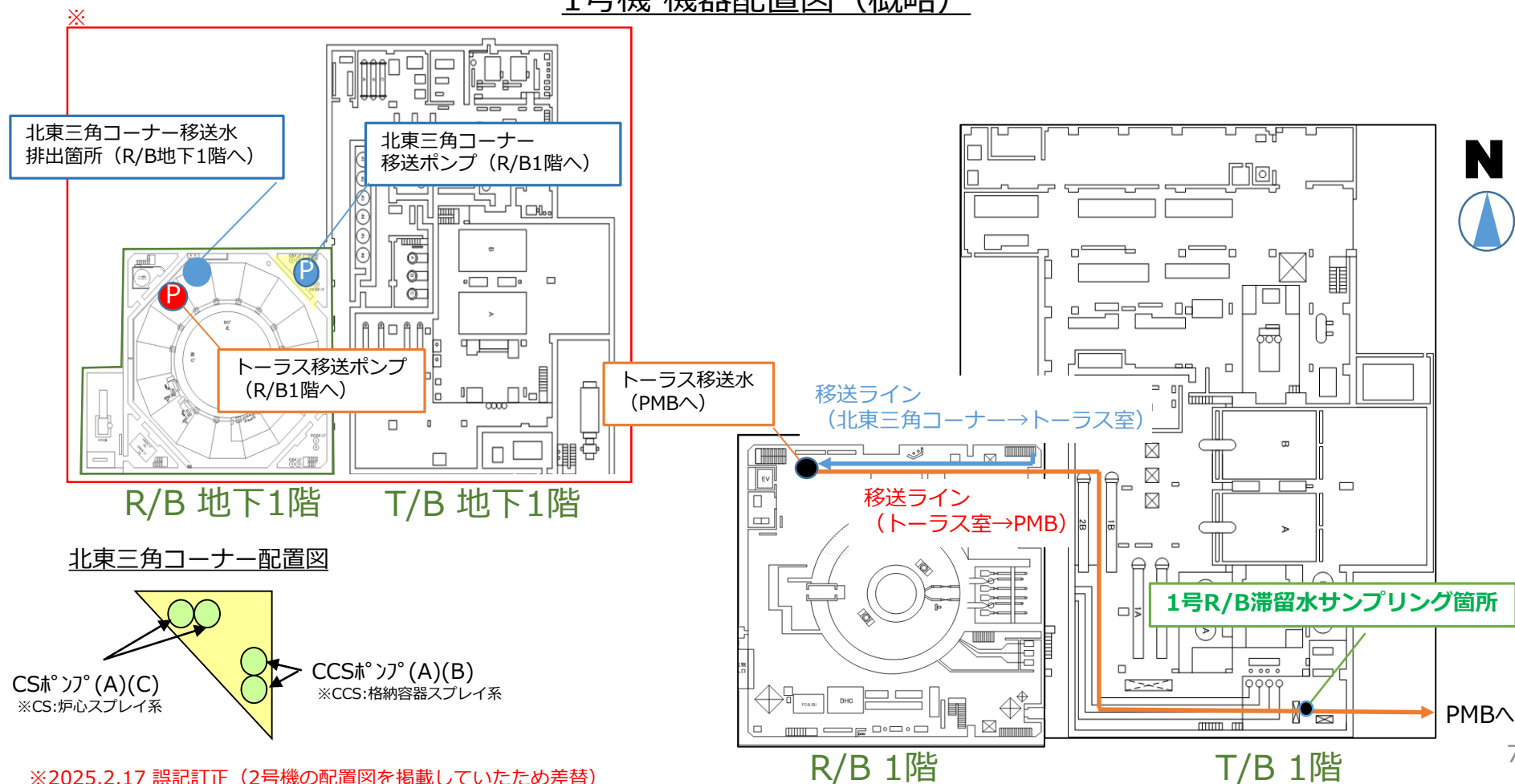
- 1月15日 午前2時頃より、1号機 R/B北東三角コーナーの更なる水位上昇増加を確認。
- S/Cの水位低下量の増加とR/B北東三角コーナー水位上昇のタイミングが概ね一致していること、また、S/Cの水位低下量とR/B北東三角コーナーの流入量が概ね一致していることから、R/B北東三角コーナーにS/Cの漏洩水が流入している可能性がある。



※ 長期トレンドはP5③ならびに④水位上昇量を参照

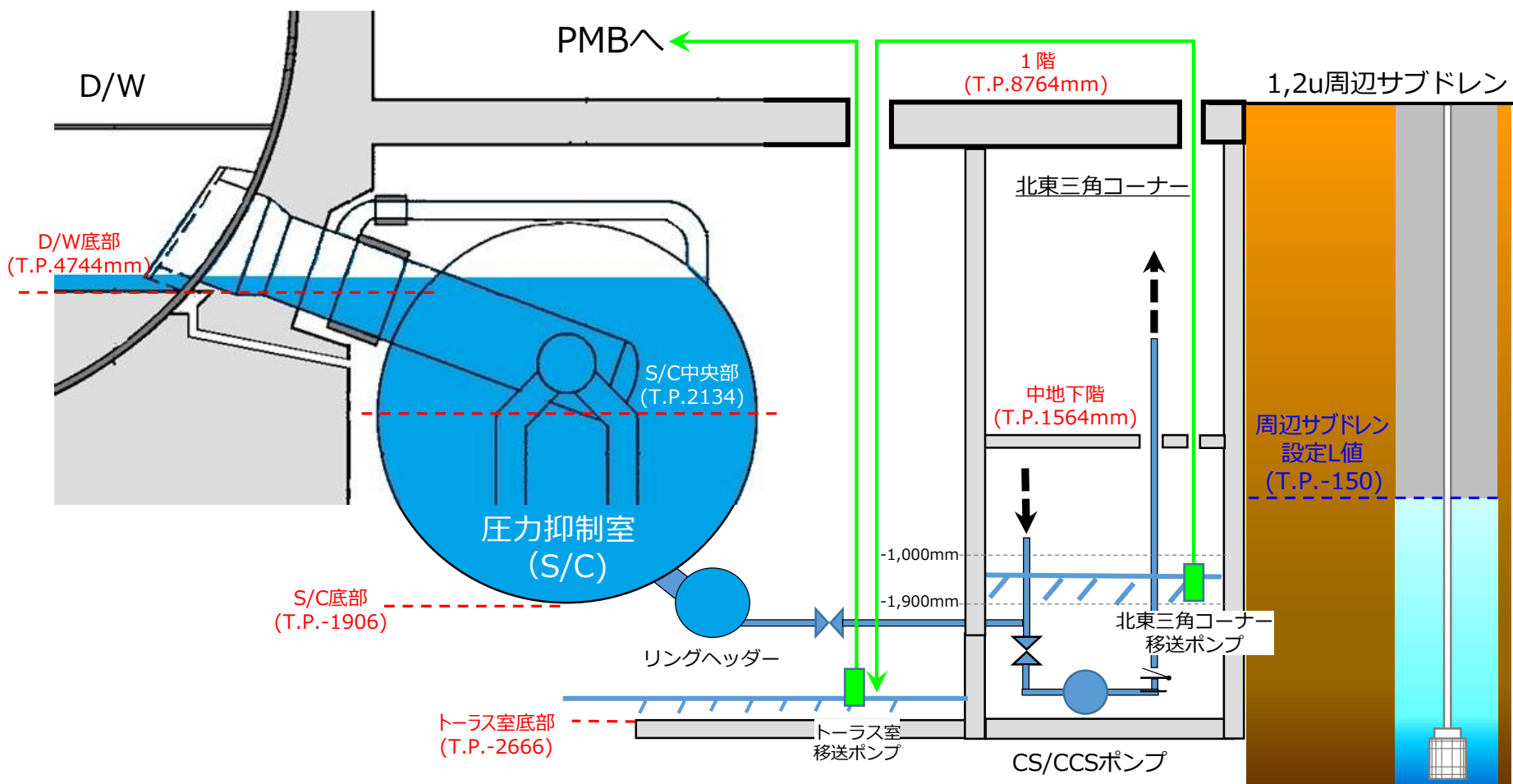
- 1号機 R/B北東三角コーナーには、S/Cを水源とするCSポンプ等のECCS系機器が配置。
- 滞留水は、「R/B北東三角コーナー」 → 「トラス室」 → 「PMB」の経路により移送を実施。
- サンプルングについてはトラス室からのPMB移送ポンプラインより採水。

1号機 機器配置図 (概略)



<参考> 1号機S/CとR/B北東三角コーナーのエレベーション

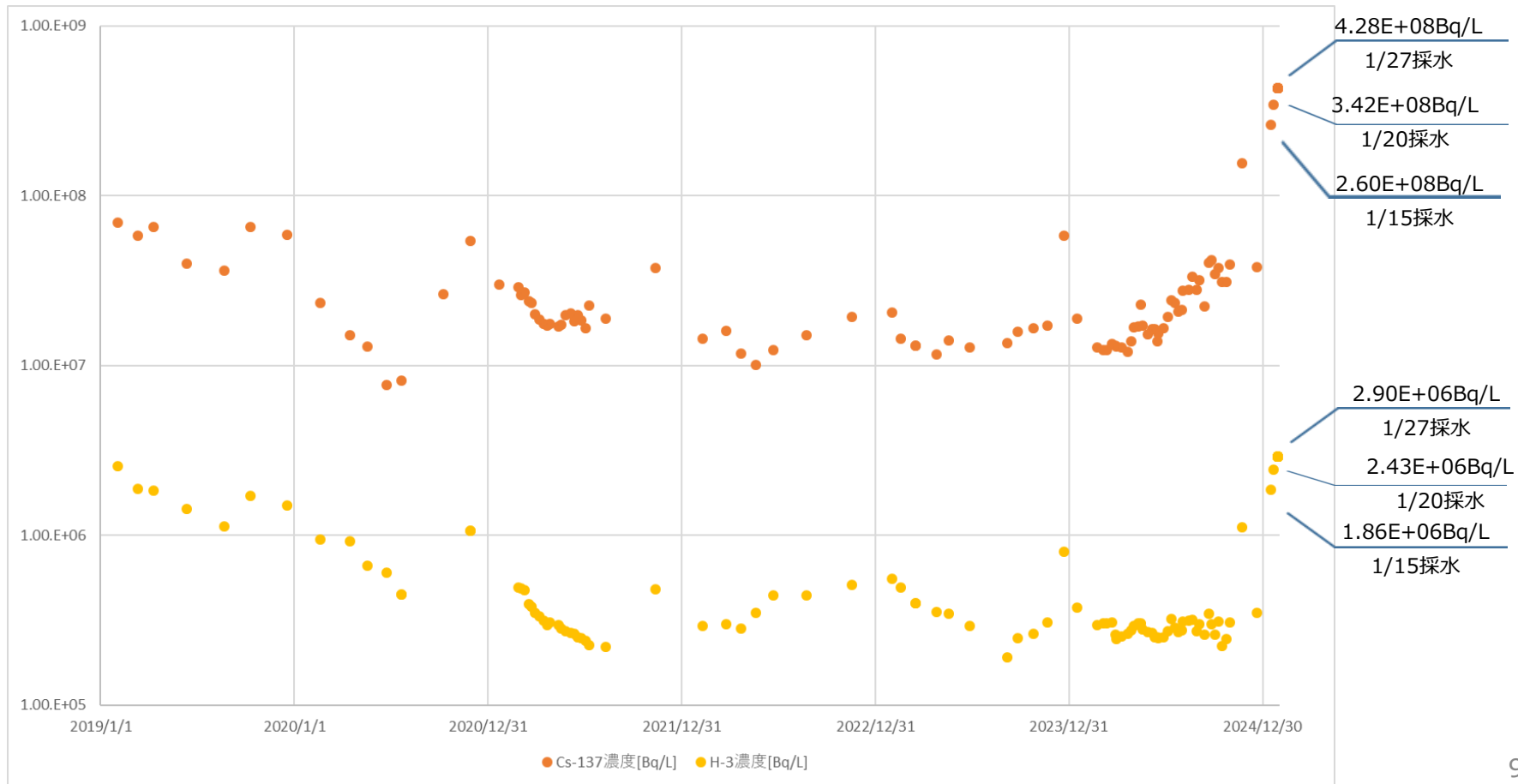
- 通常、1号機の周辺サブドレン（SD）の水位設定値（L値）はT.P.-650mmで設定しているが、R/B北東三角コーナーの水位上昇を踏まえ、1月4日より設定値を500mm引き上げ、T.P.-150mmに設定値変更を実施。
- R/B北東三角コーナー設置の移送ポンプにより、周辺サブドレンとの水位差管理を行っている。



4. パラメータの推移 (Cs-137/ H-3濃度 長期)

- 2019年以降の1号機 R/B地下滞留水の「Cs-137」および「H-3」の濃度を示す。
- 両核種ともに、12月末のS/C水位の低下速度変化後の分析において、概ね1桁程度の濃度上昇が見られているが、S/C内包水のサンプリング結果（P10参照）と比較して低い状況である。
- S/C内包水がR/B地下滞留水へ流入することにより、放射能濃度が上昇することは想定し得たことではあるが、サンプリング頻度を上げて影響の把握を行い、滞留水処理の運用に反映していく。

濃度[Bq/L]



6. S/C(CUW配管)の内包水サンプリング結果 (1 / 2)

滞留水処理への影響確認、PCV内の状況把握のため

測定項目	単位	CUW配管内上部	CUW配管内中部	CUW配管下端 (S/C下部)
Cs-134	Bq/L	4.19E+07	5.61E+07	6.11E+07
Cs-137	Bq/L	2.55E+09	3.38E+09	3.64E+09
Sr-90	Bq/L	4.17E+07	7.57E+07	7.95E+07
H-3	Bq/L	1.74E+07	2.14E+07	2.24E+07
全α	Bq/L	<1.14E+03	<1.14E+03	<1.14E+03
pH※1	-	5.9	5.9	5.8
導電率※1	μS/cm	19.0	34.0	34.0
Cl	mg/L	380	740	750
Ca	mg/L	<10.0	14.0	14.0
Mg	mg/L	16.0	40.0	41.0
Na	mg/L	190	380	390
Al	mg/L	1.6	1.9	1.6
SS	mg/L	<100	<100	<100
TOC	mg/L	<10.0	<10.0	<10.0
油分	mg/L	<30.0	<30.0	<30.0
発泡性	-	なし	なし	なし
一般細菌数※2	CFU/mL	<1.0E+03	<1.0E+03	1.0E+04
硫酸塩還元細菌数※2	-	不検出	不検出	不検出

補足)

・※1については、試料のラボへの持ち込み線量基準 (1mSv/h) を満足させるため、採取量が少量になったことから精製水にて100倍希釈しており、その影響があるため参考値として記載

・※2については、一般細菌数が 10^4 CFU/mL以下、硫酸塩還元細菌数が不検出のため、微生物腐食のリスクは小さいと考えられる

6. S/C(CUW配管)の内包水サンプリング結果 (2/2)

測定項目	単位	CUW配管内上部	CUW配管内中部	CUW配管下端 (S/C下部)
Co-60	Bq/L	<5.68E+05	<6.26E+05	<7.61E+05
Ru-106	Bq/L	<2.34E+07	<2.81E+07	<2.69E+07
Sb-125	Bq/L	<1.58E+07	<1.80E+07	<1.87E+07
Eu-154	Bq/L	<1.61E+06	<2.00E+06	<1.94E+06
Am-241 (γ)	Bq/L	<2.17E+06	<2.55E+06	<2.56E+06
I-129 (γ)	Bq/L	<1.78E+07	<2.07E+07	<2.15E+07
Ag-108m	Bq/L	<5.36E+06	<6.12E+06	<6.30E+06
Ba-133	Bq/L	<5.63E+06	<6.37E+06	<6.62E+06
I-129 (β)	Bq/L	1.04E+03	3.02E+03	2.56E+03

2. 今後のPCV水位低下に向けた対応方針（1 / 2）

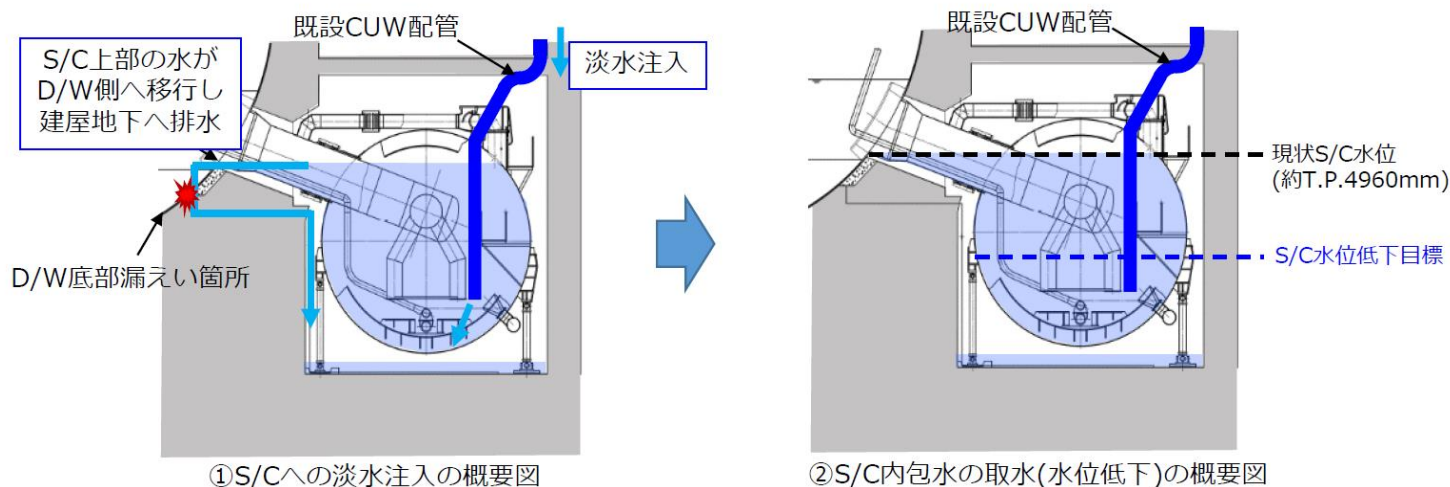


PCV水位低下の結果・知見を踏まえ、今後のPCVの管理に関する課題・リスク低減に取り組んでいく。

(1) S/C水位低下

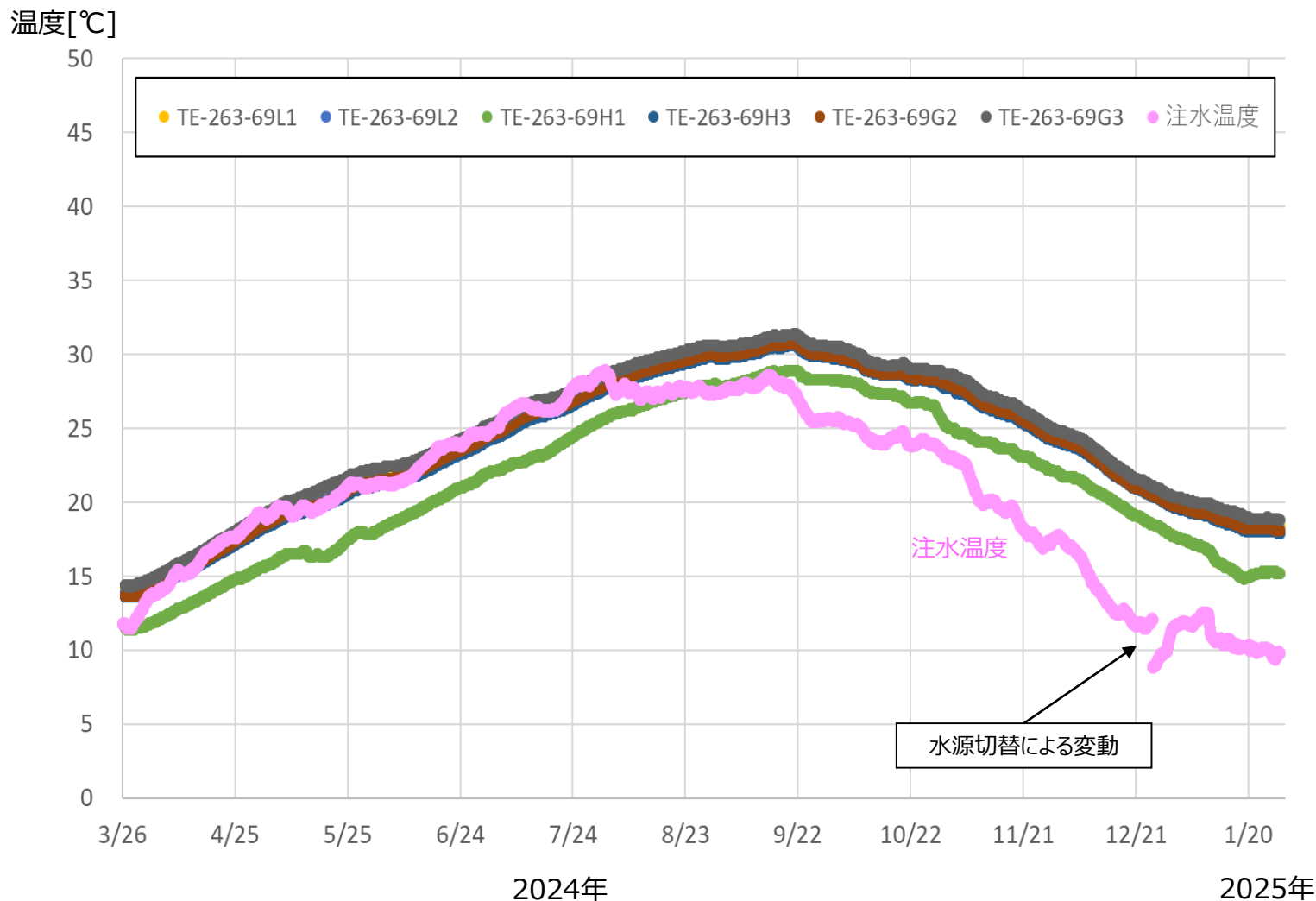
- D/W底部には測定できる水位はなく、S/C水位はベント管下端付近(約T.P.4960mm)で維持されている状況。また、S/C内には放射能濃度の高い汚染水(Cs-137、H-3)がある状況。
- S/C内包水の放射能濃度が高いことから、滞留水処理への影響を抑えるため(移送量が制限されるため)、取水・移送が長期化すると想定。
- 長期間の取水・移送に伴う作業員の被ばく低減のため、水位低下設備の遠隔監視/操作化等が必要となり、水位低下設備の設置にも期間を要する可能性もあるため、水位低下に先行して、S/Cに淡水を注入することで、S/C内包水の一部を建屋地下側へ排水し、S/C内包水の濃度を低減していくことも検討していく。

	リスク低減の対策	対策の想定概要
①	S/Cへの淡水注入	S/Cに接続する既設CUW配管から淡水を注入し、S/C内包水の一部を排水。
②	S/C水位低下(S/C赤道下まで)	S/Cに接続する既設CUW配管を用い、取水ポンプによる水位低下を実施。



<参考> パラメータの推移 (RPV底部温度と注水温度)

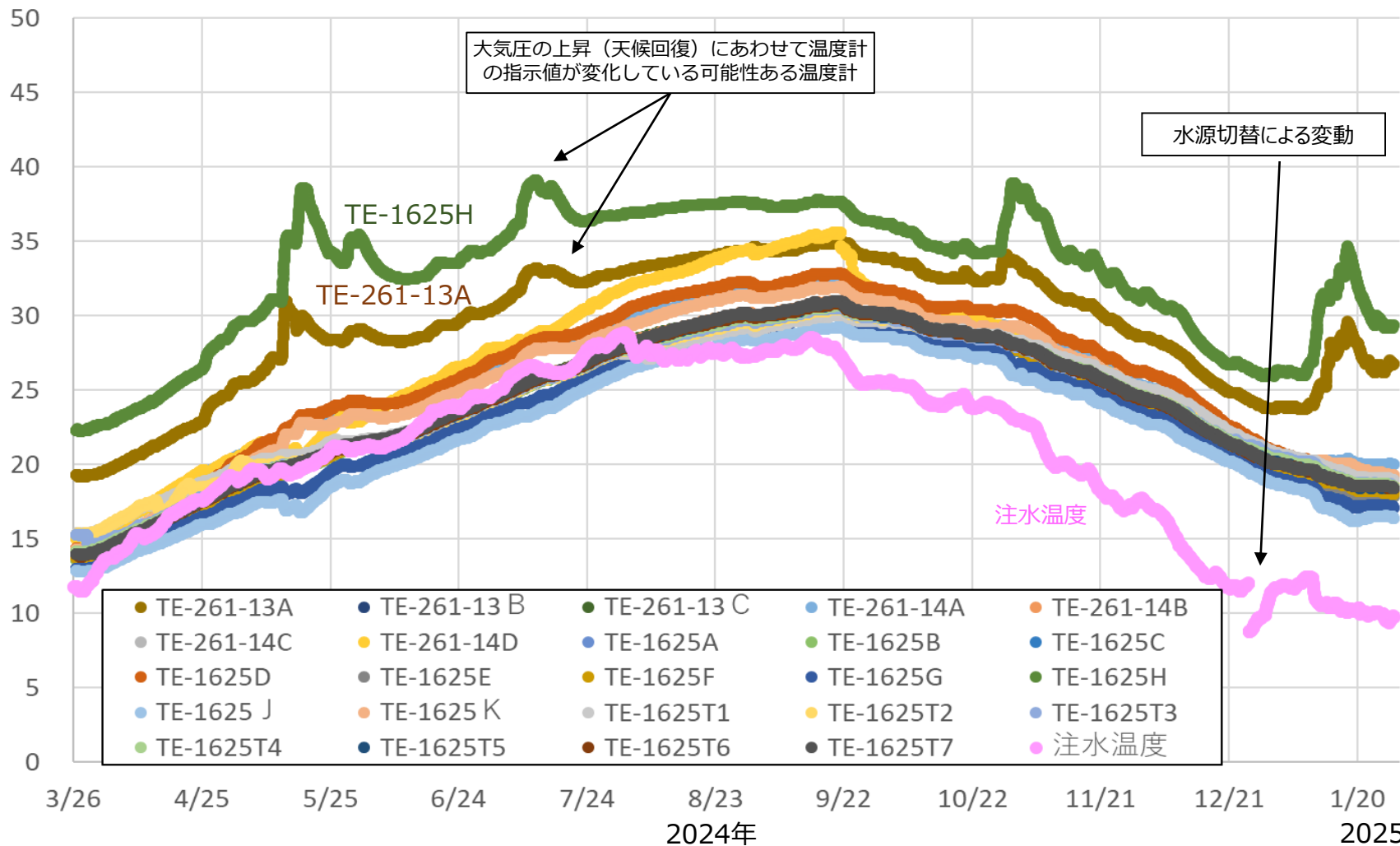
- ✓ 全体的には注水温度に応じて変動しており、9月下旬をピークに低下傾向を示している。



<参考> パラメータの推移 (PCV温度と注水温度)

✓ 全体的には注水温度に応じて変動しており、9月下旬をピークに低下傾向を示している。

温度[°C]



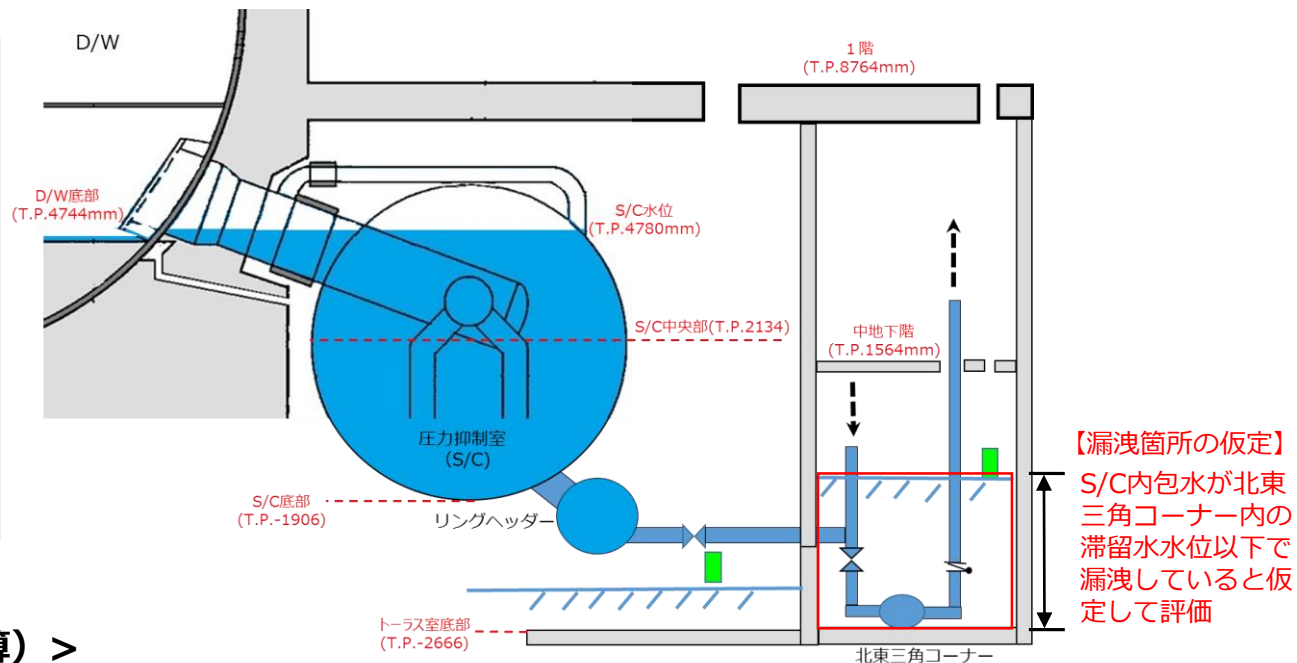
<参考> 1号機S/Cの漏洩面積の評価（概算） （漏洩箇所をR/B北東三角コーナーとした場合）

✓ 漏洩箇所は不明であるが、S/C内包水がR/B北東三角コーナーから漏洩していると仮定し、漏洩面積を評価した結果、小さい（0.03 cm²程度）と評価。

計算式

$$S = \frac{V}{\sqrt{2g(H-h)}}$$

- S : 漏洩面積 (m²)
- V : 漏洩量 (m³/s)
- H : PCV水位 (m)
- h : 漏洩高さ (m)
- g : 重力加速度 (9.8m/s²)
- ※流体抵抗等は考慮せず



<評価条件および評価結果（概算）>

漏洩量	3m ³ /日(1/16 8:00~1/20 8:00の漏洩量)
S/C水位	T.P.4780mm (1/20 8:00時点のS/C水位計A)
北東三角コーナー水位	T.P.-1648mm (1/20 8:00時点)
漏洩面積(cm ²)	0.031※

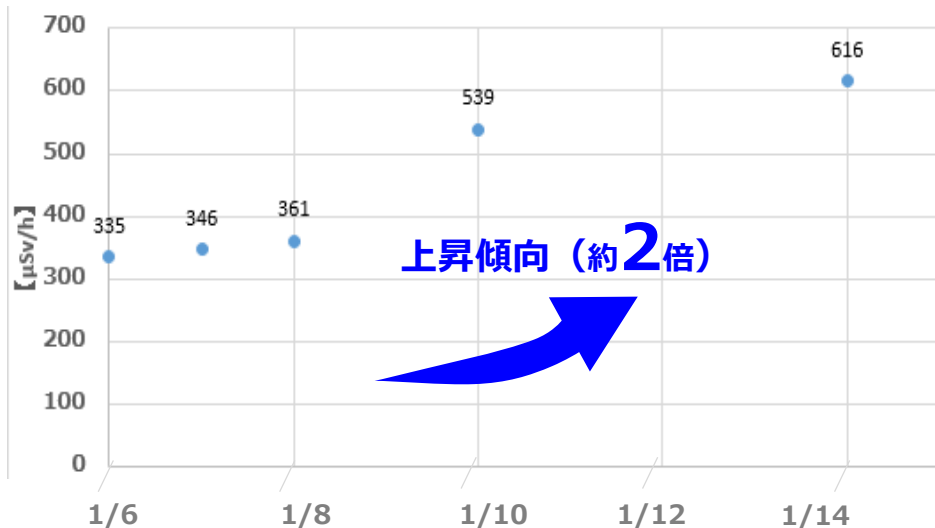
<計算式>

$$\text{漏洩面積(cm}^2\text{)} = \frac{3/(24 \times 3600)}{\sqrt{2 \times 9.8 \times (4.780 - (-1.648))}} \times 10^4$$

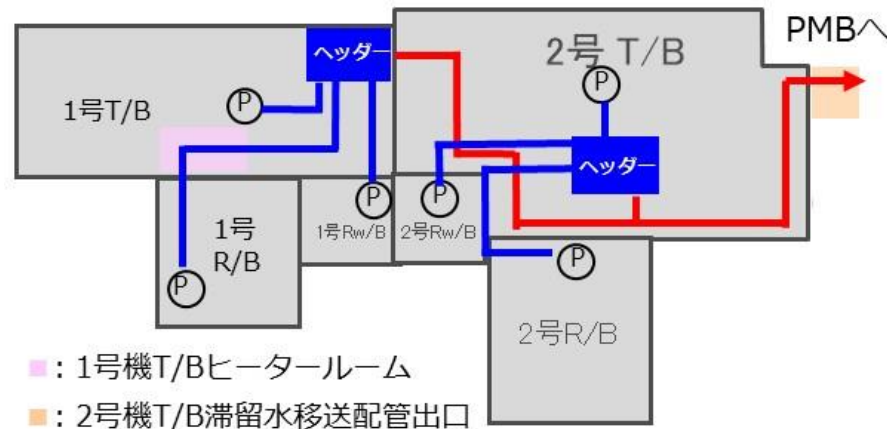
※ 漏洩量は、S/C水位と北東三角コーナーの水位差に依存する。そのため、漏洩箇所を北東三角コーナー内の滞留水水位以下と仮定した場合、漏洩面積の評価結果は、漏洩高さによらず同じ結果となる。

- 1号機 R/B北東三角コーナーの仮設移送以降、移送配管において線量の上昇が見られる。
 - 1号機T/Bヒータールーム空間線量（右下図： 部）
 - ・ 0.28 mSv/h（12月19日測定）⇒ 1.2 mSv/h（1月15日測定）
 - 1, 2号機 建屋滞留水移送配管出口の線量（右下図： 部）
 - ・ 1~2号機 建屋滞留水移送配管表面についても線量の上昇傾向を確認（左下図参照）

－ 1,2号機 建屋滞留水移送配管線量の推移 －



－ 1,2号機 滞留水移送ルート略図 －

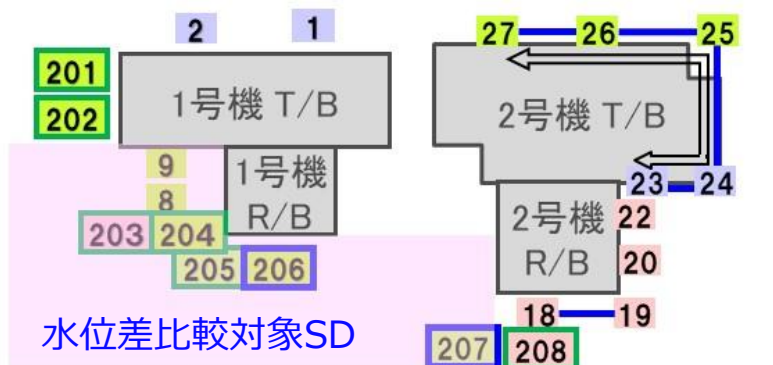


- 1号機周辺SD水位設定値変更※に伴う1,2号機への建屋流入量増加の有無を評価
⇒ 現時点では、明確な地下水流入量の増加は確認されていないが、引き続き影響を確認していく

—地下水流入量評価—

評価箇所	1号機			2号機		
	RB	Rw/B	TB	RB	Rw/B	TB
変更前 [m ³ /日]	5.2	0	0	11.2	1.5	0.8
変更後 [m ³ /日]	5.4	0	0	8.2	1.3	0.7

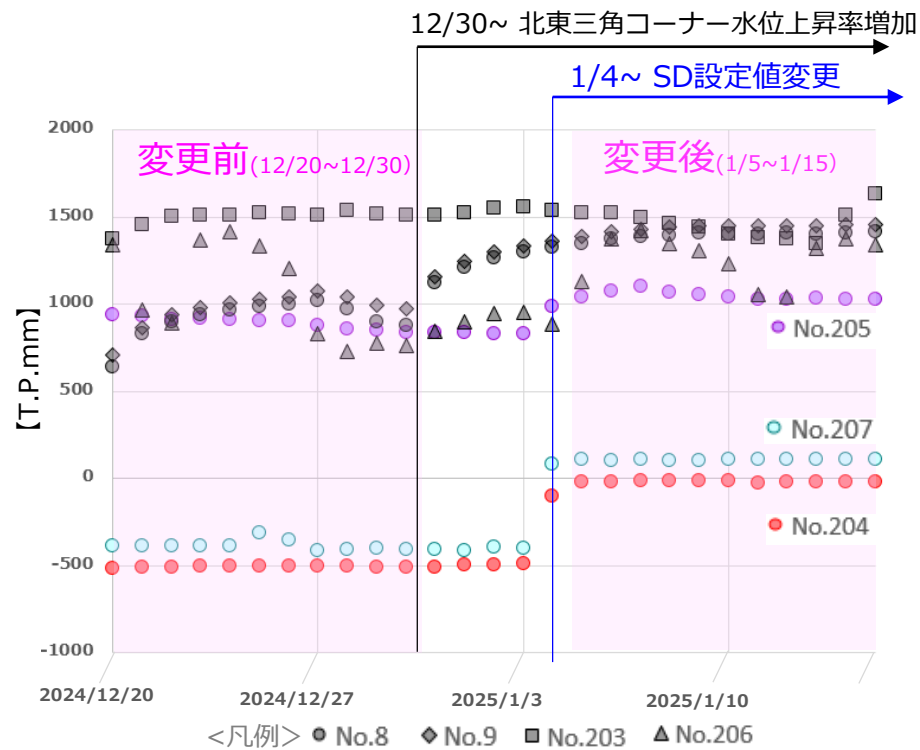
※評価期間：2025.1.5～2025.1.15
※地下水流入量には計測誤差を含む



<凡例> ■ : 連続稼働中 ■ : 短時間運転 ■ : 終日停止中

—SD水位トレンド—

- ・ SD設定水位上昇に伴い3か所のSD水位が上昇



※1/4～ SD設定値変更（設定値（L値）を500mm引き上げ）