

福島第一原子力発電所
地震前後のプラントパラメータの変動状況について

2021年3月22日



東京電力ホールディングス株式会社

1. 地震発生後の福島第一原子力発電所の状況について



【地震の状況】

- ・発生日時：2月13日午後11時8分
- ・震源地：福島県沖
- ・6号機加速度：（水平）2.35.1ガル（垂直）1.16.5ガル
- ・立地町震度：震度6弱（大熊町、双葉町）
- ・原子力警戒態勢発令時刻：2月13日午後11時23分

2021年2月22日
特定原子力施設監視・評価検討会
(第88回) 資料 再掲

【地震直後の発電所の状況】

- ・使用済燃料プール冷却設備、原子炉注水設備→継続
- ・窒素ガス分離設備運転→C号機に流量変動が見られたため、AC系運転からAB系運転に切替（問題なく運転を継続中）
- ・水処理設備→手動停止、2/15までに滞留水移送設備、サブドレンは復旧済み
- ・第三セシウム吸着装置（SARRY II）→通信異常で停止、2/15復旧済み
- ・5号機使用済燃料プール、6号機使用済燃料プール、共用プール→溢水（スロッシング）確認
- ・モニタリングポスト、敷地境界及び構内ダストモニタ、構内線量率表示機→異常なし
- ・物揚場排水路モニタ→指示値が低下→サンプリングにより代替測定、通常値であることを確認（2/14 午後1時26分）→復旧（2/14午前8時56分）
- ・免震重要棟1階南側渡り廊下火災警報発生（2/13午後11時8分）→事務本館1階の防火扉閉の警報が発報したことを確認
- ・大型休憩所火災警報発生（2/13午後11時20分）→火災警報ではなく防火扉閉の警報が発報したことを確認（現場確認のうえ防火扉を開き、警報リセットし復旧済み）

2. 地震発生後のプラント各設備の運転状況

【プラント各設備の運転状況】

- ・原子炉注水設備を始めとした各設備は運転を継続。電源設備は受電を継続。
- ・滞留水移送設備、水処理設備については、地震発生時の対応手順に基づき、手動停止。

	原子炉注水設備	窒素ガス封入設備	PCVガス管理設備	SFP冷却設備	電源設備
1号機	運転継続	運転継続	運転継続	運転継続	大熊線 3 L 受電継続 大熊線 4 L 受電継続 東電原子力線 待機
2号機	運転継続	運転継続	運転継続	運転継続	
3号機	運転継続	運転継続	運転継続	運転継続	
4号機	－	－	－	運転継続 (凍結防止対策)	
5号機	－	－	－	運転継続	双葉線 1 L 受電継続 双葉線 2 L 受電継続
6号機	－	－	－	運転継続	
共用プール	－	－	－	運転継続	1～4号機と同様

	滞留水移送設備	セシウム吸着装置 (SARRY等)	淡水化装置	多核種除去設備 (ALPS)	サブドレン設備
水処理設備	2/13 23時12分、手動停止。2/14運転再開。	2/13 23時09分、SARRYⅡ、通信異常により自動停止。2/15運転再開。	2/13 23時20分、淡水化装置 (RO-3) 手動停止。2/14、RO-3のフィルタ付近の配管接続部からの滴下を確認。当該箇所の隔離を実施。2/17運転再開。 地震発生時、淡水化装置 (建屋内RO) は停止中。	地震発生時、循環待機中。2/16運転再開。	2/13 23時21分、手動停止。2/14運転再開。

3. 地震発生後のプラント各設備のパラメータ変動状況

【プラント各設備のパラメータ変動状況】

- ・各設備については、窒素ガス分離装置（C）号機に流量変動を確認。運転号機の切り替えを行い、窒素ガスの封入は継続。
- ・水処理設備については、地震発生時の対応手順に基づき手動停止したことにより、一時的に建屋滞留水水位が上昇。ただし、サブドレンとの水位差は十分に確保されている。
- ・なお、1号機および3号機のPCV水位低下に伴うパラメータ変動は、別資料にて記載する。

	パラメータ変動状況	パラメータページ
原子炉注水設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1～3号機の原子炉注水は継続。注水量、RPV底部温度、異常なし。 ・ PCV温度で一部、水位低下に伴う下降あり。（別資料参照） 	p.5～p.10
窒素ガス封入設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1～3号機の窒素ガス封入は継続。封入量、N2濃度、異常なし。 ・ 窒素ガス分離装置（C）号機の流量変動あり。（A）（C）号機運転から（A）（B）号機運転に切り替え。 	p.11
PCVガス管理設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1～3号機のPCVガス管理設備の運転は継続。排気流量、水素濃度、異常なし。 	p.12～p.14
SFP冷却設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1～3号機、5・6号機および共用プールの冷却は継続。SFP水位、SFP温度、異常なし。 ・ 5号機、6号機および共用プール、スロッシング発生。冷却ポンプは運転継続しており、SFP水位はオーバーフロー水位付近を維持。（1～3号機については、目視確認出来ておらず、スロッシングの有無は不明） 	p.15
滞留水移送設備（建屋滞留水）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震発生時の対応手順に基づき手動停止したことにより、建屋水位は一時的に上昇。2/14滞留水移送再開後、地震発生前と同様に水位制御。 ・ 地震発生後もサブドレンとの水位差は十分に確保されている。 	p.16～18
サブドレン設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震発生時の対応手順に基づき手動停止したことにより、サブドレン水位は一時的に上昇。2/14から順次、サブドレンの運転を再開。再開後は地震発生前と同様に水位制御。 ・ 1～3号機R/B周辺サブドレン水の放射能濃度については、現在までのところ、建屋滞留水の流出を示すような変動は確認されていない。 	p.16～18、 参考p.30～p.33

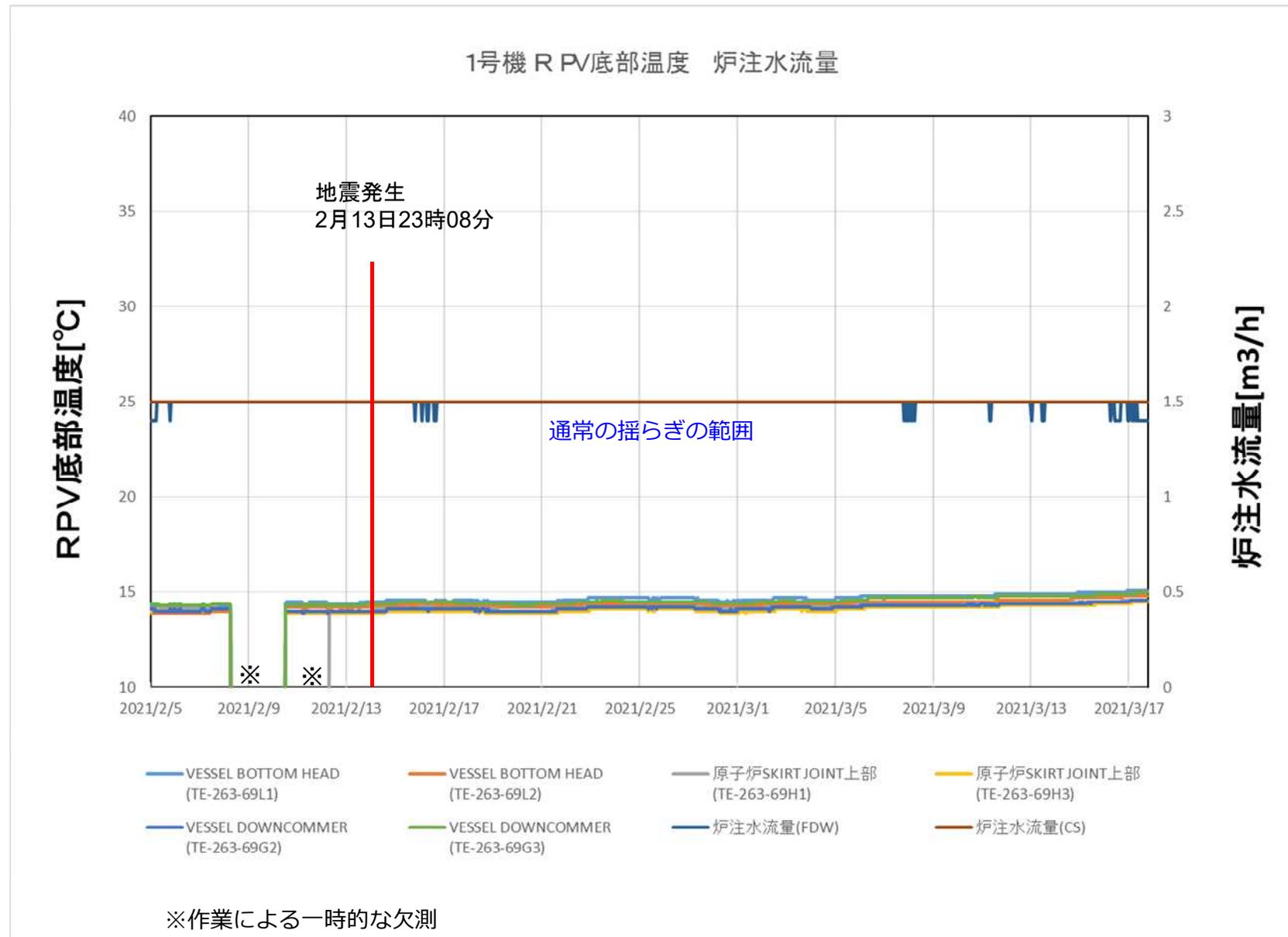
4. 地震発生後のモニタリング設備の状況

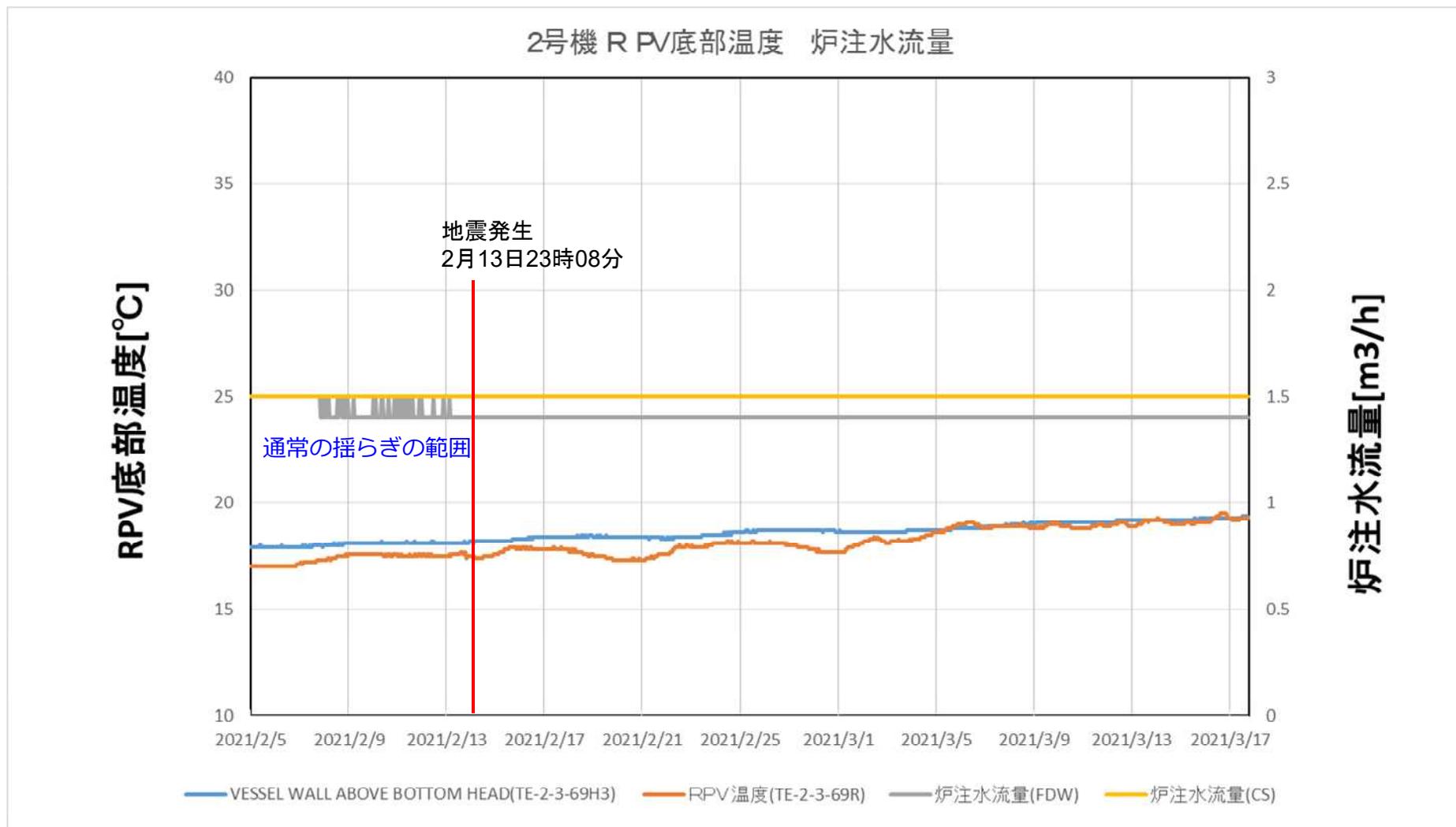
【モニタリング各設備の運転状況とパラメータ変動状況】

- ・ PCVガス管理設備による1～3号機のパラメータについて、有意な変動なしを確認。
- ・ モニタリングポスト、発電所敷地境界・構内ダストモニタおよび構内線量表示器の大気中のパラメータについて、有意な変動なしを確認。
- ・ 海水放射線モニタおよび構内排水路モニタの水のパラメータについて、有意な変動なしを確認。

	設備運転状況	パラメータ変動状況	パラメータページ
PCVガス管理設備 (未臨界監視)	運転継続	PCV内 放射能 (Xe-135) 濃度、ダスト濃度に 有意な変動なし	p.19～p.20
モニタリングポスト	運転継続	有意な変動なし	p.21
発電所敷地境界・構内 ダストモニタ	運転継続	有意な変動なし (2/14構内ダストモニタ15箇所のうち5箇所の 指示値に若干の上昇を確認したが、通常の変動 範囲内であり、その後、上昇前の指示値に復 帰)	p.22～p.23
構内線量表示器	運転継続	有意な変動なし	p.24
海水放射線モニタ・ 構内排水路モニタ	物揚場排水路モニタにつ いて代替測定を実施。そ の他設備は運転継続	有意な変動なし (物揚場排水路モニタの指示値が低下。サンプ リングにより代替測定を実施し、通常値である ことを確認)	p.25～p.29

<パラメータ> 1号機 R P V底部温度・炉注水流量

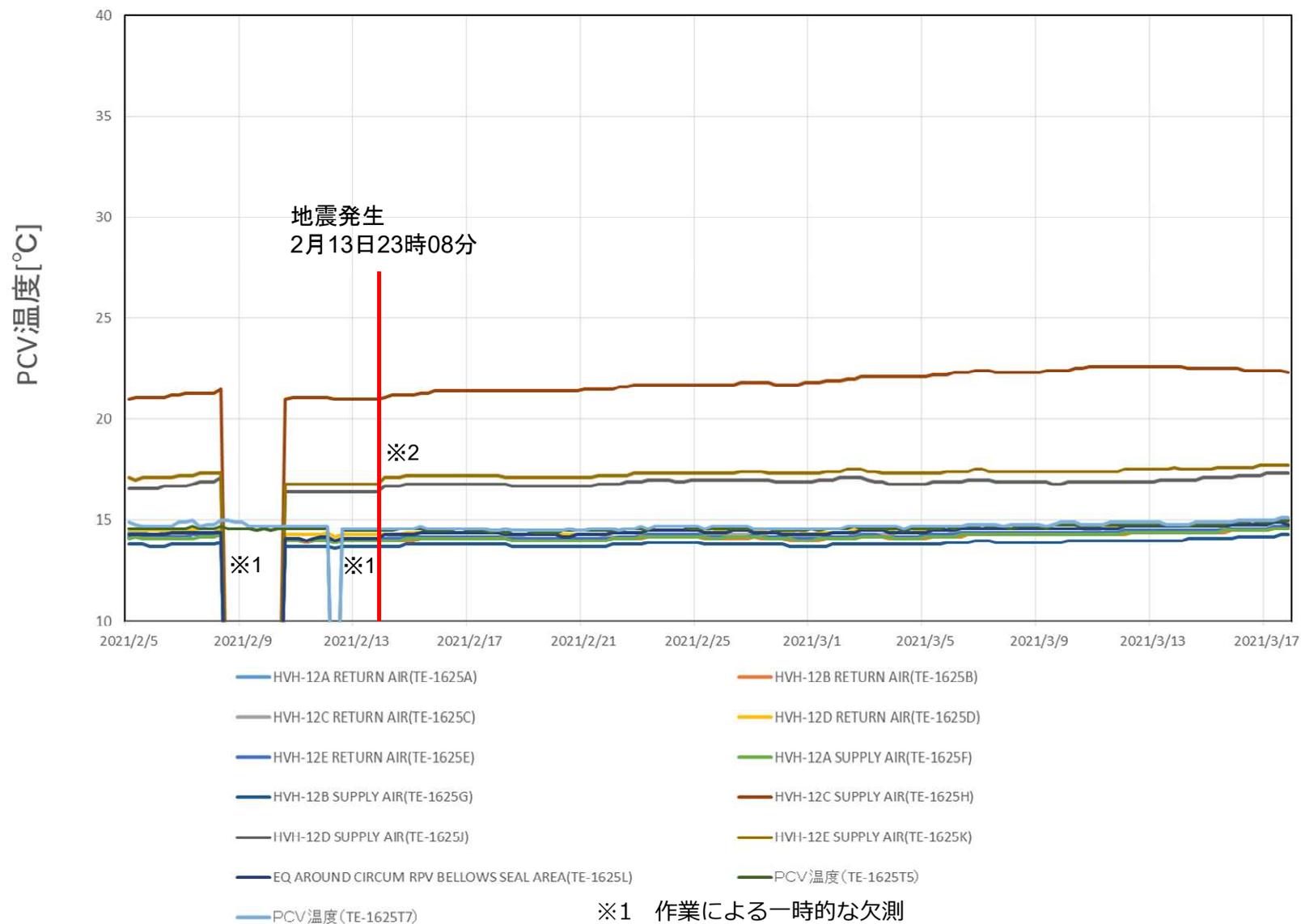




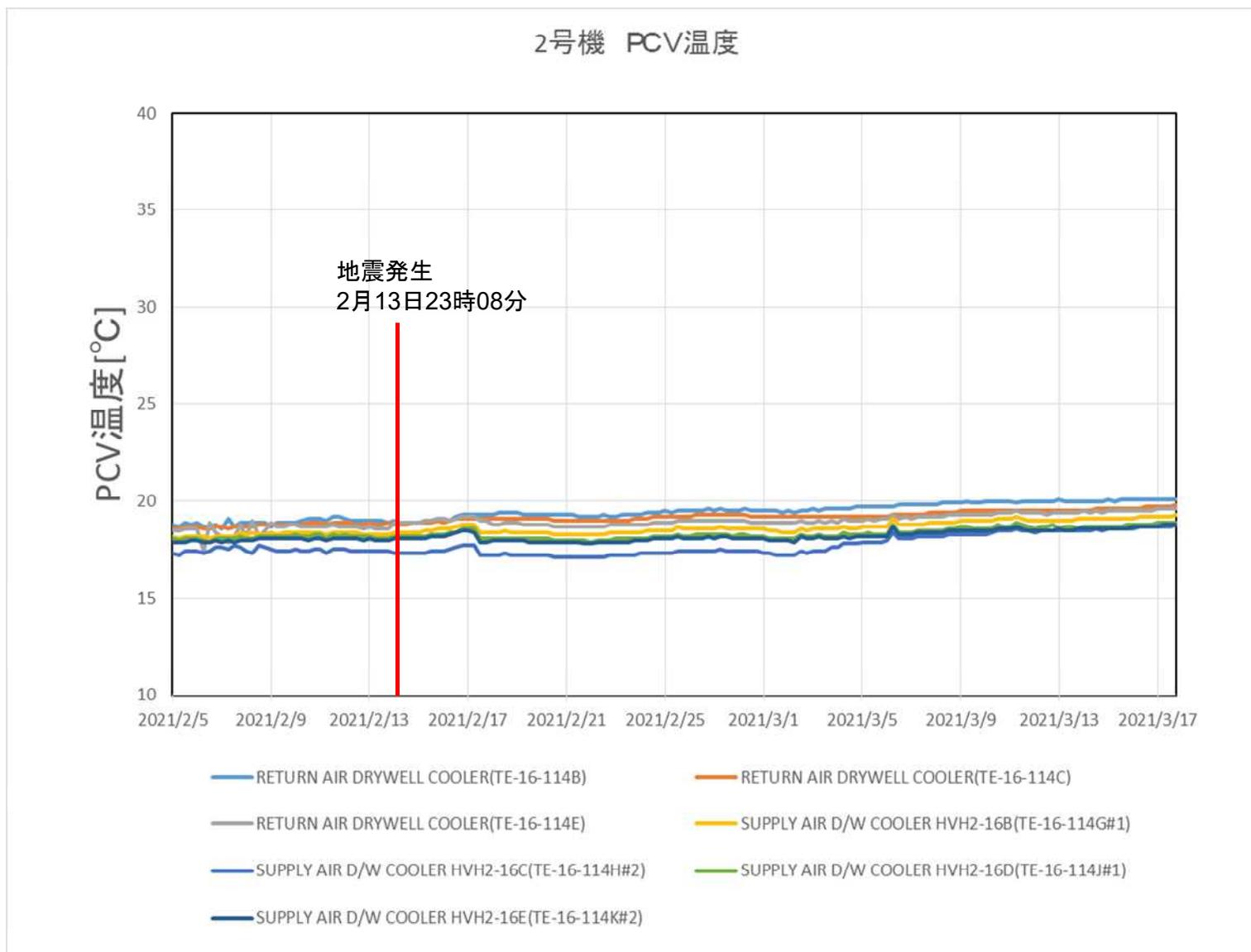
<パラメータ> 1号機 PCV内温度



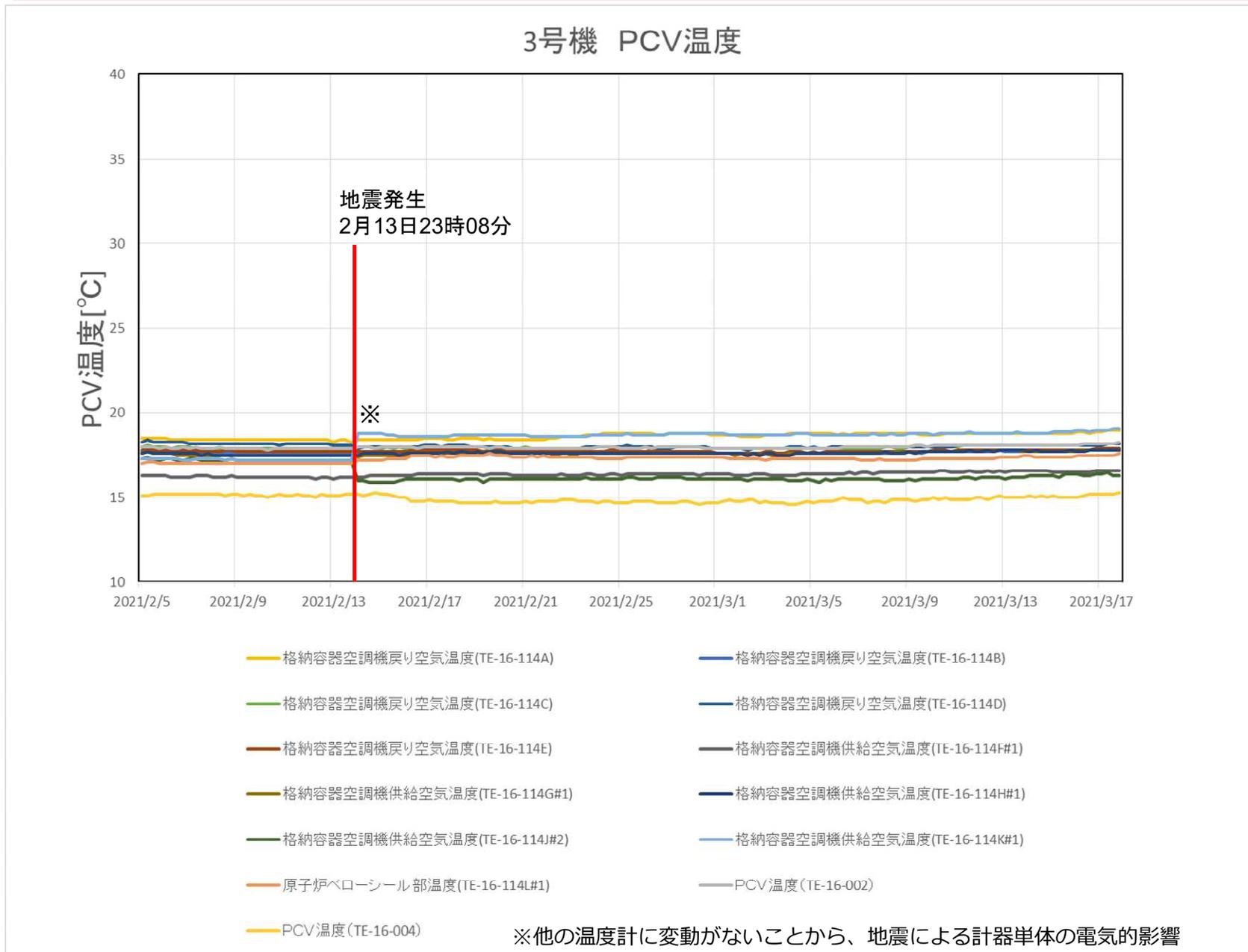
1号機 PCV温度



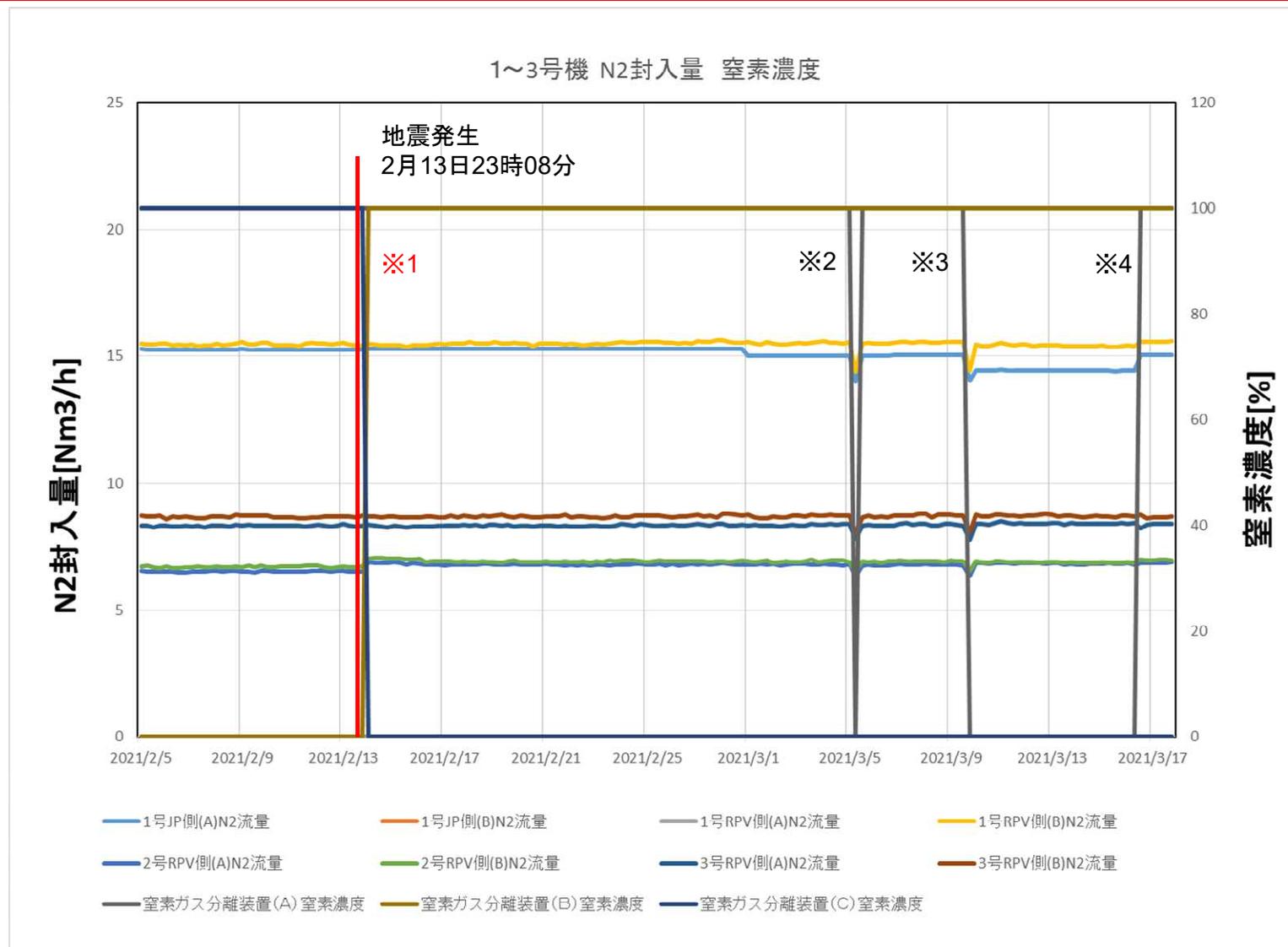
※1 作業による一時的な欠測
 ※2 他の温度計に変動がないことから、地震による計器単体の電氣的影響



<パラメータ> 3号機 PCV内温度



<パラメータ> 1~3号機 N2封入量・窒素濃度

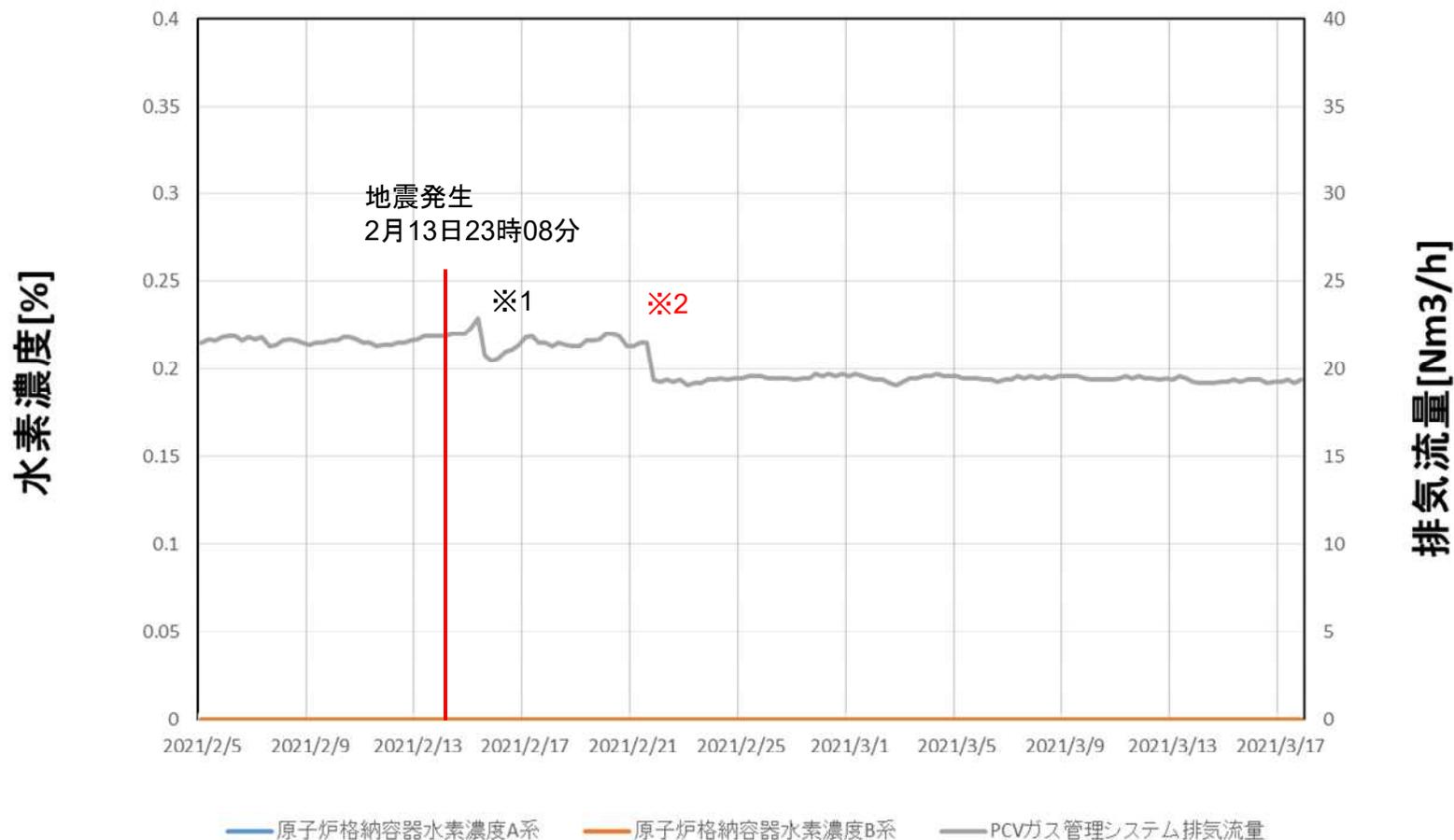


- ※1 窒素ガス分離装置切替 (AC→AB運転)
- ※2 窒素ガス分離装置 A 定例試験
- ※3 窒素ガス分離装置 (AB→B運転)
- ※4 窒素ガス分離装置 (B→AB運転)

<パラメータ> 1号機PCV内 水素濃度・PCVガス管理設備排気流量

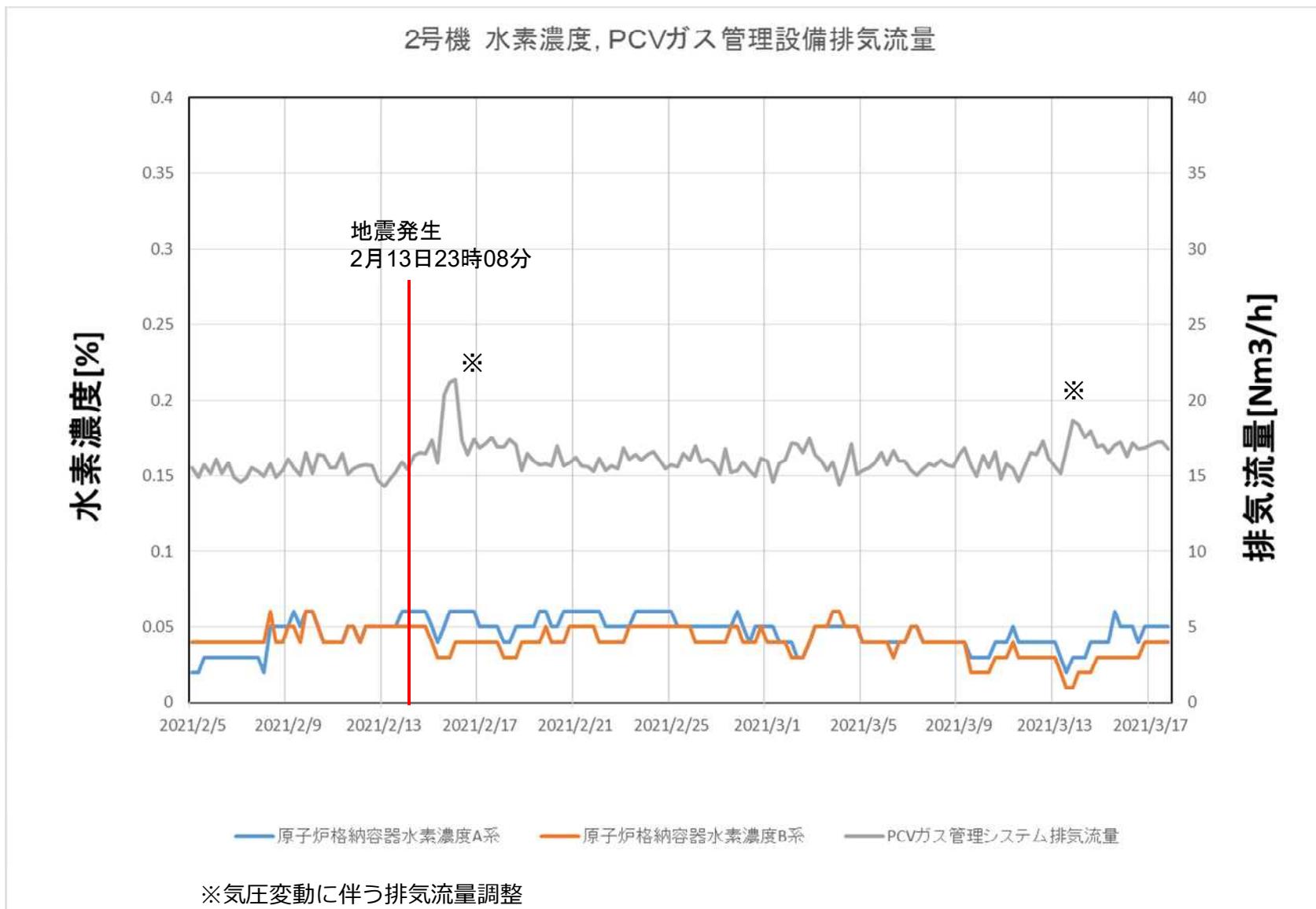


1号機 水素濃度 PCVガス管理設備排気流量

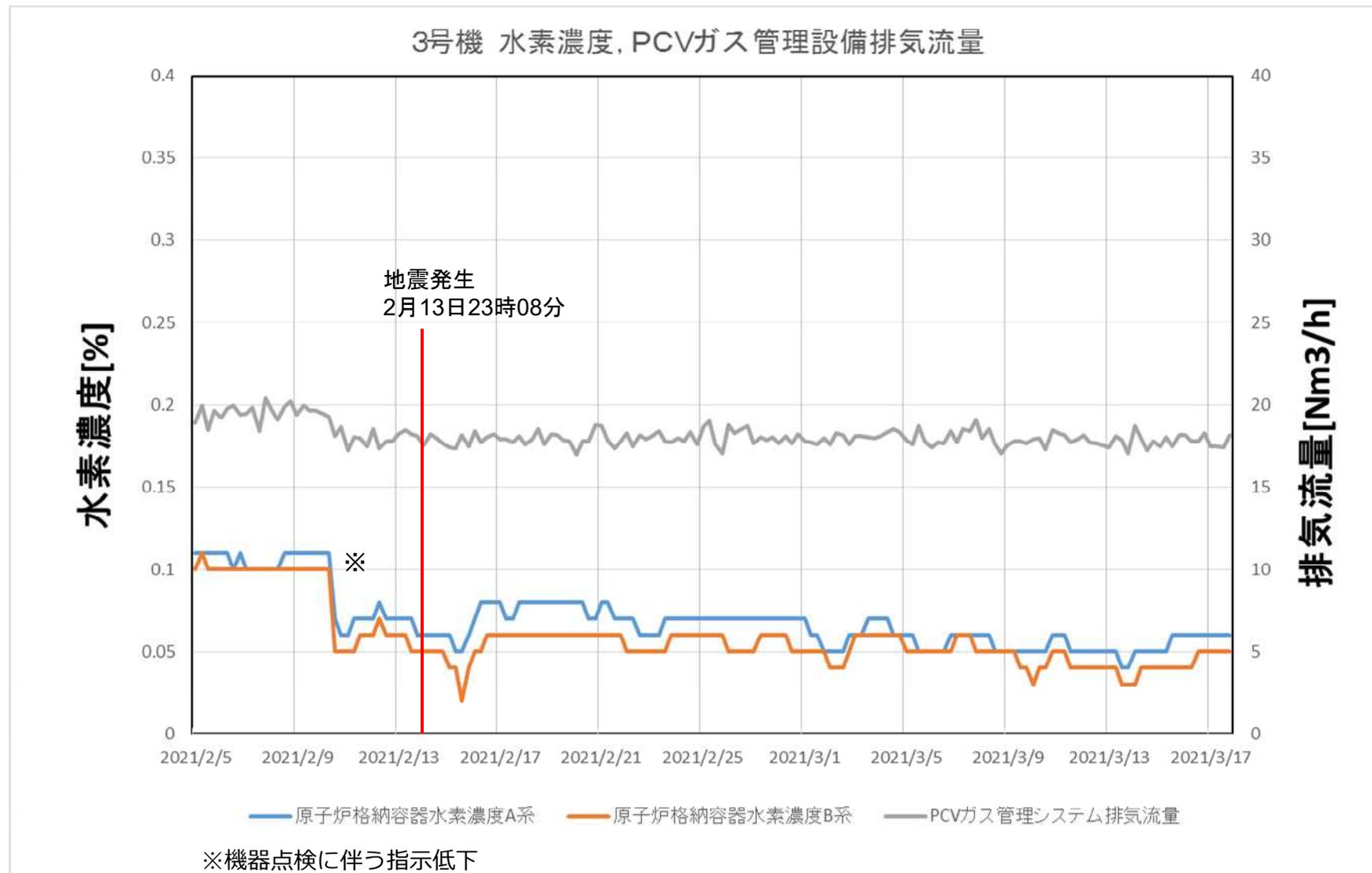


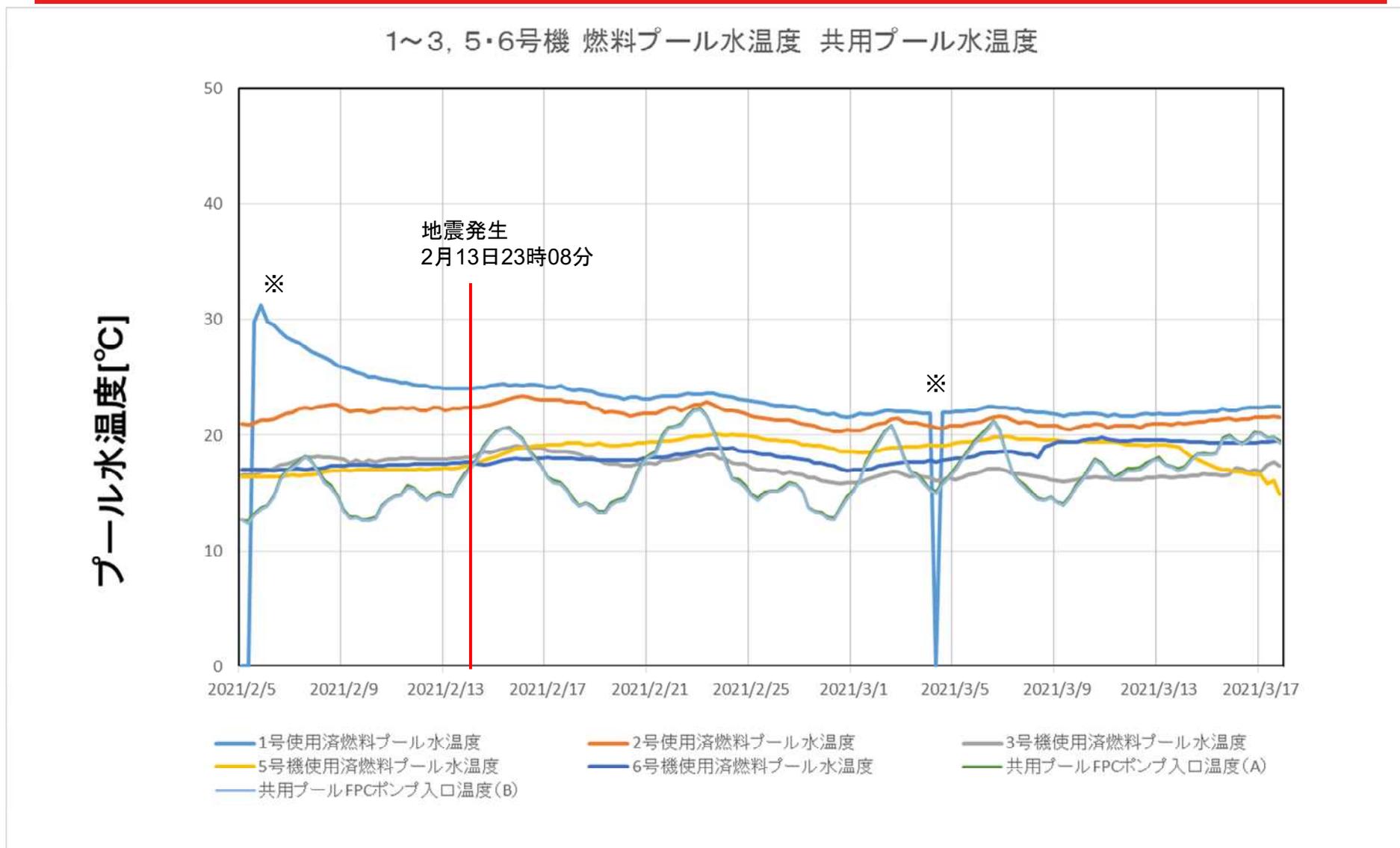
※1 気圧変動に伴う低下
 ※2 PCV水位低下/PCV圧力低下に伴う流量低下

<パラメータ> 2号機PCV内 水素濃度・PCVガス管理設備排気流量



<パラメータ> 3号機PCV内 水素濃度・PCVガス管理設備排気流量





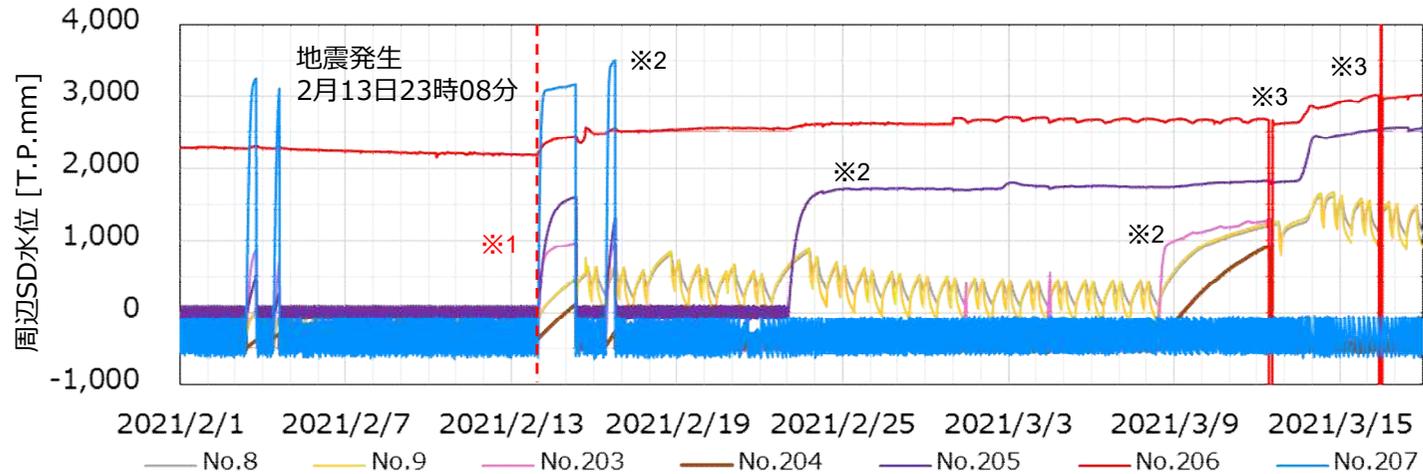
※作業による系統停止および起動（1号機）

<パラメータ> 1号機 原子炉建屋滞留水/周辺サブドレンの水位



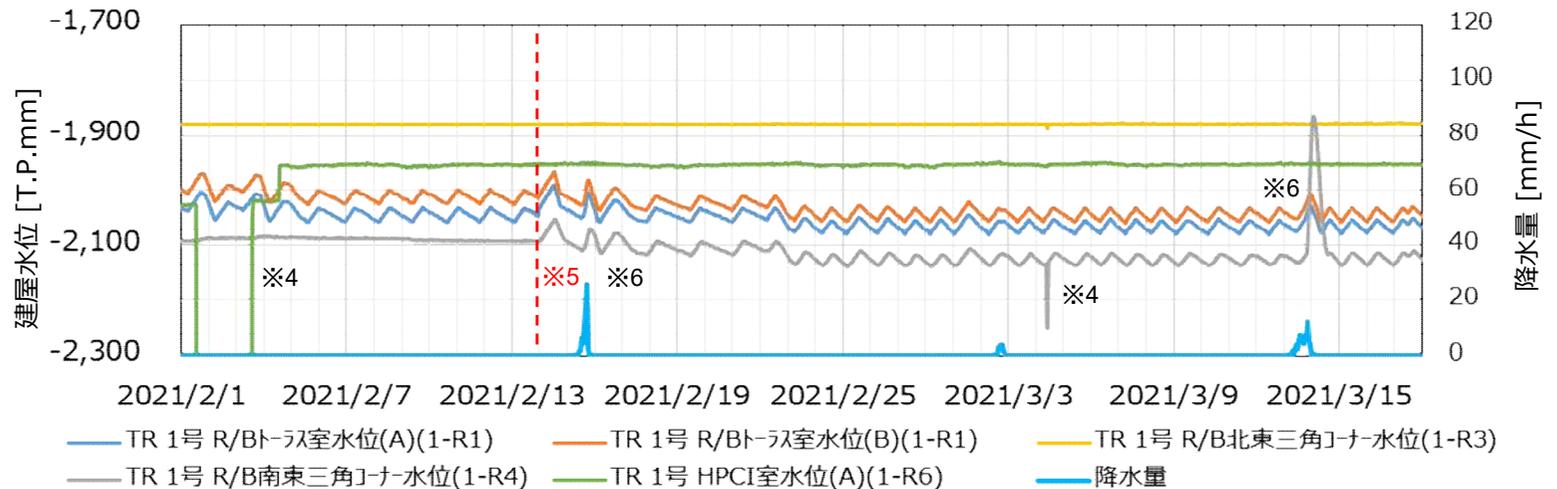
【1号機原子炉建屋滞留水と周辺サブドレン水位の変動状況】

1号機原子炉建屋
比較対象サブドレン
水位トレンド



- ※1 : 地震発生時の対応手順に基づき手動停止。一時的に水位が上昇。復旧後は地震前から停止していたNo.206ピットを除き順次運転再開。
- ※2 : 点検等に伴う運転計画に基づく計画停止により水位が上昇。 ※3 : 計装品点検等の作業により一時的に水位が欠測。

1号機原子炉建屋
水位トレンド



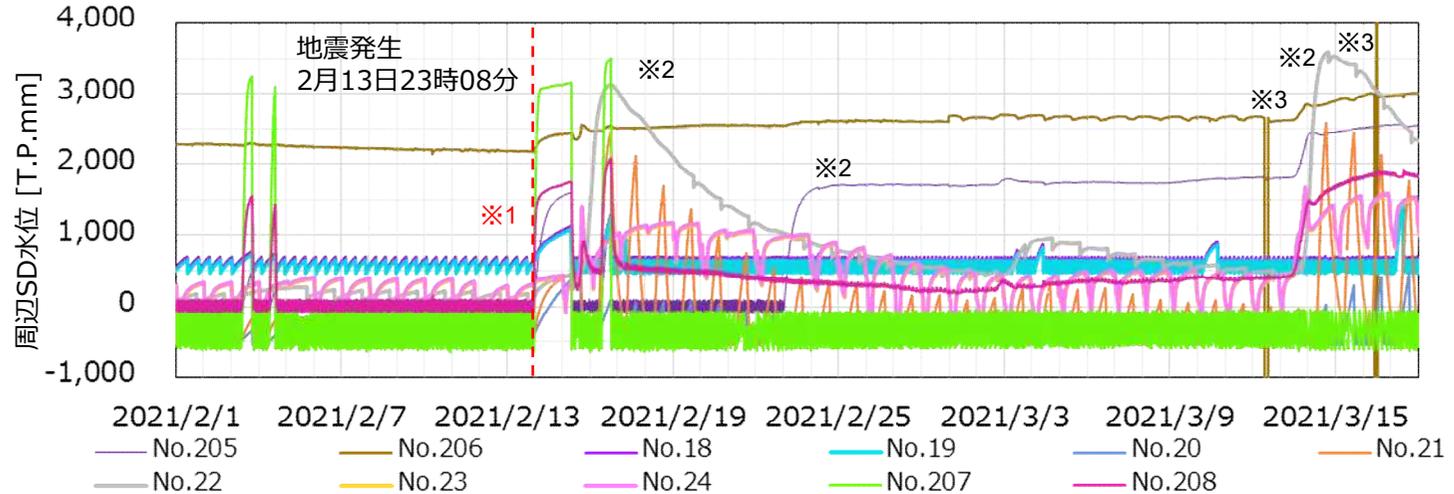
- ※4 : HPCI室水位(A)、南東三角コーナー水位については水位計点検等の作業に伴い一時的に欠測。
- ※5 : 地震発生時の対応手順に基づき手動停止。一時的に水位が上昇。その後、移送再開に伴い通常水位まで回復。
- ※6 : 降雨の影響により一時的に水位が上昇。

＜パラメータ＞2号機 原子炉建屋滞留水/周辺サブドレンの水位



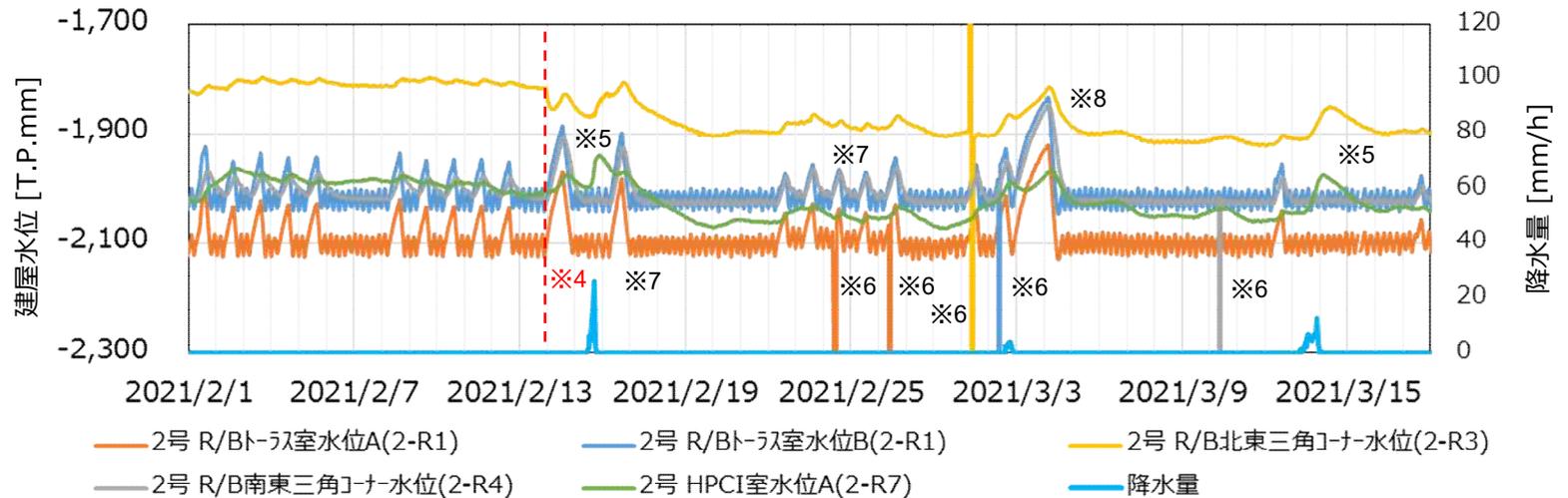
【2号機原子炉建屋滞留水と周辺サブドレン水位の変動状況】

2号機原子炉建屋
比較対象サブドレン
水位トレンド



- ※1 : 地震発生時の対応手順に基づき手動停止。一時的に水位が上昇。復旧後は地震前から停止していたNo.23,24,206ピットを除き順次運転再開。
- ※2 : 点検等に伴う運転計画に基づく計画停止により水位が上昇。 ※3 : 計装品点検等の作業により一時的に水位が欠測。

2号機原子炉建屋
水位トレンド



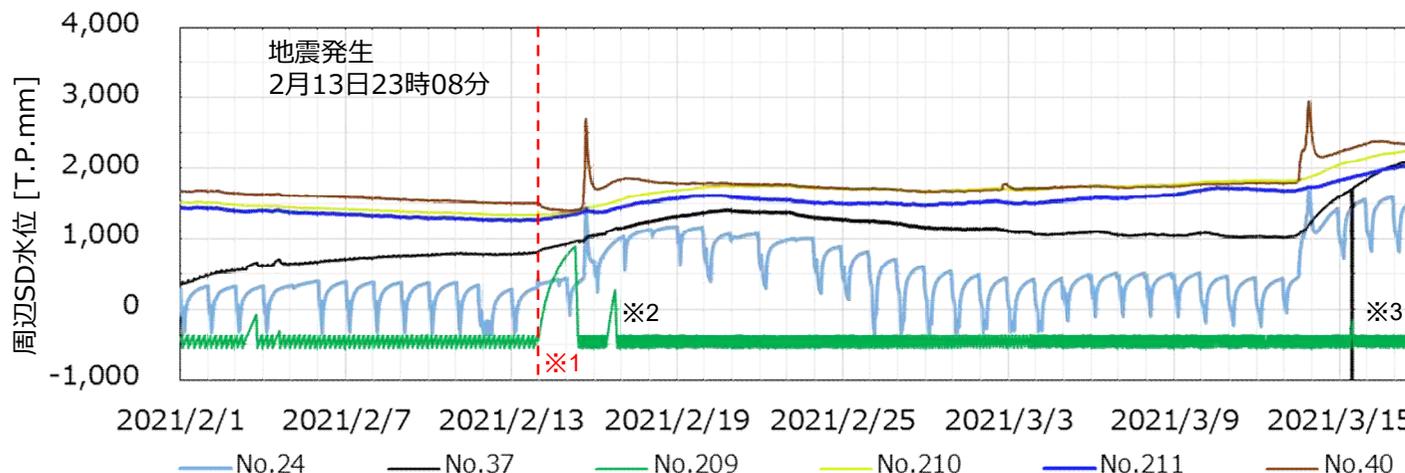
- ※4 : 地震発生時の対応手順に基づき手動停止。一時的に水位が上昇。その後、移送再開に伴い通常水位まで回復。
- ※5 : 降雨の影響により一時的に水位が上昇。
- ※6 : トラス室水位(A)、トラス室水位(B)、北東三角コーナー水位、南東三角コーナー水位については水位計点検等の作業に伴い一時的に欠測。
- ※7 : 水位計点検等の作業に伴うポンプ停止の為に一時的に水位が上昇。 ※8 : ポンプ移送試験のための計画的な水位管理。

<パラメータ> 3号機 原子炉建屋滞留水/周辺サブドレンの水位



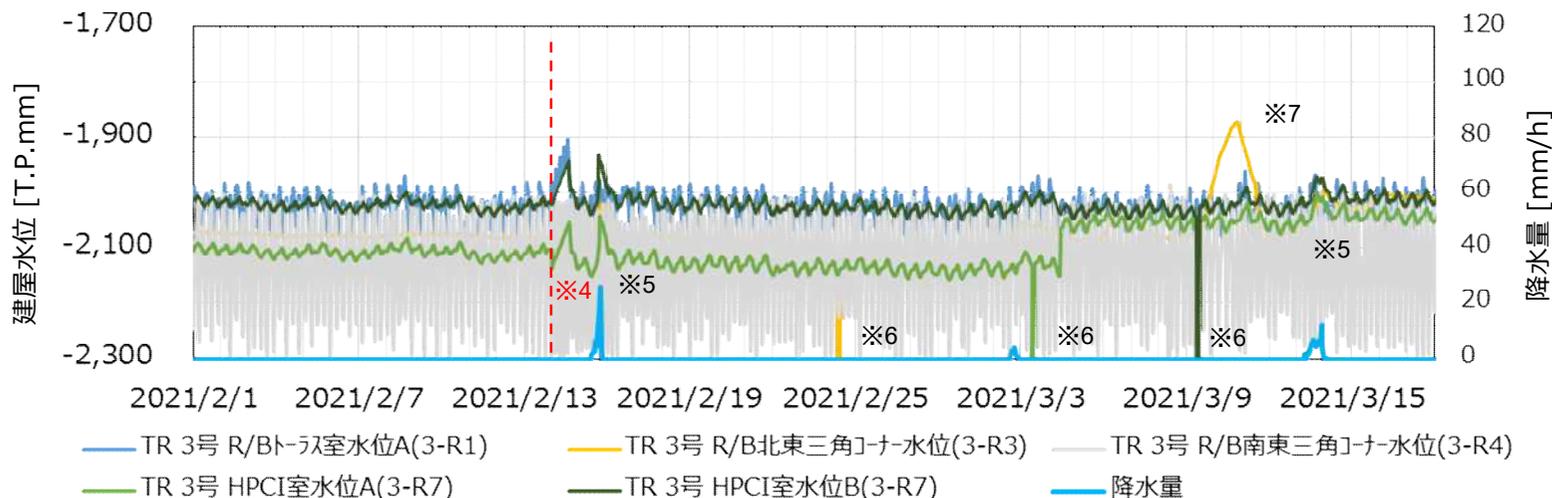
【3号機原子炉建屋滞留水と周辺サブドレン水位の変動状況】

3号機原子炉建屋
比較対象サブドレン
水位トレンド



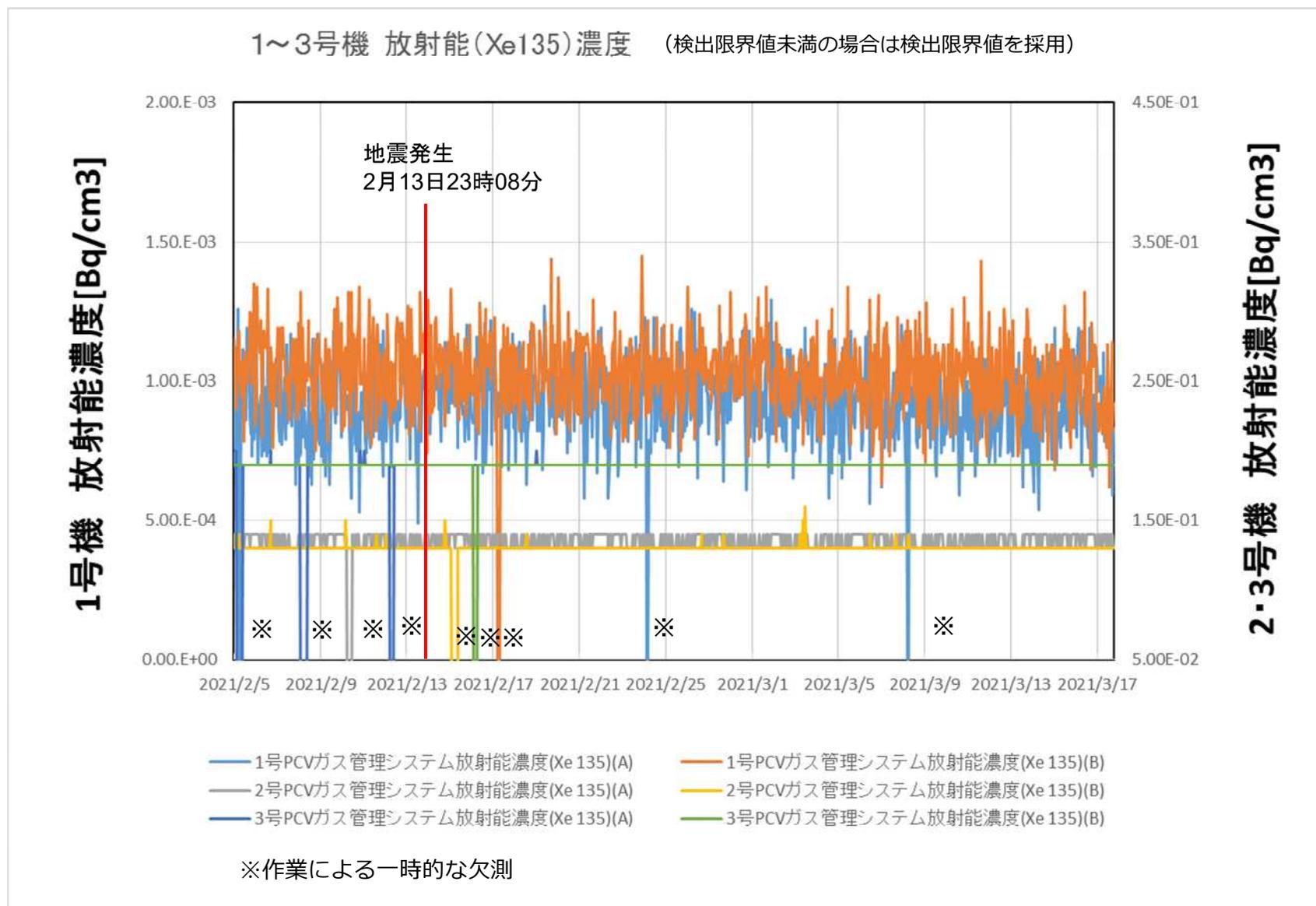
- ※1 : 地震発生時の対応手順に基づき手動停止。一時的に水位が上昇。復旧後は地震前から停止していたNo.24,210,211ピットを除き順次運転再開。
- ※2 : 点検等に伴う運転計画に基づく計画停止により水位が上昇。
- ※3 : 計装品点検等の作業により一時的に水位が欠測。

3号機原子炉建屋
水位トレンド

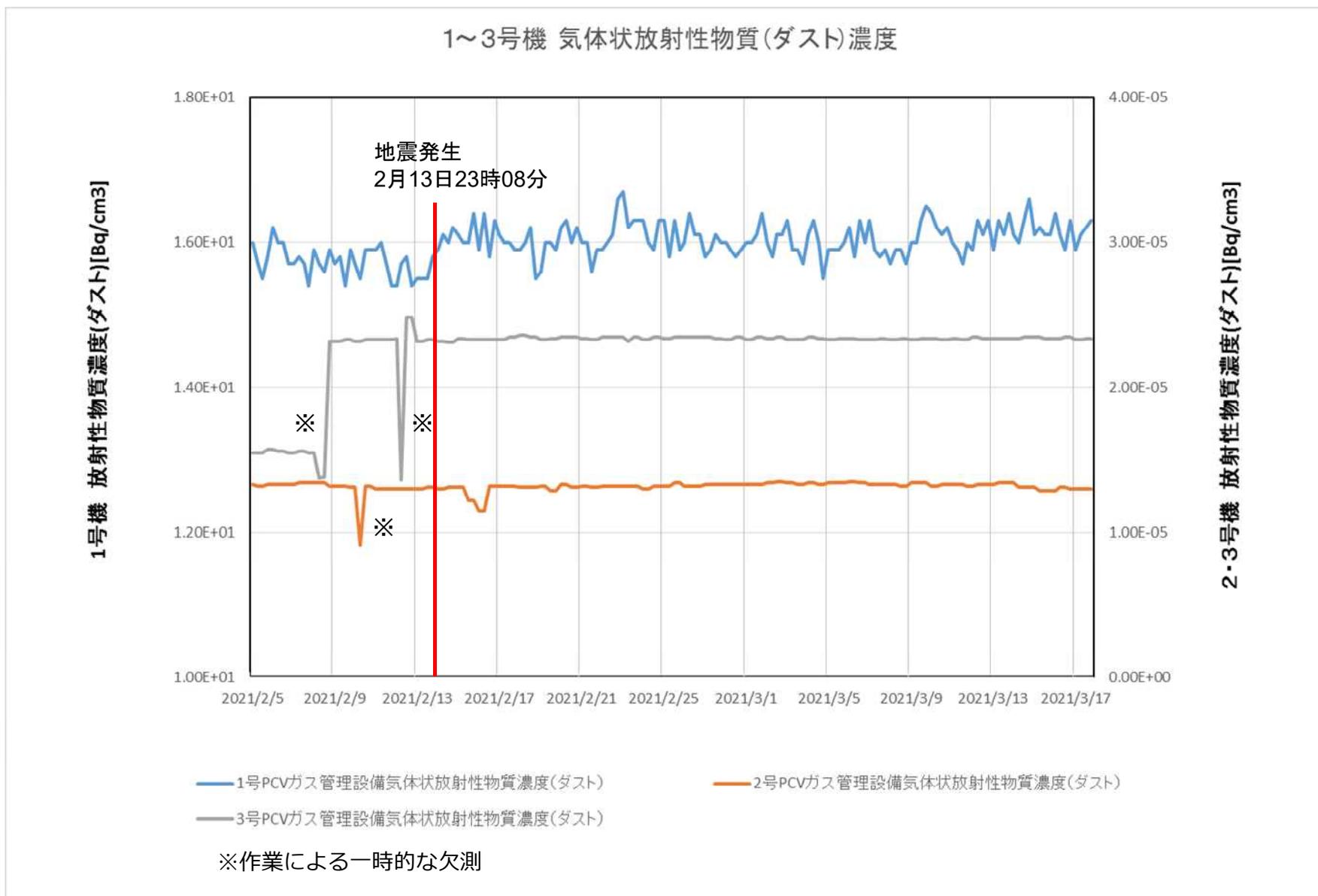


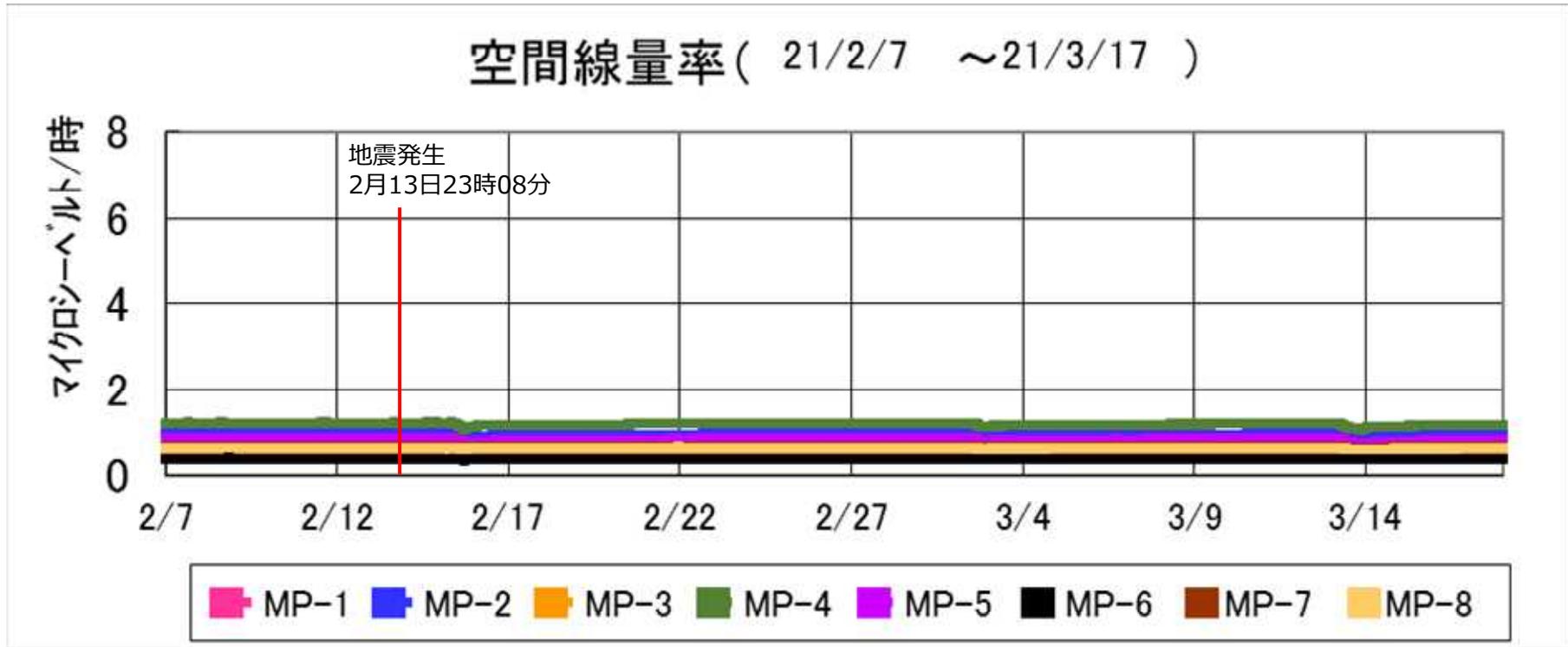
- ※4 : 地震発生時の対応手順に基づき手動停止。一時的に水位が上昇。その後、移送再開に伴い通常水位まで回復。
- ※5 : 降雨の影響により一時的に水位が上昇。
- ※6 : 北東三角コーナー水位、HPCI室水位(A)、HPCI室水位(B)については水位計点検等の作業に伴い一時的に欠測。
- ※7 : ファンネルの詰まりによって流入経路が変化したことで北東三角コーナーの水位が上昇。ファンネルの清掃およびポンプ移送により通常水位まで回復しており、PCV水位低下との関連は無いと評価。

<パラメータ> 1~3号機PCV内 放射能 (Xe135) 濃度

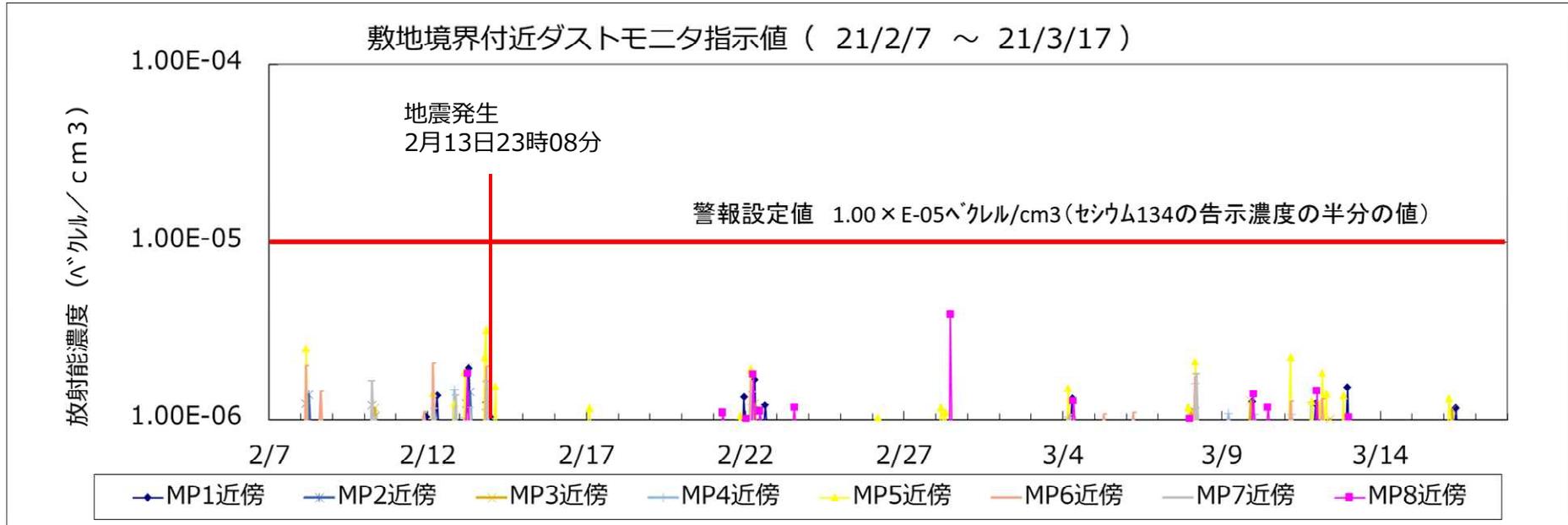


<パラメータ> 1~3号機PCV内 気体状放射性物質（ダスト）濃度



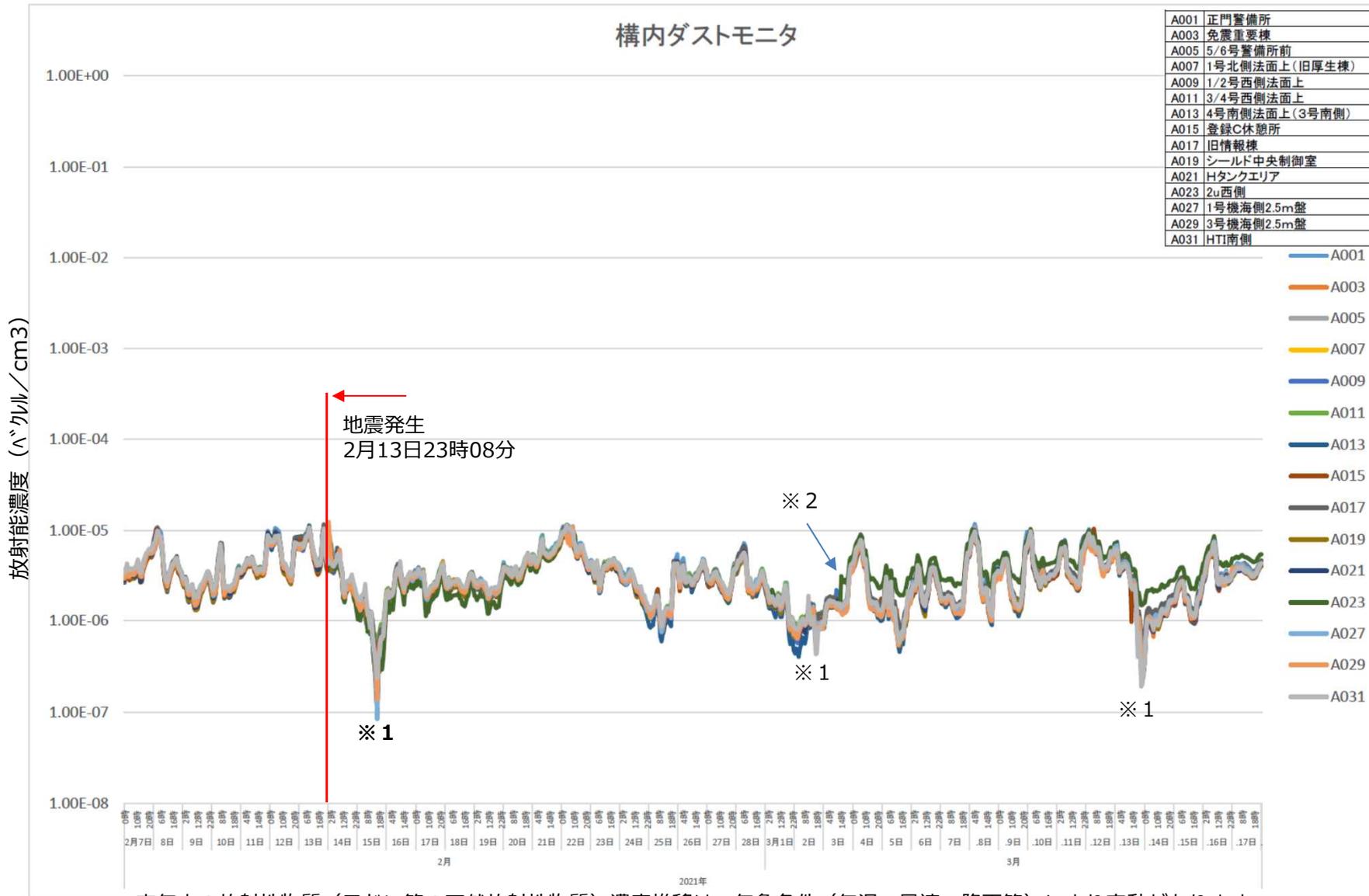


<パラメータ> 敷地境界付近ダストモニタ (MP-1~8)



※空気中の放射性物質（ラドン等の天然放射性物質）濃度推移は、気象条件（気温，風速，降雨等）により変動があります。

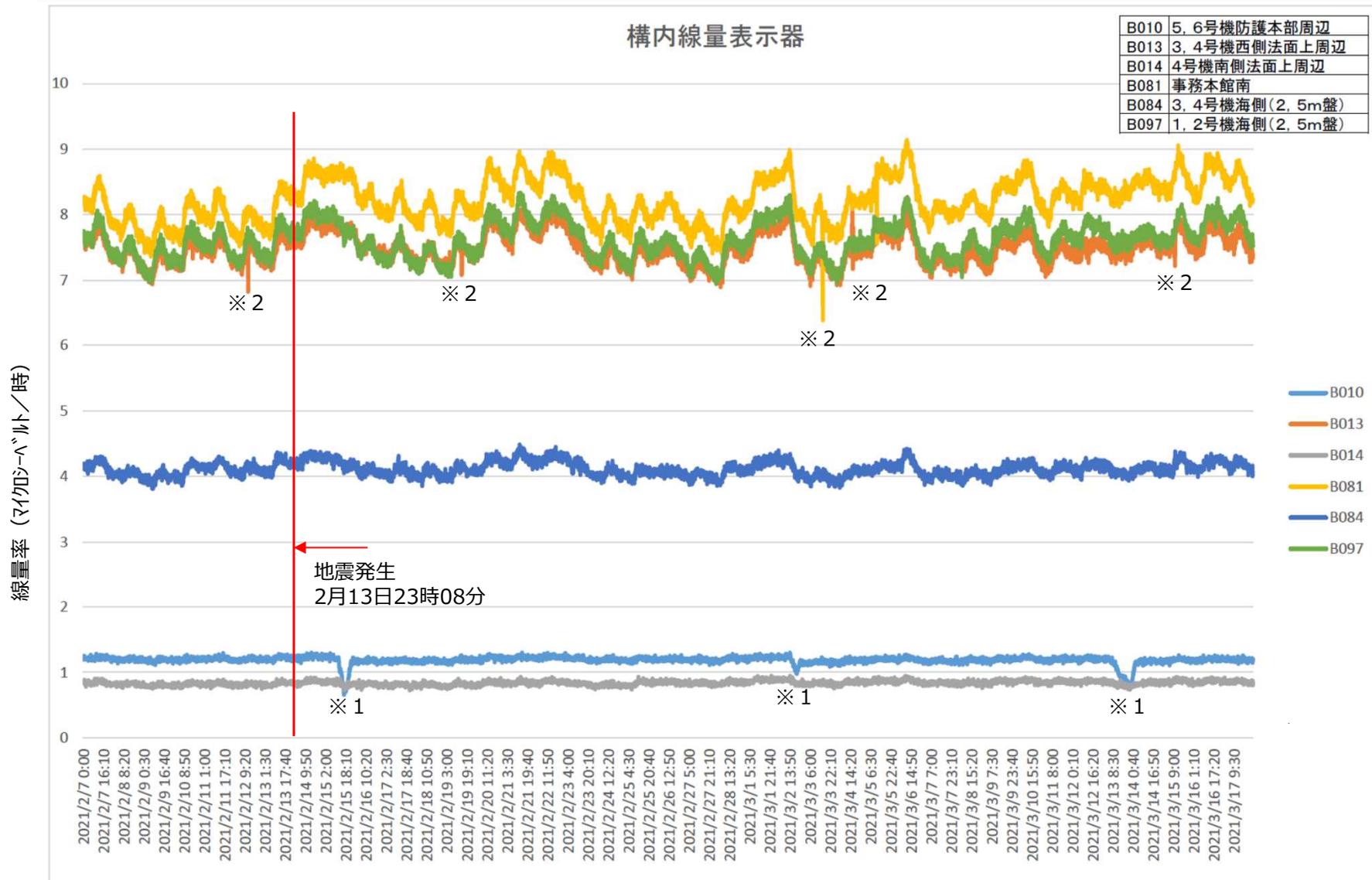
<パラメータ> 構内ダストモニタ



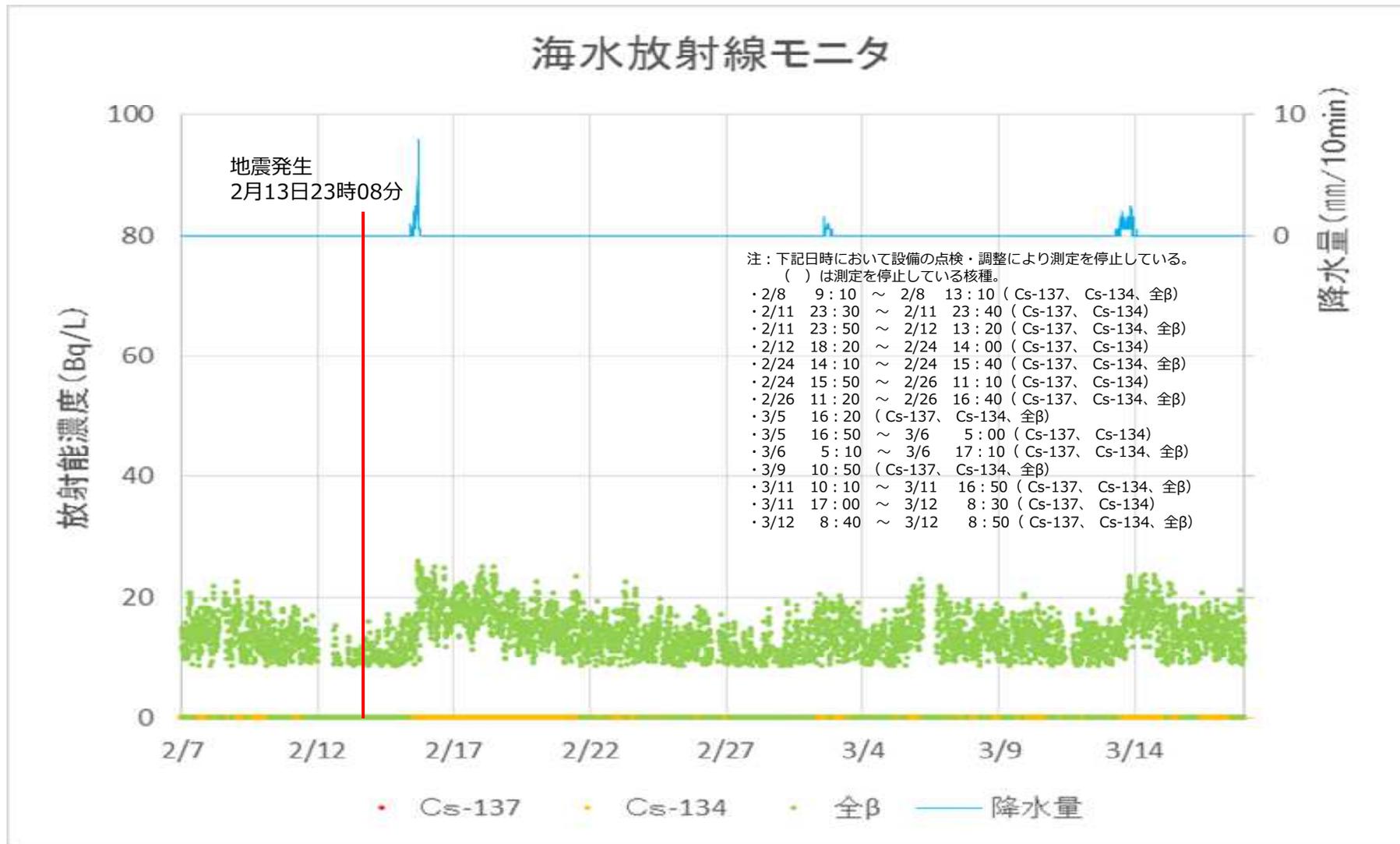
空気中の放射性物質（ラドン等の天然放射性物質）濃度推移は、気象条件（気温、風速、降雨等）により変動があります。

- ※ 1 降雨による変動
- ※ 2 ダストモニタの点検調整による変動

<パラメータ> 構内線量表示器

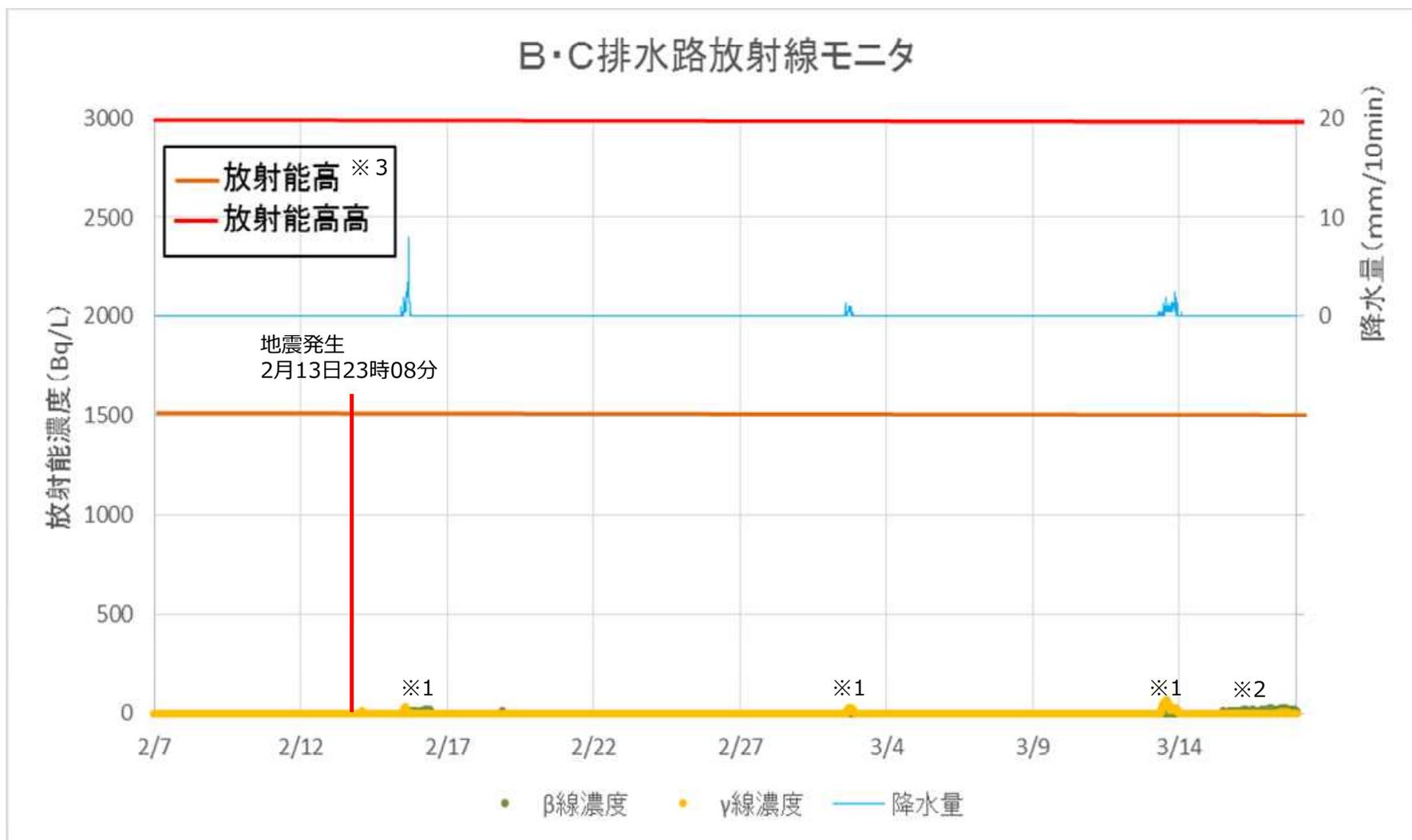


- ※ 1 降雨による変動
- ※ 2 モニタ近傍への作業車両の駐停車等による一時的な変動



※海が荒れたことで巻き上がった海底砂や海水に含まれる天然のカリウム40（β核種）の影響等により、データが変動する場合があります。

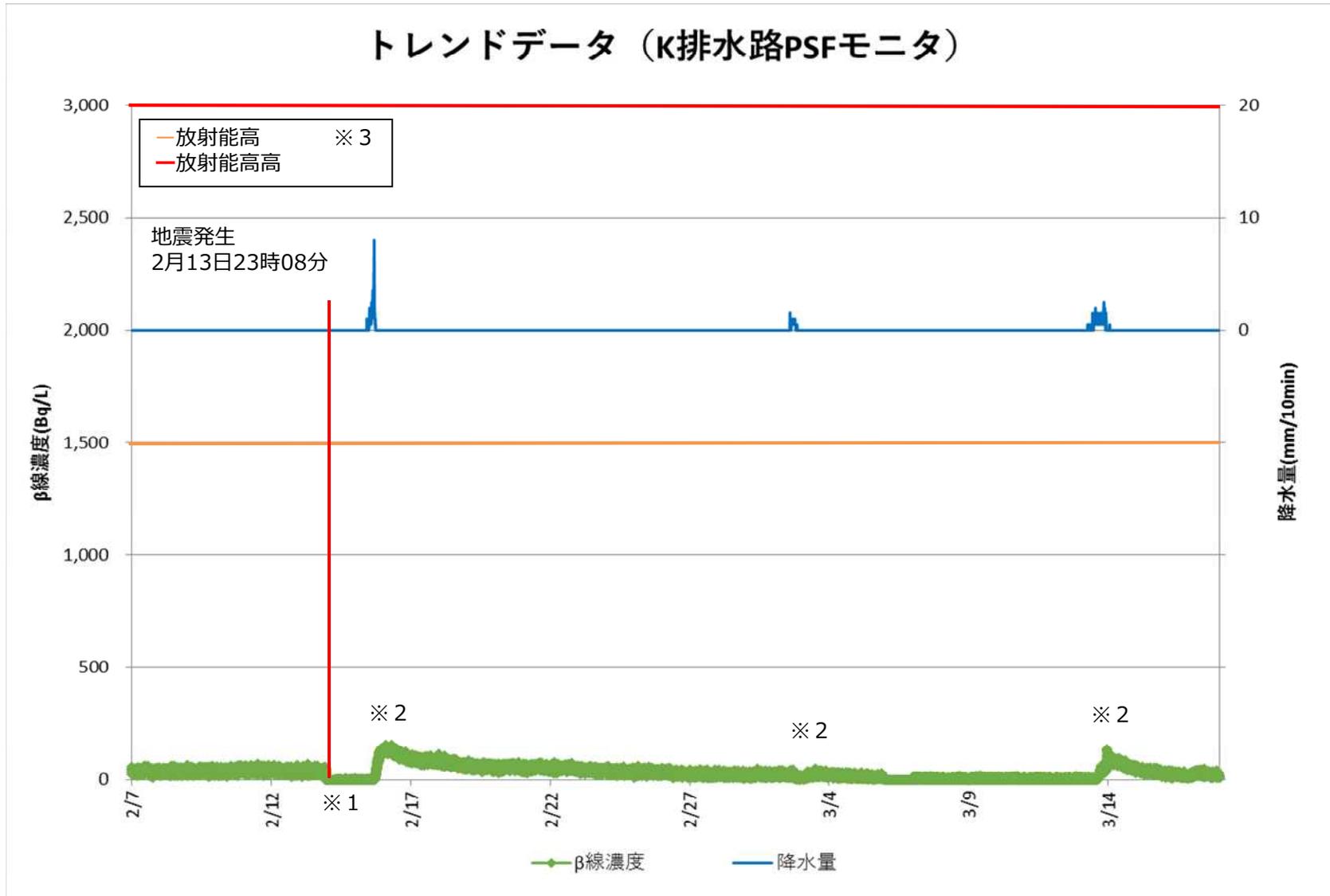
<パラメータ> B・C排水路放射線モニタ



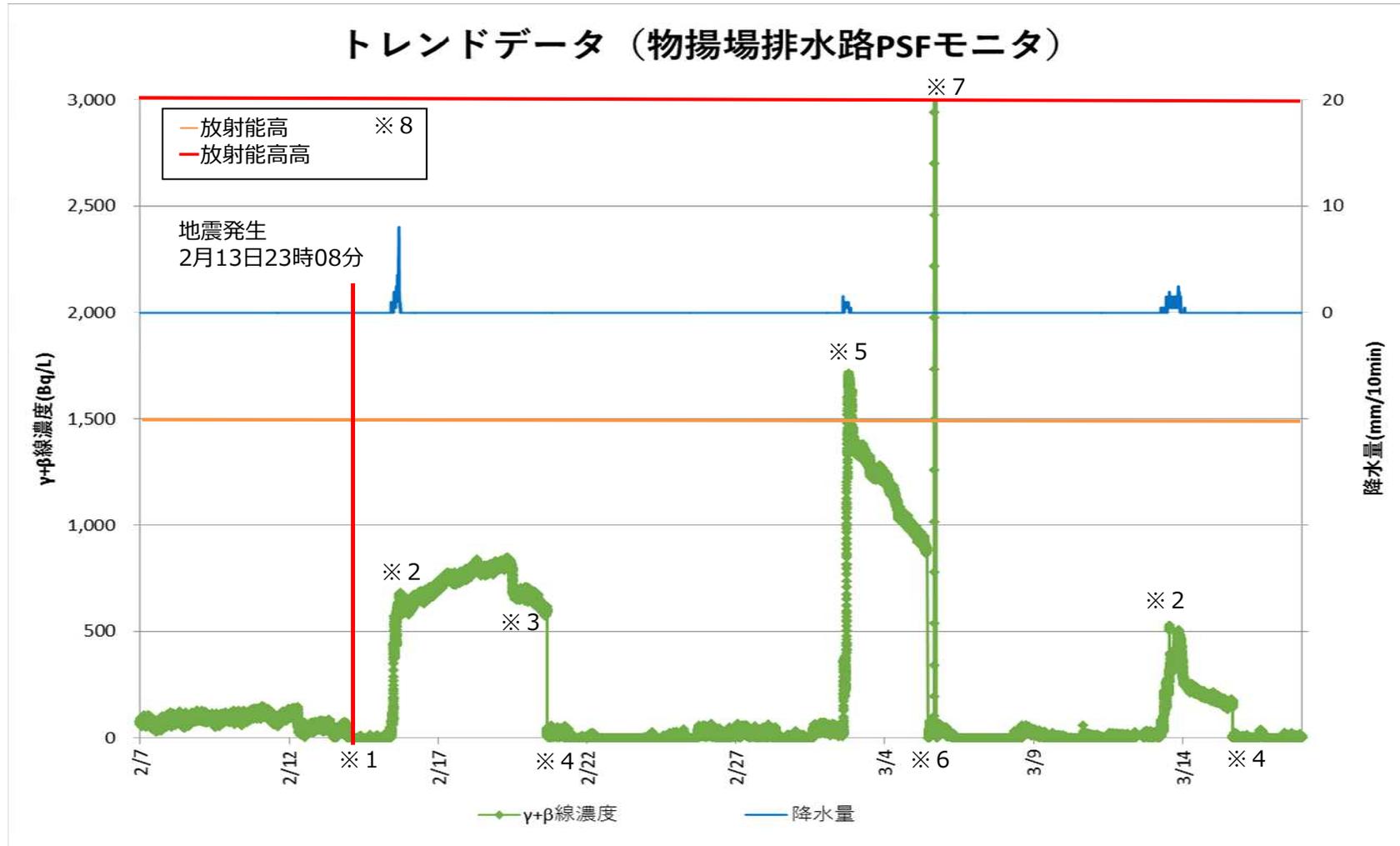
- ※ 1 降雨による変動
- ※ 2 構内排水路の清掃による変動
- ※ 3 警報設定値

注：下記日時において点検調整のため測定を停止している

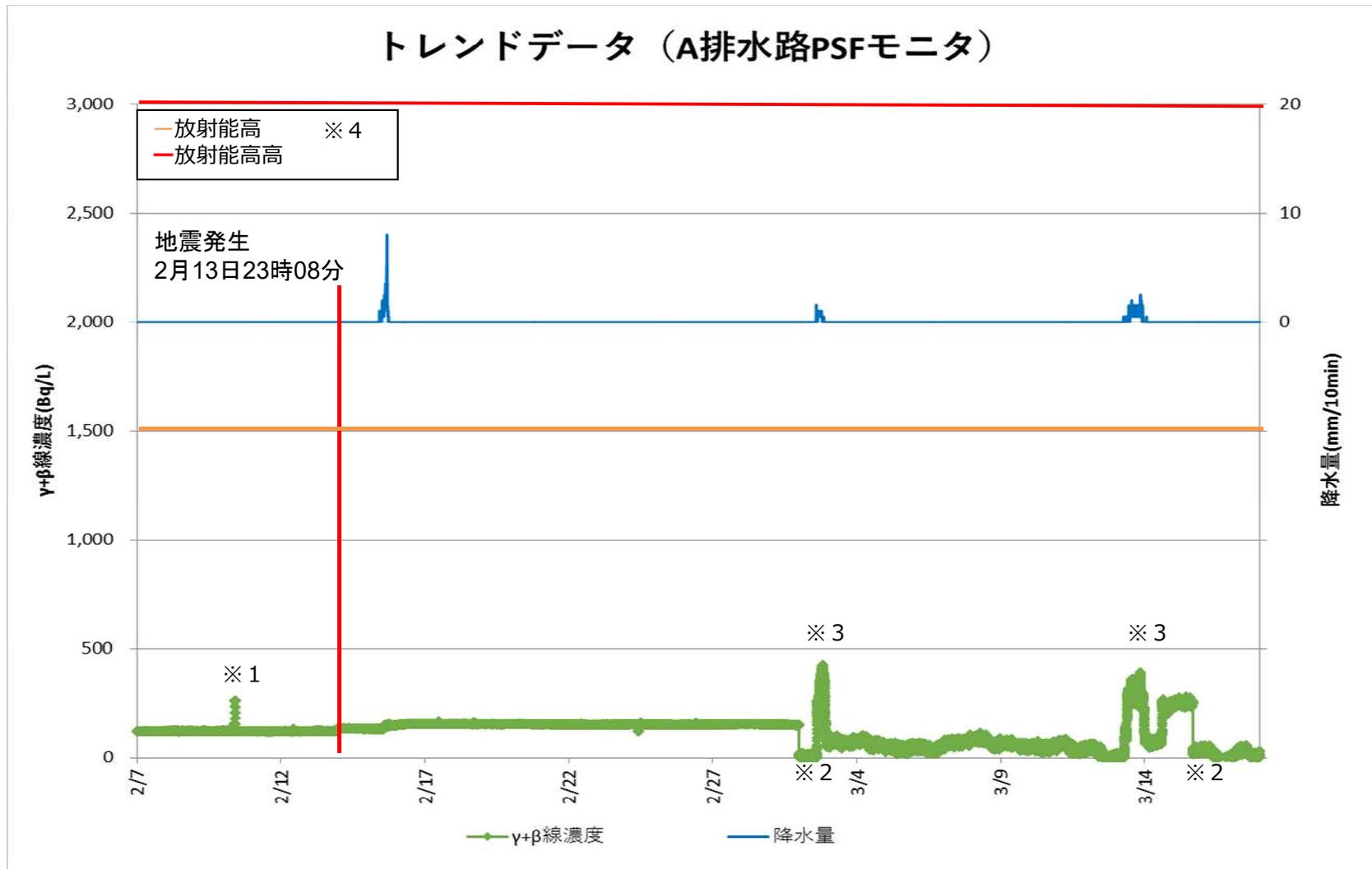
- ・2/16 10:20 ~ 2/16 12:20
- ・2/18 15:00 ~ 2/18 16:50
- ・3/10 10:20 ~ 3/10 12:30



- ※1 : 地震により、検出器に付着していた放射性物質が剥離したため低下
- ※2 : 降雨による変動
- ※3 : 警報設定値



- ※1：地震により、検出器に付着していた放射性物質が剥離したため低下
- ※2：降雨による変動
- ※3：排水路内清掃による下降
- ※4：バックグラウンド値の再設定による変動
- ※5：降雨による変動(3/2降雨の影響により一時的に指示値上昇し排水路ゲート閉止、正常値復帰後3/9排水路ゲート開放)
- ※6：3月5日10:00頃～11:30分頃,PSFモニタの清掃実施ならびにバックグラウンド値の再設定を実施
- ※7：3月5日16:00頃,PSFモニタ伝送異常発生、同日18:15頃,PSFモニタ伝送復旧
- ※8：警報設定値



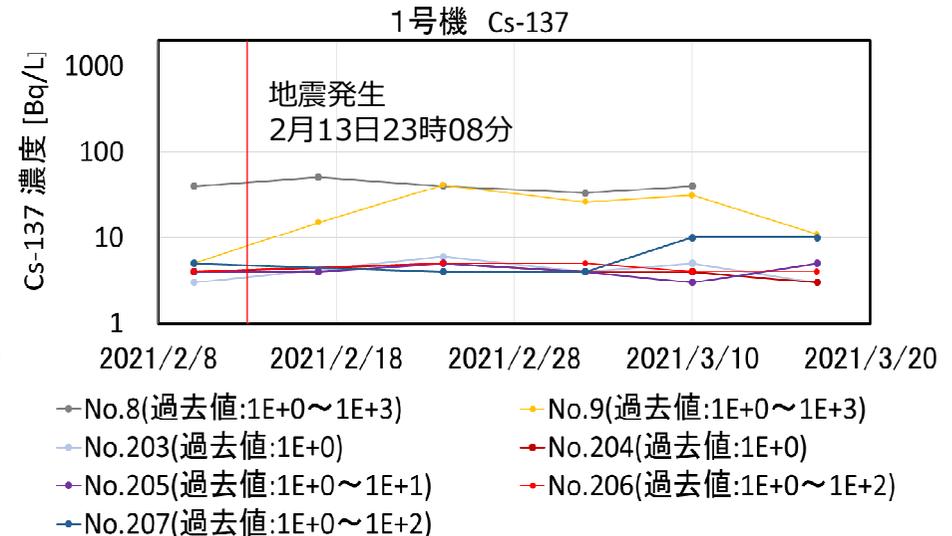
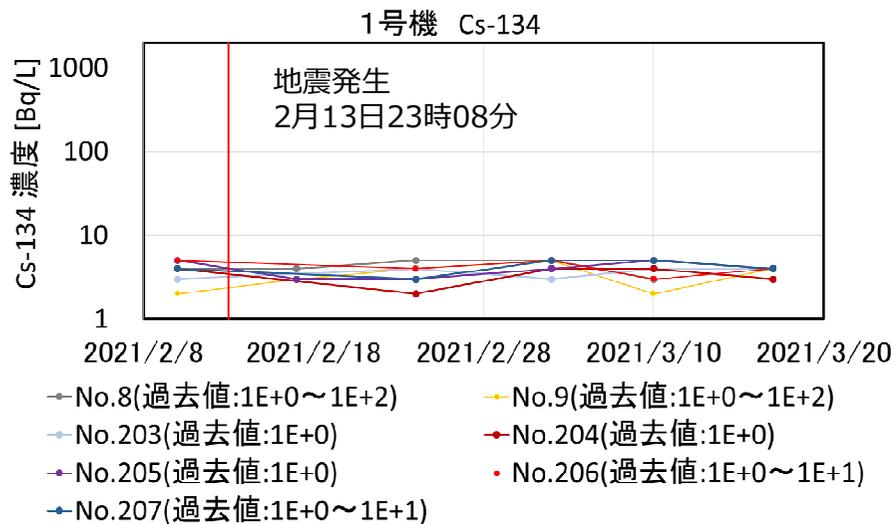
- ※1 : 高線量物品移動に伴う一時的なバックグラウンド上昇
- ※2 : バックグラウンド値の再設定による変動
- ※3 : 降雨による変動
- ※4 : 警報設定値

【参考】周辺サブドレン水分析結果（1号機R/B周辺）

- 2月13日の地震発生後においても、建屋滞留水水位とサブドレン水位の逆転は生じていないが、地震影響の確認の一環として、1号機および3号機のPCV水位低下をふまえ、1～3号機R/B周辺のサブドレン水の放射能濃度を分析。
- 現在までのところ、周辺サブドレンの放射能濃度の分析結果は、過去の変動の範囲と変わらず、建屋滞留水の流出を示すような有意な変動はないことを確認。今後も周辺サブドレン水の放射能濃度を適宜、確認していく。

1号機R/B周辺サブドレンの分析結果

（検出限界値未満の場合は検出限界値を採用）



※：過去値は、2015年8月～2021年1月における分析結果のオーダーを記載。なお、下限値は検出限界の値を一部含む。

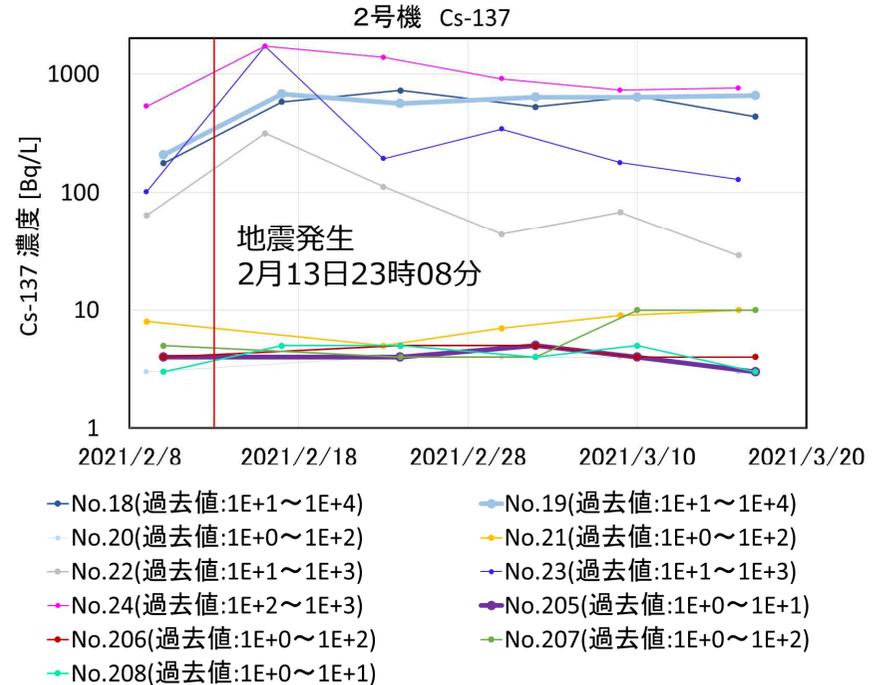
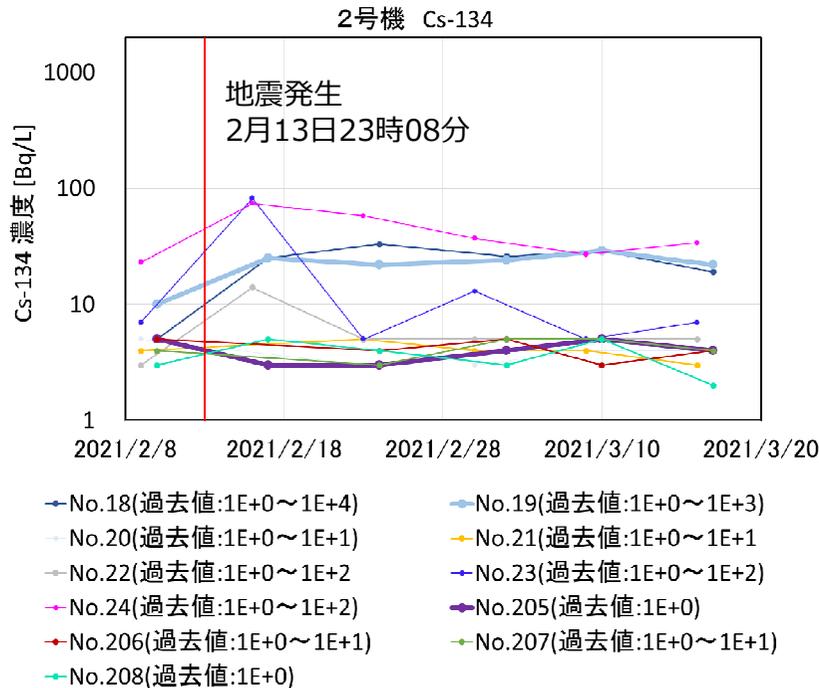
（参考）運転上の制限：1E+5 Bq/L

【参考】 周辺サブドレン水分析結果（2号機R/B周辺）



2号機R/B周辺サブドレンの分析結果

(検出限界値未満の場合は検出限界値を採用)



※ 1 : 過去値は、2015年8月～2021年1月における分析結果のオーダーを記載。
 なお、下限値は検出限界の値を一部含む。

(参考) 運転上の制限 : 1E+5 Bq/L

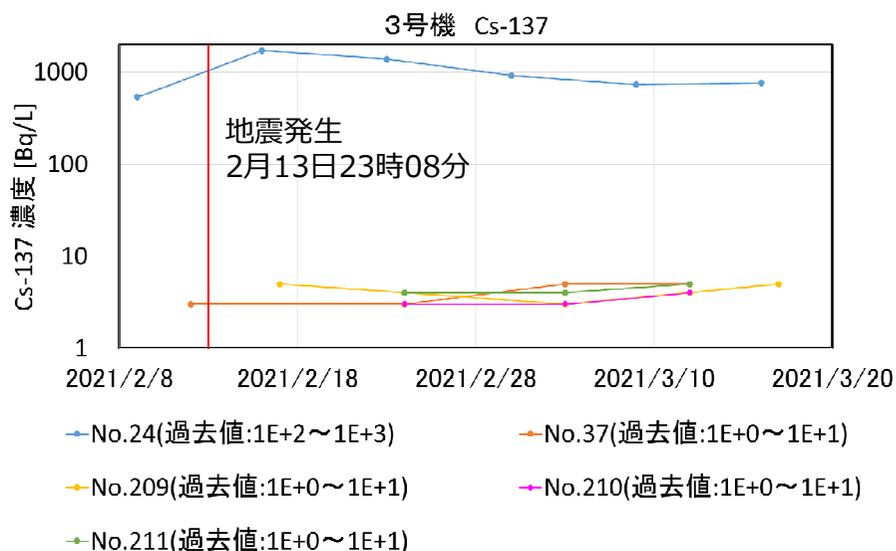
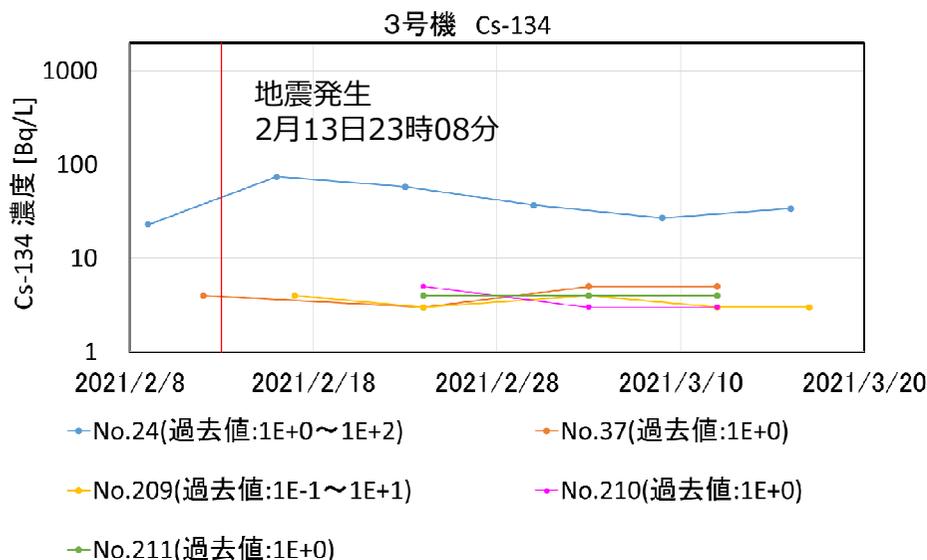
※ 2 : 2/16採取分において、No.23, 24ピットで前回採取分と比較して高い値が検出されているが、当該ピットはこれまでも降雨の影響により濃度が変動する傾向があること、過去値の変動の範囲と変わらない範囲であることから、2/15降雨による影響と評価。

【参考】 周辺サブドレン水分析結果（3号機R/B周辺）



3号機R/B周辺サブドレンの分析結果

(検出限界値未満の場合は検出限界値を採用)



(参考) 運転上の制限 : 1E+5 Bq/L

※1 : 過去値は、2015年8月～2021年1月における分析結果のオーダーを記載。

なお、下限値は検出限界の値を一部含む。

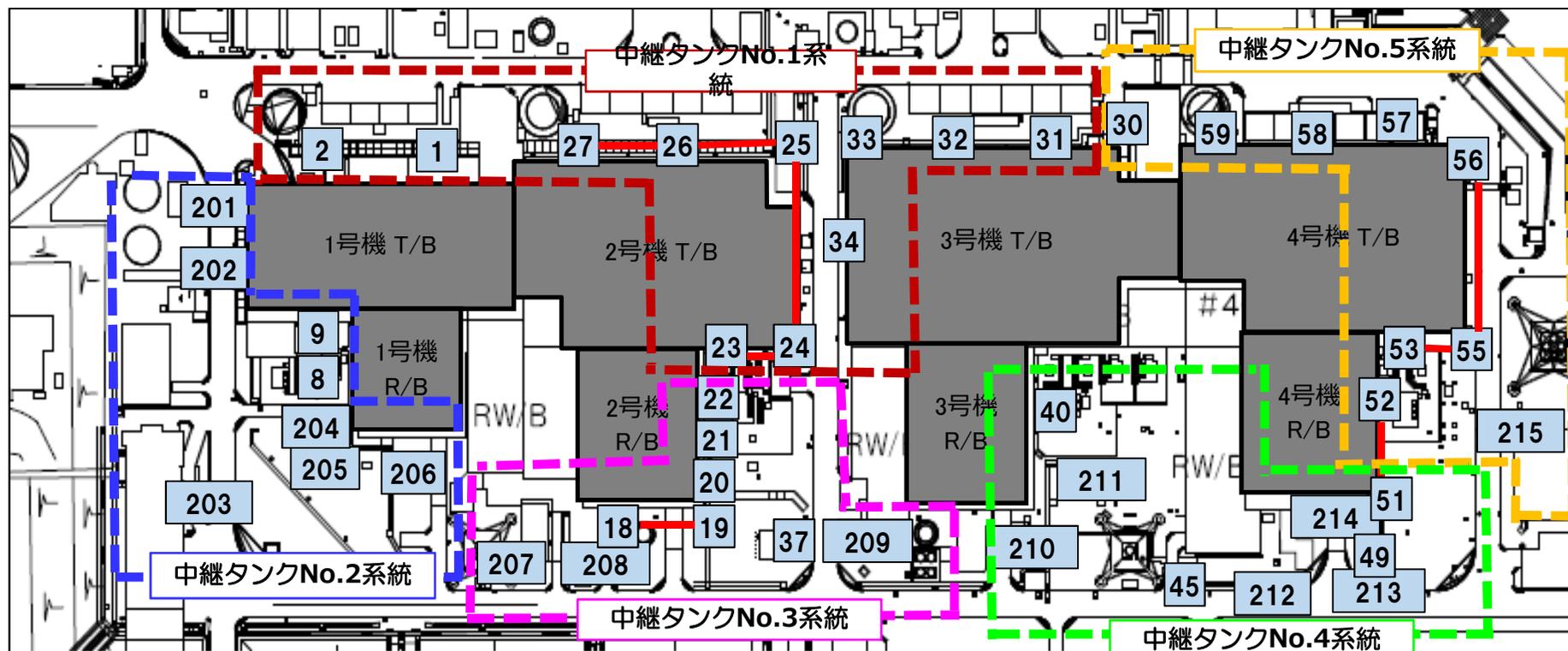
※2 : No.40ピットは、ピット内に油が確認されたため運用停止中。

※3 : No.209, 210, 211ピットのサンプリングは、2月13日の地震直前には実施していない。

なお、2月以前の分析結果と比較して濃度の有意な変動はない。

※4 : 2/16採取分において、No. 24ピットで前回採取分と比較して高い値が検出されているが、当該ピットはこれまでも降雨の影響により濃度が変動する傾向があること、過去値の変動の範囲と変わらない範囲であることから、2/15降雨による影響と評価。

【参考】サブドレン配置図



— : 横引き管