

2・3号機 原子炉注水量低減の実施結果について

2022年3月25日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

- 注水停止試験の実績やRPV・PCVの温度評価より，原子炉注水量は安定冷却維持の観点で余裕がある。また，今後，地下水流入量の抑制による建屋滞留水発生量の減少に伴い，水源である淡水の生成可能量も減少していくことから，注水量の低減が必要。
- そこで，PCV水位が安定している2・3号機について，従来の3.0m³/hから1.7m³/hを目標に，段階的な注水量低減※¹を行った。

	1号機[m ³ /h]	2号機[m ³ /h]	3号機[m ³ /h]	総量[m ³ /日]
従来の注水量	約3.5 (変更なし※ ²)	3.0	3.0	約228
注水量低減 (STEP1)		2.5 (0.5減)	2.5 (0.5減)	約204 (24減)
注水量低減 (STEP2)		1.7 (1.3減)	1.7 (1.3減)	約166 (62減)

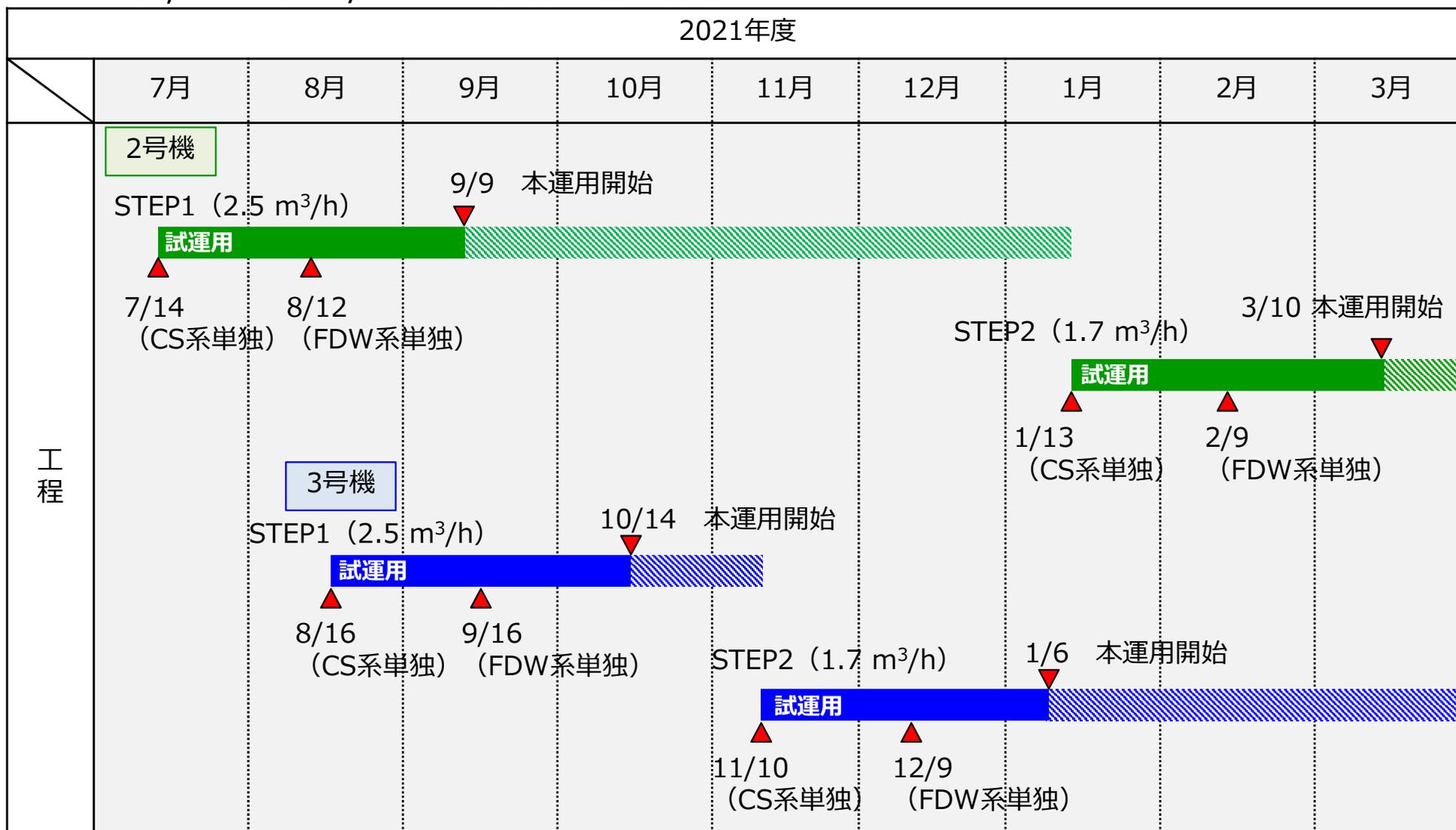
- STEP1, STEP2において，RPV底部温度，PCV内温度，PCVガス管理設備ダスト濃度等のパラメータに異常がないことを確認したため，本運用に移行した。（詳細スケジュールは次頁に記載）
- なお，今後2・3号機はCS系またはFDW系の単独注水を行い，定期切り替えを行っていく。

※1 「2・3号機 原子炉注水量の低減について」（廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合事務局会議，2021年6月24日）

※2 1号機は，PCV水位安定化のために注水量を3.5m³/hに設定。今後のPCV関連作業，PCV水位低下の検討とあわせて注水量低減を検討していく。

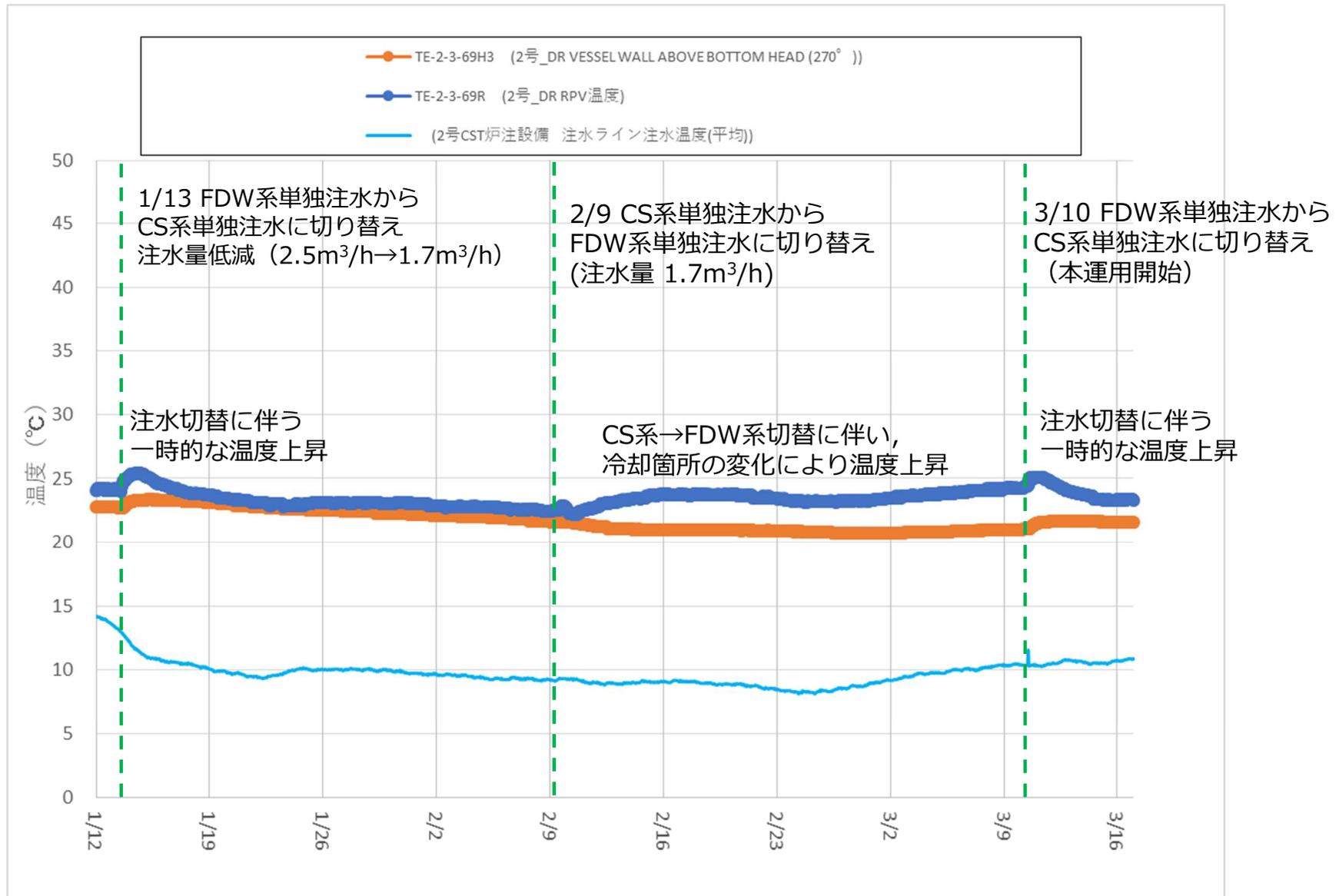
注水量低減のスケジュール (STEP1・STEP2)

- STEP1については、2号機は9/9から、3号機は10/14から本運用を開始した。
- STEP2については、3号機で11/10、2号機は1/13から試運用を開始し、3号機で1/6から、2号機は3/10から本運用を開始した。



2号機：RPV底部温度の実績（STEP2）

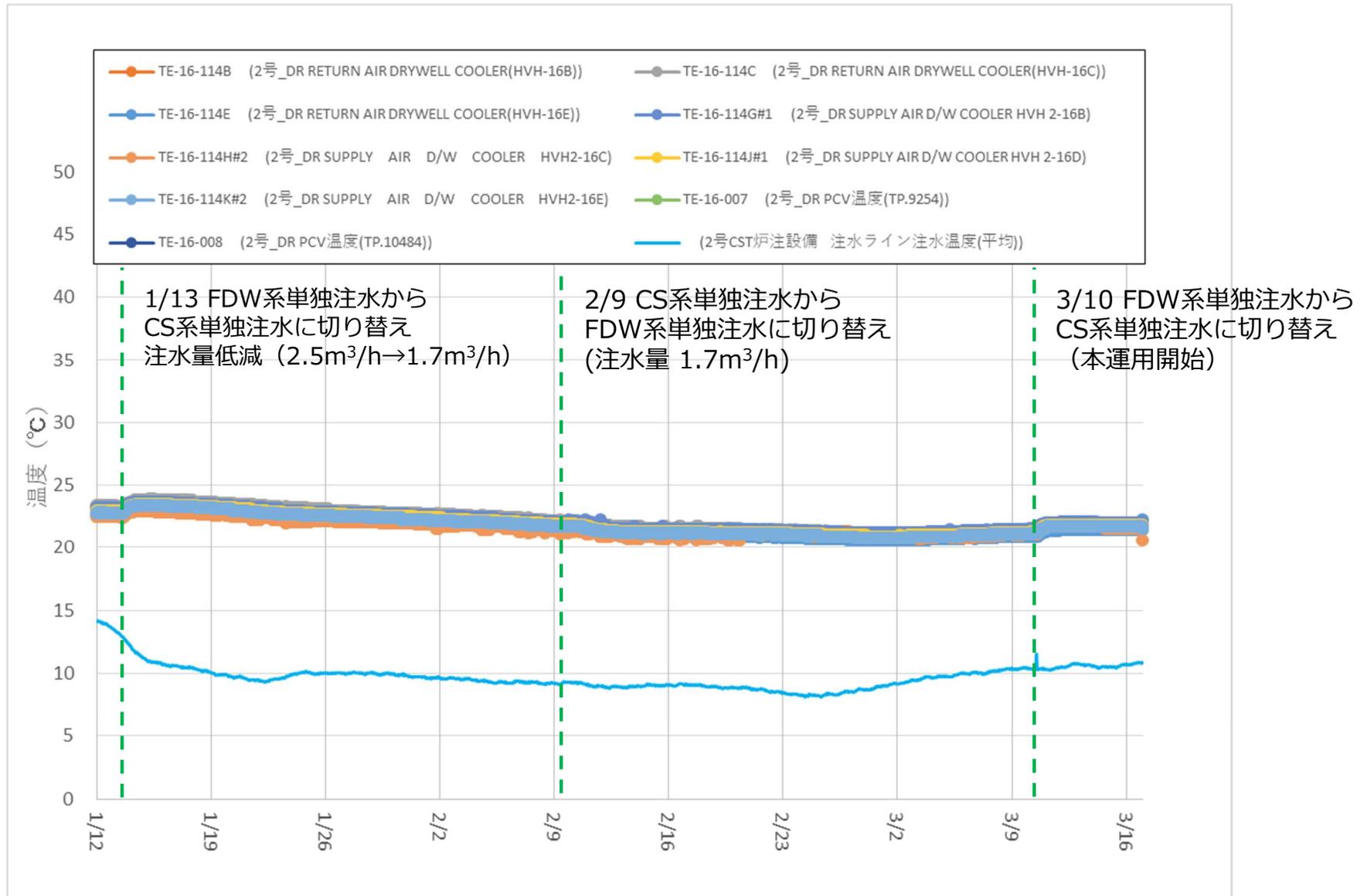
- 試運用中の最大温度は25.4℃程度。
- 判断基準である温度上昇量20℃未満および65℃以下を満足。 ※



※温度上昇量20℃未満：温度上昇量の予測を大きく超える値を基準。
65℃以下：実施計画Ⅲ第1編第18条の運転上の制限である80℃から余裕をみた値を基準。

2号機：PCV内温度の実績（STEP2）

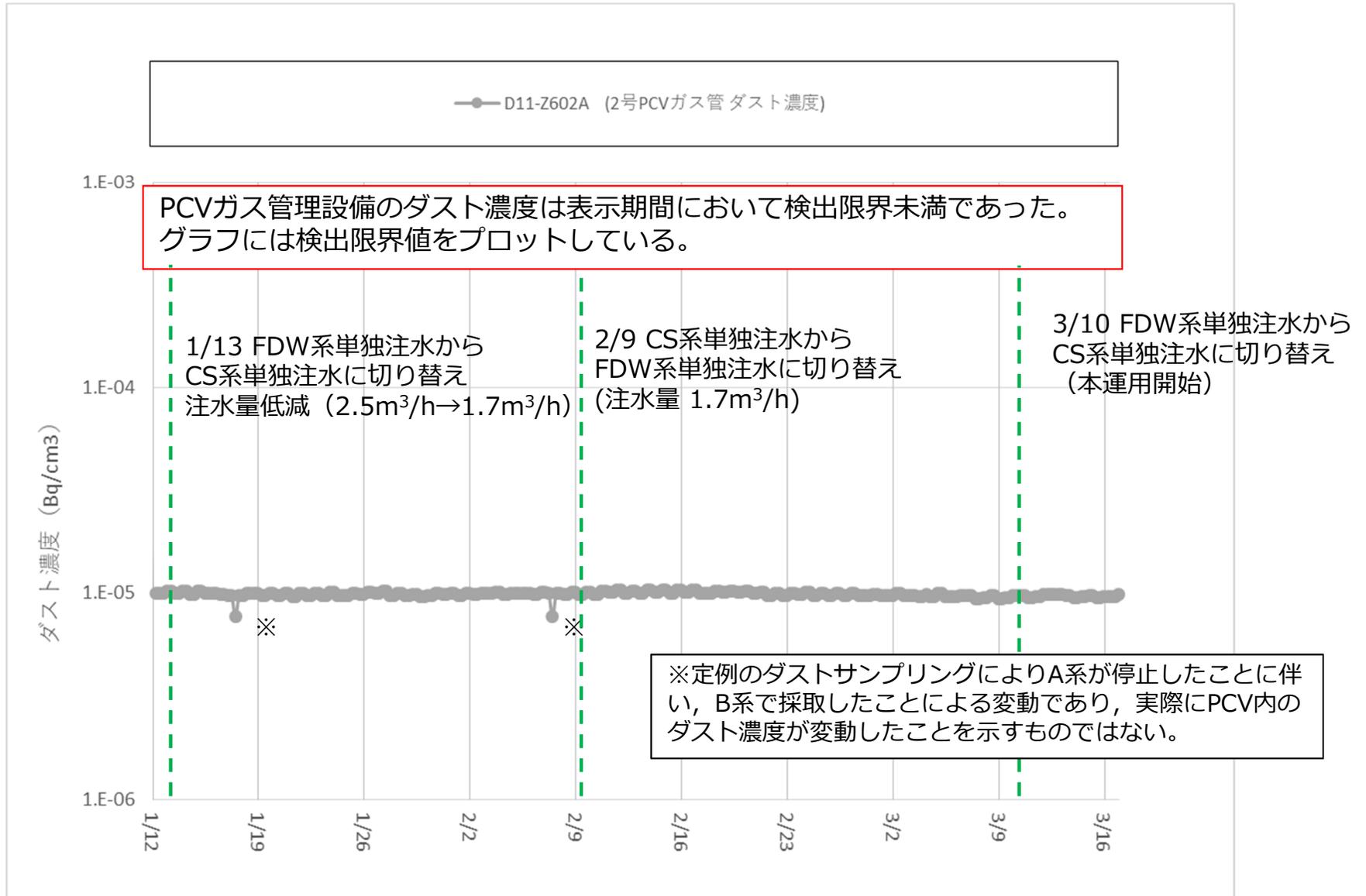
- 気温の下降に伴い注水温度が下降している影響で、全体的に温度は概ね下降している。
- 判断基準である温度上昇量20℃未満および65℃以下を満足。*



*温度上昇量20℃未満：温度上昇量の予測を大きく超える値を基準。
65℃以下：実施計画Ⅲ第1編第18条の運転上の制限である80℃から余裕をみた値を基準。

2号機：PCVガス管理設備のダスト濃度の実績（STEP2）

- PCVガス管理設備のダストモニタ指示値に有意な上昇なし。



2号機：採取試料の分析結果 ①ダスト

- 2号PCVガス管理設備HEPAフィルタ入口側ダストを採取。
- STEP1の試料で全αの検出を確認。
- HEPAフィルタ通過後のダストモニタの指示値に有意な上昇なし。（5ページ）

(単位：Bq/cm³)

分析項目	半減期	(参考) 試験前	STEP1	STEP2
		2021.3.19 採取	2021.10.22 採取	2022.2.22 採取
全α	—	ND (<8.9E-09)	5.7E-08	ND (<9.4E-09)
全β	—	ND (<1.9E-07)	5.8E-04	8.9E-05
Cs-134	約2年	ND (<1.2E-07)	1.1E-06	ND (<4.4E-07)
Cs-137	約30年	1.1E-06	2.6E-05	8.7E-06
Sb-125	約3年	ND (<3.5E-07)	7.5E-06	ND (<1.3E-06)
その他 γ核種※1	—	ND	ND	ND

※1 Cr-51, Mn-54, Co-58, Co-60, Fe-59, Ag-110m, I-131, Ce-144, Eu-154, Am-241

2号機：採取試料の分析結果 ②凝縮水

- 2号PCVガス管理設備HEPAフィルタ入口側凝縮水を採取。
- STEP2の試料で全αの検出を確認。

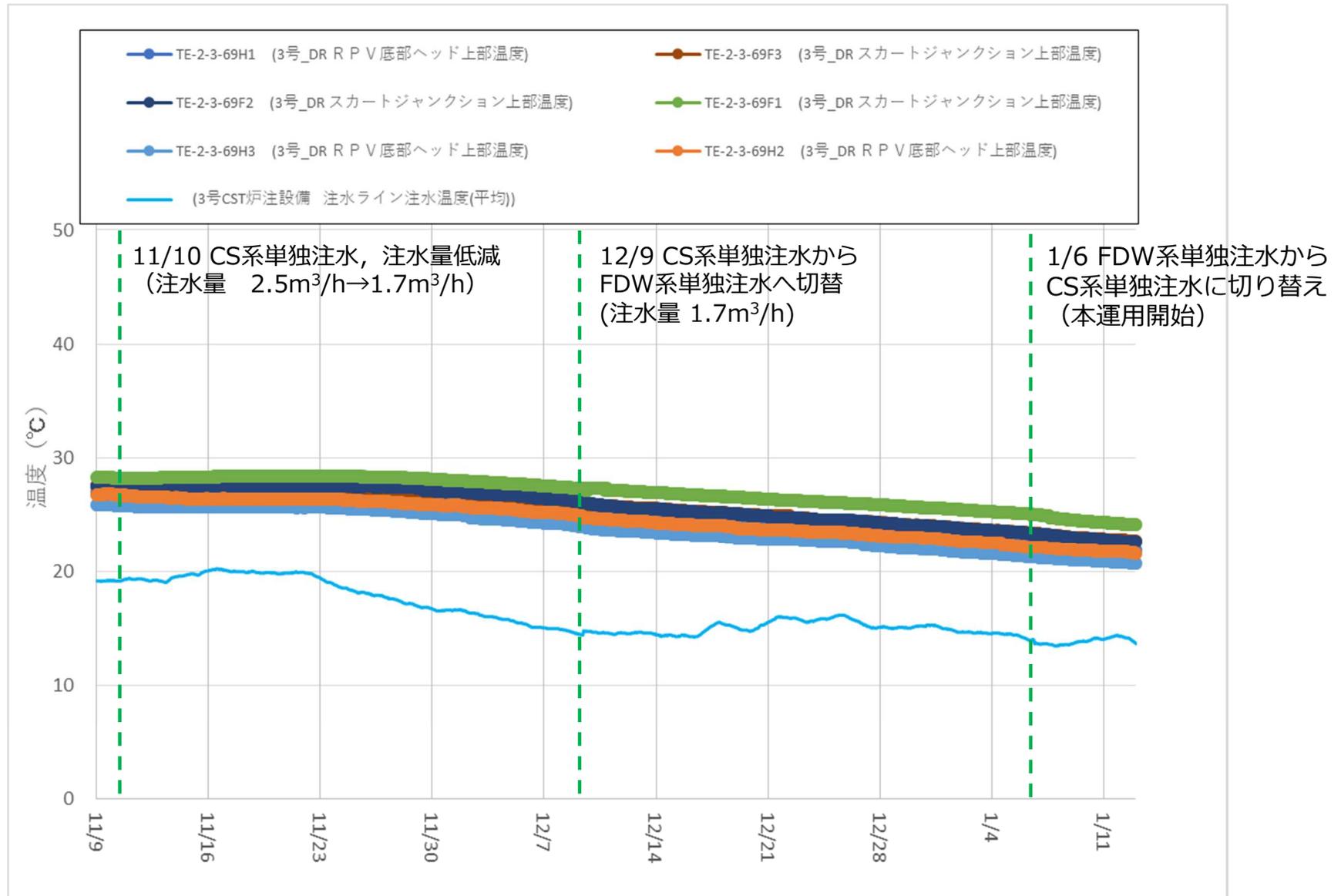
(単位：Bq/cm³)

分析項目	半減期	(参考) 試験前	STEP1	STEP2
		2021.3.19 採取	2021.10.22 採取	2022.2.22 採取
全α	—	2.2E-02	ND (<2.8E-04)	5.0E-04
全β	—	6.8E+01	1.5E+01	2.3E+01
H-3	約12年	3.8E+02	1.8E+02	1.9E+02
Sr-90	約29年	3.6E+01	8.4E+00	1.2E+01
Cs-134	約2年	1.1E+00	7.9E-02	2.6E-01
Cs-137	約30年	2.5E+01	2.2E+00	7.6E+00
Co-60	約5年	1.1E-01	1.1E-02	1.8E-02
Sb-125	約3年	2.4E-01	1.1E-01	1.1E-01
その他 γ核種※1	—	ND	ND	ND

※1 Cr-51, Mn-54, Co-58, Fe-59, Ag-110m, I-131, Ce-144, Eu-154, Am-241

3号機：RPV底部温度の実績（STEP2）

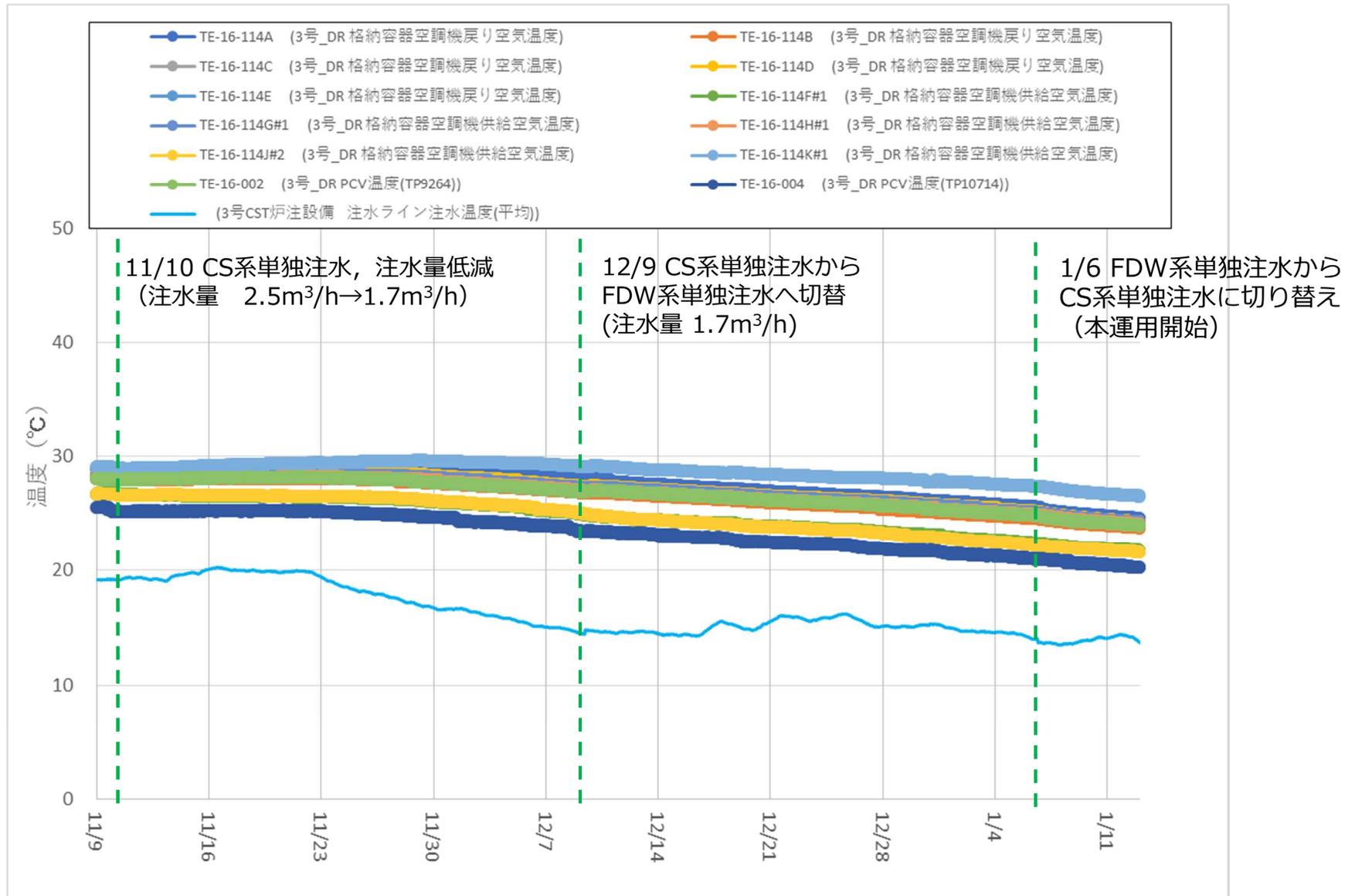
- 気温の下降に伴い注水温度が下降している影響で、全体的に温度は概ね下降している。
- 判断基準である温度上昇量20℃未満および65℃以下を満足。*



*温度上昇量20℃未満：温度上昇量の予測を大きく超える値を基準。
 65℃以下：実施計画Ⅲ第1編第18条の運転上の制限である80℃から余裕をみた値を基準。

3号機：PCV内温度の実績（STEP2）

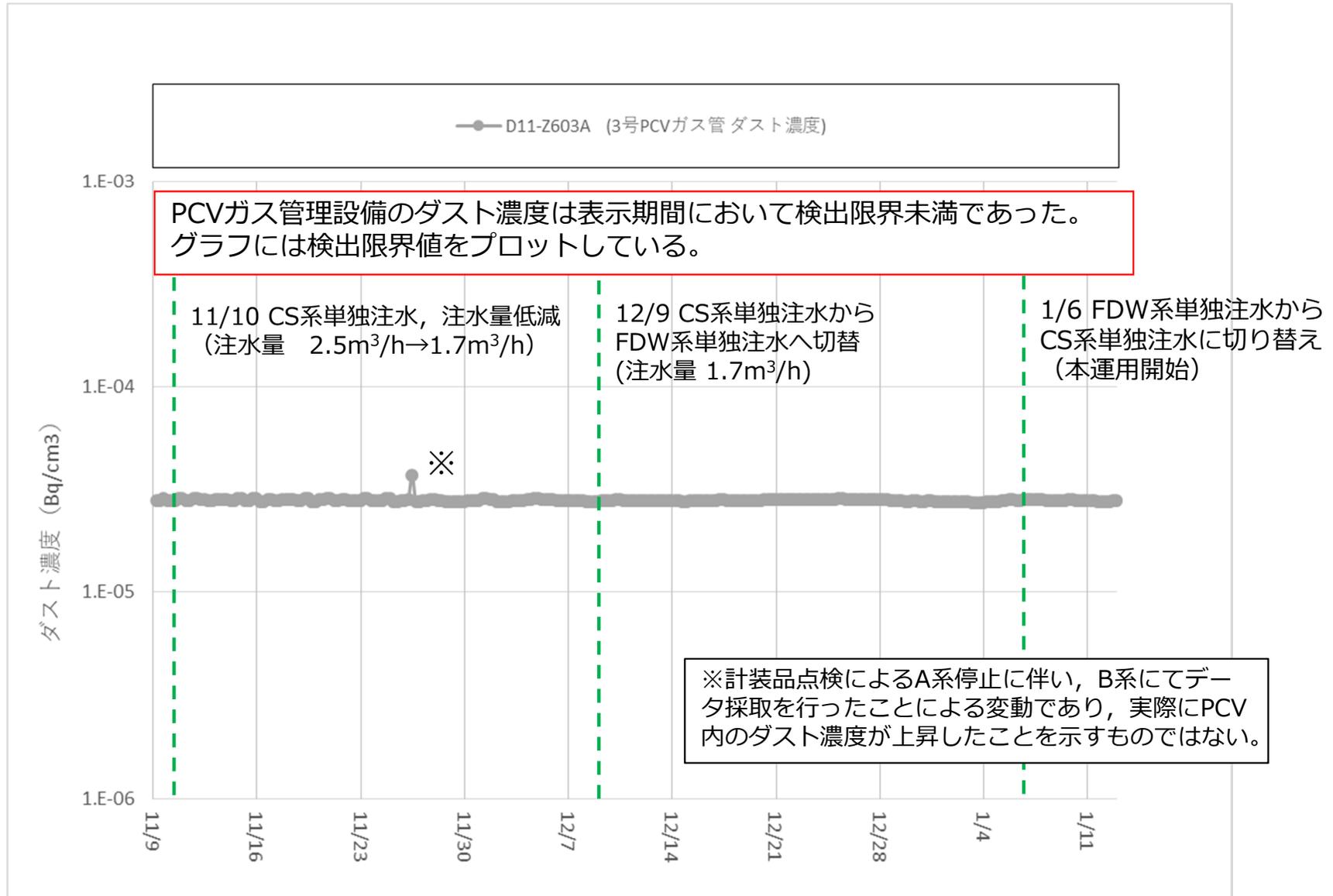
- 気温の下降に伴い注水温度が下降している影響で、全体的に温度は概ね下降している。
- 判断基準である温度上昇量20℃未満および65℃以下を満足。*



*温度上昇量20℃未満：温度上昇量の予測を大きく超える値を基準。
65℃以下：実施計画Ⅲ第1編第18条の運転上の制限である80℃から余裕をみた値を基準。

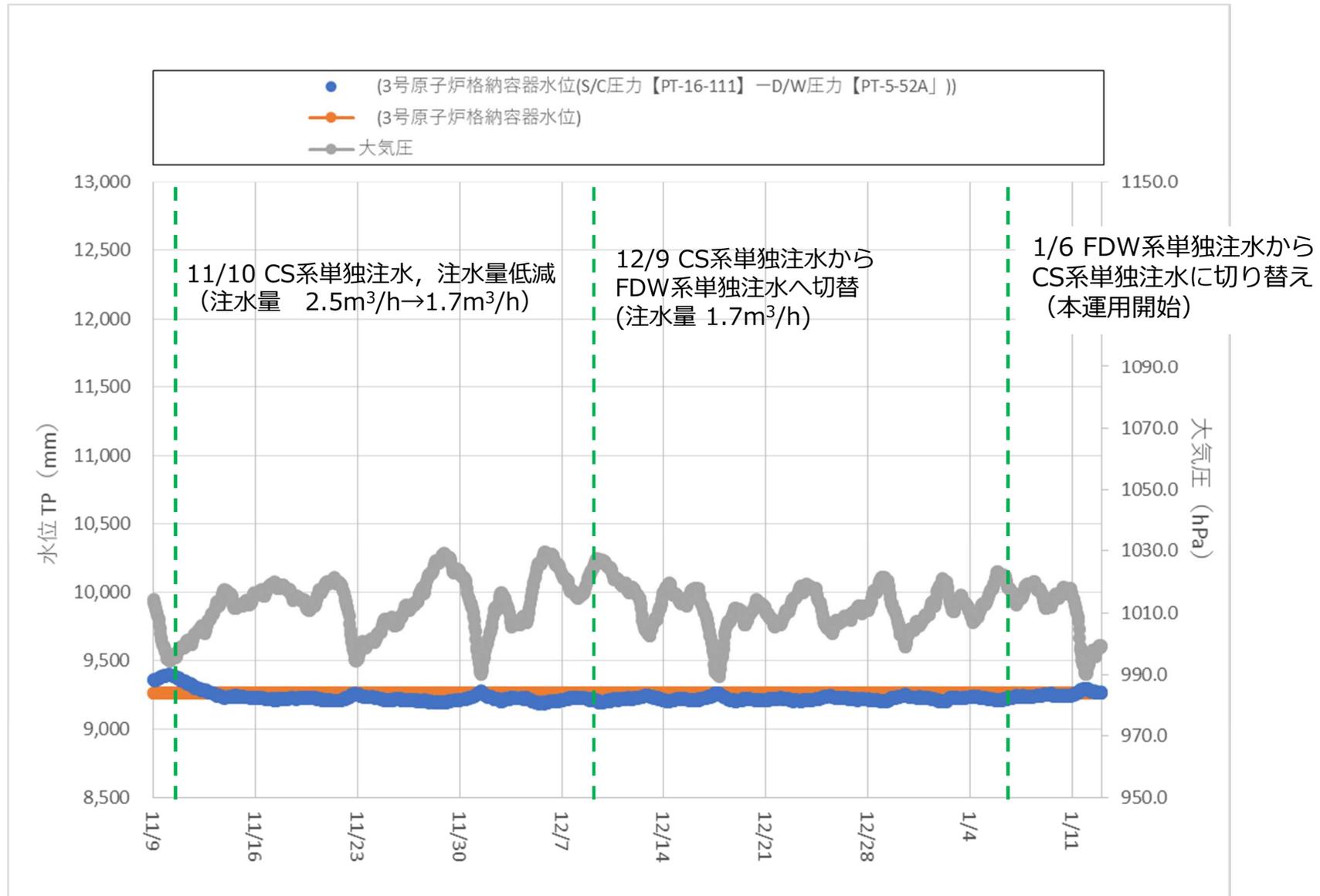
3号機：PCVガス管理設備のダスト濃度の実績（STEP2）

- PCVガス管理設備のダストモニタ指示値に有意な上昇なし。



(参考) 3号機 : PCV水位の実績 (STEP2)

- PCV水位は全体的に大きな低下はなく、概ね横ばいである。



3号機：採取試料の分析結果 ①ダスト

- 3号PCVガス管理設備HEPAフィルタ入口側ダストを採取。
- HEPAフィルタ通過後のダストモニタの指示値に有意な上昇なし。(10ページ)

(単位：Bq/cm³)

分析項目	半減期	(参考) 試験前	STEP1	STEP2
		2021.3.23 採取	2021.10.8 採取	2021.12.17 採取
全α	—	ND ($<8.8E-09$)	ND ($<1.0E-08$)	ND ($<9.7E-09$)
全β	—	6.2E-07	4.9E-07	1.0E-06
Cs-134	約2年	ND ($<2.5E-07$)	7.1E-08	ND ($<2.7E-07$)
Cs-137	約30年	1.4E-06	2.3E-06	9.9E-07
その他 γ核種※1	—	ND	ND	ND

※1 Cr-51, Mn-54, Co-58, Co-60, Sb-125, Fe-59, Ag-110m, I-131, Ce-144, Eu-154, Am-241

- 3号PCVガス管理設備HEPAフィルタ入口側凝縮水を採取。

(単位：Bq/cm³)

分析項目	半減期	(参考) 試験前	STEP1	STEP2
		2021.3.23 採取	2021.10.8 採取	2021.12.17 採取
全α	—	1.5E-02	ND (<1.7E-03)	ND (<1.7E-03)
全β	—	5.2E+01	1.3E+01	1.0E+01
H-3	約12年	3.9E+02	1.8E+02	2.2E+02
Sr-90	約29年	2.5E+00	6.1E-01	3.7E-01
Cs-134	約2年	2.3E+00	3.9E-01	2.9E-01
Cs-137	約30年	5.1E+01	1.1E+01	8.0E+00
Co-60	約5年	3.6E-02	4.7E-03	ND (<3.9E-03)
Sb-125	約3年	4.0E-01	ND (<7.1E-02)	ND (<6.5E-02)
その他 γ核種※1	—	ND	ND	ND

※1 Cr-51, Mn-54, Co-58, Fe-59, Ag-110m, I-131, Ce-144, Eu-154, Am-241

- これまで、実施計画Ⅲ第1編第18条で運転上の制限として「任意の24時間あたりの注水量増加幅：1.5m³/h以下」と定めており、注水量低減時（STEP2目標：1.7m³/h）に緊急で高台炉注設備（設備上の制約：3.5m³/h以上）へ切り替える場合、当該の運転上の制限に抵触する可能性があった。
- 一方、これまでの注水停止試験において、注水再開時に3.0m³/hの注水増加を実施し、未臨界維持を確認したことから、当該運転上の制限について、実態に即した適正化（1.5m³/hから3.0m³/hに変更）が可能と評価していた。
- そこで、まずは現状の運転上の制限の範囲内で実施可能な2.5m³/hを目標に注水量の低減を段階的に実施するとともに、STEP2については、実施計画の適正化後に実施する計画としていた。（実施計画変更：2021年9月22日認可，10月1日施行）

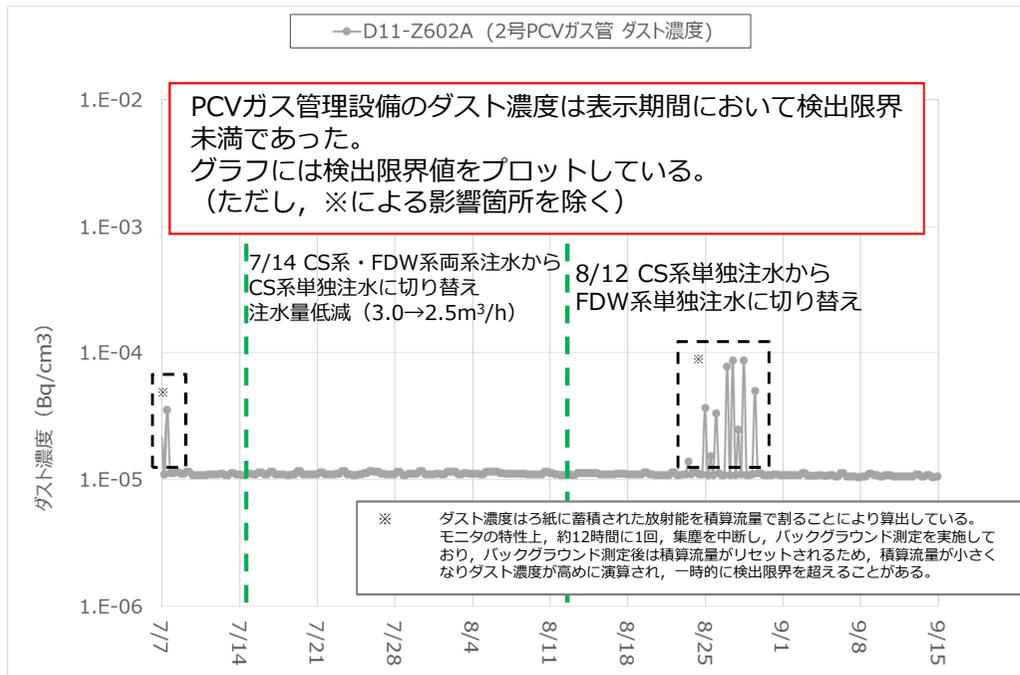
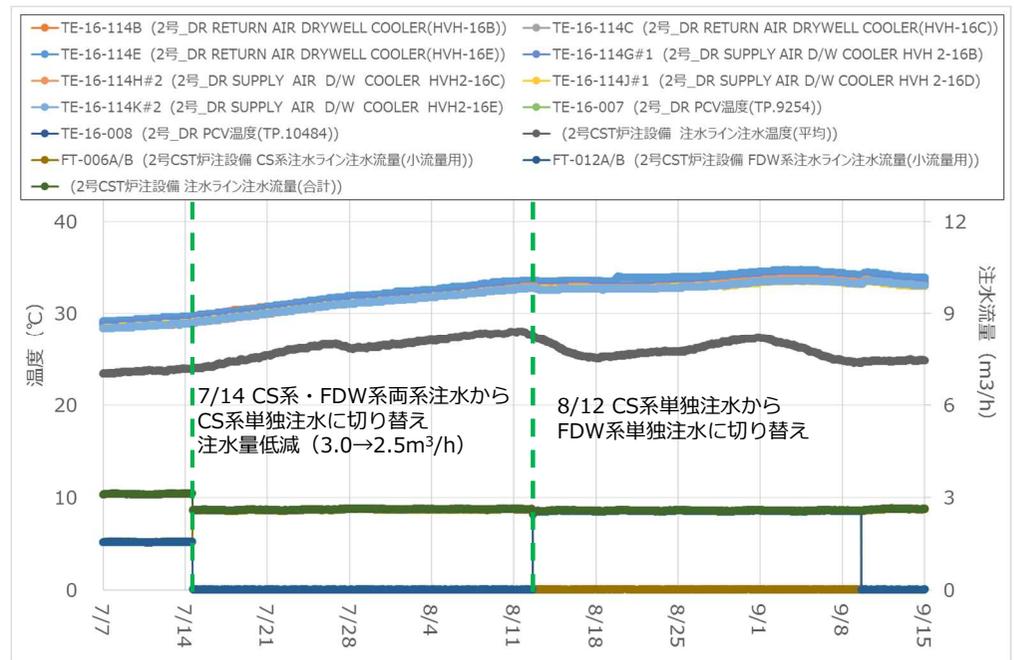
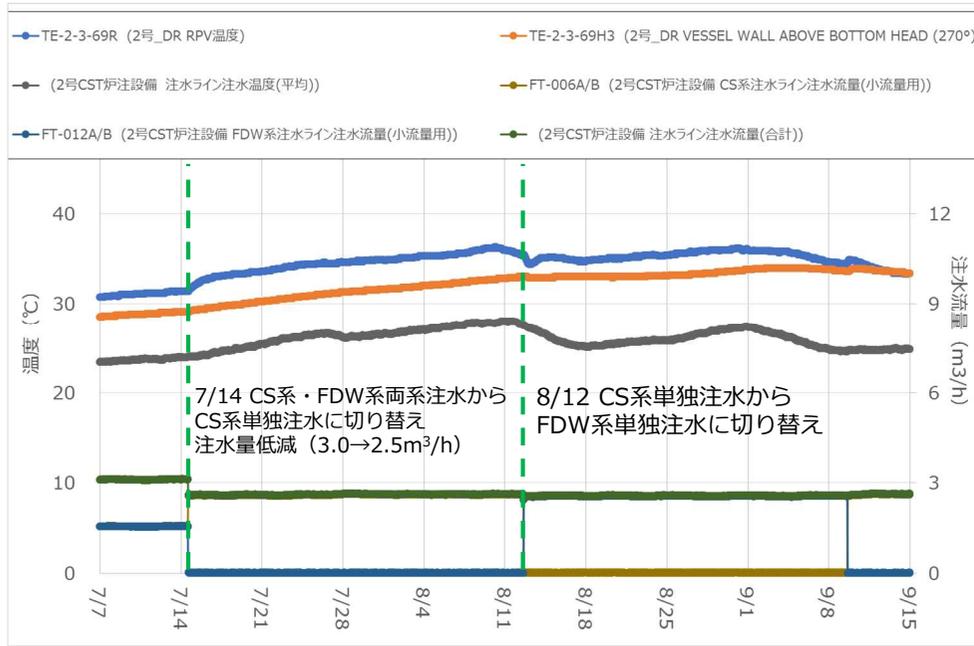
	CST炉注系	高台炉注系	実施計画を満足
STEP 1	2.5 m ³ /h	+1.0m ³ /h ➡ 3.5m ³ /h	OK
STEP 2	1.7m ³ /h	+1.8m ³ /h ➡ 3.5m ³ /h	NG (実施計画変更後はOK)

(参考) STEP1 2号機トレンド

2021年10月28日 廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合（第95回）「2・3号機 原子炉注水量低減の実施状況について」より抜粋



■ RPV底部温度・PCV温度に大きな上昇，ダスト濃度に有意な上昇は見られなかった。

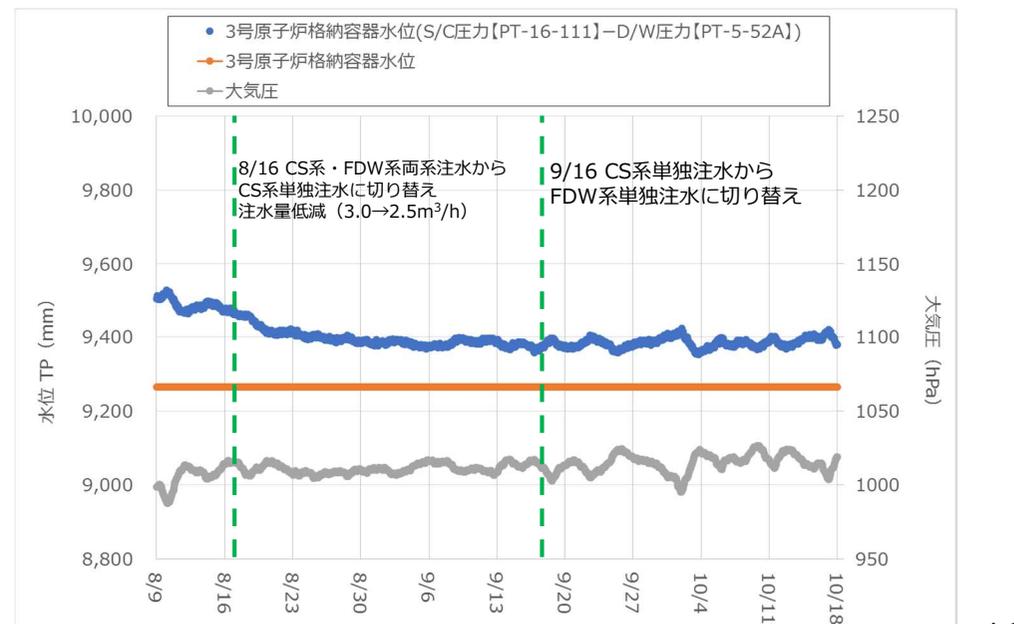
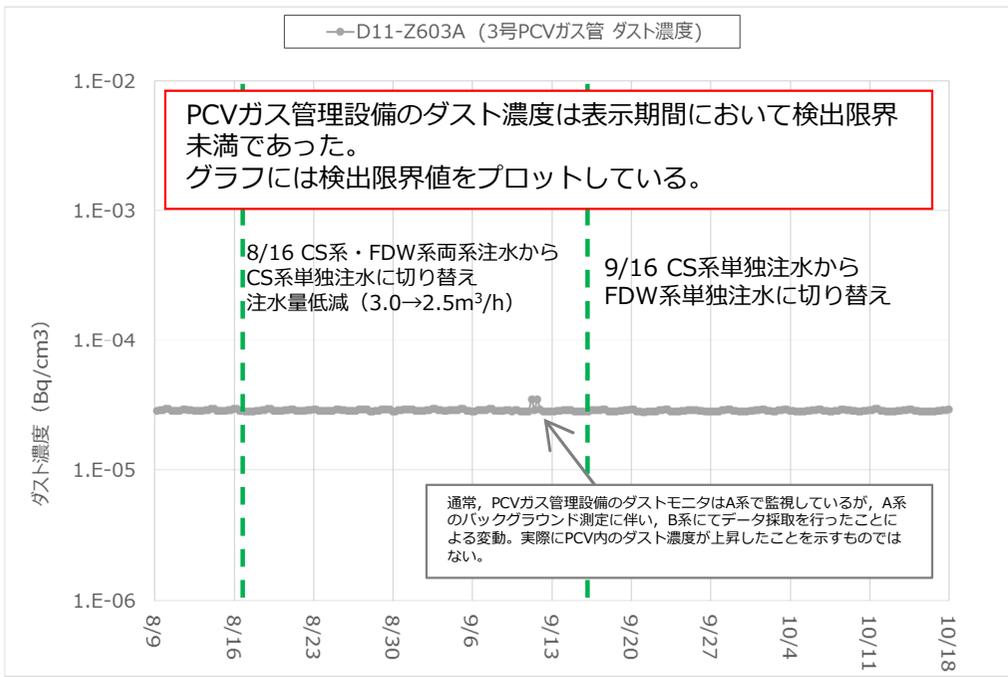
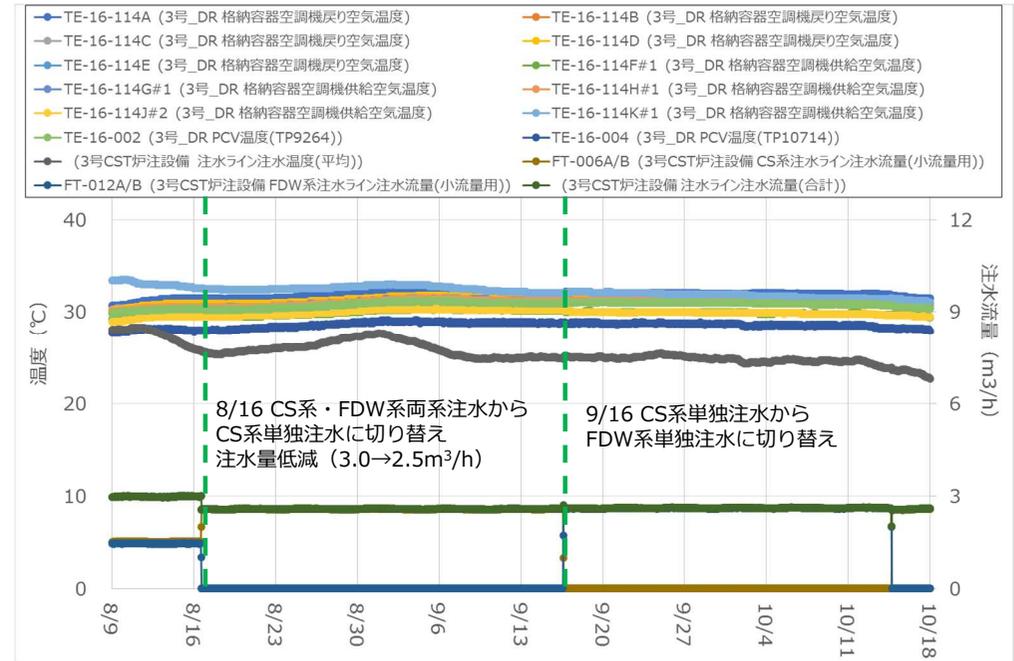
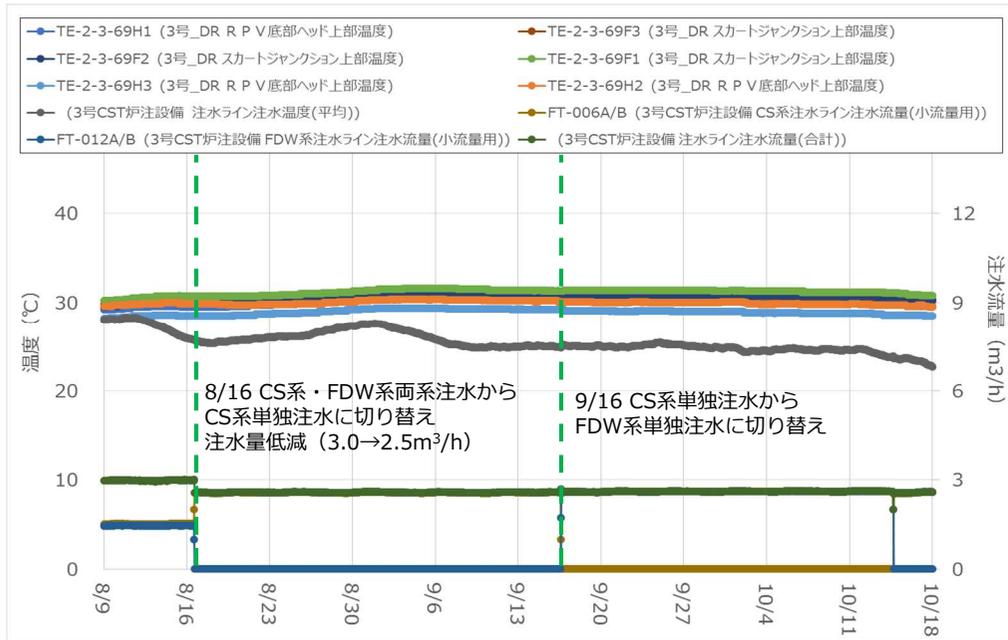


(参考) STEP1 3号機トレンド

2021年10月28日 廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合（第95回）「2・3号機 原子炉注水量低減の実施状況について」より抜粋



■ RPV底部温度・PCV温度に大きな上昇，ダスト濃度に有意な上昇は見られなかった。



項目	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後6ヶ月の予定	2022年2月		3月				4月			5月			6月			7月			8月			9月以降			備考				
			25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5		6	7	8	9
循環注水冷却	原子炉関連	(実 績) ・【共通】循環注水冷却中(継続) ・【2、3号機】原子炉注水量の低減 (step2) ・2号機 2022/1/13~2022/3/10 (予 定) ・【3号】原子炉注水停止試験の実施について ・3号機 注水停止期間 2022/5/下旬~2022/8/下旬	【1、2、3号】循環注水冷却(滞留水の再利用) 【2号機】原子炉注水量の低減 (step2)	原子炉・格納容器内の前壊熱評価、温度、水素濃度に応じて、また、作業等に必要となる条件に合わせて、原子炉注水流量の調整を実施 2号機 原子炉注水量の低減 (step2) については、2022/3/10より本運用へ移行。 略語の意味 CS: 伊心スプレイ CST: 復水貯蔵タンク PCV: 原子炉格納容器 SFP: 使用済燃料プール																											
	海水漏洩及び塩分除去対策	(実 績) ・CST室素注入による注水滞留酸素低減(継続) ・ヒドランジン注入中(2013/8/29~)	CST室素注入による注水滞留酸素低減 ヒドランジン注入中																												
原子炉格納容器関連	室素充填	(実 績) ・【1号】サブプレッションチャンバへの室素封入 - 連続室素封入へ移行(2013/9/9~)(継続) ・【3号】RPV室素封入ラインホース交換工事 ・ホース交換に伴うPCV封入ラインへ切替: 2022/2/25 (予 定)	【1、2、3号】原子炉圧力容器 原子炉格納容器 室素封入中 【1号】サブプレッションチャンバへの室素封入 【3号】PCV封入ラインへ切替																												
	PCVガス管理	(実 績) ・【1号】PCVガス管理システム 水素モニタ点検 ・水素モニタ停止 B系: 2022/3/4 ・【1号】PCVガス管理システム ダストサンプリング ・希ガスモニタ、水素モニタ停止 A系: 2022/3/1 (予 定) ・【1号】PCVガス管理システム 水素モニタ点検 ・水素モニタ停止 A系: 2022/4/7 ・水素モニタ停止 B系: 2022/5/中旬 ・【1号】PCVガス管理システム ダストサンプリング ・希ガスモニタ、水素モニタ停止 A系: 2022/4/8 ・【3号】PCVガス管理システム 希ガスモニタ点検 ・希ガスモニタ停止 A系: 2022/4/5,6,26 ・希ガスモニタ停止 B系: 2022/4/7,8,27 ・【3号】PCVガス管理システム ダストモニタ点検 ・希ガスモニタ停止 A系: 2022/4/18~20 ・希ガスモニタ停止 B系: 2022/4/21,22,25	【1、2、3号】継続運転中 【1号】水素モニタB停止 【1号】希ガス・水素モニタA停止	【1号】水素モニタA停止 【1号】希ガス・水素モニタA停止 (追加) 【3号】希ガスモニタA停止 【3号】希ガスモニタB停止 【3号】希ガスモニタA停止 【3号】希ガスモニタB停止 【1号】水素モニタB停止 【3号】希ガスモニタA停止 【3号】希ガスモニタB停止 【3号】希ガスモニタA停止 【3号】希ガスモニタB停止																											
使用済燃料プール関連	使用済燃料プール循環冷却	(実 績) ・【共通】循環冷却中(継続) (予 定) ・【3号】SFP一次系ポンプ入口圧力低下事象調査・修理 ・SFP一次系停止: 2021/12/13 ~2022/6/30	【1、2号】循環冷却中(2021/12/7~2022/3/未まで凍結防止対策としてエアフィンクーラー停止運用) 【3号】SFP循環冷却一次系停止	工務調整中																											
	使用済燃料プールへの注水冷却	(実 績) ・【共通】使用済燃料プールへの非常時注水手段としてコンクリートポンプ車等の現場配備(継続)	【1、2号】蒸発量に応じて、内部注水を実施 【1号】コンクリートポンプ車等の現場配備																												
	海水漏洩及び塩分除去対策(使用済燃料プール薬注と塩分除去)	(実 績) ・【共通】プール水質管理中(継続)	【1、2、3、4号】ヒドランジン等注入による防食 【1、2、3、4号】プール水質管理																												

燃料デブリ取り出し準備 スケジュール

分野名	計画	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後6ヶ月の予定	2月			3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月以降	備考
				13	20	27	6	13	20	27	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下				
廃炉中長期実行プラン2021 目標工程 ●初号機の燃料デブリ取り出しの開始 ●取り出し規模の更なる拡大(1/3号機) ●段階的な取り出し規模の拡大(2号機)	原子炉建屋内環境改善	1号	(実績) ○建屋内環境改善(継続) (予定) ○建屋内環境改善(継続)	建屋内環境改善 2階線量低減に向けた準備作業																				建屋内環境改善 ・2階線量低減の準備作業'20/7/20~ 他工事との工程調整のため作業中断中。'22/2/23~		
		2号	(実績) ○建屋内環境改善(継続) (予定)	建屋内環境改善 R/B1階西側通路MCC盤撤去																					建屋内環境改善 ・R/B大物出入口2階遮へい設置 '21/11/29~'22/1/10 ・R/B1階西側通路MCC盤撤去 '22/1/11~'22/2/25	
		3号	(実績) ○建屋内環境改善(継続) (予定) ○建屋内環境改善(継続)	建屋内環境改善 北側エリア仮設置へい設置	実績反映																				建屋内環境改善 ・北西エリア機器撤去'20/12/14~'21/3/22 ・R/B1階北西エリアの線量となっている制御盤他の撤去。 ・北西エリア機器撤去および除染 '21/7/12~'22/1/10 ・北側エリア仮設置へい設置'22/1/11~'22/3/22 ・北西エリア機器撤去'22/4月開始予定	
	格納容器内水循環システムの構築	1号	(実績)なし (予定)なし																							
		2号	(実績)なし (予定)なし																							
		3号	(実績) ○原子炉格納容器水位低下(継続) (予定) ○原子炉格納容器水位低下(継続)	原子炉格納容器水位低下 取水設備設置																					・3号機原子炉格納容器内取水設備設置に係る実施計画変更申請('21/2/1) →補正申請('21/7/14) →認可('21/7/27) ・取水設備設置'21/10/1~'22/3月予定	
	燃料デブリ取り出し	1号	(実績) ○原子炉格納容器内部調査(継続) ○1/2号機SGTS配管撤去(継続) (予定) ○原子炉格納容器内部調査(継続) ○1/2号機SGTS配管撤去(継続)	PCV内部調査 1/2号機SGTS配管撤去																					OPCV内部調査 PCV内部調査に係る実施計画変更申請('18/7/25) →補正申請('19/1/18)→認可('19/3/1) 【主要工程】 ・PCV内部調査装置投入に向けた作業'19/4/8~ '21/10/14 ・PCV内部調査'21/11/5~ ・ROV-Aガイドリング取付'22/2/8~'22/2/10	
		2号	(実績) ○原子炉格納容器内部調査(継続) (予定) ○原子炉格納容器内部調査(継続)	PCV内部調査 PCV内部調査装置投入に向けた作業																					PCV内部調査に係る実施計画変更申請('18/7/25) →補正申請('20/9/9)認可('21/2/4) ・1号機PCV内作業時のダスト飛散対象を踏まえて、2号機においてもダスト低減対策を検討中。2号機PCV内部調査は2022年内開始を目指す試験的取り出しと合わせて実施することと検討中。 ・PCV内部調査装置投入に向けた作業'20/10/20~ ・X-6ヘネ内堆積物調査(接点調査:'20/10/28、3Dスキャン調査:'20/10/30) ・帯設置計器取外し'20/11/10~ ・X-53ヘネ調査'21/6/29 ・X-53ヘネ孔径拡大作業'21/9/13~'21/10/14 ・隣接部屋設置作業'21/11/15~	
		3号	(実績) ○3号機南側地上ガレキ撤去(継続) (予定) ○3号機南側地上ガレキ撤去(継続)	3号機南側地上ガレキ撤去																						