

循環注水冷却スケジュール (1/2)

分野名	活り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定			9月				10月				11月				12月				1月	備考
			24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	上	中	下	前	後						
循環注水冷却	原子炉関連	<p>(実 績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【共通】循環注水冷却中 (継続) 【1号】CS系注水ラインの一部PE管化 試験・検査等 2017/4/17~2017/10/18 2017/9/25~2017/10/18 【1号】CS系注水ラインの一部PE管化に伴う給水系のみによる注水切替工事 2017/10/2~10/12 <p>(予 定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【2号】CS系注水ラインの一部PE管化 2017/10/30~2017/12/下旬 【2号】給水系注水ラインの改造 2018/1/上旬~2018/2/上旬 給水系注水ラインの改造に伴うCS系のみによる注水 事前確認 2017/10/31~2017/11/7 【3号】給水系注水ラインの改造に伴うCS系のみによる注水 事前確認 2017/11/14~2017/11/21 	<p>現場作業</p> <p>【1, 2, 3号】循環注水冷却 (滞留水の再利用)</p> <p>【1号】CS系注水ラインの一部PE管化 試験・検査等</p> <p>【1号】CS系注水ラインの一部PE管化に伴う給水系のみによる注水切替工事</p> <p>追加 最新工程反映</p> <p>【2号】CS系注水ラインの一部PE管化</p> <p>追加 最新工程反映</p> <p>【2号】給水系注水ラインの改造に伴うCS系のみによる注水 事前確認</p> <p>【3号】給水系注水ラインの改造に伴うCS系のみによる注水 事前確認</p> <p>【2号】給水系注水ラインの改造</p>	<p>略語の意味 CS: 炉心スプレイ 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</p>	<p>原子炉・格納容器内の崩壊熱評価、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</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1~3号機CS系注水ラインの一部PE管化に伴う実施計画変更認可申請 (2017/3/6) →一部補正申請 (2017/5/25) →認可 (2017/5/26) 2号/3号機給水系注水ラインの改造に伴う実施計画変更認可申請 (2017/6/30) →認可 (2017/9/22) 																	
		海水腐食及び塩分除去対策	<p>(実 績)</p> <ul style="list-style-type: none"> CST窒素注入による注水溶存酸素低減 ヒドラジン注入中 (2013/8/29~) <p>現場作業</p>	<p>CST窒素注入による注水溶存酸素低減</p> <p>ヒドラジン注入中</p>																			
		原子炉格納容器関連	窒素充填	<p>(実 績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【1号】サブプレッションチャンバへの窒素封入 - 連続窒素封入へ移行 (2013/9/9~) (継続) <p>(予 定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 非常用窒素ガス分離装置本格点検 2017/11/6~2017/11/9 <p>検討・設計・現場作業</p>	<p>【1, 2, 3号】原子炉圧力容器 原子炉格納容器 窒素封入中</p> <p>【1号】サブプレッションチャンバへの窒素封入</p> <p>追加 最新工程反映</p> <p>非常用窒素ガス分離装置本格点検</p>																		
原子炉格納容器関連	PCVガス管理	<p>(実 績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【共通】PCVガス管理システム運転中 (継続) 【1号】PCVガス管理システム核種分析装置 (A) 冷却装置の交換に伴う核種分析装置 (A) 停止 2017/9/24~2017/9/27 <p>(予 定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【3号】PCVガス管理システム水素モニタ警報回路改造に伴う水素モニタ (A/B) 停止 (実施時期調整中) <p>現場作業</p>	<p>【1, 2, 3号】継続運転中</p> <p>【1号】PCVガス管理システム核種分析装置 (A) 停止</p> <p>実績反映</p> <p>【3号】水素モニタ (A/B) 停止</p> <p>実施時期調整中</p>																				

循環注水冷却スケジュール (2/2)

分野名	活り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定		9月							10月							11月							12月			1月			備考
			24	1	8	15	22	29	5	12	19	下	上	中	下	前	後															
使用済燃料プール関連		<p>(実 績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【共通】循環冷却中(継続) 【2号】冷却停止試験(二次系通水停止運転) 2017/8/21~9/29 【二次系共用設備】冷却停止試験復旧に伴う、二次系停止 2017/9/29 【2号】高圧変圧器盤修理工事の電源切替に伴うSFP停止 2017/9/29,10/5 <p>(予 定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【3号】SFP循環冷却設備電源及び盤リブレースに伴うSFP停止 2017/10/16~10/30 	現場作業	<p>【1, 2, 3号】循環冷却中</p> <p>【2号】冷却停止試験(二次系通水停止運転)</p> <p>【二次系共用設備】冷却停止試験復旧に伴う、二次系停止</p> <p>【2号】高圧変圧器盤修理工事の電源切替に伴うSFP停止</p> <p>【3号】SFP循環冷却設備電源及び盤リブレースに伴うSFP停止</p> <p>最新工程反映</p>																												
		<p>(実 績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【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) 	現場作業	<p>【1, 2, 3号】蒸発量に応じて、内部注水を実施</p> <p>【1, 3号】コンクリートポンプ車等の現場配備</p>																												
		<p>(実 績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【共通】プール水質管理中(継続) 	検討・設計・現場作業	<p>【1, 2, 3, 4号】ヒドラジン等注入による防食</p> <p>【1, 2, 3, 4号】プール水質管理</p>																												

1～3号機原子炉注水設備の改造工事について

2017年10月26日

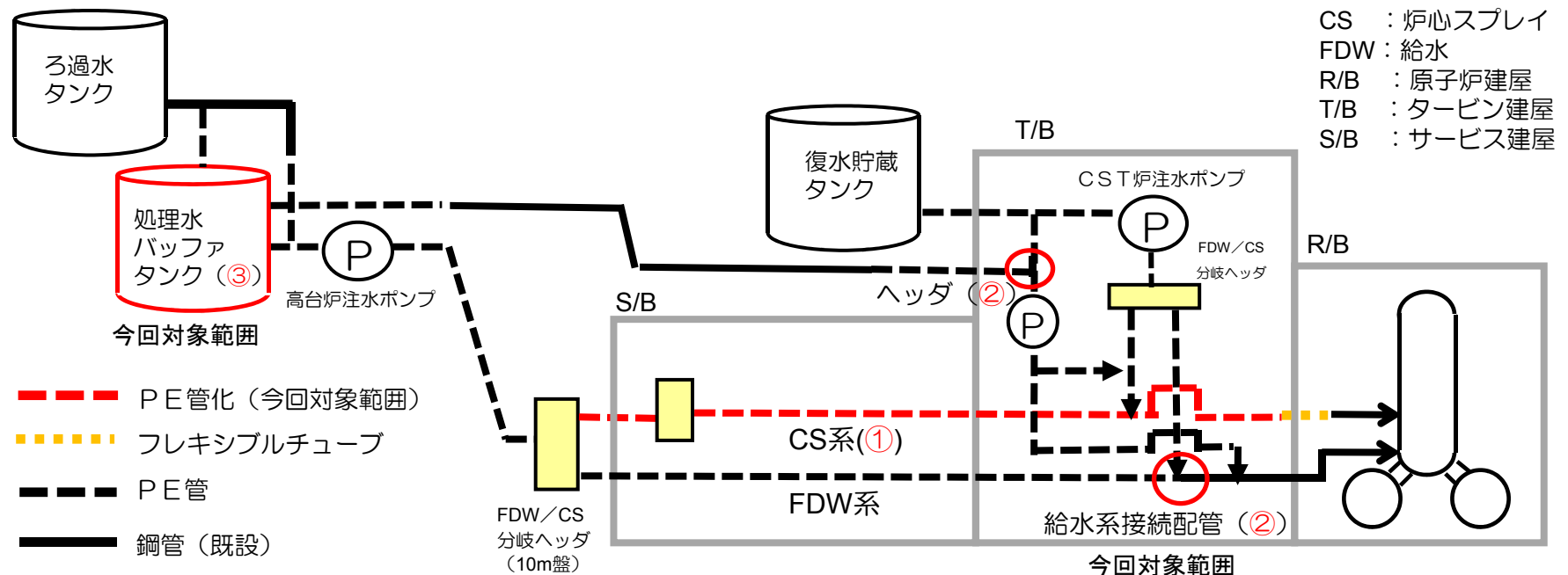
TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 概要

原子炉注水設備に関する信頼性向上を目的として、以下の改造工事を計画・実施中。

- ①1～3号機 炉心スプレイ系（CS系）注水ラインの一部PE管化（H30）
- ②2, 3号機 給水系（FDW系）注水ライン他の改造（H29）
- ③処理水バッファタンク取替（H30～H31）



原子炉注水系統イメージ図（例：2号機）

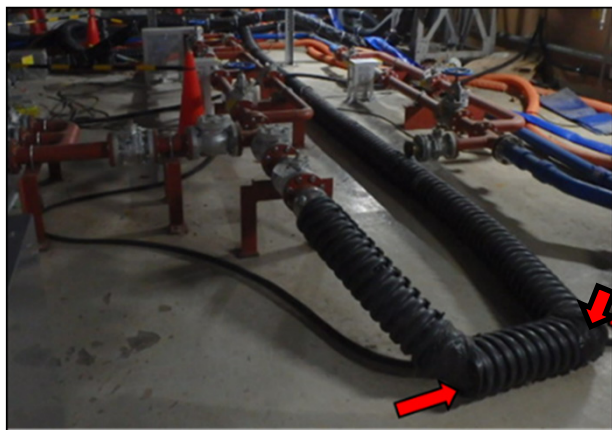
2. ①1～3号機 CS系注水ラインの一部PE管化

■工事内容

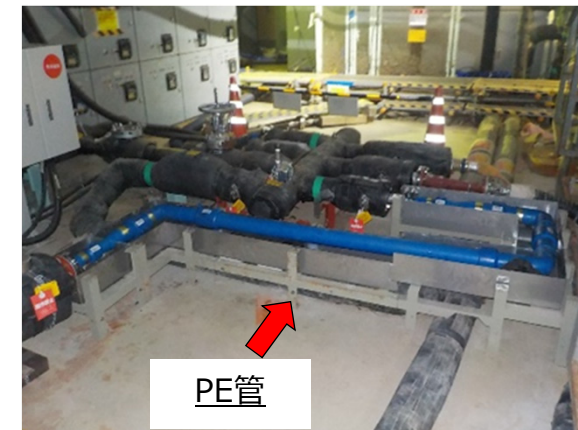
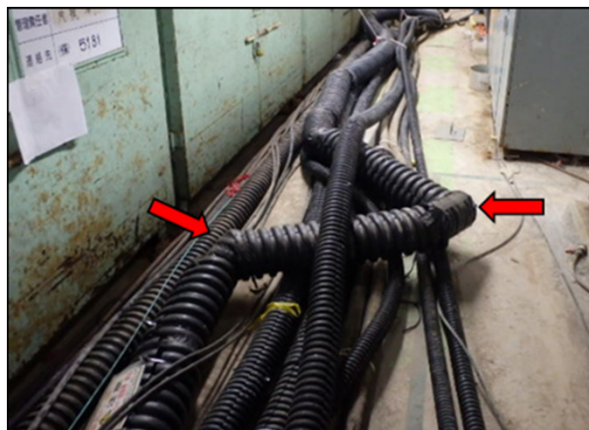
- 1～3号機のCS系注水ラインのSUSフレキシブルチューブをポリエチレン管（PE管）に取り替える。
- PE管への切替の際、各号機で2週間程度、FDW系のみで注水する。
→工事前に、FDW系の単独注水事前確認試験を行い、原子炉への影響を確認済。

■理由

- 震災直後に設置したタービン建屋内のSUSフレキシブルチューブは、部分的に曲がりが大きく、応力がかかりやすい箇所がある。
- 当該SUSフレキシブルチューブをPE管に取り替える。
(原子炉建屋内のSUSフレキシブルチューブには曲がり大きい箇所はない)



CS系SUSフレキシブルチューブの曲がりの状態



新規PE管施工後

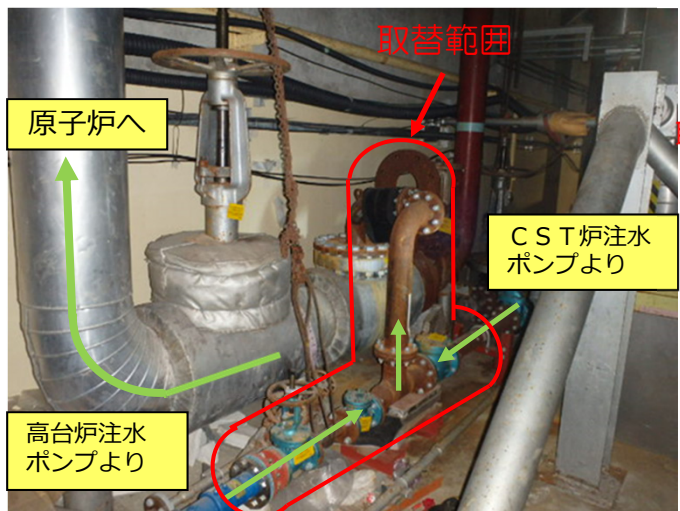
3. ②2, 3号機 FDW系注水ライン他の改造

■ 工事内容

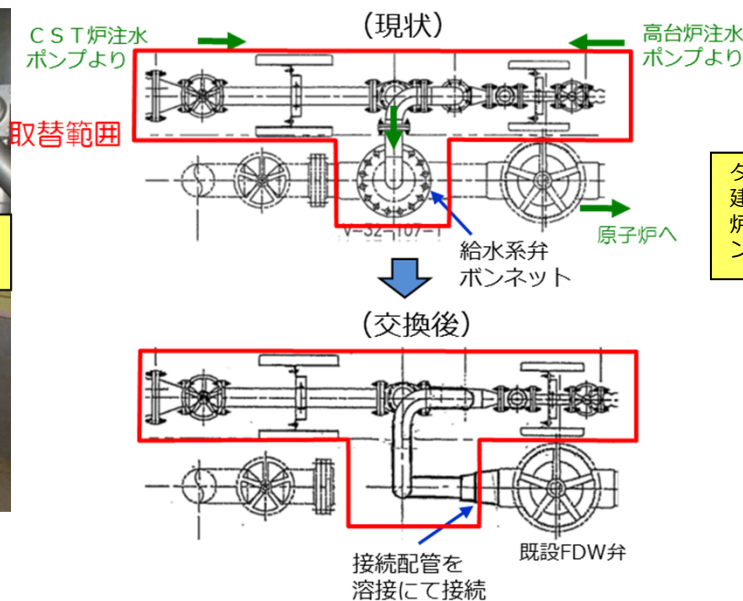
- FDW系既設配管との接続部の取替及びサポートの設置を行う。
- 接続部の切替の際、各号機で約3週間程度、CS系のみで原子炉注水を実施する。
→工事前に、CS系の単独注水事前確認試験を行い、原子炉への影響を確認する。
- ヘッダの予備座の撤去のため、ヘッダ取替を行う。

■ 理由

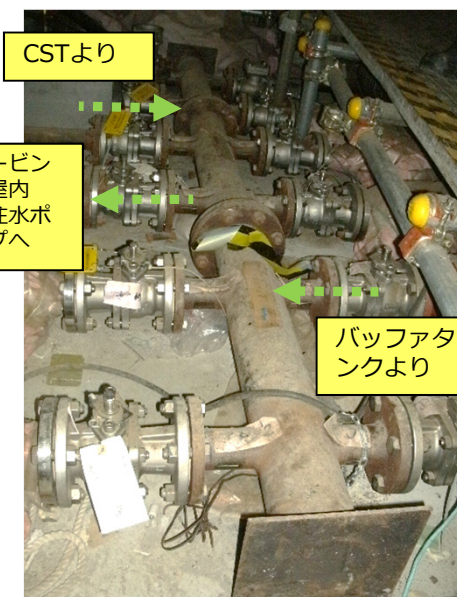
- 震災直後に設置したFDW系既設配管との接続部は、弁ボネット等を改造して取り付けているため、配管化及びサポート設置を行う。
(1号機FDW系の接続部については、H25年7月に改造を実施済)
(1~3号機CS系の接続部については、未実施。高線量エリアのため、線量低減を検討中。)
- ヘッダ予備座の漏えいリスク低減のため、ヘッダ取替を行う。



3号機 FDW系配管接続部外観



FDW系配管接続部交換イメージ図 (3号機)



ヘッダ外観 (2号機)

4. ③処理水バッファタンク取替工事

■ 工事内容

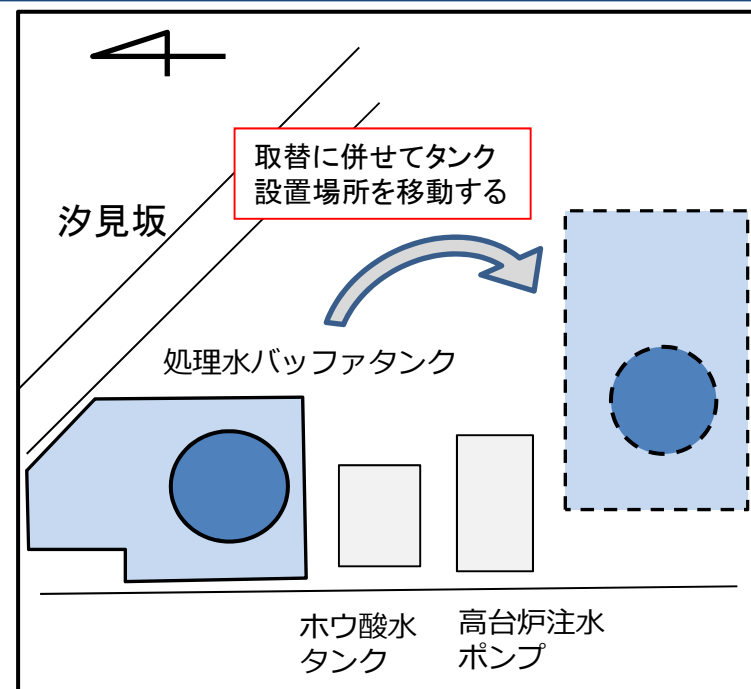
- 原子炉注水設備の水源となる処理水バッファタンクについて、**フランジ型タンクから溶接型タンクへ取り替える。**
- 設置場所は、同エリアの南側に設置。

■ 理由

- 震災直後に設置したフランジ型タンクであり、**漏えいリスク低減**の観点から、溶接型タンクへの取替を行う。



処理水バッファタンク外観



高台炉注水ポンプエリア配置

5. 工事及び単独注水の実施スケジュール



	H29年			H30年						
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
①CS系注水 ラインの 一部PE管化	【PE管化】 1号機	2号機			3号機					
	【FDW単独注水】 1号機		2号機			3号機				
②給水系注水 ラインの改造	【FDW系配管改造他】			2号機	3号機					
	【CS系単独注水】	2号機事前確認	3号機事前確認	2号機	3号機					
③処理水 バッファタンク 取替				処理水バッファタンク取替関連作業※				溶接型タンク設置※ ▽		
								既設バッファタンク撤去		処理水バッファタンク水源注水不可※

10/26現在

※実施計画審査状況により、調整の可能性あり

2, 3号機 給水系注水ライン改造に伴うCS系 単独注水の事前確認試験について

2017年10月26日

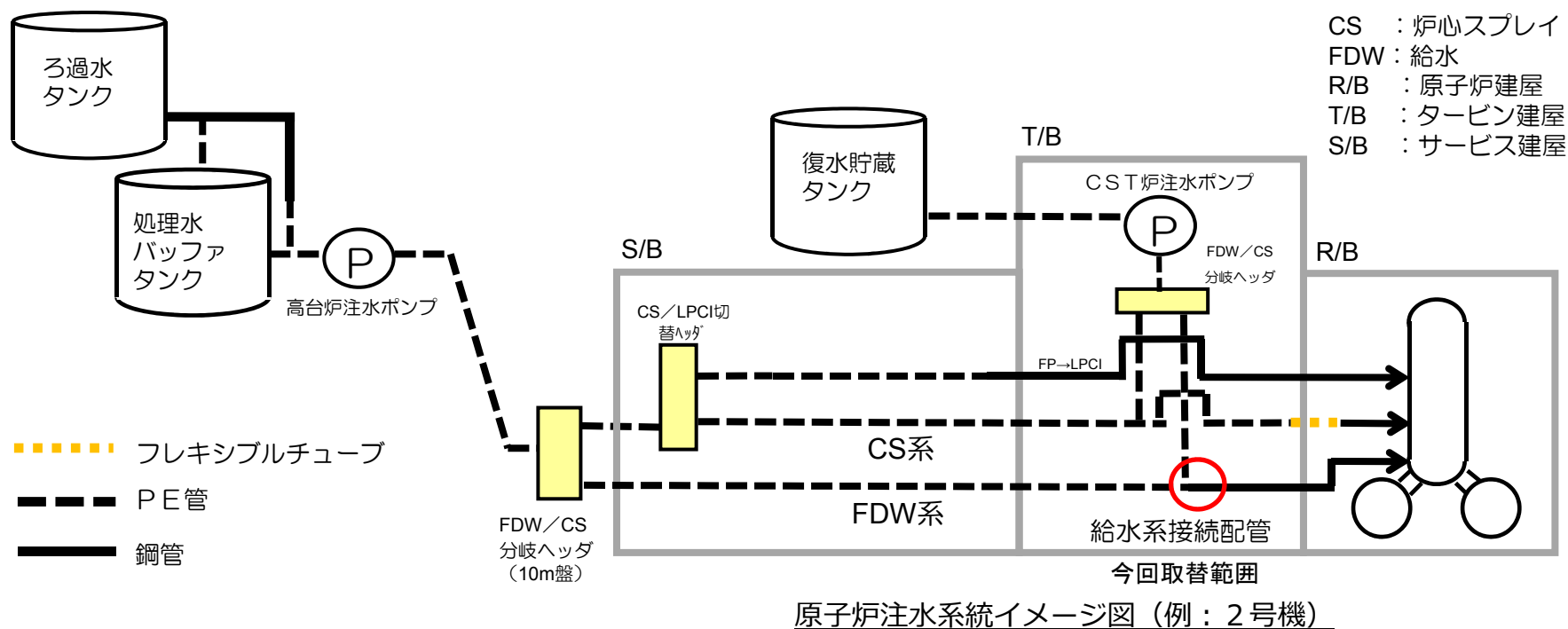
TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. CS系単独注水事前確認試験の概要

給水系注水ライン改造工事の際、原子炉注水をCS系のみで実施すること、また、現在の注水量3m³/hにおけるCS系の単独注水実績がないことから、工事前にCS系単独注水事前確認試験を行い、原子炉の冷却状態に対する影響を確認する。

2号機は10月31日～11月7日に、3号機は11月14日～11月21日に事前確認試験を予定している。



2. CS系単独注水事前確認試験 監視パラメータ

■ 試験中以下の監視を実施

注水変更操作から24時間の監視強化とし、冷却状態に異常が無い場合には、24時間以降は通常頻度での監視に移行

監視パラメータ	監視頻度		判断基準
	操作後24時間	24時間以降 (通常監視頻度)	
原子炉圧力容器底部温度	毎時	毎時	65℃以下および試験前からの温度上昇が10℃※未満
格納容器内温度	毎時	6時間	65℃以下および試験前からの温度上昇が10℃※未満
原子炉への注水量	毎時	毎時	必要な注水量が確保されていること
格納容器ガス管理設備 ダストモニタ	6時間	6時間	有意な上昇が継続しないこと

※ 試験期間中、判断基準の超過、10℃以上の温度上昇等がみられた場合、CS系注水量の増加を実施

1号機 CS系のPE管化工事に伴う 燃料デブリ冷却状態への影響について

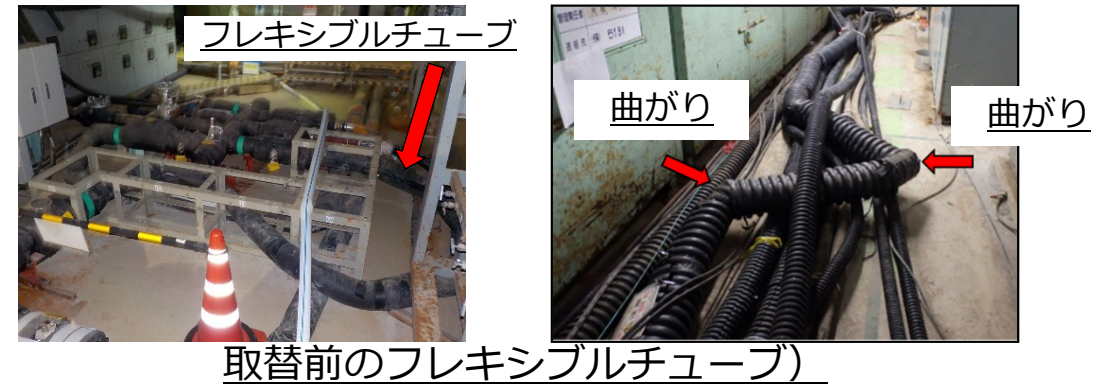
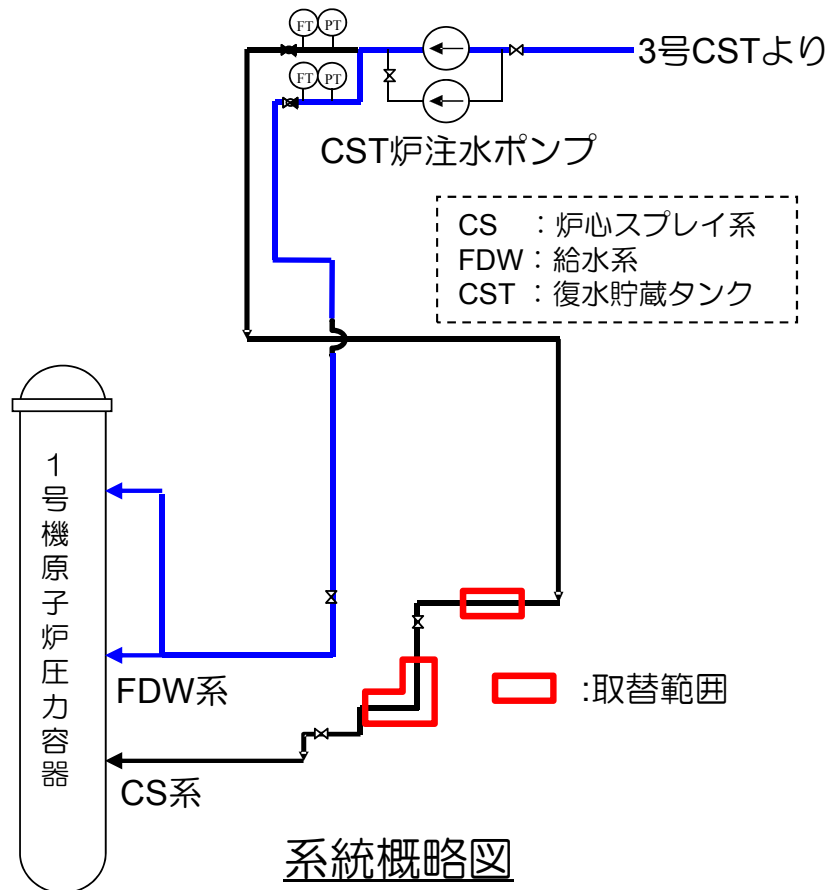
2017年10月26日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 概要

- 1号機 原子炉注水設備の炉心スプレイ系（CS系）ラインについて、信頼性向上の観点から、SUSフレキシブルチューブをポリエチレン管（PE管）に取り替える工事を実施した。
- 工事中、10/2～10/12の期間はFDW系単独での運転となったが、7/25～8/2においてFDW系による単独注水試験を実施しており、当該運転状態でも燃料デブリの冷却状態に問題がみられないことは事前に確認済みである。
- 本資料では、本番工事に伴う燃料デブリの冷却状態への影響等について報告する。



新規PE管施工後

2. 1号機における燃料デブリ冷却状態への影響

■ 操作実績

<FDW系単独注水への切り替え>

- ・ 操作日 : 平成29年10月2日(月)
- ・ FDW系 : 1.5 → 3.0 [m³/h]
- ・ CS系 : 1.5 → 0.0 [m³/h]
- ・ 総流量 : 3.0 → 3.0 [m³/h]

<FDW系およびCS系による注水への切り替え>

- ・ 操作日 : 平成29年10月12日(木)
- ・ FDW系 : 3.0 → 1.5 [m³/h]
- ・ CS系 : 0.0 → 1.5 [m³/h]
- ・ 総流量 : 3.0 → 3.0 [m³/h]

■ 燃料デブリ冷却状態への影響

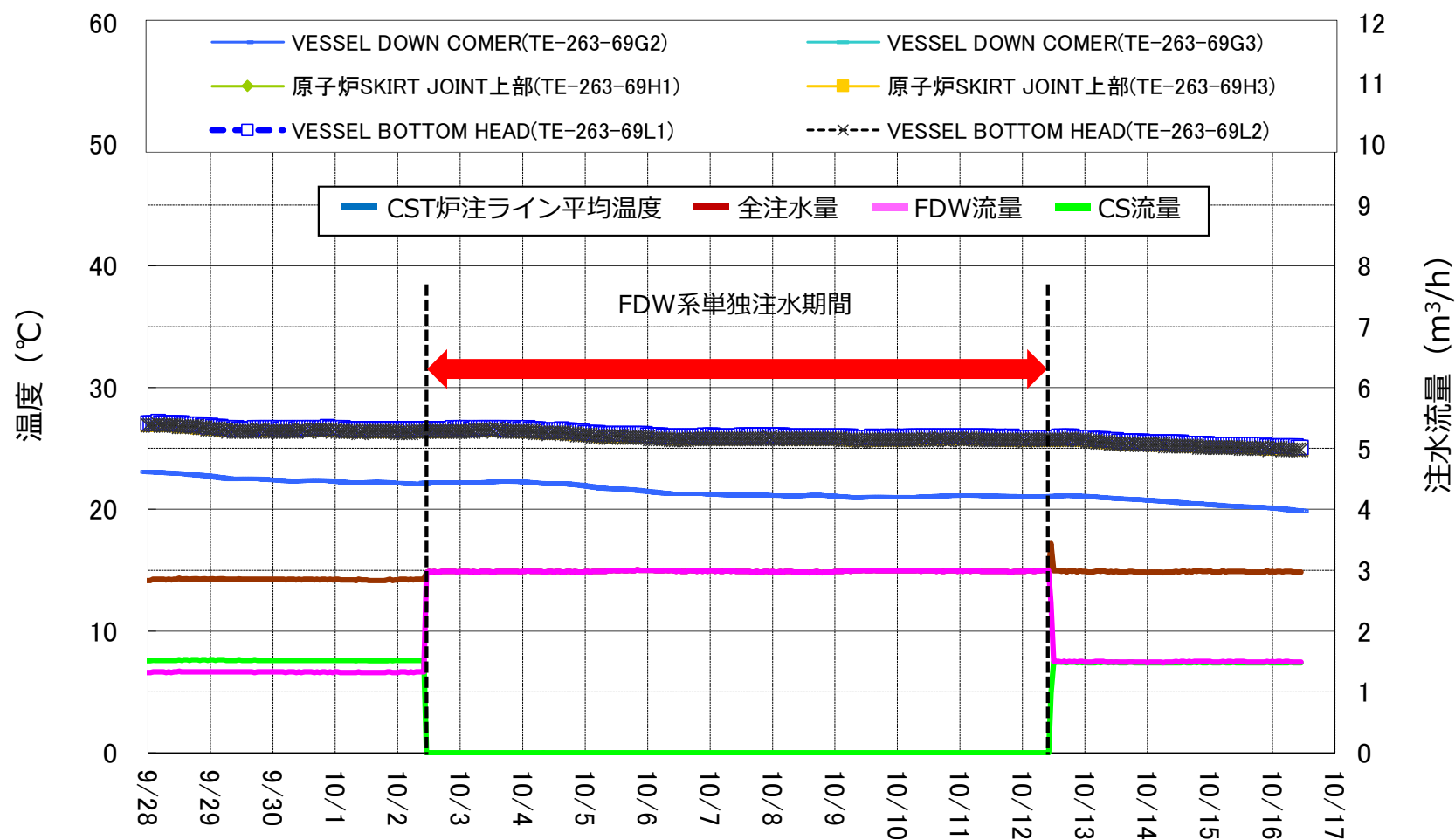
10月16日現在、監視パラメータとしている、原子炉圧力容器底部温度、格納容器温度、格納容器ガス管理設備ダストモニタのいずれの指示値にも、「FDW系単独注水に切り替えたこと」「PE管化したCS系を運用したこと」に伴う有意な変化はなく、原子炉の冷却状態に異常がないことを確認した。

3. 1号機 監視パラメータの推移 (1/3)

■ 監視パラメータ

※ FDW単独注水期間中10℃以上の温度上昇がみられた場合、FDW系注水量の増加を実施

監視パラメータ	判断基準
原子炉圧力容器底部温度	65℃以下および試験前からの温度上昇が10℃※未満
原子炉への注水量	必要な注水量が確保されていること

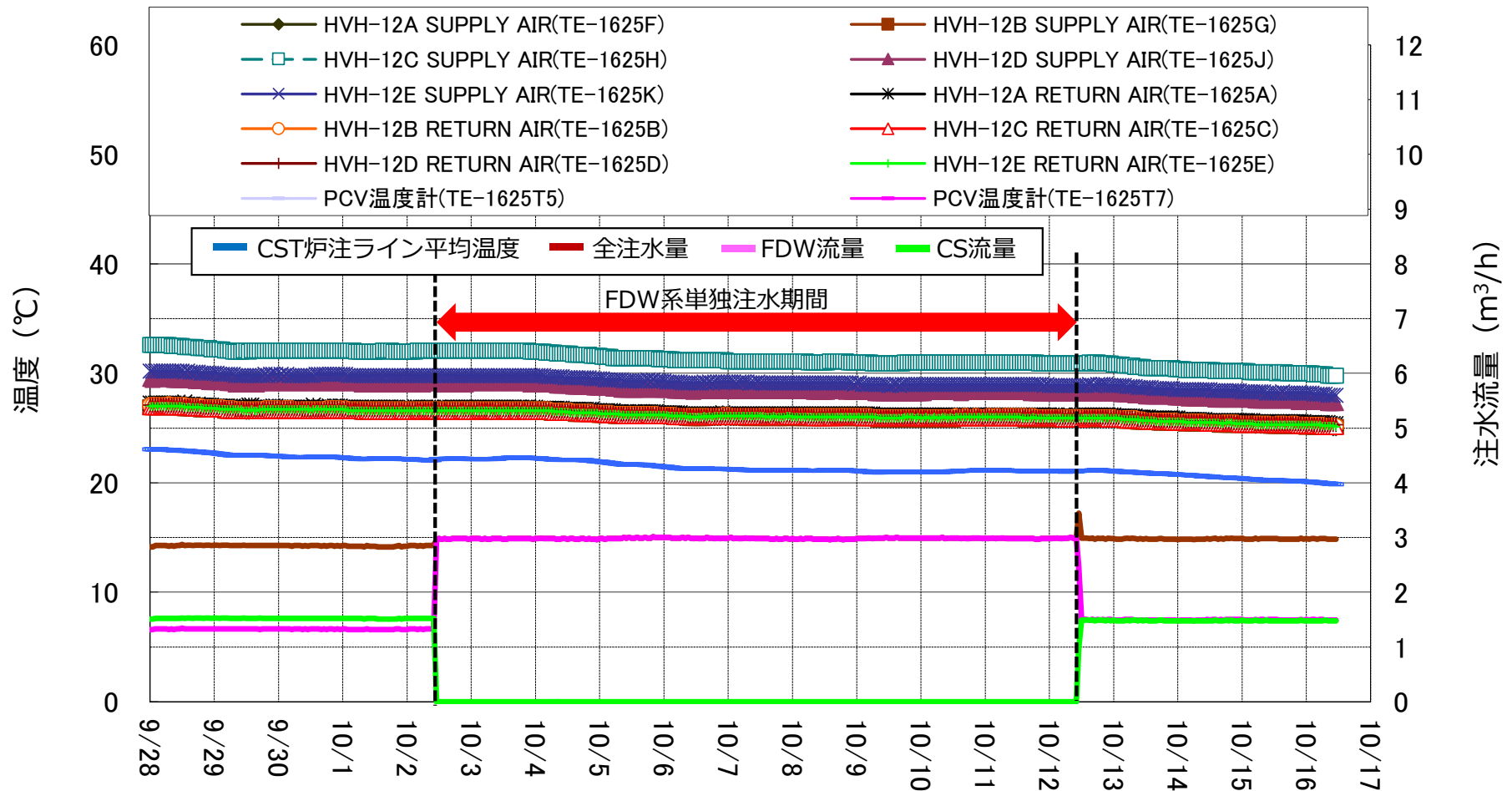


3. 1号機 監視パラメータの推移 (2/3)

■ 監視パラメータ

※ FDW単独注水期間中10℃以上の温度上昇がみられた場合、FDW系注水量の増加を実施

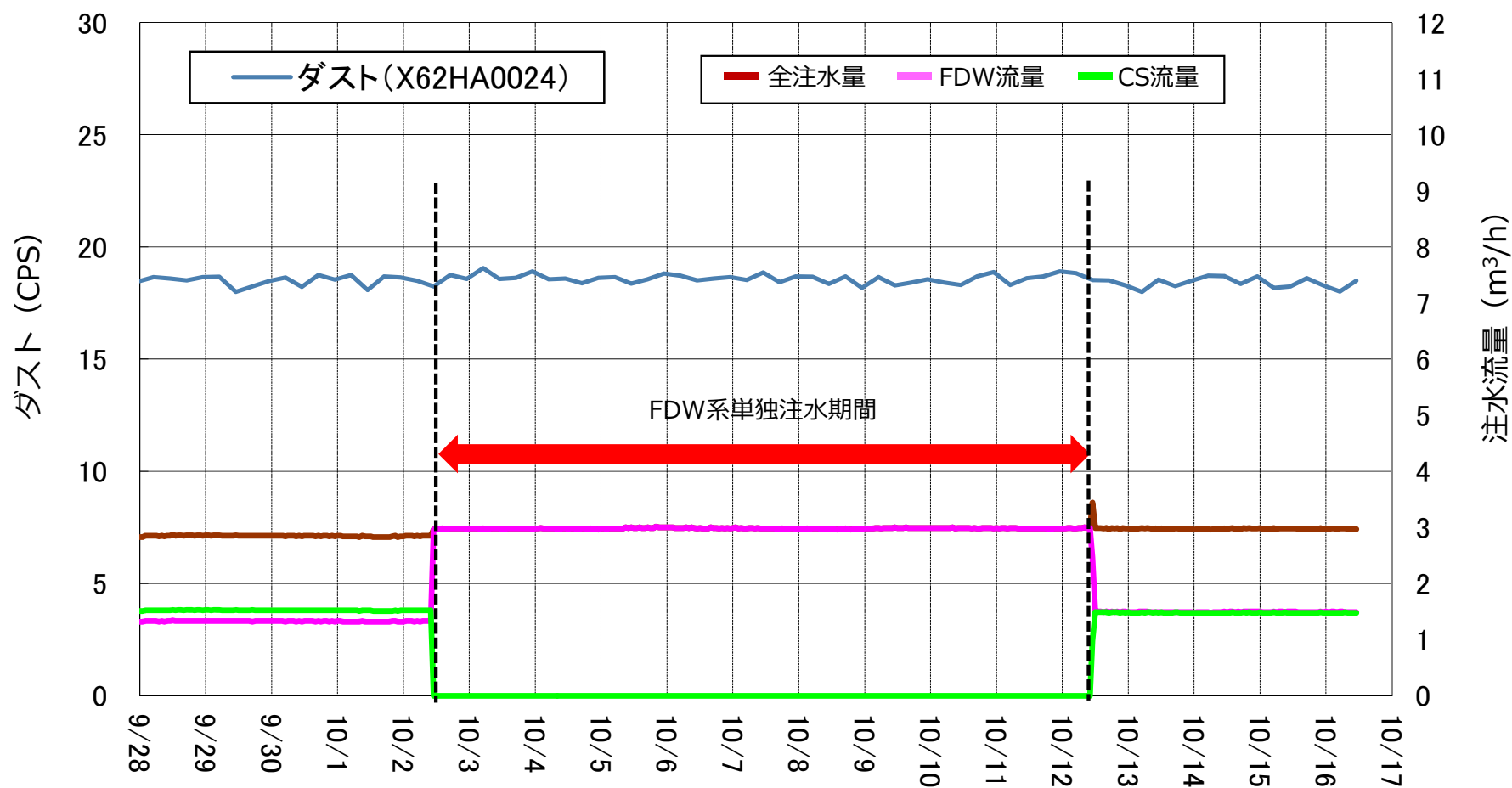
監視パラメータ	判断基準
格納容器内温度	65℃以下および試験前からの温度上昇が10℃※未滿
原子炉への注水量	必要な注水量が確保されていること



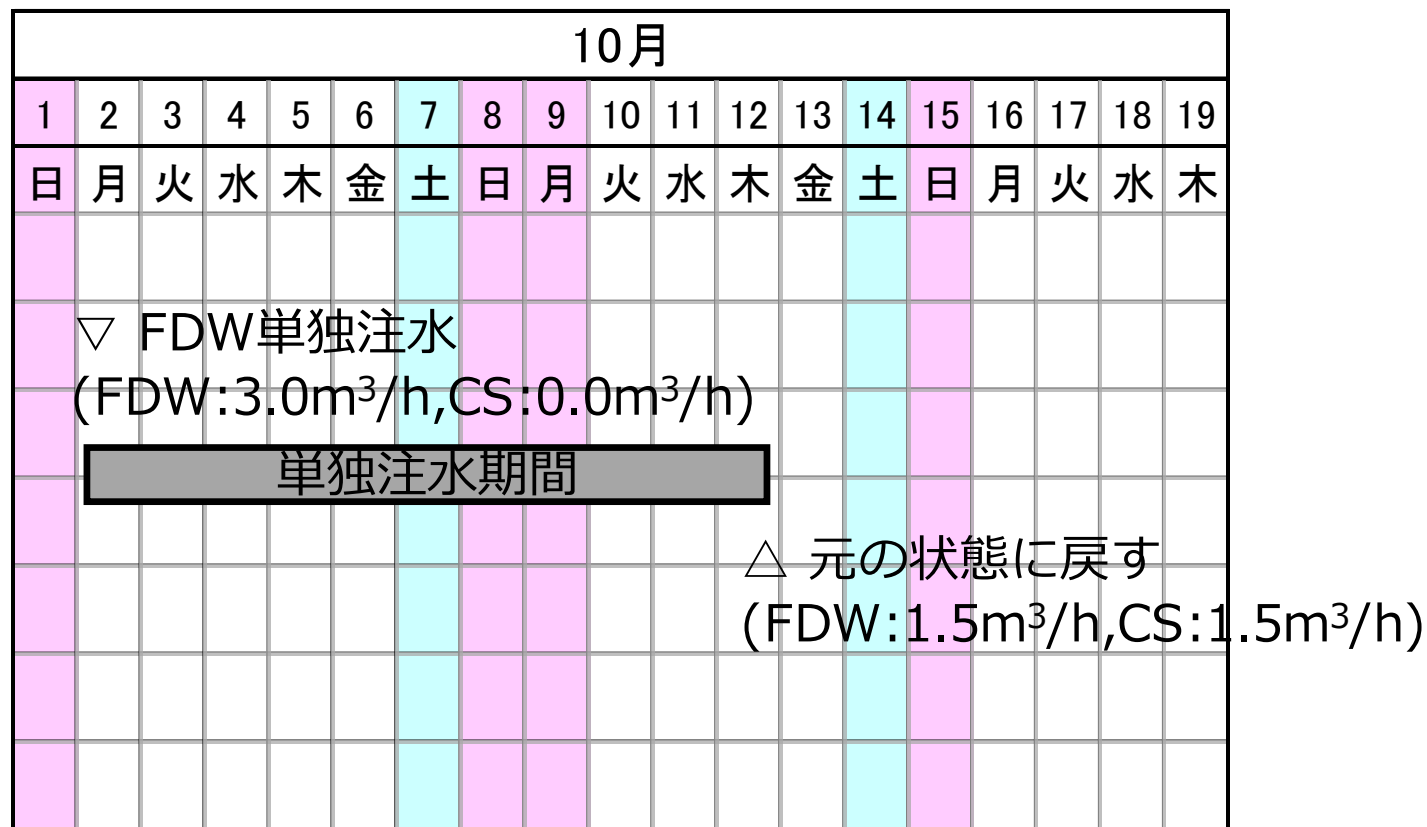
3. 1号機 監視パラメータの推移 (3/3)

■ 監視パラメータ

監視パラメータ	判断基準
格納容器ガス管理設備ダストモニタ	有意な上昇が継続しないこと



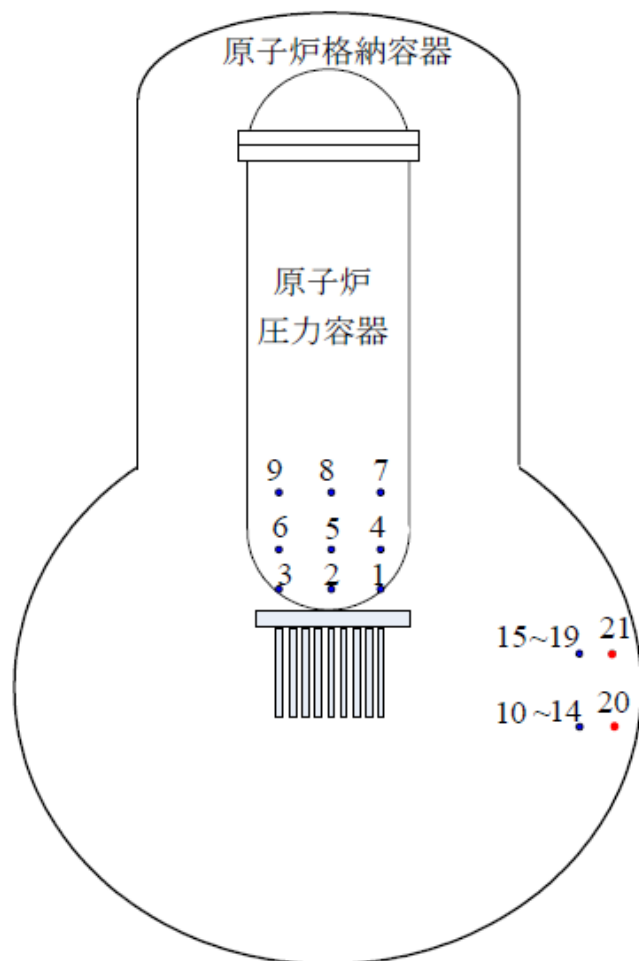
4. スケジュール (FDW単独注水期間)



※元の状態に戻した後の1日間は、監視パラメータの監視を強化。

5. 温度測定点（1号機）

(*)平成29年5月12日現在



No	計器名	保安規定の監視対象計器(*)
1	vessel bottom head(TE-263-69L1)	○
2	vessel bottom head(TE-263-69L2)	○
3	vessel bottom head(TE-263-69L3)	—
4	原子炉 skirt joint 上部(TE-263-69H1)	○
5	原子炉 skirt joint 上部(TE-263-69H2)	—
6	原子炉 skirt joint 上部(TE-263-69H3)	○
7	vessel down comer(TE-263-69G1)	—
8	vessel down comer(TE-263-69G2)	○
9	vessel down comer(TE-263-69G3)	○
10	HVH-12A return air(TE-1625A)	○
11	HVH-12B return air(TE-1625B)	○
12	HVH-12C return air(TE-1625C)	○
13	HVH-12D return air(TE-1625D)	○
14	HVH-12E return air(TE-1625E)	○
15	HVH-12A supply air(TE-1625F)	○
16	HVH-12B supply air(TE-1625G)	○
17	HVH-12C supply air(TE-1625H)	○
18	HVH-12D supply air(TE-1625J)	○
19	HVH-12E supply air(TE-1625K)	○
20	PCV 温度(TE-1625T5)	○
21	PCV 温度(TE-1625T7)	○

(参考)

1号機 原子炉注水ラインのPE管化工事に伴う
FDW系単独注水の影響確認試験の実施状況について

■ 操作実績

<FDW系単独注水への切り替え>

- ・ 操作日 : 平成29年7月25日(火)
- ・ CS系 : 1.5 → 0.0 [m³/h]
- ・ FDW系 : 1.5 → 3.0 [m³/h]
- ・ 総流量 : 3.0 → 3.0 [m³/h]

<FDW系およびCS系による注水への切り替え>

- ・ 操作日 : 平成29年8月2日(水)
- ・ CS系 : 0.0 → 1.5 [m³/h]
- ・ FDW系 : 3.0 → 1.5 [m³/h]
- ・ 総流量 : 3.0 → 3.0 [m³/h]

試験期間：約1週間

■ 試験結果

試験期間において、監視パラメータとしていた、原子炉圧力容器底部温度、格納容器温度、格納容器ガス管理設備ダストモニタのいずれの指示値にも、「FDW系単独注水に切り替えたこと」に伴う有意な変化はなく、原子炉の冷却状態に異常がないことを確認できた。

なお、試験後から8月8日(火)まで、FDW系およびCS系による元の注水形態に戻したことに對する、原子炉の冷却状態への影響を確認し、異常がないことを確認した。

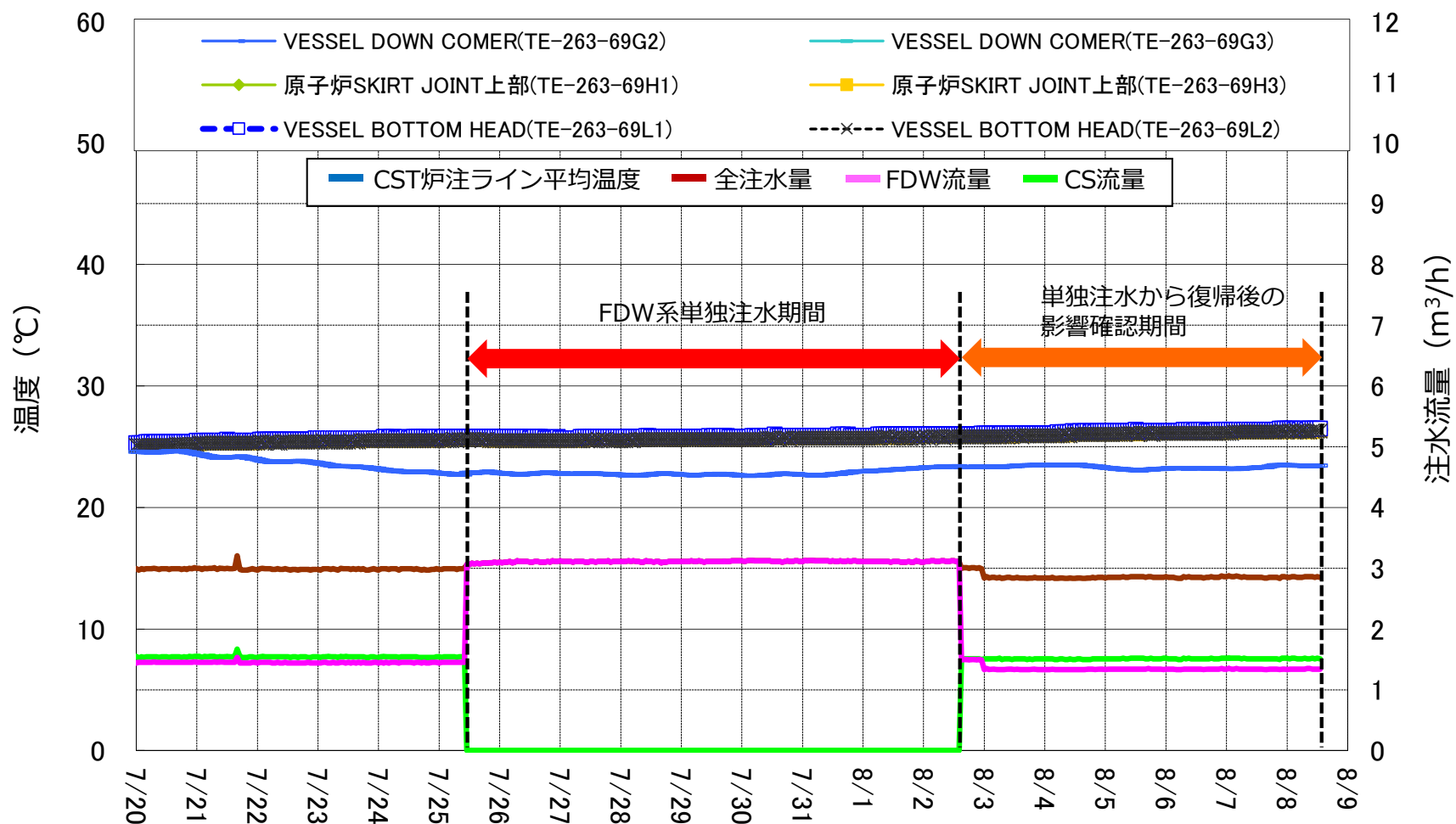
したがって、CS系のPE管化工事に際しては、FDW系から3.0m³/hの注水を実施することで対応。

(参考2) 1号機 監視パラメータの推移 (1/3)

■ 監視パラメータ

※ 試験期間中10℃以上の温度上昇がみられた場合、FDW系注水量の増加を実施

監視パラメータ	判断基準
原子炉圧力容器底部温度	65℃以下および試験前からの温度上昇が10℃※未満
原子炉への注水量	必要な注水量が確保されていること

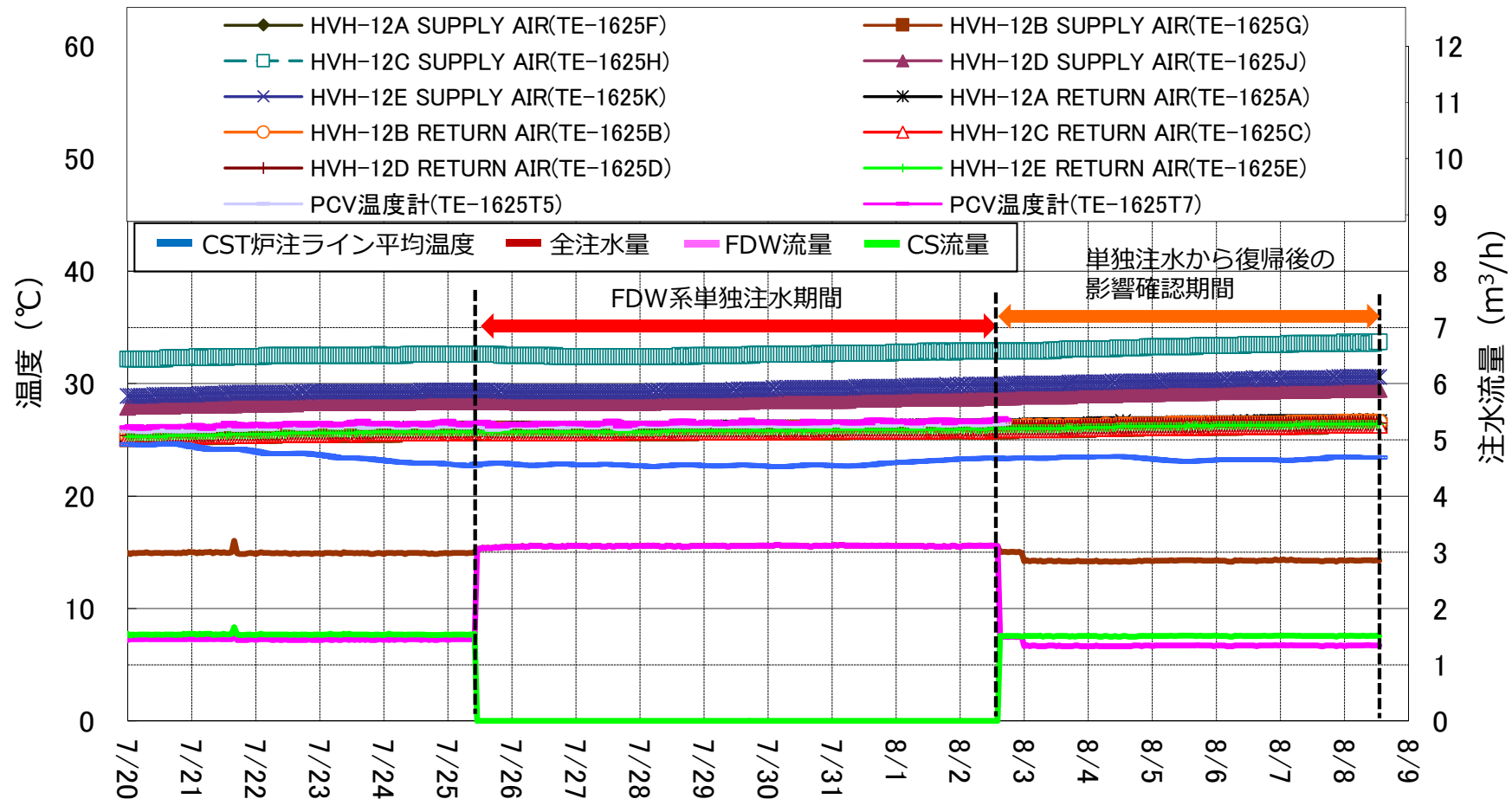


(参考2) 1号機 監視パラメータの推移 (2/3)

監視パラメータ

※ 試験期間中10℃以上の温度上昇がみられた場合、FDW系注水量の増加を実施

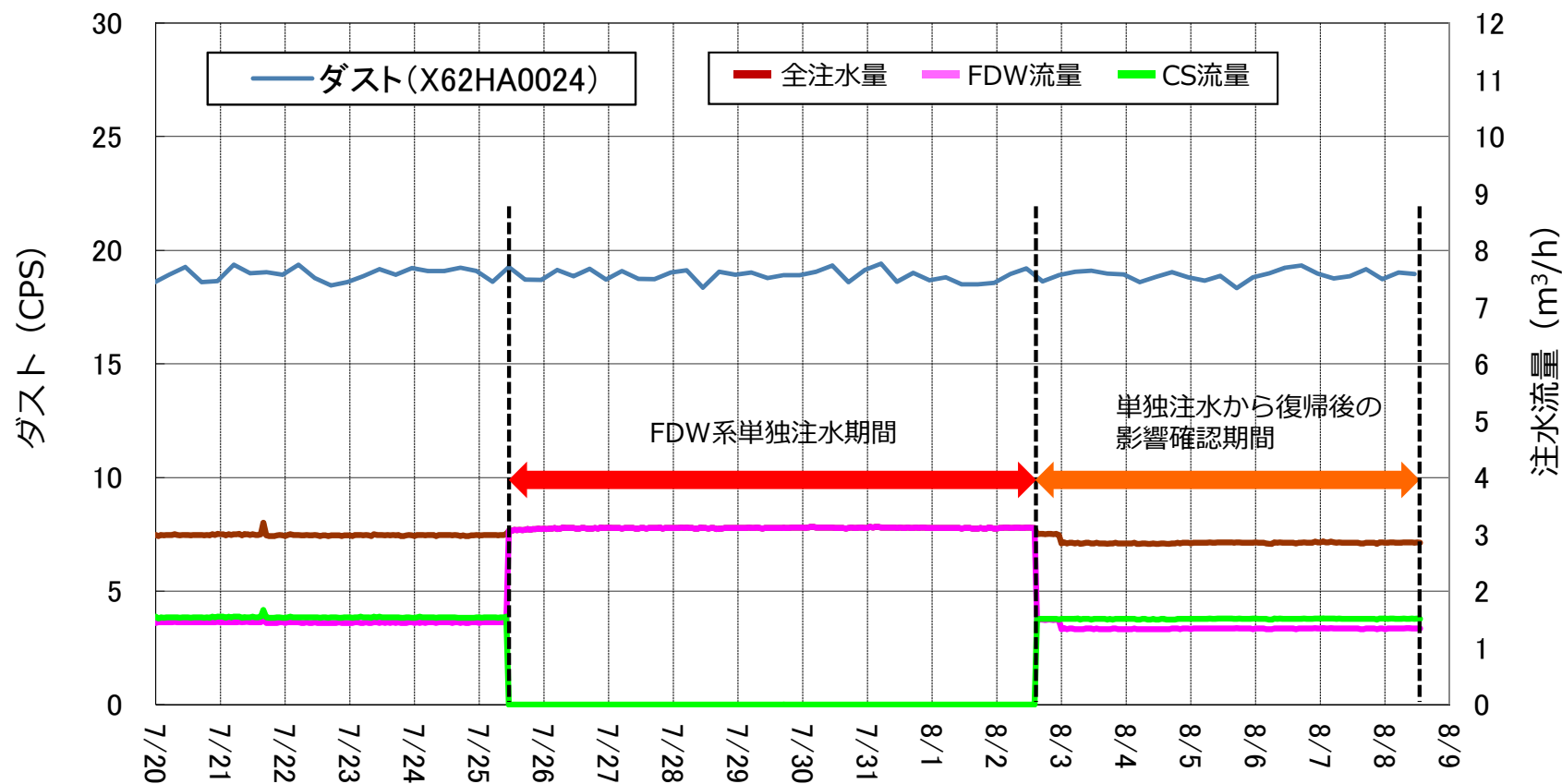
監視パラメータ	判断基準
格納容器内温度	65℃以下および試験前からの温度上昇が10℃※未満
原子炉への注水量	必要な注水量が確保されていること



(参考2) 1号機 監視パラメータの推移 (3/3)

■ 監視パラメータ

監視パラメータ	判断基準
格納容器ガス管理設備ダストモニタ	有意な上昇が継続しないこと



(参考3) 試験スケジュール

7月										8月																		
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土

▽ FDW単独注水 (FDW:3.0m³/h,CS:0.0m³/h)

影響確認

▽ 試験前の状態に戻す (FDW:1.5m³/h,CS:1.5m³/h)

影響確認

▽ 終了