

循環注水冷却スケジュール (1/2)

分野名	活動	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定		12月		1月				2月				3月		4月		備考
			25	1	8	15	22	29	5	12	19	下	上	中	下	日	月		
循環注水冷却	原子炉関連	(実績) ・【共通】循環注水冷却中(継続) ・【1号】原子炉注水流量の低減 ステップ1 2016/12/14 ・【1号】原子炉注水流量の低減 ステップ2 2017/1/5 ・【1号】原子炉注水流量の低減 ステップ3 2017/1/24 (予定) ・【3号】原子炉注水流量の低減 2017/2/8~2017/3/1 ・【2号】原子炉注水流量の低減 2017/3月 (実施時期調整中)	【1, 2, 3号】循環注水冷却 (滞留水の再利用) 【1号】原子炉注水流量の低減 ステップ2▼ ステップ3▼	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、作業等に必要な条件に合わせて、原子炉注水流量の調整を実施	原子炉注水流量の低減 ステップ1▼ ステップ2▼ ステップ3▼	原子炉注水流量の低減 (1号機) ステップ1 炉注総流量 4.5 → 4.0m³/h (CS系流量 2.0 → 1.5m³/h) ステップ2 炉注総流量 4.0 → 3.5m³/h (FDW系流量 2.5 → 2.0m³/h) ステップ3 炉注総流量 3.5 → 3.0m³/h (FDW系流量 2.0 → 1.5m³/h)													
		(実績) ・CST窒素注入による注水溶存酸素低減(継続) ・ヒドラジン注入中(2013/8/29~)	CST窒素注入による注水溶存酸素低減 ヒドラジン注入中																
		(実績) ・【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) (予定) ・【1号】ジェットポンプ計装ラックからの窒素封入ライン追設 ・窒素封入ライン変更通気確認 2017/4月(実施時期調整中)	【1, 2, 3号】原子炉圧力容器 原子炉格納容器 窒素封入中 【1号】サブプレッションチャンバへの窒素封入 【1号】ジェットポンプ計装ラックからの窒素封入ライン追設	窒素封入ライン変更通気確認	・1号機ジェットポンプ計装ラックからの窒素封入ライン追設に伴う実施計画変更認可申請(2015/1/16) →補正申請(2016/3/23)→認可(2016/5/30)														
原子炉格納容器関連	原子炉格納容器関連	(実績) ・【共通】PCVガス管理システム運転中(継続) (予定) ・【2号】R/B内抽気管交換作業 2017/2/9~2017/2/25(実施時期調整中) 抽気管交換に伴うPCVガス管理設備停止(実施時期調整中)	【1, 2, 3号】継続運転中	【2号】R/B内抽気管交換作業	・2号機PCVガス管理設備 2回停止有り														
		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	最新工程反映	実施時期調整中	実施時期調整中														

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		12月				1月				2月				3月		4月	備 考
			25	1	8	15	22	29	5	12	19	下	上	中	下	日	曜			
使用済燃料プ ール関連		(実 績) ・【共通】循環冷却中(継続) (予 定) ・【2・3号】 弁作動試験に伴うSFP停止 2017/1/17,18 ・【2・3号】 既設設備除去に伴うSFP停止 2017/1/17,18 ・【1号】 一次系ポンプ(B)点検に伴うSFP停止 2017/1/24~2/11 ・【2号】 配管清掃に伴うSFP停止 2017/2月下旬~3月上旬(実施時期調整中) ・【3号】 配管清掃に伴うSFP停止 2017/3月中旬 (実施時期調整中)	現場作業	【1, 2, 3号】循環冷却中(2017/1/10より凍結防止のため、二次系共用設備エアフィンクーラーのファンを間欠運転中) 【2・3号】弁作動試験に伴うSFP停止 【2・3号】既設設備除去に伴うSFP停止 【1号】一次系ポンプ(B)点検に伴うSFP停止 【2号】配管清掃に伴うSFP停止 【3号】配管清掃に伴うSFP停止 実施時期調整中																
		(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)	現場作業	【1, 2, 3号】蒸発量に応じて、内部注水を実施 【1, 3号】コンクリートポンプ車等の現場配備																
		(実 績) ・【共通】プール水質管理中(継続)	検討・設計・現場作業	【1, 2, 3, 4号】ヒドラジン等注入による防食 【1, 2, 3, 4号】プール水質管理																

福島第一原子力発電所 1～3号機 原子炉注水量低減の進捗状況について

2017年1月26日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

■ 汚染水処理設備の余剰分を確保する一つ的手段として、原子炉注水量を低減

▶ 1号機について2016年12月から注水量低減を開始

＜ステップ1 (済)＞ 目標注水量 4.5m³/h ⇒ 4.0m³/h
操作実績 2016年12月14日 11:35～11:57

＜ステップ2 (済)＞ 目標注水量 4.0m³/h ⇒ 3.5m³/h
操作実績 2017年1月5日 10:40～10:45

＜ステップ3＞ 目標注水量 3.5m³/h ⇒ 3.0m³/h
操作実績 2017年1月24日 10:32～10:38

⇒ 現時点で、原子炉圧力容器底部温度、格納容器内温度等のパラメータに、大きな指示上昇はなく、冷却状態に異常なし（継続監視中）

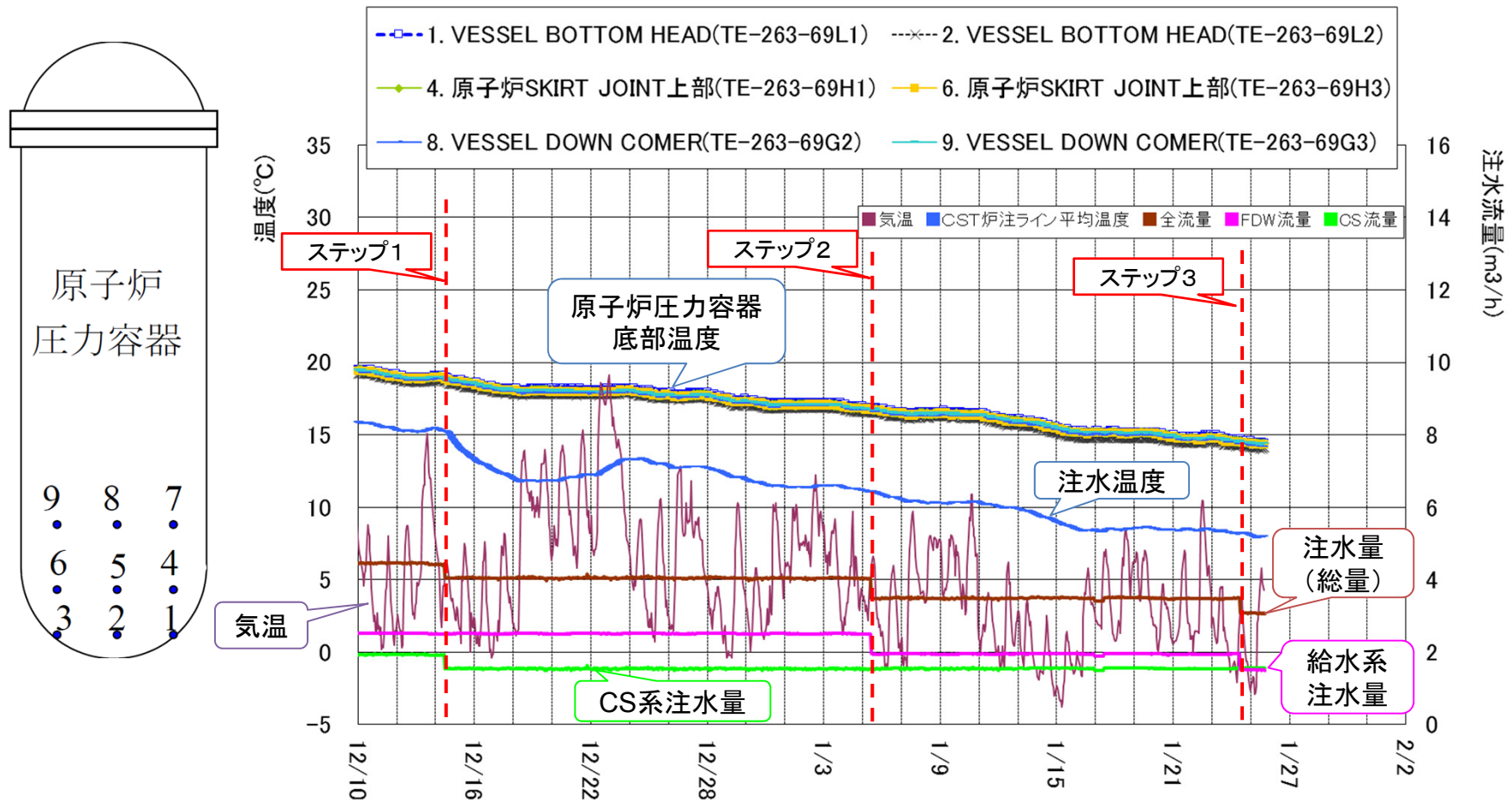
▶ 今後、2、3号機についても順次実施していく

⇒ 3号機について2月8日から注水量低減を開始予定

▶ なお、主要なプラントデータについて、ホームページ上でリアルタイムに確認できるように準備中（2月7日開始予定）

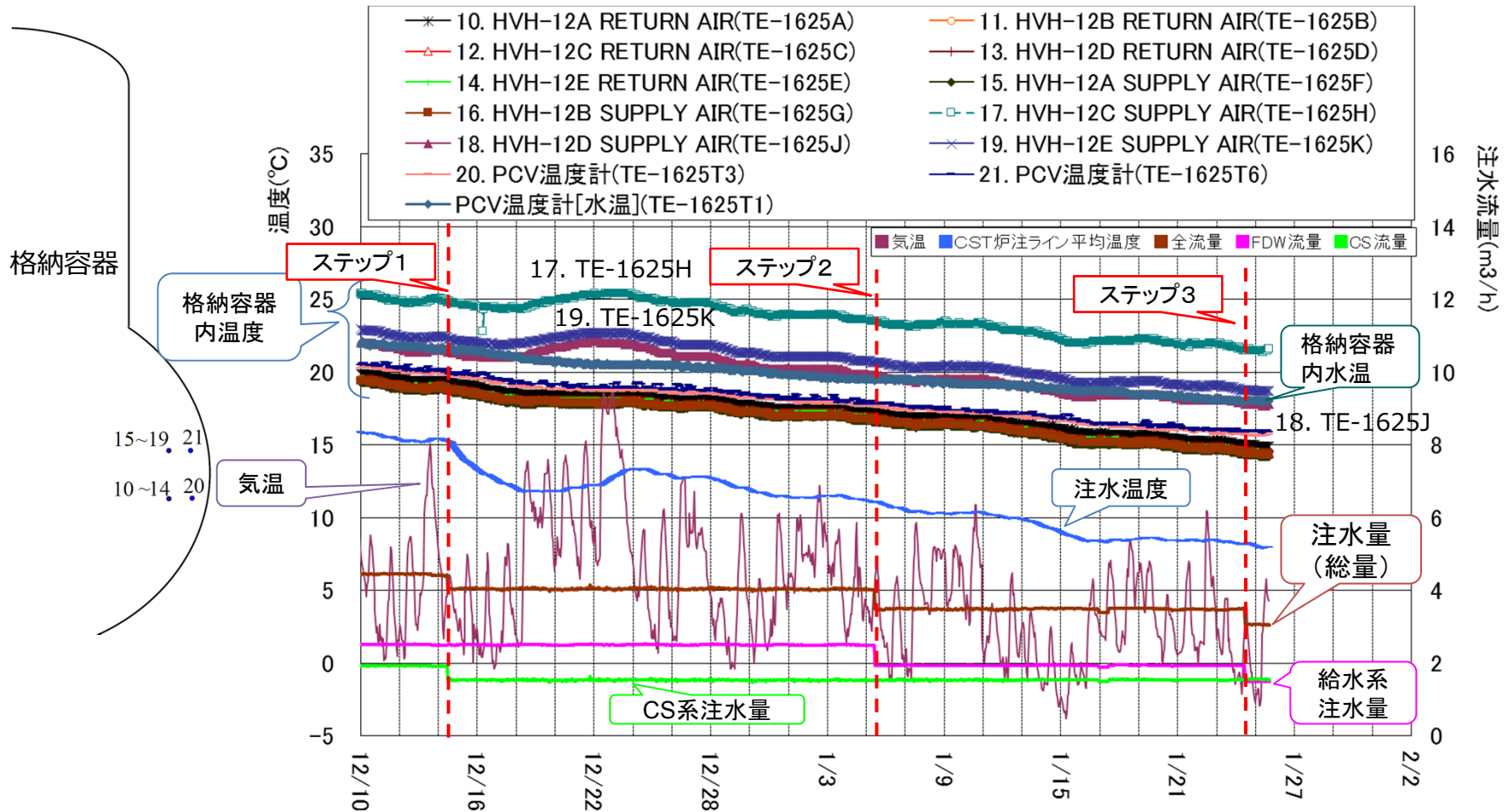
1号機 原子炉压力容器底部温度の推移<ステップ3>

■ 原子炉压力容器底部温度に温度上昇なく、冷却状態に異常なし



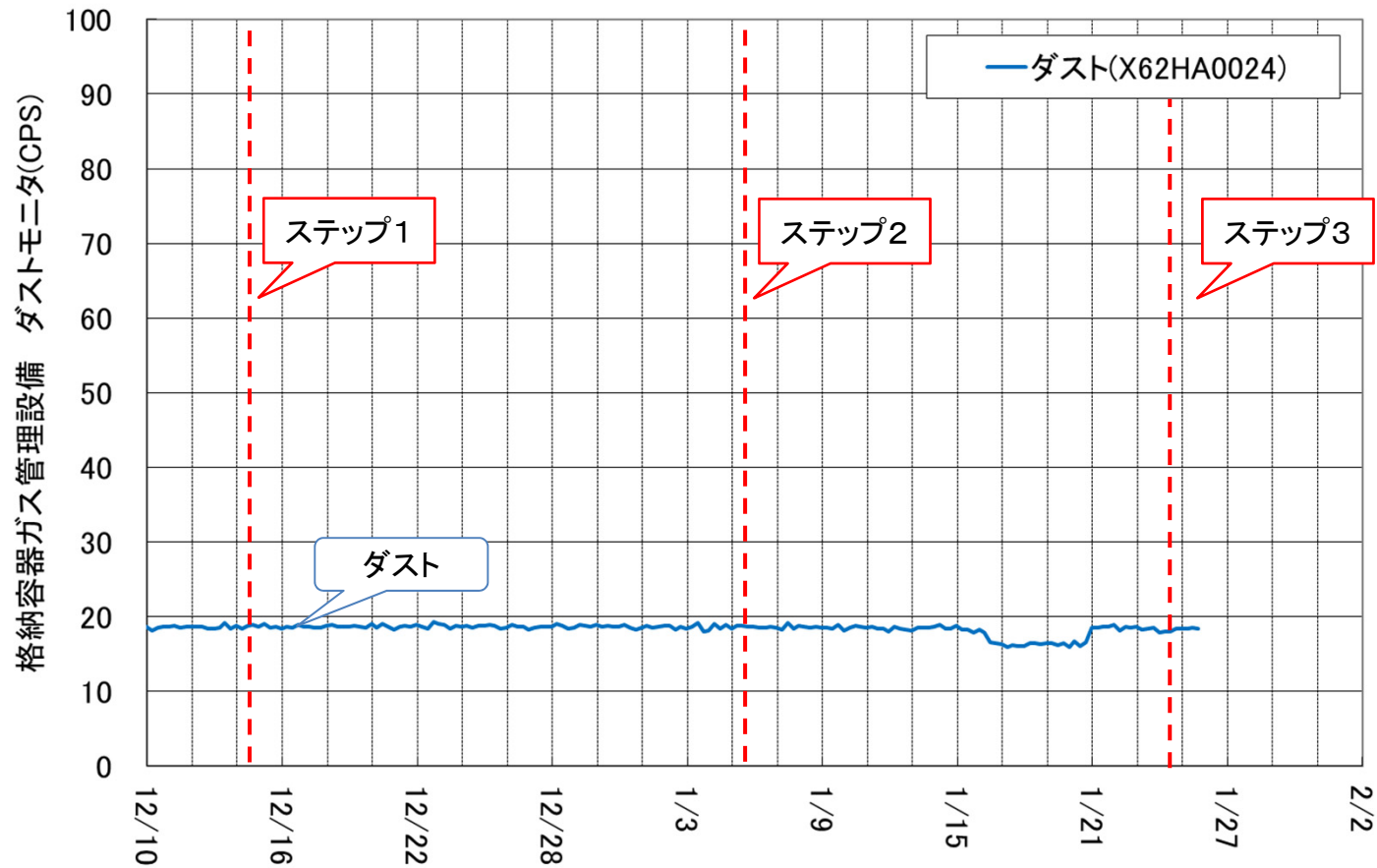
1号機 格納容器内温度の推移<ステップ3>

■ 格納容器内温度に大きな温度上昇はなく、冷却状態に異常なし



1号機 ダストモニタ指示値の推移<ステップ3>

- 格納容器ガス管理設備のダストモニタ指示値に上昇なく、冷却状態に異常なし



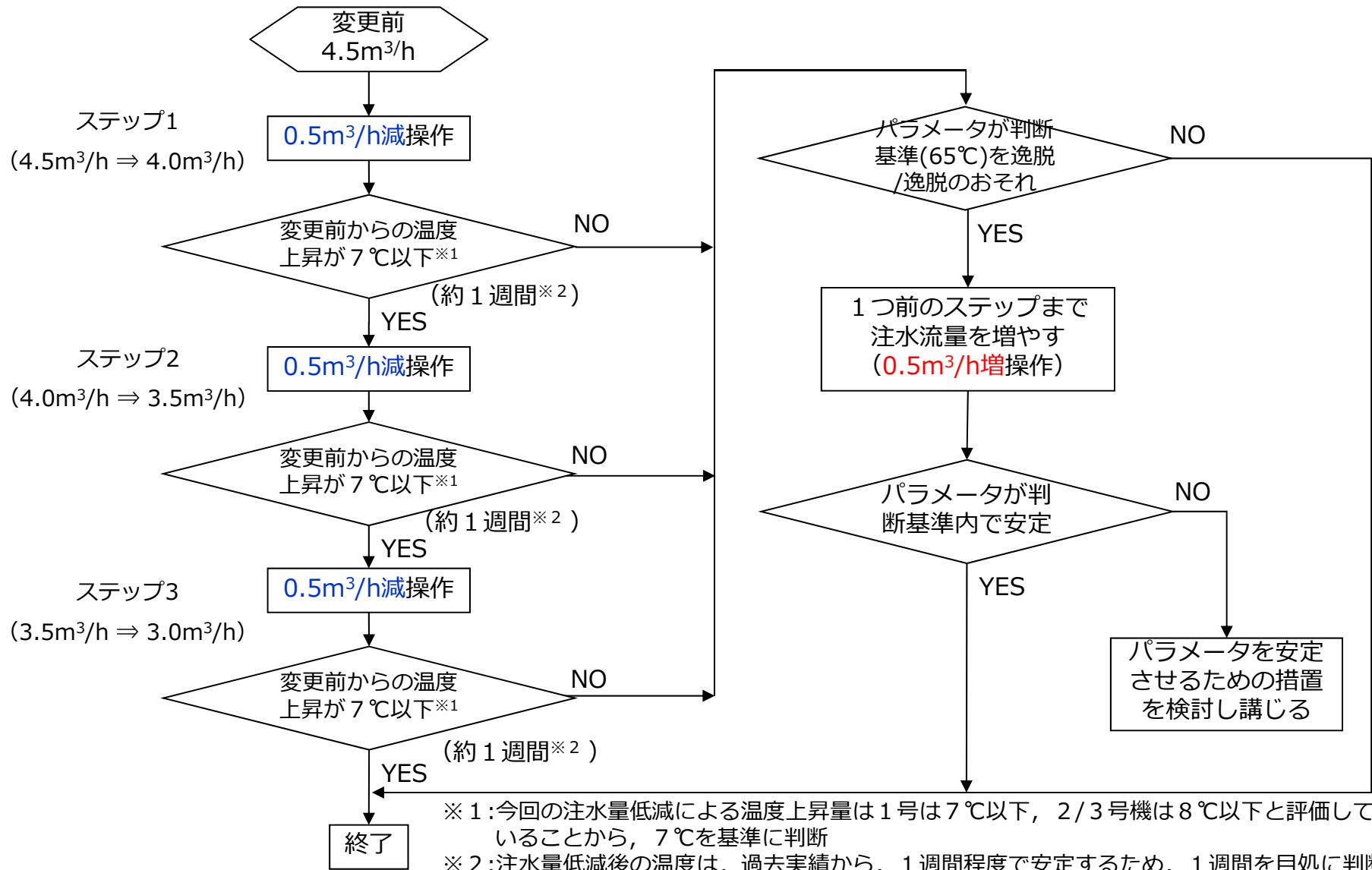
スケジュール



	2016年12月	2017年 1月	2017年 2月	2017年3月
1号機	▼12/7 格納容器ガスサンプリング ▼12/8 原子炉建屋滞留水サンプリング 注水量低減 ▼12/14 ステップ1	▼1/5 ステップ2 ▼1/24 ステップ3	サンプルング (実施時期検討中)	
2号機			サンプルング (工程調整中)	注水量低減 (工程調整中)
3号機			▼1/27 (予定) 格納容器ガスサンプリング ▼ 2/2~7(調整中) 原子炉建屋滞留水サンプリング ▼ 2/7 (予定)プラントデータのリアルタイム公開 開始 注水量低減 ▼ 2/8 (予定)ステップ1 ▼ 2/15 (予定)ステップ2 ▼ 2/22 (予定)ステップ3	サンプルング (実施時期検討中)

※ 注水量低減後のサンプリングについては、実施時期検討中

【参考】注水量低減のフロー



【参考】注水量低減時の監視パラメータ

■ 注水量低減時には以下の監視を実施

＜監視の考え方＞

- 原子炉圧力容器内の冷却状態を確認するため、原子炉圧力容器底部温度を監視
- 格納容器内の冷却状態を確認するため、格納容器内温度を監視
- 放射性物質の異常な放出（放出量増加）がないことを確認するため、格納容器ガス管理設備のダストモニタを監視
- 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
格納容器内温度	毎時	6時間	65℃以下
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

■ 注水量低減は段階的に実施し、ステップ毎に冷却状態を確認

- 原子炉圧力容器底部温度・格納容器内温度に大きな温度上昇がないこと
- 原子炉圧力容器上部温度、格納容器圧力、格納容器内水位等のプラントパラメータに異常がないこと

【参考】注水量低減目標の評価

■運用に必要な以下の余裕を確保し、目標とする注水量を設定

<温度管理の余裕>

- ▶ 温度制限（80℃）に対する余裕を確保するため、65℃以下を目標とする流量を設定

<流量管理の余裕>

- ▶ 流量の制限値を遵守するため、警報設定、流量調整等に関わる運用上の余裕を確保

⇒ 注水量の低減目標は、各号機最大で1.5m³/h減（4.5⇒3.0m³/h）

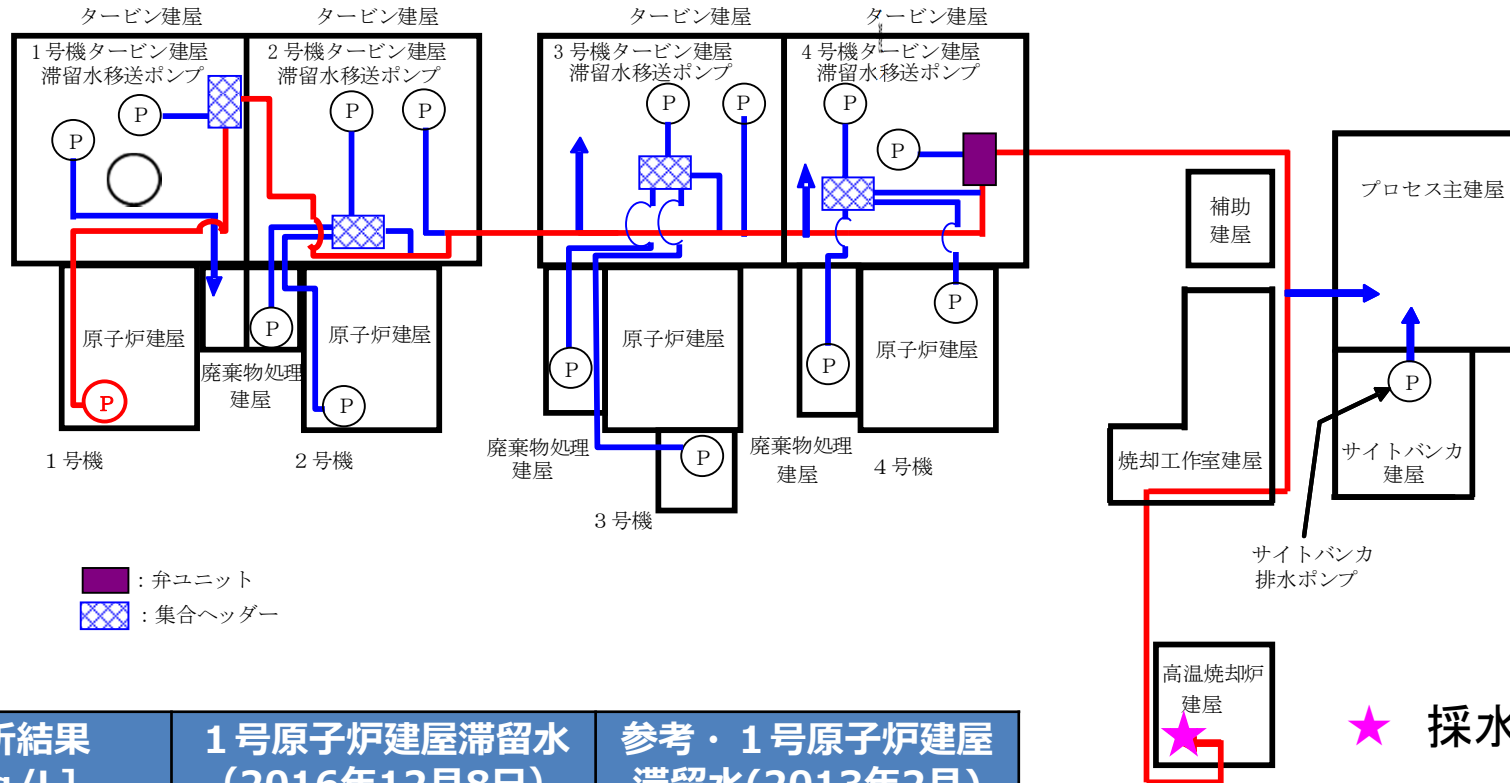
<評価結果>		1号[m ³ /h]	2号[m ³ /h]	3号[m ³ /h]	総量[m ³ /day]
注水量の目標※ ¹ (低減量)		3.0 (1.5 減)	3.0 (1.5 減)	3.0 (1.5 減)	216 (108 減)
評価	温度管理のための 注水量下限値※ ²	1.7	2.0	2.1	/
	流量管理のための 注水量下限値※ ³	2.6 (1.4+1.2)	3.0 (1.8+1.2)	3.0 (1.8+1.2)	

※¹ 現行の流量調整弁、流量計の調整範囲からの制御可能下限値は3.0m³/h

※² 熱バランス評価で65℃以下となる注水量を評価

※³ 制限値（原子炉の冷却に必要な注水量）に加え、警報設定、流量調整等に関わる運用上の余裕として1.2m³/hを考慮

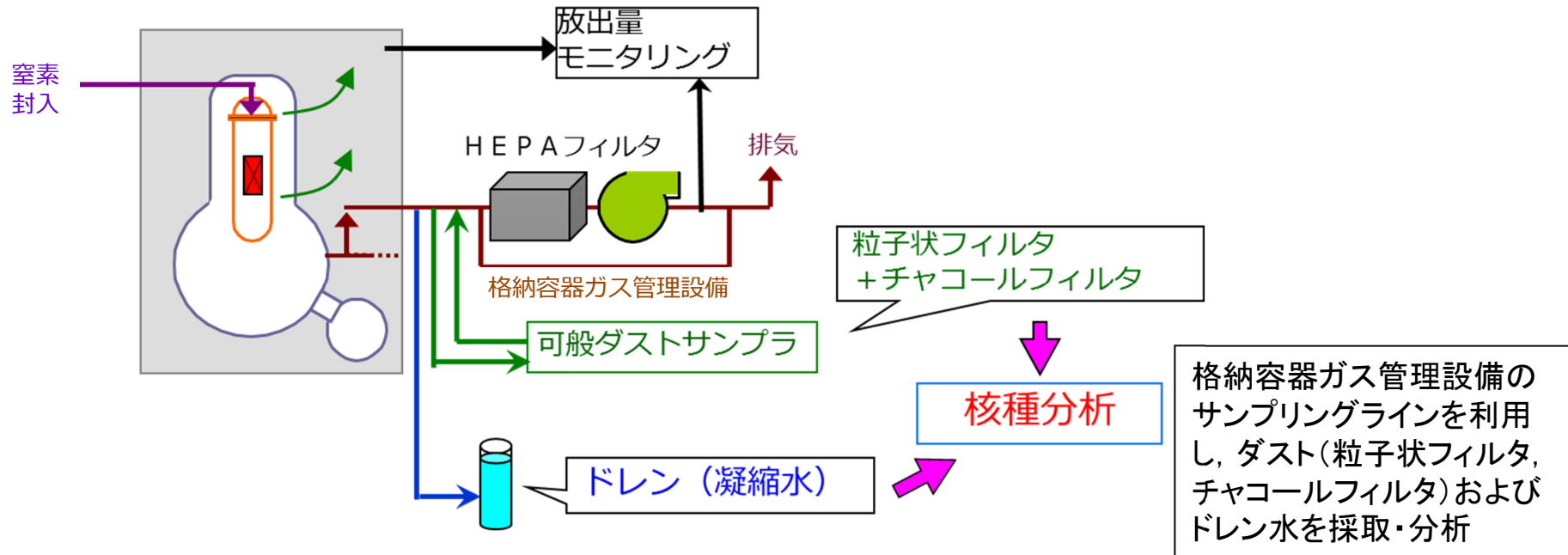
【参考】1号機 原子炉建屋滞留水分析結果



分析結果 [Bq/L]	1号原子炉建屋滞留水 (2016年12月8日)	参考・1号原子炉建屋滞留水(2013年2月)
Cs-134	4.7E+06	7.4E+07
Cs-137	3.1E+07	1.5E+08
Sr-90	1.1E+07	5.3E+07
トリチウム	7.9E+05	2.8E+06

建屋滞留水移送設備を活用(原子炉建屋側を単独運転)し、移送先滞留水出口(高温焼却炉建屋側)で滞留水を採取・分析

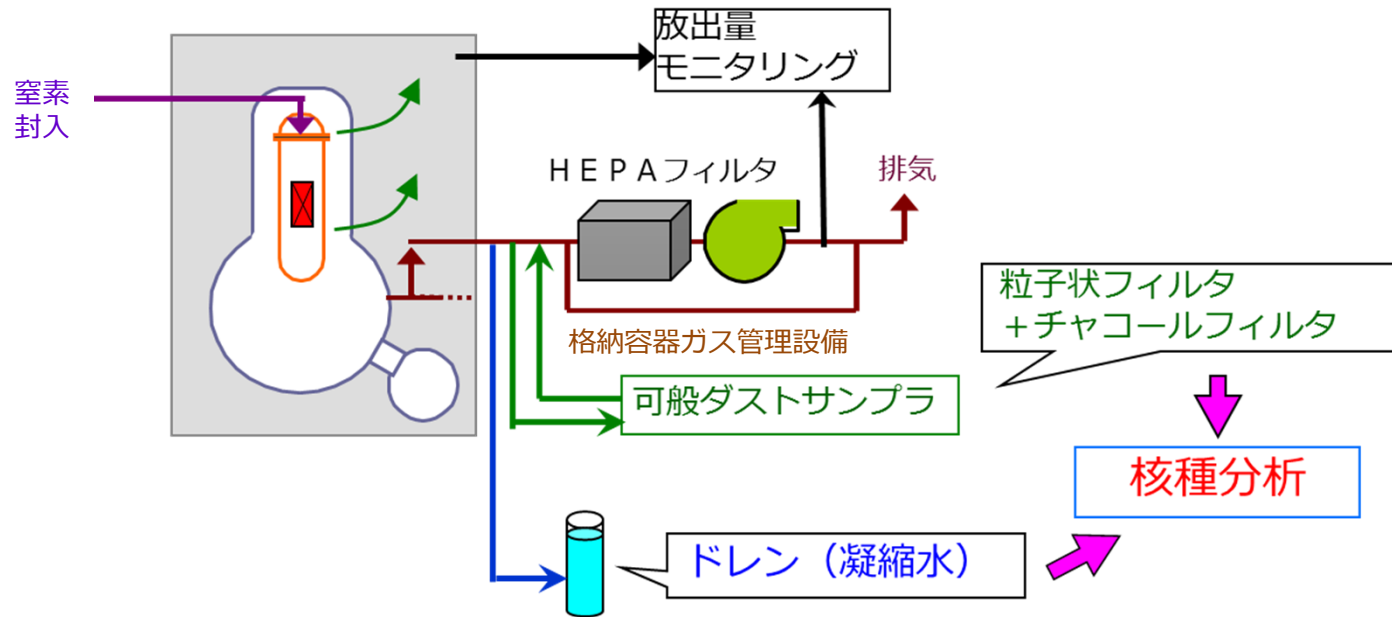
【参考】1号機 格納容器ガス(ダスト,ドレン)分析結果



分析結果 [Bq/cm ³]	粒子状フィルタ	チャコールフィルタ	ドレン水
Cs-134	2.6E-05	ND(<1.4E-07)	1.8E+01
Cs-137	1.7E-04	3.3E-07	1.2E+02
Sr-90			2.7E+01
全α	2.3E-08		ND (<8.6E-03)
トリチウム			9.9E+02

2016年12月7日採取

【参考】1号機 格納容器ガス分析結果(2013年)



分析結果 [Bq/cm ³]	2013年5月10日			2013年5月13日		
	粒子状 フィルタ	チャコール フィルタ	ドレン水	粒子状 フィルタ	チャコール フィルタ	ドレン水
Cs-134	7.7E-5	1.2E-6	2.0E+1	6.4E-5	ND(<7.8E-7)	1.9E+1
Cs-137	1.6E-4	2.0E-6	4.3E+1	1.3E-4	ND(<7.6E-7)	4.2E+1
全α			ND (<1.0E-2)			ND (<1.0E-2)
トリチウム			1.1E+03			1.2E+03

建屋内RO循環設備A系弁グランドからの 漏えいについて

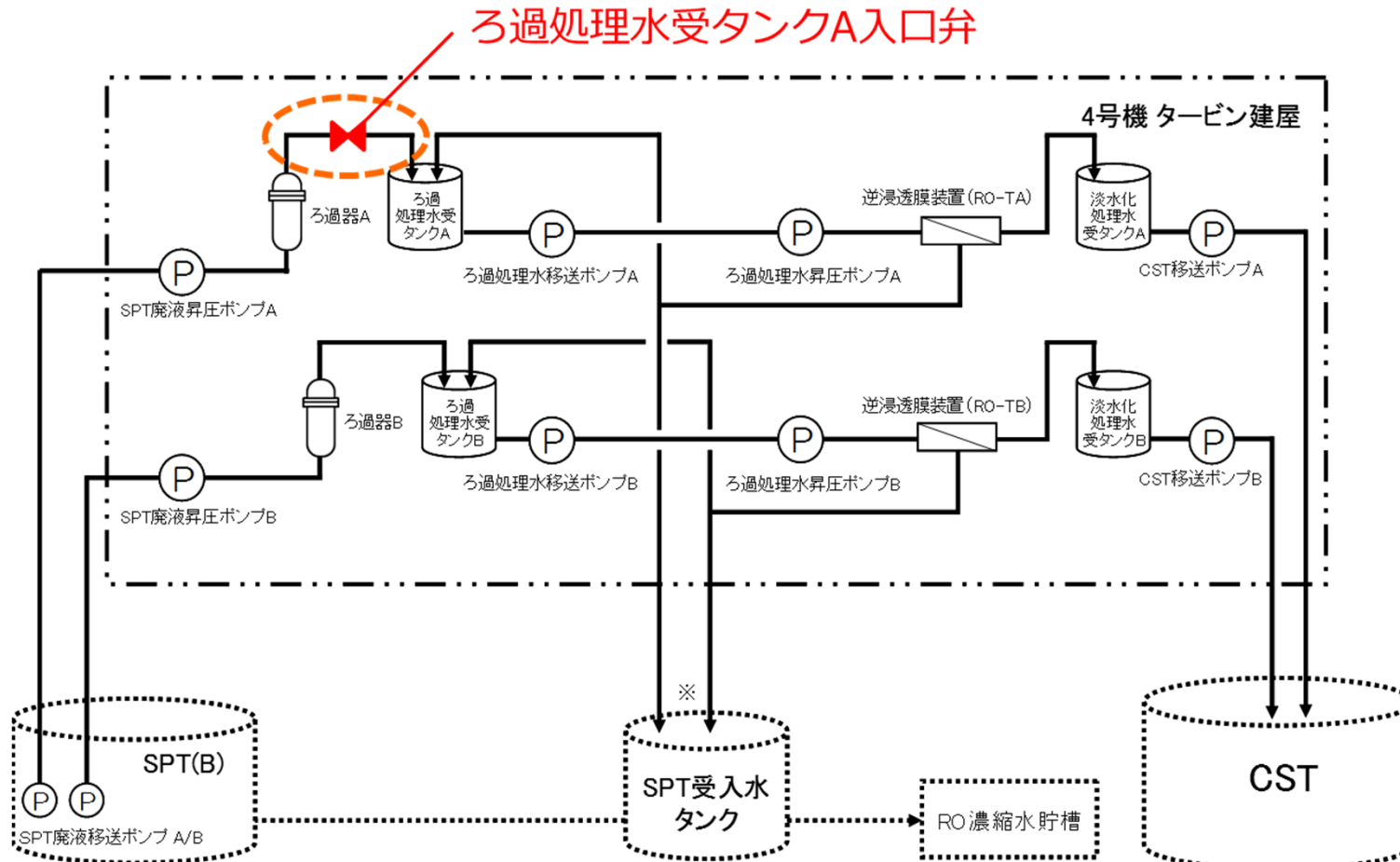
2017年1月26日

TEPCO

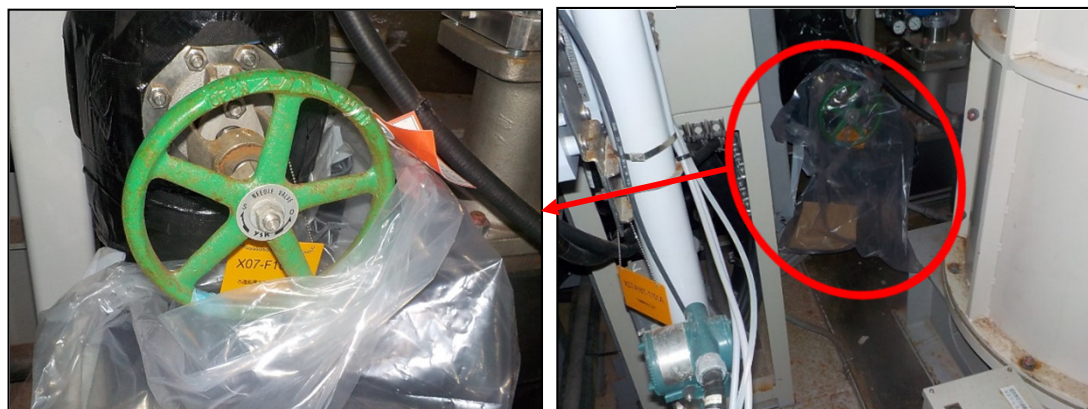
東京電力ホールディングス株式会社

1. 事象概要

- 発生日時：2017年1月9日10時46分頃
- 発生場所：4号機タービン建屋 2階 建屋内RO循環設備ろ過器(A)ユニット内
- 漏えい箇所：ろ過処理水受タンクA入口弁グランド部（2秒に1滴）
- 漏えい量：堰内に約 6リットル（2m×3m×1mm） ※サーベイ結果：バックグラウンドと同等



- ろ過器の開放点検に伴うアイソレとして、当該弁を2017年1月7日に、**全開から全閉に操作を実施**。
- 1月9日の巡視点検において、当該弁のグランド部から、2秒に1滴の漏えいがあることを確認。
- 弁グランドボルトの**増し締めにより、漏えいが止まった**。
- 当該弁は、新設弁であり、**工場出荷時に弁グランドボルトのトルク確認を実施**。
- 建屋内RO循環設備の運転開始後、今回のアイソレに伴い、**初めて当該弁の開閉操作を実施した**。



ろ過処理水受タンクA入口弁
(当該弁のグランド部より漏えい)



建屋内RO循環設備 ろ過器(A)ユニット内配置図

<推定原因>

当該弁の操作は、新設後初めてであり、パッキンのなじみ不足等によりグラントパッキンの状態が変化しやすかったと考えられる。

<処置状況>

当該弁の増し締めにより、漏えいがないことを確認。

<今後の対応>

新設した建屋内RO循環設備における類似弁に対して、弁グラントボルトの締付確認を実施する。

また、初回の弁操作でグラントから漏えいしたことから、今後、新設弁の初回の弁操作時にグラント部の状態確認を注意深く行う。

4号機使用済燃料プール循環冷却設備 一次系冷却水の漏えいについて

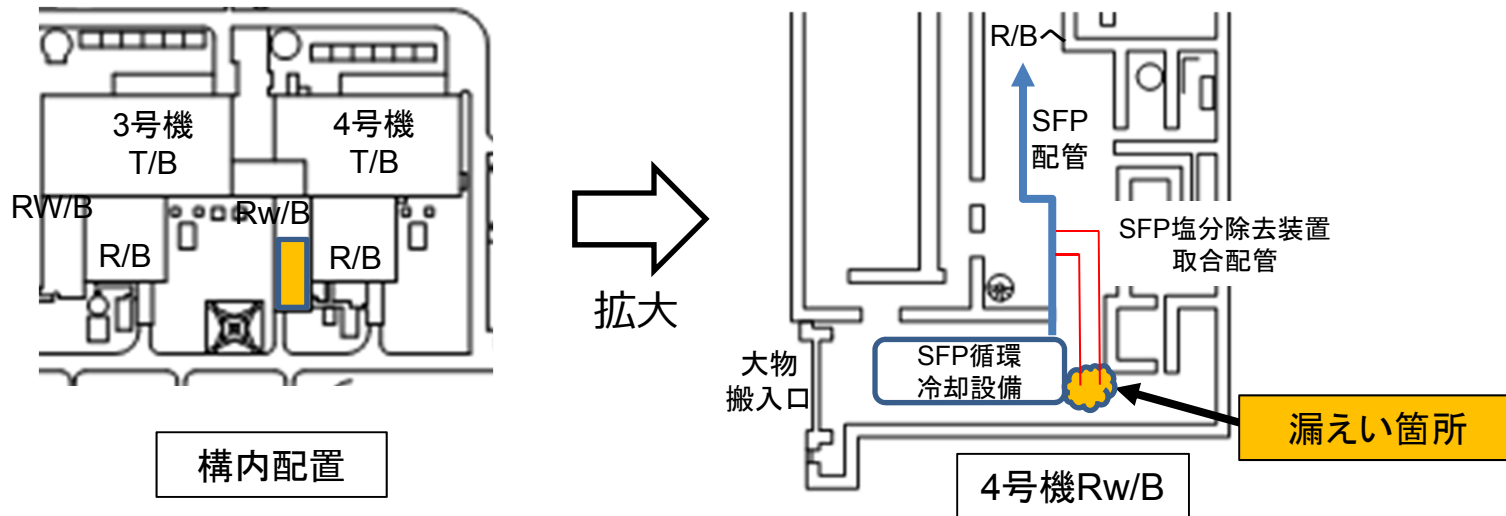
2017年1月26日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 事象概要

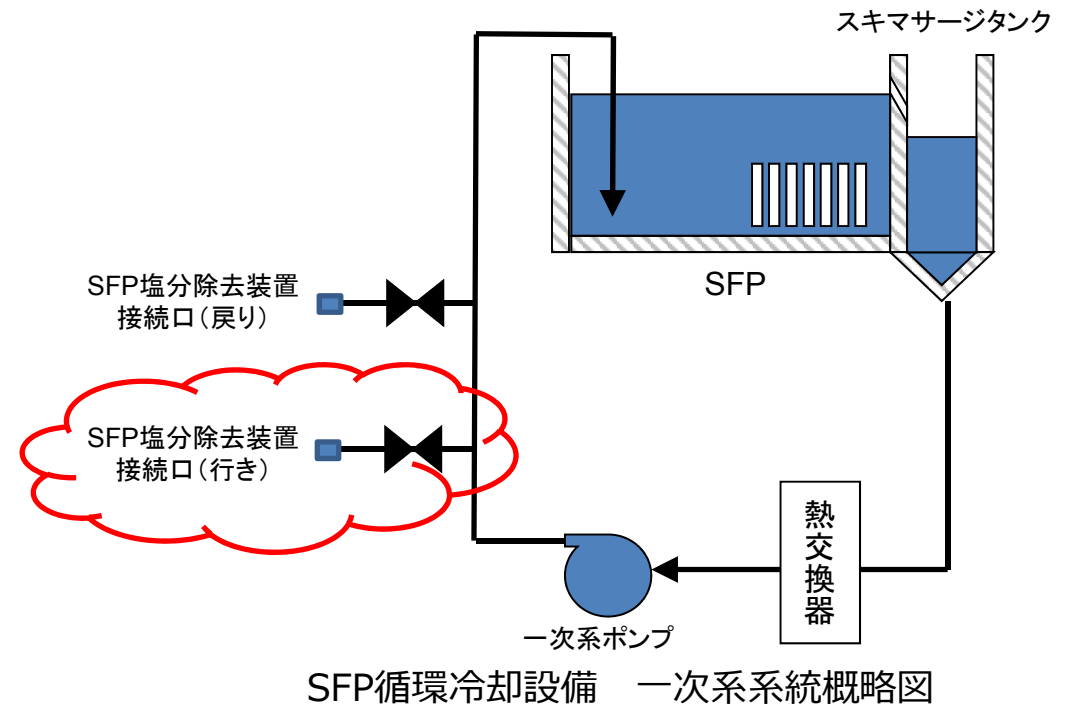
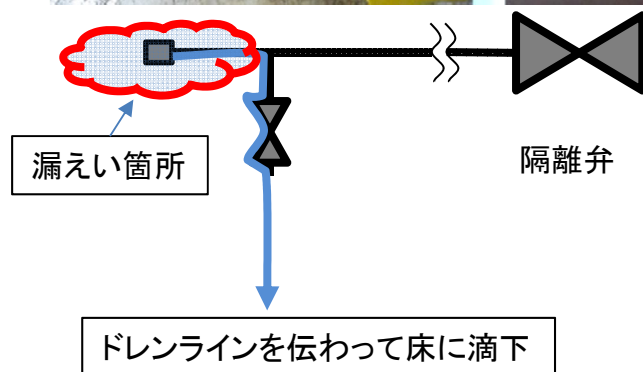
- 発生日時 : 2017年1月12日11時頃
- 発生場所 : 4号機廃棄物処理建屋(以下、Rw/Bという) 1階 大物搬入口
- 漏えい箇所 : 4号機使用済燃料プール(以下、SFPという) 循環冷却設備一次系とSFP塩分除去装置を接続する取合配管の接続口
- 漏えい量 : Rw/B内の堰内に約1.5リットル
- 性状 : 4号機使用済燃料プール循環設備一次系冷却水
 - ・ Cs-137 : 4.9×10^3 Bq/L
 - ・ Cs-134 : 4.5×10^2 Bq/L
 - ・ Co-60 : 6.9×10^3 Bq/L



2. 現場状況

■ 現場状況

- 取合配管接続口の上流側に設置されている**全閉運用の隔離弁のシートリークが原因**
- 隔離弁は至近の作業で**操作の実績はない**（1年以上、全閉状態であった）
- 取合配管接続口は異物混入防止のため**袋養生していた**
- 当該箇所のパトロール頻度は1ヶ月に1回実施しており、至近のパトロール（1/3）において、水たまりがないことを確認している



3. 推定原因, 処置状況及び今後の対応

■ 推定原因

- 取合配管接続口の上流側に設置されている**隔離弁のシートリーク**
- 取合配管接続口に**閉止プラグがなかった**
- 隔離弁がシートリークに至った原因については現在不明

■ 処置状況

- 取合配管接続口に閉止プラグ取付を実施（漏えいのないことを確認）
- 他号機の接続口についても閉止プラグ取付を実施

■ 今後の対応

- 隔離弁の分解点検を実施するとともに、シートリークに至った原因の究明を行う。

なお、重要設備については、設備の運用状況を考慮し二重のバウンダリを設ける等の水平展開を検討していくこととする。