

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		1月		2月				3月				4月		5月	備考
			27	3	10	17	24	28	3	10	17	24	31	上	中	下	前	
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) 【2号】原子炉建屋滞留水移送装置設置に伴う給水系のみによる注水 2019/1/29 【3号】高台注水ライン(CS系)の一部PE管敷設作業 2018/10/1~2019/2/7 試験・検査等 2019/1/17~2019/2/7 給水系のみによる注水 切替工事 2019/2/6~2019/2/8 <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【共通】処理水バッファタンク取替工事 2018/12/4~2019/5/下旬 試験・検査等 2018/12/20~2019/5/下旬 【2号】復水貯蔵タンク(CST)運用開始 実施時期調整中 【2号】燃料デブリ冷却状況の確認試験 STEP1 注水量低減、注水量増加試験 	現場作業	<p>【1, 2, 3号】循環注水冷却(滞留水の再利用)</p> <p>【2号】給水系のみによる注水</p> <p>【3号】高台注水ライン(CS系)の一部PE管敷設作業 試験・検査等</p> <p>切替工事(給水系のみによる注水)</p> <p>【共通】処理水バッファタンク取替作業 試験・検査等</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、作業等に必要な条件に合わせて、原子炉注水流量の調整を実施</p>	<p>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)</p> <p>処理水バッファタンク取替に伴う 実施計画変更認可申請(2017/12/18) →一部補正申請1(2018/4/13) →一部補正申請2(2018/6/20) →認可(2018/7/6)</p>												
		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(継続) ヒドラジン注入中(2013/8/29~) 	現場作業	<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>													
		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"> 【共通】窒素ガス分離装置AB取替他工事 2019/1/28~2019/8月上旬 	検討・設計・現場作業	<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>【共通】窒素ガス分離装置AB取替他工事</p>		窒素ガス分離装置AB取替他工事 実施計画変更認可申請(2017/10/6) →認可(2018/7/31)											
PCVガス管理	原子炉格納容器関連	<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】定例ダストサンプリングに伴う停止 ・水素モニタ停止 B系:2018/2/4 ・希ガスモニタ停止 B系:2018/2/4 【2号】PCVガス管理設備用制御盤二重化工事に伴う停止 ・希ガスモニタ、水素モニタ A系停止(2019/2/19) ・希ガスモニタ、水素モニタ B系停止(2019/2/20) 【3号】PCVガス管理設備用制御盤二重化工事 ・PCVガス管理システム B系停止(2019/1/22~2/1) ・PCVガス管理システム 両系停止(2019/1/31・2/1) <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【1号】定例ダストサンプリングに伴う停止 ・水素モニタ停止 A系:2018/3/5 ・希ガスモニタ停止 A系:2018/3/5 【2号】PCVガス管理設備放熱器交換工事に伴う停止 ・PCVガス管理設備両系停止(A系/B系)(2019/3/5・7・12) 【3号】PCVガス管理設備放熱器交換、ファン点検工事に伴う停止 ・PCVガス管理設備両系停止(A系/B系)(2019/3/14・18・22) ・PCVガス管理設備B系停止(2019/3/15~17・19~21) 	現場作業	<p>【1, 2, 3号】継続運転中</p> <p>【1号】水素モニタ・希ガスモニタB停止</p> <p>【2号】水素モニタ・希ガスモニタA停止 【2号】水素モニタ・希ガスモニタB停止</p> <p>【3号】B系停止 【3号】両系統</p>	<p>STEP1 注水量低減、注水量増加試験</p> <p>実施時期調整中</p> <p>最新工程反映</p>													
			<p>【1号】水素モニタ・希ガスモニタA停止</p> <p>【2号】PCVガス管理設備両系停止</p> <p>【3号】PCVガス管理設備両系停止 【3号】PCVガス管理設備B系停止</p>	<p>追加</p> <p>最新工程反映</p> <p>追加</p> <p>最新工程反映</p> <p>追加</p> <p>最新工程反映</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	1月	2月					3月					4月	5月	備考		
				27	3	10	17	24	28	3	10	17	下	上	中	下		前	後
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) ・【1号】一次系ポンプ点検に伴う循環冷却の停止 2019/2/7~8 (予定) ・【1号】一次系ポンプ点検に伴う循環冷却の停止 2019/2/18~3/6 ・【2号】原子炉建屋滞留水移送装置設置工事に伴う循環冷却の停止 2019/2/20~3/7	現場作業	【1, 2, 3号】循環冷却中(2018/11/23~2019/3/未まで凍結防止のため、二次系共用設備エアフィンクーラー(ファン)の冬季運用中) 【1号】循環冷却の停止 実績反映 最新工程反映 【1号】循環冷却の停止 最新工程反映 【2号】循環冷却の停止 最新工程反映 最新工程反映														
		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)	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														
		海水腐食及び塩分除去対策(使用済燃料プール薬注&塩分除去)	(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														

4号機復水貯蔵タンクの水位低下を受けた 対応状況について

2019/02/28

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

- 4号機復水貯蔵タンク（C S T）の水位*が低下傾向（80.5%→67.7%）にあることを、2019年1月18日に確認。（2016年11月頃から徐々に低下傾向を示しており、1月18日時点で低下量は約300m³）
 - * 4号機C S Tに保管している水は、震災以前のプラント内で使用した水であり、原子炉水等に存在するトリチウムが 7.8×10^4 Bq/L程度（2019年2月時点）含まれている。

- 4号機C S Tは2重構造で、タンクからの配管は4号機建屋のみに繋がっており、2019年1月22日に現場状況を確認した結果、4号機C S Tや配管からの漏えいは確認されなかったことから、4号機C S Tの水は配管内を通じて建屋内に流入したものと考えている。

- 本事象をふまえ、現在、下記の対応を進めている。
 - ① 4号機タービン建屋海側にある放射性流体用配管ダクトへの水の流入調査
 - ② 4号機C S T内貯留水の移送
 - ③ 類似タンクの状況確認

① 4号放射性流体用配管ダクト内部の調査について

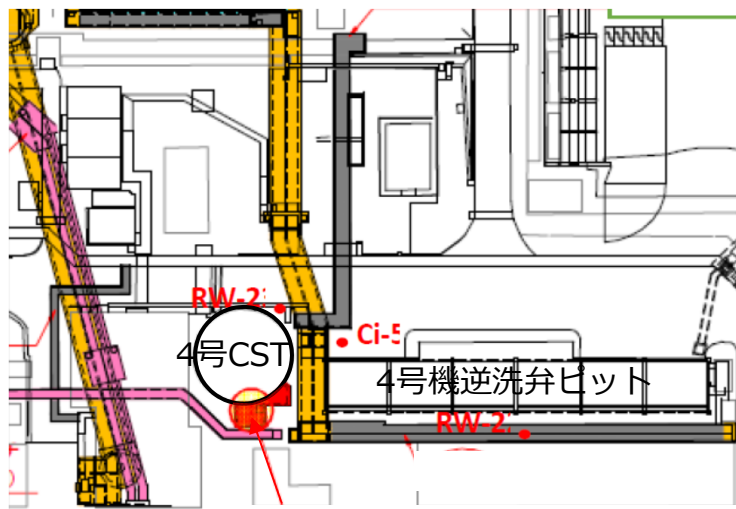
- 4号機放射性流体用配管ダクト内部に溜まり水（H-3： 10^4 Bq/Lレベル）が確認されたため、その流入経路を特定することを目的にダクト内部の調査を実施する
- 2/5にダクト内部の溜まり水（約3m³）を2T/Bに移送後、以下の頻度でダクト内部の状況を確認、水の流入有無を確認していく計画（状況に変化があった場合は都度確認頻度を見直し）

確認頻度：水移送後、2/13までは平日1回/日確認
 2/14以降、1回/週確認（3/25以降は確認頻度を見直し）
 上記の他、降雨翌日にも確認

- ダクト内部に溜まり水が確認された場合は、採水・分析を行い、周囲の地下水分析結果等と比較・参照することにより流入経路を特定していく
- 2/5にダクト内溜まり水を移送後、2/6～13、20、27にダクト内部の調査を実施
- 2/20のダクト内確認において、ダクト壁面に少量の水滴、配管貫通部2箇所からも水滴の滴下（1回/10分程度）を確認したが、2/19の降雨の影響と推定。なお、2/27の確認では特に状況変化は無かった（2/20に比べて乾燥傾向）。

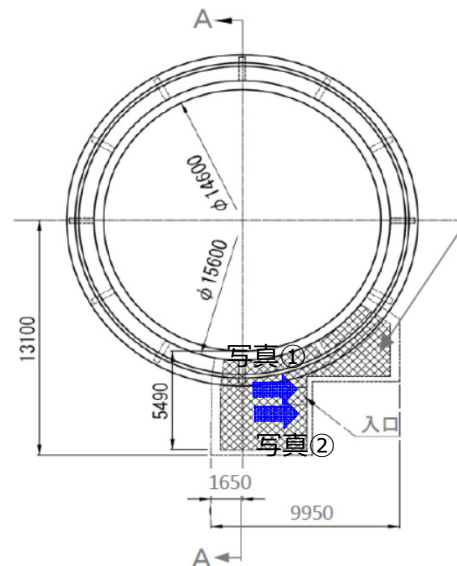
	1月	2月				3月			
	28～	4～	11～	18～	25～	4～	11～	18～	25～
溜まり水の移送		2/5 ▼							
ダクト内部の清掃		2/5 ▼							
内部状況の確認		2/5 ■	2/13 ■	▼	▼	▽	▽	▽	
※上記の他、降雨翌日には内部状況の確認を行う									

4号放射性流体用配管ダクト内部の状況

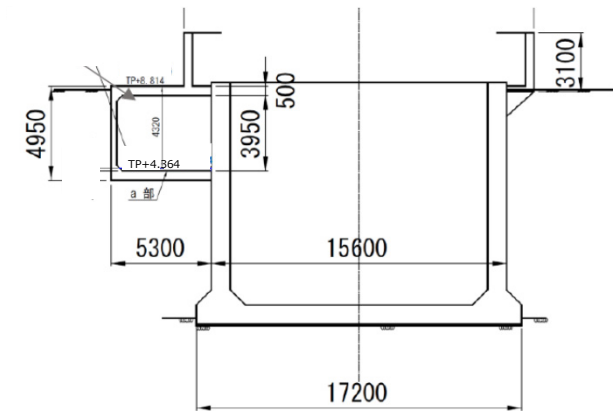


4号機放射性流体用配管ダクト

4T/B



4号機放射性流体用配管ダクト
平面図



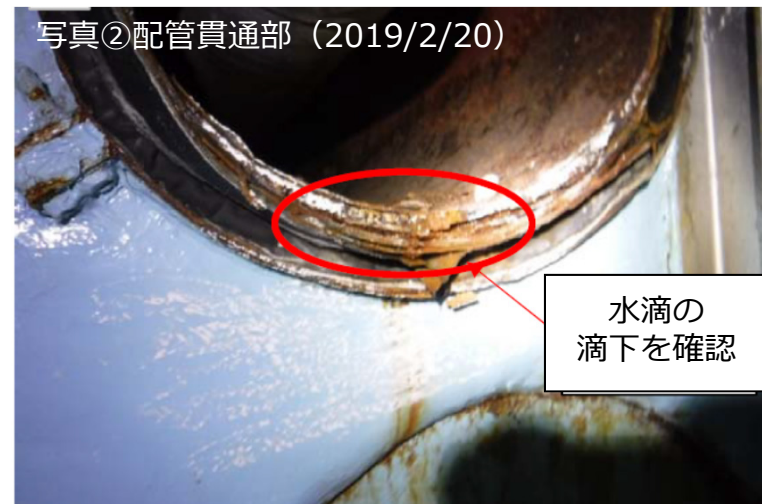
4号機放射性流体用配管ダクト
断面図 (A-A断面図)

写真①昇降梯子固定プレート (2019/2/20)



水滴を確認

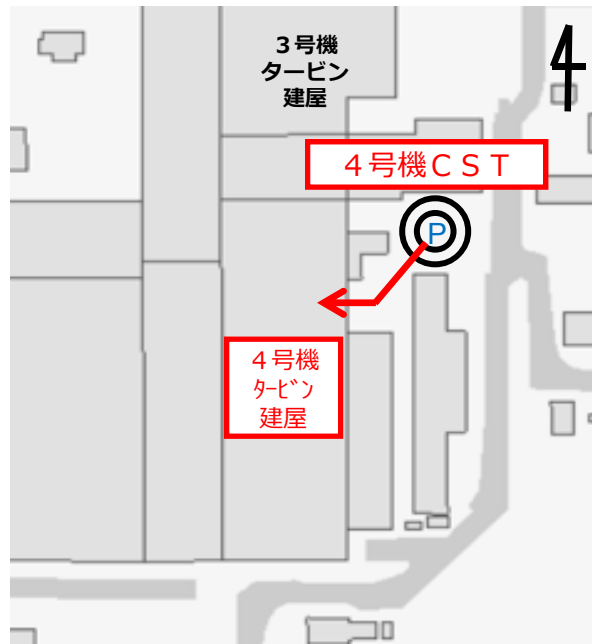
写真②配管貫通部 (2019/2/20)



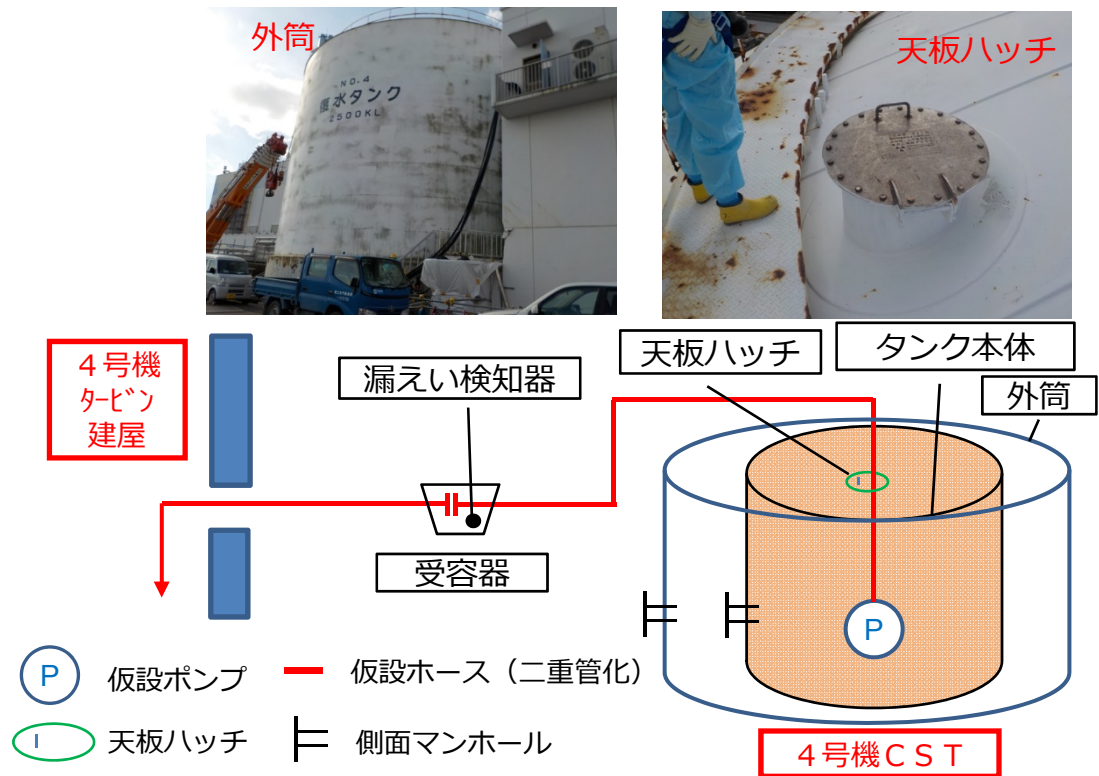
水滴の
滴下を確認

② 4号CST内貯留水の移送について

- 2019年1月18日に、4号機復水貯蔵タンクの水位が低下傾向にあることを確認。その後も水位低下が継続していたため、2月20日からタンク内貯留水の移送を開始。貯留量は移送開始時点で約1,700m³。
- タンク上部の天板ハッチから仮設ポンプ・ホースにて4号タービン建屋地下へ移送を実施。
- 漏えい防止対策として、ホースを二重化、接続部には受容器及び漏えい検知器を設置し、使用前にろ過水による漏えい確認を実施。また、移送時は監視人を配置。



移送概略図（平面図）



移送概略図（断面図）

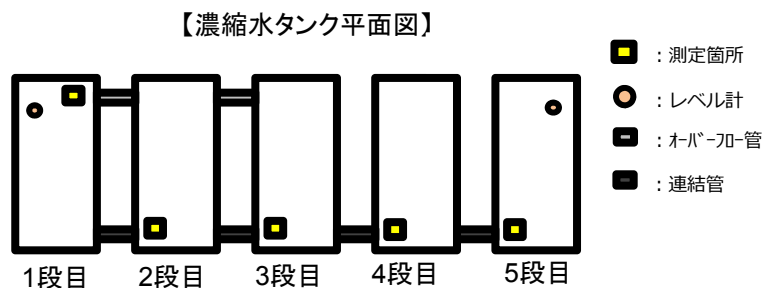
- 天板ハッチ開放に伴いタンク上部及びアクセス階段・通路の手すり補強等の安全対策を実施、その後、復水貯蔵タンク天板ハッチより仮設ポンプを投入し、4号機タービン建屋まで仮設ホースを敷設。
- サンプルング結果を確認した後に移送を実施。サンプルング結果はトリチウム濃度が $7.8 \times 10^4 \text{Bq/L}$ 程度、Cs-137は $1.0 \times 10^0 \text{Bq/L}$ 程度※。その他核種は検出限界値未満（2019年2月時点） ※ごく微量のため、ホールアウトによるものかサンプルング時の混入と考える。
- 移送状況は2月27日現在、約 $1,700 \text{m}^3$ 移送済。現在、残水処理実施中。

項目	2月			3月		
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
ハッチ開放（安全対策含む）	■					
ポンプ及びホース設置		■				
サンプルング（結果確認含む）		■				
タンク内貯留水移送			■			

③ 類似タンクの状況確認

a. 蒸発濃縮装置濃縮水タンク

- 4号機復水貯蔵タンク（CST）の水位低下事象を受けて実施した類似タンクの調査※において、5基連結しているタンクの一部に水位低下傾向が確認された蒸発濃縮装置濃縮水タンクについて、2月1日に状況確認を実施。
 ※「汚染水等構内たまり水の状況」の内、溜まり水を有する12箇所のタンクを調査（第62回チーム会合／事務局会議において報告）
- タンク点検口から各タンクを観察した結果、1段目は大部分で水面より上にスラリーが露出しており、2段目もスラリーが水面近くまであることを確認。3～5段目はスラリーはほとんどなし。
- タンク点検口からメジャーを挿入し、水位を測定した結果、各タンクの液位は700～735mmとなっており、ほぼ同等。2016年7月のバルーン圧力低下により、全てのタンクは連通していると想定。
- 濃縮水タンクは、日々パトロールによりタンク・配管・弁及び堰内に漏えいがないことを確認しており、2016年7月以降、5段目水位は安定していることから、1段目の水位低下分は、連絡管を通じて、2段目から5段目へ移動したものと判断。
- なお、今回の各タンクの水位測定結果を踏まえ、「汚染水等構内溜まり水の状況」について、保有量を更新（約65m³）。
 ※2015年6月時点では、1段目タンクを代表タンクとして、5つのタンクの保有量を算出（約85m³）。



【各タンクの状況確認結果】 (単位: mm)

タンク	1段目	2段目	3段目	4段目	5段目
天板～液面距離 ※()内は、液位	1545 (710)	1530 (725)	1555 (700)	1535 (720)	1520 (735)
レベル計指示 ※()内は、タンク底面からの距離(150mm)を加算	543.5 (693.5)	-	-	-	617.8 (767.8)
誤差	16.5	-	-	-	-32.8

※1段目はスラッジが露出していることから、水面を正確に測定できていないと考えられる

b. その他タンク

■ これまでにプラント保有水、汚染水を保有した経緯のあるタンクについて管理状況を調査

- 現在も運用中のタンクについては、日常管理（受払い時の変動、パトロール）において漏えい等異常がないことを確認している。
- 上記以外のタンクのうち、タンク水位の確認は実施しているが、中長期的なスパンでの水位評価が出来ていなかったタンクについては、トレンド、チャート等で水位挙動を確認し、漏えい等が疑われるタンクは無かったことを確認した。今後、中長期的なスパンでの管理・評価方法を検討する。
- 震災時の津波の影響等による設備破損などで、現場確認や水位確認が出来ていないタンク（12基）については、水位確認実施可否を含め、管理・評価方法を検討する。

※12基のタンク

- ・1号機廃液サージタンク、4号機廃液サージタンク：（屋外個別建屋内設置、系統水）
- ・1・2号機ストームドレンサンプルタンクA,B、3・4号機ストームドレンサンプルタンクA,B、56号機ストームドレンサンプルタンクA,B：（屋外設置、主には海水等であり、汚染物質とは非接触の水）
- ・1号機シャワードレンタンクA,B、3号機シャワードレンタンクA,B：（屋外設置、身体洗浄水等）

2号機CST炉注ポンプ全停事象の原因と対策について

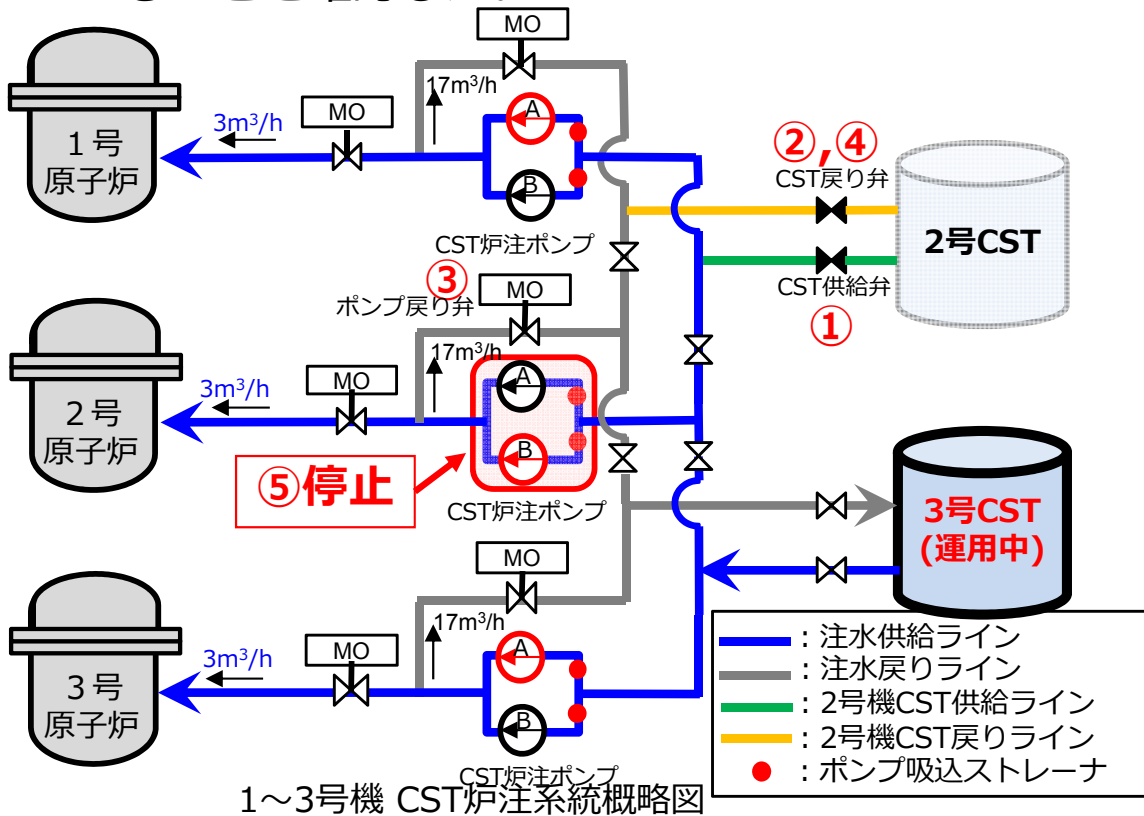
2019/02/28

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 事象の概要

- 原子炉注水系統の水源多重化を図るため、2019年1月8日、2号機CST（復水貯蔵タンク）を復旧し、1号機および2号機年の原子炉注水の水源として使用する操作を実施中、2号機原子炉注水ポンプ（CST炉注ポンプ）が1分間全停する事象が発生した。
- ポンプ全停は、2号機CSTインサービス操作中に運転中のポンプ吸込圧力の低下が確認されたことから、待機号機のポンプへ切替えるため、ポンプを2台運転にした際に「原子炉注水ポンプ供給圧力高」警報が発生し、2号機CST炉注ポンプ(A),(B)が停止した。
- ポンプ停止前後において原子炉圧力容器、格納容器各部の温度、モニタ等の指示に変化は無かった。また、ポンプ全停時、原子炉注水流量が必要注水流量(1.1m³/h)以上に指示(約1.7m³/h)されていることを確認した。



事象発生時の操作内容

	操作	事象
①	2号機CST供給弁 全閉→全開	異常なし
②	2号機CST戻り弁 全閉→開	1,2号機CST炉注ポンプ流量増加(定格流量超過)
③	2号機CST炉注ポンプ 戻り弁絞り操作 開度80%→38%	2号機CST炉注ポンプ流量低下 2号機CST炉注ポンプ(B)吸込圧力低下
④	2号機CST戻り弁 開→閉	2号機CST炉注ポンプ(B)吸込圧力低下が継続
⑤	2号機CST炉注ポンプ (B)→(A)切替 (炉注水を停止させないため2台運転)	2号機CST炉注ポンプ(A)(B) 「供給圧力高」警報発生。 →(A)(B)ポンプトリップ

2. 事象発生時の操作内容とパラメータ変動

- CST炉注ポンプ(B)吸込圧力の低下が確認される時間は、10:54以降であり、11:41にCST戻り弁が「全閉」されるまで、ポンプ吸込圧力の低下が継続されている。
- 11:49にポンプ切替のため、2台運転したところポンプ供給圧力高によりポンプ2台がトリップした。
- 以上より、CST戻り弁「開」操作により、2号機 CST供給ライン～CST戻りラインの流路が形成された以降にパラメータの異常が発生している。

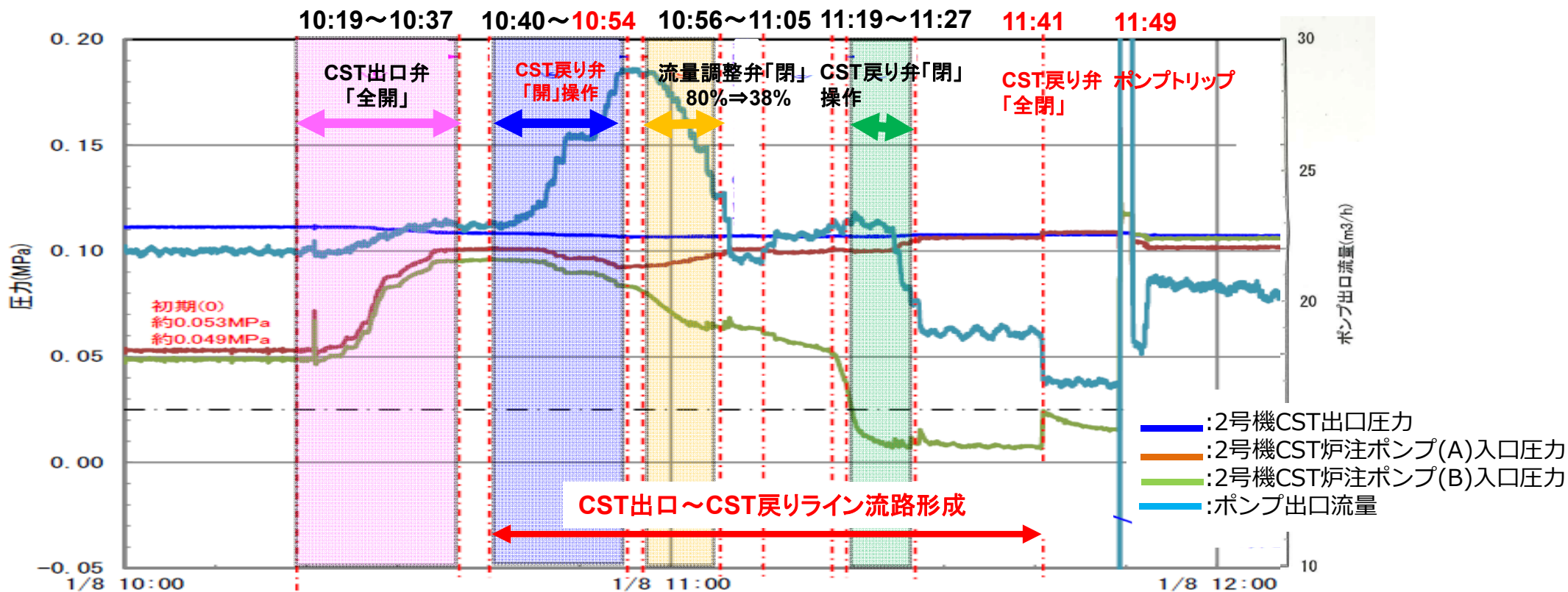
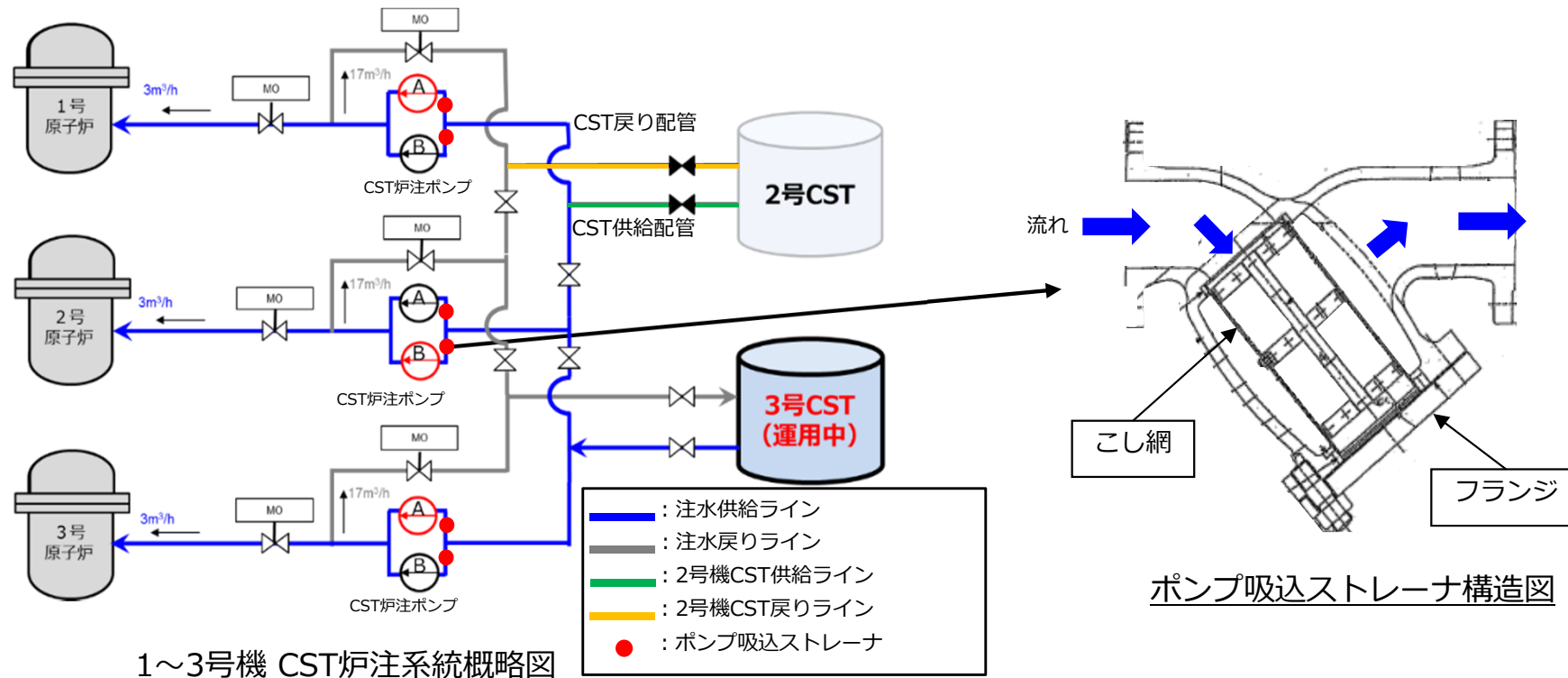


図-1 2号機 CST炉注ポンプトレンド

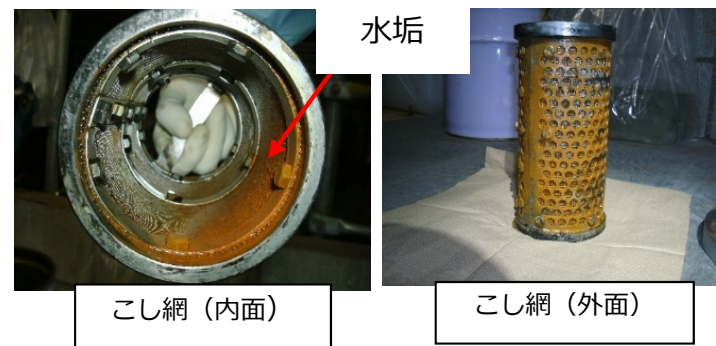
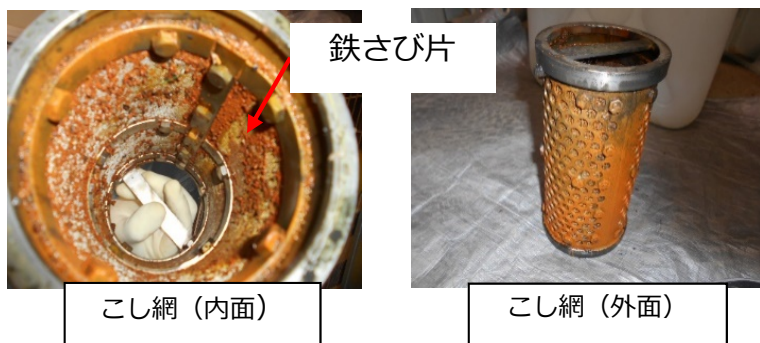
3. 原因調査

- 「原子炉注水ポンプ供給圧力高」警報が発生した要因としては、2号機CSTインサービスにおいて、ポンプ吸込および吐出圧力が上昇後の弁調整時にポンプ切替操作(2台運転)したことであるが、その背後要因は、ポンプ吸込圧力の低下事象が発生したことである。
- ポンプ吸込圧力の低下事象について、要因分析を行った結果、ポンプ吸込ストレーナの詰まりの可能性が考えられる。

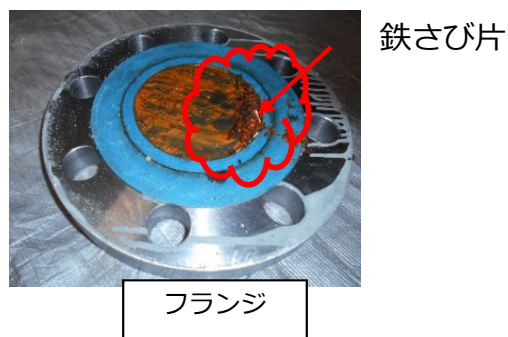


4. ポンプ吸込ストレーナ点検結果

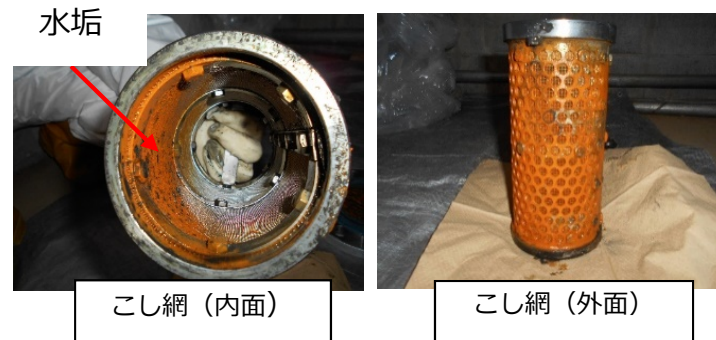
- 全号機のポンプ吸込ストレーナ点検を実施した結果、**全号機のポンプストレーナに水垢（赤茶）の付着が確認されており、吸込圧力の低下が確認された2号機 CST炉注ポンプ(B)のみストレーナこし網内面に鉄さび片の付着が確認された。**また、フランジ部にもこし網より落下した鉄さび片が確認された。
- **現在までの運転により水垢などがストレーナに付着し、その影響で若干の詰まりが発生していた状態で、今回、2号機CSTインサービス操作により、鉄さびがストレーナに流入したため、急激に圧損が増加し、ポンプ吸込圧力が低下したと考えられる。**



1号機ポンプ(A)吸込ストレーナ
(事象発生時運転中)



2号機ポンプ(B)吸込ストレーナ

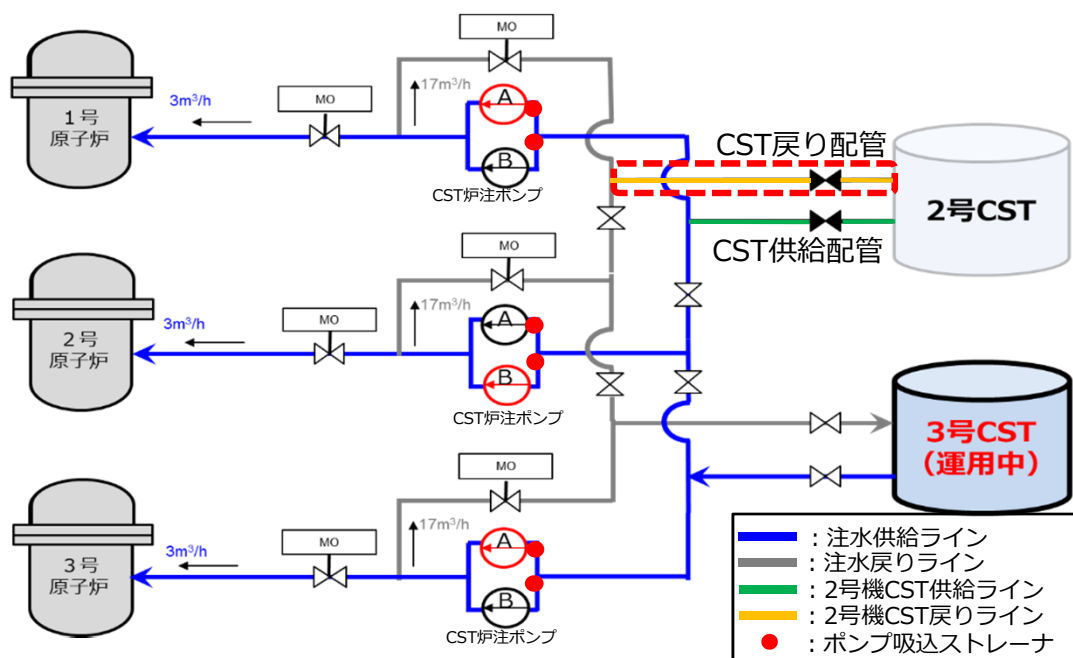


3号機ポンプ(A)吸込ストレーナ
(事象発生時運転中)

※ストレーナの色合いの相違はカメラフラッシュの影響のためであり、状況は同様である

5. ポンプ吸込圧力の低下事象に至った原因

- 原因
 1. ポンプ吸込ストレーナで確認された鉄さびは、CST戻り配管内面から流入したものと考えられる。
 - CST供給配管は、配管内のフラッシングを実施していたが、CST戻り配管については、淡水保管していたため、フラッシングを実施していなかった。
 2. ポンプ吸込ストレーナ点検は、吸込圧力の低下傾向が確認された場合に実施することとしていたことから、事前に実施していなかった。
 - ストレーナは、経年的に詰まりやすい状態であった。
- 2号機CST戻り配管よりポンプ吸込ストレーナへ鉄さびの流入が考えられる。



1～3号機 CST炉注系統概略図 (鉄さび流入箇所)

【補足1】
2号機 CST供給、戻り配管は、ポリエチレン管(PE管)及び鋼管で敷設している。

【補足2】
CST供給配管のノズル(タンク底部)と戻り配管のノズル(タンク上部)は、近い位置角度にある。

〔 〕 : 鉄さび流入箇所

6. 対策

2号機CSTをインサービス操作に関して、以下の再発防止対策を行う。

<対策①：フラッシングの実施>

- 配管内面の鉄さびを仮設ストレーナにて回収するため、2号機CST⇒CST供給配管⇒CST戻り配管のフラッシング運転を行う。なお、未使用配管をインサービスする場合は、事前のフラッシングを行うこととする。

<対策②：ポンプ吸込ストレーナの点検>

- 1～3号機のCST炉注ポンプ吸込ストレーナ清掃を行い、ストレーナに堆積した水垢、鉄さびの除去を行う。
- ストレーナの点検は、ポンプ吸込圧力の低下傾向が確認された場合に行うこととしていたが、本事象を鑑みストレーナの保全計画を見直すこととする。

<対策③：2号機CSTインサービス時の手順の再検討>

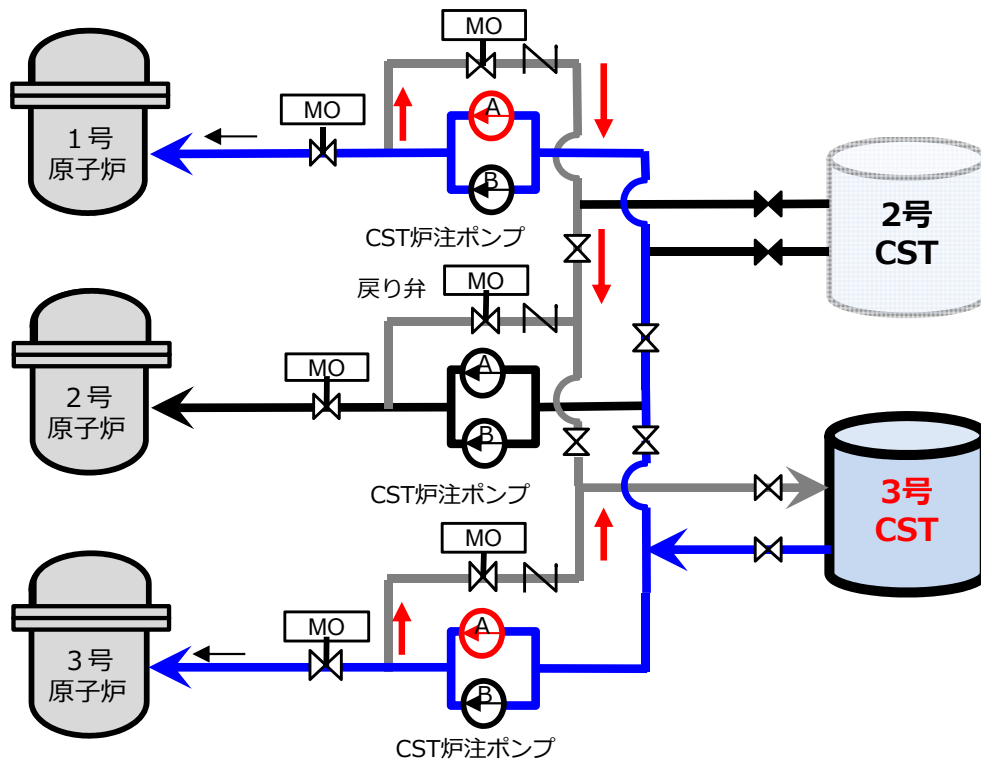
- 急激にパラメータが変化した場合に備えた対応手順を策定する。
(パラメータの安定後の操作、戻り弁の調整・ポンプ切替手順等)

※ポンプ吸込圧力計へのエア混入を防ぐため、エアベントを行う。

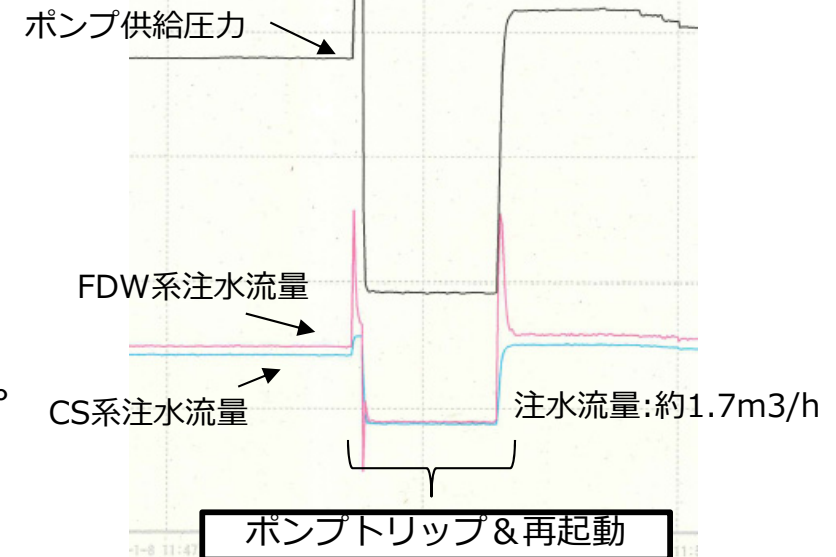
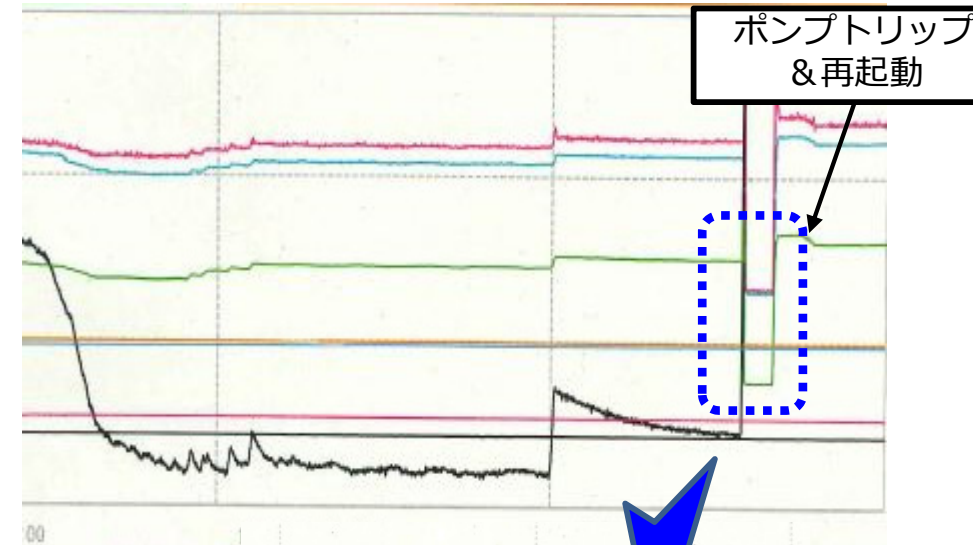
2号機CSTインサービスについては、手順の検討中であり、実施時期検討中。

なお、現在、1～3号機CST炉注ポンプの吸込ストレーナは点検済であり、原子炉注水系統の運転状態に問題はない。(3号機CST水源のみで運用中)

<参考> ポンプ全停時の注水流量および供給圧力の指示について



2号機CST炉注ポンプ全停時のトレンド



- ポンプ全停時、原子炉注水流量および供給圧力が安定して指示されていた。
(必要注水流量(1.1m³/h)以上に対し、約1.7m³/hの指示)
- トレンドの指示は、ポンプ全停時の注水流量、供給圧力の変動に追従しており、計器の異常は確認されていない。
- 2号機ポンプ戻り配管は、1,3号機ポンプ戻りと合流している。
- ポンプ戻り弁は、「調整開」の状態で2号機CST炉注ポンプは停止している。

2,3号機 原子炉格納容器ガス管理設備放熱器交換工事に 伴う両系停止について

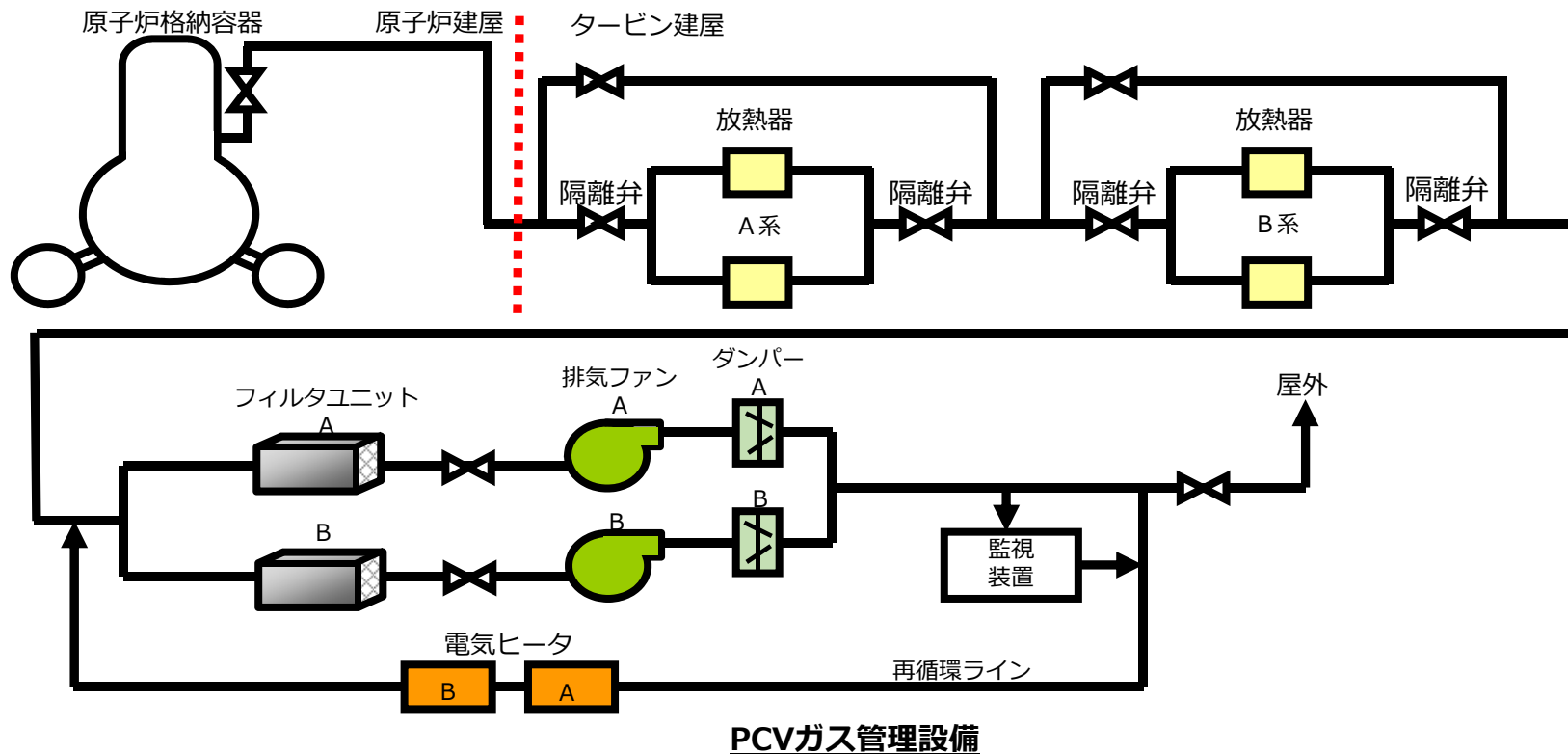
2019/02/28

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 設備概要

- 【原子炉格納容器ガス管理設備（以下、PCVガス管理設備）】
- 原子炉格納容器内気体の抽気・ろ過等によって、環境へ放出される放射性物質の濃度及び量を達成できる限り低減する。
 - 未臨界状態、水素濃度等の監視のため、原子炉格納容器内のガスを抽気する。

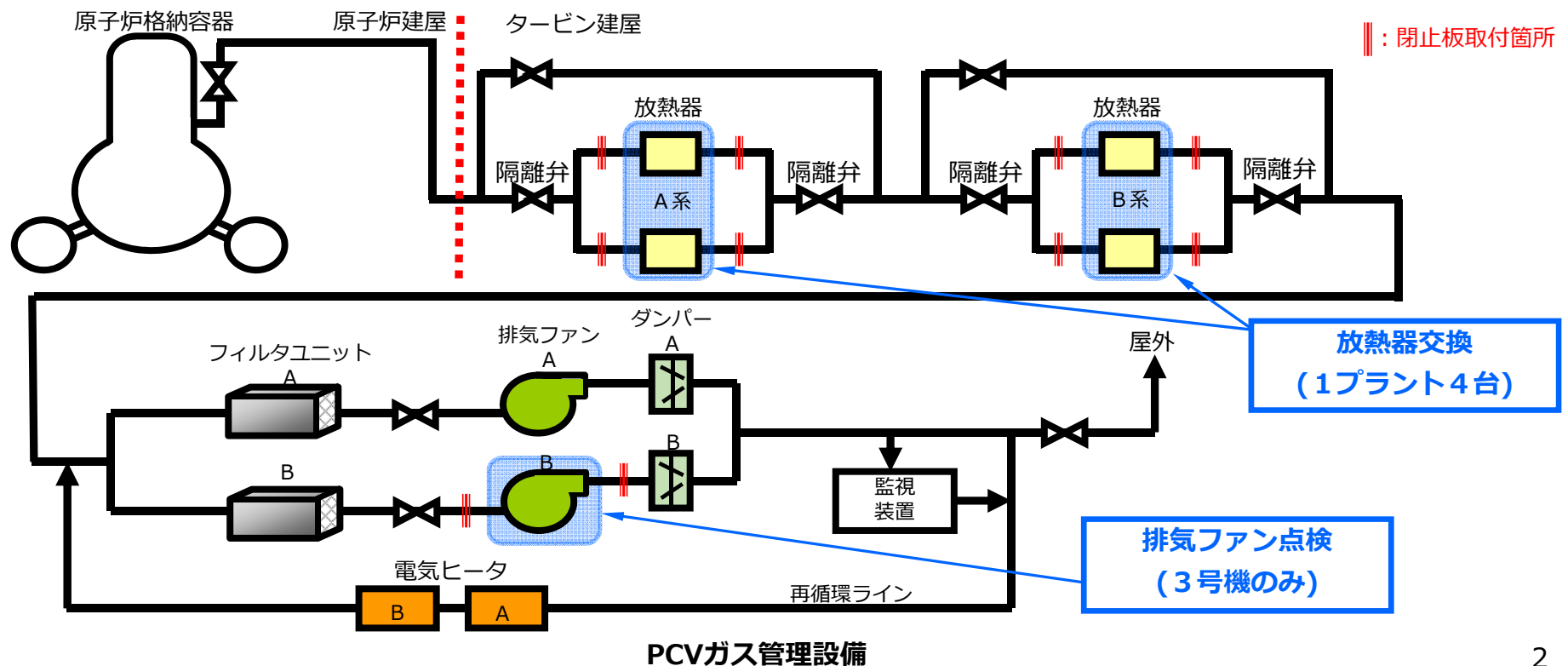


2. 工事概要

2,3号機 PCVガス管理設備の放熱器を保全計画に基づき交換する。また, 3号機排気ファンBの電動機に通常時とは異なる摺動音が確認された為, 点検する。

交換・点検においては、機器を系統から取り外し、系統に閉止板を取り付ける、また機器の取付時には、閉止板を取り外し機器を取り付ける（それぞれ作業時間として最大7.5時間を予定）。

これらのとき、隔離弁及びダンパーから系統内に空気が流入して、監視装置の指示値が変動することを防止する為、監視装置を含めて両系を停止する。



PCVガス管理設備

3. 作業工程表

<2号機>

- A系作業：2019年3月5日～7日（両系停止日：3/5, 7）
 - B系作業：2019年3月7日～12日（両系停止日：3/7, 12）
- 24条を運転上の制限外へ移行し、
実施計画Ⅲ第32条適用
(スライドP4~P5参照)

<3号機>

- A系作業：2019年3月14日～18日（両系停止日：3/14, 18）
 - B系作業：2019年3月14日～22日（両系停止日：3/14, 18, 22）
- 24条を運転上の制限外へ移行し、
実施計画Ⅲ第32条適用
(スライドP4~P5参照)

作業工程

青：両系停止

	内容	3月																
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2号機	A系放熱器	[青]		[黄]		交換：3/5~7		第32条適用：3/5, 7*										
	B系放熱器			[青]		[黄]		[黄]		交換：3/7~12		第32条適用：3/7, 12*						
3号機	A系放熱器				交換：3/14~18		第32条適用：3/14, 18*		[青]		[黄]		[黄]		[青]			
	B系放熱器								交換：3/18~22		第32条適用：3/14, 18*		[青]		[黄]		[青]	
	排気ファン B点検				点検：3/14~22		第32条適用：3/18, 22*		[青]		[黄]		[黄]		[黄]		[青]	

4. 実施計画Ⅲ第24条（未臨界監視）の扱いについて

作業工程表に記載の通り、交換及び点検する際は、PCVガス管理設備を両系停止する必要があるため、実施計画Ⅲ第24条（未臨界監視）を満足出来なくなる。

よって、実施計画Ⅲ第32条（保全作業を実施する場合）を適用し、あらかじめ必要な安全処置を定め、計画的に運転上の制限外に移行し、工事を実施する。

第24条（未臨界監視）

[運転上の制限]

短半減期核種の放射能濃度：**キセノン135の放射能濃度が1Bq/cm³以下であること**

原子炉格納容器ガス管理設備の放射線検出器：**1チャンネルが動作可能であること※1**

※1：動作可能であることとは、**原子炉格納容器内のガスが原子炉格納容器ガス管理設備内に通気され、短半減期核種の放射能濃度が監視可能**であることをいう。

第32条（保全作業を実施する場合）

保全作業（試験を含む）を実施するため計画的に運転上の制限外に移行する場合は、あらかじめ必要な安全措置を定め、原子炉主任技術者の確認を得て実施する。

5. 実施計画Ⅲ第24条（未臨界監視）の扱いについて（安全措置）

実施計画Ⅲ第1編 第32条（保全作業を実施する場合）に基づき、必要な安全措置を以下に定める。

◆ 必要な安全措置（停止期間における未臨界監視）

- 実施計画Ⅲ第24条の表24-2に基づき、代替措置による監視（**原子炉压力容器底部の温度上昇率及びモニタリングポストの空間線量率**）を行うものとする。

<未臨界監視の代替措置>

PCVガス管理設備の停止中は、実施計画Ⅲ第24条の表24-2に定める通り、代替措置として以下の2項目を監視する。

項目	制限値	
	2号機	3号機
RPV底部の温度上昇率	3.6 °C/h 以下及び 14.0 °C/d 以下	3.6 °C/h 以下及び 15.2 °C/d 以下
モニタリングポスト・線量表示器の空間線量率	(B.G + 1 μSv/h) 以下 ※	

※線量表示器の空間線量率の基準値は、4号機南側法面上周辺、5.6号機防護本部周辺：(B.G+1μSv/h)以下
事務本館南側、3.4号機西側法面上周辺：(B.G+2μSv/h)以下
1.2号機海側、3.4号機海側：(B.G+3μSv/h)以下
(参考資料 P.7：モニタリングポスト・線量表示器設置箇所)

- ・上記制限値の評価手順については、手順書に定めている。
- ・モニタリングポストの空間線量率については、未臨界状態における日常の変動幅を評価している。

6. 実施計画Ⅲ第25条(格納容器内の不活性雰囲気気の維持機能)の扱いについて

P C Vガス管理設備を停止させることによって、実施計画Ⅲ第1編 第25条(格納容器内の不活性雰囲気気の維持機能)に定める以下の運転上の制限の確認ができない。

第25条(格納容器内の不活性雰囲気気の維持機能)

[運転上の制限]

表25-1「**格納容器内水素濃度：2.5%以下**」

よって、実施計画第25条2.(6)※1に準じ、以下の事項を行う。

※1：原子炉格納容器ガス管理設備が運転状態にない場合又は原子炉格納容器ガス管理設備の水素濃度が確認できない場合には、以下の事項を実施する。

- 当該設備の停止中に必要な窒素封入量が確保されていることを確認する。
- 当該設備の停止中に窒素封入量の減少操作を中止する又は行わない。
- あらかじめ当該設備停止前に停止期間中の格納容器内水素濃度の評価を行う。
- 作業中に窒素封入量が増加した場合は、格納容器内水素濃度の評価結果が表25-1に定める格納容器内水素濃度以下であることを確認する。

【参考】作業時の圧力上昇について

2号機においては、原子炉格納容器（PCV）に窒素封入を継続した状態で、PCVガス管理設備を停止するとPCV圧力が上昇する。

このため、作業開始前にPCV圧力を1～2 kPaに調整し作業する。

この場合、過去のPCVガス管理設備停止時の圧力上昇率から、最大停止時間7.5時間後のPCV圧力が系統最高使用圧力を下回ることを評価している。

なお、3号機については、過去の実績よりPCVガス管理設備停止により、PCV圧力は上昇していない。

2号機PCVガス管理設備停止実績

設備停止日	停止時 PCV圧力 (kPa)	運転再開時 PCV圧力 (kPa)	停止時間	PCV圧力上昇率 (kPa/h)
2018.12.26	2.52	3.58	7時間	0.15

【2号機PCVガス管理設備停止時の評価】

PCVガス管理設備停止時のPCV圧力を2 kPa、停止時のPCV圧力上昇率を0.15 kPa/hとすると、7.5時間停止後のPCV圧力は3.13kPa程度であり、系統最高使用圧力（5.2kPa）を下回る。

なお、作業が7.5時間を越えそうな場合は、系統最高使用圧力到達まで約13.5時間の残り時間（設備停止から系統最高使用圧力到達まで約21時間）があるため、その時点で、作業継続あるいは作業を中断し設備復旧に入るかについて判断することとする。

2,3号機PCV ガス管理設備の停止*（当該設備を経由せず放出される放射性物質）による敷地境界の追加被ばく線量は、2,3号機原子炉建屋からの放射性物質の放出による敷地境界の1年間の被ばく線量と比較して僅かであることから、2,3号機PCV ガス管理設備の停止による影響は小さいと考える。

*：2,3号機とも最大22.5時間（7.5時間×3回）の停止の計画

敷地境界における被ばく線量評価

【2号機】

- 1年間の被ばく線量*¹： 9.0×10^{-2} μSv
- 追加被ばく線量*²： 3.6×10^{-6} μSv

【3号機】

- 1年間の被ばく線量*¹： 2.3×10^{-2} μSv
- 追加被ばく線量*²： 2.0×10^{-7} μSv

*1：2018年12月データを基に原子炉建屋からの放射性物質の放出が1年間継続した場合の敷地境界における被ばく線量の評価値

*2：2017年PCVガスサンプリングデータに基づき、22.5時間設備停止した場合の追加被ばく線量の評価値

【参考】モニタリングポスト及び線量表示器 設置箇所

P.5 未臨界監視の代替処置に記載した、モニタリングポスト及び線量表示器の設置箇所を以下に示す。

