

2号機CSTインサースビスに向けた原子炉注水系の切替について

2020年2月27日

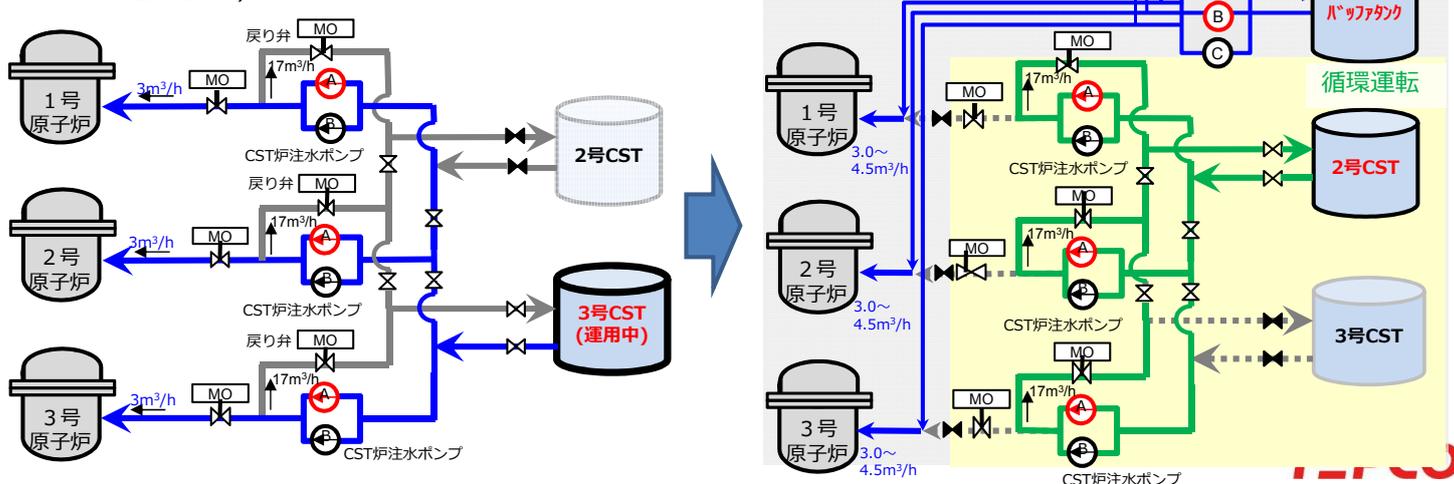


東京電力ホールディングス株式会社

1. 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、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炉注水ポンプ）が全停する事象が発生した。
 （補足）原因は、CST戻り配管からの鉄さびがポンプ入口ストレーナに流入したためである。それにより、ポンプ吸込圧力が低下したので待機号機（ポンプ2台運転）に切り替える際、全停した。対策として、2号CSTおよび供給と戻り配管のフラッシング運転とストレーナの点検を実施。
- 2号機CSTインサースビスに向けて、1～3号機CST炉注水系統を**2号機CST循環運転**に切り替え、事前に運転状態を確認する。
- その間、**1～3号機の原子炉注水は、CST炉注水系統から高台炉注水系統に切り替えて注水を継続する。**なお、高台炉注水系統にて1～3号機の原子炉注水流量を増加（3.0→3.0～4.5m³/h）※1した場合でも滞留水の処理に与える影響はない。

※1 現在の原子炉注水流量の目標値は、CST炉注水系統で3.0m³/hとしている。一方、高台炉注水系統はポンプ運用上、4.5m³/h未満での注水実績がないが、滞留水発生を抑制するため、運転状態に問題がなければ、注水流量の低減を実施する。なお、注水流量を安定させるため1系統注水とする。（1号機はFDW系、2・3号機はCS系から原子炉注水を行う）

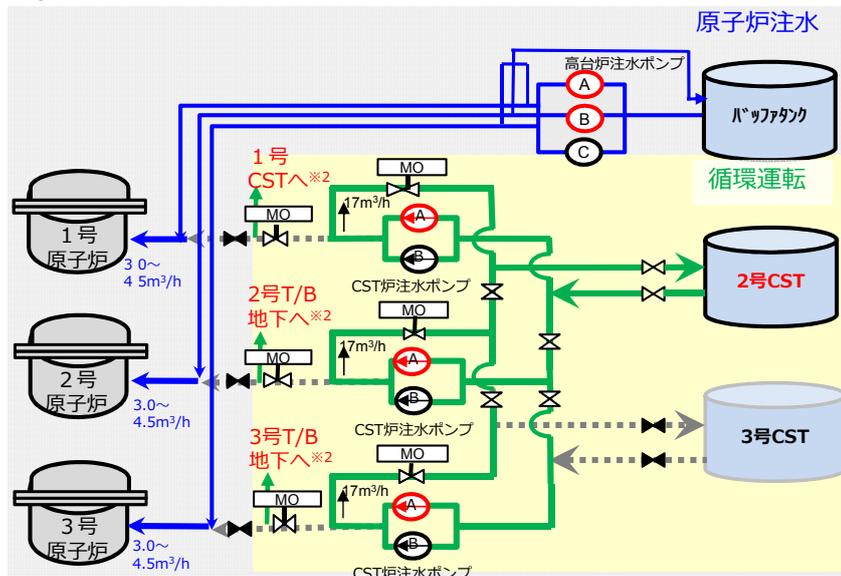


2. 2号機CST循環運転について

CST炉注水ポンプによる現在の注水流量は、ポンプの定格流量に比べて非常に少なく、CSTへの戻り流量が多い状態で運転しているため、各号機の流量・圧力のバランスを調整して運転している。システムのバランス調整は3号機CSTを水源としたものとなっていることから、2号機CSTを水源とした状態を確認する必要がある※1。

【2号機CST循環運転の確認内容】

- ① 2号CSTを水源とした場合の運転状態の確認。（各号機の流量・圧力バランス）
- ② ポンプ切替による2台運転時の影響確認。（戻り弁(MO, 手動バイパス)開度とポンプ吐出圧力の状態等）



※1 2号機と3号機のCST配置の関係上、各CST炉注系統の吸い込みライン及び戻りラインの長さが異なるため状態確認が必要。

※2 2号CST循環運転時に実注水（圧力損失）を模擬するため、1号機は1号機CSTへ、2・3号機は各号機のT/B地下へ排水する。

TEPCO 2

3. スケジュール

		2020年		
		2月	3月	4月
原子炉注水	注水	CST炉注水系統3.0m³/h 2/27 ※1	高台炉注水系統3.0~4.5m³/h※2 3/18 ※3	CST炉注水系統3.0m³/h
	水源	3号機CST	高台バフアタンク	2号機CST
2号CST循環運転			3/3 3/5	

※1 3.0m³/h→4.0m³/h 0.5m³/day流量増加

※2 4.5m³/h未満での注水実績はないが、滞留水発生を抑制するため、高台炉注水系統の運転状態に問題がなければ注水を3.0m³/hで実施する。

※3 3.0~4.5m³/h→3.0m³/h 流量低下

TEPCO 3

参考1 1～3号機 原子炉注水量増加の影響

■ 本試験の実施に際して、1～3号機の原子炉注水量を3.0→3.0～4.5m³/hに増加させることにより、一時的に約100m³/日、建屋滞留水の処理量が増加する。

■ 【建屋滞留水の処理量】

現状の滞留水増加量は約150m³/日で、水処理設備により約350m³/日で処理を行っている。

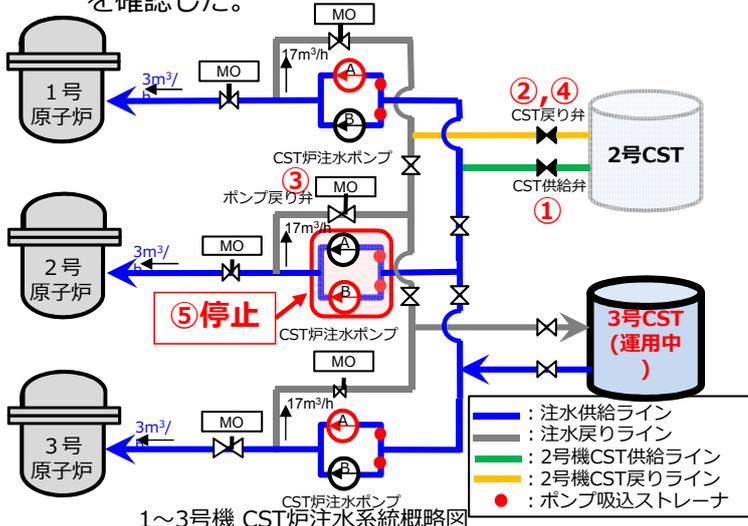
水処理設備の処理能力には余裕があるため（SARRY 700m³/日）、本試験に伴い、一時的に建屋滞留水が増加したとしても、現状の処理計画に与える影響はない。

なお、高台炉注水系統にて注水する期間を可能な限り短縮するとともに、注水流量も可能な限り低減することで、建屋滞留水の処理量の増加をできるだけ抑制するように努める。

参考2(1) 2号機CST炉注水ポンプ全停事象（事象概要）

■ 事象概要

- 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炉注水ポンプ）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炉注水ポンプ(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

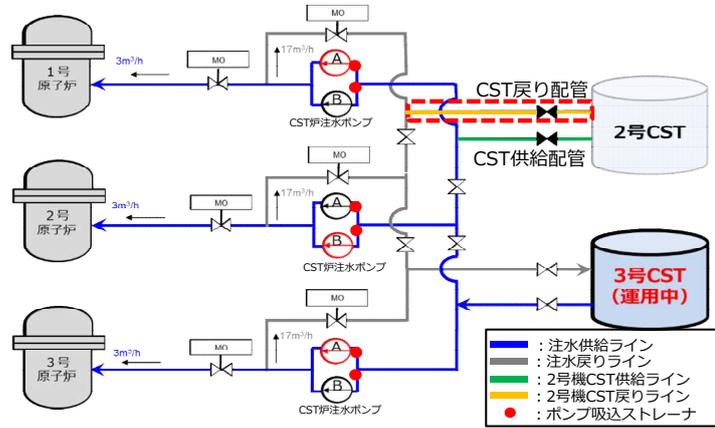
	操作	事象
①	2号機CST供給弁全閉→全開	異常なし
②	2号機CST戻り弁全閉→開	1,2号機CST炉注水ポンプ流量増加(定格流量超過)
③	2号機CST炉注水ポンプ戻り弁絞り操作開度80%→38%	2号機CST炉注水ポンプ流量低下 2号機CST炉注水ポンプ(B)吸込圧力低下
④	2号機CST戻り弁開→閉	2号機CST炉注水ポンプ(B)吸込圧力低下が継続
⑤	2号機CST炉注水ポンプ(B)→(A)切替(炉注水を停止させないため2台運転)	2号機CST炉注水ポンプ(A)(B)「供給圧力高」警報発生。→(A)(B)ポンプトリップ

参考2(2) 2号機CST炉注水ポンプ全停事象（原因・対策）

■ 原因

ポンプ吸込圧力の低下は、ストレーナに水垢が付着したことで若干の詰まり状態で、CST戻り配管からの鉄さびがストレーナに流入したためである。

- 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、フラッシングは不要と判断していた。
- 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、事前の点検は不要と判断していた。

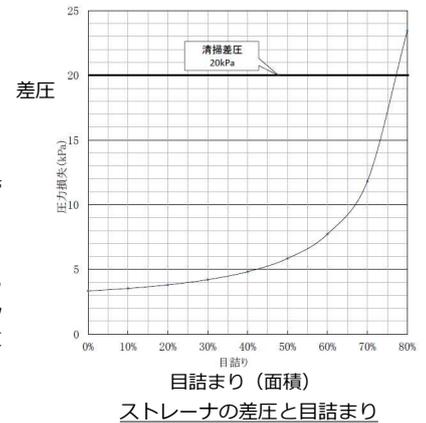


1~3号機 CST炉注水系統概略図（鉄さび流入箇所）

■ : 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。



■ 対策

- 2号CST→CST供給配管→CST戻り配管のフラッシング運転を実施
- ポンプ吸込ストレーナの点検を実施