

1～3号機使用済燃料プール循環冷却設備二次系共用設備 及び3号機CST原子炉注水ポンプの停止の原因と再発防止 対策について

2016年12月20日



東京電力ホールディングス株式会社

- ▶ 平成28年12月4日に発生した福島第一2号機、3号機の使用済燃料プールの冷却停止、翌日の5日に発生した3号機の原子炉注水停止は、いずれも『重要な安全確保設備の停止』であり、地域の皆さまをはじめ、広く社会の皆さまへご迷惑とご心配をお掛けしました。
- ▶ 上記2件は、その後の調査において、いずれも意図しない人為的なミス（ヒューマンエラー）が原因でしたが、このようなミス一つで安全・安心を脅かす事象に繋がるということを改めて認識し、これを踏まえた再発防止対策を確実に行います。
- ▶ 特に重要設備に関しては、ヒューマンエラーを発生させないためのソフト面の対策に加え、仮にヒューマンエラーが発生したとしても安全機能の喪失に至らないという観点で、ハード面の対策についてもこれまで以上にしっかり取り組んでいきます。

2. 概要

- 平成28年12月4日、1号機使用済燃料プール（以下、SFP）1次系FPCポンプ軸受冷却ラインのベント弁（全閉）にパトロール中の当直員が誤って接触したため、当該弁が微開状態となった。これにより、1～3号機共通設備の2次系系統圧力が警報値まで徐々に低下し、共通設備を手動停止した。
- 平成28年12月5日、3号機復水貯蔵タンク(以下、CST)原子炉注水設備の計器点検作業中に、協力企業作業員が運転中の注水ポンプ(B)の操作スイッチカバーに左腕付近の防護服を引っ掛け、操作スイッチを停止側に動作させた。これにより、3号機の原子炉注水が停止した。



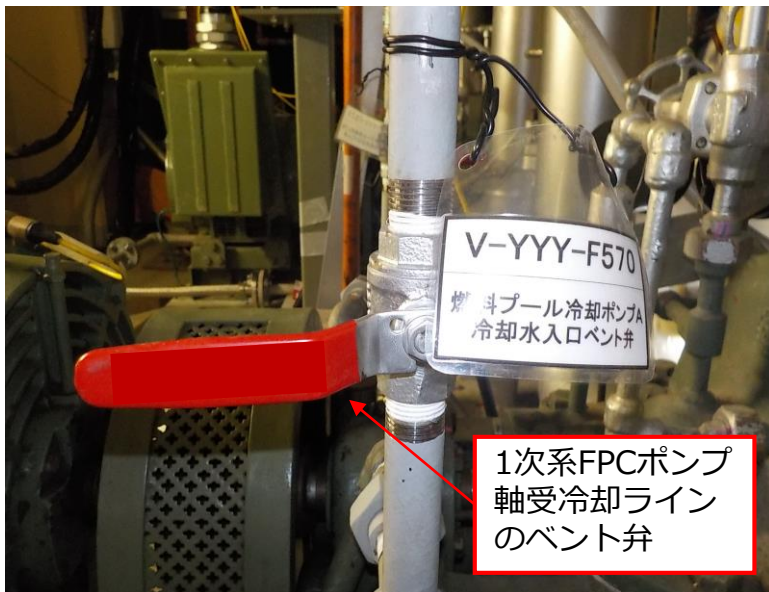
1つの人為的ミス（ヒューマンエラー）において、燃料プール冷却、原子炉注水のための重要な安全確保設備の停止に至った。



冷却設備等の重要な安全確保設備については、重要機能の停止を起こさないよう、設備面、管理・運用面において再発防止対策を講ずる。特に設備面についてはヒューマンエラーが発生したとしても、重要機能の停止に至らないための物理的防護対策等を確実に実施する。

3. 現場状況（参考写真）

(1) 使用済燃料プール冷却共通設備停止



パトロール中の当直員が誤ってベント弁に接触したことにより、当該弁が微開状態となった。その後、当該弁より徐々に系統圧力が抜けてしまい、結果として2次系共通設備のポンプ停止に至った。

(2) 原子炉注水設備停止



4. 再発防止対策（1）

◆運用・管理面についての対策

原因(問題点)	対策	実施時期
重要な設備の停止に至るリスクへの注意喚起が不十分であった。	安全推進協議会にて全協力企業に対して本件の事例周知(事例検討の実施、重要設備の停止リスク周知、連絡体制の周知徹底依頼)を実施	実施済 (12/8)
	・運転中保全作業時の当社社員立会による管理強化 ・TBM-KYにて重要設備の停止リスクの検討と注意喚起を継続的に実施(教育強化)	実施済 (12/13)
ベント弁について注意喚起表示(タグ)を取付けていなかった。	試運転中についてもタグの使用を徹底する。	実施済 (12/5)
設備保全箇所は昼間のパラメータ監視を行っていたものの、夜間・休日は当直で警報対応としていた。このため、系統圧力の低下に気付くのが遅れた。	一部運用開始後、設備保全箇所がSFPパラメータ監視項目・頻度について当直に指示し、当直がパラメータ監視する。 なお、当直は、運転中保全作業時は、系統圧力等のパラメータ監視を強化する。	実施済 (12/7)

◆トラブル報告・通報に関する対策

原因(問題点)	対策	実施時期
事象報告の優先順位(現場作業員から直接第一報を復旧班長に連絡)が徹底されなかったため、注水ポンプ停止からポンプ停止事象を認識するまで、ならびに注水ポンプの起動までに時間を要した。	・設備異常発生時連絡体制の再周知【12/8済】 ・設備異常発生時連絡体制の現場設備近傍への恒久的掲示 ・TBM-KYにて連絡体制の確認を継続的に実施(教育強化)	実施済 (12/16)
燃料プール冷却設備に関し、設備の異常停止の判断基準として、今回の二次系系統圧力低下によってポンプを停止した場合について明確に定められておらず、判断に時間を要した。結果として通報遅れに繋がった。	パラメータ監視項目及び異常発生時の手順を定めることにより、設備の異常停止の判断を明確にする。	短期 (~12/末)

4. 再発防止対策（2）

◆物理的防護策等のハード面に関する対策

原因(問題点)	対策	実施時期
<p>運転中のCST原子炉注水設備の注水ポンプの操作スイッチに接触し、設備を停止させた。 ベント弁については、接触により容易に開くコック式の弁を設置していた。 ↓ 操作スイッチ、弁への物理的防護が不十分であった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・操作スイッチ近傍への接触禁止表示の設置 ・立入制限の区画設定(立入禁止エリアの明示、簡易柵の設置等) ・CST原子炉注水設備の操作スイッチレバー取外し(1号は12/13済、3号は12/15済、2号は12/16済) 	<p>実施済 (12/16)</p>
	<p>操作スイッチの意図しない操作による機器停止を防止するための対策の実施(制御盤や操作スイッチの物理的防護等)</p>	<p>中長期 (~2017/6/末)</p>
	<p>容易に開くコック弁については、治具による固定等、物理的防護を行う。</p>	<p>【暫定対策済】 中期 (~2017/2/末)</p>
<p>操作スイッチの操作によるポンプ停止時には予備の注水ポンプが自動起動しない設計であったため、原子炉注水機能の停止に至った。</p>	<p>1つの人為的ミスにおいても、停止に至らない設備対策の実施(ポンプ起動/停止インターロックの見直し等)</p>	<p>中長期 方針(~2017/6/末) 実施(~2018/6/末)</p>
<p>当該ベント弁設置のラインに二重の閉止処置を実施していなかったため、1弁の微開で系統圧力が抜けた。</p>	<p>大気開放となる弁については閉止栓等を取り付ける。</p>	<p>実施済 (12/16)</p>
<p>燃料プール冷却設備の2次系系統圧力の低下を早期に把握することができなかった。</p>	<p>系統圧力の変動を早期に検知するための対策(警報設定値の見直し等)を検討する。</p>	<p>中期 (~2017/1/末)</p>
<p>燃料プール冷却設備2次系の停止については、プール温度上昇に与える影響度合から、冷却を停止させない設備設計になっていなかった。</p>	<p>燃料プール冷却2次系の停止に対して、設備的な面、社会的影響を考慮しつつ必要な対策を検討し実施する。</p>	<p>中長期 方針(~2017/6/末) 実施(~2018/6/末)</p>

なお、上記の対策については、原子炉注水系、使用済燃料プール冷却系をはじめとした重要設備に展開していく。