

平成 20 年 2 月 18 日

4 号機における高圧注水系の不具合による 運転上の制限の逸脱に関する調査結果について

平成 19 年 12 月 3 日、運転中の 4 号機において高圧注水系^{*1}の定例試験のためポンプ駆動用タービンの起動操作を行ったところ、「高圧注水系タービントリップ」の警報が発生し、当該系統が停止いたしました。

そのため、保安規定で定める「運転上の制限^{*2}」を満足していないと判断するとともに、運転上の制限を満足しない場合に要求される措置^{*3}として、原子炉隔離時冷却系^{*4}および自動減圧系^{*5}の機能が健全であることを確認いたしました。

その後の調査において、当該系統の制御装置内にある電源装置に故障が確認されたことから当該電源装置の交換を行いました。また、当該系統の運転を行い健全であることを確認したことから、12 月 11 日、「運転上の制限」の逸脱からの復帰を宣言いたしました。

本事象による外部への放射能の影響はありません。

(平成 19 年 12 月 3 日、11 日 お知らせ済み)

調査の結果、以下のことがわかりました。

- ・当該電源装置に使用されている巻線抵抗が断線^{*6}しており、他の部品には異常は認められないこと。
- ・今回断線が確認された巻線抵抗は、過去に当所で断線が確認された巻線抵抗と同じ製造番号であること。
- ・当該電源装置の使用時の温度は、これまで電源装置に不具合が発生していない他プラントのものと比べ若干高いため、巻線抵抗の劣化の進行が早くなり不具合の発生率を高めている可能性があること。

当該系統が停止した原因は、電源装置内の巻線抵抗が断線したことにより当該系統の制御装置が正しく作動しなかったことによるものと推定いたしました。

また、当該巻線抵抗が断線した原因は、当該巻線抵抗と同じ製造番号の巻線抵抗に製造時における品質のバラツキ^{*7}があったことおよび、電源装置の温度が高かったことによるものと推定いたしました。

対策として、当該巻線抵抗を、これまで断線が確認された製造番号のものと異なる新品のものに交換するとともに、電源装置の温度を低下させるために冷却ファンを設置いたしました。

なお、制御装置については、電源装置の方式の異なる新品の制御装置に計画的に交換いたします。

以 上

* 1 高圧注水系

非常用炉心冷却系の1つで、原子炉水位が異常に低下した場合に、原子炉内に水を補給するための設備。なお、当該系統は、原子炉で発生する蒸気でタービンを回してポンプを駆動する。

* 2 運転上の制限

保安規定では原子炉の運転に関し、「運転上の制限」や「運転上の制限を満足しない場合に要求される措置」等が定められており、運転上の制限を満足しない場合には、要求される措置にもとづき対応することになる。

* 3 運転上の制限を満足しない場合に要求される措置

- ・ 原子炉隔離時冷却系の検査を行い、動作可能であることを確認する。
- ・ 自動減圧系の高圧窒素ガス供給圧力が規定圧力(0.83MPa)以上であることを確認する。

* 4 原子炉隔離時冷却系

何らかの原因により、通常の原子炉給水系が使用不可となり、原子炉水位が低下した場合等において、原子炉の蒸気を駆動源にしてポンプを回し、原子炉の水位確保および炉心の冷却を行う系統。なお、本系統は非常用炉心冷却系ではない。

* 5 自動減圧系

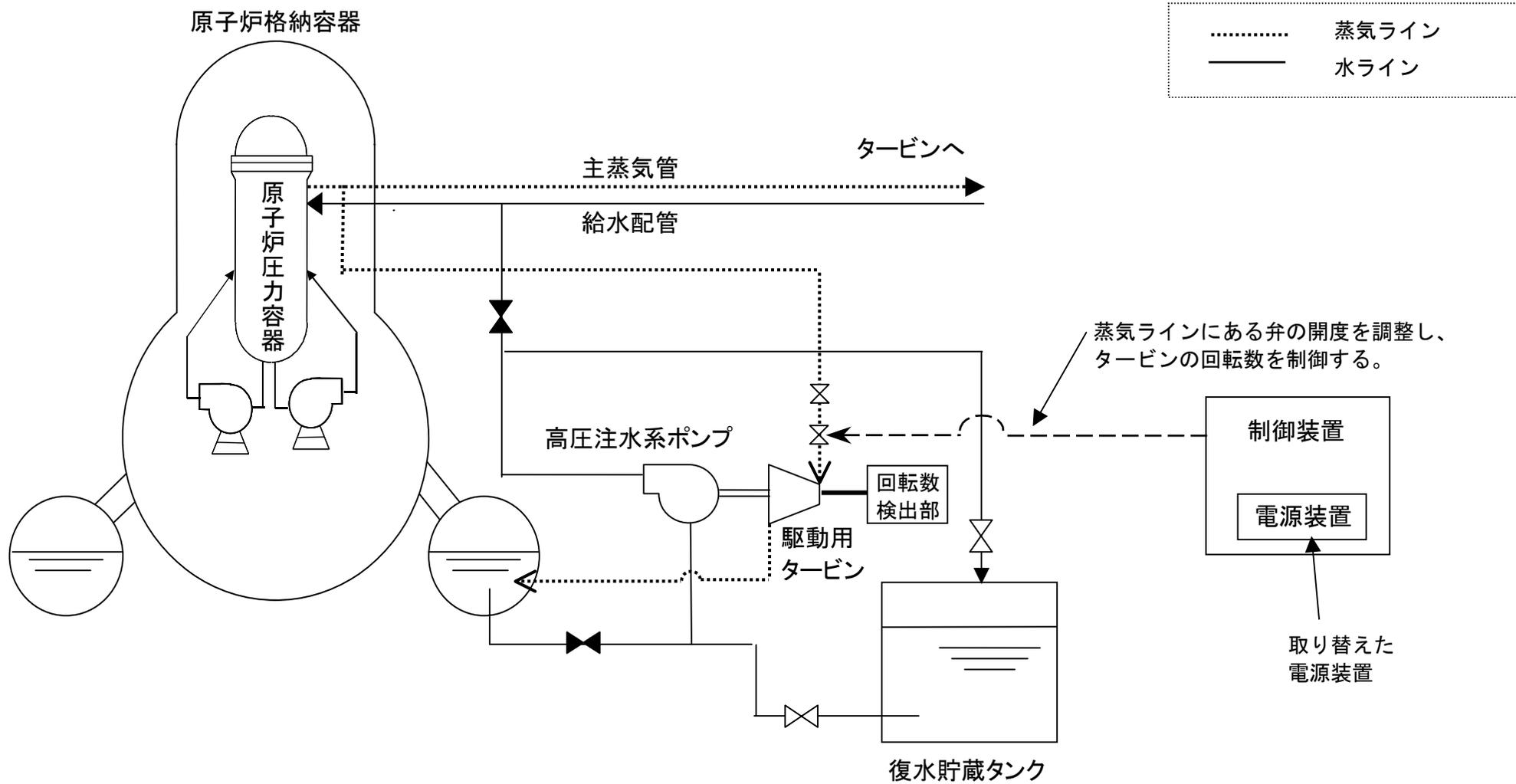
非常用炉心冷却系の1つで、原子炉水位が異常に低下した場合に、万一、高圧注水系が起動に失敗した際に、原子炉の圧力を下げ、低圧の非常用炉心冷却系による原子炉への注水を促進するための設備。

* 6 巻線抵抗が断線

電源装置内で使用されている巻線抵抗は10年以上もつものと考えているが、当該巻線抵抗は比較的短期間(約8年10ヶ月)で断線した。

* 7 品質のバラツキ

一般的に電子部品には選別工程で取り除くことができない偶発的な不具合を有する場合もあり、この不具合の有無を品質のバラツキという。当該巻線抵抗は、この偶発的な不具合があったものと推定している。



..... 蒸気ライン
 ——— 水ライン

蒸気ラインにある弁の開度を調整し、タービンの回転数を制御する。

制御装置
 電源装置

取り替えた電源装置