柏崎刈羽原子力発電所５号機の出力降下の原因と対策について

平成 16 年 7 月 23 日
東 京 電 力 株 式 会 社

当社・柏崎刈羽原子力発電所５号機（沸騰水型、定格出力 110 万キロワット）は、定格熱出力一定運転中のところ、平成 16 年６月 16 日午前２時８分頃､中央制御室においてＣＲＤアキュムレータ＊[1]圧力の低下を示す警報が発生いたしました。現場確認をしたところ、185 本ある制御棒のうち１本の挿入圧力の低下が継続しており、当該制御棒が保安規定に定める挿入圧力を確保できないことから、同規定に定められている処置として当該制御棒の全挿入を実施いたしました。なお、この操作にともない、燃料への影響を緩和するため､出力を一旦約 113 万キロワットから約 98 万キロワットまで低下させました。（６月 16 日お知らせ済み）

その後、５号機は、６月 17 日定格熱出力一定運転に復帰しております。

当該ＣＲＤアキュムレータを調査した結果、水圧制御用の高圧窒素ガスが入っているボンベと計装ユニット＊[2]との接続部に､隙間が生じていた可能性があることがわかりました。また、当該接続部に使用していたＯリング（ゴム製パッキン）に割れが確認されました。

当該接続部は、前回定期検査の際に分解点検を実施しておりますが、その一連の作業の際、接続部に位置合わせのための印を付けていなかったことがわかりました。

今回の事象の原因は、前回定期検査時の当該接続部の組み立て作業において、規定の力で締め付けを行ったものの、窒素ガスボンベと計装ユニットとの位置合わせが不十分なまま締め付け作業を実施したために接続部に隙間が生じ、その後、窒素充填や試験等での内部加圧により隙間にＯリングが食い込んで割れが発生、進展したため、窒素が抜け出したことによるものと推定しております。

対策として、以下のことを実施いたします。

- 当該Oリングについては、新品に交換し適切に組み立て直しました。
- 手順書に以下の手順を反映するとともにチェックシートで確認いたします。
  - ・組み立て前に窒素ガスボンベと計装ユニットをOリングのない状態で一旦接続し、位置を合わせた後に印をつけます。
  - ・組み立て時には従来通り適正な力で締め付けを行うとともに、組み立て前に付けた印の位置で合致することを確認いたします。
- 手順遵守の重要性について、協力企業との連絡会等において再度周知いたします。

なお、今回の事象を受けて他の水圧制御ユニットについても接続部を調査したところ、若干隙間の大きいものが１本確認されました。次回の制御棒パターン調整[＊3]時に、今回同様にこの制御棒を全挿入した上で、当該接続部を適切に組み立て直します。その後、Oリングに割れが確認された制御棒とあわせて、事象発生前の状態に復旧する予定です。

以　上

＊１：ＣＲＤアキュムレータ

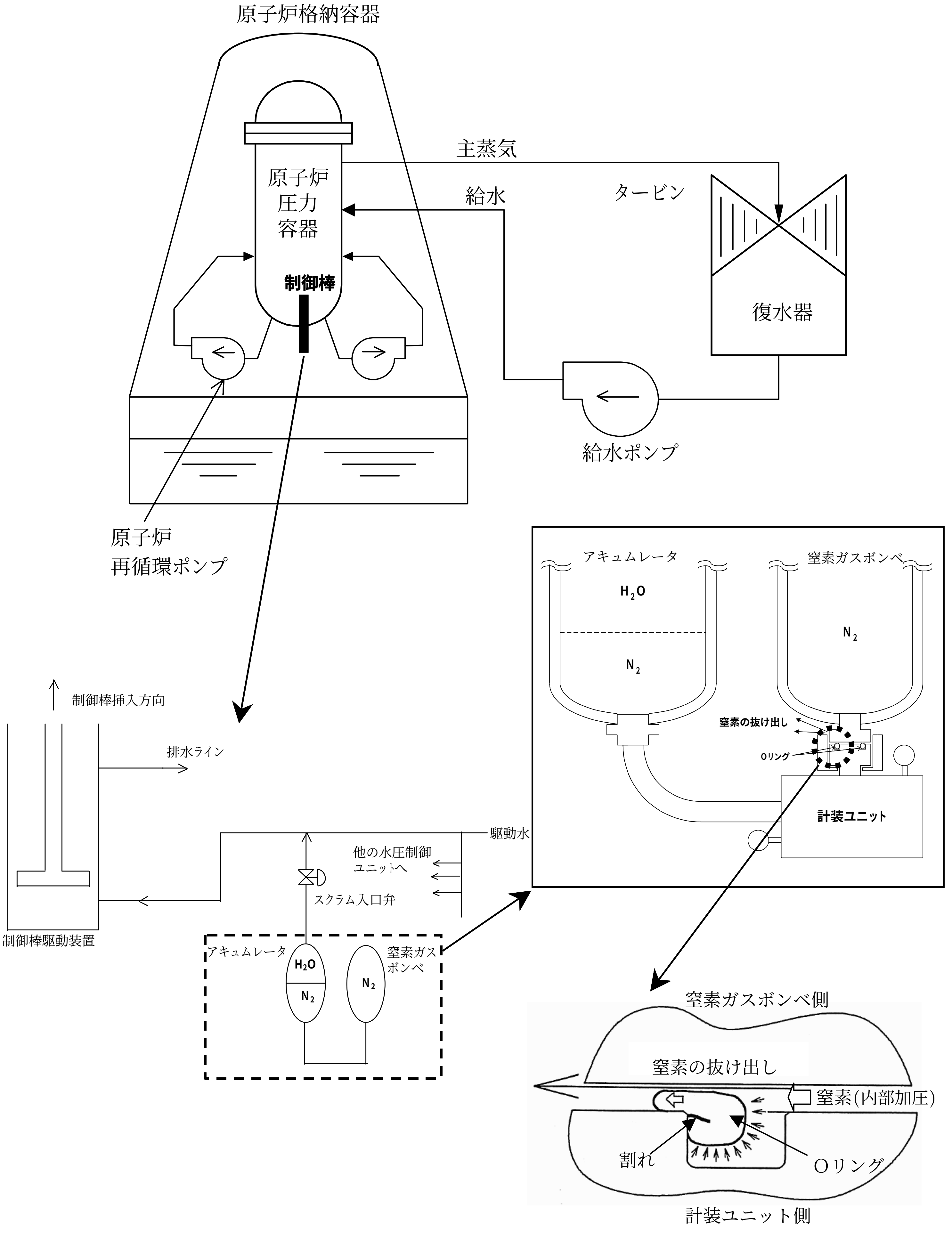
制御棒（ＣＲ）の急速挿入は、水圧により駆動するが、この水圧を制御するための高圧窒素ガスを供給する装置。今回はこの高圧窒素ガスの圧力が低下したもの。

＊２：計装ユニット

窒素ガスボンベとＣＲＤアキュムレータを接続するもので、窒素ガスの圧力を監視するための圧力計や圧力スイッチが設置されている。

＊３：制御棒パターン調整

原子力発電所は、通常定格出力を維持して運転しているが、燃料であるウランが燃焼にともなって消耗するため、一定の出力を維持するために炉内に挿入する制御棒の位置などを変更する操作を制御棒パターン調整という。


原子炉格納容器
主蒸気
原子炉
圧力
容器
給水
タービン
制御棒
復水器
給水ポンプ
原子炉
再循環ポンプ
制御棒挿入方向
排水ライン
駆動水
他の水圧制御
ユニットへ
スクラム入口弁
制御棒駆動装置
アキュムレータ
H_2O
N_2
窒素ガス
ボンベ
N_2
アキュムレータ
H_2O
N_2
窒素ガスボンベ
N_2
窒素の抜け出し
Oリング
計装ユニット
窒素ガスボンベ側
窒素の抜け出し
窒素(内部加圧)
割れ
Oリング
計装ユニット側

事 象 発 生 箇 所