

## 柏崎刈羽原子力発電所6号機タービン建屋内での 水漏れに係る原因と対策について

平成19年6月14日  
東京電力株式会社

当社・柏崎刈羽原子力発電所6号機（改良型沸騰水型、定格出力135万6千キロワット）は、定格熱出力一定運転中のところ、平成19年4月25日にタービン建屋1階復水器室内にある給水ポンプの軸封部のシール水を排水するための配管（外径：約10cm）のエルボ部（配管を曲げている部分）付近から水が漏れていることを確認したことから、点検、原因の調査および補修を行うため、4月27日にプラントを停止いたしました。その後、5月24日より第8回定期検査を開始しております。

（平成19年4月25日、26日および5月23日お知らせ済み）

点検を実施したところ、排水配管からの水漏れは、第3給水加熱器（C）に接続するC系配管のオリフィス<sup>\*1</sup>上流のエルボ部で発生しており、配管の表面・断面調査および解析結果などから以下のことが確認されました。

- ・ C系配管には、当該エルボ部からオリフィスにかけて減肉傾向があり、当該エルボ部は主に背側で減肉し、微小な貫通に至ったこと（孔径は約0.5mm）。
- ・ 当該系統内の運転時の圧力が設計圧力より低かったこと。
- ・ A系、B系配管には有意な減肉はなかったこと。

これらのことから、今回の水漏れの原因を以下のように推定いたしました。

- ・ 当該系統は、流体が水だけの状態（単相流）と想定した設計であったが、エルボ部下流に設置しているオリフィスの穴の径が大きかった（約3cm）ため、A系、B系、C系配管のオリフィス入口までの系統内圧力が、いずれも設計圧力より低くなった結果、飽和蒸気圧力<sup>\*2</sup>を下回り、流体が水と蒸気の状態（二相流）になっていた。
- ・ C系配管では二相流の環境となったため、当該エルボ部からオリフィスにかけて減肉が発生<sup>\*3</sup>し、徐々に進展して水漏れに至った。
- ・ A系、B系配管でも二相流となっていたが、配管接続位置など構造上の条件により、水が多く流れている状態となっていたため、減肉しにくい状態であった。

このため、以下の対策を実施いたします。

- ・ A系、B系、C系配管のオリフィスを穴の径の小さなタイプ（約2 cm）に変更し、当該系統内の圧力を飽和蒸気圧力よりも上げることにより、二相流の発生を防止する。
- ・ C系配管について、水漏れのあった当該エルボ部からオリフィス上流までの配管を同型新品に取り替える。

今後も配管減肉管理指針に基づき計画的に点検を行い、配管の減肉管理を適切に実施してまいります。

以 上

\* 1 : C系配管のオリフィス

オリフィスとは、配管内を流れる気体もしくは液体等の流体の流路中に設置する絞りのこと。

給水ポンプ軸封部シール水の排水配管は、1本の配管からA系、B系、C系の3本に分岐し、それぞれ第3給水加熱器（A）、（B）、（C）に接続する構造となっている。各給水加熱器入口付近にはオリフィスを設置しており、オリフィス上流配管の圧力が飽和蒸気圧力を上回り、流体が水だけの状態（単相流）になるように設計している。

\* 2 : 飽和蒸気圧力

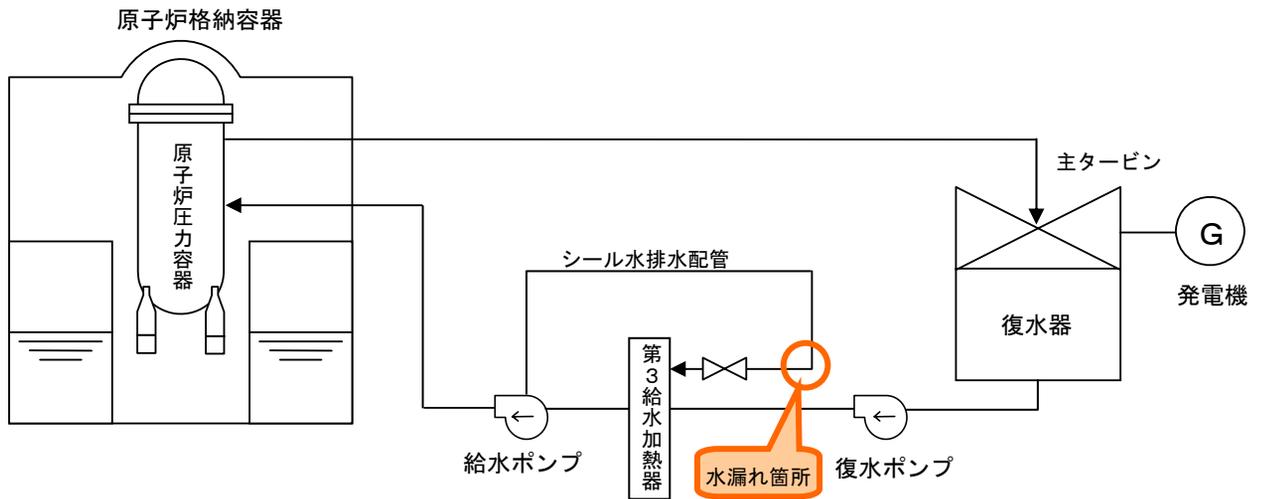
液体にかかる圧力と沸点の関係を示す特性値。同じ液体でも圧力が下がり、その温度の飽和蒸気圧力以下になれば、液体は沸騰する。

\* 3 : 減肉が発生

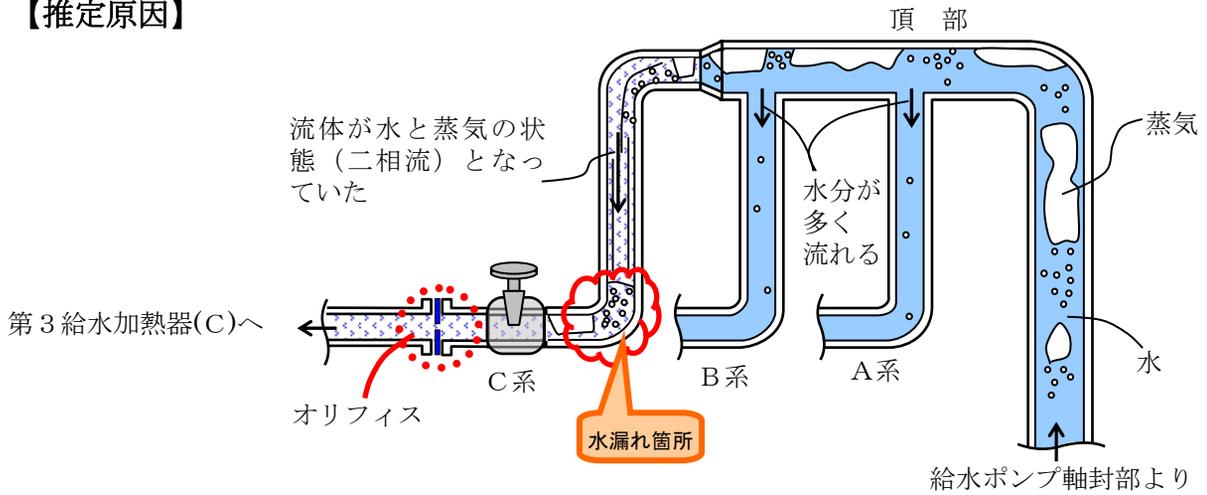
配管減肉事象は、化学的な作用による腐食要因（温度、溶存酸素等）と機械的作用による浸食要因（流速、湿り度、形状効果）により発生する。

C系配管では、二相流となったことにより溶存酸素濃度が減少するとともに、配管内の流速が速くなったため、当該エルボ部背側に浸食による減肉が発生したと推定している。

## 【系統概略図】



## 【推定原因】



## 【表面・断面観察】

