

高浜発電所 4 号機の「一次系床ドレン注意」警報の発信について (原因と対策)

このことについて、関西電力株式会社から下記のとおり連絡を受けた。

記

高浜発電所 4 号機（加圧水型軽水炉；定格出力 87.0 万 kW）は、第 20 回定期検査中の 2 月 20 日 15 時 42 分頃、1 次冷却材系統の昇温に向け化学体積制御系統の水をほう素熱再生系統^{※1}に通水したところ、「一次系床ドレン注意」警報^{※2}が発信した。

このため、15 時 45 分に当該系統への通水を停止するとともに、現場を確認したところ、4 号機の原子炉補助建屋の脱塩塔室前（EL10.5 m）の床面に水たまりを確認した。（漏えい範囲：約 2 m×約 4 m×約 1 mm（約 8 リットル））

水たまりの水を分析したところ、約 1.74Bq/cm³であった。また、漏えいした水の量は、床面に漏れた水が原子炉補助建屋サンプル等に回収された量を含め約 34 リットルであり、放射エネルギーは約 6.0×10⁴Bq と評価^{※3}された。

この事象による環境への放射能の影響はない。

[平成 28 年 2 月 20 日公表済み]

※1：イオン交換により、ほう素濃度の調整を行う系統

※2：原子炉補助建屋床面からサンプルに流れ込む水が一定量を超えると警報が発信

※3：国への法令報告基準：3.7×10⁶Bq

1. 原因調査

(1) 現地調査結果

- ・ 水たまりの周辺を確認したところ、水たまりの上部にある弁 2 台（B－冷却材脱塩塔の入口側および出口側の弁）の周辺に水が付着していることを確認した。
- ・ 2 台の弁と B－冷却材脱塩塔を含む系統を隔離して加圧したところ、約 1.1MPa まで加圧したところで B－冷却材脱塩塔の入口側の弁の弁箱とダイヤフラムシートの間から漏えい（約 0.7L/分）が認められた。
- ・ B－冷却材脱塩塔の出口側の弁については、漏えいは認められなかった。このため、漏えい箇所は、B－冷却材脱塩塔の入口側の弁と判断した。

(2) B-冷却材脱塩塔の入口側弁の点検結果

- ・ 当該弁については、第18回定期検査（平成20年8月～平成21年1月）において分解点検を実施していることを確認した。
- ・ 今回、当該弁を分解点検した結果、弁箱内部に異物や損傷等の異常がないことを確認するとともに、ダイヤフラムシートに劣化等の異常がないことを確認した。
- ・ 弁のボンネットボルト（4本）の締付状態を確認した結果、一部のボルトの締付圧が低い状態であり、均等に締付されていないことを確認した。
- ・ 現場の状況を確認した結果、当該弁は弁駆動軸が水平方向の弁であり、狭隘な場所に設置されていることから、ボルトの締付作業にあたり、一部のボルトに適正なトルクがかかっていなかったものと推定された。

(3) 運転記録の調査結果

- ・ B-冷却材脱塩塔の入口側弁の上流に設置されている圧力計の記録を確認したところ、警報発信前のほう素熱再生系統への通水操作時に一時的な圧力上昇（約2.3MPaから約3.0MPa）があることを確認した。
- ・ 過去の記録を確認したところ、これまでもほう素熱再生系統への通水操作時に一時的に圧力が上昇していることを確認した。

2. 推定原因

B-冷却材脱塩塔の入口側弁の一部のボルトについて、締付圧が低い状態であったため、化学体積制御系からほう素熱再生系統への通水操作による系統の圧力の一時的な上昇に伴い、当該弁から漏えいが発生したものと推定された。

3. 対策

当該弁のダイヤフラムシートを新品に取替えるとともに、当該弁をはじめ、1次冷却水が流れる系統の同種の弁（弁駆動軸が水平方向の弁）について、適正に締付けられていることを確認する。

また、締付けにあたっては、作業場所に適した工具を選定するなど作業に留意することを弁作業手順書に反映する。

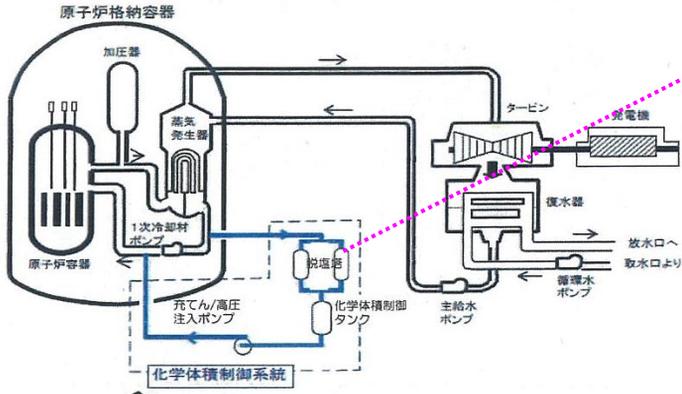
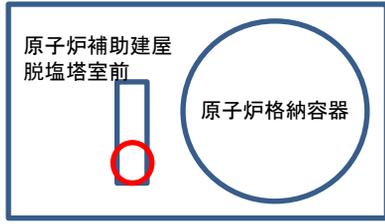
化学体積制御系統の水をほう素熱再生系統に通水する際には、圧力変動の影響が小さくなるよう、化学体積制御系統の抽出水の圧力が低い状態（約1.0MPa）で行うこととし、運転操作所則に反映する。

問い合わせ先：原子力安全対策課 内線2354・直通0776(20)0314
--

高浜発電所4号機の「一次系床 dren 注意」警報の発信に係る原因と対策について

発生箇所

【位置図】



化学体積制御システム

原子炉冷却系統から1次冷却材の一部を抽出し浄化した後、保有水量やほう素濃度等を調整して、原子炉冷却系統に1次冷却材を充てんする系統

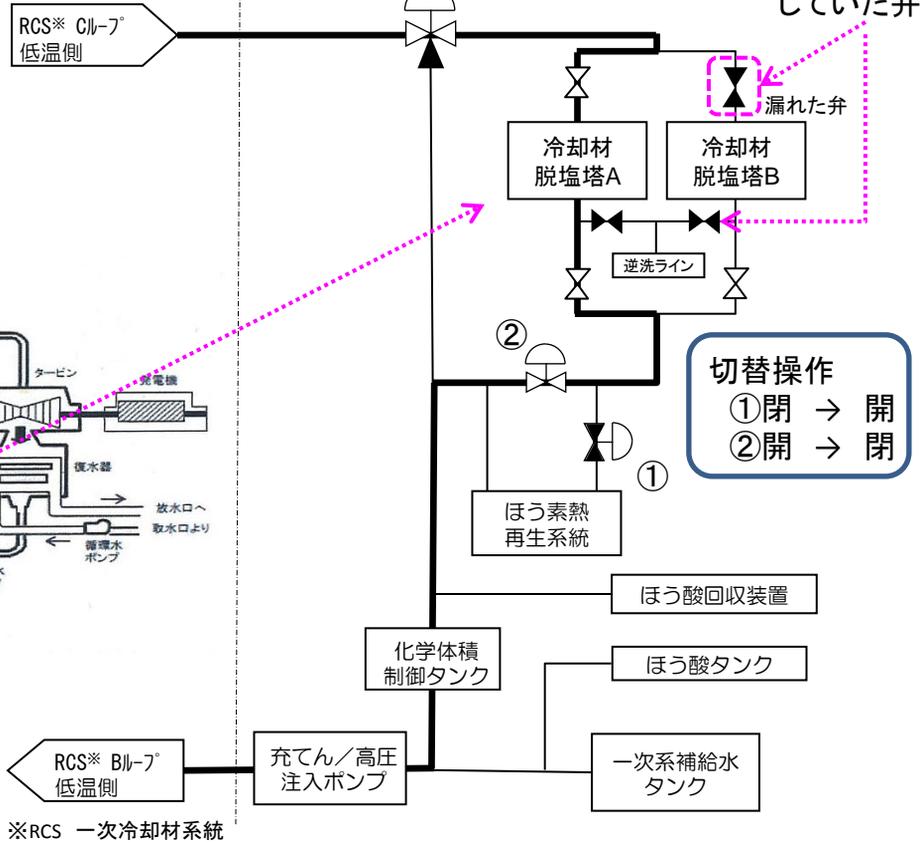
ほう素熱再生系統

イオン交換により、ほう素濃度の調整を行う系統

格納容器内

格納容器外

【化学体積制御システム】



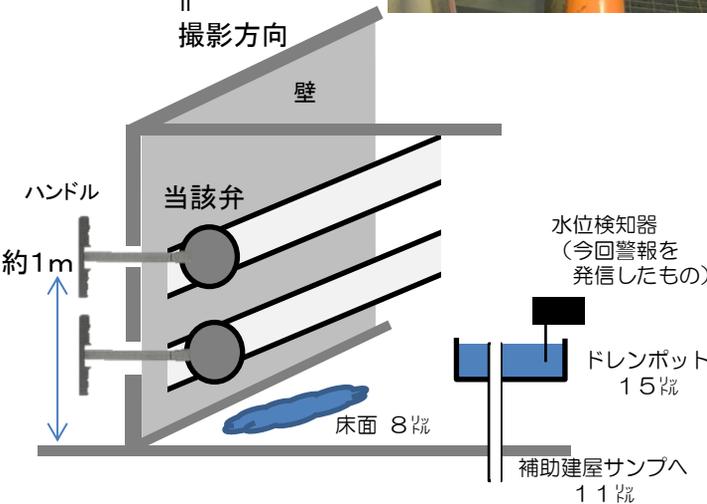
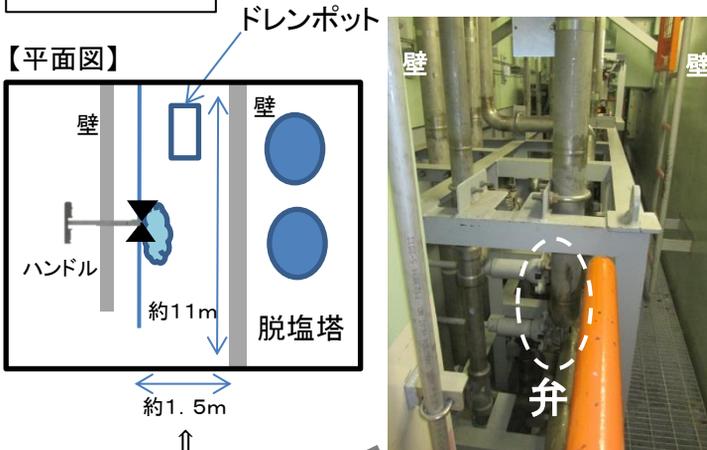
切替操作

- ① 閉 → 開
- ② 開 → 閉

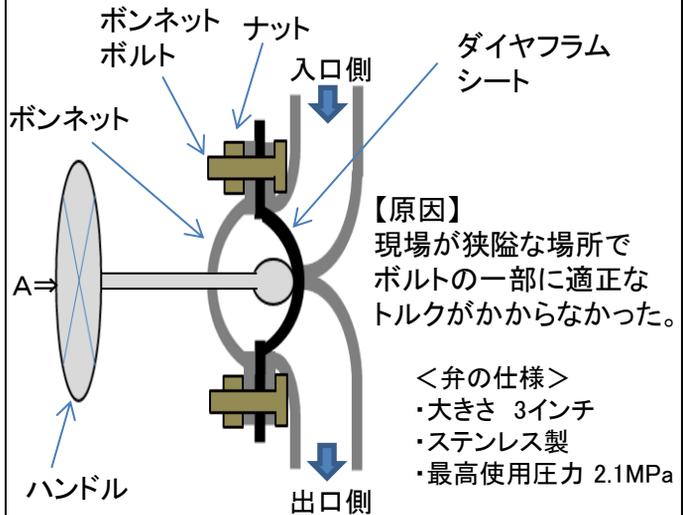
※RCS 一次冷却材系統

現場の状況

【平面図】

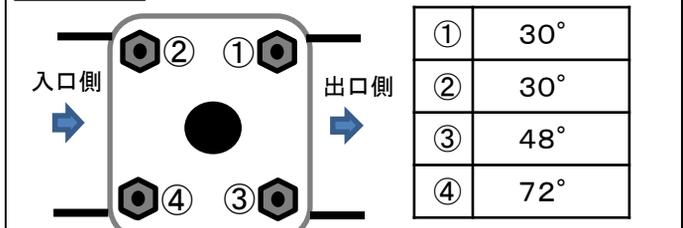


調査結果



- <弁の仕様>
- ・大きさ 3インチ
 - ・ステンレス製
 - ・最高使用圧力 2.1MPa

Aから見た図



規定のトルクで増締めした際の締めり量