

原子力発電所の運転および建設状況

原子力安全対策課
平成 20 年 1 月 8 日現在

1. 運転または建設中の発電所（設備容量 運転中：13 基 計 1128.5 万 kW、建設中：1 基 計 28.0 万 kW）

| 項目 発電所名 | | 現状 | 利用率・稼働率 (%) | | 発電電力量 (億 kWh) | |
|----------------------------|-----|------------------------------------|---|--------------|---------------|----------|
| | | | 平成 19 年度 | 運開後累計 | 平成 19 年度 | 運開後累計 |
| 日本原子力発電(株) 敦賀発電所 | 1号機 | 運転中 | 39.8 40.2 | 67.2 69.8 | 9.3 | 793.4 |
| | 2号機 | 定期検査中 (H19.8.26~未定) | 49.4 53.5 | 81.0 81.3 | 37.8 | 1,719.5 |
| 日本原子力研究開発機構 高速増殖原型炉もんじゅ | | 性能試験中 (事故停止中) | (H7.12.8 中間熱交換器(O)二次系出口配管からのナトリウム漏えいに伴い、原子炉手動停止。) | | | |
| 関西電力(株) 美浜発電所 | 1号機 | 運転中 | 40.5 41.3 | 51.3 53.8 | 9.0 | 566.8 |
| | 2号機 | 定期検査中 (H19.7.20~未定) | 40.2 40.2 | 61.7 63.3 | 13.2 | 957.9 |
| | 3号機 | 運転中 | 66.8 65.0 | 69.4 70.5 | 36.3 | 1,562.1 |
| 関西電力(株) 大飯発電所 | 1号機 | 運転中 | 87.5 87.8 | 66.0 67.1 | 67.8 | 1,956.6 |
| | 2号機 | 定期検査中(調整運転中) (H19.9.30~H20.1中旬) | 70.6 69.8 | 72.1 72.9 | 54.7 | 2,083.8 |
| | 3号機 | 運転中 | 101.5 100 | 84.8 84.9 | 79.0 | 1,406.4 |
| | 4号機 | 運転中 | 73.2 72.3 | 85.8 85.6 | 57.0 | 1,323.5 |
| 関西電力(株) 高浜発電所 | 1号機 | 運転中 | 104.0 100 | 68.7 69.5 | 56.7 | 1,647.1 |
| | 2号機 | 定期検査中 (H19.8.17~未定) | 52.8 50.3 | 68.6 69.6 | 28.7 | 1,596.2 |
| | 3号機 | 定期検査中 (H19.11.23~H20.4月上旬) | 89.3 86.0 | 84.5 84.3 | 51.2 | 1,478.7 |
| | 4号機 | 運転中 | 70.4 68.6 | 84.8 84.7 | 40.4 | 1,460.2 |
| | | 合計 | 72.7 67.3 | 72.9 71.4 | 541.8 | 18,552.8 |

(注) 利用率・稼働率・電力量は平成 19 年 12 月末現在、累計は営業運転開始以降。また、利用率・稼働率は四捨五入、電力量は切り捨て。

$$\begin{aligned} \text{(上段) 設備利用率} &= \frac{\text{発電電力量}}{\text{認可出力} \times \text{暦時間}} \times 100 (\%) \\ \text{(下段) 時間稼働率} &= \frac{\text{発電時間}}{\text{暦時間}} \times 100 (\%) \end{aligned}$$

2. 各発電所の特記事項（平成 19 年 12 月 7 日～平成 20 年 1 月 8 日）

（1）運転中の発電所

| 発電所名 | 特記事項 |
|---------|---|
| 敦賀 1 号機 | <p>○使用済燃料貯蔵池冷却系プリコートポンプ出口流量計からの水漏れ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運転中の 11 月 11 日、落雷の影響で自動起動したプリコートポンプの停止操作時に出口流量計上部フランジから水漏れを発見した。 ・漏れた水の量は約 100 リットルで全て回収した。また、放射能濃度は検出限界値未満であり、環境への影響はなかった。 ・水漏れの原因は、パッキンが所定の位置からずれたためであった。 ・パッキンがずれた原因は、当該流量計を取り付けてある配管の中心が流量計の前後でずれており、パッキンの面圧が均一になるよう取り付けられていなかったためと推定された。 ・対策として、当該流量計を撤去し、閉止板を取り付けた。 <p>（平成 19 年 12 月 6 日、25 日（原子力安全専門委員会）公表済、添付資料－1）</p> |
| 敦賀 2 号機 | <p>第 16 回定期検査中（H19. 8. 26 ～ 未定*）</p> <p>※ 平成 20 年 1 月中旬、定期検査終了予定であったが、蒸気発生器入口管台溶接部での傷の原因調査等により、終了時期は未定である。</p> <p>○蒸気発生器入口管台溶接部での傷</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蒸気発生器の 1 次冷却材出入口管台溶接部内面の渦流探傷試験等で、A、B および C 号機の入口管台溶接部に有意な信号指示が認められ、最大深さが約 13mm の傷と評価された。 ・このため、指示のあった C 号機の傷一部を採取し、試験研究機関にて詳細な調査を実施中である。（平成 19 年 10 月 18 日、11 月 2 日 公表済） |
| 美浜 1 号機 | <p>○湿分分離器ドレンタンク水面計取出しフランジからの蒸気漏れに伴う原子炉手動停止</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運転中の 12 月 5 日、湿分分離器ドレンタンク水面計取出しフランジ付近から僅かな蒸気漏れを発見し、当該フランジの点検・補修のため、翌 6 日に発電を停止した。 ・蒸気漏れの原因は、パッキン内側から蒸気が浸入して腐食が進み、溝状の腐食痕がパッキン外側に達したためと推定された。 ・パッキンに蒸気が浸入した原因は、当該フランジ（タンク側）が傾いており、2 年前の定期検査の水面計点検時、フランジパッキン部の締め付け管理が適切に行われなかったためと推定された。 ・対策として、フランジに傾きのないよう配管を取り替え、12 月 16 日に定格熱出力一定運転に復帰した。（平成 19 年 12 月 5 日、10 日 公表済） <p>○定期的な放射性気体廃棄物放出時の警報発信</p> <ul style="list-style-type: none"> ・12 月 6 日、ガス減衰タンクから放射性気体廃棄物の定期的な管理放出作業を行った際、補助建屋排気筒ガスモニタの指示値が上昇し、警報が発信したため、直ちに放出作業を停止した。 ・調査の結果、放出ラインにつながるガス減衰タンク分析ライン止め弁のシート漏れにより、ガス減衰タンク放出系統配管内に滞留した希ガスの一部が排出されたものと推定された。 ・放出された放射エネルギーは、約 $8.3 \times 10^8 \text{ Bq}$ と評価され、放出管理目標値 ($2.1 \times 10^{15} \text{ Bq/年}$) に比べ十分低く、周辺環境への放射能の影響はない。 ・対策として、シート漏れが認められた弁を予備品に取り替えた。 <p>（平成 19 年 12 月 6 日、10 日 公表済）</p> |

| 発電所名 | 特記事項 |
|---------|---|
| 美浜 2 号機 | <p>第 24 回定期検査中 (H19. 7. 20 ～ 未定※)</p> <p>※ 平成 19 年 11 月下旬、定期検査終了予定であったが、蒸気発生器入口管台溶接部での傷の原因調査等により、終了時期は未定である。</p> <p>○A－蒸気発生器入口管台溶接部での傷</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蒸気発生器の 1 次冷却材出入口管台溶接部内面の渦流探傷試験等で、A 号機の入口管台溶接部に有意な信号指示が認められ、最大深さが約 13mm の傷と評価された。 ・観察の結果、指示のあった溶接部で結晶境界に沿った割れが、配管母材部で粒界に沿って枝分かれした割れが認められた。 ・このため、A 号機の入口管台溶接部および配管の一部を切断し、試験研究機関にて詳細な調査を実施中である。 <p style="text-align: right;">(平成 19 年 9 月 25 日、10 月 18 日 公表済)</p> |
| 大飯 2 号機 | <p>第 21 回定期検査中 (H19. 9. 30 ～ H20. 1 月中旬※予定)</p> <p>※ 平成 19 年 12 月下旬、定期検査終了予定であったが、2 次系主給水配管曲がり部の減肉および湿分分離加熱器空気抜き管からの蒸気漏れの対応のため、定期検査期間を延長した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉起動 (H19. 12. 12 19:00)、臨界(12. 13 00:30) ・調整運転開始 (H19. 12. 15 6:00) <p>○「1 次冷却材平均温度異常低」警報の発信</p> <ul style="list-style-type: none"> ・12 月 13 日、原子炉出力約 2 %で炉物理試験を実施後、炉出力を 0 %にする際、「1 次冷却材平均温度異常低」警報が発信したため、直ちに制御棒の引抜き操作等を行い、当該警報は復帰した。 ・調査の結果、炉出力を 0 %にする際に制御棒の挿入操作間隔が短かったため、1 次冷却材平均温度が大きく低下し、警報が発信したと推定された。 ・対策として、炉物理試験後の炉出力降下操作の際、温度低下を考慮して適切な制御棒挿入間隔および挿入量を事前に評価することを要領書に明記した。 <p style="text-align: right;">(平成 19 年 12 月 25 日(原子力安全専門委員会) 公表済、添付資料－2)</p> <p>○湿分分離加熱器空気抜き管からの蒸気漏れ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調整運転中の 12 月 15 日、湿分分離加熱器の第 2 段加熱器空気抜き管に接続しているドレントラップ配管との合流部で僅かな蒸気漏えいが確認されたため、16 日に発電を停止し、点検した結果、空気抜き管に直径約 2 mm の開口部が認められた。 ・原因は、ドレントラップから排出されたドレン水が、直径が大きく真空に近い状態の空気抜き管に流れ込む際、液滴となって、当該部の管壁に衝突し、減肉が進行したと推定された。 ・対策として、当該部をステンレス鋼配管に取り替え、12 月 25 日に定格熱出力一定運転に復帰した。(平成 19 年 12 月 15 日、21 日 公表済) |

| 発電所名 | 特記事項 |
|---------|--|
| 高浜 2 号機 | <p>第 24 回定期検査中 (H19. 8. 17 ~ 未定*)</p> <p>※ 平成 19 年 11 月上旬、定期検査終了予定であったが、制御棒の動作不良の原因調査等により、終了時期は未定である。</p> <p>○制御棒クラスタ動作検査時の制御棒の動作不良</p> <ul style="list-style-type: none"> ・制御棒クラスタ動作検査として、挿入操作を行ったが、制御棒 1 本がほぼ全引き抜き位置で正常に動作していないことが確認された。 ・原子炉容器を開放し、当該制御棒や制御棒クラスタ案内管等を点検した結果、案内管下部の一部で筋状模様が確認された。 ・また、当該案内管や原子炉容器内で微小な金属片等の異物が発見されたため、異物の混入経路や制御棒動作不良との関連性について調査を実施中である。 <p>(平成 19 年 10 月 2 日、10 日、26 日、12 月 25 日(原子力安全専門委員会) 公表済)</p> <p>○蒸気発生器入口管台溶接部での傷</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蒸気発生器入口管台溶接部の渦流探傷試験等を実施したところ、A、B および C 号機の溶接部に有意な信号指示が認められ、最大深さが約 8 mm の傷と評価された。 ・傷が確認された箇所のスンプ観察等、詳細な原因調査を実施中である。 <p>(平成 19 年 12 月 4 日、7 日 公表済)</p> |
| 高浜 3 号機 | 第 18 回定期検査中 (H19. 11. 23 ~ H20. 4 月上旬予定) |

(2) 建設中または運転を終了した発電所

| 発電所名 | 特記事項 |
|------|---|
| もんじゅ | プラント確認試験中 (H19. 8. 31 ~ H20. 8月予定) ・現在、燃料取扱設備運転試験、蒸気発生器伝熱管健全性確認試験、補助冷却設備機能確認試験を実施中であり、全 141 試験項目中 42 項目を終了している。 初装荷燃料の変更計画 (H18. 10. 13 原子炉設置変更許可申請、 H19. 5. 25 一部補正) ・原子力安全・保安院にて安全審査が行われ、平成 19 年 7 月 4 日付けで原子力委員会および原子力安全委員会に諮問し、現在、両委員会で安全審査中である。 平成 19 年度設備点検中 (H19. 4. 2 ~ H20. 3月予定) |
| ふげん | 廃止措置準備中 (H18. 11. 7 廃止措置計画認可申請、 H19. 12. 28 一部補正) |

3. 燃料輸送実績 (平成 19 年 12 月 7 日~平成 20 年 1 月 8 日)

<新燃料輸送>

なし

<使用済燃料輸送>

なし

4. 低レベル放射性廃棄物輸送実績 (平成 19 年 12 月 7 日~平成 20 年 1 月 8 日)

なし

(参考)

1. 記者発表実績 (平成 19 年 12 月 6 日～平成 20 年 1 月 8 日)

| 年月日 | 番号 | 発表件名 |
|-------------|----|---|
| H19. 12. 06 | 82 | 美浜発電所 1 号機の定期的な放射性気体廃棄物放出時の警報発信 |
| H19. 12. 07 | 83 | 高浜発電所 2 号機の定期検査状況について (蒸気発生器入口管台溶接部での傷の調査状況) |
| H19. 12. 10 | 84 | 美浜発電所 1 号機の原子炉手動停止について (湿分分離器ドレンタンク水面計取出しフランジからの蒸気漏れの原因と対策) |
| H19. 12. 10 | 85 | 美浜発電所 1 号機の定期的な放射性気体廃棄物放出時の警報発信 (原因と対策) |
| H19. 12. 11 | 86 | 大飯発電所 2 号機の原子炉起動と調整運転の開始について (第 2 1 回定期検査) |
| H19. 12. 15 | 87 | 大飯発電所 2 号機の調整運転停止について (湿分分離加熱器空気抜き管からの蒸気漏れ) |
| H19. 12. 21 | 88 | 大飯発電所 2 号機の調整運転再開について (湿分分離加熱器空気抜き管からの蒸気漏れの原因と対策) |
| H20. 01. 08 | 89 | 県内原子力発電所の 2007 年 (平成 19 年 ; 暦年) 稼働実績について |

2. 主な出来事 (平成 19 年 12 月 6 日～平成 20 年 1 月 8 日)

| 年月日 | 概要 |
|-------------|--|
| H19. 12. 06 | ・日本原子力研究開発機構は高速増殖炉研究開発センター総合防災訓練を実施 (敦賀市) |
| H19. 12. 07 | ・「もんじゅ」に対する申し入れ書を県へ提出 (原子力発電に反対する福井県民会議、原水禁日本国民会議、ストップ・ザ・もんじゅ、原子力資料情報室、反原発運動全国連絡会、日本消費者連盟) |
| H19. 12. 08 | ・「'07もんじゅを廃炉へ」全国集会 (福井市) |
| H19. 12. 19 | ・関西電力のプルサーマル再開に対する要望書を県へ提出 (グリーン・アクション、美浜・大飯・高浜原発に反対する大阪の会) |
| H19. 12. 25 | ・福井県原子力安全専門委員会 (第 41 回) |
| H19. 12. 28 | ・日本原子力研究開発機構は、新型転換炉「ふげん」原子炉補助建屋のコンクリートに係る調査結果を国、県および敦賀市に報告 |

平成19年度安全協定に基づく軽微な異常事象

敦賀発電所1号機 使用済燃料貯蔵池冷却系プリコートポンプ出口流量計からの水漏れ

- ・発生日：平成19年11月11日
- ・終結日：平成19年12月20日
- ・放射能による周辺環境への影響：なし
- ・国の取扱い：報告対象外
- ・安全協定上の取扱い：異常事象（第7条第5号「発電所に故障が発生したとき。」）

1. 概要

定格熱出力一定運転中の平成19年11月11日10時頃、自動起動^{※1}していたプリコートポンプ^{※2}を停止する際、プリコートポンプ出口流量計^{※3}の上部フランジ部から水が漏れていることを運転員が発見した。また、同時刻に床漏えい検出器警報が発報した。

このため、当該流量計の出入口の弁を閉止し水漏れを停止させた。漏えいした水の量は約100リットルで全て回収した。なお、漏えい水の放射能濃度は検出限界値未満であった。

本事象による環境への放射性物質の影響はなかった。

- ※1 11月11日7時59分頃、送電線（275kV敦賀線1号）への落雷で、所内電源系に瞬時電圧低下があったため、運転中の使用済燃料貯蔵池冷却系のフィルタ制御装置で「シーケンサ^{※4}異常」警報が発報し、運転していた使用済燃料貯蔵池冷却系のポンプBに加え、待機中のプリコートポンプが自動起動した。
- ※2 使用済燃料池の冷却水中に含まれる固形不純物を吸着するために用いるろ過剤をフィルタエレメントに付着させる（プリコート）際に使用するポンプで、フィルタ出口流量が低下した場合にフィルタに付着しているろ過剤の剥離を防止するために自動起動する。
- ※3 透明なテーパー管を上下からフランジにて締付けて固定している流量計で、テーパー管とフランジ部との間にはパッキンが装着されている。
- ※4 フィルタ廻りに設置されている弁やプリコートポンプの状態を使用済燃料貯蔵池冷却系の運転状態に合わせて自動的に切替える装置。

当該流量計の外観を点検したところ、上部フランジ部に装着されているパッキンの一部が所定の位置からずれており、当該箇所から水が漏れたものと判明した。

[平成19年12月6日 プレス公表済]

2. 原因

流量計を取り付けている出入口配管が最大で約19mm芯ずれ（配管中心軸のずれ）しており、このため、パッキンの一部に面圧の小さい部分が生じ、プリコートポンプ等の操作の際にパッキン内面に加わる圧力が変動し、面圧の小さい部分のパッキンが所定の位置からずれ、漏えいしたと推定された。

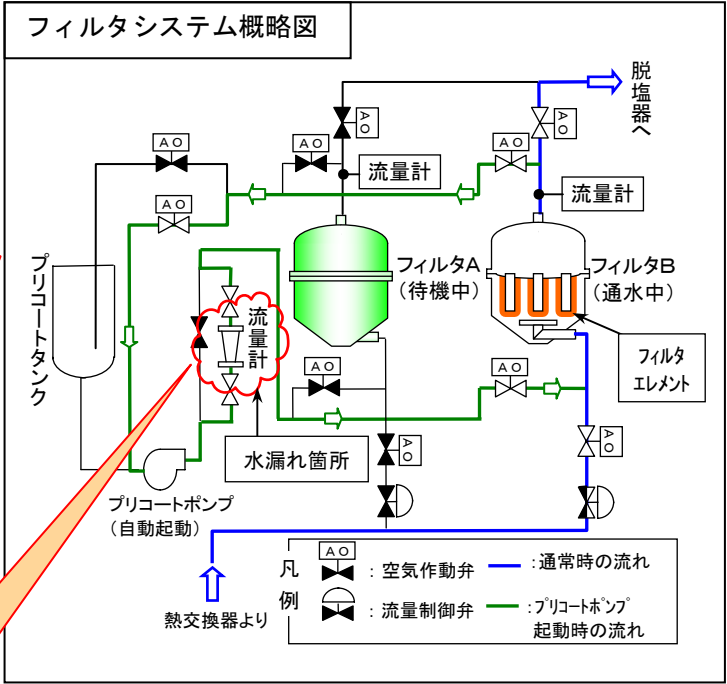
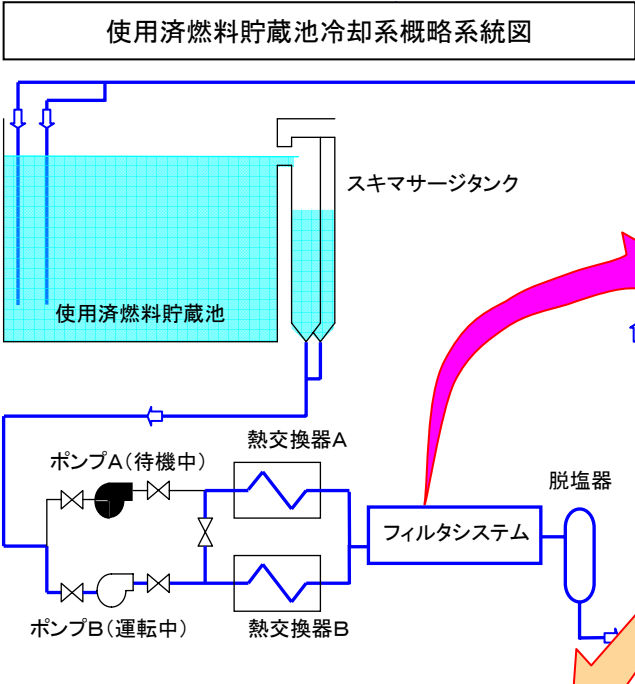
3. 対策

プリコートポンプ出口流量は、フィルタ出口流量計により確認できるため、当該流量計を撤去し、出入口配管に閉止板を取り付けた。

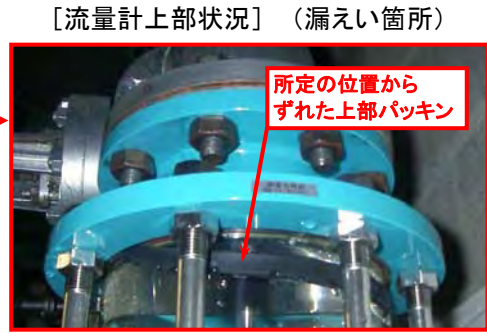
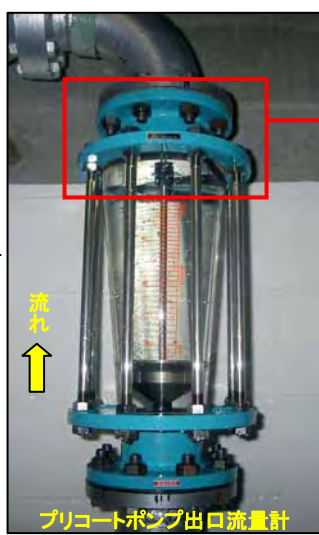
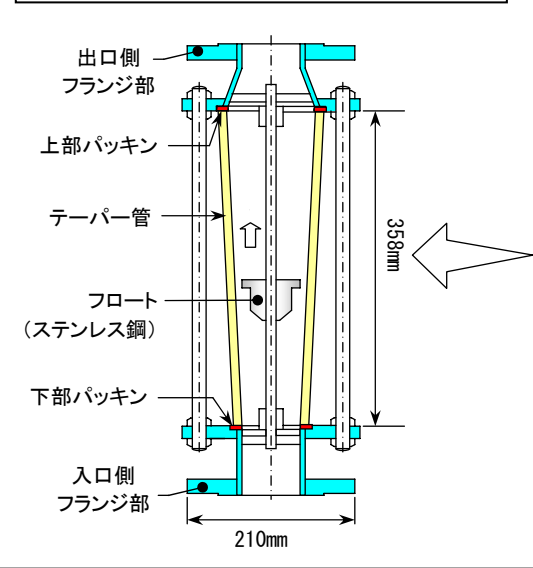
同型式の流量計が設置されている格納容器内ガス冷却系の流量計については、現在、使用していないため、流量計を撤去し、出入口配管に閉止板を取り付ける。また、復水移送系の流量計については、水漏れが発生し難い金属管式流量計に取り替える。

[平成19年12月25日 福井県原子力安全専門委員会 公表済]

使用済燃料貯蔵池冷却系プリコートポンプ出口流量計からの水漏れ

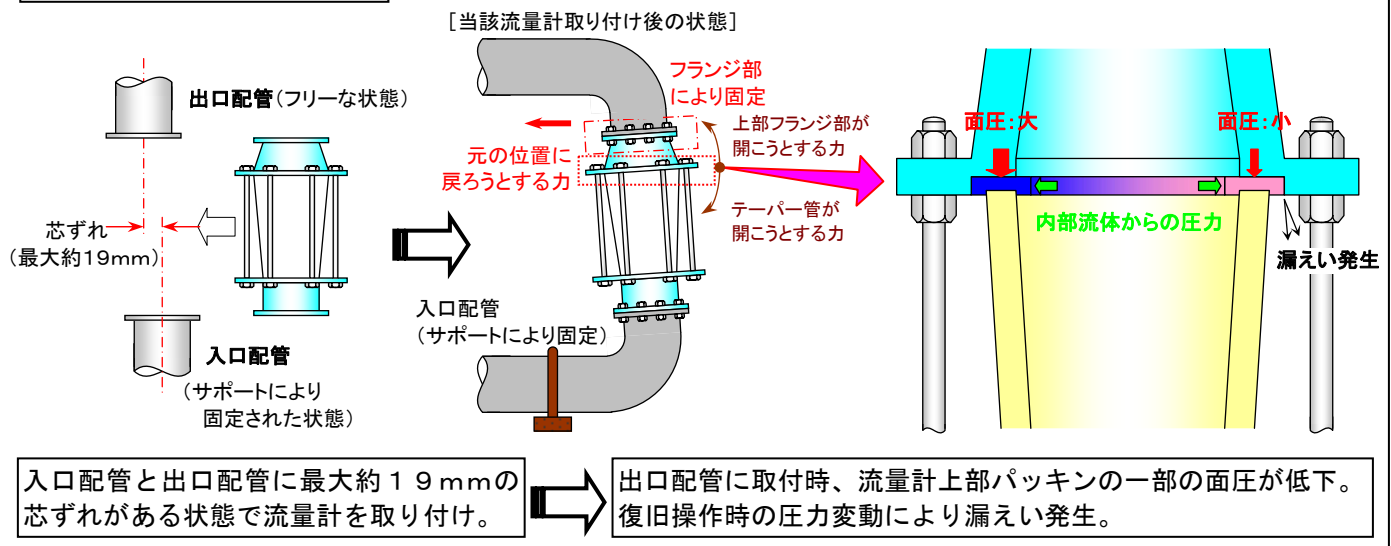


プリコートポンプ出口流量計構造図



【流量計仕様】
 材質：アクリル樹脂
 外形：フランジ約210mm
 テーパー管（入口）約125mm
 テーパー管（出口）約195mm
 長さ：約550mm
 パッキン材質：エチレンプロピレンゴム

漏えいの推定メカニズム



平成19年度安全協定に基づく軽微な異常事象

大飯発電所2号機 「1次冷却材平均温度異常低」警報の発信

- ・発生日：平成19年12月13日
- ・終結日：平成19年12月18日（再発防止対策が完了した日）
- ・放射能による周辺環境への影響：なし
- ・国の取扱い：報告対象外
- ・安全協定上の取扱い：異常事象（第7条第5号「発電所に故障が発生したとき」）

1. 概要

平成19年9月30日から第21回定期検査を開始し、定期検査の最終段階の調整運転開始に向けて、12月12日に原子炉を起動、翌13日に臨界とし、原子炉出力1～2%で炉物理試験^{※1}を実施した。その後、原子炉出力を0%にするため、13日16時46分～53分にかけて制御棒の挿入操作を行ったところ、17時05分に「1次冷却材平均温度異常低」警報^{※2}が発信した。

警報発信時の状況を確認したところ、原子炉容器入口と出口の1次冷却材の平均温度（289.1度）が警報設定値（289.4度）を下回っていた。1次冷却材平均温度を回復させるため、蒸気発生器への2次系冷却材の流量調整操作や一部の制御棒の引抜き操作を行い、17時24分に当該警報は復帰した。

調査の結果、1次冷却材の温度を測定する装置や制御棒駆動装置に異常は認められなかった。また制御棒の操作状況を確認したところ、炉物理試験終了時の原子炉出力が高かったため、原子炉出力を0%にするために制御棒の挿入操作を短い間隔で行った。

※1 原子炉臨界状態（原子炉出力1～2%）で、制御棒や1次冷却材中のホウ酸が原子炉を停止させる能力や、原子炉内の出力分布を確認する試験。

※2 主蒸気管が破断した場合、主蒸気が大量に流出するとともに、1次冷却材温度が低下することから、主蒸気流量と1次冷却材平均温度を監視することで、主蒸気管破断を検知している。今回の事象では、主蒸気流量に有意な変動はなく、主蒸気管が破断したものではない。

2. 原因

制御棒の挿入操作間隔が短かったため、1次冷却材平均温度が大きく低下し、直ちに1次冷却材平均温度の回復操作を行ったが、1次冷却材平均温度が回復する前に警報発信に至ったものと推定された。

3. 対策

炉物理試験終了後の炉出力降下の際、温度低下を考慮して適切な制御棒挿入間隔および挿入量を事前に評価することを要領書に明記した。

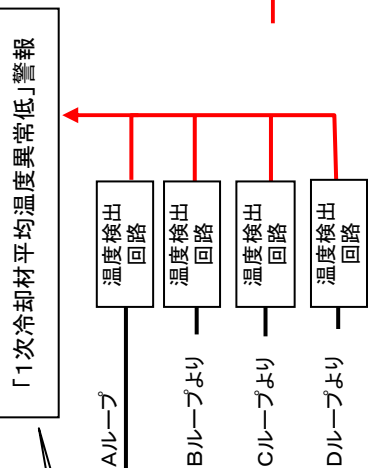
[平成19年12月25日 福井県原子力安全専門委員会 公表済]

大飯発電所2号機 「1次冷却材平均温度異常低」警報の発信

事象概要

②

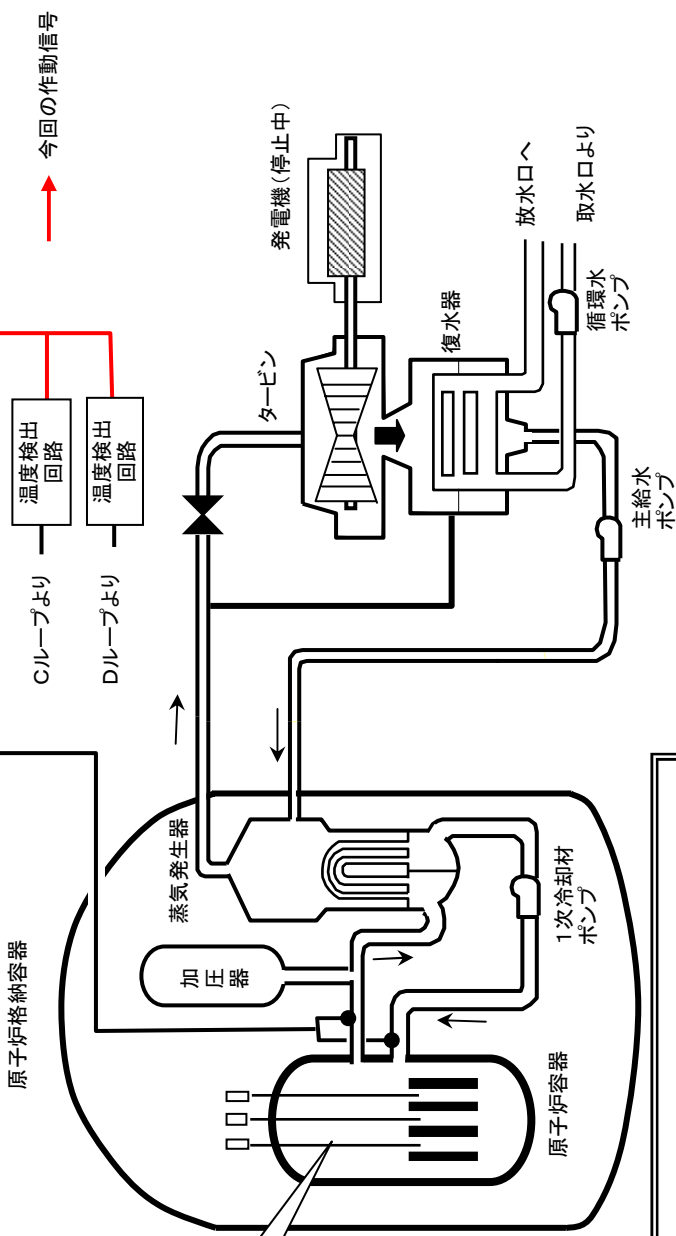
原子炉の入口温度と出口温度の平均温度(1次冷却材平均温度)が下がり、「1次冷却材平均温度異常低」警報が発信



①

炉物理試験を原子炉出力1～2%で実施

原子炉出力を0%とするため、制御棒を挿入(炉物理試験終了時の原子炉出力が高く、制御棒を多く挿入する必要があった)



原因

制御棒の挿入操作間隔が短時間であったことから、1次冷却材平均温度が回復する前に警報発信に至ったものと推定