

敦賀発電所 2 号機の燃料集合体漏えい（原因と対策）

このことについて、日本原子力発電株式会社から下記のとおり連絡を受けた。

記

敦賀発電所 2 号機(加圧水型軽水炉；定格電気出力 116 万 kW)は、定格熱出力一定運転中の平成 23 年 5 月 2 日、定例の原子炉容器内にある燃料集合体の周りを循環している 1 次冷却材中の希ガス濃度(Xe-133)とヨウ素濃度(I-133)の測定の結果、前回(4 月 26 日)の測定値を上回ることが確認されたため、燃料集合体からの漏えい^{※1}が発生した疑いがあると判断し、1 次冷却材中の放射能濃度の監視を強化した。

その後、漏えい燃料の特定調査をするため、5 月 7 日 9 時から出力降下を開始し、17 時に発電を停止した後、20 時に原子炉を停止した。

この事象による環境への放射能の影響はなかった。

※1 燃料ペレットを収納している燃料被覆管に、ごく僅かな漏えいがあると、燃料被覆管内のヨウ素や希ガスが 1 次冷却材中に放出される。このため、1 次冷却材中の放射能濃度を測定し、その変化から漏えいの有無を判断している。

[平成 23 年 5 月 2 日、6 日 発表済]

原子炉停止後、1 次冷却材中の放射能濃度を低減させた後、原子炉に装荷されていた燃料集合体(193 体)を使用済燃料ピットに取り出し、燃料集合体全数についてシッピング検査^{※2}を実施した結果、1 体の燃料集合体に漏えいが確認された。

この燃料集合体 1 体について、水中カメラによる外観目視検査を実施したところ、異常は認められなかった。更に、超音波による調査^{※3}を実施した結果、漏えい燃料棒 1 本が確認された。

この燃料棒 1 本について、ファイバースコープを用いて詳細に外観観察を実施したところ、燃料棒表面に傷や異物等は認められなかった。

また、原子炉の運転や水質および燃料製造等の履歴の調査を行ったところ、いずれの調査においても異常は認められなかった。

これらの結果から、今回の漏えいは、燃料棒に偶発的に発生した微小孔(ピンホール)によるものと推定された。

対策として、当該燃料集合体は、今後、再使用しないこととした。

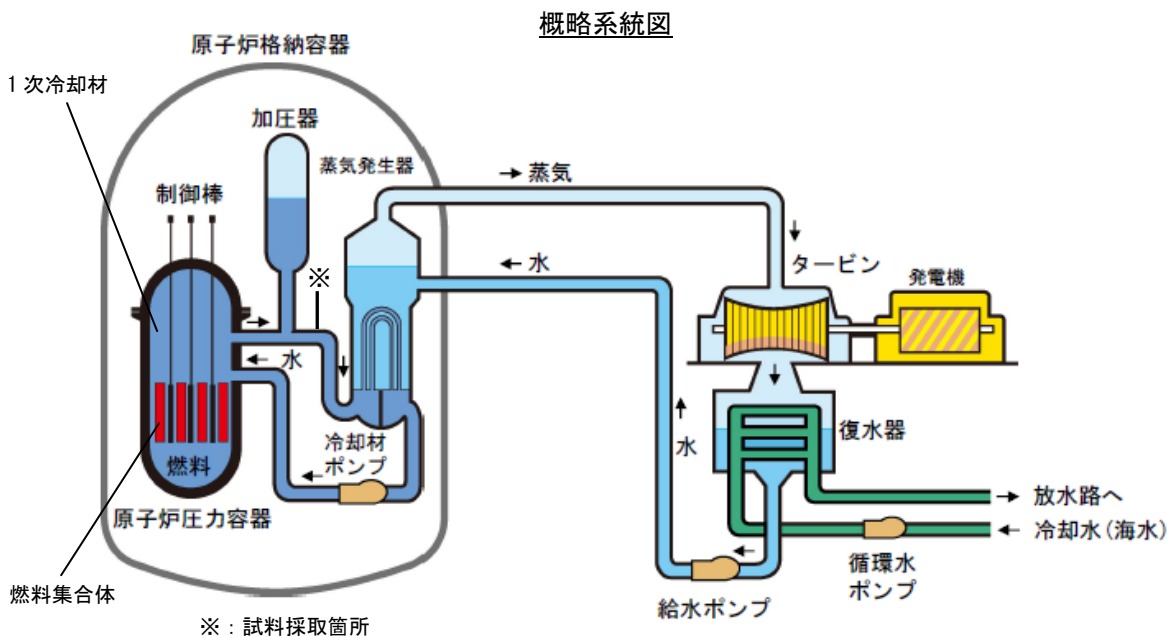
なお、敦賀発電所 2 号機は、今後、定期検査の準備を行い、8 月下旬から第 18 回定期検査を開始する。

※2 漏えい燃料集合体から漏れ出てくる核分裂生成物(キセノン-133、ヨウ素-131 など)の量を確認し、漏えい燃料集合体かどうか判断する。

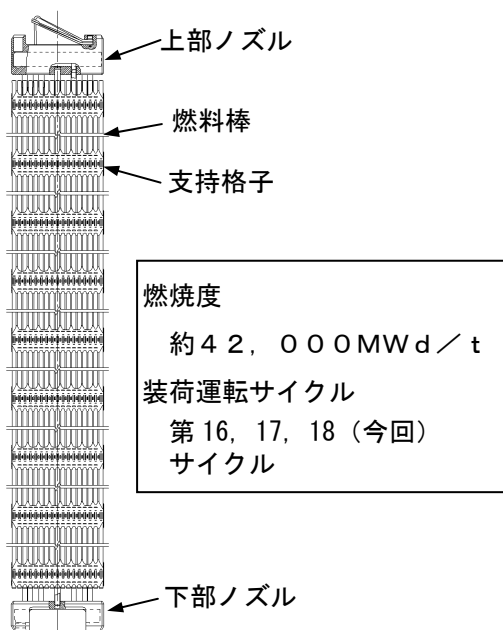
※3 漏えいが発生した燃料棒の内部には水が浸入しているため、超音波が燃料棒内を伝播する際の減衰を検出することで、燃料棒内部の水の有無を判断し、漏えい燃料棒を特定する。

問い合わせ先(担当:内園)
内線 2352・直通 0776(20)0314

敦賀発電所 2号機 燃料集合体漏えいに係る調査結果について

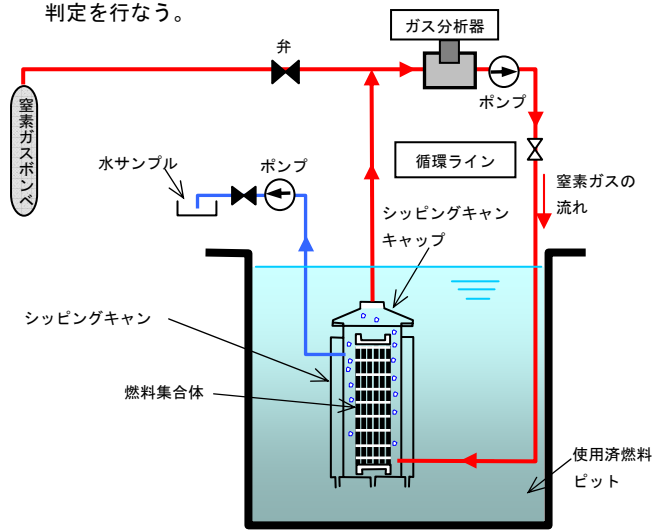


燃料集合体概略図

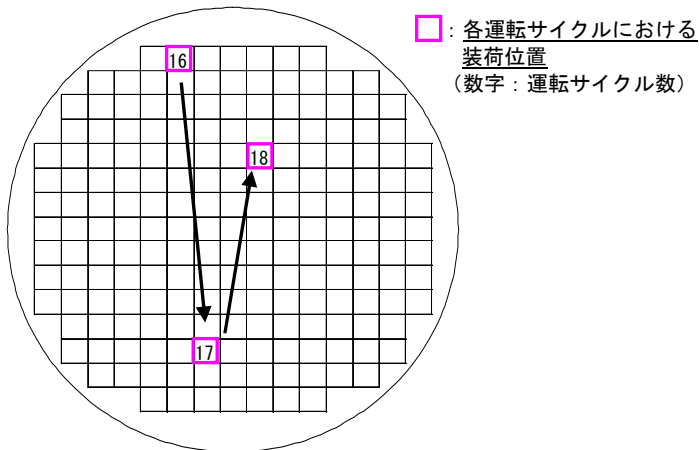


燃料集合体 SHIPPING 検査概要

検査方法: SHIPPING キャンの中に燃料集合体を入れ、窒素ガスを SHIPPING キャン内に充填後窒素ガスを循環させ、ガス分析器で窒素ガスに含まれる希ガス (Xe-133) を測定するとともに、採取した水サンプルに含まれる核分裂生成物 (I-131 等) の測定し、漏えいの判定を行なう。



漏えい燃料集合体が原子炉内で装荷されていた位置



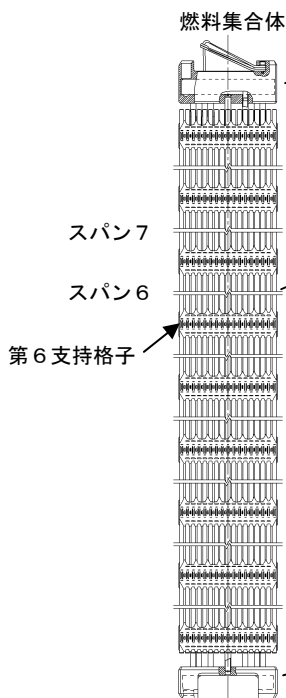
[燃料集合体の仕様]

- 燃料タイプ: 17 × 17 型
- 全長: 約 4 m
- 全幅: 約 21 cm
- 支持格子数: 9 個
- 燃料被覆管材質: ジルカロイ-4
- 燃料被覆管外径: 約 10 mm
- 燃料被覆管肉厚: 約 0.6 mm
- 最高燃焼度: 48,000 MWd / t

漏えい燃料集合体および燃料棒の調査結果

○外観検査結果

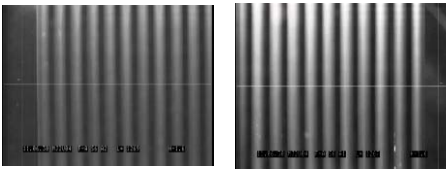
燃料集合体の外観に損傷、変形および異物は認められなかった



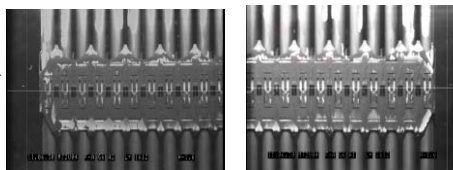
上部ノズル



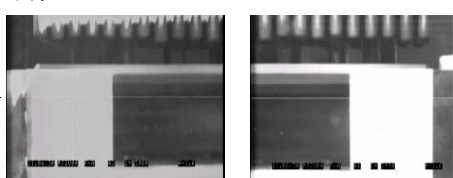
スパン6



第6支持格子

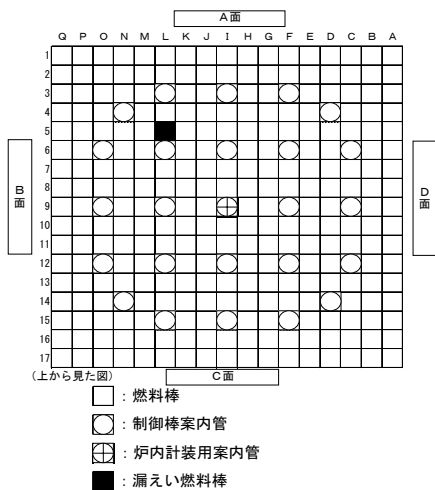


下部ノズル

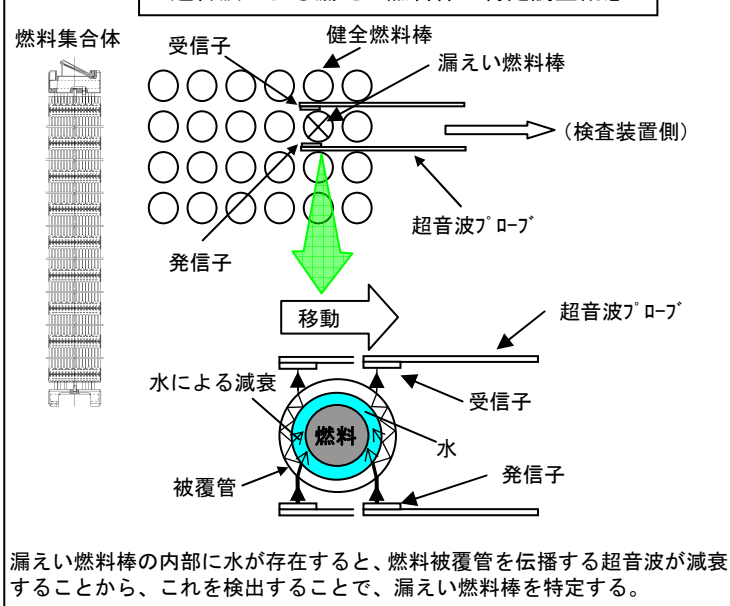


○超音波による調査結果

漏えい燃料棒 1本を確認した



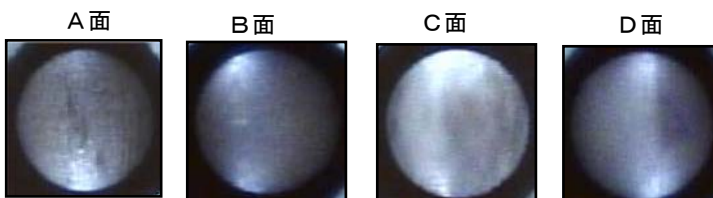
超音波による漏えい燃料棒の特定調査概念



○ファイバースコープを用いた燃料棒の外観目視観察結果

燃料棒（支持格子含む）の外観に傷や異物は認められなかった

スパン7の燃料棒表面（例）



敦賀発電所 2号機の今後の予定について

敦賀発電所 2号機は、燃料集合体からの漏えいの疑いのため、5月7日に原子炉停止した。原因調査を行った結果、1体の燃料集合体に漏えいが判明し、対策として当該燃料集合体は再使用しないこととした。

敦賀 2号機の今年度の運転計画では、9月上旬より定期検査を予定していたが、今回の燃料漏えいに伴い、今後、原子炉の停止を継続し、8月下旬より第18回定期検査を開始することとした。

今後の停止期間中には、国へ定期検査申請等の手続きを行うとともに、定期検査開始後に実施する予定の炉内核計装シムブルチューブ[※]の渦流探傷検査や蒸気発生器 2次側細管の化学洗浄の準備として、漏えい燃料調査のため使用済燃料ピットに移動していた燃料（漏えい燃料を除く）を原子炉へ戻すとともに原子炉上蓋を取り付け、一次冷却材系の循環が可能な状態とする。

※ 通常運転中は燃料集合体に挿入されているチューブであり、原子炉内の中性子束を測定するときは、このチューブ内を検出器が通る。