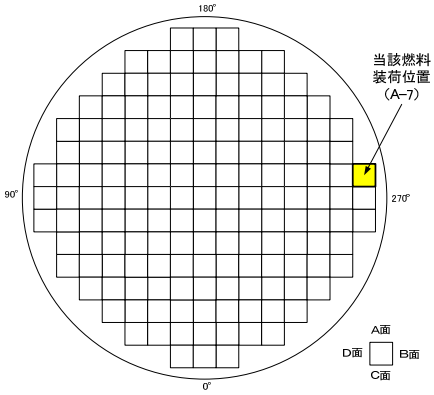
# 伊方発電所3号機
# 燃料集合体からの放射性物質の漏えいについて【概要】

## 1. 事象発生概要

○平成21年11月19日、通常運転中の伊方発電所3号機において、1次冷却材中のキセノン濃度が通常値の約 5倍に上昇していることを確認したことから、1次冷却材中の放射能濃度に対する監視を強化し、運転を継続した。
○平成22年1月7日、第12回定期検査に伴う停止操作中に1次冷却材中のよう素濃度が通常よりも高い（約0.5ベクレル/$cm^3$）ことが確認された。（保安規定制限値：$3.2\times10^4$ベクレル/$cm^3$）
○その後、燃料集合体全数についてのシッピング検査の結果、燃料集合体1体に漏えいを確認した。

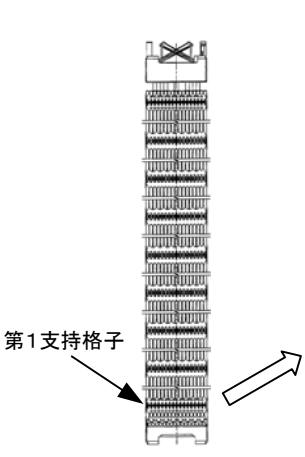



## 2. 原因究明のための詳細調査

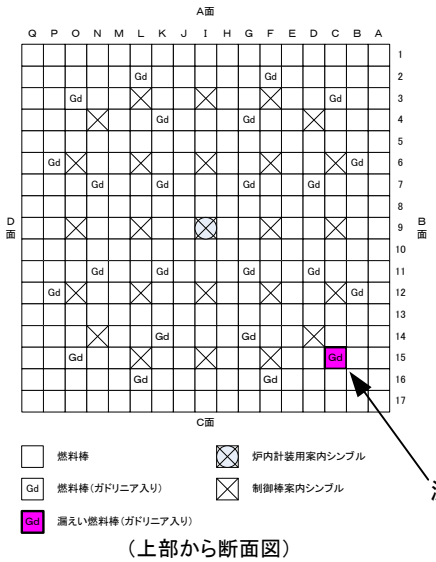
（1）設計に係る過去の知見等の調査
過去の燃料漏えいに係る知見を設計に反映しているかどうか調査した結果、適切に反映されていることを確認した。

（2）製造・取扱履歴調査
当該燃料集合体の製造・取扱履歴について、検査記録などのデータより、問題がないことを確認した。
製造履歴においては、当該燃料集合体と同時期に製造した他の燃料集合体（25体）およびその後製造した燃料集合体（102体）についても調査を行い、問題がないことを確認した。

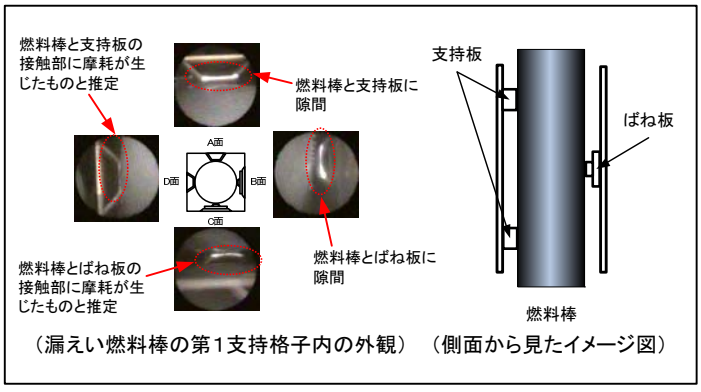
（3）超音波、ファイバースコープによる調査
漏えいが認められた当該燃料集合体について、超音波調査により漏えい燃料棒（1本）を特定し、当該燃料棒について、全長に亘り、ファイバースコープによる詳細調査を行った結果、第1支持格子内において支持板やばね板と燃料棒の間に隙間等が認められた。
その他の燃料棒（263本）には、異常は認められなかった。



（燃料集合体）



（上部から断面図）



（漏えい燃料棒の第1支持格子内の外観）　（側面から見たイメージ図）

## 3. 詳細調査結果を踏まえた検討

（1）燃料漏えいの発生メカニズムの検討等

何らかの要因により、第1支持格子内において支持板またはばね板と燃料棒との間の一部に浮き上がり(微小な隙間)が発生した場合には、1次冷却材の横流れによる微小な振動により、燃料被覆管の摩耗が発生する可能性が考えられる。

（2）他の燃料集合体に対する追加調査

漏えい燃料棒の第1支持格子内において隙間等が認められたことから、漏えい燃料集合体と同一時期に製造された燃料集合体3体、および漏えい燃料集合体と異なる時期に製造された燃料集合体3体の合計6体について、当該箇所のファイバースコープ調査を実施し、異常がないことを確認した。

## 4. 推定原因

今回の燃料集合体からの放射性物質の漏えいは、

・製造、取扱および運転履歴に異常は認められなかったこと
・漏えいが認められた燃料集合体に対するファイバースコープ調査を実施し、漏えいが認められた燃料棒以外に隙間等は認められなかったこと
・他の燃料集合体に対する追加調査結果において、漏えいが認められた燃料集合体と同様の異常は認められず、使用履歴等においても漏えいにつながるような要因は認められなかったこと

などから、燃料集合体の設計または製造に共通する要因によるものではなく、第1支持格子内における燃料棒と支持板またはばね板の接触面で、当該燃料固有の何らかの要因により燃料棒の微小な振動による燃料被覆管の摩耗が進展し、燃料棒に微小孔が生じた事象であると推定した。

## 5. 対策

○漏えいが認められた燃料集合体は、再使用しないこととし、同一時期に製造された燃料集合体についても、念のため使用を見合わせる。
○燃料からの漏えいの有無は1次冷却材中のよう素濃度を監視することによって検知することが可能であることから、今後とも、よう素濃度が原子炉施設保安規定に定める運転上の制限を十分下回っていることを監視する。