

玄海原子力発電所3号機
1次冷却材中の放射性よう素濃度上昇に伴う原因調査について

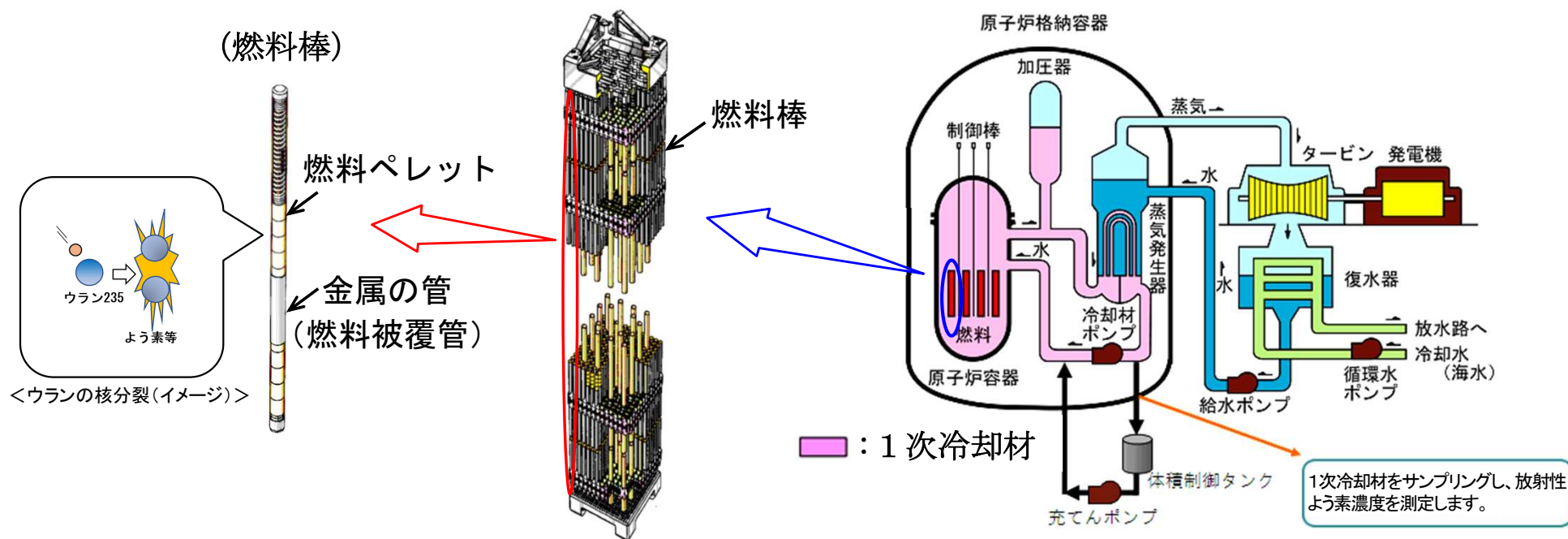
2022年8月2日
九州電力株式会社

目次

1. 概要
2. 運転中の放射性よう素濃度について
3. 燃料集合体漏えい調査について
4. 詳細調査について
5. 調査結果について
6. おわりに

1. 概要

- 運転中の原子力発電所では、燃料（燃料ペレット）であるウランの核分裂に伴い、放射性よう素等の放射線を出す放射性物質が生成されます。
- 安全を確保するため、これらの放射性物質が外部に漏れ出ないように燃料ペレットを包み込む金属の管によって閉じ込めており、漏れ出していないことを1次冷却材中の放射性よう素濃度を定期的に測定することにより確認しています。
- 昨年11月30日、この測定値に若干の上昇が認められたため、監視強化により安全性を確認しながら、現在実施中の定期検査開始まで運転を継続し、その後、原因調査を実施しました。



[燃料集合体概要図]

[玄海3号機の概要系統図]

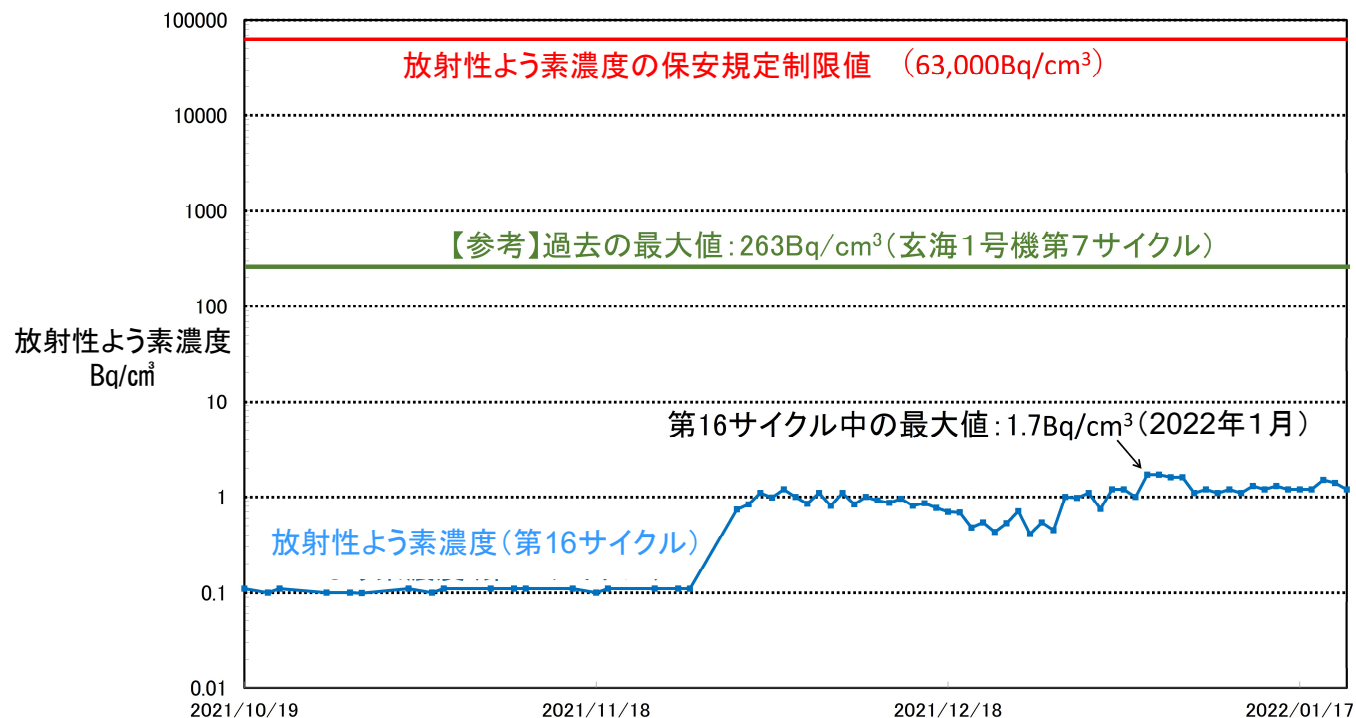
2. 運転中の放射性よう素濃度について

- 昨年11月30日、1次冷却材中の放射性よう素濃度に若干の上昇が認められたことから、同日から現在実施中の定期検査開始までの期間、測定頻度を週3回から毎日に増やすなど、監視強化を行ってまいりました。

【1次冷却材中の放射性よう素濃度】

- ・11月29日迄の測定値 : 0.11Bq/cm³ 程度
- ・11月30日の測定値 : 0.74Bq/cm³
(保安規定の制限値 : 63,000 Bq/cm³)

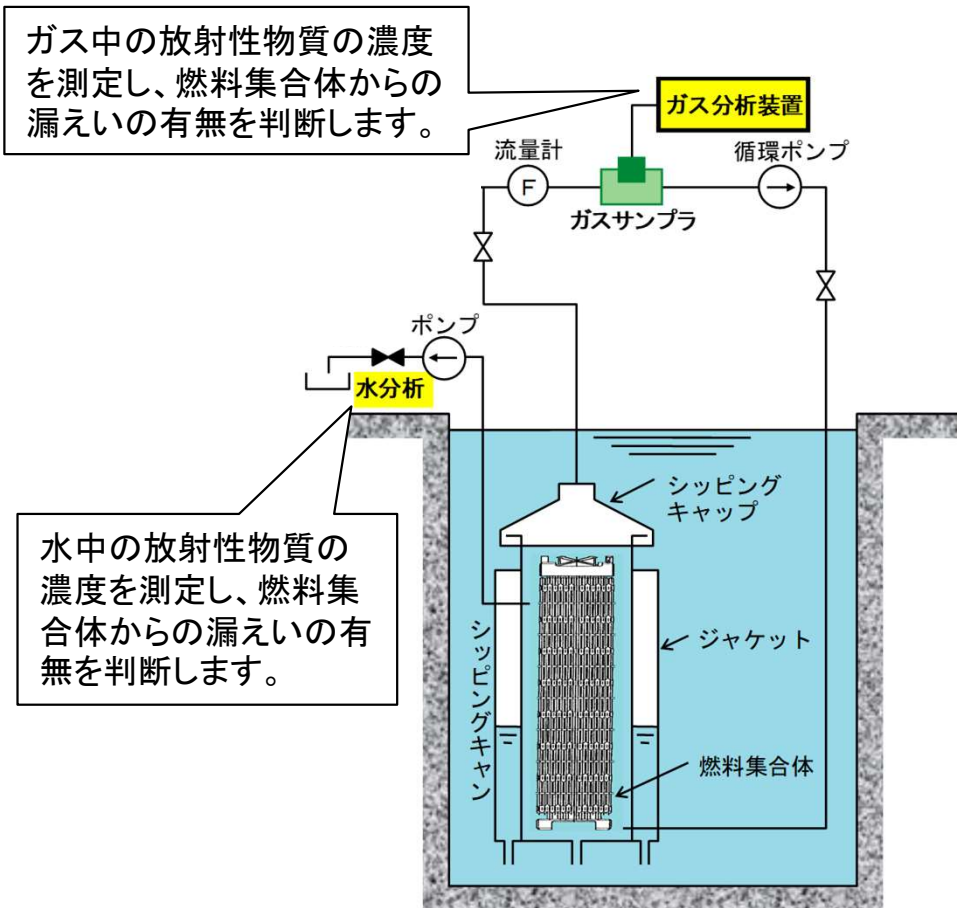
- その期間の放射性よう素濃度は、保安規定の運転上の制限値に対して十分に低く、発電所の安全性及び環境への放射能の影響がないことを確認しています。



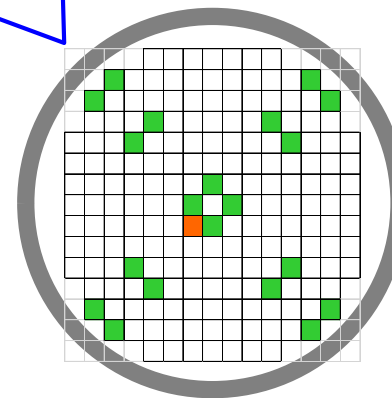
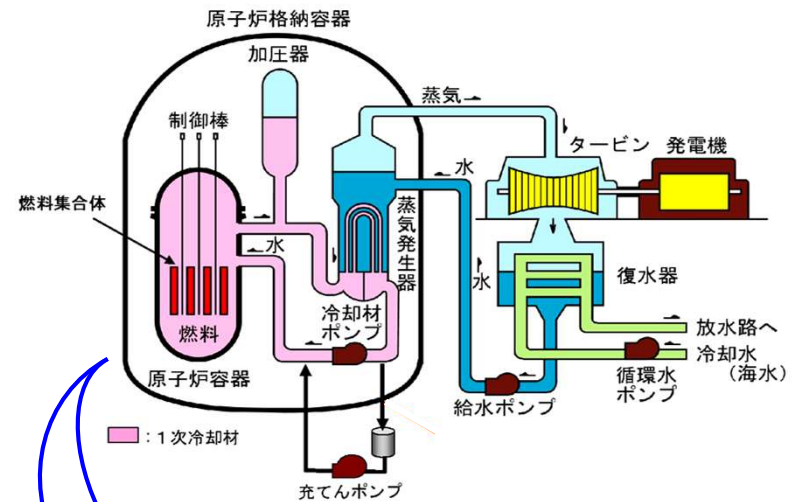
【玄海3号機第16サイクル 1次冷却材 放射性よう素濃度】

3. 燃料集合体漏えい調査について

○放射性よう素濃度が上昇する要因として、燃料被覆管に微小な穴などが発生している可能性があることから、現在実施中の定期検査において、原子炉内で使用していた燃料集合体の全数193体について、1体ずつ調査を実施し、ウラン燃料集合体1体に漏えいを確認しました。



燃料集合体漏えい調査(イメージ図)



燃料集合体装荷位置図
(原子炉容器上部から見た図)

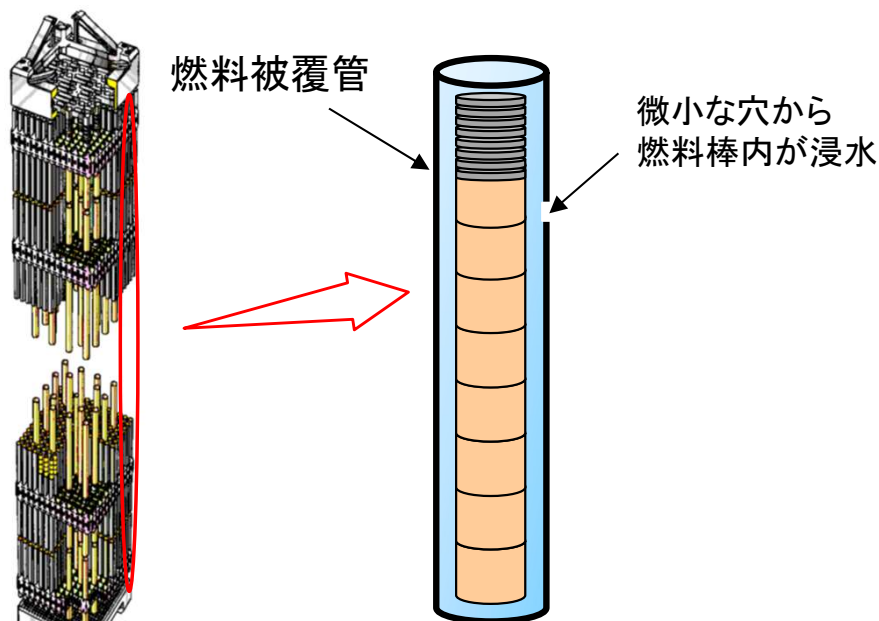
燃料集合体：193体

- ：漏えい燃料装荷位置
- ：MOX燃料装荷位置

〔系統概要図〕

4. 詳細調査について

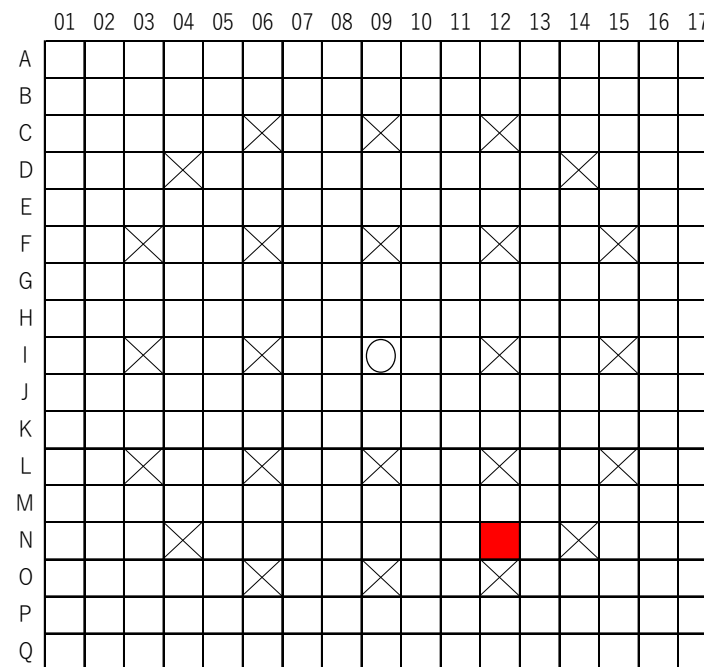
- 漏えいが確認された燃料集合体は、264本の燃料棒で構成されており、超音波を用いて漏えい燃料棒を特定する調査を実施しました。
- 漏えいがある場合は、燃料被覆管に微小な穴が開いている可能性があり、その穴から入り込んだ水(1次冷却材)が燃料棒内に溜まっているため、超音波で確認することができます。
- 調査の結果、燃料棒1本に漏えいが認められました。



漏えい燃料棒の場合

超音波により燃料棒への浸水の有無を確認し、漏えいしている燃料棒を特定します。

超音波による調査(イメージ図)



燃料集合体位置図
(燃料集合体を上から見た図)

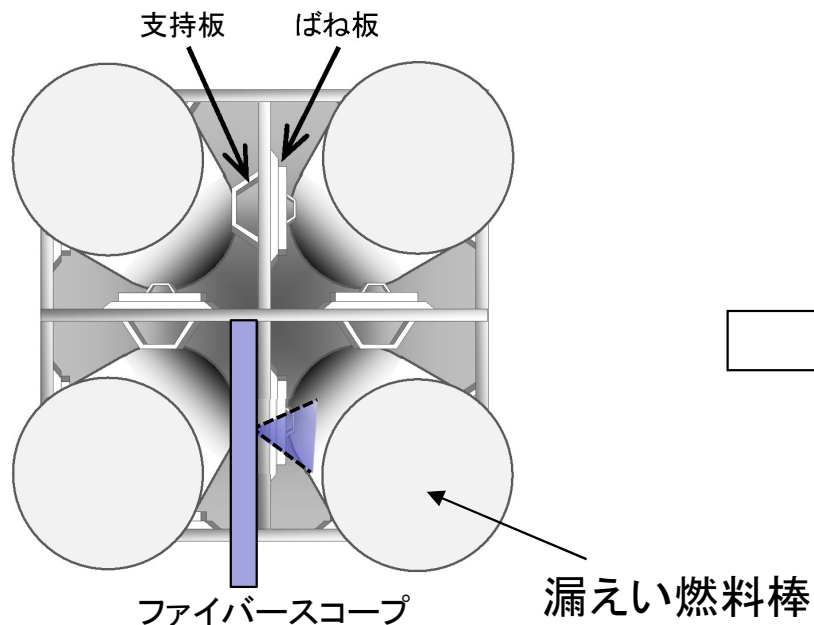
- : 健全な燃料棒
- : 炉内計装用案内管
- ⊗ : 制御棒案内管
- : 漏えい燃料棒

漏えい燃料棒調査結果

上図の燃料棒1本を、漏えい燃料として特定しました。

4. 詳細調査について

- 漏えいが確認された燃料棒について、傷や減肉等の有無を確認するため、ファイバースコープによって外表面などを調査した結果、損傷及び著しい腐食などの異常は認められませんでした。
- また、当該燃料集合体及び燃料棒に関する運転、水質、製造及び取扱いの履歴の調査を行った結果、いずれも異常は認められませんでした。



【上部から見た図】

ファイバースコープを用いて、漏えい燃料棒の表面状態を確認し、異物の有無、損傷及び腐食等を確認します。

ファイバースコープによる調査(イメージ図)

支持格子間



漏えい燃料棒の外表面調査結果 (代表例)

漏えい燃料棒の外表面調査の結果、異常は認められませんでした。

5. 調査結果について

燃料集合体及び燃料棒の外観の調査や運転、水質、取扱い及び製造の履歴等の調査を行った結果、いずれも異常は認められず、燃料の漏えいにつながるような直接的な要因は確認されませんでした。

(推定原因)

- 漏えいの直接的な原因は確認されなかったことから、今回の1次冷却材中の放射性よう素濃度の上昇は、燃料棒に偶発的に発生※した微小孔(ピンホール)からの微少な漏えいが原因であると推定しました。

※適切な管理の下で製造し使用していても、極めて低い確率で発生する事象

(今後の取組み)

- 当該燃料集合体については、使用済燃料として使用済燃料プールに安全に保管し、今後は再使用しないこととします。

6. おわりに

- 当社は、安全確保を最優先に、定期検査や各種工事を丁寧に進め、今後の安全・安定運転に万全を期してまいります。