

志賀原子力発電所 2号機における 漏えい燃料の範囲の特定について

平成21年4月20日
北陸電力株式会社

志賀原子力発電所 2号機（改良型沸騰水型、定格出力120万6千キロワット）は、定格出力で運転中のところ、平成21年4月12日、気体廃棄物処理系¹においてキセノン133の値の上昇（通常値の約10倍）が確認されたことから、燃料からの微小な漏えいによる可能性が考えられるため、関連パラメータの監視強化²を行いました。

その後、高感度オフガスモニタ³のキセノン133の指示値に有意な上昇が認められたため、プラントの出力を約60%まで降下させ、漏えい燃料の範囲の特定作業を実施することとしました。（平成21年4月13日 お知らせ済）

4月14日から、安定した状態で制御棒の挿入および引抜を行い、キセノン133の変化を観測することにより、漏えい燃料の範囲を特定する作業を行いました。

作業の結果、4月18日、漏えい燃料の範囲を特定し、4月19日、近傍の制御棒5本を全挿入することにより、当該燃料の熱出力を抑制し、漏えいの拡大防止を図りました。

この結果、キセノン133の指示値は、本日（4月20日）12時現在で通常値の約50～60倍程度であり、引き続き徐々に低下しています。

これまでの間、排気筒モニタ⁴の指示値に変動はなく、外部への放射能の影響はありません。

<参考>

キセノン133等の希ガスは、気体廃棄物処理系の機能により十分に処理することができ、通常値の約1万倍程度までは排気筒モニタの指示に有意な変動はありません。

今後、出力上昇するための制御棒引抜き手順を策定した後、漏えい燃料近傍の制御棒5本を全挿入した状態で、プラント出力を定格まで上昇させる予定です。

次回定期検査で漏えい燃料を特定⁵し、漏えい燃料を新燃料と交換します。

本件は、本日、原子力安全・保安院、石川県および志賀町にお知らせしました。

以上

1 気体廃棄物処理系

復水器内の真空維持のため、復水器内で凝縮できなかった放射性ガスを抽出して減衰処理し、排気筒から放出するための系統。

2 関連パラメータの監視強化

高感度オフガスモニタ、空気抽出器排ガスモニタおよび希ガスホールドアップ塔排ガスモニタ指示値を1回/時間程度から常時監視にするとともに、気体廃棄物処理系の希ガス濃度および原子炉水のような素濃度の分析を1回/週から1回/日以上実施する。

3 高感度オフガスモニタ

燃料からの微小な漏えいを早期に発見し漏えいの拡大を防止することを目的に、当社が自主的に設置したもので、従来のモニタの1/100の漏えいを検知する性能がある。

通常の気体廃棄物処理系の監視は、空気抽出器排ガスモニタおよび希ガスホールドアップ塔排ガスモニタにより監視している。

4 排気筒モニタ

環境へ放出される排気中の放射線を測定する装置。

5 漏えい燃料を特定

燃料を炉内の装荷位置から上昇させると水圧が低下するため、燃料に破損がある場合は、放射性希ガスが水中に放出される。この炉水を採取し放射性希ガスの量を測定することにより漏えい燃料を特定できる。

志賀原子力発電所 2号機における漏えい燃料の範囲の特定について

1. 経緯

- 4月12日 18時31分 高感度オフガスモニタの値が、注意して監視するレベル（キセノン 133 の指示値で 3cps）に達する。
通常は 0.1～0.7cps 程度、通常時の平均値（以下「通常値」という）は 0.34cps。
気体廃棄物処理系の希ガス濃度の分析を行い、キセノン 133 が通常時の約 10 倍であることを確認。
- 22時15分 監視強化開始
- 4月13日 16時28分 高感度オフガスモニタのキセノン 133 の指示値に有意な上昇（通常値の約 200 倍）が認められる。
- 16時30分 プラント出力を降下し、漏えい燃料の範囲の特定作業を実施することを決定。
その後の高感度オフガスモニタの指示値は通常値の約 250～800 倍程度で変動。
- 18時00分 プラント出力降下開始
高感度オフガスモニタの指示値は低下し、通常値の約 50～60 倍で安定。
- 4月14日 17時44分 漏えい燃料の範囲の特定作業を開始。
- 4月18日 13時31分 漏えい燃料の範囲を特定。
- 4月19日 4時8分 漏えい燃料近傍の制御棒 5 本を全挿入。
23時15分 漏えい燃料の範囲の特定作業を終了。

<参考> 高感度オフガスモニタは、燃料からの微小な漏えいを早期に発見し漏えいの拡大を防止することを目的に、当社が自主的に設置したもので、従来のモニタの 1/100 の漏えいを検知する性能があります。

2. 漏えい燃料の範囲の特定作業

(1) 実施方法

プラント出力を 78 万 kW まで降下させ、安定した状態で制御棒の挿入及び引抜き操作を実施し、燃料集合体からのキセノン 133 の漏えい量を変化させて、その際の高感度オフガスモニタの指示値を確認しました。
(図 1 参照)

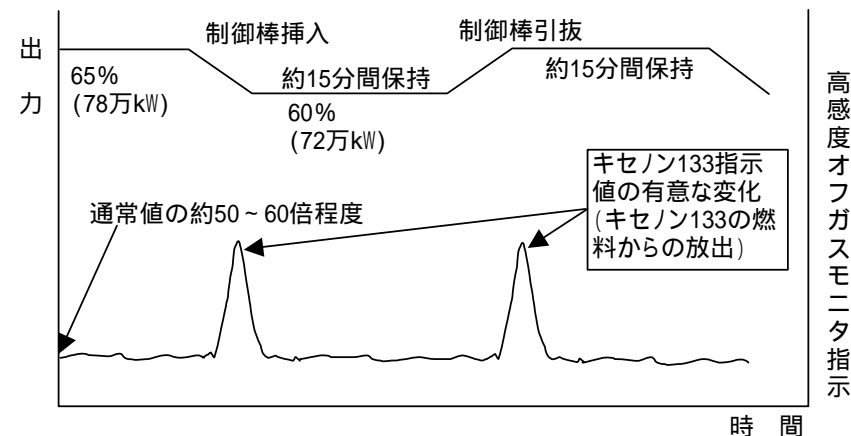


図 1 制御棒操作時の高感度オフガスモニタの指示の変化（イメージ）

(2) 実施結果

制御棒の挿入及び引抜き時の高感度オフガスモニタの変動（別紙参照）から、制御棒[06-31]の近傍に、漏えい燃料が存在することを確認したので、当該燃料の熱出力を抑制し漏えいの拡大防止を図るため、近傍の制御棒 5 本を全挿入しました。（図 2 参照）

高感度オフガスモニタの指示値は、特定作業中、作業に伴い一時的に通常値の約 3,600 倍 を示しましたが、本日(4月20日)12時現在で約 50～60 倍程度であり、引き続き徐々に低下しています。

作業に伴い一時的に約 3,600 倍の指示になったのは、制御棒挿入により、漏えい燃料の熱出力が低下し燃料ペレットの温度が低下するため、燃料ペレットが収縮し被覆管との隙間が広がり、キセノン 133 等の流れる通路ができるため、中に溜まっていたキセノン 133 等が一時的に外に出たこと等が考えられます。

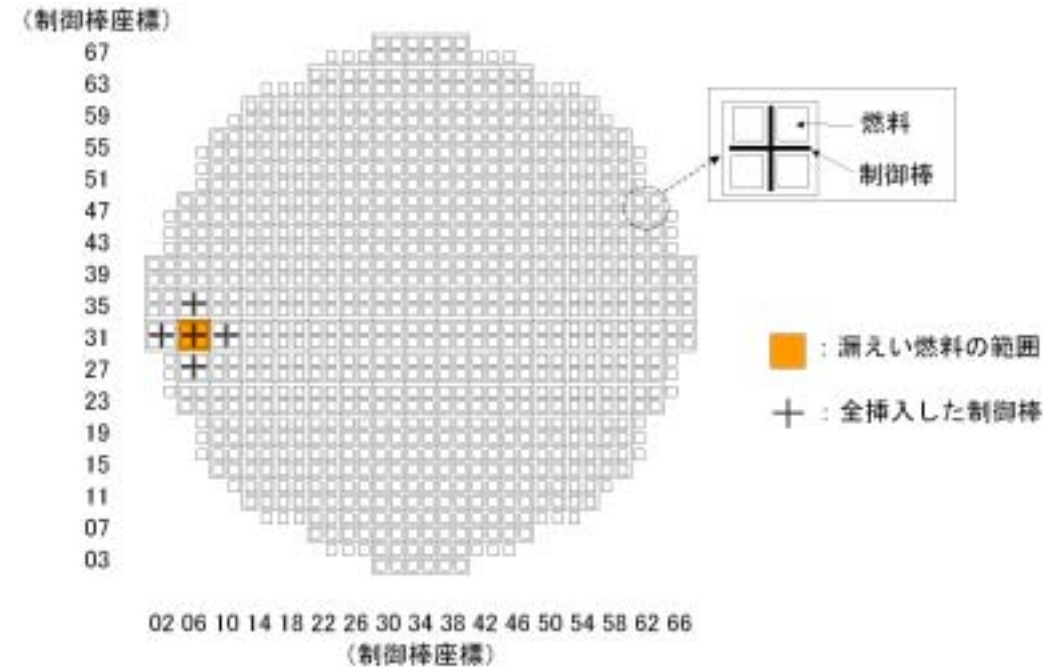


図 2 全挿入した制御棒の位置図

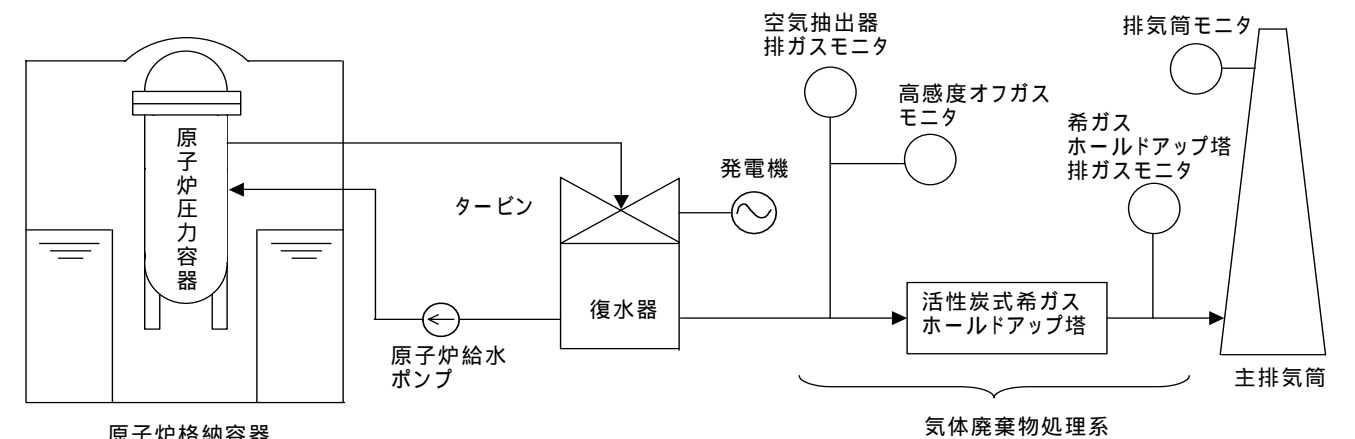


図 3 志賀原子力発電所 2号機 系統概要図

(3) 環境への影響

高感度オフガスモニタのキセノン 133 の最大値は、約 800 倍（特定作業中、作業に伴い一時的に約 3,600 倍を指示）となりましたが、排気筒モニタの指示値に変動はなく、外部への放射能の影響はありませんでした。

<参考> キセノン 133 等の希ガスは、気体廃棄物処理系の機能により十分に処理することができ、通常値の約 10,000 倍程度までは排気筒モニタの指示に有意な変動はありません。

3. 今後の対応

今後、出力上昇するための制御棒引抜き手順を策定した後、漏えい燃料近傍の制御棒 5 本を全挿入した状態で、プラント出力を定格出力まで上昇させる予定です。

なお、次回定期検査で漏えい燃料を特定し、新燃料と交換いたします。

志賀原子力発電所2号機 漏えい燃料範囲の特定作業時のパラメータ変化

(主要な時系列)

- ▼事象発生 (4/12 18:31)
- ▼有意な上昇を確認 (4/13 16:28)
- ▼監視強化 (4/12 22:15)
- ▼出力降下開始 (4/13 18:00)
- ▼漏えい燃料範囲の特定作業開始 (4/14 17:44)

