

「もんじゅ」タギング法破損燃料検出装置の性能確認

(4) 性能確認結果を踏まえたタギング法 FFDL の提案

Performance Confirmation of MONJU Failed Fuel Detection and Location System

(4) Proposal for Tagging Gas Failed Fuel Detection and Location System

*諸橋 裕子¹, 樋口 哲夫², 石井 啓介², 北村 明弘³

¹原子力機構, ²日本電子, ³ラボソルテック

高速増殖原型炉もんじゅのタギング法破損燃料検出装置 (FFDL) の性能確認結果を踏まえたタギング法 FFDL を提案する。

キーワード: もんじゅ, タギング法破損燃料検出装置 (FFDL), タグガス, 実証炉

1. 緒言

もんじゅ FFDL は、研究開発段階のシステムであり、性能確認を進める中で数々の課題を抽出し、改良を進めてきた。実証炉検討においては、破損燃料の同定にセレクトバルブ法が採用されているが、耐震性の課題などからタギング法の選択肢を残すことが提案されている。もんじゅ FFDL の性能確認を通して得られた知見を総括し、改良タギング法 FFDL システムを提案する。

2. 現行もんじゅ FFDL の課題

燃料破損時にカバーガス中に放出されるタグガス (Kr、Xe) は極微量であり、直接測定が困難であるため、もんじゅでは活性炭による深冷吸着法 (液体窒素による冷却とヒータ加熱による脱着) によりタグガスを濃縮している。これまでの試験により次の課題が確認されている。①活性炭量が多い (約 1kg) こと等に起因して均一な温度制御が困難であり、濃縮性能がシステムの運転履歴やシステムによりばらつく。②同位体比分析においてカバーガスである Ar-40 二量体と Kr の分離が難しい。③燃料破損発生から被疑燃料同定までに約 1 日を要する。

3. 改良 FFDL の提案

以上の課題を踏まえ、タグガスの濃縮には既存手法に対して効率の良いケミカルトラップを使用し、質量分析計としては GC-MS や TOF-MS を採用する。これにより、被疑燃料同定時間が約 1 日→1 時間以内に短縮できる。また、装置を大幅にコンパクト化 (約 10×10m → 卓上サイズ) でき、コストダウン (装置及びランニングコスト) も可能となる見通しである。

一例として、濃縮機構付き卓上 GC/MS を基本とした分析システムで試測定を行った例を示す。(図 1)

タグガス組成の試料ガス (1ppb) を測定した結果、Xe126/Xe129 については、公称値とよい一致を示した。

発表では、Kr 及び低濃度 (0.1ppb) の結果についても報告する。

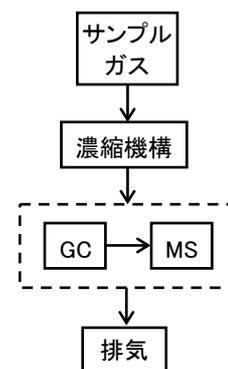


図 1 システム概略図

表 1 分析結果 (1ppb)

	公称値	分析値
Xe126/Xe129	0.0174	0.0173

参考文献

- [1] 鈴木他 日本原子力学会 2013 年秋の大会 I01
 [2] 諸橋他 日本原子力学会 2013 年秋の大会 I02

*Yuko Morohashi¹, Tetsuo Higuchi², Keisuke Ishii² and Akihiro Kitamura³

¹Japan Atomic Energy Agency, ²JEOL Ltd., ³Labosoltech LLC