核分裂生成ガスを測定して未臨界を監視する方法（III）
（１）この方法の着眼点

Sub-criticality monitoring method by measuring FP gases（III）

（1）A view point of this method

*内藤 俶孝[1]

[1)] 株式会社ナイス

今後事故原子炉の処理や解体のため燃料デブリの取り出しが行われる。これらの作業は未臨界を確認しながら行われなければならない。しかし、燃料デブリの核種組成、配置等の情報は少ない。このような状況下で、未臨界度を監視する方法について提案する。

キーワード：事故炉心、燃料デブリ、臨界監視、核分裂生成ガスの同位体比、中性子増倍率(keff)

1. 緒言

核分裂生成ガスの同位体生成比を測定して未臨界を監視する方法について報告する。本報告は、2014年以降3回目になる。今回は、（１）この方法の着眼点について、（２）FPガスのKr-88とXe-135の放射能比を測定してkeffを推定する方法について、（３）この方法で求まる反応度の推定値とその誤差評価について報告する。

2. この方法の着眼点

2.1 方法の着眼点

（１） 燃料デブリは遮蔽体に囲まれており、放出される放射線を直接測定できない。

FPガスのうち希ガスは周囲物質と反応することなく、漏れ出てくるので測定できる。

（２） 燃料デブリが炉内に分散していて、デブリの配置が分からない。

炉内の反応度を推定するためには、分散しているデブリを集計しなければならない。分散しているガス状の FP を集めて重要核種を集計する。このことにより、デブリの炉内での配置が分からなくても反応度が推定できる。

（３） 核燃料デブリの組成が分からない。

FPガスの同位体比から核分裂したデブリ中の核種（Cm-244やU-235、以下Cm、U）を推定する。デブリの中の自発核分裂核種Cmと誘起核分裂核種Uの比から炉内の中性子増倍率を推定する。

2.2 本方法の注意点

（１）炉内に分布している線源をまとめて取り扱う工夫が必要である。まとめるにあたっての各領域の重み関数の推計が必要である。（分布型固定線源問題―（２）の講演で述べる。）

（２）FPガスの放射能量から核分裂数を推計する必要がある。核分裂はCmの自発核分裂とそれを線源として誘発されるUの核分裂の2種類がある。この2種類の核分裂数の比がkeffになるが、核分裂する核種は、CmとUだけではない。（FPガスの収率は核分裂核種により異なる。－（３）講演で述べる。）

（３）線源から測定器までの減衰時間補正。測定器はGeカウンターでFPガスから放出されるガンマ線を検出。FPガス放出源からGeカウンターに到達するまでに、FPガス核種は減衰する。この減衰時間の補正が必要である。

3. 結論

燃料デブリから放出されるFPのガンマ線を測定することにより、中性子増倍率を測定し臨界監視が可能。

参考文献

[1] 内藤 他、日本原子力学会「2014年秋の大会」J48, 八戸工業大学、2013年9月

*Yoshitaka NAITO[1]
[1]NAIS Co., Inc.