

遮蔽解析コード V&V における妥当性確認実験の計画及び予備実験

Planning and preliminary experiments of validation experiments in V&V for shielding analysis codes

*後神 進史¹, 松本 哲郎², 増田 明彦², 真鍋 征也², 原野 秀樹², 佐藤 理³, 奥野 功一⁴,
佐波 俊哉⁵

¹原子力規制庁長官官房技術基盤グループ, ²産業技術総合研究所,

³ニュークリア・テクノロジー・コンサルティング, ⁴安藤ハザマ,

⁵高エネルギー加速器研究機構・総合研究大学院大学

使用済燃料等の輸送・貯蔵の許認可申請においてモンテカルロコードによる遮蔽解析結果が示された際に、コード検証と妥当性確認 (V&V) に対する評価を迅速かつ適切に実施するための研究を行っている。V&V の一環である妥当性確認実験の計画概要及び予備実験の結果、並びに来年度実施予定の本実験に向けての検討内容について報告する。

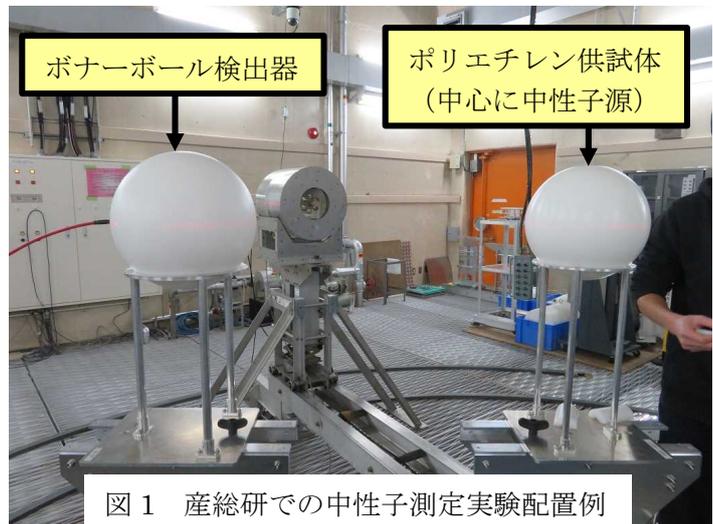
キーワード：遮蔽, モンテカルロコード, V&V, 妥当性確認実験

1. 緒言

使用済燃料等の輸送・貯蔵の許認可審査において、遮蔽解析コードとして近年活用が増加傾向にあるモンテカルロコードの適用性確認を迅速かつ適切に実施する必要があるため、V&V 手法等の研究を進めている。V&V の重要な要素の一つに妥当性確認実験の実施があり、最終的に解析コードの不確かさを定量化するためには実験に付随する誤差や不確かさが詳細に評価された実験結果が必要となるため、それらを取得する手法を確立する必要がある。それらの検討を進め、V&V として実験データに要求すべき要件等をまとめるため、妥当性確認実験の計画を進めている。

2. 妥当性確認実験

遮蔽解析コードに対する妥当性確認実験 (ベンチマーク実験) を調査したところ、過去に多数の実績が存在しているが、本研究で必要性を検討している実験の不確かさ等に関する情報を揃えた実験は非常に少ない。また、遮蔽体での中性子捕獲により発生する二次ガンマ線の透過に対しては実験データそのものが非常に少ない。これらの調査結果に基づき、二次ガンマ線の生成及び測定を含め、V&V の観点から高精度な実験データを得るための予備実験を行った。実験は(国)産業技術総合研究所の中性子標準施設及び(株)安藤ハザマ技術研究所の放射線実験室において、施設所有の²⁵²Cf及びAm-Be中性子源を用いて、ポリエチレンや鉄等の素材(供試体)に対する中性子及び二次ガンマ線の透過を、ボナーボール検出器、シンチレーションスペクトロメータ、レムカウンター、電離箱線量計等を用いてそれぞれ測定した(図1参照)。得られた測定データと解析コードによる解析結果を比較すること等により、実験配置やその設置精度、検出器架台や周辺物品による影響の程度等を評価し、実験に付随する不確かさの評価方法について検討を進めた。得られた実験結果及び知見を基に、来年度実施予定の本実験に向けて、実験配置の最適化や取得が必要な情報等について検討を行った。



3. まとめ

本発表では、遮蔽解析コード V&V における妥当性確認実験の計画概要及び予備実験の結果、並びに来年度実施予定の本実験に向けての検討内容について報告する。

*GOKO Shinji¹, MATSUMOTO Tetsuro², MASUDA Akihiko², MANABE Seiya², HARANO Hideki², SATO Osamu³, OKUNO Koichi⁴, SANAMI Toshiya⁵

¹Regulatory Standard and Research Department, Secretariat of Nuclear Regulation Authority (S/NRA/R),

²The National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, ³Nuclear Technology Consulting, ⁴Hazama Ando Corporation,

⁵High Energy Accelerator Research Organization / The Graduate University for Advanced Studies