

使用済核燃料輸送容器内の線量率感度の概念

概念の定義；燃焼度が異なる燃料の

配置効果評価への応用

Concept of Radiation Dose Rate Sensitivity

Applicable to Spent Fuel Shipping Casks

Definition of Concept and Application to Evaluation

of Array Effect Obtained upon Arranging Spent

Fuels in Different Burnup States within Same

Shipping Cask

山越寿夫

昭和61年9月

日本原子力学会誌28巻9号

燃料燃焼度が高まるにつれて使用済核燃料中に含まれる中性子源の存在が輸送容器周辺線量率へ及ぼす影響が増大する。特に燃焼度の高い燃料を容器内でどの様に配置するかが、やはり少なからず影響を及ぼす。

当研究所で開発した容器周辺線量率評価コード SMART の応用の一環として、容器内の中性子源、ガンマ線源の存在する位置が容器周辺線量率に及ぼす影響の目安を与える。一種の Importance Function である、線量率感度係数と名付ける量を導入し、簡便かつ精度良く燃料配置と線量率との関係を解析する手法を開発した。

この手法を乾式容器 TN-12A 型容器に適用し、燃料配置を考慮した線量率分布計算結果と実測値との比較検討から、開発手法の妥当性を検証した。

この手法の開発により、従来、燃焼度が大いに相違した使用済核燃料を容器に収納する際の配置法が、収納の都度経験的に決められていたのに対し、配置効果の定量的評価が可能となりそれに基づく合理的燃料配置が可能となった。

ガンマ線透過問題に対する点減衰核コードの評価

Evaluation of the Point Kernel Codes for

Gamma-Ray Penetration Problems

金井康二・辻 政俊

昭和62年4月

昭和62年原子力学会年会要旨集

ガンマ線の遮蔽設計や安全評価に良く利用される点減衰核コード QAD-CG (米国・ロスアラモス研究所開発) に対して、わが国では最近相次いで改良・整備がなされてきた。本報告では、設定されたベンチマーク問題を、これらのコードで解析することにより精度の検証をすると共に、使用上の注意点についても言及する。ベンチマーク問題は監視窓を模擬したガンマ線透過問題で、2.2MeV の点等方線源と連続スペクトルの円柱線源、遮蔽体は共に 3 cm の普通ガラス、42cm のオイル、18.4cm の鉛ガラス (密度3.3)、27.9cm の鉛ガラス (密度6.2) 及び1.9cm の普通ガラスで構成され、いずれも直接積分法 PALLAS の2次元計算値が基準値として与えられている。取り上げた計算コードは東洋エンジニアリング版の QAD-CG、CRC 開発による SARAI、船舶技研の改良による QAD-CGS 及び原研改良による QAD-CGGP の4件で東洋エンジニアリングおよび船舶技研で実施した。このうち SARAI はインプットデータの簡約化、線源形状・積分方式等に優れた機能を有しているが今回の解析では QAD-CG のオリジナルと同等の条件下で実施した。

再生係数は、散乱線の寄与が支配的となると考えられる鉛ガラスとの類推から共に利用できる鉛のデータを指定した。点線源問題に対して基準値との比は0.807から1.015になり、円柱線源問題に対しては0.908から0.961になった。各計算値の相異は主に減衰係数に起因するもので、基本データの差、内挿法の違いが要因となっている。今回の計算では再生係数の基データおよびフィッティング関数による顕著な差は見られなかったが、重い物質で高エネルギーが対象となる問題に対しては bremsstrahlung の寄与が無視できなくなり、QAD-CGS 及び QAD-CGGP コードの優位な点がより一層実証されるであろう。