

## NUMO セーフティケースにおける信頼性確保の取組み (4) 多面的な指標を用いた安全性の検討

Building confidence in the NUMO Safety Case

(4) Argument of long-term safety with multiple safety indicators

\*藤崎淳, 藤山哲雄, 鈴木覚, 梅木博之

原子力発電環境整備機構

NUMO セーフティケースの信頼性の向上を目的として、安全性の評価に加え、様々な観点から地層処分システムが有する安全機能の頑健性を確認するための検討を実施した。

**キーワード**：地層処分，セーフティケース，技術的信頼性，溶存無機炭素濃度，補完的安全指標

### 1. はじめに

NUMO セーフティケースにおける安全性の評価によって、報告「(3) 地質環境のバリエーションに応じた核種移行解析」で示したように、地質環境のバリエーションを考慮して設計した処分場が閉鎖後の長期間にわたって安全性を確保できる見通しを得た。しかしながら、セーフティケースの信頼性をさらに高めるために、線量以外の指標の適用や、仮想的な地質環境条件に対する地層処分システム性能の評価といった、システムの安全機能の頑健性について多面的な検討を行うことが重要である。ここでは生活圏モデルに伴う不確実性や、データの信頼性などを考慮して現実的に設定し安全評価の対象とした地質環境条件の範囲を超えるような条件（以下、「仮想的な地質環境条件」という）を想定した検討を行った結果を報告する。

### 2. 補完的指標を用いた検討

NUMO セーフティケースは特定の処分サイトを対象としておらず、生活圏評価では第2次取りまとめ[1]で示された一般的なモデルを適用している。このため、この条件を参照して設定される線量への換算係数を用いて算出した線量結果に基づく安全性の評価だけでなく、被ばく線量以外の指標（以下、「補完的指標」という）を用いた評価がセーフティケースの信頼性の向上にとって重要である [2]。NUMO セーフティケースでは、地層処分システムの各構成要素中の放射エネルギーの時間変化と、生活圏に移行する放射性核種量によってもたらされる河川中の放射能毒性を補完的指標として評価を行っている。

### 3. 仮想的な地質環境条件を対象とした検討

報告(3)で述べたように、安全性の評価の結果、特に高レベル放射性廃棄物由来の放射性核種の移行に対して、地下水中の溶存無機炭素濃度が大きな影響を与えることが示されている。このため、「(2)モデル水質のバリエーション」で報告したように、3つの検討対象母岩のモデル地下水の設定の際に用いた、要求品質を満足する地下水水質データ以外に、溶存無機炭酸濃度が極端に高い場合を想定した仮想的な水質モデルを考え、これに対して核種移行パラメータを設定して被ばく線量評価を行った。核種移行パラメータの設定については、利用できる情報に限りがあるため、被ばく線量結果への感度が高い核種（例えば U, Am, Th など）に注目して保守的に設定した。このような仮想的な水質モデルに対しても、算出された被ばく線量は、安全性確保のためやす線量である 300  $\mu$ Sv/y よりも小さく、本セーフティケースで対象とした地層処分システムの頑健性を示すことができた。

### 参考文献

[1]核燃料サイクル機構、わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性－地層処分研究開発第2次取りまとめ、1999。

[2]OECD/NEA, Methods for Safety Assessment of Geological Disposal Facilities for Radioactive Waste, 2012.

\*Kiyoshi Fujisaki, Tetsuo Fujiyama, Satoru Suzuki, Hiroyuki Umeki  
Nuclear Waste Management Organization of Japan