

# NUMO セーフティケースにおける FEP の整備

## FEP management for the NUMO Safety Case

\*浜本 貴史<sup>1</sup>, 黒澤 進<sup>1</sup>, 石田 圭輔<sup>1</sup>, 藤崎 淳<sup>1</sup>, 石黒 勝彦<sup>1</sup>, 塚本 政樹<sup>1</sup>, 梅木 博之<sup>1</sup>

<sup>1</sup>NUMO

地層処分場閉鎖後長期の安全評価におけるシナリオの作成にあたり、FEP（特性、事象およびプロセス）を網羅的にリストとして取りまとめ、安全評価のシナリオ上考慮すべき FEP を抽出した。

**キーワード**：地層処分，セーフティケース，FEP

### 1. 緒言

NUMO セーフティケースにおける地層処分場閉鎖後長期の安全評価では、シナリオの作成にあたって、地層処分システムの構成要素に期待する安全機能をトップダウン的に整理し、ボトムアップ的に抽出した FEP と関連付けるハイブリッドアプローチを採用している[1]。ここでは、FEP を網羅的に抽出することが求められるが、その結果として安全機能の観点からは同じ影響と見なせる FEP もあり、全ての FEP について直接的にシナリオに反映することは合理的でない。そこで、FEP のスクリーニングおよび統合を行い、シナリオ上考慮すべき FEP を抽出した。

### 2. FEP の整備方法とその結果

OECD/NEA の国際 FEP リストを基に FEP の追加や削除を行い、NUMO FEP リストとして網羅的に取りまとめた。シナリオの作成にあたっては、閉鎖直後の状態、核種移行プロセス、構成要素の状態変遷を整理するために、この FEP リストを活用した。このうち、構成要素の状態変遷は、安全機能が長期的に維持されるかどうかの判断に必要であり、その不確実性は線量/確率分解アプローチに基づくシナリオ区分に密接に関係する。そこで、安全機能およびそれを規定する特性（状態変数）と、FEP との関係を詳細に分析した。状態変数と FEP との関連性の分析にあたっては、セーフティケースにおける安全評価の前提条件に合わせて NUMO FEP リストをスクリーニングし、状態変数への影響を分析すべき FEP を抽出した。抽出した FEP について、FEP 間の相互関係や状態変数への影響の類似性などから構成要素の安全機能に係る FEP を統合し、新たに定義してリスト化した（Super FEP リスト）。表 1 に Super FEP リストを示す。Super FEP の情報としては、FEP の定義、その FEP が生起する構成要素、その FEP と状態変数との関連性に関する根拠情報を取りまとめた。シナリオ作成にあたっては、個々の Super FEP について、その影響の程度と発生可能性を既往研究や現象解析を基に判断することになる。

表 1. 構成要素の安全機能に係る Super FEP リスト

1	造山運動	16	腐食
2	地質構造の変形	17	高分子化合物の分解
3	地震活動	18	溶解
4	火山・マグマ活動	19	沈殿反応
5	熱水活動	20	化学的変質
6	広域的な侵食と堆積	21	微生物/生物を媒介するプロセス
7	続成作用	22	ガス相の形成
8	気候変動	23	水の輸送
9	放射線分解	24	バイキング/流出
10	放射線損傷	25	材料の体積変化
11	熱プロセス	26	クリープ
12	再冠水/脱飽和	27	未検出の母岩の特性
13	容器の変形	28	処分場による水理学的影響
14	容器の移動	29	処分場による力学的影響
15	水化学		

### 参考文献

[1] 黒澤ほか，シナリオ構築手法に関する検討，原子力学会 2015 年秋の大会，2015.

\*Takafumi Hamamoto<sup>1</sup>, Susumu Kurosawa<sup>1</sup>, Keisuke Ishida<sup>1</sup>, Kiyoshi Fujisaki<sup>1</sup>, Katsuhiko Ishiguro<sup>1</sup>, Masaki Tsukamoto<sup>1</sup> and Hiroyuki Umeki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>NUMO