NUMO セーフティケースにおける人間侵入シナリオの評価

Safety assessment for human intrusion scenario in the NUMO Safety Case

*藤本 秋恵[1]，石田 圭輔[1]，藤﨑 淳[1]，稲垣 学[1]

[1]原子力発電環境整備機構（NUMO）

地層処分の人間侵入シナリオとして温泉開発を目的とするボーリングシナリオを設定し，ボーリング作業者とボーリングによる公衆への被ばく線量評価を実施した。

キーワード：地層処分，セーフティケース，安全評価，人間侵入シナリオ

1. はじめに

NUMO が構築中のセーフティケースにおいては，自然過程による地層処分システムへの影響を対象とした線量評価に加え，サイト選定や施設設計などにより発生可能性が著しく低いとできる人間侵入を対象に近接者（侵入者）と公衆の線量評価することとしている。前報[1]においては，国際機関（IAEA，ICRP，OECD/NEA）などで提示されている人間侵入の選定や様式化の観点を整理し，それらに基づき，日本の地層処分では温泉開発を目的とするボーリングを評価対象とし，被ばくに際しての線源と被ばく対象者の組み合わせを抽出した。本件においては，検討した組み合わせについて人間侵入シナリオを構築し，線量評価を実施した結果を報告する。

2. 検討内容

近接者の線量評価に当たっては，起因事象である人間の侵入行為そのものが，また，公衆の評価においては侵入による核種の移行経路や処分施設の状態などへの直接的な影響が重要であるため，それらを念頭においた人間侵入の様式化が重要な論点である。また，人間侵入の様式に係るモデルやパラメータは物理化学的根拠に基づいた設定が困難であるため，その設定に関する考え方も重要な論点である。

2.1.人間侵入の様式化

人間侵入を様式化するに当たっては，国際機関などで提示されている「観点 A：様式化に際しては，現在の技術と手順という想定に基づき設定すること」および「観点 B：処分施設（廃棄体，汚染されたニアフィールド，または人工バリア）に直接的な擾乱を与えること」の 2 つに留意する。そこで，観点 A に基づき，現在の日本における温泉開発を目的とするボーリングなどで用いられる一般的な技術や作業手順[2]から，人間の侵入行為を近接者の被ばく形態（ズリ観察など）と核種移行へ影響を与えることが想定される作業（例えば，ボーリング孔の埋戻し）を抽出し作業フローとして整理する。また，観点 B に基づき，今般の評価においては保守的にボーリング孔が廃棄体へ直撃したとして，地下水を介した核種移行について整理する（図 1）。

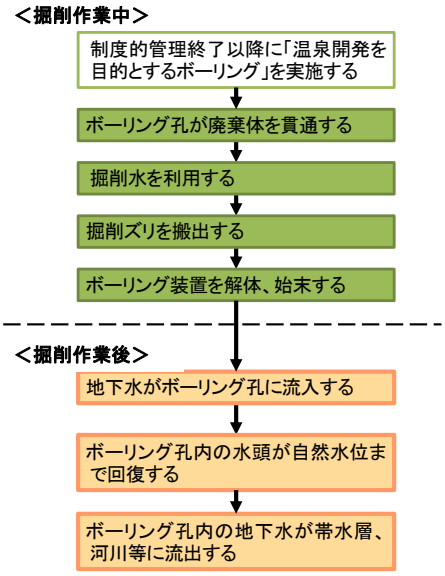


図 1：ボーリング孔により短絡した経路を移行した地下水による公衆の被ばくのフロー図

2.2.モデル・パラメータ設定

人間侵入の様式に伴うモデルやパラメータについては，日本における温泉開発を目的とするボーリングの実作業に関する公開資料を参考に設定した。例えば，「ボーリング作業に伴う掘削ズリによる作業者の被ばく」においては，観察中の掘削ズリの放射能量がボーリング孔の口径に比例するため，これは重要なパラメータである。しかしながら，物理化学的には設定が困難であるため，今般の評価においては，掘削深度 1000m を想定し，その深度まで掘削した実際の温泉開発を目的とするボーリングの事例[3]に基づき 200mm と設定した。

参考文献

[1] 牧内ほか（2015）：地層処分における人為事象シナリオの検討，日本原子力学会 2015 年秋の大会，H44

[2] 一般社団法人全国地質調査業協会連合会（2003）：ボーリングポケットブック（第 4 版），株式会社オーム社出版

[3] 日本原子力研究開発機構（2010）：人間侵入に関する安全評価手法の開発　その 1 ―ボーリングシナリオを対象としたデータベースの整備―，JAEA-Data/Code2010-018

*Akie Fujimoto[1], Keisuke Ishida[1], Kiyoshi Fujisaki[1] and Manabu Inagaki[1]

[1]Nuclear Waste Management Organization of Japan