

「2020年度バックエンド週末基礎講座」参加報告

中島貴弘^{*1}

本講座は、放射性廃棄物の処理処分などのバックエンドに関連する広範な分野について、基礎的な知識を身につけるとともに、参加者相互の交流の機会を提供することを目的として年1回開催されている。2020年度は、11月13日（金）において開催された。講座には大学や企業などから37名が参加し、4件の講義と3件の演習が行われた。

今年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、Zoom ミーティングによるオンライン開催とされた。

以下に本講座の概要について報告する。

講座1

「核燃料サイクルとバックエンドの基礎」

（バックエンド副会長 京都大学 佐々木隆之氏）

➤ 核燃料サイクルについて

最近の文献調査応募等の動きを受けた最近の核燃料サイクルの国の考え方および核燃料サイクルの全体フローの説明があった。当初計画の核燃料サイクルはFBRサイクルとLWRサイクルの両輪とされたが、FBRサイクルの見直しに伴い、現行計画では、LWRサイクルをもって核燃料サイクルと見なしている。

➤ 放射性廃棄物について

放射性廃棄物の分類と各処分方法についての説明があった。特に、炉心等廃棄物の処分方法は、これまで「余裕深度処分」とされてきたが、他国の同等廃棄物と同様の「中深度処分」に変更となり、必要な地表面からの深度も70m以上となった。その他、放射性廃棄物を構成する核種の性状や処理方法についての説明があり、廃棄物の構成について、再確認した。

➤ 処分と安全評価について

放射性廃棄物処分の基本的な考え方を踏まえた上での安全評価の現状の説明があった。

講座2

「地質環境の長期安定性」

（日本原子力研究開発機構 丹羽正和氏）

➤ 我が国における地層処分の安全確保の考え方

地層処分の長期的な安全性への対策には、長期に渡り安定な地質環境を選定すること（サイト選定）、および想定される自然現象の変動を見込んだ処分施設の設計施工および長期的な安全性評価の実施（工学的対策）が必要である。

➤ 日本列島の地質環境の特徴

考慮すべき自然現象である、隆起・侵食、火山・熱

水活動・地熱、地震活動・断層活動が紹介された。

講座3

「地層処分の工学技術および性能評価研究」

（日本原子力研究開発機構 杉浦佑樹氏）

➤ 地層処分の安全確保の考え方

地層による隔離性と多重の対策（天然および人工バリア）による閉じ込めを重視した多重バリアシステムに基づき、放射線安全や一般労働安全の確保等の処分場閉鎖前の安全性（操業安全性）、適切なサイト選定、工学的対策、長期間の安全性の評価等の処分場閉鎖後の安全性（長期安全性）を考慮し、人類が未経験のない評価期間において安全性を確保する必要がある。

➤ 工学的技術

安全性を実現するための信頼性の高い人工バリア並びに処分施設の設計要件を提示し、それらが現実的な工学技術によって合理的に構築できることを示す。再冠水時の人工バリア挙動評価、熱-水-応力-化学（THMC）連成挙動解析や試験坑道での人工バリア性能確認試験について紹介された。

➤ 性能評価

地層処分の特徴を考慮すれば、（一般的な構造物のように）試作品による実験を積重ね、その安全性を直接確認することは不可能である。そこで将来の状態を想像し、それを定量的に表現するモデルを開発し、それらを用いて予測解析することによって安全性を確認すること（安全評価）が必要である。地層処分システムに期待する主な安全機能について説明された。

➤ 最近の研究開発事例の紹介

緩衝材の放射性物質収着データベースの整備状況について報告された。

講座4

「地層処分事業の進め方」

（原子力発電環境整備機構 小川裕輔氏）

➤ 地層処分事業の概要

地層処分の実施主体であるNUMOは、経済産業大臣の認可を受け電気事業者によって設立された法人である。地層処分事業では、高レベル放射性廃棄物であるガラス固化体を埋設できる施設を全国で1箇所作ることを計画している。事業は、文献調査から精密調査に至る20年程度にわたる処分地選定段階を経て、建設から操業および閉鎖までの50年以上の期間を要するプロセスで進められる。

➤ 文献調査について

北海道寿都町の文献調査応募と北海道神恵内村の国からの文献調査申入れ受諾を受けた最近の動向の紹介があり、調査の目的と項目や進め方の説明があっ

Report on the weekend basic course for Division of Nuclear Fuel Cycle and Environment in fiscal year 2020 by Takahiro NAKAJIMA (nakajima.takahiro@ad-hzm.co.jp)

*1 株式会社安藤・間 建設本部技術研究所 原子力部
Nuclear Power Division, Technical Research Institute, Hazama ando corporation
〒305-0822 茨城県つくば市荻間 515-1

た。文献調査は、全国一律に評価した科学的特性マップに地質図や鉱物資源図等の地域固有の文献・データを加えて、明らかに適当でない場所を除外する机上調査である。調査地域における住民間での議論を経た主体的な合意形成がされることを重視し、文献調査の段階から開かれた対話の場を設置して、調査を進める。

➤ 包括的技術報告書について

2018年に発行された包括的技術報告書は、処分サイトが不特定のジェネリックの見地に基づいた我が国における地層処分の安全性を説明するための技術報告書である。核燃料サイクル開発機構（現：日本原子力研究開発機構）が1999年に発行した地層処分研究開発第2次取りまとめ報告書および2005年に発行した第2次TRU廃棄物処分研究開発取りまとめ報告書と比較すると、幌延や瑞浪を含む地下深部で実際に取得された情報や国内外の実証試験成果の蓄積によって関連する技術の更なる具体化・詳細化が進んでおり、地層処分技術の信頼性がより向上している。

演習は、参加者を3つのグループに分けて、以下の3件の演習を順次行った。

演習1

「幌延深地層研究センター坑道オンライン見学ツアー」 （日本原子力研究開発機構 谷口直樹氏）

バーチャル見学ソフトを使い、オンラインにて幌延深地層研究センターの研究坑道内部を見学した。

西立坑のエレベータ地上階から350m坑道まで移動し、その後350m坑道を周回し、現在実施中の様々な研究作業の説明を受けた。実際に近い視線での映像配置としていただき、臨場感あふれるオンライン見学ツアーとなった。

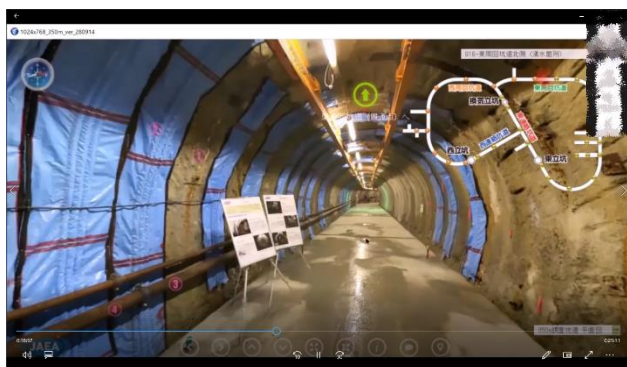


写真1 オンライン見学状況（350 m坑道）

演習2

「地層処分実規模試験施設オンライン見学ツアー」 （原子力環境整備促進・資金管理センター 小林正人氏）

原環センターが幌延深地層研究センターゆめ地創館内に設置している地層処分実規模試験施設の見学者説明用映像を視聴し施設見学とした。映像視聴後に、説明映像内容についてより理解を深めるためにどのようにわかりやすくすればよいかをグループで討議を行った。



写真2 オンライン見学状況（地層処分実規模試験施設）

演習3

「わかりやすい地層処分Q&Aを考える」 （原子力発電環境整備機構 草野由貴子氏）

NUMOが実際に公開しているQ&Aについて、質問者の立場に立つわかりやすいQ&Aとするための討議を行った。

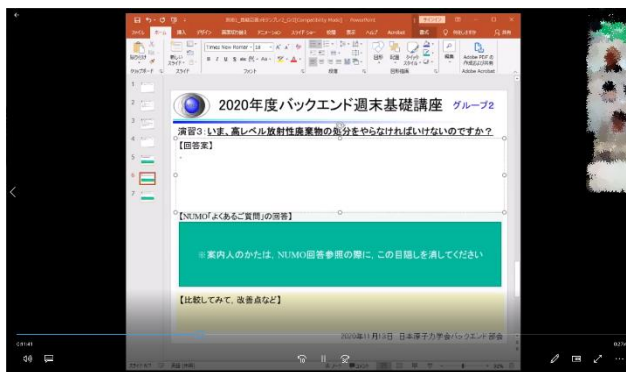


写真3 演習実施状況（上：講義，下：討議）

感想

本年度の本講座は初のリモート開催となりましたが、質疑については要点を絞った密度の濃いものになり、会場参加よりもむしろ効果的と感じました。また、オンライン見学ツアーは、関係者の御尽力の御陰様で、実際の見学により近くかつ付帯情報も多く得ることができました。本講座は、専門家である講師の方々からバックエンドに関する基礎的な内容や、最新の事業・研究内容などについての講義を聴講することを通じて、自分の視野を広げることができ、とても有意義に感じました。この参加記が、来年度以降の多数の参加のきっかけになっていただければ幸いです。最後に、本講座の受講機会を提供いただいた、事務局の皆様に変感謝申し上げます。