

第 40 期 海外情報連絡会 第4回講演会開催報告

1. 日 時:2019 年 3 月 21 日(木)13:00-14:30
2. 場 所:茨城大学水戸キャンパス共通教育等 2 号館(B 会場)
3. 参加者:約80名
4. 講演者および演題:
 - 1) ジャンフィリップ・ダヴィニオンカナダ大使館一等書記官
「Nuclear Energy & Small Modular Reactor」
 - 2) ロマン・ビラック(テラログ・テクノロジー社 CEO)
「Slurry Fracture Injection(SFI), Zero Discharge Deep Well Disposal」

5. 概 要

1) 「Nuclear Energy & Small Modular Reactor」

ダヴィニオン・在日カナダ大使館一等書記官から、カナダのエネルギー事情および原子力事情について次の通り紹介があった。

- ・ カナダは連邦制を取っており、防衛政策については連邦政府が責任を持つのに対し、エネルギー政策については各州の責任で開発が進められている。なお、全国大では、脱炭素電源が 80%以上を占めるクリーンな電源構成となっている。
- ・ カナダのエネルギー産業は GDP の 11%、輸出額の 21%を占め、世界第 2 位のウラン生産量と輸出量を誇り、水力発電も世界第 2 位の発電量である。
- ・ 世界のエネルギー消費の中心は変化し、かつての OECD 諸国からインド、中国、東アジア諸国へとエネルギー需要は移りつつある。また地球温暖化防止を目的とするパリ協定の約束を達成するため、各国のエネルギー戦略が議論されているが、カナダも低炭素化社会実現のためにエネルギー長期ビジョンを策定している。
- ・ カナダの原子力発電量は全電力の 15%を占め、特にオンタリオ州では全電力量の 60%を占めている。
- ・ 原子力発電は CANDU 型炉が採用されているが、エネルギー市場はより機敏で、シンプルで、複合型で、経済性の高いエネルギー源を求めており、これを見据えて原子力発電においては小型原子炉(SMR: Small Module Reactor)の開発を中心に据えてロードマップを作っている。
- ・ 電力システムに入る SMR は 150-300MWe の規模が適当と想定し、10-80MWe の炉が開発されれば電力システムから離れた遠隔地域の系統で、on-off を繰り返すエネルギー源として 20-60%のコスト減を期待している。また、1-10MWe の炉が開発されれば、ディーゼル発電で供給される孤立地域の電源としての選択肢が広がると予想している。
- ・ カナダ国内は国状を反映して SMR 開発に対する世論の期待が大きく、反対は 10%程度に留まっている。

<質疑応答>

(質問)

講演ではカナダの SMR 開発のロードマップの考え方が紹介されたが、具体的なマイルストーンや国際連携に対する取り組みについてももう少し詳しく説明されたい。

(回答)

具体的な説明は次の機会に譲るとして、SMR 開発ロードマップは基本的にカナダ国内のエネルギー需要の現状と予測を見据えて策定している。技術面での開発は海外との協調も効率的であり、国際協調には前向きである。

2) 「Slurry Fracture Injection(SFI), Zero Discharge Deep Well Disposal」

テラログ・テクノロジー社のピラック CEO から、廃棄物を深い地層の岩盤の中に処分し、人間の生活圏から遠ざける技術の運用実績の紹介があった。

- Terralog Technology 社は、カナダ・カルガリーに本社を置いて国際環境廃棄物事業を展開している。特に、廃棄物と水を混合し、スラリー状態にして、高圧ポンプで深い地層の割れ目に送り込んで廃棄する技術(Slurry Fracture Injection: 以下 SFI)を適用した事業を米国、中東、東アジアで進めている。
- SFI 技術の重要なポイントは、①スラリーを健全に格納する技術、②最適な圧力と注入速度を解析し維持する技術、③地層を分析し最大の廃棄スペースを確保する技術、④廃棄処分したエリアの健全性をモニターする技術の 4 点に分けられる。
- 廃棄処分する地層やその周辺環境はそれぞれ条件が違っており、スラリーをどのような条件で設計するかが大事なポイントとなる。
- 処分方法の概念は、ソフト・ロックと呼ぶ地層に 100 kg/cm^2 程度の高圧水を断続的に送って岩盤を破碎し、ひび割れた隙間にスラリーを $3,000\text{--}17,000\text{m}^3/\text{月}$ の量で送り込み処分することである。岩盤のひび割れ形状は当然のことながら岩盤の強度や岩質、そのほかの地質環境によって毎回異なるので、それを高精度に分析し、スラリーの注入戦略を策定することが要点である。
- また、処分候補地域(Target Zone)の中で、どこが最適なのかを探索する地質学の知見と技術も重要である。
- プロジェクトは技術的なフェージビリティスタディ(Phase1)から始まり、設計(Phase2a)、規制の審査(Phase2b)、運用(Phase3)と進んでいくが、それぞれの段階で細かなステップが組み立てられ、レビューされる。
- 事業リスクとしては、ターゲットゾーンを外すリスク、掘削井戸の相互影響リスク、掘削井戸の健全性が損なわれるリスク、スラリー注入効率の低下リスク等が考えられ、これを減らすためにこれまでの実績から得られたベストプラクティスを最大限活用している。

- ・ また、米国のメキシコ湾で行われている NORM 処分事業 (Naturally Occurring Radioactive Material)、インドネシア行われている石油掘削に伴って発生するスラッジ等の廃棄物地層処分事業の紹介とリスク管理が紹介された。
- ・ 最後に日本での同様の技術の適用可能性について言及があり、東北地域での地層データを概観すると、福島第一事故の除染処理等で発生した膨大な廃棄物の処分に適する地層は十分見受けられるとして、同技術の適用に対する期待が述べられた。

<質疑応答>

(質問)

現行の技術は、大変興味深い処分技術であるが、地震国である日本の地層構造を踏まえたリスクについてはどのように考えられるか？

(回答)

地震のリスクについては最小化すべく配慮している。今言えることは、地質構造の変動リスクを解析すると、想定する処分エリアにかかるストレスの変動はほとんど無いことがわかっている。また、処分作業中に万が一の事態が起きた時は、直ちに作業を停止し、坑井を塞ぐ技術と緊急手順が確立されている。

(質問)

非放射性物質の処分であれば、きわめて有効な技術と考えられるが、日本では、放射性物質の処分については相当の配慮が社会的に求められる。社会的理解獲得について何か助言はあるか？

(回答)

日本の事情は理解しており、まずは処分技術の完成度が高いことを、教育機会を通じて浸透させることが必要であろう。もちろん、セミナーやワークショップなどを開催し、理解を深めることも有効な手段だと思う。

以上