

地層処分の技術マネジメントについて

山田基幸*1

地層処分事業は何十年にも渡って行われるため、事業主体である NUMO は科学技術の進歩と社会的要件の変更にタイムリーかつ適切に対応することが重要であり、プロジェクトマネジメントや体制等が必要となる。「事業実施のための技術マネジメント」を全体像としてどのように捉え、どのように今後取り組むかについて、地層処分研究開発調整会議で議論されたポイントを本稿では紹介する。

Keywords: 技術マネジメント, 若手技術者, 技術継承, 現場経験, 国際連携

1 はじめに

地層処分の技術マネジメントは、2017年7月に科学的特性マップが示される際の最終処分関係閣僚会議において今後の取り組みとして「事業実施に必要な技術マネジメント能力の向上や現場経験を通じた人材育成」の重要性が示されたことを背景として、地層処分研究開発調整会議において具体的な研究開発課題と並行して、研究開発を推進する体制強化について「中長期的に研究開発を進める上での重要事項」として検討を行うことになったものである。

2 技術マネジメントの全体像

地層処分技術には、サイト選定から閉鎖にいたるまで100年以上の長期にわたる事業であること、閉鎖後数万年以上といった時間軸を考慮する必要があること、地質環境調査・評価技術、工学・設計技術、安全評価技術等の多岐に渡る分野の技術や知見を統合する必要があること、といった特徴を有している。これらの特徴から地層処分技術の研究開発としては、長期性から考えられる科学技術の進歩や社会的要件の変化に対応し段階的に目標を明確にして取り組むこと、また、長期の安全性を示すセーフティケースの論拠となるデータや情報の信頼性を確保する仕組み等が必要であること、さらに、処分事業全体を見通し必要な最新技術・知見を幅広く吸収するとともに多岐に渡る分野の技術を統合し事業を進める能力が求められると考えられる。

地層処分技術の特徴と研究開発に求められるものを踏まえると地層処分事業における技術マネジメントは、**図1**に示すように、国内外の技術的情報・知見を活用して設計や事業の検討に取り組み、得られる新たな技術的情報・知見を外部とのコミュニケーションにより新たなフィードバックを得てさらなる活動へと繋げる一連のループを繰り返すことによって、技術を改善し安全を不断に高めていくことといえる。この一連のループを繰り返す活動を支えるものは、一連のプロセスを可能とする体制（人材・研究基盤）であり、それを円滑化する仕組みであると考えられる。

3 技術マネジメントを支える体制、仕組みに対する今後の取り組み

3.1 事業の進展に応じた人材の確保

地層処分事業は、サイト選定段階、安全審査段階、処分場の建設・操業段階等、今後の事業の各段階において中心となる技術分野は変化し、これに伴って確保すべき人材は量的・質的に異なる。

NUMO は事業の各段階で必要とされる人材の特徴と人員を明らかにするとともに、関係研究機関と協力して必要な専門家を確保することが必要である。

3.2 若手技術者の確保

事業の長期性を考慮し、地層処分に携わる若手技術者を継続的に確保していくための施策が必要である。こうした施策においては、若手技術者が将来にわたり活躍できるイメージを持てるような材料を提供すること等により、地層処分分野の魅力と認知度を高めていく必要がある。

このためには、幅広い分野の産学連携研究を積極的に実施し、関係研究機関では研究現場における学生インターン等の短期受け入れを拡充していくこと等が有効である。

さらに、共同研究や派遣等的人的交流に積極的に取り組むことが有効である。

3.3 若手技術者の現場経験を積む機会の創設

多岐にわたる技術を統合する能力の向上を図るため、特に NUMO 若手技術者が、様々な技術が活用される現場で経験を積むことができる環境を確保することが必要である。これまで NUMO は国内外の関係機関との共同研究等において、若手技術者を長期的に現場へ派遣するとともに、IAEA 等の国際機関が主催する研究現場でのトレーニングコースへ参加してきている。

今後は、より積極的な国内外の関係機関等の連携により、現場経験をもとに技術力の継承・発展を図る場を創設する等、若手技術者が現場経験を積むことができる仕組みをさらに整備していくことが重要である。また、こうした現場経験を積める研究基盤を長期にわたり確保し、若手技術者を継続的に育成していくことが重要である。

3.4 国内外関係機関から NUMO への技術継承

これまでの長年にわたる研究開発によって関係研究機関のベテラン層に蓄積されている知見・経験を、関係研究機関はもとより特に NUMO の若手技術者に継承していくことが必要である。技術継承については、これまで NUMO

Technical management for the implementation of deep geological disposal by Motoyuki YAMADA (myamada@numo.or.jp)

*1 原子力発電環境整備機構

Nuclear Waste Management Organization of Japan (NUMO)

〒108-0014 東京都港区芝 4-1-23 三田 NN ビル

本稿は、日本原子力学会バックエンド部会第34回「バックエンド」夏期セミナーにおける講演内容に加筆したものである。

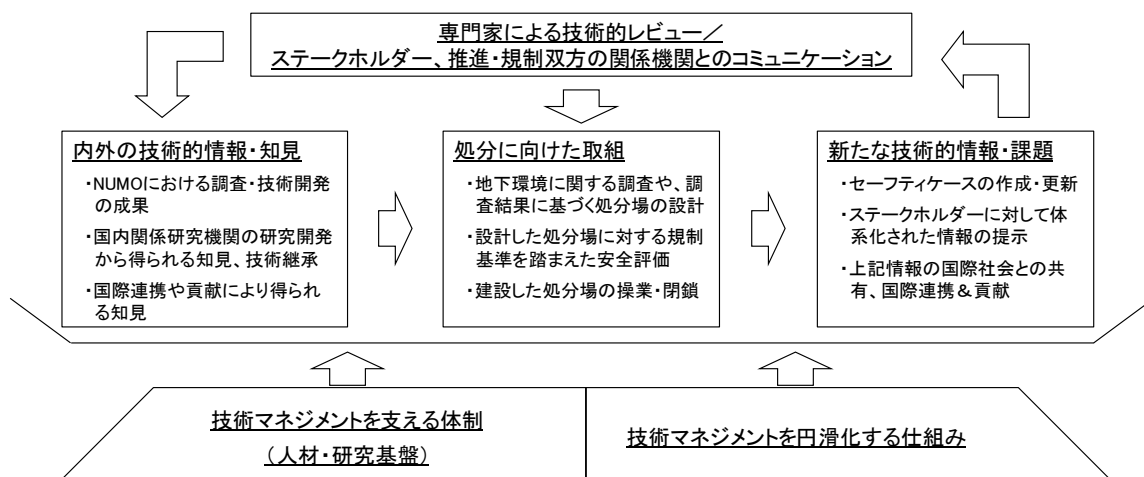


図1. 技術マネジメントの全体像

と国内外の関係機関との技術連携・交流を通し、NUMOからの協力要請に対して、相手先から研究開発成果の提供を受ける形式によるものが主であった。

今後は、成果の提供のみならず、NUMOと関係機関の間で共同研究や人材派遣等の人事交流を積極化し、協働を通じた、暗黙知も含めた知見・経験の継承を図っていくことが重要である。

3.5 要件の管理と知識の管理

地層処分施設的设计や安全評価等においては、蓄積された膨大な知識・情報・データを様々な設計要件と組み合わせることで行うこととなる。

設計要件としては、国際的な考え方、法律、規制といった上位の要求事項からサイトの調査・評価、処分場的设计、安全評価に関する具体的な技術要件までの様々な要件間の連関を明らかにすることと要件を管理する仕組みが必要となる。また、膨大な知識・情報・データについて、経験やノウハウといった暗黙知の表出化も含め、階層化と分類により分かり易く整理して知識を管理する仕組みの構築・整備が必要となる。

これら要求の管理と知識の管理の関係を図2に示すが、

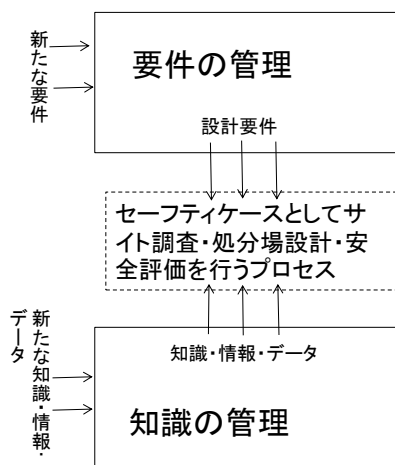


図2. 「要求の管理」と「知識の管理」に基づくセーフティケースの構築

これらの仕組みを支えるにはデータの品質管理システムがサブシステムとして重要である。

3.6 国際連携・貢献

人材の確保と育成、セーフティケースの質的向上、それを用いた様々なステークホルダーとのコミュニケーションを効果的に進めるためには、国内のみならず国外の関係機関とも緊密に連携することが必要である。その際、個別施策における国際連携の他、技術的成果や経験を相互に共有することを通じ、世界的なレベルでの地層処分技術の安全性と信頼性向上、様々なステークホルダーの理解促進に継続的に貢献していく必要がある。

4 おわりに

本稿は事業主体である NUMO として取り組むべきことを中心として記載しているが、関係機関の協力をいただかなければ達成し得ない事業であることは論をまたない。地層処分研究開発調整会議でも当然のことながら、大学や建設分野における人材育成等、様々な取り組みが関連するとの視点から幅広い連携や協力の必要性等が議論された。関係機関およびバックエンド部会関係諸氏の引き続きのご支援、ご協力をお願いしたい。

参考文献

[1] 地層処分研究開発調整会議：地層処分研究開発に関する全体計画（平成30年度～平成34年度）（2018）。