

地層処分事業の品質マネジメントに関する検討

- 概要調査段階における品質管理の手引書の整備 -

原子力発電環境整備機構 正会員 吉村 公孝, 太田 久仁雄, 西尾 光

株式会社大林組 正会員○鑑 顕正, 田中 達也, 橋本 秀爾

株式会社ダイヤコンサルタント 正会員 堀尾 淳, 有川 眞伸, 吉村 実義

東電設計株式会社 正会員 鈴木 康正, 白土 博司, 石橋 勝彦

1. はじめに

高レベル放射性廃棄物の地層処分事業においては、事業の全般にわたり安全確保を念頭に置いた厳格な品質マネジメントが求められる。原子力発電環境整備機構（以下、機構）は、事業の法定要件などへの適合を確実にするとともに、事業に対するステークホルダーの信頼を深めるため、品質マネジメントシステム（以下、QMS）を整備し運用する。機構では、これまでに文献調査を対象とした QMS の整備を完了し、技術文書などの完成に至るまでの一連の作業に対して幅広く適用することを通じて、その継続的な改善を図っている。一方、概要調査段階では、機構は現地調査などにより地質環境データを取得し、その解釈・統合を通じて地質環境モデルを構築する。この一連の作業においては、透明性や追跡性を確保しつつ品質要求事項を満たすことが不可欠であり、そのための品質管理・保証活動が必要となる。

本報告では、平成 24 年度に機構が実施した概要調査段階における品質マネジメントに関する検討のうち、とくに地質環境データを取得するための各種の調査技術および地質環境モデルの構築を対象として、品質管理の手引書の作成についての成果を紹介する。

2. QMS の概要

概要調査を対象とした QMS は国際規格 ISO9001 に準拠した形式とし、品質保証基準（一次文書）、各種の実施要領書（二次文書）、品質計画書や品質管理の手引書など（三次文書）を作成している（図-1）。ここでの QMS の成果品（ISO9001 での「製品」に相当）はデータベースを含む技術文書などであり、適用業務の範囲は概要調査段階における「技術開発」および「技術的な業務（調査・評価）」として幅広く捉えている¹⁾。

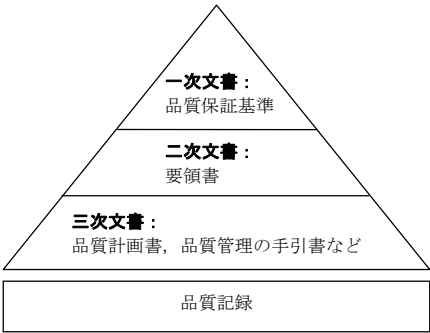


図-1 QMS 文書体系の構造

3. 実施内容

3. 1 調査技術に関する品質管理の手引書の整備

平成 23 年度までに陸域の調査技術（39 種類）²⁾に関する品質管理の手引書の整備を終了したことから、平成 24 年度は海域の調査技術（9 種類；表-1）に関する品質管理の手引書を作成した。これらの手引書では、現地調査を実施する際の「調達文書の作成」から、「許認可手続き」、「現地作業」、「データの解釈・解析」、「取得データや品質記録の保存（データベースへの格納）」に至る一連の業務プロセスを対象として、機構職員が品質を管理する上で必要な確認事項を抽出し、その判断根拠などと併せて整理した。また、作成した品質管理の手引書について、各調査技術に関する技術的な知見・経験を有する専門家によるピアレビューを実施した。

表-1 海域の調査技術に関する品質管理の手引書一覧

調査・試験の分類	手引書の項目
ボーリング調査	ボーリング孔掘削（ジャッキアップリグ）
	ボーリング孔掘削（セミサブリグ）
	海上ボーリング孔を利用した調査・試験
物理探査	海上音波探査（浅部構造調査）
	サイドスキャンソナー海底面探査
	浅海域海底電磁探査
	海上ストリーマ反射法地震探査（深部構造調査）
	海上 OBC 反射法地震探査（深部構造調査）
その他調査	海底採泥調査

3. 2 地質環境モデルの構築に関する品質管理の手引書の整備

陸域および海域における調査の結果を踏まえて実施する地質環境モデルの構築について、地質・地質構造特性、水理・地下水流動特性、地下水の化学特性、岩盤の力学・熱特性の4分野における品質管理の手引書を作成した。これらの手引書では、地質環境データの「解釈およびデータセットの作成」、場の特性・現象・メカニズムに関する「概念モデルの構築」、解析に使用する「数値モデルの構築」、構築したモデルの「妥当性確認および不確実性の評価」を含めた業務報告書の完成に至る一連の業務プロセスを対象として、機構職員が品質を管理する上で必要な確認事項を抽出し、その判断根拠などと併せて整理した。また、作成した品質管理の手引書について、地質環境モデルの構築に関する技術的な知見・経験を有する専門家によるピアレビューを実施した。

4. 実施結果および今後の課題

4. 1 調査技術に関する品質管理の手引書の整備

海域の調査技術に関する品質管理の手引書については、とくに①品質管理項目・判定基準の目安などが適切に示されているか、②文書内の記述が品質管理を行う上で適切なものであるか、③実際に用いるチェックシートが適切に整備されているか、の観点からレビューを受け、その結果に基づき適宜見直しを図った。これにより、各調査技術に関する品質管理を行うための手引書について、技術的信頼性を向上させることができた。

ただし、海上ボーリング調査などは、地層処分技術開発に関連する技術的な知見・経験が陸域の調査技術と比べて極端に少ない。そのため、資源開発などの分野における技術的知見を継続的に収集するとともに、品質管理の観点から考慮すべき事項などを整理することが必要である。また、陸域から海域にかけて連続的に調査を行うことも想定されるため、そのような場合も対象として、留意すべき事項や品質管理上の要点についても検討・整理する必要がある。

4. 2 地質環境モデルの構築に関する品質管理の手引書の整備

地質環境モデルの構築に関する品質管理の手引書については、とくに①モデル構築過程の透明性・追跡性をどのように管理するか、②データ解釈結果の信頼性をどのように保証するか、③「いつ、だれが、どこで、どのように」①や②の管理を行うか、④品質管理に関する記録をどのように残すか、の観点からレビューを受け、その結果に基づき適宜見直しを図った。これにより、多様な地質環境に対して適用可能な、地質環境モデルの構築に関する品質管理の手引書としての技術的信頼性を向上させることができた。

今後は、地震活動や隆起・侵食などの自然事象が地質環境へ与える影響や過去から現在に至る地質環境の長期変遷の評価の観点から、取得すべき地質環境データの種類やその解釈、場の特性・現象・メカニズムに関する概念モデルの構築といった作業の品質管理方法について具体化する必要がある。

5. まとめ

これまでに整備した陸域の調査技術に関する品質管理の手引書に加えて、海域の調査技術に関する品質管理の手引書を整備した。また、地質環境モデルの構築に関する手引書についても、多様な地質環境に対して適用可能な品質管理の手引書として整備した。これらの検討作業を通じ、陸域および海域にかけて連続的に調査を行う際の品質管理方法の検討や、地質環境の長期変遷に関する評価などの観点から地質環境モデルを構築する際の品質管理方法の具体化といった課題が明らかになった。これらの課題については、今後、各分野の専門家からの更なる技術的知見の収集や技術指導などを通じて取り組んでゆく方針である。また、その結果を踏まえて品質管理の手引書を継続的に改訂し、その技術的信頼性の向上を図ってゆく予定である。

参考文献

- 1) 吉村公孝, 北川義人, 岡村和久, 藤島 敦, 田村明男(2012): 地層処分事業の品質保証に関する検討(その1) - 概要調査に向けた品質保証体系の整備 -, 第67回年次学術講演会。
- 2) 田中達也, 清水洋平, 石橋勝彦, 吉村公孝(2012): 地層処分事業の品質保証に関する検討(その2) - 概要調査における調査・試験の品質管理の手引書の整備 -, 第67回年次学術講演会。