

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 -

原子力発電環境整備機構 正会員 ○吉村 公孝, 北川 義人

原子力発電環境整備機構 岡本 和久, 藤島 敦, 田村 明男

1. 背景・目的

高レベル放射性廃棄物の地層処分事業では、事業の全般にわたり厳格な品質保証が求められる。原子力発電環境整備機構（以下、機構）は、事業を的確に推進するための一つの方策として、事業の開始から品質マネジメントシステム（以下、QMS）を運用しており、文献調査を対象としたQMSについては既に整備を完了し、技術文書等の成果品に対して幅広く適用することで、現行の技術業務において運用実績を重ねている。一方、概要調査では、機構が現地で調査・試験を行い、各種データ・情報を取得するため、取得データの信頼性確保の面から、現場の管理も見据えた品質保証活動が必要となる。そのため、新たに、概要調査を対象としたQMSの整備を目的として、QMSの基本フレーム、成果品を実現するための品質計画書、および実務に即してQMSを実行するための手引書等を整備した。ここではその概要を紹介する。

2. 実施内容

2. 1 QMSの基本フレームの検討

概要調査を対象としたQMSはIS09001に準拠した形式とし、品質保証基準（1次文書）、各種実施要領書及び標準様式（2次文書）、要領書に基づく品質計画書、作業手引書等（3次文書）のQMSの基本フレームを構築した（図-1）。品質保証基準の作成時には、地層処分事業における品質保証の特徴を踏まえるために国際的な指針類（IAEA安全指針GS-G3.4）も参照した。QMSの成果品（IS09001の製品に相当）を技術文書等（データベースを含む）とし、適用業務の範囲を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・評価等）」と幅広く捉えている。

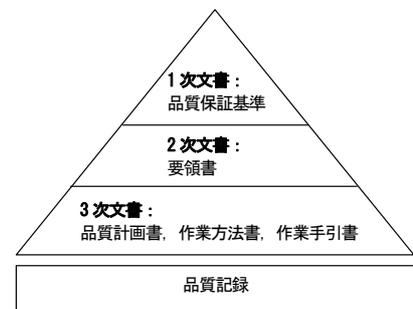


図-1 QMS文書の階層構造

2. 2 品質計画書の作成

概要調査において実施する調査・評価活動に基づき、具体的な業務プロセスを踏まえて、いつ、誰が、何を、どのように管理するかを記載した品質計画書の検討を行った。品質計画書の作成に当たり、現地調査の実施、地質環境モデルの構築、処分場の概念設計、予備的安全評価ならびに精密調査地区選定といった概要調査の主要な成果品別に分類した。各品質計画書では、①当該業務の計画立案、②個別業務の実施（外部委託を含む）の管理、③当該業務の成果品である技術文書等の作成、の3つの業務プロセスを具体化し、各プロセスにおける品質管理の方法とその記録の様式を規定している。

2. 3 品質管理の手引書の作成

(1) 調査・試験の品質管理の手引書

品質計画書に沿って、各種調査・試験の品質管理活動をサポートするかたちで、陸上で使用する主要な調査・試験手法（合計39手法）について、現地調査の計画策定から、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（データベースの構築）に至る一連の業務フローを作成し、各業務プロセスで機構職員が行う品質管理のポイントや判断基準を示した手引書を作成した¹⁾。

各業務プロセスの品質管理に関わる記載には、機構職員の実務に即するように、品質管理の項目、管理の方法と基準・目安および要点を定型の表形式でとりまとめるとともに、管理の記録様式となるチェックリスト等

キーワード：地層処分、概要調査、品質保証、品質管理

連絡先：〒108-0014 東京都港区芝4丁目1番23号 三田NNビル2階 原子力発電環境整備機構 技術部 TEL03-6371-4004

も含めている。手引書の作成時には、建設事業等の公的基準を参照するとともに、国の委託事業等の地層処分基盤研究開発の成果を参考にして、地層処分事業における取得データの反映先、当該調査・試験の実施環境、仕様、手順を鑑み、品質管理の項目と要点を整理した。しかし、地質調査技術については、品質管理の方法、基準・目安が、既存の公的基準が適用できない項目も多かったことから、個別技術については、調査・試験の実施に携わる民間の基準や考え方を取り入れた。ここでは、当該地点の地質環境条件により、取得データの品質を低下させる要因は多様であることから、調査・試験の実施の後に、その適用性を確認し、次段階の調査・試験の仕様設定に反映する PDCA の考え方を取り入れている。

(2) 地質環境モデル構築の品質管理の手引書

現地調査等の結果に基づき構築した地質環境特性のデータベースを利用し、それらの情報を解釈・統合して地質環境モデルを構築する際の品質管理の手引書の整備を行った。各種要素技術の手引書と異なり、地質環境モデル構築の成果品は、施設設計および安全評価との業務間の連携を図るサイト特性の調査・評価の統合した結果とした²⁾。成果品実現のための具体的なプロセスは、当該地点の地質構造、地下水の流動特性、地下水の化学特性、岩盤の物理・力学・熱特性についての取得データの解釈、それに基づく場の概念化、そして数値モデルの構築、それらの不確かな事項の整理とした。

各業務プロセスでは、解釈手法の選定、場の概念化に至る仮説の設定、数値モデル構築時に入力する離散的データの空間的な補間手法の選定など、様々な技術的な判断がなされる。そのため、手引書は、解釈・評価の透明性、追跡性の確保を品質保証の要件と捉えて、地質環境モデルの品質に関わる科学技術的な判断の場面・項目を特定し、その方法と判断結果が、これらを支える根拠とともに技術文書として整理されていることを確認することを主眼とした内容とした。また、地質環境モデルは文献調査段階から概要調査段階、およびそれ以降においても繰り返し更新されることから、新たなデータ・情報に基づくモデルの更新時に、前段階に構築したモデルの品質を確認するとともに、次段階の調査計画に反映するために、更新したモデルの不確かさを明確に示す PDCA を基本的な考え方とした。

(3) 品質管理の手引書のレビュー

作成した手引書の適用性を確認するために、日本原子力研究開発機構他の基盤研究開発に携わる研究者、大学の研究者および各学会に所属する専門家によるピアレビューを実施した。調査・試験の手引書では、調査・試験の実施やデータの解釈・解析のプロセスの中で、品質管理の項目・要点が不足なく記載されていること、また、地質環境モデル構築の手引書では、品質保証の観点から、科学技術的な判断事項とその記録の方法が不足なく記載されていることを評価し、その結果に基づいて手引書を改訂した。

3. 成果の反映

概要調査を対象とした品質保証基準、各種実施要領書及び標準様式、ならびに品質計画書については、QMS 文書に規定した各業務プロセスの計画立案、プロセスの妥当性確認、成果品の検証等の仕組みが、実際の概要調査の技術業務に準拠していることを確認するとともに、QMS の運用が実務に即して可能であるかの検討を進める。これにより、品質計画書の実行をサポートする、基準・指針類や手引書の完成度を高め、概要調査に向けた実用的な QMS を確立し、長期にわたる地層処分事業の信頼性を確保する。また、陸上で実施する調査・試験の品質管理の手引書については、原位置での実証試験を通じて、例えば、ボーリング掘削とボーリング孔を利用した各種調査・試験の取得データの品質に及ぼす相互影響ならびに管理上の要点について検討を進め、実用化に向けた適用性を確認する。この検討により、計画策定、原位置データ取得、モデル構築に至る品質管理および、取得されたデータに基づく技術文書の品質保証体系を整備し、概要調査実施に備えるものである。

参考文献

- 1) 田中ほか(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 投稿中
- 2) 原子力発電環境整備機構 (2011)：概要調査計画立案の基本的考え方，NUMO-TR-10-08