

概要調査に向けた地質環境の調査技術・評価手法の実証（その1）

－目的および実施概要－

原子力発電環境整備機構 正会員 ○村元 茂則，土 宏之，三和 公
財団法人 電力中央研究所 木方 建造，正会員 近藤 浩文，フェロー会員 河西 基

1. 実証の目的

わが国では原子力発電の利用にあたり，長期的なエネルギー安定確保の観点から，「原子燃料サイクル」を原子力政策の基本としている。この原子燃料サイクル過程で再処理工場から発生する高レベル放射性廃棄物および再処理工場やMOX燃料工場から発生するTRU廃棄物が，地下300m以深に地層処分を行う対象となる。

原子力発電環境整備機構（以下，「NUMO」という）は，「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」が2000年に公布され，この法律に基づき，処分の実施主体として設立された。

放射性廃棄物の地層処分に当たり，処分場の選定は，3段階の調査（文献調査，概要調査，精密調査）を経て進めることとしている。NUMOでは，これらを実施する上で各種の技術開発を実施してきているが，概要調査に向けては，地質環境特性および地質環境の長期安定性評価手法に関する検討の他に調査技術・評価手法の実証に取り組んでいる。概要調査では，地上からの調査として，主に物理探査とボーリング調査を実施することになる。この概要調査を的確に実施し，品質の高い成果を得るためには，これまでに概要調査の実施に向けて構築してきた調査技術・評価手法の有効性を現場での体系的な調査・試験を通して確認し，適用可能なものにしていく必要がある。また，NUMOスタッフが調査を体験し，調査管理技術を習得・強化することが重要であるとの観点から，2006年度から2009年度までの予定で，電中研横須賀地区の研究所敷地内において電中研とNUMOの共同研究として，既存情報の収集・分析，地表調査，ボーリング調査，室内岩石・水質試験等を実施してきた。ここでは，これらの実証の取組み概要を紹介する。

2. 実証の実施概要

（1）ボーリング調査位置の選定

処分場の設置環境となり得る母岩としては，一般に，結晶質岩または堆積岩が想定されている。三浦半島西岸の電中研横須賀地区周辺には，新第三紀の堆積岩が分布することが既存資料から判断され，国内の代表的な地質環境条件の一つと考えられたため，当該研究所敷地において実施することとなった。

（2）実証の実施内容

当該地点では，図1に示すように，「文献調査～地表調査～ボーリング調査～地質環境特性の評価」の工程を一通り実施することとした。

（3）実施体制

実証のうちボーリング調査では，各種の試験・検層の実施と個別評価等を都度実施する必要があり，現場の状況変化に機敏に対応する必要があることから，電中研・NUMOおよびボーリング掘削・検層・試験を実施する大林組との3者による実施体制を構築し，推進することとした。すなわち，電中研から現場管理者（基本的に常駐）を1名配置する他，NUMO職員は週間工程会議をはじめ，適宜現場に駐在し，状況変化に対する判断，的確な情報伝達，個々の案件に対する最終意思決定を行うこととした。

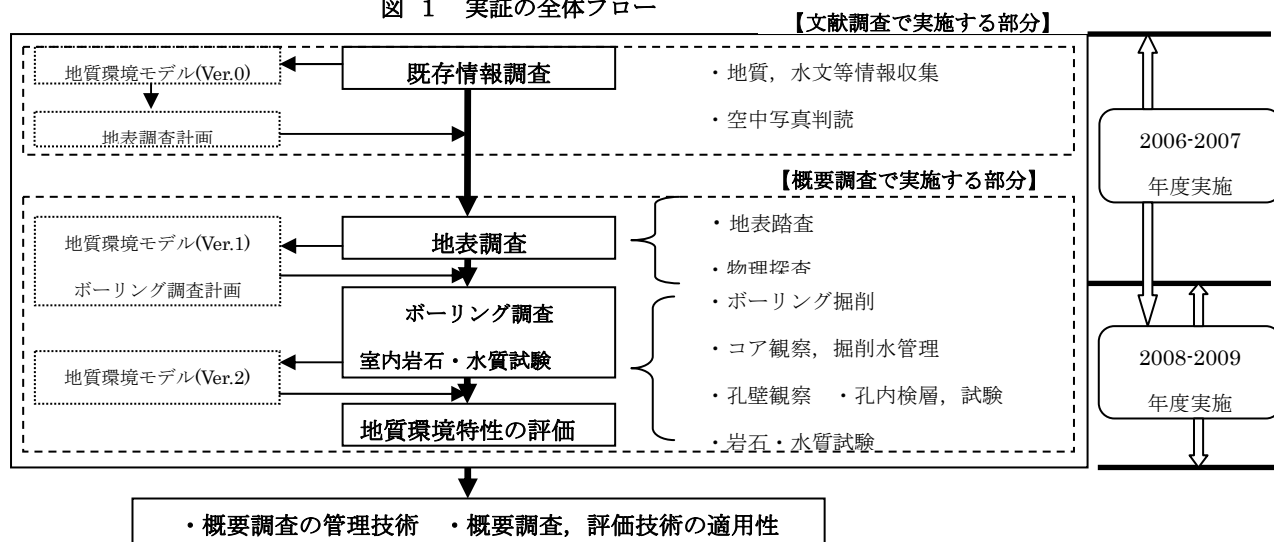
（4）ボーリング調査の主要経緯

2006～2007年度の調査では，深度207m以深で，砕破を受け，孔壁の自立性が低い泥岩を主体とする葉山層群に遭遇し，ケーシングプログラム等の制約により孔壁保護および調査が難航したため，掘削深度が当初予

キーワード 高レベル放射性廃棄物，TRU廃棄物，地層処分，概要調査，実証

連絡先 〒108-0014 港区芝4-1-23 三田NNビル2階 技術部 TEL 03-4513-1512 FAX 03-4513-1599

図 1 実証の全体フロー



定の 500m に対し 350m に留まった。この結果を踏まえ、概要調査に向けてより実践的見地から、標準的な掘削・調査試験方法に対して、さらに地質条件の悪い岩盤に対する対処方法を構築することが不可欠との認識に至り、孔壁の自立性が低い堆積性軟岩である葉山層群にも適用可能な掘削、調査・試験方法の確立およびより深部での掘削・試験の適用性を確認すべく、2008-2009 年度に新規にボーリング調査を実施することとした。

3. 実証の結果概要

(1) 新規ボーリング孔による調査

新規ボーリング孔は既設孔からほぼ南西方向へ約 10m 離れた位置とし、調査の基本方針として、コア採取率・コア形状保持の向上を最優先させることを掲げ、掘削孔径を HQ(98mm)から PQ(123mm)サイズに変更し、孔径拡大によるコア採取率等の向上を期待しつつ対象地盤に適応するケーシングプログラムを策定した。また、孔壁保護をより確実なものにするため、掘削泥水を既往実績のフレックス泥水に加え、粘土鉱物の水和抑制効果を有する KCl ポリマー泥水を採用することとし、一部の区間で適用性を確認した。さらに、コア採取率等の向上方策として、既存の他の掘削技術を積極的に活用することとし、検討の結果、気泡水工法に着目し、気泡と泥水の併用による掘削、即ち気泡泥水工法の適用性を確認した。調査の主な確認事項は、孔径拡大によるコア採取率等の効果、KCl ポリマー泥水の効果、気泡泥水工法の適用性等である。2008 年度は、当初計画で設定した 400m までの掘削および透水試験、各種孔内検層等の一連の調査が完了した。2009 年度は、掘削目標深度の 550m まで引続き調査を継続実施する予定である。

(2) 室内岩石・水質試験、地質環境特性の評価

ボーリング調査によって得られた岩石試料と地下水に対して、物理、力学、化学等の見地から試験および分析を実施し、それらの結果を含めて地質環境情報を整理し、地質環境特性を評価する予定である。

(3) その他

ボーリング調査では送水量、送水圧、ビット回転数、泥水の循環状況等が掘削オペレータはもちろん、現場事務所においてもリアルタイムで把握できる掘削モニタリングシステムを導入した。また、作業日報を始めボーリング調査で得られた現場データ等を NUMO（東京）および共同研究先である電中研地工研（我孫子）においても迅速に共有できるよう、Web による情報管理体制を構築した。

4. 今後の予定

本実証では、先に述べた実施体制が良好に機能し、調査が進捗しており、NUMO として現場管理技術の整備・習得が進んでいる。一方、ボーリング調査等においては、当初計画に対する実績として色々な想定外事象が発生するが、それらを可能な限り事前に予測し、想定外事象発生時にも迅速に対処できるよう、対応策の事前検討が重要である。そのため、本実証で経験した事象について評価・改善を的確に行い、概要調査技術として整理・蓄積し体系化していくとともに、今後の概要調査計画の策定に反映する予定である。