

概要調査における坑道建設性評価 その1：精密調査地区選定の基本的考え方

原子力発電環境整備機構 正会員 ○朝川 誠
 原子力発電環境整備機構 正会員 小池 章久
 原子力発電環境整備機構 正会員 三和 公

1. はじめに

最終処分場の建設地は、図-1 に示すように最終処分法に基づき、概要調査地区の選定、精密調査地区の選定、最終処分施設建設地の選定という三段階の過程を経て選定されることになっている。まず、文献調査に基づいて概要調査地区が選定され、その後ボーリングを含む地上からの調査、すなわち概要調査から精密調査地区が選定され、最後に地上からの調査に加え地下の調査施設を利用した調査（精密調査）を経て最終処分施設建設地が選定される。このように当該地点が最終処分場として適しているかは、段階的な調査を行うことにより判断することになるが、地下施設建設時の坑道の建設性も重要な判断材料のひとつとなる。原子力発電環境整備機構では、これまで、概要調査段階における地質環境特性の調査技術、評価手法の高度化に取り組んできており、概要調査までで得られる文献情報、地表踏査と物理探査、地表からのボーリングなどの限られた調査から合理的な評点式岩盤評価法や難工事事象の予測評価法について検討してきた。本報告では、これらの建設性評価について述べる。

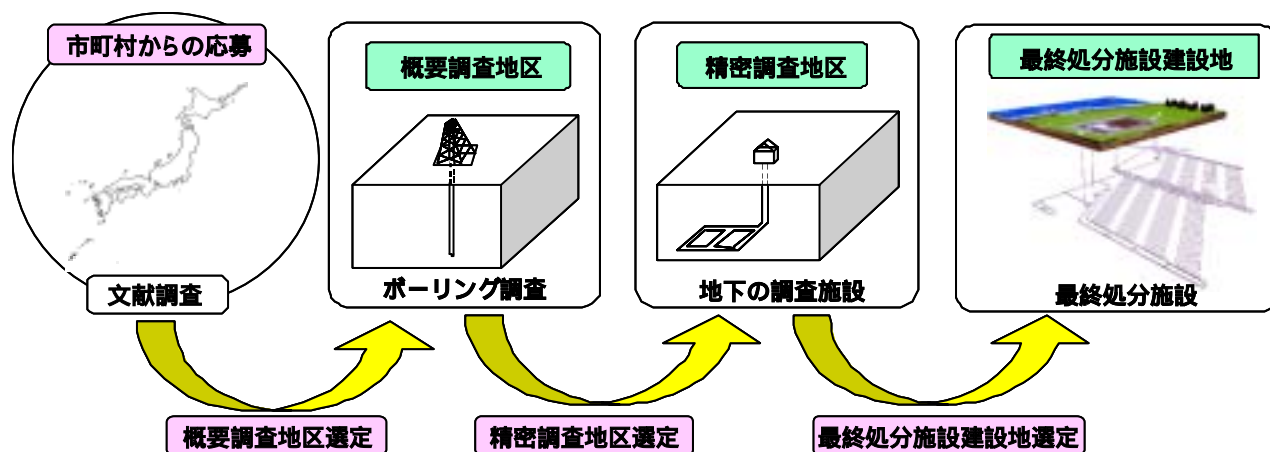


図-1 三段階のサイト選定プロセス

2. 概要調査の特徴

概要調査の目的は、概要調査地区の中から精密調査地区を選定することであり、選定に当たっての法定要件のひとつに、「当該対象地層等が坑道の掘削に支障がないものであること」が求められている。また、調査方法としては、地表踏査、トレンチ調査、物理探査（空中、地上または水上において行うものに限る）、ボーリング調査等、地表からの調査に限られる。その上、経済産業省の策定した「特定放射性廃棄物の最終処分に関する計画」によると、平成20年代中頃を目処に精密調査地区を選定することされているため、概要調査に費やすことができる期間はせいぜい数年程度である。こういった制約のある中で精密調査地区選定、すなわち、土地の取得や地下特性調査施設建設に繋がる重要な意思決定を行う必要があるため、概要調査の的確かつ効率的な推進とより一層の信頼性の向上が必要である。

概要調査を通して、法定要件を満たさない地点を避けること、法定要件を満たした複数の候補地の中から優先順位をつけることができること、また同じ候補地内にあってもどの区域が処分場に適しているかを示すこと

キーワード 概要調査，評点式岩盤評価，難工事事象，精密調査地区選定

連絡先 〒108-0014 東京都港区芝4丁目1番23号 原子力発電環境整備機構 TEL 03-6371-4005

ができること等が求められる。

3. 評点式岩盤評価法

概要調査までに得ることができる、限られたデータ、特にボーリングコアの情報から客観的かつ合理的に、粘着力や内部摩擦角などの力学特性や、掘削速度や支保工の仕様など坑道の施工性を評価する手法について検討した。

粘着力や内部摩擦角などの物性値は、室内岩石試験で得られる値と原位置一面せん断試験で得られる値は、特に硬岩で大きく乖離する。当然、坑道掘削時の安定性を評価するためには後者が必要となるが、そのためには岩石試験結果だけでなく、岩盤の亀裂の頻度や状態についても考慮する必要がある。そこで、国内のダム基礎のデータや複数のトンネルの施工実績を基に、一軸圧縮強度 qu (岩石試験)、 RQD (亀裂頻度)、 Jc (亀裂の状態) から岩盤の物性値や掘削速度や支保工の仕様を評価する手法を提案し、別の地点の原位置試験やトンネル施工実績と比較し良好な適用性を得ることが出来た¹⁾ため、複数の候補地の中から坑道建設性という観点から優先順位をつけるための有用なツールを得たといえる。また、物理探査等と組み合わせることにより、同じ候補地のなかでも適切な区域を選定するのにも役立つ可能性がある。

4. 難工事事象の予測評価法

膨張性地山、山はね、大量湧水など掘削が困難な難工事事象を伴う地質環境が存在する場合がある。このため、これまで難工事事象の生じたトンネル文献データをもとに、膨張性地山と山はねの出現可能性に影響する各種指標を抽出し、評価基準を提案する²⁾とともに、その適用性についても確認した³⁾。

膨張性地山や山はねの発生する地山の掘削は技術的に不可能ではないと考えられるものの⁴⁾、作業の安全性確保などで難航する可能性があり、また坑道掘削の施工性・経済性に大きな影響を与える。したがって難工事が発生するような区域は極力避ける必要があり、そのための評価指標を、地表踏査、物理探査、ボーリング調査による岩石試験結果の各段階で設定している。

各調査段階での評価指標を定量的に明示できているため、複数の候補地点から優先順位をつけるのに非常に有用であると考えられる。また、同じ候補地内であっても、処分場深度の設定やレイアウトを工夫することにより、難工事事象の回避に役立てることができると考えられる。

5. まとめ

これまでの検討を通して精密調査地区選定を坑道の建設性という観点から評価する手法を構築してきた。概要調査の段階でいかなる調査を行い、どのようなデータが必要であることを明らかにすることにより、概要調査計画の合理的な立案に役立てることができると考えられる。もちろん、精密調査地区の選定には、活断層、火成活動、地下水流動など長期安定性や性能評価に関わるもの、廃棄体の輸送や土地購入の容易さなども含め総合的に勘案して行うべきである。

参考文献

- 1) 新孝一 他(2008): 概要調査における坑道建設性評価: その2 評点式岩盤評価法, 第63回年次学術講演会
- 2) 志田原巧 他(2007): 概要調査段階の難工事事象出現可能性評価に関する検討, 日本応用地質学会平成19年度研究発表会講演論文集, 32, p.63-64.
- 3) 志田原巧 他(2008): 概要調査における坑道建設性評価: その3 難工事事象の予測評価手法, 第63回年次学術講演会
- 4) 社団法人土木学会(2006): 精密調査地区選定段階における地質環境調査と評価の基本的な考え方 pp61-64.