

幌延深地層研究センター試験坑道 4 および 6 における
物理探査

仕様書

1. 件名

幌延深地層研究センター試験坑道 4 および 6 における物理探査

2. 目的及び概要

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構）が、経済産業省資源エネルギー庁から受託した「令和 7 年度高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業（地層処分施設施工・操業技術確証試験）」（以下、受託業務）では、坑道シーリング技術（止水プラグや埋戻し材等）について、要求性能や詳細設計を具体化して坑道シーリングが処分場全体の閉じ込め性能に与える影響を評価するとともに、実際の地質環境条件や作業環境を考慮した地下研究施設やモックアップ施設を活用した施工技術の成立性を確認し、技術オプションとしての整備を進める。幌延深地層研究センターの地下施設における 350 m 調査坑道の試験坑道 6 では、坑道の埋戻しから止水プラグの設置までの一連の施工技術を対象とした原位置施工試験を実施することを計画しており、それに先立ち、掘削損傷領域（EDZ）の亀裂分布や水理特性等を把握するための調査を実施する。

本業務では、受託業務で実施する複数調査のうち、プラグ設置前の段階における地下坑道の掘削損傷領域の範囲を評価するために、物理探査による調査を実施するものである。また、止水プラグのモニタリング手法としてのトモグラフィ調査の適用可能性の評価を目的として試験坑道 4 においてもトモグラフィ調査を実施する。

3. 作業実施場所

日本原子力研究開発機構幌延深地層研究センター 350 m 調査坑道 試験坑道 4 および試験坑道 6（図 1）

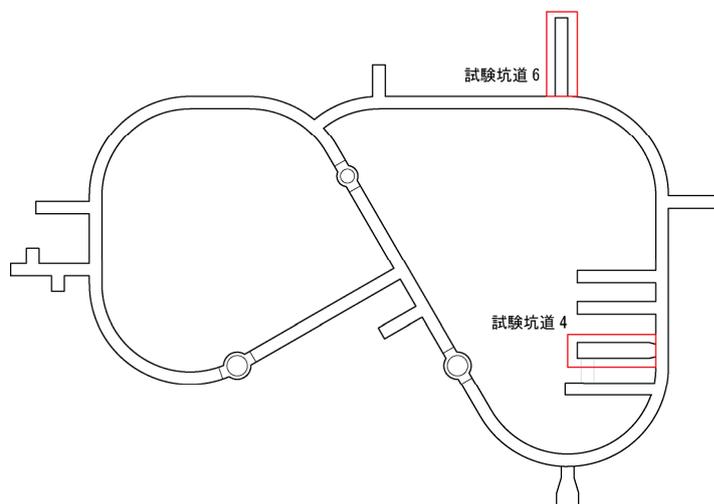


図 1 350 m 調査坑道のレイアウトとトモグラフィ調査を実施する試験坑道 4 および 6

4. 納期

令和 8 年 2 月 20 日

5. 試験内容

5. 1 試験範囲及び項目

- (1) 実施計画の策定
- (2) 試験坑道 6 周辺の A E 計測用調査孔を用いた弾性波トモグラフィ調査データの取得
- (3) 試験坑道 6 周辺のトモグラフィ調査用ボーリング孔における検層調査
- (4) 試験坑道 4 周辺におけるトモグラフィ調査データの取得
- (5) 報告書の作成

5. 2 試験内容及び方法等

(1) 実施計画の策定

試験・分析に先立ち、実施計画書を作成し、原子力機構の確認を得ること。

(2) 試験坑道 6 周辺の A E 計測用調査孔を用いた弾性波トモグラフィ調査データの取得

調査で使用する発振点および受振点の位置を図 2 に示す。また、発振および受振数量を表 1 に示す。このレイアウトで P 波および S 波の両方を測定すること。

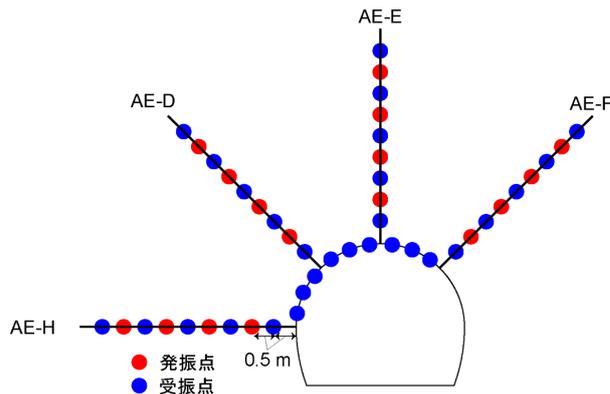


図 2 試験坑道 6 における弾性波トモグラフィ調査のレイアウト

表 1 試験坑道 6 における弾性波トモグラフィの発振および受振点数

AE-E~AE-F 断面	
発振	受振
AE-E (1, 2, 3, 4m)	AE-F (0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5 m), 坑壁 3 箇所
AE-F (1, 2, 3, 4m)	AE-E (0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5 m), 坑壁 3 箇所
AE-D~AE-E 断面	
発振	受振
AE-D (1, 2, 3, 4m)	AE-E (0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5 m), 坑壁 3 箇所
AE-E(1, 2, 3, 4m)	AE-D (0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5 m), 坑壁 3 箇所
AE-H~AE-D 断面	
発振	受振
AE-H (1, 2, 3, 4m)	AE-D (0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5 m), 坑壁 3 箇所
AE-D(1, 2, 3, 4m)	AE-H (0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5 m), 坑壁 3 箇所
合計発振点数 4×6=24	合計受振点数 5×6+3×6=48

調査に使用するボーリング孔の長さは 5 m であり、孔径は 86 mm である。また、調査の対象が坑壁付近に存在が予測される掘削損傷領域（EDZ）であることから、設置が可能な場合は、発振・受振位置を孔口寄りにずらして設置すること。なお、調査結果の解析範囲は、得られた波形から初動時間の読み取りまでとする。

(3) 試験坑道 6 周辺のトモグラフィ調査用ボーリング孔における検層調査

表 2 に示すボーリング孔において検層を実施し、ボーリング孔壁周辺における電気伝導度および弾性波速度を表 3 に示す数量分測定する。

表 2 調査対象とするボーリング孔

ボーリング孔	長さ	孔径
B3(鉛直孔)	5.5m	86mm
B5(水平孔)	5.5m	86mm

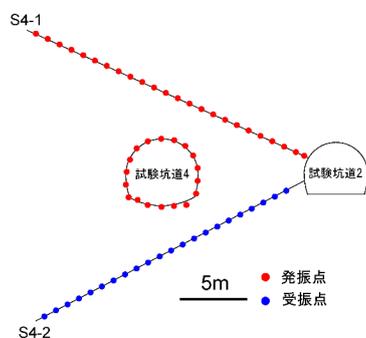
表 3 測定点数

電気伝導度測定			弾性波速度測定		
ボーリング孔	測定間隔	測定点数	ボーリング孔	測定間隔	測定点数
B3(鉛直孔)	0.25m	17	B3(鉛直孔)	0.25m	17
B5(水平孔)	0.25m	17	B5(水平孔)	0.25m	17

電気伝導度測定はノルマル検層を標準とするが、電気伝導度が測定できるならば測定方法は問わない。弾性波速度の計測は P S 検層を標準とするが、P 波もしくは S 波速度が計測できるならば、P S 検層として定められた方法でなくてもよい。また、P S 検層により測定を実施する場合は送受信方法（サスペンション式、ダウンホール式等）は指定しない。本調査では坑道壁面に発生する EDZ の調査を目的としているため、坑道壁面もしくは床面付近（最低限の測定位置として壁面もしくは床面から 50 cm 程度の位置）まで、弾性波速度および比抵抗を計測すること。ボーリング孔内に注水する場合は、ボーリング孔内の水の電気伝導度を均一にするためにボーリング孔低から注水するとともに、測定前に孔内水の電気伝導度を計測すること。

(4) 試験坑道 4 周辺におけるトモグラフィ調査データの取得

図 3 および図 4 に弾性波トモグラフィおよび比抵抗トモグラフィ調査のレイアウトを示す。これらの調査レイアウトを用いて弾性波トモグラフィ（P 波）および比抵抗トモグラフィ調査を実施する。



	数量
発振点 (S4-2)	23
受振点 (S4-1)および試験坑道 4 坑壁	42

図 3 試験坑道 4 における弾性波（P 波）トモグラフィ調査のレイアウト

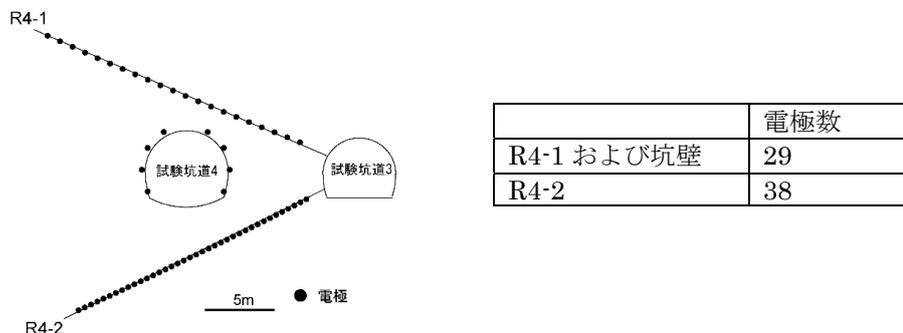


図4 試験坑道4における比抵抗トモグラフィ調査のレイアウト

弾性波トモグラフィ調査では、発振装置は受注者が準備しレイアウトに示す位置から発振すること。受振に関してはボーリング孔内および坑道壁面に設置されている既設の物を使用すること。なお、調査結果の解析範囲は、得られた波形から初動時間の読み取りまでとする。

比抵抗トモグラフィ調査では、R4-1孔および坑壁における測定は既設の電極を使用し、R4-2孔に使用する電極は受注者が準備すること。なお、レイアウト図ではR4-2孔の電極間隔は50cmとなっているが、令和2年度および令和4年度に実施した場合と同様に、1m間隔の電極ケーブルの設置位置をずらして使用してしてもよい。比抵抗トモグラフィは、既設の遠電極を用いて2極法で測定すること。深度350mの試験坑道のR4孔にはパッカーを設置しているが、調査時の取り外しおよび調査後の取り付けは、受注業者が行うこと。なお、調査結果の解析範囲は、見掛け比抵抗の算出までとする。

既設の電極や受振器が経年劣化により適切に動作しない場合は、該当する電極や受振器で測定されたデータに関しては欠測データとして取り扱う。

(5) 報告書の作成

(1)～(4)の内容を取りまとめた報告書を作成する。

5.3 その他

- ・ 調査に必要な資機材は受注者が準備すること
- ・ 資機材の搬入出は受注者の負担で実施すること
- ・ 調査時期は、工事状況やその他の原位置調査の状況を考慮して原子力機構と協議の上決定すること

6. 支給物品及び貸与品

6.1 支給品

- (1) 品名：電気、水等
- (2) 数量：調査に必要な分
- (3) 支給場所：調査場所
- (4) 支給時期：調査時期
- (5) 支給方法：現場のコンセント、給水管より支給
その他、原子力機構が必要と認めたもの

6. 2 貸与品

- (1) 品名：解析業務に必要な図面や報告書等
- (2) 引渡時期：必要に応じて
- (3) 引渡方法：メール等

- (1) 品名：遠電極
 - (2) 引渡時期：調査時期
 - (3) 引渡場所：調査場所
- その他、原子力機構が必要と認めたもの

7. 提出書類

(1) 実施計画書* ¹	契約締結後速やかに	1部
(2) 作業請負計画書* ²	契約締結後速やかに	1部
(3) 委任又は下請負届（該当する場合）	作業開始2週間前まで	1部
(4) 打合せ議事録	打ち合わせ後速やかに	1部
(5) 現場作業日報	作業日の翌日	1部
(6) 報告書	納期	1部
(7) 本業務で取得したデータ（デジタルファイル）* ³	納期	1式

※1：作業計画書には、以下の項目を含めること。

①業務概要、②工程（全体工程、現場作業工程、試験工程）、③実施方法

※2：作業請負計画書は、別途機構が定める様式に従い、以下の項目を含めること。

①業務実施体制（協力会社を明記）、②安全管理体制、③作業員名簿、④緊急連絡体制、⑤安全衛生に関わる事項、⑥リスクアセスメント、⑦作業手順

※3：報告書本文・本文中図表、データ集、現場写真集のデータファイルについて、DVD-R等の記録媒体にて提出すること

(提出場所)

北海道天塩郡幌延町北進432-2

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 幌延深地層研究センター

8. 検収条件

「7. 提出書類」の確認並びに、原子力機構が仕様書の定める業務が実施されたと認めたことを以て、業務完了とする。

9. 適用法規・規程等

試験の実施に当たっては、以下の法令・規定を適用または準用して行うこと。

- (1) 労働安全衛生法
- (2) その他受注業務に関し、適用または準用すべき法令・規格・基準等

10. 特記事項

- (1) 受注者は原子力機構が原子力の研究・開発を行う機関であるため、高い技術力及び高い信頼性を社会的にもとめられていることを認識し、原子力機構の規程等を遵守し安全性に配慮し業務を遂行しうる能力を有する者を従事させること。

- (2) 受注者は業務を実施することにより取得した当該業務及び作業に関する各データ、技術情報、成果その他のすべての資料及び情報を原子力機構の施設外に持ち出して発表もしくは公開し、または特定の第三者に対価をうけ、もしくは無償で提供することはできない。ただし、あらかじめ書面により原子力機構の承認を受けた場合はこの限りではない。
- (3) 受注者は異常事態等が発生した場合、原子力機構の指示に従い行動するものとする。また、契約に基づく作業等を起因として異常事態等が発生した場合、受注者がその原因分析や対策検討を行い、主体的に改善するとともに、結果について機構の確認を受けること。

1 1. 検査員及び監督員

検査員

一般検査検査 管財担当課長

監督員

幌延深地層研究センター 堆積岩工学技術開発グループ グループリーダー

1 2. グリーン購入法の推進

- (1) 本契約において、グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）に適用する環境物品（事務用品、OA機器等）が発生する場合は、これを採用するものとする。
- (2) 本仕様に定める提出図書（納入印刷物）については、グリーン購入法の基本方針に定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

1 3. 協議

本仕様書に記載されている事項及び本仕様書に記載のない事項について疑義が生じた場合は、原子力機構と協議のうえ、その決定に従うものとする。

以上