

350m 試験坑道 6 における水理特性データの取得（令和 8 年度）

仕様書

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 堆積岩工学技術開発グループ

## 目次

1. 一般仕様 .....	3
1.1. 件名 .....	3
1.2. 目的及び概要 .....	3
1.3. 作業実施場所 .....	3
1.4. 納期 .....	3
1.5. 作業内容 .....	3
1.6. 支給品及び貸与品 .....	3
1.6.1 支給品 .....	3
1.6.2 貸与品 .....	3
1.7. 提出図書および提出場所 .....	3
1.7.1 提出図書 .....	3
1.7.2 提出場所 .....	4
1.8. 検収条件 .....	4
1.9. 適用法規・規定等 .....	4
1.10. 検査員および監視員 .....	4
1.10.1 検査員 .....	4
1.10.2 監督員 .....	4
1.11. グリーン購入法の推進 .....	4
1.12. 特記事項 .....	4
2. 技術仕様 .....	6
2.1. 実施計画書の作成 .....	6
2.2. 透水試験 .....	6
2.2.1 透水試験の実施 .....	6
2.2.2 水理特性の算出 .....	7
2.3. 間隙水圧計測装置のメンテナンス .....	7
2.3.1 作業工程及び実施時期 .....	7
2.3.2 孔口治具の交換 .....	7
2.3.3 パッカー編成の変更 .....	8
2.3.4 B2 孔のパッカー圧の点検 .....	8
2.4. 報告書の作成 .....	8
2.5. 打合せの実施 .....	8

## 1. 一般仕様

### 1.1. 件名

350m 試験坑道 6 における水理特性データの取得（令和 8 年度）

### 1.2. 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 8 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。

本業務では、試験坑道 6 周辺のボーリング孔を利用し、透水試験と間隙水圧モニタリングを実施し、岩盤の透水係数や間隙水圧といった水理特性を把握する。また、間隙水圧の計測装置のメンテナンスを実施する。

### 1.3. 作業実施場所

幌延深地層研究センター350m 調査坑道

### 1.4. 納期

令和 9 年 1 月 29 日

### 1.5. 作業内容

- (1) 実施計画の作成
- (2) 透水試験
- (3) 間隙水圧計測装置のメンテナンス
- (4) 報告書の作成
- (5) 打合せの実施

### 1.6. 支給品及び貸与品

#### 1.6.1 支給品

特になし

#### 1.6.2 貸与品

特になし

### 1.7. 提出図書および提出場所

#### 1.7.1 提出図書

表 1 に記載の書類を提出すること。なお、報告書には本作業の実施方法や結果などを取りまと

めた内容を記載すること。更に、報告書の本文および結果の根拠となる電子データファイルを提出すること。

表 1 提出図書

番号	提出図書	提出期限	部数
(1)	委任又は下請負届 (原子力機構指定様式)	作業開始の 2 週間前まで (該当する場合のみ)	1 部
(2)	実施計画書	契約締結後速やかに	1 部
(3)	報告書	納期までに	1 部
(4)	電子データファイル	納期までに	1 部
(5)	その他原子力機構の指示によるもの	その都度	1 部

#### 1.7.2 提出場所

原子力機構 幌延深地層研究センター  
堆積岩工学技術開発グループ

#### 1.8. 検収条件

「1.7.1 提出図書」に示す「報告書」および「電子データファイル」の員数・仕様に関する検査の合格、原子力機構が仕様書に定める業務が実施されたと認めた時をもって検収する。

#### 1.9. 適用法規・規定等

- (1) 作業の安全管理について（令 07 幌（通達）第 8 号）令和 8 年 3 月 25 日
- (2) 作業の安全管理にかかる手続きについて（令和 8 年 3 月 23 日）

#### 1.10. 検査員および監視員

##### 1.10.1 検査員

一般検査 管財担当課長

##### 1.10.2 監督員

堆積岩工学技術開発グループ グループリーダー

#### 1.11. 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) 本仕様で定める提出図書（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。

#### 1.12. 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、高い技術力および高い信

頼性を社会的にもとめられていることを認識し、原子力機構の規定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ものを従事させること。

- (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およ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およ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。
- (4) 本作業で使用する材料、設備および備品（リース物件を含む）については、すべて受注者側で用意すること。
- (5) 必要に応じて打合せを行い、打合せ結果は議事録に記録し提出すること。
- (6) 本作業を実施する幌延深地層研究センターの地下施設では、「幌延深地層研究計画 地下研究施設整備（第 III 期）等事業」（PFI）において、令和 8 年度は研究支援業務として 350m 試験坑道 4 において、人工バリア性能確認試験の解体調査を実施している。そのため、受注者は PFI 事業者及び原子力機構と密接な連絡を取り、本作業を円滑に進めること。なお、PFI 事業者は、本作業のような PFI 事業の範囲外の作業の実施者との責任分担を明確にするとともに、実施可能な場所と期間、ユーティリティの取り合い、仮設備利用、実施にあたっての諸手続きについて情報提供及び調整を行い、その円滑な遂行に協力することになっている。具体的には、資機材の搬出入や地下施設内の付帯設備の仕様に関して PFI 事業者と打ち合わせの上で実施計画を策定すること。
- (7) 現場作業開始前までにリスクアセスメントを実施し、現場作業における危険因子を明らかにするとともに、必要な対策を講じること。
- (8) 現場作業前に、原子力機構が実施する安全教育を受けること。現場作業の実施にあたっては、労働、安全・環境等に関する諸法規（労働安全衛生法、労働基準法、消防法、電気事業法、関係法令および道条例等）および原子力機構が定める関係諸規則を遵守し、安全衛生管理および環境保全管理に関する管理者を定めた上、常に作業の安全に留意し現場管理を行い災害の防止を図ること。この作業に関する完全衛生・環境保全の管理は、受注者の責任において行うこと。
- (9) 受注者は作業全般にわたって災害防止のために作業規則ならびに現場立入規則等を設け、管下の作業関係者に周知徹底させるとともに、安全作業のために必要な施設を施し、事故の発生を防ぐこと。
- (10) 受注者は、作業期間中に作業場所の見やすい場所に作業件名、作業期間、発注者名、受注者名および連絡先等を表示すること。
- (11) 受注者は全作業員にあらゆる機会を利用し安全意識の高揚に努めるとともに、安全作業の慣習化、作業規則の厳正化に対する安全教育の徹底に努めること。
- (12) 現場作業責任者は、毎日の作業開始前に KY 活動等を実施する等の安全面の徹底を図ること。
- (13) 現場作業時には、携帯型のガス測定機により、常に作業場所のガス濃度を把握し、安全が確認できない場合は避難等の適切な処置を講じること。また、現場作業等を行う技術者の最低

1名は、酸素欠乏危険作業主任者の資格を有すること。

- (14) 受注者は、危険物がある場合には取り扱いに注意し、諸法規上の手続き、保管等はすべて受注者の責任において行うこと。
- (15) 受注者は、作業現場および周辺地域における作業期間中、火気に十分注意し、火災等は起こさないように万全の注意を払わなければならない。本作業に起因する火災等に生じた損害はすべて受注者の責任とする。
- (16) 受注者は、必要な衛生施設を設けなければならない。汚水、地域環境に対する風致損傷および公害防止等を十分考慮し、特に、機械類等の油脂類の流出が生じないような措置を講ずること。
- (17) 作業現場は常に整理整頓を敢行し、かつ清潔に保つこと。
- (18) 車両の運行、作業には万全の注意を払い、安全を最優先とすること。また、地元車両の通行を優先すること。本作業に起因して万一生じた紛争は、受注者が自主的に解決するものとし、原子力機構は一切の責任を負わない。
- (19) 作業設備・機材など危険なものには囲い等を設け、安全を確保すること。
- (20) 罹災時の連絡体制は実施計画書に含めること。万一事故が生じた場合、受注者は速やかにその日時、場所、原因、状況、被害者指名、応急処置、その後の対策等を原子力機構に報告するとともに罹災者の救助、処置を行うこと。

## 2. 技術仕様

### 2.1. 実施計画書の作成

作業を実施するにあたり実施計画書を作成し、その方法や手順を示して、原子力機構の確認を受けること。

また、地下施設で作業を実施する場合には、実施計画書に基づき、別途原子力機構が定める様式に従い、作業要領書、安全管理体制、作業員名簿、緊急時連絡体制、安全衛生チェックリスト、作業手順書、リスクアセスメントシートなど保安に関する必要事項を記載した作業計画書を提出し、原子力機構の確認を得ること。

### 2.2. 透水試験

#### 2.2.1 透水試験の実施

350m 試験坑道 6 (図 1) に掘削されたボーリング孔を対象に、以下の要領で透水試験を実施する。

- ・ **試験対象孔：**

図 2 に示す以下の 2 孔を対象とする。

- ・ **AE-F 孔：**孔長 5.5m、傾斜上向き 45°、孔径 86mm
- ・ **B4 孔：**孔長 10.5m、傾斜下向き 30°、孔径 86mm

- ・ **試験区間：**

コア観察及び BTV 観察の結果をもとに、原子力機構と協議の上、それぞれのボーリング孔において 1 区間の試験区間を設定すること。

- ・ **試験装置：**

- ・ AE-F 孔（上向き）及び B4 孔（下向き）のそれぞれの傾斜・孔径に適合し、かつ孔内でパッカーの設置及び止水が確実にできる資機材を選定すること。上向き孔（AE-F 孔）においては試験区間内のガスを適切に排出できる構造とすること。
- ・ 試験区間長や設置深度を任意に設定可能（最小区間長 0.5 m 程度）な、マルチパッカー装置を用いること。
- ・ 装置類（センサ、パッカー、チューブ、ポンプ等）は、溶存ガスを含む地下水環境下においても、安定した計測が可能なものを選定すること。
- ・ **試験用水：**  
原則として、地下施設で採取した地下水を使用すること。

### 2.2.2 水理特性の算出

透水試験により取得したデータに基づき、以下の項目について解析を行う。

- ・ **算出項目：**  
透水試験の結果を整理し、透水係数、透水量係数、貯留係数、比貯留係数を算出すること。
- ・ **算出方法：**
  - ・ 解析にあたっては、地盤工学会「地盤調査の方法と解説」に記されている理論式及び数値解析コード（例えば nSights など）を用いる。
  - ・ 各水理パラメータの不確実性（推定値の取りうる範囲）を定量的に評価すること。

### 2.3. 間隙水圧計測装置のメンテナンス

350m 試験坑道 6 の B1 孔に設置されている間隙水圧計測装置について、以下の要領で回収、パッカー編成の変更を含むメンテナンス、および再設置を行う。また、B2 孔に設置されている間隙水圧計測装置について、パッカー圧の点検及び計測状況の確認を行う。

#### 2.3.1 作業工程及び実施時期

- ・ **計測装置の回収：**  
350m 試験坑道 6 における「ブロック工法による坑道埋戻し試験」の開始前に、B1 孔の間隙水圧計測装置を回収すること。
- ・ **メンテナンス及び編成の変更：**  
回収した計測装置の各部点検・清掃を行うとともに、パッカー編成の変更及び孔口治具の交換を行う。
- ・ **計測装置の再設置：**  
ブロック工法による試験終了後、引き続き計画されている「吹付け工法による坑道埋戻し試験」の開始前に、B1 孔へ計測装置を再設置すること。

#### 2.3.2 孔口治具の交換

埋戻し試験の支障とならないよう、孔口部の構造を以下の通り変更すること。

- ・ **治具の交換：**  
現在、坑道底盤にケーシングバンドで固定されているケーシング管のうち、坑道側に露出する部分は、図 3(a)の構造から、図 3(b)に示す L 字型の孔口治具に交換すること。

- ・ **固定構造の変更：**  
L字型孔口治具は、アンカー等を用いて底盤コンクリートに固定できる構造とすること。
- ・ **配管の保護：**  
埋戻し材の吹付けによる損傷を防ぐため、坑道内に露出するチューブ類はホース等を用いて確実に防護すること。

### 2.3.3 パッカー編成の変更

計測装置の再設置に際し、計測区間を現在の3区間から4区間に変更する。

- ・ **区間の追加：**  
表2に示す現在の3パッカー編成（区間①～区間③）に対し、新たにパッカーを1つ追加して区間④を設けること。
- ・ **パッカーの設置位置：**  
追加するパッカーの位置は原則として0.61 mabh～0.91mabhとする。
- ・ **位置の決定：**  
最終的な設置位置はB1孔の孔壁の状態を確認した上で、原子力機構と協議して決定するものとする。

### 2.3.4 B2孔のパッカー圧の点検

B2孔に設置されている計測装置について、以下の点検を行う。

- ・ **点検の対象：**  
図4に示すB2孔（4パッカー編成、区間①～区間④）の各パッカー圧を点検し、止水状態に異常がないか確認すること。
- ・ **計測の確認：**  
各区間の圧力センサの出力を確認し、間隙水圧が正常に測定できているかを確認すること。  
不具合が認められる場合は、必要に応じて校正や補修を行うこと。

### 2.4. 報告書の作成

2.2及び2.3の内容を取りまとめた報告書を作成する。

### 2.5. 打合せの実施

本作業を実施するにあたっては、作業の着手前及び作業の終了後に打合せを行う。その他、作業の進捗状況に応じて打合せを行う。

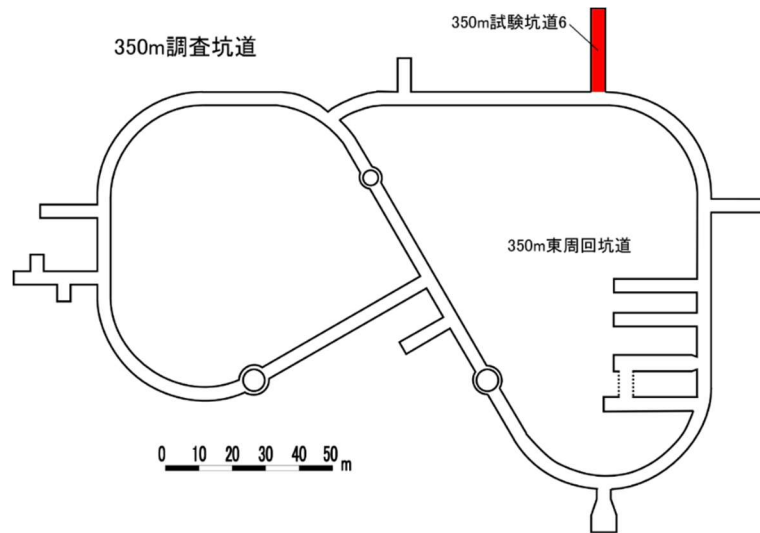


図1 350m 調査坑道平面図

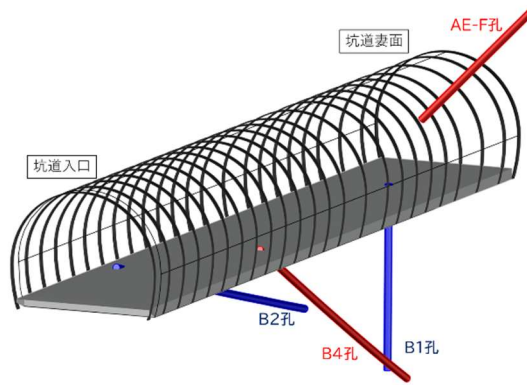


図2 350m 試験坑道におけるボーリング孔のレイアウト

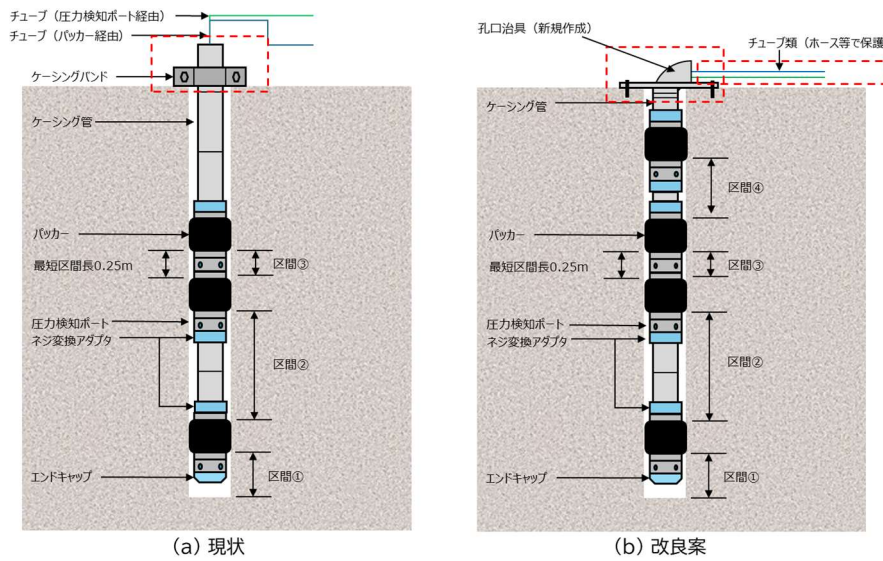


図3 B1孔の計測装置の構成

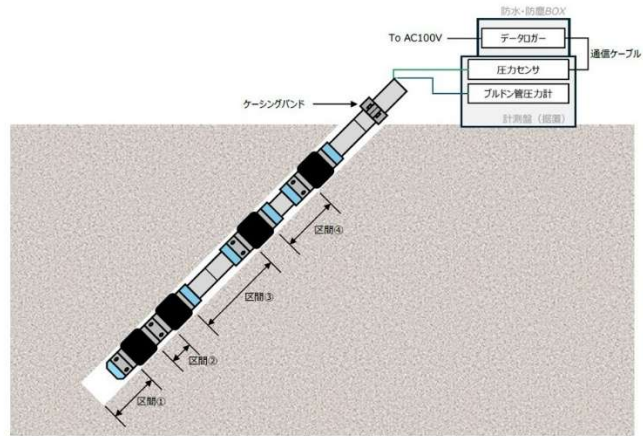


図4 B2孔の計測装置の編成

表2 B1孔のパッカー編成

	現状		改良案	
	上端深度 (mabh)	下端深度 (mabh)	上端深度 (mabh)	下端深度 (mabh)
パッカー	-	-	0.61	0.91
区間4	-	-	0.91	1.50
パッカー	1.50	1.80	1.50	1.80
区間3	1.80	2.05	1.80	2.05
パッカー	2.05	2.35	2.05	2.35
区間2	2.35	4.55	2.35	4.55
パッカー	4.55	4.85	4.55	4.85
区間1	4.85	5.50	4.85	5.50