

吹付けコンクリート供試体を用いた試験および分析

仕様書

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

## 1. 件名

吹付けコンクリート供試体を用いた試験および分析

## 2. 目的

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 6 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（ニアフィールド長期環境変遷評価技術開発）」（以下、受託業務）においては、地層処分場の閉鎖後長期の安全性をより現実的に評価し、地質環境条件や設計オプション間の性能の比較を可能とするため、シナリオ構築に必要な処分場閉鎖後における地層処分システムの状態理解の研究を進めることを目的としている。

閉鎖後長期の安全性を評価するにあたっては、閉鎖に至るまでの坑道周辺環境の変遷に関する理解を深めることが重要と考えられる。このため、本業務では、坑道の支保部材の一つである吹付けコンクリートを対象とし、令和 2 年度に作製して幌延の地下施設に定置した低アルカリ性コンクリート供試体ならびに地下施設からコアリングした吹付けコンクリート試料を用いた試験および分析を実施する。

## 3. 作業実施場所

受注者試験施設

## 4. 試験期間

希望試験期間 契約日以降～令和 6 年 12 月 31 日

## 5. 納期

令和 7 年 1 月 31 日

## 6. 試験内容

### 6.1 試験範囲及び項目

- (1) 実施計画の策定
- (2) 室内物性試験および分析
- (3) 促進中性化試験
- (4) pH 分布の詳細分析
- (5) 報告書の作成

### 6.2 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) 室内物性試験および分析

幌延深地層研究センター地下施設内の吹付けコンクリート（普通ポルトランドセメントおよび低アルカリ性セメント）をコアリングにより採取した試料に対して室内物性試験および分析を実施する。コアリングによる試料採取は原子力機構にて行う。

試験・分析の項目および数量を下表に示す。使用サンプルや試験方法の詳細については、原子力機構と協議の上決定すること。試験・分析に必要な処理（試験体の切断、薄片の作成、表面研磨等）も含めて実施すること。

	試験項目	試験方法等	数量	寸法(1体あたり)	備考
物性試験	一軸圧縮試験	・JSCE-F 561「吹付けコンクリート(モルタル)の圧縮強度試験用供試体の作り方(案)」に準拠 ・JIS A 1107「コンクリートからのコアの採取方法及び圧縮強度試験方法」に準拠 ・JIS A 1149「コンクリートの静弾性係数試験方法」に準拠	18	φ 50mm× H100mm	弾性係数、ポアソン比も算出
	弾性波測定 (P、S 波)	JGS2110-2009「パルス透過法による岩石の超音波速度測定方法」に準拠	18	φ 50mm× H100mm	
	空隙率測定	JIS R 1655 2003「ファインセラミックスの水銀圧入法による成形体気孔分布試験方法」に準拠	18	コアを 2.5～5mm 角に微粉砕	外側の変質面の試料と、内側の非変質面の試料で測定
分析	中性化深さ	フェノールフタレイン噴霧	12	協議の上決定	
	元素マッピング	EPMA 等	18	協議の上決定	・電子像の撮影 ・Na、Ca、C、Si、Al、S、Fe、Mg、K、Cl のマッピング分析
	水和物形態観察	SEM/EDS 等	18	協議の上決定	・電子像の撮影 ・Na、Ca、Si、Al、S、Fe、Mg、K のスポット分析

## (3) 促進中性化試験

令和 2 年度より幌延深地層研究センター地下施設内で定置している低アルカリ性セメントの吹付けコンクリート供試体を、厚さ 25 mm で切断する。切断試料の一部を内部まで中性化が進行するようにチャンバー内で促進中性化させる。チャンバー内の二酸化炭素濃度、湿度等の条件は協議の上決定する。促進中性化を行った切断試料と行わない切断試料（数量は両試料の総量）に対して、以下の分析を実施する。試験・分析に必要な処理（試験体の切断等）も含めて実施すること。

試験項目	試験方法等	数量	寸法(1体あたり)	備考
空隙率測定	JIS R 1655 2003「ファインセラミックスの水銀圧入法による成形体気孔分布試験方法」に準拠	6	コアを 2.5～5mm 角に微粉砕	切断試料の中央付近から分析試料を採取
中性化深さ	フェノールフタレイン噴霧	2	φ 50mm×H25mm	切断面に噴霧
透水試験	アウトプット法を基本とし、詳細は協議の上決定	6	φ 50mm×H25mm	

## (4) pH 分布の詳細分析

(2) と同様に幌延深地層研究センター地下施設内からコアリングにより採取した吹付けコンクリートに対して、試料内の深度方向の詳細な pH 分布を分析する。試料を軸方向に半

割し、片方の切断面にフェノールフタレインを噴霧して中性化深さを測定する。もう一方の半割試料について、坑道壁面からの距離を変えて切断して複数の試料を採取する。各試料を粉末化した後に、一定の固液比で純水とともに容器内に入れ、振とう・攪拌した後、溶液のpHを測定する。振とう・攪拌の際に、大気中の二酸化炭素との反応により中性化が進行しないように対策を講じること。試験方法の詳細は McPolin et al. (2007) [10.1061/(ASCE)0899-1561(2007)19:11(936)] や金子ほか (2017) [コンクリート工学年次論文集, 39(1), pp.1927-1932] を参照し、協議の上決定する。分析項目および数量は以下の通りである。試験・分析に必要な処理（試験体の切断等）も含めて実施すること。

試験項目	試験方法等	数量	寸法(1体あたり)
中性化深さ	フェノールフタレイン噴霧	4	協議の上決定
pH測定	電極法	28	—

#### (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。

### 7. 支給物品及び貸与品

#### 7.1 支給品

- ・令和2年度に地下施設に定置した低アルカリ性コンクリート供試体（φ50 mm、長さ100 mm）

- ・令和6年度に地下施設から採取した吹付けコンクリート供試体（φ50 mm、長さ約300 mm）

数量：必要数

支給場所：受注者の指定の通り

支給時期：実施計画書の確認後速やかに

支給方法：郵送

その他：試験・分析に支障のない状態で郵送するために必要な物品（容器・梱包材等）は受注者が支給すること

#### 7.2 貸与品

- ・令和2年度報告書（件名：幌延深地層研究所で使用されている吹付けコンクリート供試体の作成と室内試験および分析）

- ・令和3年度報告書（件名：地下施設内に定置した吹付けコンクリート供試体の室内試験および分析）

- ・令和4年度報告書（件名：地下施設内に定置した吹付けコンクリート供試体の物性試験および分析）

- ・令和5年度報告書（件名：吹付けコンクリート供試体の物性試験および分析）

数量：各1点

引渡場所：受注者の指定の通り

引渡時期：契約後速やかに

引渡方法：郵送またはデータ送付

## 8. 提出書類

図 書 名	提 出 時 期	部 数	確 認
実施計画書	契約後速やかに	1 部	要
委任または下請負届 (機構指定様式)	契約後速やかに (該当の場合のみ)	1 部	要
打合せ議事録	打ち合わせ後速やかに	1 部	要
報告書	納期	1 式	—
本業務での取得データ 1 式	納期	1 式	—

※1 実施計画書には下記を含めること。①目的、②技術的要求事項、③調査に用いる材料、機器等、④作業手順・品質管理手順、⑤環境、安全への影響、⑥成果品の検査および試験、⑩その他

※2 取得データについては、データシートやエクセル表形式などの形で生データを提出すること。

(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

## 9. 検収条件

「8. 提出図書」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。

## 10. 検査員及び監督員

検査員：一般検査 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

## 11. 適用法規・規定等

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

## 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。

### 13. 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。

### 14. その他

- (1) 受注者は、納入物件の所有権と著作権が原子力機構に帰属することに原則として同意すること。
- (2) 受注者は、一連の調査の過程、工程および調査データに対し、技術上の責任を負うこと。また、原子力機構の承諾を得るべき事項については、その承諾を得ること。この場合、この承諾を得たことによって、受注者は、契約上の責任を免れることはできない。
- (3) 受注者は、データの品質が有効かつ適正となるよう技術員を指導監督し、調査データの品質管理をすること。作業期間中は可能な限り担当者を変更しないこと。また、原子力機構の行うデータの品質管理に協力すること。
- (4) 原子力機構は本業務の実施にあたり、受注者に対して、「①技術者の資格等の確認」、「②研究所入構者の安全確認」の目的のために必要な個人情報の提出を求めることがある。受注者は、原子力機構への個人情報の提出にあたっては、各人に対して提出の主旨を説明するとともに、必ず確認を得た上で提出すること。
- (5) 本件は、経済産業省資源エネルギー庁から原子力機構が委託を受けて実施するものであり、実施体制を変更する場合、原子力機構は経済産業省資源エネルギー庁の確認・了解を得る必要がある。従って、受注者は、合併又は分割等により本契約に係る権利義務を他社へ承継しようとする場合には、事前に原子力機構(幌延深地層研究センター堆積岩工学技術開発グループ)へ照会し、了解を得るものとする。

## 15. 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