

令和2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

(地層処分施設閉鎖技術確証試験)

埋め戻し材ブロックに関する要素試験

仕 様 書

2020年 6月

公益財団法人原子力環境整備促進・資金管理センター

## 目次

1.	総則	1
1.1.	適用範囲	1
1.2.	監理員	1
1.3.	総括責任者	1
1.4.	業務調査	1
1.5.	業務実施の要求事項	1
1.5.1	品質マネジメントに関する要求	1
1.5.2	研究開発データの管理に関する要求	2
1.5.3	研究不正行為等(不正行為及び研究費の不正使用等)の防止に関する要求	3
1.5.4	情報セキュリティ対策に関する要求	3
1.5.5	災害時等の対応に関する要求	3
1.6.	業務の促進	3
2.	業務内容	4
2.1.	背景及び目的	4
2.2.	実施内容	5
2.2.1.	埋め戻し材ブロックに関する研究開発計画の策定	5
2.2.2.	埋め戻し材ブロックの製作	6
2.2.3.	埋め戻し材ブロックの製造プロセス管理手法の検討	6
2.3.	報告書の作成	6
2.4.	資料の提出等	7
2.5.	進捗状況報告の実施	7
3.	納入先	7
4.	監理員	7
5.	担当部署	7
6.	実施期限	7
7.	提出文書類	8
8.	その他	8

## 1. 総則

### 1.1. 適用範囲

本仕様書は、公益財団法人原子力環境整備促進・資金管理センター（以下「当センター」という。）が経済産業省資源エネルギー庁から受託して実施する、「令和2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（地層処分施設閉鎖技術確証試験）」（以下、「本事業」という。）のうち「埋め戻し材ブロックに関する要素試験」（以下「本業務」という。）に適用する。

### 1.2. 監理員

当センターの監理員（以下「監理員」という。）は、本業務の契約書、仕様書等に記載する事項を適正、円滑、かつ安全に実施するため、請負人に対し次の事項を行う。

- (1) 仕様書についての疑義の解明
- (2) 契約書、仕様書、業務実施計画書及び仕様書に基づき提出した文書及び関係諸法規等  
に示されている内容に従い実施されていることの管理
- (3) 業務上必要な指示又は助言
- (4) 関連箇所との必要な連絡並びに調整
- (5) 成果品の検査
- (6) 請負人からの提出文書類の受付処理
- (7) その他管理上必要な処理

### 1.3. 総括責任者

- (1) 請負人は、本業務の実施に当たり総括責任者をおくものとする。請負人は契約後速やかにその氏名、経歴などについて、監理員に書面により届け出るものとする。
- (2) 総括責任者が出張等で前項の管理を行うことができない場合を想定して、あらかじめその代行者を選任して、総括責任者と同様に監理員に届け出るものとする。

### 1.4. 業務調査

請負人は、本業務の契約書、仕様書、業務実施計画書及び仕様書に基づき提出した文書並びに関係諸法規等に示されている内容に従い業務が適切に実施されていることを、当センターが調査（業務調査という。）する場合には、協力しなければならない。なお、業務調査の実施に当たっては、当センターは事前に調査日程、調査内容等を請負人と協議するものとする。

### 1.5. 業務実施の要求事項

#### 1.5.1 品質マネジメントに関する要求

- (1) 請負人は、「ISO9001:2015 7.5.1 b) 品質マネジメントシステムの有効性のため

に必要な文書」に相当する文書（以下、「品質マニュアル相当文書」という。）を提出し、ISO9001：2015 等の適切な品質マネジメントの下で本業務を実施するものとする。

(2) 請負人は、本業務の着手に先立ち、以下の事項を記載した「ISO9001:2015 8.1 運用の計画」に相当する計画書（以下、「業務実施計画書」という。）を提出し、監理員の承認を受けるものとする。

(ア) 仕様書の実施内容を明確化した業務実施内容

(イ) 業務実施体制（再外注を含む。）

注) 再外注には、印刷などの軽微な業務は含まない。

(ウ) 業務分担（再外注を含む。業務実施体制の記載の中に組み込んでもよい。）

(エ) 業務工程

(オ) 再外注の管理の方法

(カ) 成果物の合否判定（基準・方法）

(3) 請負人は、品質マネジメント実施体制（再外注を含む。）を文書で提出し（業務実施計画書に組み込んでもよい。）、監理員の承認を受けるものとする。

#### 1.5.2 研究開発データの管理に関する要求

請負人は、本業務で取得又は収集する研究開発データについて、以下のとおり管理するものとする。

(1) 研究開発データ管理表の維持

請負人は、研究開発データ管理表（様式1）の作成（計画時）及び更新並びに確定（成果品納入時）を行い、提出するものとする。「研究開発データ管理表」の作成に当たっては、記載事項を監理員と協議するものとする。

(2) 研究開発データの保管

請負人は、研究成果のトレーサビリティを確保するために必要な電磁化された研究開発データを一連の研究の終了後5年間以上保管すること。また、電磁化されていない研究開発データについては、少なくとも一連の研究が終了するまで保管するものとする。詳細は、監理員と協議し、研究開発データ管理表に記載するものとする。

注) 一連の研究とは、研究内容が継続している研究をいい、契約件名などが変更されても、研究内容が継続していれば一連の研究となる。一連の研究とするかは、監理員と協議すること。

注) ここに示した研究開発データの保管期間は、最も短い年数を示したものである。保管年数の決定に当たっては、監理員と協議し、決定した保管年数を研究開発データ管理表に記入すること。

注) 研究不正行為の防止においては、研究等の正当性の証明手段を確保するとともに、第三者による検証可能性を担保するためには、論文等刊行後10年間の研究開発デ

ータの保管が推奨されている。

### (3) 研究開発データのトレーサビリティ管理方法

請負人は、本業務の研究開発データのトレーサビリティを確保するため、研究開発データの一意の識別(特定の履歴、所在など追跡すべき一つの源の識別)を管理することとし、その方法を文書で提出し(業務実施計画書に組み込んでもよい)、監理員の承認を受けるものとする。

### 1.5.3 研究不正行為等(不正行為及び研究費の不正使用等)の防止に関する要求

請負人は、研究不正行為(ねつ造、改ざん、盗用をいう。以下同じ。)並びに研究費の不正使用及び不正受給(以下「不正使用等」という。)の十分な抑止機能を備えた体制を整備し、本業務において運用するものとする。また、その実施体制を文書で提出し(業務実施計画書に組み込んでもよい)、監理員の承認を受けるものとする。

注)「研究活動の不正行為への対応に関する指針」(経済産業省:平成19年12月26日)及び「公的研究費の不正な使用等の対応に関する指針」(経済産業省:平成20年12月3日)に基づくこと。(日付は、固有名詞としての記載であり、改正最新版を参照すること。)

### 1.5.4 情報セキュリティ対策に関する要求

請負人は、漏えい、改ざん防止など情報セキュリティを確保するための体制を整備し、本業務において運用することとする。また、その実施体制を文書で提出し(業務実施計画書に組み込んでもよい)、監理員の承認を受けるものとする。

注)「政府機関等の情報セキュリティ対策のための統一基準 平成30年度版」(平成30年7月25日)及び「経済産業省情報セキュリティ管理規程」(平成18年3月31日)に基づくこと。(日付は、固有名詞としての記載であり、改正最新版を参照すること。)

### 1.5.5 災害時等の対応に関する要求

請負人は、地震の発生、新型コロナウイルスの流行等による災害時等においても、本業務の事業継続(重要業務を中断しないこと、中断しても可能な限り短期間で業務を再開)を行うための体制を整備し、運用することとする。また、その実施体制(緊急時の連絡体制を含む。)を文書で提出し(業務実施計画書に組み込んでもよい)、監理員の承認を受けるものとする。

## 1.6. 業務の促進

- (1) 請負人は、業務遅延のおそれがあると認めるときは、直ちにその詳細を当センター又は監理員に報告し、その指示を受け適切な措置をとるものとする。
- (2) 当センターは、業務遅延のおそれがあると認めるとき、又は請負人からの前項の報告

を受けたときは、請負人に対し請負人の負担において、実施方法の変更、使用人又は作業員の増員を要求することができる。

(3) 当センター及び請負人は、次の各号に該当すると認めるときは、理由を明示して実施の方法又は工程等の変更を行うことができる。

- ① 当センター業務遂行に支障があると認められたとき
- ② 本業務の成果に支障をきたすと認められたとき
- ③ 本業務の遅延のおそれがあると認められたとき
- ④ その他必要と認めるとき

(4) 請負人は、実施の方法及び工程を変更する必要があるときは、遅滞なく監理員に届け出を行い監理員の承認を受けるものとする。

## 2. 業務内容

### 2.1. 背景及び目的

令和2年3月に改訂された地層処分研究開発に関する全体計画（平成30年度～令和4年度）では、処分場の閉鎖後に坑道が水みちとなることを防止するためのプラグや埋め戻し材などの坑道シーリング技術について、これまでの設計概念の詳細化や施工技術の成立性を確認するため、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や湧水を伴う割れ目帯などの様々な地質環境を考慮した試験を行うことなどが示されている。「坑道シーリングに関わる施工技術の整備」については、これまでに検討されたプラグや埋め戻し材の設計案や諸外国の先行研究成果を踏まえ、多様な地質環境や設計オプションへの柔軟な対応を可能とするために、複数の施工技術オプションを整備する計画となっている。特に埋め戻し材の施工技術については、湧水等の施工品質に影響を与えることが想定される事象に対する対策技術と関連させて開発を行い、影響事象に対する施工限界や管理基準を明確にするように品質管理手法を整備する必要性が示されている。

坑道の埋め戻しについては、坑道内が卓越した地下水の流動経路にならないことが設計要件の一つとして包括的技術報告書（NUMO-TR-18-03）で要求されており、埋め戻し材の低透水性の指標として、透水係数に“母岩の平均的な透水係数の10倍以下”が設定されている。また、材料の調達のしやすさや経済性の観点から、埋め戻し材として掘削土を利用することが合理的であると考えられている。

一方、埋め戻し材に要求される透水係数は、候補サイトの地質環境条件及びそれに応じた処分場の設計などにより候補サイトごとに異なることが想定される。そのため、候補サイトが具体化されていない現段階では、複数の埋め戻し施工技術、それに対応した埋め戻し材の品質管理及び施工管理方法を予め準備しておくことで、地質環境条件に応じた埋め戻し材の施工技術オプションを選択する際に、柔軟かつ迅速に対応することが可能となる。

埋め戻し材の施工技術オプションとしては、撒き出し・転圧工法、吹付け工法、スクリーフイーダー工法、ブロック工法、ペレット工法などが考えられる。わが国では、幌延深地

層研究センターにおける人工バリア性能確認試験において撒き出し・転圧工法とブロック工法による埋め戻しが実施されており、海外においては POSIVA や SKB でブロック工法とペレット工法による埋め戻しに関する検討が進められている。ブロック工法の利点としては、地上の施設で埋め戻し材ブロックを製作できることから、一定の範囲の品質を確保した複数のブロックが製作可能であること、施工時には埋め戻し材ブロックを坑道に定置するのみであることからブロックの寸法によっては他の工法に比べて施工速度が速くなる可能性があること、施工後の品質を把握するための計測などの工程を短縮できる可能性があることなどが挙げられる。

本事業は3か年の計画で進める予定であり、本業務では、埋め戻し材の施工技術のうち、ブロック工法による製造・施工プロセス管理手法（案）の構築、及び材料製造と施工段階における管理項目（評価指標を含む）の設定など、柔軟かつ迅速な埋め戻し材の施工技術の選択を可能にするための基盤情報を整備することを3年間の目的とする。

## 2.2. 実施内容

### 2.2.1. 埋め戻し材ブロックに関する研究開発計画の策定

前節に示した3か年の成果目標を踏まえ、国内外の既往研究成果等を参照して、ブロック工法による埋め戻し材の製造・施工プロセス管理手法の構築に向けた研究開発計画を策定する。なお、埋め戻し材ブロックに求める透水係数の目標値と材料構成を表1及び表2にそれぞれ示す。研究開発計画（試験計画を含む）の策定に当たっては、次の研究開発ステップを念頭に置く。

- 1) ブロック製作可能な材料構成の範囲及び乾燥密度等のデータの取得
- 2) 埋め戻し材ブロックの透水係数、膨潤量等の把握
- 3) 埋め戻し材ブロック定置後に生じる坑道壁面との隙間充填に関する机上検討
- 4) 坑道への定置を想定したブロック形状・寸法・仕様の設定、製作方法の検討
- 5) 埋め戻し材ブロックの製造・施工プロセス管理手法の構築

令和2年度の研究開発計画には、表1及び表2に示した目標値、材料構成を参考として、埋め戻し材ブロックの製作可能な材料範囲（ベントナイト混合率や模擬掘削土の最大粒径等）を把握するための試験計画を含めることとする。試験計画の策定に当たっては、埋め戻し材ブロックの材料パラメータ等を抽出し、ブロックの製作のための試験条件（材料条件、材料製造・ブロック製作条件等）、試験フロー、製作したブロックの分析項目及び分析方法、ブロック製作可否の判断指標を含めることとする。

（ブロック製作可否の判断指標の例）

- ・圧縮成型後の脱型時にブロック形状を維持できない
- ・支持・運搬時にブロックの自重により、ブロックに破損あるいは亀裂を生じる等、施

工完了に至るまでの間に品質を著しく損なう可能性が高い 等  
 また、試験では同条件の 1 試験ケースにつき 3 個程度のブロックを製作し、乾燥密度等の  
 品質に関する不均一性を把握できるようにする。

表 1 埋め戻し材に要求する透水係数の目標値

設計要件*	指標*	基準*	本業務における目標値
低透水性	透水係数	母岩の平均的な透水係数の 10 倍以下	透水係数 : $1 \times 10^{-9}$ m/s 以下

※NUMO「包括的技術報告書レビュー版」(2018).

表 2 埋め戻し材の材料構成

対象	仕様
ベントナイト	Na 型ベントナイト (クニゲル V1)
模擬掘削土	玄武岩 (最大粒径 20 mm 以下) 砕石、砕砂、または、砕石と砕砂を混合した材料など
ベントナイト 混合率	乾燥重量比で、ベントナイト混合率 15%~50%

### 2.2.2. 埋め戻し材ブロックの製作

策定した試験計画に基づき、埋め戻し材ブロックを製作する。製作した埋め戻し材ブロックの乾燥密度や出来形等の分析を行い、設定した試験条件に対してブロックの製作可否が把握できるように図表等に整理する。

### 2.2.3. 埋め戻し材ブロックの製造プロセス管理手法の検討

2.2.1 及び 2.2.2 の結果を基に、埋め戻し材ブロックの製造プロセス管理手法の案をフロー等で整理する。製造プロセス管理手法の検討においては、ブロック成型後の欠損や乾燥密度の均一性などに留意して品質管理すべき項目・時期、課題等を併せて整理する。

## 2.3. 報告書の作成

2.2.1~2.2.3 の結果を取りまとめ、報告書として提出する。また、報告書には、報告書全体の内容を 30 ページ程度にまとめた概要も記載する。

#### 留意事項

上記の 3.実施内容に示す業務において、請負人が有する知的財産等を使用する場合は、当センターが非営利目的で実施する将来の調査研究活動に限って、当センター或いは当センターの管理のもとで第三者が当該知財を無償で使用することを認めること。

#### 2.4. 資料の提出等

当センターより資料の提出、説明等の要請を行う場合は、要請する期限を遵守して、その対応を行うものとする。また、当センターの本業務の内容に関する外部発表等についての協力要請に対して、資料の提出、発表者の派遣等の協力を行うものとする。

#### 2.5. 進捗状況報告の実施

本業務が仕様に基づき適切に実施されていることを当センターが確認できるよう、概ね月1回の進捗報告を実施するものとする。

### 3. 納入先

東京都中央区明石町6番4号 ニチレイ明石町ビル12階  
公益財団法人原子力環境整備促進・資金管理センター  
地層処分工学技術研究開発部

### 4. 監理員

地層処分工学技術研究開発部

部長	江守 稔
プロジェクト・マネジャー	川久保 政洋
プロジェクト・リーダー	深谷 正明

### 5. 担当部署

公益財団法人原子力環境整備促進・資金管理センター  
地層処分工学技術研究開発部

### 6. 実施期限

契約締結日より、2021年3月5日までとする。

## 7. 提出文書類

請負人は、当センターに下記の文書類を提出するものとする。

名称	数量 (部)	提出期限	備考
1.業務実施計画書	2	契約後速やかに	
2.総括責任者・同代行届	1	契約後速やかに	
3.品質マニュアル相当文書	1	契約後速やかに	
4.品質マネジメント実施体制	2	契約後速やかに	業務実施計画書に含めない場合
5.研究開発データ管理方法	1	契約後速やかに	A3判(様式1)
6.研究不正行為等防止実施体制	2	契約後速やかに	業務実施計画書に含めない場合
7.情報セキュリティ対策実施体制	2	契約後速やかに	業務実施計画書に含めない場合
8.災害時等対応の実施体制	2	契約後速やかに	業務実施計画書に含めない場合
9.試験計画書	2	試験開始1ヵ月前	業務実施計画書に含めない場合
10.打合せ議事録	1	打合せ後7日以内	電子データ
11.報告書ドラフト版	1	2020年12月18日	A4判ファイル綴じ
12.同上電子データ	1	2020年12月18日	DVD-ROM等
13.報告書	1	2021年2月26日	A4判ファイル綴じ
14.同上電子データ※2	1	2021年2月26日	DVD-ROM等※2
15.完了届	1	2021年3月5日	所定の書式による
16.納品書	1	2021年3月5日	書式は定めない
17.その他(必要に応じ)	都度 指示	監理員の指示による	書式等は監理員の指示による

※1 提出文書はA判(原則A4判)で作成すること。提出した文書の電子データは別途提出すること。以下、全ての提出文書(紙媒体)について共通。

※2 研究開発データ管理表で、当センターに提出することとなっている電磁記録データ。業務で得られた元データ(図表・グラフに係る測定値・分析値等のデジタルデータ等)のMS-Excel等の二次利用可能なファイル形式を含むものとする。また、各データのファイル名については、報告書の図表名と整合を取ること。なおデータは、オープンデータとして公開されることを前提とし、経済産業省以外の第三者の知的財産権が関与する内容を含まないものとする。

## 8. その他

- (1) 上記以外の本業務の実施に必要な条件は、必要に応じて別途当センターより提示するものとする。また、本業務に関連する成果のうち当センターにおいて明らかにされているものについては、関係者と協議の上必要に応じ別途当センターより提示するものとする。
- (2) 本業務において入手した図書、資料等に関しては、その内容により当センターと協議の上、その全部又は一部を報告書に添付するものとする。

以上

(様式1)

管理番号<sup>注1)</sup> 20XX- (外部発注先用) 研究開発データ管理表(案)

委託事業報告書名				作成日	20XX.YY.ZZ
区別 <sup>注2)</sup>	新規	修正・追記	確定		
外注成果報告書名				請負人	
実施期間	20XX	～	20YY		

注1) 管理番号は原環センターで記入すること  
 注2) 新規、修正・追記、確定かを選択すること。  
 注3) 再外注先の取得するデータについても記入すること。  
 注4) 図表番号が確定してから記入すること  
 注5) 図表番号が確定してから、原環センターで記入すること  
 注6) 0行は記入後削除すること。  
 注7) 確定していない事項は、「未定」と記入し、確定後に記入してください。  
 注8) データ数が10以上の場合は、行を追加してください。また、10以下の場合  
 は不要な行は削除してください。

No.	研究開発データのID	研究開発データ名称 <sup>注4)</sup>	研究開発データの説明	外注成果報告書の図表番号 <sup>注4)</sup>	委託事業報告書の図表番号 <sup>注4)</sup>	管理者	取得者	取得方法	センターへの提出の有無	保管場所	保管期間	データ量	ファイル形式	その他
0 <sup>注3)</sup>	管理のための自社で付けている研究開発データのIDを記載する。	研究開発データを特定するための名称。データ名称が重複しないように留意。 (ex)2019年度XXX試験で取得した吹き付けコンクリートのひずみ測定データ  (ex)2019年度XXX試験で取得した測定データ(研究開発データNo.0)の加工データ	どのようなデータであるかの説明 (ex)2019年度に測定した吹き付けコンクリートのひずみの経時変化の生データ。  数値シミュレーションなど解析で取得したデータも含まれます。 (ex)2019年度に測定した吹き付けコンクリートのひずみの経時変化データを数式XXXXで変換した加工データ。	図表番号が確定後記入。(ex)図XXXのグラフ縦軸の元データ	図表番号が確定後、原環センターで記入。(ex)図YYYのグラフ縦軸の元データ	データ管理の責任者。データに関する問い合わせの対応責任者。 (ex)技術研究所XXX研究室	再外注で取得した場合は、再外注先名を記入する。 (ex)XXX工業	測定方法など取得方法を簡略に記載する。 (ex)現場でひずみ計により測定したデータ 取得法等を特定できる資料名を記載。 ・2019-ひび割れ測定マニュアル ・報告書第2章2	研究開発データを原環センターへ提出した場合は「提出あり」、提出せず、自社内で管理する場合は「提出なし」。	電磁的記録の保管場所。生データなど非電磁的記録についても記載。 (ex)本社サーバの特定フォルダー (ex)XXX研究所書庫の書架No.YYY	顧客要求により、決められている保管期間。 (ex)一連の研究完了から5年間 (ex)2028年度末まで	おおよそのデータ量。 (ex)10GB (ex)チャート200枚	電子データのExcelなどのファイル形式	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

データ数が10以上の場合は行を追加してください。