

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)

品質保証・性能確認プログラムの具体化検討

仕 様 書

2020年 5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..... | 2 |
| 1.5.3 | 情報セキュリティ対策に関する要求..... | 2 |
| 1.5.4 | 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..... | 3 |
| 2.1 | 背景及び目的..... | 3 |
| 2.2 | 実施内容..... | 5 |
| 2.2.1. | 品質保証プログラムの具体化に向けた検討..... | 5 |
| 2.2.2. | 性能確認プログラムの具体化に向けた検討..... | 5 |
| 2.2.3. | 資料の提出等..... | 6 |
| 2.2.4. | 進捗状況報告の実施..... | 6 |
| 2.2.5. | 報告書の作成..... | 7 |
| 2.3 | 納入先..... | 7 |
| 2.4 | 監理員..... | 7 |
| 2.5 | 担当部署..... | 7 |
| 2.6 | 実施期限..... | 7 |
| 2.7 | 提出文書類..... | 8 |
| 2.8 | 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「品質保証・性能確認プログラムの具体化検討」（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。)

1.5.3 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。)

1.5.4 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

「地層処分研究開発に関する全体計画（平成30年度～平成34年度）」では、構築された人工バリアが閉鎖後長期の安全性を確保できることを示すための品質保証体系の整備に向けて、施工プロセス管理による品質管理方法の具体化とそれを補完するモニタリング技術の開発等の重要性が示されている。本事業では、施設の最終閉鎖の判断に資する人工バリアの品質保証体系の構築に向けて、これまでの国際共同研究や諸外国の検討事例などを踏まえた上で、施工プロセス管理、地上施設や地下施設における試験ならびに原位置でのモニタリングなどを組み合わせた、人工バリアを含む地下構成要素が設計で期待した性能を発揮することを確認し評価するための考え方と具体的な方法について検討を進める。

これまでに、天然バリア及び人工バリアの状態や機能の変遷挙動を予測するための性能評価とその入力情報を取得するための取組（例えば、原位置でのモニタリングなど）について国際共同研究や諸外国の先行事例を対象として調査を実施した。その調査結果を踏まえ、わが国に適用可能な取組として具体化する上で、次の2つの取組（プログラムの枠組み）に分けて研究開発に取り組む。

○品質保証プログラム（地下構成要素の施工後の品質確保に関する取組）^(注1)

○性能確認プログラム（地下構成要素の変遷挙動を把握するための取組）^(注2)

後者の性能確認プログラムでは、処分場原位置での測定やモニタリングを主体とした取組と、原位置を模擬した環境での試験等を主体とした取組が考えられ、現段階ではこれら2つの方向性を見据えて研究開発に取り組む。

※本業務では、2つのプログラムを以下のように定義する。

(注1) 品質保証プログラムとは、地下構成要素を対象とした一定の施工品質（仕様）を確保するための取組である。製造・施工プロセス管理によって達成するものもあれば、地下構成要素の現物検査によって品質を確認することもある。品質保証プログラムを通して得られた構造物の施工後の品質は、その後の人工構造物の変遷挙動の予測評価のための初期状態としての入力情報となる。

(注2) 性能確認プログラムとは、地下構成要素と母岩（ニアフィールド領域プラス α ）を対象として、直接的あるいは間接的なモニタリングや実証試験等により、地下構成要素の変遷挙動を把握するための取組である。ここで得られた情報は天然バリア及び人工バリアの状態や機能の変遷挙動を予測するための性能評価の入力情報となる。ただし、本業務での具体化に当たっては地下構成要素を対象とする。

本事業は3か年の計画で進める予定であり、以下を前提として、3年後にわが国に適用可能な品質保証プログラム及び性能確認プログラムを具体化する。

○現在わが国で有望とされている概念／定置方式（縦置きブロック方式、横置き PEM 方式）の地下構成要素（人工バリアを含む）を対象

○建設・操業～再冠水までの期間を対象とした性能評価に資する情報を提供

品質保証プログラムの具体化については、有望とされる2つの概念を対象とした地下構成要素の製造・施工プロセス管理手法を提示する。併せて、1)地下構成要素に対する要件および施工方法に応じた施工プロセス管理を行うための管理パラメータ等の特定、2)製造・施工プロセス管理手法の適用性の確認のための事前の地上や地下での試験方法（試験における取得パラメータと取得方法の特定）について取りまとめる。

性能確認プログラムは、施工後の再冠水に至るまでの地下構成要素の状態や機能の変遷挙動の確からしい予測評価（性能評価）に資する情報を取得するための取組であることから、3か年の研究開発をとおして、1)プログラムで取得すべき情報（性能評価への入力情報）の特定、2)その入力情報の取得方法及び今後の研究開発課題について取りまとめる。

これら2つのプログラムの具体化において、原位置状態把握（事前の試験におけるモニタリングや解体・試料分析などを含む）に係る取組の適用についても検討する。

これらのプログラムは、より確からしい性能評価の実施に寄与し、閉鎖後長期の安全性をより確からしく示すことで処分場の最終閉鎖の判断に貢献する。

2.2 実施内容

2.2.1. 品質保証プログラムの具体化に向けた検討

地層処分事業では、原位置で構築した地下構成要素の解体・分析による品質確認が難しいと考えられることから、品質保証プログラムの開発では、製造・施工プロセス管理と原位置での出来形確認を主体としたプログラムを指向する。

前節に示した3か年の計画（成果目標）を踏まえ、先行する諸外国の検討事例や一般土木分野などの他分野の取組事例等を参照して、有望とされる2つの概念を対象とした製造・施工プロセス管理手法の具体化を次の開発ステップを念頭に置いて進める。

- 1) 有望とされる2つの概念を念頭に置いた個別の地下構成要素の製造・施工プロセス管理手法の構築に資する検討事例等の調査
 - ・ 北欧の地層処分事業における共通する地下構成要素に関する検討事例
 - ・ わが国の有望な概念に固有の地下構成要素に関する他分野の取組事例（土質系材料（緩衝材、埋め戻し材）の施工品質に関する既存の知見（研究成果）など）
- 2) 仮設定した要件・仕様、施工技術^(※)に対する主要坑道等（処分坑道を除く）の埋め戻し材に関する製造・施工プロセス管理手法の具体化
 - ・ 製造・施工プロセス、管理項目（パラメータ）、管理項目の確認方法（方法・場所・頻度等）等の分析・整理
 - ・ 事前の施工品質確認のための地上或いは地下での実証試験の方法論に関する事例調査と埋め戻し材への適用検討
- 3) 仮設定した要件・仕様、施工技術^(※)に対する2つの概念に関する地下構成要素の製造～施工までのプロセス管理のフローと検査項目の検討・整理
 - ・ 全ての地下構成要素を対象とした製造・施工プロセスのフローと検査項目の分析・整理
 - ・ 事前の施工品質確認のための地上或いは地下での実証試験の方法論の具体化

※処分サイトが決まっていない現時点では、設計（要件や仕様）や施工方法に多様なバリエーションが想定される。本事業の検討では、要件・仕様、施工技術を仮設定し（原環センターと協議のうえ決定）、それに対する製造・施工プロセス管理手法（素案）を、今後の検討のたたき台として整備する。

本年度は上記の1)および2)に取り組む。

なお、1)の調査に関連して、原環センターが協力協定を有する海外機関から、年内を目処に最新情報を取りまとめた技術レポートの提供を受ける予定である（英文100頁程度）。1)の調査では、同技術レポートを調査・分析の対象に加える。

2.2.2. 性能確認プログラムの具体化に向けた検討

前項に示した3か年の計画（成果目標）を踏まえ、次のような研究開発のステップを念頭

に置いて性能確認プログラムの具体化を進める。

1) 地下構成要素に対する性能評価の実施内容の把握

本事業で具体化する性能確認プログラムで得られる情報は、人工バリアを含む地下構成要素の状態や機能の変遷挙動を予測するための性能評価の入力情報となる。したがって、性能確認プログラムの具体化に向けた第一のステップとして性能評価で要求される情報（評価項目や評価パラメータ）を把握する必要がある。

2) 2つの概念への適用を念頭においた性能確認プログラムで取得すべき情報の分析

性能評価における個別の地下構成要素の状態や機能の変遷に係る予測評価では、経験的な知見やデータ、現象論的試験データの内挿や外挿、解析的手法、原位置の直接的な状態把握など、変遷挙動そのものを表す情報や変遷挙動を予測するデータといった多様な情報およびその取得方法が想定される。ここでの分析は、有望な2つの概念における地下構成要素に対して、上記1)で示された評価項目や評価パラメータごとに、これらの情報の分類整理を行い、性能確認プログラムとして今後取り込んでいく必要のある情報を抽出する。例えば、緩衝材の再冠水プロセスのモデル化等に係る知見が基盤情報として整備されていれば、そのモデルの入力となる境界値情報（界面の水理環境、地下水組成、温度環境など）が性能確認プログラムで取得すべき情報といえる。また、再冠水プロセスのモデルそのものが存在しなければ、他の方法、例えば現象論的試験データの内挿や外挿をベースとして予測評価を行うのであれば、試験パラメータに相当する原位置データが性能確認プログラムで取得すべき情報となる。

このように、ここでの分析では性能評価における個別の地下構成要素の評価方法や既存の知見ならびに現在の研究開発動向に留意する必要がある。

3) 性能確認プログラムで取得すべき情報の取得方法及び今後の研究開発課題の抽出

本年度は、上記1)を実施するとともに、2)の着手に向けた情報整理を行う。性能評価の実施内容の把握に際しては、国内外の主要な技術レポート（性能評価や安全評価を含む主要な取りまとめなど）を参照するとともに、現在の研究開発動向にも留意する。

2.2.3. 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。

2.2.4. 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。

2.2.5. 報告書の作成

2.2.1、2.2.2 の実施内容を取りまとめ、報告書として提出する。報告書には、実施内容を 30 ページ程度にまとめた概要も記載する。

2.3 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 1 2 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

2.4 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

市川 恭子

2.5 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

2.6 実施期限

契約締結日より、2021 年 2 月 26 日までとする。

2.7 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 |
| 6.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 |
| 7.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 |
| 8.打合せ議事録 | 1 | 打合せ後 7 日以内 | 電子データ |
| 9.報告書ドラフト版 | 1 | 2020 年 12 月 18 日 | A4 判ファイル綴じ |
| 10.同上電子データ | 1 | 2020 年 12 月 18 日 | DVD-ROM 等 |
| 11.報告書 | 1 | 2021 年 1 月 29 日 | A4 判ファイル綴じ |
| 12.同上電子データ※2 | 1 | 2021 年 1 月 29 日 | DVD-ROM 等※2 |
| 13.完了届 | 1 | 2021 年 2 月 26 日 | 所定の書式による |
| 14.納品書 | 1 | 2021 年 2 月 26 日 | 書式は定めない |
| 15.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 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。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。

2.8 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