

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（沿岸部処分システム評価確証技術開発）

—緩衝材の塩水による化学影響に関するデータの取得—

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	2
1.5.1	品質マネジメントに関する要求	2
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	再冠水期間における現実的なイオン交換反応に関するデータ取得	5
(1)	圧縮ベントナイトのイオン交換選択性に関する試験	5
(2)	塩水環境下での解析的評価のためのイオン交換選択係数の検討	6
2.2.2	資料の提出等	6
2.2.3	進捗状況報告の実施	6
2.2.4	報告書の作成	6
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	9

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（沿岸部処分システム評価確証技術開発）』（以下、「本事業」という。）のうち「緩衝材の塩水による化学影響に関するデータの取得」（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（所定の様式）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、新型感染症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

高レベル放射性廃棄物等の地層処分においては、天然の岩盤（天然バリア）と人工的な構築物（人工バリア）から構成される多重バリアシステムによって長期的な安全確保がなされる。この処分システムの成立性や安全性に係る信頼性を一層高めていくためには、天然バリアと人工バリアの特性把握と将来変化に係る調査評価技術の信頼性向上が重要である。また、高レベル放射性廃棄物の最終処分に向け、2017年7月に公表された科学的特性マップでは、沿岸20kmの範囲を廃棄物の輸送面でも好ましい範囲としている。

沿岸部における地層処分においては、塩水の影響や海陸接合部などの沿岸部固有の環境が想定されることから、地層処分技術の信頼性及び安全性の向上の観点で沿岸部固有の環境を考慮した地質環境の調査技術・工学技術の高度化が必要である。このような背景から、本事業では、我が国における沿岸部固有の環境を踏まえ、概要調査段階から精密調査段階で必要となる地質環境の調査・工学に関する技術開発に取り組むことにより、地層処分技術の信頼性および安全性の更なる向上を図る。ここでは、工学の緩衝材の技術開発に取り組むこととする。

我が国における沿岸部固有の環境を踏まえて地層処分技術の信頼性および安全性を向上させるには、多様な塩水系地下水の組成に対応して緩衝材の挙動を評価すること、また、緩衝材の施工の裕度（品質の幅）を精度よく合理的に示すことが必要である。緩衝材の挙動は、イオン交換の影響を受ける可能性があることがわかっており[1]、多様な塩水系地下水の組成に対応して緩衝材挙動を評価するには、緩衝材のイオン交換による化学的な変化の把握が必要である。これを踏まえ、本事業では、沿岸部に賦存する地下水の組成を念頭に、緩衝

[1] 産業技術総合研究所、日本原子力研究開発機構、原子力環境整備促進・資金管理センター、電力中央研究所：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 沿岸部処分システム高度化開発 平成27年度～平成30年度 取りまとめ報告書(2019)

材の主要成分であるベントナイト中のモンモリロナイトのイオン交換による化学的な変化を把握することを目的とする。そのために、塩水系地下水のイオン強度に対応したイオン交換選択性、及び圧縮系ベントナイトを対象としたイオン交換の進行を試験により、把握することとする。

本事業の初年度である 2019 年度は、イオン交換選択性に係る透水性とイオン交換のメカニズムに着目し、モンモリロナイトのイオン交換について、カラム試験等により、浸潤も含めた塩水系地下水組成を想定した溶液を通水し、透水性の変化とイオン交換選択性についての試験を行った。試験の結果から、イオン強度の高い状態ではイオン交換選択係数は小さいことが示唆された。このことは、これまでに稀薄溶液中で取得されたイオン交換選択係数を用いた場合よりも Na モンモリロナイトへの Na 以外の陽イオンの取り込みは小さく、結果としてあらわれる膨潤特性の劣化も大きくないことを意味する。しかし、試験条件、分析方法によってイオン交換選択係数の値のバラつきが大きい結果となり、より現実的な処分場の条件での試験を行い、地球化学解析による緩衝材の化学変化に適用することのできるイオン交換選択係数を得る必要がある。

2020 年度からの本業務では、現実的な緩衝材と地下水組成におけるイオン交換反応に関するデータを取得し、緩衝材の化学変化を予測するためのイオン交換選択性に関する知見を得ることを目的とする。そのために、圧縮したベントナイトを対象とし、想定される地下水組成をもつ溶液による試験を行うこととする。得られた結果は、別外注「緩衝材の塩水による化学影響に関する解析評価方法の検討」にて実施する地球化学解析に反映する。

2.2 実施内容

2.2.1. 再冠水期間における現実的なイオン交換反応に関するデータ取得

2.1 の背景と目的に基づき、塩水環境下での再冠水過程における緩衝材の化学変化を予測するためのイオン交換反応に関して必要なデータを取得する。圧縮したベントナイト中のイオン交換を対象とし、塩水濃度の影響を把握するための試験を行うために、下記の(1)、(2)を実施する。実施にあたっては、今後 4 年間で取得すべきデータを整理し、4 年間の試験計画を立てた上で今年度の試験条件を設定することとする。

(1) 圧縮ベントナイトのイオン交換選択性に関する試験

現実的な処分環境を想定し、沿岸部地下に賦存する地下水が浸潤したベントナイトの状態を予測するため、ベントナイトあるいは Na 型モンモリロナイトを用いた陽イオン交換反応試験を実施する。試験条件の設定、選択係数の設定にはイオン強度の依存性についても考慮し、イオン強度 0.5 までを検討範囲とする。圧縮した試料の乾燥密度は 1.0 Mg/m^3 から 2.0 Mg/m^3 の範囲とする。

試験にあたっては、現実的、かつ多様な組成の地下水に適用できるイオン交換選択係数

を取得することを念頭にして試験溶液の組成を決定するものとする。また、今後広く地球化学解析に用いられるものとなるよう、可能な限り精度を確保し、汎用性のあるものとする。

(2) 塩水環境下での解析的評価のためのイオン交換選択係数の検討

(1)の試験で得られた塩水系のイオン交換選択性に関して、既往の文献データと合わせて整理を行い、解析のためのイオン交換選択係数として取りまとめる。

2.2.2. 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。加えて、当センターが取りまとめる報告書への対応として、これまでに取得したデータや図表等について、当センターからの要請や必要に応じて修正等を行い提出する。

2.2.3. 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。

2.2.4. 報告書の作成

2.2.1の実施内容の結果を取りまとめ、報告書として提出する。

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
地層処分バリアシステム研究開発部

2.4 監理員

地層処分バリアシステム研究開発部

部長	大和田 仁
プロジェクト・マネジャー	林 大介
プロジェクト・リーダー	伊藤 諒
	石井 智子

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
地層処分バリアシステム研究開発部

2.6 実施期限

契約締結日より、2021年3月22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※1	2	契約後速やかに	
2.総括責任者・同代行届 ※1	1	契約後速やかに	
3.品質マニュアル相当 文書※1	1	契約後速やかに	
4.品質マネジメント実 施体制※1	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 表※1	1	当初版は契約後速やか に提出し、以後適宜更新 し、確定版は報告書提出 時	所定の様式による
6.研究開発データ管理 方法※1	2	契約後速やかに	業務実施計画書に含めな い場合
7.研究不正行為等防止 実施体制※1	2	契約後速やかに	業務実施計画書に含めな い場合
8.情報セキュリティ対 策実施体制※1	2	契約後速やかに	業務実施計画書に含めな い場合
9.災害時等対応の実施 体制※1	2	契約後速やかに	業務実施計画書に含めな い場合
10.打合せ議事録※1	1	打合せ後7日以内	電子データ
11.報告書ドラフト版※ 1	1	2020年12月3日	A4判ファイル綴じ
12.同上電子データ※2	1	2020年12月3日	DVD-ROM等※2
13.報告書※1	1	2021年1月12日	A4判ファイル綴じ
14.同上電子データ※2	1	2021年1月12日	DVD-ROM等※2
15.完了届	1	2021年3月22日	所定の書式による
16.納品書	1	2021年3月22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。

※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。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