

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

(回収可能性技術高度化開発)

代替設計オプションの検討

－PEMを回収の対象とした検討－

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	回収の容易性を高めた代替設計オプションの概念設計案の検討	5
2.2.2	代替設計オプションの概念設計案の具体化に係る技術課題の検討	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	6
2.3	納入先	6
2.4	監理員	6
2.5	担当部署	6
2.6	実施期限	7
2.7	提出文書類	7
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（回収可能性技術高度化開発）（以下「本事業」という。）のうち「代替設計オプションの検討－PEMを回収の対象とした検討－」（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) 業務上必要な指示または助言
- (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、業務調査の実施にあたっては、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。
 - ① 仕様書の実施内容を明確化した業務実施内容
 - ② 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。
 - ③ 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。）
 - ④ 業務工程
 - ⑤ 再外注の管理の方法
 - ⑥ 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。

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。

(2) 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、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たときは、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たとき、また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、使用人または作業員の増員を要求することが出来る。
- (3) 当センター及び請負人は、次の各号に該当すると認めたときは、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 請負業務の成果に支障をきたすと認められたとき
- ③ 業務遅延のおそれがあると認められたとき
- ④ その他必要と認められたとき

(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

地層処分事業への回収可能性の導入という新たな施策に対する社会の信頼感を更に高めて行くためには、安全性の確保を前提とした回収作業の技術的な実現性に加え、より合理的な回収作業（適切な時間内に回収作業が完了できる）が必要となる。

回収可能性に対しては2つの技術的アプローチが国際的な共通理解とされている。1つ目は“回収方法（装置・技術）の開発に重点を置く”ものであり、これまでに我が国で有望とされている処分孔縦置き方式、処分坑道横置き・PEM方式の2つの定置概念に対して、実規模スケールでの実証試験を通して、回収作業の技術的な実現性が確認されている。もう一つのアプローチは“回収をより容易するための方法を設計に考慮する”ものであり、これまでに、前述した2つの定置概念を出発点として、回収の容易性を高めた代替設計オプション案の構築方法に関する検討が進められている。これら2つの技術的アプローチはそれぞれ独立に、或いは共存させながら、回収作業の更なる迅速化という課題に対応することが可能である。

本事業では、今後のサイト選定や技術開発の進展に応じて、多様な定置概念や設計オプションからの選択の柔軟性を更に高めていくことを目的として、現行の候補概念や設計オプションにとらわれない、回収の容易性を高めた代替設計オプション案の提示、及びその成立性・技術的实现性に係わる検討を行う。

本業務では、回収作業におけるハンドリング対象物の最小モジュールをPEMとした場合について、“回収の容易性の向上”に焦点をあてて、代替設計オプションの概要案およびそれを具体化した概念設計案^(※)を提示する。加えて、概念設計案に関して開発・実証すべき技術課題の具体化及び今後の対応策（研究開発計画など）について取りまとめる。

※ここで、代替設計オプションの概要案とは、設計オプションをイラスト化した概念的なものであり、概念設計案とは、廃棄体等からの熱影響評価による成立性および概念構築に係る工学的（製造・施工）な実現性が確認されたものを指す。

なお、次節2.2の実施内容の検討においては、平成31年度高レベル放射性廃棄物等の地層処分に係る技術開発事業（可逆性・回収可能性調査・技術高度化開発）の成果（参考資料）を踏まえて取り組む。

2.2 実施内容

今後のサイト選定や技術開発の進展に応じて、多様な定置概念や設計オプションからの選択の柔軟性を更に高めていくことを目的として、回収作業におけるハンドリング対象物の最小モジュールをPEMとした場合について、現行の候補概念や設計オプションにとられない、“回収の容易性の向上”に焦点をあてた代替設計オプションの概念設計案を複数抽出して提示する。併せて、抽出した概念設計案の具体化に向けて、今後必要となる技術課題（研究開発課題や技術実証すべき事項など）を取りまとめる。検討にあたっては、追跡性を確保するため、概念設計案の抽出と提示に至る検討過程や評価・分析等の経緯についても整理して取りまとめる。

なお、以下の2.2.1～2.2.2の検討手順は、添付資料1に示す当センターの検討手順例を参考にしてもよいが、これに限定するものではない。

2.2.1. 回収の容易性を高めた代替設計オプションの概念設計案の検討

回収の容易性向上の視点および容易性向上のポイント^(※1)を踏まえ、回収作業におけるハンドリング対象物の最小モジュールをPEMとした場合について、回収の容易性を高めた代替設計オプションの概要案を複数抽出する。

抽出した代替設計オプションの概要案に対して、成立性および工学的実現性の評価をおして、より成立性・実現性のある概念設計案として具体化する^(※2)。

(※1) 平成31年度高レベル放射性廃棄物等の地層処分に係る技術開発事業（可逆性・回収可能性調査・技術高度化開発）において取りまとめている（参考資料を参照されたい）。

(※2) 概念設計案としての具体化検討では、別途、原環センターより提示する概要案（1ないし2案）を検討対象に含めること。

2.2.2. 代替設計オプションの概念設計案の具体化に係る技術課題の検討

抽出した概念設計案の具体化（詳細設計への展開や施工技術等の開発整備など）に向けて今後取り組む必要のある技術課題（研究開発課題や技術実証すべき事項など）を検討・抽出する。併せて、国内外の関連技術の動向などにも留意して、技術課題への対応方策などについて取りまとめる。

留意事項

上記の 2.2.1 及び 2.2.2 項に示す業務において、提案者が有する知的財産等を利用して新たな代替設計オプションの概要案および概念設計案を提案して構わない（提案にそのような知的財産等が含まれる場合はその旨を明記のこと）。そのような提案が採用された場合は、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。

2.2.3. 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。

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	小林 正人
プロジェクト・リーダー	山田 俊子

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3月15日までとする。

2.7 提出書類

請負人は、当センターに下記の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	2	契約後速やかに	業務実施計画書に含めない場合
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. 打合せ議事録	1	打合せ後7日以内	電子データ
10. 報告書ドラフト版	1	2020年12月16日	A4判ファイル綴じ
11. 同上電子データ※2	1	2020年12月16日	DVD-ROM等※2
12. 報告書	1	2021年1月29日	A4判ファイル綴じ
13. 同上電子データ※2	1	2021年1月29日	DVD-ROM等※2
14. 完了届	1	2021年3月15日	所定の書式による
15. 納品書	1	2021年3月15日	書式は定めない
16. 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めないものとする。

2.8 その他

- (1) 本業務の実施に必要な条件は、別途当センターより提示するものとする。また、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、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、その全部または一部を報告書に添付するものとする。

以上

添付資料 1 検討手順例

(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(回収可能性技術高度化開発)代替設計オプションの検討—PEMを回収の対象とした検討—仕様書 添付資料)

本資料は平成31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(可逆性・回収可能性調査・技術高度化開発)の成果を踏まえ、原環センターが想定する回収の容易性を高めた代替設計オプションの検討手順例である。

1. 回収の容易性を高めた代替設計オプション概念設計案の検討

(1) 回収の容易性向上に係る「評価指標(案)」の検討

昨年度までに当センターが整理した回収の容易性向上の視点および容易性向上のポイント(参考資料を参照)について再検討し、必要に応じて見直しを行い、回収の容易性向上に係る「評価指標(案)」として整理する。

(2) 回収の容易性を高めた代替設計オプションの概要案の抽出と定性評価

回収作業におけるハンドリング対象物の最小モジュールをPEMとした場合について、(1)で整理した「評価指標(案)」を出発点として工学的方策を検討し、それらの組み合わせにより回収の容易性を高めた代替設計オプションの概要案を複数抽出する。抽出した複数の概要案に対して、わが国において有望とされている定置概念の一つである竖置き・ブロック方式※との「評価指標(案)」に基づく比較を行い、定性的に評価する。「評価指標(案)」はトレードオフの関係にあるものも想定されるため、幾つかの特定の指標に着目して概要案を検討する。

※「原子力発電環境整備機構：包括的技術報告，わが国における安全な地層処分の実現—適切なサイトの選定に向けたセーフティケースの構築—(レビュー版)、2018.」を参照

(3) 代替設計オプションの概念設計案の成立性および工学的実現性の検討

1) 代替設計オプションの概要案の具体化による概念設計当初案の検討

概念設計案の抽出に向けて、次に述べる2)および3)の評価を行うため、概要案を具体化し、概念設計当初案を設定する。

2) 熱影響の評価による概念設計案の成立性の検討

概念当初設計案に対して熱影響評価によるニアフィールドの温度変化の把握を行い、緩衝材制限温度(ベントナイト温度100℃)を超えない坑道中心間距離や廃棄体定置間隔等を検討する。検討結果から、熱影響に関する成立性に関して有望な概念設計案を抽出し、技術的課題を整理する。

3) 概念設計案に対する概念構築の実現性（設計・施工の実現性）の評価による概念設計案の検討

2) で抽出した概念設計案に対して、熱影響以外の設計項目、および構築に係る施工等に関する検討項目を整理し、検討項目に関する実現性を検討する。この検討により、設計や施工の観点から、概念設計案には実現可能性があること（非現実的な案ではないこと）を確認して示す。

(4) 代替設計オプションの概念設計案に対する回収の容易性向上に係る再評価

(1) で整理した「評価指標(案)」に基づき、縦置き・ブロック方式※との定性的な比較により、(3) で検討した代替設計オプションの概念設計案に対する回収の容易性向上に関する再評価を行い、容易性が向上していることを確認する。

2. 代替設計オプションの概念設計案の具体化に係る技術課題の検討

抽出した概念設計案の具体化（詳細設計への展開や施工技術等の開発整備など）に向けて今後取り組む必要のある技術課題（研究開発課題や技術実証すべき事項など）を検討・抽出する。併せて、国内外の関連技術の動向などにも留意して、技術課題への対応方策などについて取りまとめる。

以上