

令和4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)

回収作業の合理化に向けた定置方式の技術的実現性の検討

仕様書

2022年7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 総括責任者及び総括責任者代行.....	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.....	2
1.5.2 研究開発データの管理に関する要求.....	2
1.5.3 研究不正行為の防止に関する要求.....	3
1.5.4 研究費の不正使用の防止に関する要求.....	3
1.5.5 情報セキュリティ対策に関する要求.....	4
1.5.6 災害時等の対応に関する要求.....	4
1.6 業務の促進.....	4
2 業務内容.....	5
2.1 背景及び目的.....	5
2.2 実施内容.....	5
2.2.1. 本業務の前提条件.....	5
2.2.2. 狭隘空間での重量物の移送技術の整理.....	6
2.2.3. 定置作業／回収作業に対応した移送技術の検討.....	6
2.2.4. 定置作業／回収作業に適用する装置概念の具体化.....	7
2.2.5. 報告書の作成.....	7
2.2.6. その他.....	7
2.3 納入先.....	8
2.4 監理員.....	8
2.5 担当部署.....	8
2.6 実施期限.....	8
2.7 提出文書類.....	9
2.8 その他.....	10

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4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「回収作業の合理化に向けた定置方式の技術的実現性の検討」（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 総括責任者及び総括責任者代行

- （1）請負人は、本業務の実施に当たり総括責任者及びその代行者（以下「総括責任者代行」という。）をおくこととする。
- （2）総括責任者及び総括責任者代行の氏名、所属、経歴等は業務実施計画書に記載することとする。

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（以下「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こととする。また、業務調査の一環として、当センターが上記の実施状況の請負人による自己診断等を依頼する場合には、協力しなければならない。

1.5 業務実施の要求事項

本業務では、以下の要求事項を適用する。

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こととする。ただし、品質マニュアル相当文書が提出できない理由があり、ISO9001:2015 の認証を受けている請負人は、認証登録証明書、登録証などの有効な認証を受けていることを証する書類の写しと品質マニュアル相当文書の表紙・目次の写しの提出とでこれに代替することができる。
- (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こととする。なお、「ISO9001:2015 8.3 製品及びサービスの設計・開発」の「設計・開発」に該当する業務を含む場合には、(オ)の業務工程に、レビュー、検証等の実施時期を記載し、その注記としてレビュー、検証等の実施項目、実施方法、実施内容等を記載することとする。
 - (ア) 仕様書の実施内容を明確化した業務実施内容
 - (イ) 総括責任者及び総括責任者代行
 - (ウ) 業務実施体制（再外注先を含む。）
 - 注）再外注先には、印刷などの軽微な業務を行う者は含まない。
 - (エ) 業務分担（再外注先を含む。業務実施体制の記載の中に組み込んでもよい。）
 - (オ) 業務工程
 - (カ) 再外注の管理の方法
 - (キ) 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（再外注先を含む。）を文書（以下「品質マネジメント実施体制」という。）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こととする。なお、この実施体制の根拠となった規程、細則などの文書名を記載すること。

1.5.2 研究開発データの管理に関する要求

請負人は、研究開発の品質と公正を担保するため、本業務で取得する研究開発データ（試験、測定、解析等により取得するデータをいう。以下同じ。）について、以下のとおり管理することとする。

(1) 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（以下「研究開発データのトレーサビリティ管理方法」という。）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こととする。

とする。なお、このトレーサビリティ管理方法の根拠となった規程、細則などの文書名を記載すること。

(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こととする。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こととする。

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いても、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等の保管が推奨されている。

(3) 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（所定の様式による）の作成（計画時）及び更新並びに確定（成果品納入時）を行い、監理員の承認を受けることとする。「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こととする。また、研究開発データの保管期間中に、管理者、保管場所等の変更などがあつた場合は、これらを反映した研究開発データ管理表を提出するものとする。

1.5.3 研究不正行為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。）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こととする。また、その実施体制を文書（以下「研究不正行為防止実施体制」という。）で提出し（業務実施計画書に組み込んでよい。また、1.5.4 の文書と統合して提出することもできる。）、監理員の承認を受けることとする。なお、この実施体制の根拠となった規程、細則などの文書名を記載すること。

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)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 研究費の不正使用の防止に関する要求

請負人は、研究費の不正使用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こととする。また、その実施体制を文書（以下「研究費不正使用防止実施体制」という。）で提出し（業務実施計画書に組み込んでよい。また、1.5.3 の文書と統合して提出す

することもできる。)、監理員の承認を受けることとする。なお、この実施体制の根拠となった規程、細則などの文書名を記載すること。

注)「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。)

1.5.5 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(以下「情報セキュリティ実施体制」という。)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こととする。なお、この実施体制の根拠となった規程、細則などの文書名を記載すること。

注)「政府機関等のサイバーセキュリティ対策のための統一基準」(令和3年度版)、「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)及び「経済産業省情報セキュリティ対策基準」(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。)

1.5.6 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すること)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(以下「災害時等対応の実施体制」という。)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こととする。

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こととする。
- (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こととする。

2 業務内容

2.1 背景及び目的

2021年度までに、処分坑道横置き・PEM[※]方式の回収作業の迅速化について検討を進め、小断面坑道へのPEM定置方式(詳細設計オプション)を考案した。これは、定置後のPEM坑道間の隙間を数cm程度とすることで、閉鎖後長期の安全性の観点からも隙間充填材の施工が不要(廃棄体周囲の隙間の残存が許容できる)となる。これにより、回収時の除去作業自体が省略され、回収作業が合理化されるものと考えられる。この方式の技術的成立性の提示に向けた技術開発課題として、大深度での小口径坑道の建設、回収作業の実施までのPEM坑道間の固着の防止、狭隘空間での重量物の移送などが挙げられる。

本業務では、前述した高レベル放射性廃棄物の回収容易性の向上(迅速化)を目的とした詳細設計オプションの成立性を示すための課題のうち、狭隘空間での重量物の移送技術について、以下の項目で実現性の提示に向けた検討を実施する。

※PEM : **P**refabricated **E**ngineered barrier system **M**odule の略。

2.2 実施内容

本業務では、狭隘空間での重量物の移送技術の技術的实现性について検討を行う。一方で、本技術を適用する地層処分場の施設設計は、処分場の設計因子に基づく多面的な検討によって具体化されるため、現状では未定である。また、本業務の対象である狭隘空間での重量物の移送技術も、処分場設計を具体化する際の因子の一つとなる。

そこで、本業務では技術検討上の前提条件を仮定した上で、進めるものとする。

2.2.1. 本業務の前提条件

本業務では、以下のような理想的な条件を検討の出発点とする。なお、2.2.2以降の技術的实现性の検討において、効果的な検討の実施のために必要であれば、当センターと協議の上、前提条件の変更を認める。

(1) 対象とするPEMの仕様

PEMは剛体とし、直径2,316mm、全長3,356mmの円柱形状とする。重量は40t、PEMの重心は円筒型の幾何中心と一致している。PEM本体の表面には、溶接線やボルトなどの突起はないものとする(付属品は除く)。また、定置・回収時の下側からのハンドリングで崩壊しない構造健全性を有しているものとする。

(2) 処分坑道

処分坑道の孔壁の性状は、施工法による支保や覆工に使用する材料によって異なるため、

以下のように仮定する。処分坑道の内空形状は真円とし、不陸、継ぎ目や段違いによる段差や凹凸は無視し、平滑な円筒内面を有している。PEM 重量に起因する設置圧に対して、十分な強度を有しているものとする。また、処分坑道は坑口から奥に向かって、1%の上り勾配を有しているものとする。

(3) 処分坑道と PEM の定置状態

定置／回収技術の検討に必要となる、円形処分坑道に対して PEM 定置した状態を設定する。PEM と坑道の軸（中心）が一致しており、PEM 周囲には幅 50 mm の隙間が存在ものとする。PEM と坑道壁面は固着しておらず、地切りや摺動などの搬送時の動作を妨げないものとする。本業務では、上記の状態を確保するために必要となる処分坑道内や PEM への付属品等は指定しないが、技術検討において適切に設定すること。

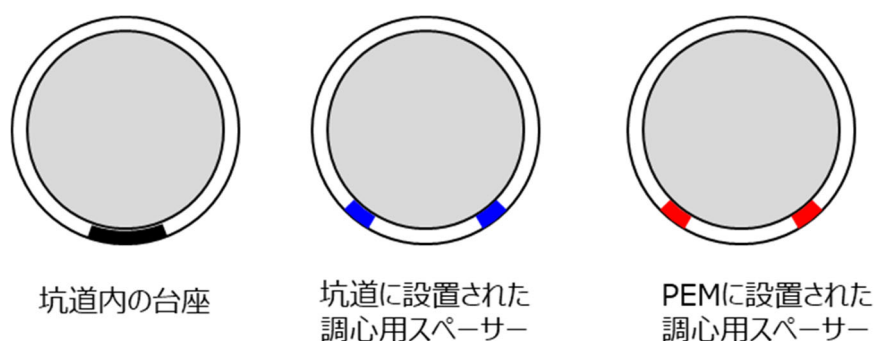


図1 円形小口径坑道への PEM の定置イメージ

(4) 処分坑道と連絡坑道の接続

処分坑道は連絡坑道に直交接続されているものとする。処分坑道 1 本と連絡坑道との接続部分を代表箇所として、本業務における空間的な検討範囲とする。連絡坑道の内空寸法、処分坑道と連絡坑道との接続部分の形状は、検討する技術に応じて任意に設定すること。

2.2.2. 狭隘空間での重量物の移送技術の整理

定置・回収作業は、最大 40t の円柱形状の PEM を、数 cm 程度（5~10cm）の隙間で移送する行為である。この狭隘空間での重量物の輸送技術について、既存の技術動向を調査し、整理を行う。なお、既存の技術や製品のうち、そのままでは本検討の条件に対して適用が困難なものについても、専用機材の開発・製作によって適用が見込める場合は、課題と共に記すこと。

2.2.3. 定置作業／回収作業に対応した移送技術の検討

デッドエンド型の処分区画の場合、坑口側からの定置作業は推進（進行方向の後方から押す）、回収作業は牽引（進行方向の前方から引く）となる。整理した狭隘空間での重量物の

輸送技術を踏まえ、推進動作／牽引動作に適用する技術、その技術に対応した作業手順を具体化する。PEM を移送する際に必要となる力を低減するものと、狹隘空間で、重量物を推進／牽引で移送する動力源の組合せに留意して具体化すること。

2.2.4. 定置作業／回収作業に適用する装置概念の具体化

別途センターから提供する条件を参考に、定置作業／回収作業それぞれに適用する技術と作業手順を選択する。装置化に向け、設計要件や機能などを具体化し、定置／回収装置の概念設計を実施する。装置の概念設計においては、各要素の性能の設定、既存技術の有無、装置化に向けた課題などを合わせてまとめる。

上記の作業手順を念頭に置いた本年度の実施範囲と内容は、提案者の提案内容をベースに当センターと必要に応じて調整を行い、最終決定したうえで業務に着手する。

2.2.5. 報告書の作成

2.2.2 から 2.2.4 の実施内容を取りまとめた報告書を作成する。報告書の本文は簡潔にまとめることとし、詳細な情報については本文とは別の付録とする。報告書及び付録の構成は、センターとの協議により定める。また、報告書の提出後には、報告書の内容をまとめたパワーポイント資料を作成して報告会を実施する。

2.2.6. その他

留意事項

本業務において、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。

2.3 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

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	小林 正人
	阿部 孝行

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、2023年2月28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こととする。

名称	数量 (部)	提出期限	備考
1. 業務実施計画書	2	契約後 2 週間以内	
2. 品質マニュアル相当文書、又はそれに代替する文書	1	契約後 2 週間以内	
3. 品質マネジメント実施体制	2	契約後 4 週間以内	業務実施計画書に含めない場合
4. 研究開発データのトレーサビリティ管理方法	2	契約後 4 週間以内	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	2	新規版は契約後 4 週間以内。以後適宜更新し、確定版は成果品提出時	A3 判 様式 1 による ※3
6. 研究不正行為防止実施体制	2	契約後 4 週間以内	業務実施計画書に含めない場合
7. 研究費不正使用防止実施体制	2	契約後 4 週間以内	業務実施計画書に含めない場合
8. 情報セキュリティ実施体制	2	契約後 4 週間以内	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	2	契約後 4 週間以内	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	
11. ドラフト版報告書電子データ	1	2022 年 12 月 2 日	
12. 報告書	1	2023 年 2 月 28 日	A4 判ファイル綴じ
13. 同上電子データ	1	2023 年 2 月 28 日	※3
14. 完了届	1	2023 年 2 月 28 日	所定の書式による
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（紙媒体）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 監理員の承認が必要な文書（1及び3～10）は承認後1部を返却する。
- ※3 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こととする。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こと。

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こととする。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こととする。
 - （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こととする。
- （その他の特記事項があれば追加すること）

以上

管理番号 ^{注 1)}	(外部発注 ID)	(外部発注先用) 研究開発データ管理表
----------------------	-----------	----------------------------

委託事業報告書名 注 2)					
区別 ^{注 3)}	新規	修正・追記	確定	作成日	(西暦年月日)
外注成果報告書名				請負人	
実施期間	(西暦年月日)	~	(西暦年月日)		

- 注 1) 管理番号は原環センターで記入してください。
- 注 2) 委託事業報告書名は原環センターで記入してください。
- 注 3) 新規、修正・追記、確定かを選択してください。
- 注 4) 再外注先の取得するデータについても記入してください。
- 注 5) 図表番号が確定してから記入してください。
- 注 6) 図表番号が確定してから、原環センターで記入してください。
- 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 ^{注 4)}	研究開発データの説明	外注成果報告書の図表番号 ^{注 5)}	委託事業報告書の図表番号 ^{注 6)}	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
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														