

平成 30 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

TRU 廃棄物処理・処分に関する技術開発
— 廃棄体からの核種溶出モデルの高度化 —
ハル等廃棄体（照射済み構造材）

仕 様 書

平成 30 年 7 月

(公財) 原子力環境整備促進・資金管理センター

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）が経済産業省から受託して実施する平成 30 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「TRU 廃棄物処理・処分に関する技術開発－廃棄体からの核種溶出モデルの高度化－」（以下「本事業」という）のうち、『ハル等廃棄体（照射済み構造材）』（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、契約書及び仕様書等に記載する範囲内において業務を適正、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なう。

- (1) 仕様書及び設計図書についての疑義の解明
- (2) 契約書、仕様書、品質マネジメント規程、実施計画書、研究計画書、設計図書及び関係諸法規等に示されている内容にしたがい実施されていることの管理
- (3) 本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) 請負人からの提出図書類の受付処理
- (7) その他管理上必要な処理

1.3 総括責任者

1. 請負人は、業務の実施に当たり総括責任者をおくものとする。この場合、請負人はあらかじめその氏名、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なうことが出来ない場合は、あらかじめその代行者を選任して監理員に届け出るものとする。

1.4 実施の方法及び工程

1. 請負人は、本業務の着手に先立ち、「ISO9001:2008 7.1 製品実現の計画」又は「ISO9001:2015 8.1 運用の計画」に相当する実施のための計画（実施計画書）を監理員に提出し、当センターの承認を受け、承認を受けた実施計画書に従って本業務を実施すること。
2. 請負人は、「ISO9001:2008 4.2.2 品質マニュアル」又は「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（品質マニュアル）を提出し、ISO9001 等に準じた適切な品質マネジメントの下で本業務を実施すること。
3. 監理員は、必要に応じ、特に校正を始めとする測定機器や試験条件等の管理の徹底を求めることがある。
4. 監理員は、必要に応じ、提出された計画、工程等に基づき実施されたことを立証する記録の作成と提出を求めることがある。

1.5 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または監理員に報告し、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、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) 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、遅滞なく当センターの承認を受けるものとする。

2. 業務概要

2.1 本業務の目的

本業務は、廃棄体からの核種放出モデルの高度化のために、ハル等廃棄体を対象とした核種分布の評価や浸出試験を実施することで、地層処分システムの状態設定のための現象解析モデルの高度化に資することを目的とする。

2.2 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

2.3 センター監理員

処分材料調査研究プロジェクト

チーフ・プロジェクト・マネジャー	大和田仁
プロジェクト・マネジャー	植田浩義
プロジェクト・リーダー	桜木智史

2.4 担当箇所

公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター
処分材料調査研究プロジェクト

2.5 実施期限

契約締結日より、平成 31 年 3 月 29 日までとする。

2.6 実施概要

本業務は、ハル等廃棄体のうちエンドピースを含めた実廃棄体からの核種溶出試験等を実施するとともにハル等廃棄体中の核種分布について分析し、ハル・エンドピースからの核種溶出モデルを構築することを目的とする。

そのため、対象とする燃料集合体の構造材を選定し、放射化計算による解析を行うための燃料の照射条件等の情報を整理するとともに、イメージングプレート法等の最新技術を応用することを想定した構造材の加工・分析方法について検討する。また、BWR 被覆管の長期浸漬試験を実施する。

2.7 提出図書類

請負人は、当センターに下記の図書資料を提出するものとする。提出図書・資料の様式その他の詳細は管理員の指示に従うこととする。

図書・資料名	数量(部)	提出期限	備考
1. 実施計画書	1	契約後速やかに	
2. 品質マニュアル相当文書	1	契約後速やかに	
3. 総括責任者届け	1	契約後速やかに	
4. 研究不正行為等防止策（注1）	1	契約後速やかに	
5. 災害時の緊急連絡先及び対応策（注2）	1	契約後速やかに	
6. 情報セキュリティ対策（注3）	1	契約後速やかに	
7. データ管理方法（注4）	1	契約後速やかに	
8. 打合せ議事録	1	打合せ後速やかに	
9. 報告書ドラフト版	1	平成31年1月31日	ワードファイル
10. 報告書	1	平成31年2月28日	A4版ファイル綴じおよび電子データ（注5）
11. 完了届け	1	平成31年3月29日	当センターより支給
12. その他		必要の都度	監理員の指示による

（注1）「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、適切な研究不正行為等防止策。

（注2）「災害時の緊急連絡先及び対応策」については、地震の発生等による災害時においても、当該調査研究等事業の事業継続（重要業務を中断しないことや、中断しても可能な限り短期間で業務を再開すること）ができるようにするためのものである。

（注3）「情報セキュリティ対策」については、「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）」等に則った適切な情報セキュリティ対策の体制を示す資料、または情

報セキュリティマニュアル等を提出すること。

(注4) アウトプットについて、「ISO9001:2015 7.1.5.2 測定のトレーサビリティ及び 8.5.2 識別及びトレーサビリティ」に基づく、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)を管理し、調査研究のトレーサビリティを可能とするためのデータの管理方法。
(注5) 電子データには測定値・分析値等のデジタルデータ (MS・Excel 等の適切なファイル形式) を含むものとする。

2.8 実施内容

本業務では、以下に示す内容を実施する。

- (1) 照射済みエンドピースの調査
- (2) 照射済みエンドピースの核種分布等の特性評価の手法検討
- (3) 照射済み BWR 燃料被覆管の浸漬試験

2.8.1 照射済みエンドピースの調査

ハル等廃棄体については、これまで、ハルを中心に溶出モデルの構築に必要であるデータ取得が実施されてきた。そこでさらに、エンドピースを含めた実廃棄体からの核種溶出試験等を実施するとともにハル等廃棄体中の核種分布について分析し、ハル・エンドピースからの核種溶出モデルを構築することが求められる。

このため、2.8.2 で示すような核種分布の分析や解析評価および長期的な溶出試験の目的に適した照射済みのエンドピース材を選定する。具体的には、燃料集合体の平均燃焼度が 35 GWd/MTU 以上であり、使用済み燃料による極度の汚染がなく、ホットセル内にて切断・研磨などの一般的な加工が容易に行えるものとする。さらに、燃焼履歴など放射化計算のために必要な情報が入手できる材料とする。

2.8.2 照射済みエンドピースの核種分布等の特性評価の手法検討

ハル等廃棄体からの核種放出モデルは、金属マトリクスに対しては金属の腐食にともなって核種(放射化生成物)が放出される機構が想定され、腐食速度によって核種放出速度が評価されている。その前提として、核種が金属マトリクスに均一に存在・分布することが仮定されているが、エンドピースのような燃料集合体の端部では中性子照射量が均等ではないことから、核種分布の評価が重要となる。ここでは上記 2.8.1 で選定したエンドピースを対象に、核種分布を評価するための手法等について検討を行う。そのため、放射化計算・解析に必要なエンドピース材料の組成、燃焼条件、核データなどの情報を収集・整理するとともに、予察的な分析(ガンマ線スペクトロメトリ等)および解析(ORIGEN 等)をそれぞれ 1 点実施する。また、予察調査結果に基づいて、今後の詳細な分析対象となる核種を調査・選定する。さらに、イメージングプレート法等の最新技術を応用することを想定した核種分布評価のため、照射済みエンドピースの適切な加工方法や切断部位等について検討を行い、外観観察や一部の切断加工を 1 箇所実施する。

2.8.3 照射済み BWR 燃料被覆管の浸漬試験

TRU 廃棄物の地層処分の安全評価の信頼性を向上させるため、ハル等廃棄体中の C-14 に

関する現実的なソースターム評価が重要である。ハル・エンドピースから放出される C-14 は、金属の腐食とともに放出されると仮定され、腐食速度 20 nm/y (浸出率として約 10^{-4} y^{-1}) として第 2 次 TRU レポートでは評価されている。この評価は、照射済み PWR 被覆管を用いた短期 (11.5 ヶ月) の浸出試験による限られたデータを拠り所としており、過度に保守的な評価である可能性がある。したがって、現実的な C-14 浸出速度を取得するためには、照射済み燃料被覆管を用いた長期浸出試験によるデータ取得が有効であり、これまでに照射済み BWR 燃料被覆管を用いた浸漬試験が実施されてきた。

本年度は浸漬試験を実施し、複数のサンプルから放出された核種および金属成分を Ge 半導体検出器および ICP-MS にて測定することで、約 10 年程度の浸漬データを取得・評価する。また、BWR 被覆管の核種インベントリの評価を行うことで浸出率を算出する。なお、浸漬サンプルは原環センターから提供するが、受託者は実施のために必要なサンプルの移動や放射線管理等に関わる措置を受託者の費用および責任にて行うとともに、浸漬試験の継続中はサンプルの安全および適切な試験条件の維持のために必要な保管管理に務めること。

2.8.4 外部発表等への資料提出等

当センターより資料の提出、説明等の要請を行う場合は、その対応を行うものとする。また、必要に応じて当該分野や関連技術に関する学術文献等について調査・整理し提示する。その際は、要請する期限を遵守するものとする。

2.8.5 月例報告および工程管理の実施

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、月 1 回程度の月例報告を実施し、工程管理および成果の確認を行うものとする。

2.8.6 報告書等の作成

上記の成果の取りまとめを報告書として提出する。報告書の電子データには、報告書の図表等の本業務において取得したデータのデジタル値を、MS-Excel 等の適切な電子ファイルの形式で提出する。

2.9 その他

- (1) 本業務の実施に必要な条件は別途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、協議の上別途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