

平成31年度原子力発電施設等安全技術対策委託費
(廃棄物埋設における核種移行に係る性能評価に関する研究)事業
に係る入札可能性調査実施要領

平成30年12月28日

原子力規制庁長官官房技術基盤グループ
核燃料廃棄物研究部門

原子力規制庁では、平成31年度原子力発電施設等安全技術対策委託費(廃棄物埋設における核種移行に係る性能評価に関する研究)事業の受託者選定に当たって、一般競争入札(価格、技術力等を考慮する総合評価方式)に付することの可能性について、以下のとおり調査いたします。

つきましては、下記1. 事業内容に記載する内容・条件において、的確な事業遂行が可能であり、かつ、当該事業の受託者を決定するに当たり一般競争入札(価格、技術力等を考慮する総合評価方式)を実施した場合、参加する意思を有する方は、11. 登録内容について、13. 提出先までご登録をお願いします。

1. 事業の概要

原子力規制庁は、これまでに廃棄物埋設に係る委託事業において、中深度処分の地下水流動評価又は核種移行評価が必要な領域である、廃棄物埋設地、それを設置する周辺の地盤及びそれらを含む広域に関して、人工バリア及び天然バリア中の核種移行評価に関する科学的・技術的知見の取得を行っている。

本事業は、中深度処分において考慮すべき評価対象とする期間における外部環境の変遷を踏まえた、セメント系及びベントナイト系人工バリア並びに天然バリアが有する核種移行に関する性能の評価(以下「性能評価」という。)について、科学的・技術的知見の取得を行うものである。また、モニタリング設備の撤去に伴うボーリング孔の閉塞等において、放射性物質が移行しやすい経路が生じないよう、適切に閉塞が行われることの確認等に係る科学的・技術的知見の取得を行うものである。

なお、本事業では過年度の委託事業による性能評価に関する成果を参考に行うものとする。

2. 事業の具体的内容

2.1 人工バリアの性能評価に係る科学的・技術的知見の取得

中深度処分においては、廃棄物埋設地からの放射性物質の漏えいを合理的に達成できる限り十分に低減する人工バリアの設置が見込まれる。このためには、設置される人工バリアがその環境において技術的に施工可能なものであることに加え、設置された人工バリアが規制

要求の期間又は性能評価が必要な期間において、廃棄物埋設地の外への主要な放射性核種の移行を抑制する性能を達成可能な材料を用いて設計されていることが重要である。しかし、従来の検討では、セメント系及びベントナイト系人工バリアに関する安全評価上の設定のための検討が重視され、セメント系及びベントナイト系それぞれの人工バリアの長期にわたる核種移行に関する性能評価については行われていない。こうした背景を踏まえ、人工バリアの核種移行に係る長期の性能評価について妥当性を判断するために必要な科学的・技術的知見を蓄積する観点から、以下に示す検討を行う。

(1) 人工バリアの核種移行に係る長期の性能評価に関する科学的・技術的知見の取得

廃棄物埋設における人工バリアとしてセメント系及びベントナイト系人工バリアからなる多重バリアが想定されている。これらの人工バリアにおける長期間の核種移行を評価することが必要であることから、人工バリアにおける外部環境の変遷等における化学的変質等を考慮した性能評価が必要である。セメント系人工バリアについては、核種移行に寄与する細孔構造を的確に把握することが求められる。特に、セメント系の場合、水和反応を伴う材料であることから①時間経過に伴い細孔構造の物理化学的変化があること、及び②時間経過に伴う外部環境の変遷が細孔構造の物理化学的変化に影響を及ぼす可能性が高いことが想定されることから、長期間の時間経過による細孔構造の変化と核種移行への影響の評価が必要となる。そのためには、核種の漏えい抑止に係る規制要求に対し使用するセメント、混和材料、有機化学混和剤等のセメント構成材料による材料設計とそれを実現するための調合による細孔構造の評価と細孔構造を構成するCSH水和物の安定性等を考慮した細孔構造の物理化学的変化を評価することが求められる。

本事業においては、従来から用いられるセメント硬化体の細孔構造の分析法である水銀圧入法による評価に加え、マイクロレベルの細孔を分析する水蒸気吸着法等を導入し、径、形態等の細孔構造と核種移行への寄与について時間的な変化を踏まえた確認を行う。なお、この確認に当たっては、細孔構造の分析に有効と考えられる中性子小角散乱法や透過電子顕微鏡(TEM)やCSH水和物の安定性を評価する上で有効と考えられるTMS誘導体法や原子間力顕微鏡(AFM)等を用いることとする。

(2) 人工バリアの長期性能を確保する材料設計に係る科学的・技術的知見の取得

中深度処分に係る廃棄物埋設地の設計においては、人工バリアは300年を超える長期にわたり放射性核種の移行を抑制する性能を有する必要がある。そのためには、人工バリアの設計が重要な役割を有しており、その設計過程の妥当性を評価することが求められる見込みである。特に主要な放射性核種の移行を抑制するためには、使用する材料を適切に選択する材料設計及び部材としての性能を確保する構造設計の両方の設計が必要と考えられる。このような設計は、要求性能に対する設計目標値を明確にしなければ行えないため、要求性能と設計目標値の関係性の設定に関する科学的・技術的知見の取得が必要である。

本事業では、ベントナイト系材料とセメント系材料とが地下水を介して接触することによる鉱物の溶解や生成・沈殿がベントナイト系人工バリアの長期性能に与える影響について、その妥当性判断に必要となるベントナイト系材料とセメント系材料の界面で発生する可能性がある鉱物の溶解や生成・沈殿の化学反応及びそれによる放射性核種の移行を抑制する性能への影響の程度に関する科学的・技術的知見を取得する。

2.2 天然バリアの性能評価に係る科学的・技術的知見の取得

中深度処分の廃棄物埋設地の位置に関する設計については、合理的に設置可能な区域から、水理地質構造、地球物理・地球化学的環境等を踏まえて、廃棄物埋設地から生活圏への主要な放射性核種の移行を抑制する性能に優れた地盤が選定され、規制側は選定区域に廃棄物埋設地を設置した場合の性能評価の妥当性を適切に評価することが求められる。それを踏まえ、原子力規制庁が天然バリアの長期にわたる核種移行に係る性能評価の妥当性を判断するために必要な科学的・技術的知見を蓄積する観点から、以下に示す検討を行う。

本事業においては、想定される自然現象として地殻変動による断層活動及び隆起・沈降等、気候変動における侵食等を考慮した地形の時間変化を考慮した地下水流動の評価及び核種移行の評価に係る科学的・技術的知見を取得する。特に、水理地質構造の不均一性・不均質性に加え、地形の時間変化の不確実性を考慮し、海水準変動の履歴による地下水への塩濃度の変化等を考慮した予察的評価における適用条件等の考え方、評価の妥当性についての科学的・技術的知見を取得する。

具体的には、過年度に整理した地形変化の評価手法に基づき、将来の侵食量等の不確かさを考慮した地形変化の評価結果を用い、塩濃度の変化も含めた非定常の三次元地下水流動評価の結果を反映した核種移行評価を実施する。これにより天然バリアの長期にわたる核種移行に係る性能評価の手法として整理し、評価の妥当性を判断するために必要な科学的・技術的知見を取得する。また、将来において本事業で整理した長期にわたる地下水流動・核種移行に関する評価手法について検証を行うに当たって必要となる地質情報や地下水情報等の整理を、それらの情報が豊富に得られる地域を対象に行う。

2.3 人工バリアの性能確認及び地下水等確認に関するモニタリング評価の妥当性に係る科学的・技術的知見の取得

中深度処分においては、坑道等の閉鎖後においても廃止措置の開始までの間は、廃棄物埋設地からの放射性物質の異常な漏えいを監視・測定するためのモニタリング設備の設置が求められている。その際、モニタリング設備が人工バリア及び天然バリアの機能を著しく損なうことがないこと、モニタリング設備の撤去に際して放射性物質が移行しやすい経路が生じないよう撤去、閉塞を行うこと等を考慮した設計がなされることが重要である。同様に処分坑道及びアクセス坑道(以下「トンネル」という。)の閉塞についても放射性物質が移行しやすい経路が生じない設計が求められる。

このため、トンネル及び地質調査等のボーリング孔について、適切に閉塞が行われている経路閉鎖設計がされていることの確認(以下「閉鎖確認」という。)等に係る科学的・技術的知見を取得する。

具体的には、トンネル及びボーリング孔の閉塞による閉じ込め性能を確保する経路閉鎖設計に係る妥当性判断及び閉鎖確認に資する観点から、妥当性評価指標の抽出とともに検証試験を実施し、放射性核種が移行しやすい経路が生じない経路閉鎖設計の妥当性確認に必要な科学的・技術的知見を取得する。特に、長期間の性能を求められるため、材料設計及び閉鎖確認の妥当性判断に資する科学的・技術的知見を取得する。

2. 4 廃棄物埋設に関する研究に必要な国内外の情報収集

本事業の実施に当たっては、廃棄物埋設の核種移行に伴う安全評価及び性能評価の検討など、多岐にわたる高い専門性が必要となることから、適宜事業内容に関連する国内外の専門家と意見交換等を行い、事業成果の向上・精緻化を図るものとする。

2. 5 検討委員会の開催

本事業の受託者は、専門性を有する4名程度の外部有識者で構成する「平成31年度原子力発電施設等安全技術対策委託費(廃棄物埋設における核種移行に係る性能評価に関する研究)事業」に関する検討委員会を設置する。検討委員会は事業計画期、中間期及び最終成果期の年3回程度開催し、それぞれの調査研究に関して検討内容及び結果の妥当性を専門性の観点から検討し、適宜向上・精緻化等を行う。委員の選定については選定理由も含めリストを作成し、原子力規制庁と調整することとする。

なお、事業について円滑に進める観点から、検討委員会には、原子力規制庁担当官及び原子力規制庁委託事業である「平成31年度原子力発電施設等安全技術対策委託費(自然事象等を考慮した地盤の性能評価に関する研究)事業」の受託者がオブザーバーとして参加するものとする。同様に、本事業の受託者は上記「平成31年度原子力発電施設等安全技術対策委託費(自然事象等を考慮した地盤の性能評価に関する研究)事業」において設置される検討委員会にオブザーバーとして参加するものとする。

3. 事業実施期間

委託契約締結日から平成32年3月31日まで

4. 納入物

- | | | |
|----------|--------------|-----|
| ・事業成果報告書 | 紙媒体 | 1部 |
| ・事業成果報告書 | 電子媒体(DVD-R等) | 10式 |

5. 納入場所

原子力規制庁長官官房技術基盤グループ核燃料廃棄物研究部門

6. 再委託費について

この委託費に対する再委託費の比率が原則として50%以内であること。

$$\text{再委託比率} = \frac{\text{再委託費合計 (円)}}{\text{入札価格 (円)}} \times 100$$

- *再委託費：入札する者が自ら直接実施しない事業として他者に委託・請負する経費。
ただし、委託事業の実施に伴い付随的に生じる印刷費、会場借料（会場提供者からの付帯設備を含む。）、翻訳費その他これに類するものは再委託費合計の算出には含めないこととする。
- *入札価格：初回の入札の際の予定している入札価格とする。
- *価格はいずれも税抜きとする。

7. 過去の年度の事業成果の利用について

本事業では、原子力規制委員会及び旧原子力安全・保安院の委託事業並びに旧独立行政法人原子力安全基盤機構の交付金事業における過年度の実施事業で得られた成果（調査手法、既得のデータ及び開発された解析コード等）は、原子力規制庁と協議の上、原則的にこれを利用できるものとする。

8. 著作物等の公表

- (1) 委託業務の成果に係る知的財産権を原子力規制委員会が受託者から譲り受けない場合、受託者は、委託業務の成果によって生じた著作物及びその二次的著作物並びに委託業務の内容（以下「著作物等」という。）を公表しようとするときは、原則、公表30日前までに様式第1の「著作物等公表届」を提出する。
- (2) 委託業務の成果に係る知的財産権を原子力規制委員会が受託者から譲り受ける場合、受託者は次の項目に同意したものとする。
 - ① 原子力規制委員会の許可を得ないで著作物等を公表しないこと。
 - ② 納入物に関して著作者人格権を行使しないこと。また、納入物の著作者が受託者以外の者であるときは、当該著作者が著作者人格権を行使しないように必要な処置をとること。
- (3) 上記（1）及び（2）については、委託業務を完了した後であっても、なおその効力を有するものとする。

9. 情報セキュリティの確保

受託者は、下記の点に留意して情報セキュリティを確保するものとする。

(1) 受託者は、受託業務の開始時に、受託業務に係る情報セキュリティ対策とその実施方法及び管理体制について原子力規制庁担当官に書面で提出すること。

(2) 受託者は、原子力規制庁担当官から要機密情報を提供された場合には、当該情報の機密性の格付けに応じて適切に取り扱うための措置を講ずること。

また、受託業務において受託者が作成する情報については、原子力規制庁担当官からの指示に応じて適切に取り扱うこと。

(3) 受託者は、原子力規制委員会情報セキュリティポリシーに準拠した情報セキュリティ対策の履行が不十分と見なされるとき又は受託者において受託業務に係る情報セキュリティ事故が発生したときは、必要に応じて原子力規制庁担当官の行う情報セキュリティ対策に関する監査を受け入れること。

(4) 受託者は、原子力規制庁担当官から提供された要機密情報が業務終了等により不要になった場合には、確実に返却し又は廃棄すること。

また、受託業務において受託者が作成した情報についても、原子力規制庁担当官からの指示に応じて適切に廃棄すること。

(5) 受託者は、受託業務の終了時に、本業務で実施した情報セキュリティ対策を報告すること。

(参考) 原子力規制委員会情報セキュリティポリシー

<https://www.nsr.go.jp/data/000129977.pdf>

10. 秘密の保持

受託者は、本業務の実施により知り得た非公開の情報を第三者に漏えいしてはならない。受託者は、本業務に係る情報について、他の情報と明確に区別し、善良な管理者の注意義務をもって管理し、本業務以外に使用しないこと。

ただし、原子力規制庁の許可を得た場合又は原子力規制庁の事情により公知になった場合は、この限りではない。

11. 登録内容

- ①事業者名
- ②連絡先(住所、TEL、FAX、E-mail 及び担当者名)

12. 留意事項

- ・ 登録後、必要に応じ事業実施計画等の概要を聴取する場合があります。
- ・ 本件への登録に当たっての費用は事業者負担になります。

- ・ 本調査の依頼は、入札等を実施する可能性を確認するための手段であり、契約に関する意図や意味を持つものではありません。
- ・ 提供された情報は庁内で閲覧しますが、事業者に断りなく庁外に配布することはありません。
- ・ 提供された情報及び資料は返却いたしません。

13. 提出先

郵送又は E-mail にてご提出願います。

【提出先】 〒106-8450 東京都港区六本木一丁目9番9号

原子力規制庁長官官房技術基盤グループ

核燃料廃棄物研究部門 市来高彦

【TEL】03-5114-2225

【FAX】03-5114-2235

【E-mail】takahiko_ichiki@nsr.go.jp

【参考】過去の本事業に関連する主な事業

<原子力規制庁の委託事業>

- ・ 平成30年度原子力発電施設等安全技術対策委託費(廃棄物埋設における性能評価手法に関する調査)事業
- ・ 平成30年度原子力発電施設等安全技術対策委託費(自然事象等の評価手法に関する調査)事業
- ・ 平成29年度原子力発電施設等安全技術対策委託費(廃棄物埋設地の安全評価に関する調査)事業
- ・ 平成29年度原子力発電施設等安全技術対策委託費(自然事象等の評価手法に関する調査)事業
- ・ 平成28年度原子力発電施設等安全技術対策委託費(自然事象等の長期予測に関する予察的調査)事業
- ・ 平成28年度原子力発電施設等安全技術対策委託費(燃料デブリの処理・処分にに関する予察的調査)事業
- ・ 平成27年度原子力発電施設等安全技術対策委託費(自然事象等の長期予測に関する予察的調査)事業
- ・ 平成27年度原子力発電施設等安全技術対策委託費(燃料デブリの処理・処分にに関する予察的調査)事業

- 平成26年度地層処分の安全審査に向けた評価手法等の整備委託費(安全審査に向けた評価手法の整備)事業
- 平成26年度地層処分の安全審査に向けた評価手法等の整備委託費(核種移行データベースの整備)事業
- 平成26年度地層処分の安全審査に向けた評価手法等の整備委託費(地質関連情報の整備)事業
- 平成26年度地層処分の安全審査に向けた評価手法等の整備委託費(水理関連情報の整備)事業

(別添)
仕様書様式第1
平成〇〇年〇月〇日

支出負担行為担当官
原子力規制委員会原子力規制庁長官官房参事官
×××× 殿

住 所
名 称
代表者氏名 印

著作物等公表届

著作物等を下記のとおり公表いたしますので、届け出ます。

記

1. 契約件名等

契約締結日		契約締結時の記号 番号	
契約件名			

2. 公表の時期

※公表日を可能な範囲で特定し、記載する。

3. 公表の方法

※著作物等を掲載する媒体や、公表する会議名等を記載する。

4. 公表する著作物等の概要

※著作物等の内容を簡潔に記載した上で、公表する著作物等を添付すること。

5. 公表の理由

※公表の目的等を記載する。

以 上

- ・文中の〇は数字、×は文字を示す。
- ・当該書面は記載の一例なので、案件に応じて修正、追加等を行うこと。

(登録例)

平成〇〇年〇月〇日

原子力規制委員会
原子力規制庁長官官房技術基盤グループ
核燃料廃棄物研究部門

平成31年度原子力発電施設等安全技術対策委託費
(廃棄物埋設における核種移行に係る性能評価に関する研究)事業について

平成〇〇年〇月〇日付、標記実施要領に従い、以下の事項を登録いたします。

登録内容

① 事業者名 〇〇

② 連絡先

住所 〇〇

電話 〇〇

FAX 〇〇

Mail 〇〇

担当者名 〇〇