

事故廃棄物の特徴を考慮した
品質管理下安全評価手法の検討

仕様書

2024年4月

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構
福島廃炉安全工学研究所 廃炉環境国際共同研究センター
環境影響評価グループ

1. 件名

事故廃棄物の特徴を考慮した品質管理下安全評価手法の検討

2. 目的及び概要

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構）では、東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所（以下、1F）の廃炉に貢献するため、事故に由来する放射性核種で汚染された物質（以下、事故廃棄物）の処理、処分に係る研究開発を進めている。

2023年度までに、国内及び諸外国の処分概念を参考に1F固体廃棄物の処分概念案・評価シナリオを立案し、それらの安全評価を実施するための環境を構築した。また、安全評価上の設定から解析結果までの品質保証を実施するための品質保証体系についても提案した。今後、核種廃棄物についての安全評価を一揃い実施するとともに、複数の処分オプションの比較やパラメータの感度解析を通じ、安全評価の観点から高度化・合理化の求められる知見を上流工程にフィードバックする必要がある。

本件は、昨年度に整備した安全評価環境を用いて安全評価を実施するとともに、左記環境及び品質保証体系の高度化を実施するものである。

なお、本件は「令和6年度開始廃炉・汚染水・処理水対策事業（固体廃棄物の処理・処分に係る研究開発）」の「処分概念の提示及び安全評価手法の開発」に係るものである。

3. 作業実施場所

受注者側実施施設

4. 納期

2026年2月27日

5. 作業項目

- (1) 1F 固体廃棄物の特性を考慮した安全評価の試行
- (2) 安全評価手法の高度化
- (3) 安全評価品質管理データベースの構築
- (4) 報告書等の作成
- (5) その他

6. 作業内容

第2項「目的及び概要」に示した趣旨に基づき、以下に示す関連情報の調査・整理及び検討を実施する。

本検討の目的は被ばく線量の評価ではなく、処分の合理化に向けた知見を得て上流工

程へのフィードバックを行うことである。すなわち、処分概念の成立性の確認、感度が大きいパラメータ及び顕在化しやすい条件の把握、より低コストの処分概念への移行可能性及びそのために必要な条件（不確実性の低減目標、廃棄体特性の性能要件等）の把握等について有効な評価群となるよう留意すること。

(1) 1F 固体廃棄物の特性を考慮した安全評価の試行

1) 安全評価の状態設定

下表 1 に示す各廃棄物について、安全評価上の状態設定を実施する。インベントリ情報については原子力機構より提供する。また、これらの状態設定及び根拠については、貸与する昨年度成果報告書で提案した品質保証体系に基づいて整理すること。

- 各廃棄物の特性に基づく処分概念の設定
 - 処分概念は、貸与する昨年度成果報告書を参考に検討すること。
 - 各廃棄物について放射能特性（放射エネルギー、核種組成、発熱量）より想定される処分概念を複数設定し、評価結果の比較や高度化を検討できるようにすること。
- 各処分概念ごとにストーリーボードの構築及び場の定義
- 定義された場の現実的及び保守的なシナリオ（人為事象を含む）、FEP、モデル、パラメータの設定
- 重要なシナリオ、FEP、モデル、パラメータの現実的な設定に向けた既存知見の調査及び設定への反映
- 検討結果及び上流工程等との議論に基づき、廃棄物・処分概念ごとのインプット（評価モデル・パラメータセット等）を設定

表 1 対象固体廃棄物（27 種）

KURION	AREVA
SARRY	スラリー1_鉄共沈
スラリー2_炭酸塩沈殿	ALPS-4_Ag 添着活性炭
ALPS-2_チタン酸塩	ALPS-3_フェロシアン化合物
ALPS-6_キレート樹脂	ALPS-5_酸化チタン
ALPS-7, 1	瓦礫 1
瓦礫 2	瓦礫 3
瓦礫 4	瓦礫 5
伐採木	圧力容器廃棄物（事故前 L1 相当）
圧力容器廃棄物（事故前 L2 相当）	格納容器内廃棄物（金属）（事故前 L1 相当）
格納容器内廃棄物（金属）（事故前 L2 相当）	格納容器内廃棄物（コンクリート）（事故前 L2 相当）
格納容器内廃棄物（コンクリート）（事故前 L3 相当）	建屋内廃棄物（金属）（事故前 L3 相当）

建屋内廃棄物（金属）（事故前非放射性）	建屋内廃棄物（コンクリート）（事故前 L3 相当）
建屋内廃棄物（コンクリート）（事故前非放射性）	

2) 1F 固体廃棄物の安全評価の実施

1)の状態設定を元に、各廃棄物・処分概念ごとの安全評価を実施する。

- 主要なパラメータについて感度解析や異なる処分概念の評価結果の比較を行い、上流工程へフィードバックするための情報を整理・考察すること。
- 評価結果は、貸与する昨年度成果報告書で提案した品質保証体系に基づいて整理すること。

(2) 安全評価手法の高度化

1) 代表的パラメータセットの作成

(1) 1)で実施した安全評価状態設定を踏まえ、複数のサイト条件や処分形態案及び各廃棄物の処理方法を代表するパラメータセットを作成する。また、本パラメータセットを用い、複数のサイト条件や処分施設形態案における廃棄物処理方法ごとの成立性を検討する。

2) 他分野成果の取込みの試行

本事業では、処分の上流工程である廃棄物の性情把握、保管管理、および処理に関する研究を別途実施している。また、処分分野においても安全評価体系の検討の他、生活圏における核種移行に関する検討や影響物質の評価等を別途実施しており、これらの成果については適宜安全評価においても考慮する必要がある。

貸与する昨年度の成果報告書、及び2024年度の間接報告書から安全評価上取り入れる意義のある知見を抽出し、取り入れ方針を検討する。また、左記方針に基づき安全評価体系（モデル・パラメータ）の更新を実施し、更新した安全評価体系における各固体廃棄物の安全評価を試行する。それらの成果を(1)で実施した安全評価と比較することで、上流工程へフィードバックすべき情報を整理する。

(3) 安全評価品質管理データベースの構築

昨年度の成果報告書における品質保証体系案において、各種の根拠情報とその説明書から評価ケース・データセットの設定、評価結果に至る一連の流れを整理したデータベースを提案している。本業務では上記データベース（以下、データベース）を具体化する。

このデータベースでは、評価条件（評価ケース・データセット）と評価結果を関連付けて管理するとともに、評価ケースの考え方、評価条件として設定した数値と、それら

の根拠を記載した資料や参考文献とを関連付けて管理し、評価に用いた条件と根拠を抽出できるようにシステムを構築する。システムは容易に更新できることを念頭に、エクセル、HTML等で構築する。

(4) 報告書等の作成

上記(1)～(3)の結果を取りまとめて、報告書及び成果概要を説明するプレゼン資料を作成する。なお、報告書及びプレゼン資料については1年目の成果を取り纏めた中間報告と、2年間の成果を取り纏めた最終報告の2種類を作成する。書式等は機構担当者の指示に従うこと。また、報告書の全ての内容、並びに全ての試験データや解析結果等の根拠情報の電子データファイルをCD-R等のメディアに収めたものを作成する。

(5) その他

本件は、「令和6年度開始廃炉・汚染水・処理水対策事業（固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発）」の「処分概念の提示及び安全評価手法の開発」に係るものであり、関係機関との協働・協議により進めるものである。このため、原子力機構以外の関係機関との会議等への出席、資料作成、報告等を行う。

7. 貸与品

昨年度役務「事故廃棄物の特徴を考慮した品質管理下安全評価手法の検討」成果報告書 1部

2024年度「廃炉・汚染水・処理水対策事業費補助金（固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発）」報告書 1部

8. 提出書類

図書名	提出期限	部数	備考
委任又は下請負届 (実施体制図含む)	作業開始2週間前まで	1部	機構指定様式
実施計画書	契約締結後速やかに	1部	
中間報告書 ^{※1}	2025年2月28日	1部	成果概要プレゼン資料含む
最終報告書 ^{※1}	2026年2月27日	1部	成果概要プレゼン資料含む
モデル ^{※2}	2026年2月27日	1部	
データベース ^{※3}	2026年2月27日	1部	
打合せ議事録	打合せ実施後速やかに	1部	
関係機関との会議 における報告資料	関係機関との会議の前 まで	1部	

※1 中間報告書及び報告書については、印刷物に加え、電子データファイル1式を提出すること。提出する電子データはそれぞれPDFファイル一式とWord、Excel、

Powerpoint 等の加工可能なファイル一式の 2 種類を電子媒体に格納したものと
する。

※2 安全評価実施環境として作成したモデル（解析コード等）については、プログラ
ムの実行形態を電子媒体に格納したものとす。モデルの説明、使用方法を記し
た説明書きを付けること。

※3 安全評価品質管理データベースはソースコード一式、入力データ一式及び構築手
順書・運用手順書を電子媒体に格納する。

(提出場所)

福島廃炉安全工学研究所 廃炉環境国際共同研究センター 環境影響評価グループ

9. 検収条件

「8. 提出書類」の確認並びに、原子力機構が仕様書の定める業務が実施されたと認め
た時を以って、業務完了とする。

10. 特記事項

- (1) 本契約で使用する設備及び備品（リース物件を含む）については、すべて受注者
側で用意する。
- (2) 受注者は、合併又は分割等により本契約に係る権利義務を他社へ承継しようとす
る場合には、事前に原子力機構（福島研究開発部門 福島研究開発拠点 廃炉環
境国際共同研究センター 環境影響研究ディビジョン 環境分析研究グループ）
へ照会し、了解を得るものとする。
- (3) 納入物件の所有権及び著作権、その他この物件の使用、収益、処分（複製・翻訳・
翻案・変更・譲渡・貸与及び二次的著作物の利用を含む）及び関連する技術情報
に関わるものの権利は原子力機構に帰属するものとする。但し、本契約遂行のた
めに使用するもののうち、本契約締結以前から受注者が所有するものについては、
その著作権は受注者に帰属するものとする。
- (4) 本件で知り得た情報等を原子力機構に許可なく使用、公開すること及び第三者に
伝達することを禁止する。
- (5) 本仕様書に記載の事項について、疑義が生じた場合は、原子力機構と協議の上、
その決定に従う。
- (6) 作業実施にあたっては、定期的に進捗状況を原子力機構に報告し、必要に応じて
以降の作業を原子力機構と協議の上、進めることとする。
- (7) 原子力機構が、受注者に対し本補助金事業の適正な遂行のため必要な調査に協力
を求めた場合にはその求めに応じること。

11. 検査員

検査員

(1) 一般検査 管財担当課長

監督員

(1) 廃炉環境国際共同研究センター 環境影響評価グループ員

12. 産業財産権等

産業財産権等の取扱いについては、別紙「知的財産権特約条項」に定められたとおりとする。

13. グリーン購入法の推進

- (1) 本契約において、グリーン購入法（国等による環境物品等の調達に関する法律）に適用する環境物品（事務用品、OA機器等）が発生する場合は、これを採用するものとする。
- (2) 本仕様に定める提出図書（納入印刷物）については、グリーン購入法の基本方針に定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

以 上

知的財産権特約条項

(知的財産権の範囲)

第1条 この特約条項において「知的財産権」とは、次の各号に掲げるものをいう。

- (1) 特許法(昭和34年法律第121号)に規定する特許権(以下「特許権」という。)、
実用新案法(昭和34年法律第123号)に規定する実用新案権(以下「実用新案
権」という。)、意匠法(昭和34年法律第125号)に規定する意匠権(以下「意
匠権」という。)、半導体集積回路の回路配置に関する法律(昭和60年法律第43
号)に規定する回路配置利用権(以下「回路配置利用権」という。)、種苗法(平成
10年法律第83号)に規定する育成者権(以下「育成者権」という。)及び外国
における上記各権利に相当する権利(以下「産業財産権等」と総称する。)
- (2) 特許法に規定する特許を受ける権利、実用新案法に規定する実用新案登録を受け
る権利、意匠法に規定する意匠登録を受ける権利、半導体集積回路の回路配置に
関する法律第3条第1項に規定する回路配置利用権の設定の登録を受ける権利、
種苗法第3条に規定する品種登録を受ける地位及び外国における上記各権利に相
当する権利(以下「産業財産権等を受ける権利」と総称する。)
- (3) 著作権法(昭和45年法律第48号)に規定するプログラムの著作物及びデータ
ベースの著作物(以下「プログラム等」という。)の著作権並びに外国における上
記各権利に相当する権利(以下「プログラム等の著作権」と総称する。)
- (4) コンテンツの創造、保護及び活用の促進に関する法律(平成16年法律第81号)
に規定するコンテンツで甲が本契約において制作を委託するコンテンツ(以下「コ
ンテンツ」という。)の著作権(以下「コンテンツの著作権」という。)
- (5) 前各号に掲げる権利の対象とならない技術情報のうち秘匿することが可能なもの
であって、かつ、財産的価値のあるものの中から、甲、乙協議の上、特に指定す
るもの(以下「ノウハウ」という。)を使用する権利

2 この特約条項において、「発明等」とは、特許権の対象となるものについては発明、実
用新案権の対象となるものについては考案、意匠権、回路配置利用権及びプログラム等
の著作権の対象となるものについては創作、育成者権の対象となるものについては育成
並びにノウハウを使用する権利の対象となるものについては案出をいう。

3 この特約条項において知的財産権の「実施」とは、特許法第2条第3項に定める行為、
実用新案法第2条第3項に定める行為、意匠法第2条第3項に定める行為、半導体集積
回路の回路配置に関する法律第2条第3項に定める行為、種苗法第2条第5項に定める
行為、プログラム等の著作権については著作権法第2条第1項第15号及び同項第19
号に定める行為、コンテンツの著作権については著作権法第2条第1項第7の2号、第
9の5号、第11号にいう翻案、第15号、第16号、第17号、第18号及び第19

号に定める行為並びにノウハウの使用をいう。

(乙が単独で行った発明等の知的財産権の帰属)

第2条 本契約に関して、乙単独で発明等を行ったときは、甲は、乙が次の各号のいずれの規定も遵守することを書面で甲に届け出た場合、当該発明等に係る知的財産権を乙から譲り受けないものとする。(以下、乙に単独に帰属する知的財産権を「単独知的財産権」という。)

- (1) 乙は、本契約に係る発明等を行ったときは、遅滞なく次条の規定により、甲にその旨を報告する。
- (2) 乙は、甲が国の要請に基づき公共の利益のために特に必要があるとして、その理由を明らかにして求める場合には、無償で当該知的財産権を実施する権利を国に許諾する。
- (3) 乙は、当該知的財産権を相当期間活用していないと認められ、かつ、当該知的財産権を相当期間活用していないことについて正当な理由が認められない場合において、甲が国の要請に基づき当該知的財産権の活用を促進するために特に必要があるとして、その理由を明らかにして求めるときは、当該知的財産権を実施する権利を第三者に許諾する。
- (4) 乙は、甲以外の第三者に委託業務の成果にかかる知的財産権の移転又は専用実施権(仮専用実施権を含む。)若しくは専用利用権の設定その他日本国内において排他的に実施する権利の設定若しくは移転の承諾(以下「専用実施権等の設定等」という。)をするときは、合併又は分割により移転する場合及び次のイからハまでに規定する場合を除き、あらかじめ甲に通知し、承認を受けなければならない。

イ 乙が株式会社である場合、乙がその子会社(会社法(平成17年法律第86号)第2条第3号に規定する子会社をいう。)又は親会社(同法第4号に規定する親会社をいう。)に移転又は専用実施権等の設定等をする場合

ロ 乙が承認TLO(大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律(平成10年法律第52号)第4条第1項の承認を受けた者(同法第5条第1項の変更の承認を受けた者を含む。))又は認定TLO(同法第12条第1項又は同法第13条第1項の認定を受けた者)に移転又は専用実施権等の設定等をする場合

ハ 乙が技術研究組合である場合、乙がその組合員に移転又は専用実施権等の設定等をする場合

- 2 甲は、乙が前項に規定する書面を提出しない場合、乙から当該知的財産権を無償で(第7条に規定する費用を除く。)譲り受けるものとする。
- 3 乙は、第1項の書面を提出したにもかかわらず同項各号の規定のいずれかを満たしておらず、かつ満たしていないことについて正当な理由がないと甲が認める場合、当該知

的財産権を無償で甲に譲り渡さなければならない。

(知的財産権の報告)

第3条 乙は、本契約に係る産業財産権等の出願又は申請をするときは、あらかじめ出願又は申請に際して提出すべき書類の写しを添えて甲に通知しなければならない。

2 乙は、前項に係る国内の特許出願、実用新案登録出願、意匠登録出願を行う場合は、特許法施行規則第23条第6項及び同規則様式26備考24等を参考にし、当該出願書類に国の委託事業に係る研究の成果による出願であることを表示しなければならない。

3 乙は、第1項に係る産業財産権等の出願又は申請に関して設定の登録等を受けた場合には、設定の登録等の日から30日以内に、甲に文書により通知しなければならない。

4 乙は、本契約に係るプログラム等又はコンテンツが得られた場合には、著作物が完成した日から30日以内に、甲に文書により通知しなければならない。

5 乙は、単独知的財産権を自ら実施したとき、及び第三者にその実施を許諾したとき（ただし、第5条第2項に規定する場合を除く。）は、甲に文書により通知しなければならない。

(単独知的財産権の移転)

第4条 乙は、単独知的財産権を甲以外の第三者に移転する場合には、当該移転を行う前に、その旨を甲に文書で提出し、承認を受けなければならない。ただし、合併又は分割により移転する場合及び第2条第1項第4号イからハまでに定める場合には、当該移転の事実を文書より甲に通知するものとする。

2 乙は、前項のいずれの場合にも、第2条、前条、次条及び第6条の規定を準用すること、並びに甲以外の者に当該知的財産権を移転するとき又は専用実施権等を設定等するときは、あらかじめ甲の承認を受けることを当該第三者と約定させ、かつ、第2条第1項に規定する書面を甲に提出させなければならない。

(単独知的財産権の実施許諾)

第5条 乙は、単独知的財産権について甲以外の第三者に実施を許諾する場合には、甲に文書により通知しなければならない。また、第2条の規定の適用に支障を与えないよう当該第三者と約定しなければならない。

2 乙は、単独知的財産権に関し、甲以外の第三者に専用実施権等の設定等を行う場合には、当該設定等を行う前に、文書により甲及び国の承認を受けなければならない。ただし、第2条第1項第4号イからハまでに定める場合には、当該専用実施権等設定の事実を文書により甲に通知するものとする。

3 甲は、単独知的財産権を無償で自ら試験又は研究のために実施することができる。甲が甲のために乙以外の第三者に製作させ、又は業務を代行する第三者に再実施権を許諾

する場合は、乙の承諾を得た上で許諾するものとし、その実施条件等は甲、乙協議の上決定する。

(単独知的財産権の放棄)

第6条 乙は、単独知的財産権を放棄する場合は、当該放棄を行う前に、その旨を甲に報告しなければならない。

(単独知的財産権の管理)

第7条 甲は、第2条第2項の規定により乙から単独知的財産権又は当該知的財産権を受ける権利を譲り受けたときは、乙に対し、乙が当該権利を譲り渡すときまでに負担した当該知的財産権の出願又は申請、審査請求及び権利の成立に係る登録までに必要な手続に要したすべての費用を支払うものとする。

(甲及び乙が共同で行った発明等の知的財産権の帰属)

第8条 本契約に関して、甲及び乙が共同で発明等を行ったときは、当該発明等に係る知的財産権は甲及び乙の共有とする。ただし、乙は、次の各号のいずれの規定も遵守することを書面で甲に届け出なければならない。(以下、甲と乙が共有する知的財産権を「共有知的財産権」という。)

- (1) 当該知的財産権の出願等権利の成立に係る登録までに必要な手続は乙が行い、第3条の規定により、甲にその旨を報告する。
- (2) 乙は、甲が国の要請に基づき公共の利益のために特に必要があるとして、その理由を明らかにして求める場合には、無償で当該知的財産権を実施する権利を国に許諾する。
- (3) 乙は、当該知的財産権を相当期間活用していないと認められ、かつ、当該知的財産権を相当期間活用していないことについて正当な理由が認められない場合において、甲が国の要請に基づき当該知的財産権の活用を促進するために特に必要があるとして、その理由を明らかにして求めるときは、当該知的財産権を実施する権利を第三者に許諾する。

2 甲は、乙が前項で規定する書面を提出しない場合、乙から当該知的財産権のうち乙が所有する部分が無償で譲り受けるものとする。

3 乙は、第1項の書面を提出したにもかかわらず同項各号の規定のいずれかを満たしておらず、さらに満たしていないことについて正当な理由がないと甲が認める場合、当該知的財産権のうち乙が所有する部分が無償で甲に譲り渡さなければならない。

(共有知的財産権の移転)

第9条 甲及び乙は、共有知的財産権のうち自らが所有する部分を相手方以外の第三者に

移転する場合には、当該移転を行う前に、その旨を相手方に通知して文書による同意を得なければならない。

(共有知的財産権の実施許諾)

第10条 甲及び乙は、共有知的財産権について第三者に実施を許諾する場合には、あらかじめ相手方に通知して文書による同意を得なければならない。

(共有知的財産権の実施)

第11条 甲は、共有知的財産権を試験又は研究以外の目的に実施しないものとする。ただし、甲は甲のために乙以外の第三者に製作させ、又は業務を代行する第三者に実施許諾する場合は、無償で当該第三者に実施許諾することができるものとする。

2 乙が共有知的財産権について自ら商業的实施をするときは、甲が自ら商業的实施をしないことにかんがみ、乙の商業的实施の計画を勘案し、事前に実施料等について甲、乙協議の上、別途実施契約を締結するものとする。

(共有知的財産権の放棄)

第12条 甲及び乙は、共有知的財産権を放棄する場合は、当該放棄を行う前に、その旨を相手方に通知して文書による同意を得なければならない。

(共有知的財産権の管理)

第13条 共有知的財産権に係る出願等を甲、乙共同で行う場合、共同出願契約を締結するとともに、出願等権利の成立に係る登録までに必要な費用は、当該知的財産権に係る甲及び乙の持分に応じて負担するものとする。

(知的財産権の帰属の例外)

第14条 本契約の目的として作成される提出書類、プログラム等及びその他コンテンツ等の納品物に係る著作権は、すべて甲に帰属する。

2 第2条第2項及び第3項並びに第8条第2項及び第3項の規定により著作権を乙から甲に譲渡する場合、又は前項の納品物に係る著作権の場合において、当該著作物を乙が自ら創作したときは、乙は、著作者人格権を行使しないものとし、当該著作物を乙以外の第三者が創作したときは、乙は、当該第三者が著作者人格権を行使しないように必要な措置を講じるものとする。

(秘密の保持)

第15条 甲及び乙は、第2条及び第8条の発明等の内容を出願公開等により内容が公開される日まで他に漏えいしてはならない。ただし、あらかじめ書面により出願申請を行

った者の了解を得た場合はこの限りではない。

(委任・下請負)

第16条 乙は、本契約の全部又は一部を第三者に委任し、又は請け負わせた場合においては、当該第三者に対して本特約条項の各条項の規定を準用するものとし、乙はこのために必要な措置を講じなければならない。

2 乙は、前項の当該第三者が本特約条項に定める事項に違反した場合には、甲に対し全ての責任を負うものとする。

(協議)

第17条 第2条及び第8条の場合において、単独若しくは共同の区別又は共同の範囲等について疑義が生じたときは、甲、乙協議して定めるものとする。

(有効期間)

第18条 本特約条項の有効期限は、本契約締結の日から当該知的財産権の消滅する日までとする。