

平成 31 年度
除去土壌等の減容等技術実証事業

報告書

令和 2 年 3 月

中間貯蔵・環境安全事業株式会社

リサイクル適正の表示：印刷用の紙にリサイクルできます。
この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料 [A ランク] のみを用いて作製しています。

目 次

1. 実証事業の目的と概要	1
(1) 目的	1
(2) 実証試験の要件	1
(3) 対象事業分野	2
2. 業務の概要	5
(1) 技術提案書の公募・受付	5
(2) 技術提案書の審査・選定・採択結果の公表	5
(3) 採択者への技術的助言等	5
(4) 技術実証結果の評価	5
(5) 技術報告書等の作成	6
3. 採択技術	7
4. まとめと実装に向けた課題	8
(1) 採択事業者に対する技術的助言実績	8
(2) 個別事業の評価	9
(3) 実装に向けた課題	13

付録1 平成31年度除去土壌等の減容等技術実証事業 Web用概要書

付録2 個別試験結果と評価詳細 Web用報告書

付録3 各技術のまとめ

1. 実証事業の目的と概要

(1) 目的

平成23年3月に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故に由来する放射性物質による環境の汚染に対応するため、「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法」が施行された。本法に基づき、国及び地方自治体等は、除染及び汚染された廃棄物の処理等を講じるとともに、国は、除染や汚染廃棄物の処理、除染により生じた除去土壌等の減容化等に関する技術開発を推進することとされた。

また、福島県内において生じた除去土壌等については、今後、中間貯蔵施設に輸送され、その最終処分については、「福島復興再生基本方針」（平成24年7月13日閣議決定）等において、「中間貯蔵開始後30年以内に、福島県外で最終処分を完了するために必要な措置を講ずる」旨が明らかにされている。

これを更に明確化すべく、平成26年11月に成立した「日本環境安全事業株式会社法の一部を改正する法律」には、その内容が明記され、日本環境安全事業株式会社の社名が「中間貯蔵・環境安全事業株式会社（JESCO）」に変更されるとともに、その業務に、国等の委託を受けて中間貯蔵やこれに関する調査研究・技術開発を行う事業が追加されている。

本事業では、今後の除染や汚染廃棄物の処理及び中間貯蔵開始後30年以内の最終処分を見据えた除去土壌等の減容・再生利用等に活用し得る実用的、実務的な技術について、今般中間貯蔵施設区域内に整備した技術実証フィールドも活用しつつ実証試験を行い、その効果、経済性、効率性等について評価・広報することにより、除去土壌等の減容・再生利用等の促進に資することを目的とする。

(2) 実証試験の要件

本事業は、その目的に照らし、以下の要件を満たしている実証試験であって、外部有識者による審査を経たものを対象とする。

- ①除染や汚染廃棄物の処理、除去土壌等の運搬・保管、中間貯蔵、減容・再生利用等を行う作業現場において、安全性、確実性、効率性を向上させる技術で具体的な課題が存在し、又は今後想定され、それに応える技術提案であること。
- ②自ら又は第三者により、同じ原理や手法による本事業での実証試験が行われていないこと。
- ③施設内等で行い得るような規模の実証試験を想定するが、除染や汚染廃棄物の処理又は除去土壌等の運搬・保管、中間貯蔵、減容・再生利用技術としての活用が期待できること。なお、この場合の減容・再生利用技術としての活用には、基盤技術の開発を今後10年程度で完了するものを含む。
- ④国等が行う他事業（科学研究費助成事業（いわゆる「科研費」）を含む）において実施中又は終了したものではないこと。
- ⑤既に原理が解明されていること。
- ⑥同分野の一般的な方法との比較検討が行われるものであること。

- ⑦実証事業の主たる実施場所を確保していること。
- ⑧実証試験の実施又はその成果の活用が新たな環境負荷の増大につながらないこと。
- ⑨単に既製の設備備品の購入や試験設備製作を目的とするものではないこと。
- ⑩他の経費で措置されるのがふさわしい設備備品等の調達に必要な経費を、本事業により賄うことを想定しているものではないこと。
- ⑪電離則、除染電離則又は除染電離則ガイドラインに準じた放射線被ばく管理が行われること。
- ⑫除去土壌等の中間貯蔵施設への運搬、中間貯蔵施設事業、除去土壌等の最終処分や再生利用、除染や汚染廃棄物の処理等の事業に対する理解醸成のための手法の実証的検証も含む。

(3) 対象事業分野

①除去土壌等の減容・再生利用等技術

福島県内の除染により生じた除去土壌等の最終処分については、中間貯蔵開始後30年以内に、福島県外で完了するために必要な措置を講ずるとされており、最終処分の量を可能な限り低減するため、除去土壌等の減容、再生利用等の技術開発が必要となっている。

除去土壌についてはこれまでに、分級処理、化学処理、熱処理等の減容化に資する技術の実証を行い、焼却灰については洗浄処理（吸着材によるセシウム吸着等の減容化）や熔融等の熱処理による固化・不溶出化に資する技術の実証を行い、その技術的な効果・有効性は確認されてきている（「中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会」を参照）。

今後の課題は、搬入開始から30年以内の県外最終処分を見据え、更に効果的・効率的な減容・再生利用等に資する技術の探索に加え、これらの処理を施した土壌や焼却灰の建設資材等への再生利用とそのための関係者・関係機関の理解の醸成が必要となる。

(ア) 減容技術

減容技術はこれまでに、分級処理、化学処理、熱処理等の実証を行ってきたが、分級処理では粘土分の割合が高いものについては効果的な処理が難しいこと、化学処理では薬剤の残留等環境面への対処が必要なこと、熱処理では相当量の反応促進剤が必要なこと、また、全ての技術について更なる処理コストの低減や減容処理で発生する濃縮物等の削減が必要である。

このため、高濃度の除去土壌等や減容処理後の濃縮物等に対する減容処理技術の開発及び改善、環境対応に資する技術を対象とする。

また、減容処理の効率化等に資する付帯技術（前処理（異物除去等）、水処理（洗浄水、吸着剤、脱水等）、加熱方法（熔融・焼成等）、溶媒・反応促進剤、等）も対象とする。

この他、これまでに本事業で実証が行われていない新たな原理・手法を用いた技術実証や中間貯蔵施設区域内の土壌や廃棄物を用いて、更に効果的・効率的に減容処理を行う技術も対象とする。

(イ) 再生利用等技術

減容処理を進めていくためには、除去土壌、不燃物や焼却灰の減容処理で得られた浄化物を、再生資材や二次製品原料等（以下、再生利用品という。）として利用することが必要である。このため、二次製品化技術や再生利用品の粒度調整等の品質確保、均質化に向けた品質管理、添加物による品質調整、品質改良によるセシウム溶出特性の確認等に資する技術を対象とする。

また、これまでに実証された技術等を用いて、自治体や住民等の再生利用に係る関係者・関係機関等と連携し、再生利用の用途開拓、施工技術や要求品質の検証等までを含めた一連のプロセスの実証や理解醸成のための手法の実証的検証も対象とする。

(ウ) 減容処理後の濃縮物等の放射線管理に資する技術

中間貯蔵施設に一時保管された除去土壌等は減容処理を行い、浄化物は再生利用品として再生利用することが検討され、減容処理により生じた濃縮物等は中間貯蔵施設や最終処分場で管理することとなる。

このため、濃縮物等の管理を安全に行うための管理技術、放射線の封じ込め等に資する技術を対象とする。

②除去土壌等の輸送や中間貯蔵等の関連技術

中間貯蔵施設については、今後さらに、施設整備と除去土壌等の輸送が進められる予定であり、除去土壌等の輸送や中間貯蔵施設の施工、維持管理の安全性、確実性、効率性等を向上させるための技術を対象とする。

(ア) 除去土壌等の輸送技術

中間貯蔵施設への除去土壌等の輸送の効率化等に資する技術を対象とする。

なお、技術提案に当たっては、仮置場から中間貯蔵施設への除去土壌等の輸送については「中間貯蔵施設への除去土壌等の輸送に係る検討会」や、関係機関からなる輸送連絡調整会議での地元からの意見を踏まえて「輸送基本計画（平成26年11月）」及び「輸送実施計画（平成28年3月策定、平成30年12月更新）」がとりまとめられていることから、これらの内容を踏まえた上で、その必要性、適用箇所、有効性等を示すこと。

(イ) 中間貯蔵・除染・廃棄物処理技術

中間貯蔵施設の受入分別、土壌貯蔵施設等については、順次整備を進めているが、施設の施工、維持管理の安全性、確実性、効率性を向上させるための技術を対象とする。放射能濃度を効果的・効率的に低減させる技術、作業の効率化や作業者の負担軽減に資する技術、除去土壌等の発生抑制等に資する技術等も対象とする。

また、単純な焼却が困難な処理困難物や放射能濃度が高いことを理由に保管等を余儀なくされている不燃混合物等も存在しているため、これらを環境上適正に処理（減容・再生利用等を含む）する技術も対象とする。

この他、中間貯蔵施設における保管方法についても対象とする。技術提案に当たっては「除去土壌等の中間貯蔵施設の案について（平成26年5月）」において具体的な構造・方法が示されていることから、これらの内容を踏まえた上で、その必要性、適用箇所、有効性を示すこと。

③中間貯蔵施設事業等に対する理解醸成

除去土壌等の中間貯蔵施設への運搬、中間貯蔵事業等、除去土壌等の最終処分や再生利用（以下、「中間貯蔵施設事業等」という。）及び除染や汚染廃棄物の処理等に対し、地域の方々をはじめとする様々な主体とのコミュニケーションを図り、中間貯蔵施設事業等に対する懸念や不安等に対し適切に対応することが重要であり、中間貯蔵施設事業等に対する理解醸成を図るための手法等について実証的検証を行う。

2. 業務の概要

今後の中間貯蔵施設事業や除去土壌等の減容等に活用しうる技術の効果、経済性、安全性等を評価し、成果を実際の事業に実装することを目的として、以下の業務を行った。

(1) 技術提案書の公募・受付

除去土壌等の減容等技術実証に係る技術提案について平成30年12月10日から平成31年2月5日まで公募を行った。公募した技術分野は下記のとおりである。

①除去土壌等の減容・再生利用等技術

(ア) 減容技術

(イ) 再生利用等技術

(ウ) 減容処理後の濃縮物等の放射線管理に資する技術

②除去土壌等の輸送や中間貯蔵等の関連技術

(ア) 除去土壌等の輸送技術

(イ) 中間貯蔵・除染・廃棄物処理技術

③中間貯蔵施設事業等に対する理解醸成

(2) 技術提案書の審査・選定・採択結果の公表

応募された18件の技術提案について、中立的・公平かつ専門的知見を有した立場から審査・選定を行い、採択結果の公表を行った。

特に審査・選定の基準として、有効性が科学的知見からも証明出来るか、現地条件（対象規模、ライフライン状況、作業状況）への適合性・汎用性があるか、費用対効果に優れているか等を考慮した。審査・選定においては、外部有識者（6名）から構成される委員会を開催し、7件の実証対象技術を選定していただいたうえで対象事業を決定した。

(3) 採択者への技術的助言等

採択した提案書について、その申請者（以下「技術実証事業者」という。）に実施計画を策定提出させ、内容確認を行うとともに、進捗について管理した。

実施計画策定への助言に当たっては、現地条件（対象規模、ライフライン状況、作業状況）への適合性・汎用性があるか、次項（4）に示す評価項目を適切に調査・検証した。

事業の実施に当たっては高い専門的知見を有した立場から検証・助言を行うとともに、現地調査及び事業実施へ環境省調査職員と同行し、採択した事業の実利用に向けた課題抽出及びその対策の検討を行った。

(4) 技術実証結果の評価

技術実証事業者に事業終了後に成果報告書を提出させるとともに、取りまとめた結果をもとに、下記の項目について既存技術などと比較検証し、評価を取りまとめた。

・効果（減容率 等）

・コスト（単位面積当たりのコスト、単位量当たりのコスト 等）

- ・作業人工、作業速度 等
- ・安全性評価（作業に伴う被ばく量評価 等）
- ・その他必要と認められる項目

評価に当たっては、上記（２）の委員会の外部有識者への個別ヒアリングを実施するとともに、（２）の外部有識者からなる委員会を開催し、その助言を得ながら行った。

（５）技術報告書等の作成

技術実証事業について、上記（４）で評価を行った結果を取りまとめるとともに、過去の技術実証事業の成果等を踏まえ、これまでに福島県等の現場で活用されている技術等については適時フォローアップを行い、技術報告書の作成を行った。なお、（４）に掲げる項目のほか、実証事業の実用化にあたっての課題の抽出及びその他の課題の抽出についても検討の上、報告書に記載した。

なお、本報告書は、以下の構成としている。

- ①本文：JESCO が実施した業務全体の遂行に関して取りまとめた事項で、上記（１）～（４）項までの業務内容をまとめたもの。
- ②付録１：除去土壌等の減容等技術実証事業を受託した各事業の概要（実施内容、結果）を各技術実証事業者が関係者の助言を得てまとめたもので、これで事業の全体概要が把握できる。
（別途、「Web 用概要書」として JESCO ホームページで公表）
- ③付録２：各技術実証事業者が関係者の助言を得て実施した事業内容の骨子をまとめたもので、これで事業内容の要旨が把握できる。
（別途、「Web 用報告書」として JESCO ホームページで公表）
- ④付録３：JESCO が各事業の評価結果を一覧表にまとめたもの。

3. 採択技術

以下に採択した7件の事業の一覧を示す。

表1 平成31年度除去土壌等の減容等技術実証事業の採択技術

No.	事業分野	実証テーマ名	所属機関名
1	中間貯蔵施設 事業等に対する 理解醸成	次世代を担う人材への除去土壌等の管理・減容化・再生利用等の理解醸成	公益財団法人 原子力安全研究協会
2		除去土壌の再生利用等に関わる理解醸成のための課題解決型アプローチの実践Ⅱ	独立行政法人 国立高等専門学校機構 福島工業高等専門学校
3	除去土壌等の 減容・再生利用等 技術	ばいじん等からのCs分離回収とその安定化技術の実証	日立造船株式会社
4		汚染土壌分級物から回収されたCsの高減容・安定固定化	国立大学法人 東京工業大学
5		除去土壌中の放射性Cs含有粘土の分離性向上を目指した物理的解泥技術の実証	鹿島建設株式会社
6		最終処分に向けた高圧脱水ブロックによる焼却灰の減容化と放射性セシウムの安定化	国立大学法人 九州大学
7		膨潤抑制剤添加処理により除去土壌の再利用を効率化する技術	株式会社奥村組

4. まとめと実装に向けた課題

(1) 採択事業者に対する技術的助言実績

採択された7事業者に対して、環境省の支援を受け、各事業者に対して業務計画書作成時、試験遂行時、現地立会い時、成果報告書作成時等に助言等を実施した。技術的助言を行った実績を表2に示す。

これらの成果を報告書としてまとめるとともに、その技術概要は JESCO のホームページで公開する「Web 用概要書 (付録1)」及び「Web 用報告書 (付録2)」として作成した。

表2 平成31年度除去土壌等の減容等技術実証事業の技術的助言実績

No.	事業分野	実証テーマ名	所属機関名	打合せ日(※)		現地調査	
1	中間貯蔵施設	次世代を担う人材への除去土壌等の管理・減容化・再生利用等の理解醸成	公益財団法人 原子力安全研究協会	5/28	10/28	7/13	8/27
				7/26	1/6	7/21	9/24-26
				8/30			
2	事業等に対する理解醸成	除去土壌の再生利用等に関わる理解醸成のための課題解決型アプローチの実践Ⅱ	独立行政法人 国立高等専門学校機構 福島工業高等専門学校	5/28	10/28	6/22	9/2
				6/25	11/19	7/13	9/17
				7/23	12/17	8/8-9	12/7
				8/29	2/18	8/19-20	
9/30							
3		ばいじん等からの Cs 分離回収とその安定化技術の実証	日立造船株式会社	8/27	11/6	10/3	1/22
				9/4	11/14	12/24	
4		汚染土壌分級物から回収された Cs の高減容・安定固定化	国立大学法人 東京工業大学	7/12	9/17	10/8	12/27
				7/19	12/5	11/26	1/17
				7/25	2/14		
5	除去土壌等の減容・再生利用等技術	除去土壌中の放射性 Cs 含有粘土の分離性向上を目指した物理的解泥技術の実証	鹿島建設株式会社	7/12	12/25	10/23	
				7/18	1/17		
				7/25	1/30		
				8/21	2/20		
12/6							
6		最終処分に向けた高圧脱水ブロックによる焼却灰の減容化と放射性セシウムの安定化	国立大学法人 九州大学	7/2	1/16	8/9	10/11
				7/8	1/31	8/29	
				11/7	2/13		
				12/5	2/26		
				12/23			
7		膨潤抑制剤添加処理により除去土壌の再利用を効率化する技術	株式会社奥村組	7/22	1/15	8/30	1/10
				8/23	1/31	10/30	2/7
				10/4	2/20	12/4	
				12/20			

(※) 打合せ内容: 実施計画の策定、実証試験の進捗状況確認、現地確認の事前打合せ、報告書の作成、等(メール、電話による助言除く)

(2) 個別事業の評価

採択された7事業について外部有識者から構成する委員会による評価を示す。

①次世代を担う人材への除去土壌等の管理・減容化・再生利用等の理解醸成 (公益財団法人原子力安全研究協会)

委員	評価
B	・ 目標以上の成果である。
C	・ 数(大学数、参加学生数)の上でも、コミュニケーションツール開発の点でも、当初目標を達成あるいは上回る成果が得られており、目標を十分達成していると評価できる。
D	・ 概ね初期の目標は達成していると判断できるが、コミュニケーションツールについては環境省などで整備している既存ツールとの関係を整理しておく必要があると考える。
E	・ 事業は概ね順調に実施していると評価できる。また、3大学の講義で単位化されるなど、コミュニケーションツールの内容のレベルが一定程度確保できていることも推測できる。さらに、ワークショップ後のフォローアップからは、参加した学生に対する教育効果を見ることができる。
F	・ この研究プロジェクトで何の成果があったか、という点では問題ないと思う。

②除去土壌の再生利用等に関わる理解醸成のための課題解決型アプローチの実践Ⅱ (福島工業高等専門学校)

委員	評価
A	・ 学生の有用な意見の抽出が的確。
B	・ 精力的な事業推進が行われている。社会合意形成を目指すことの目的意識が強く、人材育成としての目的(どのような人材を育成し、どのように活躍してもらうか)をさらに具体的に明確化し、そのうえでプログラムの改善、高度化を検討しても良いと思う。 ・ プログラムの改善に結び付けていくうえで、人材育成効果をどのように評価するか、といった点の深堀も必要のように思う。
C	・ カリキュラム上の制約もあって大変な苦労の中で進められているとは思いますが、参加学生数が少ないように感じた。 ・ 学生研究が本理解醸成事業にどのように活かされたのか、逆に理解醸成事業が学生研究にどのように活かされたのか、より明確な関連性が資料に記されているとよいと感じた。
D	・ 地域の方々との連携により理解醸成を図っている点は評価できる。 ・ 今回の事業を踏まえて、継続的な取組みとしていくシステム化が必要である。
E	・ 高専生への教育や関連地域住民との交流などで一定の成果をあげていると評価できる。 ・ しかしながら対象が、福島高専の学生・教員のみに限られており、この展開を期待したい。

F	・ 一定の研究成果が認められる。
---	------------------

③ばいじん等からの Cs 分離回収とその安定化技術の実証

(日立造船株式会社)

委員	評価
A	・ 本技術を推進することの有用性、緊急性、経済性をもっと工夫する必要がある。
B	・ 洗浄から安定化までの一連の試験において、想定した目標を達成できている。双葉溶融施設で発生する実灰での評価が望まれる。
D	<ul style="list-style-type: none"> ・ 洗浄処理するばいじんと当該技術で生じた 2 次廃棄物を含む廃棄物との比較をするべきである。 ・ 吸着ゼオライトが安定化した際に重量減しているのは含水率の変化が原因か。そうであれば、含水率を考慮した物質収支の比較が必要ではないか。 ・ 洗浄後のばいじんの Cs 濃度が 11,000Bq/kg と評価されており、これも処理後の廃棄物量として評価する必要があるのではないか。 ・ 安定化処理として可能性はあるが、水処理等のコストも含めて、更なるコスト削減方策を検討する必要がある。
E	<ul style="list-style-type: none"> ・ ホット試験を実施し、ばいじんから可溶性 Cs を 99%以上分離し、最終的に減重率 1/490、放射性 Cs 濃縮率 476 倍を達成しており、一定の成果が出ているものと考えられる。 ・ しかしながら、サンプル数が少なく、現場への適用可能性については、この事業の結果から判断するのは難しい。今年度の事業で、サンプル数をもう少し増やすことはできなかったのか。
F	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術実証フィールドでの試験研究(オープンで、かつそれなりホット試験)であり、着実な成果が生まれている。 ・ セシウム汚染土壌の対処方法として蔵平で実証された中で現状で欠落している技術なので、必要不可欠なテーマである。

④汚染土壌分級物から回収された Cs の高減容・安定固定化

(国立大学法人東京工業大学)

委員	評価
A	・ 亜臨界水高速イオン交換法による Cs137 のガラス固化体の有用性を示した。
B	<ul style="list-style-type: none"> ・ 精力的に様々な角度からの検討が行われた。 ・ 亜臨界水処理は、安定した十分な効率が得られているといった知見には至っていないように思われる。 ・ アパタイト化には課題が残ったとのことで、スケールアップには距離感がある。 ・ ガラス固化は有益な知見が得られたとしているが、均質化されて全体として効果が発現しているのかには疑問も残った。 ・ スケールアップした場合にどのような課題があるのか、現時点での抽出が必要である。
D	・ 高濃度 Cs 含有物の固化技術としては、既存の技術を応用した方法であり、適用の可能性はあるが、当該技術を適用するために前処理として実施する亜臨界水イ

	<p>オン交換法の効率化、2次廃棄物処理などを含めた係るコストの更なる低減化、単に濃度比較した減容率での評価だけではなく現実的な処理条件での比較が必要である(1GBq/kgまで濃縮することが現実的かどうか)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 実証事業として規模が小さく、実際の除去土壌でのデータもないことから、実用化の可否について判断できない。
E	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土壌受け入れから最終処分までの一連のプロセス全体を含む考察をしているところは高く評価できる。また、少なくともその可能性があることを科学的に説明している点もよい。 ・ Cs固定化技術として、インドラムガラス固化法の可能性を示した点も評価できる。
F	<ul style="list-style-type: none"> ・ 10万トンの土壌を対象とする場合、現在の研究レベルの何倍のスケールなのか、規模拡大の課題は何か、具体的にどのような設備が必要なのか、そのためのロードマップなどの情報が少ないか、ほとんどない。したがって、次の段階に進める状況にはないと考える。

⑤除去土壌中の放射性Cs含有粘土の分離性向上を目指した物理的解泥技術の実証
(鹿島建設株式会社)

委員	評価
B	<ul style="list-style-type: none"> ・ 環境省の分級実証における高度分級技術との比較において、本技術の効果・効率はどうのように評価できるのか、検討は可能か。
D	<ul style="list-style-type: none"> ・ 解泥効果は多少みられるが、放射能収支などに疑問があり、本手法を付加することで分級効果が向上するかどうか、現状では判断できないと思われる。
E	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最終的に、75μm以下の細粒分に対する、提案手法の効果は限定的であるとの結論と受け止める。 ・ 一方、今後の課題に記されている75μm以上の土粒子に対する効果であるが、この部分には既にいくつかの方法が提案されており、それとの比較が必要である。結果として、成功しなかったということであると考えられるが、それはそれでひとつの知見であろう。
F	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基礎研究レベルである。超音波分散機にしても、ボールミル破碎にしても、問題は、規模の拡大である。一体どれだけの土壌を対象にして、今回の研究成果からどのような設備になるのか、必要なエネルギーはどの程度なのか、などの考察が行われていない。

⑥最終処分に向けた高圧脱水ブロックによる焼却灰の減容化と放射性セシウムの安定化

(国立大学法人九州大学)

委員	評価
A	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通常の型枠ブロックよりも低減率を上げ、更にコストも低くする必要がある。
B	<ul style="list-style-type: none"> ・ 双葉溶融施設で発生するばいじんの想定放射能濃度で評価すべきである。 ・ リンスの必要性を議論すると、灰洗浄技術との意味合いの違いが曖昧になる。結果的にろ水への対応が必要であり、それを含めて評価が必要である。 ・ Cs137の150Bq/Lの目標値は、基本的には、10万Bq/kg未満の管理型処分の

	際にセメント固型化や隔離層を必要としないことを判断するための基準であり、今回のブロックに適用することに対しては妥当性の議論が必要である。
D	<ul style="list-style-type: none"> コスト比較において、Cs 吸着剤の処理費を含んでいない。これらの 2 次廃棄物を含めて、システム全体でのコスト評価が必要である。 当該技術で飛灰の含有率が上がるが、それにより放射能濃度が上昇して取り扱いに制約が生じないか(再生利用に支障となる可能性)の検討が今後必要である。 効率的な固化技術の 1 つとなる可能性はあるが、実際の飛灰(高放射性物質濃度のもの)での試験データの獲得が期待される。
E	<ul style="list-style-type: none"> 高压脱水ブロックにより、当初の目標である省スペース化の実現を行っている。 また、固化後のブロックの Cs 溶出特性、強度特性についても試験を行い、目的の性能を有していることを確認している。 総じて、当初の目的を達成していると評価できる。
F	<ul style="list-style-type: none"> 焼却灰の減容化に高压脱水とセメント固化というのは、基本的な枠組みとして採用されるべき研究課題である。今回、それに対し、基礎的な研究成果が見出された。 現在求められている技術として、従来の知見や技術をベースに放射性 Cs を含む土壌に適用した段階は過ぎている。どちらかという、その次である実際にそうした従来の研究や技術をベースにした技術であれば、どのような規模の設備が、どのような維持管理システムの下で実施されるのかを、提案してほしい。

⑦膨潤抑制剤添加処理により除去土壌の再利用を効率化する技術
(株式会社奥村組)

委員	評価
B	<ul style="list-style-type: none"> 精力的に試験研究を実施している。見込み通りのデータにならない部分は、実用的課題として重要なポイントともいえる。
C	<ul style="list-style-type: none"> 一連の検討は適切に行われ、設計に資する情報が得られつつある。実証盛土試験により得られた成果や明らかになった課題もあり、実証盛土フィールドが有効に活用されたことも記しておく。
D	<ul style="list-style-type: none"> 被ばく評価に関して、リスクが低いとの評価であるが、扱っている土壌が低濃度のものであり、当然の結果である(むしろ周辺環境の影響が大きいのではないか)。よって、想定する土壌 C での被ばく評価についても検討しておくべきである。
E	<ul style="list-style-type: none"> 目標①回収土壌の膨潤性の有無の確認、目標②膨潤抑制剤添加により含水率が湿式分級処理前の土壌と同程度になることの確認では一定の成果を得たものの、最も重要と考えられる目標③膨潤抑制剤添加の有無により土質特性の違いの有無の確認の成果が不十分である。
F	<ul style="list-style-type: none"> 吸水性樹脂の効果は、土壌改質効果をうたう事業者がみずから実証すべきテーマである。少なくとも土壌改質剤の費用対効果を示すべきである。 土壌改質剤のコストが受け入れ施設の維持管理にかなりの比重を占めている以上は、提案する側が実証すべき内容である。

(3) 実装に向けた課題

実証テーマは、平成27年度までは除染を主な対象技術として応募していたが、平成28年度から中間貯蔵施設事業に関する内容を主なテーマとして公募を行った。さらに、平成30年度は、対象事業分野に「中間貯蔵施設事業等に対する理解醸成」を追加し、中間貯蔵施設事業等に対する理解醸成を図るための手法等についての実証的検証もテーマとするとともに、複数年度(原則として3年以内)の提案も対象とした。本年度より、試験実施場所に中間貯蔵施設区域内に整備した「技術実証フィールド」を追加し、事前相談のうえ土壌等の試料を利用することが可能な場合があるとした。

平成31年度に採択された7件の事業は、除去土壌等の減容・再生利用等技術が5件、中間貯蔵施設事業等に対する理解醸成が2件である。このうち、減容・再生利用等技術の1件と理解醸成の2件が複数年度の提案である。

これまでの実証事業の成果及び外部有識者で構成される委員会等での意見等を踏まえ、今後の実証事業の実施においては、中間貯蔵施設事業や除去土壌の減容・再生利用に、より即応性のある技術を深めていくことが望まれる。

また、本年度以降は、実証試験の実施場所として、中間貯蔵施設区域内に整備する技術実証フィールドが利用可能であることから、それを踏まえた実証テーマの選定を検討する必要がある。

今年度実施された実証事業を通して得られた成果については、用途や対象物に応じて単独としての利用のみならず、総合的かつ有効的なシステムとして組み合わせて利用していく等の継続的検討が必要であると考えられる。

また、過去の実証事業で実施されたテーマについて、現状の活用状況等について引き続き確認していくことも必要である。