

調査研究・技術開発等について

環境研究総合推進費の概要

	総額	一般会計	復興特会
平成27年度予算額	5,300百万円	5,300百万円	—
(平成26年度予算額)	(5,510百万円)	(5,387百万円)	(123百万円)

○平成27年度は、継続研究(95件)に加え、新規研究(50件)に着手

○放射性物質対策に資するテーマは、平成26年度までに、18件実施。

目的

研究開発により環境政策の推進に寄与

- ・地球温暖化の防止、循環型社会の実現、自然環境との共生、環境リスク管理等による安全の確保など、持続可能な社会構築のための環境政策の推進にとって不可欠な科学的知見の集積及び技術開発の促進

対象分野

研究開発により環境政策の推進に寄与

- ・全領域共通・領域横断
- ・脱温暖化社会
- ・循環型社会(放射能汚染廃棄物処理含む)
- ・自然共生型社会
- ・安全が確保される社会(放射能汚染対策含む)
- ・戦略研究プロジェクト

特徴

行政ニーズに合致する研究開発を採択

- ・環境省が必要とする研究テーマを提示して公募
- ・放射性物質対策については、放射性物質の動態解明と汚染土壌等の除染などの研究テーマを提示
- ・産学民官の研究機関の研究者から提案を募り、評価委員会及び分野毎の研究部会の審査を経て採択された課題を実施する環境政策貢献型の競争的研究資金

外部委員の評価により制度運営の透明性・公平性・効率性を確保

- ・事前評価(採択時審査)、中間評価、事後評価を行う評価委員会・研究部会は外部専門家・有識者等により構成
- ・研究課題は、必要性・有効性・効率性の観点から審査

環境研究総合推進費：復興除染関連①

No.	課題	研究代表機関	研究期間	主な実施内容	事後評価
1	群馬県に降下した放射性セシウムの動態解析と将来予測	群馬大学	H24～H25	暫定基準値以上の放射性Cs濃度が観測されている赤城大沼等で、放射性Cs汚染の実態解明、動態解析、将来予測を実施。	A
2	福島原発近隣における里山生態系を含めた除染効果の評価と住民の中期曝露評価	京都大学	H24～H25	福島県の里山生態系における放射性Csの動態把握と将来予測、里山地域住民の曝露評価を実施。	A
3	担体固定化吸着剤を用いた環境中からの小規模分散型セシウム回収プロセスの実用化	東京大学	H24～H25	福島県飯館村でプロトタイプ装置の試作、除染作業を実施するとともに、福島県内各地の環境試料の収集・分析を実施。	B
4	空気揚土攪拌式洗浄装置を用いた放射性セシウム汚染土壌の減容化方法の開発	大阪大学	H24～H25	茨城県北茨城市を対象とし、土壌の汚染状況調査、減容化可能性調査、現地の実土壌を用いた洗浄・減容化実証試験を実施。	B
5	放射性汚染土壌の飛散防止・洗浄・固化を行う生物処理実用システムの開発	名古屋大学	H24～H25	福島県飯館村の農耕地(主に水田)を対象とし、放射性物質の原位置処理(飛散防止・洗浄)を行う生物処理システムを開発。	A
6	放射性汚染土壌の除染実用化技術の開発	愛媛大学	H24～H25	放射性Csを吸着する磁性化ゼオライトの製造技術を開発し、福島県川俣町で吸着・分離回収の性能評価試験を実施。	B
7	水系感染微生物による水環境汚染への指標生物管理の有効性と消毒技術の検討	京都大学	H24～H25	下水道施設が被災し高濃度汚水が海域に放流されている仙台湾沿岸において病原性微生物汚染の実態と影響を把握。	A
8	沿岸生態系における放射性物質の拡散過程の解明	東京海洋大学	H24～H26	福島県いわき市及び相馬市沿岸域の岩礁／砂浜生態系において、放射性物質の拡散、生物種体内における変化を解明。	審査中
9	上流域水系ネットワークにおける森林-溪流生態系の放射性物質移動と生物濃縮の評価	東京農工大学	H24～H26	放射性物質の高汚染地域が広く確認された福島県及び関東平野辺縁部(栃木県、群馬県、埼玉県)の森林流域生態系及び森林水系網における放射性物質の移動・滞留・生物濃縮等の機構を解明。	審査中

環境研究総合推進費：復興除染関連②

No.	課題	研究代表機関	研究期間	主な実施内容	事後評価
10	東日本大震災に伴う放射能および化学物質汚染の将来予測と次災害試料アーカイブの整備	佐賀大学	H24～H25	震災以前から継続採取している環境試料(二枚貝・海底泥)を対象に、放射性物質・化学物質汚染の把握、将来予測を実施。	B
11	光触媒コーティング無電極ランプによる被災地の汚染水浄化装置の開発	上智大学	H24～H25	マイクロ波光触媒法による省エネ・省スペース・メンテナンスフリーの汚水浄化装置を開発し、被災地の汚染水処理実験を行う。	B
12	放射性セシウムを含有する焼却残渣の性状把握と効率的かつ安全な処分技術	九州大学	H24～H25	被災地の都市ごみ焼却残さ中のCs化合形態を解明し、埋立層内における長期挙動予測、抽出・分離技術開発を行う。	A
13	放射能汚染廃棄物処理施設の長期管理手法に関する研究	(独)国立環境研究所	H24～H25	中間処理、最終処分等の過程における放射性Csの長期的な挙動を解明し、施設維持管理等の手法を確立する。	A
14	津波堆積物を用いた放射線汚染掘削土壌被覆のための高機能性覆土材の開発	東北大学	H24～H25	津波堆積物を用いて高機能地盤材料を生成し、除染時掘削土壌の覆土材として用いるための研究を実施。	B
15	半導体コンプトンカメラ技術を用いた放射性汚染物のイメージング分析技術の開発	理化学研究所	H24～H25	医学・生物学研究用機器の機能拡張により、廃棄物中の放射性物質汚染部位の特定と核種の同定を可能にする技術を開発。	B
16	焼却・熔融処理を用いた放射能汚染土壌・廃棄物の放射能分離・減容・固定化技術の確立	京都大学	H24～H25	放射性物質を含む飛灰の濃縮、熔融処理による放射性物質の確実な固定化の技術を開発する。	A
17	放射能で汚染された廃棄物を対象とした海面最終処分場に関する研究	広島大学	H24～H25	現地調査により除染時掘削土等の特性、遮蔽・遮水層の必要性能を明らかにし、地盤材料やモニタリングシステムを開発。	A
18	セシウムの動態解析に基づく除染シナリオの構築と磁気力制御型除染法の開発	大阪大学	H25～H26	環境中におけるセシウムの動態解析を踏まえ、新たな除染技術を開発するとともに、対象地区の類型ごとに最適除染シナリオを構築。	審査中

国立環境研究所における研究①

放射性物質に汚染された廃棄物等の処理処分技術・システムの確立

目的と達成目標：

- 放射性物質に汚染された廃棄物や土壌等の適正な管理システムの開発に関する調査研究を実施
- 科学的知見を集積・提供して、喫緊の課題である汚染廃棄物等の適正かつ円滑な処理の推進に貢献

(1) 処理プロセスでの制御技術システムの開発・評価

- ・熱挙動メカニズムの解明
- ・洗浄・水処理技術
- ・不燃物等減容化技術
- ・コンクリート技術適用
- ・保管・貯蔵・最終処分技術
(溶出・吸脱着メカニズムの解明を含む)



(2) 処理施設の長期管理等技術の確立

- ・焼却施設等の長期的な維持管理・
廃止撤去手法の確立
- ・中間貯蔵・最終処分施設の長期的な
維持管理・廃止手法の確立

(3) フローストックモデルの構築、 測定モニタリング技術等の確立

- ・フローストックのリスク評価と管理シ
ステム開発
- ・測定モニタリング管理手法開発
- ・リスクガバナンス手法検討

✓ 処理処分等技術・システムの確立に必要な知見の集積

- 国の技術基準・指針等への反映・活用、得られた知見の体系化・情報発信
【例】放射能濃度等測定方法ガイドラインや特定廃棄物ガイドラインへの
研究成果の反映など

国立環境研究所における研究②

放射性物質の環境動態解明、被ばく量の評価、生物・生態系への影響評価

目的と達成目標：

- 環境モデリングと環境動態計測により、多媒体環境中の放射能汚染実態と環境動態の把握、将来予測
- 人への被ばく量の広域的な推計手法を開発して被ばく実態を把握
- 放射性物質による生物・生態系に対する影響の把握

PJ1(1) 環境動態計測

- (1) 複数の流域圏で放射性物質の実態と動態を計測によって把握
- (2) 多媒体環境モデル構築に使用する環境計測データを取得

PJ1(2) 多媒体環境モデリング

- (1) 大気、陸域、沿岸海域における放射性物質予測モデルを構築
- (2) 放射性物質による長期間での汚染予測、対策効果の評価

PJ2 生物・生態系影響

- (1) 放射性物質による生物・生態系に対する影響の把握
- (2) 無人化や除染による生態系変化の把握

PJ4 人へのばく露量評価

- (1) 環境計測とモデリングによる放射性物質による人への被ばく量の広域での評価
- (2) 放射性物質の測定法の開発

- ✓ 放射性物質による環境汚染の実態・影響を把握するために分野横断研究
- ✓ 国や自治体を実施する環境回復に係る施策の推進を科学的側面から支援
【例】環境回復検討会への参加、除染関係ガイドラインへの研究成果の反映など

福島環境創造センターの概要

- 環境創造センターは、放射性物質によって汚染された環境の回復・創造に取り組むための調査研究及び情報発信、教育等を行う拠点施設として、福島県が設置・運営するもの。
- 文部科学省が平成23年度補正予算で80億円、環境省が平成24年度補正予算で113億円を措置し、これらを福島県に基金化して環境創造センターの整備・運営費用としている。
- 三春町には研究棟、交流棟及び中核施設となる本館を整備し、南相馬市には原子力発電所周辺のモニタリングや安全監視のための施設を整備する。
- 南相馬市施設及び三春町の本館については平成26年3月に着工し、平成27年度中の開所を、研究棟・交流棟については平成26年10月に着工し、平成28年度中の開所を目指している。

建設場所：福島県田村郡三春町深作地内（田村西部工業団地内）
敷地面積：46,363㎡（本館：4,235㎡、研究棟：5,626㎡、交流棟：4,632㎡）



三春町に整備予定の施設のイメージ（引用：福島県環境創造センター整備事業の概要（中間まとめ）について）

【研究棟】

日本原子力研究開発機構（JAEA）と国立環境研究所が入居し、除染や廃棄物処理についての調査・研究を行う。

【本館】

福島県内の環境回復・創造の中核施設。福島県が入居し、環境放射線のモニタリング・調査研究、環境中の有害物質等についての調査分析・研究を行う。

【交流棟】

福島の子供達が安心して輝く未来を創造するための施設。展示室の他、体験研修室、会議用のホール等を設ける予定。

環境創造センター三春町施設の機能と調査研究分野

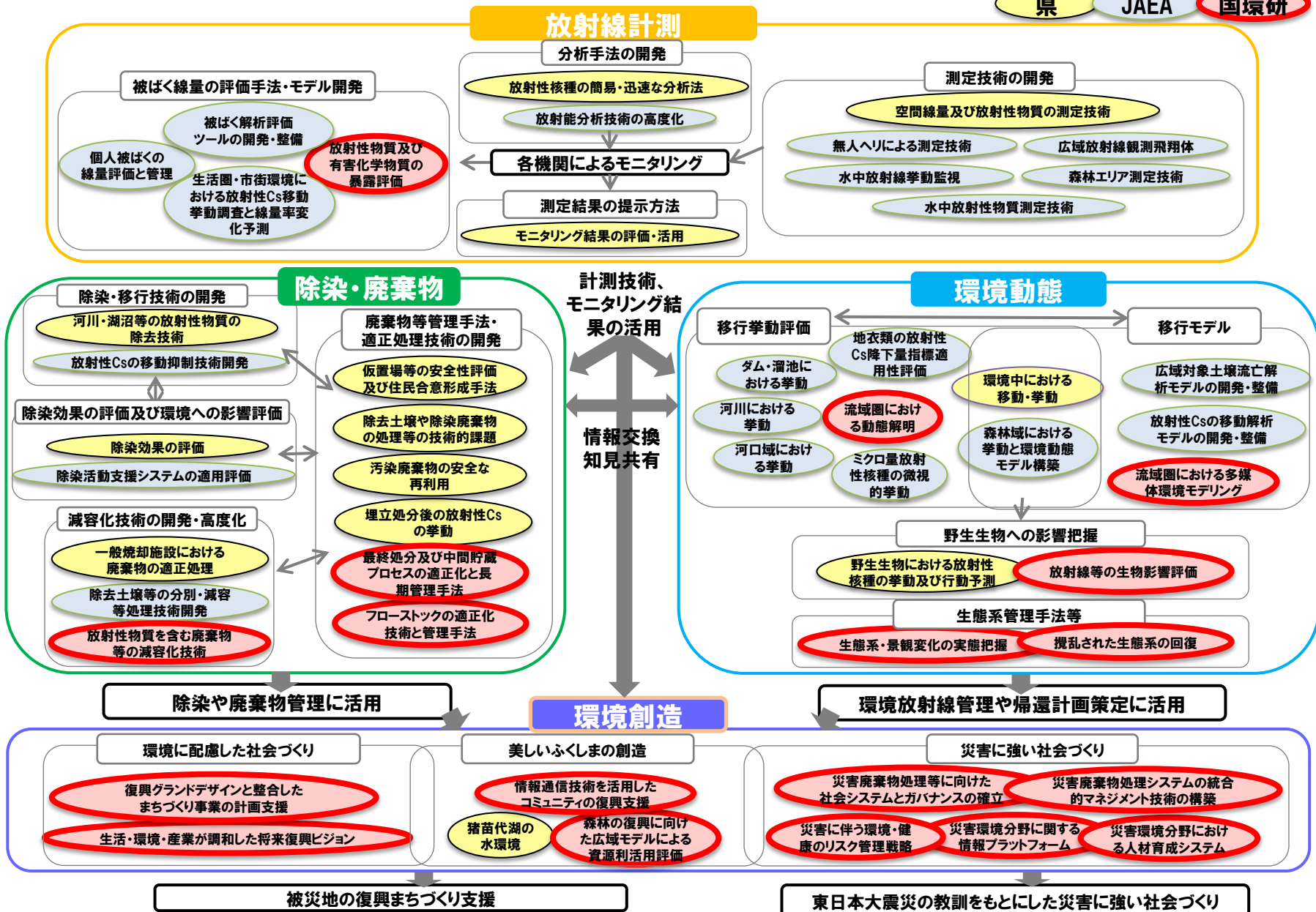
環境放射能等のモニタリング	
調査研究	放射線計測
	除染・廃棄物
	環境動態
	環境創造
情報収集・発信	
教育・研修・交流	

環境創造センターでの実施予定の研究

	調査研究課題	調査研究の概要
環境動態	<u>流域圏における放射性セシウム の動態解明</u>	福島県浜通り地方の主要河川やダム等の流域圏を対象に、放射性セシウムの動態計測や生物モニタリング調査を行い、放射性セシウム高沈着量地域を含んだ流域圏スケールでのストック・フロー解析や、各種生態系への放射性セシウム移行実態の把握と移行特性の解析を行う。
	<u>流域圏における多媒体環境モデリング</u>	福島県およびその周辺部での放射性セシウムの分布状況の推移等を把握することを目的として大気・陸域・海洋の各対象媒体における放射性セシウムの環境中動態に関するモデリング研究を進め、その動態をより詳細に明らかにすることで放射性セシウムの分布状況の将来予測や様々な対応策の評価に貢献することを目標とする。
	放射線等の生物影響評価	環境中に放出された放射性物質に由来する放射線等による、遺伝子、細胞、個体レベルでの影響を野生生物及び実験生物を用いて評価する方法を開発し、実際の評価に用いる。
	生態系・景観変化の実態把握	帰還困難区域内外を含む地域を対象に生物相調査やリモートセンシングによる土地被覆の追跡を行い、放射線以外による影響(無人化)により生物の分布や景観構造がどのように変化したのかについての実態把握を行う。
	かく乱された生態系の回復研究	東京電力(株)福島第一原子力発電所事故に伴う無人化や除染により攪乱された生態系回復の戦略を検討するため、地域の自然史を反映した生態系モデルを構築する。また、獣害や虫害など生態系の脅威を防ぐための戦略や、広域スケールで生物多様性の保全を担保するための戦略を構築する。
放射線計測	<u>放射性物質および有害化学物質 の曝露(ばくろ)評価に関する調査 研究</u>	より正確な被ばく線量の把握と将来予測、被ばくや震災に伴う化学物質曝露を可能な限り低減するための情報提供を目的とし、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故に伴って放出された放射性物質(主に放射性セシウム)や有害な化学物質への曝露量を推計するためのモデルの構築と曝露量低減に必要なモニタリングを実施する。
除染・ 廃棄物	<u>放射性物質を含む廃棄物等の減 容化技術の開発・高度化</u>	汚染廃棄物の適性処理を推進し早期の環境回復につなげるために、対策地域内の仮設中間処理施設等における放射性セシウムの挙動を明らかにし、挙動の制御手法を開発し、施設の安定運転に資する。また、処理施設の適正な維持管理および解体手法を提示するとともに、最終処分に向けた減容化技術の開発・高度化を行う。その際には国の行う実証事業等と連携・協力して進める。
	<u>低汚染廃棄物等の最終処分、及 び除去土壌等の中間貯蔵プロセ スの適正化と長期管理手法</u>	特定一般・産業廃棄物、指定廃棄物の最終処分場、除去土壌及び廃棄物等の中間貯蔵プロセスの適正化と安全な長期管理を進めていくために、技術・システムの在り方を示し、具体的な要素技術や評価手法を開発する。
	<u>資源循環・廃棄物処理過程にお けるフロー・ストックの適正化技術と 管理手法の確立</u>	人口圏におけるモノの流れに伴った放射性セシウムの長期的な被ばくを未然防止していくために、人口圏における挙動を把握し、長期予測する手法を開発するとともに、汚染廃棄物等の保管、輸送、再生利用、解体廃棄など、放射性物質の適正な管理技術・手法を示す。

環境創造センターで福島県、JAEA、国環研が進める調査研究概要

県 JAEA 国環研



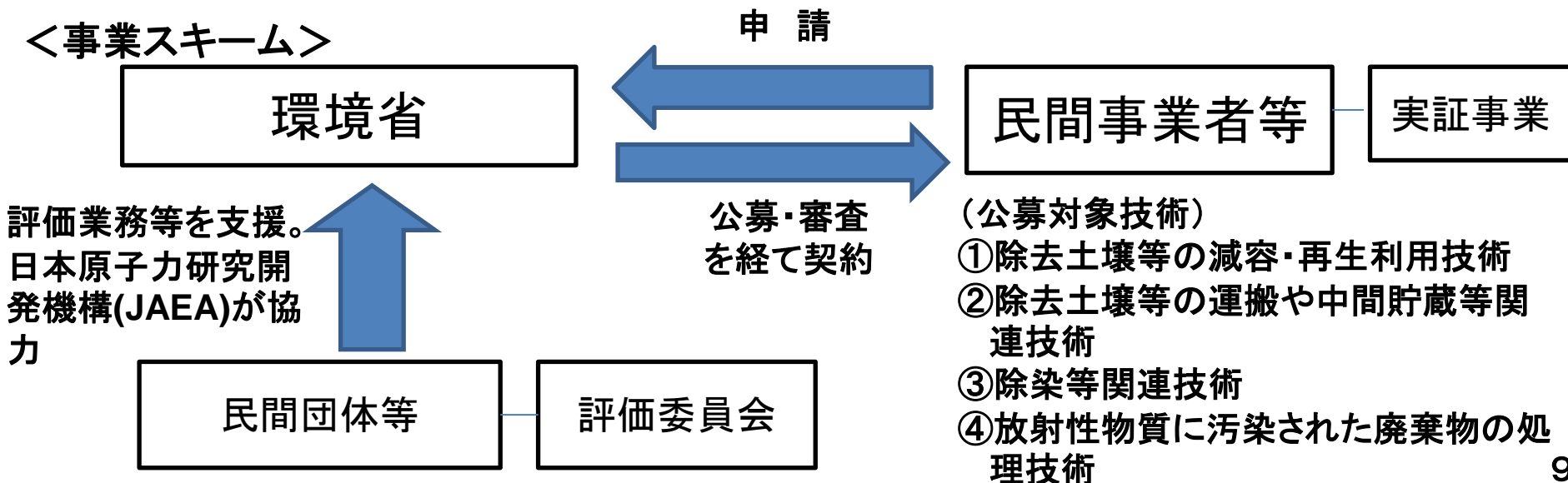
(注) 「環境創造センター中長期取組方針」(平成27年2月)を一部改変

除染・減容等技術実証事業の概要(平成27年度)

背景及び事業概要

- 除染や汚染廃棄物の処理の加速化に向けては、現場のニーズを踏まえた技術の活用が重要。また、福島県内の除去土壌等については、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必要がある。
- そのため、今後活用し得る除染や汚染廃棄物の処理、最終処分を見据えた除去土壌等の減容・再生利用等の技術を選定し、実証試験を実施するとともに、その効果、経済性、安全性を評価・公表する。
- 平成27年度より、公募対象技術として、除染や汚染廃棄物の処理等に加え、最終処分を見据えた除去土壌等の減容・再生利用等を追加。
- 1件あたり約2160万円。広く公募を行い、有識者により構成される委員会にて10件程度を選定し、実証・評価を実施。

<事業スキーム>



除染技術実証事業 実施状況(平成23～26年度)

	平成23年度 内閣府・日本原子 力研究開発機構 (JAEA)	平成23年度 環境省	平成24年度 環境省	平成25年度 環境省	平成26年度 環境省	累計
受付 件数	305件	295件	173件	136件	64件	973 件
採択	25件	22件	15件	11件	10件	83 件

技術テーマ	全採択 完了件数	技術テーマ	全採択 完了件数
除染関連 (排水処理を含む)	21	廃棄物処理 (可燃物を対象)	19
土壌等減容関連 (土壌・植物混合物の分 別、有機物減容含む)	17	焼却灰処理	6
ため池等の対策	4	モニタリング	2
瓦礫等の対策 (不燃混合物、廃自動車、 廃家電等)	9	中間貯蔵関連	5

合計:83件 10

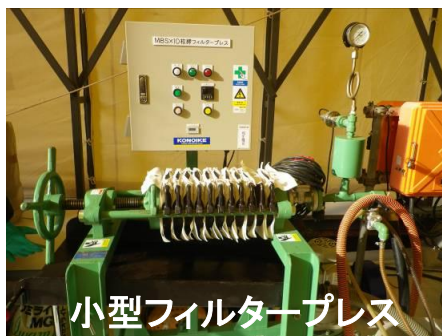
新技術の活用事例

除染関連で9件、廃棄物処理で1件の実証成果が活用。

洗浄濁水処理の高度化と汚泥の減容
(23年度内閣府)



水処理装置



小型フィルタープレス

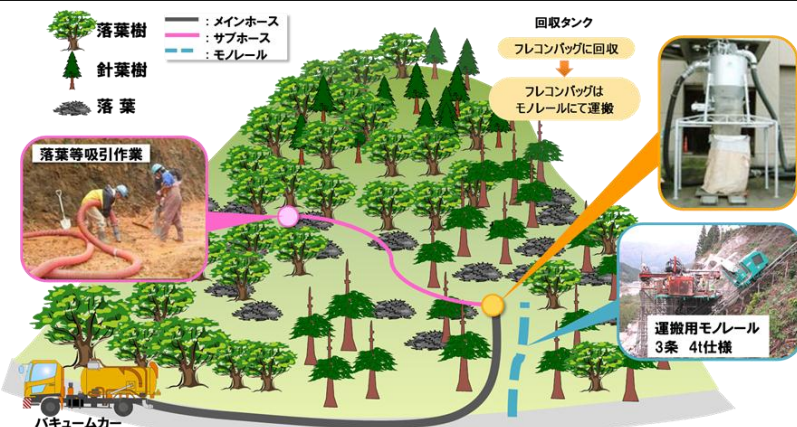
凝集沈殿処理により濁水を浄化、沈殿物をプレスして減容化。

超高圧水洗浄による道路、歩道、駐車場の洗浄
(23年度内閣府)



超高圧(最大280MPa)水により、汚染された舗装面を除染。

真空式吸引装置を利用した施工法の効率化
(23年度内閣府)



森林内の落葉などをバキュームカーより手前で回収・袋詰め・運搬し、作業の効率化と作業範囲を拡大

高圧水洗浄・循環ろ過システム
(23年度環境省)



高圧水洗浄システム



サーフェスクリーナー

汚水をその場で回収、ろ過・循環し、洗浄用に再利用する、高圧水洗浄・循環ろ過システム(最大20MPa)で舗装面を除染。

今後の活用可能性

(※)平成26年度成果は含まず。

技術テーマ	技術概要と今後の活用可能性
土壌減容 関連 (14件)	○分級、熱処理、化学処理による土壌の減容。土壌・植物混合物の分別。 ○実際の適用に向けては、処理後に濃度が薄くなった土壌の再利用の仕組み（基準、需要、住民理解）を整えることが重要。
ため池等の 対策(4件)	○吸引式やグラブ式、水中分級等による、ため池等の底土の除去。 ○農水省において、農業用ため池等における放射性物質の拡散防止対策が行われる。
瓦礫等の 対策 (7件)	○洗浄、ブラスト、有機酸等による瓦礫(不燃物混合物等)、廃自動車、廃家電の表面汚染の除去。 ○汚染された瓦礫や建設副産物については、適切な遮蔽を行うことで建設資材として利用可能とする基準が整備。処分場逼迫や建設資材需要との兼ね合いで、避難地域における瓦礫等を対象に、本技術が活用される可能性あり。 ○廃自動車、廃家電についても、リサイクルに向けて必要に応じ活用が検討される。
廃棄物処理 (18件)	○堆肥化、洗浄、炭化、バイオマス利用、可動式小型焼却等の実証を実施。 ○安全な焼却技術が確立しているが、処理対象物に応じ、市町村が処理された物の搬出先、用途等を確保できる場合や、焼却処理が困難な廃棄物の処理に有効な場合などに、これらの技術の活用が検討される。
焼却灰処理 (6件)	○焼却灰の更なる減容及び安定保管に向けた洗浄・セシウム吸着、固化・不溶出化等の実証を実施。 ○焼却灰、特に、8,000Bq/kg-100,000 Bq/kg以下の飛灰については、放射性セシウムの溶出を低減させる方法として特措法に基づきセメント固型化がされているが、今後、焼却灰の更なる減容や安定保管の必要性が高まった場合に、活用が検討される。
モニタリ ング (2件)	○焼却灰・土壌の容器単位でのモニタリング。無人ヘリによる空間線量モニタリング。 ○容器単位モニタリングは、中間貯蔵施設や焼却施設で活用される可能性あり。無人ヘリモニタリングは、開発主体とJAEAが定期的に情報共有を図り、研究に役立てていく。
除染関連 (12件)	○濁水の凝集沈殿処理、薬剤を用いた除染等。一部のテーマでは高い効果も確認。 ○一方で、後に濁水処理は一般的に普及している凝集沈殿処理で排水が十分に可能であることが確認されるなど、より安価で効果もある方法が普及したり、適用範囲が狭いなどの理由で、現状では未活用。

飯館村蕨平地区における放射性物質の分離による焼却灰及び汚染土壌の資材化実証調査業務

飯館村蕨平地区において、焼却灰及び汚染土壌に含まれる放射性物質を分離・濃縮し、再生利用可能なレベルまで放射能濃度が低減され工事資材として有効活用することが可能な生成物を得るための新技術を実証する調査業務。

施設の特徴

(1)放射性物質の除去

回転式昇華装置により、焼却灰、土壌等から放射性セシウムを気化、除去後、冷却・固体化、バグフィルターで捕集、回収

(2)生成物の工事資材としての活用

回転式昇華装置の転動に伴う造粒作用等により生成物は土木建設工事での活用に適した各種規格に適合した性状・品質・サイズに調整可能

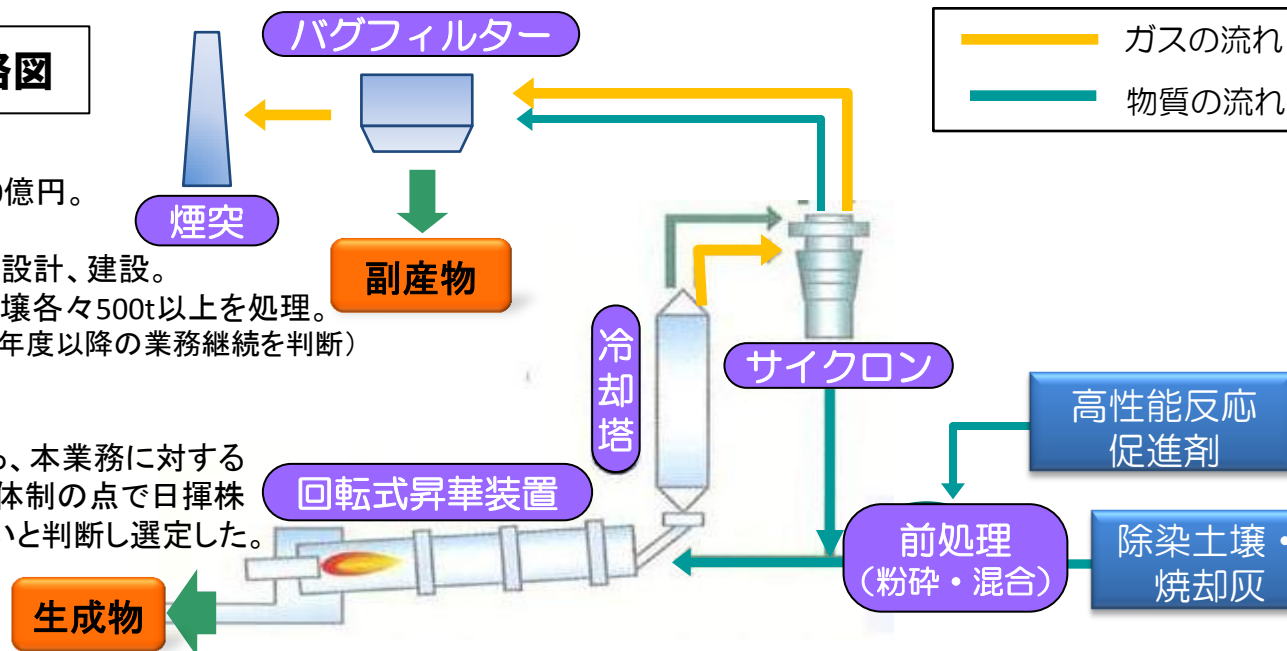
公害防止放射線対策

- ・バグフィルターを直列に2基配置することで、排ガス中のセシウムをほぼ完全に除去
- ・副産物は、遮蔽効果を有するコンクリート製容器に封入

業務の条件

- ・施設規模 : 10t/日程度の処理能力を有する仮設資材化施設とする。
- ・処理量 : 現行業務(平成25~28年度)としては、焼却灰及び土壌を各々100t以上処理
: 全体計画としては、焼却灰及び土壌を各々500t以上処理

概略図



①予算規模

全体計画(平成25~31年度)で、約30億円。

②事業期間・スケジュール

平成25~27年度: 仮設資材化施設の設計、建設。

平成28~30年度: 焼却灰及び除去土壌各々500t以上を処理。

(平成28年度末に中間評価を実施し、29年度以降の業務継続を判断)

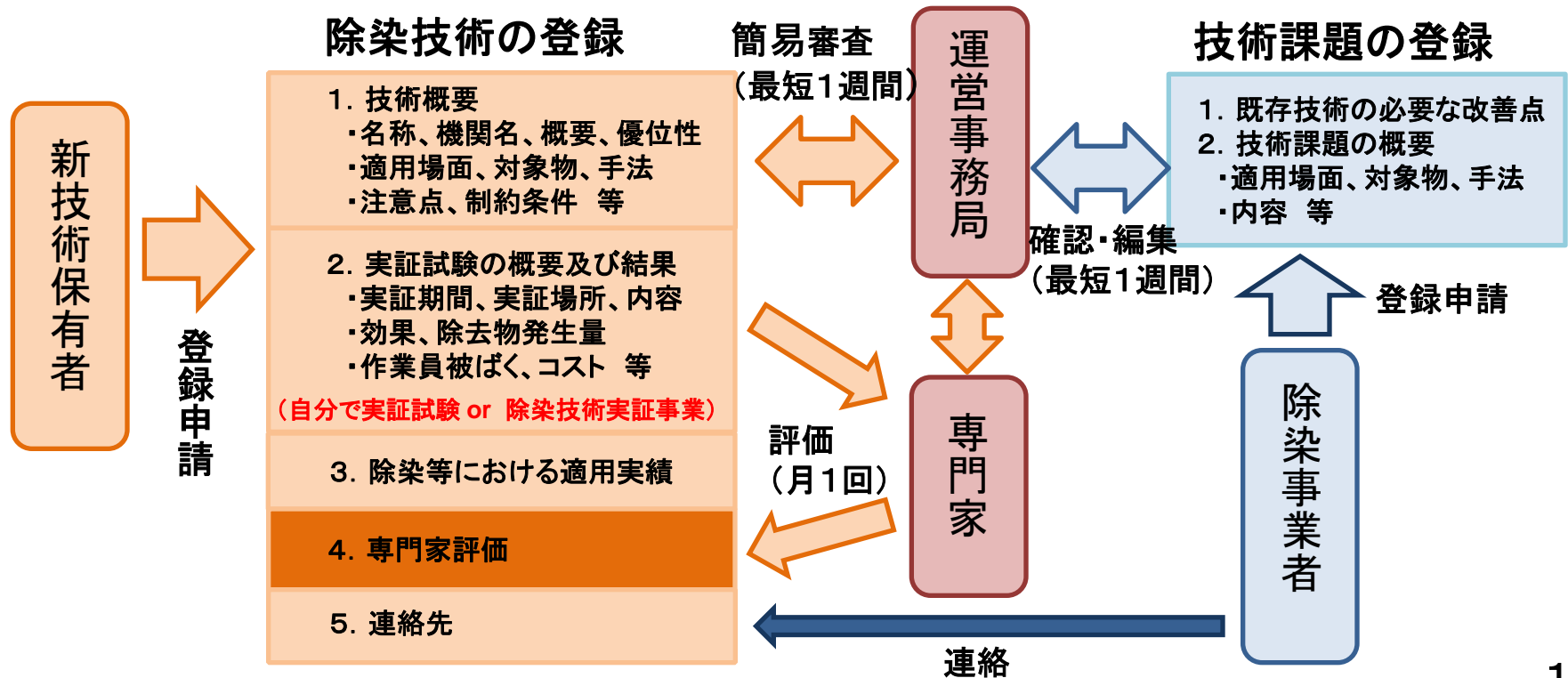
平成31年度: 解体・撤去

③公募結果

本業務に係る企画書を公募したところ、本業務に対する理解度や業務実施フロー、業務実施体制の点で日揮株式会社が最も本業務を行うに相応しいと判断し選定した。

(参考)除染技術探索サイトの運用

- 除染に関する新技術を有する企業等と、除染を行う事業者等とのマッチングを促進するため、新たな除染技術を迅速に登録・公開し、評価する「除染技術探索サイト」を平成25年6月より整備。<https://www2.env.go.jp/dtox/>
- 具体的には、①企業等が保有している除染技術の申請を受け付けて簡易審査の上、登録し、その技術情報を検索・閲覧する機能、②希望により専門家が評価、③除染事業者等が除染現場の技術課題を登録、また、登録された技術課題を検索・閲覧する機能を提供。
- これまでに、78件の技術が登録済み(平成27年2月現在)。



減容・再生利用に関する技術開発等

新規:7億円
継続:2.3億円の内数

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こととしていることを踏まえ、除去土壌等の減容・再生利用に関する下記の事業を実施する。

技術開発戦略策定調査(1億円)

専門家による委員会を設置し、①国内外の最新技術の情報収集及び効果検証、②下記2事業の進捗管理、③技術開発戦略の策定(技術開発目標・シナリオの設定等)を行う。

直轄研究開発・実証(土壌分級)(5億円)

土壌減容・再利用の早期実現に向け、ベンチスケールの分級(※)プラント等により、①機器の性能評価、②処理後の土壌性状や濃縮残渣の各種試験、③覆土材や建設資材等へのモデル的活用等を行う。



土壌分級プラント

(※)分級とは、セシウムが粒度の小さな粘土に付着しやすいという特性を踏まえ、除去土壌をふるいにかけて、研磨や洗浄することで、小さな粘土分のみを分離する技術

この他に、除染関連経費の一部として、公募型の技術評価事業を実施(2.3億円の内数)

再生利用の促進に関する調査研究(1億円)

低濃度土壌の利用用途の開拓に向け、関係省庁の研究機関や建設業界団体とも連携し、①土木資源の需要動向、②用途に応じた要求品質や安全性評価、③再生利用の促進方策等の検討を行う。



再生利用の例(左:道路の路盤材、右:防潮堤の芯部)

<5年間の計画>

項目	27年度	28年度	29年度	30年度	31年度	32年度以降
技術開発戦略策定	全体戦略の検討	全体戦略の精緻化・進捗状況のレビュー・戦略の見直し				
研究開発・実証 (直轄・公募型)	直轄型	分級技術に係る各種評価と低濃度生成物のモデル的資材活用 (土壌の化学処理や熱処理、焼却灰を対象とした減容処理(洗浄、熱処理)等の実証も段階的に実施予定)				
	公募型	技術評価事業(将来活用可能性のある技術の小規模実証・評価を実施)【27年度は除染関連経費の一部として、2.3億円を計上】				
		技術実証事業(実利用を想定したベンチスケール規模での実証・課題抽出を実施予定)				
再生利用の促進 に関する調査研究	利用サイドの企業・研究機関への委託調査・研究					
	資源需要の掘り起こし・需給のマッチング					