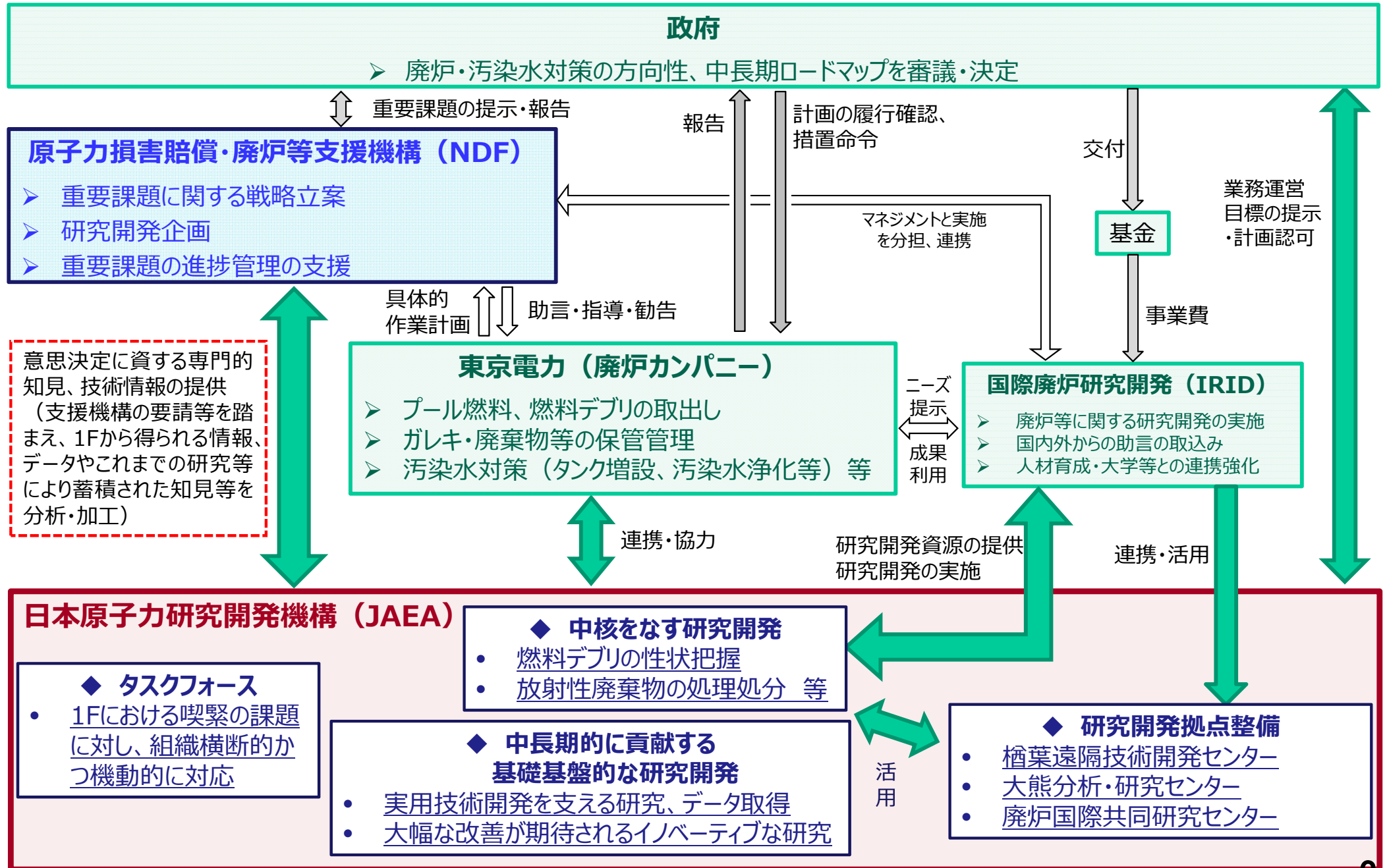


福島県浜通り地域における 研究開発拠点の整備等について

平成26年12月8日

独立行政法人日本原子力研究開発機構

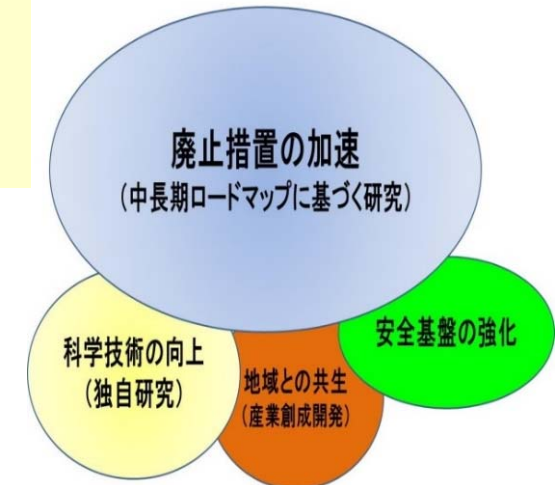
- ◆ 1F廃止措置に係る研究開発拠点の整備
- ◆ 環境回復に係る研究開発
- ◆ 情報のアーカイブ及び発信
- ◆ 検討課題



- 1F廃止措置推進に必要な不可欠な遠隔操作機器や放射性物質の分析・研究等に関する技術基盤を確立するため、福島県内に研究拠点施設を整備。

- 遠隔操作機器・装置実証施設（楡葉遠隔技術開発センター）
平成26年9月に建設工事着手。
- 放射性物質の分析・研究施設（大熊分析・研究センター）
平成26年度から設計開始。

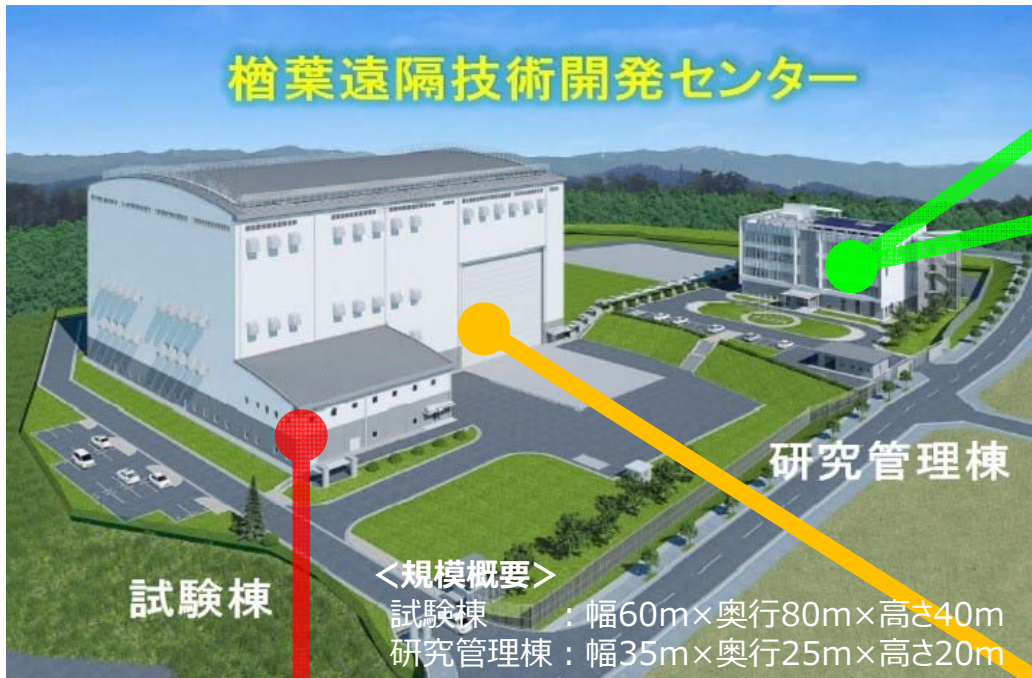
新規整備施設の役割



項目	2013 (H25)	2014 (H26)	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	2019 (H31)	2020 (H32)	2021 (H33)	2022 (H34)	2023 (H35)
遠隔操作機器・装置実証施設	設計	建設	本格運用*								
			○廃止措置に必要な研究開発に係る実証試験 ○遠隔操作機器等の屋内機能実証試験 ○作業者の訓練		*H27年夏 一部運用開始予定						
放射性物質分析・研究施設	設置					運用*					
						増設		運用			
						○がれき、汚染水二次廃棄物、燃料デブリ等の放射性廃棄物の処理・処分技術開発等のための分析					

※放射性物質分析・研究施設の運用開始時期については、許可申請等も含めて精査中である。

- 試験棟には、格納容器下部の漏えい箇所補修技術等の実証試験を行うスペースのほか、階段、水槽等の標準的な試験要素を設置した災害対応ロボット実証試験エリアを備える。



ロボット・シミュレータの開発

バーチャルリアリティシステムの開発

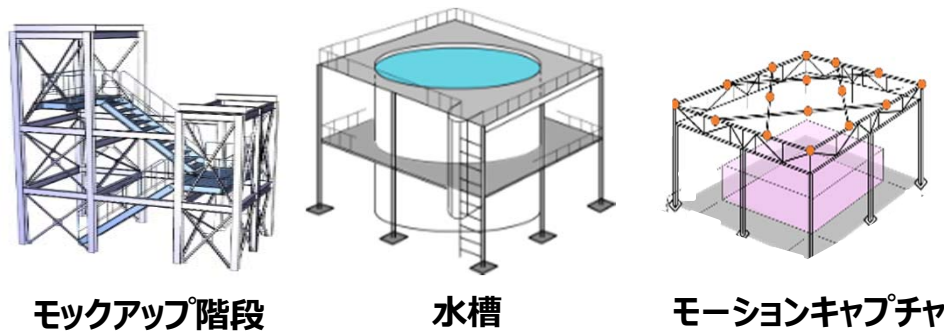
仮想現実空間のイメージ



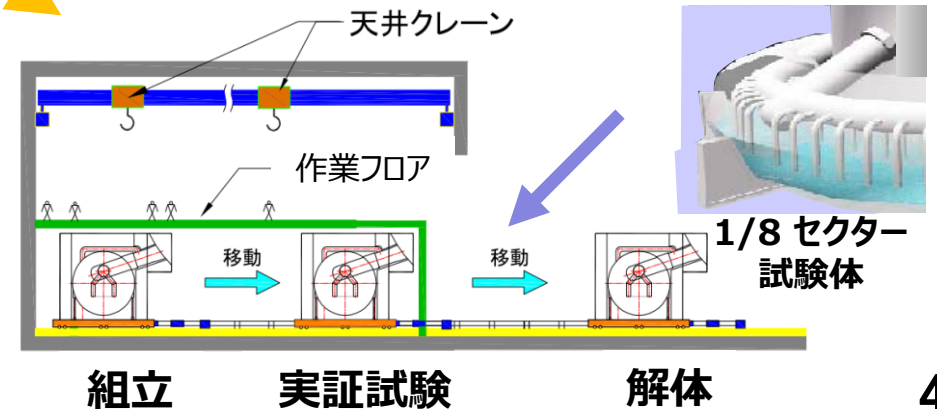
人が立ち入れない現場を仮想現実空間で体験することにより、作業環境、作業方法・手順の理解促進を図るなどの作業員及び遠隔操作装置の操作訓練を行う。

訓練者

遠隔操作機器実証試験エリア

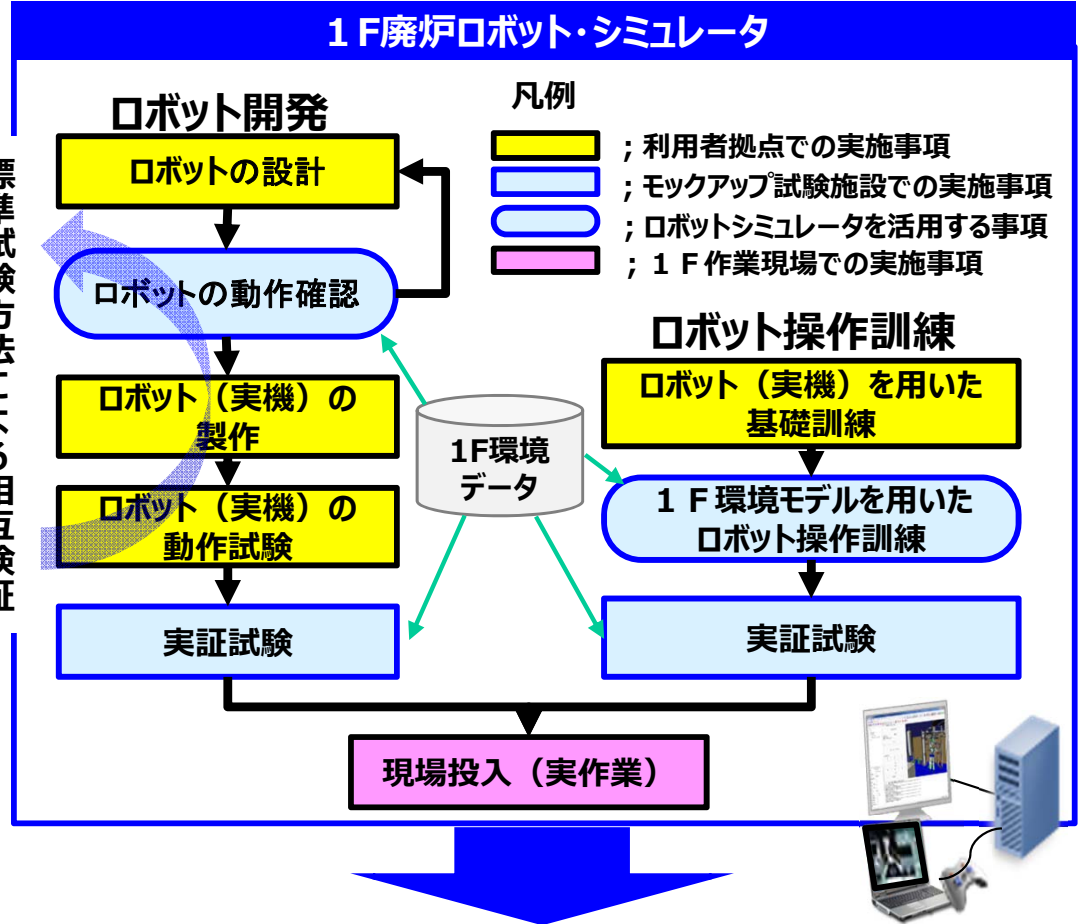
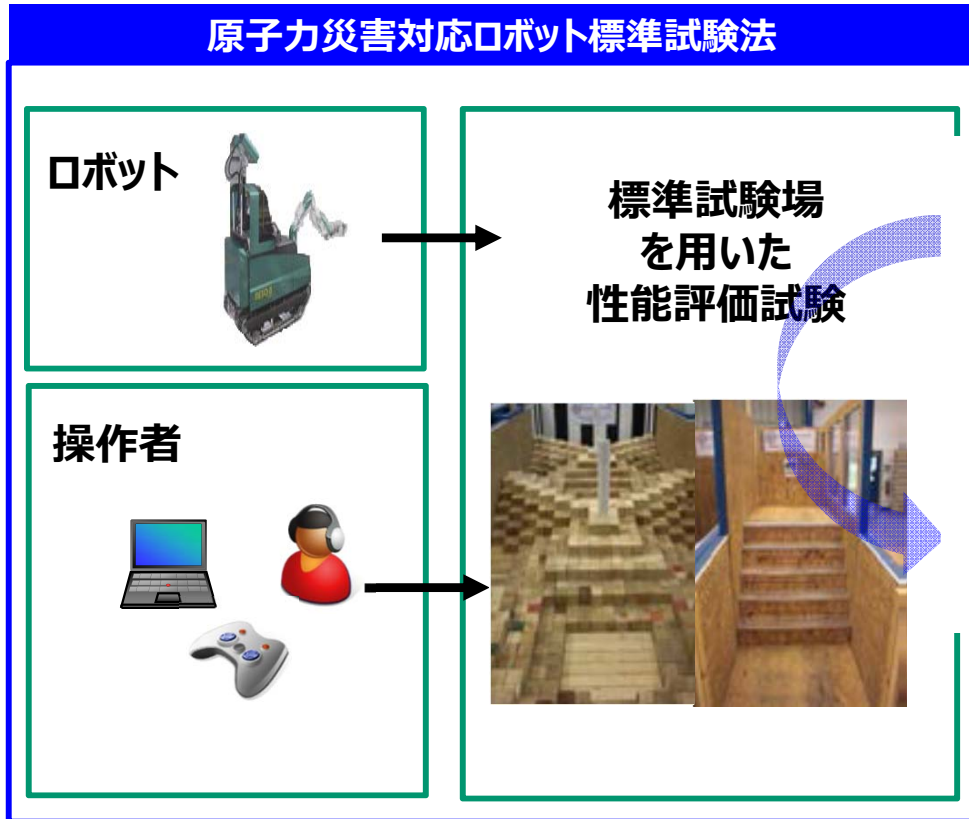


格納容器下部補修実証試験エリア



- 原子力災害対応ロボットの共通基盤的なタスク遂行能力を定量的に評価する試験法を開発し、ロボットの要求水準やオペレータの技能達成水準を明示。

- 廃炉において変化する作業現場等の環境データをコンピュータに取り込み、ロボットによる廃炉作業の計画立案や訓練及びロボット開発の合理化を目指したシミュレータを開発。

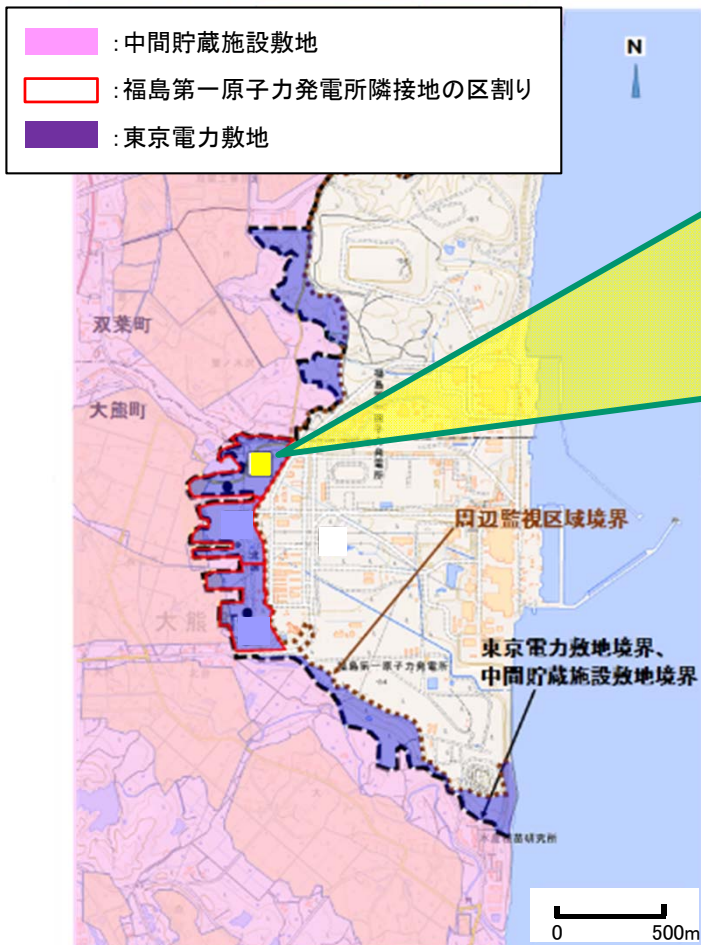


- 効率的なロボット開発
- 実践的な作業訓練
- オープンイノベーション

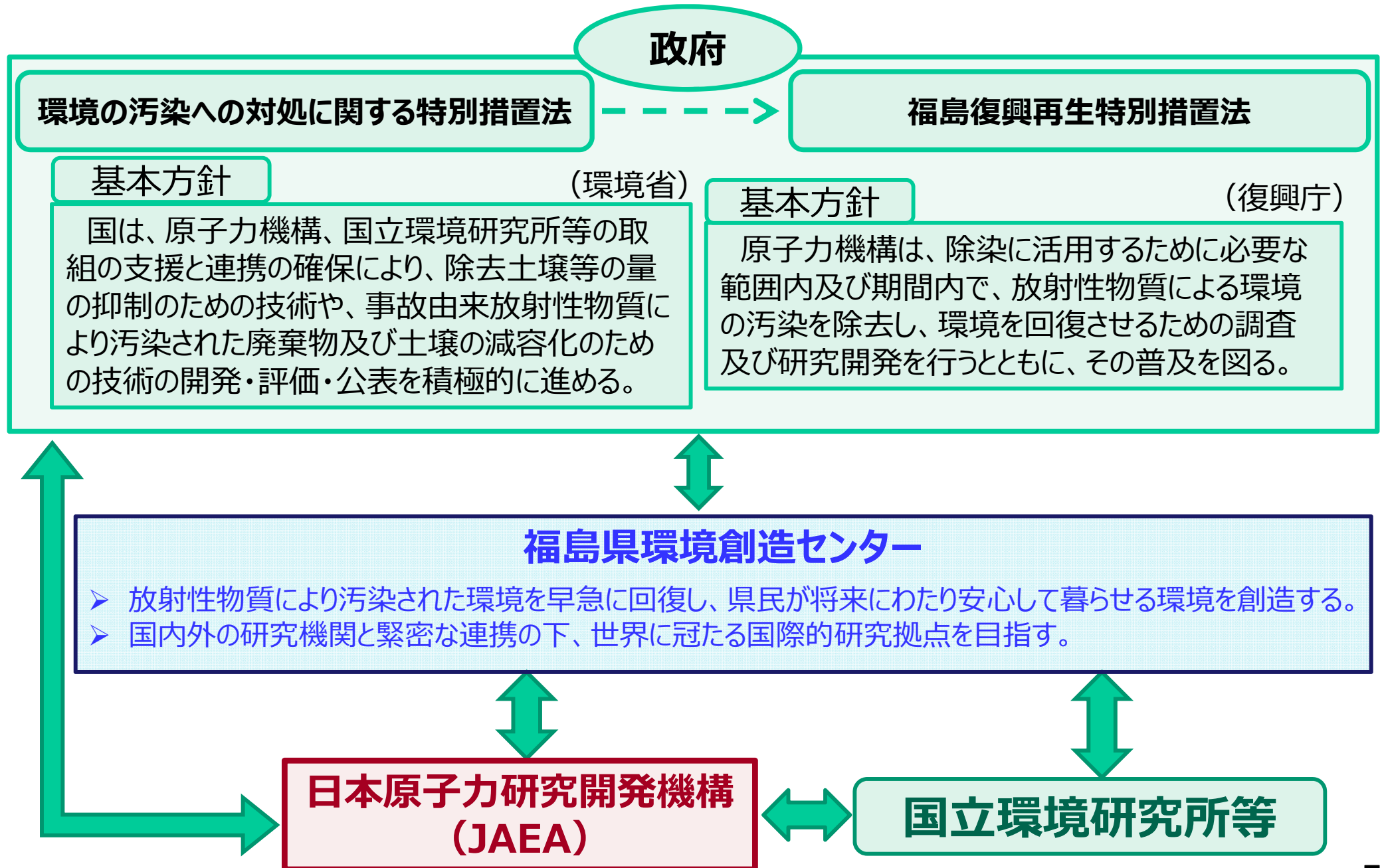
- 実践的なオペレータ育成
- 新規参入促進
- リスクコミュニケーション

- 合理的な作業計画立案
- 市場開拓

- 第1棟は低中線量試料を受け入れ ～ ガレキ類、汚染水処理二次廃棄物等
- 第2棟は高線量試料を受け入れ ～ 燃料デブリ、汚染水処理二次廃棄物等



敷地内配置（検討中）



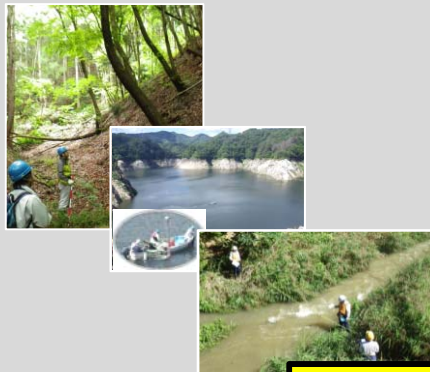
ニーズ

- 7割を超える森林対策（被ばく低減と林業等再生）
- 農水産業等の再生（植物、野菜工場など）
- 空間線量率予測と将来の被ばく評価
- 除去土壌・廃棄物の減容と再利用 等

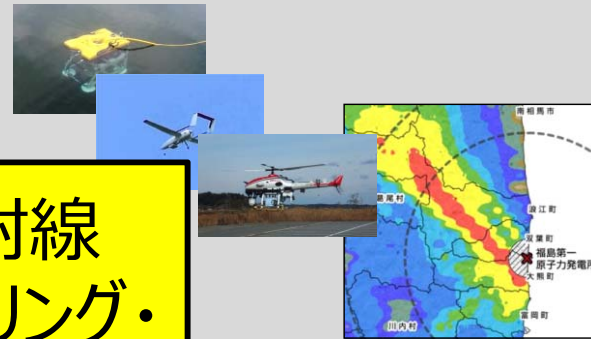


成果の反映

研究開発



放射線
モニタリング・
マッピング



放射性物質の
移行挙動の解
明と将来予測

除染・除去物
対策



スケール	広域 >100 km	準広域 >10 km	狭域 >1 km	極小域 ~100m
機種	有人 ヘリコプター	無人 航空機	無人 ヘリコプター	マイクロ UAV
高度	~ 300m	~ 150m	~ 50m	<10m
特徴	効率的に広域の調査が可能	遠隔操作で長時間（~6時間）の飛行が可能（開発段階）	より詳細な線量や沈着量の分布を測定可能	市街地や森林内部等の対象を絞った調査に有効（開発段階）

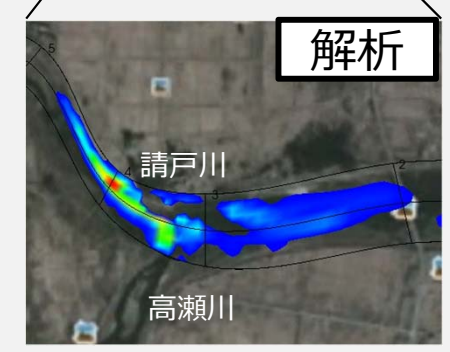
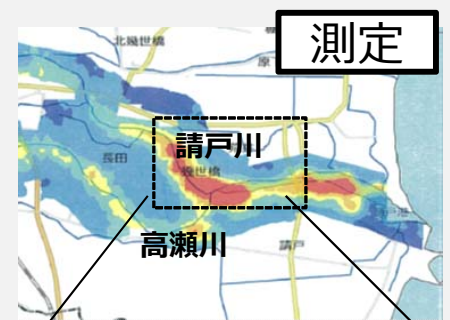
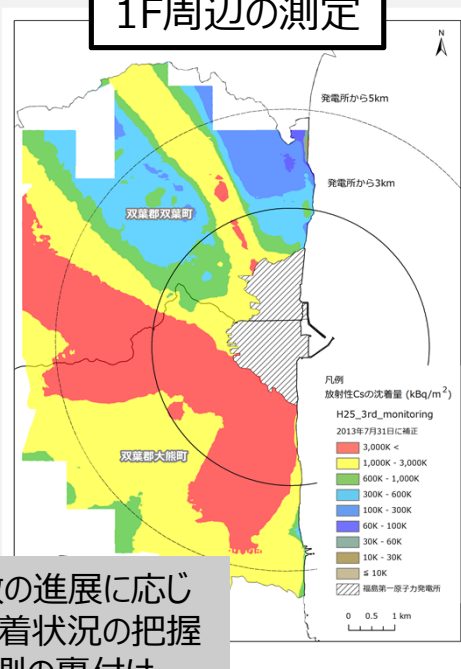


プラスチックシンチレーションファイバを用いた面的な放射能分布測定技術を開発し、ため池底の堆積土の測定にも活用

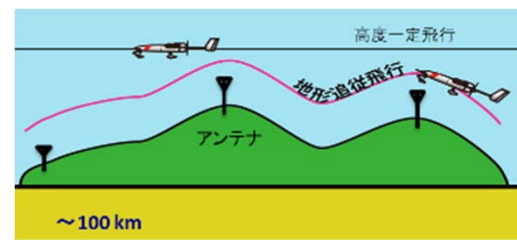
堆積物リンプリン(kBq/kg-dwt) β -Scanner測定結果(kBq/kg-dwt)

- 10-20
- 20-30
- 30-40
- 40-50
- 50-60
- 60-70
- 70-80
- 80-90
- 90-100
- < 10

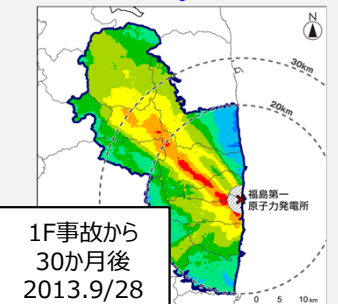
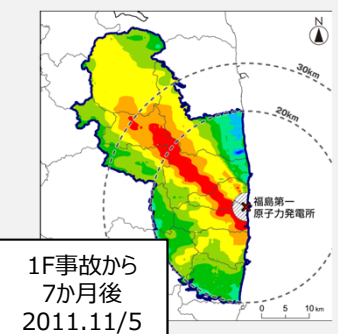
無人ヘリによる1F周辺の測定



無人ヘリでは測定が難しい山間部についても詳細な線量率分布等の測定ができ、広域の線量率マップが迅速に得られる



事故の進展に応じた沈着状況の把握と予測の裏付け



除染・除去物対策

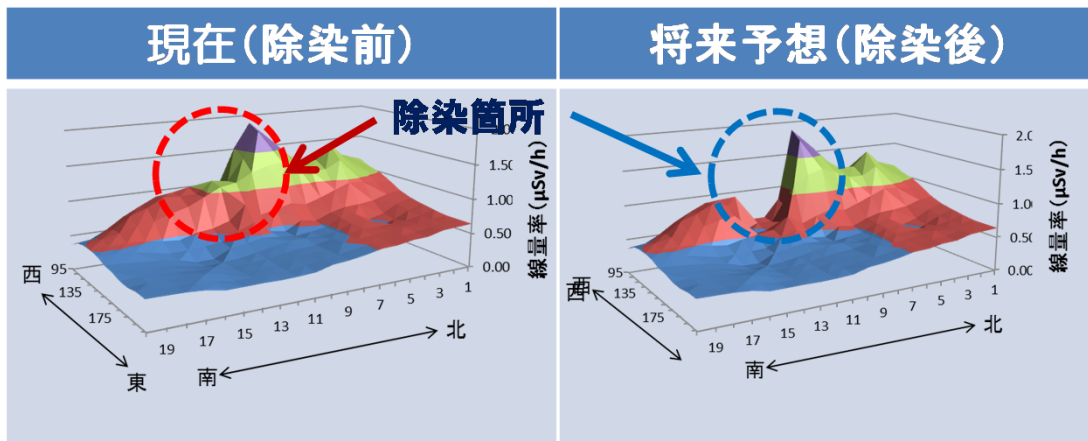
除染効果評価システム (RESET)



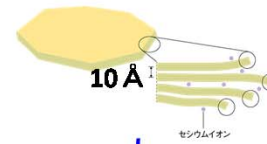
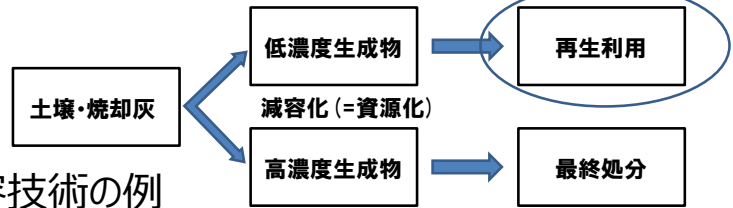
除染除去物の発生量の低減に資する効果的な除染方法の立案

RESETを活用した除染効果の予測
自治体等への除染技術支援

評価解析事例 (山間部公園)

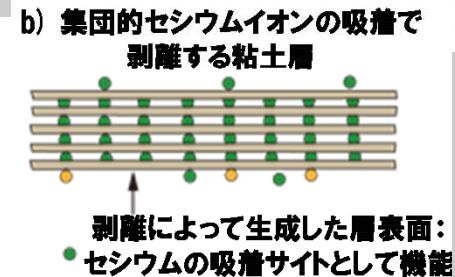
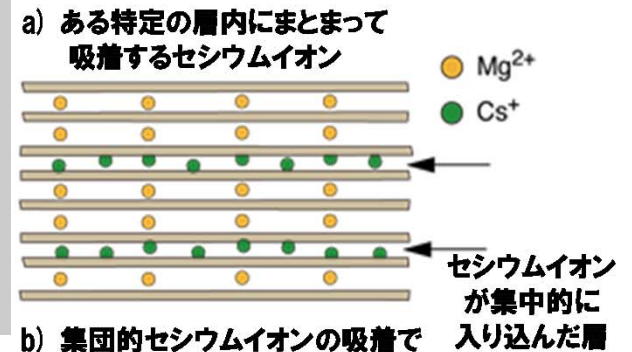


減容技術の例

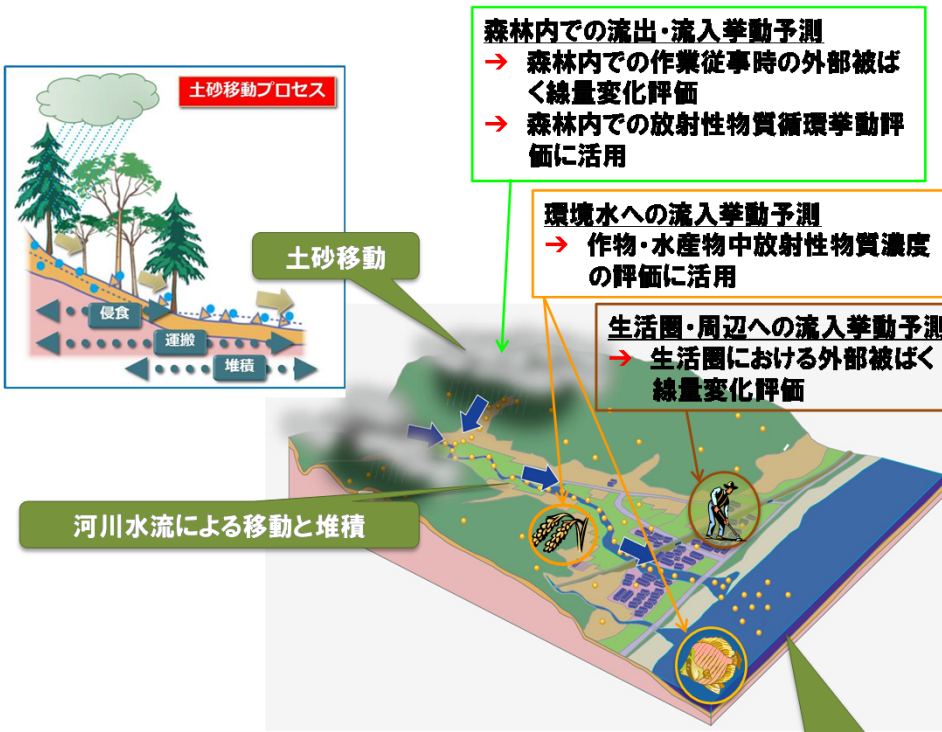


セシウムの粘土への吸脱着機構の解明

2千万 m^3 とも推計される除染除去土壌からのセシウムの濃度低減方法(減容化)の提案に活用



粘土層に入ったセシウムは、粘土の酸素と直接結合し、層の反対面では、負の電荷が弱まることから剥離が生じやすくなる。



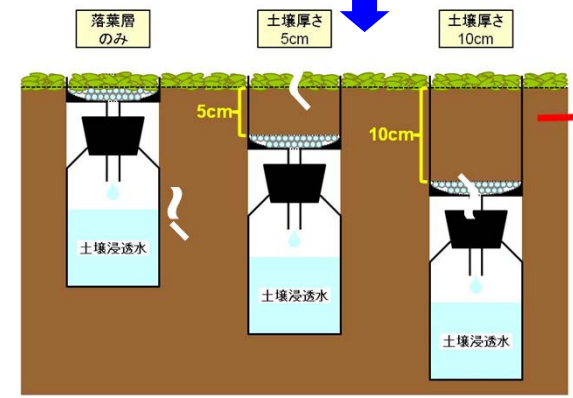
森林内での流出・流入挙動予測
 → 森林内での作業従事時の外部被ばく線量変化評価
 → 森林内での放射性物質循環挙動評価に活用

環境水への流入挙動予測
 → 作物・水産物中放射性物質濃度の評価に活用

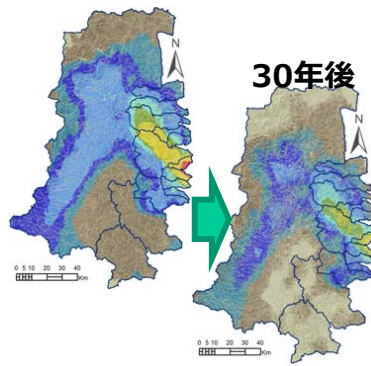
生活圏・周辺への流入挙動予測
 → 生活圏における外部被ばく線量変化評価



土壤中を移動する放射性セシウムの割合はごく僅かで、森林地帯から周辺地域に流出しにくい



調査結果をパラメータとした解析



セシウム分布の経年変化解析

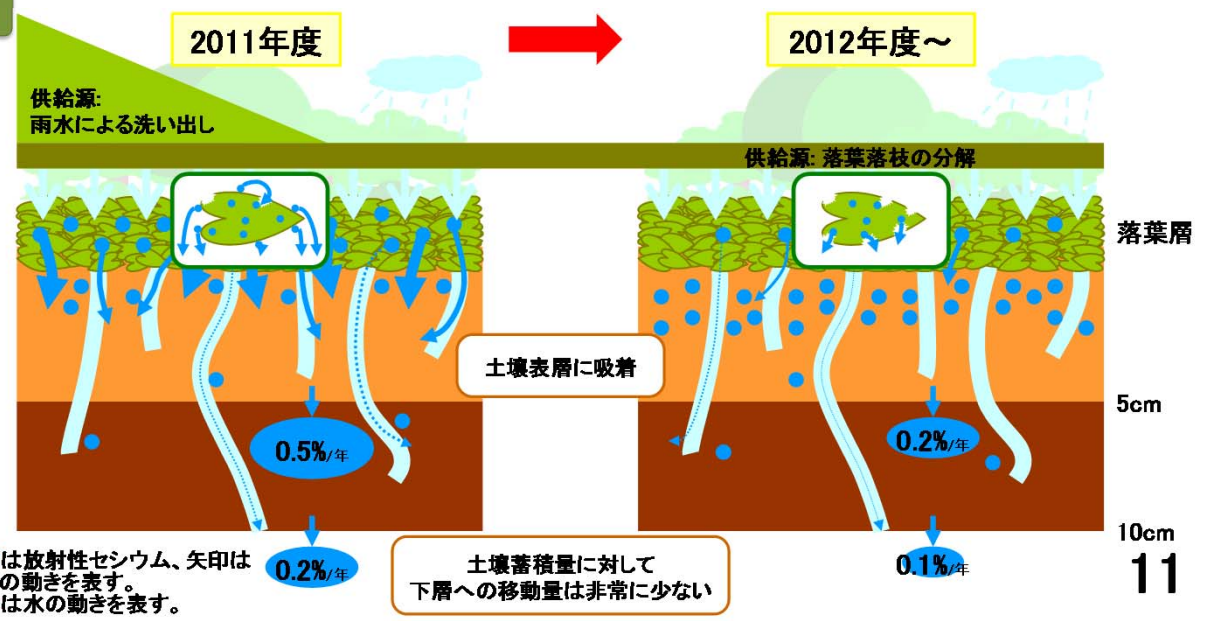
海流による移動と堆積



スクレーパプレートによる土壌採取



ダム・溜め池堆積物試料採取



●は放射性セシウム、矢印はその動きを表す。
 →は水の動きを表す。

土壌蓄積量に対して下層への移動量は非常に少ない

- 福島第一原子力発電所事故に関するJAEAの研究開発成果、国内外関連文献情報を発信
 - ・JAEA研究開発成果（約1,400件）、国内外関連文献情報（約23,000件）

JAEAの研究開発成果、参考文献

研究開発報告書 学術論文 参考文献 (チェルノブイリ等)

収集・整理

3.11原子力事故参考文献情報 [English]

- 福島原子力事故関連情報アーカイブ (日本語版はこちら) 2011.04.19 更新
東京電力福島第一原子力発電所事故に関するインターネット情報および口頭発表情報等を検索することができます。
- 原子力機構の研究開発成果 (東京電力福島第一原子力発電所関連) 更新
東京電力機構が行った東京電力福島第一原子力発電所事故に関する研究開発報告書です。リンク先から全文PDFファイルの印刷が可能です。

タグ: 事故調査報告書
2-1 事故調査報告書
2-2 原子力機構(著) 著者不明、東京電力福島第一原子力発電所事故に関する内部関係者です。一部の論文は誤記に修正されています。
2-3 口頭発表情報
2-4 研究開発報告書
2-5 学術論文
2-6 参考文献

研究開発報告書等のフルテキスト

JAEA-Research

研究開発報告書等のフルテキスト

参考文献リスト

- 散逸・消失等が懸念される福島第一原子力発電所事故関連情報を蓄積・保存（アーカイブ化）
 - ・公的機関のインターネット情報（約50,000件）、学会発表情報（約1,300件）

インターネット情報

経済産業省、文部科学省、東京電力(株)等の発信する1F事故関連情報

写真、動画 委員会資料 プレスリリース

モニタリングデータ、プラントデータ

事故報告書

収集・整理

JAEA 福島原子力事故関連情報アーカイブ

検索

このアーカイブのコミュニティ

English [20476]
Japanese [30263]

JAEA図書館 検索

モニタリングデータ

項目	内容
モニタリングデータ	放射線量測定データ、環境モニタリングデータ
写真	事故現場の写真、作業写真



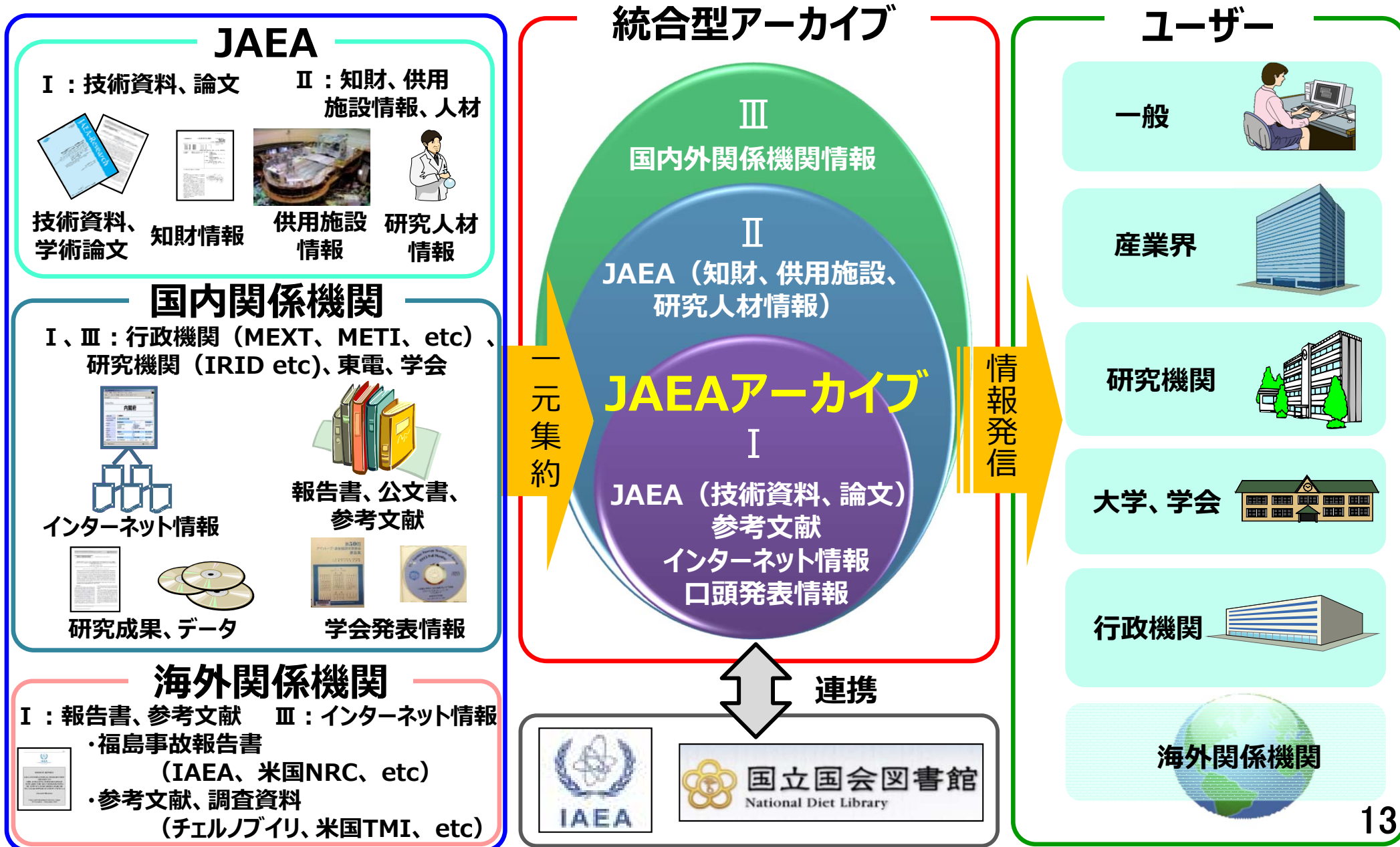
モニタリングデータ 写真

* 東京電力(株)HP、国立国会図書館インターネット資料収集保存事業(WARP)に保存されている情報を表示

- 今後の取り組み（予定）
 - 収録情報の段階的拡充
 - ⇒ 環境省等公表データ、国内外参考文献情報
 - ⇒ JAEAの知財、共用施設、研究人材情報
 - 検索システムの機能強化
 - 国立国会図書館「東日本大震災アーカイブ（ひなぎく）」、IAEA/INISデータベースとの連携

○平成26年6月に公開
○これまでに
約400万回のアクセス

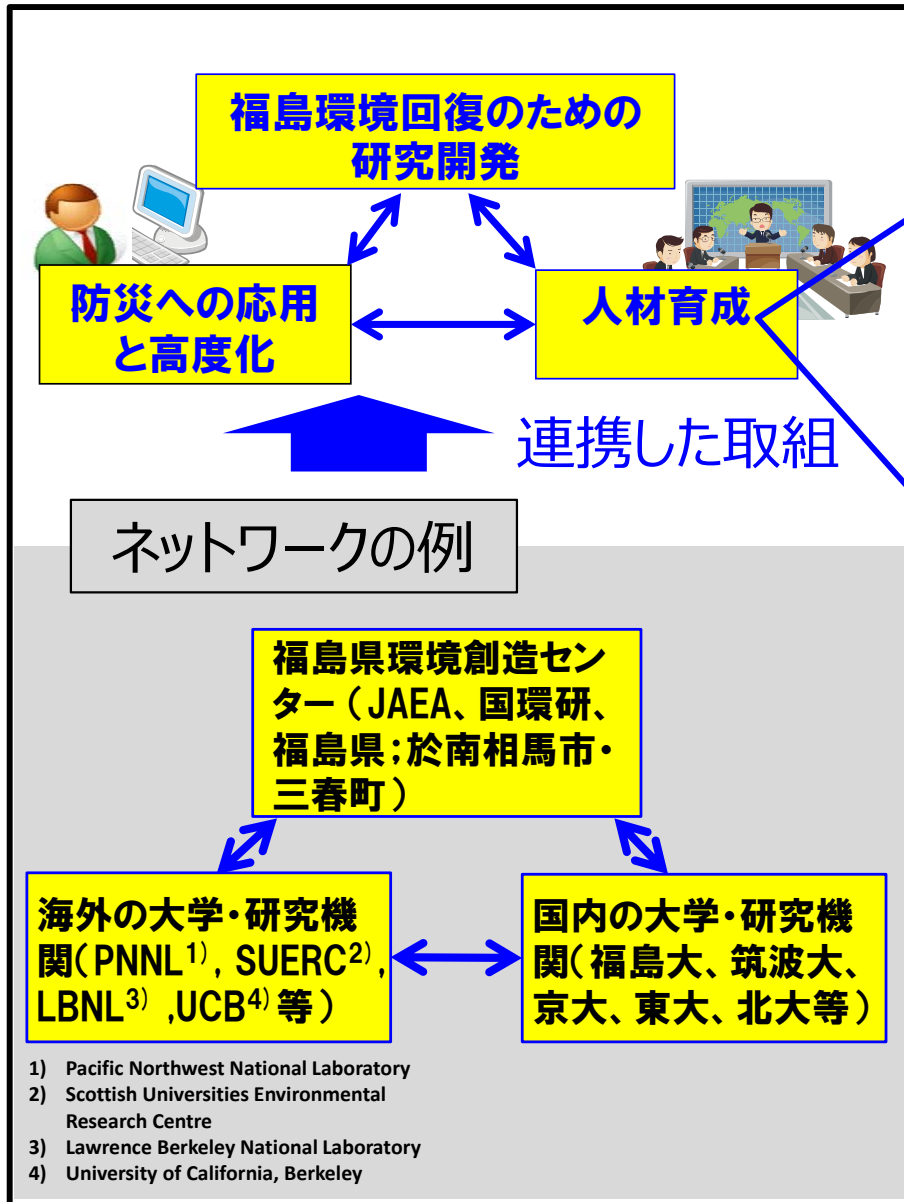
- JAEAアーカイブの収録情報を段階的に拡充・集約（Ⅰ～Ⅲ）し、国内外に発信



- 大学、研究機関等が利用可能な環境試料の分析施設
 - 避難区域等の環境試料を分析可能で、大学、研究機関等が、共同で利用可能な分析施設の設置を検討してはどうか。
 - JAEAでは、県や町のご協力を得て、笹木野分析所（福島市）や大熊町公民館で環境試料の分析を実施している。笹木野分析所の機能については、福島県環境創造センターA施設（三春町；平成28年度より）に移転。
 - 汚染環境の調査や環境回復に関わる研究について国内外の研究者との共同研究を推進していくためには、擾乱をあまり受けていない避難区域等の環境試料を分析するための大学、研究機関等が利用できる分析施設が求められる。
 - 分析施設を大学、研究機関等が利用し、維持管理するための仕組みや体制の構築と予算の確保が必要である。

➤ 環境回復に係る人材育成

- 国内外の研究者と連携した環境回復に係る人材育成の取組みを検討してはどうか。



研究開発成果の人材育成への活用

国・自治体における主な取り組み

- 避難地域住民の被ばく対策（個人線量モニタリングと評価）
- 除染等対策
- 除染後に発生する廃棄物の中間貯蔵対策
- 暮らしを支える農業・林業・水産業等の産業再生
- 安全に暮らせる放射線環境造り

環境回復に必要な研究課題

- 放射性物質の移行挙動の解明と将来予測
- 放射線モニタリング・マッピング
- 除染・除去物対策
- 防災への応用と高度化

関連する学際領域

環境工学、水環境学、森林科学、水理学、地球化学、放射線計測学、鉱物学、生物学、海洋学、計算科学、放射化学、分析化学、ロボット工学、制御工学、情報科学、材料工学、土木工学、化学工学、高温化学 等

➤ 情報発信拠点に係る枠組みの整備

- 福島に関連する情報を網羅的に一元的に収集し、オールジャパンとしてアーカイブを構築する連携・協力の「枠組み」を整備する必要がある。JAEAが持つ国立国会図書館等とのネットワークを活用し、イノベーションコースト構想に参画する機関を中心に関連情報の共有化を進めてはどうか。

➤ 情報発信拠点に係る運用体制の整備

- 一元集約した情報の共有と発信を合理的に進めるには、情報の記録・整理・保存等のアーカイブ業務及び産学官との橋渡し業務（コモンズ）を実施・管理する組織を設け、その業務運営体制を整備する必要がある。

検討課題 <コモンズ（連携拠点）の整備>

- JAEAアーカイブ等を活用し、研究開発成果の【見える化】を展開
- 産学官との【橋渡し】機能を設け、更なるイノベーション、新たなビジネス創出を支援
⇒ 専門家（情報コンシェルジュや産学コーディネータ）が常駐
- 研究開発の促進、研究者・技術者育成のため、情報の収集・提供・発信機能を整備



➤ 人材確保

- 廃炉は長期間にわたる作業であり、大学教員や研究開発法人の増員も含めた中長期的視点での研究者や技術者の人材確保が必要である。そのための方策として、大学のポストを用意し、ポスドクのキャリアアップにつながるような体制を準備してはどうか。

➤ 研究者、企業等に魅力を感じてもらえる周辺環境の整備

- 幅広い分野の研究者、技術者が集まり、より良い成果を出していくためには、研究開発環境のだけでなく、生活インフラの整備等の生活環境の整備が重要。
- 交通、宿泊施設、商業施設等のほか、研究者を呼び込むためのPR、地元企業によるサポートも必要。
- インフラ整備は、まちづくりの基礎となるため、交通、産業、生活のためのインフラ整備を一体的に進める必要がある。