



平成29年度福島研究開発部門 成果報告会

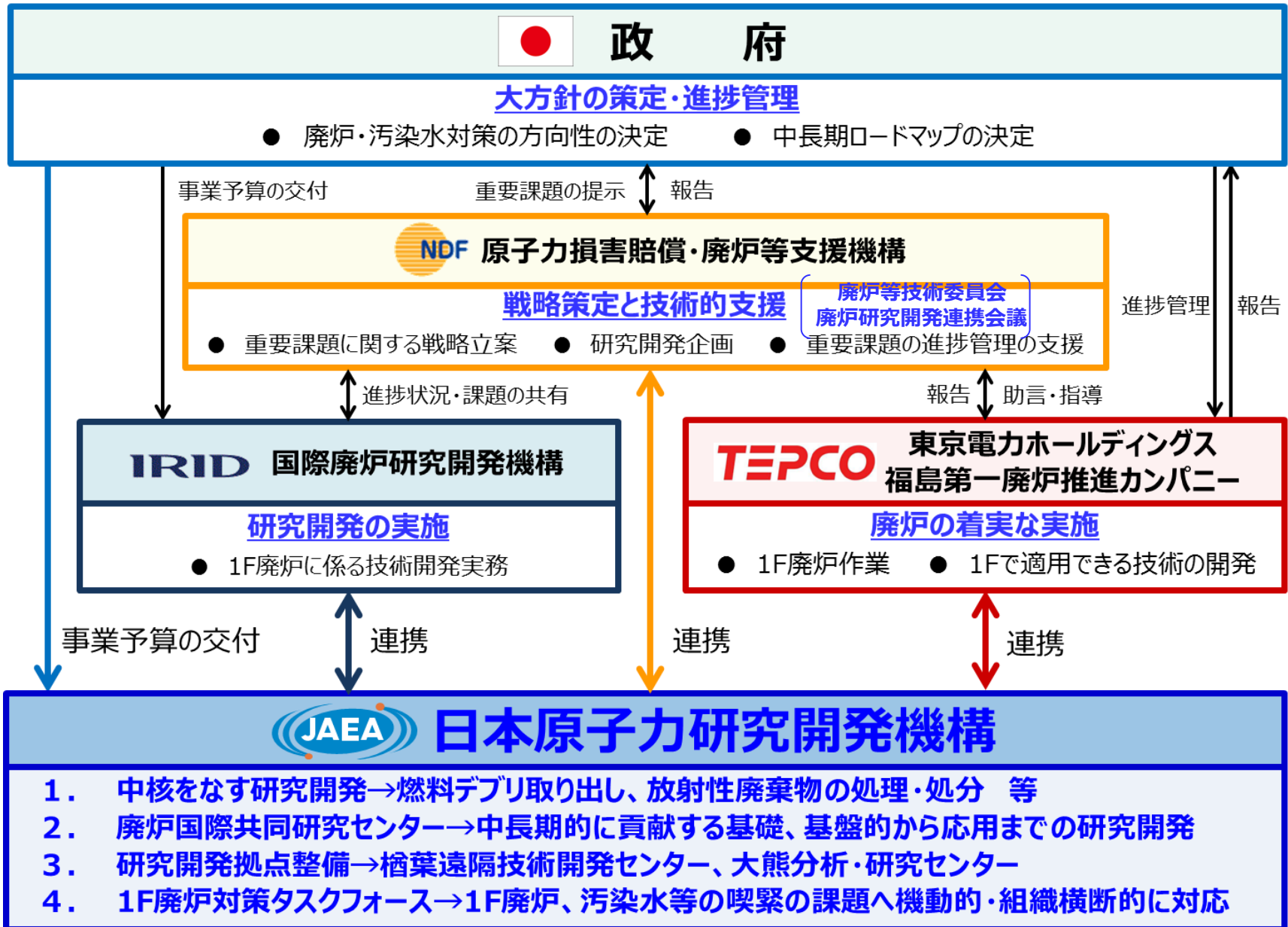
福島研究開発部門の活動状況

平成30年2月14日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
福島研究開発部門 企画調整室
山口 俊哉

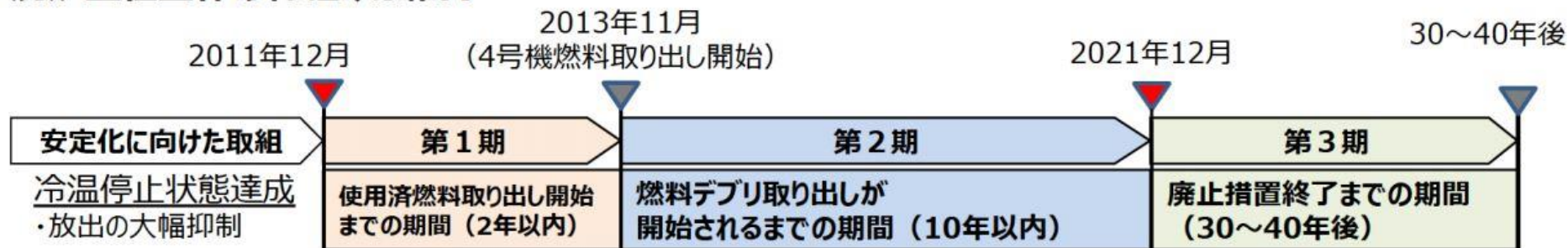
- I .福島第一原子力発電所の事故対応に係る
わが国の研究開発体制**
- II .福島研究開発部門の概要**
- III .廃止措置等に向けた研究開発**
- IV .環境回復に係る研究開発**
- V .研究開発基盤の構築**

I .福島第一原子力発電所の事故対応に係る わが国の研究開発体制



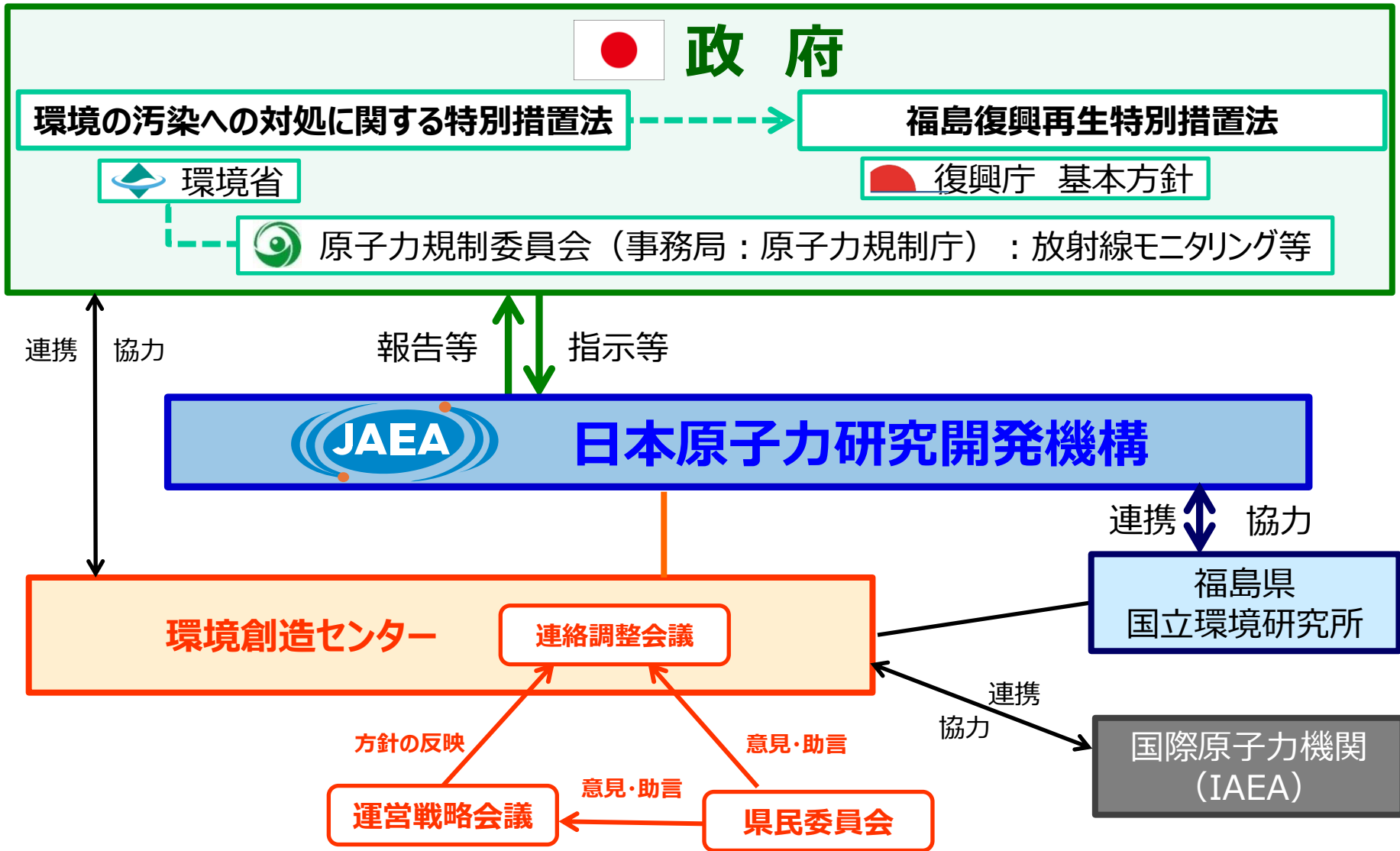
目標工程(マイルストーン)

廃炉工程全体の枠組みは維持

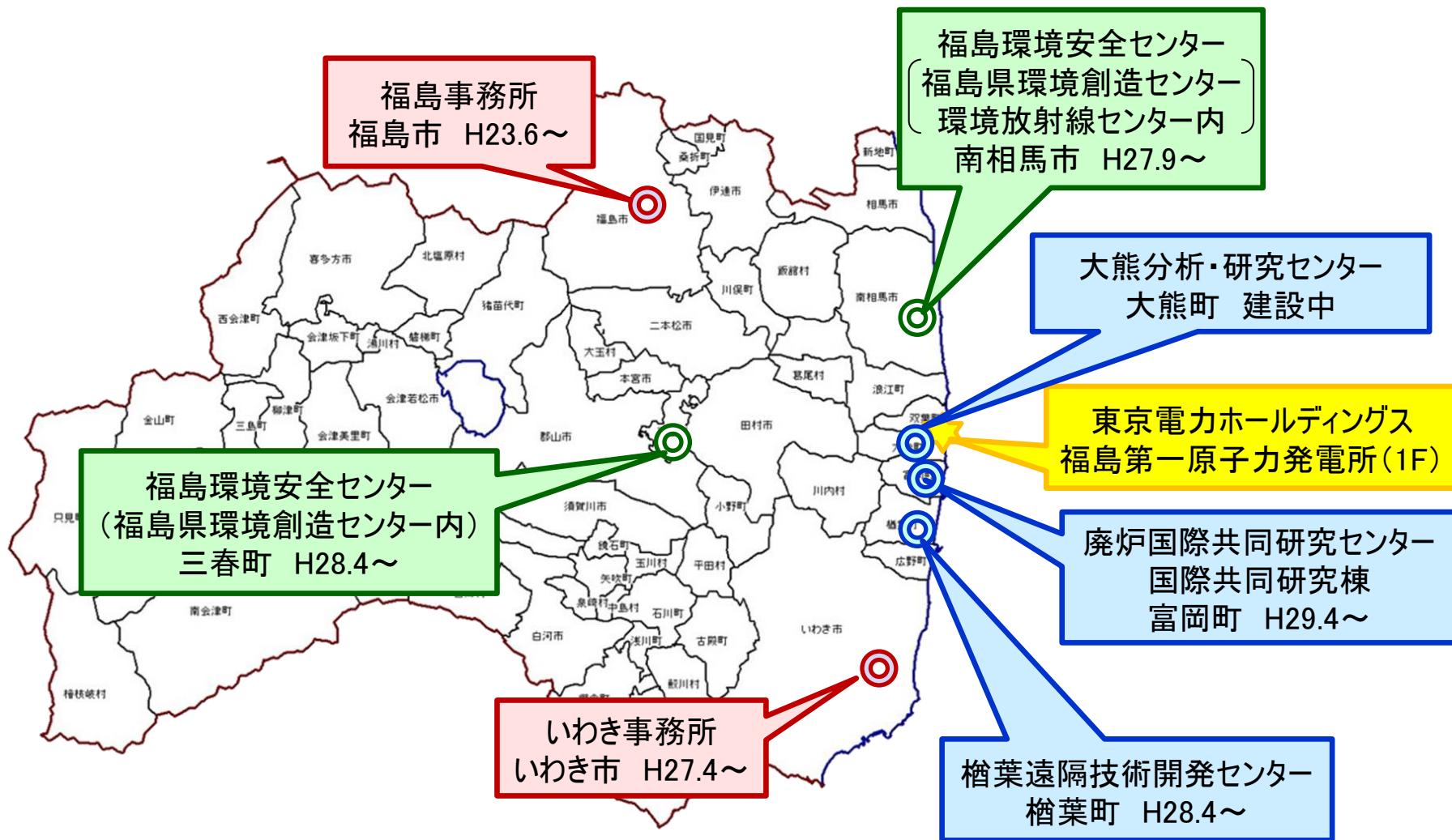


対策の進捗状況を分かりやすく示す目標工程

汚染水対策	汚染水発生量を150m ³ /日程度に抑制	2020年内
	浄化設備等により浄化処理した水の貯水を全て溶接型タンクで実施	2018年度
	① 1, 2号機間及び3, 4号機間の連通部の切り離し	2018年内
滞留水処理	② 建屋内滞留水中の放射性物質の量を2014年度末の1/10程度まで減少	2018年度
	③ 建屋内滞留水処理完了	2020年内
	燃料取り出し	
燃料取り出し	① 1号機燃料取り出しの開始	2023年度目処
	② 2号機燃料取り出しの開始	2023年度目処
	③ 3号機燃料取り出しの開始	2018年度中頃
燃料デブリ取り出し	① 初号機の燃料デブリ取り出し方法の確定	2019年度
	② 初号機の燃料デブリ取り出しの開始	2021年内
廃棄物対策	処理・処分の方策とその安全性に関する技術的な見通し	2021年度頃



Ⅱ.福島研究開発部門の概要



※福島県環境創造センターは、福島県が整備した施設に、JAEAが入居し活動。

大熊分析・研究センター(大熊町)

ガレキ、燃料デブリ等の放射性物質の処理・処分のため、放射性物質の分析・研究を実施



活用

廃炉国際共同研究センター(CLADS) 国際共同研究棟(富岡町)

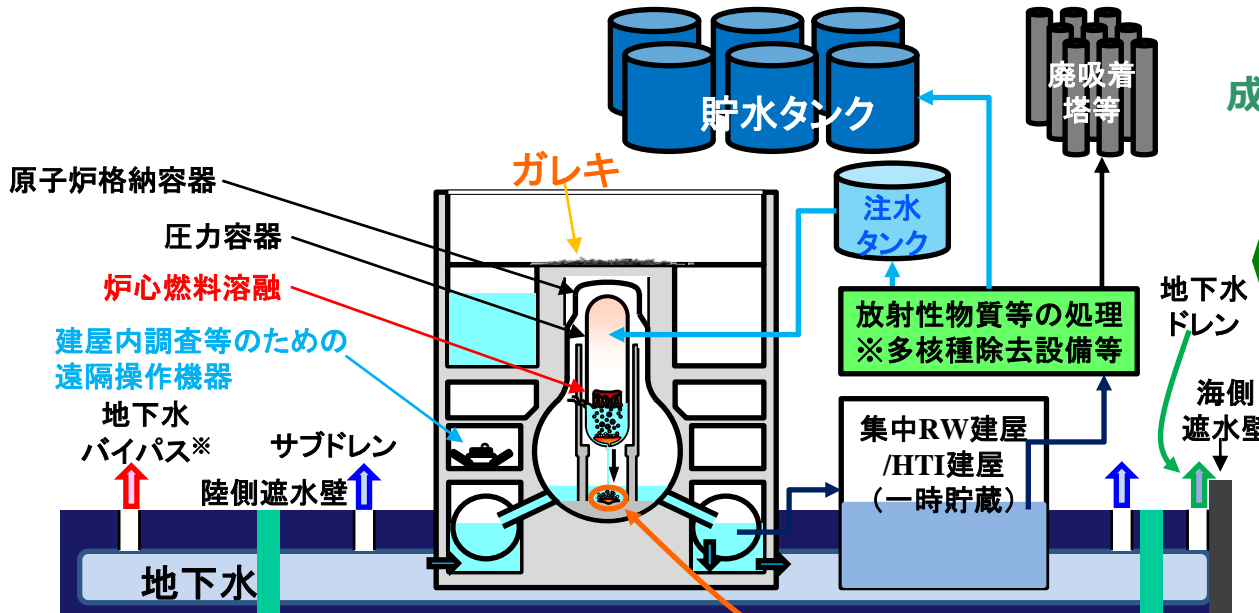
国内外の大学、研究機関、産業界等の人材が交流するネットワークを形成、産学官による研究開発と人材育成を一体的に進め、1F廃止措置を推進



活用

楢葉遠隔技術開発センター(楢葉町)

原子炉格納容器下部漏えい箇所の止水技術の実証、遠隔操作機器の開発・実証の場を提供



成果の適用『オフサイトからオンサイトへ』

福島環境安全センター (三春町、南相馬市)

除染、環境モニタリング、環境動態等、福島の実環境回復に係る研究開発を実施



※地下水パイパス、サブドレンの浄化水の
水質分析を国の依頼により実施

⇒ 想定漏えいルート

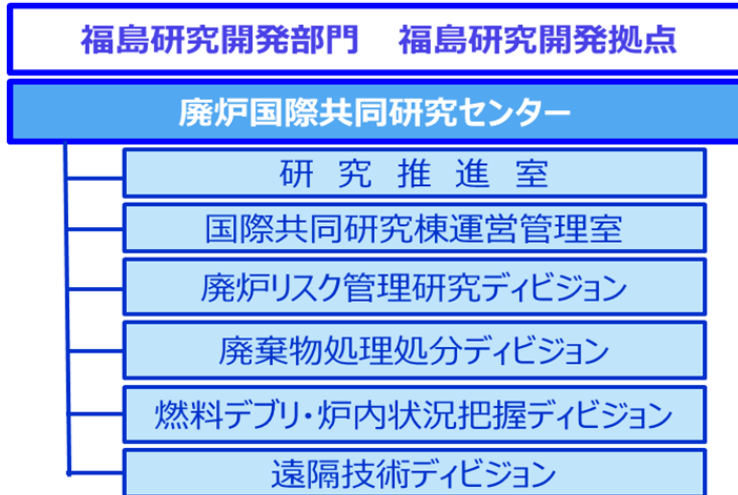
炉内で溶け落ちた燃料デブリ
(コンクリートとの溶融反応)

Ⅲ.廃止措置等に向けた研究開発

○廃炉国際共同研究センター（CLADS）における取り組み

（Ⅰ）国内外の英知を結集する場の整備

- 平成27年4月組織設置



CLADS : Collaborative Laboratories for Advanced Decommissioning Science

（Ⅱ）国内外の廃炉研究の強化

- 海外からの研究者の招聘
- 海外の研究機関等との共同研究
- 廃炉に必要な研究分野について、外部の研究者、専門家を含めたワーキンググループを形成し活動



シビアアクシデント時の燃料・炉心破損に係る、材料科学、熱力学、シビアアクシデント解析とモデリングの専門家ワークショップ（平成29年7月5-6日）

（Ⅲ）中長期的な人材育成機能の強化

- 文部科学省「廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム」等での採択機関とともに、連携講座を開設し、異分野分析技術の統合、人材育成に取り組む
- 多様な人材を集めるためにクロスアポイントメント制度等を導入



（Ⅳ）情報発信機能の整備

- 国立国会図書館と連携し、国、東京電力、が発信する情報をIAEAの原子力事故情報分類に従って整理し、「JAEAアーカイブ（福島原子力事故関連情報アーカイブ）」として発信
- JAEAの研究成果を含む文献情報を発信



OCLADSの4ディビジョンによる研究開発

廃炉リスク管理研究

(mol/mol)

水素混合ガスの流出

最大1.8%

廃棄物保管容器中の水素挙動評価

燃料デブリ・炉内状況把握

冷却水

粒子状堆積物

クラスト(殻)

酸化層

空孔

コンクリート

金属層

MCCI生成物の性状

燃料集合体の破損挙動試験

廃棄物処理処分

廃棄物試料採取

放射能分析

遠隔技術

コンプトンカメラによる放射線イメージング技術

可搬型α線検出装置開発

○廃炉関連の基盤研究を取り扱う『福島リサーチカンファレンス(FRC)』を福島県内で継続的に開催

開催日	開催テーマ	開催場所
H29年 6月20-21日	廃止措置及び廃棄物管理におけるセメント系複合材料に関する研究カンファレンス	富岡 (学びの森)
H29年 7月5-6日	シビアアクシデント時の燃料・炉心破損に係る、材料科学、熱力学、シビアアクシデント解析とモデリングの専門家ワークショップ	富岡 (学びの森)
H29年 9月5-6日	燃料デブリの性状把握に関する研究と人材育成カンファレンス(ConFDeC2017)	富岡 (学びの森)
H29年 11月27-29日	福島第一原子力発電所の主要コンポーネントの腐食予測と緩和に関するカンファレンス	富岡 (学びの森)
H29年 11月29-30日	原子力施設における遠隔技術に関するカンファレンス	楡葉
H30年 3月4日(予定)	セシウム国際ワークショップ	三春 (コミュタン福島)

- NDF研究連携TFにおいて、6つの重要研究開発課題を選定(H28年11月中間報告)
- 各課題毎に分科会を設置し検討を開始(6課題のうち4課題の事務局をJAEAが担当)
- 東京電力を含むニーズ側と大学等のシーズ側のコミュニケーション・ハブとなり、技術シーズを実用化段階まで統合し完成することのできる俯瞰的なシステムインテグレーター人材を中心に研究開発戦略を検討

戦略的かつ優先的に原理の解明等に取り組むべき6つの重要研究開発課題

- ① 燃料デブリの経年変化プロセス等の解明
- ② 特殊環境下の腐食現象の解明
- ③ 画期的なアプローチによる放射線計測技術
- ④ 廃炉工程で発生する放射性飛散微粒子挙動の解明(α ダスト対策を含む)
- ⑤ 放射性物質による汚染機構の原理的解明
- ⑥ 廃炉工程で発生する放射性物質の環境中動態評価

IV.環境回復に係る研究開発

研究開発

環境動態研究（福島長期環境動態研究：2012年11月～）

- 森林から河川、ダム、河口域へと至るセシウムの変動と蓄積の調査・評価（請戸川、熊川、富岡川、木戸川等浜通りの8河川流域）



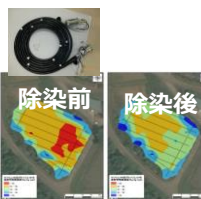
放射線計測技術開発

- 遠隔モニタリング技術の開発

- 1F上空からの無人ヘリ測定による空間線量率分布の評価（国交省が飛行禁止区域を解除）
- 農業用ため池水底のセシウム分布測定技術開発と技術移転（水土里ネット福島と技術指導契約）



1F上空からの測定



ため池水底の測定例

除染・減容化技術開発

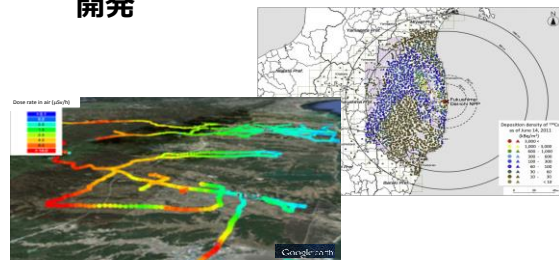
- 除染効果評価システム（RESET）の開発
- 国・自治体での除染効果の評価及び将来の空間線量率の低減予測に利用
- セシウムの粘土鉱物への吸脱着機構の解明



国からの受託事業

マップ事業（放射性物質の分布状況等に関する調査研究）

- 事故後の放射線モニタリングの技術を標準化
- 空間線量率や沈着量のマップを作成
- 空間線量率の将来予測を行う手法を開発



除染モデル実証事業（2011年9月～2012年6月）

- 除染効果、施工速さ、費用、施工上の留意点等をデータシートとして整理
- 除染の実施にあたり、自治体や住民との良好な関係を構築
- 一連の除染に関わる手続きを整理



国・自治体への協力

除染特別地域及び除染実施区域への協力・支援

- ① 除染特別地域
 - 環境省への協力・支援
 - 除染作業の立会・技術指導
 - 除染試験、フォローアップモニタリング等の実施及び評価支援等
- ② 除染実施区域
 - 各市町村への協力・支援

（平成29年12月末現在：合計約4千件実施）

コミュニケーション・原子力人材育成活動

- 放射線に関するご質問に答える会（平成29年12月末までに254ヶ所で開催、約2万2千人参加）
- 文部科学省国際原子力人材育成イニシアティブ
- 福島県除染推進のためのリスクコミュニケーション事業
- 連携協定による人材育成事業 等

県民健康管理調査

- 県民健康管理調査（内部被ばく検査）の立案、検査と結果の評価、その他問い合わせ対応

（平成23年7月11日～29年10月末までに、90,460人（子供70,247人、大人20,213人）測定）



○環境モニタリング、除染モデル実証、¹³⁷Cs動態研究、個人線量推定等、実効的・総合的な環境回復に係る研究開発成果を国・自治体等へ提供

山間部における生活環境の再建 林業再生の加速化に寄与

飯舘村（平成29年3月31日解除）

- 未除染の山地森林域における¹³⁷Cs動態研究成果を提供

川俣町（平成29年3月31日解除）

- 帰還後の生活行動パターン・経路に沿った空間線量測定に基づく個人線量推定結果、山地森林域における¹³⁷Cs動態研究成果、キノコ・山菜の¹³⁷Cs濃度測定結果等を提供

葛尾村（平成28年6月12日解除）

- 国による葛尾村の住民説明会資料に、帰還後の生活行動パターン・経路に沿った空間線量測定に基づく個人線量推定結果が活用

川内村（平成28年6月14日解除）

- 未除染の山地森林域における¹³⁷Cs動態研究成果を提供

帰還困難区域全域の宅地と農地を対象とした除染による線量低減効果の予測評価（福島民報1面掲載）

福島県全域における 環境回復の加速化に寄与

- 除染活動等における技術的支援 約4,000件
- コミュニケーション・人材育成活動 約2万2千人参加
- 健康管理（WBC）調査 計90,460人測定

平野部における生活環境の再建 農水産業再生の加速化に寄与

南相馬市（平成28年7月12日解除）

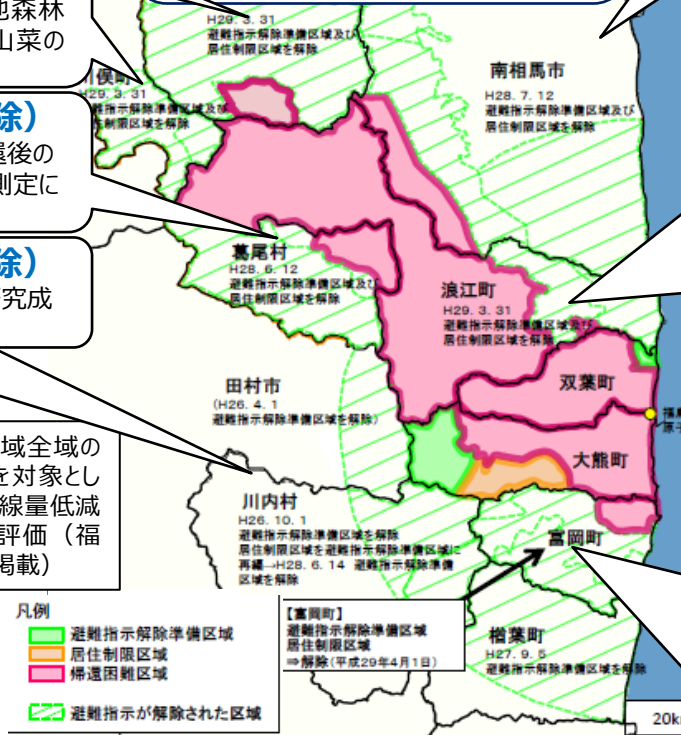
- 除染検証委員会の委員として、避難指示解除に向けた報告書、提言の策定に寄与
- 環境省を支援し、南相馬市での除去土壌の再生利用実証試験の開始に貢献
- ダム底質の汚染状況や灌漑用水中の¹³⁷Cs濃度の経時変化等のモニタリング・¹³⁷Cs動態研究成果を提供

浪江町（平成29年3月31日解除）

- 除染検証委員会の委員として、除染検証結果報告書の策定に寄与
- 灌漑用水中の¹³⁷Cs濃度や請戸川河川敷の¹³⁷Cs濃度の経時変化等のモニタリングの成果を検証委員会へ報告し、避難指示解除の根拠の一つとなった「避難指示解除に関する有識者検証委員会報告書」策定に貢献
- 帰還後の生活行動パターン・経路に沿った空間線量測定に基づく個人線量推定結果を提供（自治体職員向けの説明会を実施）

富岡町（平成29年4月1日解除）

- 除染検証委員会の委員として、避難指示解除に向けた報告書・提言の策定に寄与
- 居住制限区域と接する帰還困難区域（境界付近）を除染することによる居住制限区域の線量低減効果の予測評価を実施し、その成果に基づく町の要望が政府に認められ、帰還困難区域の境界付近の除染を環境省が実施
- 住民相談窓口対応の一環として、放射線計測の技術支援活動を実施する等、帰還に向けた住民の不安解消に貢献
- 帰還後の生活行動パターン・経路に沿った空間線量測定に基づく個人線量推定結果を提供（自治体職員、避難住民向けの説明会を開催）



V. 研究開発基盤の構築

○廃炉作業等に必要な遠隔操作機器・装置(ロボット等)に関する技術基盤を確立するための実証試験や要素試験を行う施設。また、廃止措置推進のための施設利用を目的とした技術開発も実施中(平成28年4月より本格運用)。



【仮想空間訓練システムの開発・整備】

バーチャルリアリティシステム

ロボットシミュレータ

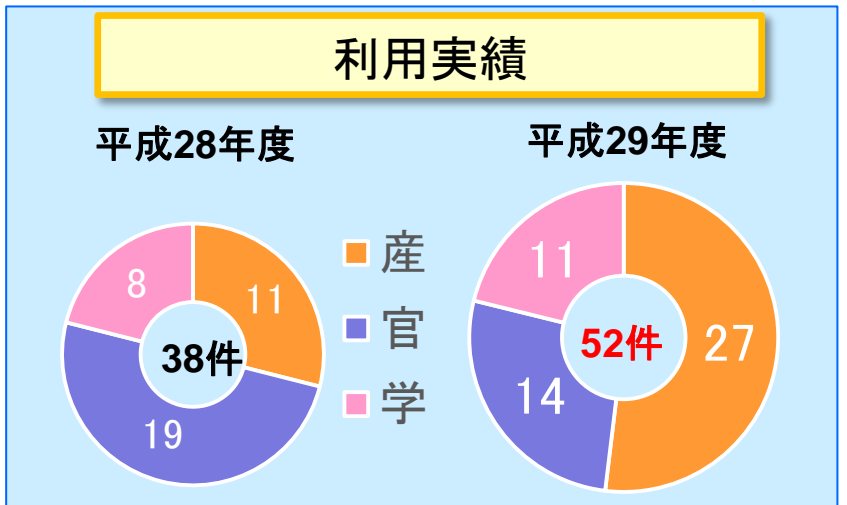
【実規模実証試験エリア】
漏えい箇所の補修・止水技術の実規模試験を実施(IRID)

【要素試験エリア】

モックアップ階段

ロボット試験用水槽

モーションキャプチャ



○要素試験エリアの利用例

第2回廃炉創造ロボコン (平成29年12月16日)



○ 文部科学省・国家課題対応型研究開発推進事業(英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業)「廃止措置研究・人材育成等強化プログラム」の一環

○ 主催: 文部科学省、事務局: 福島工業高等専門学校

○ 全国の15高専・16チームが参加。原子炉建屋内を想定したモックアップ階段及びロボット試験場をフィールドに競技を実施。


福島県内企業・大学廃炉・災害対応ロボット 関連技術展示実演会(平成29年12月20日)



福島県廃炉・災害対応ロボット研究会(事務局: 福島県ハイテクプラザ)が1F廃炉・除染に携わる事業者との技術マッチングの場として利用。

※ロボットの实演 : 8団体
 技術・製品等の展示 : 26団体
 出展者プレゼンテーション : 4社
 【来場者数: 約500名】


- 1Fからの廃棄物や燃料デブリの分析・研究を行うための施設を1F隣接地に整備
- 施設管理棟の着工(平成28年9月)、第1棟の認可取得(平成29年3月)、第2棟の詳細設計に着手(平成29年1月)
- 分析技術者の確保や育成のため、育成プログラムによる研修を行うとともに、必要な人員確保に向け、機構内外の関係者と協議



施設管理棟

第2棟

第1棟



平成30年3月運用開始予定
 延床面積: 4,786m²
 階数: 地上4階
 主要構造: 鉄筋コンクリート造



**日本原子力研究開発機構は、1Fの廃止措置と、
ふくしまの環境回復に関する研究開発を通じて、安全
かつ着実な1Fの廃炉と、福島県民の皆様の安全・安
心な生活に貢献してまいります。**