

除染モデル実証事業 (内閣府委託事業H23.9~H24.7)

警戒区域、計画的避難区域における除染モデル実証事業の対象地区

市町村 除染対象地域の主な特徴 広さ(ha)

南相馬市	農地、建造物(小学校)、道路、森林、宅地	約14
川俣町	森林、農地、道路、宅地	約11
浪江町	建造物(中学校等)、森林、宅地、道路	約18
	建造物(駅・軌道、図書館等)、民家、道路、農地	
飯舘村	建造物(いいたてホーム等)、農地、民家、宅地、森林、道路	約17
田村市	農地、森林、宅地、道路	約12
葛尾村	森林、建造物(小学校、役場)、宅地、道路	約7
富岡町	建造物(中学校、グラウンド等)、宅地、森林、道路(桜並木)	約11
広野町	建造物(役場、小・中学校、グラウンド)、宅地、森林、道路	約33
大熊町	建造物(役場、公民館、公園)、宅地、道路	約5
	農地、森林、宅地、道路	約17
楢葉町	農地、宅地、森林、道路	約4
	建造物(工場等)、道路	約37
川内村	農地、森林、民家、道路	約23

双葉町については、町より除染モデル事業の実施は見送る旨、連絡あり

JAEA

除染技術(内閣府委託事業H23.9~H24.7)

農地、グランドの表土剥ぎ、天地返し

- ・モーターグレーダ、バックホウによる表土数cm剥ぎ
- ・トラクタ+ブルワによる反転耕又は天地返し
- ・(芝生)ソードカッター

道路・駐車場の洗浄、切削等

- ・高圧水洗浄、機能回復車(洗浄水回収)
- ・超高压水切削、ショットblast、TS切削機による表面数mm切削
- ・オーバーレイ舗装

落葉・腐植土層除去(森林)

- ・バキューム車による落葉・腐植土層集積
- ・剪定草木のチップ化

住居、建物等

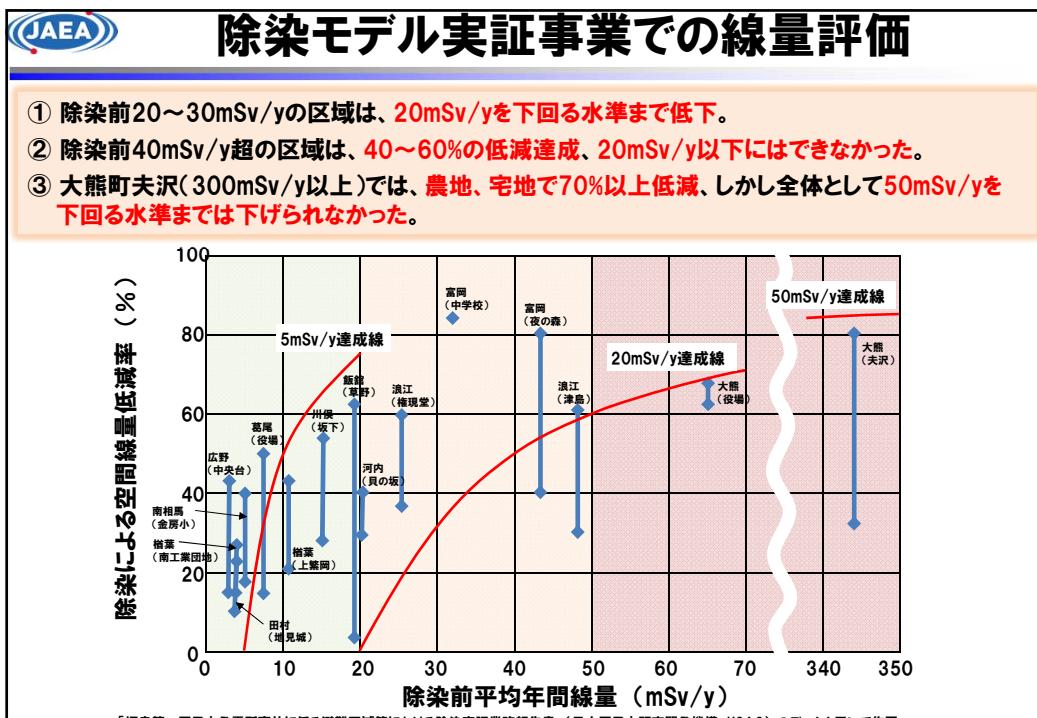
- ・高所作業車による屋根、壁の洗浄拭き取り
- ・雨樋等の堆積物除去、雨だれ部の砂利洗浄・除去
- ・大型建物屋上等のボリソッサー洗浄

草木等可燃物の焼却処理

- ・小型焼却炉による焼却減容化
(バフィルターにより排ガス中C₆は検出限界以下)

除去物の仮置場

- ・地上式、半地下式、地下式
- ・集水ダクト、ガス抜き措置、雨水等侵入防止
(造成前除染と遮蔽にによる緑量率は造成前よりも低下)



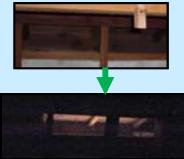


除染技術の高度化(1) 住宅の汚染状況調査及び除染方法の整備

- 除染モデル実証事業では検討対象とされなかった住宅屋内の汚染状態を調査し、効果的な除染方法の整備
- 住宅等に敷設されている玉砂利等の除染方法を開発し、砂利の再利用により除去物発生量を低減



住民の方が自宅に帰還する際の適切な対応や措置へ反映



屋根裏の明かり(通気)



屋根裏の空間線量測定



建家の状況調査



換気扇の表面密度測定

〈調査結果の概要〉

- 1) **主な侵入経路**：家屋の開口部(屋根裏、換気扇、窓の隙間等)/雨漏り(震災で壊れた屋根等)/人等の出入り(一時帰宅時の汚染管理不備、ねずみ等)
- 2) **汚染の傾向1**：コンクリート造りと比較して、日本家屋の特徴である屋根裏や床下の通気性の良さが、天井裏→室内全体の軽微な汚染の原因と推測される。
- 3) **汚染の傾向2**：震災の影響度合いにもよるが、築年代の新しい気密性の高い家屋のほうが、汚染の程度が低い傾向にある。
- 4) **汚染の傾向3**：窓や外壁近傍の屋内線量率は、中心部の線量率と比較して高くなる傾向がある。
また、床at5cm→床at100cm→2階と測定位置が高くなるほど、線量率が高くなる傾向がある。

7



除染技術の高度化(2) 超高圧洗浄システムの高度化及び実証

除去物発生量が多いという重機等を用いた従来の道路除染方法の課題に対応するため、超高圧水を用いた除染システムについて、作業効率の向上、住宅、狭隘部等への適用範囲の拡大、回収水再利用のための処理方法の最適化等を図る。
狭隘部や端部など様々な用途に応じた小型ヘッドを開発するとともに、パラメータの最適化により、作業効率を最大3倍に向上させることができた。また、凝集沈殿法を採用することで、回収水の再利用が可能となった。開発された技術は、除染技術の標準工法として採用され、本格除染でも利用されるなど実用化された。



複数同時作業による効率化

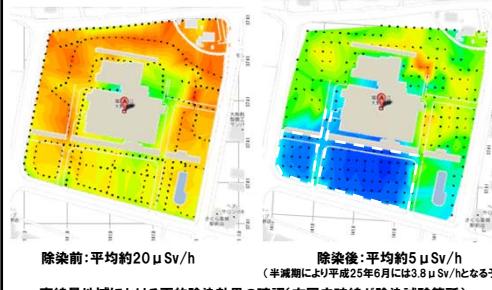


狭隘部への適用



出隅部への適用

高線量地域での面的除染効果の確認



高線量地域での水処理(例)

路線	処理内容	凝集剤添加量 (ppm)	SS (mg/L)	$^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg)	DF
26.88	原水	—	15,600 \pm 2,25	152,333 \pm 12,858	—
26.55		5			
27.10	PAC+高分子凝集剤(ゼオライト含有)	PAC: 250 高分子: 250	27 \pm 2	286 \pm 24	532
24.29	PAC+高分子凝集剤+UF(0.01μm)	PAC: 250 高分子: 250	2	1.8	85,581
21.30	原水	—	8,870 \pm 5,142	230,000 \pm 816	—
19.85					
18.49	PAC+高分子凝集剤(ゼオライト含有)	PAC: 250 高分子: 250	10 \pm 4	194 \pm 29	1,180
18.95	PAC+高分子凝集剤+UF(0.01μm)	PAC: 250 高分子: 250	1以下	N.D. (下限値1.0)	230.00 0
15.50	原水	—	1,710 \pm 29	53,667 \pm 1,247	—
15.15					
11.15	PAC+高分子凝集剤(ゼオライト含有)	PAC: 250 高分子: 250	9 \pm 1	1,173 \pm 29	46
8.700	PAC+高分子凝集剤+UF(0.01μm)	PAC: 250 高分子: 250	1以下	1.9	28,546
8.250					
8.000					
3.800					
2.450					
1.000					

8

除染に関する課題 (1) 除染効果の評価等

JAEA

- 除染目標の設定
 - ・除染作業における作業量/コスト評価が困難
- 効率的・効果的な除染
 - ・空間線量率ではなく表面線量率を指標
 - ・除染実績データに基づく効率的除染
 - 除染モデル実証事業報告書(原子力機構:H24.6)
 - 国及び地方自治体がこれまでに実施した除染事業における除染手法の効果について(環境省:H25.1)
- 土地所有者や周辺住民の同意取得
 - ・除染方法、仮置場(現場保管含む)
 - ・仮置場設置により線量はむしろ下がる

除染モデル実証事業での仮置場14箇所の保管前後の線量率

除去土壤等の量		仮置場の1m空間線量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)					
コンテナ (個)	重量 (トン)	保管前		保管後			放射性セシウムの減衰 (%)
		最小	最大	平均	最小	最大	
51,958	33,893	0.74~36.7	5.39	0.13~5.6	1.40	100	2022年3月末(10年後) (出典:復興庁H/P)

出典:除染モデル実証事業報告書(日本原子力研究開発機構 H24.6)

低線量域では、除染エリア周辺の空間線量率(バックグラウンドガンマ線)の影響が大きい。

コリメータなしの場合
バックグラウンドガンマ線の影響により正確な除染効果を評価できない

コリメータありの場合
バックグラウンドガンマ線を遮蔽することにより、表面のベータ線を主に測定し、より正確な除染効果を評価できる

表面が水で濡れるとベータ線が水の間に遮蔽され、正確な測定ができない

放射性セシウムの減衰 (%)

2022年3月末(10年後)
(出典:復興庁H/P)

除染効果評価システムの開発(除染計画作成支援)

JAEA

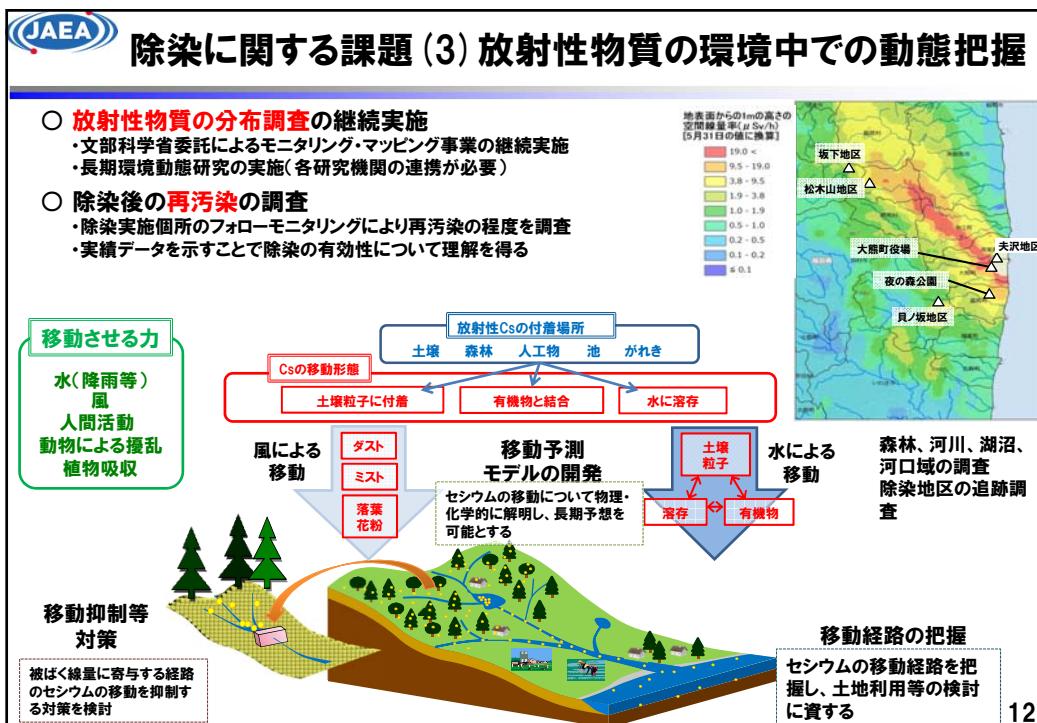
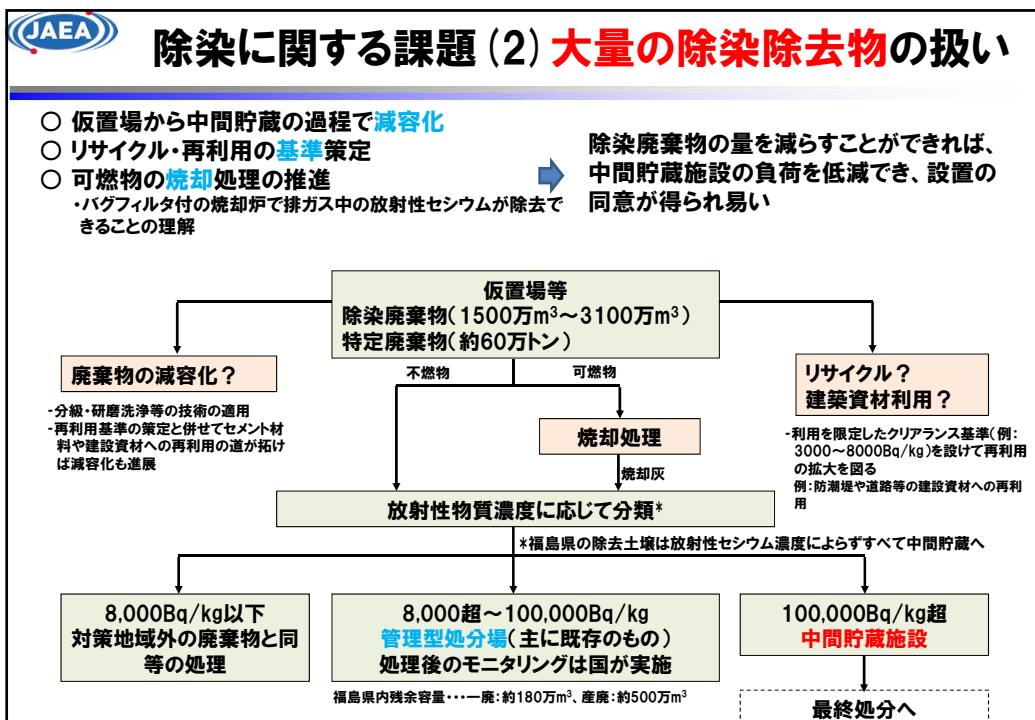
【除染効果評価システムの高度化・実証】除染対象地域の線量率に応じた効率的・効果的な除染の実施を支援するために、簡単な操作によって除染方法、除染費用、空間線量率等を予測シミュレーションが可能なシステムを開発中。H25年度後半から各自治体での試用を予定。

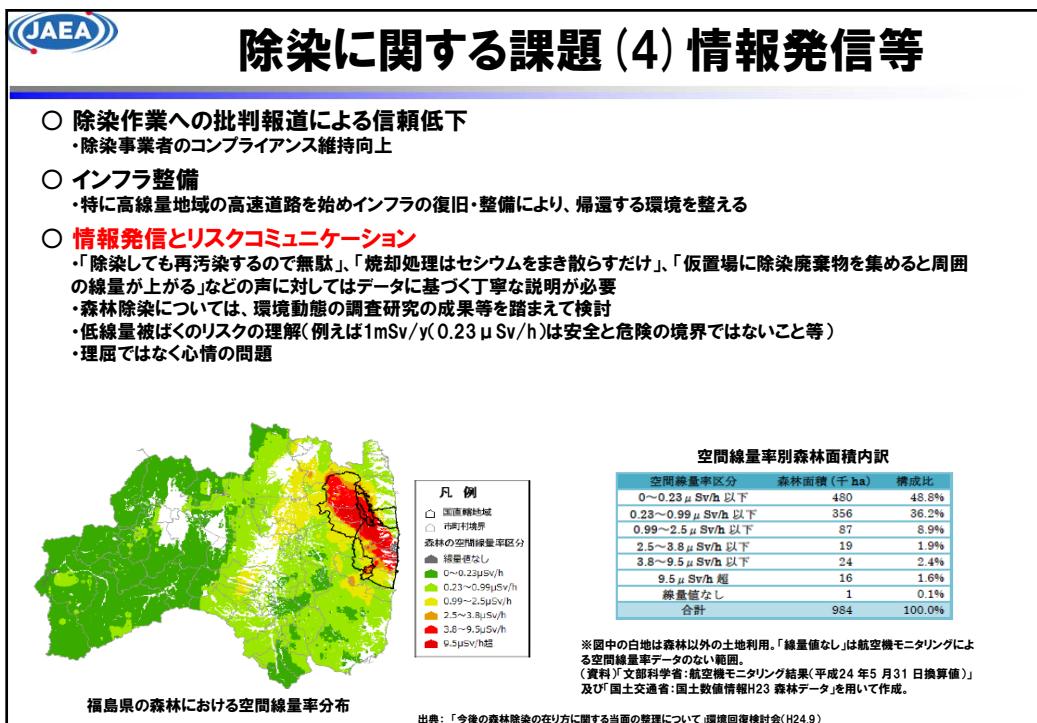
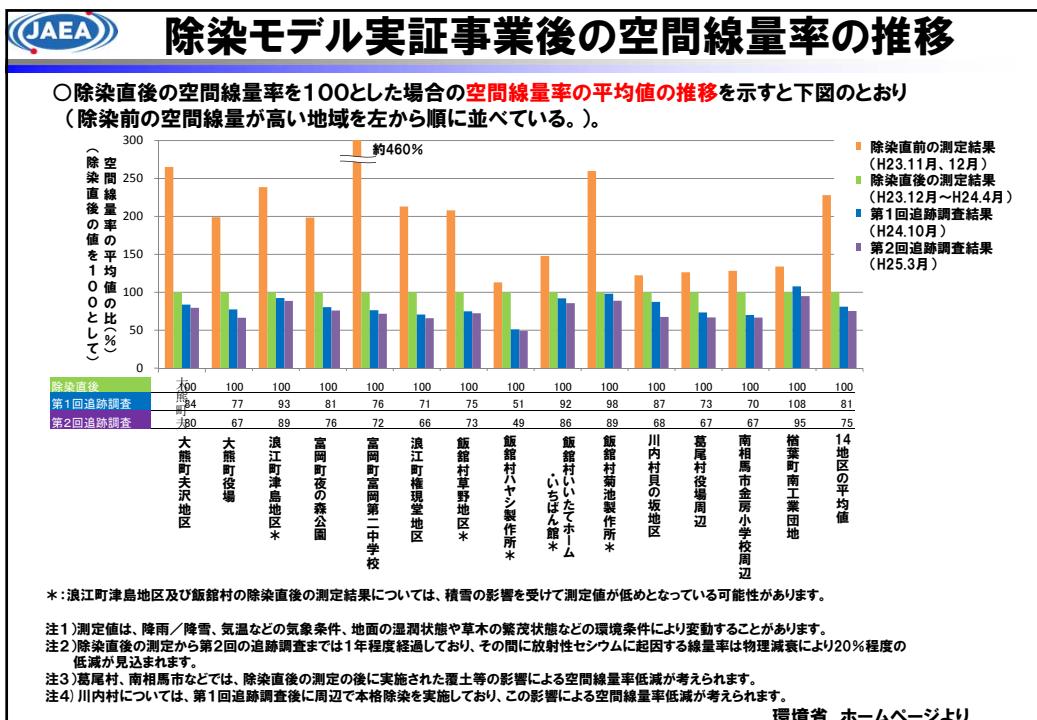
システム構成

- ユーザ (PC) と クラウドサービス (ANSWER-DE) とのデータ通信
- ANSWER-DE が空間線量評価、除染工法検討、再評価を行う
- データベース (地理情報、追加地理情報、WebGIS) と モニタリング情報/除染情報 (モニタリングデータ、除染工法データ) の連携
- 入出力情報 (入力項目、出力項目)
- 地形の3次元効果の考慮 (山、木、建物の高さ、傾斜角等の地形の影響を考慮)
- 除染計画策定から除染作業のフロー

操作フロー

- 測定データ取得支援携帯端末装置【モニ太郎】を用いたモニタリング
- 既存モニタリングデータ (除染モデル実証事業、ガンマプロッター、航空機モニタリング、自動車走行モニタリング等) の収集
- 指定した除染範囲内の各種モニタリングデータを用いて解析を行う
- 除染前の空間線量率分布 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)
- 除染後目標線量率の入力
- 除染後の目標線量率を達成するための除染係数の算出
- 解析結果 (空間線量率分布)

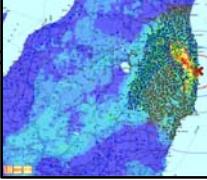




データベースの公開と一元的集約

二種類のデータ公開システムを構築

- 放射線量等分布マップ
(<http://ramap.jaea.go.jp> 平成23年10月18日から公開)
 - ・測定結果を地図上に表示
 - ・分布状況の直観的な概要把握を支援
- 放射性物質の分布状況等データベース
(<http://radb.jaea.go.jp> 平成24年9月12日から公開)
 - ・測定結果を数値データとして提供
 - ・分布状況の詳細かつ定量的な把握を支援



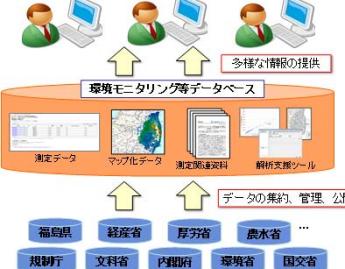
放射線量等分布マップ



放射性物質の分布状況等データベース



空間線量率測定データの情報発信



環境モニタリングデータの一元的集約・管理

除染技術情報の発信

【除染技術情報活用支援システムの構築】「除染技術情報なび」

モデル実証事業等で得られた成果を始めとする除染技術情報を国や自治体等が実施する本格除染に適切に反映、活用するため、得られた成果を始めとする除染技術情報を利用しやすく階層的に整備し、PC、タブレット、スマートフォンを用いたユーザー(除染対象地区居住者、除染事業実施者、地方自治体関係者等)によるアクセス、抽出、利用、理解が容易となるような情報の分類と構造的な整理を行い、除染技術情報を提示するCMS(コンテンツマネジメントシステム)による階層性のある情報整理手法を活用したポータルサイト「除染技術情報なび」を制作し、試運用(環境省等)に供した。平成25年5月から本格運用(公開)を開始。



クリック



クリック

除染技術情報が構造的に整理されており、マウス操作で必要な情報に容易にアクセスが可能

福島技術本部 ホームページ

Topics 福島
福島県におけるJAEAの活動についての紹介
(約1回/2週)

福島技術本部ニュース
福島技術本部の活動について紹介(約1回/月)

・プレス発表・イベント情報 不定期

・除染の知識、除染作業に関する動画の公開

・福島対応に係る資料・報告書、取り組みの公開

**・関係機関のホームページへのリンク
航空機モニタリング結果、参考文献**

**・福島技術本部 ホームページアドレス
<http://fukushima.jaea.go.jp/>**

福島県環境創造センター(仮称)構想への対応

B施設(南相馬市)

1 機能

- ①原子力関連施設周辺のモニタリング
- ②原子力関連施設の安全監視

2 施設概要

- 敷地面積: 7haのうち1~2ha
- 延床面積: 3,000m²程度
- 鉄筋コンクリート2階建、1棟
- ① 本館 3,000m²程度

整備工程

	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
基本設計					
実施設計					

建設工事

	A施設	一時開所	全所施設
建設工事			
B施設			

① 本館 3,000m²程度

② 田村西部工業団地

③ 芹浜ニュースポーツ広場

A施設(三春町)

1 機能

- ①モニタリング ②調査・研究 ③情報収集・発信
- ④教育・研修・交流

2 施設概要

- 敷地面積: 8haのうち4ha程度
- 延床面積: 16,000m²程度
- 鉄筋コンクリート2階建、3棟
- ① 本館 5,000m²程度
- ② 研究棟 6,000m²程度
- ③ 交流棟 5,000m²程度
- ※ 附属施設2か所を含む

④ 田村西部工業団地

➢ 福島県は、IAEAの招致、JAEA、国環研との連携などにより国内外の研究機関と緊密な協力関係の構築を期待

➢ 環境創造センターにおける機関の研究機能

- ・ 環境放射線・放射能の測定(環境試料測定、無人ヘリ、走行サーバイ等)
- ・ 長期環境動態研究
- ・ 高線量地域の除染活動支援
- ・ コミュニケーション活動
- ・ その他の研究機能