

③モニタリング・除染に関する技術開発について



東京電力

10. モニタリング・除染に関する技術開発の概要

- 安全・安心の確保と、的確で効率的な対策実施のため、除染の各段階における技術を開発中。

機械化・自動化

- モニタリングカー、歩行モニタリング装置を開発。効果的な空間線量測定が実現。
(→スライド11. 12.)
- コンプトンカメラによる放射線可視化を実現。
(→スライド13.)

多様な目的、除染方法の開発

- 物理的、化学的な除染技術の効果、評価を室内試験や屋外でのフィールド試験により実施
(→スライド15. ~17.)

事前
モニタリング

除染計画

除染実施

事後
モニタリング

廃棄物処理

除染効果解析

- 除染による線量低減効果を予測できるプログラム（3次元形状）を開発（→スライド14.）
- 地域状況を加味した線量統計解析

除染の実態評価（自衛隊除染）

- 檜葉町・富岡町・浪江町・飯舘村の4役場の自衛隊除染に対し、除染計画、除染技術指導、モニタリング、排水処理、廃棄物管理等を実施し、本格除染に向けた除染計画の知見を蓄積
(→スライド8.)

排水処理・廃棄物保管／減容化

- 燃烧試験炉で燃烧時のCs挙動および排ガス処理設備のCs除去性能を確認

1.1. モニタリングカーによる走行サーベイ

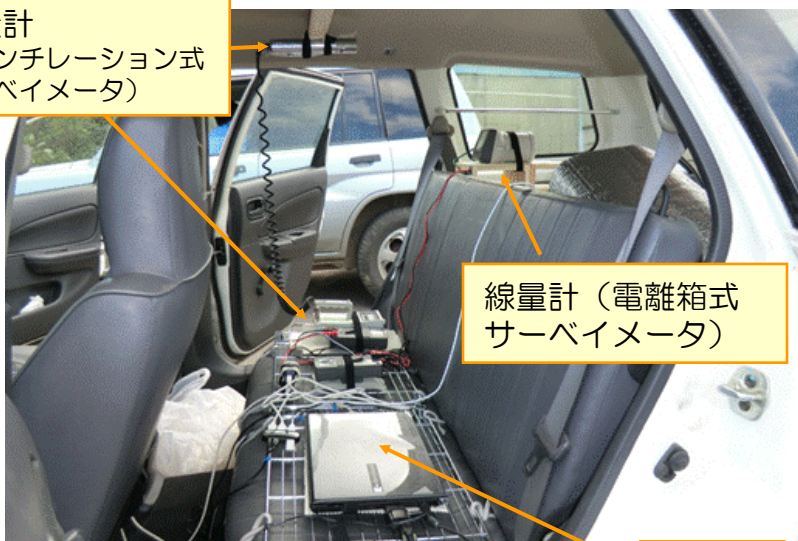
- 当社は、全周カメラで周囲画像を撮影しながら走行サーベイ（道路上を走行しながら地上1mの空間線量率を計測）する装置を開発。なお、線量率計測部については京都大学の指導を受けて開発。
- 当初設定された警戒区域・計画的避難区域全域の走行サーベイを直営で継続実施中。（現在八巡目）

一巡約40日で対象区域の道路を計測。（常磐道や国道,主要道路だけでなく路地まで計測。
一巡の走行距離約6千km、計測点は10m間隔で約15万Point）

全周カメラ



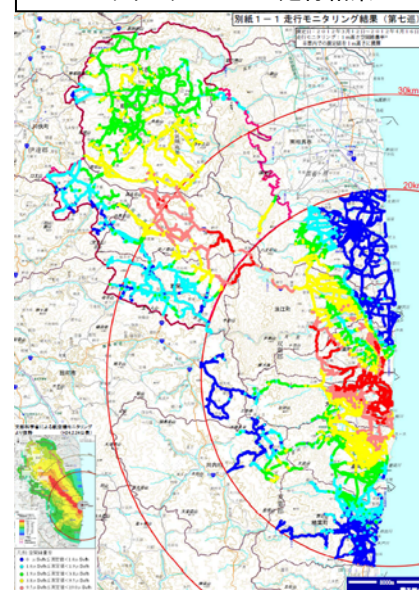
線量計
(シンチレーション式
サーバイメータ)



線量計 (電離箱式
サーバイメータ)

PC

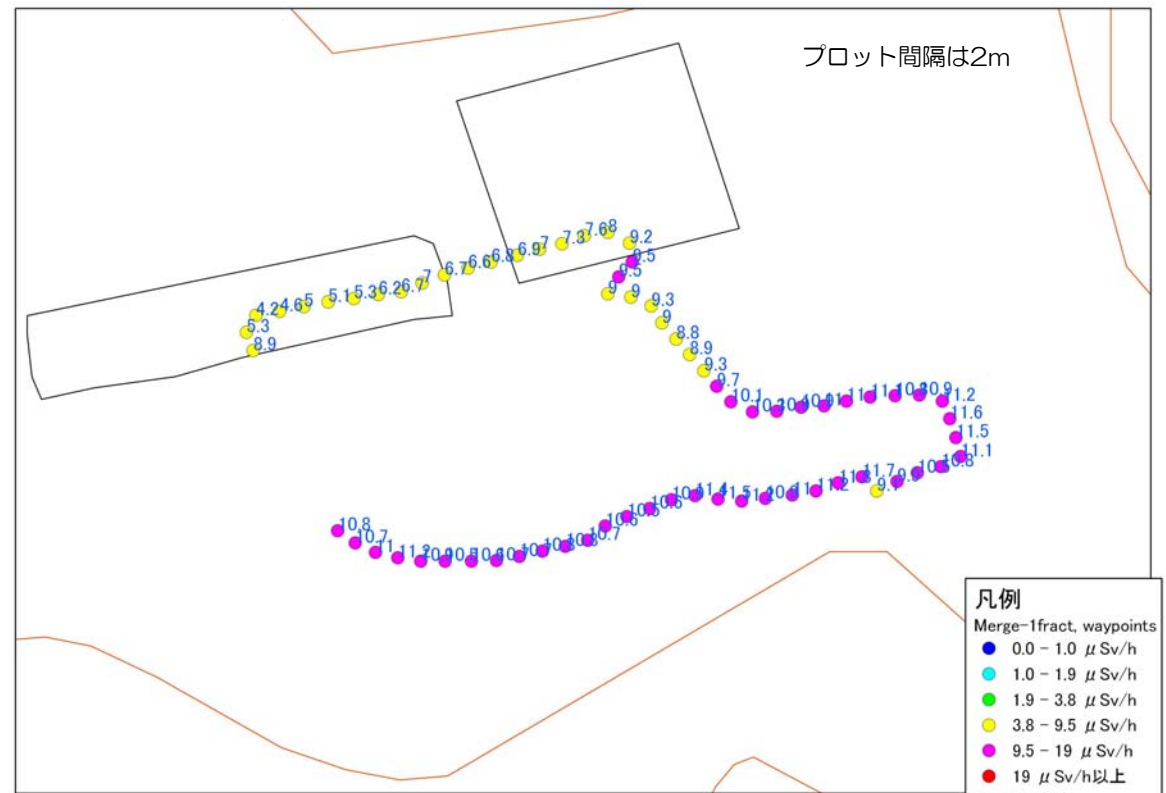
モニタリングカーでの走行結果



出所: H24.4.27 内閣府原子力被災者生活
支援チーム、文部科学省公表資料

1 2. 歩行サーベイ用モニタリング装置の開発・活用

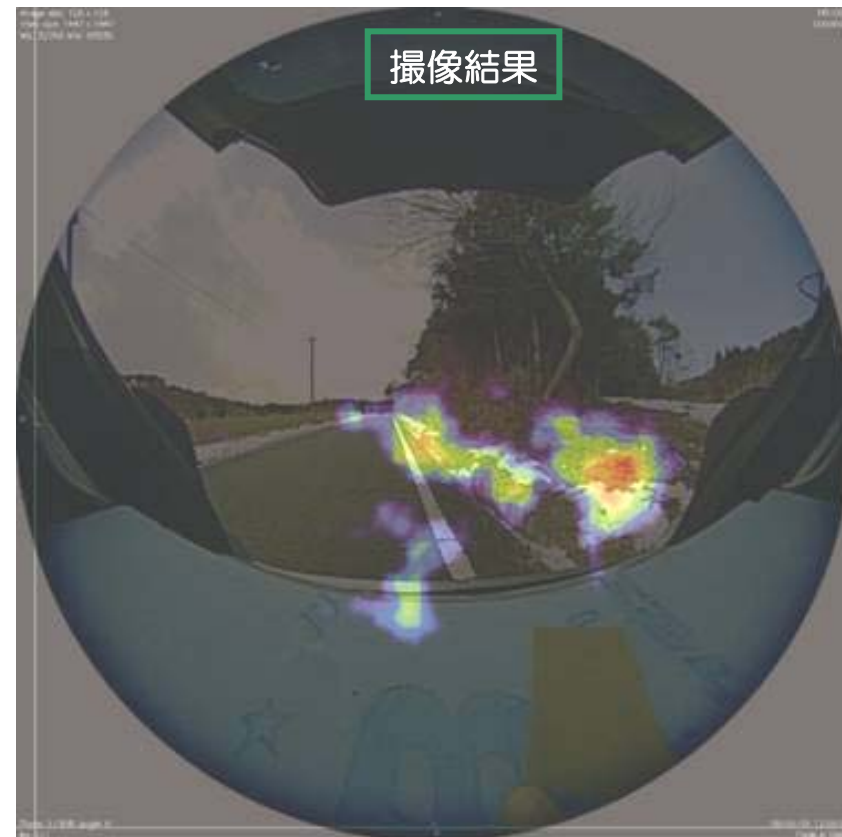
- モニタリングカーの技術をベースに、位置と線量率をPCに自動記録
- モニタリングカーが入れない道路外の住宅地などで活用



1 3. 「超広角コンプトンカメラ」による放射線の可視化

- JAEAが試作したコンプトンカメラについては、JAEAと当社と共に除染への活用を検討中。

「超広角コンプトンカメラ」は、放射性物質の核種、方向、強度を特定でき、環境の空間線量を除外できるため、セシウム-134やセシウム-137を可視化できる（下図参照）。



1 4. 除染効果予測評価プログラムの開発

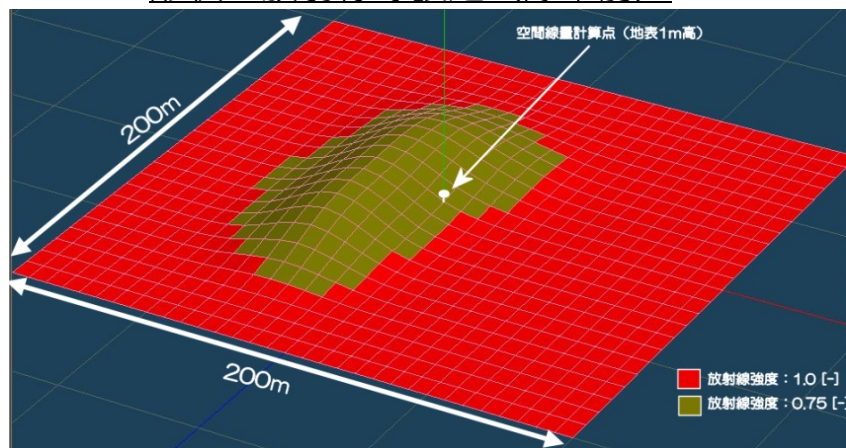
- 当社は、除染による空間線量の低減量を予測評価する解析プログラム DeConEPを開発
- 以下のような情報を得ることに有用
 - ・ 除染した場合どれくらい線量が下がるのか
 - ・ 目標とする値にまで空間線量を下げるのに、どの範囲まで除染すればいいのか
 - ・ 目標とする値にまで空間線量を下げるのに、除染率をどの程度にすればいいのか
 - ・ 当該部分の空間線量は、どこから来る放射線に一番影響されているのか等
- プログラムの概要や評価例は、「環境放射能除染学会」で発表済み（＊）

（＊）渡辺 他、「除染効果予測評価コードDeConEPの開発」、第1回環境放射能除染研究発表会、S4-5、環境放射能除染学会、H24.5.19～21

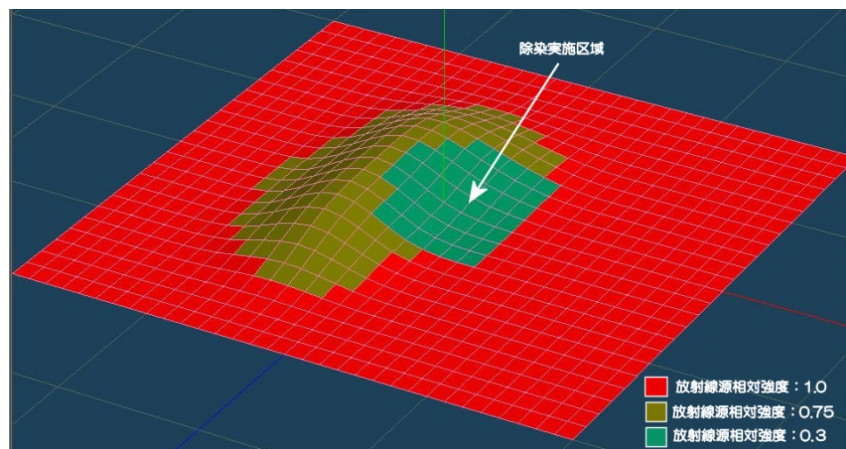
DeConEPによる評価のイメージ

(入力情報)

形状・放射線源設定 (除染前)



形状・放射線源設定 (除染後)



(出力: 計算結果)

DECONEP Ver 1.45

** SUMMARY **

Demo200m

(途中省略)

-- Decay Ratio--

Dose before decontamination: 1.40333721824403

Dose after decontamination: 0.661739000692256

Decay Ratio:

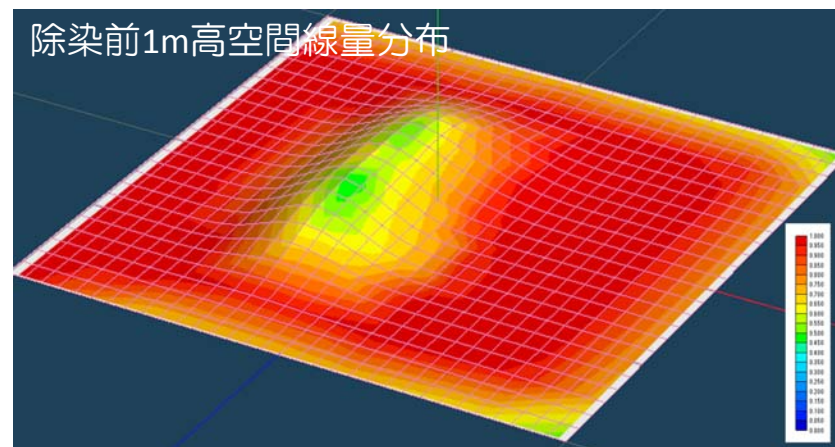
0.471546676087077

空間線量 (相対値)

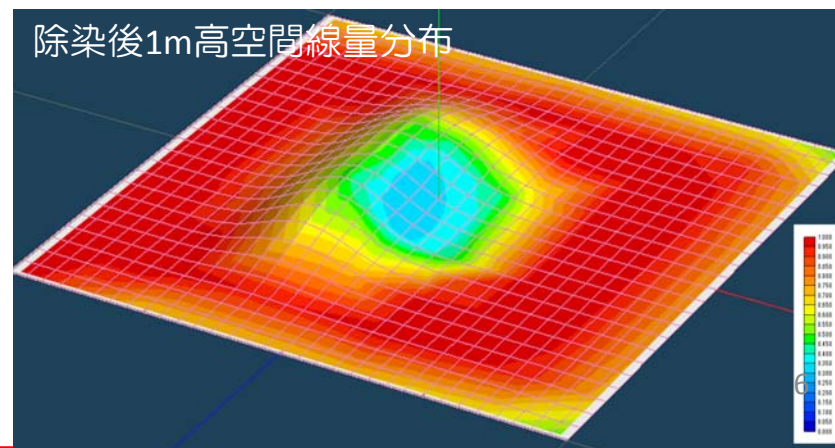
空間線量低減比

(出力: 計算結果可視化情報)

除染前1m高空間線量分布



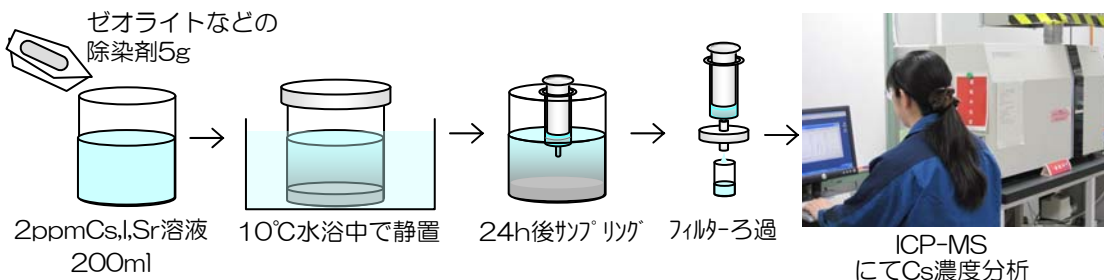
除染後1m高空間線量分布



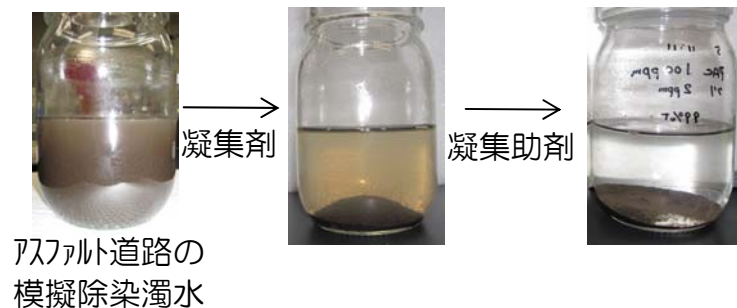
15. ラボ試験での除染剤性能確認

- 水、土壌、人工物の現地汚染状況はそれぞれ異なっているため、各種除染剤の性能を比較するために、同一条件での試験が可能なラボ試験を実施中。
 - 汚染模擬物質としては放射性セシウムと同様の挙動を示す非放射性セシウムを使用。
 - 水のゼオライト・フッ素化合物・凝集剤による除染試験を実施中。(H23年度末で116種類)
 - 土壌、人工物の洗剤や薬剤による除染試験を実施中。

＜汚染水の除染試験（ビーカー静置試験）＞



＜除染排水の処理試験(凝集沈殿)＞



＜土壌の除染試験＞



振とうによる土壌中セシウムの溶出

土壌溶出液のサンプリング

＜人工物の除染試験＞



人工物サンプルの例

砂利の除染試験

16. 現地での除染効果試験の実施

- 当社は、効果的な除染方法検証のため、現地（警戒区域内）での除染効果確認の基礎試験を実施し、除染率・作業性などの得られた結果を自衛隊除染などの本格除染に活用。

除染対象毎に、複数の手法による除染試験を、H23.9月より継続的に実施。

[除染試験（例）]

- ・ 道路面（アスファルト、コンクリート）：高圧水洗浄（50～150気圧）、サンドブラスト（鉄粉、粗砂、微砂）、グラインダー、金ブラシ
- ・ 芝地・植栽：芝刈り機による表土剥ぎ（ハンマーナイフ式・肩掛け式）、ブロアによる落ち葉除去、樹木の高圧水洗浄
- ・ 建物内：拭き取り、掃除機

[実施場所] 警戒区域内の当社施設、役場敷地等



高圧水洗浄



ハンマーナイフ式



肩掛け式

草刈り機による芝地の表土剥ぎ



サンドブラスト



グラインダー



ブロアによる落ち葉除去



樹木の高圧水洗浄

道路の除染試験

17. 表層土壌等回収による除染試験

- 当社は、土壌等の効果的な除染や除去土壌の減少のために、様々な機械での除染試験を実施。剥ぎ取り深さ、セシウム濃度低減率、施工速度などを測定し、実験で使用した機械で土壌表層を薄く剥ぎ取ることが可能で、剥ぎ取りによって十分な汚染濃度の低減を達成できることを確認した。この中の一部の方法については、平成23年度に実施されたJAEA除染モデル実証事業に適用された。

実施期間：H23.8.8～H24.3.30

実施内容：① 真空吸引法、② スーパーによる方法、③ 草刈機による方法、④ ターフストリッパーによる方法、⑤ アスファルト表面切削機、⑥ ブロウによる落ち葉集積の6技術（写真参照）

実施場所：東京電力（株）総合研修センター敷地（東京都日野市）等

この除染試験の取り組みについては、ご協力いただいた間組とともに、第1回環境放射能除染研究発表会（環境放射能除染学会、H24.5.19～21）にて発表。



①真空吸引



②スーパー



③ハンマーナイフ草刈機



④ターフストリッパー



⑤アスファルト表面切削機



⑥ブロウ