

楢葉町殿 ガンマカメラの活用について

2013年 11月 26日

株式会社 東 芝 電力システム社
原子力福島復旧・サイクル技術部

この技術資料は弊社の所有財産であり、未出願特許情報、ノーハウ等の機密情報を含んでおりますので、この技術資料に記載された技術情報の一部または全部を第三者に開示されることがないようにお願いします。
株式会社 東芝 原子力事業部

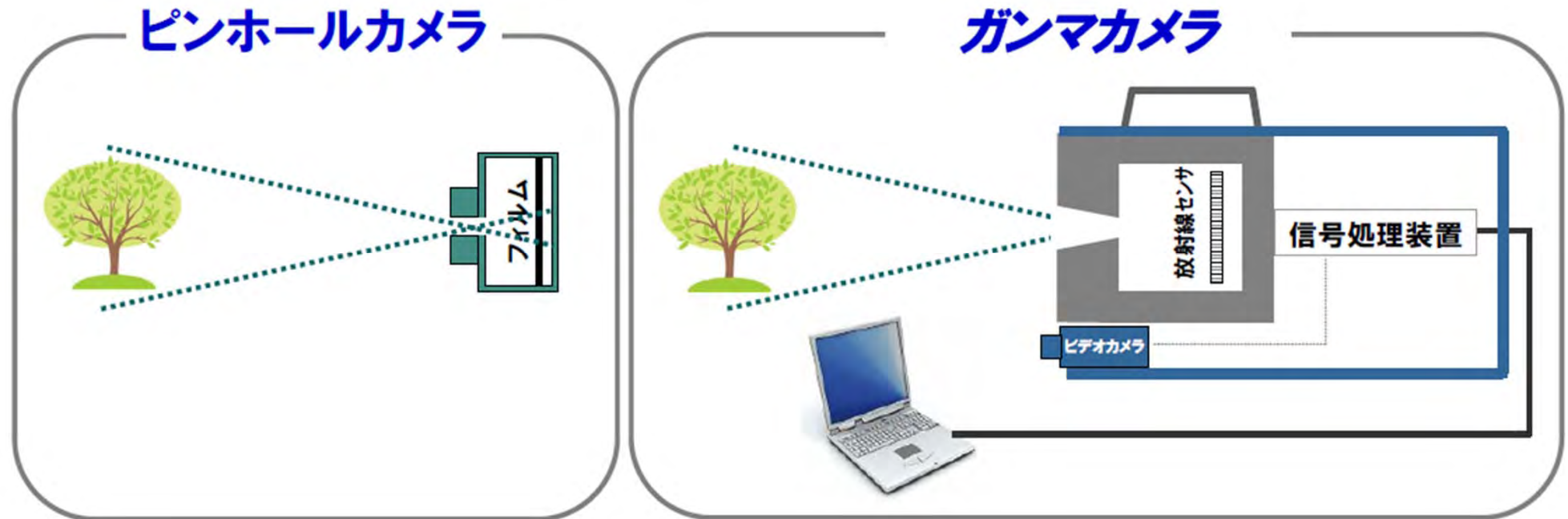


東芝グループは、持続可能な地球の未来に貢献します。

ガンマカメラの原理

■ガンマ線入射方向、ガンマカメラ位置での相対強度を可視化

- ・ピンホールによりガンマ線相対強度の二次元分布を作成
- ・二次元分布をビデオ撮影映像に重ねて表示



⇒汚染・線源の「存在」を可視化し、点ではなく面で漏れなく確認

ガンマカメラの外観



光学レンズ
(ビデオカメラ受光部)

ピンホール
(ガンマ線の入射窓)

ガンマカメラの特長(1/2)

■測定性能

「0.1 $\mu\text{Sv/h}$ (ガンマカメラ位置) の汚染部位の識別が可能」

- 検出感度: 1 cps / ($\mu\text{Sv/h}$)
- 検出限界: BG(バックグラウンド)とピンホールから入射する放射線との統計的なゆらぎで決まる

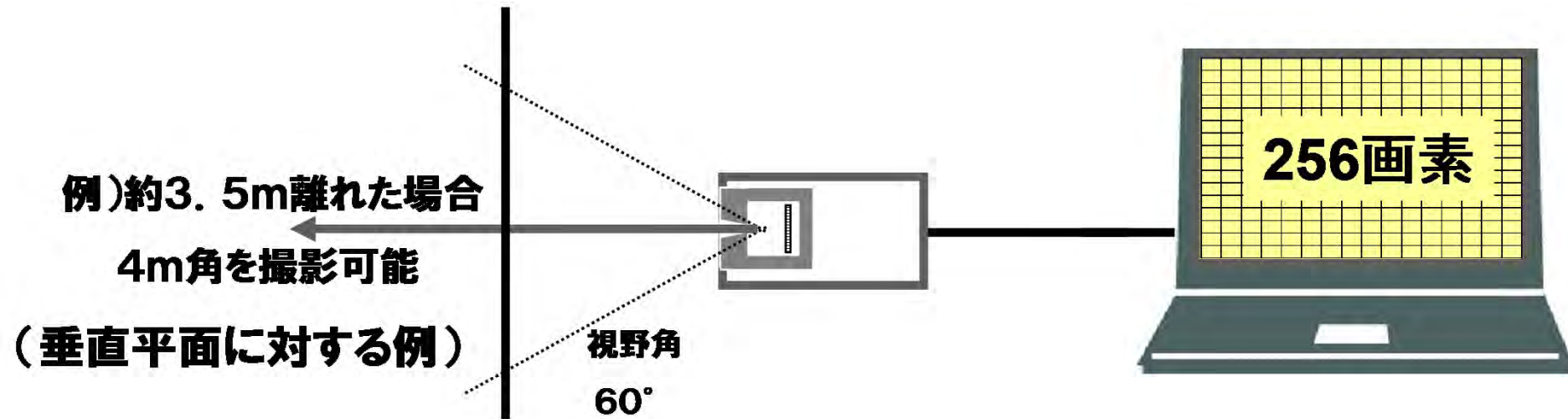
<撮影時間の例>

汚染部位からカメラ位置への線量率寄与が0.1 $\mu\text{Sv/h}$

- BG 0.1 $\mu\text{Sv/h}$ の場合、約30秒で識別
- BG 1.0 $\mu\text{Sv/h}$ の場合、約3分で識別

ガンマカメラの特長(2/2)

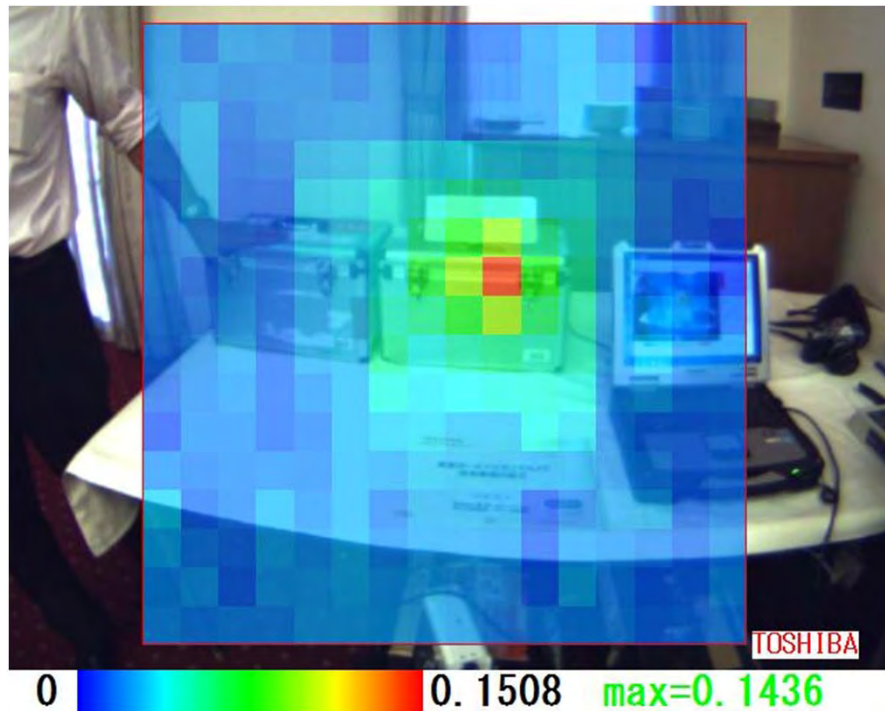
■撮影範囲



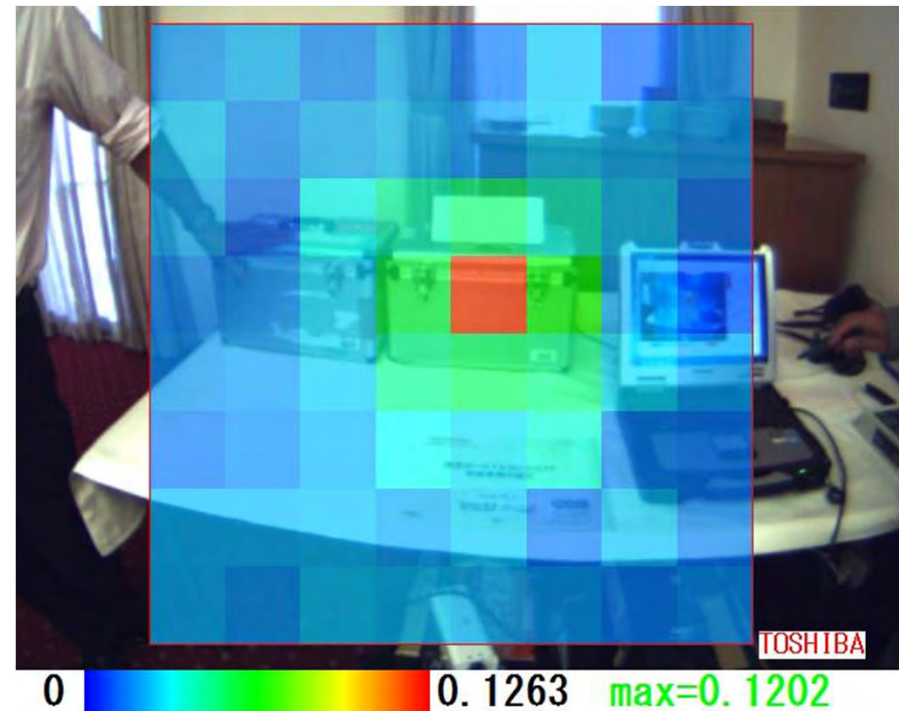
■重量・サイズ・電源

- 9.8kg・手持ち可能、380 (L) × 110 (W) × 241 (H) mm
- 専用内蔵バッテリー / AC100V

ガンマカメラでの撮影例(模擬線源による画像)

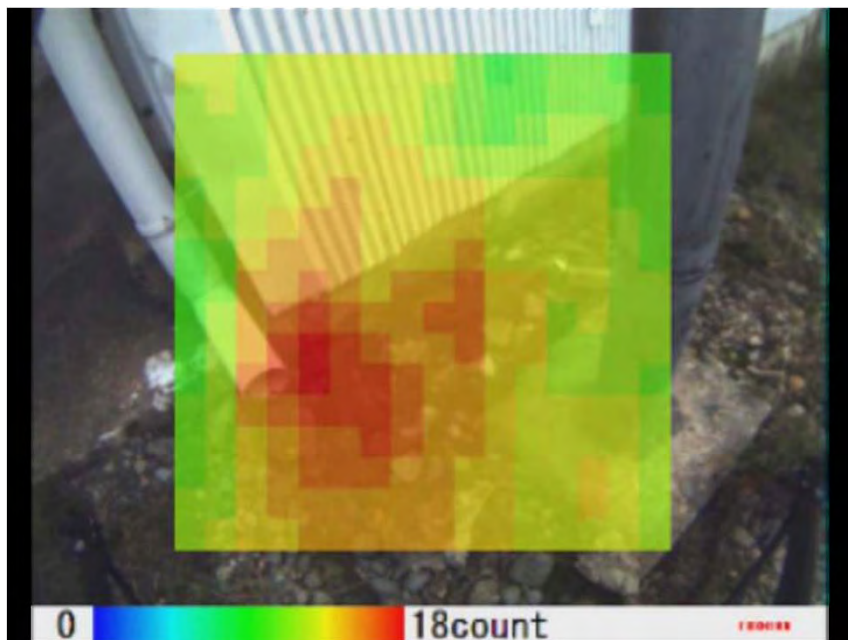


16×16分割表示



8×8分割表示

ガンマカメラの撮影例(汚染箇所)

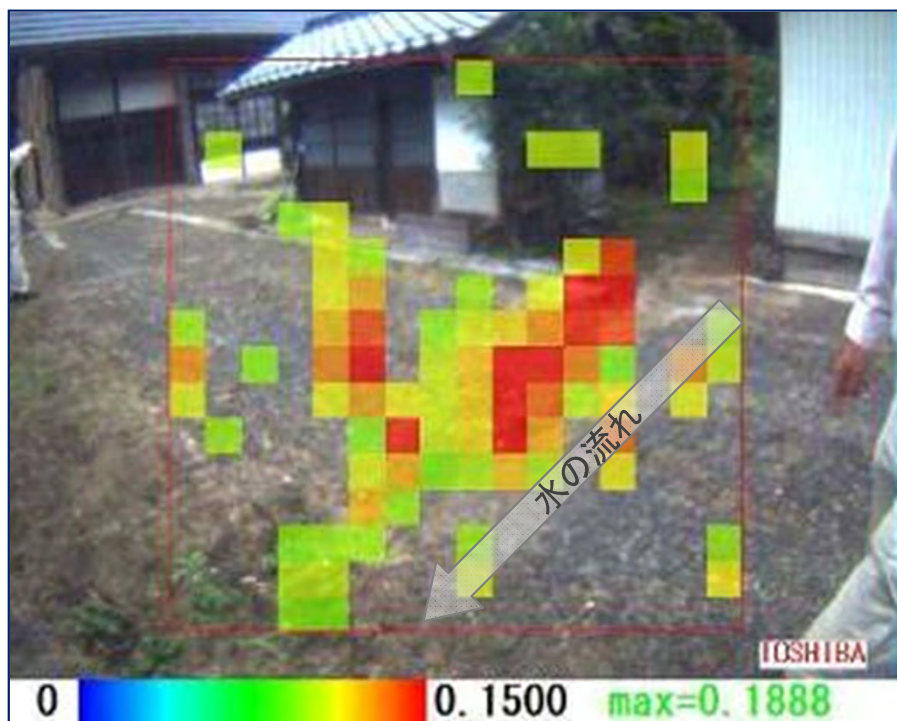


雨どい

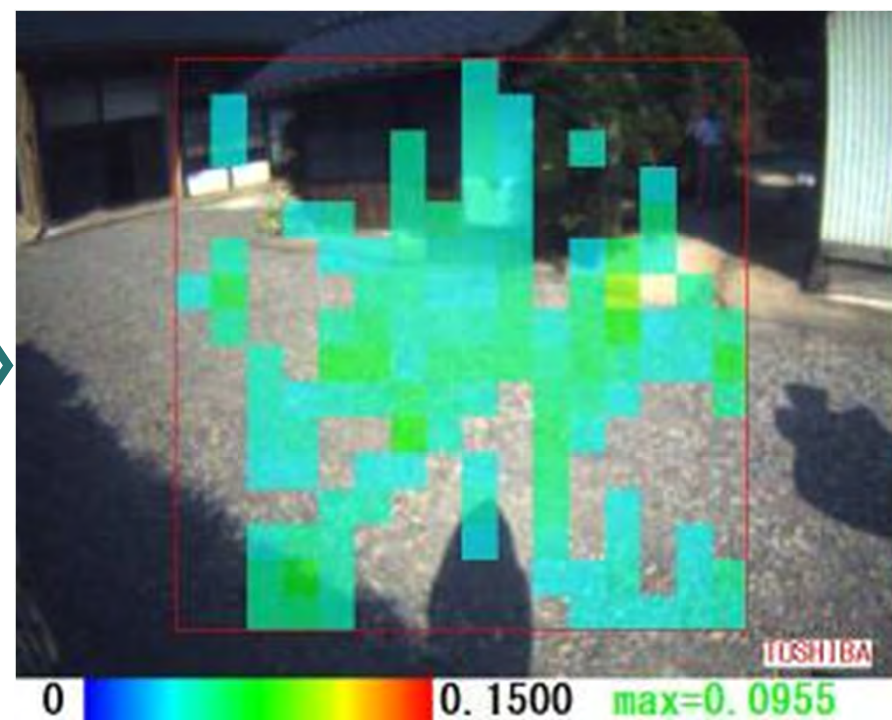


側溝

ガンマカメラの撮影例(除染前後)



除染前



除染後

ガンマカメラの活用ケース

1. 除染実施範囲の撮影（除染後）

← 基本的な実施計画範囲

2. 周辺環境から生活圏への影響確認

3. 再汚染の有無調査（定点撮影）

4. 森林等の汚染調査

5. 仮置き物等の監視

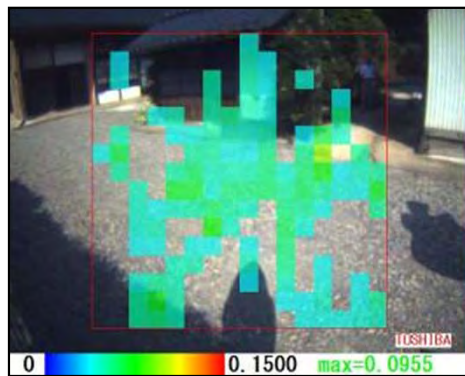
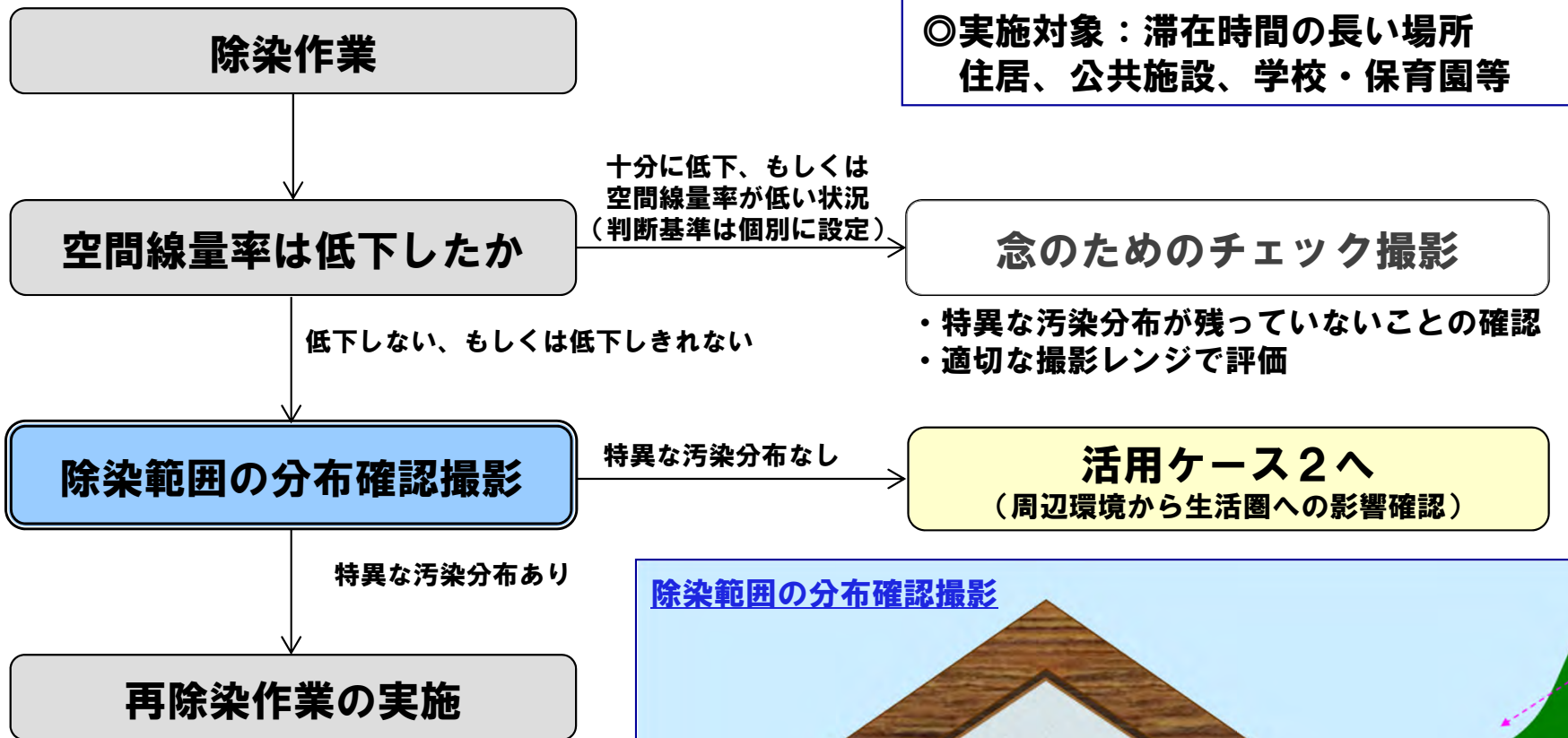
6. 除染効果の住民説明

7. 学校教育への資料提供

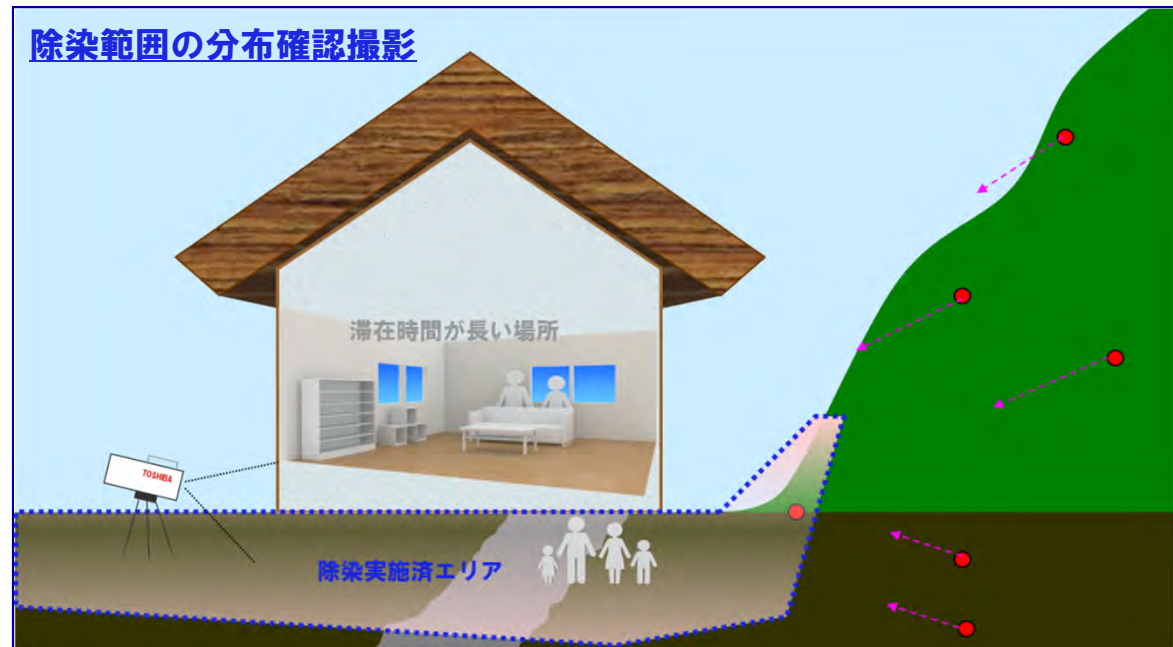
8. 風評被害の緩和（復興への貢献）

必要に応じて
別途実施調整

活用ケース1：除染実施範囲の撮影（除染後）



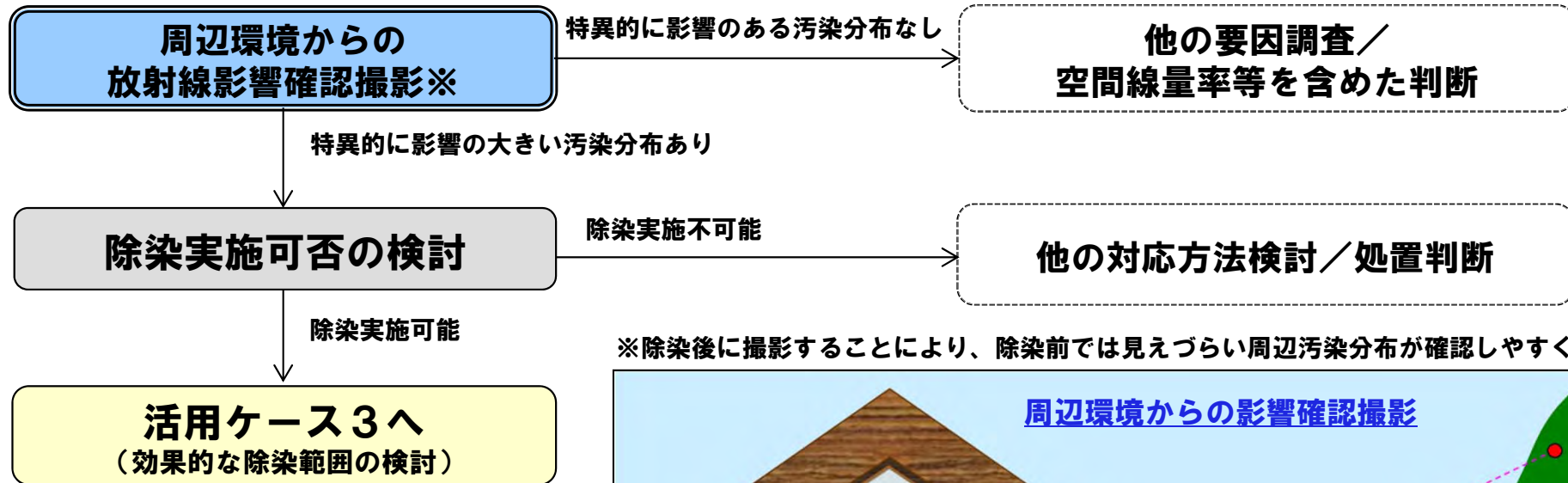
除染後撮影画像例



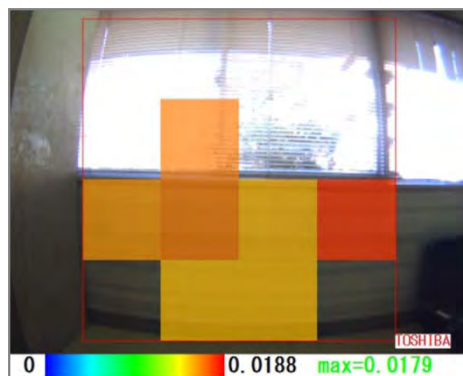
活用ケース2：周辺環境から生活圏への影響確認

- 除染後に空間線量率が下がらない要因調査
- 滞在時間の長い場所を中心に周辺を撮影

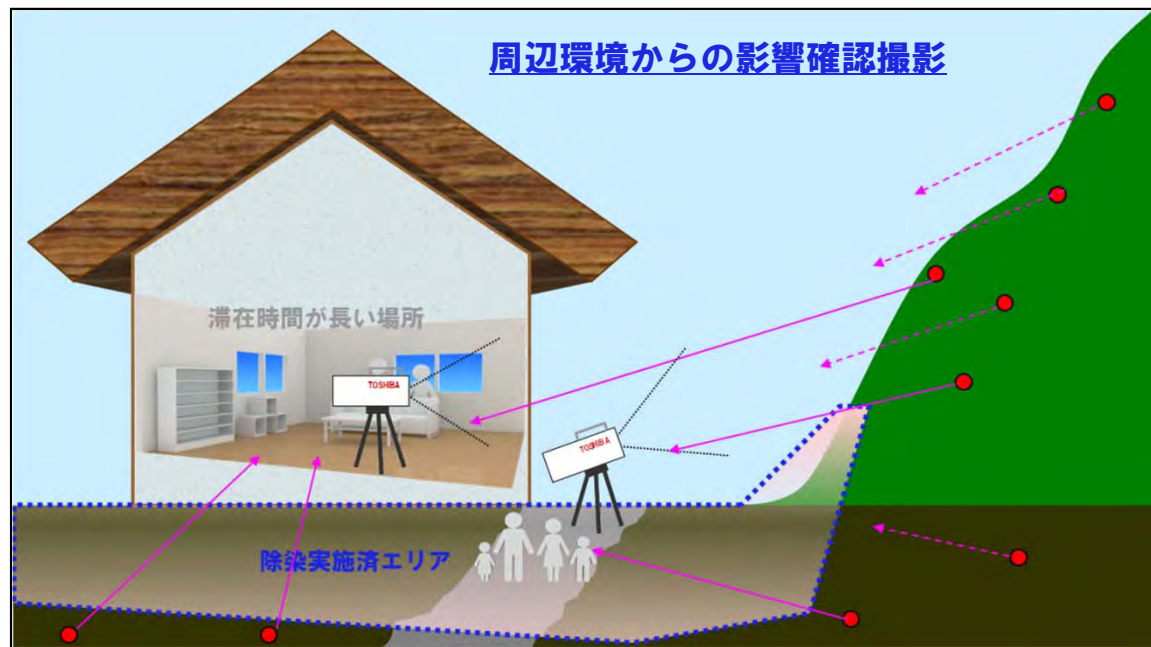
◎実施対象：滞在時間の長い場所
住居、公共施設、学校・保育園等



※除染後に撮影することにより、除染前では見えづらい周辺汚染分布が確認しやすくなる



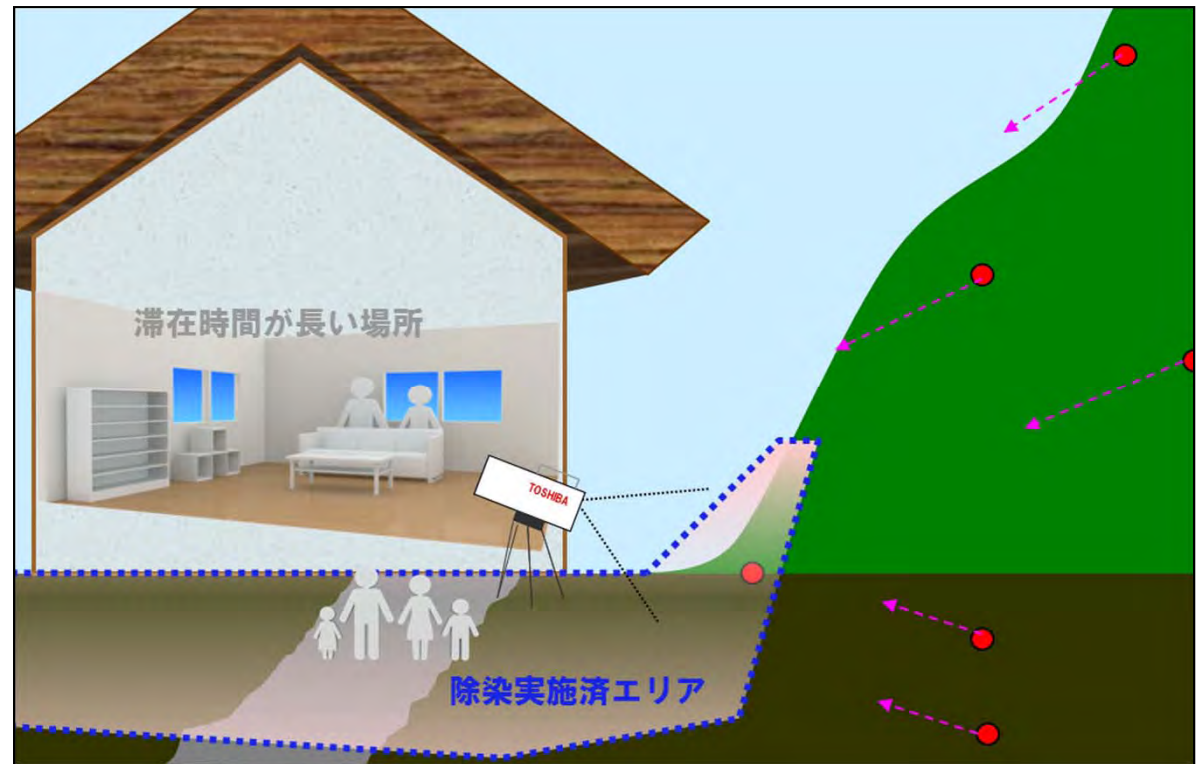
室内からの撮影画像例



活用ケース3：再汚染の有無調査（定点撮影）

- 除染済エリアで代表ポイントを定め、撮影実施
- ウエザリングにて土壌等が流れ留まりやすいポイントを選定（裏山麓等）
- 定期撮影（豪雨の後等）、空間線量率が上昇した場合等に実施
- 除染後撮影画像との比較により、分布に変化があるか確認

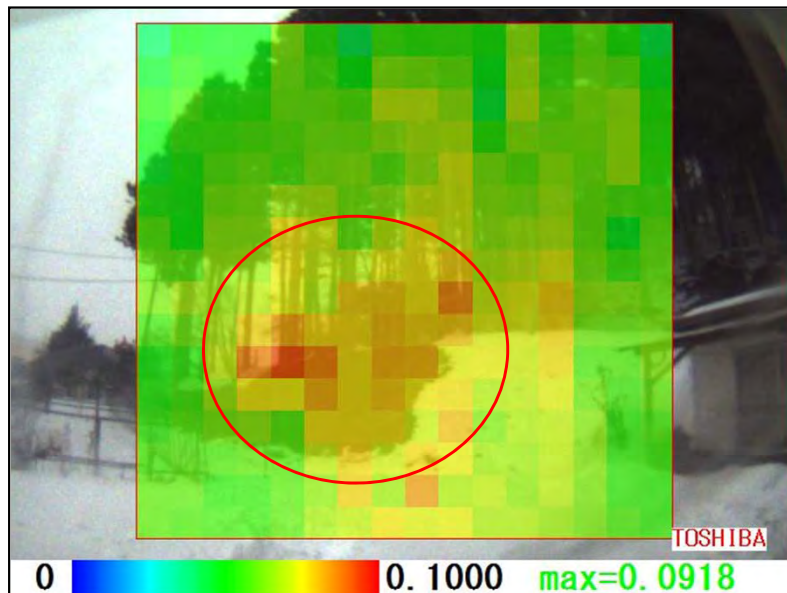
◎実施対象：住居、学校・保育園等



活用ケース4：森林等の汚染調査

- 森林除染は、樹木の伐採による斜面の土砂崩れ、再汚染等のリスクがあり容易ではない
- 活用ケース2に示すよう生活圏への影響を踏まえて、実施要否・範囲を検討する必要あり
- ガンマカメラによる汚染影響分布、空間線量、樹木・土壌の汚染状況を踏まえて除染実施要否を判断する

◎実施対象：住居、学校・保育園等



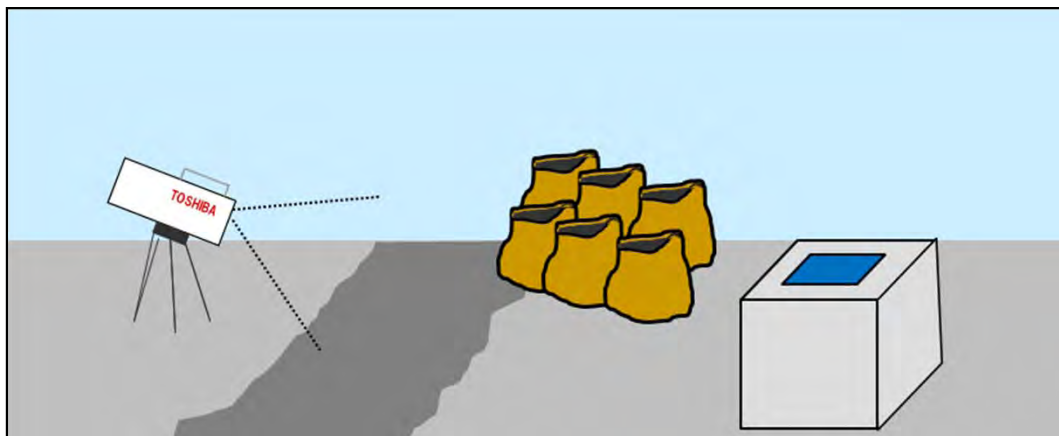
斜面からの影響分布



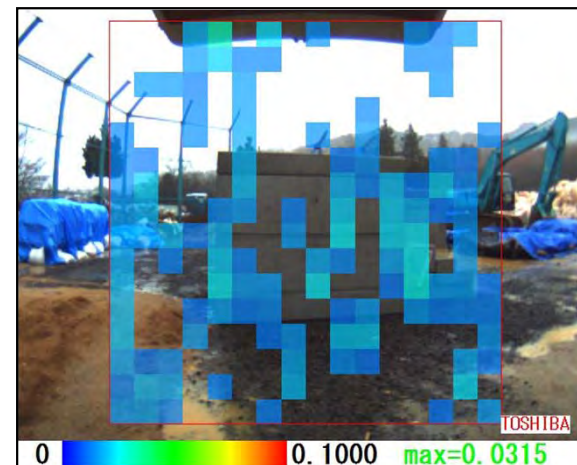
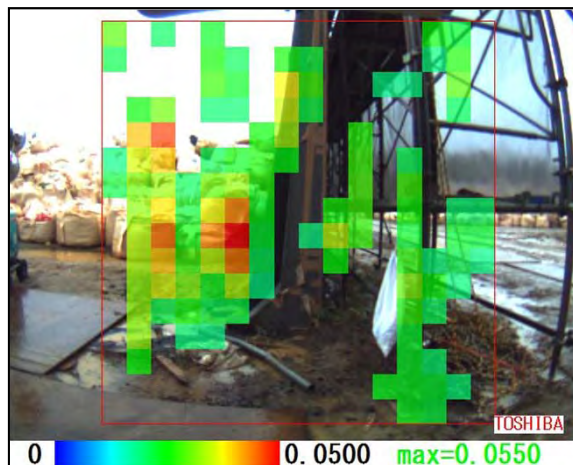
樹木からの影響分布

活用ケース5：仮置き物等の監視

- 除染で発生した仮置き物が安定した状態で保管されていることを監視（仮置き場の汚染土壌、焼却施設保管の汚染灰等）
- 定期的な撮影・画像比較により、放射性物質の漏出がないことを確認
- 放射性物質を取扱う設備、施設の監視用としても有効



◎実施対象：仮置き場、焼却施設等



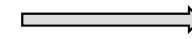
活用ケース6：住民への除染効果の説明

- 住民に除染効果を正しく理解頂くため、撮影しながら除染作業を行う
- 除染により画像が変化していく様子を確認頂くことで理解促進が図れる
- 撮影後、画像を繋ぎ合わせた動画を作成し、説明資料として利用する
- 各地域毎にデモ的に実施していくことなども効果的と考えられる

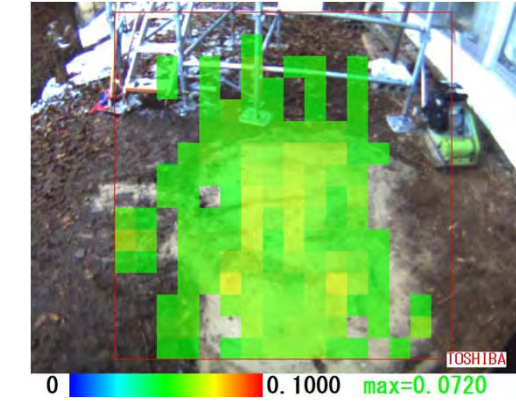
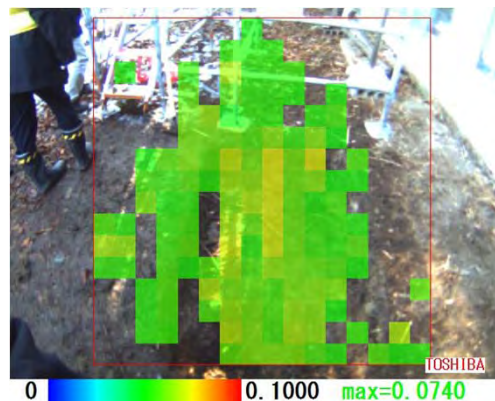
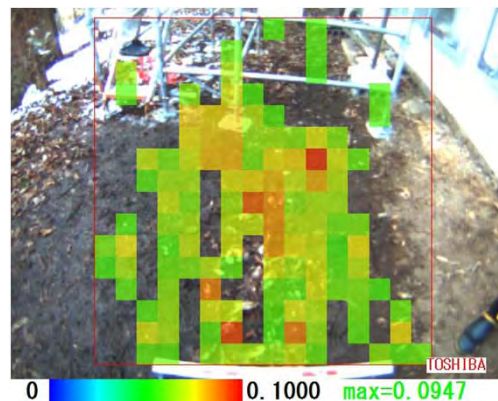
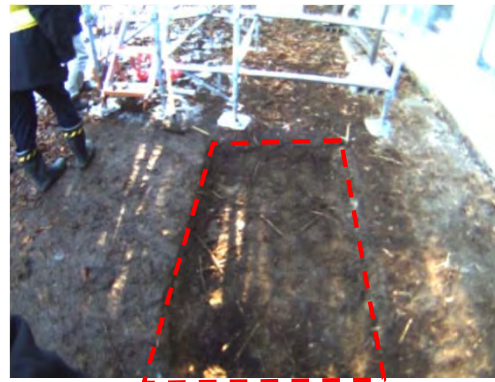
除染前



除染後

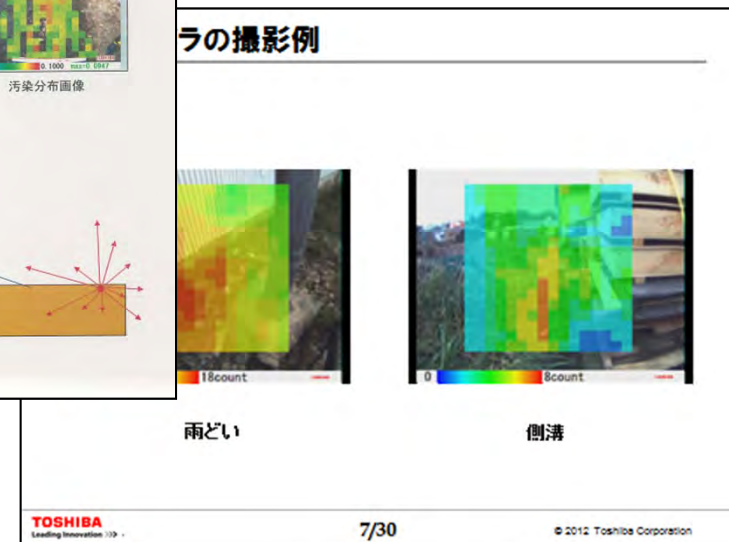
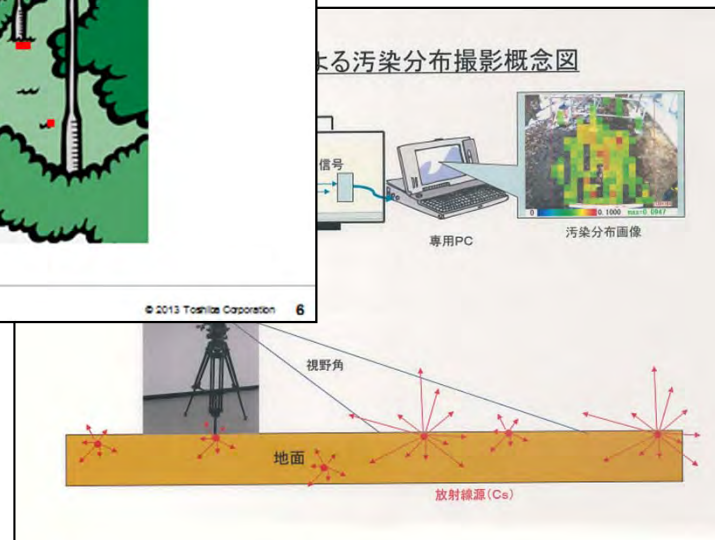
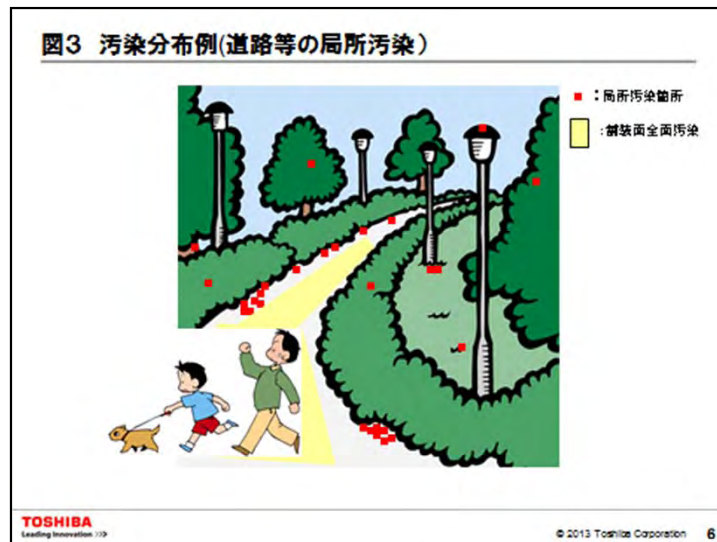


山砂客土後



活用ケース7：学校教育への資料提供

- 放射線による影響等を正しく理解してもらうため、撮影画像等による教育資料を提供
- 目に見えない放射線による影響を、可視化した影響分布画像を用いることで理解促進が図れる



活用ケース8：風評被害の緩和（復興への貢献）

- 汚染のない、もしくは除染済の施設を撮影
 - ・ 農作物関連施設（果樹園等）
 - ・ イベント会場
 - ・ 観光スポット、等
- 汚染がないことを示す分布画像を利用しアピール資料作成
- 可視化画像で風評被害を緩和、復興に貢献