



デジタルツインで廃炉作業を効率化 —作業員の被ばく低減への貢献—

令和8年2月6日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
福島廃炉安全工学研究所 椿葉遠隔技術開発センター 技術副主幹

秋山 陽一

1F廃止措置の課題

「高放射線環境」

「汚染箇所」等が未知

作業員の被ばく低減のために、

⇒汚染箇所（線源）の「見える化」



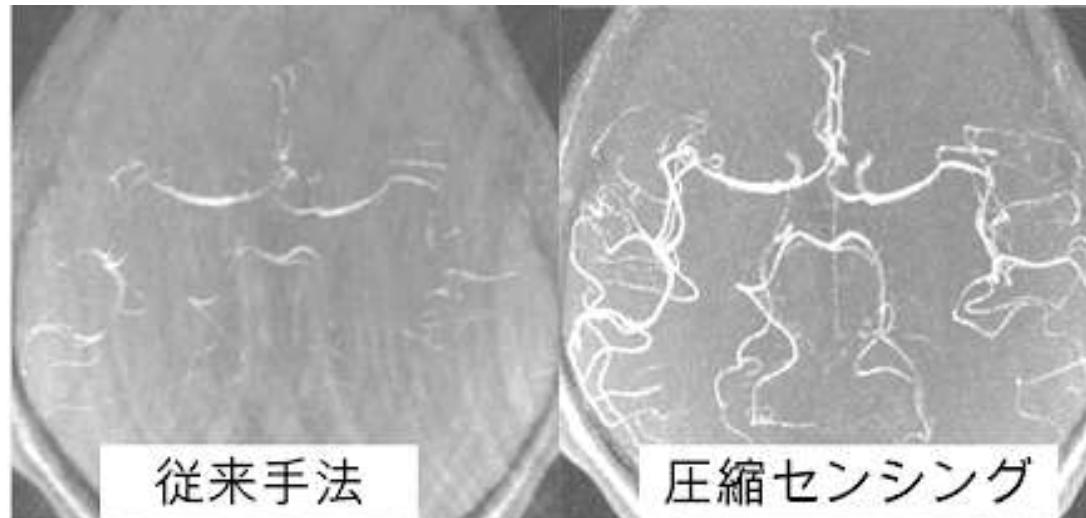
空間線量率から放射線源の分布を推定するには？

多くの空間線量率の測定が必要 → 実際は不可能



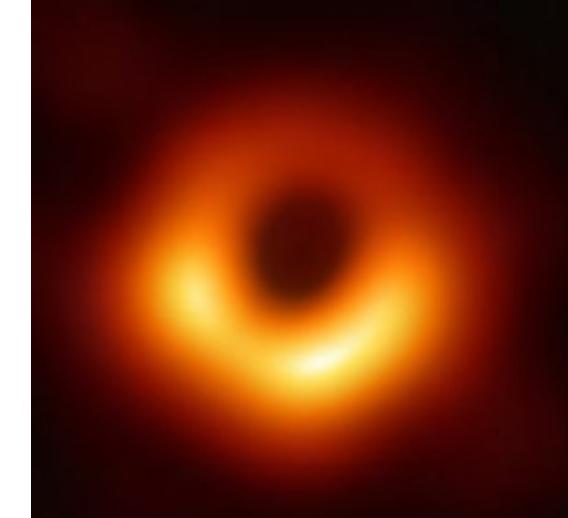
圧縮センシング技術を採用！

少ないサンプルから元の信号を正確に再構築できる計測方法



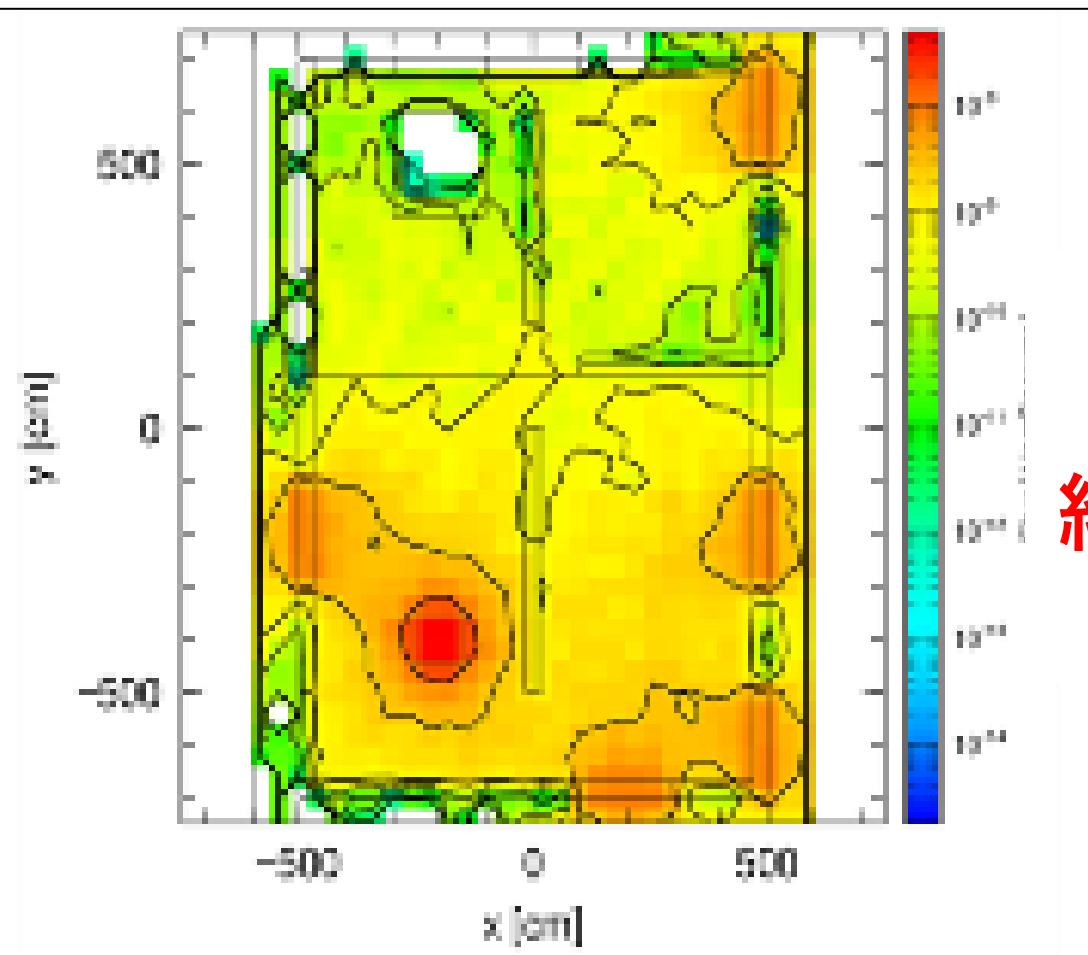
MRIへの活用

(<http://sparse-modeling.jp/program/A01-1.html>)

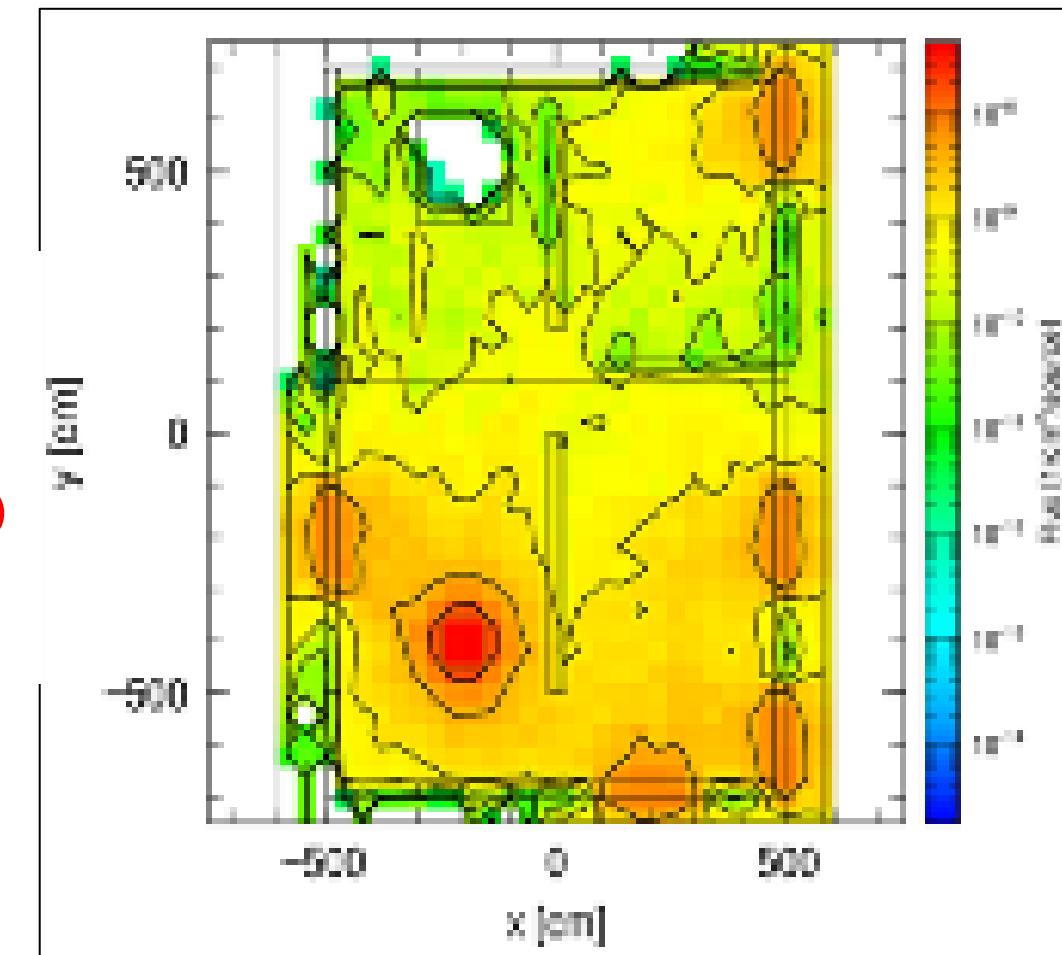


ブラックホール像の可視化

(国立天文台HPより)



正解
(線源 \Rightarrow 空間線量)



推定
空間線量 (測定点：18か所) \Rightarrow 線源 (推定)
 \Rightarrow 空間線量

線量計



点群（建屋データ）計測器



4足歩行ロボット
(SPOT)

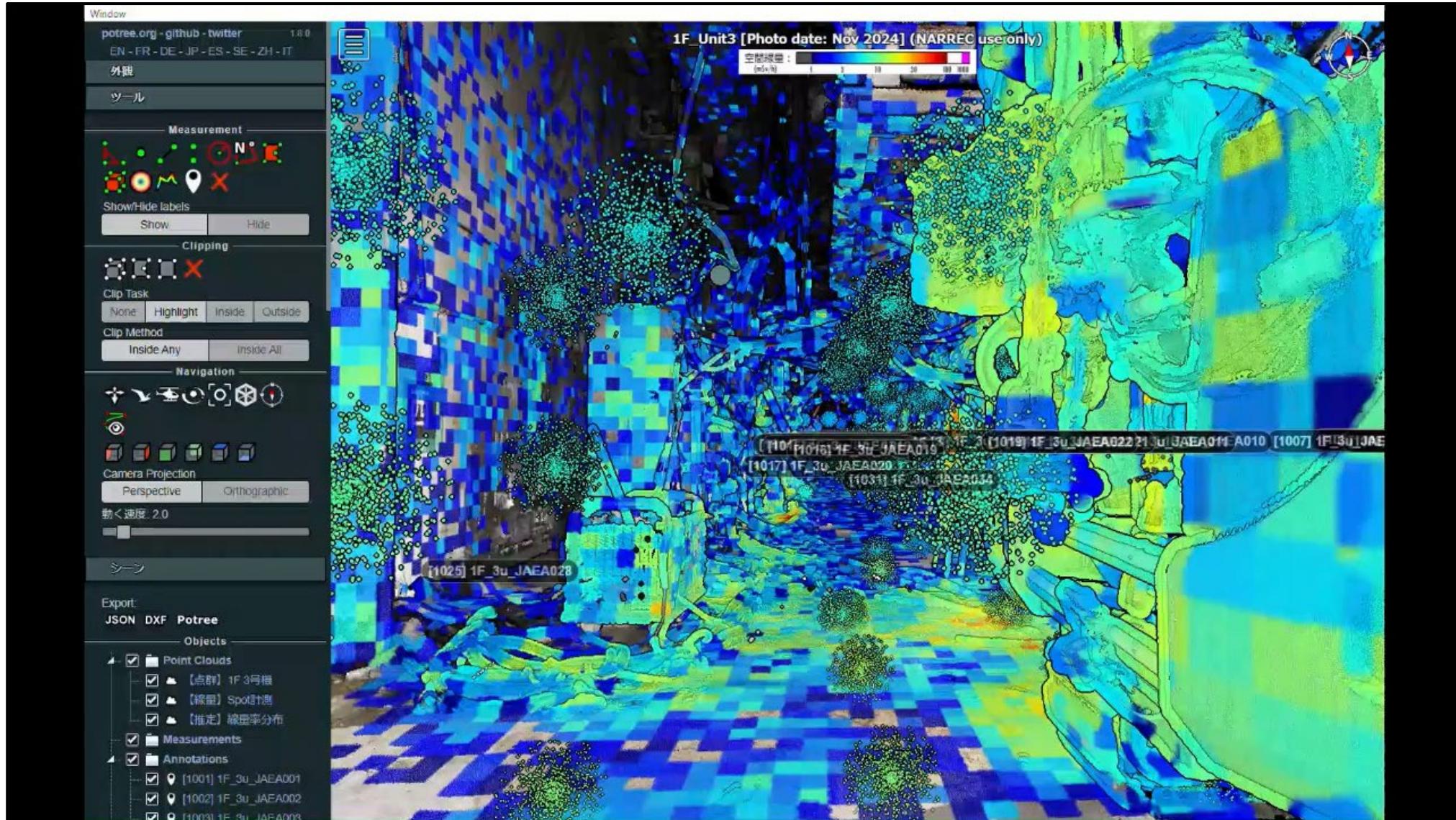
線量率

建屋
データ

線源の推定

線量率分布

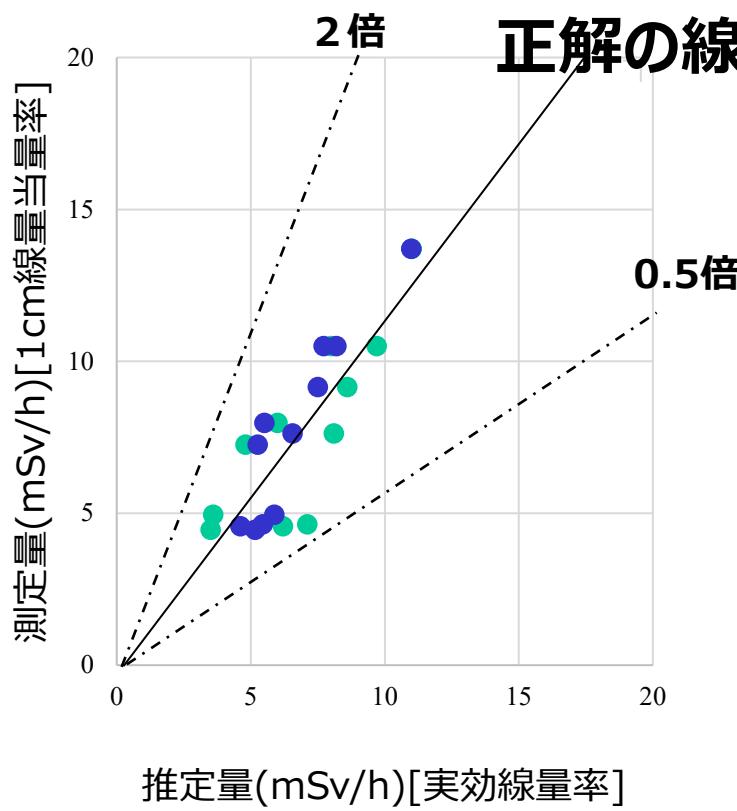
5. 放射線源分布の推定（1F）



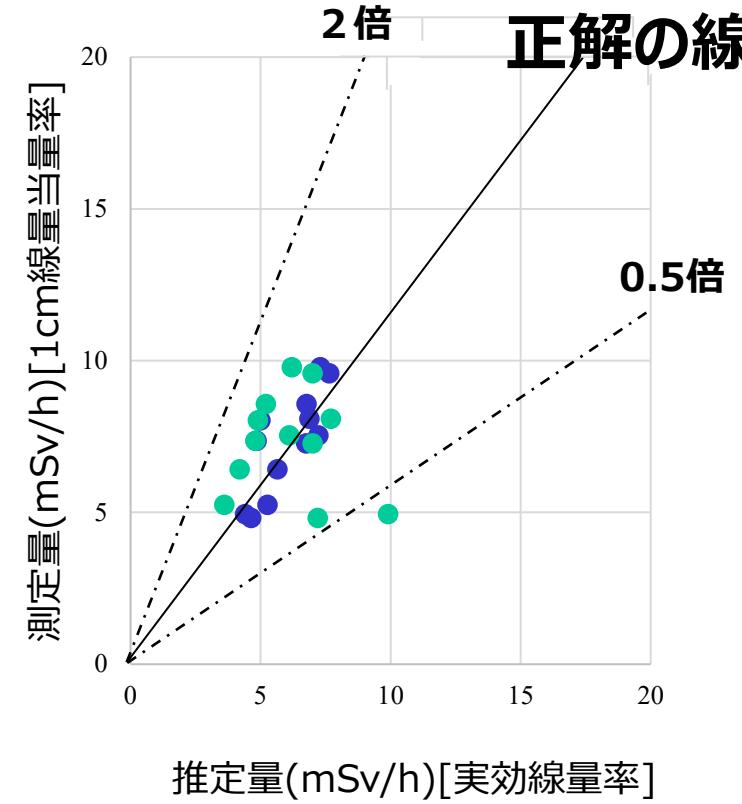
※画像をクリックすると動画が再生されます。

線源の近傍(床面から1mおよび1.5m)での線量率分布の再現性を調査

<1.0m 高さ>

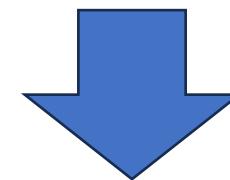


<1.5m 高さ>

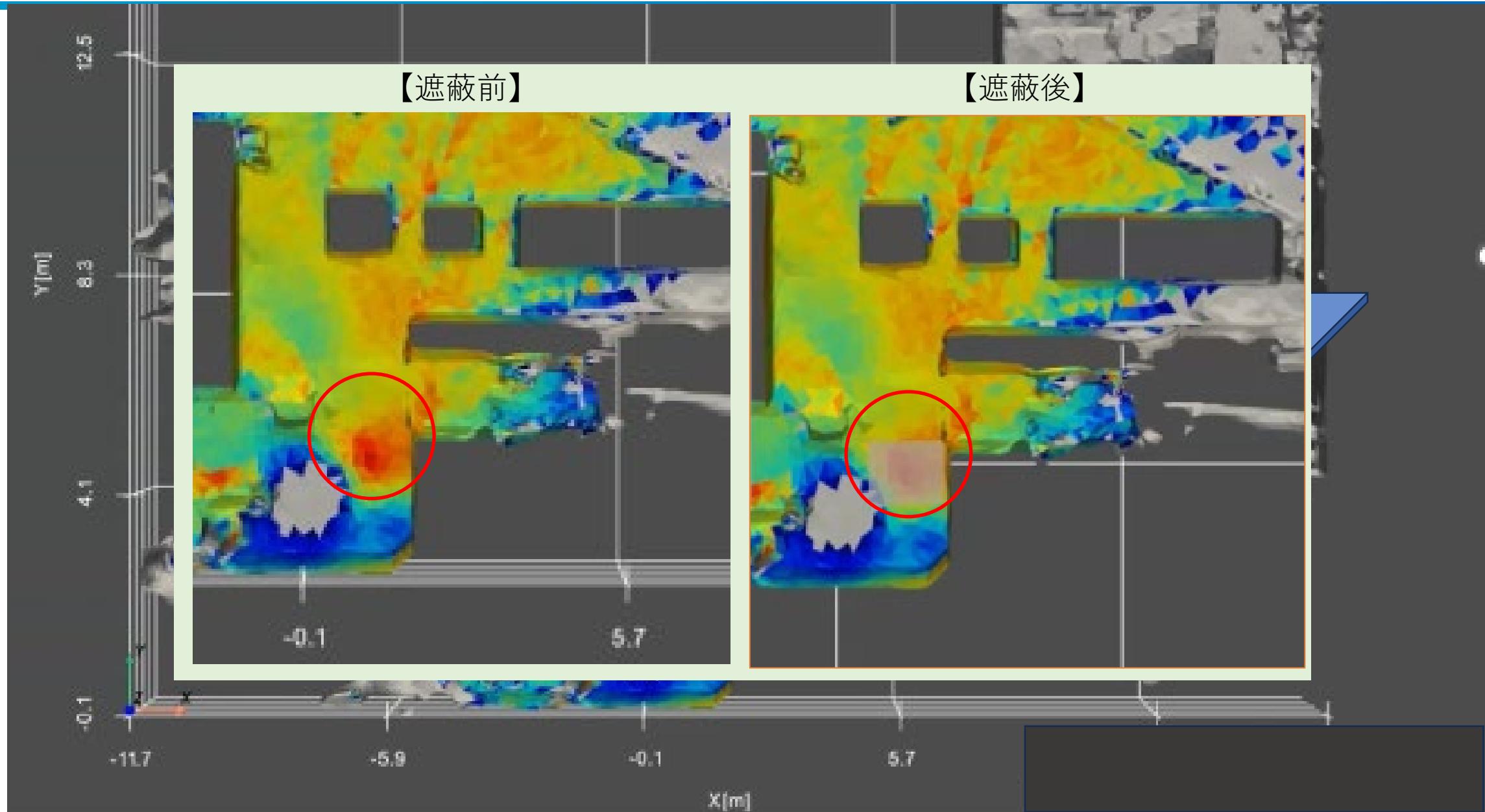


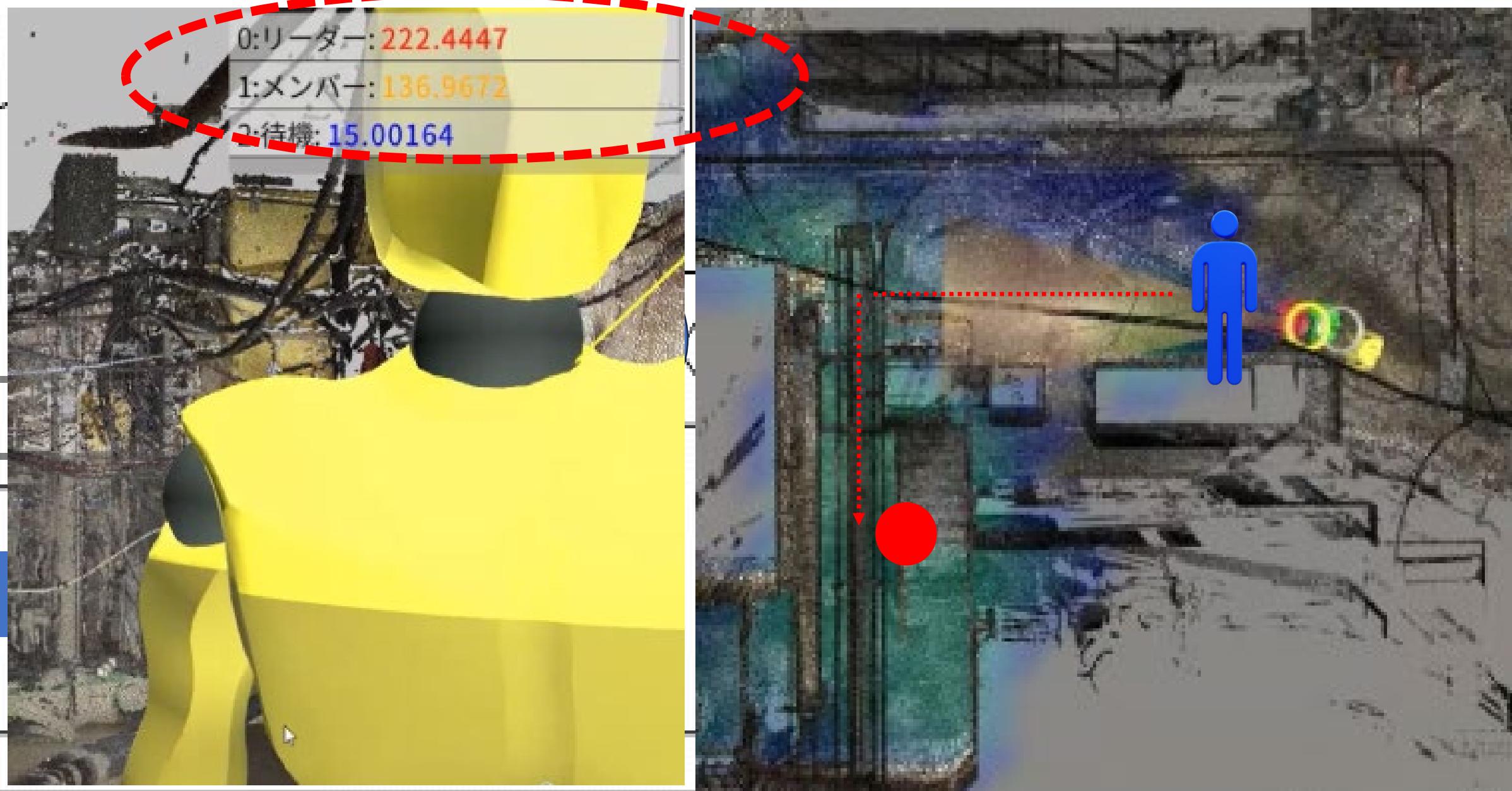
● 20万面(FrontEnd)
● 200万面(Pro)

- 20万面(FrontEnd)
: ノートPCで10分程度
で計算可能
(空間解像度50cm)
- 200万面(Pro)
: デスクトップPCで3時間程
度で計算可能
(空間解像度10cm)



詳細に解析することで、高い精度で定量的に推定可能であることを確認



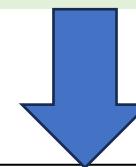


- ✓ 現場の少ない空間線量率から線源分布を推定し、デジタル空間上に建屋データ、線源分布、空間線量率を「見える化」



- ✓ 「安全な場所」で高線量場所や現場の様子を確認
- ✓ 高線源に対する被ばく低減対策シミュレーションが可能
- ✓ 現場作業における被ばく量を事前にシミュレーション可能

効率的に作業計画の立案が可能



作業員の被ばく低減に貢献