



# 災害時の損傷箇所推定技術 『高詳細デジタルツイン』

大成建設株式会社  
堀田 渉

2025年6月9日(月)

SIP「スマート防災ネットワークシンポジウム2025」

SIP防災萌芽技術ピッチ

## 重要インフラ施設の災害時における機能維持

重要インフラ施設は、機能が停止・低下すると、大きな混乱を招きます  
一部の施設が災害後に行う点検・補強には、数年オーダーかかる場合があります  
デジタルツイン技術を活用し、災害時の機能維持・災害後の早期復旧を実現します



情報通信



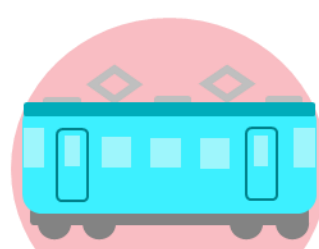
金融



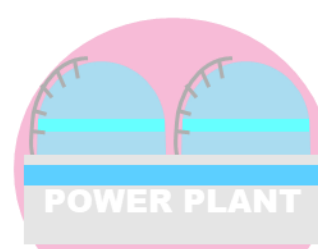
航空



空港



鉄道



電力



ガス



政府・行政  
サービス



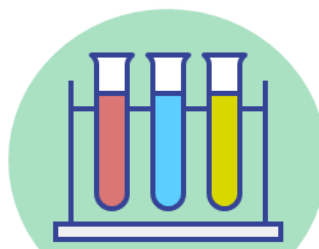
医療



水道



物流



化学



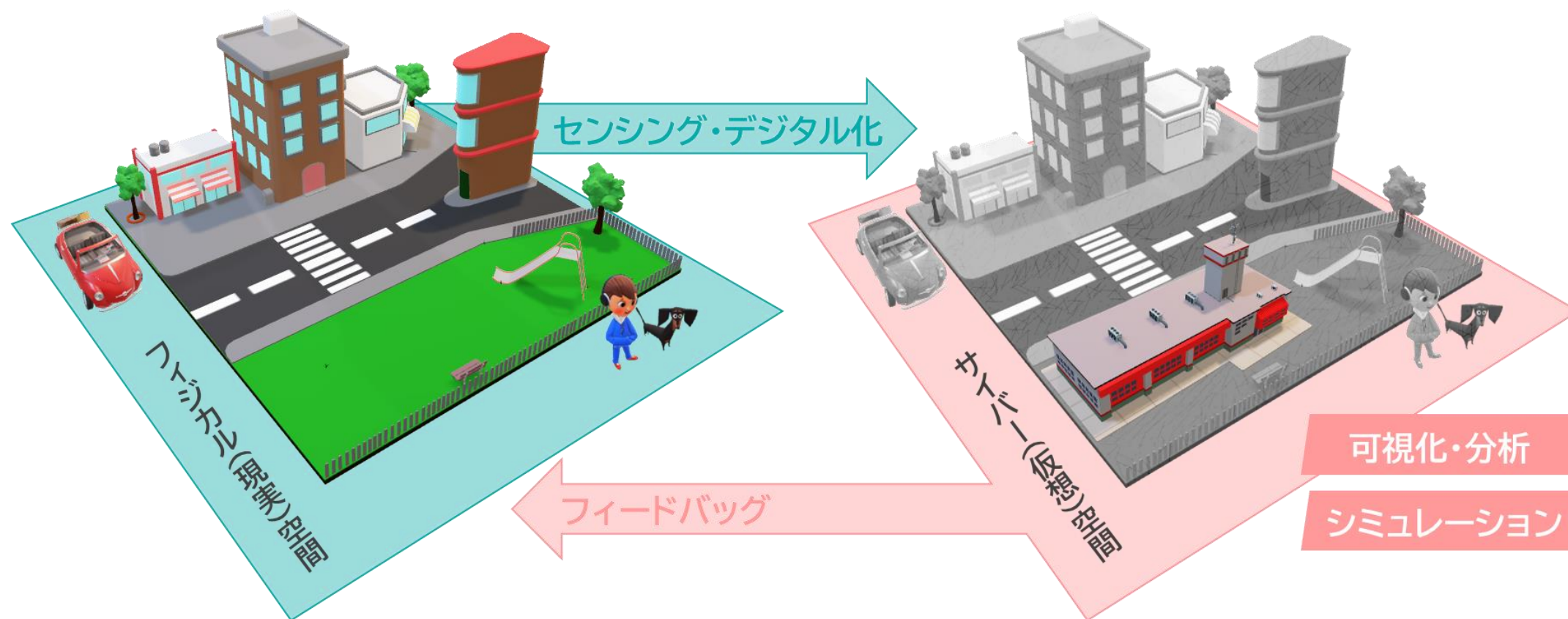
クレジット



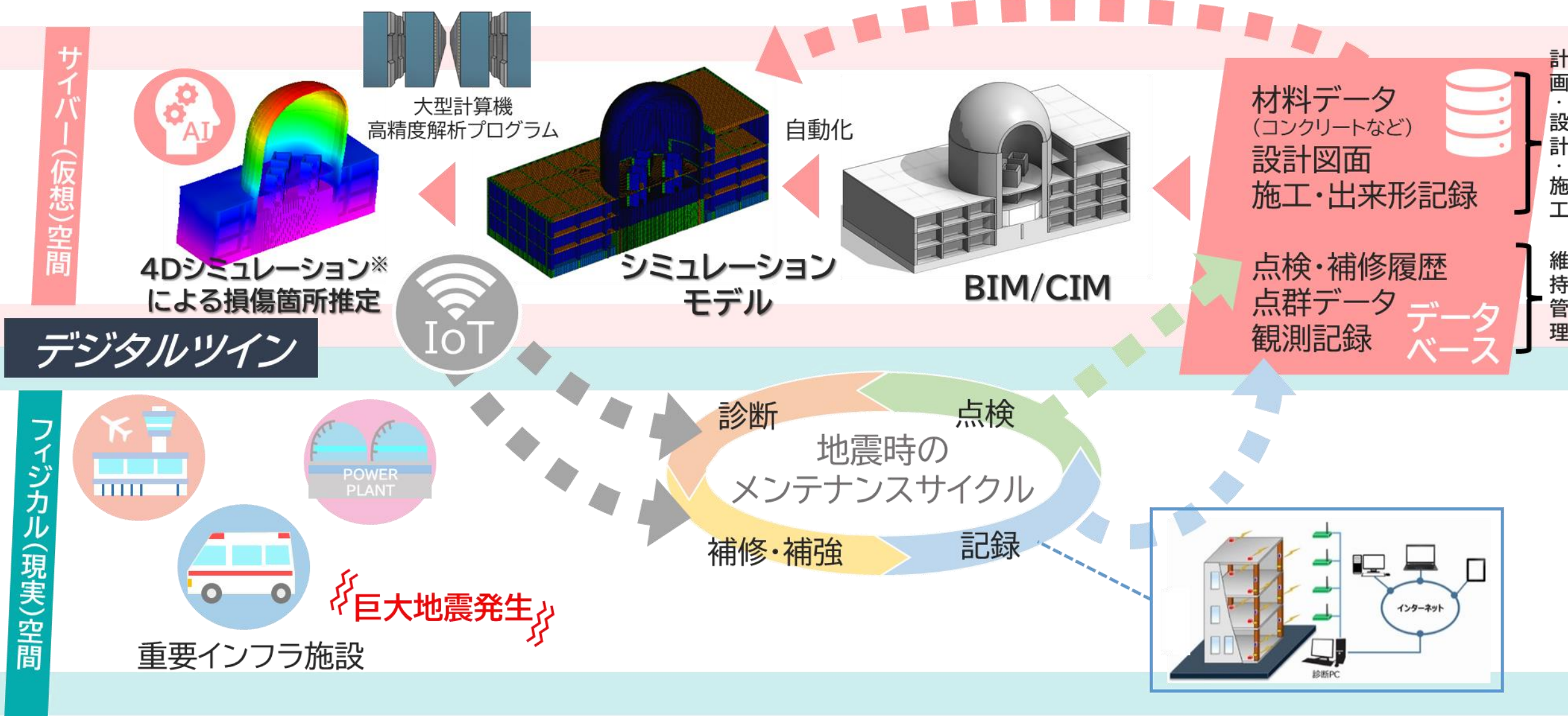
石油

# デジタルツインとは？

現実空間の情報をセンサー等で取得し，仮想空間上に再現する仕組みです  
 防災分野でも，精緻なモデルを使ったシミュレーション等により被害を予測し，  
 防災計画につなげる事例も増えてきています



# 高詳細デジタルツイン

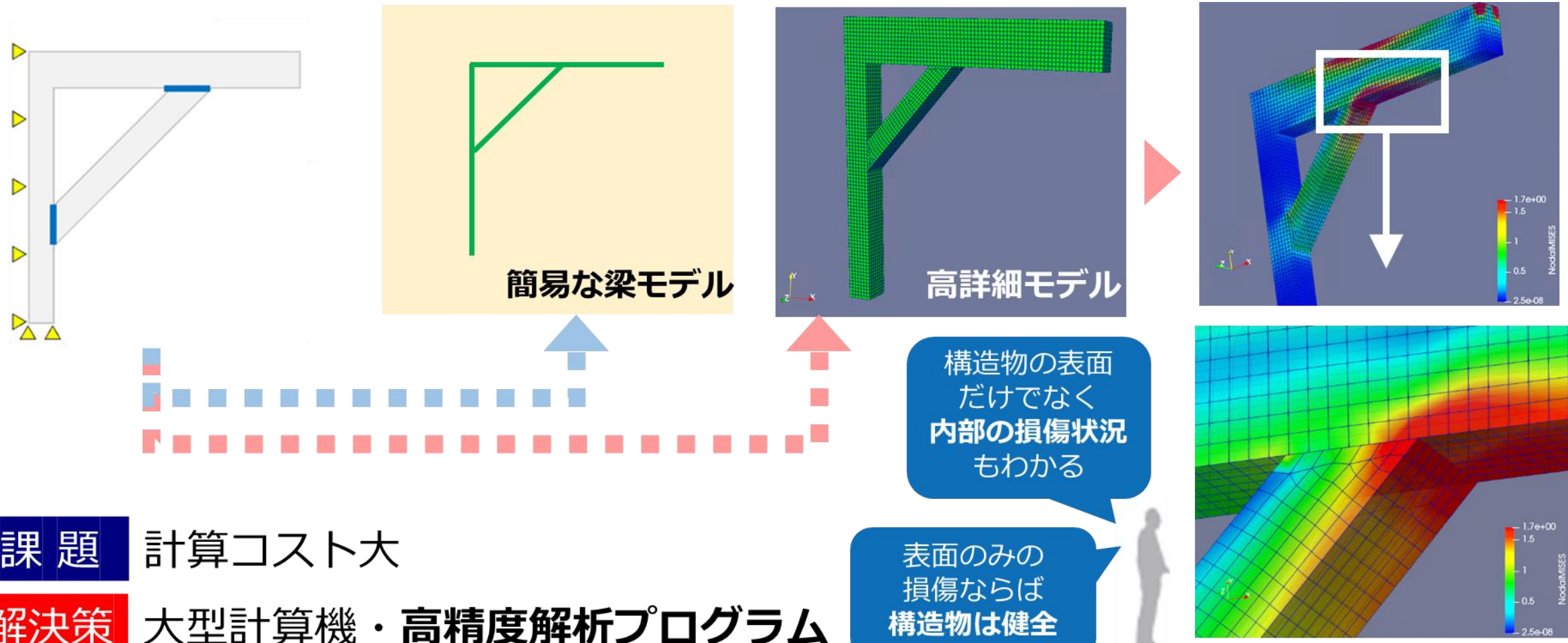


※4Dシミュレーション：3次元データに時間軸を持たせたシミュレーション



# 高詳細の必要性

部材単位で応答を評価し，被害や損傷箇所を詳細化します



**課題** 計算コスト大

**解決策** 大型計算機・高精度解析プログラム

構造物の表面だけでなく内部の損傷状況もわかる

表面のみの損傷ならば構造物は健全

重要インフラ所有者

損傷分布（Mises応力）

# 高精度解析プログラム

## 並列計算

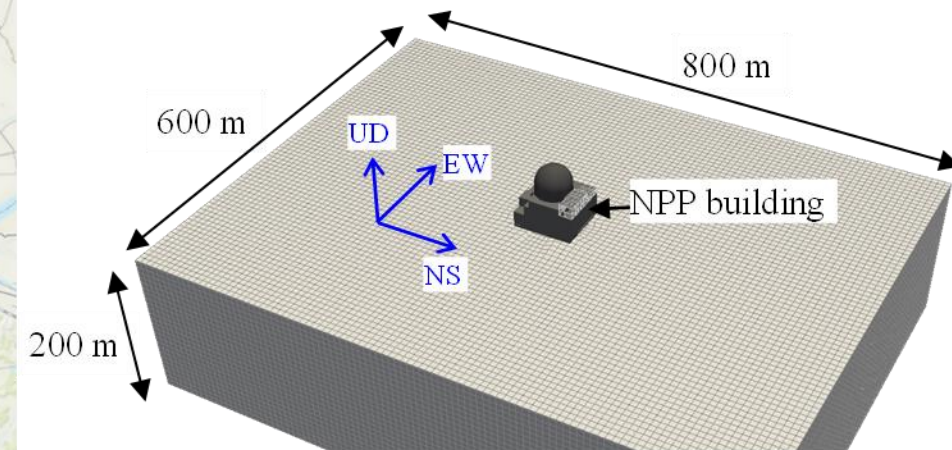
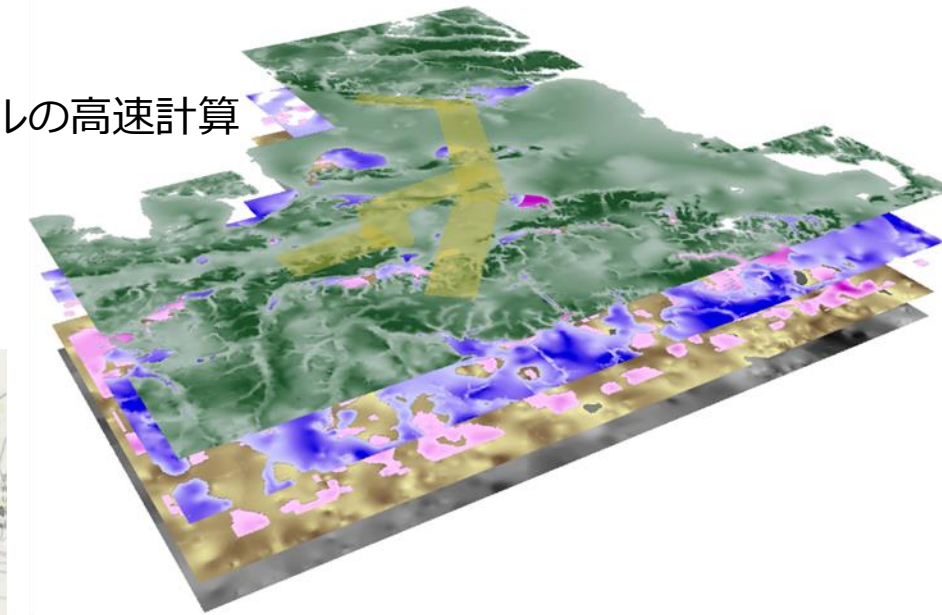
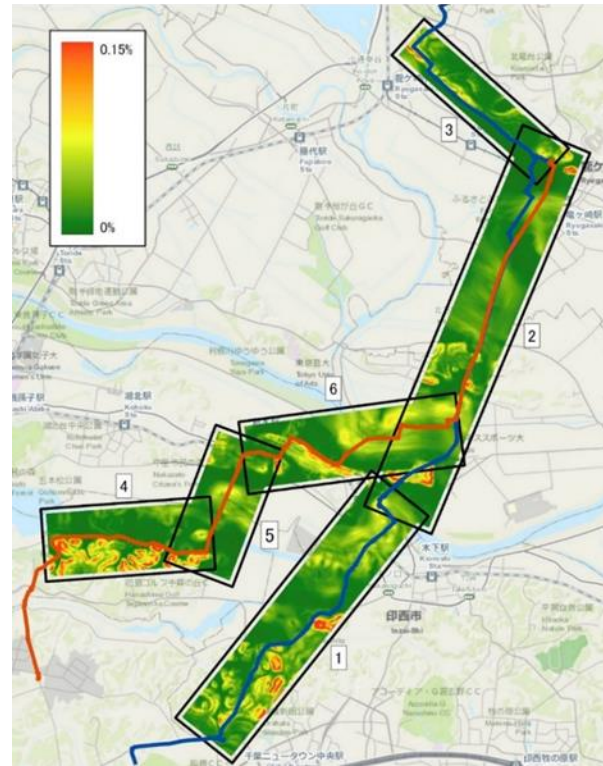
- 並列計算機は複数のCPUを搭載し、各CPUでは複数のスレッド計算
- 複数のCPUとスレッドを使うハイブリッド並列によって、大規模解析モデルの高速計算

## E-FrontISTR（イーフロントアイスター）

- 4Dシミュレーションに特化したハイブリッド並列有限要素法プログラム

## E-FrontISTR の特徴

- 前処理付き共役勾配法を利用した地震応答解析のための高速ソルバ
- コンクリートと地盤の3次元非線形構成則の実装
- 各種特殊モジュールの実装



## おわりに

高詳細デジタルツインを事前に構築しておくことにより、地震後、当該地震に対する速やかな建物被害程度の詳細評価が可能になり、地震による施設の  
運用停止期間を短縮 します 【損失の低減】

南海トラフ地震のような想定地震に対して、建物脆弱部位の精度の良い同定  
ができ、効率的な耐震補強計画やBCP計画の立案 が可能となり  
ます 【資産価値の向上】