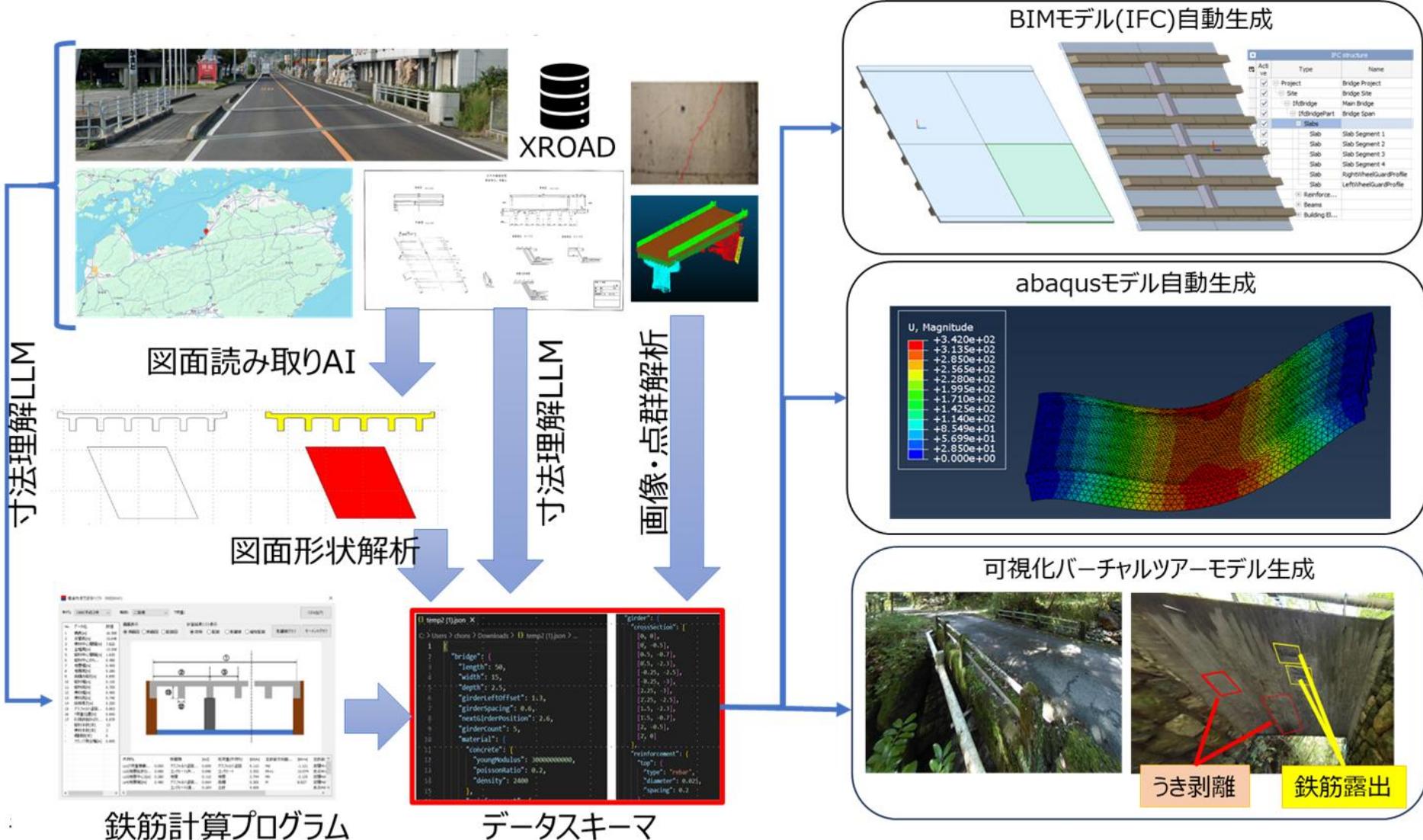


3次元データとAIを活用した インフラメンテナンス・プラットフォーム

東京大学 特任教授 全 邦釤

3次元データがインフラには必要



1. 鋼橋上部工新設事業を対象としたデータ連携の高度化



スマートインフラマネジメント システムの構築

データスキーマの拡充 2025年8月 SIP成果を日本橋梁建設協会HPにて公開

設計情報属性ファイル交換標準(案)Ver2.0

①設計情報属性ファイル交換標準（案）Ver2.0

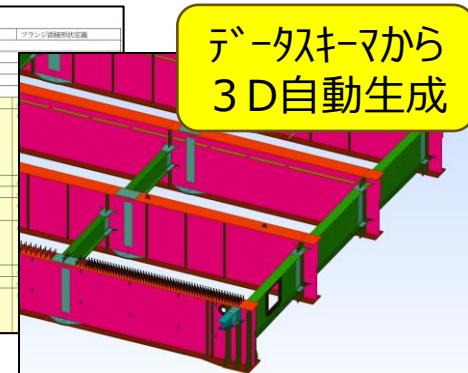
PDF形式(10.99MB)



※本定義書（Ver2.0）の更新は、内閣府総合化学技術・イノベーション会議の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第3期「スマートインフラマネジメントシステムの構築」JPJ012187（研究推進法人：土木研究所）によって、今後のさらなるデータ連携による生産性向上を目的に開発されたものです。

業務への適用時期については、各社システムの対応状況により、別途HPにてご連絡します。

(一社) 日本橋梁建設協会HP
<https://www.jasbc.or.jp/technique/i-bridge/bangeta/>

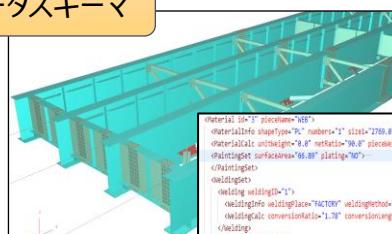


データスキームから 3D自動生成

2028年度目標

各種チェック図表自動生成の代替えで、現2D図面作図作業6割削減

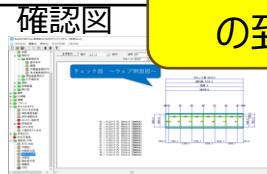
データスキーマ



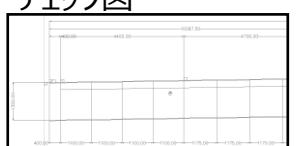
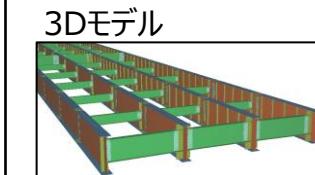
```

<welding>
  <weldingType>T</weldingType>
  <weldingRate>10.0</weldingRate>
  <weldingWidth>210.0</weldingWidth>
  <weldingHeight>0.0</weldingHeight>
  <weldingSurface>66.000</weldingSurface>
</welding>
<welding>
  <weldingType>U</weldingType>
  <weldingRate>140.000</weldingRate>
  <weldingWidth>1.70</weldingWidth>
  <weldingHeight>1.70</weldingHeight>
  <weldingSurface>1.70</weldingSurface>
</welding>
<welding>
  <weldingType>V</weldingType>
  <weldingRate>100.000</weldingRate>
  <weldingWidth>2.25</weldingWidth>
  <weldingHeight>2.25</weldingHeight>
  <weldingSurface>2.25</weldingSurface>
</welding>

```



現在2割程度 の到達点



製造物量

2028年度目標 製造物量算出の工数70%削減、期間75%短縮



今年度、現場効果検証を計画

橋梁を選択

- 選択してください --

並び替え: ID順 健全度順 名前順

「InfraWalk」

360度カメラ画像を活用したインフラ構造物の点検情報管理システム

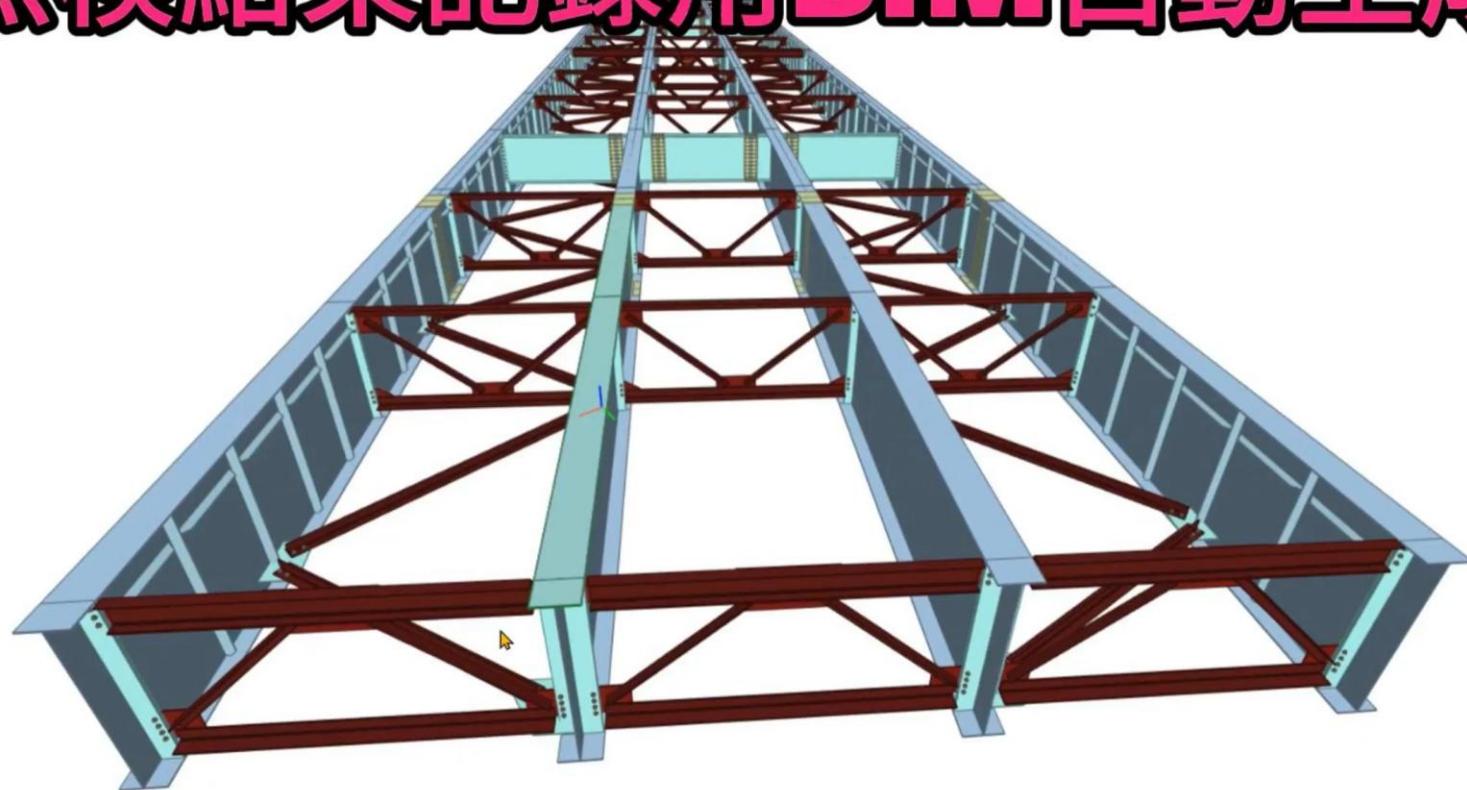
Language: 日本語

 健全度 I 健全度 II 健全度 III 健全度 IV

2021/03/15 20:20:30

Leaflet | © OpenStreetMap contributors

点検結果記録用BIM自動生成



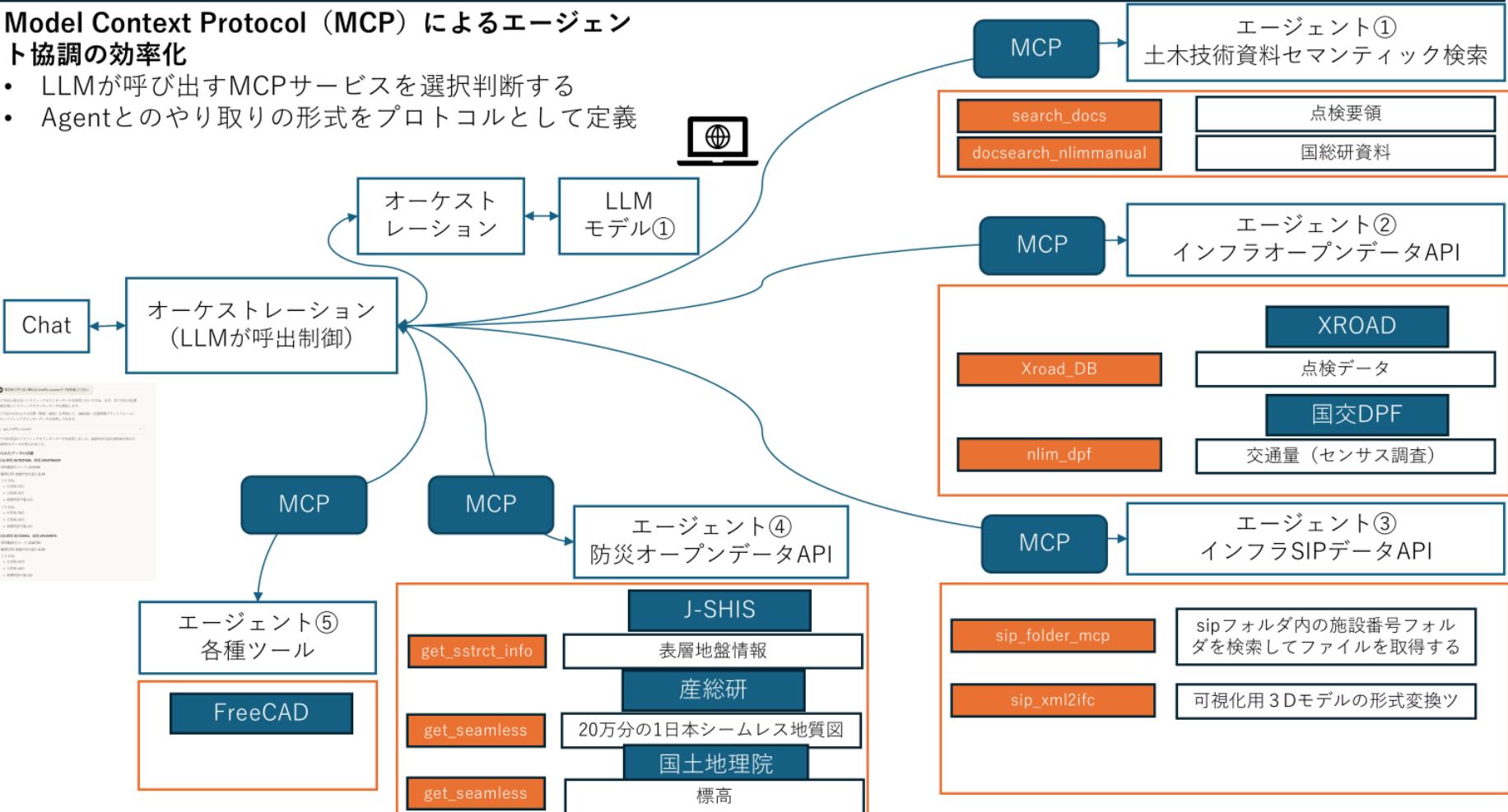
BIMvision

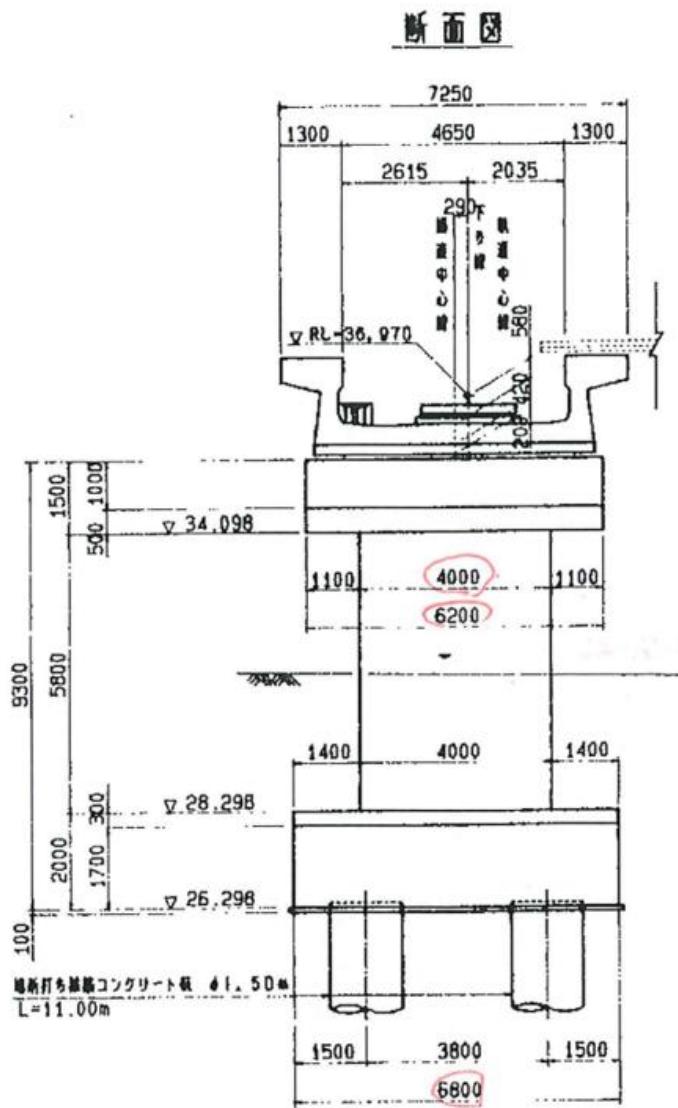
- 例えばどこかで橋の事故があって、ある管理者が、類似橋梁がないか知りたかったとする。 意思決定に必要な情報を一気に集めたいような時
- そういったとき、自分が管理する橋梁群の中で危ういと思われる橋を知りたいときに、
 - まず技術資料から橋梁事故の原因や類似事例を調べさせ
 - そして自分たちの橋梁の過去の点検調書を調べさせて
 - そして過去の別管理者の類似損傷事例や落橋/通行止め事例を調べさせて
 - また交通センサスみたいなところから交通量を引っ張ってきて
 - その上で危険な橋梁を例えれば5つピックアップさせて
 - xROADやその他設計図書などからデータを引っ張ってこさせて3D解析モデルの基本モデルを作らせて
 - そして特に損傷がひどい箇所はInfrawalkから画像データを引っ張ってきてVLMか何かで評価させて解析モデルにその内容も導入し
 - そして解析させて危険度を整理して出し
 - 補修工法や補強工法・箇所についてもLLMが類似モデルや解析モデルと連携しながら答えてくれて、レポートしてくれる
 - また点検調書以外にもどんなデータを作っていて、そしてそのデータを作った調査がどれで、そしてどれが役立ちそうかなども判断してくれる

MCPを利用したAPI連携

Model Context Protocol (MCP) によるエージェント協調の効率化

- LLMが呼び出すMCPサービスを選択判断する
- Agentとのやり取りの形式をプロトコルとして定義

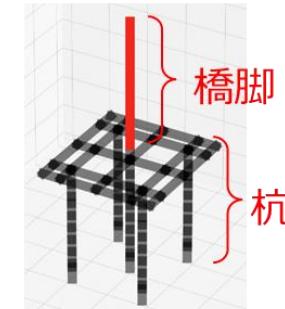




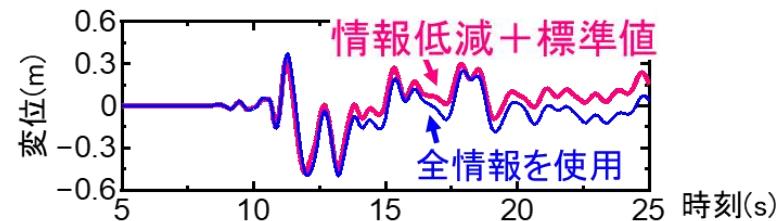
フーチング上面 (RL 28.298) からラーメン上端 (RL 29.870
 $\Rightarrow RL 28.298 + 5.800 + 1.572$) までの鉛直距離は
 $5.800\text{ m} + 1.572\text{ m} = 7.372\text{ m}$ (正解通り)

5.800 m : 柱 (フーチング上面～柱頭下面) の寸法線
・1.572 m : 柱頭下面からラーメン上端 (桁下面 + 支承・舗装分)
 までの寸法線

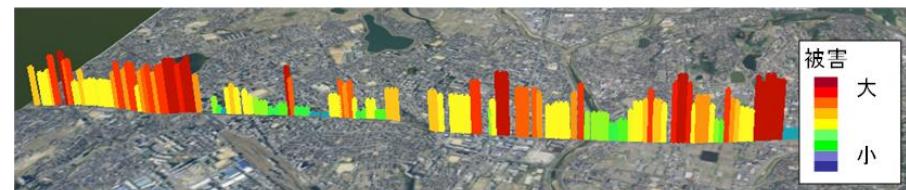
- ①パラメータの抽出 (半自動)
 ⇒3D解析モデルの自動構築
 ⇒地震時挙動シミュレーションの
 自動実行



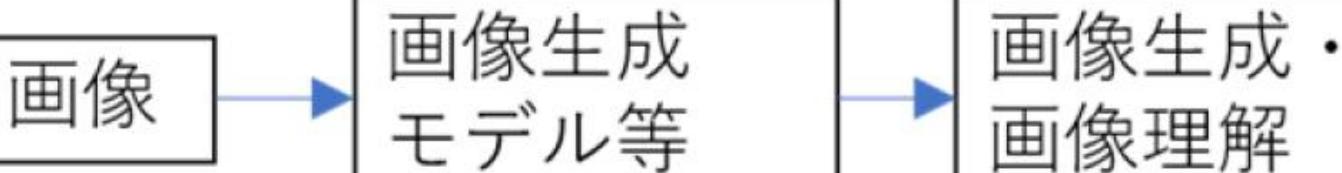
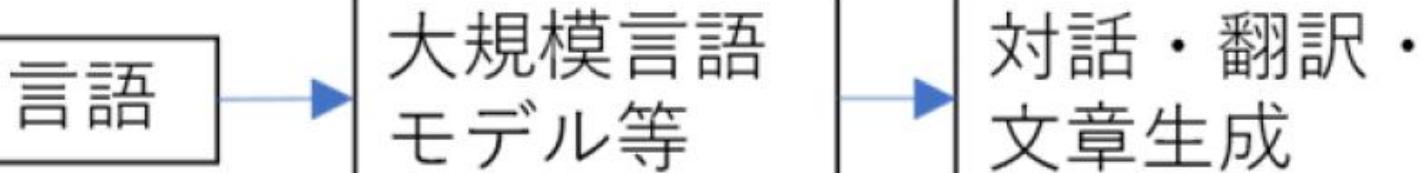
- ②抽出情報を低減 (柱高さ、鉄筋比等) した中で、
 精度を保った地震応答値の算出を可能に



- ③効率的な情報取得による路線全体の地震シミュレー
 ションを実現



既存の大規模モデル



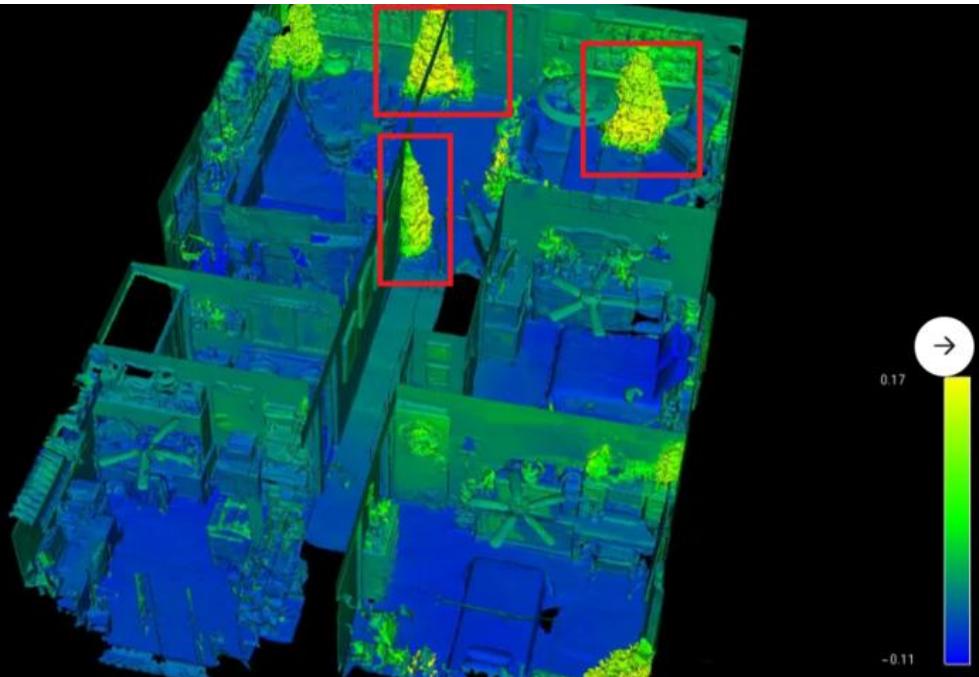
本研究で構築を挑戦する大規模モデル



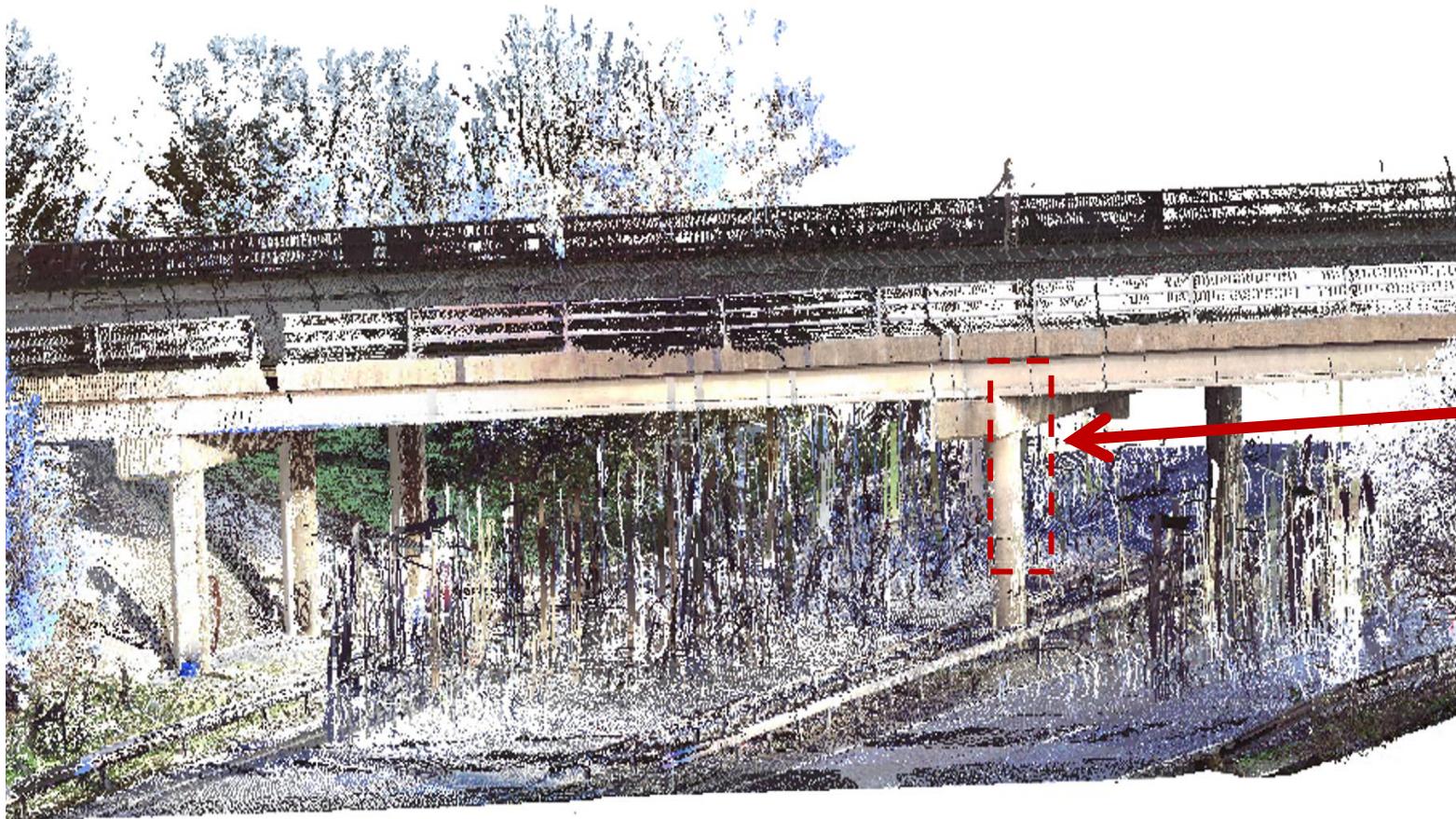
- 言語 + 点群を与えてTransformerで解析できるように



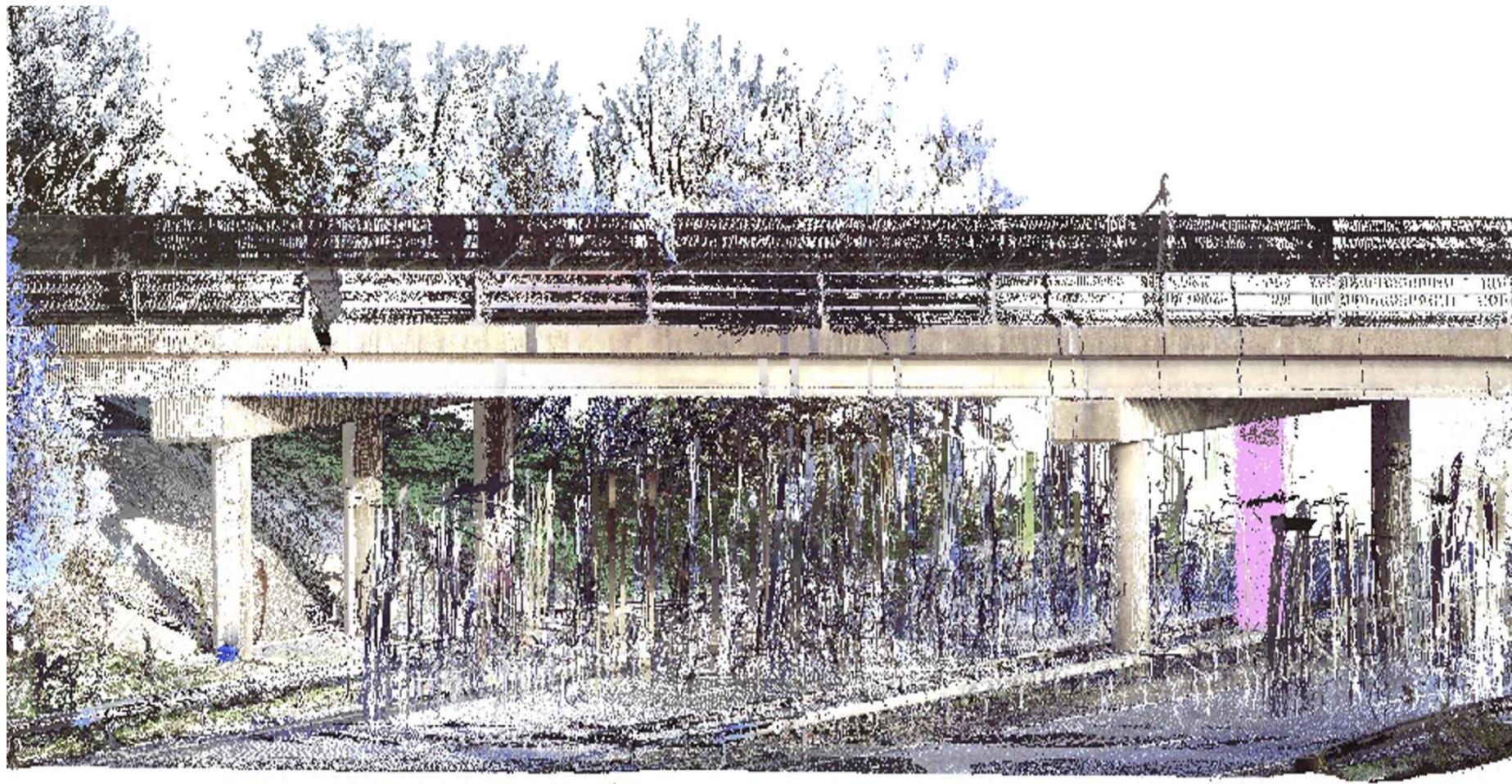
トイレはどこ？



木はどこ？



データ欠損
(橋脚の例)



- AIを活用した3次元モデル構築手法の開発を進めており、一定の成果が得られている。
- 一部、解析との連携もできつつあり、今後も更に進める。
- エージェント形式についても研究を進めており、データベースやアプリケーションとの連携を見据えた将来像の提示。
- 3次元基盤モデルについての展望、実空間を実空間のまま扱うAIの開発へ