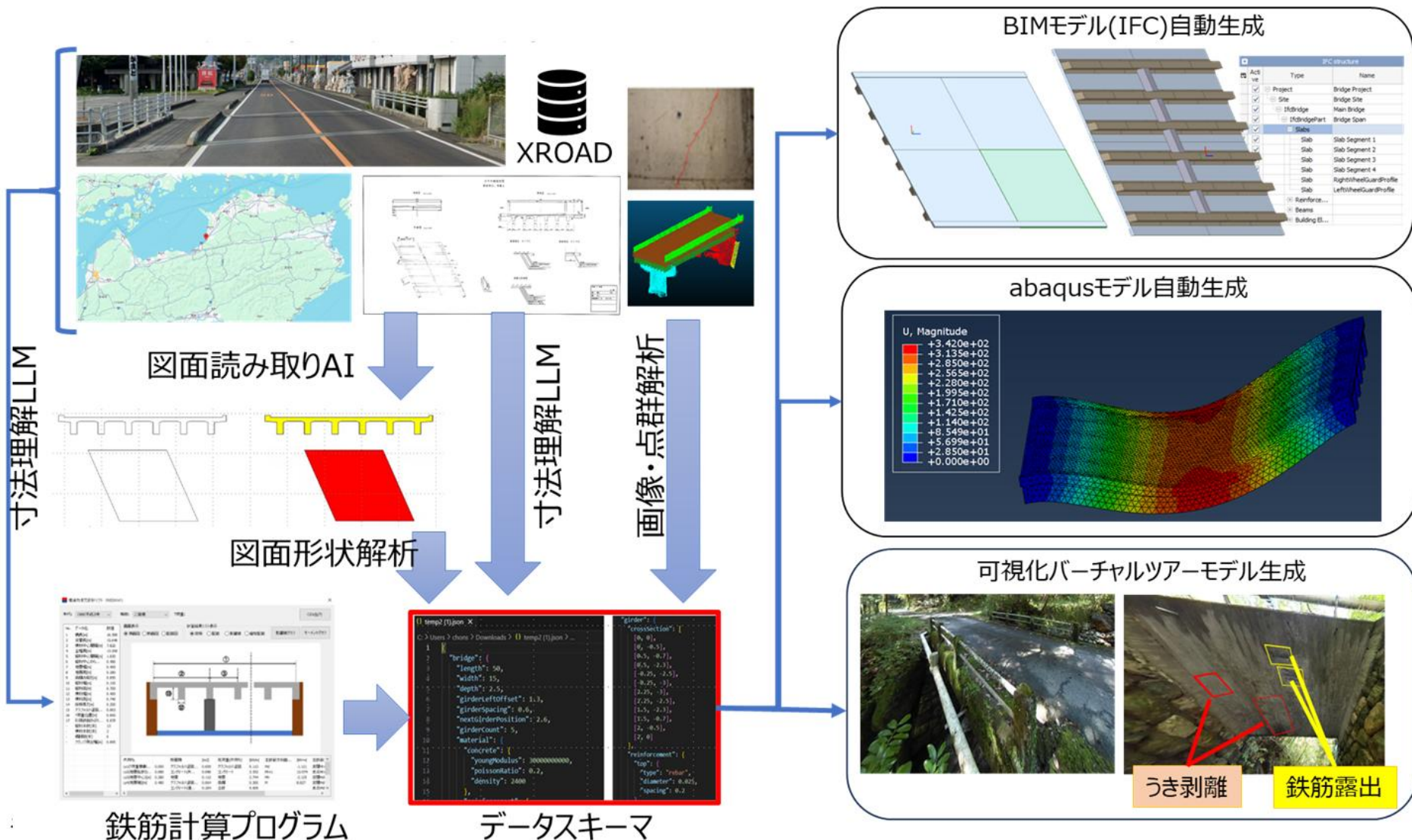




SiP

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 邦釘



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



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。

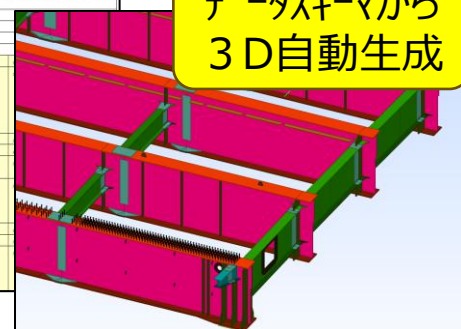
3.5.44 主桁断面形状

要素名	属性	説明	主桁断面形状
パス	/GirderInfo/GirderSection		
子要素	/SectionFlg /SectionFlg /SectionWeb		
型	—		
出現回数	1以上		
内容	断面番号、断面長を定義する		
属性	no 断面番号	sect 必須	
	length 断面長	scaleable	必須
記入例	<pre><GirderSection no="1" length="11970.5"> <SectionFlg width="620" thickness="24" material="SM400YF"> <SectionFlg width="540" thickness="11" material="SM400YF"> <SectionWeb thickness="14" material="SM400YA"> <GirderSection> </pre>		

(一社)日本橋梁建設協会HP

<https://www.jasbc.or.jp/technique/i-bridge/bangeta/>

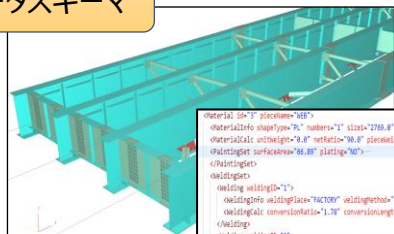
データスキーマから
3D自動生成



2028年度目標

各種チェック図表自動生成の代替で、**現 2 D図面
作図作業6割削減**

データスキーマ

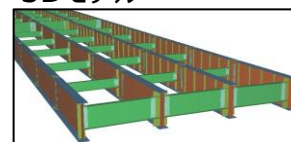


2028年度目標

製造物量算出の**工数70%削減、期間75%短縮**

チェック帳票

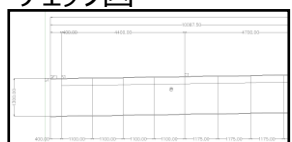
3Dモデル



確認図



チェック図



現在2割程度
の到達点

製造物量

溶接延長一覧表

溶接延長集計表

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 2021.03.19

Leaflet | © OpenStreetMap contributors

点検結果記録用BIM自動生成



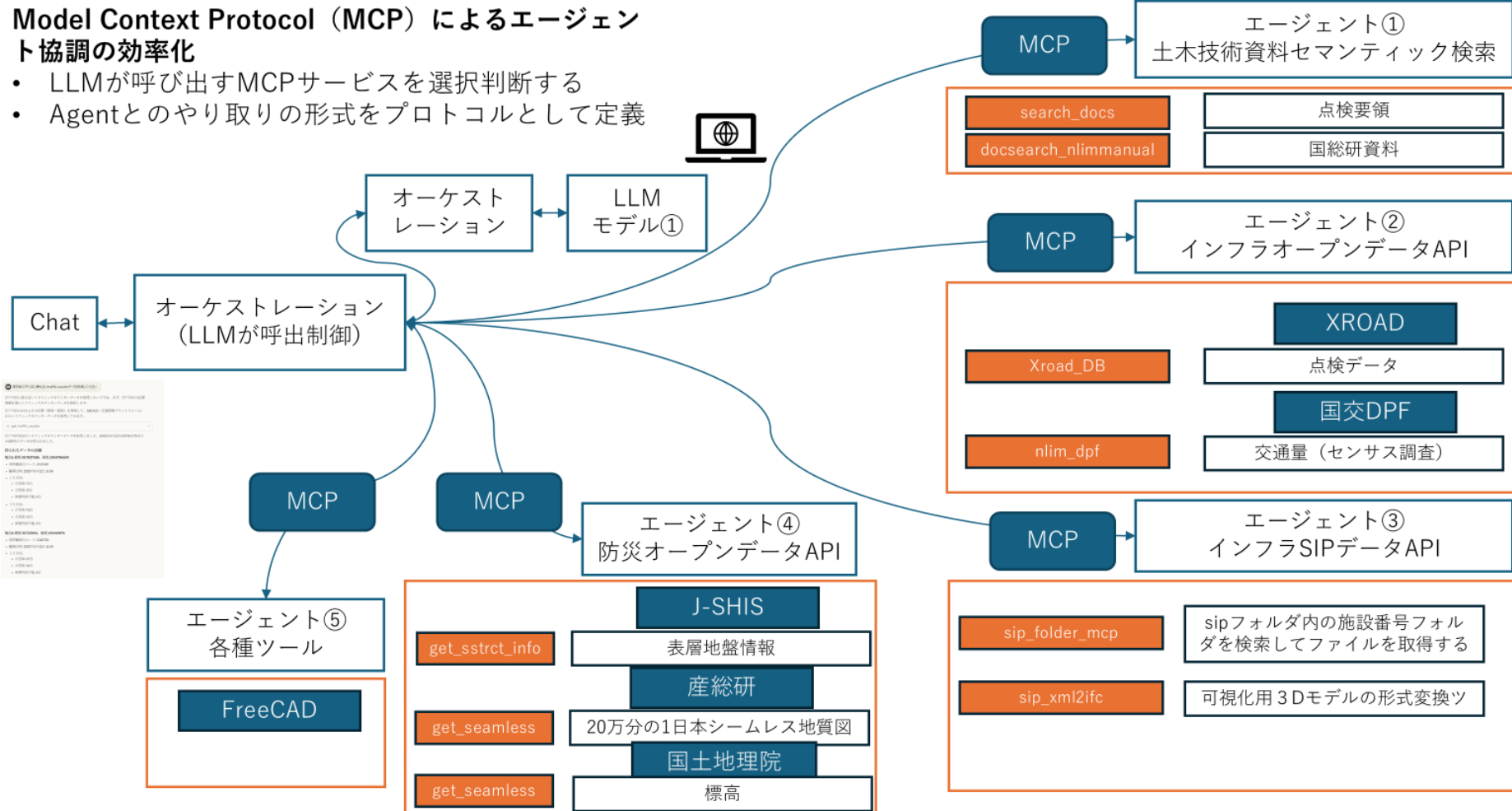
BIMvision

- 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
 - また交通センサみたいなの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そうな箇所はInfrawalkから画像データを引っ張ってきてVLMが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

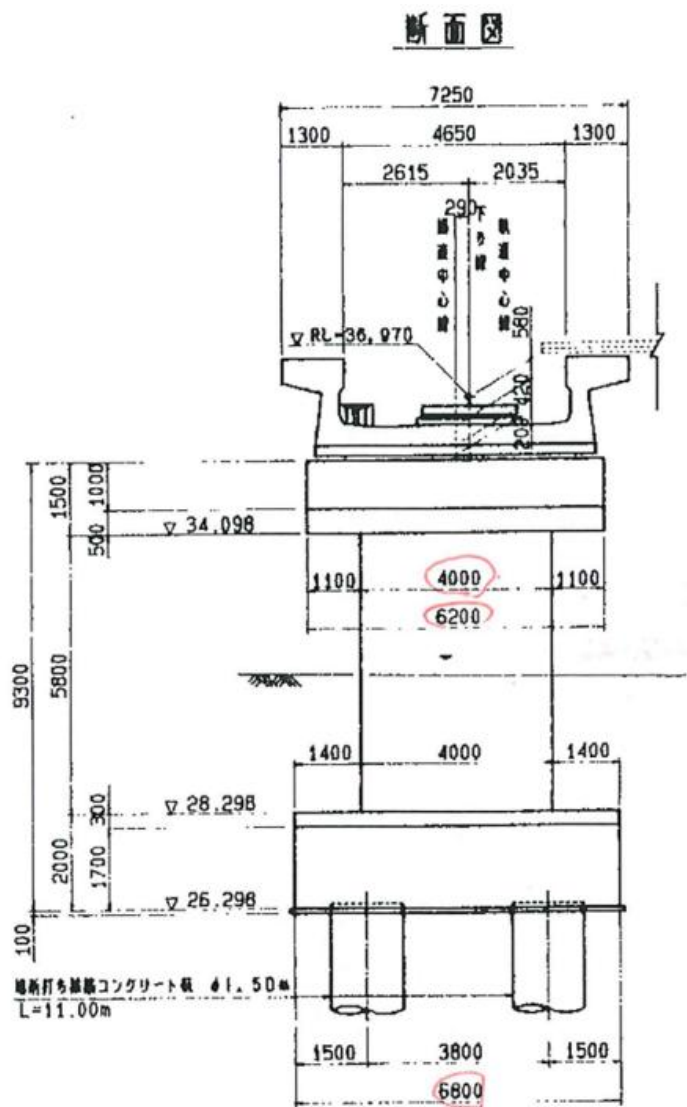
Model Context Protocol (MCP) によるエージェント
協調の効率化

- 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

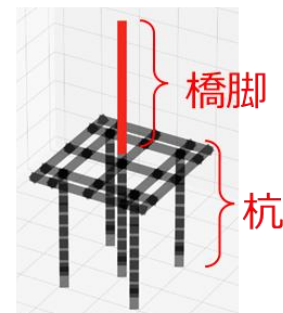


フーチング上面 (RL 28.298) からラーメン上端 (RL 29.870
 \equiv RL 28.298 + 5.800 + 1.572) までの鉛直距離は
 5.800 m + 1.572 m = 7.372 m (正解通り)

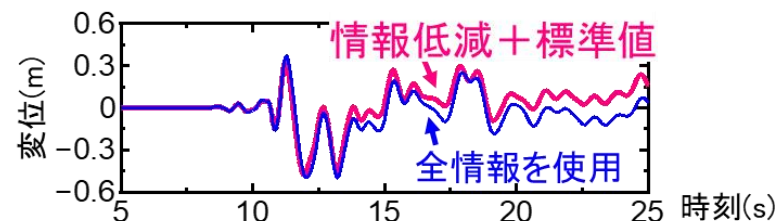
5.800 m : 柱 (フーチング上面～柱頭下面) の寸法線
 ・1.572 m : 柱頭下面からラーメン上端 (桁下面 + 支承・舗装分)
 までの寸法線



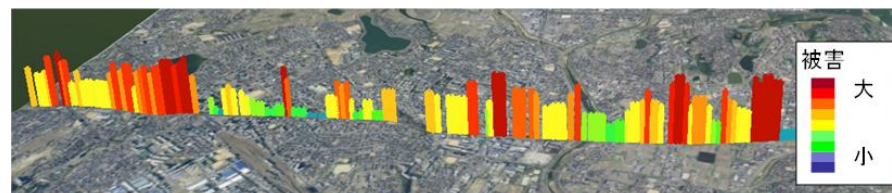
①パラメータの抽出 (半自動)
 \Rightarrow 3D解析モデルの自動構築
 \Rightarrow 地震時挙動シミュレーションの
 自動実行



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

言語

大規模言語
モデル等

対話・翻訳・
文章生成

画像

画像生成
モデル等

画像生成・
画像理解

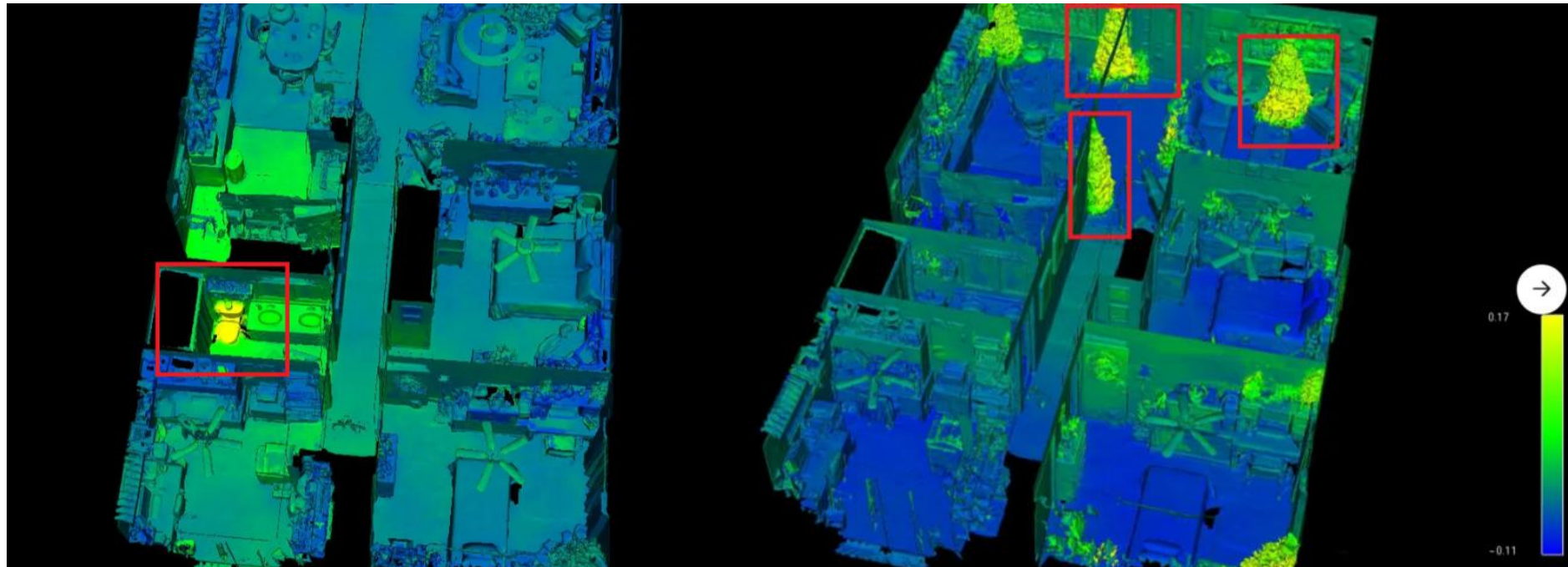
本研究で構築を挑戦する大規模モデル

物理
空間

大規模空間
モデル

インフラ劣化予測・
災害リスク評価・
複合的な劣化・
被災要因解明等

- 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