



鋼橋の点群データから ファイバーモデルを自動構築

名古屋工業大学 工学専攻
社会工学系プログラム
助教 日高 菜緒

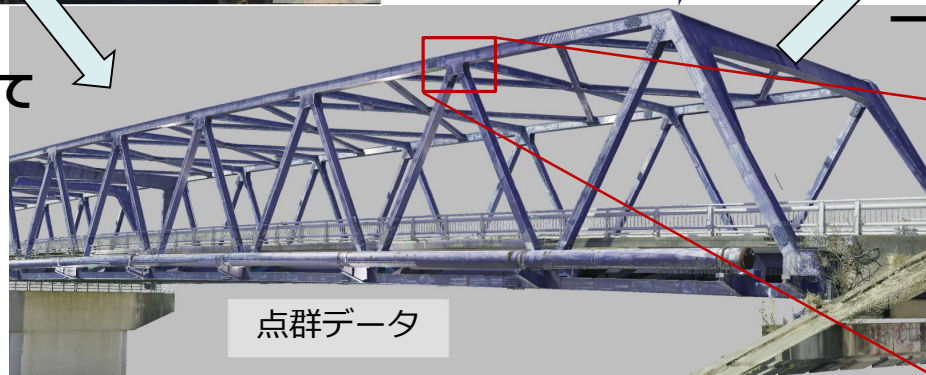
誰でも、鋼橋の耐荷力解析モデルを簡単に作れる技術

この橋はどれくらいの荷重に耐えられるだろう？



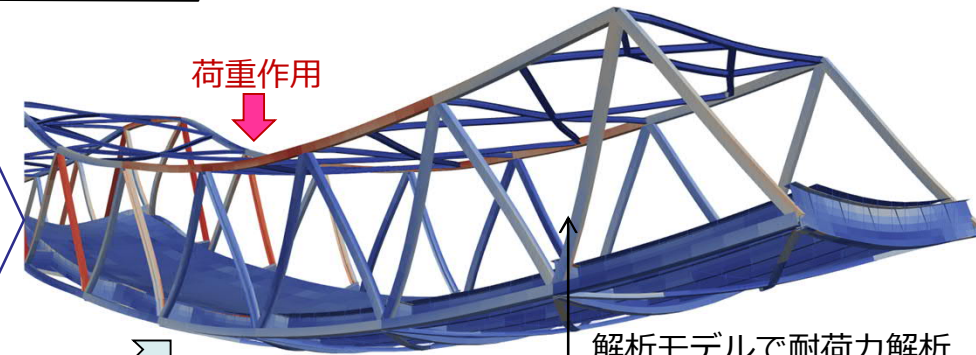
実橋

橋を
まるごと測って



点群データ

従来
図面から必要なデータを読み取り
+
ソフトウェアでパラメータを手入力

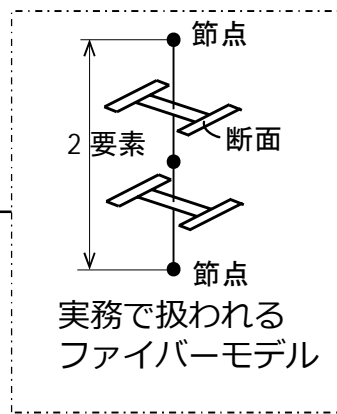


解析モデルで耐荷力解析

一気に自動変換！



拡大



社会背景と技術的課題

①膨大な既設橋梁の老朽化

- まとめて建て替えでなく、長寿命化させ戦略的に更新させる

	年次
橋梁A	
橋梁B	
橋梁C	
橋梁D	

同時期に建設
→同時期に建て替え

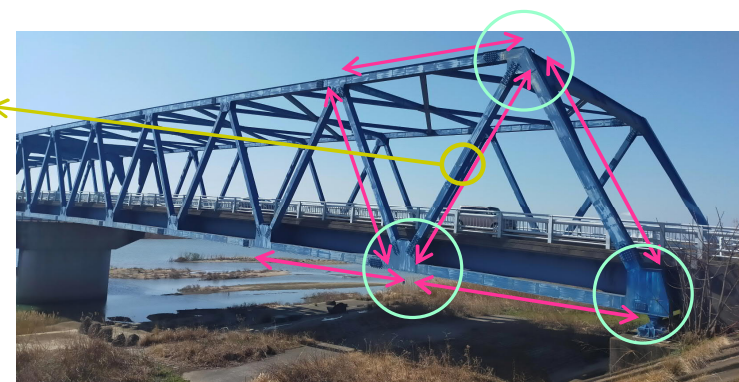
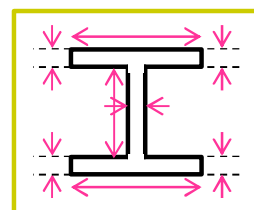


	年次
橋梁A	
橋梁B	
橋梁C	
橋梁D	

同時期に建設
→建て替え時期をずらす

②解析モデルを用いた定量的な耐荷性能の評価

- 構造実験での妥当性評価済
- 図面から必要な情報を読み取る



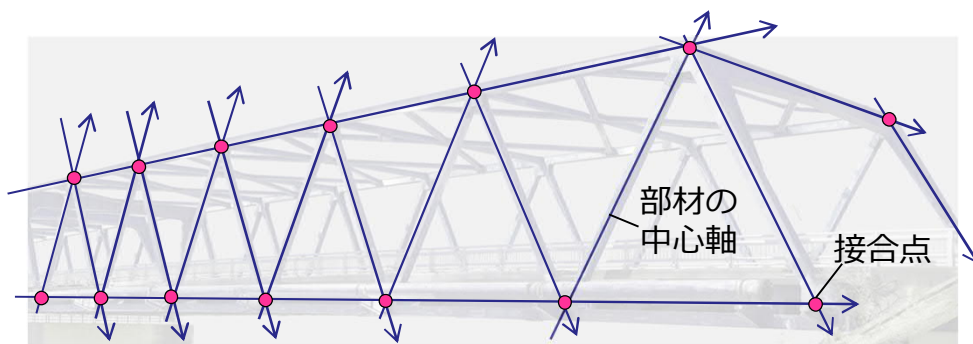
- 古い橋梁だと、図面が残されていない
- 図面が残されていても、損傷や維持補修で竣工図と形状が異なる
- 大規模橋梁だと必要な情報が多く、読み取りに時間を要する

解析モデルを構築するにあたり必要な情報
部材寸法 材料 境界条件 など

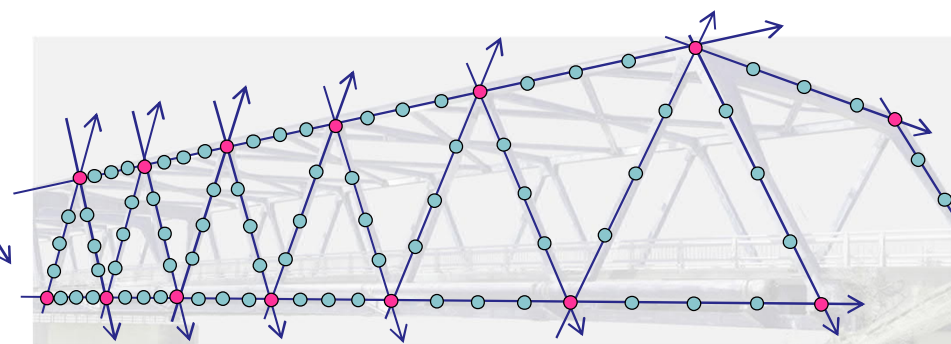
実構造をそのまま計測でき、かつ簡単に解析モデル構築に必要な情報を抽出したい

本技術の特徴

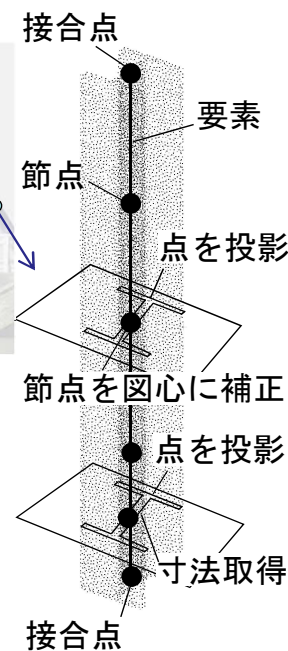
対象物の3次元形状を短時間で広範囲取得できるレーザー計測を活用



各部材の中心軸を自動検出
→中心軸の交点が部材の接合点



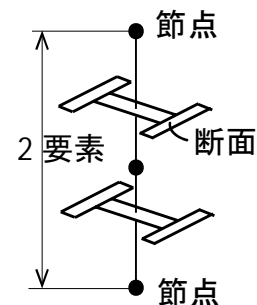
2接合点間で節点を自動生成+補正 断面形状取得
→断面の図心に補正して部材の曲がり再現



点群データを入力したら、実務的な解析モデルが出力される
プログラム →幾何学的アルゴリズムに基づく独自の手法を開発

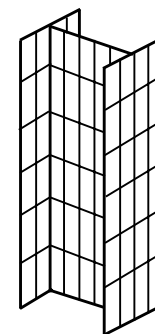
従来技術との比較

	先行技術 1	先行技術 2	本技術
解析モデル	ソリッド	シェル	ファイバー
解析の種類	線形解析	線形解析	非線形解析
適用構造物	単純梁や 数枚の板構造		橋梁構造
計算時間	長	中	短

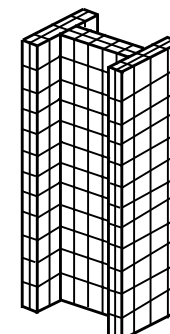


ファイバーモデル

計算が早く、局部座屈が支配的でない限り耐荷性能の解析の適用性が高いが、点群データから必要な情報を取得するためには複雑なアルゴリズムを要する



シェルモデル

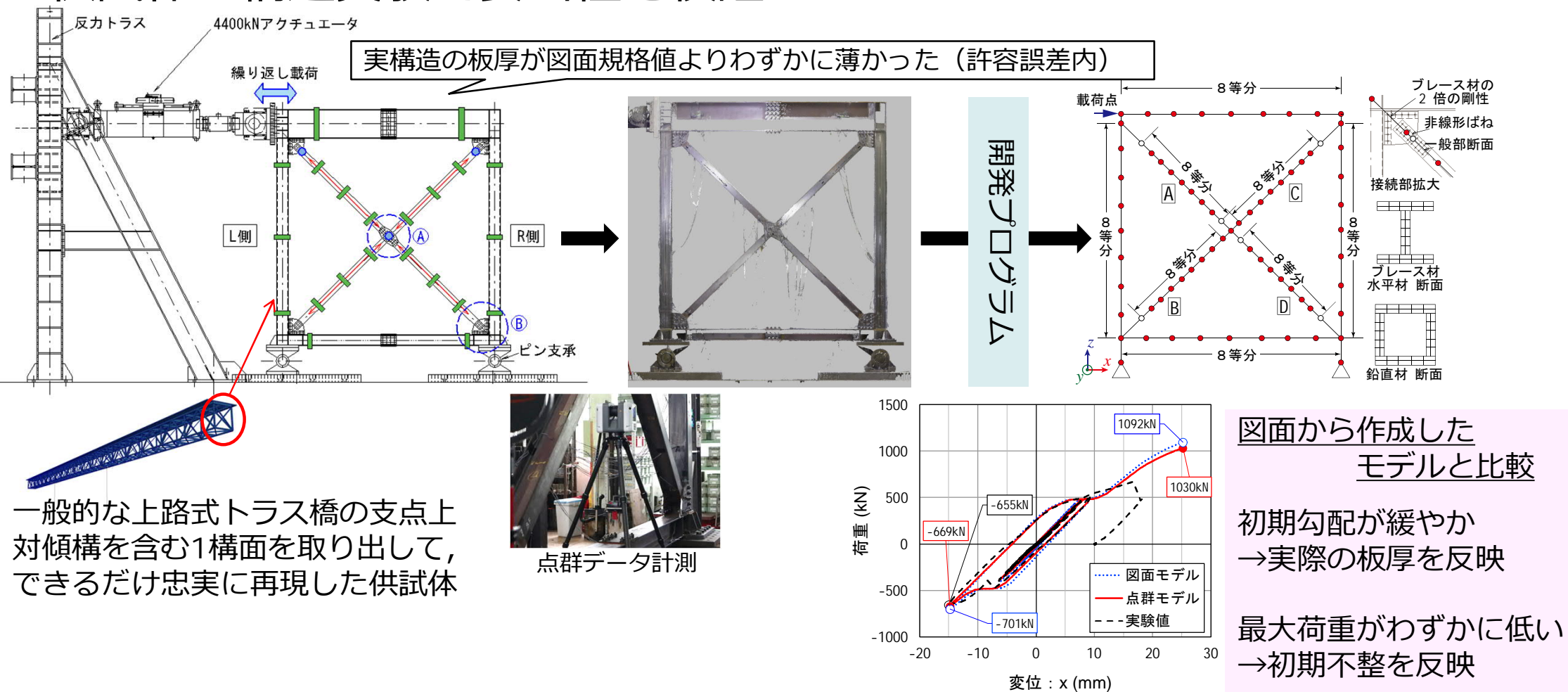


ソリッドモデル

点群データから直接変換しやすく、ファイバーモデルより複雑な構造計算が可能だが計算が長く、耐荷性能の解析に関してはオーバースペック

具体的な取り組み

供試体の構造実験で妥当性を検証



求める連携先・メッセージ

- 本研究室は鋼構造物の耐震設計や耐荷性能評価を主に進めていますが、現在、新たな取り組みとしてコンピュータ技術や計測技術を活用した土木構造物のライフサイクルの効率化やデジタルツインの推進についても研究を進めています。
- 今後、最新のコンピュータ技術や計測技術を活用して、より多くの実橋のデジタルツイン化を進めていきたいと考えています。

本技術に関する情報

試作品の状況

提示可

※提供の際は諸手続が必要となるため、下記問合せ先までご連絡願います。

研究フェーズ



文献・特許の情報

- 特願2023-039349, 『鋼橋の点群データからファイバーモデルを自動構築する手法』
- 日高菜緒, 橋本尚史, 中村真貴, 馬越一也, 野中哲也, 小畑誠, “点群データを活用した鋼橋の解析モデルの構築および精度検証,” 構造工学論文集, Vol. 69A, pp. 637-647, 2023.3

【お問合せ】

名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

TEL:052-735-5627

E-mail: nitfair@adm.nitech.ac.jp

URL: <https://technofair.web.nitech.ac.jp/>