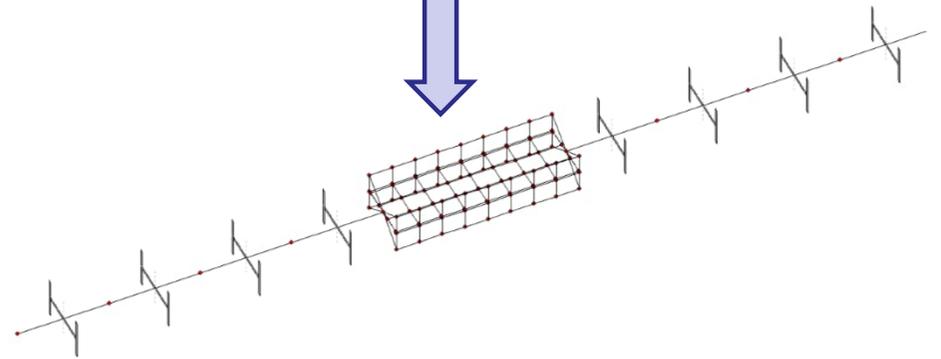
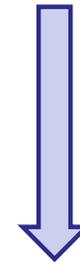
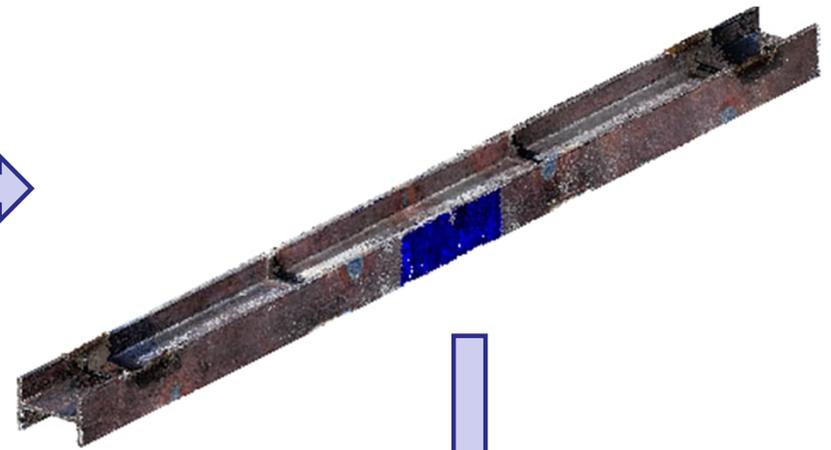
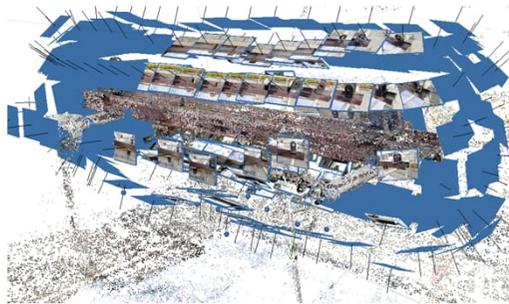




写真を活用した 鋼橋の耐荷性能解析モデル作成

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

スマートフォンで撮影した写真でも 鋼橋の耐荷性能解析モデルが作れる



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

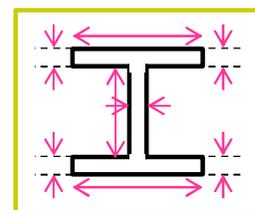


	年次
橋梁A	-----*
橋梁B	-----*-----*
橋梁C	-----*-----*
橋梁D	-----*-----*

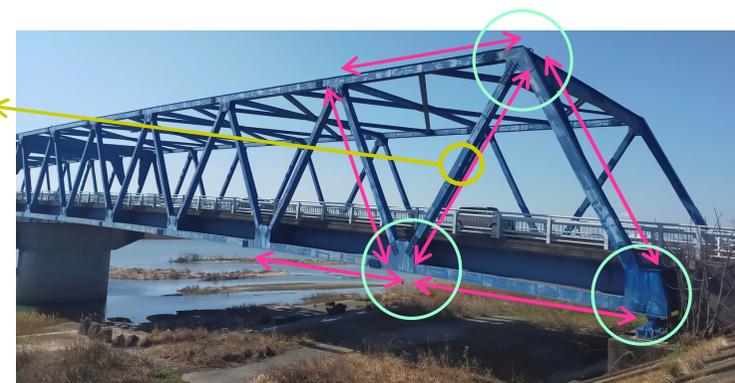
同時期に建設
→建て替え時期をずらす

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



mm単位の寸法



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

- 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

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

高価な業務用の計測機器に代わり，スマートフォンを活用
写真測量に画像処理を追加することで精度向上を図る



据え置きレーザーキャナ
約800万円

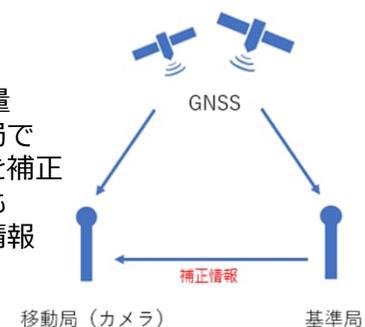


ハンディレーザーキャナ
約800万円

スマートフォン 約2,3万円
GNSS-RTK受信機 約10万円
写真測量ソフト 約10万円



RTK-GNSS測量
固定局と移動局で
測位してズレを補正
単独測位よりも
高精度な位置情報



撮影写真



画像処理で腐食部を検出



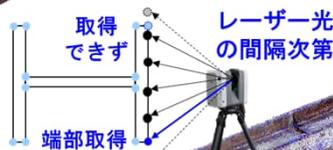
撮影写真



画像処理でエッジを検出



腐食部を
点群データへ反映
詳細な計測が必要な
箇所を3次元的に示す



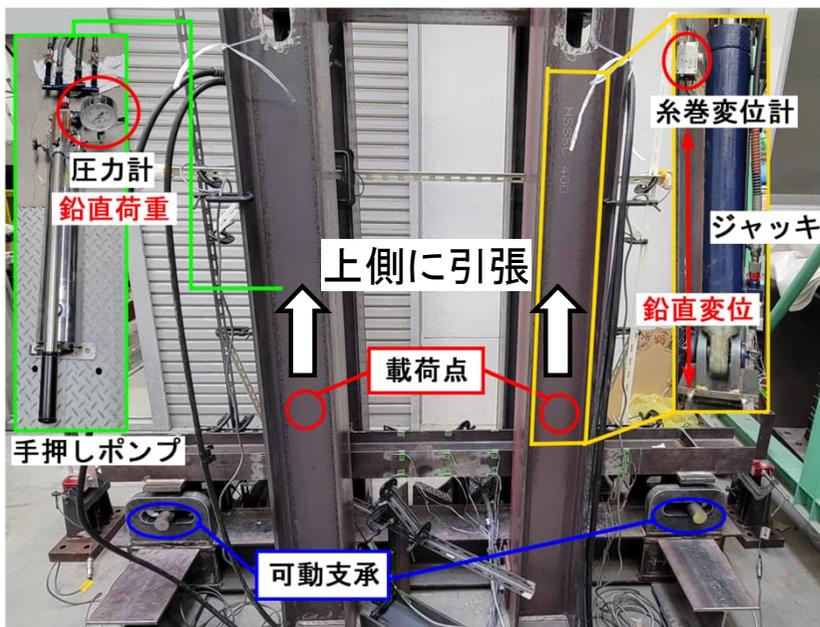
エッジを
点群データへ反映
点群データ計測しづらい
角の点を補間

従来技術との比較

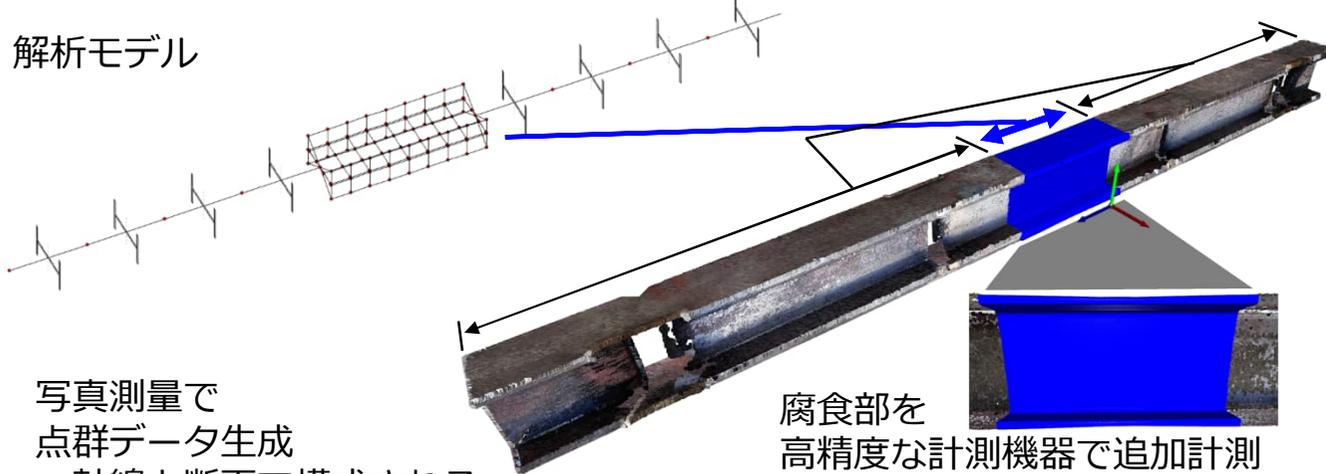
	先行技術 1	先行技術 2	本技術
計測手段	据え置きレーザーキャナ ハンディレーザーキャナ	スマートフォン GNSS-RTK受信機 ※画像処理なし	スマートフォン GNSS-RTK受信機
計測機器の価格	それぞれ約800万円	スマートフォン 約2,3万円 GNSS-RTK受信機 約10万円 写真測量ソフト 約10万円 ※画像処理はPythonのため無料	
留意点	複数箇所で計測する場合, データの位置合わせが必要	写真の品質が精度に依存するため, 昼間での 撮影や, 追加撮影を要する可能性がある	
解析モデルの精度	1mm未満の誤差	約1~2mmの誤差	1mm未満の誤差

具体的な取り組み

載荷実験の供試体の解析モデル化・再現解析を実施

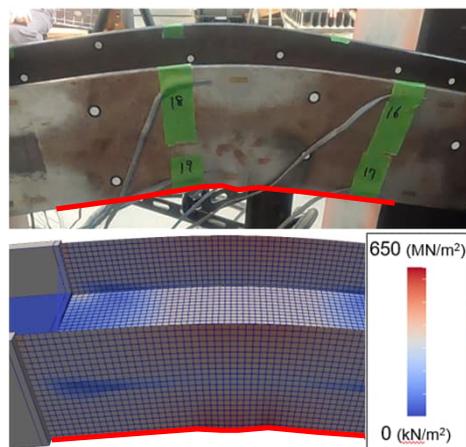
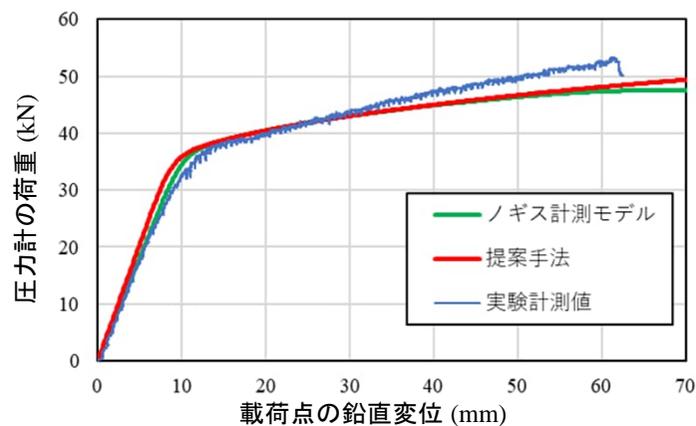


解析モデル

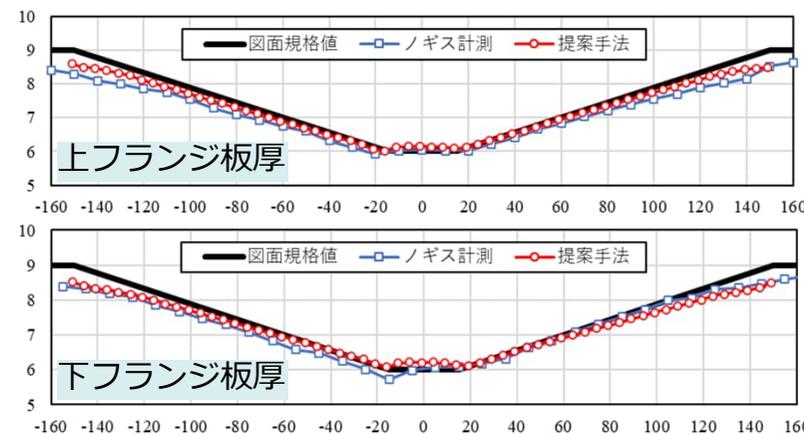


写真測量で
点群データ生成
→軸線と断面で構成される
ファイバーモデルに変換

腐食部を
高精度な計測機器で追加計測
わずかな板厚減少を反映させて
シェルモデルに変換



局部座屈の
変形形状を
再現



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

- Nakagawa A., Hidaka N., Ebisawa T., and Uchiyama D., "Efficient FE Model Generation Using a Combination of Photogrammetry And Image Processing for a Steel Specimen Subjected to Pseudo-Corrosion", Proceedings of the 24th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality (ConVR 2024), pp., 2024.11
- 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』

【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/>