

インフラ維持管理の省力化に向けた新技術の開発

国立研究開発法人産業技術総合研究所
サステナブルインフラ研究ラボ
遠山 暢之

インフラ診断省力化技術の必要性

【インフラ老朽化対策の課題】

- 橋梁の約70%が市町村管理
(町の約5割、村の約7割では橋梁保全業務の土木技術者がいない)
- 地方自治体では遠望目視による点検も多く、点検の質に問題



熟練技術者不足



膨大な点検時間・コスト

インフラ維持管理の質を維持した上でより効率的な計測・診断技術が必要

産総研で開発しているインフラ診断省力化技術

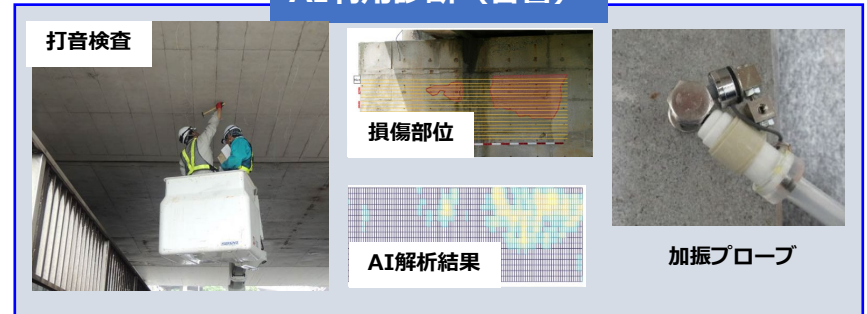
- インフラ維持管理の手間とコストの削減、検査員の安全確保などの課題を解決するため、AI、ドローン・ロボット、新規センサ、モニタリング技術を適用した省力化・自動化技術を開発する

AI利用診断（画像）



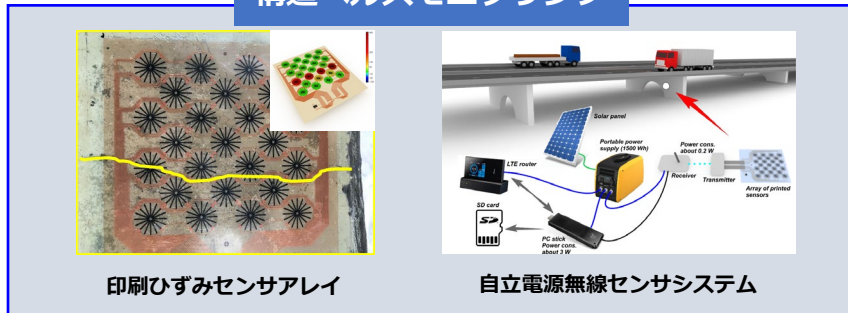
- ・ 画像データのAI解析による異常診断技術

AI利用診断（音響）



- ・ 音響データのAI解析による異常診断技術

構造ヘルスマニタリング



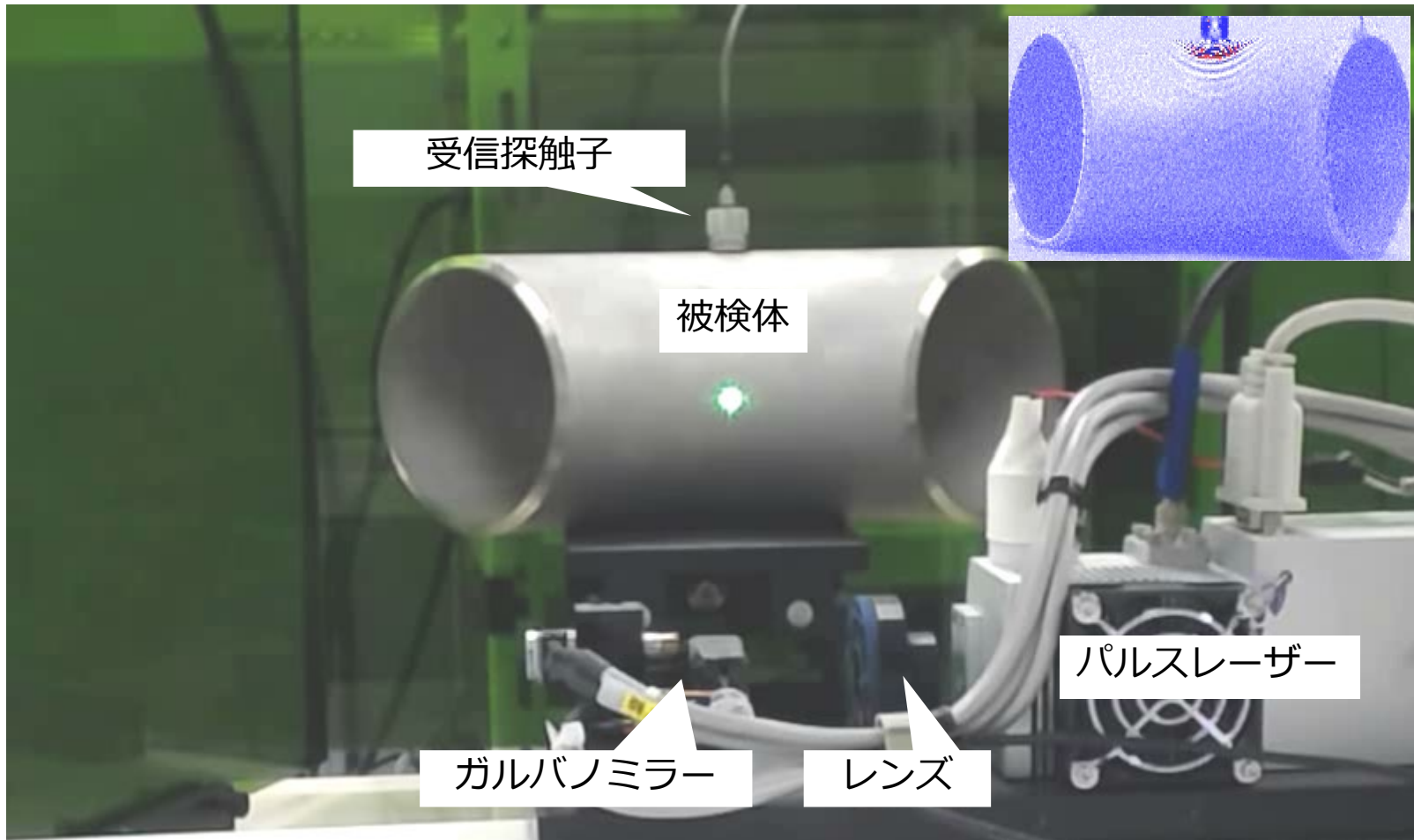
- ・ 印刷センサによるインフラ構造物のモニタリング

ドローン・ロボット利用検査



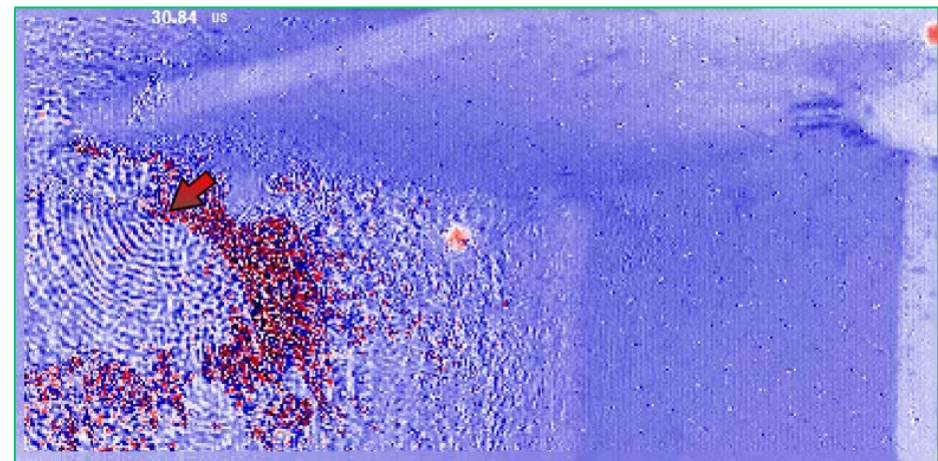
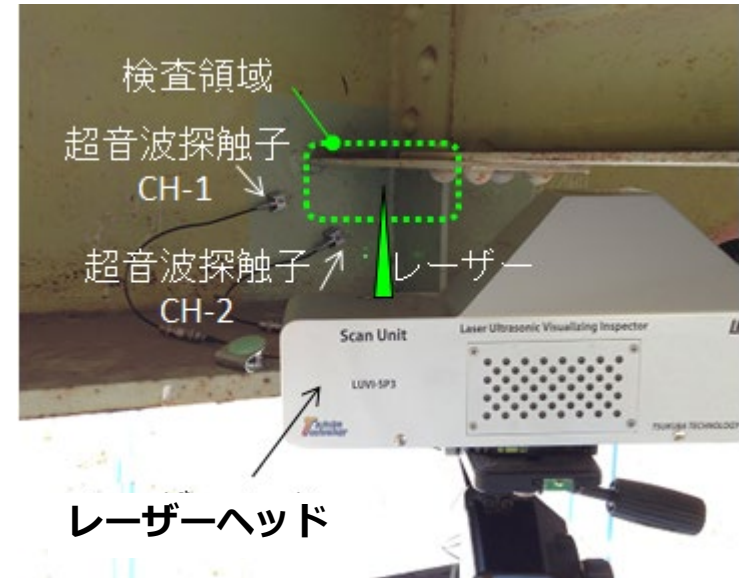
- ・ ドローン空撮による橋梁のたわみ計測
- ・ 細径配管内移動点検ロボット

画像データのAI解析による異常診断技術 (レーザー超音波可視化検査システム)

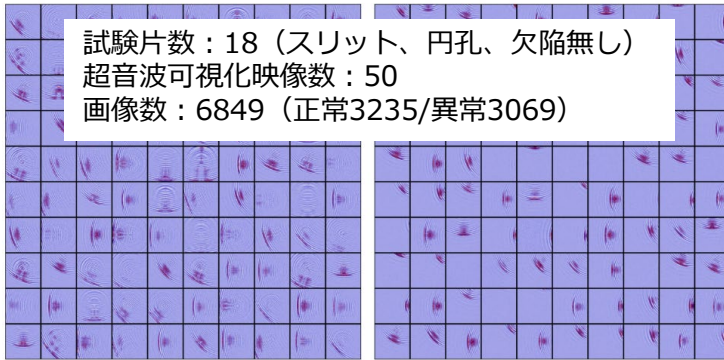


超音波励起用パルスレーザーを照射し、被検体を伝搬する超音波を可視化

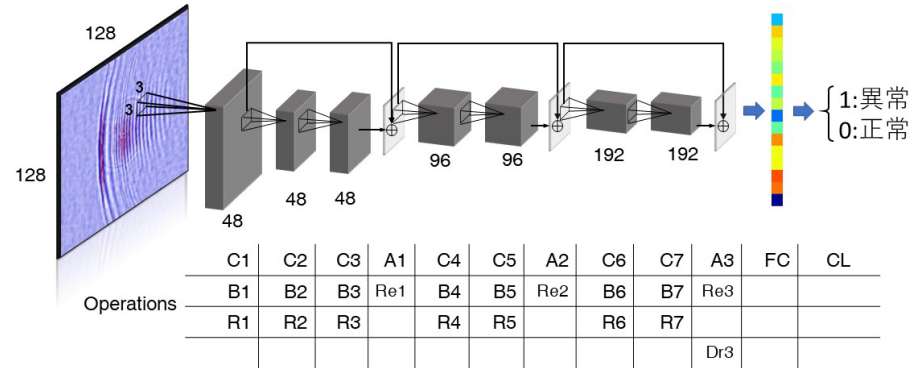
鋼橋のき裂検査への適用例



深層学習を利用した欠陥自動検出システム



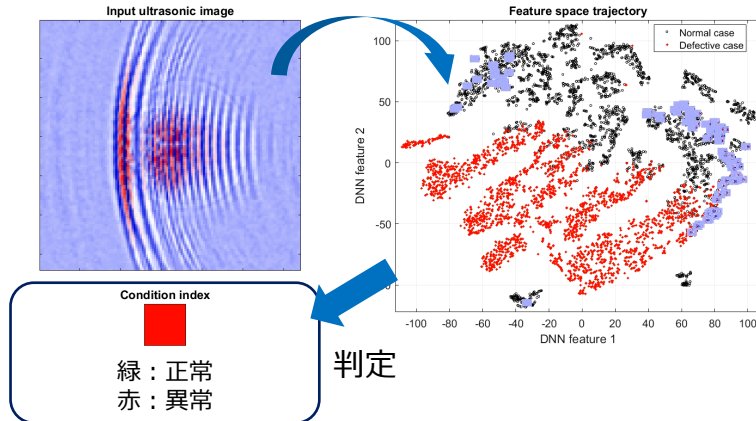
超音波画像データセット (金属板)



最適化した深層学習モデル

入力超音波画像

判別空間



金属板の欠陥自動検出のデモンストレーション

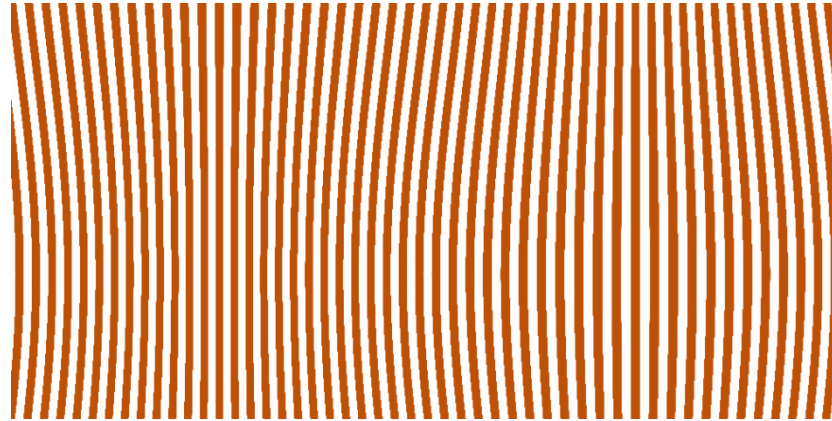
各種機械学習手法における欠陥検出率

伝統的機械学習				深層学習	
HOG	LBP	HLAC	GLAC	USseqNet	USresNet
83.37	83.77	90.95	91.06	93.76	95.68

音響データのAI解析による異常診断技術 (AI打音検査システム)

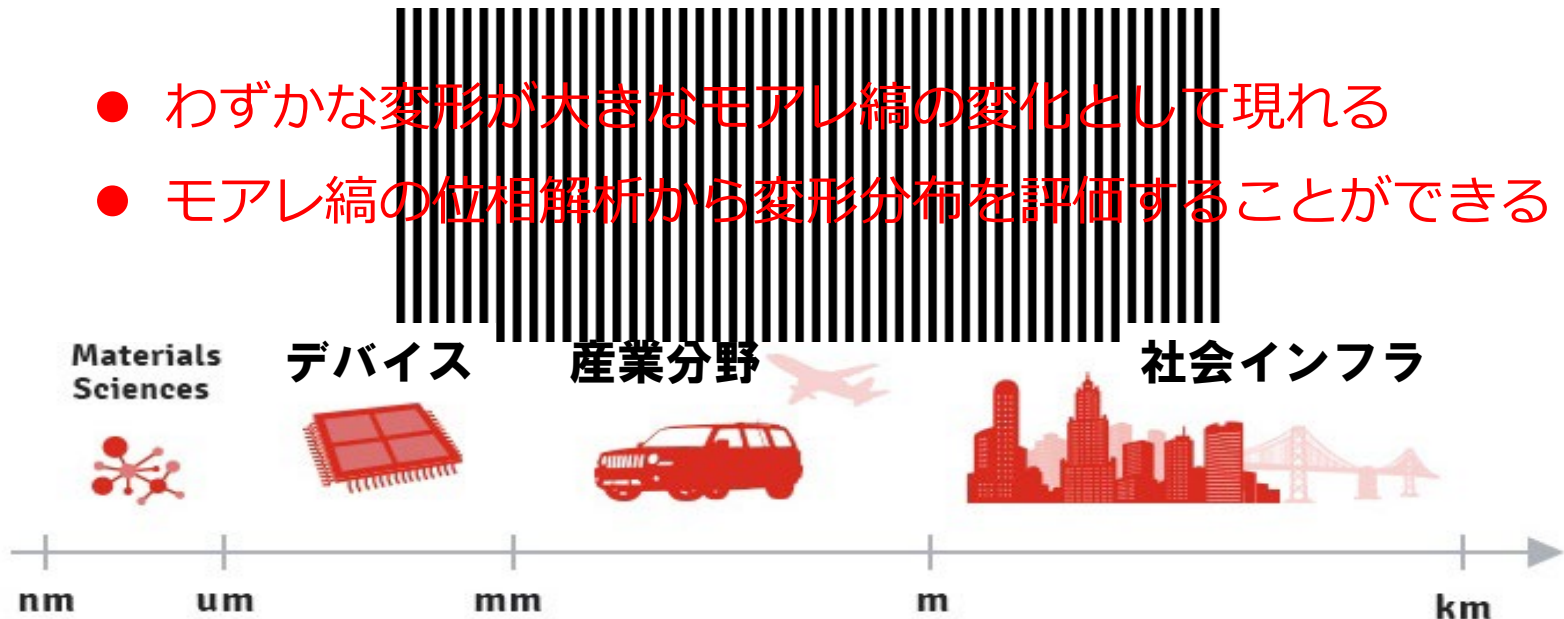


ドローン空撮による橋梁のたわみ計測



モアレ縞

- わずかな変形が大きなモアレ縞の変化として現れる
- モアレ縞の位相解析から変形分布を評価することができる



橋梁のたわみ計測の省力化



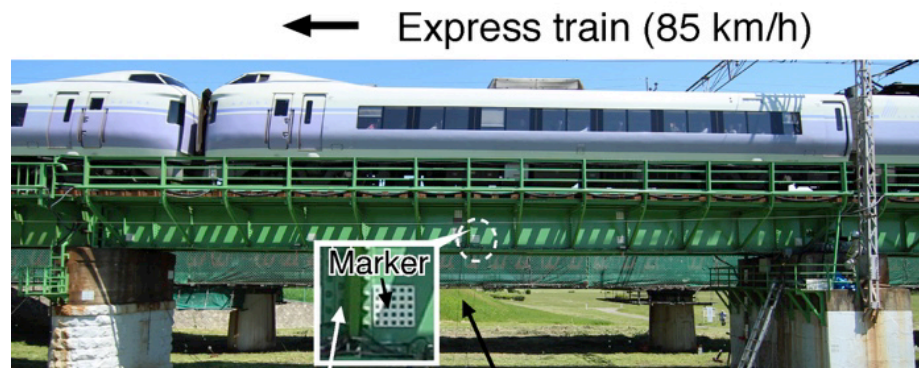
現行法のリング型変位計：高コストで時間がかかる



「モアレ法」により低コストで簡便に

デジタルカメラで撮影するだけで高精度なたわみ計測が可能

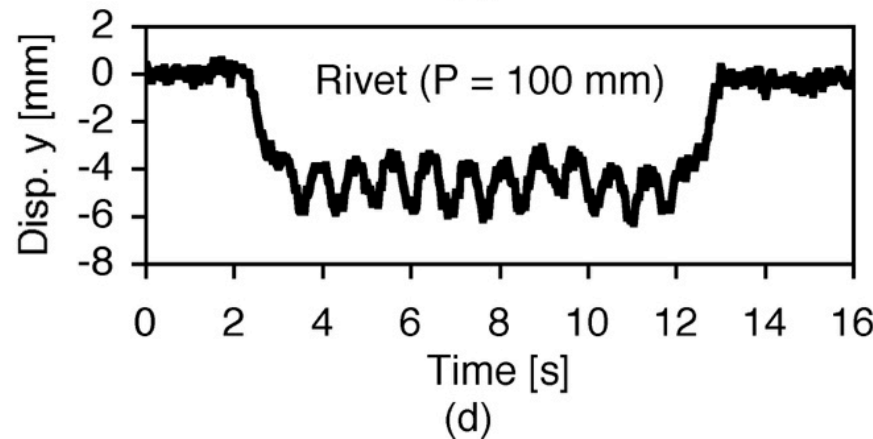
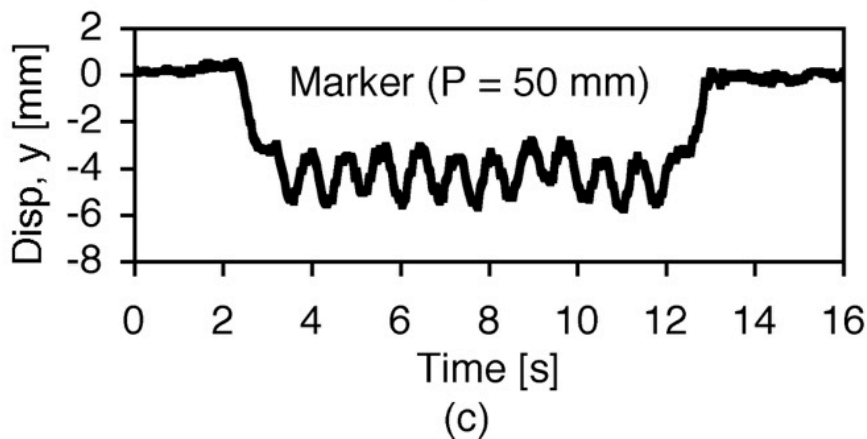
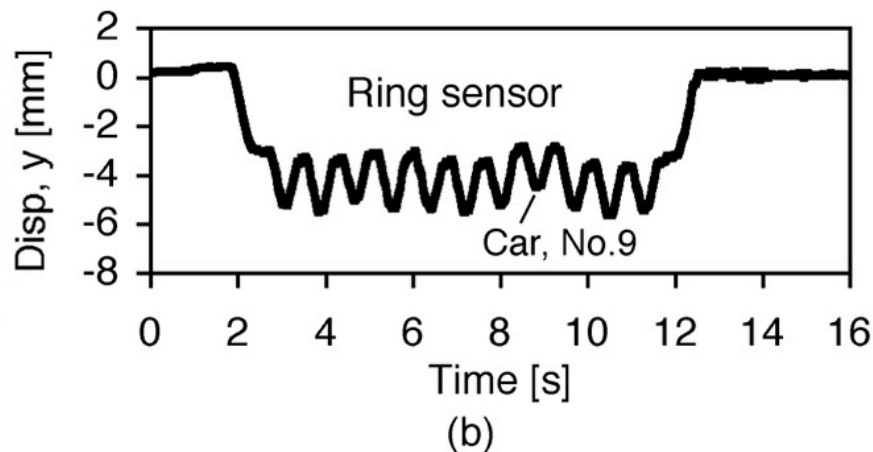
鉄道橋のたわみ・振動計測



Express train (85 km/h)

Rivet Ring sensor (wiring)

(a)

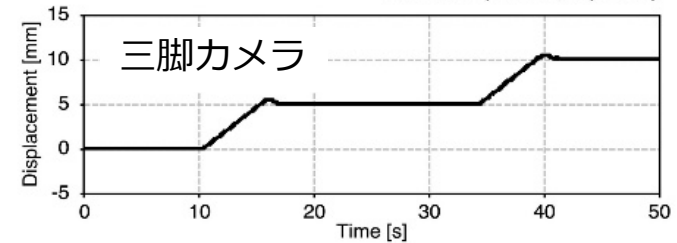
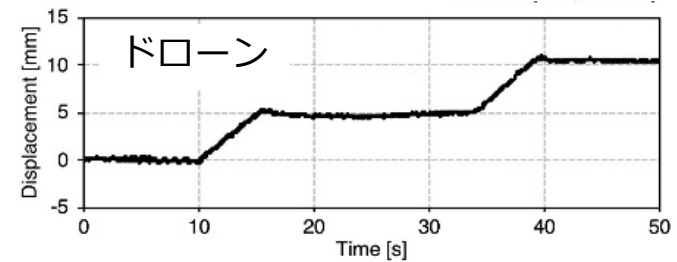
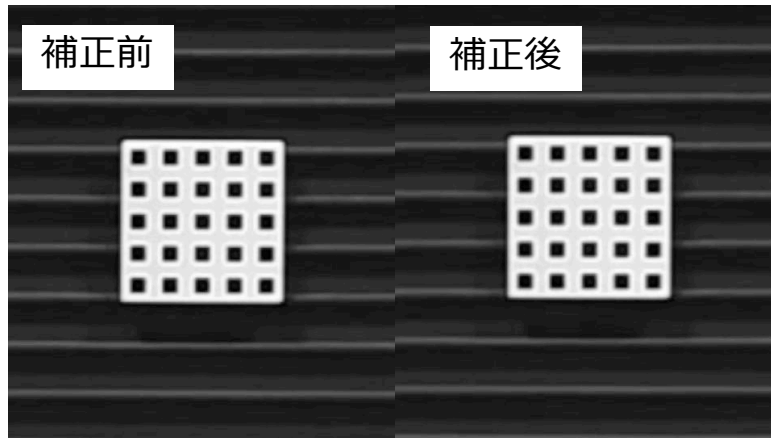


時速85kmで走行する特急列車通過時のたわみ挙動

ドローン空撮によるたわみ計測の要素技術の開発



変位計も三脚固定カメラも設置できない



ドローン空撮時のぶれ補正技術の開発

京都府笹瀬橋における検証試験



ドローン空撮でたわみ計測を実現（世界初）

ご清聴有難うございました