



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

Sustainable Infrastructure Research Laboratory



サステナブルインフラ研究ラボ



ラボ長
津田 浩

我が国では高度成長期に建設された多くの社会インフラが築半世紀を超えつつあります。今後も急増する老朽化したインフラの維持管理には、効率的な予防保全を実現するとともに構造物に長寿命材料を適用する必要があります。このような課題を解決するために、本ラボは次の3課題に取り組んでいます。

- 予防保全に資する非破壊検査の要素技術の開発
- ITを組み入れた非破壊検査技術の開発
- 構造長寿命化に資する材料開発や材料評価技術の開発

これらの技術開発には幅広い分野の人材を結集させる必要があります。そこで本ラボでは産総研の計量標準総合センター、情報・人間工学領域、材料・化学領域、エレクトロニクス・製造領域、地質調査総合センターの計5領域の研究者、約80名が参画する領域融合の体制で研究開発に取り組んでいます。

研究組織

インフラ診断技術研究チーム

- 非破壊検査要素技術の開発
- 診断結果の信頼性・トレーサビリティ確保



インフラ診断省力化技術研究チーム

- インフラ点検の省力化技術の開発
- インフラ健全性診断の自動化技術の開発



インフラ長寿命化技術研究チーム

- 表面改質や新材料によるインフラ構造物の長寿命化
- 材料開発と材料評価・計測技術の融合



インフラ診断技術研究チーム

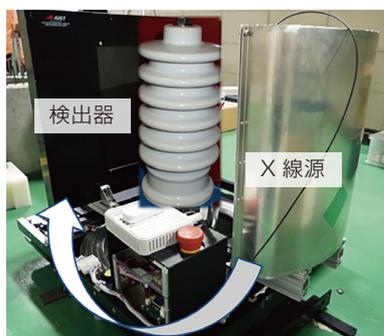
研究概要

インフラ構造物の非破壊検査の要素技術を新規に開発することで、従来難しかった、または不可能だった検査を可能にします。また診断結果の信頼性とトレーサビリティ確保のための技術を開発します。

研究テーマ

3次元小型 X線非破壊検査技術

バッテリー駆動可能な小型高出力・高感度X線検査装置と自動化システムの組み合わせでオンサイトでの3次元非破壊検査を可能にします。



可搬型 3D-CT 装置

各種プローブ利用診断

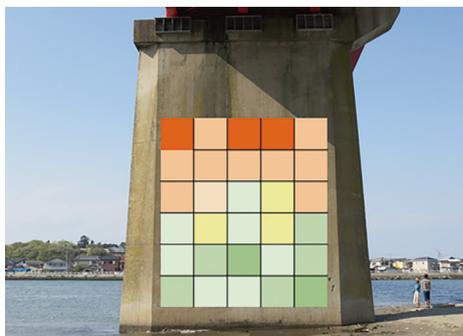
高周波交流、マイクロ波、NMR などの各種プローブを利用して、水道管の腐食リスク、埋設配管の異物や亀裂、コンクリート中の水分量などを評価する技術を開発しています。



高周波交流による地中探査

赤外分光を利用した コンクリート構造物診断

赤外分光を利用した簡便なコンクリート分光分析装置を開発し、コンクリートの化学劣化を可視化マッピングできるようになりました。



化学劣化の可視化イメージ

インフラ診断の信頼性担保の ための計量標準

インフラ構造物などの振動や荷重の計測の信頼性を確保するため、実環境における加速度センサの感度補正を可能にする技術や軸重計の高度化技術を開発しています。



低周波振動測定装置

ロードセル試験装置

インフラ診断省力化技術研究チーム

研究概要

老朽化したインフラ構造物を限られた人員と費用で適切に維持管理していくことが喫緊の社会課題になっています。当チームでは、非破壊検査技術にAI、ドローン、センサーなどの新技術を融合したインフラ維持管理の省力化や自動化に資する研究開発を産学官連携体制の下で進めています。

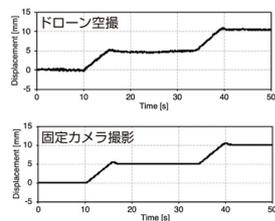
研究テーマ

ドローン空撮によるインフラ構造物のたわみ計測技術の開発

構造物の規則模様から微小な変位を測定するモアレ変位計測技術にドローン空撮を組み合わせ、撮影困難な場所での計測を実現します。



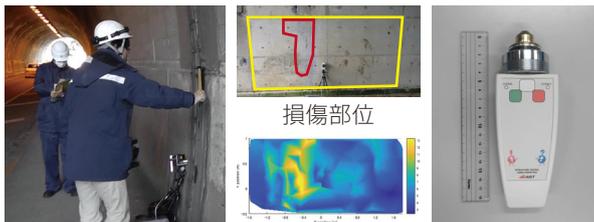
たわみ計測用ドローン



ドローンと固定カメラによる変位計測の比較

AIを利用した打音検査システムの開発

AIを利用した音響・振動データの異常検知技術と小型軽量な打音検査デバイスである加振プローブなどの検査システムを開発しています。



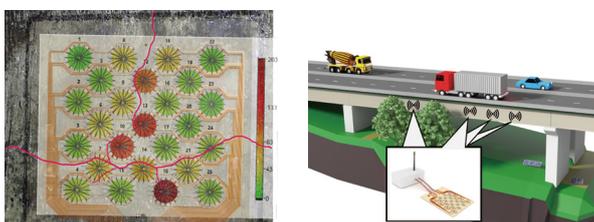
打音検査

AI解析結果

加振プローブ

印刷センサーによるインフラ構造物の損傷モニタリング

車両通過時の動ひずみ分布を計測できる印刷ひずみセンサを橋梁に貼り付けることで、橋梁に生じた亀裂などの欠陥を把握できるシステムを開発しています。



亀裂に沿ってひずみ分布が発生

印刷ひずみセンサ

ロボットを活用したインフラ点検システムの開発

目視によるロボット点検作業の遠隔操作が困難な大規模構造物において、安全で確実な検査が可能な自動制御技術を開発しています。



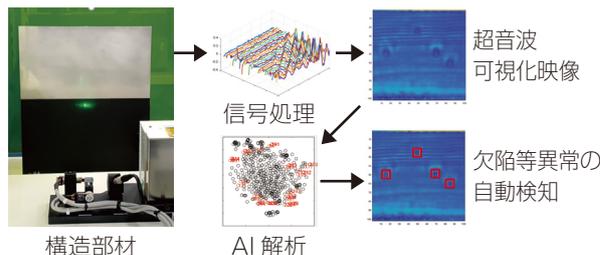
センサシート貼付ドローン



細径配管内点検ロボット

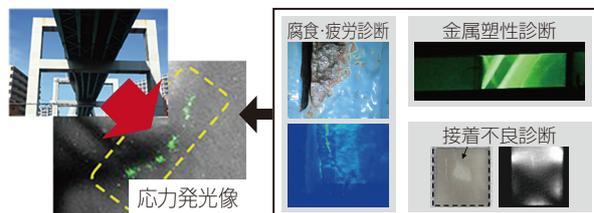
AIを利用した超音波検査システムの開発

構造物にレーザーを照射して発生する超音波の可視化映像に対して、AIを利用した画像解析を行うことで、欠陥等の異常を自動検知する技術を開発しています。



応力発光画像によるインフラ状態・予知診断技術の開発

応力集中やひび割れなどの要注意部位を検出する応力発光可視化検知技術を開発し、さらに人にもAIにも分かりやすいAI-ready情報とすることで、インフラ健全性診断の自動化・省力化を推し進めています。



応力発光像

インフラ長寿命化技術研究チーム

研究概要

防錆・防汚を目的とした表面改質や新材料によるインフラ構造物の長寿命化とそれらの構造・物性評価技術、構造物において損傷しやすい部位や損傷形態をシミュレーションする技術を開発します。

研究テーマ

インフラの高機能・高耐久化に資するコーティング技術の開発

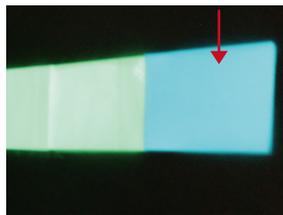
黄変劣化抑制や防汚等の機能を持たせた先進コーティングを用いることで、交通インフラ部材の撥水・耐候・防錆・耐久性の向上を実現し、視認性・機能性の低下を防止し長寿命化を図る技術を開発しています。常温セラミックスコーティングや光 MOD 法、光固相結晶法などの独自のコア技術を生かした先進コーティング技術に加え、温度や熱に対する薄膜信頼性試験技術や、分光による光結晶成長メカニズムの解明や顕微ラマン分光法を用いたマイクロ構造の評価および信頼性支配因子の解明といった先端評価技術の開発も行っています。



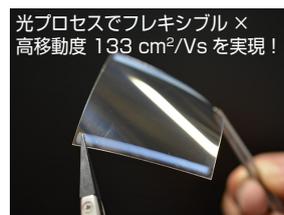
道路防風壁の性能維持のためのコーティング技術



コンクリート・金属・樹脂へ
耐食 × 機能コーティングの実現



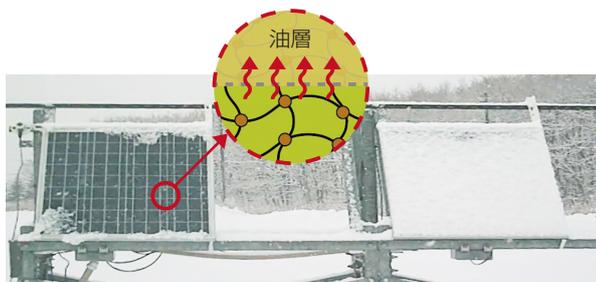
高輝度・高耐久蓄光部材



融雪用透明ヒーター

着氷防止フィルムの開発

生物の表面機能の発現・持続・自己修復機能に学び、超撥水性・親水性だけでなく表面特性の再生が可能な表面技術の開発をしています。温度応答型ゲルを利用した着氷防止フィルムの開発に成功しています。



開発品

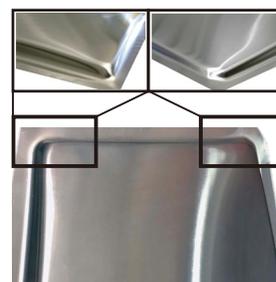
未コート

成形性と放熱性を両立させた マグネシウム合金展伸材の開発

輸送機器・通信インフラの軽量化要求に応えつつ強度・剛性・リサイクル性に優れたマグネシウム合金の開発に取り組んでいます。微細結晶を有し、従来よりも強度があり、熱伝導性にも優れた新しいマグネシウム合金の開発に成功しています。



難燃性マグネシウム合金の
高速鉄道車両部分構体



易成形性マグネシウム
合金の成形試験



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

〒305-8568
茨城県つくば市梅園 1-1-1 中央第二
M-sirl-ml@aist.go.jp



<https://unit.aist.go.jp/rima/sirl/>