

赤外分光を利用した コンクリート構造物診断技術の開発

- 赤外分光計測によりコンクリートの化学劣化要因を特定
- 広い範囲での時系列的な化学劣化を一括可視化
- 可搬型遠隔計測装置で様々な環境のコンクリート構造物診断に対応

研究のねらい

社会・産業インフラにおけるコンクリート構造物の劣化状況を定量的に評価するには、従来、コア抜きなど直接サンプルを取得し計測する必要がありました。サンプル取得のために危険な箇所に足場を組んだり、多くの人員の確保が必要であったり、計測に時間が掛かるなどの従来手法の課題を解決する評価技術として、遠隔計測でコンクリートの劣化由来特定、劣化状況の定量解析をすることができる「赤外分光を利用したコンクリート構造物診断技術」の開発を進めています。劣化進展が速い工場や海岸近傍のコンクリート構造物等の迅速診断を可能にします。

研究内容

コンクリート構造物の主要な劣化要因である硫化、塩害、中性化、アルカリ骨材反応 (ASR) 等を赤外分光を用いた化学分析により、時系列計測できるシステムを構築しています。

遠隔計測可能な高感度赤外分光計測装置を開発し、可搬型の試作機でフィールドテストを実施しています。また、劣化の進行具合を可視化するためのイメージング技術や現場で使える自動解析手法も併せて開発しています。

インフラコンクリート構造物診断技術比較

従来手法 (コア抜きなど)	開発手法 (高感度遠隔赤外分光)
接近 ⇒ 足場の設置 (コスト、交通規制、危険性)	遠方 ⇒ 足場・交通規制不要、安全確保、短時間
物理的分析 ⇒ 修復不可能なほど痛んで初めて判別	化学分析 ⇒ 劣化を初期段階で判別可能、定量的

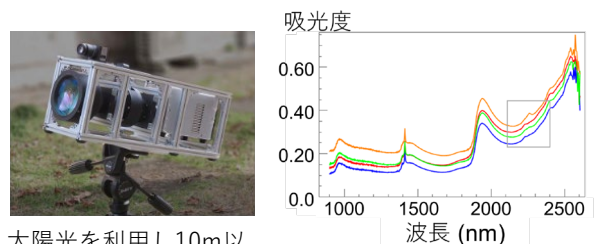


計測の様子 危険箇所の定量提示 劣化進行度合の可視化

連携可能な技術・知財

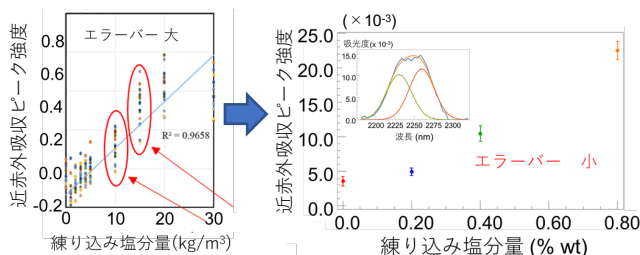
- H. Furukawa, A. Watanabe, M. Fujimaki, H. Minagawa *et al.*, *J. Disaster Res.*, **12**, 536 (2017).
- A. Watanabe, H. Furukawa, *Opt. Commun.*, **413**, 8 (2018).
- A. Watanabe, H. Furukawa, *Opt. Express.*, **26**, 27787 (2018).
- A. Watanabe, H. Furukawa, S. Miyamoto, H. Minagawa, *Const. Build. Mat.*, **196**, 95-104 (2019).
- A. Watanabe, S. Tokuda, Y. Mizuta, S. Miyamoto, T. Nakanishi, H. Furukawa, H. Minagawa, *Const. Build. Mat.*, **305**, 124796 (2021).

*本研究の一部は、SIP (戦略イノベーション創造プログラム) の支援を受けて実施しました。



太陽光を利用し10m以上離れた位置から計測

複数種の相組成情報を同時取得



Int. J. Geomate, **19**, 71, (2020) 48.

統計解析の手法で先行研究よりも高精度なピーク分離を実現

- **キーワード**：インフラ診断、赤外分光、遠隔計測技術、コンクリート
- **連携先業種**：サービス業、運輸業、電気・ガス・水道業、製造業 (光源、計測機器)

福田 伸子、栗原 一徳、古川 祐光、NGUYEN Thanh-Vinh、一木 正聡、渡部 愛理

インフラ診断技術研究チーム

研究拠点：つくば

連絡先：サステナブルインフラ研究ラボ事務局： M-sirl-ml@aist.go.jp