

ハイブリッドエレクトロニクスに基づく大面積ひずみセンサーシートによるインフラヘルスマonitoring

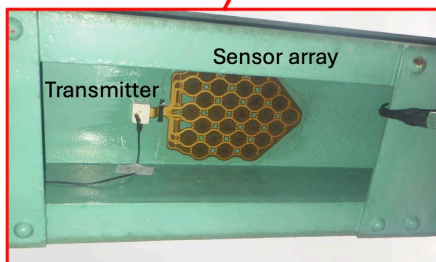
- 大面積で柔軟なひずみセンサーアレイ - 平面および曲面への取り付けが可能
- 監視されている構造物の選定された部位での自動かつオンデマンド遠隔測定
- 橋梁の亀裂の検出および監視 - 局所的なひずみ分布と加速度解析に基づく

研究のねらい

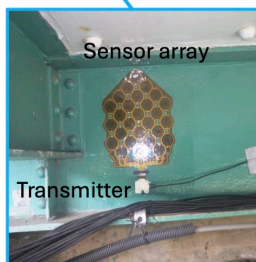
老朽化したインフラは、効果的な維持管理と安全性に関する懸念を引き起こしています。特に、通航により繰り返し荷重を受ける橋梁は、疲労亀裂による劣化に対して脆弱であり、構造的な健全性が損なわれる可能性があります。本研究では、モニタリング対象の構造物の重要な箇所には貼り付け可能なセンシングシステムを開発し、局所的なひずみ分布に基づいた自動かつオンデマンドの遠隔検査を実現することを目指しています。本研究の中心は、複数のユニットセンサーを組み込んだ新しいタイプのひずみセンサーアレイの開発です。このセンサーは薄く柔軟な基板上に作製されており、平面だけでなく曲面にも設置可能です。従来のセンサーと比較して、我々のデバイスは複数のユニットセンサーのクラスタを用いることで、センシングエリアが大幅に拡大されている点が特徴です。さらに、本研究では遠隔および自動計測を可能にする無線データ収集システムの開発も行っています。加えて、加速度センサーを追加した多チャンネル読み出しシステムの開発にも取り組んでいます。今後は、これら2つのセンシングシステムから得られたデータを統合し、比較分析を行う予定です。

研究内容

開発されたセンサーアレイはすでに製作され、現在、さまざまな実験室での試験や、実際の橋梁で実施されているフィールド実験を通じて長期的な評価が行われています（図1）。現在、加速度計を組み込んだ追加のセンシングシステム（図2）を開発中しており、今後の橋梁でのフィールド実験でテストする予定です。



One sensor was bonded to the truss



Two sensors were installed under the deck

図1: 橋梁に設置されたひずみセンサーアレイによる長期評価

連携可能な技術・知財

- ・ プリントドエレクトロニクスによるセンシングシステムに関する技術相談
- ・ 印刷ひずみセンサーシートの作製
- ・ データ通信システムの開発
- ・ Smart. Mater. Struct. 29, 105022 (2020)
- ・ Sensors, 21, 4812 (2021)
- ・ IEEE J-Flex, 2, 153-159 (2023)
- ・ 特開2020-008885, 特開2020-008897

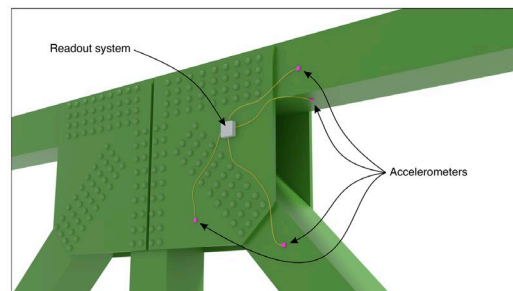


図2: 土木構造物における同時多チャンネル加速度解析のためのデータ収集システム

- キーワード: 高速道路、鋼橋、ストップホール、ひずみ分布
- 連携先業種: 運輸業、製造業(輸送用機器)、製造業(石油・石炭製品)、電気・ガス・水道業

ダニエル ジメルカ、竹井 裕介

インフラ診断省力化技術研究チーム

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