

令和2年度 研究成果の概要(1/2)

研究テーマ:

「LPWA による高密度センサデータの超遠距離取得とデータプラットフォーム連携に関する技術研究開発」

研究代表者

- ・氏名(ふりがな): 亀田 敏弘(かめだ としひろ)
- ・所属、役職: 筑波大学 システム情報系 准教授

研究期間: 令和 2年 11月～令和 5年 3月

研究参加メンバー(所属団体名のみ)

- ・筑波大学

研究の背景・目的

電源確保や通信の問題からこれまでは収集が困難とされてきた社会基盤の各種データが存在する。これらのデータを LPWA 高密度センサ網を用いて超遠距離から大量取得し、i-Construction における国土交通データプラットフォームにデータを供給して多角的に活用することは重要と考えられる。LoRa を活用することで免許や通信コストを不要とし、さらに、既存の社会基盤計測分野のセンサを活用できるインターフェースを開発し、高利得の信号受信システムを用いることで、これまで蓄積されてきたセンシングノウハウを継承しつつ、大量のデータ計測・蓄積・配信・分析を一気通貫で自動化し、維持管理における省力化・省人化の実現を目指すものである。

研究内容(研究の方法・項目等)

免許と通信料が不要の LPWA 規格である LoRa を用いてコスト削減を図るとともに、汎用性の高いインターフェースを開発することで、社会基盤計測部分のセンシングノウハウ(匠のノウハウ)の部分と IT 技術を生かせる部分について役割分担を明確化して、社会基盤専門分野の知が生かせるシステムの提案と実証を目指している。

計測実証地点には、国道 17 号赤谷川大橋、月夜野大橋(ともに群馬県)を選定した。前者は見通し範囲が狭いケース、後者は見通し範囲が広いケースとなる。双方に対して、LPWA 送信機近隣の電波強度を計測し、効果的なデータ収集の方法を検討する。

達成目標を、橋梁の点検データを出張所にて無線で収集できることとし、赤谷川大橋については、沼田維持修繕出張所の 30m 高の鉄塔と中継を活用し、また、月夜野大橋については、鉄塔の活用により直接受信を行って、データ自動収集を行うシステムを構築する。



各橋梁と出張所の位置関係



出張所の鉄塔全景

令和2年度 研究成果の概要(2/2)

研究成果の概要

橋梁の点検結果に基づき、赤谷川大橋では床版と橋脚のひび割れ幅をモニタリングを目的として亀裂変位計の使用が適切と判断した。月夜野大橋では、支承の健全性評価のための桁と橋脚の相対変位と橋脚の傾斜のモニタリングを目的として、変位計と傾斜計の使用が適切と判断した。



亀裂変位計



防水型変位計



据置型傾斜計

計測部分が通信部分に依存することを避け、専門性の高い社会基盤計測の匠のノウハウを独立して活用できるよう、計測機器と通信機器のデータの橋渡しを行うインターフェスを独自に開発することで、後段の通信機器の種類にかかわらず、社会基盤計測のノウハウが蓄積された計測機器を使用できるように全体のシステムを構築した。また、インターネット通信プロトコルには汎用プロトコルである MQTT を用いることで、MQTT ブローカに規格を満たすサーバであれば、任意に選択できるようにシステムを構築した。

