

IoTによる トラック環境監視システムに 関する研究

情報科学研究科 情報科学専攻
IoT・セキュリティ領域 博士前期課程
2025年3月修了

安部 萌

主査 田中 康一郎 副査 稲永 健太郎 澤田 直

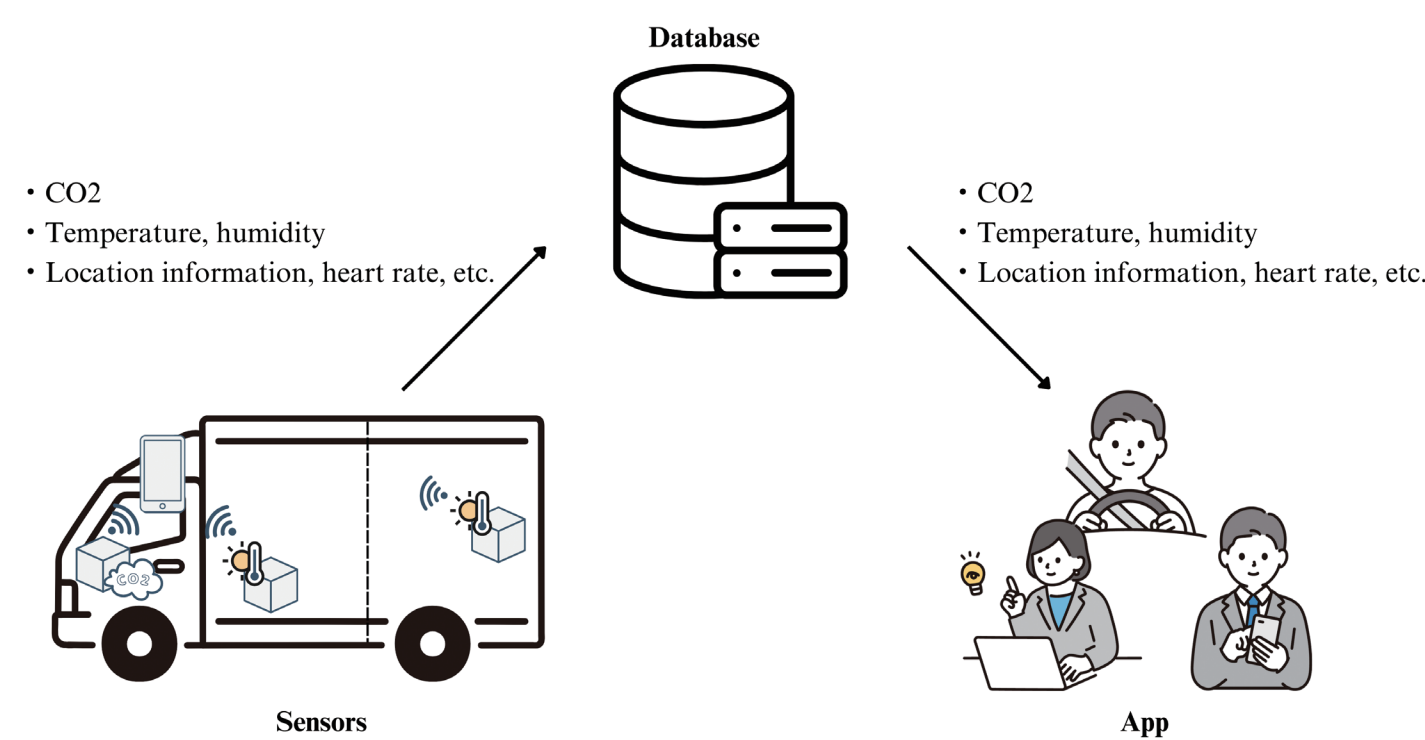
研究背景

日本のトラック輸送産業では、ドライバ不足が深刻な課題となっており、ドライバや管理者の負担軽減が急務となっている。このような背景を受けて、先行研究では、現在ドライバが目視で行っている荷台内の温度確認をセンサの活用により自動化するトラック環境監視システムを試作した。しかし、荷台後方から運転席への通信性能の不安定さや、測定値をリアルタイムで可視化するシステムの欠如などの問題により実用化には至っていなかった。

研究概要

1. 全体の構成

トラックの運転席にCO2センサ、荷台に温度センサを設置し、ドライバやトラック管理者が閲覧できる。

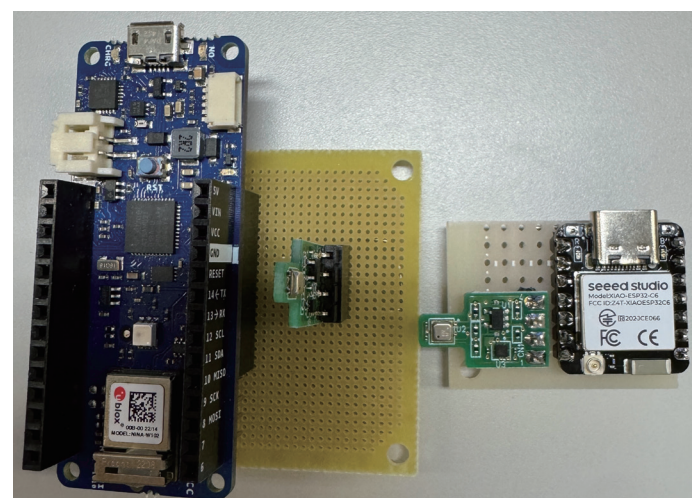


2. 開発した測定機器

先行研究で作成した測定機器よりも小型となっている。



温湿度測定機器



CO2測定機器

3. 開発したWeb, スマホアプリ

Webアプリ: トラックの位置情報やCO2、温度が閲覧できる。



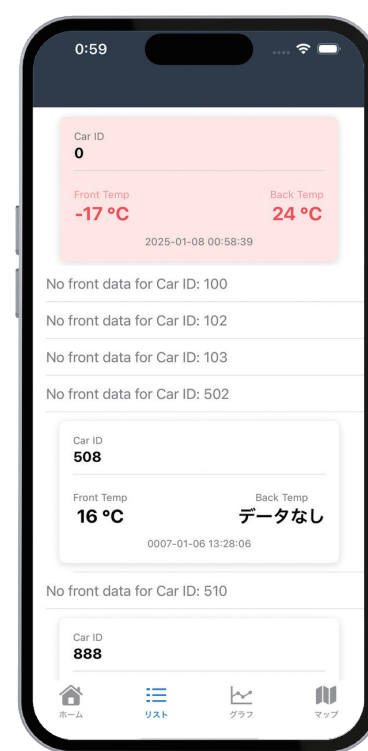
成果・まとめ

新しく開発した測定機器は、複数回の実証実験でも通信が途切れるはことなく、測定値を一定時間間隔でアップロードすることができた。Web、スマホアプリではドライバが運転中に測定値を常時確認でき、管理者は全トラックをマップやグラフで視覚的に把握できる。また、CO2濃度や温湿度が設定閾値を超えた場合には、プッシュ通知で即時に異常を報告する機能を備え、異常時に迅速な対応が可能となった。

研究目的

本研究では、先行研究での問題を解決しシステムの実用化を目指す。通信性能の改善を図るため、新たに通信性能に優れると考えられるマイクロコントローラを選定し、測定機器を開発する。さらに、測定値の可視化のためドライバ向けおよび管理者向けのスマホアプリとWebアプリに新たな機能を追加する。加えて、運転席内にCO2測定機器を設置してCO2濃度の可視化を追加することで、ドライバの体調管理を支援する仕組みの導入も行う。

スマホアプリ: CO2、温度等が閲覧できる。



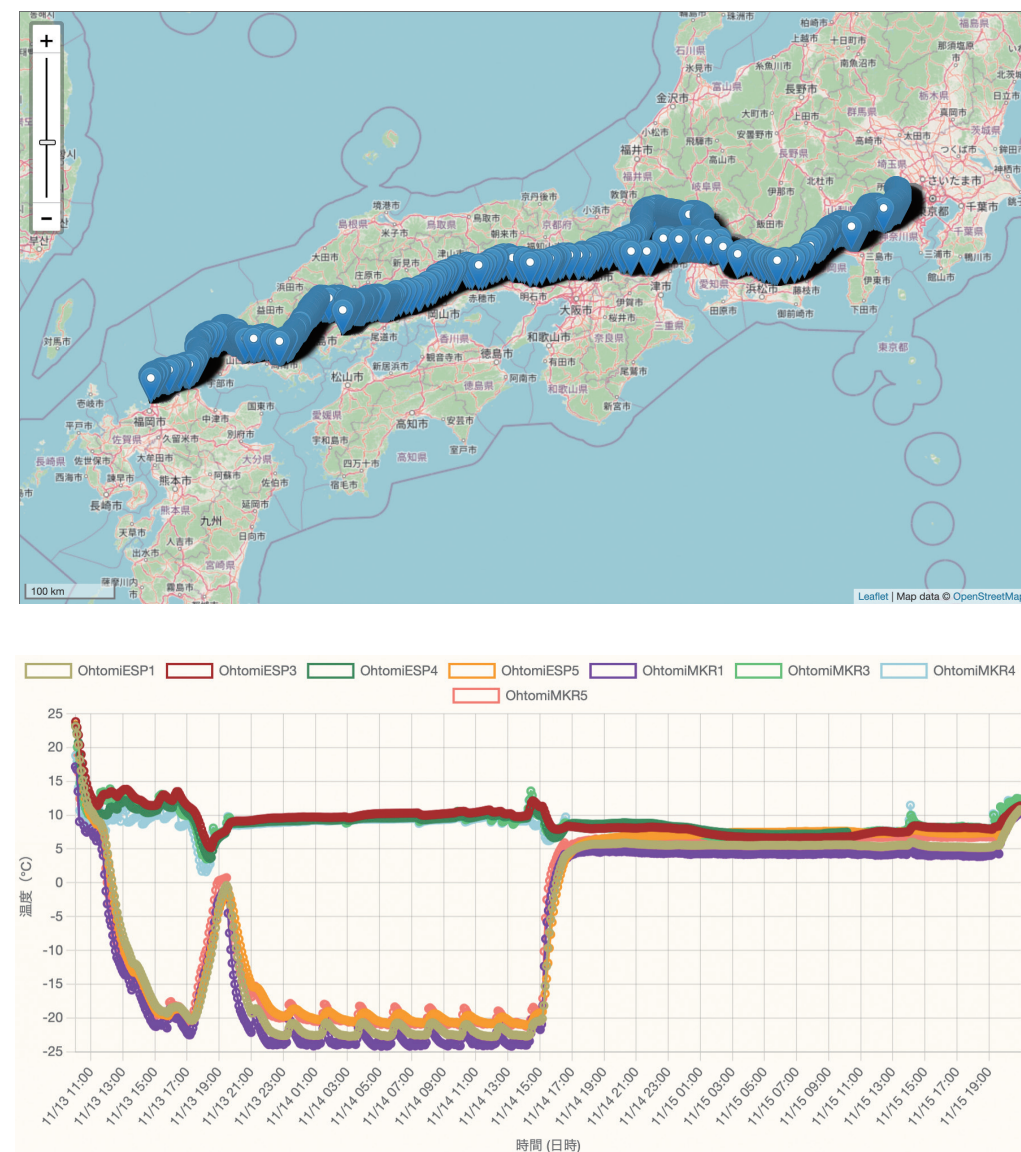
iOSアプリ



Androidアプリ

4. 実証実験

輸送中のトラックにセンサを設置したデータを確認した。関東などの長距離便でも通信が途切れることなくデータを取得できた。リアルタイムで温度やCO2値を閲覧することができ、異常な値の際にはプッシュ通知が来ることが確認できた。



指導教員コメント

本システムの実用を見据えた開発では、IoTデバイスのプログラミング(C++)、サーバサイド開発(PHP, SQL)、Webインターフェース(HTML, CSS)、モバイルアプリ開発(Swift, Kotlin)など、多様なプログラミングスキルが求められた。さらに、ソフトウェア技術だけでなく、零下20度でも正常に動作するハードウェアの開発に関する知識も必要だった。本試作を通じ、最新のIoT技術を物流現場の課題解決に応用する実践的な取り組みができたことを高く評価したい。

田中 康一郎