

1. 担当 PM

石黒 浩 PM

(大阪大学 大学院基礎工学研究科 システム創成専攻 教授 (特別教授))

(ATR 石黒浩特別研究室室長 (ATR フェロー))

2. 採択者氏名

クリエータ：神野 響一

(東京大学先端科学技術研究センター／ソナス株式会社)

3. 委託金支払額

2,304,000 円

4. テーマ名

高品質なセンサシステムを容易に構築可能にするプラットフォーム

5. 関連 Web サイト

<https://www.sonas.co.jp/>

http://www.mlab.t.u-tokyo.ac.jp/?page_id=5702

6. テーマ概要

本プロジェクトでは、高品質センシングおよびデータ解析への技術的障壁を下げるためのセンシング基盤およびブラウザ可視化システムを開発した。本プロジェクトの特徴は、ユーザが低コストかつ容易に高品質な無線センサネットワークを構築可能な点であり、本プロジェクトの成果では、Arduino のプラットフォームによって LED の同期電飾システムや加速度の同期計測システムが構築可能となった。併せて、ライブエンタテインメントおよび屋内測位における適用可能性を探求した。

7. 採択理由

所属研究室で開発されてきたマルチホップ無線プロトコルを利用しながら、高品質、高精度時刻同期可能な、無線センサデバイスプラットフォームをハードウェアから全て開発するという提案であった。実用性を感じさせる提案で、応募者の開発意欲も感じられた。適切な応用を探索しながら実用化を目指した開発に取り組んでほしいと考えた。ただし、競合プラットフォームも幾つか既に存在するため、それらについてもよく調べて、優位点を探究する必要があるものであった。

8. 開発目標

本プロジェクトでは、同時送信フラッディングと呼ばれる、複数ノードが受信直後にパケットを同時送信することによって、ルーティングなしでマルチホップネットワークを構成可能にする無線センサネットワークの技術に着目した。同時送信フラッディングでは、高精度の時刻同期を低コストかつ低消費電力で実現することができる。本プロジェクトではそのセンサデバイス、データ解析基盤、及び解析結果の可視化アプリケーションを開発することを目標とした。併せて、それらの具体的な応用先の探求を行うこととした。

9. 進捗概要

開発したシステムの全体像を図 1 に示す。本システムは、センシングデバイス（センサネットワークの子機）、親機、ゲートウェイ、プラットフォームサーバによって構成される。

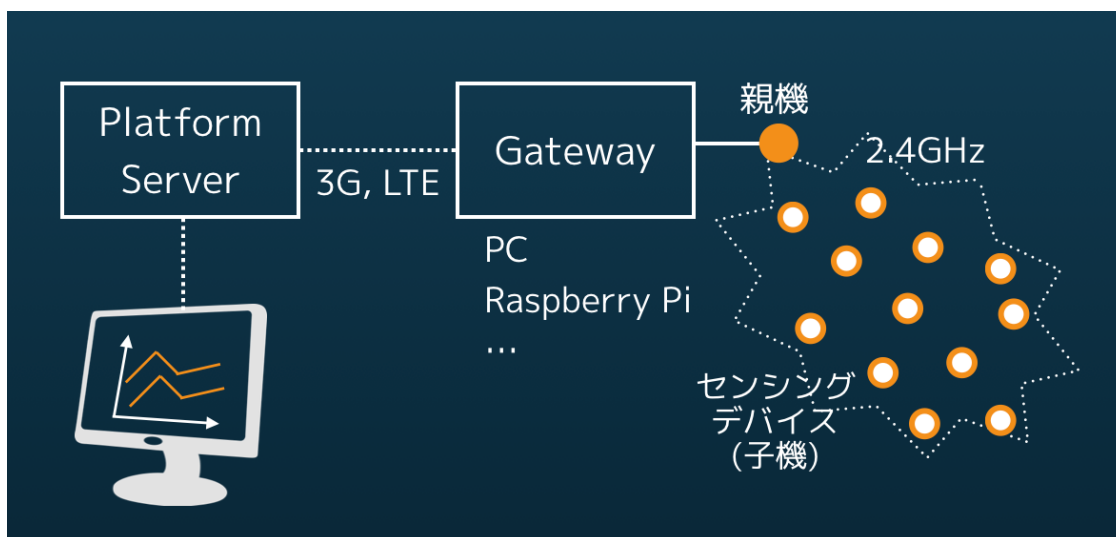


図 1 システム全体図

開発内容は以下の2つに大別される。

1. 高品質なセンシングを可能とするセンシング基盤の開発

センサデバイスは、無線通信部とセンシング部をハードウェア的に分離することによって、時間制約を考慮せずに、高品質な測定システムが開発可能になった。センシング部（図 2 下部）には、一般に広く流通しており、各種センサの開発のしやすさに定評のある Arduino を採用した。CPU として ATmega2560 を搭載し、加速度センサである ADXL355、はんだ付け不要でセンサの着脱が可能な GROVE シリーズのセンサと互換のソケットを搭載した。無線通信部（図 2 上部）には、同時送信フラッドングを無線通信の基盤として採用し、Arduino の各種ライブラリやデバイスと併用可能なように Arduino シールドとして実装した。また、LED による同期電飾専用の基板を実装した（図 3）。



図 2 センシング基板（下部）と無線基板（上部）

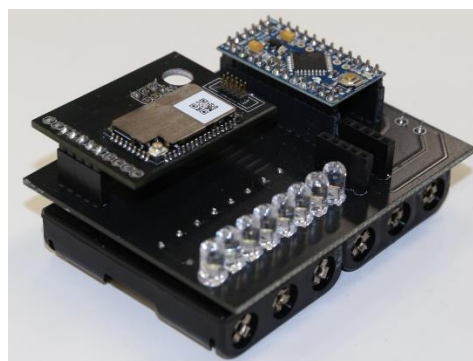


図 3 LED 電飾用基板

ソフトウェアは下記の通り実装した。機能の概要を図 4 に示す。

- 無線通信部
ゲートウェイやプラットフォームサーバからの指示によって、サンプリングレートのタイミングで同期してセンシング部に割り込みをかける機能、無線通信部およびセンシング部の遠隔でのリプログラミングを可能とする機能を実装した。
- センシング部
無線通信部からの割り込みを受けてサンプリングおよび LED 点滅を行うアプリケーションのリファレンス実装を行った。

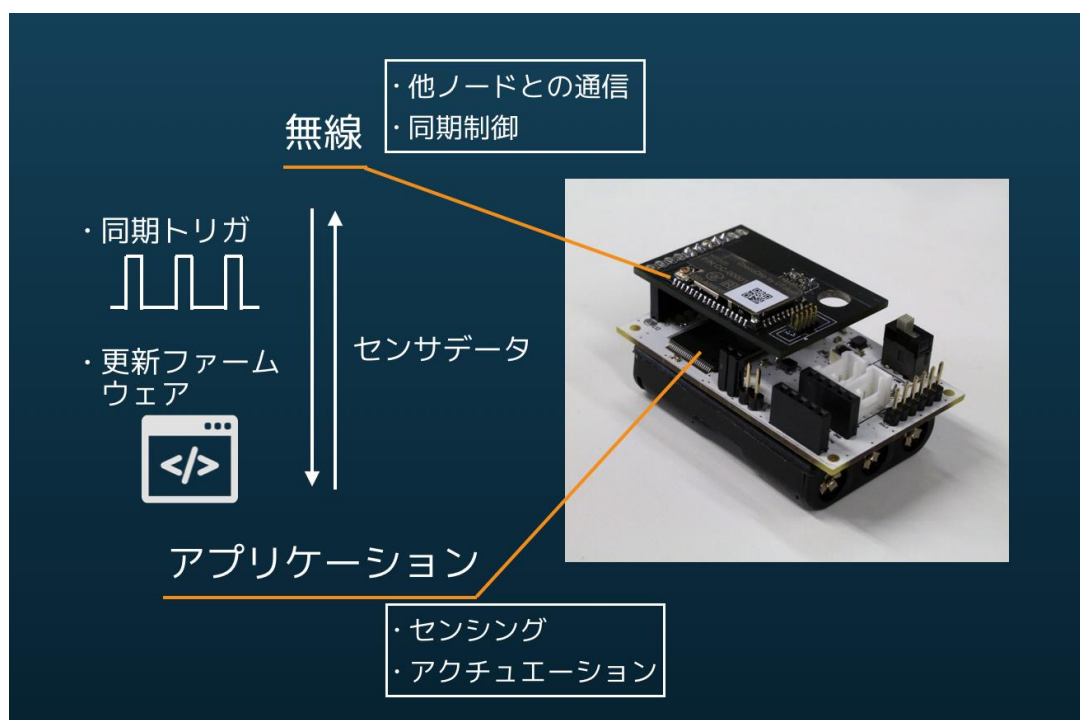


図 4 同期センシング機能概要

2. プラットフォームサーバ・ゲートウェイのソフトウェア開発

本システムでは、プラットフォームサーバおよびゲートウェイからの指示に応じて、センシングを行いゲートウェイにデータを送信する。ゲートウェイは PC や Raspberry Pi など構成され、センシングデバイスから収集したデータをプラットフォームサーバへ送信する。プラットフォームサーバは、データの表示やノードの管理などを行う（図 5）。

10. プロジェクト評価

開発したセンサネットワークは、オリジナリティもあり性能も高く、このセンサネットワークでしか実現できない応用は必ずどこかにあると思われる。

11. 今後の課題

新たなアプリケーションの創出が今後の課題である。IoT 分野では、プラットフォーム技術と合わせて適用先ドメインの専門知識があって初めて社会的な価値の創出が可能となる。本プロジェクトではライブエンタテインメント分野や屋内測位分野をその有力なアプリケーションとして検討したが、本システムの展示会等への出展などを通じて様々な分野の専門家との対話を進めていくことで、具体的なアプリケーションの創出を図っていく必要がある。

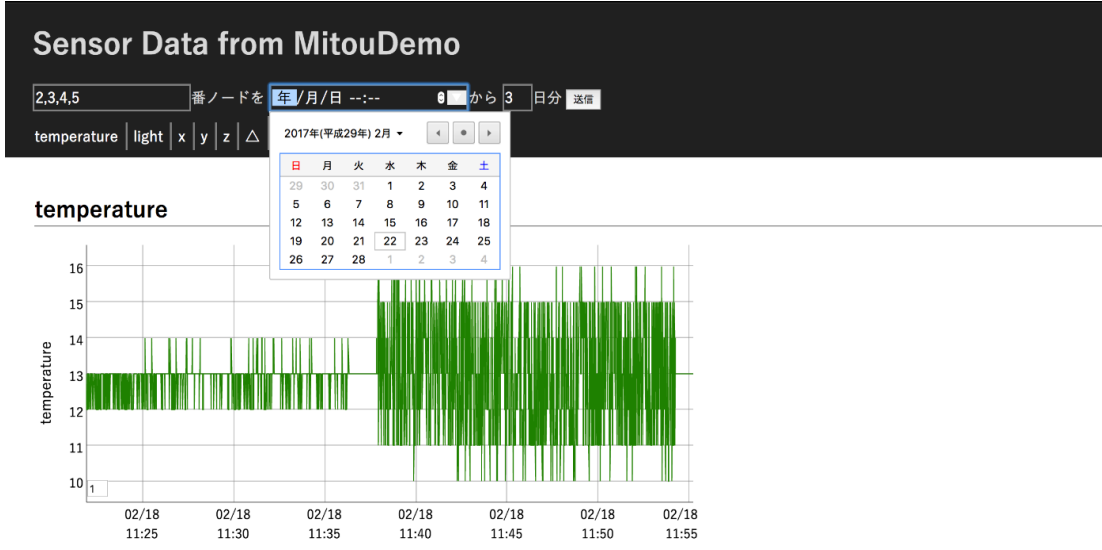


図 5 可視化用 Web ブラウザスクリーンショット (温度)