

地域ICT振興型研究開発  
平成25-26年度

# オープンソースハードウェアと センサーネットワークによる 除雪支援システムの研究開発

研究代表者 齋藤 寛 会津大学

研究分担者 小平 行秀 会津大学

{hiroshis,kohira}@u-aizu.ac.jp

# 研究の背景と目的

## 降雪量の増加(記録的大雪)

- 交通や経済の麻痺
- 事故の誘発
- 除雪コストの増加(平成24年度総務省が除雪などを念頭に交付した金額は1,876億円、産経新聞より)

## 効率的な除雪が必要

- 交通や経済の維持、事故の抑制
- 除雪コストの削減



## 目的

オープンソースハードウェアとセンサーネットワークにて、リアルタイムにセンシングされた積雪データを基に最適な除雪経路を計算し、積雪データとともにインターネットに公開する除雪支援システムを開発



積雪への備え、除雪の準備

# 研究成果(ハードウェア)

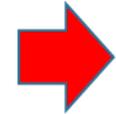
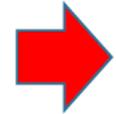
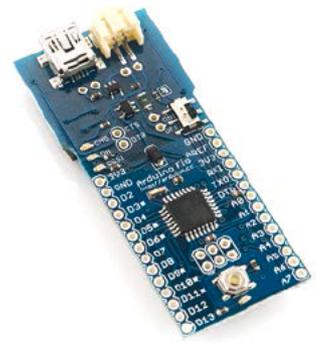
○オープンソースハードウェアを用いたセンサーネットワークの構築  
(**低コスト**で実現するためにオープンソースハードウェアを利用)

Arduino Fio  
(オープンソース)

XBee S1 Pro  
(無線モジュール)

センサーノード  
(バッテリー駆動)

センサーネットワーク  
(会津大学の周辺)



○**コスト削減**のための基板開発  
1つの基板で全てを接続

超音波距離センサーによる積雪計測  
車道、歩道用

積雪が平坦となるところ用

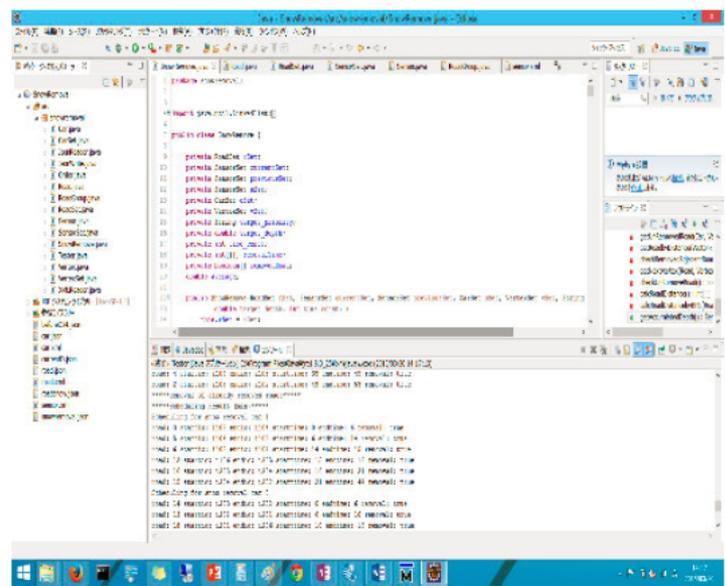


Seeduino Stalker v2.3をベースとした

# 研究成果(ソフトウェア)

## ○最適な除雪経路を計算するソフトウェアの開発

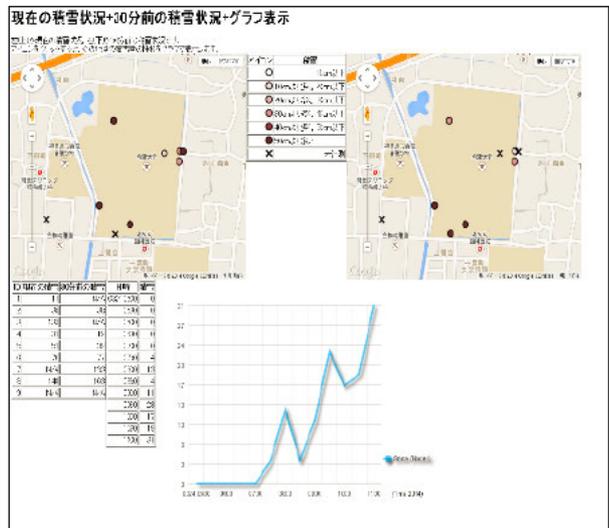
- Java + Eclipse
- 積雪データ、道路データ、除雪車データを入力に、グラフィカルgorithmを用いて計算



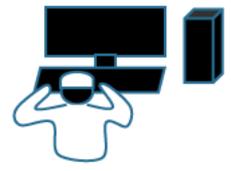
## ○積雪や最適な除雪経路を表示するwebページの開発

<http://scope01.u-aizu.ac.jp/SCOPE/>

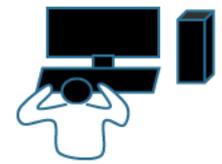
### 積雪データを表示するwebページ



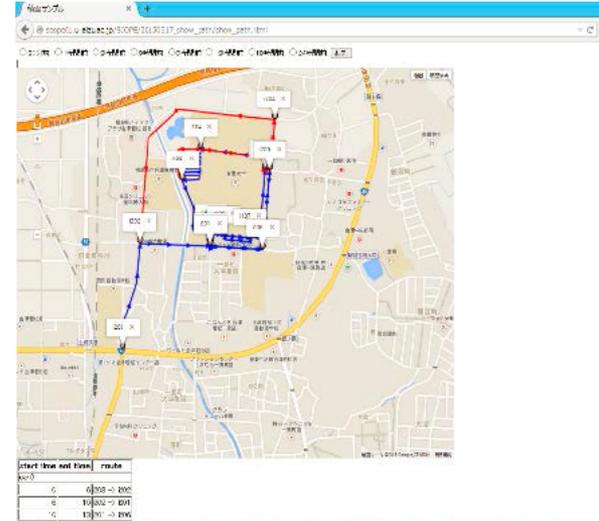
### 除雪従事者



### 一般の人

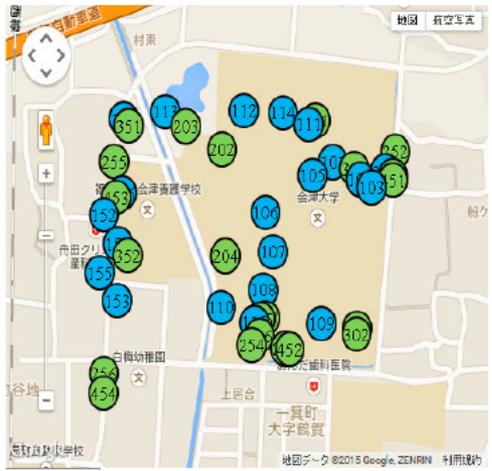


### 最適除雪経路を表示するwebページ



# 研究成果(実証実験)

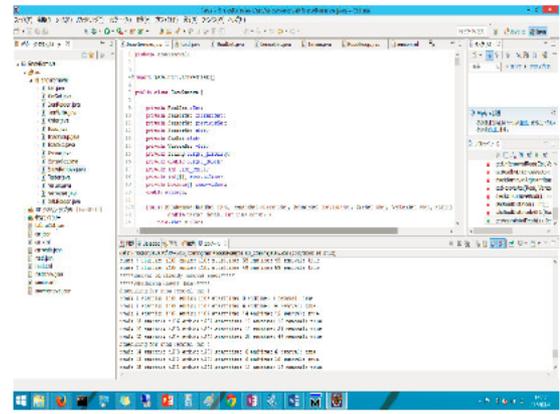
## センサーネットワーク



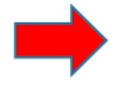
## サーバー



## 最適な除雪経路を計算するソフトウェア



①積雪データの集約



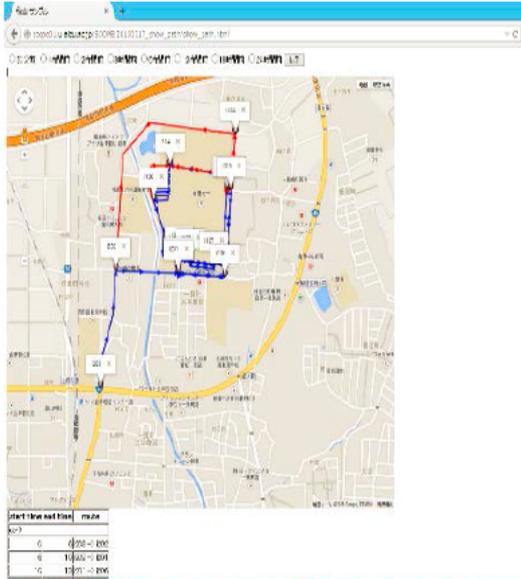
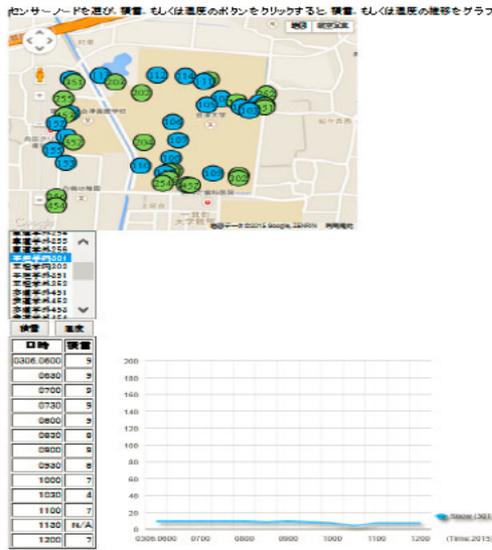
②最適経路



③表示



### センサーノード位置表示+グラフ表示



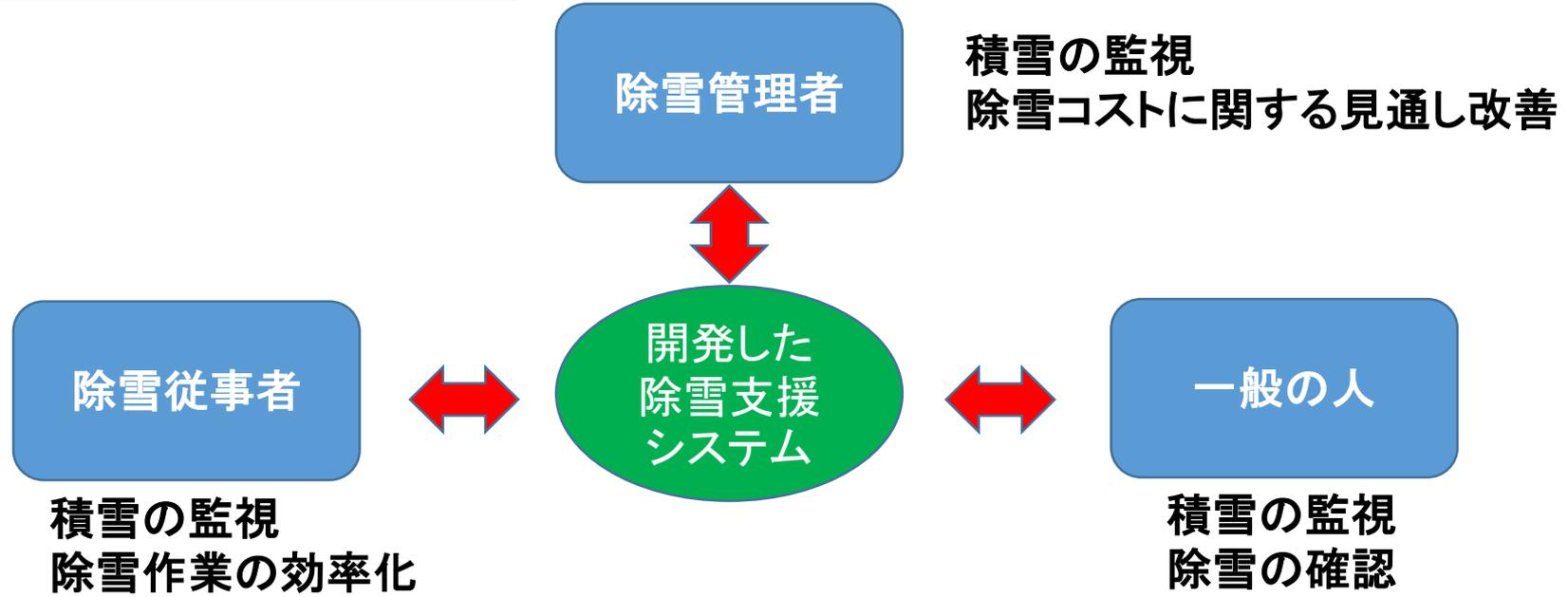
会津大学や会津若松市の道路、近隣の養護学校や県の機関の駐車場の積雪を計測・表示した

- また、
1. バッテリーライフの評価
  2. 受信率の評価
  3. センシング精度の評価
- を行った

# 今後の取り組みと波及効果

- センサーネットワークの**範囲拡大**→市町村レベルでの積雪計測
- **小型カメラ**を利用した積雪の確認→目視による積雪の確認
- 実証実験における**除雪支援システム全体の運用**
  - 様々な方に使っていただいたうえでの改善や**効果的な利用の模索**

## 想定している波及効果



除雪コストの低減、交通や経済活動の維持、事故の抑制