

# 研究タイトル: Society5.0 に向けたデバイス・情報の扱いに関する研究



氏名:	高橋 聡 / TAKAHASHI Sou	E-mail:	takahashi-s@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	助教	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	応用物理学会 電気学会		
キーワード:	センサ, IoT (Internet of Things), IoT 人材育成		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoT 人材育成に向けた教育実習型デバイスの開発に関する研究</li> <li>Society5.0 に向けた積雪深さ計測デバイスの開発に関する研究</li> </ul>		

## 研究内容: IoT 人材育成に向けた教育実習型デバイスの開発に関する研究



### 1. 先端IT教育デバイス

**先端IT人材の不足数推計**  
(ビッグデータ, IoT, 人工知能を扱う人材)

2020年には約4.8万人が不足

・人材充足のためには?  
興味を持ってもらうことが重要  
2020年から小学校でプログラミング教育が開始

↓

プログラミング教育,  
先端IT技術の体験が可能な  
教育デバイスが必要

↓

我々の研究室  
IoT人材育成に向けた  
教育実習型デバイスを開発

開発されたデバイス

Raspberry Pi Zero W  
温湿度センサ (DHT11)  
センサアタッチメン

IoTシステムの構築を確認

＜研究目的＞  
小学生～高校生を対象とした  
教育実習型デバイスの開発

### 1. Visual Programmingを基にしたIoT教材の開発

・プログラミング教育とは<sup>[1]</sup>  
小・中・高校で行われる。以下を目的とした教育  
1) 身近なコンピュータの仕組みと役割の理解  
2) 「プログラミング的思考」の養成  
3) コンピュータを社会づくりに活かす姿勢の養成

プログラミング教育イメージ図

従来の学習過程全体を対象に実施

・プログラミング教育の課題  
・内容を独自検討する必要あり  
・プログラミング専門ではない人が検討

左記目的を達成できる教材が必要  
コマンドベースのプログラム言語では困難

↓

**Visual Programming**

・Visual Programmingとは  
視覚的に把握しやすいプログラム言語  
アイコン同士を繋ぐなどの視覚的な操作でプログラミング  
(例) Scratch, MOONBlock, Google Blocklyなど

↓

アルゴリズムを考える作業のみでプログラミングが可能

論理的な思考を養いつつ小学生においてもプログラミングが可能

＜開発したプログラムの外観＞

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

# Study of device and handling of information for IoT society




<b>Name</b>	Sou Takahashi	<b>E-mail</b>	takahashi-s@tsuruoka-nct.ac.jp
<b>Status</b>	Assistant professor		
<b>Affiliations</b>	JSAP(The Japan Society of Applied Physics) IEEEJ(The Institute of Electrical Engineers of Japan)		
<b>Keywords</b>	sensor, IoT (Internet of Things),		
<b>Technical Support Skills</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Development of snow depth measurement device for the society 5.0</li> <li>•Development of an educational device for IoT human resources development</li> </ul>		

## Research Contents Development of snow depth measurement device for the Smart city



### 1. Principle of snow depth measurement device

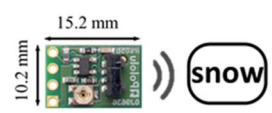
**<Detection method>**  
Detect snow from change in resistance  
When snow contact with electrodes<sup>2)[3]</sup>



Detection method of EC sensor

- <Features of our sensor>**
- Because of measure only electrodes, **low price**
  - Using semiconductor processes, **possible to mass produce**
  - Electric current flows only measure time, **reduce power consumption**
  - Perform electrochemical measurement, **detect chemical substances in the snow**

**<Infrared sensor(Pololu 38 kHz)>**  
Detect snow from infrared reflectiveness  
→ Infrared sensor could detect dry snow.

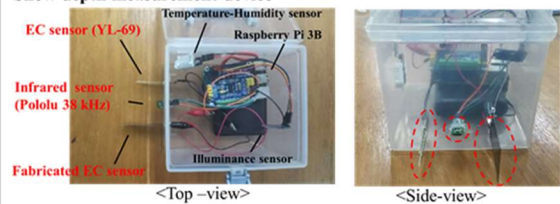


Detection method of Infrared sensor

Operation confirming of detection snow using these sensors

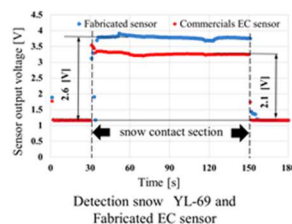
### 2. Methods • Results

#### <Snow depth measurement device>

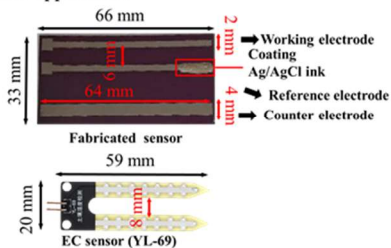


#### <Methods>

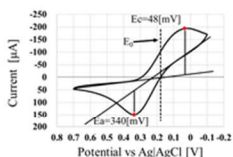
- EC sensor  
Measurement Time:3 [min]  
0 to 30 [s]: not contact snow  
30 to 150 [s]: contact sensor to snow  
150 to 180 [s]: detach sensor and snow
- Infrared sensor  
Measurement Time:3 [min]  
Alternately repeat contact and non-contact with snow every 30 seconds.



#### <Sensor appearance>

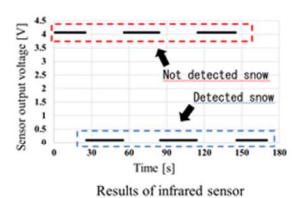


#### <Results>



Cyclic voltammetry curve of 10 mM potassium ferricyanide 1M aqueous solution of potassium nitrate, Scan speed : 0.1 [V/s]<sup>[3]</sup>

EC sensor and infrared sensor detected snow



Our device is expected to measure snow depth

### 3. Conclusion

#### <Conclusion>

- Development of snow detection device suitable for IoT
- In this study, snow depth measurement device using multiple sensor
- Verification of snow depth detection using two electrical conductivity sensors and infrared sensor
- Fabricated device is expected to measure snow depth

#### <Prospects for the future>

- By installing many sensors
- Introduce IoT to street light and telegraph pole
- Collect and accumulate snow data

- Appropriate routing of snowplow
- Traffic adjustment such as road closed due to snow
- Control snow-melting system in the road
- Applies in a wide range of fields

## Available Facilities and Equipment
