

新潟県AI・IoT 活用ビジネス創出実証業務委託

詳細降雪・気象情報広域提供システムの成果報告

【業務実施企業】

齋藤 隆幸(株式会社スノーテック新潟)

神田 英一郎(株式会社KCS)

【協力】

防災科学技術研究所

長岡技術科学大学(熊倉准教授)

<背景>

新潟県をはじめ、「消雪パイプ」(地下水散布による道路消雪)は広く普及しており、冬の不可欠なインフラとして機能している。



降雪センサーとは...

各消雪パイプの井戸に一個付いており、**降雪の有無、強度を検知**して、消雪パイプの稼働を制御(長岡市内だけでも25,000箇所)

今までは個別の消雪パイプの制御のみに利用されており
情報は集まってこなかった!

IoT技術を使って降雪センサー情報を集約し活用できるようにする

降雪センサーから過去に類を見ない詳細な降雪/気温の時空間分布が取得できる!!

・各自治体にとって有用な防災情報

⇒効果的な除雪ルート of 優先順位決定や、消雪パイプの稼働状況

・民間業者や市民への不可欠な気象情報

⇒大雪のときによる渋滞発生時の迂回路の案内や、運送会社に於いては配送スケジュールの調整等

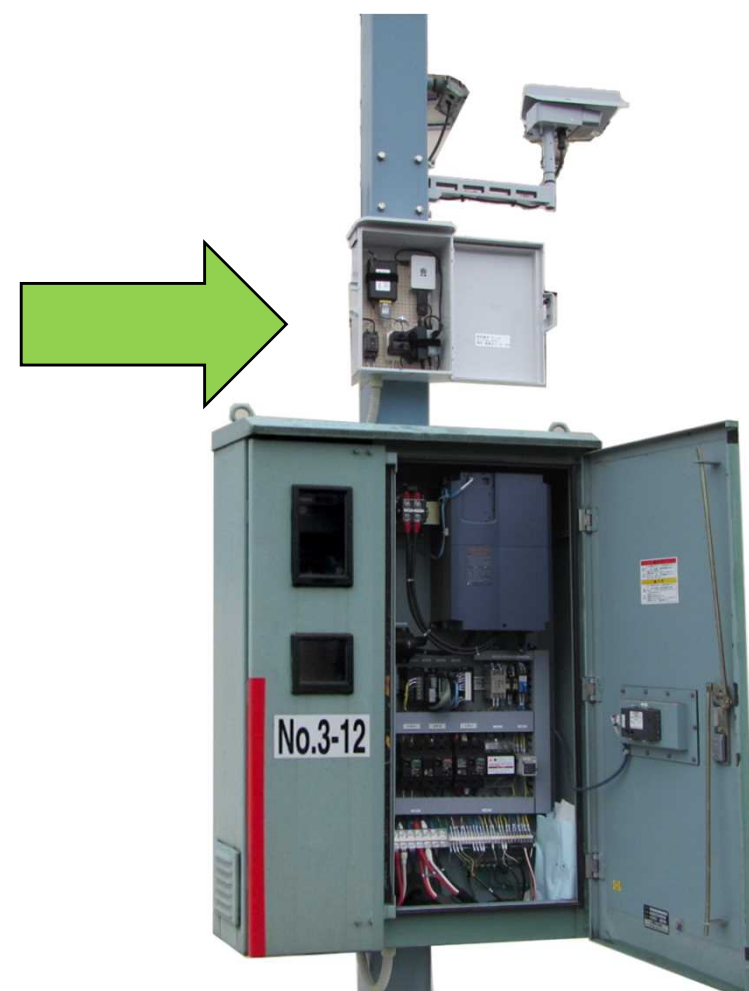
⇒AI活用として渋滞緩和の為のVICSやETC2.0によるカーナビサービスへの降雪情報提供

詳細降雪・気象情報広域提供システム

設置前

通信装置

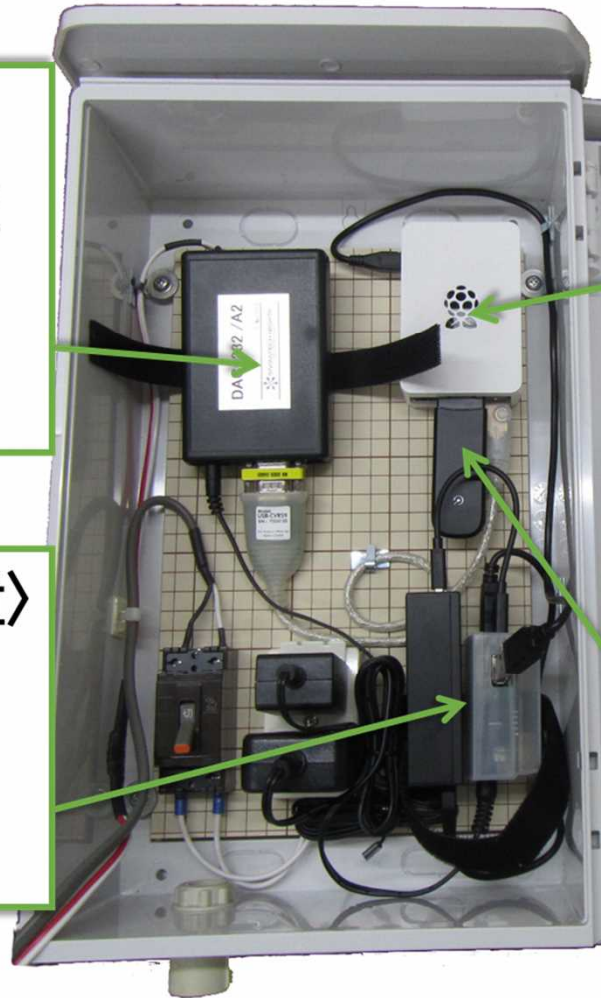
設置後



通信装置詳細

〈信号変換器〉
DAC-232/A2
または
DFC-002

〈無停電電源装置〉
ミニUPS
+
バッテリー



超小型パソコン

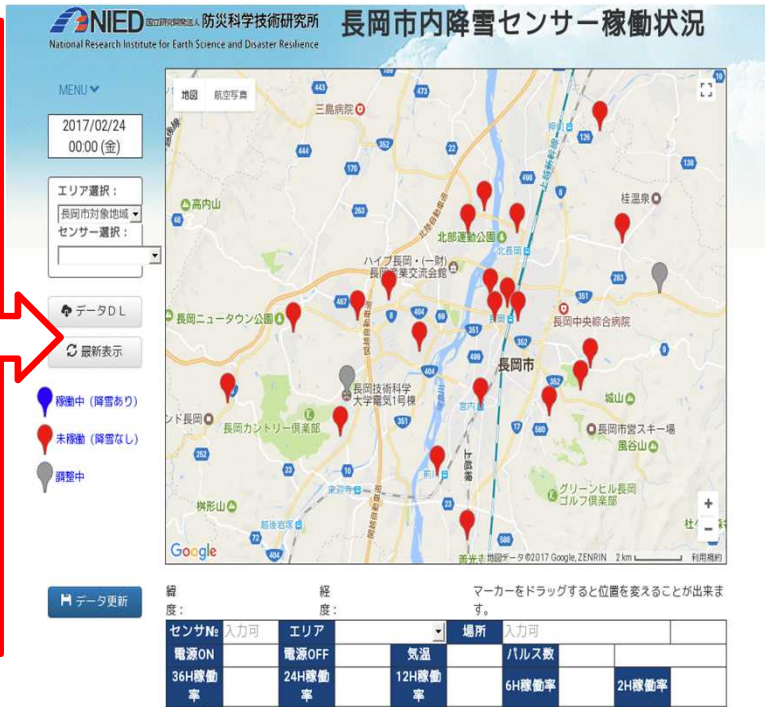
小型3Gルーター
(ドコモ)

消費電力
約20W程度

<昨年度実績>

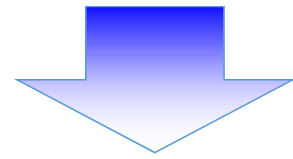
2016/2017冬季に、防災科学技術研究所と共同開発で消雪パイプの稼働状況を把握する為長岡市様の所有する20箇所の降雪センサーに試験的に通信機能を設置し、消雪パイプの稼働状況を把握

実際のモニタリング画像

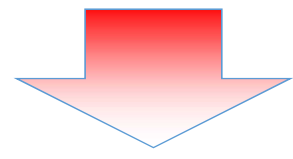


<試験結果>

- ・消雪パイプの稼働状況が面的にわかる。
=>降雪の様子がある程度(定性的に)わかる。
* 長岡市内でも降っている場所と降っていない場所がある



降雪センサー情報の集約の有効性を証明



取得情報を活用した
詳細降雪情報提供ビジネスモデルの可能性

MENU ▾

2017/02/24
00:00 (金)

エリア選択:

長岡市対象地域 ▾

センサー選択:

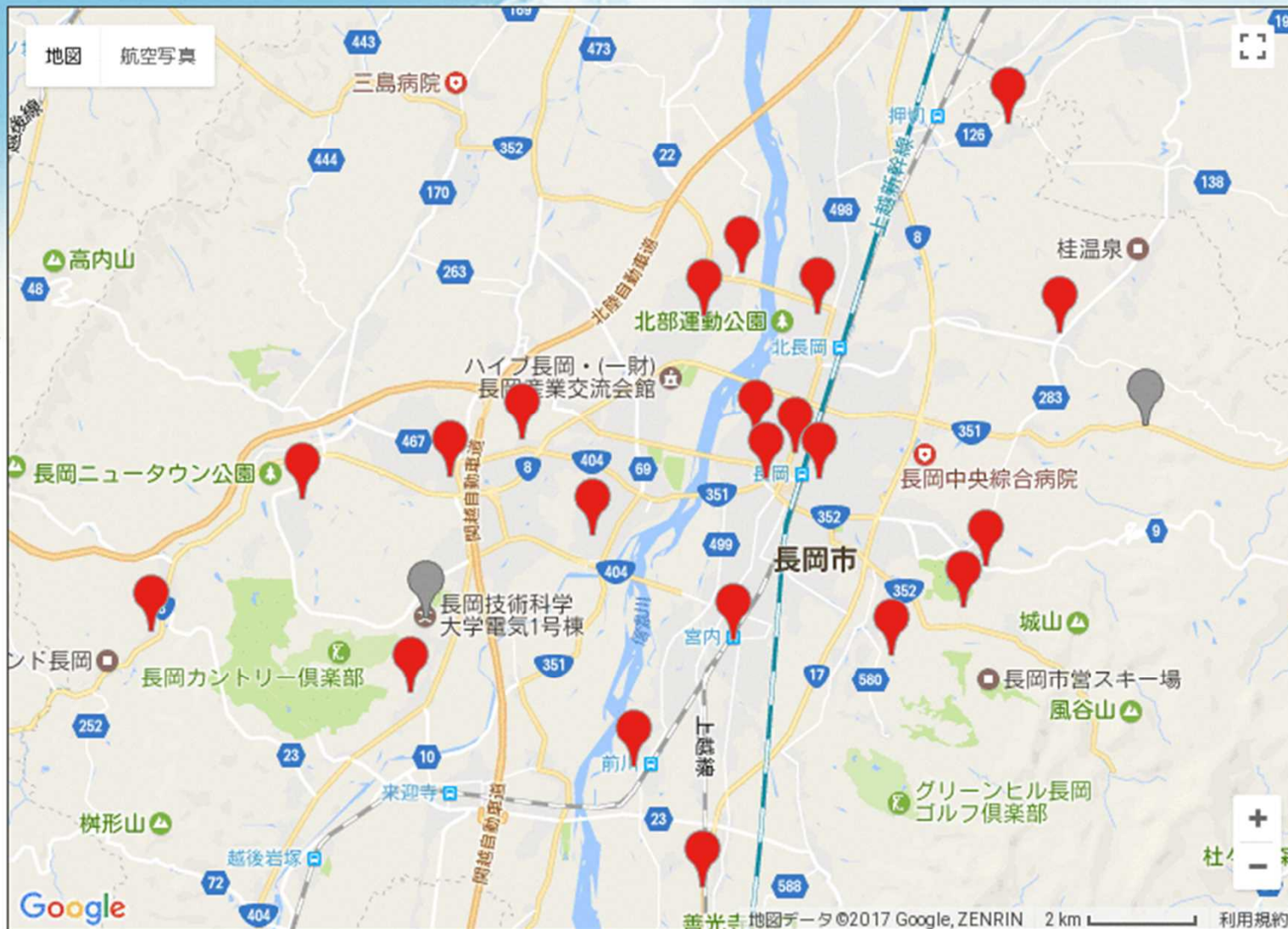
データDL

最新表示

 稼働中 (降雪あり)

 未稼働 (降雪なし)

 調整中



データ更新

緯度:

経度:

マーカーをドラッグすると位置を変えることができます。

センサ№	入力可	エリア	場所	入力可
電源ON		電源OFF	気温	パルス数
36H稼働率		24H稼働率	12H稼働率	6H稼働率
				2H稼働率

実際のモニタリング画像

SHK

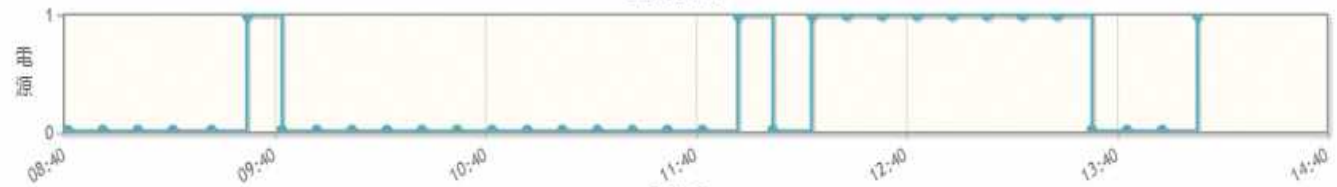
センサ№	3006	エリア	巨摩市対象地域		場所	百束町			稼働中
電源ON	14:03	電源OFF	14:40	気温	0.5℃	パルス数	233		
36H稼働率	9%	24H稼働率	14%	12H稼働率	25%	6H稼働率	38%	2H稼働率	75%
センサー①	0.000	センサー②	0.000	センサー③	0.000	センサー④	0.000	センサー⑤	0.000
センサー⑥	0.000	センサー⑦	0.000	センサー⑧	0.000	センサー⑨	0.000	センサー⑩	0.000

6時間前

最新 (2017-02-21 14:40現在)

このサイトは、国立研究開発法人 防災科学技術研究所 長岡雪氷防災研究センターを中心とした、気象災害軽減イノベーション事業の実証実験として開設されました。
14:00~15:00, 16:00~17:00 は第二融通電力契約となっております(現地タイマーの設定バラ付はあります)

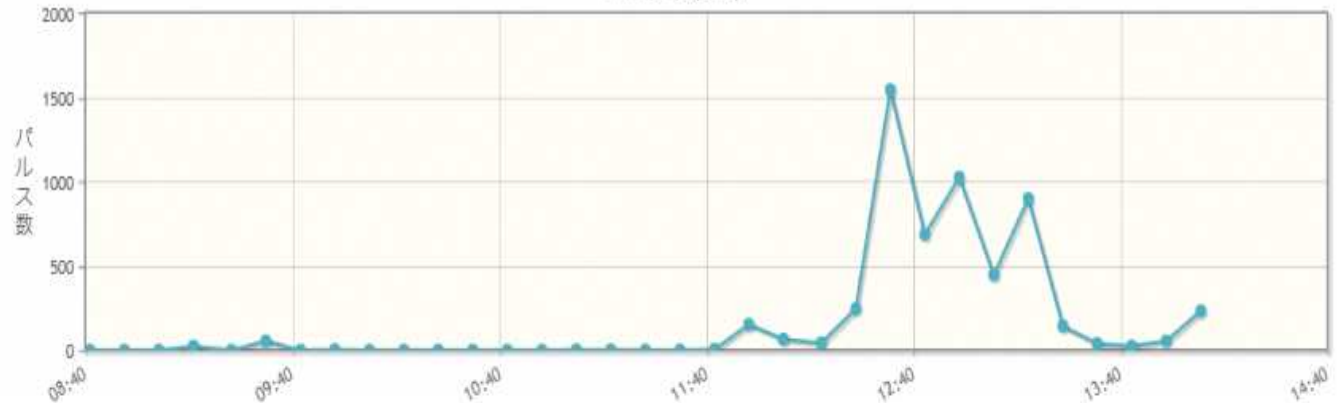
【稼働状況】



【気温】

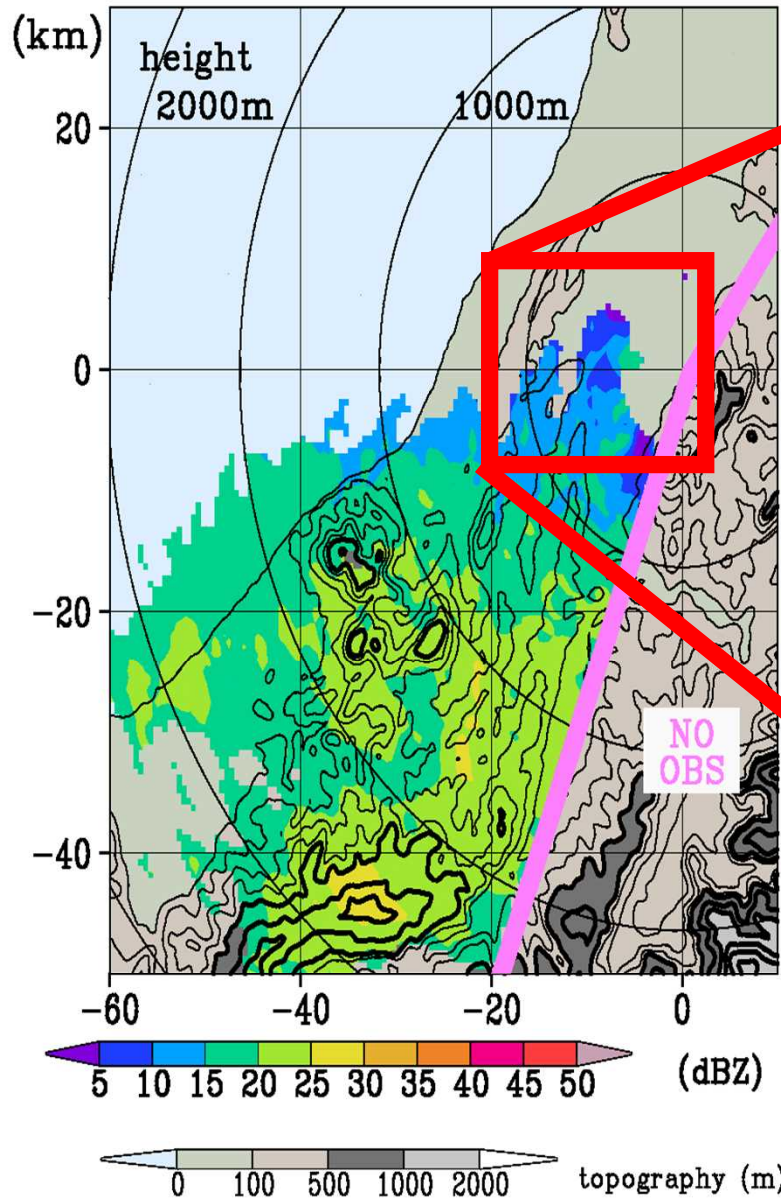


【パルス数(SHK)】



雪氷研レーダーによる反射強度分布例

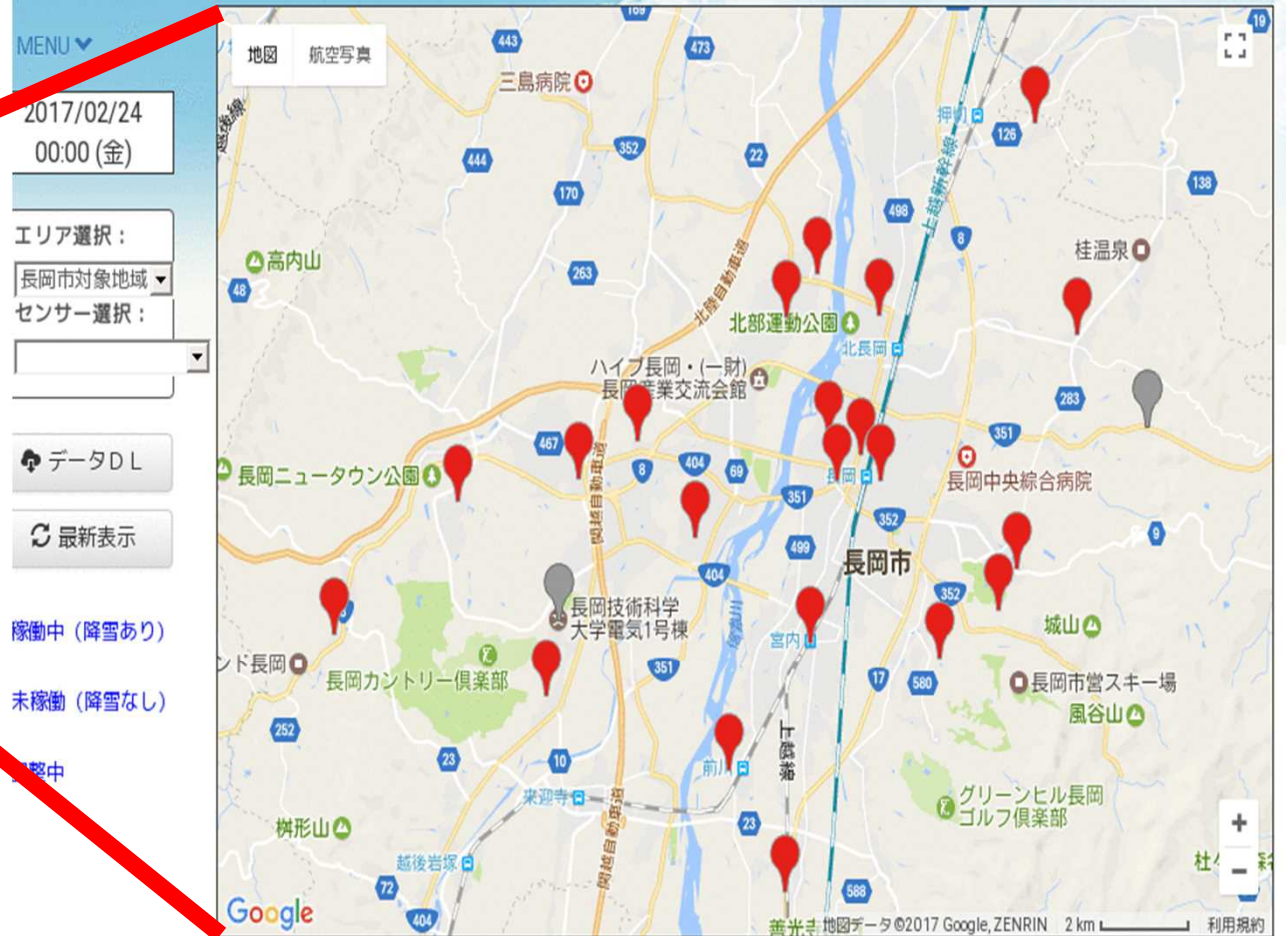
Zh at EL 1.697388deg
2017/02/24 0008JST



降雪センサーを用いた降雪有無分布例

NIED 国立研究開発法人 防災科学技術研究所
ational Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

長岡市内降雪センサー稼働状況



センサNo	入力可	エリア	場所	入力可
電源ON		電源OFF	気温	パルス数
36H稼働率		24H稼働率	12H稼働率	6H稼働率
				2H稼働率

<今冬の課題取り組み>

①多地点のデータ集約のために...

=>通信コスト削減に向けた**LoRa**通信方式の検証

親機に複数の子機データを集約し通信費を削減する。

②降雪量を取得出来る変換器の開発...

=>各種混在するセンサーからの**降雪量情報(降雪強度)**を取得できるシステムの構築

2016/2017冬季は、ほとんどのセンサーが消雪パイプの稼働情報のみ

③降雪量の定量化

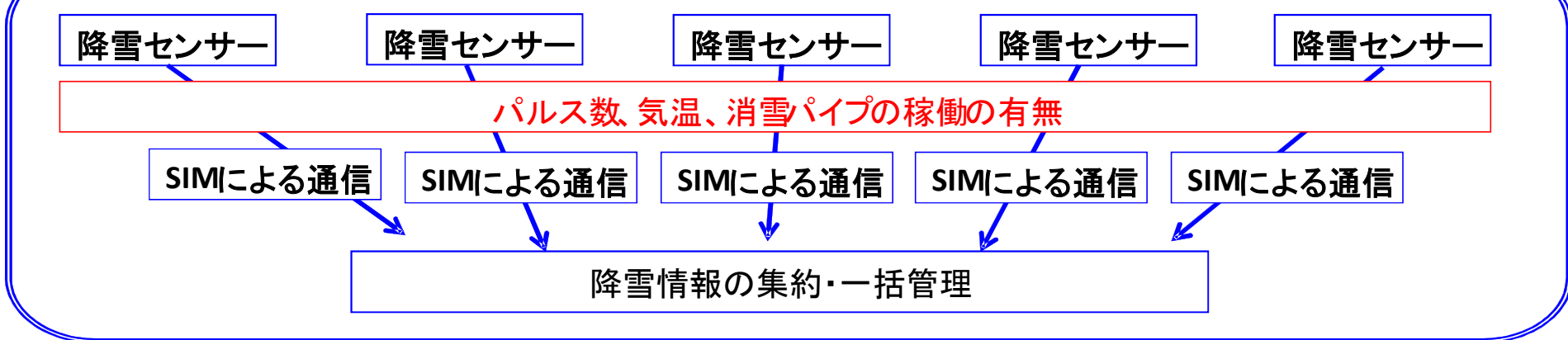
=>各種降雪センサーから得られた**降雪量、気温データ**をコンター表示

局部的に発生する大雪など降雪量情報をエリアで表示可能に

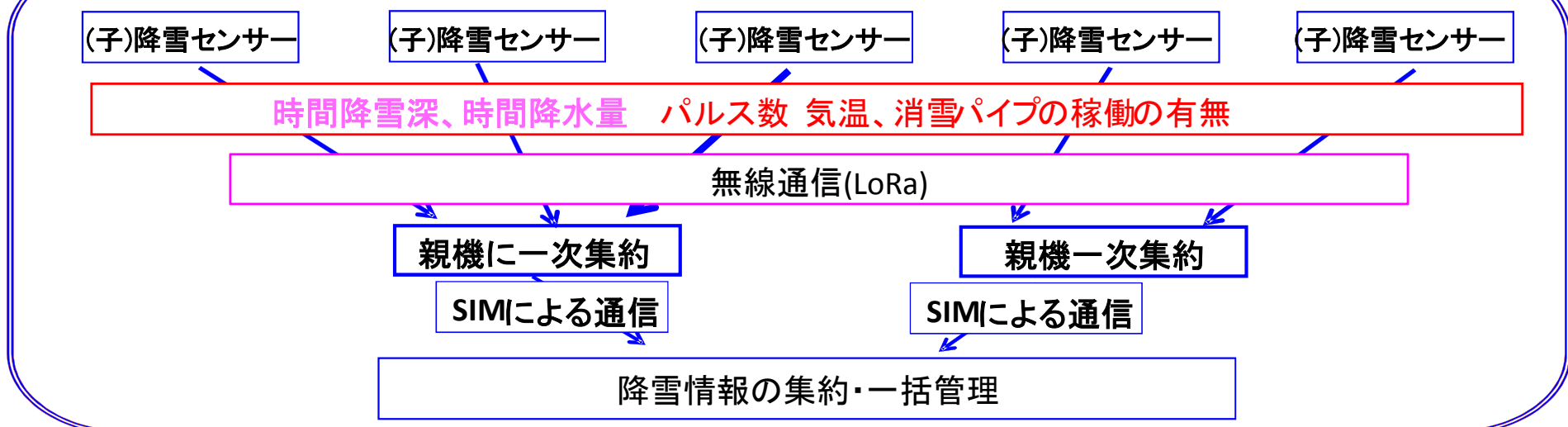
<課題① 通信コスト削減に向けたRoLa通信方式の検証>

平成29年度「新潟県 AI・IoT 活用ビジネス創出実証業務」に申請、採用

<2016/2017のシステム>



<システム改良>



複数のセンサーデータを集約し通信することで、通信コストを削減

RoLa通信機開発及び現地動作確認

RoLa通信機(親機・子機共通)

現地電波状況確認



RoLaモジュール

様々なセンサー出力に対応



RoLa通信機

なかなか安定した受信が出来ない。。

検証結果

◎市街地(近距離)

新潟電機屋上 ↔ 要町、宮内(0.4~0.6km)

見附市本町 ↔ 見附市本町(0.5km)

○見通しの良い箇所(遠距離で親子ともに高所)

新潟電機屋上 ↔ 長岡科学技術大学(5.8km)

△見通しの悪い箇所(遠距離で親子ともに高所)

新潟電機屋上 ↔ 防災技術研究所屋上

×市街地(遠距離)

新潟電機屋上 ↔ 城内町※長岡駅周辺(3km)



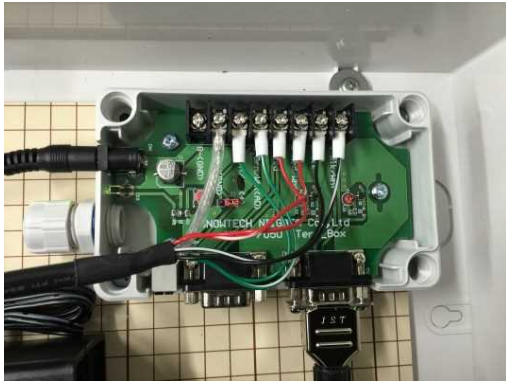
- ◆親機をなるべく高い場所に設置する事が重要！
- ◆今冬の試験で通信が安定していれば降雪時も障害が発生する事はなかった！
- ◆過疎地域や高所間では遠距離通信が可能だが市街地では数百m程度が限界！

<課題② 降雪量を取得出来る変換器の開発>

ケーブル接続器を通しそのまま接続可



接続器



エコポン用変換器



エコポンはデータフォーマットが違う為フォーマット変換器を開発！

3G通信
OR
RoLa通信

<課題③ 降雪量の定量化>

防災科学技術研究所とKCSの取り組みにより
各種降雪センサーから得られた**降雪量、気温データのコンター表示が可能に!**

MENU ▾

2018/02/18
10:00 (日)

地区選択:
長岡 ▾

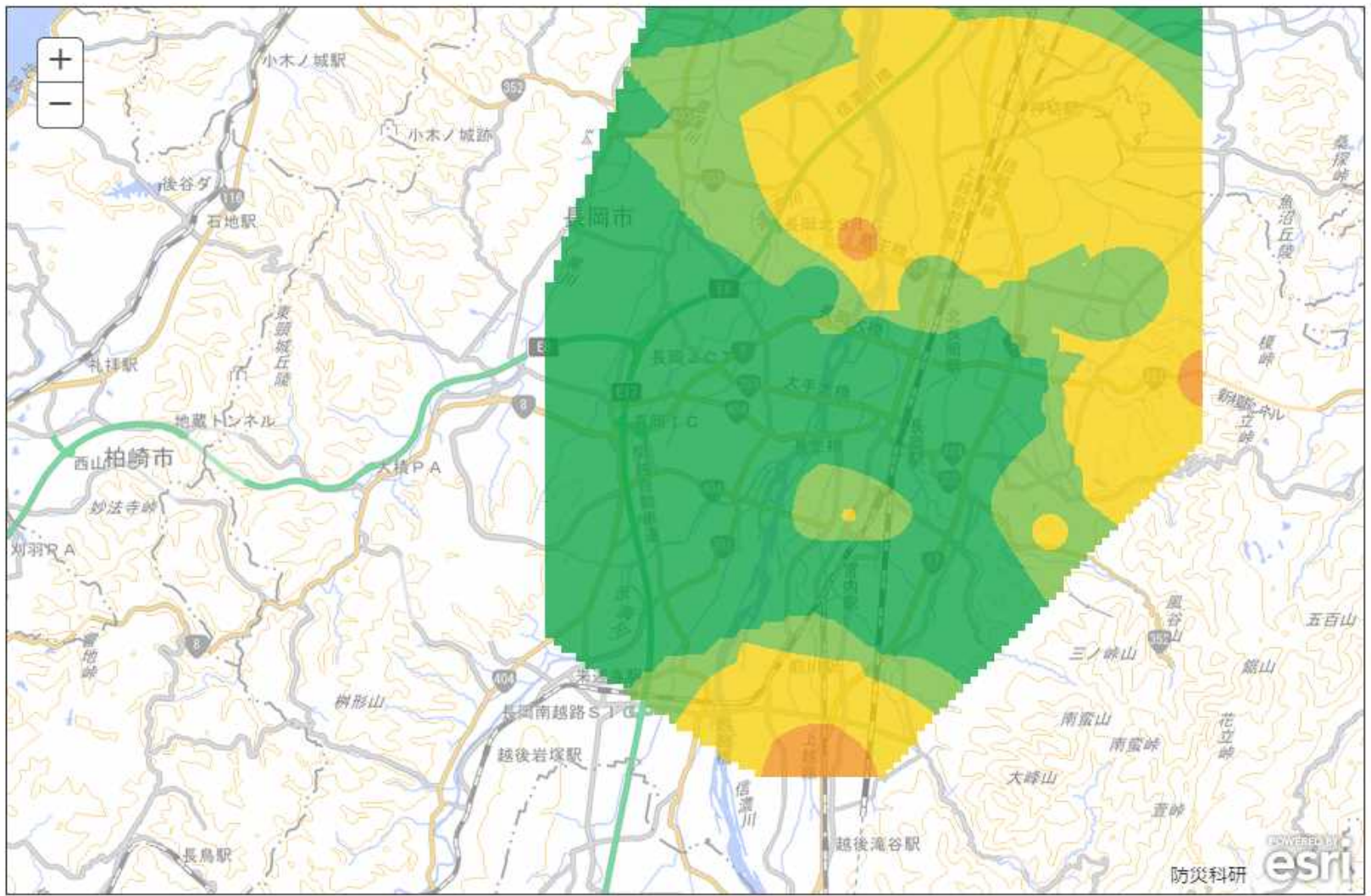
センサー選択:
▾

データDL

最新表示

コンター

24時間累積降雪量 ▾



国土地理院の電子地形図利用

コンター凡例: ■ 0 - 10cm ■ 10 - 20cm ■ 20 - 40cm ■ 40 - 60cm ■ 60cm -

<開発中のセンサー>

通信インフラが整備されれば新たなセンサー機器が容易に設置可能！

様々なセンサー情報によりさらに詳細な道路気象情報を提供できる！

長岡技術科学大学との共同研究



新型降雪量計

降雪の粒の大きさを判定

防災科学技術研究所により性能検証



新型積雪深計

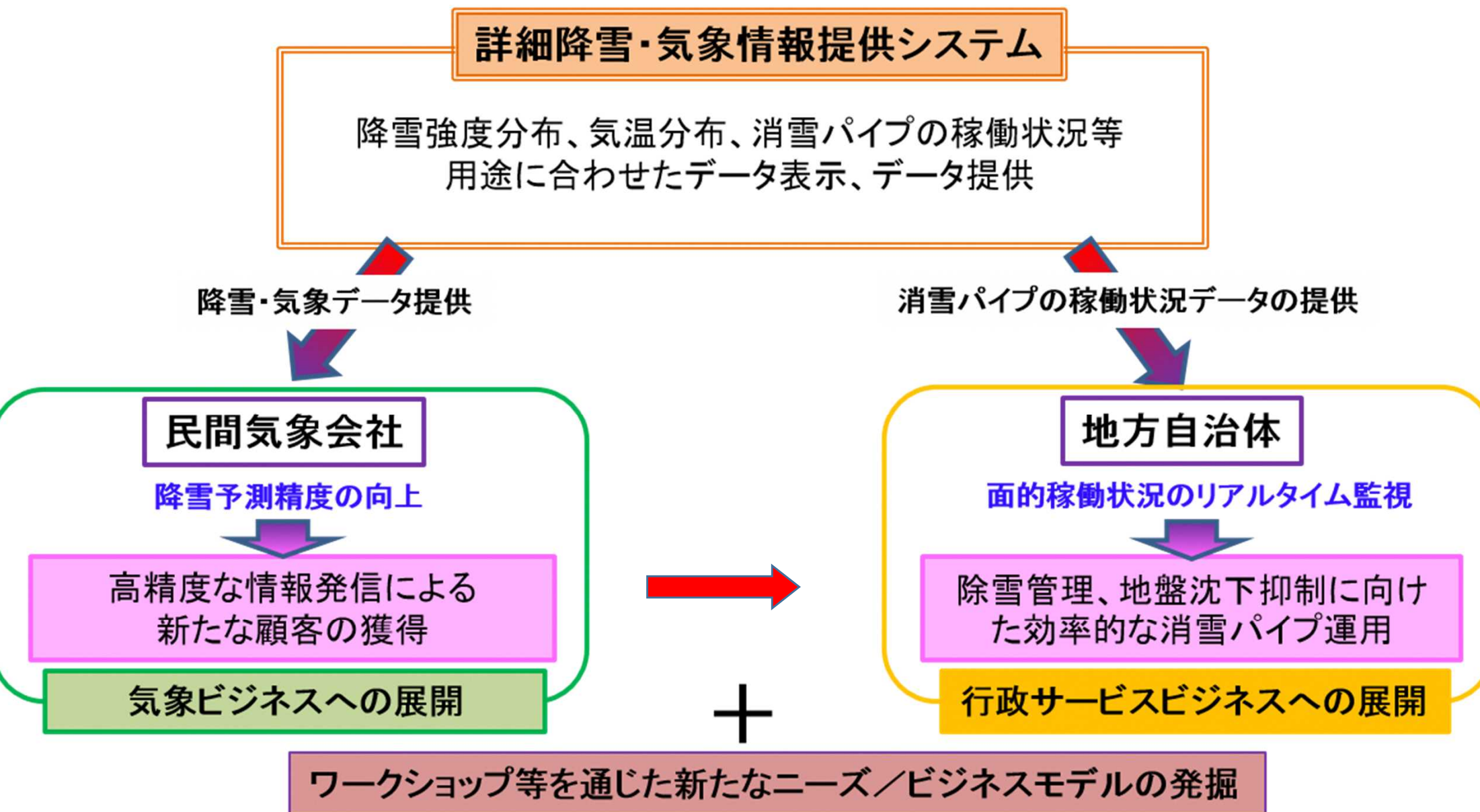
廉価版センサー



放射温度計

廉価版センサー

<具体的なビジネスモデルの構築>



- 【取組例】
- AI・IoTを活用した冬期交通網管理の効率化に関するワークショップ開催(H29.9.14)
 - 県土木部主催「【AI・IoT】先進建設技術発表会」において取組発表(H29.12.20)

<システム導入の効果を検証>

1. 詳細降雪分布情報と、予測情報をAI技術と組み合わせる事で...

=>効果的な優先除雪ルート・エリアの設定などに活用出来ないか。

=>大雪時の渋滞予測としてカーナビ等へ情報提供し、渋滞軽減や物流停滞等による経済損失の軽減が可能かどうか。

2. 降雪センサーを所有する自治体や道路・路線管理者様等に本システムを導入頂く事で...

=>ビッグデータとして情報を提供する事業への展開が可能か。

=>町内会等の個別に管理する消融雪設備の情報を取得し、地下水保全・省エネを目的とした運用に利用出来ないか。

ご清聴ありがとうございました

株式会社スノーテック新潟
株式会社KCS
防災科学技術研究所
長岡技術科学大学