

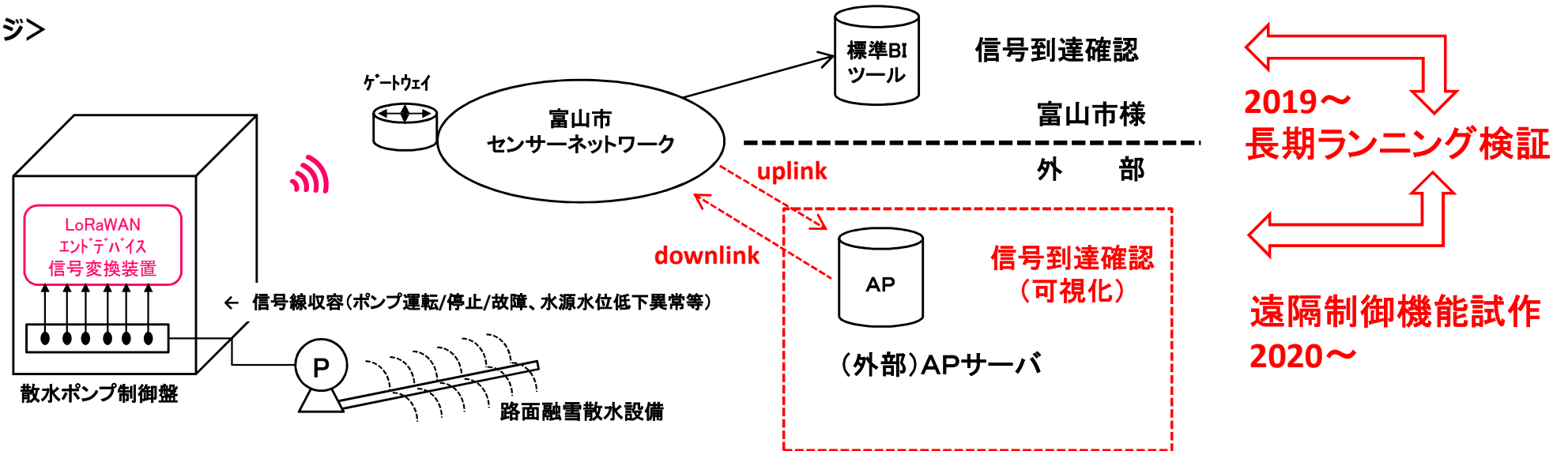
富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	道路融雪装置の遠隔稼働監視	代表事業者 (連絡先)	株式会社 柿本商会 富山支店
		共同参加者	

■ 実験内容

市内の道路融雪装置（散水ポンプ盤）の稼働状況を遠隔地より監視する為に、センサーネットワークを利用した情報の送達が可能であるか検証する。

<イメージ>



■ 実験により得られた効果

【センサーデバイスによる信号伝送】（2019年度より継続）

道路融雪装置の稼働状況（ポンプの運転/停止や設備の故障発生/復旧状況等）や外気温等の情報を約1分周期で収集させています。（毎年11月から3月の雪寒期間のみ）
※一昨年度（2021年度）から、ダウンリンク（上位局からの制御指令の送信）の機能追加を試みておりますが、現状も弊社試験環境内の模擬伝送に留まっております。

【LTE回線を使用したシステムとの比較評価】

LoRa伝送装置とLTE回線を利用した伝送装置を併設して動作の比較をしております。結果、伝送信号の不達は不定期に若干ですが確認されます。ただしいずれも不通状態は長時間に及ぶことが無いため、実際の運用を想定した場合でも、現地情報の把握は支障なく行えると認識しております。

【蓄積された動作記録の活用考察】

長期的に信号を収集を継続した結果、これまでに多くの稼働情報が記録できました。運転時間の統計など、有効に情報が活用できるものと期待できます。

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	道路融雪装置の遠隔稼働監視	代表事業者	株式会社 柿本商会 富山支店
		共同参加者	

1. 実験の目的

<19年度> 社会インフラを集中監視する用途に、LPWA網が利活用可能であることを考察すること。
 実験対象として、市内に点在する道路融雪装置の稼働状況の信号伝送を試みる。

<20年度> 装置や通信網の長期ランニングや耐環境性能確認を行い、設備機器監視（M2M）への活用可能性の確認を行う。
 遠隔からの制御指令（ガウリンク）機能の搭載を試みる。

<21年度> 前年度実証内容を継続して評価する。

<22年度> 前年度実証内容を継続して評価する。 収集されたデータの利活用を考察する。

2. 体制

担当部署 株式会社 柿本商会 電設事業部 情報技術部

3. スケジュール

実施内容	2022年度												備考
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
全体スケジュール													
	前年評価・改良・社内試験（継続）					再評価							

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	道路融雪装置の遠隔稼働監視	代表事業者	株式会社 柿本商会 富山支店
		共同参加者	

4. 実験局

市内2カ所の消雪設備を

対象として、制御盤内に実験装置を
設置しております。

(2019/12より継続中)

12月～3月 運用期間

4月～11月 休止期間

水橋中村栄町

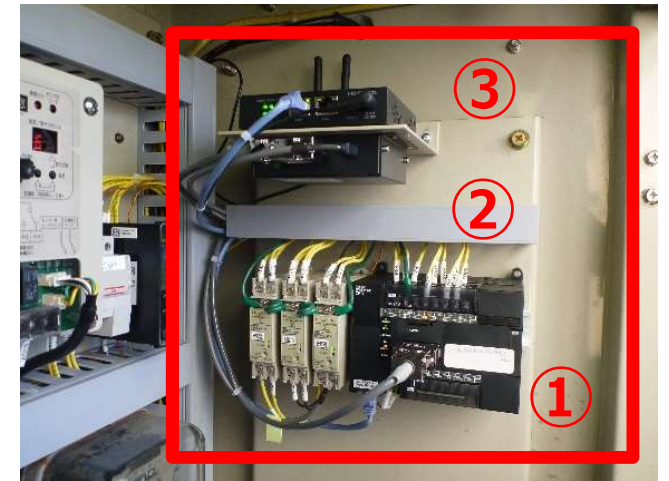
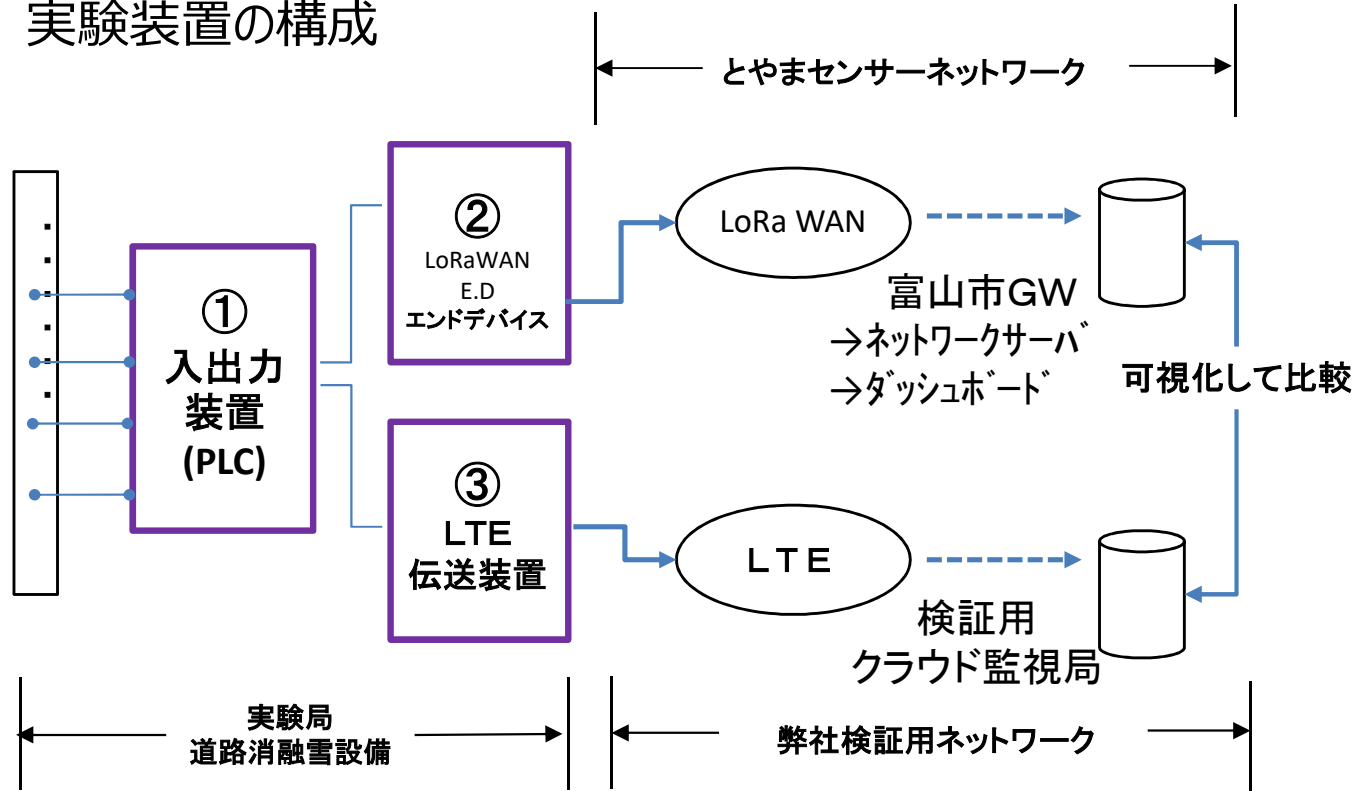


新保大橋高架下



実験タイトル	道路融雪装置の遠隔稼働監視	代表事業者	株式会社 柿本商会 富山支店
		共同参加者	

5. 実験装置の構成



制御盤内に ①②③ を設置

課題：夏季と冬季の盤内温度変化に装置は適応するか

信号は継続的に伝送できているか

現場機器設置状況

(水橋中村栄町)

実験タイトル	道路融雪装置の遠隔稼働監視	代表事業者	株式会社 柿本商会 富山支店
		共同参加者	

6. 実験状況（1/5）＜装置の新号伝送項目＞

状態信号

項	信号項目	内容
1	ポンプ運転モード	自動／手動
2	降雪検知	降雪あり／なし
3	外気温低下	低下／解除
4	消雪ポンプ 運転	運転／停止
5	消雪ポンプ 故障	発生／復帰
6	井戸低水位	発生／復帰
7-16	予備	

計測信号

1	外気温	℃
2	ポンプ運転時間	min

制御信号

1	消雪ポンプ遠方制御	運転／停止
2	（空き・将来用）	

データ搬送量 伝文には上記の項目が含まれます。

※2019年度より 状態信号(最大) 16項目／計測信号 2項目

※2020年度より 制御信号 1項目 追加

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	道路融雪装置の遠隔稼働監視	代表事業者	株式会社 柿本商会 富山支店
		共同参加者	

6. 実験状況（2/5） <監視・情報の可視化>

情報基盤 ダッシュボード

制御模擬信号
2020年度追加

富山市スマートシティ 推進基盤ダッシュボード

消雪ポンプ盤タイプ1

デバイス名: 新保大橋

緯度,経度: 36.63247,137.18827

更新日時: 2023/02/27 14:38

デバイスID: D8-4A-87-FF-FE-FE-E7-45

設置場所: 新保大橋地内

運転モード自動: 1

降雪: 0

外気温低下: 0

消雪ポンプ運転: 0

消雪ポンプ故障: 0

低水位: 0

運転指令dummy: 1

情報一覧



デバイス名: 新保大橋

緯度,経度: 36.63247,137.18827

更新日時: 2023/02/27 14:38

デバイスID: D8-4A-87-FF-FE-FE-E7-45

設置場所: 新保大橋地内

運転モード自動: 1

降雪: 0

外気温低下: 0

消雪ポンプ運転: 0

消雪ポンプ故障: 0

低水位: 0

運転指令dummy: 1

外気温[x0.1℃]: 9

運転時間[分]: 43593

受信カウンタ(SID2): 136

SID: 162

消雪ポンプ遠方制御指令: 00

ゲートウェイID: 70-D3-79-FF-FE-8E-21-B8

電波強度: -114

信号雑音比: -13

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	道路融雪装置の遠隔稼働監視	代表事業者	株式会社 柿本商会 富山支店
		共同参加者	

6. 実験状況（3/5） <監視・情報の可視化>

・**比較検証** 外気温計測値をグラフ描画する

（上段：実験機（LoRaWAN）→ダッシュボード）

※期間中、一部未取得の事象あり

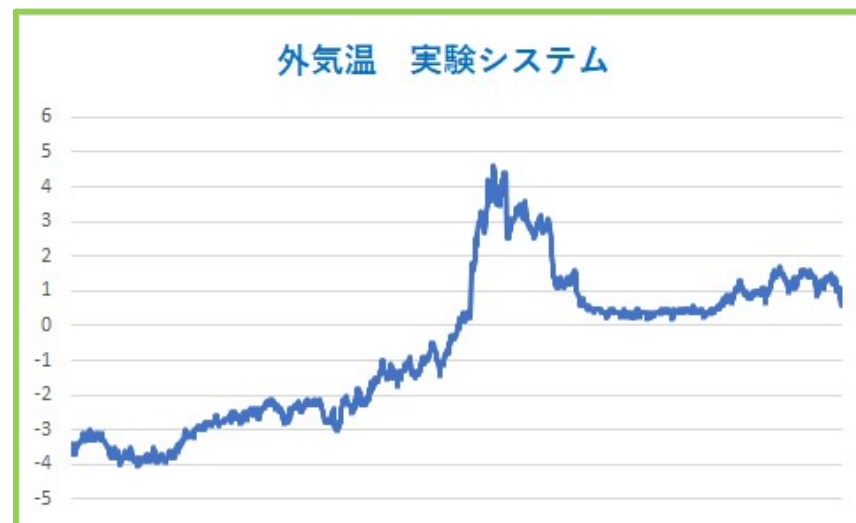
（下段：弊社監視装置(LTE→クラウド監視サーバ)）

※期間中の全データ取得成功

縦軸；外気温 / 横軸；時間(0-24時)

検証：運用期間中、新号伝送に大きな欠損はなく、

継続的に通信ができていたことが確認できた。

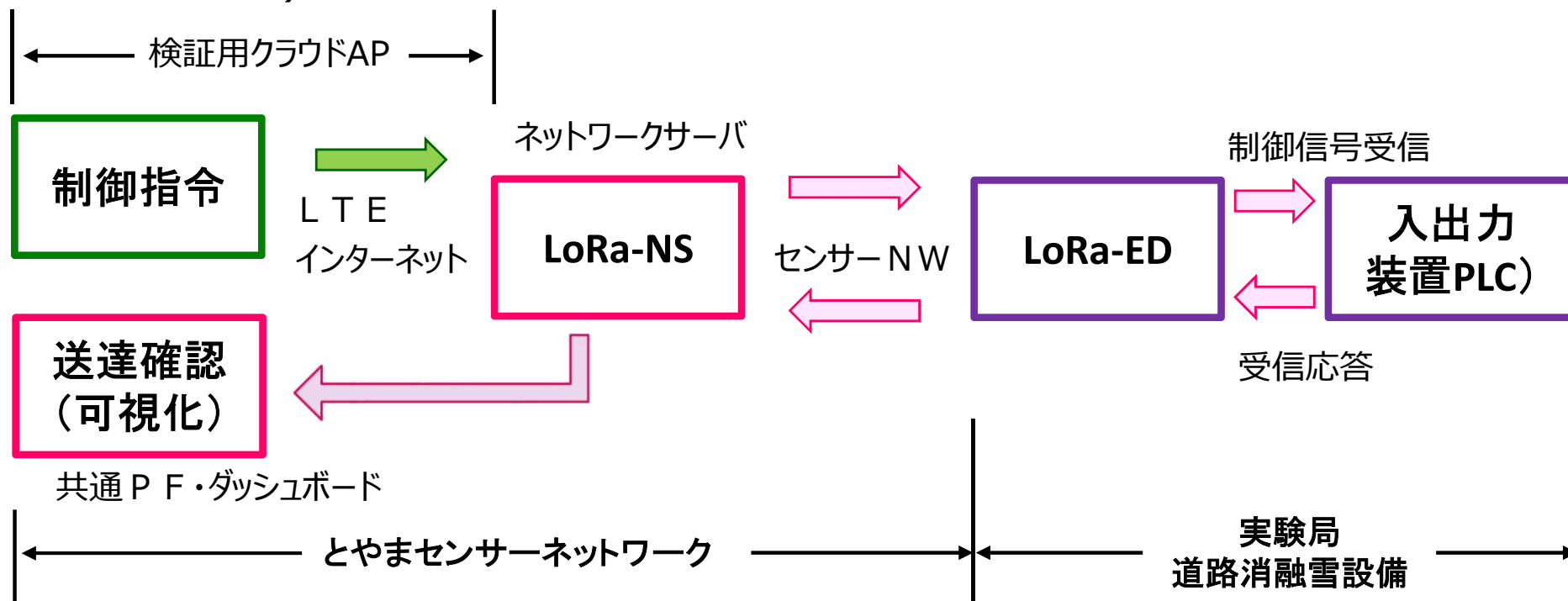


グラフ：新保大橋（2023/1/26 0:00-23:59）



実験タイトル	道路融雪装置の遠隔稼働監視	代表事業者	株式会社 柿本商会 富山支店
		共同参加者	

6. 実験状況（4/5） <制御・模擬信号によるデータ送達確認>



検証用のクラウド監視アプリケーションから、LoRaネットワークサーバを介して実験局デバイスに向けて、模擬制御信号（上位から下位）を送出し、末端の入出力装置が受信できたことを折り返しダッシュボードで確認します。

実験タイトル	道路融雪装置の遠隔稼働監視	代表事業者	株式会社 柿本商会 富山支店
		共同参加者	

6. 実験状況（5/5） <制御・模擬信号によるデータ送達確認 >

① 模擬制御信号送出

制御

設備名	内容	送信	備考
	水橋中村栄町公民館付近消雪ポンプ運転指令	送信	
	水橋中村栄町公民館付近消雪ポンプ停止指令	送信	

閉じる

② 受信確認

- 消雪ポンプ運転
0
- 消雪ポンプ故障
0
- 低水位
0
- 運転指令dummy
0
- 外気温[x0.1℃]
6.8
- 運転時間[分]
23945
- 受信カウンタ(SID2)

遠方制御信号(ダウンリンク)が到達するとPLC内部メモリ上の値が変化する。
0 (OFF) → 1 (ON)となる

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	道路融雪装置の遠隔稼働監視	代表事業者	株式会社 柿本商会 富山支店
		共同参加者	

7. 考察（1/3） <収集データの利活用考察>

ダウンロードデータ（CSV）抜粋

消雪ポンプ盤タイプ1

グラフ表示 **履歴ダウンロード**

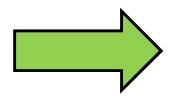
デバイス名
新保大橋

履歴データの対象期間指定

開始日: 2023/01/26

終了日: 2023/01/26

ダウンロード



H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	U	V	W	
受信カウンタ	運転時間 一分	外気温 ℃	運転指令 (ダミー)	ポンプ故障	低水位	降雪検知	外気温低下	ポンプ運転	運転モード 自動	緯度	軽度	日時	
3	136	41838	1.5	0	0	0	1	0	1	1	36.63247	137.18827	2023/1/26 16:40
4	136	41839	1.5	0	0	0	1	0	1	1	36.63247	137.18827	2023/1/26 16:41
5	136	41840	1.5	0	0	0	1	0	1	1	36.63247	137.18827	2023/1/26 16:42
6	136	41841	1.4	0	0	0	1	0	1	1	36.63247	137.18827	2023/1/26 16:43
7	136	41842	1.5	0	0	0	1	0	1	1	36.63247	137.18827	2023/1/26 16:44
8	136	41843	1.6	0	0	0	1	0	1	1	36.63247	137.18827	2023/1/26 16:45
9	136	41844	1.5	0	0	0	1	0	1	1	36.63247	137.18827	2023/1/26 16:46
0	136	41845	1.4	0	0	0	1	0	1	1	36.63247	137.18827	2023/1/26 16:47
1	136	41846	1	0	0	0	1	0	1	1	36.63247	137.18827	2023/1/26 16:48
2	136	41847	0.9	0	0	0	1	0	1	1	36.63247	137.18827	2023/1/26 16:49
3	136	41848	0.9	0	0	0	1	0	1	1	36.63247	137.18827	2023/1/26 16:50

実験サーバに蓄積されている情報を
ダッシュボードからダウンロードして
一部のデータを集計しました

実験タイトル	道路融雪装置の遠隔稼働監視	代表事業者	株式会社 柿本商会 富山支店
		共同参加者	

7. 考察（2/3） <収集データの利活用考察>

集計例> 3か年のポンプ運転時間集計比較

（単位：分）

新保大橋散水設備（ダッシュボードより）			
年	1月	2月	計
2021	9,550	5,866	15,416
2022	4,047	4,907	8,954
2023	1,776	597	2,373
計	15,373	11,370	26,743

実証実験基盤データの集計値

新保大橋散水設備（検証サーバ）			
年	1月	2月	計
2021	9,550	5,866	15,416
2022	4,304	4,907	9,211
2023	1,776	（未収集）	1,776
計	15,630	10,773	26,403

検証サーバデータの集計値

稼働データを長期間収集することで、設備の利用状況が可視化できました。一部欠損はあるものの、点検、更新時期の検討や、故障の未然防止（劣化診断）情報としての利活用が期待できます。

実験タイトル	道路融雪装置の遠隔稼働監視	代表事業者	株式会社 柿本商会 富山支店
		共同参加者	

7. 考察（3/3） <収集データの利活用考察>

例> ポンプ運転中信号の可視化

（検討のみ・未実施）



データの利活用案

運転信号(ON/OFF)を受けて、



地図画面上にシンボルとして

配置することで、稼働状態が

直感的に視認できます。

実験タイトル	道路融雪装置の遠隔稼働監視	代表事業者	株式会社 柿本商会 富山支店
		共同参加者	

8. まとめ

複数年にまたがって実験を継続させていただいたことで、端的な通信性能の確認だけでなく、ひとつの通信インフラとして長期的に十分活用できるものであろうと一定の評価ができました。

また、蓄積される情報はビッグデータとして、価値のあるデータ資産になるものと認識できました。

市内に数多く点在する消融雪設備は、市民の大切な機械資産といえます。

長期的によりよい保守、維持管理ができることは市民生活の向上に有益なものと認識します。

センサーネットワークを活用した監視システムがその一助となるよう今後ともご支援いたします。