

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

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が目的です。

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	

2. 体制（実施体制の組織図等）

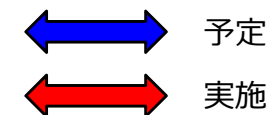
担当部署

株式会社 柿本商会 電設事業部 情報技術部

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	

3. スケジュール



実施内容	2019年度								備考
	8	9	10	11	12	1	2	3	
全体スケジュール	★事業者決定		⇔ (Planned)					★実験終了	
			⇔ (Implementation)					★(3/16) 報告会	
機器製作・社内試験			⇔ (Planned)				⇔ (Implementation)		
現地据付・疎通状況確認				⇔ (Planned)			⇔ (Implementation)		

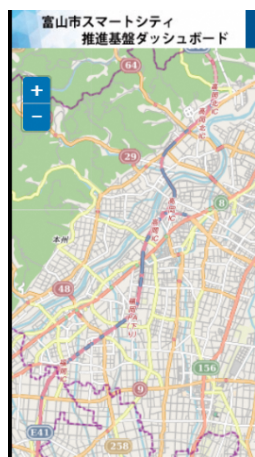
富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

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	

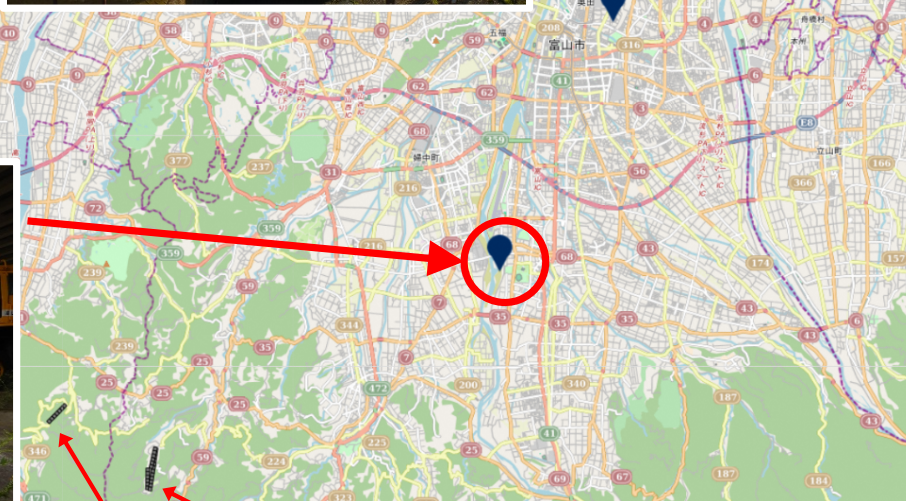
4. 実験方法(1/2)

市内2カ所の消雪設備を対象として、実験装置を設置いたしました。

新保大橋高架下



水橋中村町



牛岳温泉スキー場
砺波夢の平スキー場

消雪ポンプ盤	
グラフ表示 履歴ダウンロード	
デバイスID	D8-4A-87-FF-FE-E7-44
デバイス名	新保大橋
緯度,経度	36.63247,137.18827
設置場所	富山市新保大橋地内
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
外気温[x0.1℃]	12.4
運転時間[分]	3208
SID	124

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. 実験方法 (2/2)

・使用した LoRaWAN 実験機（構成品）

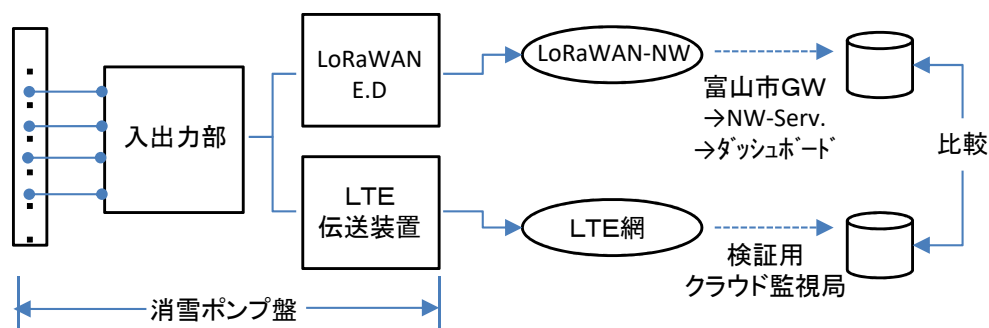
製造社

・信号入出力部 … PLC (プログラマブルシグナルコントローラ) オムロン株式会社

・通信デバイス部 … P o C用LoRaWANエンドデバイス 大井電気株式会社

・実験機検証用装置

・通信デバイス部 … 信号伝送装置（LTE通信） 弊社製



現場機器設置状況
(水橋中村町)

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	

5. 実験結果 ・ 6. 効果 (1/3)

①データ搬送量

道路消雪装置の監視に必要な量の信号が送達できることを確認しました。 ※状態信号(最大) 16項目／計測信号 2項目

②電波環境による影響

荒天時（降雨、降雪、外気温氷点下）に関わらず、データの送達ができることが確認できました。

③データ欠損有無

1分周期でのデータ伝送について、欠損なく送達されることを確認しました。

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

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	

5. 実験結果 ・ 6. 効果 (2/3)

・検証例(イ)

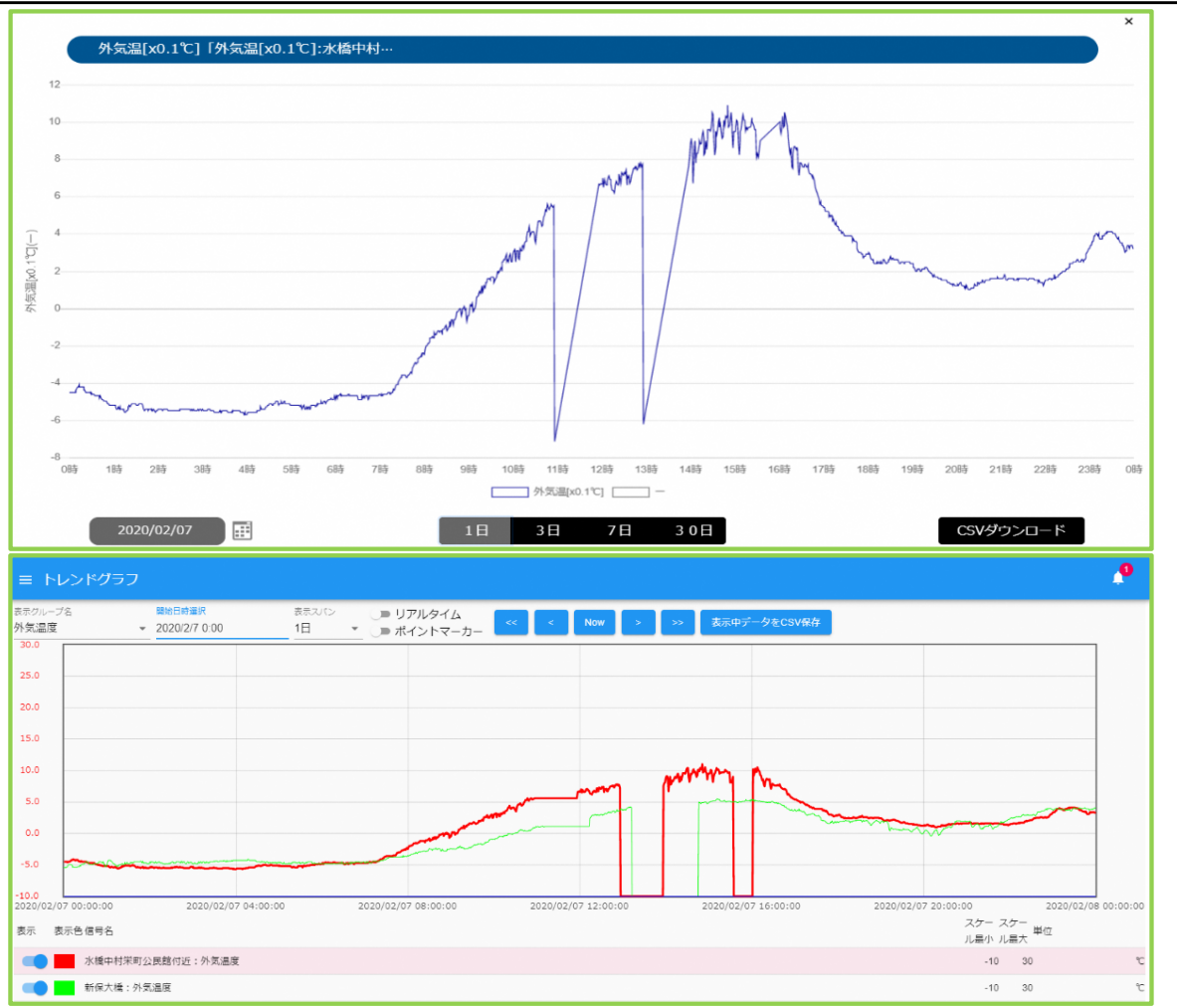
・外気温計測 グラフ描画

(上段：実験機 (LoRaWAN) →ダッシュボード)

(下段：弊社監視装置(LTE→クラウド監視サーバ)

縦軸；外気温 / 横軸；時間(0-24時)

グラフ：水橋中村町 (2020/2/7 0:00-24:00)



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	

5. 実験結果 ・ 6. 効果 (3/3)

・検証例(口)

・イベント発生履歴をダッシュボードよりダウンロードし、
検証機側ログとの比較を行いました。

(上段：実験機 ダッシュボード → DL)

(下段：弊社監視装置(クラウド監視サーバ → DL)

※双方の同時刻での発生イベントが一致しています。

LoRaWAN履歴

	受信日時	運転モード	降雪	外気温低下	ポンプ運転	ポンプ故障	低水位
1	2020/2/7 16:03	1	0	0	0	0	0
2	2020/2/7 16:02	1	0	0	0	0	1
3	2020/2/7 14:00	1	0	0	0	0	0
4	2020/2/7 13:58	1	0	0	0	0	1
5	2020/2/7 12:56	0	0	0	0	0	0
6	2020/2/7 12:00	1	0	0	0	0	0
7	2020/2/7 11:56	1	0	0	0	0	1
8	2020/2/7 10:56	0	0	0	0	0	0
9	2020/2/7 8:07	1	0	0	0	0	0

検証機（監視番クラウド）履歴

	発生日時	発生	復旧	
1	2020/2/7 16:03		低水位復旧	
2	2020/2/7 16:02	低水位発生		
3	2020/2/7 14:00		低水位復旧	
4	2020/2/7 13:56	運転モード自動		
5	2020/2/7 13:56		通信異常復旧	復電
6	2020/2/7 13:56	低水位発生		
7	2020/2/7 13:26	通信異常発生		停電
8	2020/2/7 12:56		運転モード手動	
9	2020/2/7 12:00		低水位復旧	
10	2020/2/7 11:56		通信異常復旧	復電
11	2020/2/7 11:56	低水位発生		
12	2020/2/7 11:56	運転モード自動		
13	2020/2/7 11:26	通信異常発生		停電
14	2020/2/7 10:56		運転モード手動	
15	2020/2/7 8:07		外気温低下OFF	

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. まとめ

検証機からの信号伝送について、実験期間中では問題なく送達できていることが確認できました。

降雨・降雪・強風・気温（氷点下）等の荒天時においても欠損なく伝送ができております。

今後の課題としては、(1)長期間の通信網の安定性担保、(2)ダウンリンク機能（上位局からのポンプ運転制御）の確立等 が挙げられます。

実験ではLTE回線を利用した従来システムとの比較においても実験期間中の遅延や欠損はなく、今後LoRa伝送装置と従来システムを併用することで設備監視業務の品質向上が期待できます。