

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	ごみ収集業務の可視化	代表事業者 (連絡先)	株式会社インテック (e-mail: tymSC@intec.co.jp)
		共同参加者	北陸電気工業株式会社

1. 目的

2. 体制

3. スケジュール

4. 実験方法

5. 実験結果

5-1 電波状況（受信率）

5-2 可視化

5-2-1 ごみ収集ルート

5-2-2 ごみ集積場

5-2-3 ごみ収集時間

5-2-4 課題・改善点 の把握

5-3 効率化

6. まとめ

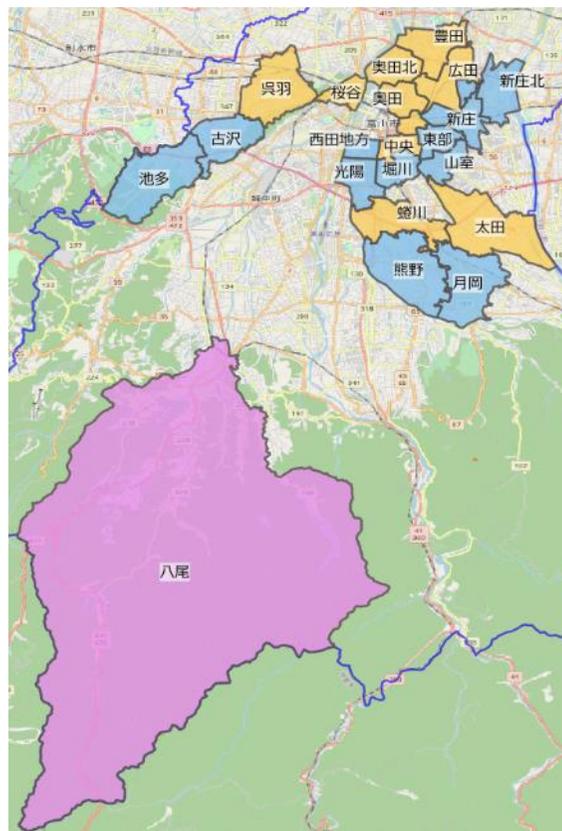
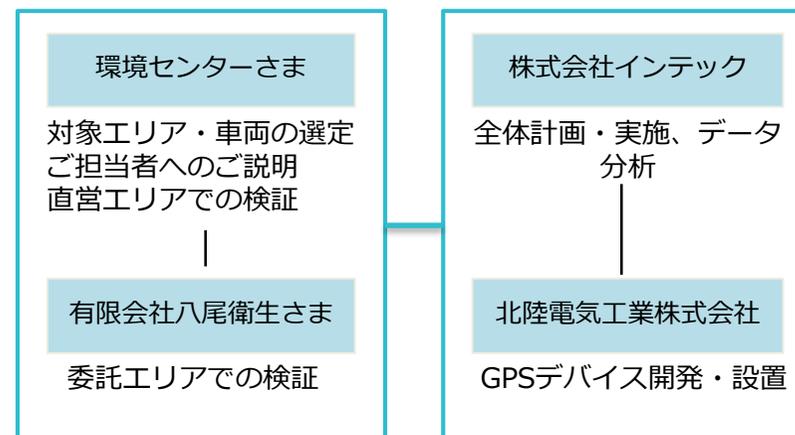
富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	ごみ収集業務の可視化	代表事業者 (連絡先)	株式会社インテック (e-mail: tymSC@intec.co.jp)
		共同参加者	北陸電気工業株式会社

1. 目的

- ❑ 1 ごみ収集車両の運行状況を可視化
- ❑ 2 課題や改善点の洗い出し
- ❑ 3 市民サービスの向上／業務の効率化
- ❑ 4 GPSデバイスを開発

2. 体制



3. スケジュール

- 6月 1回目 直営エリア（旧富山市）
▶ 運行ルートの把握
- 7月 2回目 直営エリア（旧富山市）
▶ 運行ルートの把握＋ごみ集積場の把握
- 9月 3回目 委託エリア（旧八尾町）
▶ 運行ルートの把握＋ごみ集積場の把握（山間部）

実験タイトル	ごみ収集業務の可視化	代表事業者 (連絡先)	株式会社インテック (e-mail: tymSC@intec.co.jp)
		共同参加者	北陸電気工業株式会社

4. 実験方法

北陸電気工業製GPSを利用

※押しボタンスイッチは、2回目以降の実験で追加（ごみ集積場の位置を把握するため）



実験タイトル	ごみ収集業務の可視化	代表事業者 (連絡先)	株式会社インテック (e-mail: tymSC@intec.co.jp)
		共同参加者	北陸電気工業株式会社

4. 実験方法



LoRaWAN 位置情報送信デバイス

■特徴

- ・ LoRaWAN 仕様の準拠 (ClassA)
- ・ GNSS (GPS) モジュール搭載
- ・ 定期送信機能 (10 秒間隔)
- ・ イベント送信機能 (押しボタン)
- ・ GNSS (GPS) と LoRaWAN の通信状況表示機能 (キャラクタディスプレイ)

■仕様

無線	準拠規格	LoRaWAN V1.0.2
	使用中心周波数	920.6~923.4MHz (200kHz, 15ch)
	変調方式	LoRa 変調方式
	通信速度	0.2~10kbps (SF12~SF7)
	送信電力	20mW (特定小電力無線)
外部アンテナ		LoRaWAN 用ホイップアンテナ、GNSS (GPS) アンテナ
アンテナ接続ケーブル		4m
電源		シガーライトソケット 12V、24V 対応
動作温度		-20~70℃ (結露、凍結なきこと)
外形	本体	75×100×35mm
	押しボタン兼電源ユニット	100×155×95mm

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	ごみ収集業務の可視化	代表事業者 (連絡先)	株式会社インテック (e-mail: tymSC@intec.co.jp)
		共同参加者	北陸電気工業株式会社

5. 実験結果

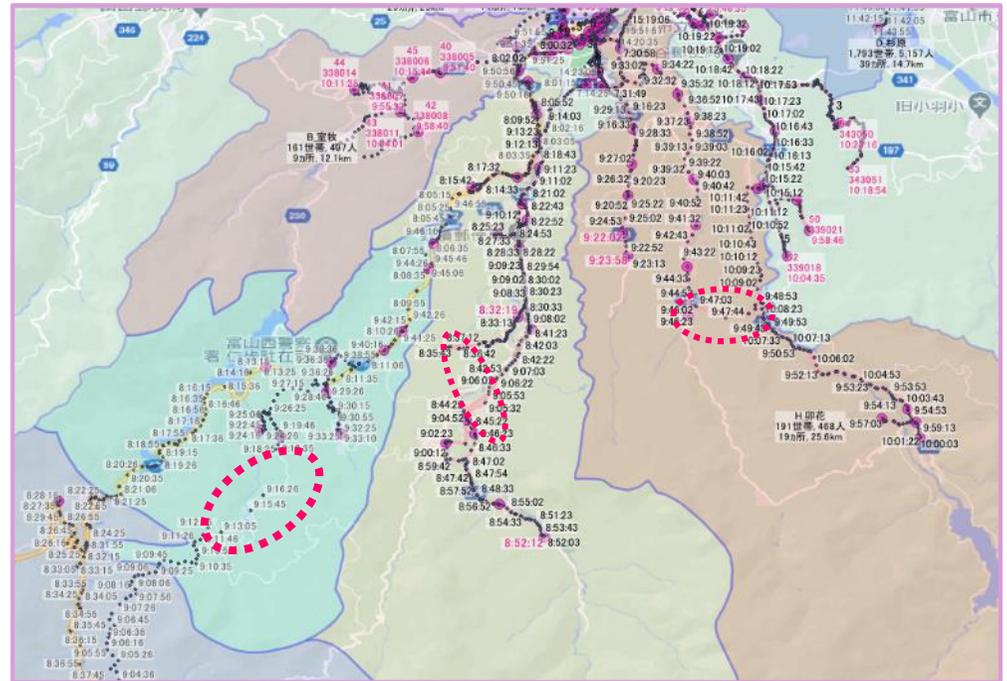
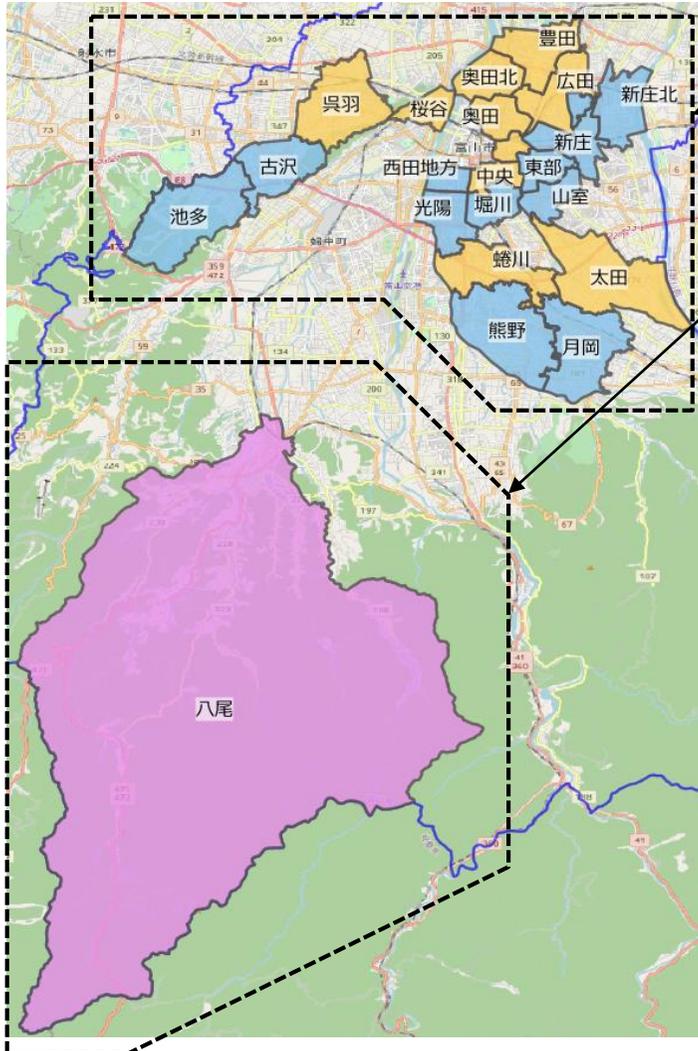
5-1 電波状況（受信率）

1回目の受信率 99.8%

2回目の受信率 99.0%

3回目の受信率 92.0%

山間部に電波状況の悪いところがあったが、ルートが捕捉できない状況ではなく、今回の目的に影響を及ぼすレベルのものでは無かった。



実験タイトル

ごみ収集業務の可視化

代表事業者
(連絡先)

株式会社インテック
(e-mail: tymSC@intec.co.jp)

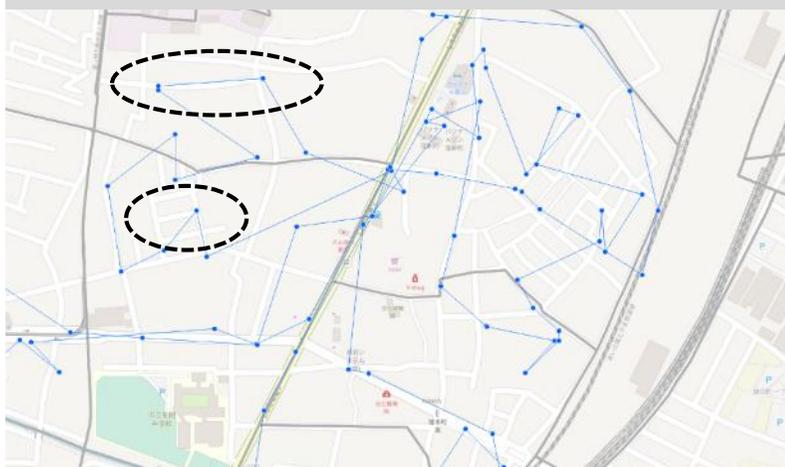
共同参加者

北陸電気工業株式会社

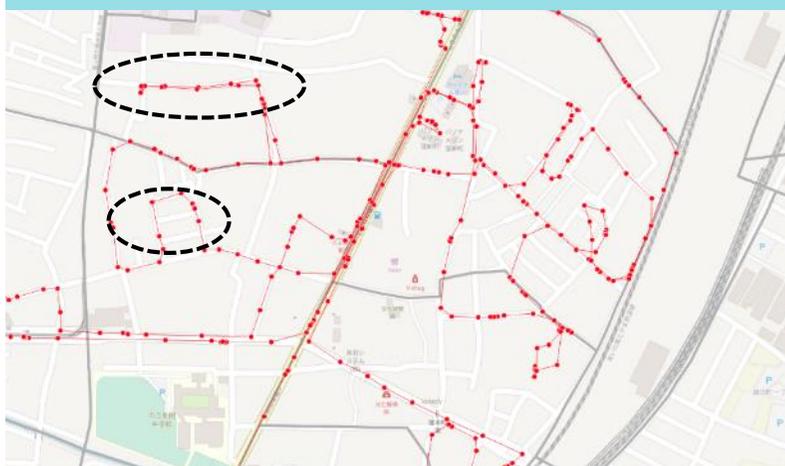
5. 実験結果 5-2 可視化

5-2-1 ごみ収集ルート

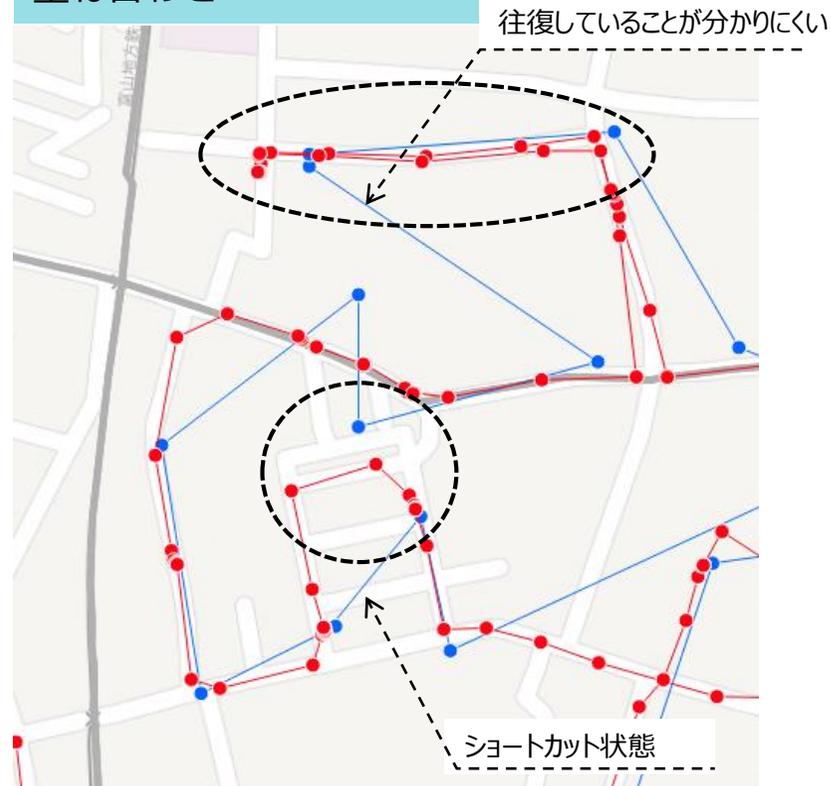
市販のGPSデバイス（60秒毎）：車内設置



実証実験機（10秒毎）：ループ設置



重ね合わせ



- 業務的には、10秒間隔以下が妥当
- ループ設置型は、受信率・GPS精度ともに良好

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

ごみ収集業務の可視化

代表事業者
(連絡先)

株式会社インテック
(e-mail: tymSC@intec.co.jp)

共同参加者

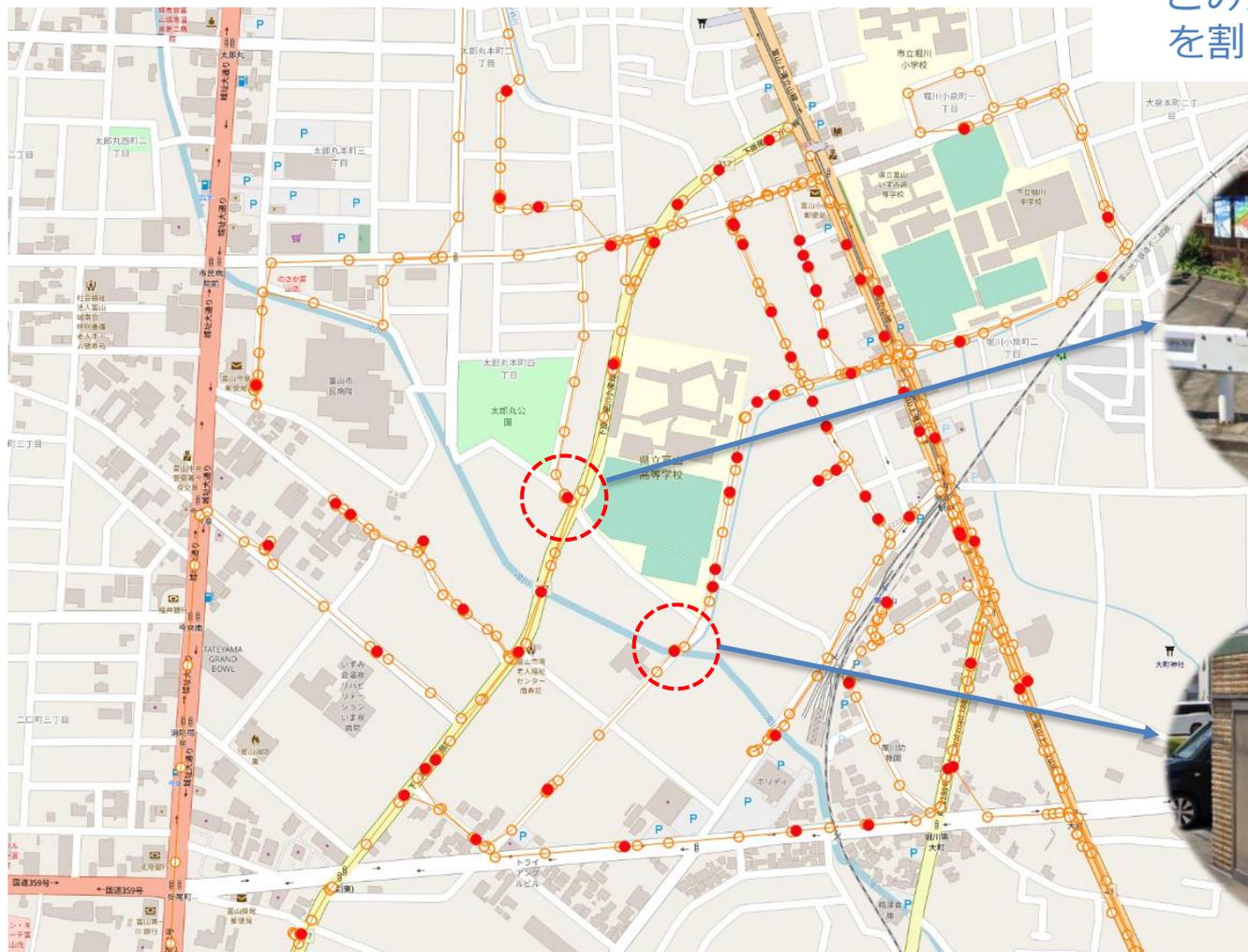
北陸電気工業株式会社

5. 実験結果 5-2 可視化

5-2-2 ごみ集積場

押しボタンスイッチによりごみ集積場位置（●）を把握

- 10秒間隔の位置情報に加え、ごみ集積場毎のごみ収集完了地点を割り込みデータとして受信



実験タイトル	ごみ収集業務の可視化	代表事業者 (連絡先)	株式会社インテック (e-mail: tymSC@intec.co.jp)
		共同参加者	北陸電気工業株式会社

5. 実験結果 5-2 可視化

5-2-3 ごみ収集時間

押しボタンスイッチによりごみ集積場位置（●）を把握



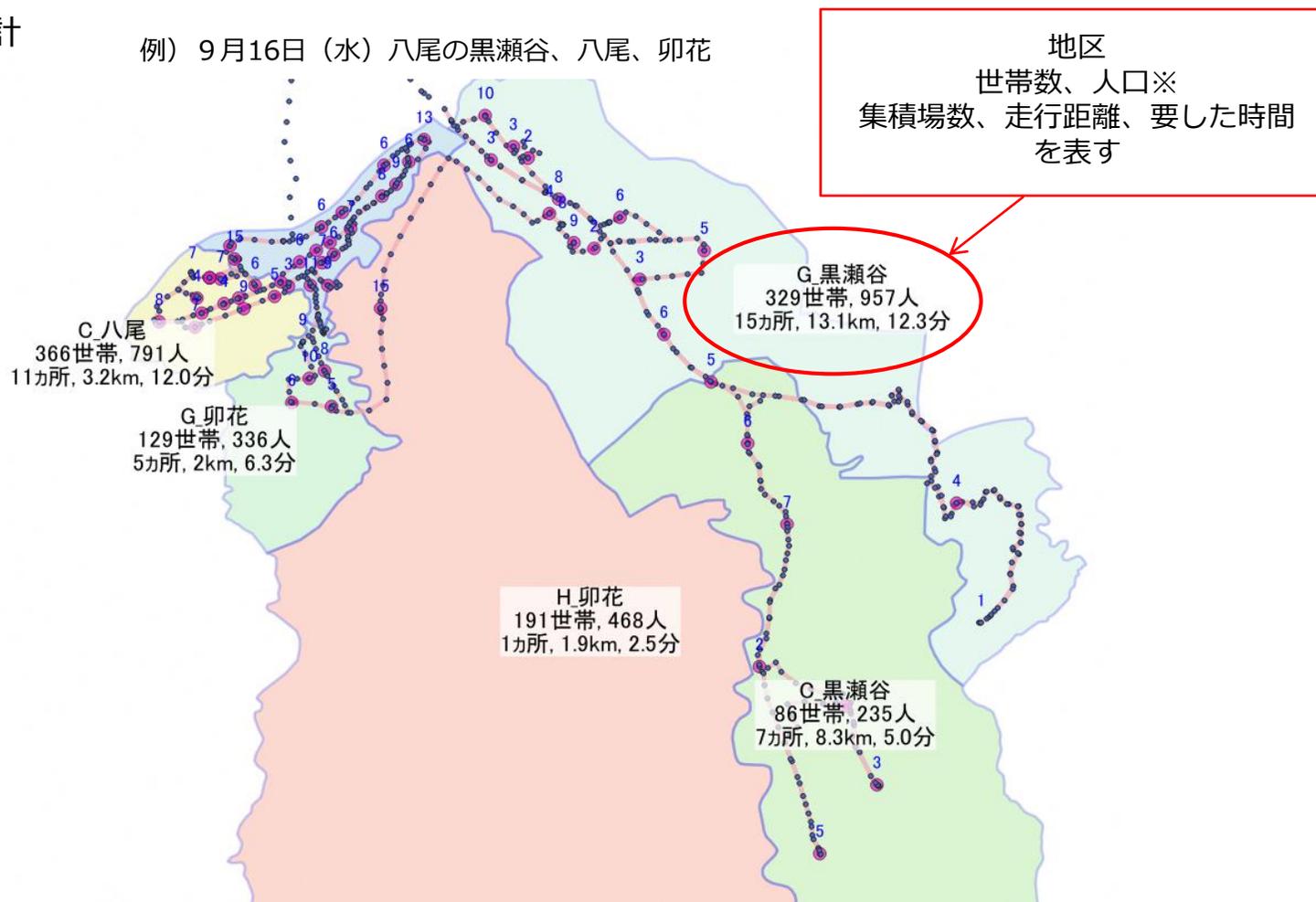
富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	ごみ収集業務の可視化	代表事業者 (連絡先)	株式会社インテック (e-mail: tymSC@intec.co.jp)
		共同参加者	北陸電気工業株式会社

5. 実験結果 5-2 可視化 5-2-3 ごみ収集時間

地区別集計

例) 9月16日(水) 八尾の黒瀬谷、八尾、卯花



※世帯数と人口は富山市のオープンデータから引用

実験タイトル	ごみ収集業務の可視化	代表事業者 (連絡先)	株式会社インテック (e-mail: tymSC@intec.co.jp)
		共同参加者	北陸電気工業株式会社

5. 実験結果 5-2 可視化

5-2-4 課題・改善点の把握

ごみ収集時間の一覧（降順）を作成し、上位について確認

連番	日時	緯度	経度	日時_min	日時_max	回収時間
1186	2020/7/23 10:44	36.68172	137.19982	10:39:51	10:44:41	0:04:50
578	2020/7/23 9:11	36.682332	137.203438	9:10:11	9:11:31	0:01:20
441	2020/7/23 8:54	36.680419	137.205634	8:53:41	8:54:51	0:01:10
666	2020/7/23 9:23	36.679511	137.204289	9:22:11	9:23:33	0:01:22
985	2020/7/23 10:16	36.677176	137.209181	10:14:51	10:16:01	0:01:10
1060	2020/7/23 10:25	36.679158	137.208562	10:24:21	10:25:41	0:01:20
1498	2020/7/23 13:09	36.678843	137.20574	13:08:11	13:09:30	0:01:19

降順リスト

→ 今回の対象エリア・期間においては、特に問題はありませんでした

同じ場所・曜日の異なる日と比較

例) 9月16日(水) 八尾の黒瀬谷、八尾、卯花



9月23日(水) 八尾の黒瀬谷、八尾、卯花



→ 収集時間・走行距離はほぼ一致

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	ごみ収集業務の可視化	代表事業者 (連絡先)	株式会社インテック (e-mail: tymSC@intec.co.jp)
		共同参加者	北陸電気工業株式会社

5. 実験結果

5-3 効率化



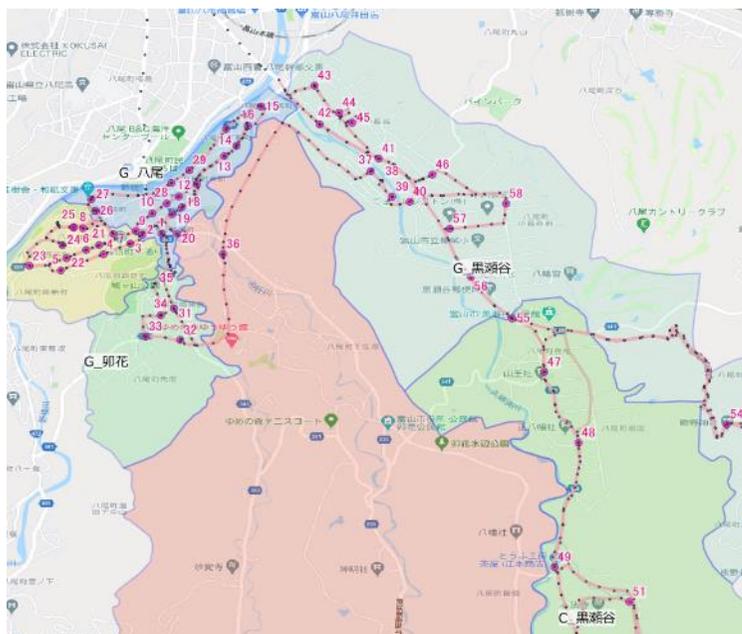
現在はごみ集積場毎の完了時刻を手書き



- 集積場リストと突合し集積場番号を付け込むことにより、運行記録表を作成

運行記録表の例

例) 9月16日(水)
八尾の黒瀬谷、八尾、卯花



収集順路	集積場番号	設置場所	校区名	町内名	所在地	ごみ収集開始時刻	ごみ収集終了時刻	ごみ収集所要時間
1	343005		八尾			8:01:53	8:03:53	0:02:00
2	343004		八尾			8:04:53	8:05:14	0:00:21
3	339010		八尾			8:05:53	8:06:33	0:00:40
4	339008		八尾			8:07:13	8:08:33	0:01:20
5	339015		八尾			8:09:33	8:10:44	0:01:11
6	339004		八尾			8:12:03	8:12:33	0:00:30
7	339002		八尾			8:13:13	8:14:14	0:01:01
8	343016		八尾			8:15:03	8:16:03	0:01:00
9	339001		八尾			8:17:23	8:18:13	0:00:50
10	343008		八尾			8:18:43	8:19:38	0:00:55
11	343009		八尾			8:19:53	8:20:43	0:00:50
12	343010		八尾			8:21:13	8:21:53	0:00:40
13	343022		八尾			8:22:53	8:31:23	0:08:30
14	343023		八尾			8:24:23	8:25:43	0:01:20
15	343027		八尾			8:26:43	8:28:54	0:02:11
16	343024		八尾			8:29:53	8:30:43	0:00:50
17	343020		八尾			8:32:13	8:33:13	0:01:00
18	343002		八尾			8:34:03	8:34:53	0:00:50
19	343003		八尾			8:35:13	8:36:15	0:01:02
20	343006		八尾			8:36:43	8:38:03	0:01:20
21	339003		八尾			8:40:23	8:41:15	0:00:52
22	339005		八尾			8:41:53	8:43:14	0:01:21
23	339014		八尾			8:43:43	8:44:53	0:01:10
24	339012		八尾			8:46:23	8:46:54	0:00:31
25	343017		八尾			8:48:03	8:49:03	0:01:00
26	343014		八尾			8:51:33	8:53:53	0:02:20
27	343013		八尾			8:54:43	8:56:03	0:01:20

実験タイトル	ごみ収集業務の可視化	代表事業者 (連絡先)	株式会社インテック (e-mail: tymSC@intec.co.jp)
		共同参加者	北陸電気工業株式会社

6. まとめ

① ごみ収集車両の運行状況を可視化

ごみ収集車両の運行ルートやごみ集積場ごとの収集時間が確認できた
(想定される市民からの問い合わせに対応可能)

② 課題や改善点の洗い出し

収集データからごみ集積場毎のおおよその収集時間が把握できたことから、
異常に時間を要したごみ集積場を把握することができる
(過去の記録を蓄積し、ごみ集積場毎や地区毎の傾向を調べることが可能)

⇒ 今回の対象エリア・期間では、問題視すべき地域はありませんでした

③ 市民サービスの向上／業務の効率化

ごみ集積場毎の収集日時を公開すれば、市民サービスに役立てられる（想定）
地区割の見直しや運行記録の自動生成などにより業務の効率化に期待できる

④ GPSデバイスを開発

今回のGPSデバイスは、実証実験機の位置づけではあるが、クラクションの
ノイズ対応やアイドリングストップ時の電圧変化時の対応など、実証実験期間中
に実用レベルの機能を実装できた

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

ごみ収集業務の可視化

代表事業者
(連絡先)

株式会社インテック
(e-mail: tymSC@intec.co.jp)

共同参加者

北陸電気工業株式会社

5 ごみ収集業務ダッシュボード

