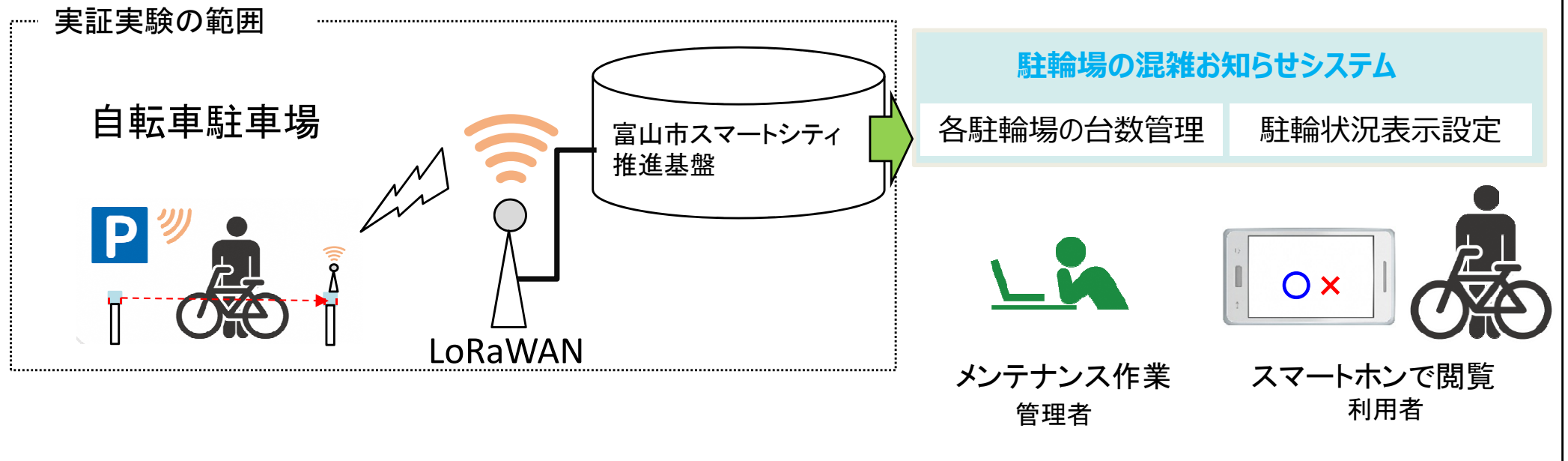


実験タイトル	実証実験の名称：駐輪場の混雑お知らせシステム	代表事業者	株式会社 アイペック
		共同参加者	—

1. 実験の目的

公共交通へ接続するためのツールである自転車の利用を促進のため、自転車利用と駐輪場の利便性向上を目指す。それに向け、富山市スマートシティ推進基盤を活用した「駐輪場の混雑お知らせシステム」を構築する。

そこで、自転車通行数をカウントするセンサの性能とLoRaWAN対応について検証する。



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	実証実験の名称：駐輪場の混雑お知らせシステム	代表事業者	株式会社 アイペック
		共同参加者	—

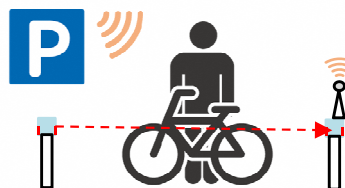
2. 体制

株式会社アイペック
富山県富山市中田1-113-1
電話:076-438-0808
統括責任者 東出 悦子

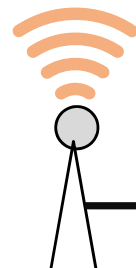


松谷 治(主担当、センサー担当)
内生蔵 草平(デバイスソフトウェア担当)

自転車駐車場



LoRaWAN



富山市スマートシティ
推進基盤



山下大進(ネットワーク担当)

高田実(マネージャー)



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	実証実験の名称：駐輪場の混雑お知らせシステム	代表事業者	株式会社 アイペック
		共同参加者	—

3. スケジュール

実証実験は以下のスケジュールで実施した。

凡例

 : 計画
 : 実績

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								★報告（協議会）
デバイス準備・実験									駐輪場における実験は2回実施
									
検証結果まとめ									
									

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	実証実験の名称：駐輪場の混雑お知らせシステム	代表事業者	株式会社 アイペック
		共同参加者	—

4. 実験方法



実施日

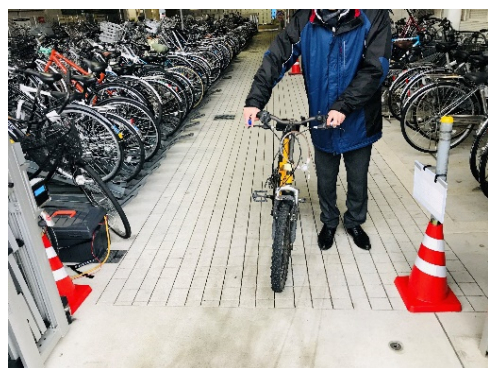
1月30日（木） 13:00~17:00
1月31日（金） 7:30~16:30

実験方法

1. 駐輪場出入り口にセンサを設置し、出入りの自転車通行数と実通行数をカウントし、センサ性能を検証する。

目標検出率：80%

2. センサによる自転車出入りのデータをLoRaWANに集約し、スマートホン等を利用したシステム構築が可能であるか検証する。



調整状況



センサカウント画面

実験タイトル	実証実験の名称：駐輪場の混雑お知らせシステム	代表事業者	株式会社 アイペック
		共同参加者	—

4.1 センサの仕様

大きさ125mm×125mm×60mm（アンテナ・コネクタ等突起物を除く）、防滴機能あり
LoRaWAN対応センサボード（村田製作所製無線モジュール使用）を内蔵

モニタ表示部
通信状況・自転車出入数
・人出入数・カウント時間を表示

反射型光電管間センサ
光を遮ることで検知するセンサ

外部端子：USBコネクタ

電源DC 12VまたはAC 100V



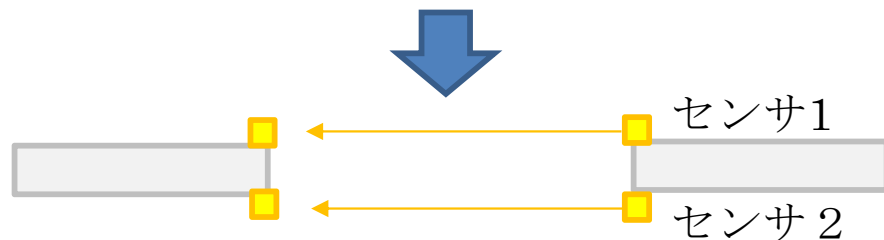
センサ外観

実験タイトル	実証実験の名称：駐輪場の混雑お知らせシステム	代表事業者	株式会社 アイペック
		共同参加者	—

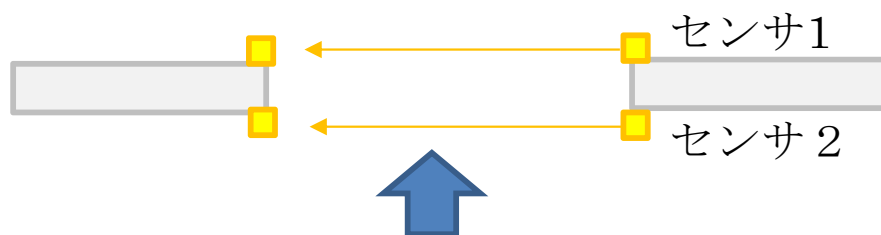
4.2 カウントの原理

出入りの判別

入るとき センサ1、センサ2の順番で反応。増1台

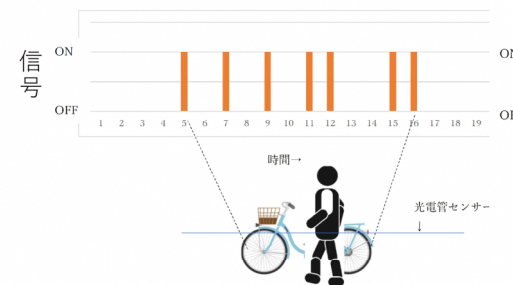


出るとき センサ2、センサ1の順番で反応。減1台

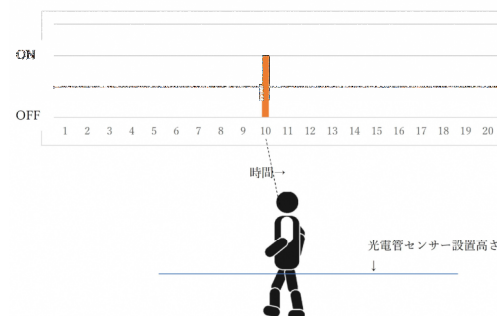


自転車と人の判別

自転車と人でセンサに反応する信号パターンが異なる



自転車の場合



人の場合

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	実証実験の名称：駐輪場の混雑お知らせシステム	代表事業者	株式会社 アイペック
		共同参加者	—

5. 実験結果（1月31日実験データ）

天候：曇り時々雪
 最高気温：5.7℃ 最低気温：1.8℃
 監視間隔：20分～30分

凡例
 : 誤差が多い

表 システムと実測データおよび駐輪数の推移

[単位: 台]

		時刻	8:15	8:45	9:05	9:45	9:57	10:30	11:30	12:00	12:25	12:42	13:00	13:20	13:40	13:50	14:20	15:15	15:34	16:00	16:20	16:30		
ゲート1	実測	IN	67	19	4	0	13		3	4	1	1	0	2		1	2		4	3	5	3	2	
		OUT	63	18	11	0	12	通信不可	3	2	1	2	2	1	通信不可	2	2		0	1	3	3	0	
	シス	IN	67	15	4	1	12		3	4	1	1	0	2		1	3		4	6	5	3	2	
		OUT	65	12	11	1	19		3	1	0	3	2	1		2	2		0	1	4	3	0	
	差分	IN	0	-4	0	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0
		OUT	2	-6	0	1	7	0	0	-1	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ゲート2	実測	IN	61		5	8	0	13		0	4	1	2	3	4			1	5	6	6	1	2	
		OUT	67	通信不可	12	13	1	17	通信不可	2	1	1	2	3	2	通信不可			3	1	2	4	2	1
	シス	IN	65		4	7	1	12		0	6	1	3	3	5			1	5	6	6	3	2	
		OUT	79	通信不可	12	16	2	22	通信不可	2	1	0	2	3	2	通信不可			2	1	3	8	2	1
	差分	IN	4	0	-1	-1	1	-1	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
		OUT	12	0	0	3	1	5	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1	0	1	4	0	0	
合計	実測	IN	128	19	9	8	13	13	3	4	5	2	2	5	4	1	2	1	9	9	11	4	4	
		OUT	130	18	23	13	13	17	3	4	2	3	4	4	2	2	2	3	1	3	7	5	1	
	シス	IN	132	15	8	8	13	12	3	4	7	2	3	5	5	1	3	1	9	12	11	6	4	
		OUT	144	12	23	17	21	22	3	3	1	3	4	4	2	2	2	2	1	4	12	5	1	
	差分	IN	4	-4	-1	0	0	-1	0	0	2	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	2	0
		OUT	14	-6	0	4	8	5	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	1	5	0	0	
駐輪数推移	実測	300	301	287	282	282	278	278	278	281	280	278	279	281	280	280	278	286	292	296	295	298		
	システム	300	303	288	279	271	261	278	279	285	284	283	284	287	286	287	286	294	302	301	302	305		

* 測定開始時の駐輪数：300台（暫定）

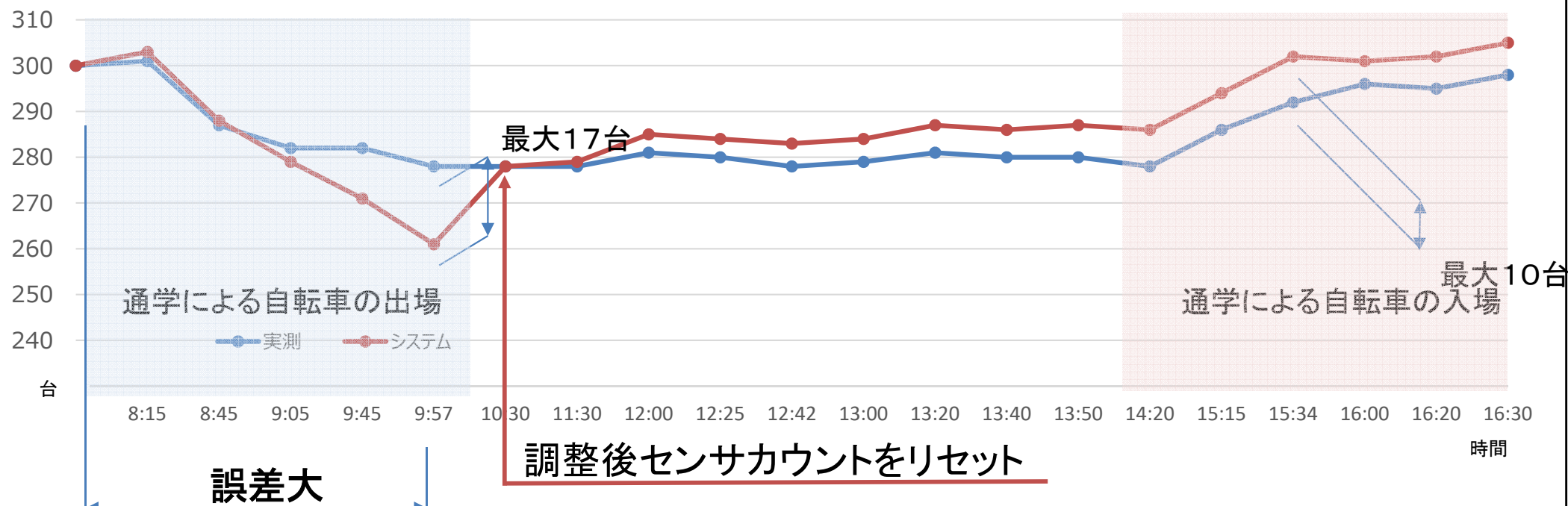
検出率 = 1 - (誤差数/実測数)

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	実証実験の名称：駐輪場の混雑お知らせシステム	代表事業者	株式会社 アイペック
		共同参加者	—

駐輪数の推移

1月31日実験データ



AM10時頃に微調整を実施(誤差が拡大)⇒調整後は誤差小

【駐輪場利用傾向】

富山駅で下車する学生や会社員が、学校や勤務地までの通学・通勤に使う自転車を仮置きするために駐輪場を利用していると推定される。

実験タイトル	実証実験の名称：駐輪場の混雑お知らせシステム	代表事業者	株式会社 アイペック
		共同参加者	—

6. 成果

- 調整前の自転車通行数の検出率は60%であったが、実証実験を経て90%以上にすることができた。

センサの設置高さ、設定値（検出間隔など）の調整をおこなうことで、性能向上することができた。
⇒今後の実験により更に性能を高めることが可能。

- 実験で得られたデータにより、富山市スマートシティ推進基盤を利用したシステム構築が可能であることがわかった。
- 時間ごとの駐輪場利用状況が把握できた。それにより、長期的モニタリングとデータ収集が可能。

駐輪場の利用データを公共交通機関との連携に活用 → コンパクトシティ実現の施策に展開



実験タイトル	実証実験の名称：駐輪場の混雑お知らせシステム	代表事業者	株式会社 アイペック
		共同参加者	—

7. 課題

通信

- ・センサ側LoRaWAN通信の品質の改善⇒センサのアンテナ高さを変更で対応。

センサ性能

- ・多人数が同時に通過する場合に誤検知の確率が高い。
- ・傘を持った人を自転車と検知する場合があった。

リスク対策・・・盗難・いたずら

設置・運用方法に工夫が必要



実験タイトル	実証実験の名称：駐輪場の混雑お知らせシステム	代表事業者	株式会社 アイペック
		共同参加者	—

8. まとめ

富山市のコンパクトシティ戦略による持続可能な付加価値創造都市の実現に向けて、公共交通を軸としたまちづくりがあります。

そこに向け、本システムは自転車利用と駐輪場の利便性向上を促進します。

将来的には、駐輪データを基にした新たな施策展開が可能と考えます。また、富山駅周辺の駐輪場の利便性の向上を図り、自転車活用の推進による環境負荷の低減により、SDGsに掲げる目標達成につなげます。



目指せ！
SDGs未来都市
CO2排出の低減
健康増進

