

【ときわ公園 まるごとデータ化】

【実績報告】

実施期間：令和5年5月～令和6年2月

宇部興機株式会社



ときわ公園での実証の目的 ～来園者・イベント参加者を増やす～

利用者の皆様が快適に公園を利用する為の環境づくり



<利用者>

- 駐車場の空き状況だけでなく、花見などの季節イベントや競技イベント時の混雑状況など、簡単にチェックしたい。
- 有料施設や有料イベントを除き、来園者・イベント参加者の質(属性等)、量(人数等)の情報が蓄積・分析できていない。
- 把握・分析を行う要員がない、または実施するデータが不足している。

<管理者>

- 広大な敷地の管理を少しでも楽にしたい。



様々な状況を
データ化することで...

【利用者】

スマホやタブレットで、いつでも、園内の状況を把握して、利用しやすく!

【管理者・イベント主催者】

- タブレットやPCで、いつでも、園内の状況を把握して、管理しやすく!
- どのような来園誘致策を、どのようなタイミングで実施すれば良いかの判断データを!
- 備品の必要な補充時期がPC上でわかる!



【ときわ公園 まるごとデータ化】とは…

ときわ公園全域(約2km²)をネットワーク化
そのネットワークを利用し、
各所をセンサーやカメラで情報の集積をおこない
そのデータを集客・保守管理に利用する。

にぎわい・観光エリア



(ときわ動物園)



(体験学習館モスタ)



(ときわ遊園地)



(TOKIWAファンタジア)



(ときわミュージアム世界を旅する植物館)



(UBEビエンナーレ彫刻の丘)



(ときわ湖水ホール)



(石炭記念館)



(じゃぶじゃぶ池)



	実施種別	企業・団体名	本事業での役割
1	実施主体	宇部興機株式会社	無線ネットワークの拡充、 センサー・デバイス・カメラ等の設置
2	実施連携	株式会社ジャネックス	人の混雑度情報収集 ダッシュボード設計
3	実施連携	(地独) 山口県産業技術センター	本事業に対しての助言、監修 データセンターの提供 通信基盤の作成









		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	R6.1月	2月	
通信テスト <small>※山口県産業技術センターと連携</small>	計画	→										
	実績	→										
システム設計	計画	→										
	実績	→							→			
製作設置	計画	→										
	実績	→										
実証試験	計画					→						
	実績					→						
まとめ	計画									→		
	実績									→		

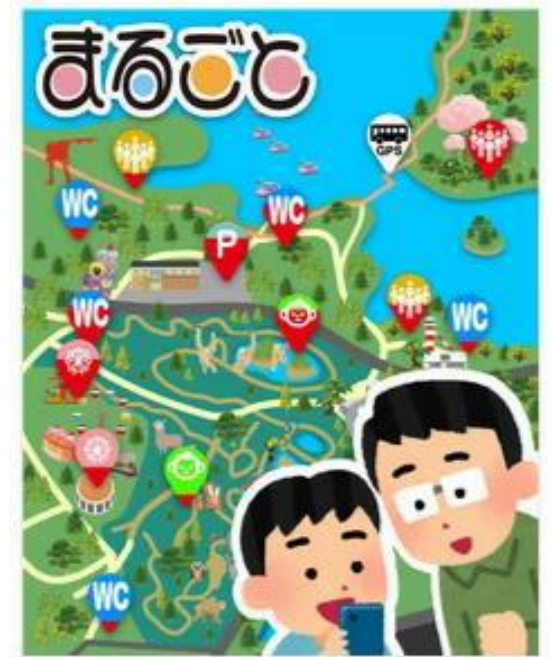


本事業での実証内容

【実証項目】

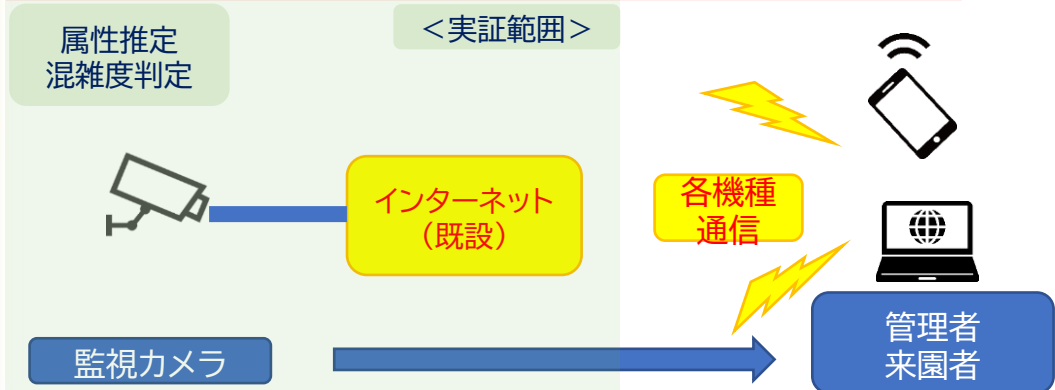
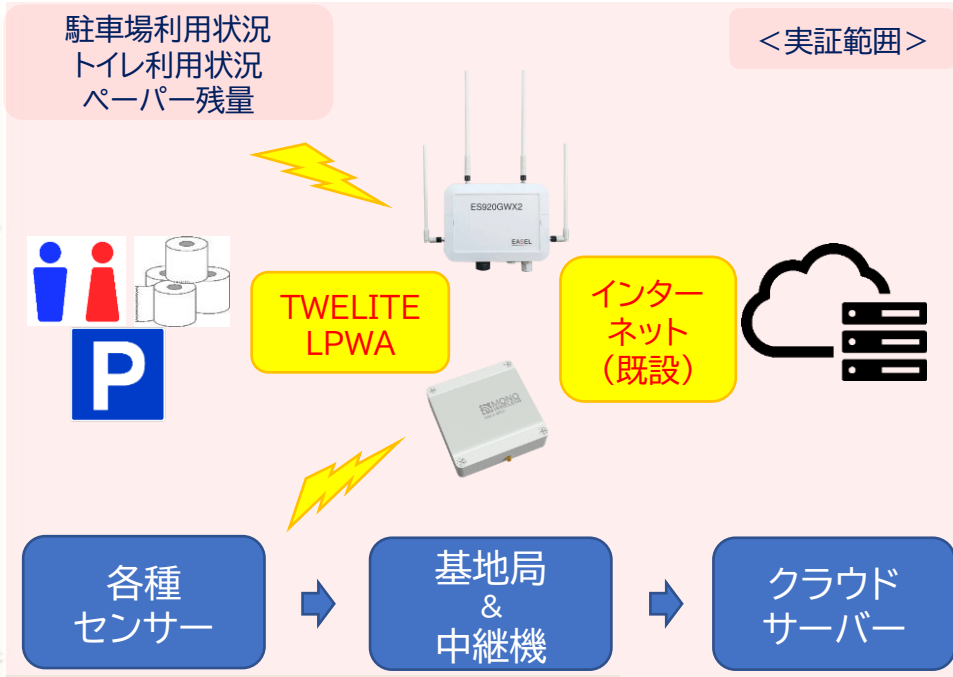
【具体的な内容】

属性推定 	動物園、遊園地エリアの入場者カウント及び属性推定
混雑度測定 	動物園・遊園地エリアの混雑状況の可視化と混雑予想
駐車場利用状況	駐車場の空き状況及び利用台数の見える化 
トイレ利用状況	個室トイレの空き状況の見える化/ 長期滞在アラート 
ペーパー残量	個室トイレのペーパー残量の見える化 
貸出品位置情報	貸出中のベビーカー・車いすの位置情報の見える化 



【実証通信環境】

- ▲ 基地局
- ▲ TWELITE中継器
- ▲ LPWA中継器



【属性推定】
カメラの取付位置

動物園・遊園地エリアへの入口は、正面入口・中央入口の2カ所。
 > 動物園・遊園地エリアへの入場者の属性分析を実施した。

【中央入口(地下道側)】



【正面入口(正面駐車場側)】



動物園・遊園地エリア

中央入口(地下通路)

正面入口(正面駐車場側)

【属性推定】 属性推定状況



【中央入口(地下道側)】

(推定状況)

- ・通路の真上から見下ろすことで、漏れ・誤検知が少ない。
- ・顔を斜め上から捉えられているためか、推定率が若干、低くなっている。



【正面入口(正面駐車場側)】

(推定状況)

- ・正面入口側からの通路を通る入場者の顔を正面から捉えることができている。
- ・長い坂道となっているため、人の経路が重なり合い、混雑時は、重なりによる検出漏れが発生する。
- ・風に揺られる草木を、顔として誤検出することがあった。

【属性推定】 推定結果



公園管理に関わる複数部署から
閲覧できるように、
クラウド上のダッシュボードを構築。

累積データと当日データの2種類の
ダッシュボードにより、多様な視点での分析
可能。

【累積データ】 [tokiwapark_Gate_3Years]



【当日データ】 [tokiwapark_Gate_Today]



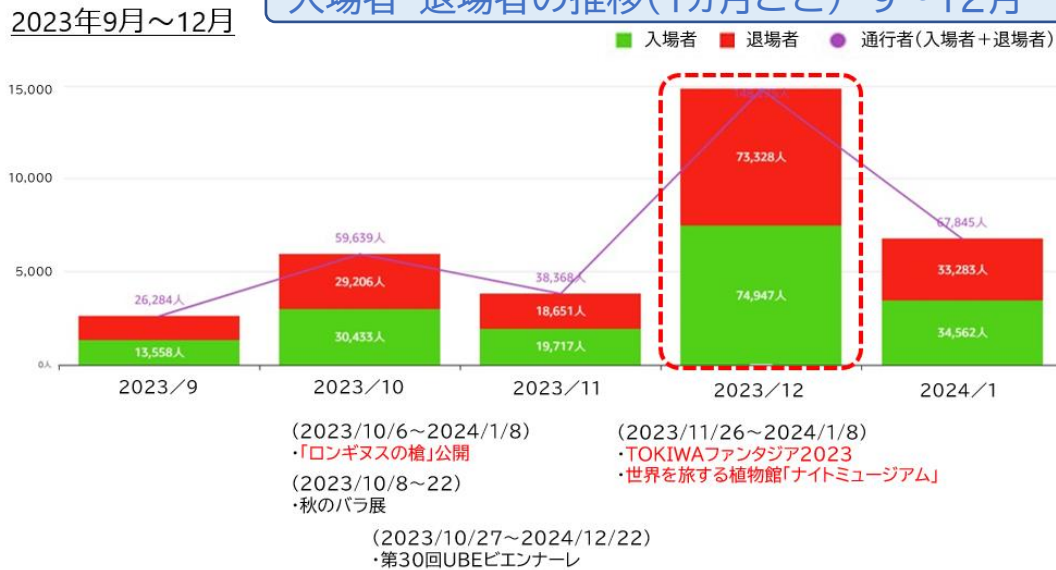
※当日データのグラフ表示用。

※過去3年間までの累積データのグラフ表示用。

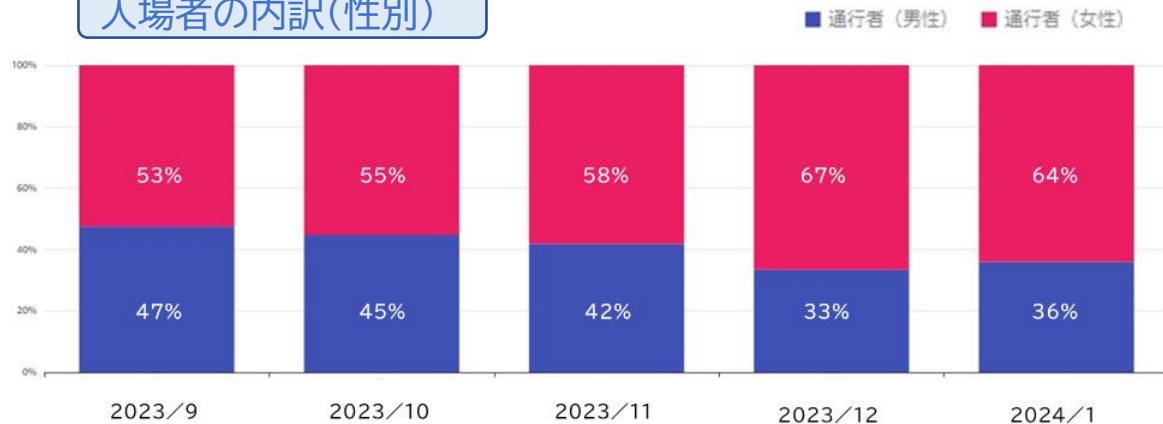


【属性推定】 推定結果

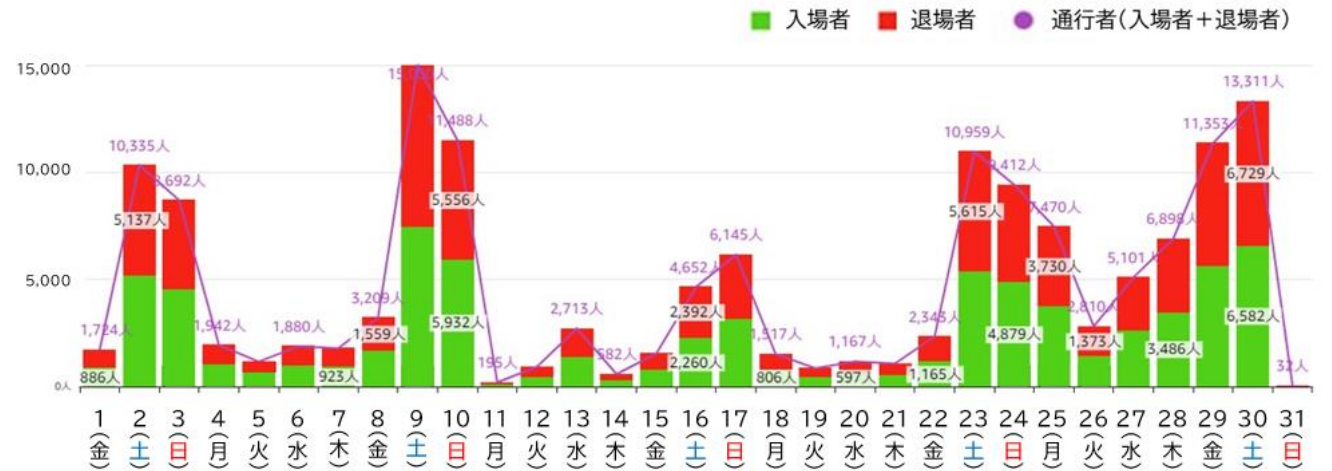
入場者・退場者の推移(1ヵ月ごと) 9~12月



入場者の内訳(性別)



2023年12月度 入場者・退場者の推移(1日ごと)



入場者・退場者の推移(1時間ごと)



【混雑度測定】 測定箇所(カメラ設置箇所)

動物園・遊園地エリアの混雑度を測るために、人通りの多い①メインストリートと、
②売店横スペースの2カ所にカメラを設置した



【①メインストリート】



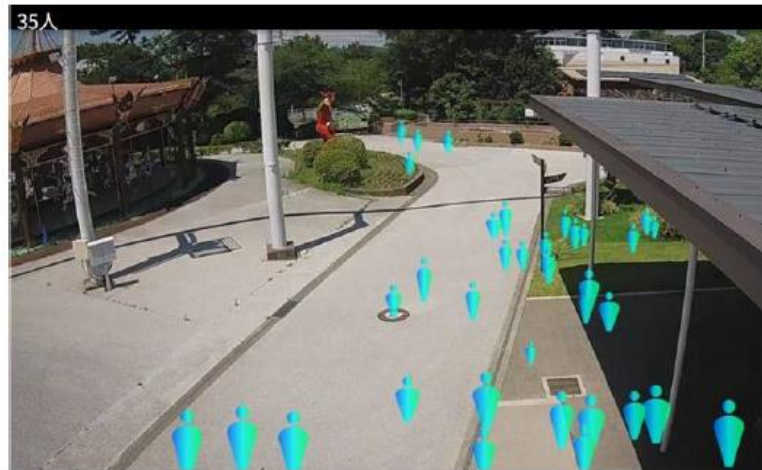
【②売店横スペース】



【混雑度測定】
日中 可視化状況

【混雑度可視化（匿名化）】 日中

【①メインストリート】



【②売店横スペース】



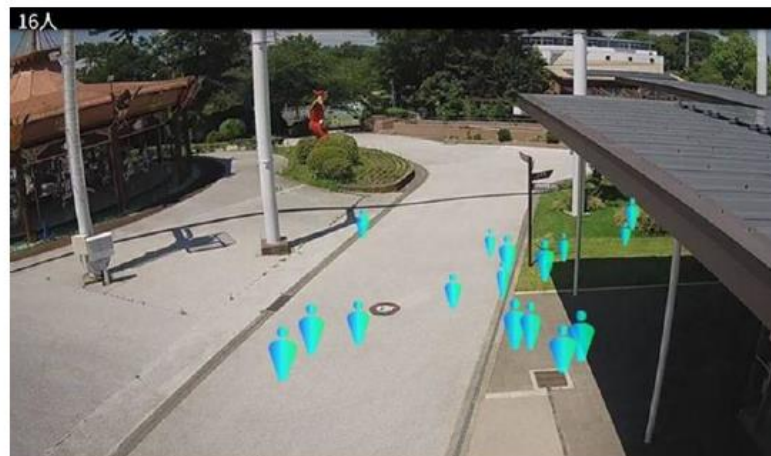
※近距離モードで測定すると、人だまりが正確に検出できない



【混雑度測定】
夜間 可視化状況

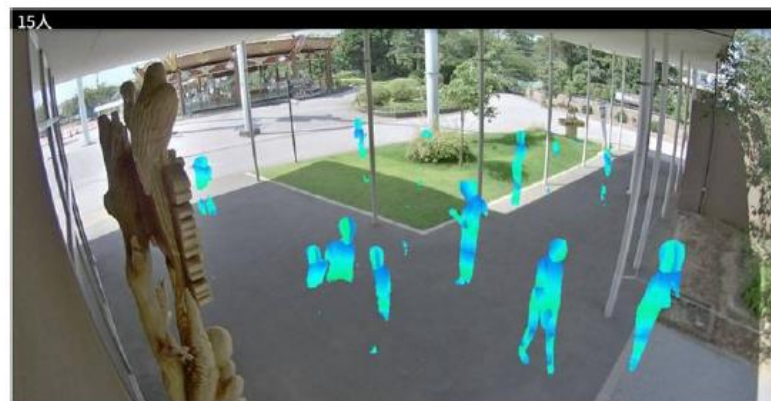
【混雑度可視化（匿名化）】夜間

【①メインストリート】



※夜間対応カメラのため、比較的検出できている

【②売店横スペース】



※あまり検出できていない(カメラ性能)



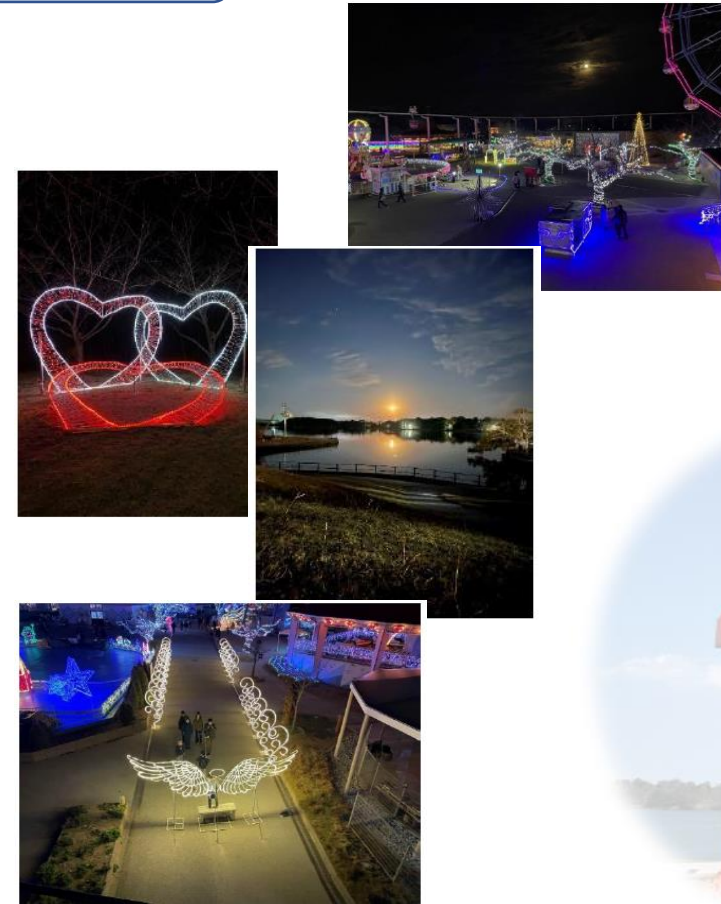
R4年度実証事業【ときわ公園まっぷ】との連携 (株)ライブ・アース様

R4年度「ときわ公園の地図ウェブアプリ」開発実証事業で、ライブ・アース様が構築したWebアプリ。公園内のおすすめスポットの位置情報と360度カメラをあわせて表示することが可能。

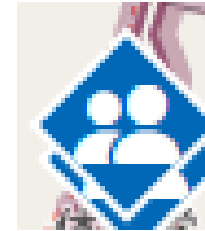
紙の地図



アプリの地図



【混雑度測定】 R4年度実証事業【ときわ公園まっぷ】との連携



匿名可視化画像を【ときわ公園まっぷ】と連携することで、現時点での混雑状況/混雑度予測を公開



2024-01-30

混雑状況①メインストリート

メインストリートの現在の混雑状況を可視化したイメージ図です。現在の混雑状況を匿名処理して可視化し、1分おきに更新しています。簡易的な混雑予測グラフも参照可能です。

閉じる 表示する

2024-01-30

混雑状況②売店横スペース

売店横スペースの現在の混雑状況を可視化したイメージ図です。現在の混雑状況を匿名処理して可視化し、1分おきに更新しています。簡易的な混雑予測グラフも参照可能です。

閉じる 表示する

【混雑度予測】

18時15分: 空

月 火 水 木 金 土 日

2024-01-30

混雑状況①メインストリート

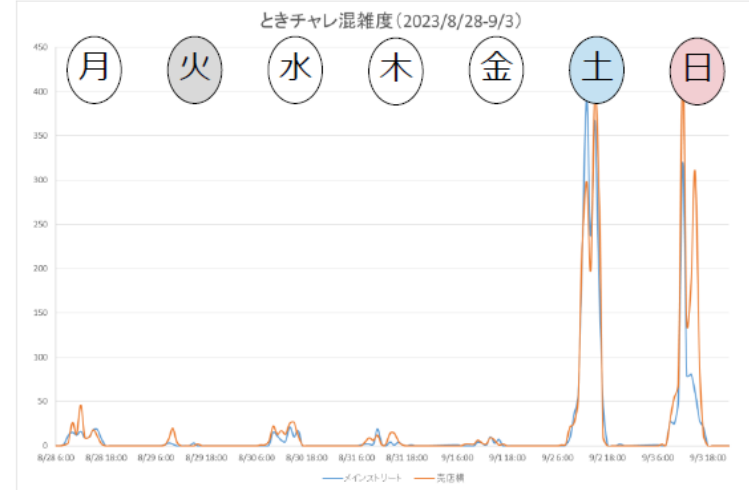
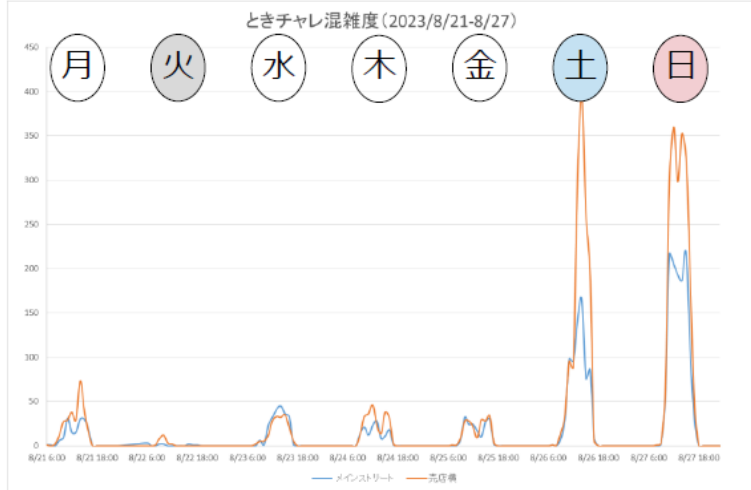
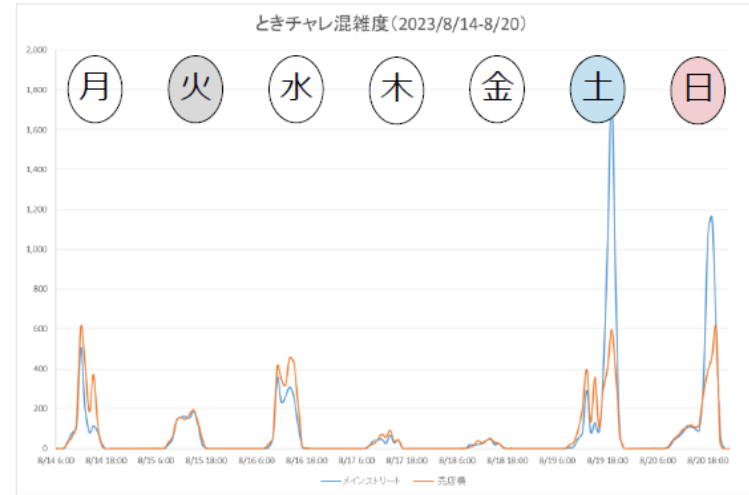
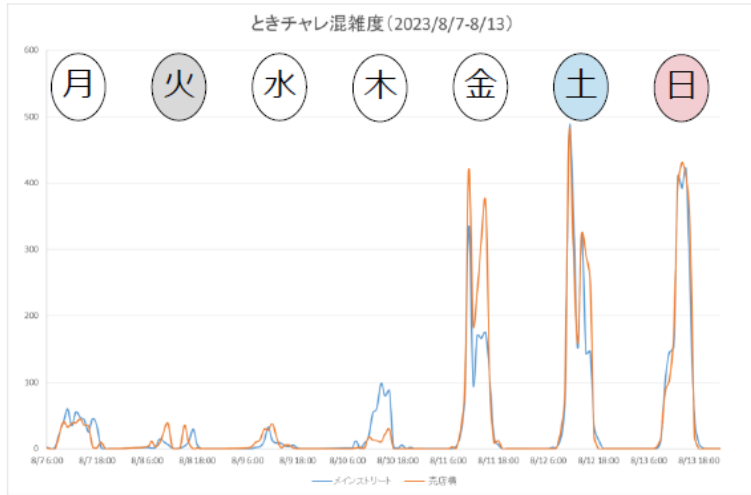
メインストリートの現在の混雑状況を可視化したイメージ図です。現在の混雑状況を匿名処理して可視化し、1分おきに更新しています。簡易的な混雑予測グラフも参照可能です。

閉じる 表示する



【混雑度測定】 測定結果

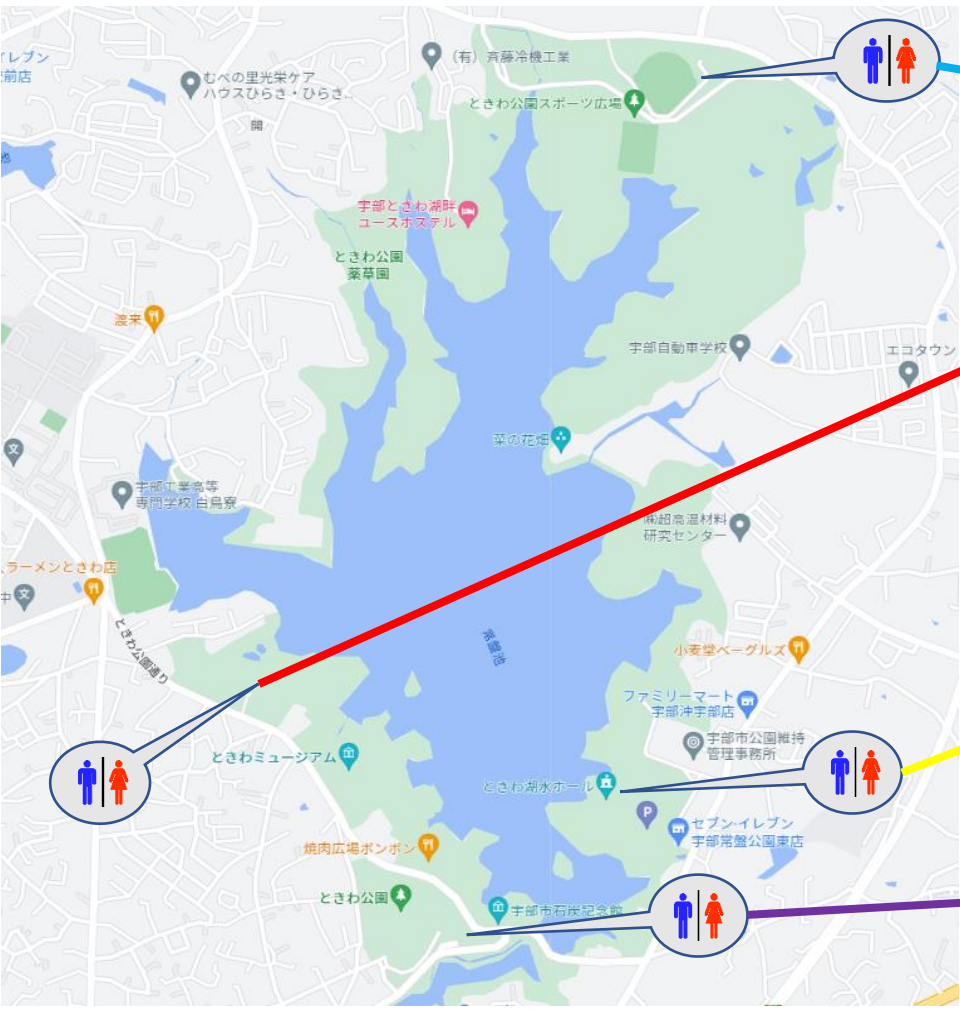
時間帯ごと混雑度分析－1週間



測定データをグラフ化することで、
曜日ごとの混雑度傾向が読み取れる。



【トイレトペーパー残量管理,個室空き状況】 実証トイレ位置



- 【対象トイレ一覧】
- A：菖蒲園
 - B：湖水ホール駐車場
 - C：ときわ公園スポーツ広場
 - D：正面入口



【トイレトーパー残量管理, 個室空き状況】 実証方法

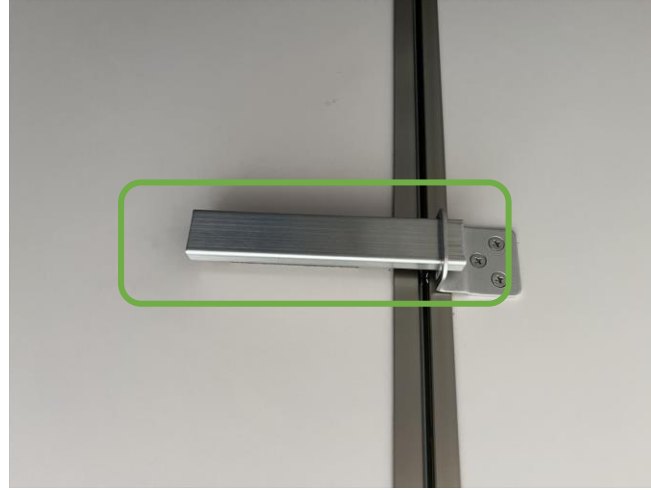
トイレトーパー残量管理



< 加速度センサー取付 >
上蓋の加速度センサーによる傾きを測定
残量に変換



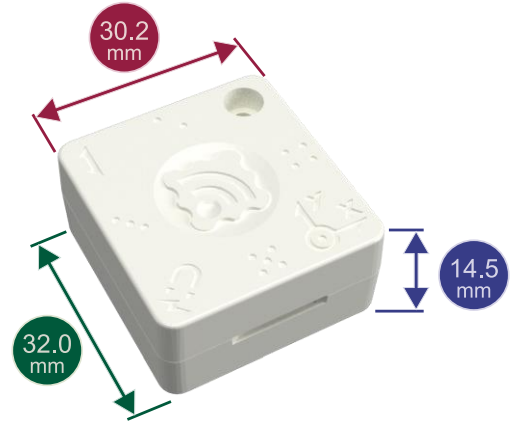
個室空き状況



< 磁気センサー及びマグネット取付 >
スライド錠にマグネットを取付
施錠した際に検知



使用センサー (TWELITE通信)



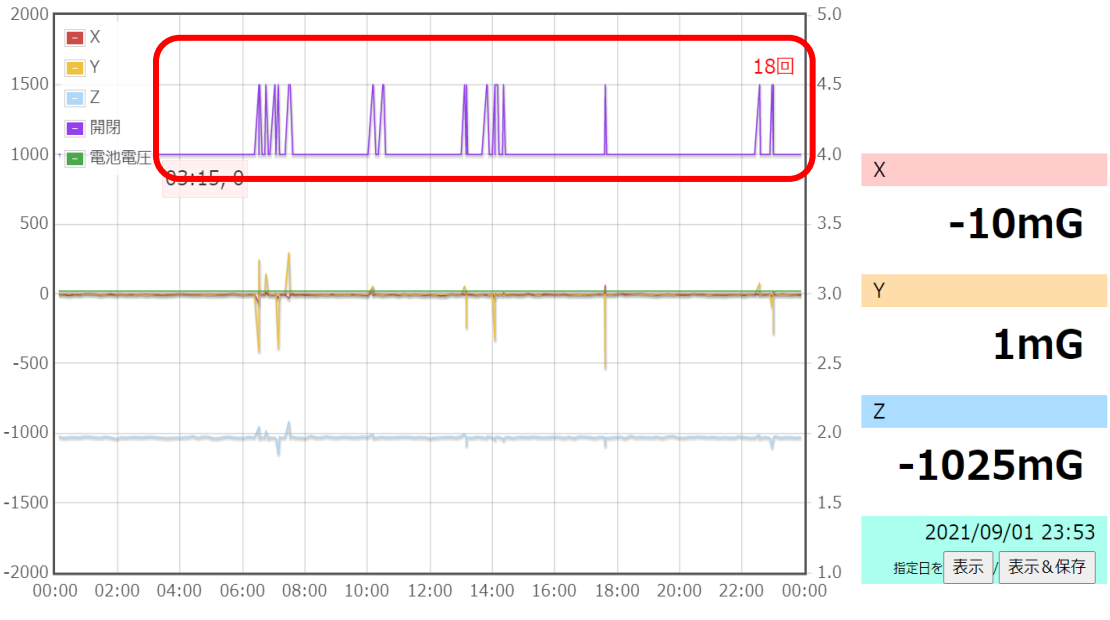
【トイレトーパー残量管理, 個室の空き状況】 出力データ

センサ出力データ



トイレトーパー残量

ペーパーホルダーの種類によりデータのバラつきはあるが個々で閾値を設けて残量の算出



ドアカウント(空き状況)

施錠時のセンサー値の変動を検知することで空き状況を管理する。



リアルタイムの個室状況、ペーパー状況

トイレ利用状況

場所	個室タイプ	状態	ペーパー残量
しょうぶ苑	男性 (和)	空き	46%
	男性 (洋)	空き	52%
			80%
	女性 (和)	使用中	79%
	女性 (和)	空き	53%
	女性 (洋)	空き	12%
			57%
多目的	空き	30%	
		17%	
湖水ホール駐車場	男性 (洋)	空き	50%
			81%
	女性 (洋)	空き	88%
			76%
			71%
スポーツ広場	男性 (洋)	停止中	0%
	女性 (洋)	空き	0%
	女性 (洋)	空き	74%
正面入口	男性 (洋)	停止中	停止中
	女性 (洋)	停止中	25%
	女性 (洋)	停止中	50%

【トイレトペーパー残量管理, 個室の空き状況】
見える化 <ダッシュボード>

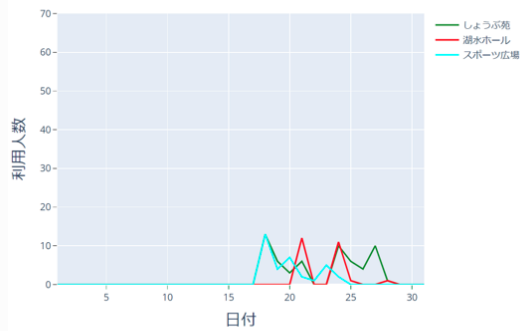
<トイレ個室の使用状況>
 使用中はオレンジ色
 空きは水色
 <トイレトペーパー残量>
 100%~0%で表示
 ※通信が一定期間行われていない箇所はグレー表記



【個室の利用状況】 見える化<ダッシュボード>

トイレ利用者数の統計

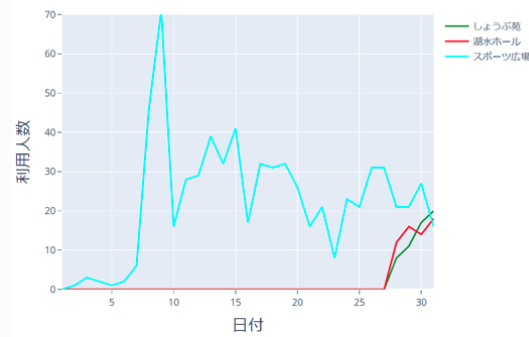
2023年07月
月間利用人数の推移
2023年07月



トイレ月間利用人数 (合計)

しょうぶ苑	59人
湖水ホール	25人
スポーツ広場	34人

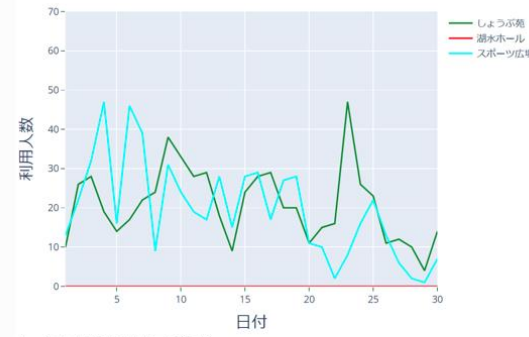
2023年08月
月間利用人数の推移
2023年08月



トイレ月間利用人数 (合計)

しょうぶ苑	56人
湖水ホール	60人
スポーツ広場	691人

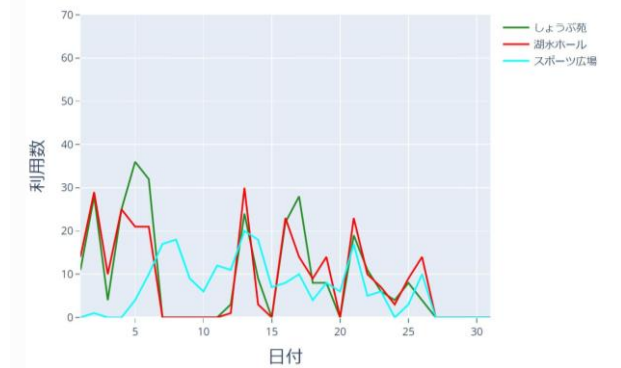
2023年09月
月間利用人数の推移
2023年09月



トイレ月間利用人数 (合計)

しょうぶ苑	625人
湖水ホール	0人
スポーツ広場	585人

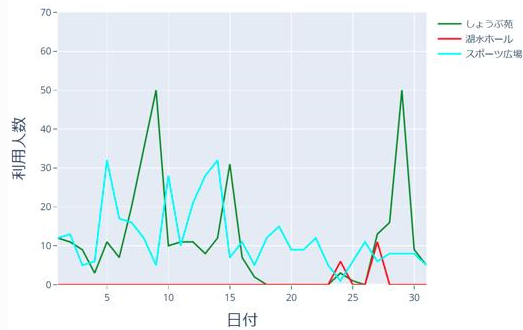
2024年01月
月間利用人数の推移
2024年01月



トイレ月間利用人数 (合計)

しょうぶ苑	290人
湖水ホール	280人
スポーツ広場	210人

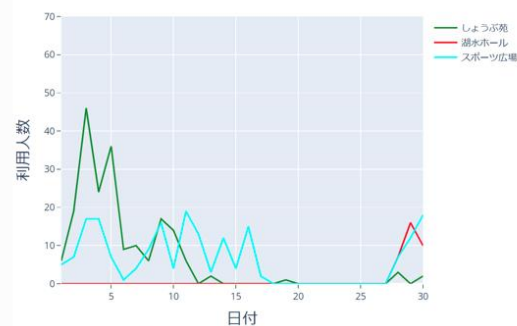
2023年10月
月間利用人数の推移
2023年10月



トイレ月間利用人数 (合計)

しょうぶ苑	347人
湖水ホール	17人
スポーツ広場	375人

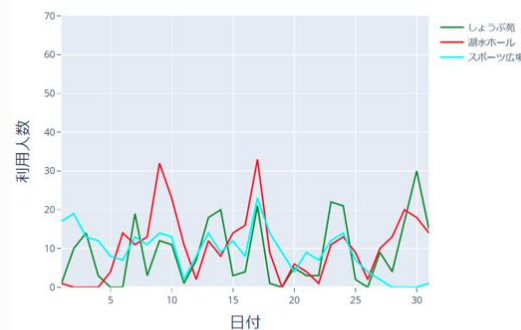
2023年11月
月間利用人数の推移
2023年11月



トイレ月間利用人数 (合計)

しょうぶ苑	201人
湖水ホール	33人
スポーツ広場	192人

2023年12月
月間利用人数の推移
2023年12月



トイレ月間利用人数 (合計)

しょうぶ苑	279人
湖水ホール	324人
スポーツ広場	286人



【駐車場利用状況】 実証駐車場位置,実証方法

と き わ 公 園
TOKIWA PARK
ご案内 MAP

各施設営業時間		
施設名	営業時間	休み
遊園地	9:30 ~ 17:00	
植物館	9:30 ~ 17:00	火曜日
石炭記念館	9:30 ~ 17:00	火曜日 祝日の場合は翌日
動物園	9:30 ~ 17:00	

入園料

- 動物園 (3歳未満)
- 一般 70歳以上 (中学生以下)
- 3歳未満

駐車場料金 (時間別)

普通車 200円 ~ 大型車 800円 ~

お問い合わせ
と き わ 公 園 総 合 イ ン フ ォ メ ー シ ョ ン
☎ 0836-38-3321
と き わ 公 園 課
☎ 0836-54-0551
FAX 0836-51-7205



使用センサー
(TWELITE通信)



【駐車場利用状況】 見える化<ダッシュボード>

メインページ
データ更新

ときわ公園管理ダッシュボード

【データ取得日時】 2023-12-13 16:00

駐車場利用状況

駐車場	駐車中台数	駐車率[%]	空き数	累積入庫数
正面駐車場	6	9	64	34
中央駐車場	--	--	--	--
西駐車場	--	--	--	--
東駐車場	--	--	--	--
南駐車場	--	--	--	--
臨時駐車場	--	--	--	--

本日の駐車状況 (正面駐車場)

時刻	入庫台数	出庫台数
5	1	0
6	1	0
7	2	1
8	1	2
9	1	1
10	6	2
11	6	3
12	3	5
13	5	4
14	6	6
15	2	4

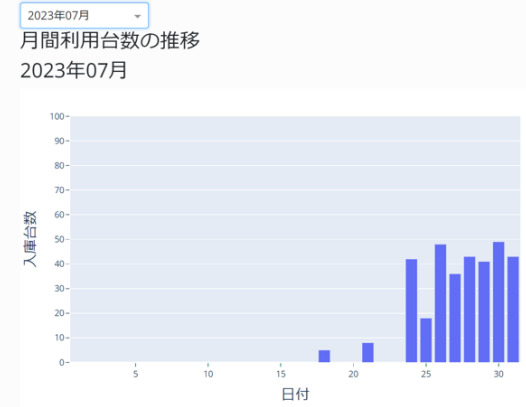
リアルタイムの駐車場状況

時刻別入出庫台数の利用状況



【駐車場利用状況】 見える化<ダッシュボード>

駐車場利用台数の統計



月間利用台数 (合計)

正面駐車場	333台
中央駐車場	--
西駐車場	--
東駐車場	--
西駐車場	--
臨時駐車場	--



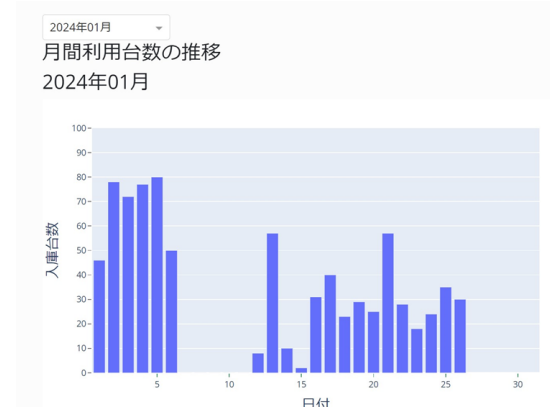
月間利用台数 (合計)

正面駐車場	1331台
中央駐車場	--
西駐車場	--
東駐車場	--
西駐車場	--
臨時駐車場	--



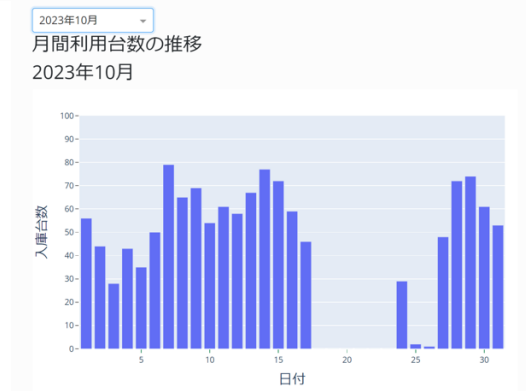
月間利用台数 (合計)

正面駐車場	1205台
中央駐車場	--
西駐車場	--
東駐車場	--
西駐車場	--
臨時駐車場	--



月間利用台数 (合計)

正面駐車場	820台
中央駐車場	--
西駐車場	--
東駐車場	--
西駐車場	--
臨時駐車場	--



月間利用台数 (合計)

正面駐車場	1303台
中央駐車場	--
西駐車場	--
東駐車場	--
西駐車場	--
臨時駐車場	--



月間利用台数 (合計)

正面駐車場	828台
中央駐車場	--
西駐車場	--
東駐車場	--
西駐車場	--
臨時駐車場	--



月間利用台数 (合計)

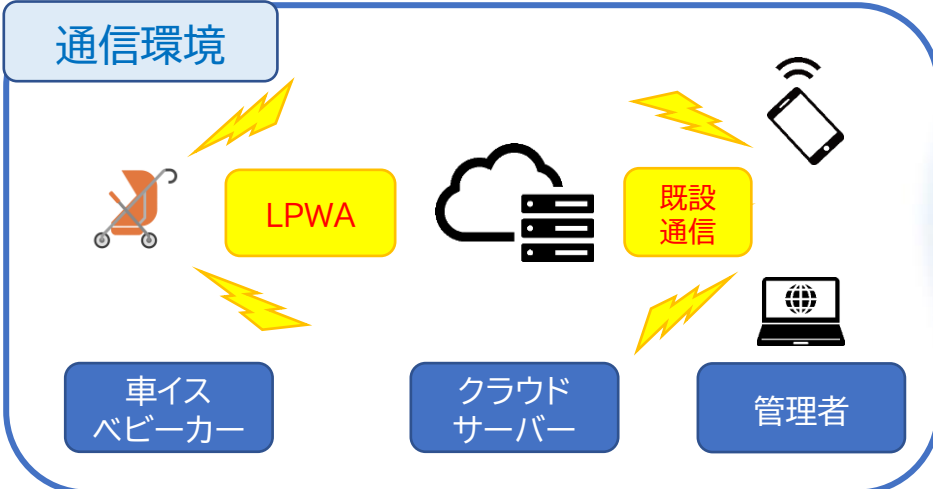
正面駐車場	1983台
中央駐車場	--
西駐車場	--
東駐車場	--
西駐車場	--
臨時駐車場	--



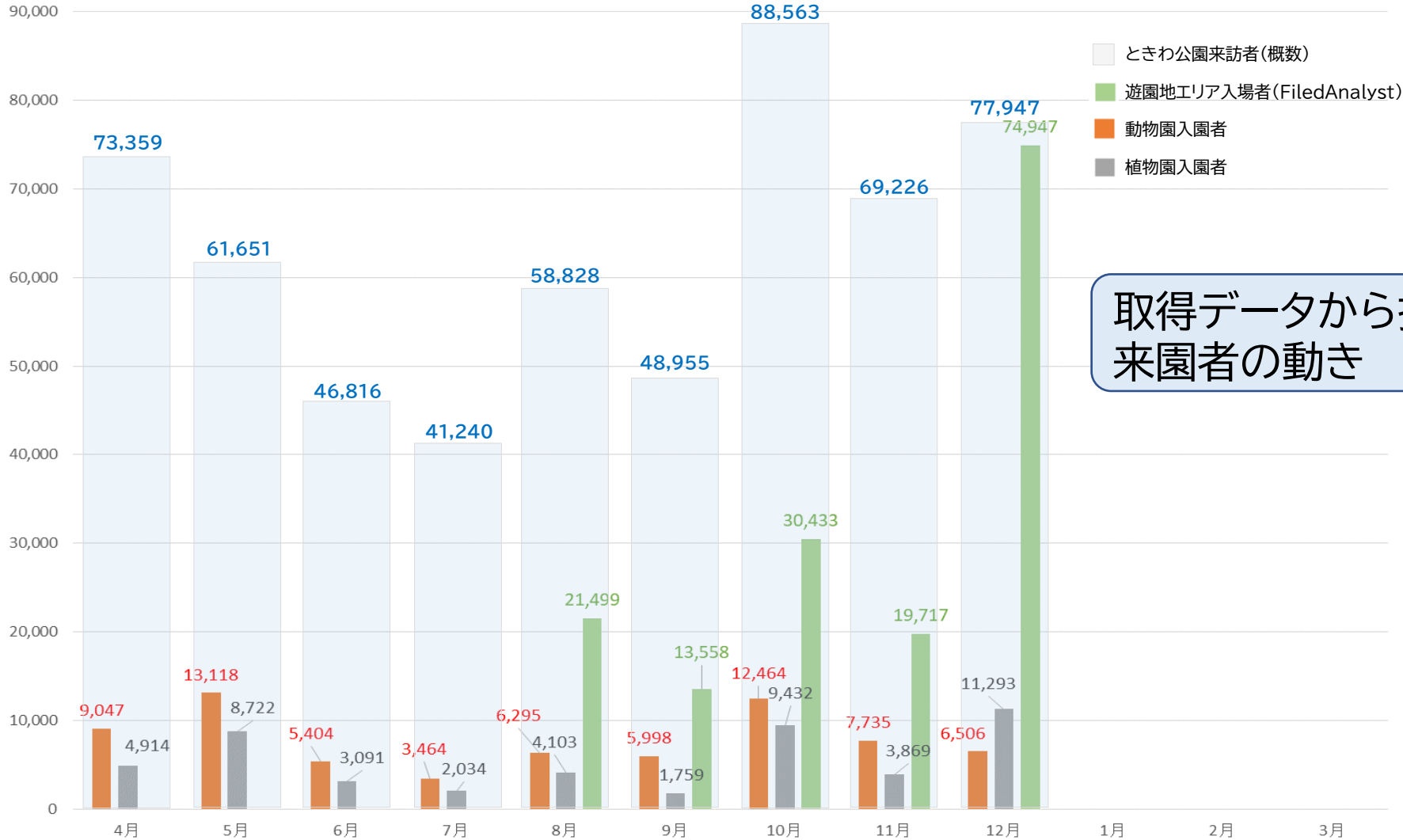
【貸出品位置情報】 GPSトラッカー実証



GPSトラッカー
(LPWA通信)



【データ取得からの考察】



取得データから推察できる
来園者の動き



【ワクワク未来デジタル講座への参加】

宇部市 × 山口大学 × 宇部工業高等専門学校

ワクワク未来デジタル講座

2023年度
デジタル・アントレプレナーシップ
ハイブリッド (登録者にアドレス通知)
山口大学工学部 D+1 意ものづくり創成センター 志イハ・ラボ 主催

ラベスタートアップ ① (株)電通 データを活用したデジタル マーケティングビジネス最前線	宮本 泰成氏 河内 一泰氏 ① 貝塚 康仁氏	4/13 (木) 17:50~19:20 4/20 (木) 17:50~19:20
宇部興機(株) LOOVIC(株) (一社)One Smile Foundation ゼネラ(株)	② 眞鍋 尚行氏 園田 卓司氏 山中 享氏 辻 早紀氏	4/27 (木) 17:50~19:20
(株)環境デザイン研究所 育つまち 仙田 満氏 (株)Share Browse メタバース講座 ① メタバース講座 ②	藤田 正則氏 佐藤 瞭太氏 西田 吉克氏 西田 吉克氏	5/11 (木) 17:50~19:20 5/18 (木) 17:50~19:20 5/25 (木) 17:50~19:20 6/1 (木) 17:50~19:20 6/8 (木) 17:50~19:20 6/15 (木) 16:30~18:00 6/22 (木) 16:30~18:00
M5Stack マイコン・プログラミング協創 ラベスタートアップ ②	Jimmy Lai氏 宮本 泰成氏 河内 一泰氏	6/29 (木) 16:30~18:00 7/6 (木) 16:30~18:00
マツダ(株) アグリサービスを支える	小嶋 浩一氏 高田 淳平氏	7/13 (木) 16:30~18:00
JAXA ①最適化アルゴリズムを用いた人工衛星設計 ②全地球測位システムの概要	葛西 徹氏 葛西 徹氏	7/20 (木) 16:30~18:00 7/27 (木) 16:30~18:00

●地域ワ・クワア
宇部市関連企業のデジタルエンジニアが指導。受講生が小中学生など(参加者募集)を対象に「人・自然・IT協創」の魅力を紹介します!

【事前登録制】学生・宇部市民(受講費無料/教材費各自)
登録先: 山口大学工学部ものづくり創成センター
msc@yamaguchi-u.ac.jp 申込係(氏名・住所・電話・メール・年齢・所属・希望内容)
メール連絡優先: 電話 0836-85-9814, 9817 教員: 小柴 満美子
www.yamaguchi-u.ac.jp/support/projects/challenge.html * 随時情報を更新予定 内容を変更することがあります

ワクワク未来デジタル講座とは

地域が世界のWell-Being (各人がしあわせに生きること)を先導するITイノベーション拠点になることを目標とする授業です。ホームから世界をリードするIT活用の先人が講義やワークショップを行います。受講生は地域で試作試行し、価値ある失敗をし振り返りながら、人・社会に資するグローバルな学際的包括的視座を養います。

ワクワク未来デジタル講座に参加し、学生さん他参加者に向けてときチャレの内容、進捗、DXについての説明等をおこないました。アンケートを事前・事後に行い

- ・ときチャレの理解度9.9% > 95%
- ・DXの理解度35% > 100%

という結果を頂きました。



【伴走チームからのコメント 今後の展望】



(宇部市 伴走支援チームからのコメント)

宇部興機社の「まるとデータ化、混雑度測定及び属性推定」についてですが、カメラやIoT機器を活用した混雑度の見える化で、ときわ公園では初の試みとなりました。

混雑度や属性の推定については、実際と多少の差異はありましたが、来園者の動向を知ることができ、今後のイベントの計画にも役立てることができると考えています。

今後は、集計データの蓄積だけにとどまらず、防犯カメラ等、他の役割をあわせ持ったプラスアルファでの活用、施設利用者に向けてわかりやすくリアルタイムでの可視化ができると、より利用者にとって利便性の高いものになると期待しています。



●実証する事により、センサーの取付方法、中継器の位置、ソーラー電源でのバッテリー容量、データ処理方法など 色々で見直しが必要なが判った。イニシャル+ランニングコストを安価に抑えつつ精度も上げていけるようブラッシュアップをはかる。

- ときわ公園をモデル公園として県内外の公園へ波及
- LPWAを利用した広範囲での実証ができたので自治体で管理している公衆トイレの管理にも転用。