



なはの街を対象とした 人の流れと賑わい分析

工学部 工学科 社会基盤デザインコース
助教 上地安諄

※本資料は、*Journal of Digital Life*, Vol.4に掲載された
「Uechi, A., Kamiya, D., Yamanaka, R., Fukuda, R. and Suga, Y.: Evaluation of
Revitalization Measures for Central Areas Considering Changing in Human Flows(2024)」
に基づいて作成されている

20251030_懇談会資料



資料目次



01. 研究背景・目的



02. 調査概要



03. 活性化施策の評価指標の構築および検証

- a. 地点別訪問率
- b. 観測地点数
- c. 日別滞在時間
- d. 日・地点別滞在時間
- e. 通過時間



04. 本研究のまとめ





研究背景・目的

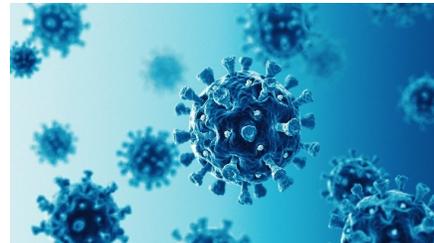
地方都市を取り巻く社会情勢の変遷



超高齢社会の到来



都市のスプロール化

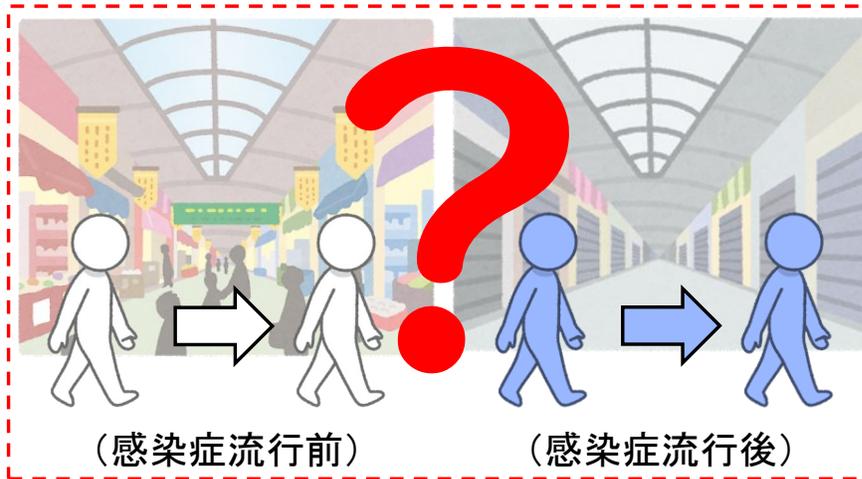


COVID-19の流行

新型コロナウイルス
感染症の流行

「新しい生活様式」
の普及

行動変容の促進により
移動実態が不明



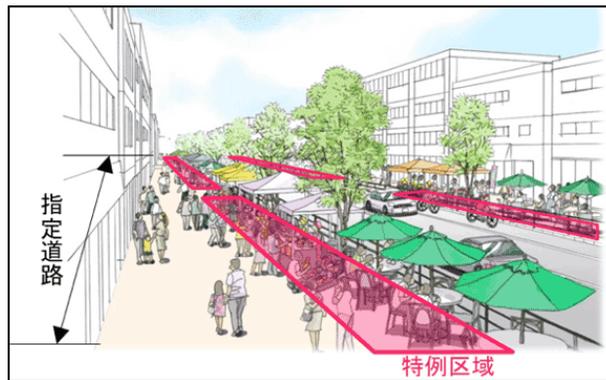
研究背景・目的

※ 国土交通省：道路ほこみち
沖縄県：観光統計実態調査
国土交通省：総合都市交通体系調査

中心市街地の活性化

- ・ 公共空間，施設の利活用や適正配置
- ・ 歩行動線の形成

▶ 回遊性の向上



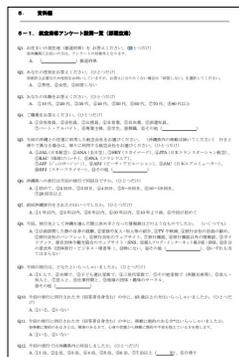
ほこみち制度※

既存の調査手法

定量的かつ継続的な評価を行うための

「指標」や「体制」が必要

▶ 技術・財政的に困難
(アンケート頼み)



観光統計実態調査※ パーソントリップ調査※



研究背景・目的

※那覇市：観光資源データベース
沖縄県：入域観光客数(2017-2022)
那覇市：那覇市国際通りトランジットモールビジョン(将来像)報告書
沖縄総合事務局：人中心の道路空間の構築に向け道路占用制度を活用した取り組みについて

対象地域：那覇市中心市街地※



国際通り
トランジットモール※



国際通りマルシェ※

IoTデバイス(Wi-Fi)による
人流計測手法を活用した
中心市街地活性化施策の
評価手法の構築を試みた

効果を定量的・継続的に計測・評価する仕組みがない



研究背景・目的

※国土交通省：スマート・プランニング実践の手引き
～個人単位の行動データに基づく新たなまちづくり～

ICT技術を活用した人流計測

スマート・プランニング実践の手引き
～個人単位の行動データに基づく新たなまちづくり～
【第二版】

平成 30 年 9 月

国土交通省都市局
都市計画課都市計画調査室

国土交通省
「スマート・プランニング実践の手引き※」

- ・ まちの賑わいを表す指標の考え方
- ・ 他地域における適用事例

目的

人流のモニタリングにより
まちの賑わいを表す指標を設定し、
活性化施策の評価手法を構築する

地域を豊かにする歩行者中心の道路空間の構築

ほこみち（歩行者利便増進道路）

【道路法等の一部を改正する法律案（R2.5.20成立、5.27公布） 11.25施行】

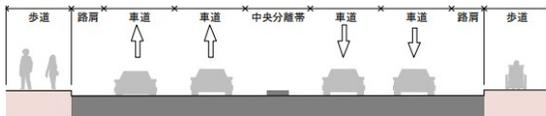
○ 賑わいのある道路空間を構築するための道路の指定制度を創設

歩行者の利便増進のための構造基準の策定

- 歩道等の中に、“歩行者の利便増進を図る空間”を定めることが可能に

【新たな構造基準のイメージ】

【現行】



車道を4車線から2車線に減らし、歩道を拡幅

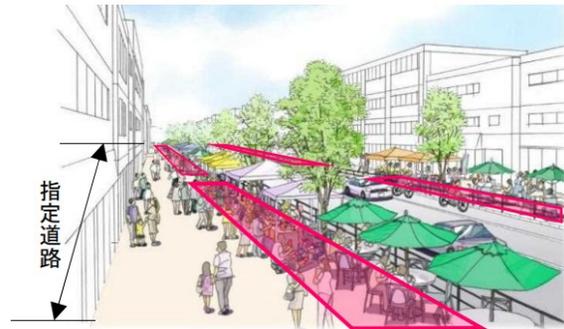
【改築後】



バリアフリー基準	バリアフリー基準	バリアフリー基準	バリアフリー基準
車いす同士がすれ違える歩道の有効幅員（2.0m以上）を確保	歩道の縦断勾配5%以下（特例値8%） 歩道の横断勾配1%以下（特例値2%）	植樹帯や並木や樹の設置 緑石の設置高さ15cm以上	透水性舗装を活用し、平坦で滑りにくく水はけが良い仕上がりとする

利便増進のための占用を誘導する仕組みの導入

- 特例区域では、**占用がより柔軟に認められる**
- 占用者を幅広く公募**し、民間の創意工夫を活用した空間づくりが可能に
- 公募により選定された場合には、**最長20年の占用**が可能（テラス付きの飲食店など初期投資の高い施設も参入しやすく）



特例区域

調査概要と研究対象地域

※琉球新報Style：新バスターミナル、10月運用開始
ゆいレール：路線図、（安里駅、県庁前駅）
Mapio：https://mapio.net/pic/p-47911426/

調査日程：2017年08月01日～2017年09月19日，2020年07月22日～2022年04月04日
調査地点：那覇空港，那覇市中心市街地内
調査方法：Wi-Fiパケットセンサを設置し，端末から発せられたPRを取得

【E. むつみ橋※】



【I. 浮島通り※】



【C. 牧志駅※】



【D. 松尾交差点※】



【G. 安里※】



【B. 県庁前駅※】



【F. てんぶす前※】



【A. 那覇バスターミナル※】



【H. 牧志公設市場※】



Wi-Fiパケットセンサ設置地点

<取得原理>

- 1) 各電子端末から定期的に出されるProbe Request (PR)を収集しMAC(Media Access Control)アドレス, PR時刻, 電界強度を蓄積する
- 2) 秘匿処理が行われたMACアドレスを“ユニークID”として記録し, 自動的にPRを補足する



Wi-Fi パケットセンサ

← Probe Request (PR)
(数秒～数分間に1回)



観測データの例

Date-time	Channel	Wi-Fi-type	Field-intensity	Hashed-MAC-address
2016/11/19 11:55:00	2472	11b	-74dB	4bbd40a354273f852517fa70b3ee5668
2016/11/19 11:55:00	2472	11b	-76dB	4bbd40a354273f852517fa70b3ee5668
2016/11/19 11:55:01	2412	11b	-86dB	0a38900cc30cdbbcdda5db3a2d1513f1

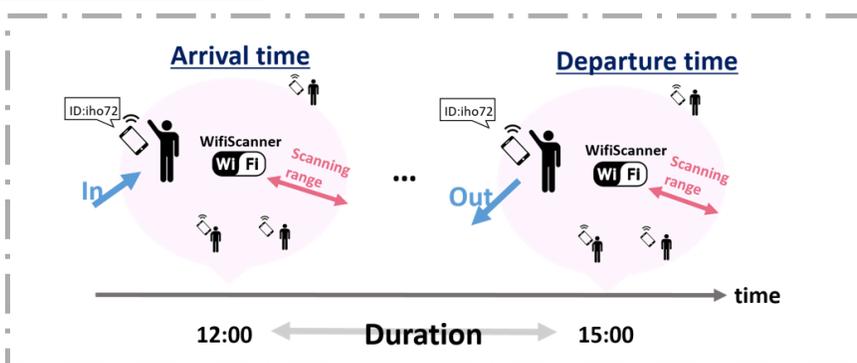
本調査手法の特性

交通結節点や主要観光地でのモニタリング

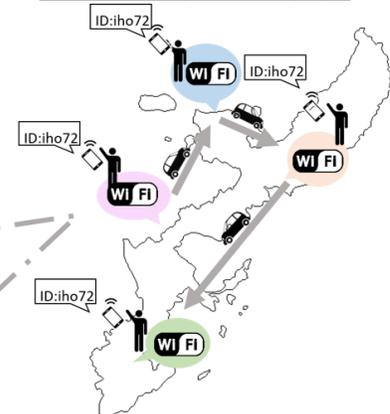


周遊行動の把握

例) 滞在時間の推定



例) 立ち寄り地の把握



評価の視点と評価指標の例※

評価の視点	評価指標	単位	観測方法	評価方法
賑わい	来訪者数	人	携帯電話基地局データ、GPSデータ、Wi-Fiデータ等を用いて観測	スマート・プランニングのシミュレーション結果に基づき評価
	滞在時間	分		
	立ち寄り箇所数	箇所		
移動の利便性	移動時間	分		
健康まちづくり	歩数	歩		
	歩行時間	分		

○まちの賑わいや活性化の度合いを定量的に明らかにするため、人流データに基づき、評価指標を設定



- ・ 地点別訪問率 : 行動の評価
- ・ 観測地点数 : 回遊性の評価
- ・ 滞在時間 : 賑わいエリアの評価
- ・ 通過時間 : 活性化施策の評価



地点別訪問率の算出結果(どこを訪れているか)

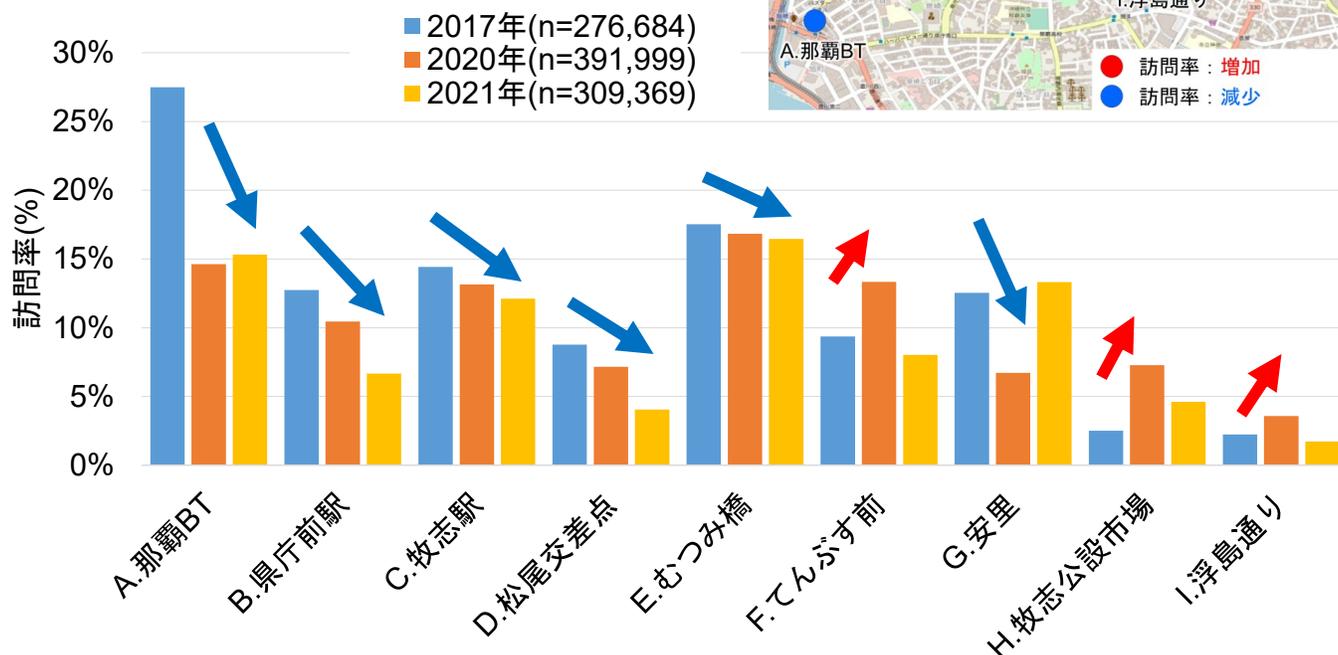
○期間・地点別訪問率

= (期間・地点別ID数) / (期間別ID数) で算出

○活性化施策の実施により、

国際通り中心部では訪問率が増加

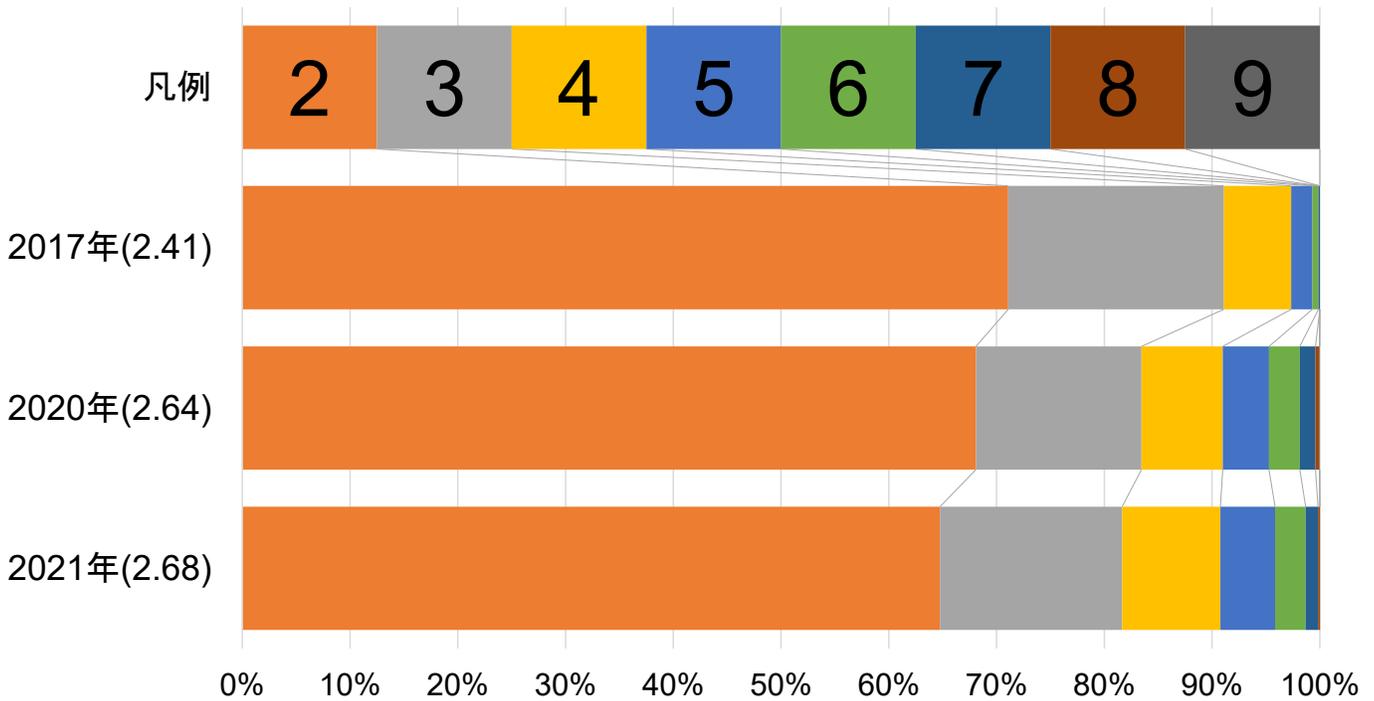
→ 中心市街地全体で見ると、減少傾向にある





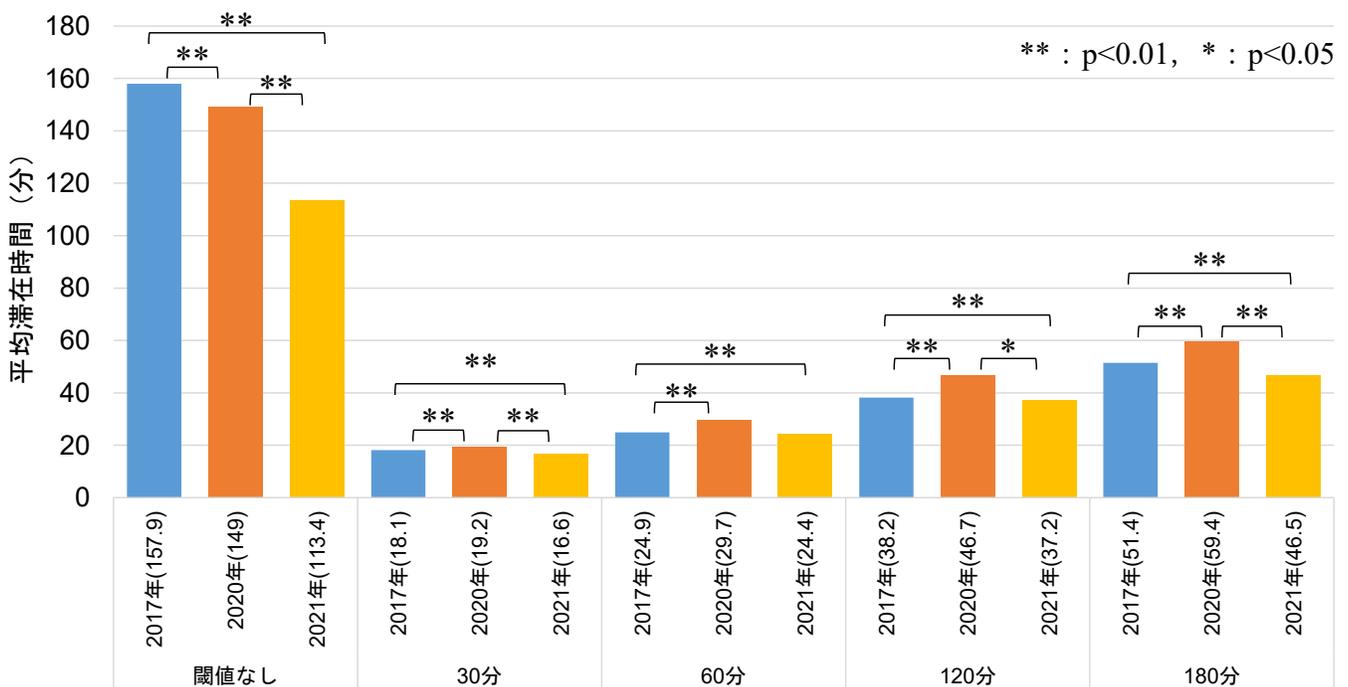
観測地点数の算出結果(いくつかの場所を訪れているか)

- 観測地点数=1日あたりの中心市街地ないのセンサで観測された数 で算出
- 「那覇空港」以外の9地点で集計 ※図中の()は平均観測地点数を示している
- コロナ流行後は平均観測地点数が増加傾向にある
→回遊性は向上している



日別滞在時間の算出結果(まち全体でどのくらい滞在してるか)

- 日別滞在時間=(1日の最後に観測された時刻)-(1日の最初に観測された時刻)で算出
- 活性化施策が実施されていた「2020年」が最も平均滞在時間が長くなっていた
→施策の実施はまち歩き時間の増加に一定程度の効果が期待できる
- ※2020年は感染拡大防止策が発出されていない時期であることにも注意





地点・日別滞在時間の算出結果(どこでどのくらい滞在しているか)

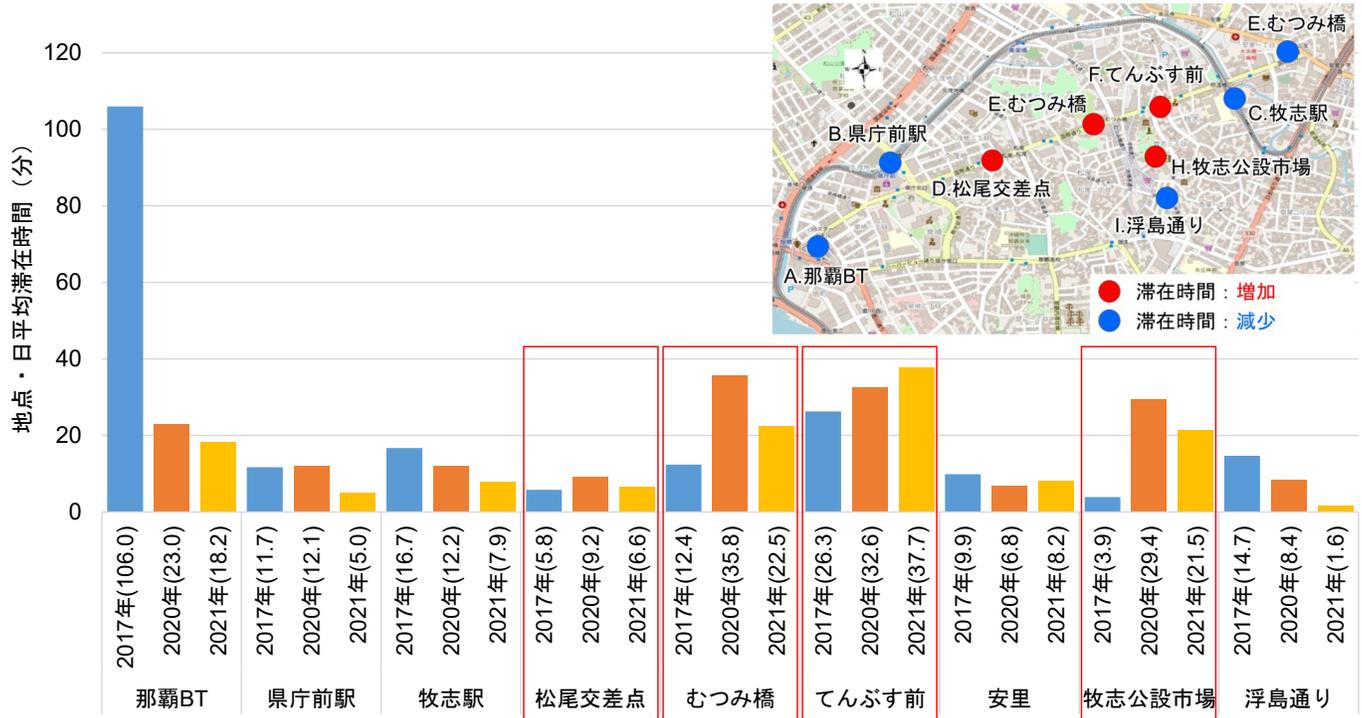
○地点・日別滞在時間

＝同一センサの(1日の最後に観測された時刻)－(1日の最初に観測された時刻)で算出

※図中の()は平均滞在時間を示している

○国際通り中心部の地点ではマルシェ実施期間(2020年)に滞在時間は増加している

→てんぶす前:「のれん街」等の飲食店に数は少ないが長く滞在しているIDが多くいることが起因している



20251030 懇談会資料

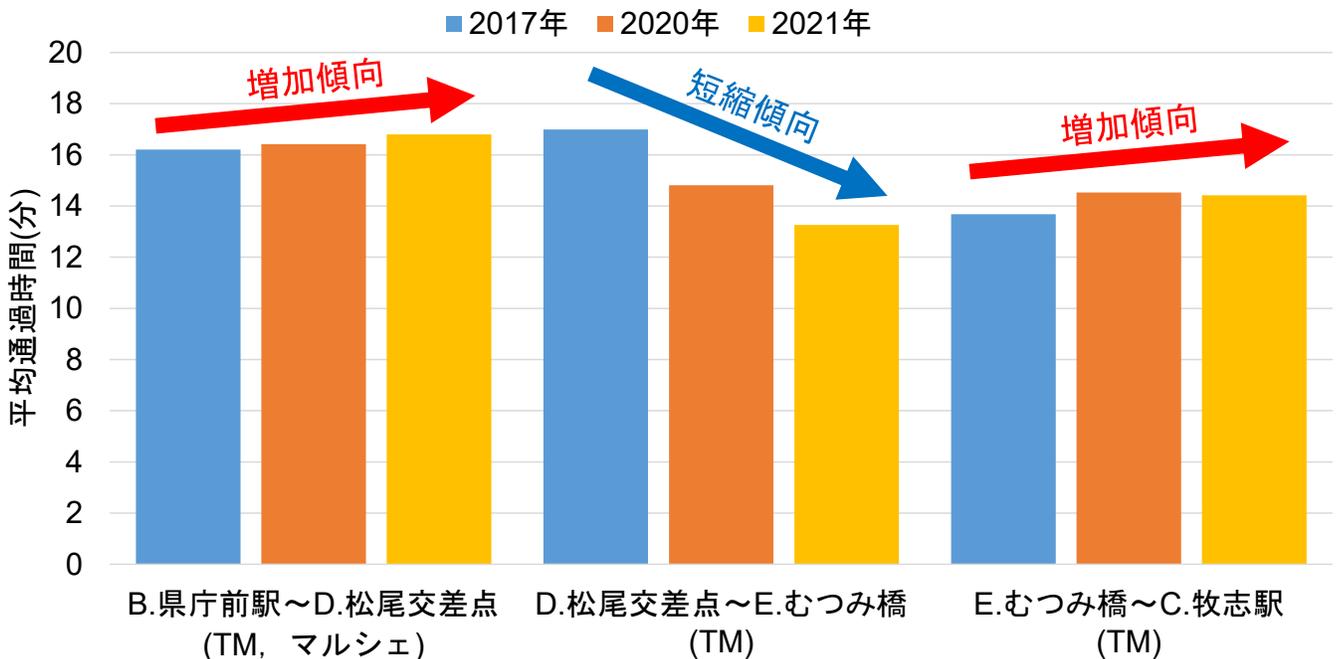


通過時間の算出結果 (TM・マルシェの効果計測)

○「2020年」が活性化施策の実施期間

○マルシェ実施区間の通過時間は増加している

→施策の実施により滞留時間の増加が期待できる



	コロナ流行前	コロナ流行後		評価
	2017年 (TM)	2020年 (TM, マルシェ)	2021年 (緊急事態宣言)	
地点別訪問率	中心部や交通結節点が高い	中心部のみ 増加	全体的に 減少	訪問の 低下
観測地点数	3地点以下で9割	増加	増加	回遊性の 向上
滞在時間	全体	——	増加	まち歩き時間の 増加
	地点別	——	中心部：他の2倍以上 交通結節点： 減少	中心部：他の2倍以上 交通結節点： 減少
通過時間	——	マルシェ実施区間： 増加	マルシェ実施区間： 増加	滞留時間の 増加

▶ 地域内の人流計測手法として活用
地域の活性化施策の効果を計測・評価する手法への適用が可能

今後の展望

- ・多様な交通ビッグデータとの融合
→指標の高度化

Appendix

人流計測手法*

計測手法	主な特徴
GPSデータ	 <ul style="list-style-type: none"> 緯度経度により移動経路を詳細に把握できる 屋内や地下では取得が困難
Wi-Fiデータ	 <ul style="list-style-type: none"> どのアクセスポイントを通過したのかに基づき、移動経路を把握可能 (GPSほど精度は高くない) 屋内、地下、階数別でも位置情報の取得が可能
レーザーカウンター	 <ul style="list-style-type: none"> 独自の人認識アルゴリズムで認識しているため、個人は特定されない
カメラ画像	 <ul style="list-style-type: none"> 画像を残さない場合は個人情報にならない (画像が残る場合は留意が必要)



携帯会社の基地局データ※ アプリの位置情報データ

▶ 非常に高額で
地方部での適用が困難



Wi-Fi, Bluetoothデータ※

▶ 安価で継続的に観測可能
流動人口の把握に活用

データ取得期間の設定*

※那覇市国際通り商店街HPを参考に作成

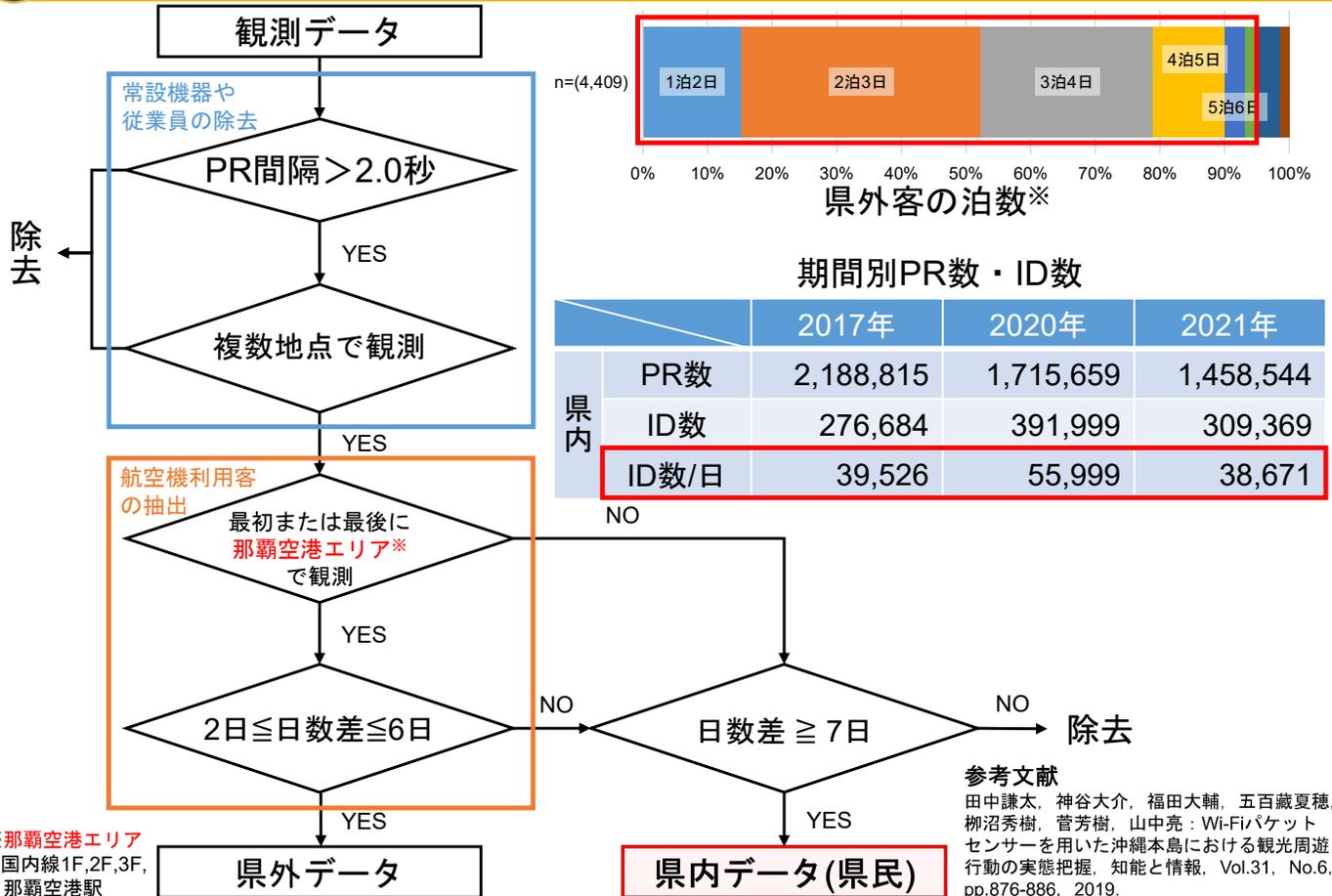
○データ取得期間を3つ設定

- ・ 2017.08.01~2017.09.20 (7日間)
- ・ 2020.10.01~2020.11.20 (7日間)
- ・ 2021.08.01~2021.09.20 (8日間)

日曜日に観測されたデータのみを使用して
行動の変化について分析していく

○：毎週開催，△：一部開催，×：未開催

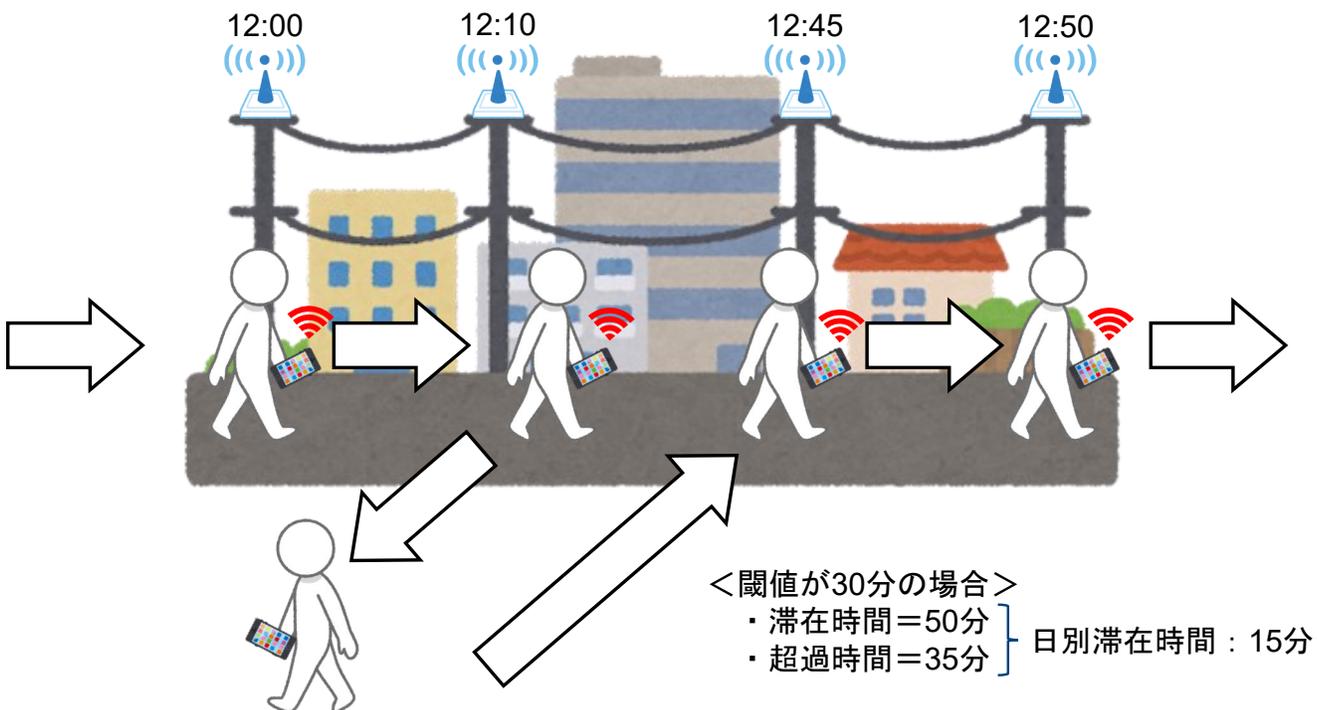
	2017			2020												2021											
	8,9月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
TM	○	○	○	×	×	×	×	△	×	△	○	○	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	△	
マルシェ								△	×	△	○	○	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	
概要	活性化施策			緊急事態宣言												緊急事態宣言											
				沖縄県緊急事態宣言												緊急事態宣言											
				コロナ禍 + 活性化施策 (マルシェ含む)												コロナ禍 + 行動制限											
				Go To トラベル												一時休止											
				Go To Eat												一時休止											



※那覇空港エリア
⇒国内線1F,2F,3F,
那覇空港駅

日別滞在時間の算出方法

- 日別滞在時間=(1日の最後に観測された時刻)-(1日の最初に観測された時刻)で算出
- PRの取得間隔に閾値を設定(30分~180分)
- 取得間隔時間が閾値を超えた場合, 超過分の時間を滞在時間から引いて算出



○地点・日別滞在時間

=同一センサの(1日の最後に観測された時刻)-(1日の最初に観測された時刻)で算出

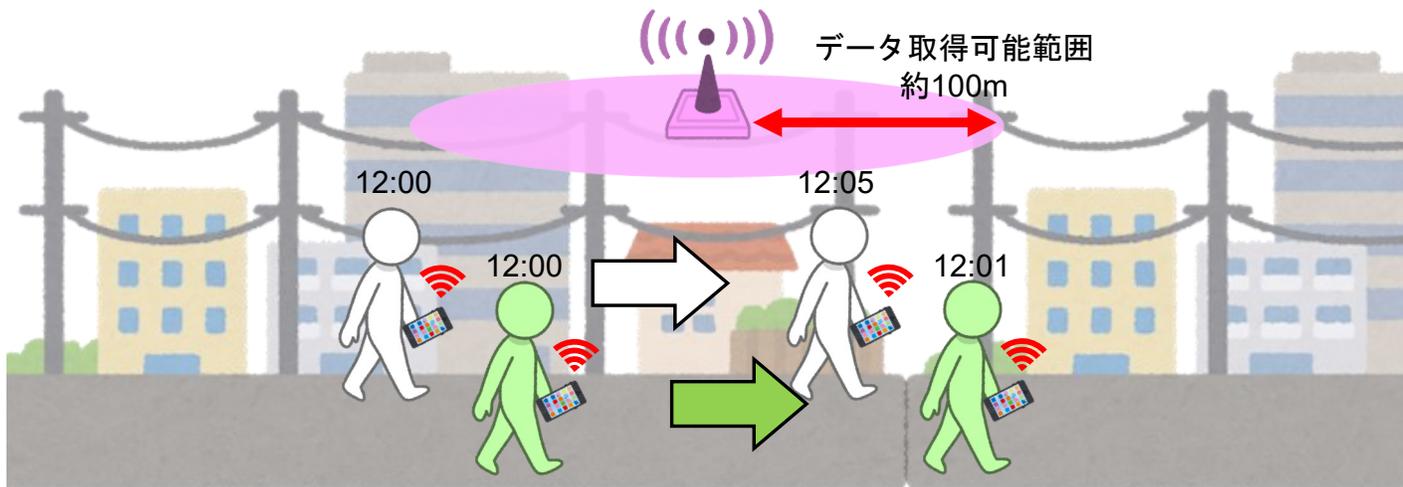
○Wi-Fiパケットセンサのデータ取得可能範囲：半径100mと仮定

○人の歩行速度：分速80m※と仮定

→同一センサでの滞在時間が2分30秒未満の場合：通過とみなし除去

<滞在判定>

- ・滞在時間=5分 : 滞在
- ・滞在時間=1分 : 通過←除去



通過時間の算出方法

※明治安田新宿健診センター：【Vol.3】早歩きってどれくらいの速さ？

○TM(トランジットモール)区間内のセンサを起終点とするODペアを抽出し、通過時間の算出

○センサ設置地点間の直線距離を計測し、早歩き(分速93m※)で歩いた場合の早歩き時間を算出

○通過時間<早歩き時間：歩行以外とみなし除去

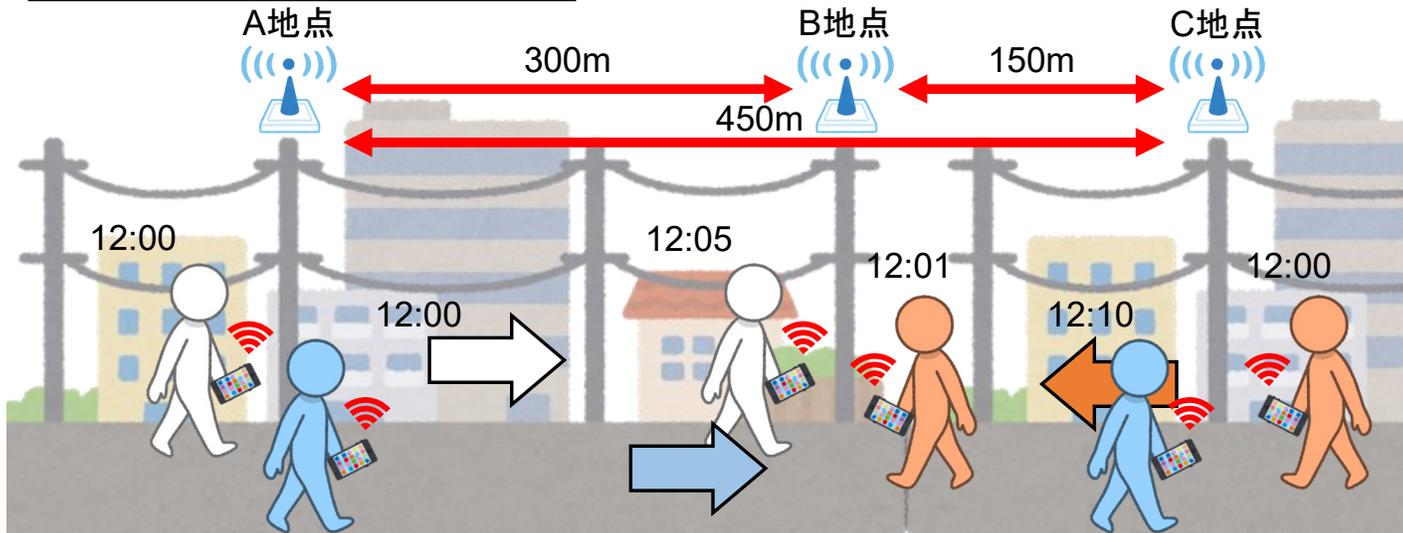


<歩行判定>

- ・滞在時間=5分(>3.2分) : 歩行
- ・滞在時間=1分(<1.6分) : 歩行以外←除去
- ・滞在時間=10分(>4.8分) : 歩行

<通過時間>

- ・AB間： $(5+10)/2=7.5$ 分
- ・BC間： $(10)/1=10$ 分



賑わいのある道路空間の活用に向けた課題

■従来の道路占用制度では、オープンカフェ等を設置する際には無余地性の基準が適用され、既存の占用許可が優先、占用期間は5年間と短期間で認められるなどの課題があった。

【道路占用制度上の課題（道路法第33条等）】

●無余地性の基準※が適用

→無余地性の基準が適用されるため、賑わい空間の創出の達成に資するものであっても、道路の敷地外での設置が可能と判断された場合は、占用許可は与えられない。

※無余地性の基準：道路区域外にその占用物を置く余地がなく、やむを得ない場合のみ占用を許可するという基準

●既存の占用許可が優先

→同じ場所において、既存の占用許可より歩行者の利便増進に資するような占用許可申請があったとしても、既存の占用許可を取り消すことは困難である。

占用希望者が競合し、道路法施行令（昭和27年政令第479号）で定められた占用料の額よりも高い額を支払ってでも占用を希望する者がいることが想定される場合は、入札占用制度により複数の占用申請を比較して占用許可を与えることも可能。

●一般的に5年の占用期間

→現行の占用許可では、道路法施行令第9条の規定により、一般的には5年以内の短期間の占用期間が定められているため、民間事業者等も事業計画を立てづらく、短期的な収益が見込める事業以外は投資が進みにくい。