

2203C

ウォーカブル・シティ評価手法の開発

プロジェクトリーダー 一ノ瀬友博(慶應義塾大学環境情報学部)

プロジェクトメンバー

研究体制

- ・ 会員

一ノ瀬友博 (PL)(慶應大)、岩貞るみこ(ジャーナリスト)、紀伊雅敦(香川大)、土井健司(大阪大)、松橋啓介(国環研)、馬奈木俊介(九州大)、村上暁信(筑波大)、森本章倫(早稲田大)(合計8名)

- ・ 特別研究員

伊藤佑亮(早稲田大)、岩崎寛(千葉大)、長田哲平(宇都宮大)、小嶋文(埼玉大)、柴山多佳児(ウィーン工大)、田島夏与(立教大)、鳥海梓(東京大)(合計9名)

- ・ オブザーバー

国土交通省都市局まちづくり推進課

研究の背景と目的

プロジェクト提案書より

- ・ 日本では急激な人口減少、超高齢化を迎え、都市のコンパクト化が進められている。しかし、ただ単に都市をコンパクトにすれば良いわけではなく、都市の活力を維持し魅力を向上させるために「居心地が良く歩きたくなるまちなか」からはじまる都市再生が2019年に国土交通省に設置された懇談会で提唱され、2020年度から「まちなかウォーカブル推進プログラム」がスタートすることになった。既に、全国で346(2023年1月末現在)の都市がウォーカブル推進都市として名乗りを上げている。本研究はウォーカブルな都市(ウォーカブル・シティ)を横断的に評価する手法を明らかにすることを目的とする。欧米の先進事例を参考にしつつ、日本の都市に適した評価手法を目指す。

We Do!

めざせ！ ウォークブルな まちづくり

世界中の多くの都市で、街路空間を車中心から”人中心”の空間へと再構築し、沿道と路上を一体的に使って、人々が集い憩い多様な活動を繰り広げられる場へとしていく取組が進められています。これらの取組は都市に活力を生み出し、持続可能かつ高い国際競争力の実現につながっています。

近年、国内でも、このような街路空間の再構築・利活用の先進的な取組が見られるようになりました。しかし、多くの自治体では、将来ビジョンの描き方や具体的な進め方など、どう動き出せば良いのか模索しているのが現状です。

このような背景のもと、国土交通省では街路空間の再構築・利活用に関する様々な取組を推進しております。

ワクワクする
市民が活躍・
交流する
舞台づくり

できるところから
やってみよう
Let's challenge!

人に優しい空間・
ちょっと寄れる
雰囲気づくり

2020～2022年度における現地調査の実績

COVID-19の影響により海外調査は2022年度に実施

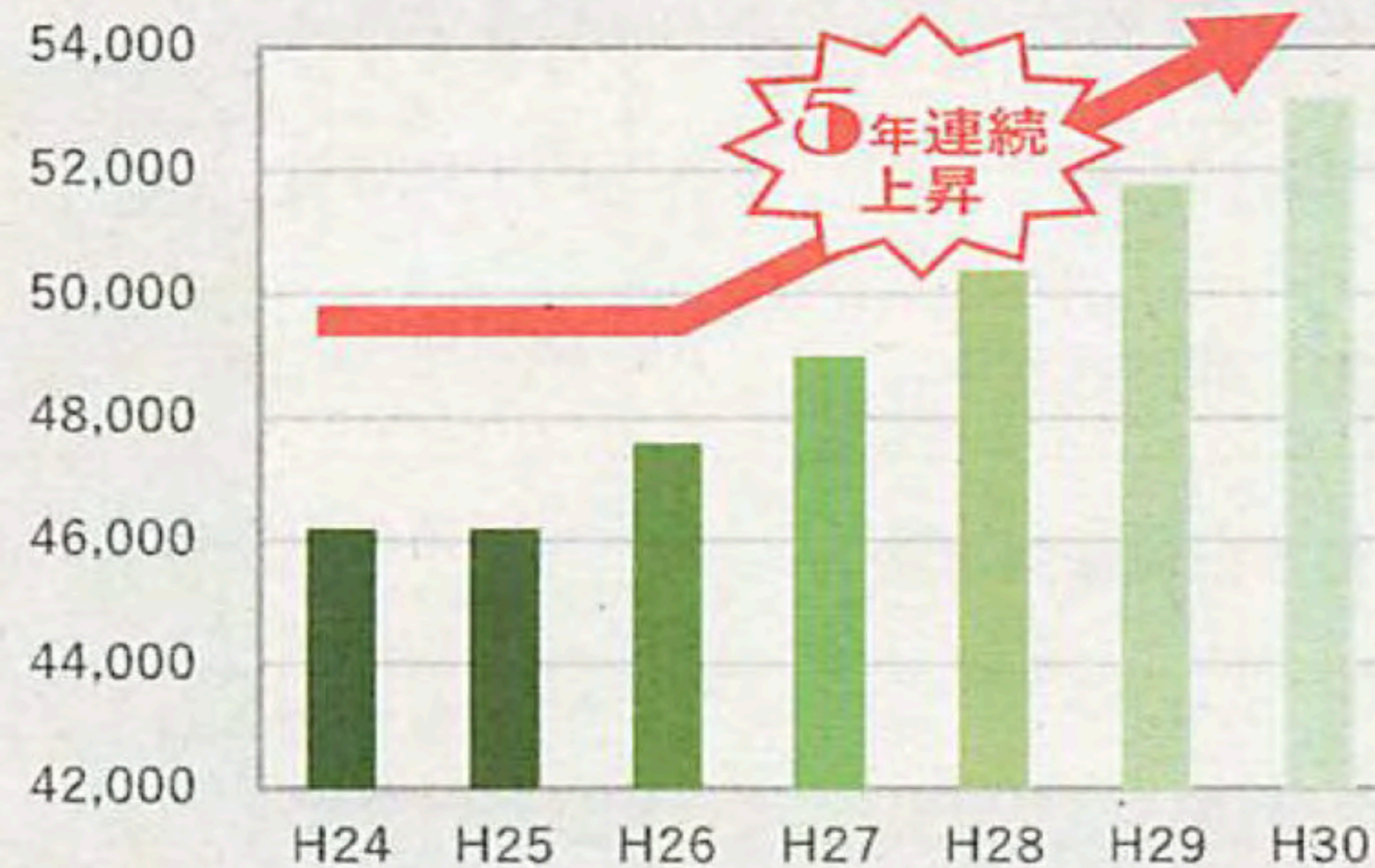
- ・ 2020年9月-島根県松江市、出雲市
- ・ 2020年11月-大分県大分市、津久見市
- ・ 2021年7月-愛媛県松山市
- ・ 2021年9月-香川県高松市
- ・ 2022年2月-大分県別府市
- ・ 2022年8月-オーストリア ウィーン、フランス パリ、スペイン バルセロナ
- ・ 2022年9月-アメリカ ボストン、ニューヨーク

出雲市のシェアードスペース



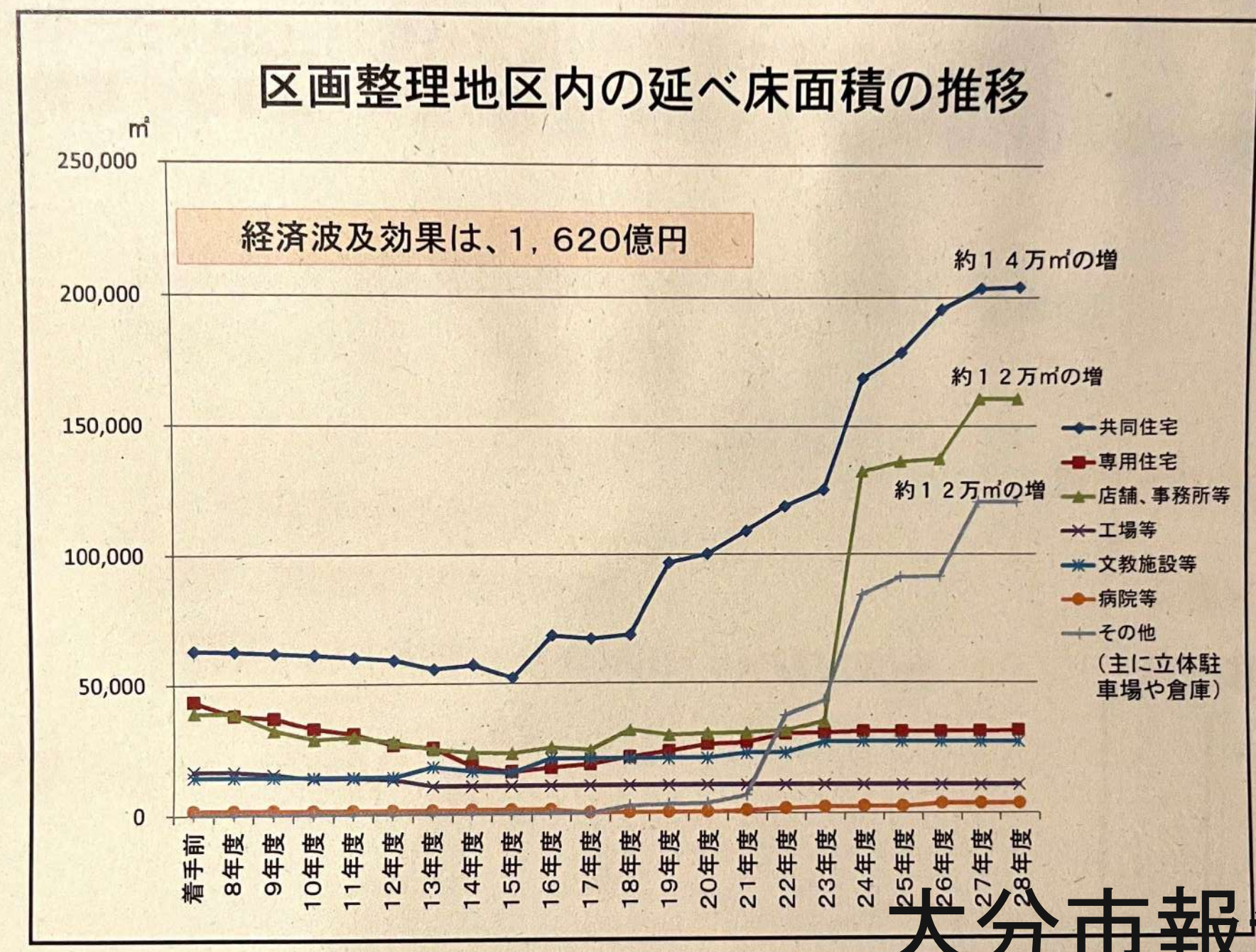
《 沿道の基準地価 》

島根県報告書より





大分いこいの道



大分市報告書より



松山市現地調査



松山市報告書より



高松丸亀町商店街

カメラ計測による中心市街地歩行者等通行量の現状



高松市報告書より

◆計画期間1年目：目標値を大きく上回る結果に → 瀬戸内国際芸術祭開催年でもあったため次年度以降の推移を注視することとした

◆計画期間2年目：新型コロナウイルス感染拡大の影響下においても目標値達成 → カメラの精度の検証





別府市鉄輪温泉



ふれあいウォーク

<https://www.gokuraku-jigoku-beppu.com/entries/beppu-hatto-walk>



要予約 毎月 第2土曜 1週間前までに要予約 除外日:12/28~1/3、7/25~8/15
 身体障がい者の方(毎回5組以内)対象で、「竹瓦かわい路地裏散歩」に準じたコースを巡ります。※介助者同行をお願いします。



ウィーン



パリ中心部



ハイン、ニューヨーク



タイムズスクエア、ニューヨーク



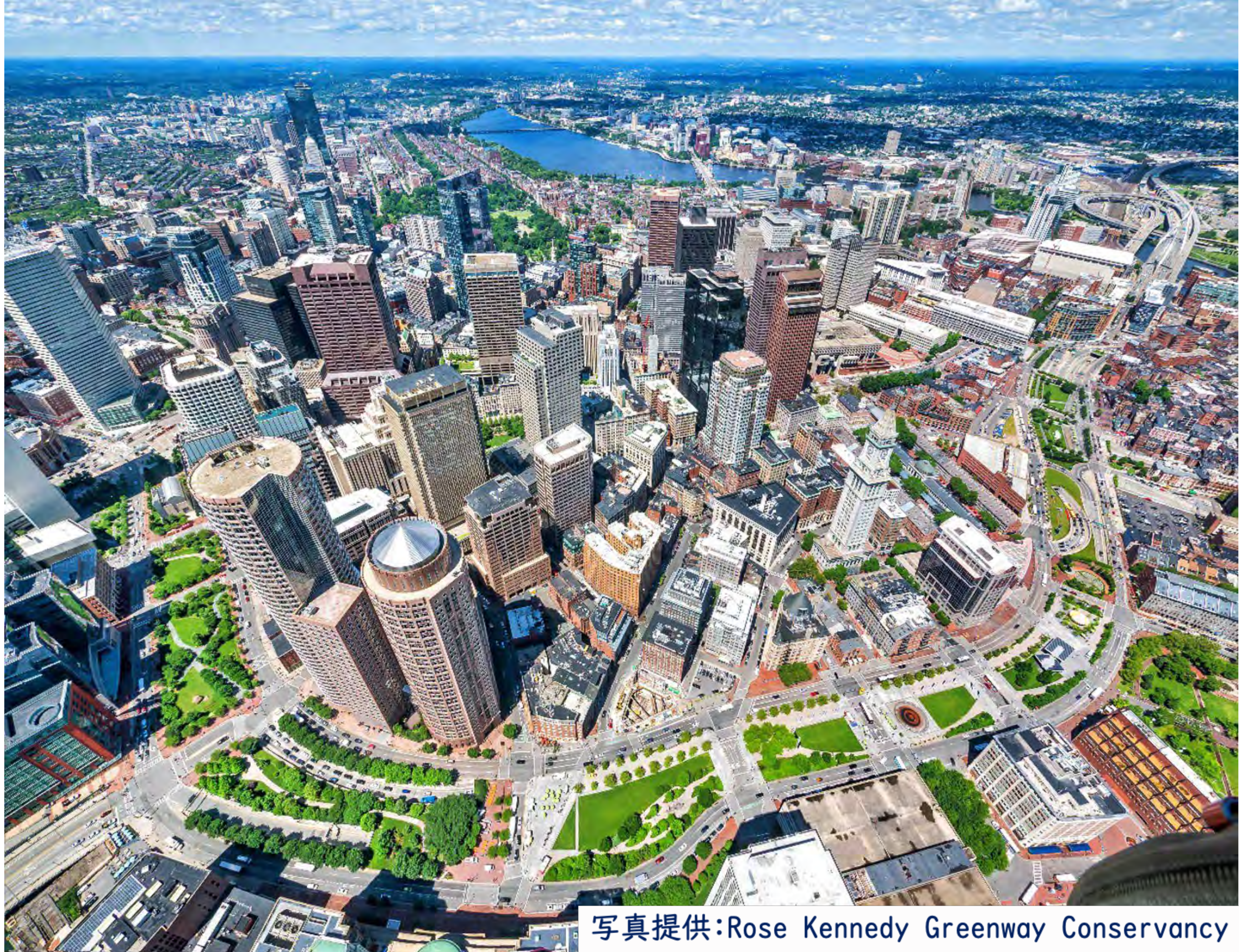


セントラル・アーテリー (I-93) と Rose Kennedy Greenway





写真提供:Rose Kennedy Greenway Conservancy



写真提供:Rose Kennedy Greenway Conservancy



DEWEY DEMONSTRATION GARDENS ON THE GREENWAY

These gardens are filled with plants creating a thriving, urban ecology, and include raised Edible Garden beds, a Rain Garden of native plants of the Northeastern U.S. and an experimental Urban Orchard. Designed to support a vibrant plant and insect community and showcase plant diversity in an organically maintained landscape, the Demonstration Gardens provide an opportunity to observe sustainable techniques useful in your own home gardens. The goal is to create a visually appealing, dynamic and four-season landscape while providing an educational environment for sustainable and ecological urban gardening practices. Please take a stroll on the paths and explore the gardens!

| | | | |
|--|--|---|--|
|  Pollinator Garden |  Edible Garden |  Rain Garden |  Urban Orchard |
|--|--|---|--|



THE GREENWAY

The Greenway is the contemporary public park in the heart of Boston. The Greenway welcomes millions of visitors annually to gather, play, unwind, and explore.

The Greenway Conservancy is the non-profit responsible for the management and care of The Greenway. You can help The Greenway and join our valued family of supporters by texting Greenway to 44321 to give.



NEW URBAN ROAD NETWORK

Green Axis

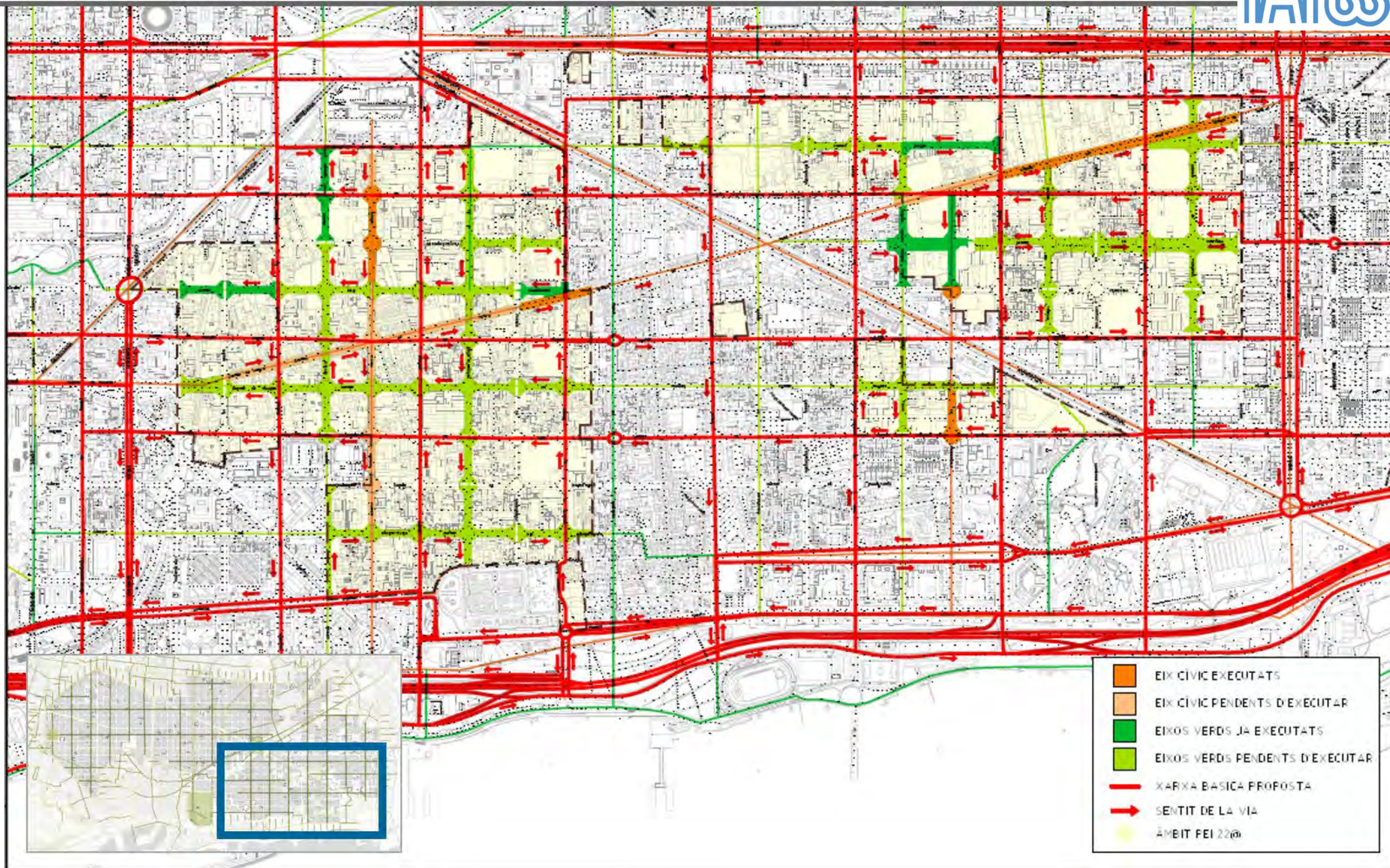
- Pedestrians
- Bikes (no bikelane)

Mobility Axis

- Public Transport
- Private vehicles
- Bicycles (bikelane)
- No parking lane

Secondary streets

- Private vehicles
- Parking lane







何のためのウォーカブルなのか

社会課題とアウトカムに応じたインプットの整理

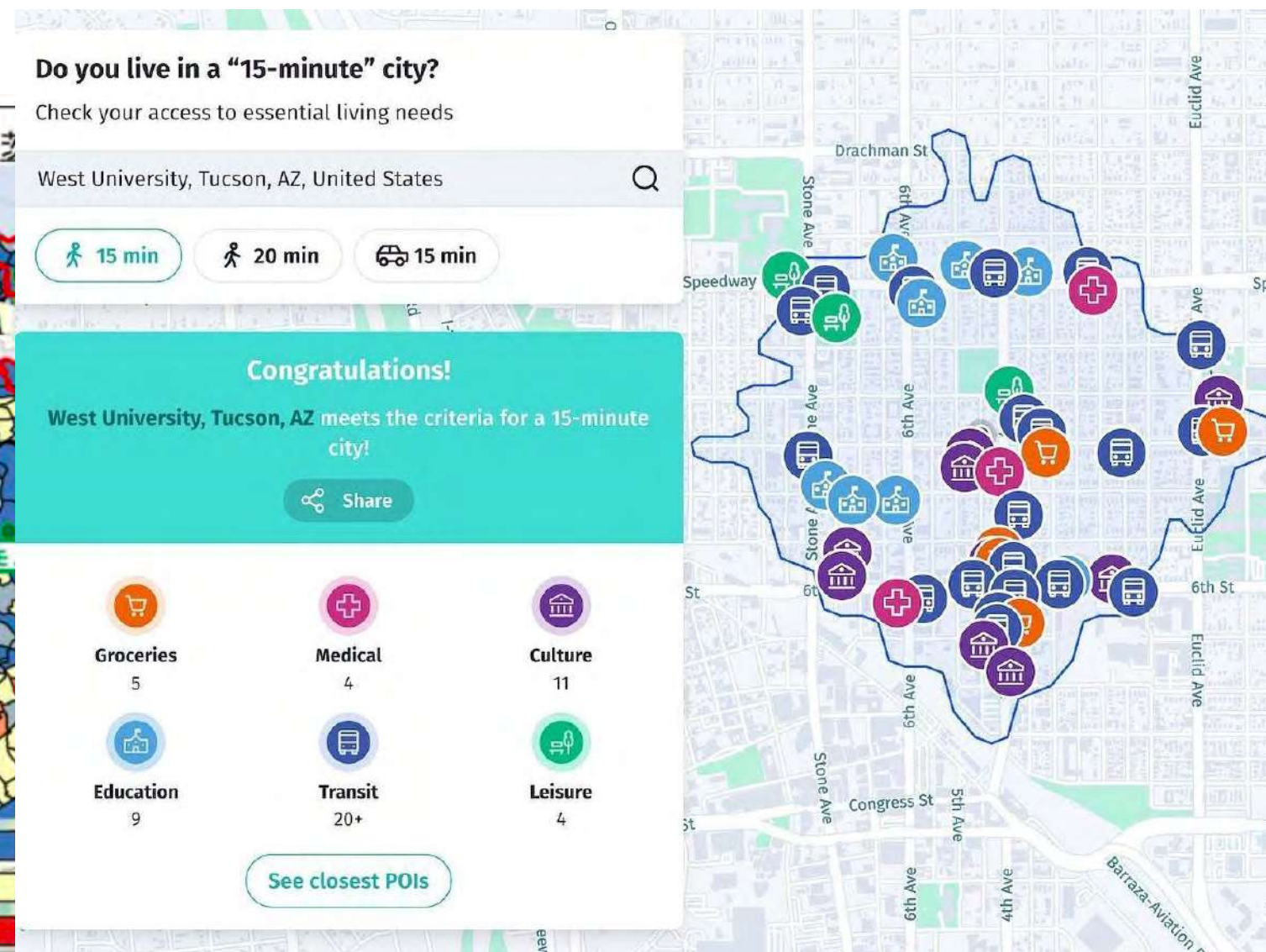


スケールの異なるウォークアビリティ指標



Fig.5 北大阪地域における居住エリアのウォークアビリティ [注13]

加登・神吉 2017



<https://www.15minutecity.com>



Fig. 6. Kentlands has explorable pedestrian scaled streets with varied architecture and landscape (Michael Southworth; with permission) Southworth 2005

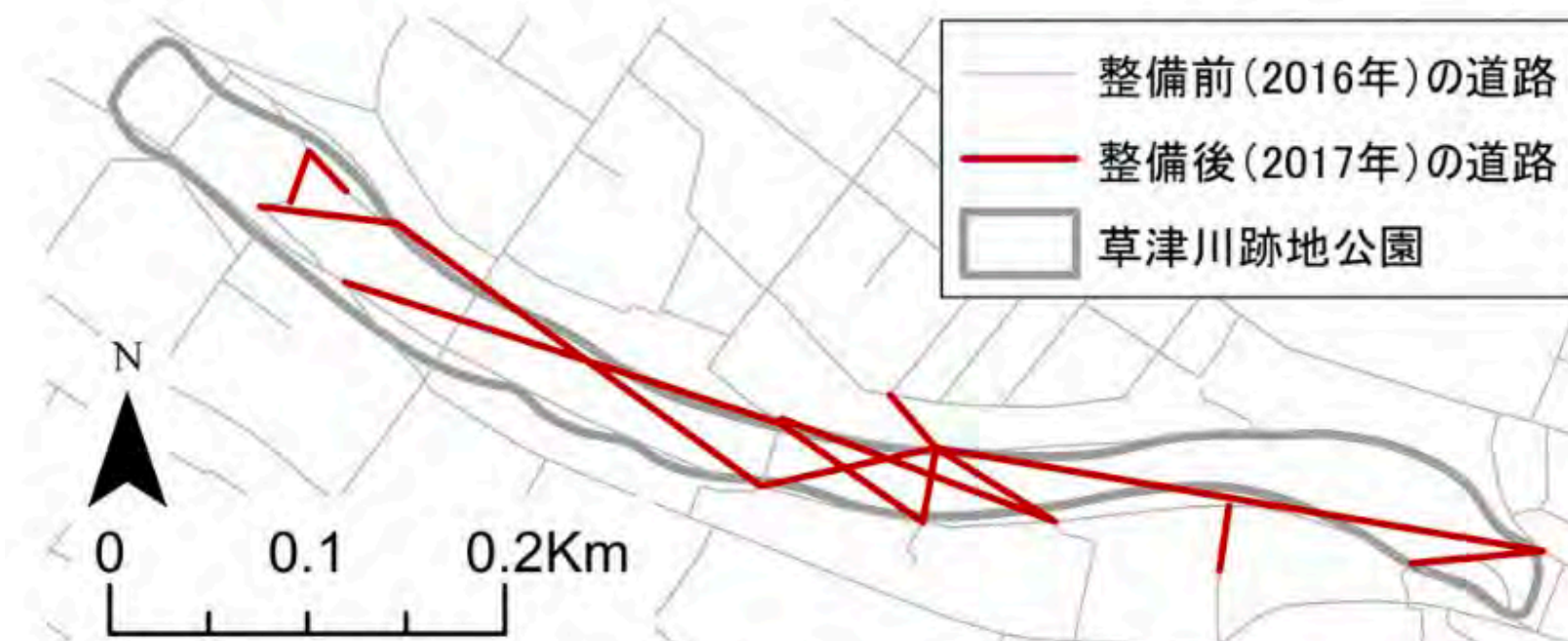


図4 草津川跡地公園内の2時期の道路ネットワークデータ

金井ら 2019

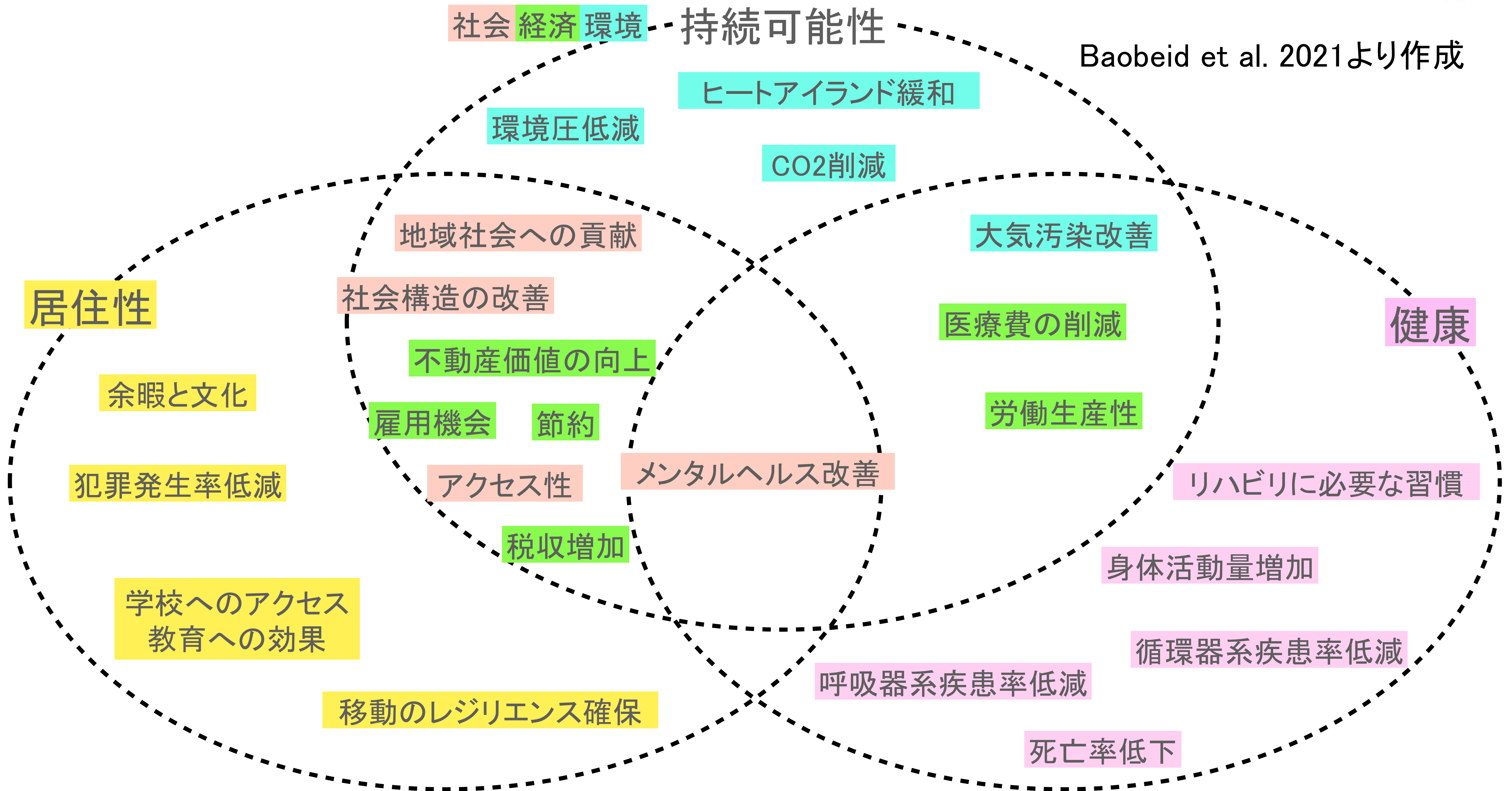
都市

街区

道路構造

ウォーカービリティを評価するフレームワーク

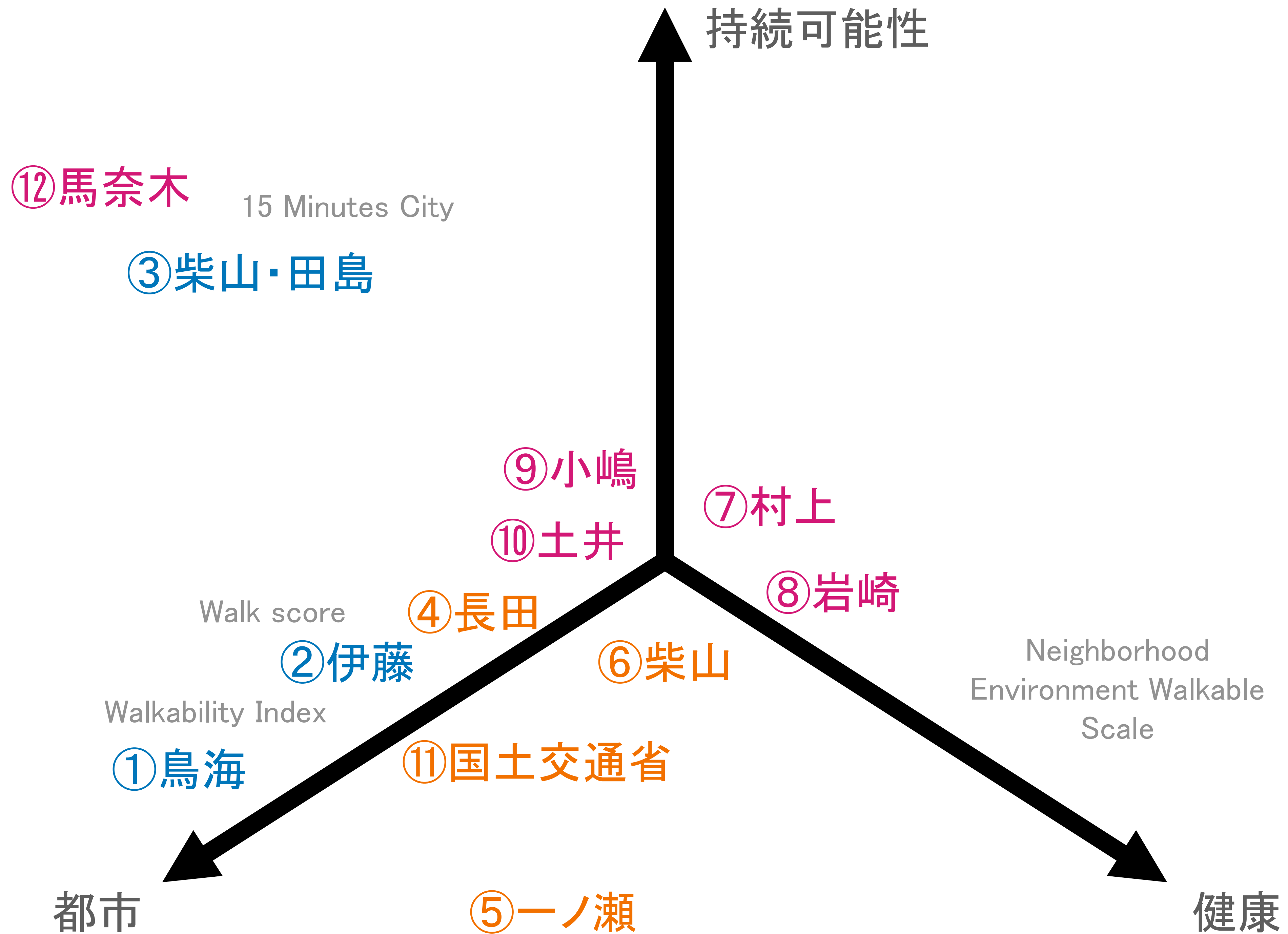
Baobeid et al. 2021より作成



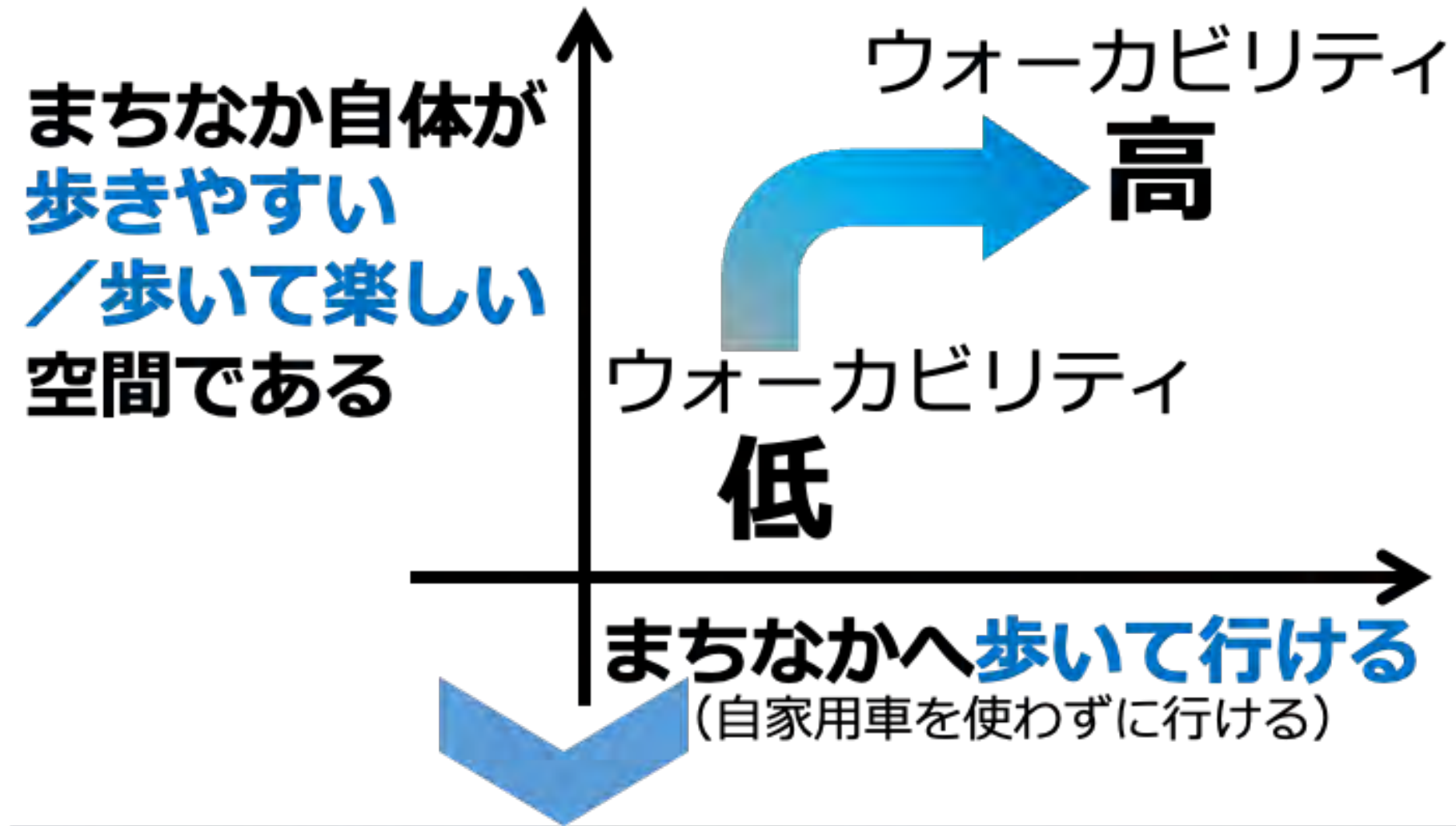
ウォーカビリティ評価手法

Maghelal and Capp (2011)より作成

| 客観的 | 主観的 | 独特の手法 |
|--------------------|-----------------------------|-----------|
| 地理情報や交通調査に基づくもの | 知覚に基づくもの、自己申告、GPSを用いたトラッキング | 観察に基づくもの |
| 土地利用混在、歩道の幅、街路の接続性 | 聞き取り調査(質的) | 目に見えない関係性 |
| 建築環境の分析 | 定量的調査、GPSによる定量調査 | 新しい手法 |
| 定量的、目的に応じる必要性 | 歩行習慣 | |



ウォーカビリティの評価（鳥海梓）



街路空間のウォーカビリティ（現地観測）



駅から5分圏 10分圏（まちなか）

一步道 ×歩道上の細街路アクセス

▲&■ 駐車場の出入口 ●バス停

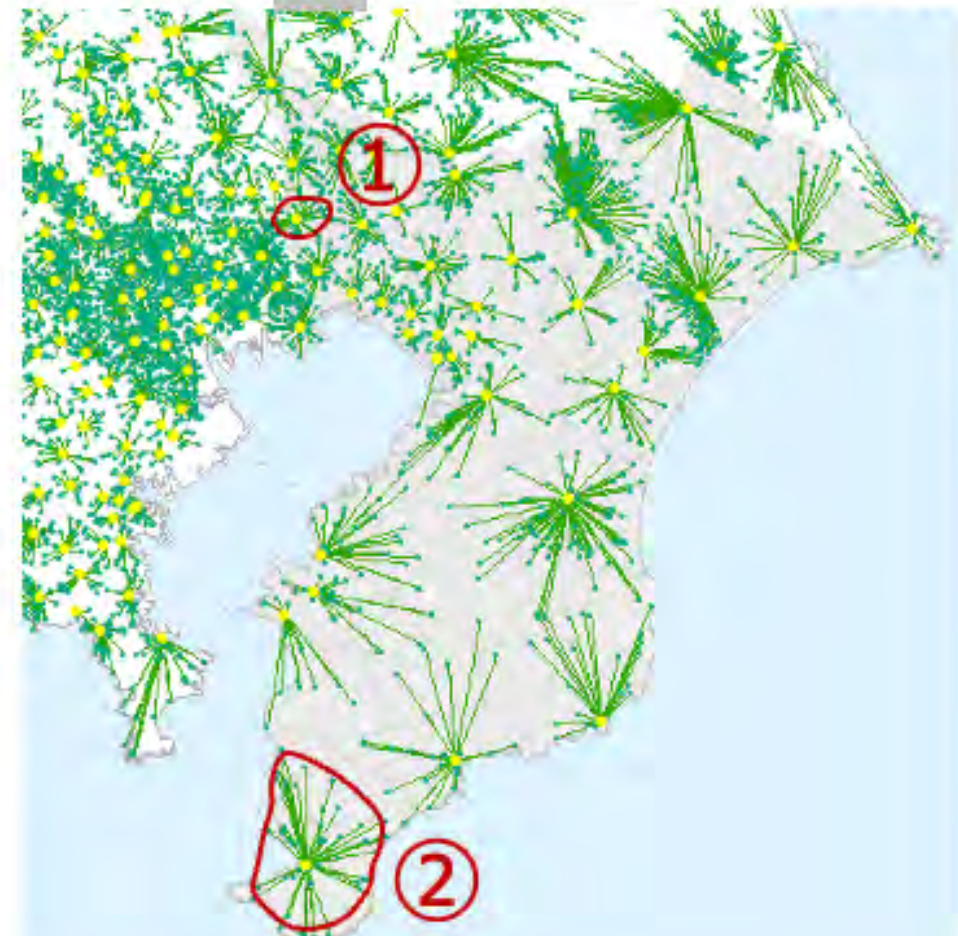
駐車場出入口や細街路からの自動車に歩行者は停止、迂回、小走り

➡歩きにくい

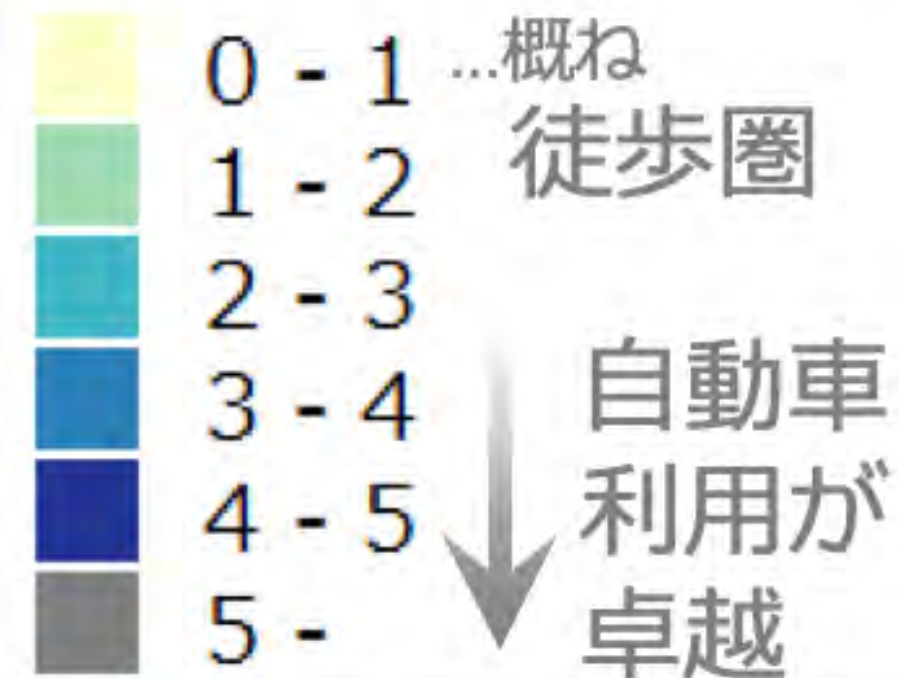
歩道の連続性を保つ構造の工夫等が課題

都市構造の観点からみたウォーカビリティ（GISを用いた分析）

まちなか ● と居住地代表点 ●

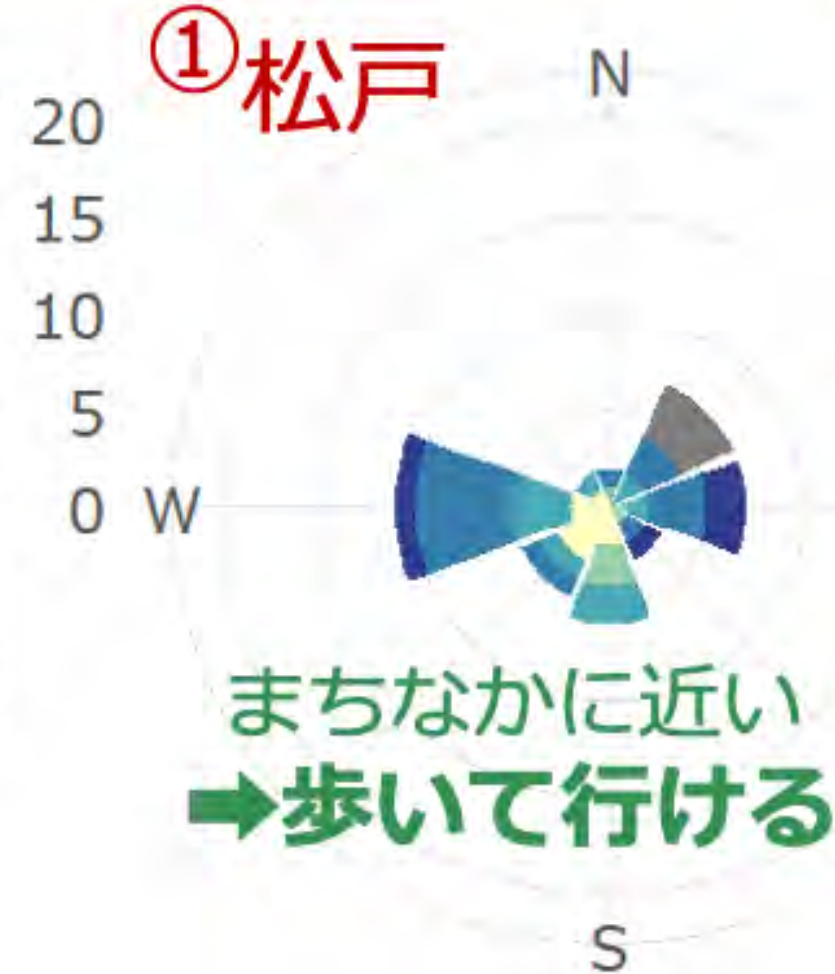


まちなかへの道路距離[km]



居住地代表点の数

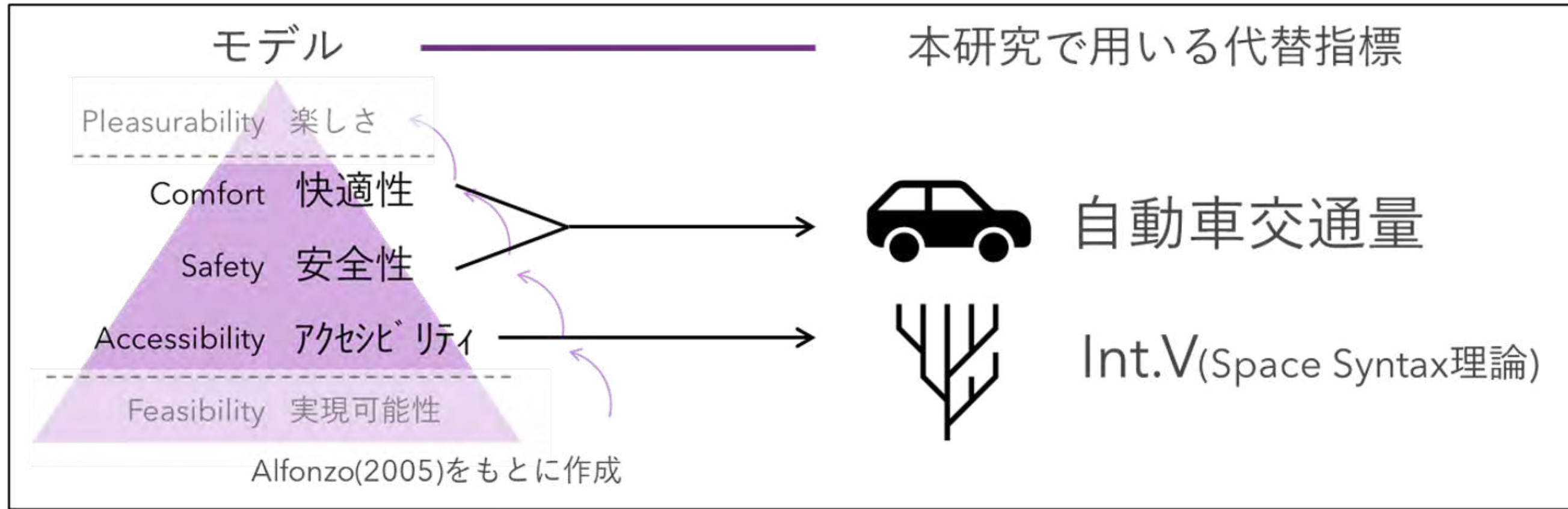
①松戸



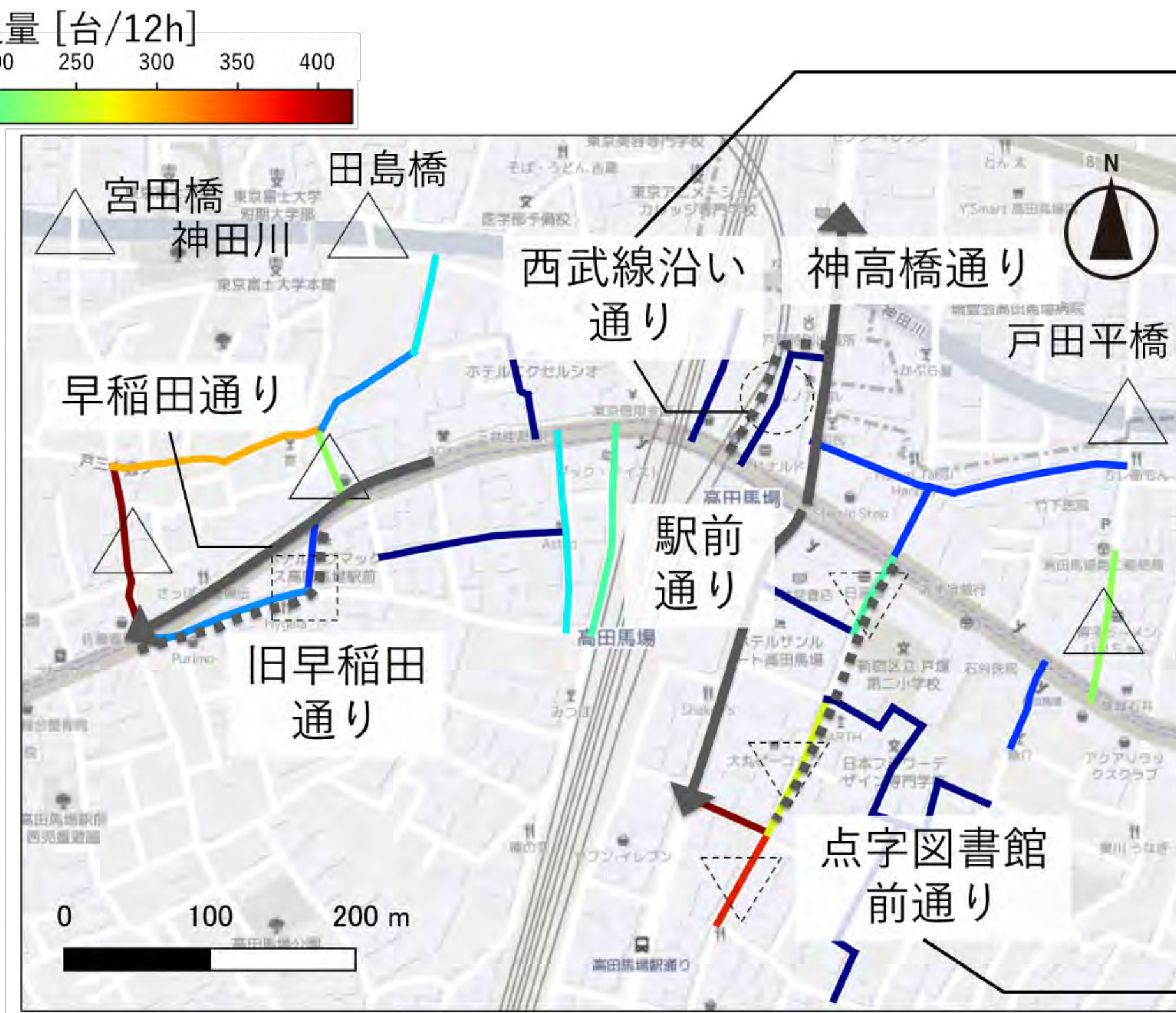
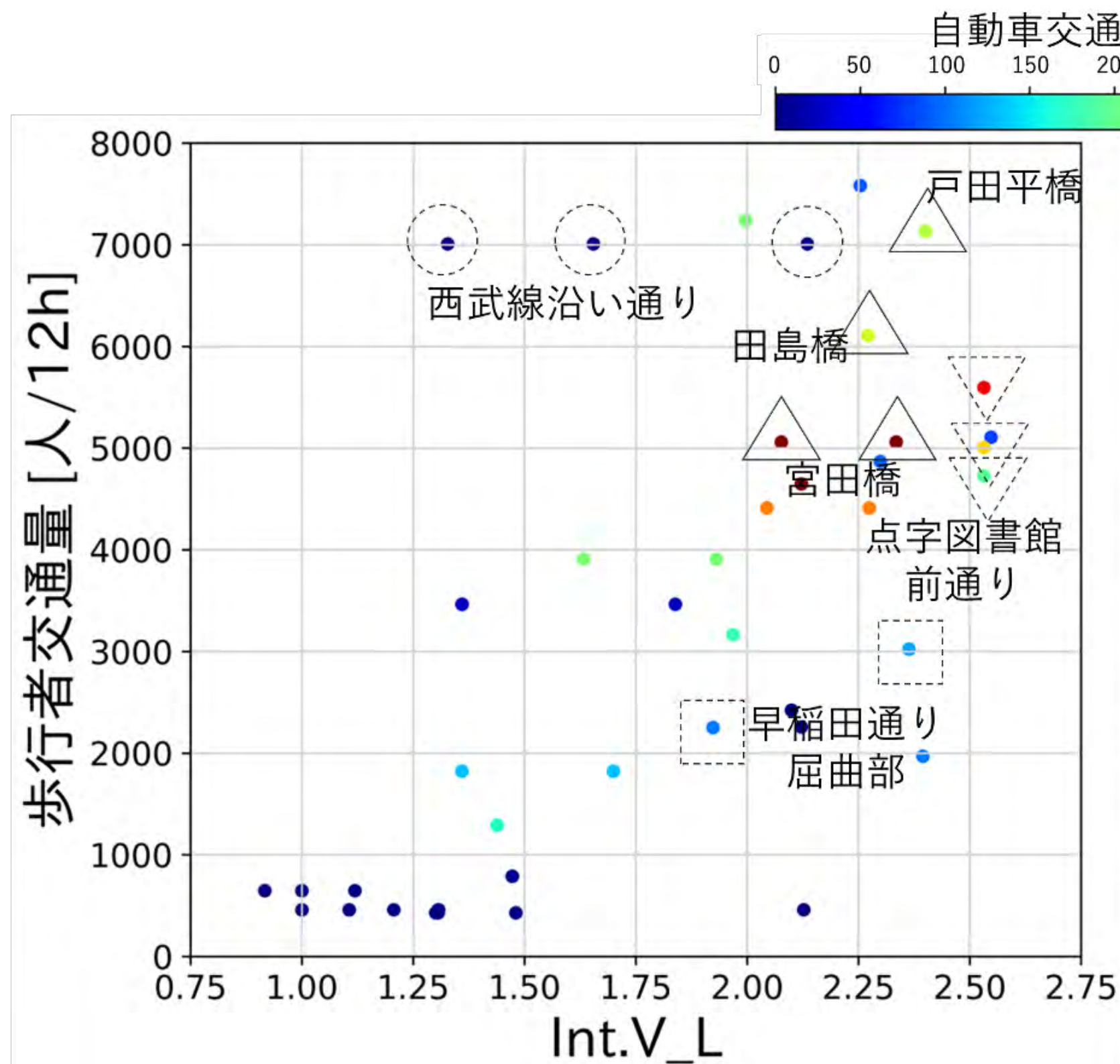
②館山



HLC・Space Syntax・自動車交通量を用いた評価（伊藤佑亮）



- ▶ HLCによる旧道の存在, Int.V α 歩行需要
- ▶ 神田川に架かる橋につながる横道は, 歩行者・自動車交通量が共に多い
- ▶ 旧道のうち点字図書館前通りは自動車交通量が多く, 安全性・快適性を欠く



土地取引価格とウォーカビリティーの関係 – 政府オープンデータを用いたデータドリブな研究 (柴山多佳児・田島夏与)

- 1973年～2021年の(約5.8万件)から2010年以降かつ更地取引の約3450件にウィーン市内の土地取引価格データ絞り込み
- ウィーン市のオープンデータ等から、建築規制(高さ規制)、公共交通サービス水準、道路表面(舗装等)、樹木、実際の土地利用、土地利用の多様さ指標、飲食店数など17の説明変数候補を取得。土地取引価格データとGIS上で空間的に結合
- ヘドニックアプローチで、(a) 全データ、(b) 建築規制で層化、(c) 土地利用で層化した3パターンで重回帰分析。土地取引価格を通じたウォーカビリティーの Valuation に影響する説明変数を定量的に検討
- 低層の住宅地の方が、道路の舗装表面(石畳など美観、道路の緑化、歩行可能エリアの面積等)や樹木数、アメニティー(飲食店数)の影響が、高層建築のエリアや商工業地より、より強く出る
→ ウォーカビリティーに関する(英語の)文献で議論されてきた種々のパラメータは低層・住宅地でより強く土地取引価格に反映される
- 人口密度は高層建築が可能なエリアでより強く土地取引価格に反映される



結果を“Exploring government open data: understanding contributions of better walkability to real estate pricing” by Norihiro Miwa, Takeru Shibayama, Kayo Tajima として WCTR (World Conference in Transportation Researchers) 2023 へ投稿 (2022年末)、2023年2月に Accept(AB) 学会発表採択 + 国際誌への推薦対象との通知あり

赤外線センサーを使った計測(宇都宮市)(長田哲平)



<使用機材の概要>

PYRO-Box : Eco-Counter社 (フランス) が設計・開発・製造。
 人体から放射された熱を検知し通行量をカウントする。

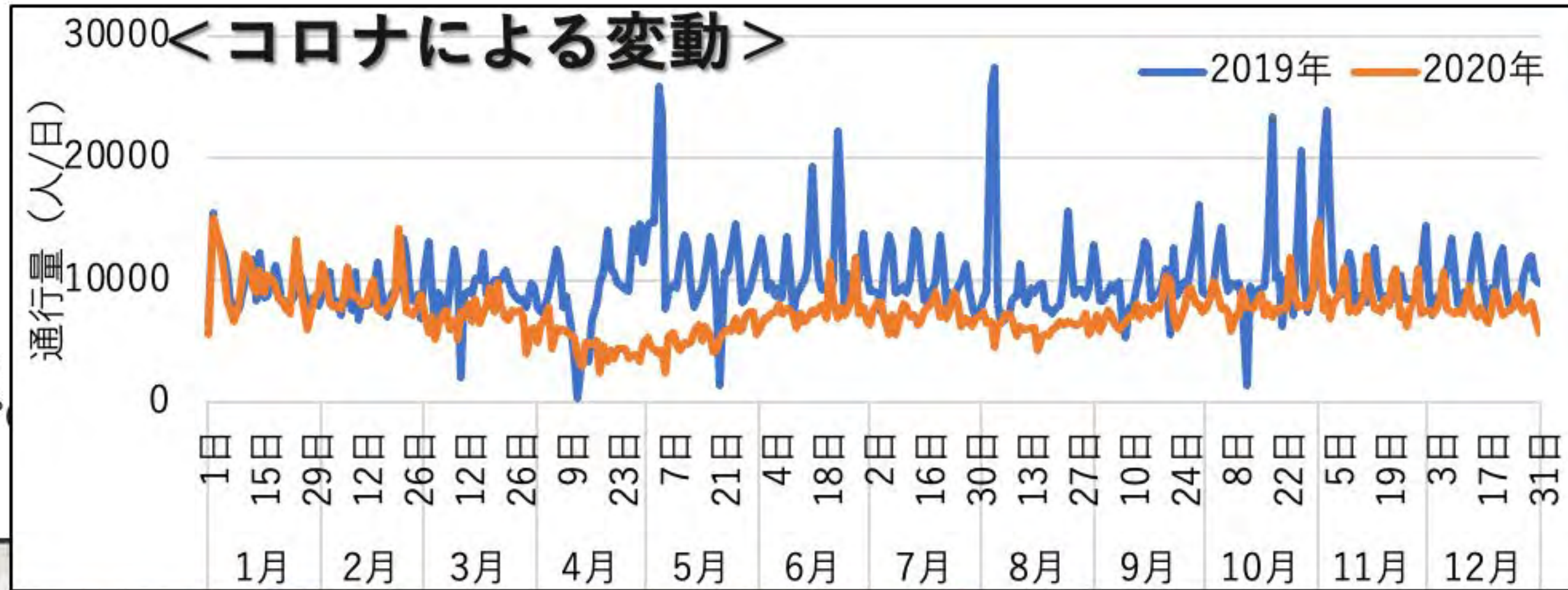


外形寸法 : 23×10×18cm
 質量 : 2.6kg 耐水性 : IP66
 動作温度範囲 : -40°C~+50°C

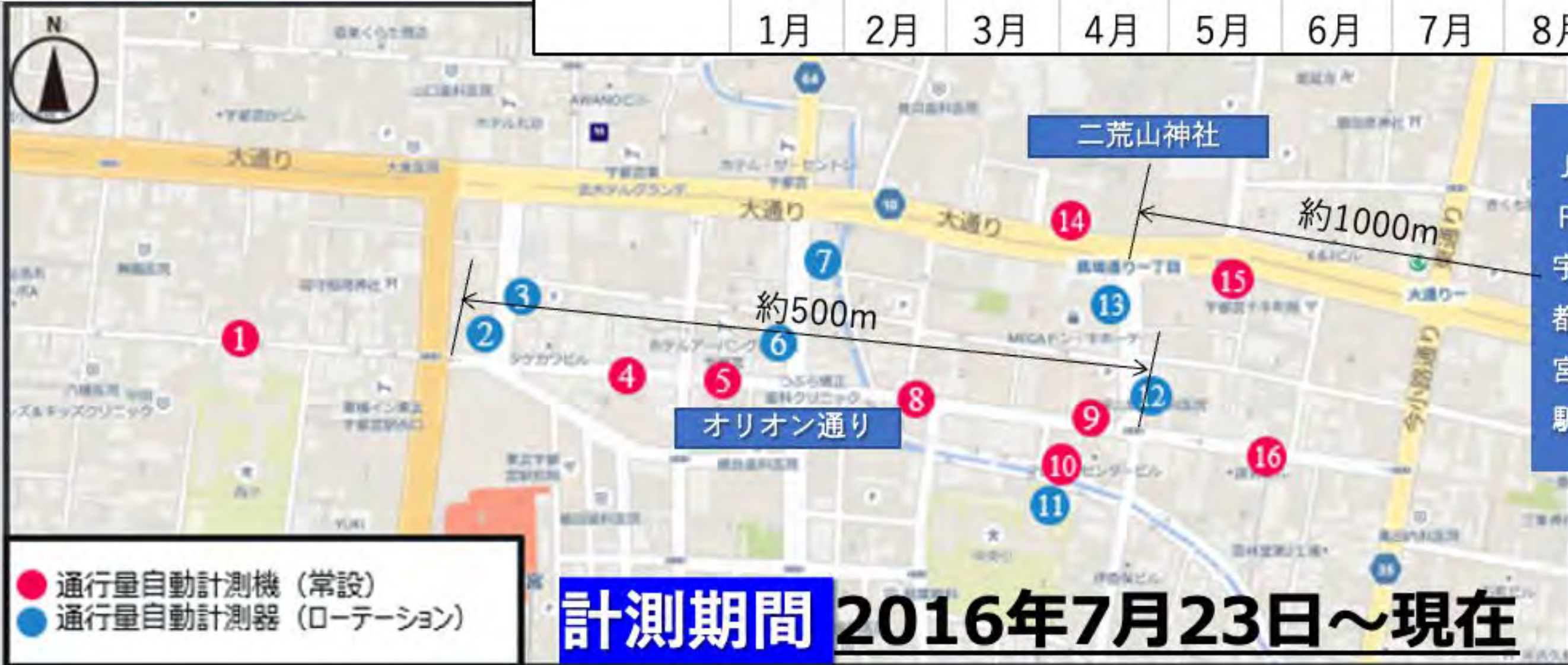
<拠点施設の開業効果>



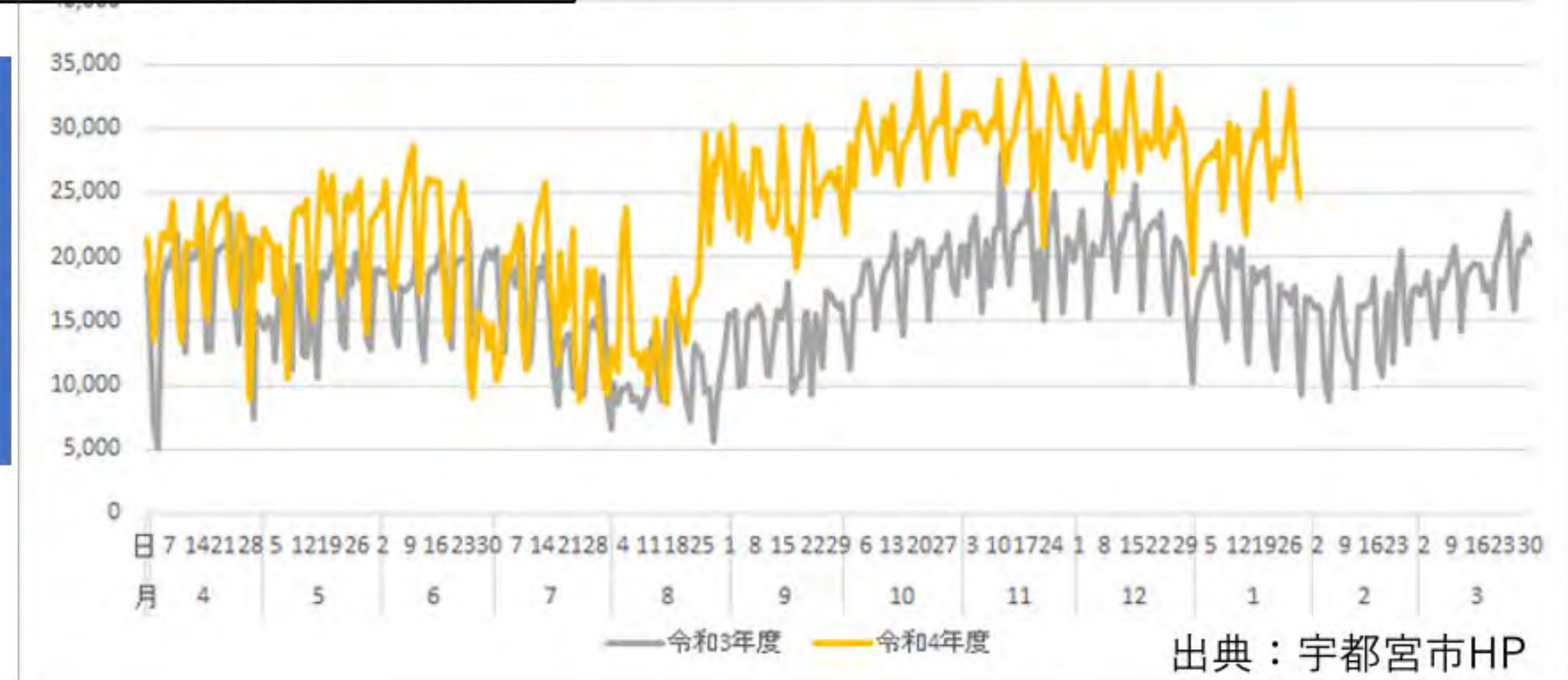
提供 : 宇都宮市



<計測地点>



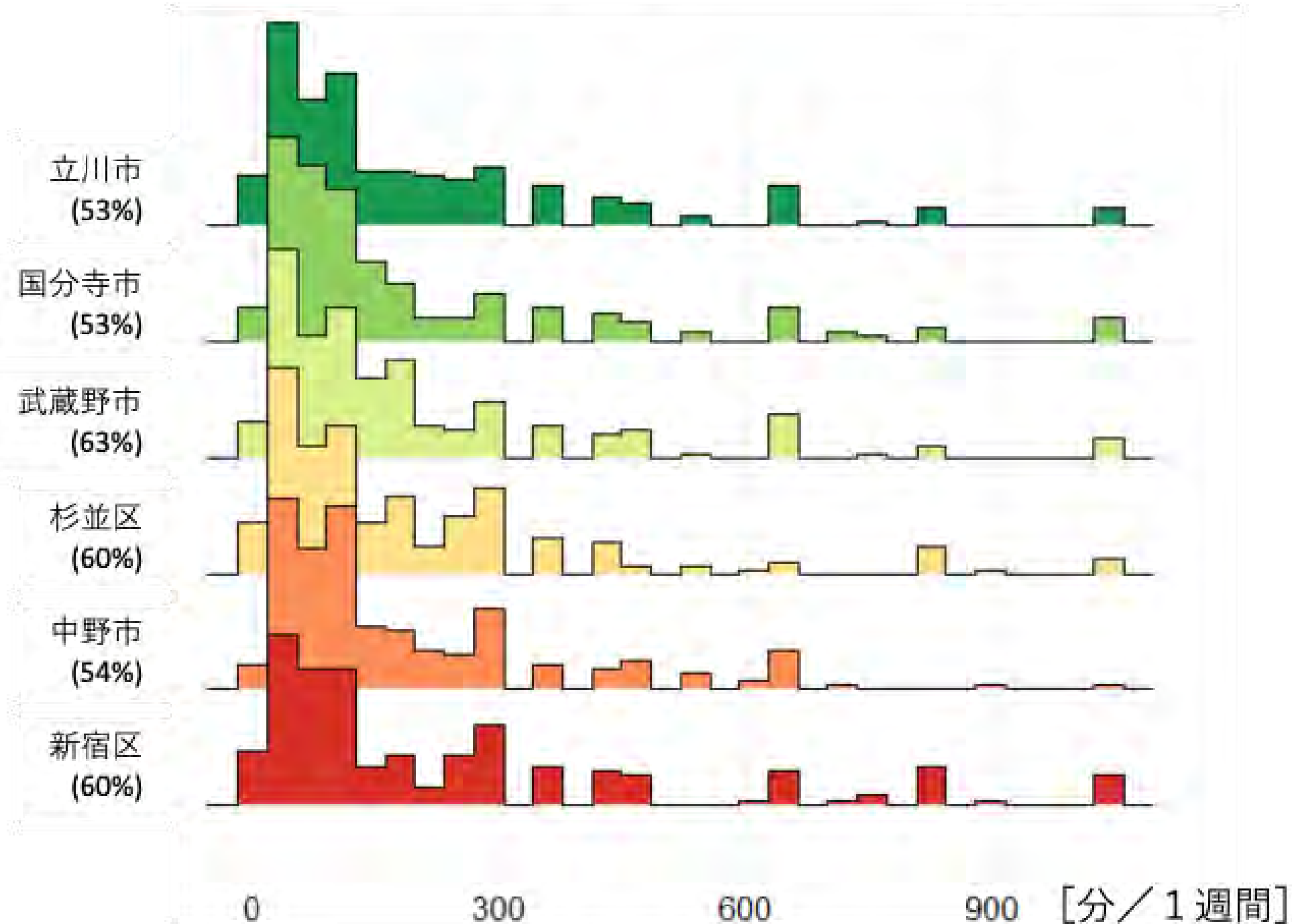
都宮駅(東口東西自由通路)の通行量
 測定のため、看板などの障害物により、計測されないことがあります。



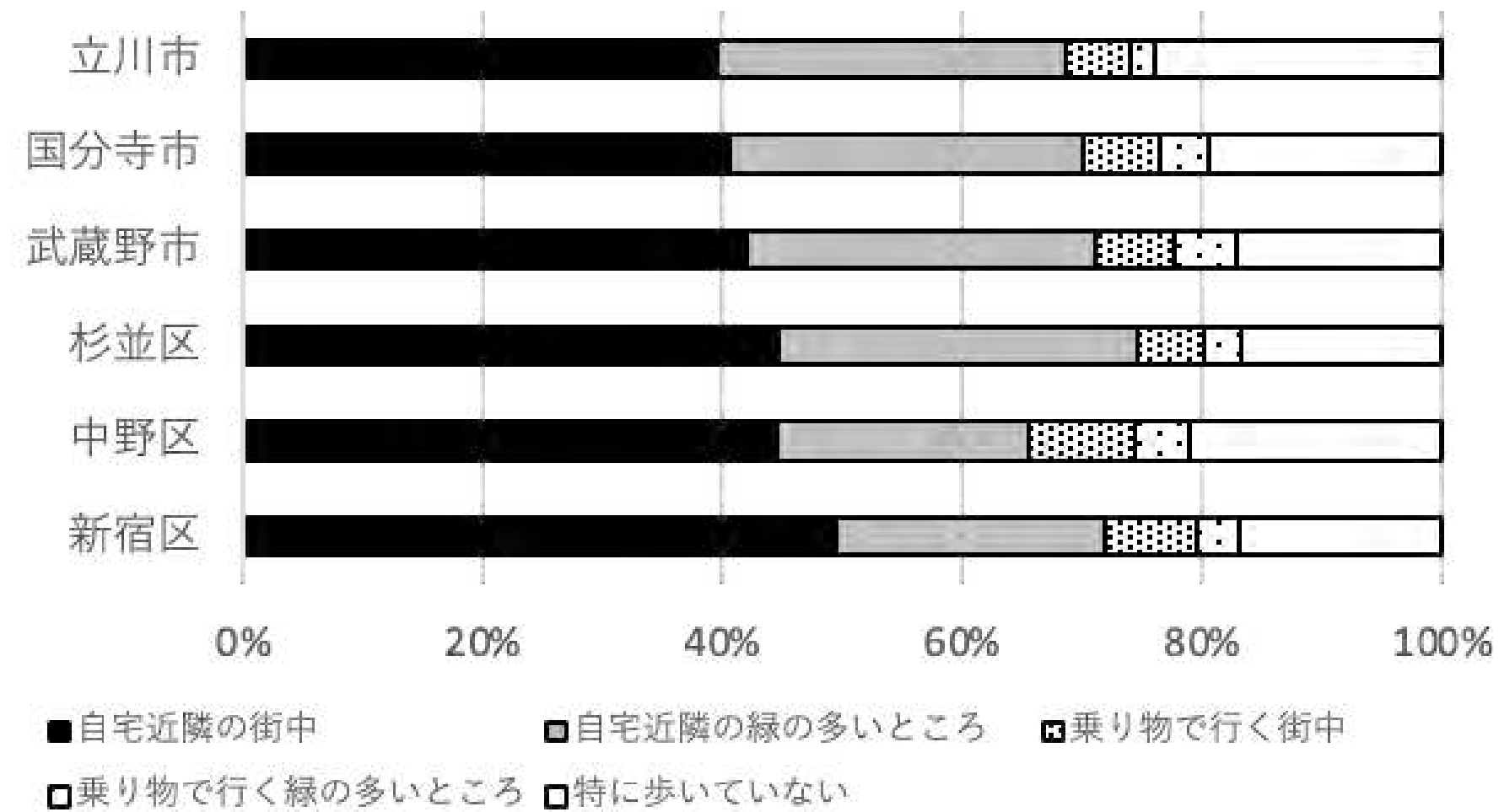
出典 : 宇都宮市HP

コロナ禍のウォーカビリティ評価（一ノ瀬友博）

実施期間: 2022年3月14~22日 | 対象地域: 中央線沿線の6市区 | 有効回答者数: 2,446人 (各市区およそ400人)



余暇時間に歩く時間の長さを示したヒストグラム、1週間に1日以上歩いた回答者を対象に作成、括弧内はその割合。



余暇時間に普段歩く場所（複数回答可）

通勤や通学時の歩行は、余暇時間の歩く頻度や長さあまり影響を与えていない印象。下記、各市区の特徴を記述。

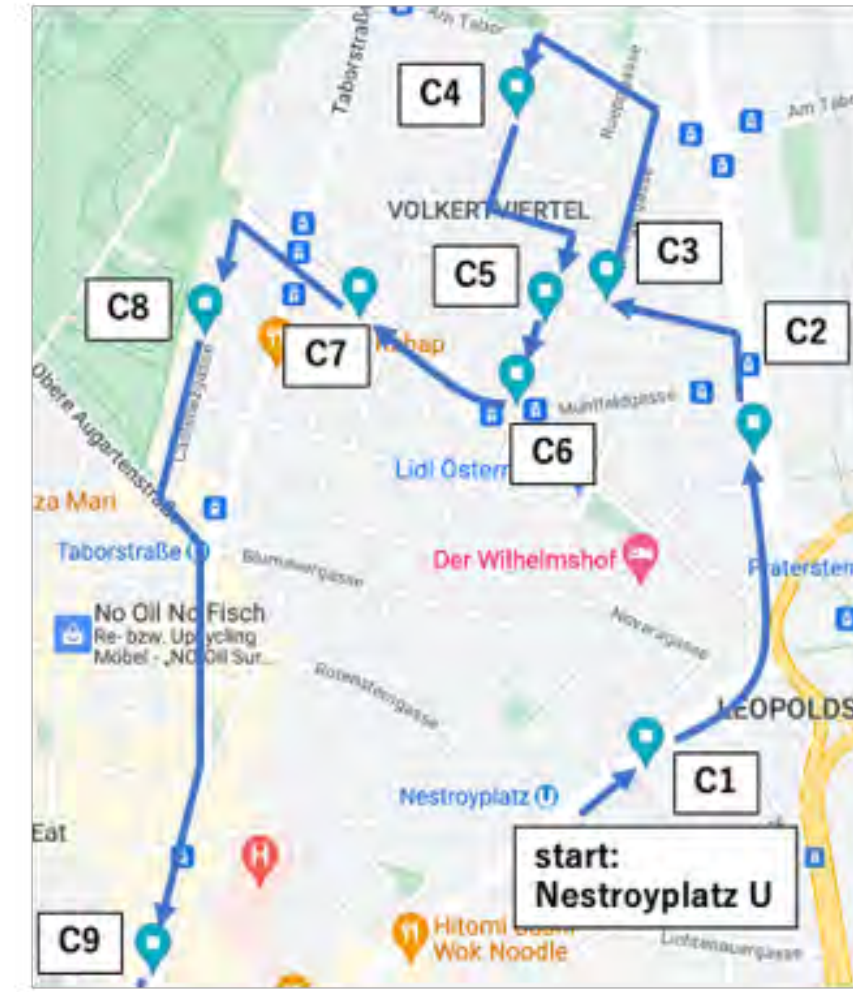
- 新宿区：90分以上歩く人が最も多い。近所の街中を歩くことが多い。自然は少ないが、見ている楽しいものはまあまあある。
- 中野区：長くは歩かず、歩く頻度も低い。魅力的な自然が少なく、見ている楽しいものも特にない。
- 杉並区：平均的な地域。街や緑地の評価としては、新宿区と武蔵野市の間くらいに位置する。
- 武蔵野市：最もよく歩き、60-90分程度歩く人が最も多い。街の雰囲気や緑地の評価が最も高い。
- 国分寺市、立川市：あまり歩かない人が多い。魅力的な自然は多いが、見ている楽しいものや建物がない。

客観・主観ウォーカビリティ比較分析（柴山多佳児）

分析の枠組み



ウィーン中心部近傍での実地アンケート調査



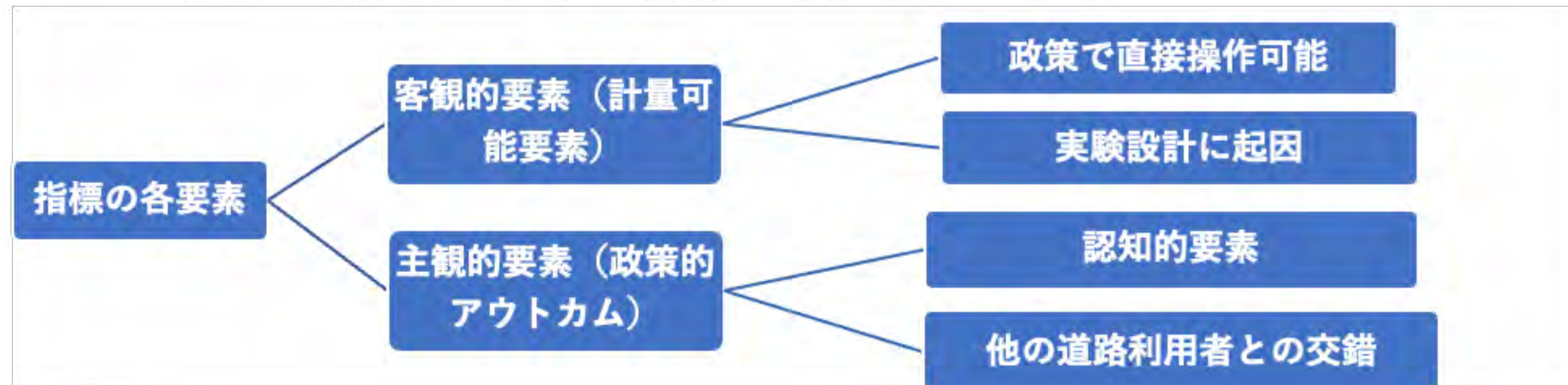
被験者78名に実際に約1時間指定した街路を歩いてもらい、主観的な「ウォーカビリティ評価」をアンケートから取得

ウォーカビリティ指標の分類

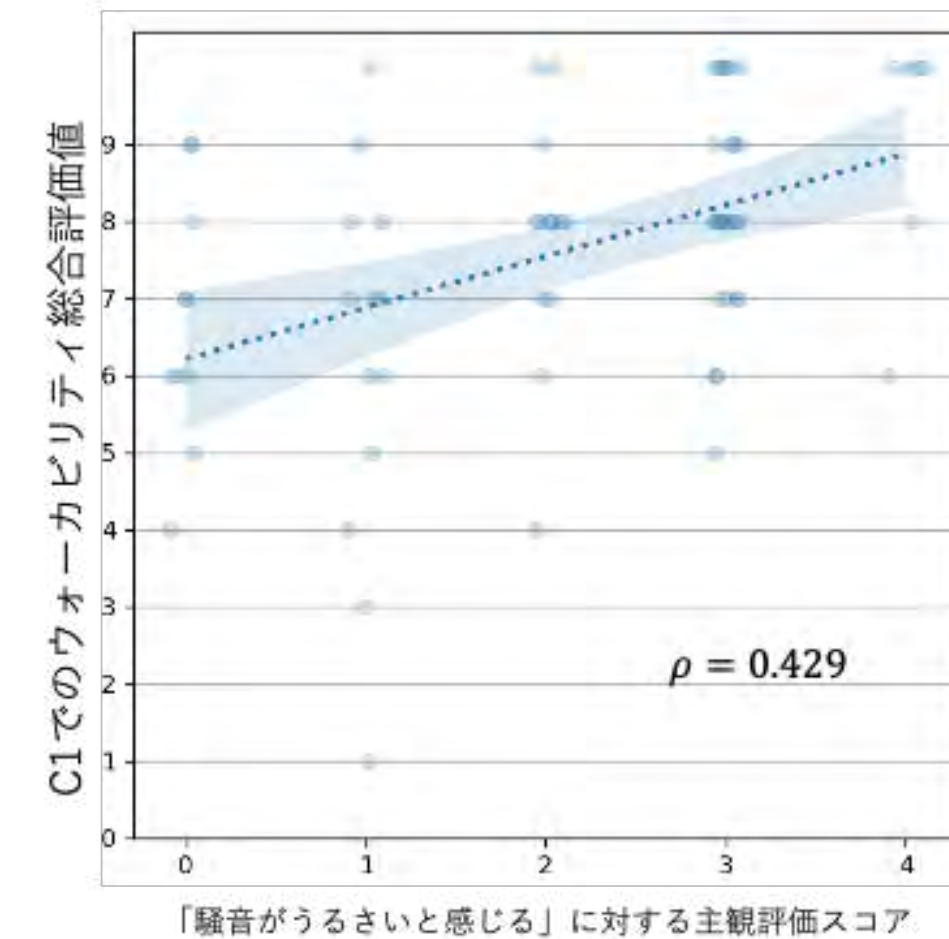
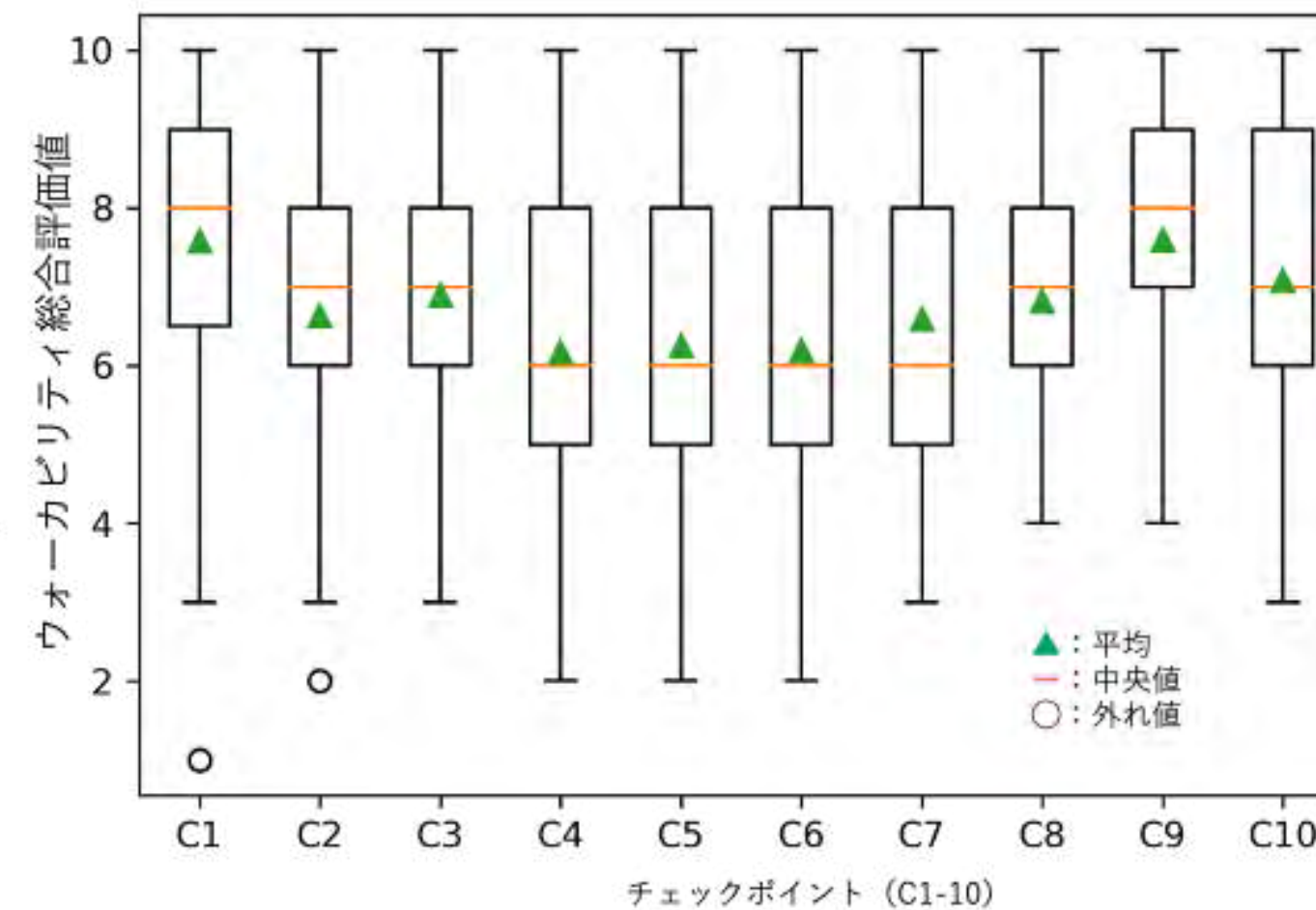
ウォーカビリティの構成要素を土木工学-都市計画の観点で分類

| 指標の種類 | 要素 |
|--------|--------------------------------|
| 土木工学指標 | 歩道表面・歩道幅・道路交通量・清潔さ・路上駐車・騒音・障害物 |
| 都市計画指標 | 店舗施設・案内板・休憩場所・治安 |

さらに指標の各要素の内訳を客観-主観の観点で分類



比較分析



主観ウォーカビリティに影響を与える個別要素の特定

土木工学-都市計画 × 客観-主観の観点で要素を体系的に分類

丸の内ストリートパークにおける環境と利用



人流データによる空間利用調査, 温熱環境調査, 利用者意識アンケート調査, 売上動向調査など, 多角的に効果を分析

(村上暁信)

意識調査
丸の内仲通りの恒常的な屋外広場空間化に90%が, 道路への屋外店舗客席の拡大に93%が賛成と回答。
(来訪者アンケート)

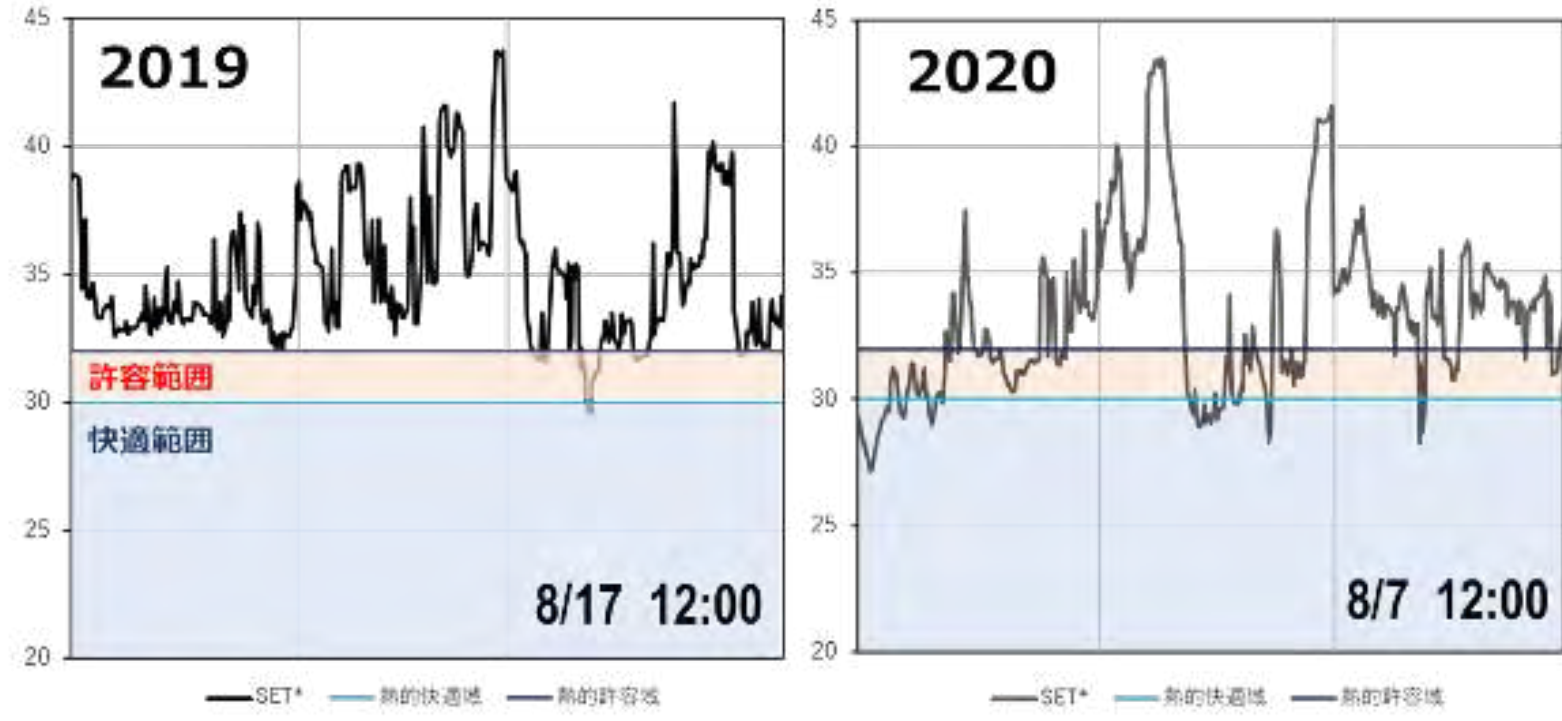


温熱環境調査

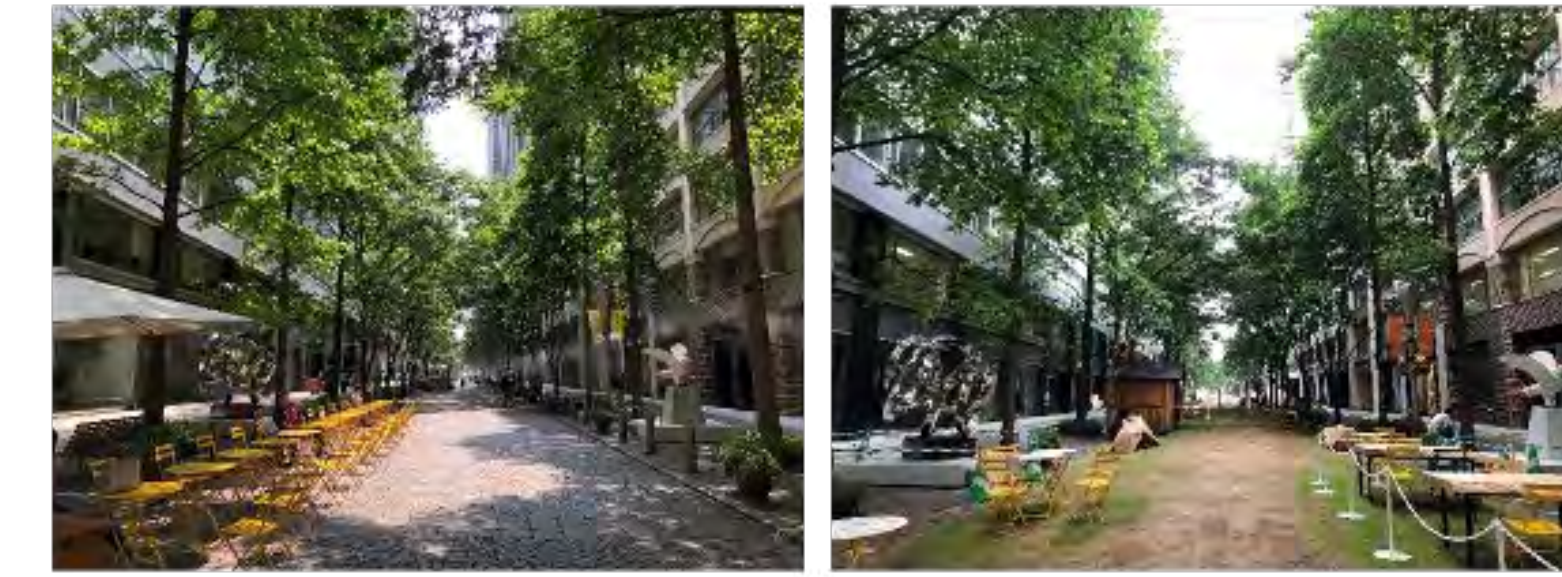
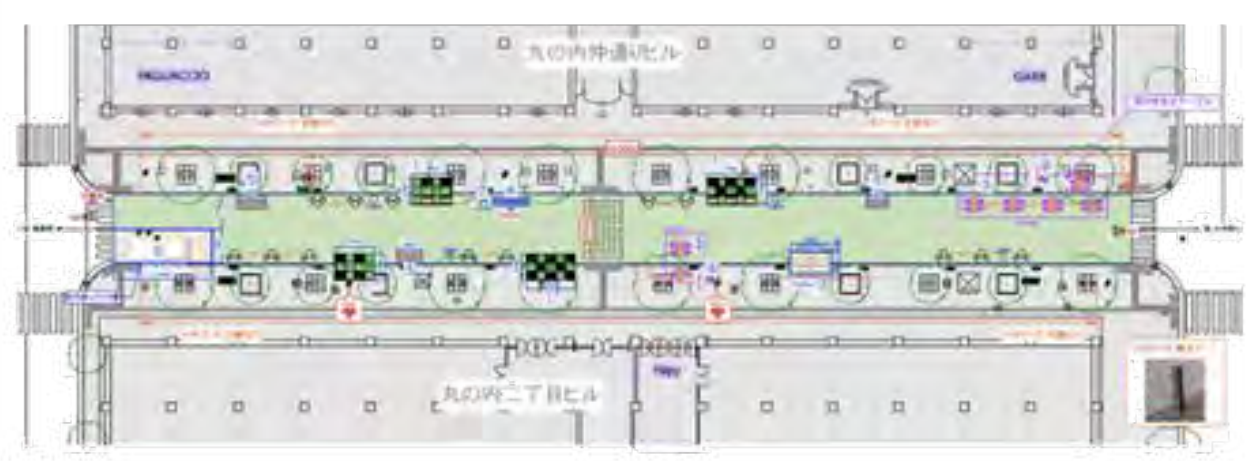
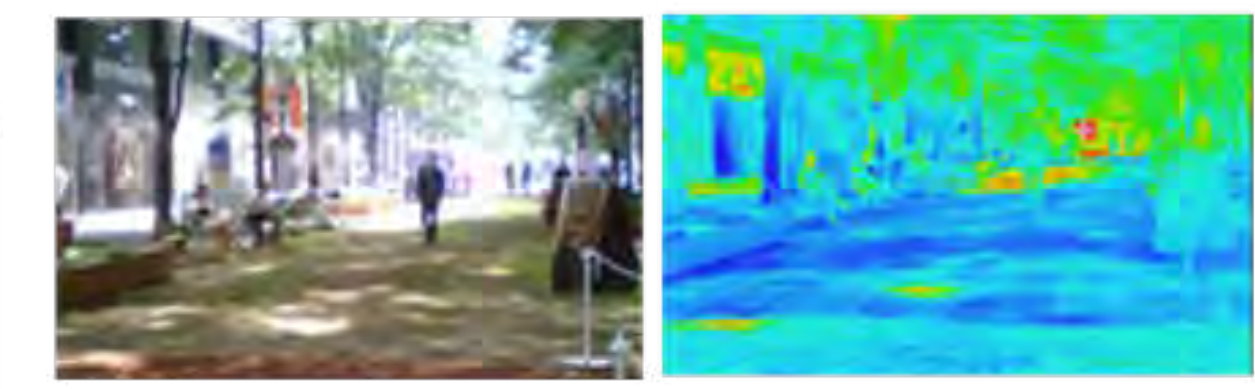
観測日時: 2020/8/6~8/9, 8:00~20:00

観測概要

- 測定観測: 移動観測/気温・湿度・放射(グローブ熱)・風速・放射(6方位)/全気候画像システムによる観測



売上動向調査
屋外客席を拡大した飲食店舗では取組前の前月に比べて売上が増加。
店舗A: 売上224%
店舗B: 売上119%



熱的許容範囲: SET* 18°C~32°C
これにより人が受ける熱的ストレスを評価できる。この範囲を逸脱する場合は、通行人が大きな熱的ストレスを受けている状態と判断できる。

2019 8.0% → 2020 42.8%

熱的快適範囲: SET* 20°C~30°C
これにより通行人が感じる熱的な快適性を評価できる。この範囲では熱的に快適な状態であると判断できる。SET*が30°C~32°Cの範囲は、熱的には許容できても快適ではないと判断できる。

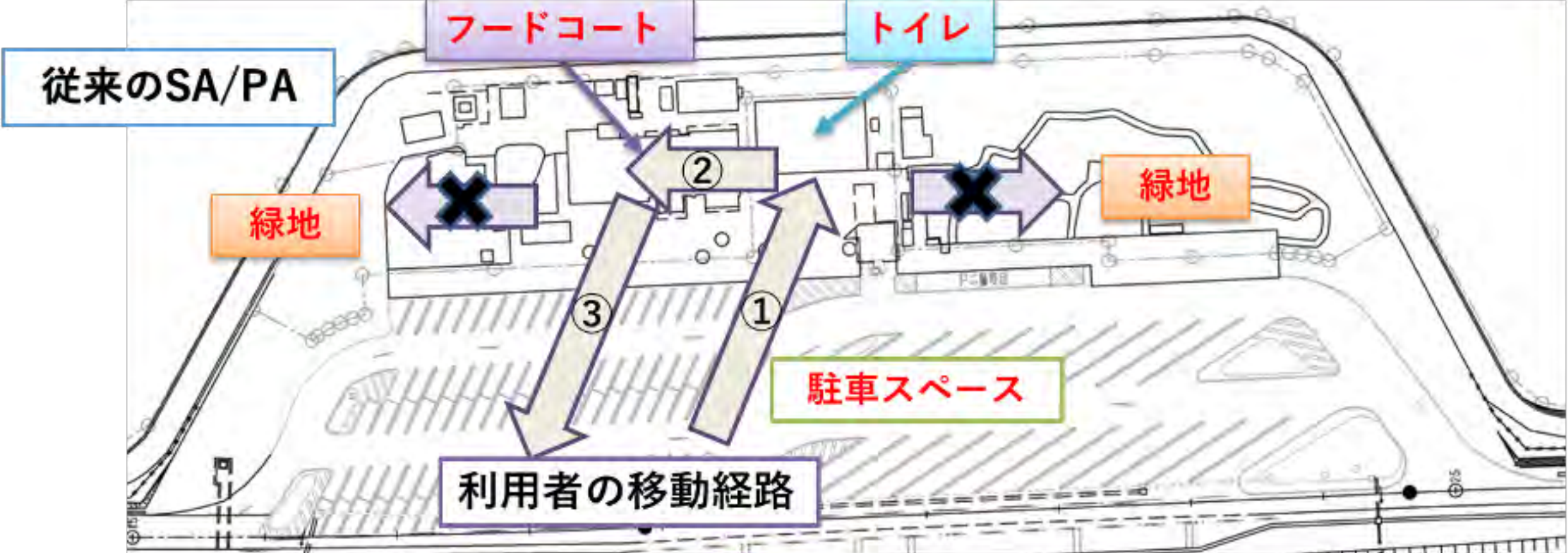
2019 0.7% → 2020 14.7%



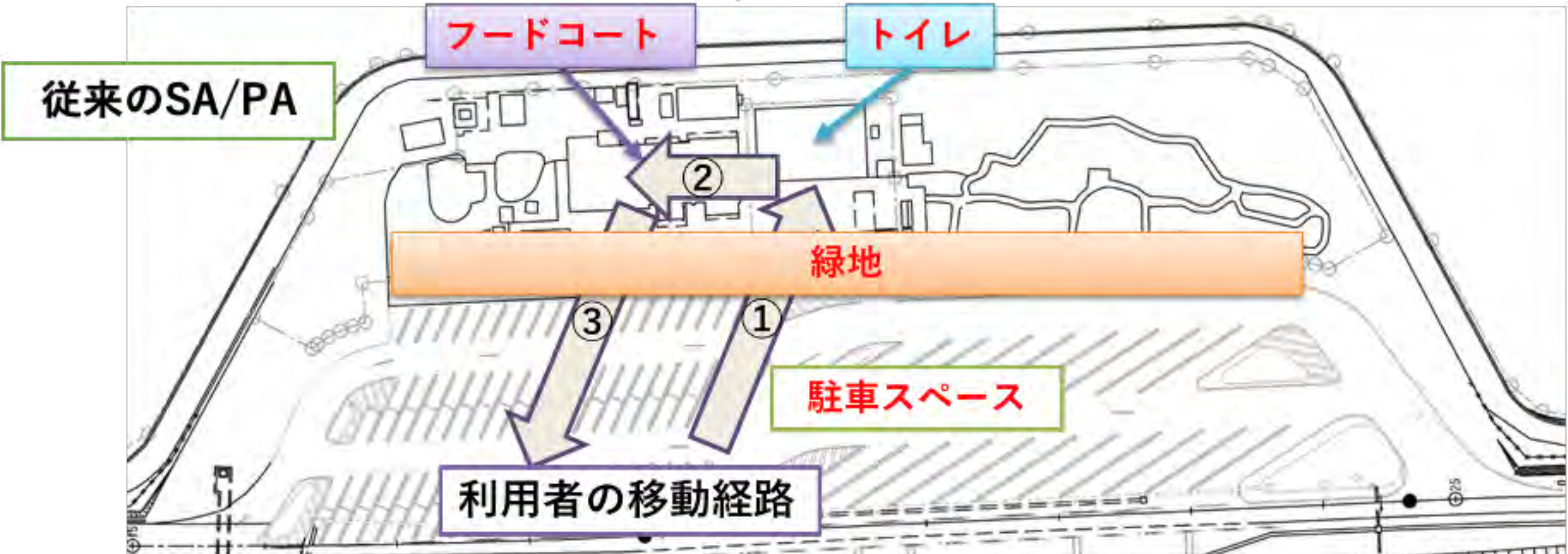
- 熱的に安全な区間を増やせただけでなく, さらに熱的に快適な空間を創出
- 熱的快適性の高いところ(冷涼なところ)ほど, 滞在時間が延びる

ゼロ次予防の発想を取り入れた高速道路PAのデザイン (岩崎寛)

ゼロ次予防の発想を取り入れた緑地デザイン → 普段通りの利用 → 無意識に緑地の効果を楽しむ



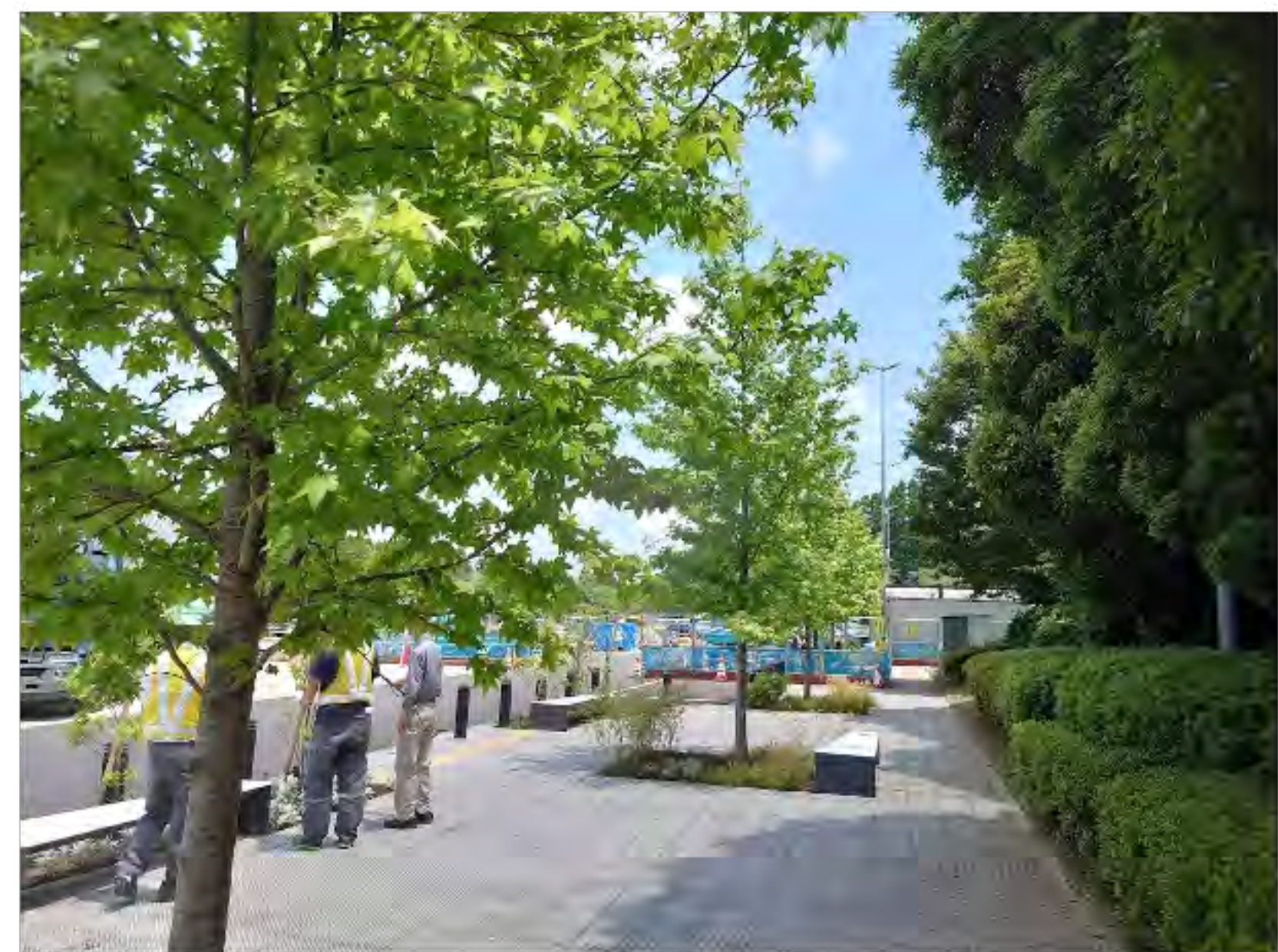
ゼロ次予防の発想で緑地をライン上に配置



ゼロ次予防とは*1

環境を改善し、個人の努力無しに健康へと導くヘルスプロモーション
 参考：一次予防：個人の努力に基づく健康増進

*1 厚生労働省・健康日本21（第2次）2013年から10年間の基本計画



ゼロ次予防を取り入れた野呂PA

普段通りの移動経路上に緑地を配置 → 無意識に緑と接点を持つ → 緑の効果を楽しむ → ストレスが緩和 → 運転中の事故防止に有効

歩行者の表情・しぐさを利用した空間評価の可能性（小嶋文）

- チャールズ・ダーウィン

「**表情**は学習や文化によらず**遺伝する**」

『人及び動物の表情について』 1872

- 笑顔の意味・判断は人種や人生経験に左右されない

歩行者空間評価システム



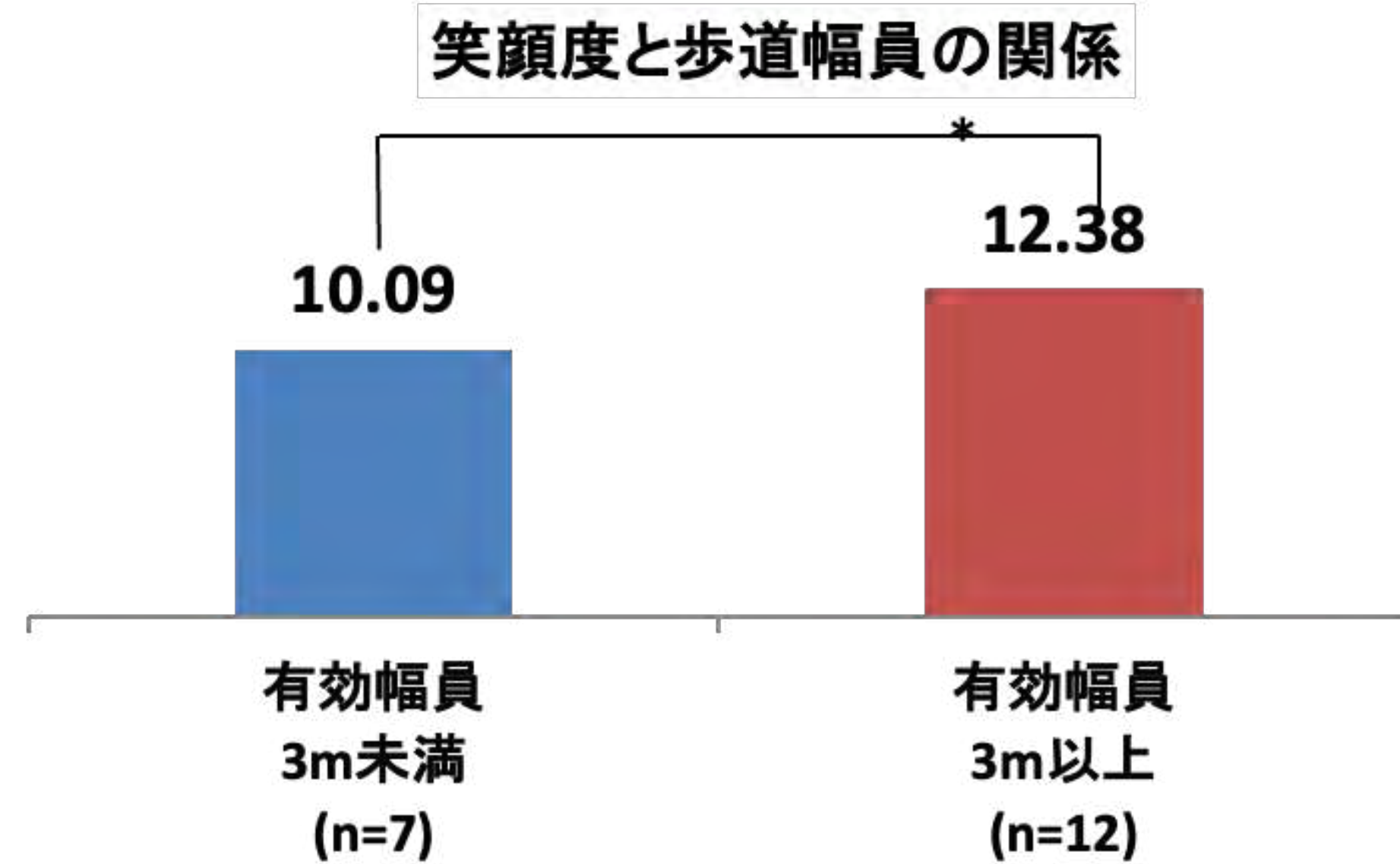
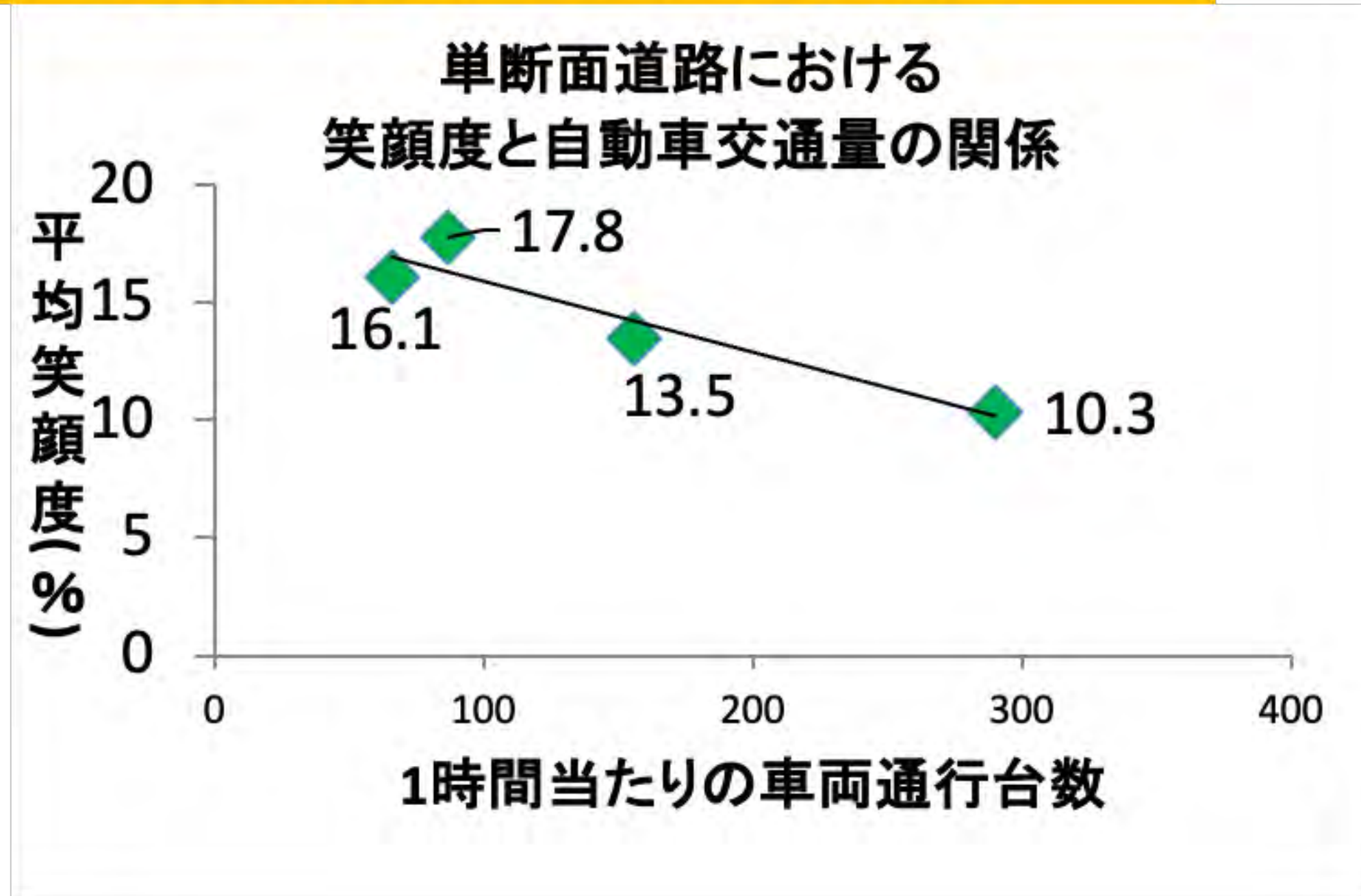
| | |
|------|-----|
| ID番号 | 笑顔度 |
| 年齢 | 性別 |

◆ 平均笑顔度(%)

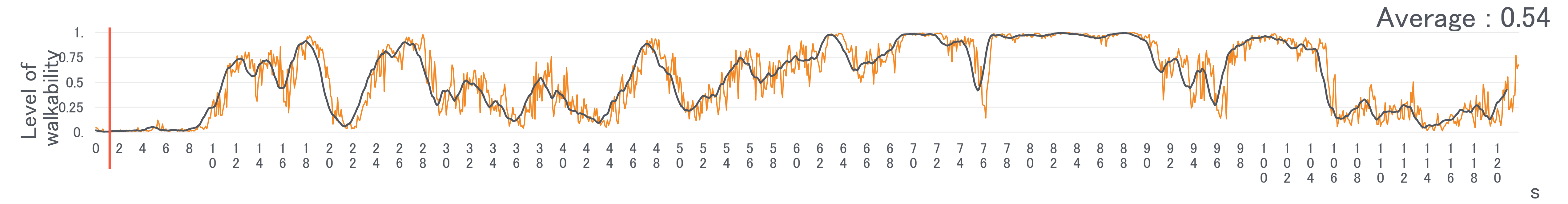
- 有効幅員 3m未満 (n=7)
- 有効幅員 3m以上 (n=12)

* p=0.049

埼玉県内の駅前通りにおける観測調査

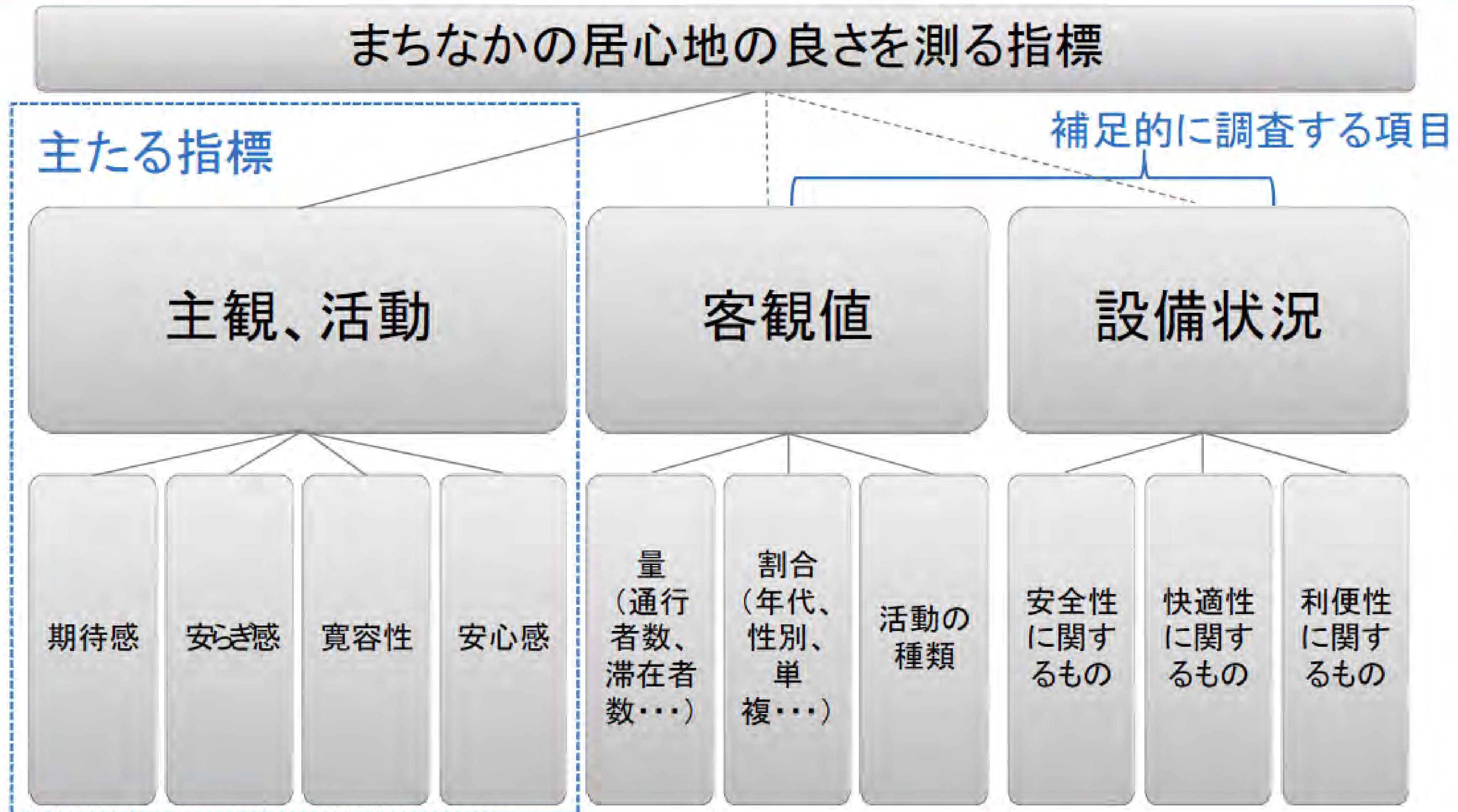


AIを用いた画像による評価(土井健司) ウォーカビリティ/コージネス評価の結果



— Level of walkability — Level of coziness — 1秒移動平均

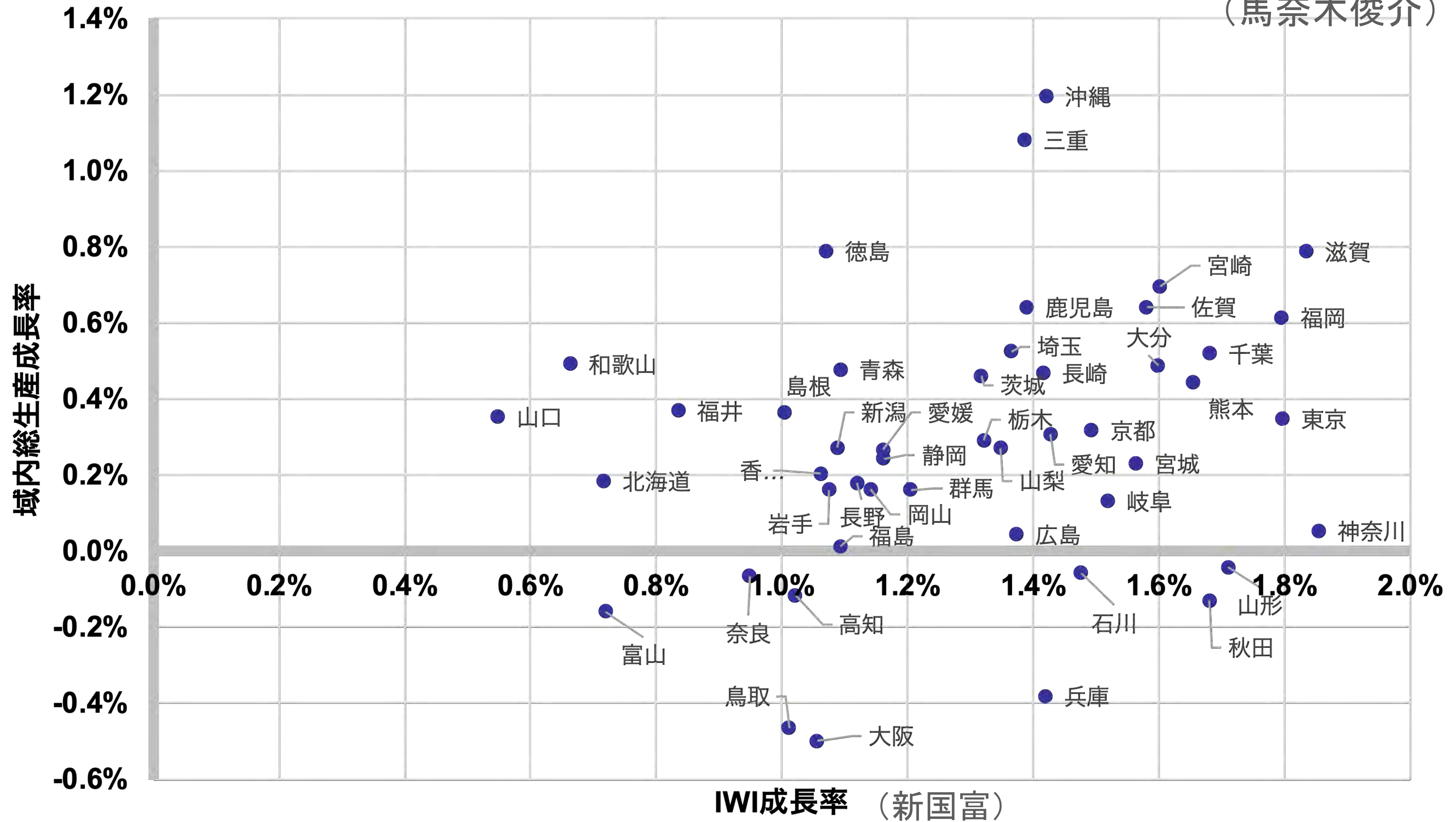




- 空間の評価は、「主たる指標」である主観と活動の状況にて行なう。
- 客観値及び設備状況は、「補足的に調査する項目」として情報収集するものの、評価指標には含めない。

地域豊かさの成長率と域内総生産の成長率

(馬奈木俊介)



持続可能性

ヤン・ゲールの野外活動の分類

- ・ 必要活動 → 歩ける
- ・ 任意活動 → 歩きたい
- ・ 社会活動 → 歩いて幸せに

⑫ 馬奈木

③ 柴山・田島

⑨ 小嶋

⑦ 村上

⑩ 土井

⑧ 岩崎

⑤ 長田

② 伊藤

⑥ 柴山

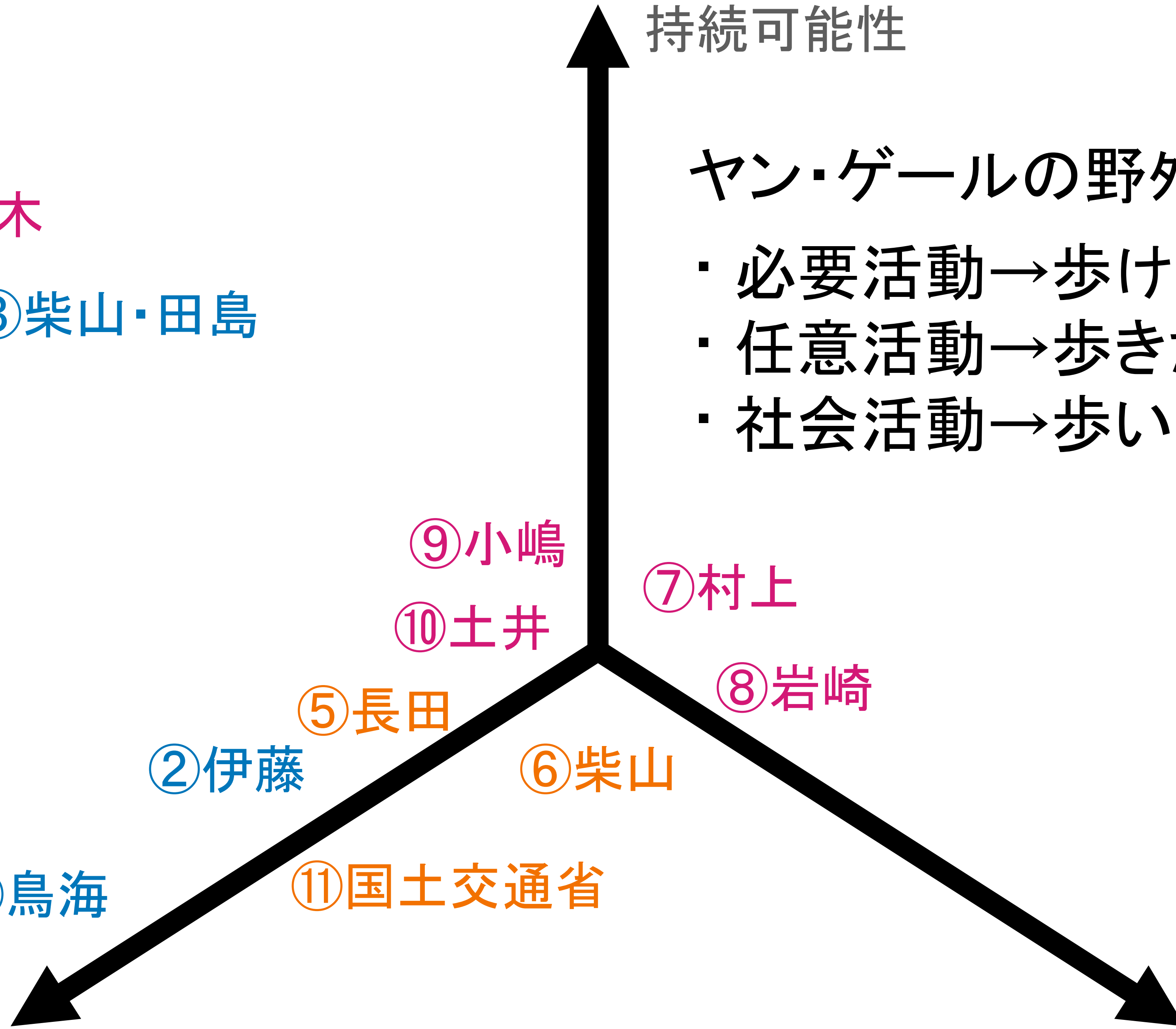
① 鳥海

⑪ 国土交通省

都市

⑤ 一ノ瀬

健康



2022年度(3年目)まとめ

どのようなウォーカビリティ指標を使うかはインプットとアウトカム次第

- ・ ウォーカブルは健康改善と都市計画の文脈で議論されるようになった
- ・ 最終的なアウトカムはウェルビーイングの達成であるが求められるものは様々
- ・ 世界各地のウォーカビリティ指標の多様性はそれぞれの社会課題に起因
- ・ ウォーカブルの枠組を示しウォーカビリティ指標を整理できた
- ・ 既存の指標による評価とともに新たな指標を示すことができた
- ・ 日本の都市においては人口減少と中心市街地の活性化が最も大きな課題



公益財団法人 国際交通安全学会

International Association of Traffic and Safety Sciences