

令和4年度

予防・健康づくりに関する大規模実証事業一式
(運動、栄養、女性の健康、がん検診、健康まちづくり)

(オ) 健康にやさしいまちづくりのための環境整備に係る実証事業

1) まちなかウォークアブル推進事業

最終報告書

(2 か年目)

令和5年2月28日

一般社団法人 日本老年学的評価研究機構

目次

1. Executive Summary.....	2
2. 背景・目的	3
3. 実施方法	3
3.1 検証する介入手法	3
3.2 KPI	4
3.3 対象集団	4
3.4 データ解析方法	6
3.5 実証フィールド	6
3.6 実施体制	10
3.7 実施経緯	10
4. 実施結果	11
5. 考察	23
6. 結論	24
別添 （集計表、マニュアル、ガイドライン、介入資材 等）	

1. Executive Summary

本報告書は、健康にやさしいまちづくりのための環境整備に係る実証事業の実施の3つの研究、1) まちなかウォーカブル推進事業、2) 自治体による健康ポイント事業、3) オンライン「通いの場」導入支援事業 の内、1) 部分の報告書である。

1. 背景と目的

身体活動推進策の一つとして、地域の建造環境を整備することの重要性が指摘されている。本研究では国土交通省「まちなかウォーカブル推進事業（W事業）」に着目し、環境整備が周辺住民の身体活動や健康に与える影響を検討する。

2. 方法

【研究デザイン】自然実験研究である。2021年12月と2022年12月にインターネット調査を行い、居住地点のまちなかウォーカブル推進事業地区（W地区）への近接性と身体活動・健康との関連を検討した。

【対象者】全国122都市に居住する20歳以上の住民（性年齢で層化したサンプルで、各都市600人、ただし神戸市のみ6000人）とした。なお、2021年度調査はこのうちの95都市のみを対象としていたが、2022年度調査では新たにW事業を実施していることを把握した都市を追加した。

【介入】W事業の実施を介入とみなした。同事業は、まちなかを車中心から人中心の空間へと転換、歩きやすさ、滞在の快適性の向上を目指すもので、道路・公園・広場・歩行施設といった都市施設の修復・利活用が行われている。

【評価指標】居住地の事業地区への近接性は質問紙及びGIS（地理情報システム）で評価した。アウトカムは総歩行時間（主要評価項目）、生活活動歩行時間、運動歩行時間、運動習慣の有無、外出、肥満の有無（BMI）、主観的健康感、精神健康度（K6）（以上、副次評価項目）とした。

【統計解析】線形混合モデル（ランダム切片モデル）を用いて、性、年齢、都市を調整してW地区までの近接性と各アウトカムとの関連を検討した。GISによる近接性評価には技術的な問題が残るため、主要な分析は質問紙による近接性の評価で行った。

【倫理的配慮】「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」を遵守した。東京医科大学での一括審査として倫理委員会の承認を得て研究を実施した。

3. 結果

初年度調査では48,128人、第2年度調査では38,798人より回答が得られた。初年度調査実施時点でW事業の実施が確認できていた10都市の住民を対象とした横断分析では、W地区への近接性と総歩行時間との間に有意な関連が認められ（ P for trend < 0.001 ）、W地区に近接する住民の総歩行時間は、離れて居住する住民と比較して、65分/週長かった。縦断分析では、統計学的有意差を認めなかったものの（ $p = 0.102$ ）、総歩行時間の変化（増加）はW地区に最も近接する住民で、W地区から離れて暮らす住民と比較して32.7分/週、増加幅が大きかった。32.7分/週（およそ467歩/日に相当）を医療費に換算すると一人あたり年間11,082円となる。副次評価項目の横断的検討ではW地区への近接性と運動習慣、主観的健康感との関連が明らかとなった。また、全てのサンプルを用いた横断分析により近隣環境と歩行時間との関連が明らかとなった。

4. 考察

W地区への近接性が高いほど地域住民の身体活動量（歩行量）が多く、その変化（増加）の大きい可能性が示唆された。ただし、本研究はランダム化された対照群が設定されているわけではない。観察された変化の理由として、事業の効果に加えて、W地区に指定されるようなもとの地区の特性や、研究が行われた時期（新型コロナウイルス感染症の流行）の影響などを考慮する必要がある。

5. 結論

W事業による歩行環境の整備が周辺住民の身体活動に好ましい影響を与えている可能性が示唆された。

2. 背景・目的

身体活動の推進は公衆衛生学上の重要課題だが、日本人の身体活動は低下傾向にある。身体活動の推進対策としては、従来行われてきた、啓発、個別指導、集団指導といった方法に加えて、“環境”を変えることへの期待が高まっている。最近 20 年ほどの間に地域の建造環境（built environment）が人々の身体活動に影響していることを示すエビデンスが蓄積し、自宅周囲の環境が良いと歩行時間が長い、運動実施者が多い、身体活動量が多い、といった研究が多数報告されている。身体活動の中でも大きな割合を占める歩行についていうならば、同じ歩行であっても、移動等の生活活動として行う歩行と、散歩・ウォーキングとった余暇・運動のための歩行では、関連する環境要因が異なることも報告されている。

これらの研究成果を受けて、都市計画・交通計画によって「地域の構造を変える」「まちを変える」ことで身体活動の維持増進を図る方策が模索されている。2013 年に始まった健康日本 21（第二次）でも、目標項目の一つに「住民が運動しやすいまちづくり・環境整備に取り組む自治体数の増加」が加わった。今や、どんな環境が良いかではなく、どうすればよい環境を整備できるのが問題であり、現実的で、効果的な環境整備対策を見出して、科学的な評価を行う必要がある。

そこで、本研究では国土交通省（国土交通省）のまちづくり事業に着目した研究を行う。まちづくりは様々な目的で行われるが、人々が健康に暮らせることも重要な目的の一つである。最近の国土交通省の施策の中から、「まちなかウォーカブル推進事業」に着目し、まちなかの整備が、周辺に居住する住民の身体活動や健康にどのような影響を及ぼしているのかを検討する。

3. 実施方法

3.1 検証する介入手法

本研究は自然実験研究（前向き追跡研究）である。すなわち、国土交通省が実施するまちなかウォーカブル推進事業によるまちなか整備を環境整備・環境変化と考えて、周辺住民の身体活動・健康度やその縦断的な変化を評価する。「まちなかウォーカブル推進事業」は都市再生特別措置法に基づいて行われているもので、「車中心から人中心の空間へと転換を図る、まちなかの歩いて移動できる範囲において、滞在の快適性の向上を目的として市町村や民間事業者等が実施する、道路・公園・広場等の整備や修復・利活用、滞在環境の向上に資する取組を重点的・一体的に支援し、“居心地が良く歩きたくなる”」まちなかづくりを推進する事業として、令和 2 年度に創設されたものである。既存のインフラの修復・利活用が特徴であり、道路、公園、地域生活基盤施設（緑地、広場、地域防災施設等）、高質空間形成施設（歩行支援施設等）、既存建造物活用事業、滞在環境整備事業、エリア価値向上整備事業、計画策定支援事業、等が実施されている。研究開始時点において、28 都市の参加を確認していたが実施する自治体は増加しており、国土交通省は 2025 年度までに 100 自治体の参画を目指している。また、関連する「ウォーカブル推進都市」には 2023 年 1 月現在で 346 自治体が登録している。

事業主体・補助率

※交付金：社会資本整備総合交付金 補助金：都市再生推進事業費

施行地区

※立地適正化計画策定に向けた具体的な取組を開始・公表していない
市町村に対する令和6年度までの経費減額は対象外

事業のイメージ

【基幹事業】

道路、公園、地域生活基盤施設（緑地、広場、地域防災施設等）、高質空間形成施設（歩行支援施設等）、既存建造物活用事業、滞在環境整備事業、エリア価値向上整備事業、計画策定支援事業※ 等

【提案事業】
事業活用調査、まちづくり活動推進事業、地域創造支援事業（市町村の提案に基づくソフト事業・ハード事業）

Walkable 歩きたくなる空間の創出

- 街路空間の再構築
- 道路・公園・広場等の整備及び既存ストックの改修・改変
- 道路の美装化・芝生化、植栽・緑化施設や水上デッキの整備等による公共空間の高質化
- 滞在快適性等向上区域を下支えする周辺環境の整備（フリス時車場、外周道路等の整備）

Eve Level 歩行者目線の1階をまちに開放

- 沿道施設の1階部分をリノベーションし、公共空間として開放
- 1階部分のガラス張り化等の修繕整備

Diversity 既存ストックの多様な主体による多様な利活用

- 官民の土地・施設を一体的に改修し、自由に利活用できるコミュニティバヤや公開空地として開放
- 公共空間に状況等で利用できる給電・給排水施設等を整備
- 利活用状況に計測するセンサーの設置や、データを分析・見える化し、まちの情報を発信するシステムの整備

Open 開かれた空間の滞在環境の向上

- 屋根やトイレ、照明施設、ストリートファニチャー等の整備
- 滞在環境整備に関する社会実験やコーディネート等の調査

https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_gairo_tk_000092.html (2023 年 2 月 17 日アクセス)

3.2 対象集団

本調査はインターネット調査として実施した。調査対象都市は以下の通りであり、各都市より 600 人（男女比 1 : 1、20 歳代、30 歳代、40 歳代、50 歳代、60 歳代、70 歳以上各 100 人）を目標サンプル数とした。ただし、神戸市のみは重点調査都市として 6,000 人（男女比 1 : 1、20 歳代、30 歳代、40 歳代、50 歳代、60 歳代、70 歳以上各 1,000 人）を目標サンプル数とした。中から小都市（おおむね 50 万人未満程度）では調査会社の登録者数が不足するため、以上の数値は目標サンプルとなる。調査対象都市の基準を以下に示す。

【初年度調査（2021年12月実施）都市】

以下の 95 都市の住民を調査対象とした。

- ① 2015 年に国土交通省が実施した全国都市交通特性調査（全国パーソントリップ調査、全国 PT 調査）の対象となつた 70 都市（表 1）
- ② 国土交通省が実施する「まちなかウォーカブル推進事業」に積極的に取り組んでいる姫路市、柳川市の 2 都市
- ③ 上記以外の道県庁所在地である 23 都市

全国 PT 調査の対象都市は国土交通省が多様な特徴を持つ都市に居住する住民の交通行動を調査するために選定している都市であり、本調査でも、多様な都市環境が分析できることを期待して調査対象都市とした。

○類型別調査対象都市

都市類型			調査対象都市
a	三大都市圏	中心都市	さいたま市、千葉市、東京区部、横浜市、川崎市、名古屋市、京都市、大阪市、神戸市
b		周辺都市※1	取手市、所沢市、松戸市、稲城市、堺市、豊中市、奈良市
c		周辺都市※2	青梅市、小田原市、岐阜市、豊橋市、春日井市、津島市、東海市、四日市市、亀山市、近江八幡市、宇治市、泉佐野市、明石市
d	地方中枢都市圏	中心都市	札幌市、仙台市、広島市、北九州市、福岡市
e		周辺都市	小樽市、千歳市、塩竈市、呉市、大竹市、太宰府市
f	地方中核都市圏 (中心都市 40 万人以上)	中心都市	宇都宮市、金沢市、静岡市、松山市、熊本市、鹿児島市
g		周辺都市	小矢部市、小松市、磐田市、総社市、諫早市、臼杵市
h	地方中核都市圏 (中心都市 40 万人未満)	中心都市	弘前市、盛岡市、郡山市、松江市、徳島市、高知市
i		周辺都市	高崎市、山梨市、海都市、安来市、南国市、浦添市
j	地方中心都市圏 その他の都市	—	湯沢市、伊那市、上越市、長門市、今治市、人吉市

注) 三大都市圏の周辺都市は、以下の定義で都市類型 b と都市類型 c に分けています。

三大都市圏	中心からの距離		
	東京	京阪神	中京
※1 都市類型 b	40km 未満	30km 未満	—
※2 都市類型 c	40km 以上	30km 以上	全域

表 1：全国都市交通特性調査の対象都市（70 都市）

以上のサンプリングで、最大 62,400 人のデータが得られる計算となるが、調査会社の保有するサンプル数が不足するため、事前に 46,560 人程度の回答が得られると予測して調査を実施した。

【第 2 年度調査（2022 年 12 月実施）都市】

以下の 122 都市の住民を調査対象とした。

初年度に回答が得られた 95 都市 48,128 人の追跡調査を行った。また、新たに、まちなかウォークブル推進事業を実施していることが把握できた 25 都市、及び未調査だった 2 政令指定都市（相模原市、浜松市）を調査対象都市として追加した。追加した 27 都市でも各都市から 600 人（男女比 1：1、20 歳代、30 歳代、40 歳代、50 歳代、60 歳代、70 歳以上各 100 人）の回答を目標とした。

【対象者数設定の根拠】

住民の平均歩数 7000 歩、標準偏差 4000 歩、まちなか環境の整備によって、200 歩／日歩数が増加すると仮定すると、介入群（本研究で定めるまちづくり事業、都市計画を策定している自治体）・コントロール群（本研究で定めるまちづくり事業、都市計画を策定していない自治体）の各群 6,280 名で両群合わせて 12,560 名が必要となる。都市類型別、年代別、性別等の層別分析を実施すること、調査会社の調査パネル数の不足による回収数の減少などを考慮して上記サンプル数を設定した。

3.3 KPI

本調査はインターネット調査であり、データは質問紙により取得する。主要評価項目は歩行時間とする。歩行時間は目的別（散歩等の余暇歩行、通勤・通学、買い物、仕事上の歩行、その他の目的の歩行）に週あたりの頻度（実施日数）と実施時間を尋ね、頻度×時間で週あたりの歩行時間（分/日）を算出する。総歩行時間（すべての歩行時間を加算した時間）を主要評価項目とするが、先行研究を参考に生活活動歩行（通勤・通学、買い物、仕事上の歩行、その他の目的の歩行）と運動歩行（散歩等の余暇歩行）に分けた分析も行う。

その他に、副次的評価項目は、運動習慣の有無、外出、肥満の有無（BMI）、主観的健康感、精神健康度(K6)とする。

3.4 データ解析方法

1. 横断分析

1-1) まちなかウォーカブル推進事業（W 事業）地区への近接性と目的別歩行時間及び健康指標との関連について

第 1 回調査（2021 年）のデータを用いて、主観的・客観的評価に基づく W 事業地区までの近接性と目的別歩行時間の関連について線形混合モデル（ランダム切片モデル）を用いて検討した。目的変数である目的別歩行時間に対して、説明変数である W 事業地区までの近接性、性、年齢を固定効果として、W 事業の実施都市をランダム効果としてモデルに投入した。

インターネット調査の質問紙による W 事業地区までの近接性の評価は、自宅から W 事業地区までの徒歩による所要時間を尋ね、W 事業地区まで歩いて 0～30 分未満、30～60 分、それ以外に分類した。客観的評価に基づく W 事業地区までの近接性は、本研究の協力者が並行して実施した別の調査研究で取得した地理情報システム（GIS）をもとに参加者の居住地（居住地の郵便番号をもとに設定された代表点）から居住地と同一市区町村にある W 事業地区までの直線距離を算出した。分析にあたり居住地と W 事業区域までの直線距離は、0～500m 未満、500～1 km 未満、1～2 km 未満、2～4 km 未満、4 km 以上に分類した。

また、副次的評価項目の検討として、運動習慣の有無（週 1 回以上、未満）、外出頻度（週 6 回以上、未満で 2 値化）、肥満の有無（BMI25kg/m² をカットオフ値として 2 値化）、主観的健康観（良否で 2 値化）、精神健康度（K6；5 点をカットオフ値として 2 値化）に対して、説明変数として W 事業地区までの近接性、性、年齢を固定効果として一般化線形混合モデル（マルチレベル・ロジスティックモデル）に投入した。

1-2) 近隣環境の認知（IPAQ 環境モジュール）と総歩行時間との関連について

95 都市の参加者（神戸市はランダムに抽出した 600 名を用いた）を対象者とした。近隣環境の認知は Inoue らが開発した国際標準化身体活動質問紙環境尺度日本語版（IPAQ-E）を用いて評価した。（Prev Med.2009;48:321-325）参加者は、近隣環境の各質問項目に対し「全くあてはまらない」、「ややあてはまらない」、「ややあてはまる」、「非常によくあてはまる」の 4 件法で回答したが、本分析では各項目の回答分布をもとに最も中央値の近くで近隣環境の良否に 2 値化した。これら近隣環境の認知の良否を説明変数、総歩行時間を目的変数、性、年齢を調整変数として線形混合モデル（ランダム切片モデル：W 事業実施都市をランダム効果）に投入した。

2. 縦断分析

2-1) W 事業地区への近接性と目的別歩行時間の変化との関連について

各目的別歩行時間の変化（2022 年の値から 2021 年の値を引いた差分）をアウトカムとして、W 事業地区までの近接性、性、年齢、及びベースライン時点（2021 年）の各目的別歩行時間を固定効果、W 事業の実施都市をランダム効果としてモデルに投入した。

2-2) 経済効果の試算

縦断分析によって明らかとなった歩行時間の変化分より、国土交通省「まちづくりにおける健康増進効果を把握するための歩行量（歩数）調査のガイドライン」（<https://www.mlit.go.jp/common/001186372.pdf>）をもとに医療費抑制効果を試算する。また、まちなかウォーカブル推進事業に係る事業費等は各市で公開され入手可能な情報を参照した。

3.5 実証フィールド

本研究の調査地（対象集団）は 3.2 対象集団で述べた通りである（2021 年度調査 95 都市、2022 年度調査 122 都市）。2021 年の調査開始時点でまちなかウォーカブル推進事業を実施していることが把握できており、まちなかウォーカブル推進事業実施地区名を入手できたのは 11 都市であった。このうち、東京都豊島区（池袋地区）についてはインターネット調査

の対象者が 23 特別区住民であり、以下の 2 つの理由により実証フィールドから除外した。① 23 特別区は「まちなか」が多く池袋地区整備の影響は小さいと予想される、② 事業規模（予算）が非常に小さい。

以上により、本研究の主な対象は事業地区への近接性を質問紙で評価することができた 10 都市とした。

表 2：調査対象都市、実証フィールド

自治体名	2021 年度 調査対象都市	2022 年度 調査対象都市	W 事業 実施都市	2021 年調査票作成時点で W 都市であることが把握されていた都市 (2021 年度調査に W 地区への近接性に関する質問がある)	2021 年調査票作成時点で W 都市であることが把握されていなかった都市 (2022 年度調査では W 地区への近接性に関する質問がある)	回答者数 2021	回答者数 2022
1) 全国 PT 調査（国土交通省）の対象都市							
さいたま市	○	○	○	○		600	433
千葉市	○	○	○		○	600	393
東京 23 区	○	○	○	○		600	399
横浜市	○	○	○	○		600	408
川崎市	○	○	○	○		600	414
名古屋市	○	○	○	○		600	416
京都市	○	○	○	○		600	397
大阪市	○	○	○	○		600	428
神戸市	○	○	○	○		5369	3314
取手市	○	○				407	247
所沢市	○	○				571	384
松戸市	○	○				591	390
稲城市	○	○				414	259
堺市	○	○				600	405
豊中市	○	○				585	386
奈良市	○	○				585	398
青梅市	○	○				418	237
小田原市	○	○				495	295
岐阜市	○	○				571	366
豊橋市	○	○				545	345
春日井市	○	○				549	368
津島市	○	○				273	132
東海市	○	○				431	246
四日市市	○	○	○		○	555	331
亀山市	○	○				165	95
近江八幡市	○	○				312	180
宇治市	○	○				522	339

泉佐野市	○	○			415	240
明石市	○	○			555	381
札幌市	○	○			600	396
仙台市	○	○	○		600	411
広島市	○	○	○		600	419
北九州市	○	○			600	388
福岡市	○	○	○		600	399
小樽市	○	○			387	237
千歳市	○	○			403	211
塩竈市	○	○			192	112
呉市	○	○			509	307
大竹市	○	○			92	50
太宰府市	○	○			305	155
宇都宮市	○	○			567	354
金沢市	○	○			571	385
静岡市	○	○			600	381
松山市	○	○	○		559	371
熊本市	○	○	○	○	579	377
鹿児島市	○	○			565	326
小矢部市	○	○			83	52
小松市	○	○			366	182
磐田市	○	○			460	268
総社市	○	○			235	127
諫早市	○	○			352	188
臼杵市	○	○			54	33
弘前市	○	○	○		467	295
盛岡市	○	○			536	315
郡山市	○	○			522	327
松江市	○	○			509	325
徳島市	○	○			535	338
高知市	○	○			535	307
高崎市	○	○			545	333
山梨市	○	○			81	37
海南市	○	○			171	87
安来市	○	○			116	57
南国市	○	○			107	54
浦添市	○	○			272	126
湯沢市	○	○			102	50
伊那市	○	○			206	121
上越市	○	○			431	241
長門市	○	○			51	23
今治市	○	○			424	266
人吉市	○	○			55	32

2) 1) に含まれない県庁
所在地

青森市	○	○			518	337
-----	---	---	--	--	-----	-----

秋田市	○	○			540	325
山形市	○	○			506	298
福島市	○	○			532	329
水戸市	○	○			500	327
前橋市	○	○			535	329
甲府市	○	○			479	276
長野市	○	○			548	334
新潟市	○	○			586	388
富山市	○	○	○	○	556	344
福井市	○	○			514	303
津市	○	○			539	359
大津市	○	○			585	369
和歌山市	○	○	○	○	559	378
岡山市	○	○	○	○	588	399
鳥取市	○	○			493	300
山口市	○	○			473	294
高松市	○	○			564	365
佐賀市	○	○	○	○	476	279
長崎市	○	○			542	334
大分市	○	○			535	322
宮崎市	○	○			526	273
那覇市	○	○			479	281
3) W 事業への取り組みが 顕著な都市						
姫路	○	○	○	○	568	390
柳川	○	○	○	○	115	69
4) 初年度調査に含まれな かった W 事業実施都市						
函館市			○	○	511	
むつ市			○	○	154	
須賀川市			○	○	200	
境町			○	○	41	
蓮田市			○	○	209	
木更津市			○	○	408	
町田市			○	○	571	
長岡市			○	○	495	
沼津市			○	○	463	
安城市			○	○	487	
刈谷市			○	○	481	
豊田市			○	○	565	
長浜市			○	○	337	
貝塚市			○	○	307	
高石市			○	○	249	
桜井市			○	○	238	
尾道市			○	○	356	
福山市			○	○	559	

	宇多津町		○		○		53
	大野城市		○		○		389
	基山町		○		○		65
	津久見市		○		○		27
	豊後大野市		○		○		30
	綾町		○		○		15
	霧島市		○		○		304
5) 初年度調査に含まれな かった政令指定都市							
	相模原市						600
	浜松市						593
合計	95 都市	122 都市	47 都市	11 都市	36 都市	48128	38798

全国 PT 調査：全国都市交通特性調査

W 事業：まちなかウォーカブル推進事業

W 都市：まちなかウォーカブル推進事業を実施している都市（2022 年 12 月現在で把握している都市）

3.6 実施体制

研究責任者：

井上茂（東京医科大学公衆衛生学分野 教授）ハード面での環境整備の効果検証

共同研究者：

中谷友樹（東北大学大学院環境科学研究科環境地理学分野 教授）地理情報システムを用いた環境評価手法検討

岡浩一朗（早稲田大学スポーツ科学学術院スポーツ科学部 教授）身体活動及び関連指標の評価法の検討

樋野公宏（東京大学大学院工学系研究科都市工学先行 准教授）まちなかウォーカブル推進事業の都市工学的分析

田栗正隆（東京医科大学医療データサイエンス分野 教授）統計解析

研究協力者

福島教照（東京医科大学公衆衛生学分野 准教授）

菊池宏幸（東京医科大学公衆衛生学分野 講師）

天笠志保（東京医科大学公衆衛生学分野 兼任講師）

3.7 実施経緯

<2021 年度>

4-8 月：質問紙作成、フィールド選定

4-12 月：まちなかウォーカブル推進事業の実施状況の調査

8 月：倫理申請（11 月承認）

12 月：初年度インターネット調査の実施 12 月-3 月：データベースの整備、横断分析

12-3 月：データクリーニング、横断分析

<2022 年度>

4-8 月：データベースの整備、横断分析

4-8 月：縦断調査の質問紙の作成、

4-12 月：郵便番号を用いた近接性の評価（科研費中谷友樹班との連携）

4-2 月：まちなかウォーカブル推進事業の実施状況の調査

12 月：第 2 年度インターネット調査

1-2 月：追跡（2022 年度）調査のデータクリーニング及び縦断分析

2 月：報告書作成

4. 実施結果

初年度調査では 48,128 人、第二年度調査では 35,273 人より有効回答が得られた。このうち、初年度調査時点よりまちなかウォーカブル推進事業を実施していることが確認できていた 11 都市から東京（23 特別区）を除外した 10 都市の住民 5022 人を主要な解析の対象とした。また、その他のサンプルを主観的環境評価と歩行時間の関係の分析に用いた。

1. 横断分析

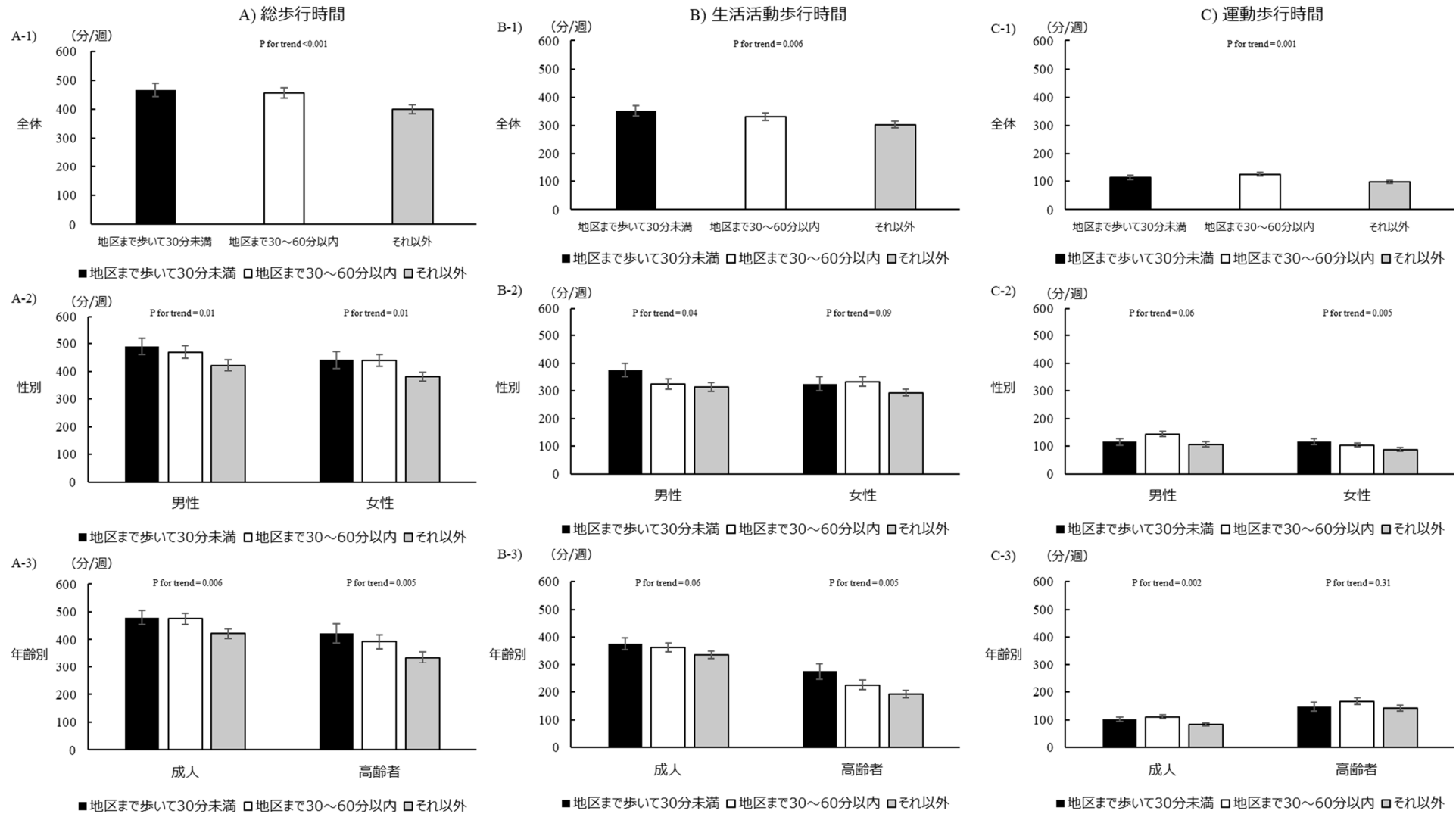
1-1 まちなかウォーカブル推進事業（W 事業）地区への近接性と目的別歩行時間及び健康指標との関連について

全国 95 都市のうち、東京を除く W 事業を実施している 10 都市に在住する 5462 名に対し、不適切回答者（376 名）及び週あたりの総歩行時間が 6720 分以上（16 時間/日以上）の者（64 名）を除外した 5022 人（平均年齢 50.2±16.4 歳、男性 49.4%）を対象に、下記 i）～vi）の検討を行った。（Supplementary Table1、2）

i）W 事業地区への近接性と目的別歩行時間の関連

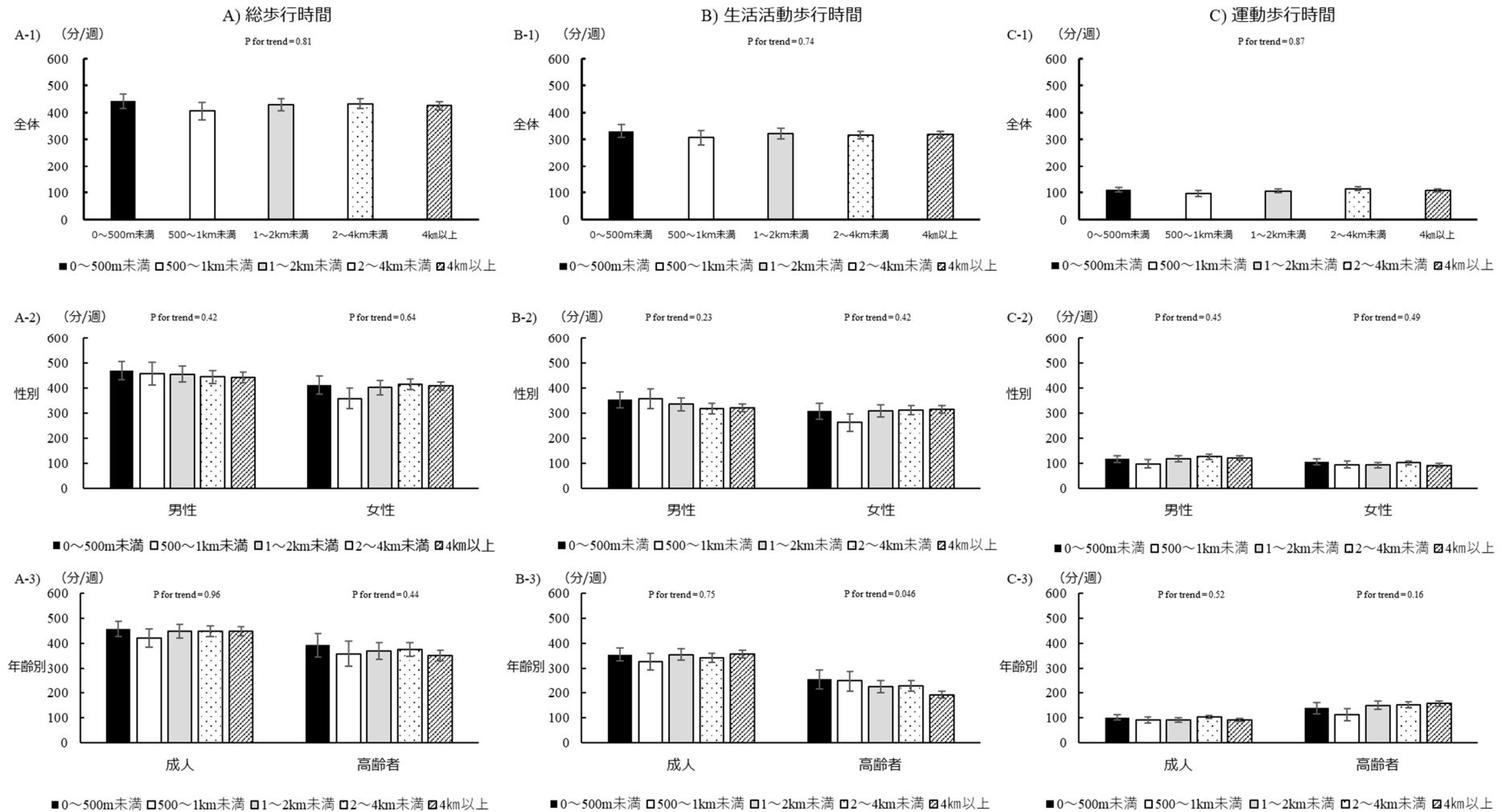
目的別歩行時間として総歩行時間（図 2-A）、生活活動歩行時間（図 2-B）、及び運動歩行時間（図 2-C）について主観的及び客観的 W 事業地区への近接性との関連を検討した（図 2、Supplementary Table3）。主観的な近接性評価において、総歩行時間については、性、年齢、居住する都市の違いをマルチレベル分析にて考慮した上で、W 事業地区まで歩いて 30 分未満の居住者で 466 分/週、W 事業地区まで歩いて 30～60 分の居住者で 457 分/週、それ以外の W 事業地区まで歩いて 61 分以上の居住者では 401 分/週であった。最も W 事業地区の近隣に住んでいる者は最も離れたところに住んでいる者と比べて総歩行時間が 65 分/週多かった（Supplementary Table3）。性、年齢（20～64 歳、65 歳以上）別にみた層別分析においても同様の傾向が認められた。生活活動歩行時間は、W 事業地区まで歩いて 30 分未満の居住者で 352 分/週、W 事業地区まで歩いて 30～60 分の居住者で 331 分/週、それ以外の居住者では 303 分/週であり、最も W 事業地区の近くに住んでいる者は最も離れたところに住んでいる者と比べて総歩行時間が 50 分/週多かった（図 2-B、Supplementary Table3）。性、年齢（20～64 歳、65 歳以上）別にみた層別分析においては女性のみ有意差は認めなかったが、各層で概ね同様の傾向が認められた。最後に、運動歩行時間は W 事業地区まで歩いて 30 分未満の居住者で 114 分/週、W 事業地区まで歩いて 30～60 分の居住者で 125 分/週、それ以外の居住者では 98 分/週であった。最も W 事業地区から遠くに住んでいる者が最も運動歩行時間が少ないことは明らかとなったが、明確な量反応関係は示されなかった（図 2-C、Supplementary Table3）。一方で、客観的な近接性評価においては、高齢者では総歩行時間及び生活活動歩行時間（図 3-A 及び B、Supplementary Table4）において、主観的評価同様 W 事業地区の近くに住んでいる者が最も歩行時間が多いという有意な傾向が認められた。

図2 質問紙評価によるW事業地区までの近接性と目的別歩行時間に関する横断的検討(対象都市：10都市)



線形混合モデルによる Adjusted marginal means (se)、固定効果：W 地区までの近接性、性、年齢、ランダム効果：都市

図3 客観的評価（GIS）によるW事業地区までの近接性と目的別歩行時間に関する横断的検討(対象都市：10都市)



線形混合モデルによる Adjusted marginal means (se)、固定効果：W 地区までの近接性、性、年齢、ランダム効果：都市

ii) 運動習慣との関連 (表 3)

運動を週 1 回以上行っている者を運動習慣者と定義し、各群の運動習慣者の割合は W 事業地区まで歩いて 30 分未満に住んでいる者で 36.2%、W 事業地区まで歩いて 30～60 分に住んでいる者で 36.9%、W 事業地区まで歩いて 61 分以上の居住者では 31.1%であった。マルチレベル・ロジスティックモデルにおいて、性、年齢、居住地を考慮した上で、W 事業地区まで歩いて 30 分未満の居住者は W 地区まで歩いて 61 分以上の群（それ以外の群）と比べて、運動習慣者であるオッズ比は 1.24 (95%信頼区間 1.09 – 1.41)、同様に W 事業地区まで歩いて 30～60 分の居住者のオッズ比は 1.33 (95%信頼区間 1.09 – 1.41) と、W 事業地区の近くに住んでいる者ほど運動習慣者が多かった。

iii) 外出頻度との関連 (表 3)

外出頻度は、「ほとんど外出しない」と回答した者が 109 名 (2.2%)、「月に数日」が 135 名 (2.7%)、「週 1 日」が 281 名 (5.6%)、「週 2 日」が 488 名 (9.7%)、「週 3 日」が 472 名 (9.4%)、「週 4 日」が 357 名 (7.1%)、「週 5 日」が 634 名 (12.6%)、「週 6 日」が 735 名 (14.6%)、「週 7 日」が 1,811 名 (36.1%)であったことから、ロジスティック回帰分析にあたり各群がほぼ同数となるように週 5 日以下 (49.3%) と週 6 日以上 (50.7%) で 2 値化した。マルチレベル・ロジスティックモデルにおいて、W 事業地区への近接性と外出頻度との有意な関連は認めなかった。

iv) 肥満との関連 (表 3)

BMI が 25kg/m^2 の者を肥満者と定義し、各群の肥満者の割合は W 事業地区まで歩いて 30 分未満の居住者で 18.1%、W 事業地区まで歩いて 30～60 分の居住者で 19.6%、W 事業地区まで歩いて 61 分以上の居住者では 17.2%であった。肥満者であることをアウトカムとしたマルチレベル・ロジスティックモデルにおいて、W 事業地区への近接性と肥満との有意な関連は認めなかった。

v) 主観的健康観との関連 (表 3)

自身の健康状態について「とてもよい」と回答した者は 921 名 (18.3%)、「まあよい」は 3,239 名 (64.5%)、「あまりよくない」は 729 名 (14.5%)、「よくない」は 133 名 (2.6%)であった。分析にあたり「とてもよい」と「まあよい」と回答した者 (82.8%) を主観的健康観が良好、それ以外を不良 (17.2%) と 2 値化した。主観的健康観が良好であるオッズ比は、W 事業地区まで歩いて 30 分未満の居住者は W 地区まで歩いて 61 分以上の居住者と比べて、主観的健康観が良好であるオッズ比は 1.46 (95%信頼区間 1.22 – 1.74)、同様に W 事業地区まで歩いて 30～60 分の居住者の主観的健康観が良好であるオッズ比は 1.19 (95%信頼区間 1.00 – 1.42) と、W 事業地区の近くに住んでいる者ほど主観的健康観が良好な者が多かった。

vi) 精神的健康度との関連 (表 3)

精神的健康度は K6 (Kessler ら, 2003, Furukawa ら, 2008) で評価し、5 点以上を精神的不調を有する者と定義した。各群の精神的不調を有する者の割合は、W 事業地区まで歩いて 30 分未満に住んでいる者で 40.9%、W 事業地区まで歩いて 30～60 分に住んでいる者で 40.6%、それ以外のところに住んでいる者では 40.4%であった。精神的不調者であることをアウトカムとしたマルチレベル・ロジスティックモデルにおいて、W 事業地区への近接性と精神的健康度との有意な関連は認めなかった。

表 3 主観的評価による W 事業地区までの近接性と副次的アウトカム（運動習慣、外出頻度、肥満、主観的健康観、及び精神不調）との関連

	各アウトカムを有する者の数（割合）	OR	95%CI	p value
運動習慣	週 1 回以上の運動習慣を有する者			
地区まで歩いて 30 分未満 (n=763)	276 (36.2)	1.24	1.09-1.41	<.001
地区まで 30～60 分以内(n=1519)	561 (36.9)	1.33	1.16-1.53	<.001
地区まで歩いて 61 分以上(n=2740)	852 (31.1)	Ref		
外出頻度	ほぼ毎日（週 6 回以上）外出する者			
地区まで歩いて 30 分未満 (n=763)	387 (50.7)	1.02	0.90-1.17	0.723
地区まで 30～60 分以内(n=1519)	793 (52.2)	1.10	0.99-1.20	0.073
地区まで歩いて 61 分以上(n=2740)	1366 (49.9)	Ref		
肥満	BMI が 25kg/m2 以上の者			
地区まで歩いて 30 分未満 (n=763)	138 (18.1)	0.92	0.77-1.10	0.374
地区まで 30～60 分以内(n=1519)	297 (19.6)	1.12	0.96-1.31	0.139
地区まで歩いて 61 分以上(n=2740)	471 (17.2)	Ref		
主観的健康観	主観的健康観が良好な者			
地区まで歩いて 30 分未満 (n=763)	659 (86.4)	1.46	1.22-1.74	<.001
地区まで 30～60 分以内(n=1519)	1273 (83.8)	1.19	1.00-1.42	0.051
地区まで歩いて 61 分以上(n=2740)	228 (81.3)	Ref		
精神的健康度（K6）	精神不調を有する者（K6 が 5 点以上）			
地区まで歩いて 30 分未満 (n=763)	312 (40.9)	0.98	0.85-1.13	0.787
地区まで 30～60 分以内(n=1519)	616 (40.6)	0.99	0.88-1.12	0.923
地区まで歩いて 61 分以上(n=2740)	1106 (40.4)	Ref		

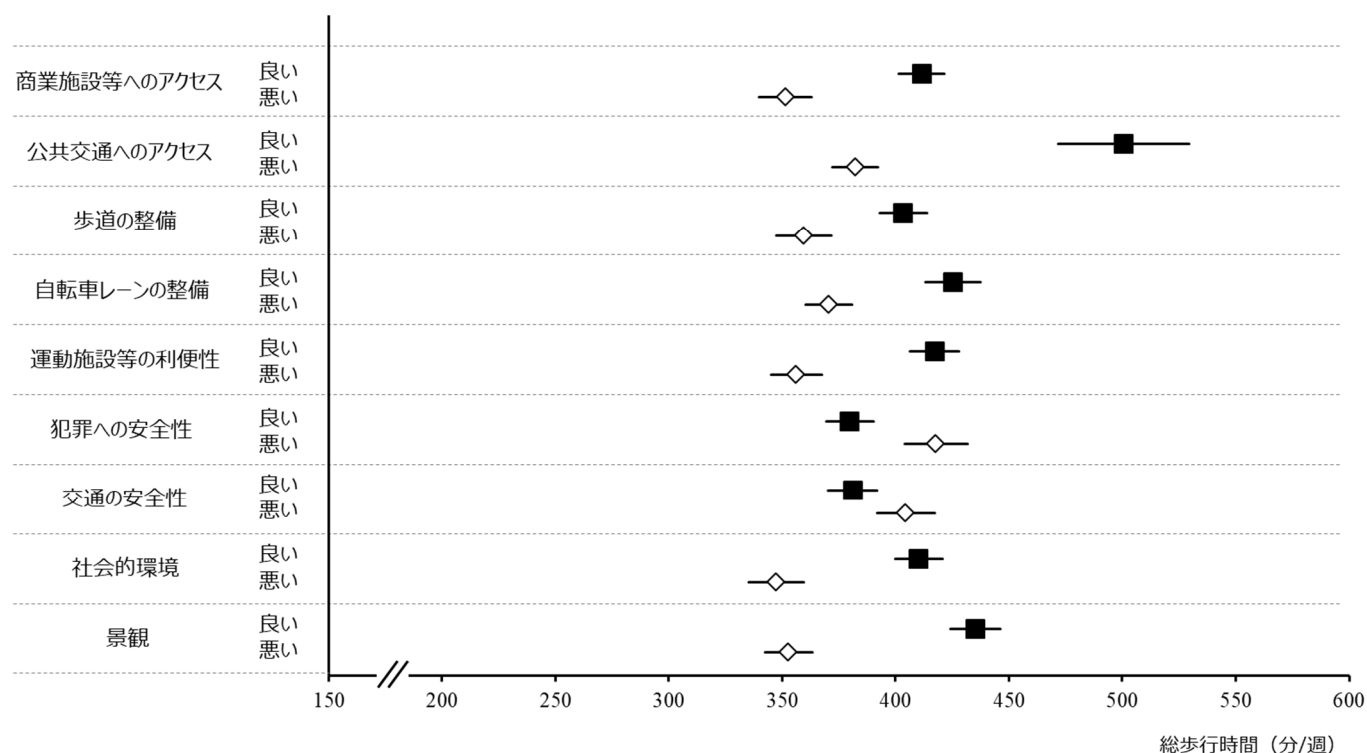
性、年齢、W 事業地区までの近接性を固定効果、都市をランダム切片とするマルチレベルロジスティック回帰分析

1-2) 近隣環境の認知（IPAQ 環境モジュール）と総歩行時間との関連（図 4）

全国 95 都市からの参加者（48,128 名）のうち、神戸市からはランダムに抽出した 600 人及び不正回答者、週あたりの総歩行時間が 6720 分以上（16 時間/日以上）の者を除外した 40,423 名（平均年齢 49.4

（15.6）歳、男性 50.5%）から有効回答を得た。近隣環境は Inoue らが開発した IPAQ 環境質問紙にて評価した。性、年齢、居住する都市の違いをマルチレベル分析にて考慮した上で、交通の安全性を除いた各近隣環境のすべての項目で総歩行時間と有意な関連を認めた。近隣環境が良好なことが総歩行時間と正の関連を示した項目は、商業施設へのアクセスが良好であること、公共交通へのアクセスが良好であること、歩道及び自転車レーンの整備が良好であること、運動施設へのアクセスが良好であること、社会的環境（近所に体を動かす人を多く見かける、等）が良好であることであった。特に、公共交通へのアクセスの良否による総歩行時間の差は 118 分であり、他の項目と比べて最も大きな差異であった。一方で、近隣環境が良好なことが総歩行時間と負の関連を示した項目は犯罪及び交通の安全性の 2 項目であった（ただし、交通の安全性は非有意であった）。

図 4 IPAQ 環境質問紙で評価した近隣環境の認知と総歩行時間との関連（95 都市 40,423 人を対象とした横断分析）



2. 縦断分析

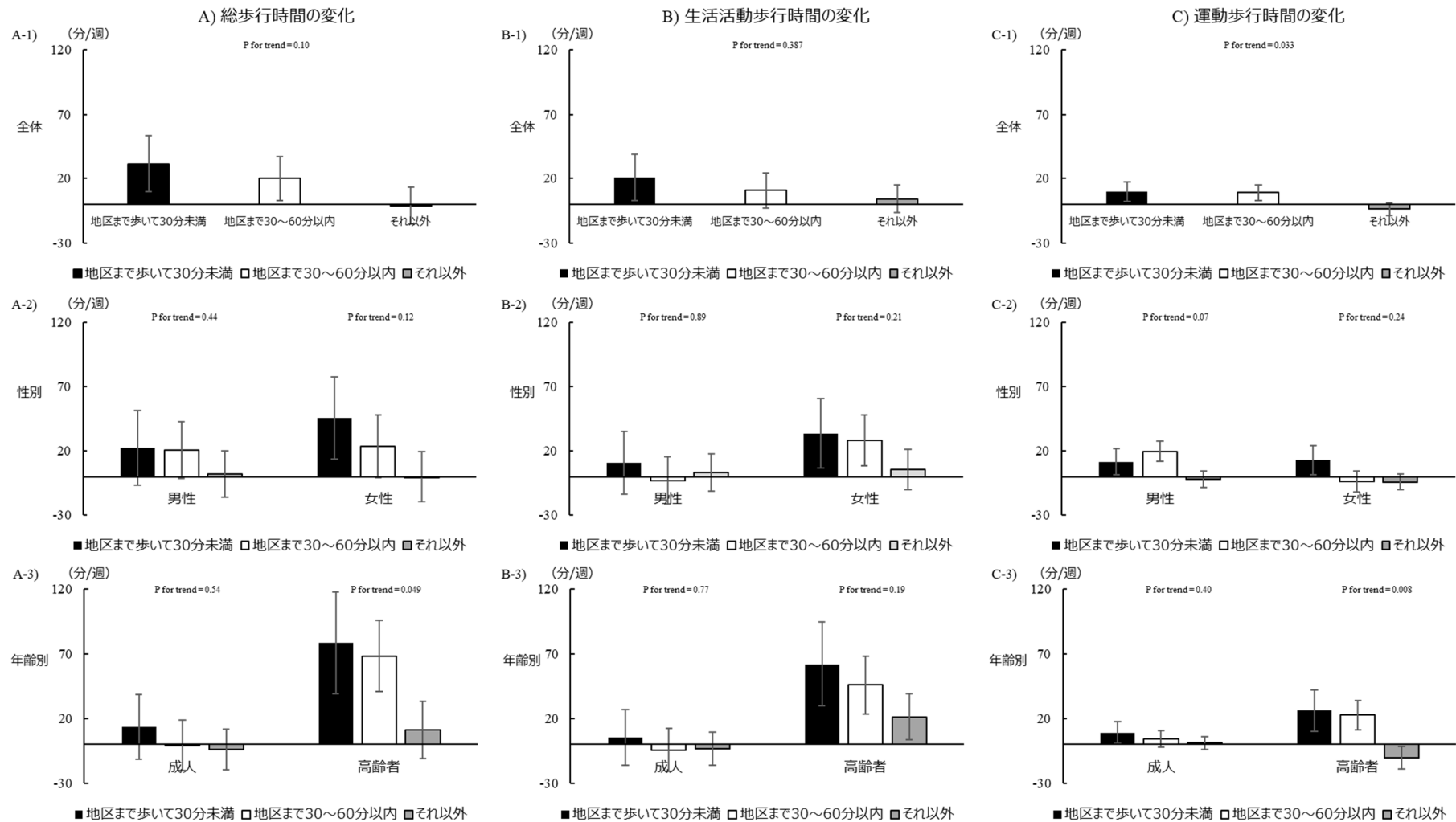
2-1 W 事業地区への近接性と目的別歩行時間の変化との関連について

追跡調査に参加した 3,278 名のうち、追跡期間中に転居した者（ $n=229$ 名）を除外した 3,049 名を分析対象者とした。目的別歩行時間の変化は、2022 年 12 月（第 2 回調査）の総歩行、生活活動歩行、運動歩行の各歩行時間から 2021 年 12 月（第 1 回調査）のそれぞれの歩行時間を引いて算出した。主観的評価に基づく W 推進事業地区から歩いて 30 分以内の者は、それ以外の者と比べて 32.7 分/週、歩数が増加していた。また、W 推進事業地区から歩いて 30～60 分以内の者は、それ以外の者と比べて 21.2 分/週歩数が増加していたが、有意差は認められなかった（ $p=0.102$ ）。ただし、層別分析の結果において、高齢者では W 事業地区に近いほど総歩行時間の変化（増加）が有意に大きかった（図 5、supplementary table 5）。一方で、客観的評価に基づく W 事業地区への近接性と目的別歩行時間の変化との関連についてはすべて統計学的有意差を認めなかった（図 6、supplementary table 6）。

2-2 経済効果の試算

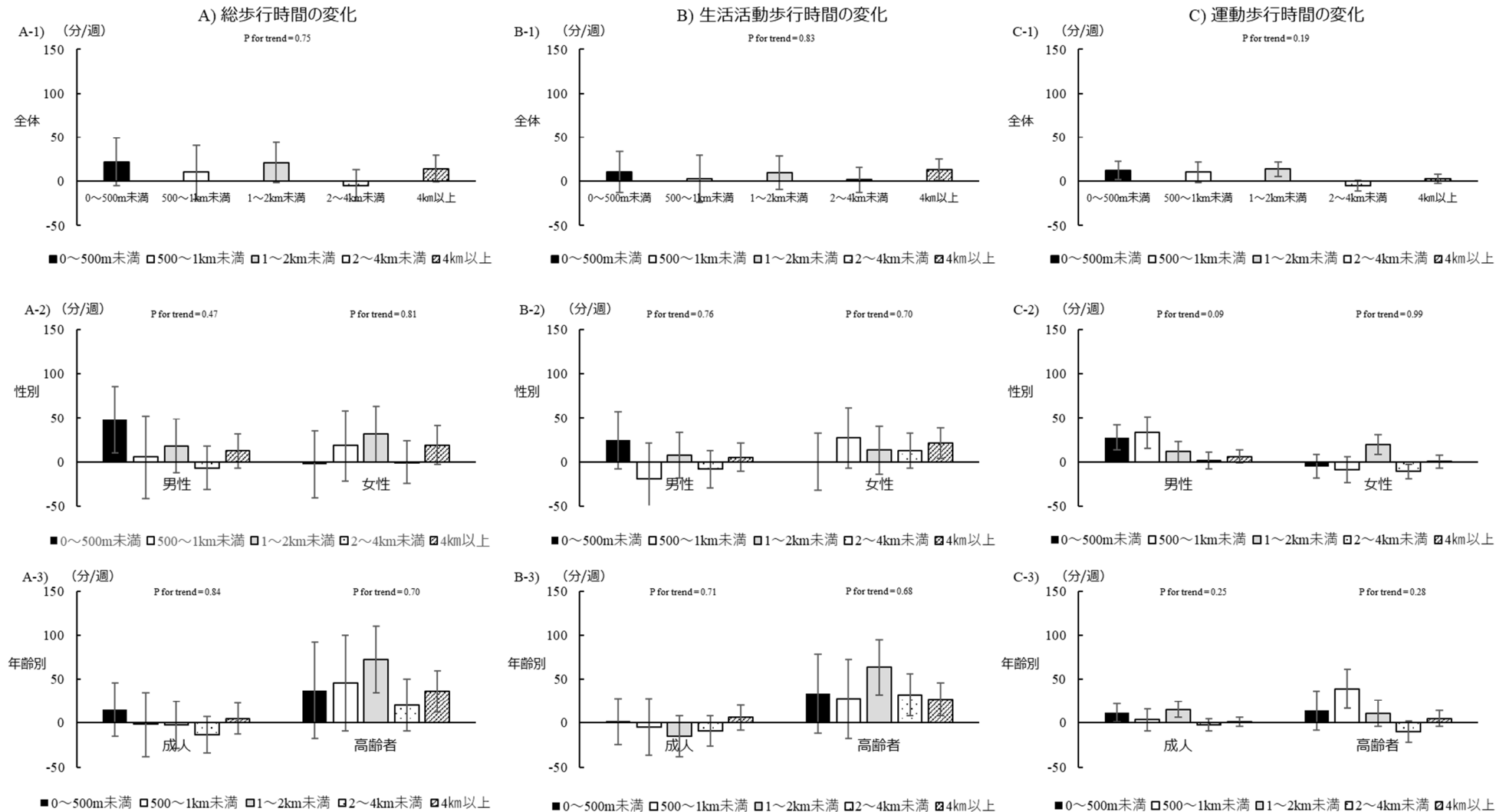
国土交通省「まちづくりにおける健康増進効果を把握するための歩行量（歩数）調査のガイドライン」（<https://www.mlit.go.jp/common/001186372.pdf>）によれば、1 日 1 歩あたりの医療費抑制効果を 0.065～0.072 円と見積もっている。また、Marshall らは 30 分の歩行がおよそ 3000 歩に相当することを報告している（Marshall, 2009）。これらを用いて、今回得られた縦断分析による点推定値をもとに医療費への影響を試算すると、W 事業地区から歩いて 30 分以内（概ね 2 km 以内）の地区に居住する者は、W 事業地区まで歩いて 61 分以上の地区に居住する者と比べて 32.7 分/週（3270 歩/週＝467 歩/日）歩数の変化（増加）が大きかったことから、W 事業実施地区周辺（2 km）の者は医療費に換算して一人あたり年間 11,082 円分歩数が増加したことになる。また、W 推進事業地区から歩いて 30～60 分以内（概ね 2～4 km 以内）の者は、W 事業地区まで歩いて 61 分以上の者と比べて 21.2 分/週（2120 歩/週＝302 歩/日）歩数の変化（増加）が大きかったことから、W 事業地区周辺（2～4 km）の者は医療費に換算して一人あたり年間 7,185 円分歩数が増加したことになる。以上の効果を各地区に居住する住民の割合で案分し、環境整備を行わない場合の変化が W 事業地区から離れて暮らす人と同じだと仮定すると、W 推進事業都市全体における医療費への効果は一人あたり年間 3,854 円と推計された。（表 4）各都市における W 推進事業の費用の内訳について公開されている情報を基に表 5 にまとめた。具体的には、各事業費の内訳について、公開済みの各都市の都市再生整備計画における目標を達成するために必要な交付対象事業等に関する事項（都市再生整備計画事業）の基幹事業及び提案事業の項目に沿って最新情報を収集し、整理した。まちなかウォークブル推進事業の内容としては、道路、地域生活基盤施設（例、イベント等に利用できる広場・緑地）等と併せ、都市基盤施設の整備による安全・安心・快適回遊空間の形成を目指した高質空間形成施設に係る基幹事業が多く実施され、その予算規模も大きかった。（表 5）

図5 質問紙評価によるW事業地区までの近接性と目的別歩行時間の変化に関する縦断的検討(対象都市：10都市)



線形混合モデルによる Adjusted marginal means (se)、固定効果：W 地区までの近接性、性、年齢、ベースライン時の各歩行時間、ランダム効果：都市

図 6 客観的評価（GIS）による W 事業地区までの近接性と目的別歩行時間の変化に関する縦断的検討(対象都市：10 都市)



線形混合モデルによ Adjusted marginal means (se)、固定効果：W 地区までの近接性、性、年齢、ベースライン時の各歩行時間、ランダム効果：都市

表 4 ウォーカブル推進事業近隣地区における歩数増加による医療費抑制効果の試算

	費用					効果			
	事業費予算[百万円]					医療費抑制効果（1人あたり円/年）			
	平均 (標準偏差)	範囲	25パーセント イル	50パーセント イル	75パーセント イル	都市全体における 効果の推計 (n=5022, 100%)	W 事業地区まで 歩いて 30 分未満の住民 (n=763, 15.2%)	W 事業地区まで 歩いて 30 分～60 分の住民 (n=1519, 30.2%)	それ以外 (参照群；n=2740, 54.6%)
まちなかウォーカブル推進事業 (10 都市)	1367.3 (2077.2)	2.4～ 8836	219.3	671.0	1827.5	3,854	11,082	7,185	－ (0.0)

国土交通省「まちづくりにおける健康増進効果を把握するための歩行量（歩数）調査のガイドライン」に基づき、1 日 1 歩あたりの医療費抑制効果 0.065（～0.072）円を試算。都市全体での医療費への影響は、今回の調査 10 都市における人口の割合を参照し、以下のように計算した。都市全体での医療費への効果（一人あたり一歩につき円/年）＝11, 082 円×15.2%＋7, 185 円×30.2%＋0 円×54.6%＝3,854 円

表 5 地区別にみたウォークابل推進事業費の内訳

市区町村及び地区名	開始年（交付内）	終了年（交付内）	事業費（ウォークابل推進事業） [百万円]	基幹事業 道路 [百万円]	基幹事業 公園 [百万円]	基幹事業 地域生活 基盤施設 [百万円]	基幹事業 高質空間 [百万円]	基幹事業 高次都市 施設 [百万円]	基幹事業 既存建物 活用事業 [百万円]	基幹事業 滞在環境 [百万円]	基幹事業 計画策定 支援 [百万円]	提案事業 地域創造 支援 [百万円]	提案事業 事業活用 調査 [百万円]	提案事業 まちづくり 活動推進 [百万円]
さいたま市														
大宮駅周辺地区	2021	2025	671	482	0	0	0	0	0	66	0	0	123	0
川崎市														
武蔵小杉駅周辺地区（第 2 期 [W 事業第 1 期] ）	2015	2020	2.4	0	0	0	0	0	0	2.4	0	0	0	0
武蔵小杉駅周辺地区（第 3 期 [W 事業第 2 期] ）	2021	2025	549.4	538	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
横浜市														
横浜市関内駅周辺地区（関内・関外）	2020	2025	1600	0	0	1430	0	0	0	30	0	0	140	0
名古屋市														
栄・伏見・大須地区（第 1 期）	2019	2020	80	0	0	20	60	0	0	0	0	0	0	0
栄・伏見・大須地区（第 2 期）	2021	2024	243.6	0	0	22.3	221.3	0	0	0	0	0	0	0
京都市														
清水祇園地区	2018	2021	650.7	323.2	0	10	311.1	0	0	0	0	0	6.4	0
神戸市														
三ノ宮駅周辺・神戸都心・ウォーターフロント地区	2019	2023	2610	587	1005	260	392	0	0	184	0	0	182	0
姫路市														
姫路城・姫路駅周辺地区	2020	2024	195	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
大阪市														
なんば駅周辺	2018	2024	2151.7	877.22	0	1111.04	8.77	0	0	154.7	0	0	0	0

あべの筋周辺	2018	2022	654.3	644.3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
御堂筋・中之島周辺	2019	2023	8836	0	0	532	8095.3	0	0	105	0	59	45	0
長居駅周辺	2019	2023	886.6	498.1	0	316.4	72	0	0	0	0	0	0	0
千鳥橋駅周辺	2019	2022	68	67	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
熊本市														
桜町・花畑地区	2018	2020	2055	0	590	0	120	0	0	0	0	0	0	0
熊本城周辺地区	2021	2025	1140	840	0	2	118	0	0	30	0	150	0	0
柳川市														
水郷柳河掘割地区	2020	2024	851	0	0	10	614	0	0	0	0	192	20	15
合計[百万円]（総事業費に占める各事業項目の割合）			23244.7 (20994.7* : 100%)	4856.8 (23.1)	1005.0 (4.8)	3723.7 (17.7)	9893.5 (47.1)	0 (0)	0 (0)	584.1 (2.8)	0 (0)	401 (1.9)	516.4 (2.5)	15 (0.1)
事業件数（事業件数に占める各事業項目の実施割合）			17 件 (16 件** : 100%)	9 件 (56.3%)	2 件 (12.5%)	11 件 (68.8%)	11 件 (68.8%)	0 件 (0%)	0 件 (0%)	8 件 (50%)	0 件 (0%)	3 件 (18.8%)	6 件 (37.5%)	1 件 (6.3%)

各事業費の内訳は、公開済みの各都市の都市再生整備計画における目標を達成するために必要な交付対象事業等に関する事項（都市再生整備計画事業）の基幹事業及び提案事業の項目に沿って最新情報を収集した。（最終アクセス日：2023 年 3 月 15 日）ウォーカブル推進事業の内訳は交付期間内事業費を基に集計しており、ウォーカブル推進事業の交付対象事業費としての総額とは一部異なる場合がある。 N.A.; not available（該当する項目に関する情報が都市再生整備計画等に表記されていないため、情報収集ができなかった）

*姫路市は上記の事業項目の情報について表記されていなかったため、総事業費に占める各事業項目の割合を算出するための分母から除外した。さらに、熊本県桜町・花畑地区では各事業項目の合計金額がウォーカブル推進事業交付対象事業費と一致していなかったため、総事業費に占める各事業項目の割合を算出するための分母から除外した。

**事業件数に占める各事業項目の実施割合の算出にあたり、姫路市は上記の事業項目の情報について表記されていなかったため除外した。

5. 考察

本研究ではまちなかウォーカブル推進事業地区（W 地区）への近接性と周辺に居住する地域住民の身体活動量（歩行量）、及びその変化を検討した。近接性については、①質問紙で本人に尋ねる方法と、②郵便番号より居住地を推定し、そこから W 地区への直線距離を GIS（地理情報システム）を用いて評価する 2 つの方法を採用した。主観的評価（①）では、横断的検討で近接性と歩行時間に有意な関連が認められ、W 地区まで歩いて 30 分未満の者は 61 分以上のものと比較して 65 分/週、歩行時間が長かった。縦断的な変化を観察したところ、統計的な有意差は得られなかったものの（ $P=0.102$ ）、W 地区に隣接する住民では、2021 年度と 2022 年度で 32.7 分/週（1 分 $\approx$ 100 歩で換算すると、およそ 3270 歩/週 $\approx$ 467 歩/日に相当）変化幅（増加幅）の点推定値が大きかった。また、性年齢別の分析でも同様の結果が得られた。一方で、客観的評価（②）では有意差が認められなかったが、歩行時間の平均値は W 地区に近接した場所に居住する者で最も長く、このことは、年齢、性別等で層化しても、全ての層別分析においてあてはまっていた。客観的評価（②）を用いた縦断的検討では男性と成人（20-64 歳）では W 地区に近接することが高い身体活動、身体活動の増加と関係していたが、女性と高齢者では、W 地区から少し離れたところ（1-2km）で最も好ましい身体活動が高い、あるいは身体活動量が増加するという結果が得られた。

GIS を用いた近接性の客観的評価では、本データセット及び現在の分析の段階では、以下の 2 点について、限界がある。すなわち、①居住地点を郵便番号から得られる代表点として推定しているが、郵便番号地区にはある程度の面積（特に、地方ではその面積が大きい）があり、その中の特定の 1 点を居住地として推定する方法が、妥当な評価方法となっているかどうか、十分に精査できていないこと、②居住場所と推定した地点から、W 地区までの距離を直線距離で計測しているが、その間に介在する山、河川、鉄道、高速道路などの建造物などの影響が考慮されていない。本来ならば道路距離での分析が望ましい。これらのことより、まちなかウォーカブル推進事業の医療費への影響については、主観的評価による結果を用いた。有意差が得られていないものの、点推定値を用いて検討したところ、W 地区まで歩いて 30 分未満の地点に居住するものは、61 分以上の者と比較して、歩数の増加が 467 歩/日多く、これは、医療費に換算すると一人あたり 11,082 円/年（厚生労働科学の辻班研究報告書、及び国土交通省の資料より、1 歩 $=0.065$ 円）に相当した。また、歩いて 30 分から 60 分の地点に居住する者は、61 分以上の者と比較して、歩数の増加が 302 歩/であり、これは、医療費に換算すると一人あたり 7,185 円/年に相当した。近接性の 3 つのレベルの各地区に居住する者の割合で医療費に与える影響の効果を案分したところ、まちなかウォーカブル推進事業を実施している都市に居住する者の 1 年間の歩数の変化を医療費に換算すると、一人あたりマイナス 3,854 円/年であった。

ただし、本研究は自然実験研究であり、ランダム化された対照群を用いた研究ではないため、様々な状況を考慮した慎重なデータ解釈が求められる。まちなか W 推進事業に近接する地域に居住する者は歩行時間が長く、最近 1 年間の変化量（増加量）が大きいという結果だったが、この変化が、事業の実施によるものか、それとも他の何らかの要因によるものかを断定することは容易ではない。本結果が得られた理由として、事業の効果以外にも様々な推測が可能である。例えば、まちなかウォーカブル推進事業地区に選ばれるような地区は、もともと繁華な場所で、ウォーカビリティの高い地域である可能性が高く、それゆえに身体活動に好ましい変化が起こったのかもしれない。また、本研究は新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行下で実施された。2021 年 12 月は、まだ、COVID-19 の影響が大きい時期であり、追跡調査を行った 2022 年 12 月は対策がある程度確立し、人々は COVID-19 の流行に慣れ、身体活動を抑制する対策が緩和されて、社会経済活動が活発になりかけた時期に相当する。例えば、W 地区では COVID-19 による身体活動の抑制がより大きかったが、それがもとに戻る過程をとらえただけなのかもしれない。ただし、この推測が正しいとすると、本研究の横断的な分析は、W 地区に居住することと身体活動量との関係を過小評価しているということになる。いずれにしても、2021 年から 2022 年にかけて、W 地区に近接する場所に居住する者は身体活動量が多く、身体活動が増加していた。また、人口を事業地区内に誘導するような政策（都市のコンパクト化）は身体活動に好ましい影響を与える可能性が高い。別の限界点として、今回の検討では、事業地区への近接性にも、歩

行量の評価にも質問紙を用いたことに留意する必要がある。一般に身体活動の質問紙は過大評価する傾向があることも指摘されており、今後はより客観的な手法（近接性であるなら GIS を用いた評価を、歩行については加速度計等のデバイスを用いた評価を）による検証が必要である。

この他に、本研究では歩行時間を生活活動歩行と運動歩行に分けた検討を行った。身体活動を生活活動と運動に分類する考え方は、日本の厚生労働省が提示するものだが、この 2 つは行動の目的が異なるため、関連する要因（determinants）も異なることが予想される。先行研究では、いわゆるウォーカビリティ（密度、土地利用の多様性、道路の接続性の関数）は、運動よりは生活活動と関連している一方で、運動は安全性、美観、運動施設へのアクセスなどと関連することが明らかになっている。また、これらの関係は性別、年齢によっても異なるとされている。今回の検討でも、近接性と目的別歩行時間との関係は複雑だった。例えば、生活活動歩行と近接性との関係は、高齢者で最も仮説と一致しており、主観的評価、客観的評価のいずれにおいても強い関係が認められた。

本研究では副次的評価項目として、運動習慣、外出頻度、肥満、主観的健康観、精神的健康度も評価している。これらのうち、運動習慣及び主観的健康感については W 地区の近くに居住する者で良好であるという結果が得られた。そのほかの指標については有意な関連が認められなかったが、近接している方が悪いという結果は得られていない。

本研究では、122 の多様な類型を持った都市から、大規模なサンプルのデータが得られている。地域、環境、身体活動をテーマとした詳細な質問がなされており、様々な分析が可能と考えられる。その一例として、主観的に評価した近隣環境と歩行時間との関連を示した。先行研究と同様の、仮説に沿った結果が得られたが、今後は、性別、年齢、社会統計学的要因、地域など、多様な要因で層化した分析が可能であり、環境と身体活動に関する多くのエビデンスが得られることが期待できる。

6. 結論

まちなかウォーカブル推進事業地区（W 地区）に近接する地区に住む住民は、W 地区から離れた地区に住む住民と比較して、身体活動量（歩行時間）多く、2022 年 12 月から 2023 年 12 月の間の変化を見ると、歩行時間の増加が大きかった。W 地区から徒歩 30 分未満の場所に居住する者は、61 分以上の者と比較して週あたり 65 分歩行時間が長く、1 年間の歩行時間の増加は 32.7 分/週大きかった。このことより、まちなかウォーカブル推進事業による環境整備が住民の身体活動に良い影響を与える可能性が示唆された。

【参考文献】

1. B Giles-Corti et al. Lancet 2016;388(10062):2912-2924
2. 国土交通省、まちなかウォーカブル推進事業 https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_gairo_tk_000092.html (2023 年 2 月 21 日アクセス)
3. 辻一郎. 健康長寿社会を実現する –「2025」年問題と新しい公衆衛生戦略の展望. 大修館書店, p90-152, 2015
4. 国土交通省、まちづくりにおける健康増進効果を把握するための歩行量（歩数）調査のガイドライン <https://www.mlit.go.jp/common/001186372.pdf> (2023 年 2 月 21 日アクセス)
5. Kessler, R.C i et al. Short screening scales to monitor population prevalences and trends in non-specific psychological distress. Psychol. Med.2002;32:959-976
6. Furukawa, T.A et al.. The performance of the Japanese version of the K6 and K10 in the World Mental Health Survey Japan. Int. J. Methods Psychiatr. Res.2008;17:152-158
7. Inoue S et al.. Association of physical activity and neighborhood environment among Japanese Adults. Prev Med. 2009;48:321-325

8. Marshall SJ et al. Translating physical activity recommendations into a pedometer-based step goal: 3000 steps in 30 minutes. *American Journal of Preventive Medicine*, 2009;36:410-415.

(別添) Supplementary Table 1 主観的評価に基づく W 地区への近接性別にみた参加者の特性 (対象都市：10 都市)

	参加者全体 (n=5022)	W 地区まで 歩いて 30 分未満 (n=763)	W 地区まで 歩いて 30～60 分 (n=1519)	それ以外 (n=2740)	p value
性別					
男性	2479 (49.4)	434 (56.9)	762 (50.2)	1283 (46.8)	<0.001
女性	2543 (50.6)	329 (43.1)	757 (49.8)	1457 (53.2)	
年齢 (連続量)	50.2(16.4)	48.9(16.3)	50.1(16.7)	50.6(16.3)	0.043
20～64 歳	3838 (76.4)	605 (79.3)	1164 (76.6)	2069 (75.5)	0.091
65 歳以上	1184 (23.6)	158 (20.7)	355 (23.4)	671 (24.5)	
BMI	22.2(3.6)	22.2(3.8)	22.3(3.5)	22.1(3.5)	0.104
総歩行時間(分/週)	427.5(536.8)	470.8(587.7)	453.1(584.3)	401.2(491.3)	<0.001
生活活動歩行時間(分/週)	318.7(478.5)	357.5(540.2)	329.3(496.3)	302.0(448.7)	0.011
運動歩行時間(分/週)	108.8(189.0)	113.3(176.3)	123.9(231.8)	99.2(163.9)	<0.001
目的別歩行時間					
散歩・ウォーキング(分/週)	99.6(178.2)	102.2(164.4)	111.7(213.7)	92.2(158.8)	0.003
ジョギング(分/週)	9.2(44.2)	11.1(41.9)	12.2(58.1)	7.0(34.7)	<0.001
通勤中の歩行時間(分/週)	61.2(119.8)	67.1(104.8)	67.8(141.4)	55.9(110.1)	0.003
工作中的歩行時間(分/週)	147.0(387.0)	165.0(425.2)	149.4(393.7)	140.6(371.7)	0.291
買い物等の歩行時間(分/週)	70.8(108.6)	75.3(106.5)	72.4(107.2)	68.7(110.0)	0.263
その他の歩行時間(分/週)	39.7(103.4)	50.0(145.0)	39.6(94.7)	36.8(93.5)	0.008

W 推進事業実地都市：さいたま市、横浜市、川崎市、名古屋市、京都市、大阪市、神戸市、熊本市、姫路市、柳川市（分析にあたり神戸市はランダムに抽出された 600 人。）

東京 23 区は除外（W 事業は豊島区で実施しているが対象者は東京 23 区から抽出されているため）

生活活動歩行時間：目的別歩行時間のうち、通勤・工作中・買い物等・その他の歩行時間を合計した歩行時間

運動歩行時間：目的別歩行時間のうち、散歩・ウォーキング時間を合計した歩行時間

(別添) Supplementary Table 2 客観的評価 (GIS) に基づく W 地区への近接性別にみた参加者の特性 (対象都市：10 都市)

	参加者全体 (n=5020*)	0～500m 未満 (n=481)	500～1 km未満 (n=329)	1～2 km未満 (n=722)	2～4 km未満 (n=1282)	4km 以上 (n=2206)	p value
性別*							
男性	2477(49.3)	259 (53.8)	147 (44.7)	354 (49.0)	606 (47.3)	1111 (50.4)	0.042
女性	2543 (50.7)	222 (46.2)	182 (55.3)	368 (51.0)	676 (52.7)	1095 (49.6)	
年齢* (連続量)	50.19(16.429)	48.0(15.5)	49.3(16.6)	49.7(16.9)	50.3(16.3)	50.9(16.5)	0.006
20～64 歳	3836 (76.4)	400 (83.2)	257 (78.1)	5454 (75.3)	990 (77.2)	1645 (74.6)	0.001
65 歳以上	1184 (23.6)	81 (16.8)	72 (21.9)	178 (24.7)	292 (22.8)	561 (25.4)	
BMI	22.2(3.6)	22.1(3.7)	21.9(3.9)	22.0(3.3)	22.2(3.6)	22.2(3.6)	0.427
総歩行時間	427.5(536.8)	448.9(521.3)	402.8(518.7)	430.2(504.4)	428.4(572.3)	425.2(532.2)	0.823
生活活動歩行時間	318.7(478.5)	340.5(472.1)	307.7(490.2)	323.7(465.0)	313.9 (478.3)	316.7(483.1)	0.842
運動歩行時間	108.8(189.0)	108.4(166.2)	95.1(134.4)	106.5(164.3)	114.5 (223.6)	108.5(186.4)	0.555
目的別歩行時間							
散歩・ウォーキング	99.6(178.2)	101.4(159.2)	83.4(120.3)	96.7(152.8)	103.0(202.2)	100.7(182.1)	0.477
ジョギング	9.2(44.2)	7.0(30.3)	11.7(50.3)	9.78(47.3)	11.5(56.7)	7.8 (35.4)	0.081
通勤中の歩行時間	61.2(119.8)	74.9(115.5)	56.7(84.7)	64.1(109.5)	64.3(143.8)	56.2 (112.7)	0.018
工作中的歩行時間	147.0(386.9)	148.6(405.0)	145.6(412.8)	152.2(391.9)	141.0(368.7)	148.6(388.5)	0.975
買い物等の歩行時間	70.8(108.6)	76.8(94.4)	71.7(117.6)	68.0(87.3)	68.38(101.0)	71.8(120.2)	0.591
その他の歩行時間	39.7(103.4)	40.2(105.5)	33.7(77.7)	39.5(101.0)	40.16(100.2)	40.2 (108.9)	0.879

W 推進事業実地都市：さいたま市、横浜市、川崎市、名古屋市、京都市、大阪市、神戸市、熊本市、姫路市、柳川市（分析にあたり神戸市はランダムに抽出された 600 人。）

東京 23 区は除外（W 事業は豊島区で実施しているが対象者は東京 23 区から抽出されているため）

生活活動歩行時間：目的別歩行時間のうち、通勤・仕事・買い物等・その他の歩行時間を合計した歩行時間

運動歩行時間：目的別歩行時間のうち、散歩・ウォーキング時間を合計した歩行時間

(別添) Supplementary Table 3 主観的評価による W 事業地区までの近接性と目的別歩行時間に関する横断的検討 (対象都市：10 都市)

	W 地区まで歩いて 30 分未満	W 地区まで歩いて 30～60 分	それ以外	p for trend
総歩行時間(分/週)				
全体	466.0(421.2-510.8)	456.7(420.4-493.0)	400.6(368.1-433.2)	<0.001
男性	490.6(432.7-548.5)	470.0(422.2-517.9)	421.2(378.8-463.6)	0.01
女性	441.9(381.9-501.9)	438.6(396.6-480.6)	381.5(347.5-415.5)	0.013
成人 (20～64 歳)	479.6(428.4-530.9)	475.2(434.2-516.2)	421.1(385.3-457.0)	0.006
高齢者 (65 歳以上)	422.9(353.8-492.1)	391.9(341.7-442.1)	334.8(292.2-377.3)	0.005
生活活動歩行時間(分/週)				
全体	352.2(315.0-389.3)	330.9(302.2-359.7)	302.8(278.1-327.4)	0.006
男性	375.0(327.4-422.6)	324.7(287.6-361.9)	314.0(283.3-344.8)	0.038
女性	325.6(274.8-376.4)	333.3(299.3-367.3)	293.6(267.9-319.4)	0.091
成人 (20～64 歳)	376.8(332.7-420.9)	363.2(329.0-397.5)	337.1(308.0-366.2)	0.06
高齢者 (65 歳以上)	274.3(220.4-328.2)	225.9(189.3-262.6)	192.6(164.2-220.9)	0.005
運動歩行時間(分/週)				
全体	113.7(97.9-129.5)	125.1(112.2-138.0)	98.1(86.5-109.8)	0.001
男性	115.4(92.6-138.2)	144.0(124.3-163.7)	107.3(89.1-125.5)	0.058
女性	116.2(95.5-136.8)	104.3(89.5-119.0)	88.7(76.5-100.9)	0.005
成人 (20～64 歳)	102.8(86.2-119.3)	111.3(98.1-124.4)	84.3(72.8-95.9)	0.002
高齢者 (65 歳以上)	147.6(113.9-181.2)	166.7(141.6-191.9)	142.6(120.7-164.5)	0.317

マルチレベル分析（線形混合モデル）：W 地区までの近接性、性、年齢を固定効果、居住する都市をランダム効果として投入

生活活動歩行時間：目的別歩行時間のうち、通勤・仕事中・買い物等・その他の歩行時間を合計した歩行時間

運動歩行時間：目的別歩行時間のうち、散歩・ウォーキング及びジョギング時間を合計した歩行時間

(別添) Supplementary Table 4 客観的評価 (GIS) による W 事業地区までの近接性と目的別歩行時間に関する横断的検討(対象都市：10 都市)

	0～500m 未満	500～1km 未満	1～2km 未満	2～4km 未満	4km 以上	p for trend
総歩行時間 (分/週)						
参加者全体	442.7(389.6-495.9)	405.9(343.8-467.9)	428.4(383.3-473.6)	432.5(395.2-469.8)	425.2(391.7-458.7)	0.807
男性	471.1(399.5-542.6)	457.9(366.4-549.4)	455.1(392.3-517.8)	445.5(393.7-497.1)	442.1(397.5-486.6)	0.424
女性	413.7(342.3-485.2)	358.9(280.5-437.3)	402.3(346.3-458.3)	415.1(372.8-457.5)	408.6(372.9-444.3)	0.638
成人 (20～64 歳)	457.2(396.9-517.6)	420.9(347.9-493.9)	448.0(395.3-500.7)	447.3(405.2-489.3)	448.3(411.3-485.3)	0.959
高齢者 (65 歳以上)	392.5(299.6-485.4)	358.3(259.9-456.6)	370.5(304.5-436.5)	376.8(322.7-430.9)	351.4(306.1-396.8)	0.44
生活活動歩行時間 (分/週)						
参加者全体	331.7(286.5-377.0)	307.5(254.0-361.1)	322.0(284.1-359.8)	316.8(286.6-347.0)	318.2(292.0-344.3)	0.739
男性	354.0(293.1-414.9)	357.7(278.1-437.3)	335.5(283.0-388.0)	317.6(276.2-358.9)	321.4(288.1-354.7)	0.231
女性	308.4(247.0-367.0)	263.7(195.8-331.5)	309.4(261.7-357.1)	312.1(276.8-347.3)	316.0(288.3-343.6)	0.415
成人 (20～64 歳)	355.7(303.1-408.4)	327.9(263.6-392.2)	355.9(310.2-401.6)	343.0(307.3-378.7)	357.8(327.1-388.4)	0.749
高齢者 (65 歳以上)	254.5(180.1-329.0)	247.0(168.2-325.9)	224.2(174.0-274.3)	227.5(188.3-266.6)	192.5(164.2-220.8)	0.046
運動歩行時間 (分/週)						
参加者全体	111.1(92.6-129.7)	97.8(76.1-119.5)	106.5(90.7-122.3)	115.1(102.0-128.1)	107.2(95.4-118.9)	0.873
男性	117.3(90.2-144.4)	99.0(65.0-132.9)	119.1(95.0-143.2)	126.5(105.9-147.1)	121.0(102.5-139.5)	0.451
女性	105.9(81.5-130.4)	95.2(68.4-121.9)	93.2(73.9-112.5)	102.5(87.7-117.3)	93.0(80.3-105.7)	0.491
成人 (20～64 歳)	101.5(82.0-120.9)	92.3(68.7-115.9)	91.8(74.8-108.8)	103.6(90.1-117.0)	90.9(79.2-102.7)	0.516
高齢者 (65 歳以上)	139.3(94.8-183.8)	113.2(66.1-160.3)	149.6(117.3-181.9)	151.4(124.5-178.4)	157.2(134.0-180.4)	0.159

マルチレベル分析（線形混合モデル）：W 地区までの近接性、性、年齢を固定効果、居住する都市をランダム効果として投入

生活活動歩行時間：目的別歩行時間のうち、通勤・仕事中・買い物等・その他の歩行時間を合計した歩行時間

運動歩行時間：目的別歩行時間のうち、散歩・ウォーキング及びジョギング時間を合計した歩行時間

(別添) Supplementary Table 5 主観的評価による W 事業地区までの近接性と目的別歩行時間の変化に関する縦断的検討 (対象都市：10 都市)

	W 地区まで歩いて 30 分未満	W 地区まで歩いて 30～60 分	それ以外	p for trend
総歩行時間				
全体	31.7(-12.3-75.6)	20.2(-15.2-55.6)	-1.0(-32.5-30.4)	0.102
男性	22.4(-34.3-79.1)	20.6(-23.9-65.1)	1.9(-35.8-39.7)	0.435
女性	45.4(-18.0-108.7)	23.6(-25.6-72.8)	-0.1(-42.8-42.6)	0.119
成人 (20～64 歳)	13.5(-36.0-63.0)	-0.9(-40.3-38.5)	-4.0(-37.5-29.6)	0.544
高齢者 (65 歳以上)	78.6(0.5-156.7)	68.0(12.3-123.7)	11.2(-34.8-57.3)	0.049
生活活動歩行時間				
全体	20.8(-15.1-56.8)	10.6-16.7-38.0)	4.1(-18.7-26.8)	0.387
男性	10.9(-37.2-58.9)	-3.1(-39.8-33.7)	3.4(-26.9-33.7)	0.89
女性	33.6(-19.7-86.9)	28.2(-11.6-67.9)	5.7(-27.3-38.6)	0.214
成人 (20～64 歳)	5.3(-37.1-47.8)	-4.2(-36.9-28.4)	-3.3(-29.8-23.2)	0.772
高齢者 (65 歳以上)	62.2(-2.1-126.4)	45.6(0.3-90.9)	21.1(-15.8-57.9)	0.193
運動歩行時間				
全体	12.8(-3.3-28.9)	9.7(-2.7-22.0)	-2.7(-13.1-7.6)	0.033
男性	15.9(-6.0-37.9)	21.4(4.4-38.5)	-0.3(-14.5-14.0)	0.073
女性	13.0(-9.2-35.2)	-3.5(-19.4-12.5)	-4.0(-16.5-8.6)	0.243
成人 (20～64 歳)	9.1(-7.8-26.0)	4.2(-8.5-16.8)	1.0(-8.8-10.9)	0.4
高齢者 (65 歳以上)	25.9(-5.9-57.6)	22.4(0.2-44.6)	-10.3(-28.1-7.5)	0.008

マルチレベル分析（線形混合モデル）：W 地区までの近接性、性、年齢、ベースライン時の各目的別歩行時間を固定効果、居住する都市をランダム効果として投入

生活活動歩行時間：目的別歩行時間のうち、通勤・仕事中・買い物等・その他の歩行時間を合計した歩行時間

運動歩行時間：目的別歩行時間のうち、散歩・ウォーキング及びジョギング時間を合計した歩行時間

(別添) Supplementary Table 6 客観的評価 (GIS) による W 事業地区までの近接性と目的別歩行時間の変化に関する縦断的検討 (対象都市：10 都市)

	0～500m 未満	500～1 km未満	1～2 km未満	2～4 km未満	4km 以上	p for trend
総歩行時間 (分/週)						
全体	21.8(-31.8-75.3)	10.1(-50.7-70.8)	20.9(-24.2-66.0)	-4.6(-41.0-31.7)	14.2(-18.5-46.9)	0.75
男性	47.8(-26.4-122.0)	5.4(-86.0-96.8)	17.8(-42.3-78.0)	-6.9(-55.7-42.0)	12.2(-28.1-52.5)	0.466
女性	-2.9(-77.2-71.4)	18.5(-60.28-97.2)	31.4(-32.4-95.2)	-0.4(-450.0-49.2)	18.9(-26.9-64.6)	0.81
成人 (20～64 歳)	15.3(-44.9-75.5)	-1.8(-73.3-69.8)	-2.4(-55.4-50.6)	-13.5(-54.9-28.0)	4.8(-32.0-41.6)	0.842
高齢者 (65 歳以上)	37.3(-70.3-145.0)	45.5(-61.8-152.8)	72.2(-2.8-147.1)	20.3(-39.3-79.9)	36.0(-13.4-85.5)	0.702
生活活動歩行時間 (分/週)						
全体	10.4(-34.8-55.6)	2.6(-49.1-54.3)	9.5(-27.9-46.9)	1.5(-27.6-30.5)	13.2(-11.8-38.2)	0.825
男性	24.6(-39.3-88.6)	-18.9(-98.1-60.2)	7.5(-44.1-59.1)	-8.4(-49.8-33.1)	5.1(-28.4-38.7)	0.762
女性	0.2(-62.9-63.4)	27.3(-39.8-94.5)	13.2(-40.2-66.7)	12.5(-27.4-52.4)	21.0(-14.9-56.8)	0.695
成人 (20～64 歳)	1.7(-50.3-53.7)	-4.4(-67.0-58.1)	-15.2(-60.7-30.2)	-9.4(-43.8-25.0)	6.0(-23.3-35.3)	0.705
高齢者 (65 歳以上)	33.5(-55.6-122.5)	27.6(-61.2-116.4)	63.4(1.8-125.0)	32.2(-16.6-80.9)	26.9(-13.3-67.1)	0.679
運動歩行時間 (分/週)						
全体	11.9(-8.0-31.8)	10.2(-12.6-33.1)	13.5(-2.9-29.9)	-4.9(-17.6-7.8)	2.4(-8.4-13.2)	0.185
男性	27.5(-1.0-56.0)	32.8(-2.7-68.2)	11.5(-11.4-34.3)	1.4(-16.8-19.6)	6.1(-8.4-20.5)	0.089
女性	-5.1(-31.8-21.6)	-8.7(-37.2-19.8)	19.4(-3.0-41.9)	-11.0(-27.4-5.3)	0.2(-14.2-14.5)	0.994
成人 (20～64 歳)	11.5(-9.2-32.3)	3.3(-21.9-28.6)	15.1(-2.9-33.2)	-2.2(-15.5-11.1)	0.9(-10.1-11.8)	0.247
高齢者 (65 歳以上)	13.7(-30.2-57.5)	39.0(-4.7-82.8)	11.0(-18.8-40.8)	-9.9(-33.1-13.2)	4.8(-13.5-23.1)	0.281

マルチレベル分析（線形混合モデル）：W 地区までの近接性、性、年齢、ベースライン時の各目的別歩行時間を固定効果、居住する都市をランダム効果として投入

生活活動歩行時間：目的別歩行時間のうち、通勤・仕事等・買い物等・その他の歩行時間を合計した歩行時間

運動歩行時間：目的別歩行時間のうち、散歩・ウォーキング及びジョギング時間を合計した歩行時間