

令和 5 年 6 月 5 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20H02327

研究課題名(和文) 広域ネットワーク人流シミュレーションによる統合的バリアフリールートの整備デザイン

研究課題名(英文) Design of Continuous Accessible Routes Using Human Flow Simulation on Large-Scale Network

研究代表者

本間 健太郎 (Honma, Kentaro)

東京大学・生産技術研究所・准教授

研究者番号：90633371

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,800,000円

研究成果の概要(和文)：車いす移動の行動観察および5回にわたる体系的なアンケートにより、個人の移動行動を把握した。また車いすユーザーを対象にStated Preference (SP) 調査を行い、仮想状況下での経路の選好を観測した。これらに基づき構築した経路選択モデルを、作成した経路ネットワークと組み合わせることで、環境の移動しやすさを評価するとともに、各種のバリアフリー化施策案の社会的便益を比較してルートの全体最適化を行った。以上より、広域ネットワーク上の人流シミュレーションに基づき建築スケールでの合理的判断ができることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学術的には、SP調査に基づいた車いす経路選択モデルを構築したこと、広域ネットワーク上でエレベーター設置箇所の組み合わせ最適化を行ったこと、土木計画領域にあたる広域の移動流シミュレーションに基づき建築計画領域でのデザインを提言したことに独自性がある。また社会的には、バリアフリー推進は建物・道路・鉄道駅ごとに行われがちなため、これらをまたいで移動する交通弱者に極端な遠回りを強いるケースが多い。それを解決すべく本研究はルート整備の一体性を評価してそれを改善する方法を提示したことに意義がある。

研究成果の概要(英文)：By observing the behavior of wheelchair users, and administering five systematic questionnaires, we gained insights into their mobility patterns. Additionally, by conducting Stated Preference surveys of wheelchair users, we observed their route preferences in hypothetical scenarios. Based on these findings, we developed a route choice model and combined it with the created route network to evaluate the current mobility environment and compare the social benefits of various proposed step-free route improvements to optimize the entire route system. Our results demonstrate that rational decisions can be made at a building scale by simulating human flows across an urban-scale network.

研究分野：建築計画

キーワード：車いす 行動観察 ネットワーク分析 Nested Logitモデル エビデンス・ベースド・デザイン

1. 研究開始当初の背景

来たる"超超"高齢社会にむけて、すべての交通弱者が安全に移動できるよう、各種のバリアフリールートが急速に整備されつつある。しかしルートの整備は建物・道路・鉄道駅ごとに行われがちで、それらを統合する視点が弱いのが実情である。そのため特に交通手段間の結節点において、交通弱者に極端な遠回りを強いるケースが多い。

その問題意識のもと近年国交省は、主要空港から主要駅までのルートの一体的バリアフリー化と、鉄道駅でのエレベーター（EV）の複数化を打ち出し、各種施設の大改修がはじまりつつある。その方針は有効なもの、現場レベルの課題として、バリアフリールートの一体性を評価する方法がない。そのため駅ホームEVの例でいうと、高価な工事費が必要なうえ工事中に駅ホームがかなり狭くなるにも関わらず、アドホックに設置位置が決められている。その結果、ホームの端から端まで移動させるなどの不便を交通弱者に強いている現状がある。

学術的には、交通弱者の行動を調べる研究、ルートの移動しやすさを評価する研究、ルート検索システムを開発する研究は盛んになされている。しかしEV設置などのバリアフリー化施策を本格的に比較評価する研究は、我々の知る限り存在しない。考えてみると、例えば駅EVの設置案の優劣を比べるためには、駅構内の動線だけでなく、駅周辺の街路状況、

さらには降車駅(つまり全駅)の状況を考慮する必要がある(図1)。要するに建築スケールでの意思決定のために、広域交通システムを考えなければならない。この難しさが理由で既往研究がないと思われるが、建築計画領域と土木計画領域をつなげることで課題を解決しようと意図した。

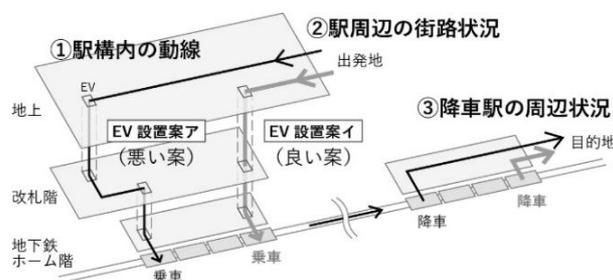


図1 鉄道駅における2つのEV設置案の優劣比較

2. 研究の目的

そこで本研究は、「出発地から目的地までのシームレスな移動を可能にする統合的なバリアフリールート」を計画するための方法を開発し、その方法を用いてルート計画案導出のケーススタディを行うこととした。この研究目的を達成するため、A.個人ベースの移動行動データを把握し、B.広域ネットワーク上の緻密な移動流を計算機上に再現し、C.全体最適化の観点から個別のバリアフリールートの整備デザインを行う、という3つの研究課題を設定し、実施した。

この3課題それぞれに学術的独自性があるが、全体を通した「新たな計画学的根拠に基づくデザイン」が本研究の最大の特色である。

3. 研究の方法

上記の研究目的と研究課題に基づき、図2に示す構成で研究を実施した。個々の項目ごとに研究の方法を以下に述べる。

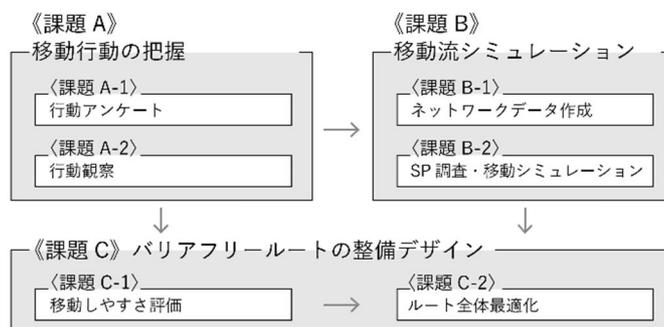


図2 研究の構成

課題A：個人ベースの移動行動の把握

A-1 行動アンケート

研究初年度の2020年度に2種類のパネル調査を行った。ひとつは3回にわたるwebアンケート調査(調査人数は300人から逡減)で、交通弱者程度・移動目的・交通手段などと移動発生量の定量的な関係および、移動にまつわる心理と行動の関係を明らかにすべく、実施した。もうひとつは2回にわたる高齢者郵送調査(調査人数は424人から逡減)で、高齢者の移動実態と、鉄

道駅施設のバリアフリー化に対して高齢者がどの程度の支払意思額があるか等を明らかにすべく、実施した。これにより、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）流行にともなう移動行動の変容を、同一人に対して複数時点にわたり把握することにもなった。

なお、研究開始前の2019年秋時点では、課題Aとして、東京パラリンピック時に交通弱者の行動観察を行う予定であった。しかしCOVID-19の感染拡大を理由として、これは実施を中止した。一方で、従来の物理的バリアのみならず「対人距離を確保したい」という新たに勃興した心理的バリアも踏まえたバリアフリールートの計画論を見据え、当初予定を変更して、回答者とは接触しない形でのパネル調査を計5回行ったものである。

A-2 行動観察

COVID-19の社会的影響が少なくなった2022年度に行動観察を行った。車いすユーザーを被験者として、目的地を教示したうえで道路を移動してもらった（図3）。被験者には特殊なメガネを装着してもらい視線計測を行い、レコーダーも装着してもらって発話を録音するとともに、ビデオで撮影して細かな挙動を録画した。これに加えてインタビューも実施し、車いす移動にとって何がバリアになるのかを把握した。



図3 車いす行動観察

課題B：広域ネットワーク上の移動流シミュレーション

B-1 ネットワークデータ作成

その後の分析に用いるため、東京圏の9つの主要駅の駅構内を、リンクとノードからなるネットワークで表現した。その際リンクには等価時間係数を導入して昇降設備などに応じた重みをつけ、またEV前に待機リンクを設けるなど、現実にもったネットワークを構築した。他に、JR東の首都圏438駅についてホーム上の昇降設備位置が記録されたデータを用い、後に述べる「駅間相性」を計算するためのデータ整備を行った。さらに東京都田町駅周辺をはじめとする複数のエリアにおいて、駅を中心として広がる歩行空間ネットワークを作成した。

B-2 SP調査・移動シミュレーション

B-1で作成したネットワークを用い、車いす移動のシミュレーションを行った。まず車いすユーザーは最短路で移動するという仮定に基づいて、乗車駅付近から降車駅付近までの鉄道移動を経由した一連の移動を再現した。

次に上記の最短路仮定を緩和して、より現実的な移動行動を推定すべく、Nested Logitモデルに基づく経路選択モデルを構築した。そしてそのモデルに整合的な、街なかの移動と鉄道の乗車を含む経路についてのStated Preference（SP）調査を設計し、車いす利用者およびその介助者を対象として実施した。これは、仮想の出発地から目的地へ移動するとき、どの経路やEVや車庫を選ぶかを、選択状況を変えて複数回尋ねる調査である。その回答結果を用い、経路選択モデルのパラメーター推定を行った。

以上のネットワークデータおよび経路選択モデルの作成にあたっては、課題Aの実施によって得られた「車いす移動において何がバリアになるのか」についての知見が活かされている。

課題C：バリアフリールートの整備デザイン

C-1 移動しやすさ評価

課題Bの成果を用い、様々な出発地を基準とする車いす移動時の到達圏解析および、混雑にともなう危険性評価を行った。

C-2 ルート全体最適化

同様に課題Bの成果を用い、複数のバリアフリー化施策案を便益比較することで、都市スケールの移動に基づいた建築スケールの案の評価を行った。また鉄道路線内の「駅間相性」を指標として、どの駅のどこにEVを増設すべきかを検討し、EV設置場所の組み合わせ最適化を行った。

4. 研究成果

個々の項目ごとの研究成果を以下に述べる。

課題A：個人ベースの移動行動の把握

A-1 行動アンケート

個人ベースの移動行動および意識を詳細に把握した。とくにどのような交通弱者が、どのような目的と交通手段で、どのように移動しているかを明らかにした。またCOVID-19の社会的影響下で、同一人の行動や意識がどう変遷したかも調べており、例えば図4

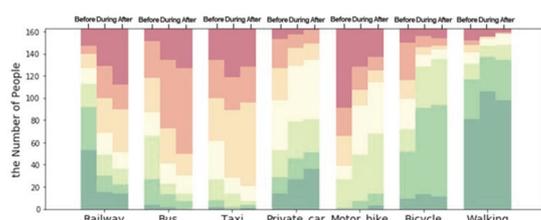


図4 交通手段の安全性意識

は、電車やバスやタクシーなどの交通手段ごとの、意識としての安全性の変遷を示している。

また鉄道駅施設のバリアフリー化に対する、「身体的不自由がない」と回答した60歳以上の高齢者の支払い意思額は、「エレベーターの設置」が高く、次いで「エスカレーター」の設置、その次にほぼ同額で「多目的トイレの設置」「くし状ゴムの設置」「拡幅改札の設置」、一方で「拡幅改札の設置」は低い、ということが分かった。

A-2 行動観察

道路を車いす移動する被験者の注視点分析やインタビューを通じて、実環境でのバリアを分析した(図5)。結果として、坂道にある根上がり、狭い歩道にある電柱、排水溝の脇にある勾配など、複数種のバリアが重複する状況で顕著な困難が生まれることが分かった。また歩道には、雨水排水のための横傾斜、車両出入のための波打ち勾配、視覚障害者のための点字ブロックなどがあり、それぞれ重要な機能をもつが、それらが車いすユーザーのバリアになるという、ニーズの衝突が起こっていることが分かった。



図5 車いす移動時の注視点

課題B：広域ネットワーク上の移動流シミュレーション

B-1 ネットワークデータ作成

ネットワークデータを作成した。駅構内および駅周辺のネットワークはいわば建築スケールであるが、これらを複数、鉄道ネットワークを介して連結することで、都市スケールでの移動を再現できるようになったことに特徴がある。

B-2 SP 調査・移動シミュレーション

SP 調査を実施し、その回答結果に基づき移動シミュレーションのための経路選択モデルを構築した。推定されたパラメータを吟味すると、車いす利用者及びその介助者にとって、くし状ゴムの設置は時間短縮効果と比較して大きな負担軽減につながる事が明らかになり、自力乗降可能な環境整備の重要性が示唆された。またスルー型EVの設置やEVの向きの改善も効用を顕著に高める結果となった。ベビーカー利用者にとっても、くし状ゴムの設置は負荷軽減効果が大きいことが分かった。

課題C：バリアフリールート整備デザイン

C-1 移動しやすさ評価

駅構内および駅周辺の街路空間を対象として、車いすでの移動しやすさをシミュレーション上で評価した。図6と図7にその一例を示す。駅構内についての知見として、EVをホーム中央に配置するのは到達時間短縮の観点から望ましいこと、EVの扉が階段やエスカレーターの出入口に近いと混雑ともなう危険性が上がること、EVの代わりに階段昇降機を設置するのは到達時間および混雑の観点から望ましくないことが分かった。

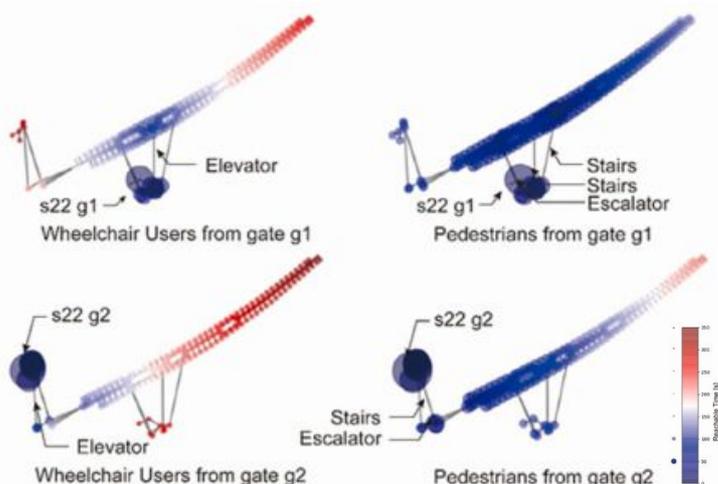


図6 改札からの到達時間

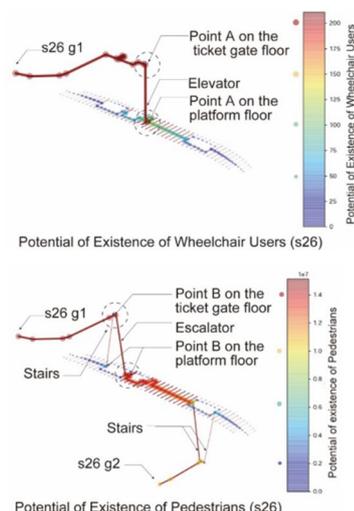


図7 予想される混雑

また、乗車駅と降車駅のホームEV配置の組み合わせが悪いと、車いすユーザーがホーム上を長距離移動せざるを得ない。その現状を移動距離と人数によって評価するため、乗車駅と降車駅

の「駅間相性」指標を提案した。これは、乗車駅のホームEVから降車駅のホームEVに到達するまでに車いす移動しなければならない最低限の距離と、その駅間旅客移動量を乗じた値である。首都圏438駅について、路線別に駅間相性を評価した(図8)。

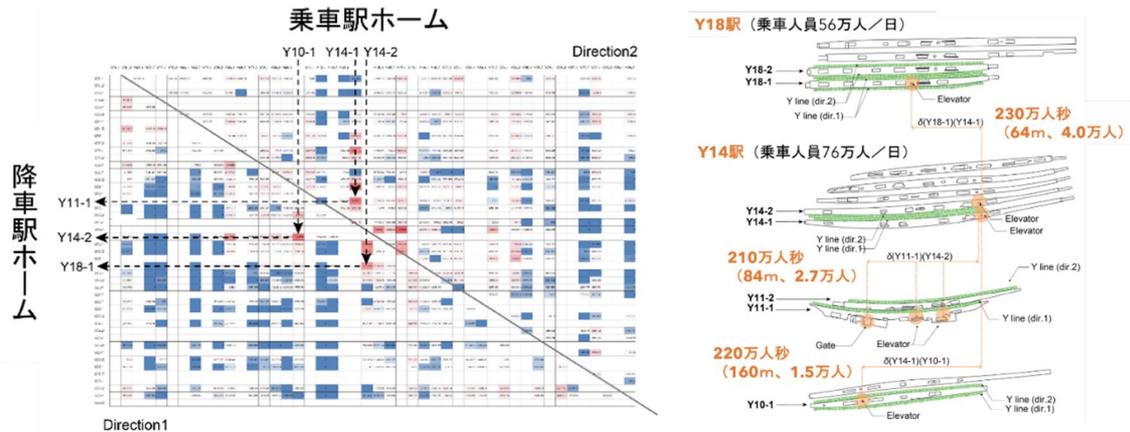


図8 車いす移動におけるY路線の駅間相性

C-2 ルート全体最適化

ケーススタディとして、ホームと改札階をつなぐEVが1基設置されたある駅で、もう1基をどこに追加すべきか検討した。工事可能性から3種の増設案を作成したうえで、別の各駅から来る、あるいは各駅に向かう車いす利用者が、それぞれ何人ずつ各EVを使うかを予測して、社会的便益指標から3案の良し悪しを比較した(図9)。

また別のケーススタディとして、駅間相性を指標として、路線ごとにどの駅のどこにEVを増設すべきか、各バリアフリー整備案の優先順位を計算した。さらに同時に複数台のEVを整備する状況も考慮し、EV設置場所の組み合わせ最適化を行った。

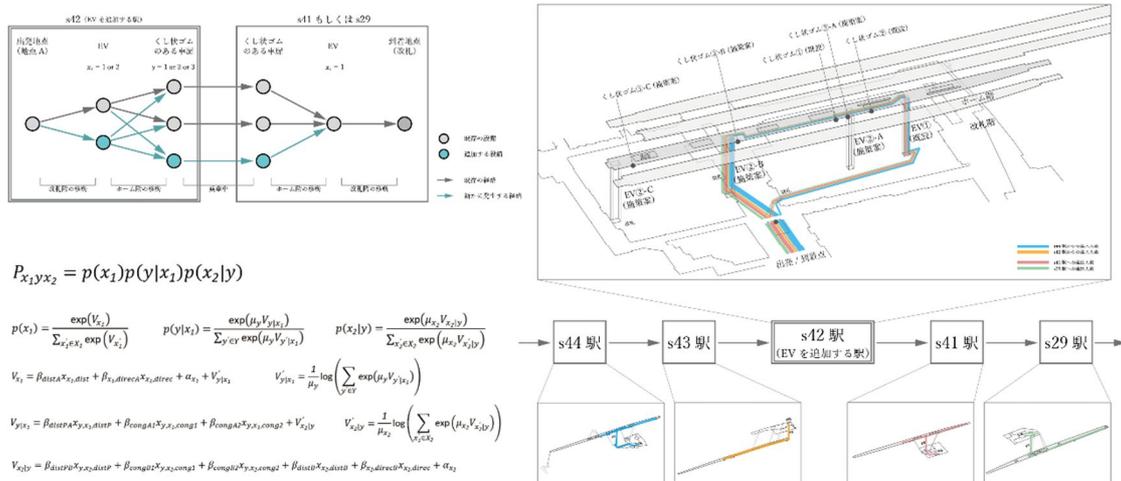


図9 エレベーター増設案の便益比較

なおここに示した研究のうち、鉄道駅構内についての研究の一部は、東日本旅客鉄道株式会社と東京大学の共同研究「鉄道ネットワーク上のバリアフリールート最適化に関する研究」および「鉄道ネットワーク上のバリアフリールート最適化に関する研究 その2」によって実施された。また論文発表予定の部分については、ここでの記載を差し控えている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 4件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 NASU Akihiro, HONMA Kentaro, IMAI Kotaro	4. 巻 88
2. 論文標題 NETWORK ANALYSIS OF EFFECTIVENESS THAT ELEVATED RAILWAY PROJECT BROUGHT ABOUT ON ROADSIDE LAND PRICE	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Architecture and Planning (Transactions of AIJ)	6. 最初と最後の頁 894 ~ 900
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3130/aija.88.894	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 大嶽有加, 本間健太郎, 須藤望, 新井祐子, 今井公太郎	4. 巻 -
2. 論文標題 isovistを用いた鉄道駅歩行時の視覚体験のノテーション	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本建築学会第45回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 寺尾聡子, 田名部衣織, 佐野拓郎, 丹羽由佳理, 本間健太郎, 新井祐子, 日下部貴彦	4. 巻 -
2. 論文標題 車いすユーザを対象とした駅周辺の道路環境評価 - その1 車いすユーザの困難性	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本建築学会学術講演会梗概集	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 田名部衣織, 寺尾聡子, 佐野拓郎, 丹羽由佳理, 本間健太郎, 新井祐子, 日下部貴彦	4. 巻 -
2. 論文標題 車いすユーザを対象とした駅周辺の道路環境評価 - その2 非使用者が車いす走行したときの挙動	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本建築学会学術講演会梗概集	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Arai Yuko, Kusakabe Takahiko, Niwa Yukari, Honma Kentaro	4. 巻 8
2. 論文標題 Evaluation of wheelchair accessibility in train stations using a spatial network	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Asian Transport Studies	6. 最初と最後の頁 100067 ~ 100067
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.eastsj.2022.100067	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 ARASHIMA Yuta, NIWA Yukari, TOMIKAWA Shun, HONMA Kentaro, KUSAKABE Takahiko, ARAI Yuko	4. 巻 27
2. 論文標題 ANALYSIS OF UTILITY VALUE OF BARRIER-FREE AT RAILWAY STATION FACILITIES AND COVID-19 COUNTERMEASURES WITH CONTINGENT VALUATION METHOD	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 AIJ Journal of Technology and Design	6. 最初と最後の頁 1464 ~ 1469
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3130/aijt.27.1464	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Thi To Uyen M.N Tran, Takatoshi Arai, Kentaro Honma, Kotaro Imai	4. 巻 -
2. 論文標題 A Safety Level Evaluation Model based on Network Analysis: Enhancing Accessibility & Evacuation Safety in Ho Chi Minh City 's Alleyways	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Asian Architecture and Building Engineering	6. 最初と最後の頁 1 ~ 25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/13467581.2022.2050378	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 新井祐子, 劉俐伶, 日下部貴彦, 丹羽由佳理, 本間健太郎	4. 巻 -
2. 論文標題 旅客移動量に基づく駅ホームエレベーター配置の駅間相性評価	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会第44回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 那須昭碩, 本間健太郎, 今井公太郎	4. 巻 -
2. 論文標題 再開発による街路ネットワーク変化と不動産価値の相関	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会第44回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 新井祐子, 日下部貴彦, 丹羽由佳理, 本間健太郎	4. 巻 -
2. 論文標題 鉄道駅の車いす利用者数の時系列分析	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yining LIU, Katsutoshi SUGINO, Kentaro HONMA, Yuko ARAI, Yukari NIWA and Takahiko KUSAKABE	4. 巻 62, 7128
2. 論文標題 Panel Survey for Revealing Travel Behavior Changes Caused by the Stay-at-Home Request as the Measures for COVID-19 in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 土木計画学研究発表会・講演集	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計15件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 寺尾聡子, 田名部衣織, 佐野拓郎, 丹羽由佳理, 本間健太郎, 新井祐子, 日下部貴彦
2. 発表標題 車いすユーザを対象とした駅周辺の道路環境評価 - その1 車いすユーザの困難性【雑誌論文欄にも記載】
3. 学会等名 日本建築学会学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 田名部衣織, 寺尾聡子, 佐野拓郎, 丹羽由佳理, 本間健太郎, 新井祐子, 日下部貴彦
2. 発表標題 車いすユーザを対象とした駅周辺の道路環境評価 - その2 非使用者が車いす走行したときの挙動【雑誌論文欄にも記載】
3. 学会等名 日本建築学会学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 大嶽有加, 本間健太郎, 須藤望, 新井祐子, 今井公太郎
2. 発表標題 isovistを用いた鉄道駅歩行時の視覚体験のノーテーション 【雑誌論文欄にも記載】
3. 学会等名 日本建築学会第45回情報・システム・利用・技術シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 本間健太郎
2. 発表標題 バリアフリールートのアクセシビリティ評価と改善案の便益評価
3. 学会等名 研究集会「バリアフリールートの評価と最適化 ~ データとモデルにもとづくデザイン」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 丹羽由佳理
2. 発表標題 車いす利用者を対象とした駅周辺バリアフリー調査
3. 学会等名 研究集会「バリアフリールートの評価と最適化 ~ データとモデルにもとづくデザイン」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 新井祐子
2. 発表標題 エレベーター位置に基づく駅間ホーム相性評価
3. 学会等名 研究集会「バリアフリールートの評価と最適化 ~ データとモデルにもとづくデザイン」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 日下部貴彦
2. 発表標題 車いす利用者の駅構内経路選択行動モデル構築のためのStated Preference調査
3. 学会等名 研究集会「バリアフリールートの評価と最適化 ~ データとモデルにもとづくデザイン」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 新井祐子, 劉俐伶, 日下部貴彦, 丹羽由佳理, 本間健太郎
2. 発表標題 旅客移動量に基づく駅ホームエレベーター配置の駅間相性評価【雑誌論文欄にも記載】
3. 学会等名 日本建築学会第44回情報・システム・利用・技術シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 那須昭碩, 本間健太郎, 今井公太郎
2. 発表標題 再開発による街路ネットワーク変化と不動産価値の相関【雑誌論文欄にも記載】
3. 学会等名 日本建築学会第44回情報・システム・利用・技術シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 新井祐子, 日下部貴彦, 丹羽由佳理, 本間健太郎
2. 発表標題 鉄道駅の車いす利用者数の時系列分析【雑誌論文欄にも記載】
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 本間健太郎
2. 発表標題 移動制約者の交通行動と意識～統合的バリアフリールート整備に向けて
3. 学会等名 研究集会「コロナ禍において移動制約者の交通行動と意識はどう変わったか」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 日下部貴彦
2. 発表標題 緊急事態宣言の発令に関連した都市交通行動変化の分析
3. 学会等名 研究集会「コロナ禍において移動制約者の交通行動と意識はどう変わったか」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 丹羽由佳理
2. 発表標題 COVID-19 の感染拡大が高齢者の鉄道利用意識に及ぼす影響
3. 学会等名 研究集会「コロナ禍において移動制約者の交通行動と意識はどう変わったか」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 新井祐子
2. 発表標題 鉄道駅の車いす利用者数の時系列分析
3. 学会等名 研究会「コロナ禍において移動制約者の交通行動と意識はどう変わったか」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yining LIU, Kentaro HONMA, Yuko ARAI, Yukari NIWA, Takahiko KUSAKABE
2. 発表標題 Analysis of Travel Behavior Changes Caused by the State of Emergency as the Measures for COVID-19 in Japan
3. 学会等名 CSIS DAYS 2020
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	丹羽 由佳理 (Niwa Yukari) (80586751)	東京都市大学・環境学部・准教授 (32678)	
研究分担者	日下部 貴彦 (Kusakabe Takahiko) (80604610)	東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・特任准教授 (12601)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	新井 祐子 (Arai Yuko)	東日本旅客鉄道株式会社	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------