

令和 6 年 6 月 11 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K12074

研究課題名（和文）安心・快適な歩行者ナビのための歩行履歴からの心情データ自動抽出によるユーザ適応化

研究課題名（英文）A pedestrian guidance method with user adaptation based on emotional data extracted from walking history toward secure and comfortable life

研究代表者

古川 宏（Furukawa, Hiroshi）

筑波大学・システム情報系・准教授

研究者番号：90311597

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：高齢者のQOL向上のため、身体的困難さ、安心感、嗜好に配慮した歩行者ナビの開発を目指している。坂道、人込み、歩道、公園などの経路要因への心情（回避希望や通過希望の重み）は個人差が大きく、ユーザごとに適応する推定機構を構築する必要がある。そこで、経路要因に関するアンケートや歩行実験を実施することでデータを収集し、歩行履歴データ（最短経路に対し実際の歩行時に通過・回避した要因の差、要因通過時の歩行速度など）より各ユーザの重みを推定する手法を考案した。歩行者実験を実施することで、目指すナビの中心的手法として実現可能性と有用性を持つこと、能力向上に向けて解決すべき課題やそのための知見を確認した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

経路要因に対する心情は個々の差が著しいことから、同一モデルを用いた推論には限界があり、高いユーザ満足度を得るには個人特化型ナビ（パーソナルナビ）が必要である。この実現手法は世界的に研究されているが、対象とする経路要因や重み推定手法の妥当性の検討不足、ユーザ属性が限定的など、ユーザの実状と乖離する可能性を有している。本研究では、ユーザ属性や歩行履歴を用いる自動調整機構を有する経路要因評価モデル群を提案し、多様性への適応を図った。この実現により実利用時にコストモデルが自動的に調整されることから、ユーザは評価過程を意識することなく、自分に適した経路サービスを受けることが可能となる。

研究成果の概要（英文）：To improve the quality of life (QOL) of elderly people, we aim to develop a pedestrian navigation system that considers their physical difficulties, sense of security, and preferences. The emotional responses to route factors such as slopes, crowds, sidewalks, and parks (the weight of avoidance or passage) vary greatly among individuals, necessitating the development of an estimation mechanism that can adapt to each user. Therefore, by conducting surveys and walking experiments regarding route factors, we devised a method to estimate each user's weights based on the walking history, such as route factors avoided or passed during walking, and walking speed when passing by the factors. By conducting pedestrian experiments, we confirmed the feasibility and usefulness of the proposed method as a central method for building the desired navigation system, and identified issues that need to be resolved in order to improve the system's capabilities and insights into how to resolve them.

研究分野：認知システム工学

キーワード：歩行者ナビゲーション 高齢者 個人適応 心情推定 高度道路交通システム

1. 研究開始当初の背景

(1)対象と経緯：高齢者の外出活動を妨げる多数の要因が報告されており[1]、生活の質（QOL）の改善に向け、野外活動を充実させる支援方法が注目されている。一方、最短経路を提供するだけの従来型歩行者ナビゲーションでは、高齢者が外出する際の補助として十分ではない。

本プロジェクトでは、高齢者の QOL 向上に有効な経路案内方法の実現に向け、経路上の経路要因に対する身体的困難さ、心的脆弱性、安心感、嗜好を定量的コストとして表現したモデル（経路要因コストモデル）を用いた経路探索法の開発を進めている。特に、高齢ユーザの心身的状況を考慮できる要因の同定と、当該要因に対する定量的コスト関数の構築を実施してきた。ここで、個々人の主観的評価に差が著しいこと、よって平均値的モデルのみの利用では高いユーザ満足度を得るに不十分との知見を得た。

そこで、対応法として個人特化型ナビ（personalized navigation）の着想を得た。個人特化の研究は世界的に実施されてはいるが、モデル構築手法に限界がある、適応性を欠くなど、ユーザの実状と乖離する可能性を有している。

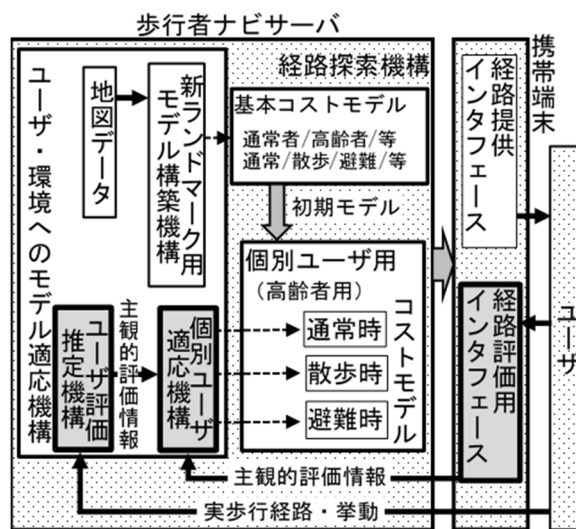


図1 提案する安心・快適な歩行者ナビシステム

(2)研究課題：本手法の実用化に向けて注目した課題が“個人差への自動的対応”である。

①方針：

- ・個人差の影響を排除するため、ユーザごとに“経路要因コストモデル群”を作成する。
- ・利便性を確保するため、ユーザ自身による属性に関する詳細情報の登録は採用しない。
- ・同じ理由から、利用時に経路要因に対する評価をユーザに求めることは最低限とする。

②学術的問い：

「ユーザの歩行履歴・属性を用いた自動調整機構を有する“個別ユーザ専用の経路要因コストモデル群”の導入により、高齢者個人の要求に合致した経路の推定が可能となるか？」

（自動調整機構は図1の「ユーザ評価推定機構」「個別ユーザ適応機構」からなる）

この実現により実利用時にコストモデルが自動的に調整されることから、ユーザは評価プロセスを意識することなく、自分に適した経路サービスを受けることが可能となる。

(3)関連する研究動向：サービス向上を目指し、個人特化型ナビの研究が世界的に実施されている。Jonietz[2]は、本研究と同様にユーザの身体能力や好みに注目し、訪れた地域を高評価として、その環境属性（美的建造物、階段数、路面状態、緑地など）を用いた経路推薦手法を提案している。Müllerら[3]は、最短経路から外れた状況に注目し、意図的に避けた場所を低評価とした探索法を提案している。両者とも“ユーザの主観的評価”は用いられず、実情と乖離する可能性を有している。Novackら[4]は、緑地や社会的な場所、交通騒音の少ない道路など快適を考慮したルート生成手法を提案している。経路要因と処理法はアンケート調査に基づき考案され、妥当性の評価が十分ではない。

2. 研究の目的

個人差への自動的対応を実現するため、2手法の開発を実施する。

(1)経路要因に対する各ユーザの主観的評価値の推定手法の開発：当該ナビの実利用において、経路上の経路要因に対して、経路を移動したユーザ個人による評価値を得るための機構となる（ユーザ評価推定機構、図1左端下）。ユーザの利便性を確保するため、実移動経路データなどに基づいた自動推定を目指す。

(2)経路要因に対する主観的評価値に基づく個別コストモデルの適応的調整法の開発：経路要因に対する心身的評価の個人差は著しく、高い安心・快適さを得るためには、個々ユーザに対するコストモデルの適応的調整が必要となる（個別ユーザ適応機構、図1左下）。(1)により得られるユーザ個人の主観的評価値に基づき、経路要因ごとに設置されているコストモデルの調整が可能とする。

3. 研究の方法

本研究の基本方針および学術的問い（1. (2)を参照）に基づき、2種類の歩行履歴データに注目したコストモデルの自動調整手法の開発を実施した。下の(1)では“最短経路と歩行経路との差”（回避した経路要因や迂回して通過した要因）を対象にし、(2)では“歩行速度”を対象として検討を行った。なお、(1)では、歩行履歴データを用いて、各経路要因に対する評価コスト値を直接的に更新する手法の検討を行った。これは2.の手法(1)と(2)を統合した機構と位置付けられる。検討において当該アプローチの限界が明らかになったことから、手法(1)と(2)を分離する方針とした。下の(2)では、手法(1)、すなわち歩行履歴データを用いて主観的評価値を更新する手法の検討を行った。

(1)最短経路と歩行経路との差（経路要因の回避や追加）に基づいた自動調整手法の検討

①高齢者の経路選択実験で得た経路要因の回避・追加データと評価コストとの関係分析：高齢参加者による歩行実験を実施し、各参加者による経路の選択（経路要因の回避や追加）の結果と、各参加者により評価された経路要因コスト値を取得した。歩行前に最短経路を参加者に提示し、経路脇の要因と経路外の要因を確認してもらったうえで、自身に適した経路を検討し歩行してもらった。その後、各経路要因の評価コスト値を報告してもらった。これを異なる6ルートで実施した。参加者は10人の高齢者(女性5人、男性5人、年齢範囲65~78歳、平均年齢72.5歳、標準偏差3.23歳)である。その後、実歩行で回避した経路要因、また新たに経路に追加した要因に対し、各参加者が回答した評価コスト値との間にある関係について分析した。

②経路要因の回避や追加のデータを用いた経路要因コストモデルの自動調整手法の考案：①にて得た歩行履歴データと参加者による評価コスト値間にある定性的関係を利用し、各経路要因のコスト値をユーザ個人に適応的に自動調整する手法Ⅰを考案した。以前に実施した検討では急激なコスト値の更新によって推定精度が低下するケースも確認されたことから、今回は小規模な更新を繰り返すことで徐々に適応化する調整戦術を採用した。

③歩行実験データを用いた自動調整手法の有用性の検証：提案手法の有用性と問題点を確認するため、各参加者において、①で得た歩行履歴データを用いて手法Ⅰによりコスト評価値の自動調整を実施した。調整後の評価値と実験で得たコスト評価値との比較により精度の変化とその要因について確認することで、手法の有用性と課題の確認を行った。

(2)歩行速度の変化に基づいた自動調整手法の検討

①高齢者歩行実験で得た歩行挙動データと主観的評価値との関係分析：高齢参加者による歩行実験を実施し、各参加者による歩行挙動の実データと、各参加者による経路要因への評価値を取得した。歩行挙動の測定には、腕時計型のGPS搭載位置測定デバイスを用いた。対象とする経路要因が存在する3経路を、参加者に歩行者ナビで用いて歩行してもらった。その前後に各経路要因の主観的評価値を報告してもらった。参加者は10人の高齢者(女性5人、男性5人、年齢範囲68~78歳、平均年齢72.4歳、標準偏差2.69歳)である。その後、歩行挙動に関する特徴量に対し、各参加者が回答した主観的評価値との間にある関係について分析した。

②歩行速度データを用いた経路要因の主観的評価値の自動調整手法の考案：①にて得た歩行挙動データと参加者による主観的評価値間にある定量的関係を利用し、各経路要因の主観的評価値をユーザ個人に適応的に自動調整する手法を考案した（手法ⅡとⅢ）。ここでも、小規模な更新を繰り返すことで徐々に適応化する調整戦術を採用した。

③歩行実験データを用いた自動調整手法の有用性の検証：提案手法ⅡとⅢの有用性と問題点を確認するため、各参加者において、①で得た歩行挙動データを用いて、各手法による主観的評価値の自動更新を実施した。更新後の値と実験で得た主観的評価値との比較により精度の変化とその要因について確認することで、手法の有用性と課題の確認を行った。

4. 研究成果

(1)最短経路と歩行経路との差（経路要因の回避や追加）に基づいた自動調整手法の検討

①高齢者の経路選択実験で得た経路要因の回避・追加データと評価コストとの関係分析：実歩行で回避した経路要因に対する参加者の評価コスト値を確認したところ、歩行後の評価コスト値が当該要因を迂回するに要した実時間に近づく方向に変化していることを確認した。

②経路要因の回避や追加のデータを用いた経路要因コストモデルの自動調整手法の考案：①にて確認できた知見より、下の自動調整手法Ⅰを考案した。

$$T_1' = ((\alpha - 1)T_0 + l/w) / \alpha$$

ここで、 T_0 は歩行前のコスト値、 l は経路要因を回避するために迂回した距離、 w はユーザの歩行速度、 T_1' は更新されたコスト値、 α は更新パラメータである。

③歩行実験データを用いた自動調整手法の有用性の検証：「急な坂道や階段のある道路」や「見通しの悪い狭い道路」などを迂回した8事例において、提案手法Ⅰを適用することで、3事例において推定誤差が改善していた。これは、本研究で提案するアプローチが妥当であることを示している。一方、他1事例では推定誤差が増大していたが、これは最短経路に経路要因が2個存在しており、その相乗効果により推定値よりコスト値が増加したためと考えられる。残り4事例では参加者による評価コスト値は歩行の前後で変化しておらず、手法Ⅰの適用により誤差が増大する結果となった。以上から、提案手法Ⅰの有用性と実行可能性が実証されたが、状況によっては更新に伴う推定誤差の悪化も明らかになったため、提案した方法論の能力を高めるための改善が必要である。

(2)歩行速度の変化に基づいた自動調整手法

①高齢者歩行実験で得た歩行挙動データと主観的評価値との関係分析：1例として「学校の周りを通る道」では、主観的評価値が高い参加者の歩行速度は通常速度より低下する傾向があり、主観的評価値が中程度の参加者では歩行速度に変化が見られないことが確認できた。歩行速度の低下がみられた参加者が校庭にいる生徒たちを眺めている光景が見られ、歩行後アンケートでも同様の言及があった。よって、歩行速度の変化と主観的評価値間に関係があると仮説をたてた。また、歩行前後の主観的評価値の変化は、実際に通過した経路要因についてのみ見られ、経路に含まれない要因における変化はほとんど見られないことも確認された。主観的評価値の調整は、歩行経路に含まれているときのみで十分と考えられる。

②歩行速度データを用いた経路要因の主観的評価値の自動調整手法の考案：①にて確認できた歩行速度の変化と主観的評価値間に関係より、「学校の周りを通る道」のように主観的評価値を高く評価する可能性がある経路要因において、2タイプの手法を考案した。自動調整手法Ⅱでは、歩行速度の通常からの変化率と主観的評価値の関係を示す線形モデル（推定モデル）を作成することで、歩行速度の変化率から主観的評価値を推測する。歩行前の主観的評価値と推測した評価値をある割合（更新パラメータ）で足し合わせることで、評価値の適応的調整を行う。自動調整手法Ⅲでは、「歩行速度の通常からの変化率」の逆数、歩行前の主観的評価値、そして更新パラメータとの乗算により更新後の主観的評価値を定義する。

③歩行実験データを用いた自動調整手法の有用性の検証：①にて実測した歩行速度データを用いて、各参加者において経路要因の主観的評価値を更新し、評価値の実データと比較して精度評価を行った。手法Ⅱおよび手法Ⅲにおいて、更新パラメータを適切に調整することで、参加者の評価値を精度高く推定でき得ることを確認した。これは、提案するアプローチが妥当であることを示している。一方で、更新パラメータを調整しても精度が向上しない事例もあった。これは、主観的評価値が高い場合でも、ユーザによっては歩行速度の低下が生じないことが原因と考えられる。これは歩行速度のみに基づいたアプローチの限界であり、(1)の最短経路と歩行経路との差や、さらに異なる特徴量を複合的に用いた手法が必要であることを示唆している。

(3)主な成果

本研究の目的は、身体的困難さ、心的脆弱性、安心感、嗜好にある個人差を考慮した個人特化型歩行者ナビの実現に向け、各ユーザに適応したコストモデルによる経路探索を可能とすること、歩行履歴に基づいて各経路要因に対するユーザの主観的評価を推定する手法を開発することである。この達成に向けた研究より、以下の成果を得た。

①高齢者による歩行実験を実施することで、実移動経路データと各ユーザの経路要因に対する評価値との間にある関係を抽出した。評価値の修正において、最短経路と歩行経路との差（経路要因の回避や追加）および歩行速度が基礎データとして重要であること、前者では回避に要した追加時間と主観的コストがほぼ等しいこと、後者では評価値が高い要因において歩行速度が低下することを確認した。

②各ユーザに適応した経路要因コストモデルの自動調整手法（3種）を、上記の知見に基づいて考案した。

③歩行実験において測定した歩行履歴データと歩行挙動データを用いることで、考案した自動調整手法の評価を行い、基本的な有用性および実現可能性と限界を確認した。

(4)本研究の位置づけとインパクト

本研究の位置づけを示すため、個人特化型ナビに関する近年の代表的研究と本研究との相違を示す。Darkoら[5]は、障がい者を対象に、時間帯、歩道の状態、天気等に依存する各ユーザの歩道に対する嗜好に関して階層分析法に基づいたモデルを作成することで、各ユーザの身体的状態に適応した経路探索法を提案している。身体的状態や各要因の重要度を各ユーザから事前に取得する必要があるなどの制約を有している。本研究では、事前の取得情報は最小限とし、利用時における測定データに基づいた自動的適応化を図る点に大きな優位性がある。de Oliveira

e Silva ら[6]は、本研究と同様に個人の歩行履歴を分析することで、個人に特化した経路推奨方法を提案している。このアプローチは、軌道クラスタリング、マルコフ連鎖モデリング、および個人に特化した経路推奨アルゴリズムを融合して、個人の好みと過去の移動パターンに合わせてルート进行を予測するものである。ここで推定は履歴データ量に大きく依存するため、データ量が少ないユーザの場合、有効性が制限される可能性がある。対照的に、本研究の手法では、履歴データが得られた段階で各経路要因のモデルを順次更新することが可能であり、迅速な適応を可能とする方法論となっている。

本研究に期待されるインパクトには以下がある。第 1 に、移動におけるユーザの年齢や身体的・心的な要因による価値観の違い、安心感の個人差を積極的に考慮に入れる機構とし、個々の特性・要求に特化したナビサービスの実現に貢献しうる。第 2 に、歩行者ナビに留まらず、“好み”や“不安”という利用者の心的要因が関連する様々なサービスにおいて工学的なアプローチとして活用することが期待できる。第 3 に、高度モバイル端末の世界的広がりの中、ユーザの認知的要因について認知工学・感性工学的手法を用いた重要サービスとして、国際的波及が期待できる。

(5)今後の展望

①ユーザの多様な属性を想定した手法への拡張：実験の参加者は高齢者人材センターに登録されている高齢者であり、参加者の大多数は健康で、毎日の歩行習慣があり、坂道や階段を含むルートを移動するのに困難がないグループであった。一般の高齢者を想定した時、身体的および心的な状態は多様であり、他のグループに対する検討と、これに対応した手法の開発が必要と考えている。

②災害時の避難経路策定への応用：現在、避難者が恐れを感じない経路の提供を目的として、道路状況に個人が感ずる恐怖を定量的に評価するモデルを組み込んだ歩行者ナビゲーション手法の開発も行っている[7]。最短経路と比較して提案経路では恐怖の平均レベルが低下することを確認しているが、推定精度の向上には、恐怖に対する個人差に対処する必要があることも明らかとなっている。本研究により得られた知見が、この対処手法の開発に有用であると考えている。

<引用文献>

- [1] 産業技術総合開発機構(NEDO)：「日常生活における何らかの不自由・不具合」に関する調査(2016)
- [2] D. Jonietz: Learning pedestrian profiles from movement trajectories, proceedings of the 13th International Conference on Location-Based Services, LBS 2016, pp. 14-16 (2016)
- [3] M. Müller, et al. The path of least resistance: Calculating preference adapted routes for pedestrian navigation, *Künstl Intell* 31, pp. 125-134 (2017)
- [4] T. Novack, Z. Wang, A. Zipf: A system for generating customized pleasant pedestrian routes based on OpenStreetMap data, *Sensors*, 18, 3794 (2018)
- [5] J. Darko, et al. Adaptive personalized routing for vulnerable road users. *IET Intelligent Transport Systems*, 16.8, pp. 1011-1025 (2022)
- [6] R. A. de Oliveira e Silva, et al, Personalized route recommendation through historical travel behavior analysis, *Geoinformatica*, Vol. 26, pp. 505-540 (2022)
- [7] Hiroshi Furukawa, Ryota Koshimizu: Refinement of the quantitative models to estimate user's fear in evacuation route planning: Introduction of user attributes and nonlinearization of the model, *Proceedings of 20th International Conference e-Society 2022*, pp. 45-52 (2022)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8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 3件）

1. 著者名 Hiroshi Furukawa, Ryotaro Mine	4. 巻 1
2. 論文標題 User-adaptive navigation for elderly pedestrians based on preference information	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proceedings of International Conference on e-Society 2023 and Mobile Learning 2023	6. 最初と最後の頁 pp. 27-35
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 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 青山すずな、古川宏	4. 巻 1
2. 論文標題 歩行履歴を活用した高齢者向け経路嗜好推定モデルの更新法の検討	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 スマートライフ学会2023年大会 発表論文集	6. 最初と最後の頁 pp. 51-56
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 Hiroshi Furukawa, Ryota Koshimizu	4. 巻 1
2. 論文標題 Refinement of the quantitative models to estimate user's fear in evacuation route planning: Introduction of user attributes and nonlinearization of the model	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of 20th International Conference e-Society 2022	6. 最初と最後の頁 pp. 45-52
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 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 内山 優希, 古川 宏	4. 巻 1
2. 論文標題 心拍変動を用いた嗜好推定に基づく高齢者向けの経路探索手法の検討	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 スマートライフ学会 2022年大会研究論文集	6. 最初と最後の頁 pp. 9-14
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 Hiroshi Furukawa	4. 巻 1
2. 論文標題 Refinement of the quantitative models to estimate user's fear in evacuation route planning: A study on the effectiveness of physical factors for signboards	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Intelligent and Reliable Engineering Systems	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 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 Hiroshi Furukawa, Ryotaro Mine, Suzuna Aoyama	4. 巻 18.1
2. 論文標題 A Study on User-Adaptive Navigation Incorporating Preference of Elderly Pedestrians Using Their Route Evaluation and Walking History	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IADIS International Journal on Computer Science & Information Systems	6. 最初と最後の頁 pp. 80-101
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 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 小須田 侑暉, 古川 宏	4. 巻 1
2. 論文標題 高齢者向け経路嗜好推定モデルの個人適応のための歩行履歴を活用したユーザ評価自動推定	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 スマートライフ学会2024年度大会発表予稿集	6. 最初と最後の頁 pp. 38-45
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 平野 威吹, 古川 宏	4. 巻 1
2. 論文標題 生体情報によるストレス度推定を用いた高齢者向け経路嗜好モデルの検討	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 スマートライフ学会2024年度大会発表予稿集	6. 最初と最後の頁 pp. 46-52
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8件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Hiroshi Furukawa, Ryotaro Mine
2. 発表標題 User-adaptive navigation for elderly pedestrians based on preference information
3. 学会等名 e-Society 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 青山すずな、古川宏
2. 発表標題 歩行履歴を活用した高齢者向け経路嗜好推定モデルの更新法の検討
3. 学会等名 スマートライフ学会2023年大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 内山 優希, 古川 宏
2. 発表標題 心拍変動を用いた嗜好推定に基づく高齢者向けの経路探索手法の検討
3. 学会等名 スマートライフ学会2022年大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hiroshi Furukawa, Ryota Koshimizu
2. 発表標題 Refinement of the quantitative models to estimate user's fear in evacuation route planning: Introduction of user attributes and nonlinearization of the model
3. 学会等名 20th International Conference e-Society 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hiroshi Furukawa
2. 発表標題 Refinement of the quantitative models to estimate user's fear in evacuation route planning: A study on the effectiveness of physical factors for signboards
3. 学会等名 11th International Conference on Intelligent Energy Management, Electronics, Electric & Thermal Power, Robotics and Automation (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小清水亮太, 古川宏
2. 発表標題 ランダムフォレスト予測による不安度コストを考慮した災害時ナビゲーション
3. 学会等名 情報処理学会第83回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小須田 侑暉, 古川 宏
2. 発表標題 高齢者向け経路嗜好推定モデルの個人適応のための歩行履歴を活用したユーザ評価自動推定
3. 学会等名 スマートライフ学会2024年度大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 平野 威吹, 古川 宏
2. 発表標題 生体情報によるストレス度推定を用いた高齢者向け経路嗜好モデルの検討
3. 学会等名 スマートライフ学会2024年度大会
4. 発表年 2023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
--	---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------