

令和 6 年 9 月 14 日現在

機関番号：31101

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20H00584

研究課題名（和文）Society5.0における社会課題解決に向けた利用者誘引型低遅延MaaS基盤

研究課題名（英文）User-Attracted Low-Delay MaaS Infrastructure for Solving Social Problems in Society 5.0

研究代表者

下條 真司（Shimojo, Shinji）

青森大学・ソフトウェア情報学部・教授

研究者番号：00187478

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 34,600,000円

研究成果の概要（和文）：近年注目されているMaaS（Mobility as a Service）は、Society5.0における社会課題の解決に活用できる。しかし、これまでのMaaS基盤では、社会課題解決と利用者利益とを柔軟に関連付けて、移動方法を決定できなかった。そこで本研究では、移動方法選択のインセンティブとしてMaaSマイルを提案し、利用者誘引型低遅延MaaS基盤の研究開発を行った。MaaSマイルは、社会課題解決と利用者利益とを関連付ける数値化された資源である。本研究では、MaaSマイルの計算方法と、計算に必要なデータを低遅延に収集、分析する技術を確認し、これらを備えた利用者誘引型低遅延MaaS基盤を実装した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究はプレイヤー間の利益の乖離とその解消方法について研究を進める先駆的な取り組みである。特に、各プレイヤーの利益のみならず公共性の指標としても利用可能な、ある種貨幣のような役割を果たす具体的な仕組みとして「MaaSマイル」の設計を試みる点は学術的に見ても先駆的であり意義は大きい。社会課題解決は、内閣府の科学技術政策Society5.0の実現につながる課題である。また、MaaS最高レベルのレベル4では、様々な社会課題をMaaSを活用して解決に導く社会の最適化が掲げられている。本研究課題は、これらに合致するものであり、社会的意義は大きい。

研究成果の概要（英文）：MaaS (Mobility as a Service), which has recently gained great attention, can be utilized for solving social issues arose in Society 5.0 era. However, the existing MaaS platforms could not determine transportation routes with flexibly associating user benefits and social issue solutions. Therefore, this study proposed MaaS Miles as an incentive for choosing transportation routes and developed a user-attractive, low-latency MaaS platform. MaaS Miles are quantified resources that link user benefits and social issue solutions. In this study, we established the method for calculating MaaS Miles and the technology for collecting and analyzing the necessary data for MaaS Mile calculations with low latency and implemented a user-attractive, low-latency MaaS platform equipped with these technologies.

研究分野：情報科学、情報工学およびその関連分野

キーワード：ビッグデータ IoT データ収集 データ分析 社会実装

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、移動をサービスとして提供する MaaS (Mobility as a Service) に対する注目が世界中で高まっている。MaaS では、サービス提供者が、公共交通機関やカーシェアリング、ライドヘイリングといった様々な移動手段と移動経路を組み合わせ、出発地から目的地までの移動を利用者に提供する。カーシェアリングとは、1 台の乗用車を利用時間が重ならないようにして複数の利用者 (運転手) で共用して移動する手段であり、ライドヘイリングとは、ある乗用車を呼び寄せて乗客として移動する手段である。移動方法 (移動手段や移動経路等) を適切に決定することで、様々な社会課題の解決に MaaS を活用できる。例えば、以下の社会課題の解決が考えられる。

- 1) 付加サービスに関する社会課題: 環境値を取得するセンサを搭載した自転車や乗用車を MaaS で利用し、多くの場所や時間の環境情報を収集できるように移動方法を決定することで、多くの場所や時間の環境値を収集する社会課題の解決につながる。
- 2) サービス提供者に関する社会課題: 低遅延に車両のデータを収集、利用情報を分析して利便性の高いサービスを提供することで、サービスの利便性を向上させる社会課題の解決につながる。
- 3) 利用者に関する社会課題: MaaS により、運動不足と認識された利用者には徒歩や自転車といった運動を伴う移動手段と、運動不足を解消できる適切な運動量を与えられる移動経路 (スローモビリティの利用等) を提供することで、運動不足と認識された利用者には運動を行わせる社会課題の解決につながる。

これらの社会課題は、内閣府の科学技術政策 Society5.0 の実現につながる課題であり、我が国における解決の重要性は非常に高い ([1])。また、MaaS には 5 段階のレベルがあり、最高のレベル 4 では社会ゴールの統合、すなわち様々な社会課題を MaaS を活用して解決に導く社会の最適化が、目標として掲げられている ([2])。本研究課題は、内閣府や MaaS の将来構想にまさしく合致するものであり、我が国のみならず世界の科学技術の発展に貢献する。

2. 研究の目的

本研究の目的は、社会課題解決につながる移動方法を即座に把握し、その移動方法に利用者を誘引する方法を明らかにする事である。全体構成を図 1 に示す。本研究では、研究項目を 3 項目に大別して複数の研究者で分担し、効率的に研究を進める。

2. 1. MaaS マイルの計算方法

本研究項目では、社会課題解決と利用者利益を柔軟に関連付けられる MaaS マイルの計算方法を明らかにする。本研究では、移動全体における高い効率性、快適性、経済性を考慮して数値化したインセンティブの指標として MaaS マイルを提案する。利用者は、MaaS の利用に応じて MaaS マイルを獲得し、獲得した MaaS マイルを蓄積できる。利用者は、蓄積した MaaS マイルを移動経路や距離、乗降車場所ごとに利用者の状況 (緊急性、快適性、経済性など) に応じて利用できる。また、利用者が蓄積した MaaS マイルは次回の利用料金やプレゼント等に交換利用できるように想定しており、利用者は多くの MaaS マイルを獲得することを好む。利用者を誘引したい移動方法に対して高い MaaS マイルを与えることで、社会課題解決に繋がる移動方法に利用者を明示的かつ暗黙的に誘引可能となる。

本研究項目の学術的な難しさは、利用者を誘引できるように MaaS マイルを適切に与える点にあり、社会課題解決のための移動方法のどの要素が利用者の利益と関連するのか明らかにしたうえで、MaaS マイルの値を、利用者を誘引できるまで明らかにする。

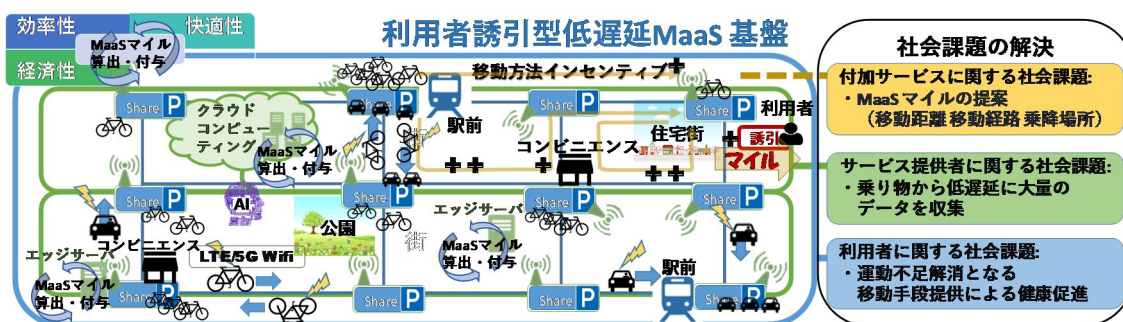


図 1: 本研究の全体構想

2.2. MaaS マイルの計算に必要なデータを低遅延に収集、分析する方法

本研究項目では、利用時の利用者の嗜好や体調、車両状況を低遅延に把握する方法を明らかにする。これらを低遅延に把握することで、社会課題を効率的に解決できるように MaaS マイルを状況に応じて計算できる。車両の移動可能範囲が広い場合、全てを MaaS 提供者が所有するネットワークで賄うことは現実的ではなく、一般公衆用に提供されているネットワーク接続サービスを MaaS 基盤に含める必要がある。地上有線ネットワーク・LTE/5G（通信キャリアによるサービス）・プライベート LTE/ローカル 5G・無線 LAN を取り混ぜたネットワークを構築し、どのようなセンサー・サーバ等の配置の下でどのようなデータをどのようなタイミングにどの種別のネットワークで送受させることがデータ収集の低遅延化に資するか検証する。データ分析については、利用者の登録情報や過去に利用した移動方法、および利用者の現在の位置情報等から利用者の嗜好および体調、停車位置の推薦と許可予測、車両の最適配置を低遅延に分析する方法を明らかにする。

本研究項目の難しさは、高精度な分析方法ほど分析に時間がかかるため、利用者が許容できる時間内で完了する分析を明らかにする点にある。深層学習やパターンマッチング、相関ルールマイニングなどの人工知能技術とデータマイニング技術を用いて、低遅延かつ高精度な分析を実現する。分析処理にはクラウドサービスで提供される分析に適した計算機を利用する。

2.3. 研究項目 3：利用者誘引型低遅延 MaaS 基盤の社会実装

MaaS マイルを用いて社会課題解決と利用者利益を関連付けるアイデア自体が新しく、研究項目 1 や 2 で明らかにする MaaS マイルの計算式や計算に必要なデータを低遅延に収集、分析する方法を備えた利用者誘引型低遅延 MaaS 基盤がこれまでになかった。そこで、本研究項目では、利用者誘引型低遅延 MaaS 基盤を構築し社会実装を行い、社会に受け入れられやすかつ利用されやすい MaaS 基盤を明らかにする。図 2 に本研究で構築する MaaS 基盤の基本的なシステム構成を示す。本システムの利用者は、スマートフォンやパソコンでシステムにログインし、出発地と目的地を入力する。利用者誘引型低遅延 MaaS 基盤では、入力された情報から移動方法や獲得できる MaaS マイルを計算し、利用者に提示、利用者は嗜好や体調に合った移動方法で移動を開始する。移動中はセンシング部で社会課題解決につながるセンサデータを取得する。移動が終了すると、支払い等の処理を行う。収集したセンサデータは、外部組織等が参照したりオープンデータとして社会課題解決に利用する。

3. 研究の方法

本研究の課題は、社会課題解決と利用者利益を柔軟に関連付ける機構とそれを実現できる MaaS 基盤、この機構によって社会課題解決を行うように利用者を誘引できるかを明らかにすることである。すなわち、本研究課題の核心をなす学術的「問い」は、「どのような MaaS 基盤であれば、Society5.0 における社会課題解決に利用者を誘引できるか？」である。この問いの難しさは、社会課題解決につながる移動方法を即座に把握し、利用者がその移動方法を選択するように行動変容させる（誘引する）技術が確立されていなかった点にある。既存研究は、車両やポート数の最適化を目的としたものがほとんどで、この問いを解決する研究はこれまでになかった。単純な解としては、広告や料金割引が考えられるが、利用者の嗜好や健康、車両状況に応じて効果的に誘引できない問題があった。これは、社会課題解決と利用者利益とを柔軟に関連付けて移動方法を決定できなかった事に起因し、本研究では、移動方法選択のインセンティブとして MaaS マイルを提案する。MaaS マイルは、社会課題解決と利用者利益を関連付ける数値化された資源である。核心をなす問いには、「MaaS マイルを計算するうえで、社会課題解決のための移動方法のどの要素が利用者の利益と関連するのか？」、「どのような MaaS 基盤であれば、MaaS マイルを状況に応じて低遅延に計算できるか？」、「どのような MaaS 基盤であれば、社会受容性を生みやすいか？」の三つの詳細な問いが含まれる。本研究では、これらを各研究項目で解決する。

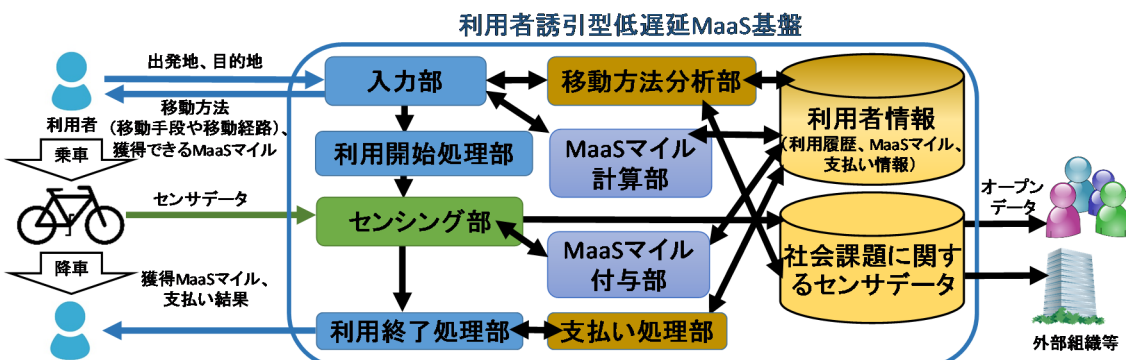


図 2：利用者誘引型低遅延 MaaS 基盤のシステム構成図

4. 研究成果

各研究項目に分けて以下に説明する。

4.1. MaaS マイルの計算方法：本研究項目では、社会課題解決と利用者利益を柔軟に関連付けられる MaaS マイルの計算方法を明らかにした。最終的には、他の研究項目との統合に伴って、収集、分析されたデータを用いて低遅延かつ短時間で MaaS マイルを計算する方法を議論した。また、提案した MaaS マイルの計算方法を利用者誘引型低遅延 MaaS 基盤に実装し、社会実装により検証した。

利用者誘引型遅延 MaaS 基盤の実装と検証では、MaaS マイル算出要素として快適性と社会課題解決の二点に取り組んだ。快適性指標として、自転車に搭載した携帯端末から移動中のユーザの表情や自転車の振動データを取得し算出した。具体的には、表情画像から Happy や Sad 等の複数の感情をリアルタイム分析し、携帯端末の加速度センサから振動データとして路上環境をリアルタイム分析し、それらから快適性を算出し、移動中の各地点へアノテーションする(図3)。同時に、社会課題解決指標として、自転車搭載の携帯端末から路上の画像データを取得し、4種類のゴミを抽出しアノテーションした。また、これら算出された指標を用いたナビゲーションを実装し、大阪、京都、奈良、青森で検証実験を実施した。さらに、表情、振動、ゴミの各要素の学習モデルを構築し、それら学習モデルから任意の地点の一定領域内を予測し、予測性能を検証した(図4)。

4.2. MaaS マイルの計算に必要なデータを低遅延に収集、分析する方法：本研究項目では、利用時の利用者の嗜好や体調、車両状況を低遅延に把握する方法を明らかにした。MaaS マイルの計算に必要なデータを短時間で発見する方法、および、データを収集、分析でき次第低遅延に MaaS マイルの計算を開始する方法を明らかにした。また、提案した低遅延収集、分析方法を利用者誘引型低遅延 MaaS 基盤に実装し、社会実装により検証した。

MaaS においてデータはユーザがもつスマートフォンなどの各端末によってデータ収集させる。そのため、データを送信せずに端末自体でデータを学習し、その学習結果を送信する方が通信量が減り遅延が小さくなる。一方で、学習データ量が少なくなるため分析結果の有用性が下がる可能性がある。そこで、訓練済みの機械学習モデルをサーバに送信し、そのモデルを統合し、さらに端末に配布する分散学習手法の一つである連合学習を活用することで通信量を減らしつつ、さらにプライバシー保護をしながら分析精度の向上を実現した。

MaaS においては各端末が収集するデータの分布が大きく異なることが想定される。そこで、分布が異なるデータにおいても精度を向上できる手法(図5参照)を考案した。さらに、各端末



図3：表情による快適性分析

図4：路上ゴミ分析と予測

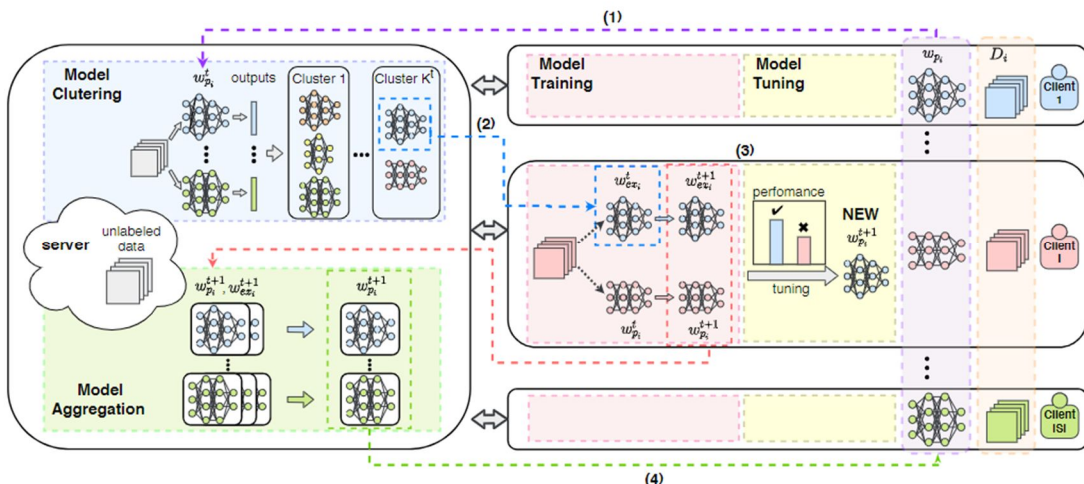


図5：連合学習モデルの概要図

がもつデータによっては最適なモデル構造が異なる可能性がある。そこで、自動でモデル構造を決定可能なような技術を開発した。本研究の提案手法は様々なデータや分析タスクで高精度であることを示した。

MaaS マイルの計算に必要な大量のデータを広域なネットワークを経由して多数のデバイスから効率的に収集するべく、SRv6 (Segment Routing over IPv6)とMPTCP (MultiPath TCP)を組み合わせ、利用者がネットワークの通信状況などに応じて、自身の要求を満たす経路を任意に選択し利用できる経路制御手法を提案した(図6)。さらに、SNMP (Simple Network Management Protocol)を用いてネットワーク帯域のリアルタイムな利用状況を収集し経路計算へ反映することで、ネットワーク帯域獲得のタイミングで競合の発生を防ぎ、仮に競合が生じた場合にはスムーズに別経路への変更を可能とし、一部経路に輻輳が発生した場合であっても通信サービス品質の維持やネットワーク帯域の効率的な利用を実現した(図7)。

4.3. 利用者誘引型低遅延 MaaS 基盤の社会実装：本研究項目では、利用者誘引型低遅延 MaaS 基盤を構築し社会実装を行い、社会に受け入れられやすかつ利用されやすい MaaS 基盤を明らかにした。MaaS マイルを利用者端末で確認したり、MaaS マイルを管理する枠組みを再設計し、実装を進めた。構築した利用者誘引型低遅延 MaaS 基盤で社会実装を進め、MaaS 基盤が社会課題の解決につながるか確認した。実装の進め方は、スマートバイクやシェアバイクのデータを基に MaaS マイルを算出し、利用者が端末で確認・管理できる枠組みを開発した。各研究項目にて商用クラウドサービスが提供する便利なコンポーネントサービスを利用して検証を進め、統合に伴い再設計して商用のクラウドネイティブ環境に実装した(図8)。確認の進め方は、最終実験を青森で行い(図9参照) 統合したシステムを利用し、感情や路面状況に基づいて移動方法のインセンティブとして利用できる MaaS マイルを算出し、利用者などの利益を考慮した利用者誘引が行え、MaaS 基盤が社会課題の解決に貢献するか確認した。連合学習によるプライバシー保護に加え、クラウド環境上で送受信される個人の特徴量について差分プライバシーの検証を行った。

以上のとおり、本研究では、MaaS マイルの計算方法と、計算に必要なデータを低遅延に収集、分析する技術を確認し、これらを備えた利用者誘引型低遅延 MaaS 基盤を実装した。

[1] 内閣府-Society 5.0, https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html

[2] R. Giesecke, et. al., "Conceptualising Mobility as a Service," in Proc. Int'l Conference on Ecological Vehicles and Renewable Energies (EVER), pp. 1-11 (2016).

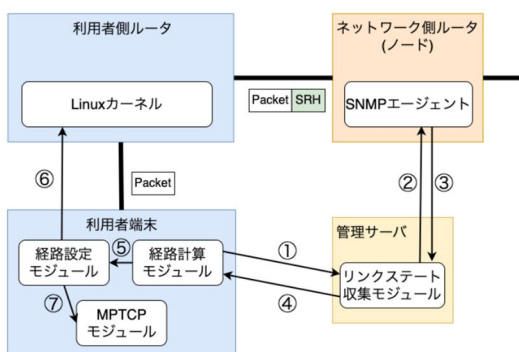


図6：提案システムに含まれるモジュール

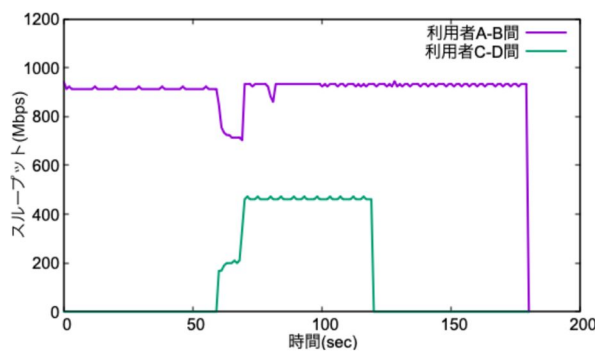


図7：競合トラフィックによる影響からの回復

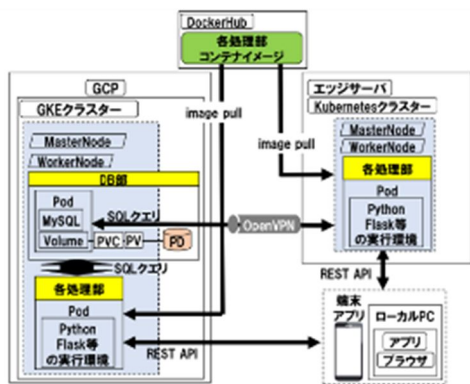


図8：統合されたシステムの構成



図9：実装実験にて採取された走行経路データ

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件 / うち国際共著 5件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 山崎衛、大平健司	4. 巻 J107-B
2. 論文標題 SRv6とMPTCPを用いた未利用帯域を貪欲に活用する利用者主導のマルチパスルーティング手法	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌B	6. 最初と最後の頁 117-126
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transcomj.2023GWP0007	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 Matsumoto, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi	4. 巻 15(3)
2. 論文標題 Feature Data Distribution Methods for Person Re-identification using Multiple Cameras	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 International Journal of Informatics Society	6. 最初と最後の頁 123-131
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 Da Li, Yuanyuan Wang, Rikuya Yamamoto, Yukiko Kawai, Kazutoshi Sumiya	4. 巻 Vol. E105-D, No. 5
2. 論文標題 A Low-cost High-performance Semantic and Physical Distance Calculation Method based on ZIP Code	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems	6. 最初と最後の頁 920-927
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2021DAP0005	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 該当する

1. 著者名 Wan Jou She, Chee Siang Ang, Robert A. Neimeyer, Laurie A. Burke, Yihong Zhang, Adam Jatowt, Yukiko Kawai, Jun Hu, Matthias Rauterberg, Holly G. Prigerson, Panote Siriaraya	4. 巻 10
2. 論文標題 Investigation of a Web-Based Explainable AI Screening for Prolonged Grief Disorder	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IEEE Access	6. 最初と最後の頁 41164-41185
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ACCESS.2022.3163311	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 該当する

1. 著者名 Huaze Xie, Da Li, Yuanyuan Wang, Yukiko Kawai	4. 巻 10
2. 論文標題 A Graph Neural Network-based Map Tiles Extraction Method Considering POIs Priority Visualization on Web Map Zoom Dimension	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IEEE Access	6. 最初と最後の頁 64072-64084
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ACCESS.2022.3182497	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 該当する

1. 著者名 Yuya Sasaki	4. 巻 Vol. 9
2. 論文標題 A Survey on IoT Big Data Analytic Systems: Current and Future	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IEEE Internet of Things Journal	6. 最初と最後の頁 1024-1036
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JIOT.2021.3131724	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 堀 敬三、佐々木 勇和、天方大地、鬼塚真	4. 巻 Vol. 20-J, Article No. 11
2. 論文標題 深層強化学習を用いた空間データパーティションニング手法の提案	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 データベース学会論文誌	6. 最初と最後の頁 1-8
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 大村貴信、鈴木健太、パノットシリアーラヤ、栗達、河合由起子、中島伸介	4. 巻 Vol. 15, No. 1
2. 論文標題 実空間のユーザ行動分析に基づく潜在的興味分析方式	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌データベース(TOD)	6. 最初と最後の頁 1-11
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 王元元、橋本樹、河合由起子、角谷和俊	4. 巻 Vol. 20-J, Article No. 4
2. 論文標題 ユーザの視聴操作と地理的關係性に基づく映像視聴支援システムの提案	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本データベース学会和文論文誌	6. 最初と最後の頁 1-6
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 Yihong Zhang, Panote Siriaraya, Yukiko Kawai, Adam Jatowt	4. 巻 Volume 92
2. 論文標題 Automatic Latent Street Type Discovery from Web Open Data	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Information Systems	6. 最初と最後の頁 101536 ~ 101536
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.is.2020.101536	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 該当する

1. 著者名 Panote Siriaraya, Yuanyuan Wang, Yihong Zhang, Shoko Wakamiya, Peter Jeszenszky, Yukiko Kawai, Adam Jatowt	4. 巻 8
2. 論文標題 Beyond the Shortest Route: A Survey on Quality-Aware Route Navigation for Pedestrians	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Access	6. 最初と最後の頁 135569 ~ 135590
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ACCESS.2020.3011924	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 該当する

〔学会発表〕 計50件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 29件)

1. 発表者名 Ryuta Yamaguchi, Panote Siriaraya, Tomoki Yoshihisa, Shinji Shimojo, Yukiko Kawai
2. 発表標題 A Detection System for Comfortable Locations Based on Facial Expression Analysis While Riding Bicycles
3. 学会等名 ACM Web Conference 2023 (WWW '23 Companion) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Keizo Hori, Yuya Sasaki, Daichi Amagata, Yuki Murosaki, Makoto Onizuka
2. 発表標題 Learned Spatial Data Partitioning
3. 学会等名 Sixth International Workshop on Exploiting Artificial Intelligence Techniques for Data Management (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yuya Sasaki, Junya Takayama, Juan Ram?n Santana, Shohei Yamasaki, Tomoya Okuno, Makoto Onizuka
2. 発表標題 Predicting Parking Lot Availability by Graph-to-Sequence Model: A Case Study with SmartSantander
3. 学会等名 The 24th IEEE International Conference on Mobile Data Management (MDM) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 矢野英人、義久智樹、山口琉太、河合由起子、村重圭亮、木戸善之、下條真司
2. 発表標題 利用者誘引型低遅延MaaS基盤のための経路利用得点算出方式の実装
3. 学会等名 マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOM02023)シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ryuta Yamaguchi, Keisuke Murashige, Tomoki Yoshihisa, Shinji Shimojo, Faisal Mehmood, Yukiko Kawai
2. 発表標題 A Bicycle Navigation System for Analyzing the Comfort Level of the Cyclist
3. 学会等名 ACM 29th International Conference on Intelligent User Interfaces - Companion (IUI Companion '24) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 山口琉太、村重圭亮、矢野英人、義久智樹、河合由起子、下條真司
2. 発表標題 自転車走行中の表情と振動による潜在的快適性分析の検討
3. 学会等名 第15回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 矢野英人、義久智樹、山口琉太、河合由起子、村重圭亮、松本哲、木戸善之、下條真司
2. 発表標題 利用者誘引型低遅延MaaS基盤のためのMaaSマイル計算方式の実装と評価
3. 学会等名 電子情報通信学会 インターネットアーキテクチャ研究会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 佐々木勇和、西尾理志、Seng Pei Liew、Yang Cao、鈴木 雄太
2. 発表標題 連合学習のすゝめ。
3. 学会等名 第15回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム（招待講演）
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Koji Matsuda、Yuya Sasaki、Chuan Xiao、Makoto Onizuka
2. 発表標題 Benchmark for Personalized Federated Learning
3. 学会等名 IEEE Open Journal of the Computer Society (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Satoru Matsumoto, Tomoki Yoshihisa, Hideyuki Shimonishi, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi
2. 発表標題 Implementation and Evaluation of a Facial Image Obscuring Method for Person Identification to Protect Personal Data
3. 学会等名 2024 IEEE 21st Consumer Communications & Networking Conference (CCNC) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 松本哲、義久智樹、下西英之、川上朋也、寺西裕一
2. 発表標題 顔画像識別精度とプライバシー保護を考慮した人物同定システムの実装と評価
3. 学会等名 情報処理学会 第104回コンピュータセキュリティ(CSEC)研究会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Koji Matsuda, Yuya Sasaki, Chuan Xiao, Makoto Onizuka
2. 発表標題 FedMe: Federated Learning via Model Exchange
3. 学会等名 SIAM International Conference on Data Mining (SDM) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuya Sasaki, Kei Harada, Shohei Yamasaki, Makoto Onizuka
2. 発表標題 AIREX: Neural Network-based Approach for Air Quality Inference in Unmonitored Cities
3. 学会等名 IEEE International Conference on Mobile Data Management (MDM) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Katsuyuki Yamauchi, Panote Siriaraya, Da Li, Felix Dollack, Yukiko Kawai, Shinsuke Nakajima
2. 発表標題 Validation of a Neighborhood Spot Evaluation Method for Walking Route Recommendation.
3. 学会等名 The 2022 World Congress in Computer Science, Computer Engineering, and Applied Computing (CSCE'22) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takuya Yonezawa, Yuanyuan Wang, Kazutoshi Sumiya, Yukiko Kawai
2. 発表標題 A Recommendation System for Short Recipe Videos with Supplementary Cooking Operation.
3. 学会等名 The 2022 World Congress in Computer Science, Computer Engineering, and Applied Computing (CSCE'22) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hideto Yano, Tomoki Yoshihisa, Shinji Shimojo, Nao Takizaki, Yoshiyuki Kido, Yukiko Kawai, Ryuta Yamaguchi
2. 発表標題 A MaaS System Architecture for Inducing Users to Solve Social Issues.
3. 学会等名 IEEE 11th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Felix Dollack, Da Li, Ryuta Yamaguchi, Tomoki Yoshihisa, Shinji Shimojo, Yukiko Kawai
2. 発表標題 Cyclist Experience Sampling In The Wild: A Memory-Aware Sentiment Strength Extraction Method.
3. 学会等名 The Affective Computing and Intelligent Interaction 2022 Conference (ACII2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名	Felix Dollack、Ryuta Yamaguchi、Panote Siriaraya、Tomoki Yoshikawa、Shinji Shimojo、Yukiko Kawai
2. 発表標題	Detecting Changes in User Emotions During Bicycle Riding by Sampling Facial Images.
3. 学会等名	The ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST2022) (国際学会)
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	Huaze Xie、Da Li、Yuanyuan Wang、Yukiko Kawai
2. 発表標題	Visualization of POI Category on the Dynamic Rasterized Map Tiles from Geo-Tagged Social Media (Twitter) with SZ-GAT.
3. 学会等名	Hawaii International Conference on System Sciences 2023 (HICSS2023) (国際学会)
4. 発表年	2023年

1. 発表者名	Da Li、Siriaraya Panote、Yuanyuan Wang、Yukiko Kawai
2. 発表標題	A User-POI-Guide Cost Optimization Method for Tourism Planning Considering Social Distance and User Preferences.
3. 学会等名	Hawaii International Conference on System Sciences 2023 (HICSS2023) (国際学会)
4. 発表年	2023年

1. 発表者名	Ryuta Yamaguchi、Felix B. Dollack、Panote Siriaraya、Tomoki Yoshihisa、Shinji Shimojo、Yukiko Kawai
2. 発表標題	Comfortable Maps Generation System Based on Analysis of Cyclists' Facial Expressions Using a Bike-Mounted Smartphone.
3. 学会等名	IEEE 41st International Conference on Consumer Electronics(ICCE2023) (国際学会)
4. 発表年	2023年

1. 発表者名 Keisuke Murashige、Yoshiyuki Kido、Shinji Shimojo、Hideto Yano、Tomoki Yoshihisa、Yukiko Kawai、Ryuta Yamaguchi
2. 発表標題 Implementation, Measurement and Analysis of Cycling Environment for a Bicycle Navigation Application.
3. 学会等名 IEEE 41st International Conference on Consumer Electronics(ICCE2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 佐々木 勇和
2. 発表標題 化学，都市工学，医学における共同研究
3. 学会等名 第21回情報科学技術フォーラム (FIT2022) (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松田光司、佐々木勇和、肖川、鬼塚真
2. 発表標題 モデル構造の自動チューニングを用いたパーソナライズド連合学習手法
3. 学会等名 日本データベース学会和文論文誌
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 室崎佑紀、堀内美聡、佐々木勇和、天方大地、鬼塚真
2. 発表標題 距離結合問合せ高速化のための学習型空間パーティショニングの拡張
3. 学会等名 第15回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2023)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ryuta Yamaguchi、Da Li、Panote Siriaraya、Tomoki Yoshihisa、Shinji Shimojo、Yukiko Kawai
2. 発表標題 E-Bike Navigation System for Safer Data Collection on Real-time by using Mobile Phone
3. 学会等名 International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Da Li、Ryuta Yamaguchi、Keisuke Ato、Tomoki Yoshihisa、Shinji Shimojo、Yukiko Kawai
2. 発表標題 A Sentiment Strength Extraction Method Considering the Effect of Memory for Bicycle Navigation
3. 学会等名 International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ryuta Yamaguchi、Panote Siriaraya、Da Li、Tomoki Yoshihisa、Shinji Shimojo、Yukiko Kawai
2. 発表標題 A Proposal of Data Collection by Mobility Users on Real-time for e-Bike Navigation System
3. 学会等名 IEEE International Conference on Big Data (BigData 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Huaze Xie、Da Li、Yuanyuan Wang、Yukiko Kawai
2. 発表標題 Visualization of POI Competitiveness Using Extracted Kyoto Map Tiles from Social Media Response Since COVID 19
3. 学会等名 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Da Li、Shiho Ishitsubo、Katsuyuki Yamauchi、Siriaraya Panote、Shinsuke Nakajima、Yukiko Kawai
2. 発表標題 A Sentiment-aware Delightful Walking Route Recommendation System Considering the Scenery and Season
3. 学会等名 ICDM 2021 Workshop Social Data Mining in the Post-pandemic Era (SDM 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 羽倉輝、山口琉太、栗達、義久智樹、下條真司、河合由起子
2. 発表標題 社会貢献意識向上のための道路画像分析に基づく貢献度マップ
3. 学会等名 電子情報通信学会2022総合大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 阿藤圭佑、山口琉太、栗達、下條真司、河合由起子
2. 発表標題 二輪車運転時の走行風景に対する表情の快適さを考慮した経路推薦の提案
3. 学会等名 情報処理学会第84回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山口琉太、栗達、Panote Siriaraya、義久智樹、下條真司、河合由起子
2. 発表標題 二輪車走行中の安全なデータ取得ナビによる潜在的快適性分析と快適な経路推薦手法の提案
3. 学会等名 第14回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2022)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Huaze XIE、Da Li、Yuanyuan Wang、Yukiko Kawai
2. 発表標題 A POI Trend Prediction for Rasterized Map Zooming Levels by ST-GAT using Geo-tagged Tweets
3. 学会等名 第14回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2022)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山口琉太、義久智樹、Panote Siriaraya、下條真司、河合由起子
2. 発表標題 安全快適二輪車ナビに向けた画像取得・分析システムの検討
3. 学会等名 情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOM02021) シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松田光司、堀 敬三、佐々木勇和、肖川、鬼塚 真
2. 発表標題 パーソナライズド連合学習手法の比較と分析
3. 学会等名 情報処理学会第84回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松田光司、佐々木勇和、肖川、鬼塚真
2. 発表標題 モデル構造の自動チューニングを用いたパーソナライズド連合学習手法
3. 学会等名 第14回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2022)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kazuki Miyagoshi、Yuuichi Teranishi、Tomoya Kawakami、Tomoki Yoshihisa、Shinji Shimojo
2. 発表標題 Proposal of a Logical Sensor Architecture using WoT-Based Edge Microservices
3. 学会等名 IEEE International Workshop on Advanced IoT Computing (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tomoki Yoshihisa
2. 発表標題 A Simply Implementable Architecture for Broadcast Communication Environments
3. 学会等名 International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宮越一稀、寺西裕一、川上朋也、義久智樹、下條真司
2. 発表標題 WoTに基づくエッジマイクロサービスを用いた論理センサアーキテクチャに関する一検討
3. 学会等名 情報処理学会シンポジウムシリーズ マルチメディア 分散 協調とモバイルシンポジウム論文集
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tomoki Yoshihisa、Satoru Matsumoto、Tomoya Kawakami、Yuuichi Teranishi
2. 発表標題 A Frame Rates Stabilization Scheme for Cloud Distributed Live Video Processing Systems
3. 学会等名 IEEE Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Rikuya Yamamoto、Yuanyuan Wang、Masatohi Shibata、Panote Siriaraya、Yukiko Kawai
2. 発表標題 Multiple Tour Guide Recommendation for the Sharing Economy
3. 学会等名 IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Huaze Xie、Yuanyuan Wang、Yukiko Kawai
2. 発表標題 Analyzing Diabetics for Food Access Training on the Map with CBAM
3. 学会等名 IEEE/WIC/ACM International Joint Conference On Web Intelligence And Intelligent Agent Technology (WI-IAT 2020) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takanobu Omura、Kenta Suzuki、Panote Siriaraya、Mohit Mittal、Yukiko Kawai、Shinsuke Nakajima
2. 発表標題 Ad Recommendation Utilizing User Behavior in The Physical Space to Represent Their Latent Interest
3. 学会等名 IEEE International Workshop on Big Spatial Data (BSD 2020) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuya Sasaki、Keizo Hori、Daiki Nishihara、Sora Ohashi、Yusuke Wakuta、Kei Harada、Makoto Onizuka、Yuki Arase、Shinji Shimojo、Kenji Doi、He Hongdi、Zhong-Ren Peng
2. 発表標題 Smart City Data Analysis via Visualization of Correlated Attribute Patterns
3. 学会等名 International Conference on Extending Database Technology (EDBT 2020) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 堀 敬三、佐々木勇和、天方大地、鬼塚 真
2. 発表標題 並列分散処理における空間データパーティショニング手法の比較と分析
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 松田光司、堀敬三、佐々木勇和、肖川、鬼塚真
2. 発表標題 データの不均一性を考慮した連合学習技術の比較と分析
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 柴田将寿、王元元、Panote Siriaraya、山口琉太、下條真司、河合由起子、栗達
2. 発表標題 観光ガイドプランニングのためのユーザ特性と社会的距離に基づく最適化手法の提案
3. 学会等名 第13回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 堀 敬三、佐々木勇和、天方大地、鬼塚真
2. 発表標題 深層強化学習を用いた空間データパーティショニング手法の提案
3. 学会等名 第13回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松田光司、堀敬三、佐々木勇和、肖川、鬼塚真
2. 発表標題 FedMe: モデル交換に基づく連合学習手法
3. 学会等名 第13回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2021)
4. 発表年 2021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	義久 智樹 (Yoshihisa Tomoki) (00402743)	滋賀大学・データサイエンス学系・教授 (14201)	
研究分担者	土井 健司 (Doi Kenji) (10217599)	大阪大学・大学院工学研究科・教授 (14401)	
研究分担者	葉 健人 (Yoh Kento) (30876959)	大阪大学・大学院工学研究科・助教 (14401)	
研究分担者	大平 健司 (Ohira Kenji) (40515326)	大阪大学・サイバーメディアセンター・准教授 (14401)	
研究分担者	佐々木 勇和 (Sasaki Yuya) (40745147)	大阪大学・大学院情報科学研究科・助教 (14401)	

6. 研究組織（つづき）

	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	松本 哲 (Matsumoto Satoru) (60388238)	大阪大学・情報推進本部・助教 (14401)	
研究分担者	木戸 善之 (Kido Yoshiyuki) (70506310)	岡山理科大学・情報理工学部・教授 (35302)	
研究分担者	河合 由起子 (Kawai Yukiko) (90399543)	京都産業大学・情報理工学部・教授 (34304)	

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