

都市部における画像処理を用いた人流データの可視化

Visualization of Human Flow Data Using Image Processing in Urban Areas

松井祐希[†] 川合康央[†]

Yuki Matsui[†] Yasuo Kawai[†]

[†] 文教大学 情報学部

[†] Faculty of Information Bunkyo University.

要旨

現在、新型コロナウイルス感染症の拡大にともない、都市部の人流データが注目を集めている。メディアでは日々人流の増減が取り上げられ、感染予防のための人流データを用いた新たな取り組みが進められております。しかし、現在メディアで活用されているデータは、スマートフォンの位置情報データに基づくものであり、その使用には高いコストが必要なことから、その利用範囲は限られております。そこで、本稿では、都市部に設置されたオープンな定点カメラの映像を用い、画像認識による人物特定とその推移から、新たな人流データの取得を行うとともに、国土交通省のオープンデータを用いて人流データを仮想都市モデルに可視化するシステムを提案する。

1. はじめに

2021年現在、新型コロナウイルス感染症は、引き続き世界各地で感染の拡大が起こっている。2021年5月から日本全国でワクチンの接種が行われた結果、同年11月時点ではコロナウイルスの新規感染者は低い状態で推移しているが、国外での感染拡大や年末年始における大規模な人の移動などで、今後もコロナウイルス感染者が増加する可能性があると考えられており、人流の増減が日々メディアで取り上げられている。一方、現在メディア等で使用されている都市人流データは、スマートフォンの位置情報データを集積したものであるため、年齢層の偏りや、使用時のコストの高さなどの理由から、その利用は限定的なものとなっている。そこで、本研究では、インターネット上に公開されている各都市に設置された定点カメラのオープンな映像を用いて、画像解析によって都市部の人流を解析し人流データを取得するとともに、国土交通省のオープンで——多を用いて、人流データを仮想3次元都市モデル内に可視化させるシステムの提案を行う。本システムの構成について図1に示す。

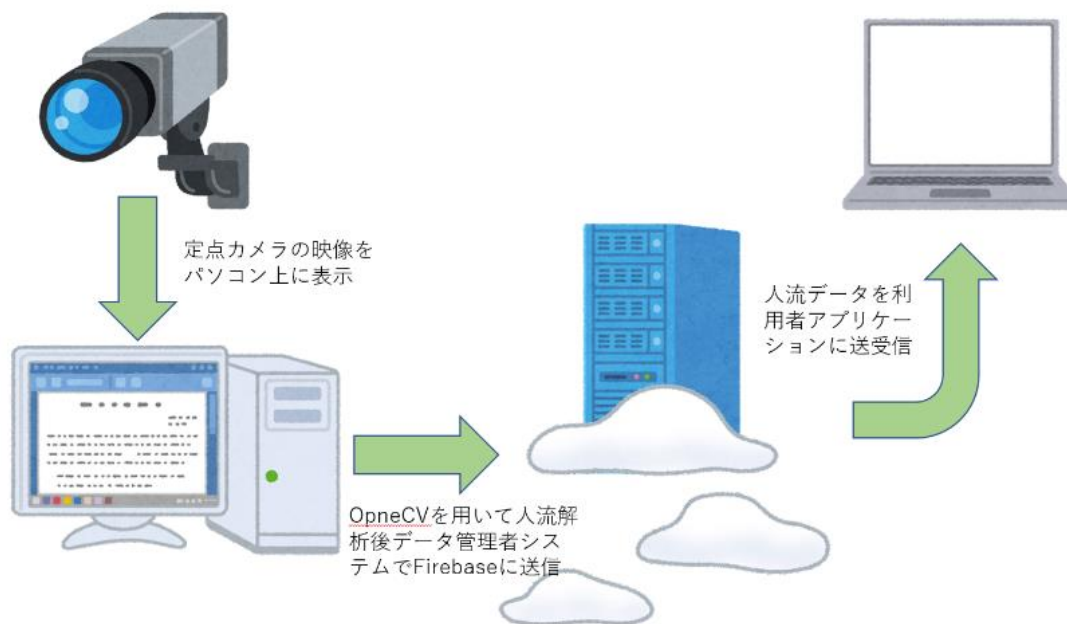


図1 システム構成図

2. 研究対象地域

本研究の対象地区として、多くの定点カメラが設置・公開されており、多数の商業施設や観光スポットなどが集まっている繁華街である渋谷駅を選定した（図2～7）。

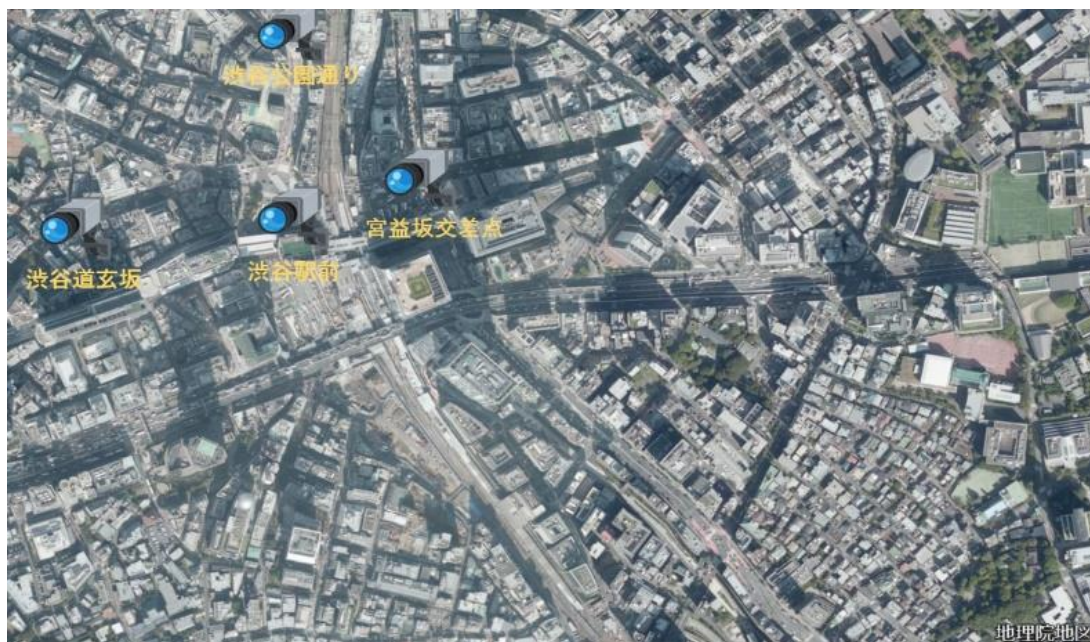


図2 渋谷における定点カメラの位置図



図3 ハロウィン時（2021年10月31日）の渋谷駅前



図4 通常時の渋谷駅前

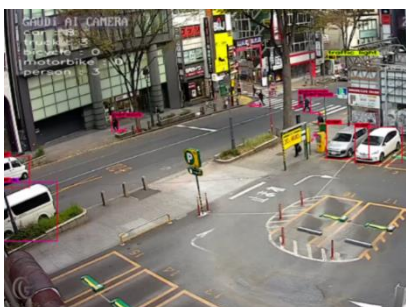


図5 渋谷道玄坂



図6 渋谷宮益坂交差点



図7 渋谷公園通り

3. システム開発

本システムで開発する機能として、データを収集する管理者側システムと、施設を利用する利用者側システムの、大別して二つのシステムがある。

3.1. 管理者側システム

管理者側のシステムの機能は、オープンな定点カメラから人流を取得するものとなる。定点カメラの映像から画像を取得し、あらかじめ学習させておいた OpenCV で取得した画像を解析し、検出した人物数を人流データとして csv ファイルとして書き出す。その後、ファイルを数分おきに Unity で開発したシステムに出力することによって、Firebase によるデータベースに人流データが送信される。本システムでは、カメラの画角や対象物の重なりなどにより、その場所にいた人物数を正確に取得することはできないが、同地点で継続的にデータを収集することによって、相対的な人流の増減を取得するものとした(図8)。

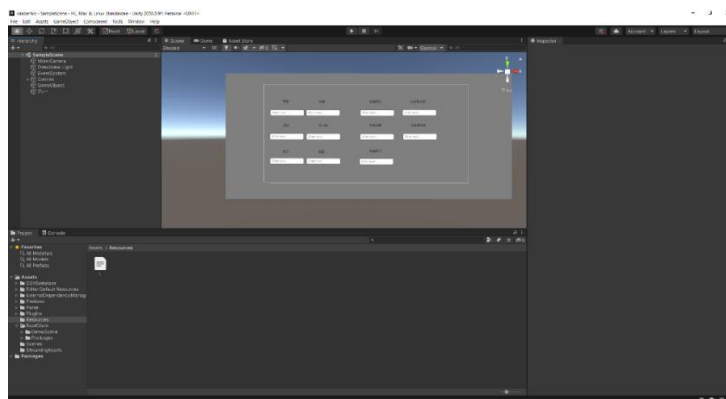


図8 管理者画面

3.2. 利用者側システム

利用者側のシステムの機能は、データベース Firebase から人流データを取得し、そのデータをもとに各施設の混雑状況を仮想3次元都市モデル上に可視化するものである。本システムで表示される情報を、利用者が施設を訪れる前に閲覧することによって、各施設の混雑状況を確認し、混雑時には他の混雑していない施設を利用することを検討するなど、利用者の行動選択を促すものとした。本アプリケーションは Unity を用いて開発を行った。国土交通省による都市のオープンデータである PLATEAU を用い、都市データを Unity 上に3次元出力し、仮想都市マップを表示させることとした(図9, 10)。

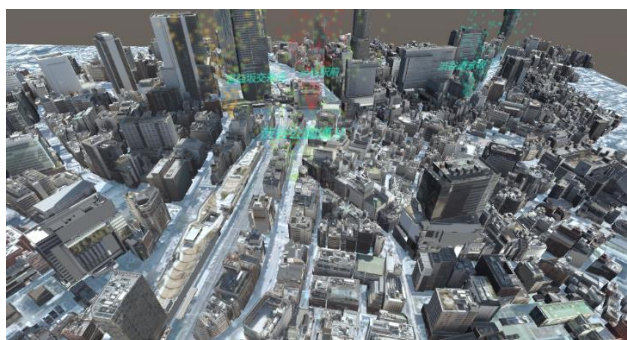


図9 利用者アプリケーション1

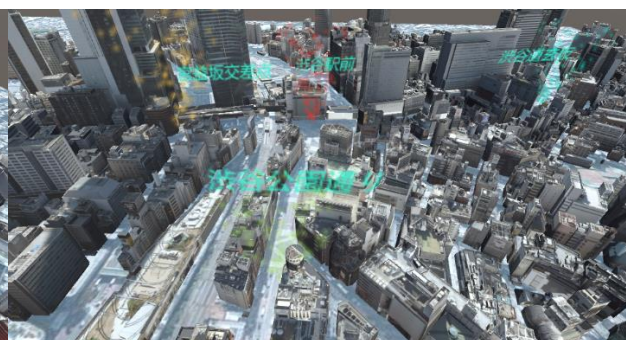


図10 利用者アプリケーション2

4. 結果

現在の人流データとして主に使用されているスマートフォンの位置情報を用いたデータは、特定企業のスマートフォン利用者の偏りや利用の際のコスト面の高さなどから、その利用範囲は限られている。本システムでは、Youtube などからのオープンな都市の定点カメラの映像を用いて、人流データを解析することによって、検証可能な新たな人流データの取得が可能であった。また、人流データを可視化する際に、仮想3次元都市モデルを用いることによって、従来の2次元地図に比して、より直感的でわかりやすいシステムになったと考える。

5. まとめ

新型コロナウイルス感染症拡大によって、都市の人流データが日々メディアで取り上げられ、現在でも人々の行動変容を促している。この人流データは、スマートフォンを用いて取得されたものであるが、これらのデータの利用は高コストであり、また無償公開されているデータは加工された集計データとなるため、オープンな人流データの利活用は限定的なものとなっている。そこで、本研究では、公開されている都市部の定点カメラから、画像解析による新たな人流データを取得した。また、仮想都市モデル上に人流データを可視化することによって、利用者に直感的にわかりやすいデータ可視化を行った。今後、位置情報データとの比較検証を行うとともに、他の都市部や観光地などにおいてもシステムを実装することによって、平時でも使用可能な混雑状況を可視化するシステムとして開発を行うこととする。さらに、人流データとともに、他の複数のデータを仮想 3 次元都市モデルに取り込んで可視化することにより、デジタルツインのプラットフォーム開発を目指していく。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP 19K12665 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 柴山和久, “スマートフォンのアプリから取得するセンサーデータの価値創造と活用事例”, 横幹連合コンファレンス予稿集第 11 回横幹連合コンファレンス, C-4-2 (2020).
- [2] 杉本興運, “東京大都市圏における若者の日帰り観光・レジャーの時間的・空間的特性”, J-STAGE, 2017 年 10 巻 2 号 p. 51-66.
- [3] 田中滉己, 緒方公一, “OpenCV を用いた複数のアルゴリズムによる頑健な物体追跡システムについての検討”, 平成 30 年度電気・情報関係学会九州支部連合大会 (第 71 回連合大会) 講演論文集, 回次: 71.