

繁華街における人流データの取得システム開発

松井祐希† 川合康央†

文教大学 情報学部 情報システム学科†

1.はじめに

2019年より感染拡大した新型コロナウイルスは、日本では2021年5月から開始されたワクチンの一斉接種により、同年12月現在、新規感染者数は低い推移で留まっている。しかし、新たな変異株の出現などにより、海外では新規感染者数が増加しており、現在も予断を許さない状況である。今後も感染者数増加の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。人流データの先行研究として、田村らは都市を対象とした疑似人流データの作成手法を行っている[1]。また、株式会社Agoopは、スマートフォンから取得するセンサーデータの活用事例の研究を行っている[2]。現在メディアなどで利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が、キャリア間の年齢層の偏りや、ユーザのプライバシー、データ利用時のコストなどから、データ利用範囲が限定的なものとなっている。そこで本研究では、定点カメラの映像を用い、画像解析によって都市の人流を解析することによって、新たな人流データの取得を行う。さらに、国土交通省のオープンデータを用い、人流データを仮想3次元都市モデル内に可視化するシステムの提案を行った。本システムの構成を図1に示す。

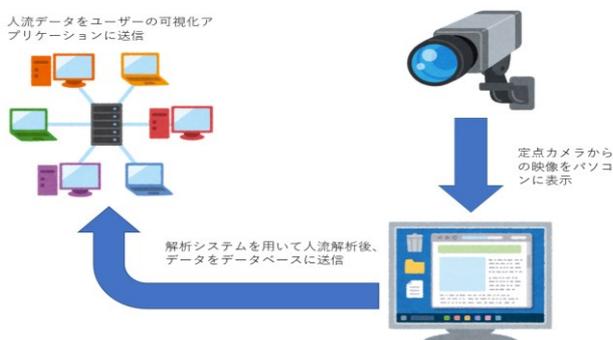


図1 システム構成図

2.対象地域

研究対象地区として、多く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り、複数の定点カメラが設置および公開されている渋谷駅を選定した(図2,3)。

渋谷駅周辺の定点カメラは図4のように6カ所ある。本研究では、これらのうち人流データを定点観測可能なカメラとして、渋谷駅前、渋谷宮益坂、渋谷公園通り、渋谷道玄坂の計4カ所の定点カメラを使用することとした。



図2 ハロウィン時(2021年10月31日22時)の渋谷駅前の定点カメラから取得された画像



図3 通常時(2021年11月3日22時)の渋谷駅前の定点カメラから取得された画像



図4 渋谷における定点カメラの位置図

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二つを用意した。

Development of a System for the Acquisition of Traffic Flow Data in Downtown Areas

† Yuki Matsui, Yasuo Kawai

† Department of Information Systems, Faculty of Information and Communications, Bunkyo University.

3.1 管理者側システム

管理者側システムの機能は、オープンな定点カメラから人流を取得し、データベースに送信するものである。あらかじめ人を認識できるように学習させた OpenCV と、Python による解析システムを用いる。定点カメラから自動で画面キャプチャーし、取得した画像から検出した人物数を CSV ファイルとして書き出す。出力された CSV ファイルは、5 分毎に Unity で開発したシステムに出力することで、Firebase によるデータベースに人流データが送信される。本システムで収集したハロウィン周辺と年末年始の人流データについて図 5, 6 に示す。

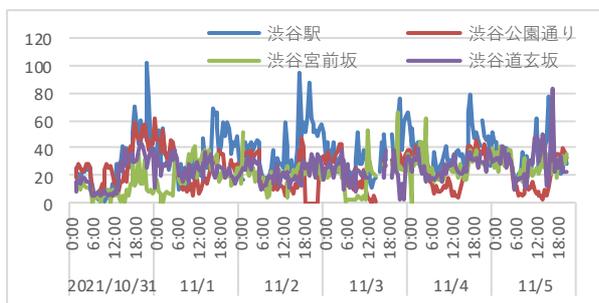


図 5 解析人流データ(ハロウィン)

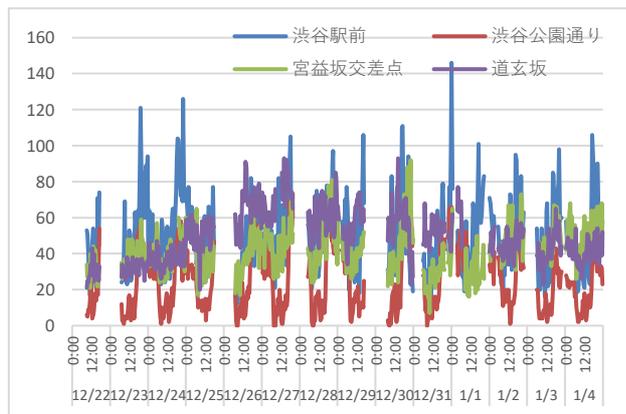


図 6 解析人流データ(年末年始)

3.2 利用者側システム

利用者側システムの機能は、Firebase によるデータベースから人流データを取得し、そのデータをもとに各地点の混雑状況を仮想 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閲覧することによって、ある地点の混雑時には他の場所の利用を検討するなど、利用者の行動選択を促すものとした。本システムは、Unity を用いて開発を行った。また、都市モデルとして、国土交通省によるオープンデータである PLATEAU を用いた。本システムでは、3 次元仮想都市データを Unity 上に表示し、パーティクルエフェクトによって人流状況を表示させる (図 6)。

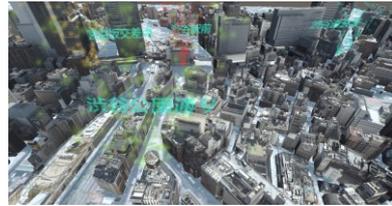


図 6 利用者アプリケーション(東口側)

4.結果とまとめ

図 7 は、Agoop による渋谷駅 500 メートル四方の平均人口データである[3]。公開データは、時間単位の人流データは存在しないが、本研究では 30 分ごとに人流データの取得を行うことが可能であった。

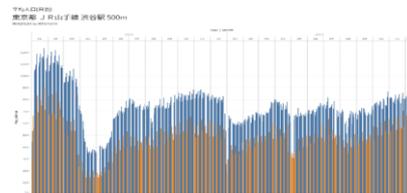


図 7 Agoop データ(2020 年 1 月~2021 年 12 月)[3]

新型コロナウイルス拡大によって、都市の人流データが日々メディアで取り上げられている。しかし、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ため、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の取得を行った。結果、新たな人流データの取得が可能であることが分かった。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うことができた。今後は他の都市や観光地などにおいても、システムを実装し、その課題を抽出するとともに、位置情報データとの比較検証を行うことで、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実装を行っていく。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP19K12665 の助成を受けたものです

参考文献

- [1] 田村直樹, 浦野健太, 青木俊介, 米澤拓郎, 河口信夫: 都市を対象とした大規模移動履歴に基づく疑似人流データ生成手法, マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2021 論文集, pp.74-80, 2021.
- [2] 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, 2p, 2020.
- [3] “<主要駅の人流解析>~日平均における人流変化の解析~2020/01/01~2021/12/20”. <https://corporate-web.agoop.net/pdf/covid-19/agoop_analysis_coronavirus.pdf> (参照 2021-12-08).