

GTFS データを用いた公共交通サービスレベルの評価方法に関する一考察

香川高専専攻科 学生会員 ○住友 良多 香川高専 正会員 宮崎 耕輔
東京大学生産技術研究所 正会員 伊藤 昌毅

1. はじめに

わが国における路線バスに関する情報は、各バス事業者特有の方法で保有し、公表している。そのため、経路検索サイト等を用いた経路検索ができない路線が多かった。しかしながら、最近では、国土交通省が主体となり、「標準的なバス情報フォーマット」として、国際的に広く利用されている「GTFS (General Transit Feed Specification) 形式」によるバス情報のオープン化の整備が進められているところである。これにより、経路検索が容易になりつつある。また、経路検索ソフトウェアを活用することによって、オープンデータや GTFS 形式のデータを用いたアクセス性計測の方法を提案できると考えられる。その代表例としては、ある時刻にある地点を出発する、あるいはある時刻にある地点に到着する圏域を示す到達圏があげられる。

さて、従来から公共交通を対象としたアクセシビリティを評価する指標に関する研究は、数多く行われてきた。谷本ら¹⁾は、アクセシビリティ指標について、①交通基盤に基づく指標、②累積機会に基づく指標、③効用に基づく指標、④時空間プリズムに基づく指標の大きく4つに分類した。その上で、これらの指標には、地点のアクセシビリティを評価するものと個人のそれを評価するものが混在していると指摘した。先ほど例示した到達圏は、地点のアクセシビリティを評価する指標であり、かつ谷本ら¹⁾の分類によると②累積機会に基づく指標に分類される。

以上を踏まえ、本研究では、GTFS データの活用方策を見いだすことを最終目標として、本稿では、到達圏を推計すること、ならびに推計した到達圏を用いて公共交通のサービスレベルの評価方法を提案することを目的とする。なお、ケーススタディとして、高松琴平電気鉄道株式会社（以下、「ことでん」と記す）の鉄道とバスを対象とし、ことでんが2019年10月に公表した GTFS-JP 形式のデータ、道路条件等のデータとして、Open Street Map（以下、「OSM」と記す）のデータを用いることとした。

2. 到達圏を用いた公共交通サービスレベルの評価方法

(1) 本研究における到達圏の推計方法

本研究では、以下のような方法で、到達圏を推計することとした。

ことでんの GTFS-JP 形式のデータと OSM のデータを用いて、オープンソースの経路検索ソフトウェアである Open Trip Planner（以下、「OTP」と記す）により到達圏を推計する。具体的な推計手法については、ブラックボックスとなっている。しかしながら、利用可能な交通モードとして、鉄道やバスなどの公共交通、徒歩、自転車、自動車を選択できる。なお、徒歩ならびに自転車については、速度を設定することができ、デフォルトでは、徒歩は3mph、自転車は11mphとなっている。加えて、出発地点と出発する日時、あるいは到着地点と到着日時の条件を設定することによって、簡易的に到達圏を推計することができる。

(2) 到達圏を用いた公共交通サービスレベルの評価方法

到達圏を用いた公共交通のサービスレベルを評価する方法には、様々な方法があるが、本研究では、人口カバー率、あるいは面積カバー率に着目することとした。この意図は、地方公共団体の担当者が、自身の地域における公共交通のサービスレベルを評価する場面を想定していることによる。したがって、本研究における人口カバー率は、対象エリアを地方公共団体の全域と考え、地方公共団体の総人口のうち、ある地点からある時間に出発した場合、あるいはある時間までにある地点に到着した場合の到達圏内に居住する人口の割合を人口カバー率と定義した。同様に、総面積のうち、到達圏内に含まれる面積の割合を面積カバー率と定義した。

なお、本研究では、オープンソースの GIS (Geographic Information System) ソフトである QGIS を用いて、推計した到達圏を切り取ることによって、到達圏内に含まれる面積、あるいは到達圏内に居住する人口（以下、「到達圏人口」と記す）を抽出した。

ここで抽出された到達圏について、人口カバー率、あるいは面積カバー率を算出した。これにより、地方公共団体の公共交通のサービスレベルを評価することができる。

3. ケーススタディ

(1) 到達圏解析の条件

本研究では、ケーススタディとして、高松市全域を対象に、ことでんが運行する鉄道、バスによる平日のサービスレベルの評価を行った。到達圏を推計する条件は、以下のとおりである。

- ・到着地点をことでんの瓦町駅とし、到着時間を2019年10月21日(月)の0:00から24:00まで1時間単位で設定した。
- ・利用可能な交通モードとして、徒歩と公共交通を指定した。なお、徒歩については、最大歩行距離を2km、歩行速度を3mph(約4.83km/h)とした。すなわち、徒歩のみで到達可能な時間は約25分となる。

以上の条件のもとで、最大到達時間を30分、ならびに60分とした。なお、あわせて到達圏を10分ごとに図示することが可能なようにした。

(2) 面積カバー率と人口カバー率

公共交通サービス水準として、面積カバー率、ならびに人口カバー率を算出した。人口カバー率の推計については、我が国の政府統計の総合窓口(e-Stat)に整備されている標準地域4次メッシュ(500mメッシュ)の2010年の国勢調査のデータを用いることとした。最大到達時間を30分とした結果を図-1に、同様に60分とした結果を図-2に示す。この結果から、鉄道もバスも運行していない時間帯である1時から5時までは、徒歩のみでしか到達できないため、徒歩の条件である最大歩行距離ならびに歩行速度から、約25分で到達できる圏域のみとなるため、最大到達時間の違いによる差はない。一方、鉄道ならびにバスが運行されている時間帯、特に、8時台から20時台にかけては、概ね横ばいとなっており、図-2の最大到達時間を60分と設定したケースでは、人口カバー率の平均は約85%、面積カバー率の平均は約40%となった。8時台から20時台については、高松市内では人口規模で約9割の人が60分以内にことでんの瓦町駅に到達できることを意図する。

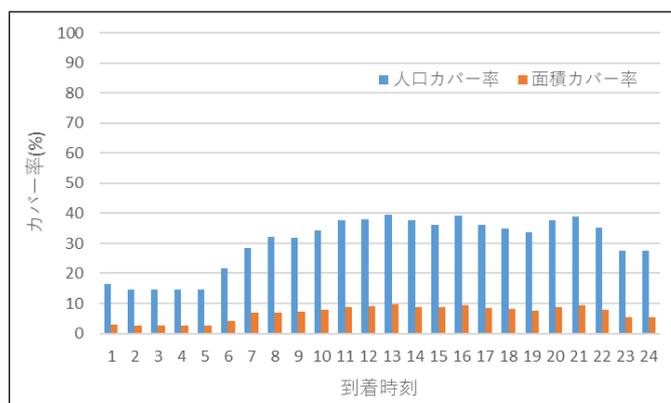


図-1 最大到達時間を30分とした場合のカバー率

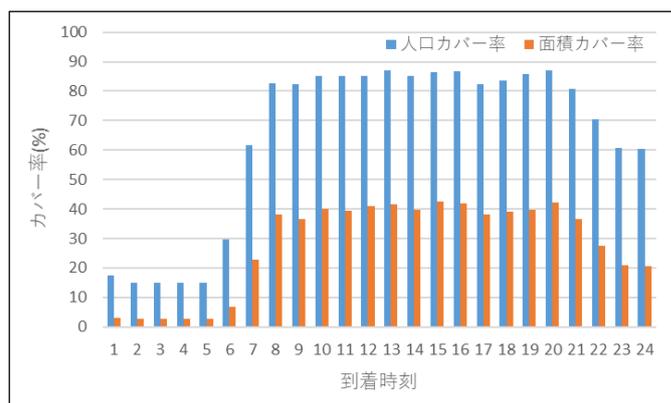


図-2 最大到達時間を60分とした場合のカバー率

4. まとめ

本研究では、GTFSデータを用いて、鉄道やバスを利用した到達圏を推計し、推計した到達圏を用いて公共交通のサービスレベルの評価方法を提案した。その結果、オープンデータであるOSMのデータならびにOTPを利用することにより、到達圏を推計することができた。そして、オープンデータであるメッシュ統計データを用いることによって、簡便的に対象エリアの人口カバー率や面積カバー率を推計することができ、これらの指標を用いて、対象地域の公共交通サービスレベルを把握することができることを示した。

なお、今回はGTFSデータが整備できている交通事業者のみを対象としており、GTFSデータが整備できていない公共交通事業者を反映させることが課題として残った。

参考文献

- 1) 谷本 圭志, 牧 修平, 喜多 秀行: 地方部における公共交通計画のためのアクセシビリティ指標の開発, 土木学会論文集D, vol. 65, No. 4, pp. 544-553, 2009年