

Bluetoothデータより計測した交差点分岐率から推定するOD交通量に関する研究

東北大学 工学部 建築・社会環境工学科
Infrastructure Planning Division, Tohoku University
空間計画科学研究室 鈴木 松海
<http://www.plan.civil.tohoku.ac.jp/kuwahara/index.php>

1. 研究概要

本研究では、Bluetoothデータから交差点分岐率を集計し、時間変化するOD交通量パターンを推定する手法を提案した。ネットワーク内のOD交通量を安価に推定する手法が特に発展途上国において求められている。そこで、普及が進むBluetooth機器データを利用して観測できる交差点分岐率(以下、分岐率)からネットワーク内の動的なODパターンを推定するモデルを提案し、その検証を行った。その結果、観測分岐率からもODパターンの推定が可能であるが、信頼できる推定のためには、分岐観測量や先験的な情報による十分な制約条件が必要であることを確認した。

2. 分岐率の集計方法

Bluetooth端末から記録されるデータから交差点の分岐率を算出するとき、次の2つの方法を併用することで**観測分岐交通量を集計**することで分岐率を算出することが想定される。

- 方法1: 観測された**連続する3交差点間の移動**を分岐交通量として集計
方法2: 観測された**2交差点間の移動**から、事前に設定した経路選択確率に基づき、2交差点間に存在する分岐の交通量を推定し、集計

方法2の例:

右図1の点AD間に観測された移動が q (台)かつAD間の交通が点Bを通過する確率が p のとき、ABC間の分岐交通量として qp (台)を加算

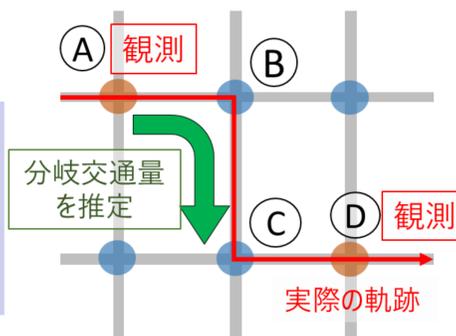


図1 分岐交通量の集計方法2

3. OD交通量パターンの推定方法

分岐交通量とOD交通量は以下の関係で示すことができる。

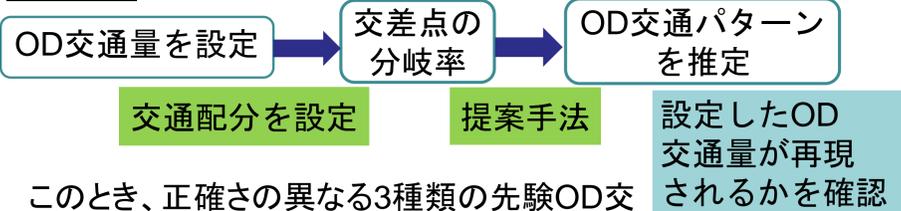
$$\pi_{ab}(h) = \frac{\sum_{w,h_r} p_{abw}(h_r, h) q_w(h_r)}{\sum_b \sum_{w,h_r} p_{abw}(h_r, h) q_w(h_r)}$$

ただし、出発時間区間 h_r 、観測時間区間 h について、
 $\pi_{ab}(h)$: リンク a からリンク b への分岐率
 $p_{ab}(h_r, h)$: ペア w の起点を時間区間 h_r 出発する交通が、時間区間 h にリンク a からリンク b に流入する確率(分岐利用率)
 $q_w(h_r)$: ODペア w のOD交通量

あらかじめ設定した経路選択確率から算出される分岐利用率を利用し、観測された分岐率より上の関係式によってOD交通量パターン(交通量は推定できずパターンとなる)を求めるとき、一般的なネットワークではODペア数(未知変数)が分岐率の個数(制約条件数)よりはるかに多くなる。したがって、解の一意的な推定ができないことから、**事前OD情報(先験OD)を利用したエントロピー最大化法による解の絞り込み**を行うこととした。これによりOD交通量パターンの推定が可能となる。

4. 適用実験と結果

実験概要



このとき、正確さの異なる3種類の先験OD交通量と、個数の異なる3種類の分岐率を利用して、それらの影響も検証した。

右図2がその結果であるが、高い相関係数の結果から、**この手法でのODパターンの再現を確認**した。加えて、**より細かくて正確な先験ODを与えた場合や、より多くの分岐率を与えた場合、より正確にOD交通量パターンが再現されることを確認した。**

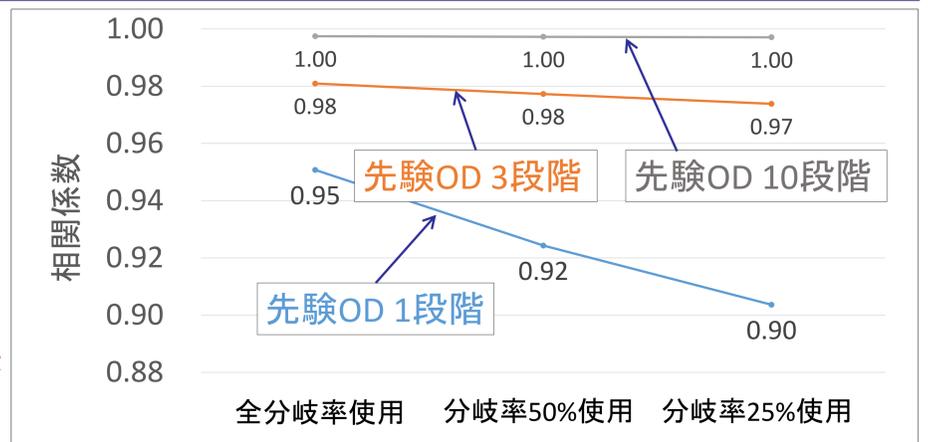


図2. 設定したOD交通量と推定されたOD交通量パターンの相関

5. まとめ

本研究では、Bluetoothデータから交差点分岐率を観測し、それに基づいてODパターンを推定する手法を提案した。適用実験の結果として、実規模ネットワークにおいては、推定すべきOD数が大きくなるため、**観測分岐率や先験OD交通量などの制約条件を増やす必要がある**ことを確認した。ただし、これは設定した経路選択確率が実際の選択パターンに限りなく合致しているという前提のもとである。

今後の課題として、より良い経路選択確率の設定方法や、集計された分岐率の信頼性についての議論が残されている。