

IV-73

観測歩行者交通量を基に地区全体の歩行者交通量を予測する方法

日本大学理工学部 正 員 小山 茂
 日本大学理工学部 正 員 榛沢 芳雄
 日本大学大学院 学生員 大川 道幸

1. はじめに

近年、都心部の業務地区では、歩行者空間の整備が重要視されるようになり、快適性やデザインを重視した整備が行われている。しかし、現状の歩行者空間の整備は、施設計画の一部となっており、地区全体の歩道ネットワークとしての位置づけが明確でない。

また、地区の歩道ネットワークとして、既存の四段階推定法を用いて、歩行者交通量の推計を行うためには、OD別歩行者交通量を調べなければならず、膨大な調査が必要となりコストがかかりすぎる。

そこで本研究では、地区全体の歩道ネットワークの任意の場所（いくつか）での歩道上の断面歩行者交通量を観測することで、地区全体の歩行者交通量を推計する方法（既存のOD交通量の更新方法の援用¹⁾²⁾）を提案し、さらに精度について若干の検討を行う。

2. 歩行者交通量の推計方法

本稿では、歩行者交通量の推計方法を提案するにあたり、次の仮定条件を設定する。

- ① 歩行者交通量がピークとなる通勤トリップ（駅から駅へのトリップやビルからビルへのトリップは扱わない）を対象にモデルを構築した。
- ② 駅からの発生歩行者交通量とビルへの集中歩行者交通量は、同じとして扱う。
- ③ 歩行状態は、常に一定とし、交差点や信号機等の歩行速度の変化は考慮しない。

ここで、歩行者交通量の推計方法と検定方法を図-1に示す。

2-1 歩行者交通量の推計方法

本研究では、発生集中歩行者交通量を仮定している。はじめに、仮想した駅から各ビルへの分布（エントロピーモデル³⁾）歩行者交通量を推計し、その後で各ビルの入口までの分布歩行者交通量を推計する。

次に、分割配分法（10段階）を用いて配分歩行者交通量を推計する。その際、歩行速度の設定に関しては、歩行者の1人当りの占有面積（歩行者空間モジュール

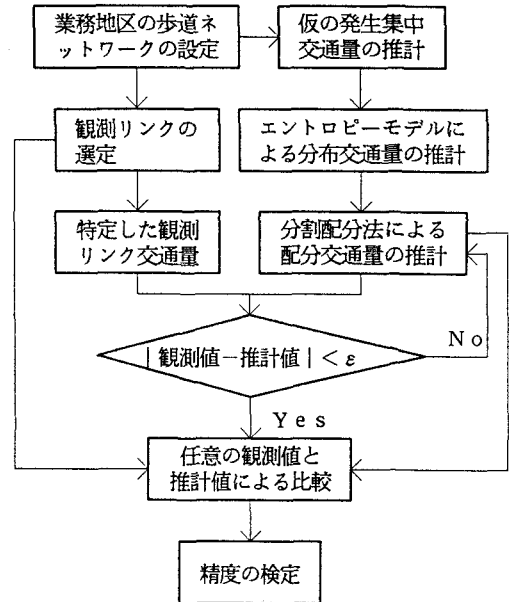


図-1 歩行者交通量の推計方法と検定方法

4))と歩行速度の関係を参考にして、歩行者交通量と歩行速度を回帰して、歩行速度関数を設定した。

最後に、結果としてOD別リンク別歩行者交通量が推計できる。しかし、このリンク毎の歩行者交通量は、リンクの特性や経路抵抗を考慮しないで得たものである。そこで、業務地区での歩行者が歩道ネットワークを通行する観測値（断面歩行者交通量）を基にして推計した歩行者交通量の修正を行う。

2-2 観測リンク歩行者交通量による修正

修正は、特定した観測リンク歩行者交通量から同一リンクの推計した歩行者交通量を減じ、その値を誤差とする。各リンクの誤差がある一定の基準値（ ϵ ）より小さければ、良好な結果を得ることができたと判断する。また、誤差が大きい場合には、該当リンクを通過する全てのOD交通量に誤差を割り当て、その割り当て値を特定した観測リンク数の分だけ合計し、分割

配分法から再度やり直し、一定の基準値(ε)より小さくなるまで繰り返す。以上の誤差推計の流れを式(1)～(3)で示す。

$$\delta F_{kl} = F_{kl}^A - F_{kl}^B \quad (1)$$

$$\delta f_{kl}^{ij} = \delta F_{kl} / F_{kl}^B \times f_{kl}^{ij} \quad (2)$$

$$\delta T_{ij} = \sum_{n=1}^N \delta f_{kl}^{ij} \quad (3)$$

ここで、 δF_{kl} : 特定の観測リンク交通量から推計リンク交通量を減じた誤差

δf_{kl}^{ij} : 特定の観測リンクを通過するOD交通量への誤差の割り当て

δT_{ij} : OD交通量に割り当てられた誤差を特定の観測リンク数分合計

i: 発ノード, j: 着ノード,
k: リンクの発ノード, l: リンク着ノード
A: 観測値, B: 推定値
N: 特定の観測リンク数

注) 各リンクは、両側通行とする

3. 特定したリンク以外の観測値と推計値による比較

本稿では、以下の場合について検討項目を考えた。

3-1 特定した観測リンク設定数が同数の場合

まず、特定した観測リンクをランダムに3ヶ所選んで修正を行い(基準値 ε は0.02とした)、その3リンクの誤差の合計による精度の違いを検討した(10ケース)。比較は、相関係数ならびに平方自乗誤差(RMS)を用いた(図-2に相関係数による比較を示す)。

その結果、特定した観測リンクの誤差の合計が大きいものを用いて修正を行う方が良好な結果を得ることができた。しかし、設定位置に関しては、有効な位置関係を示すことができなかった。

3-2 特定した観測リンク設定数が異なる場合

次に、特定した観測リンク数を変化(1~10ヶ所)させて修正を行い(基準値 ε は0.02とした)、精度の違いを検討した。観測リンク設定数に対して各々5回づつ計算を行い、相関係数ならびに平方自乗誤差(RMS)は、その平均値とした(図-3に相関係数による比較を示す)。

その結果、観測リンクの数を増やすことで、わずかながら精度が上がることを確認できた。しかし、実際に調査を行うことを想定すると、ある程度観測リンク

を設ければ、地区全体の歩道上の歩行者交通量が推計でき、精度もでることが確認できた。

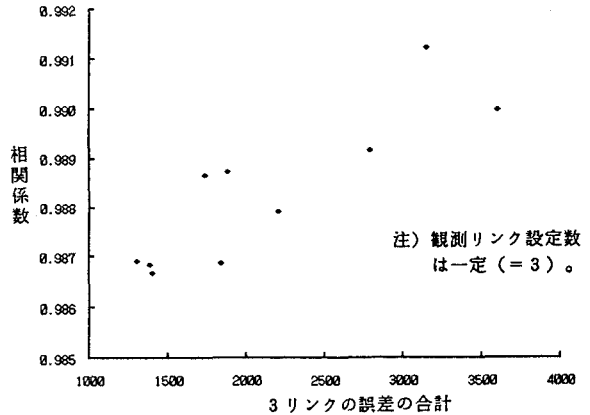


図-2 誤差の合計と相関係数の関係

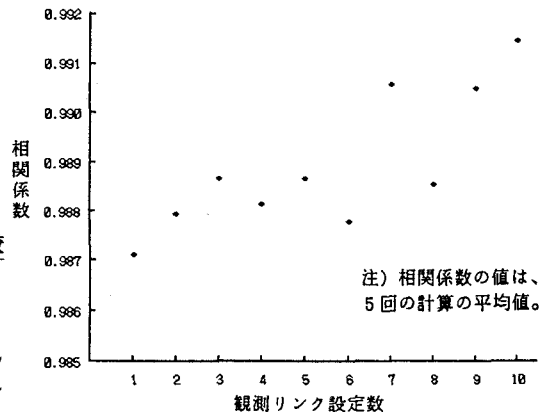


図-3 観測リンク設定数と相関係数の関係

4. おわりに

今回は、観測歩行者交通量による地区全体の歩行者交通量予測方法を提案し、提案した方法を用いて精度の検討を試みた。その結果、観測リンクの設定数については、少なくともある程度の成果を上げられることが確認できた。

今後は、実際の地区で本研究の方法を適用する必要がある。

参考文献

- 1) 飯田恭敬; 発生交通量のみを変数とした実測交通量による交通需要推計法, 土木学会論文報告集, 第283号, 1979, pp. 95-104
- 2) A. FUKUDA, N. KUGATHAS ; Effect of data-size and configuration of networks on the estimation of a trip matrix, 土木学会第42回年講, 1990, pp. 494-495
- 3) 杉浦芳夫; 立地と空間的行動, 古今書院, 1986, pp. 95-97
- 4) ジョン・J・ワイル著; 歩行者の空間-理論とデザイン, 鹿島出版会, 1974, p. 49