

地方都市圏の分布交通量の推計—鳥取市都市圏を対象に—

鳥取大学 学生会員 ○木下 礼央
 鳥取大学 正会員 福山 敬
 鳥取大学 正会員 桑野 将司
 鳥取大学 正会員 羅 貞一

1. 背景と目的

我が国の地方部では人口減少の進行により、地方都市生活圏の地域生活サービス水準を維持することが困難になる可能性がある。そのため、地方都市生活圏の広域的な移動を可能にし総需要量を確保するために、地方周辺地域の人々にも都市サービスが利用しやすいような都市構造を形成する必要がある。地方部の主な移動手段である自動車交通に着目すると、人々の移動をよりスムーズにし、都市生活サービスを広くいきわたるようにするための交通施策を実施することがますます重要となる。しかし、人口20万人程度の中小規模都市ではパーソントリップ調査(以降、PT 調査)を行っておらず、地域の交通を詳細に把握し、効果的な交通施策を計画する際に重要な資料となる都市圏 OD 交通量情報(以降、OD 交通量)が存在しない。そこで本研究では、既存の OD 交通量を用いずに OD 交通量を求めるための、OD 交通量逆推計モデルの構築を試みる。

2. OD 交通量逆推計モデルの構築

本研究では PT 調査が行われておらず、既存の OD 交通量データの存在していない鳥取県鳥取市都市圏を対象とし、逆推計モデルを構築する。移動の起点・終点となる地域の設定として、鳥取市内(対象域内部ゾーン)に関しては、平成16年に行われた鳥取市周辺市町村合併以前の旧町および旧村であった、福部村、国府町、河原町、用瀬町、佐治村、気高町、鹿野町、青谷町の8地域とし、合併以前の旧鳥取市は、鳥取市の中心都市であり交通量が多いため、中部地域、東部地域、湖山池北地域、湖山池南地域の4地域に分割した。また鳥取市内で行われている交通には、鳥取市外から発生し鳥取市内へと流入する交通および鳥取市外へと流出する交通も含まれているため、鳥取市外(対象域外部ゾーン)は、鳥取市に隣接す

る岩美町、八頭町、智頭町、三朝町、湯梨浜町の5地域と設定し、計17のゾーンとした(図1を参照)。

OD 交通量逆推計モデルにはリンク交通量モデルと結合モデルがある。リンク交通量モデルは OD 交通量の経路配分におけるリンク交通量の推計値と観測されたリンク交通量の観測値の残差平方和が最小となる発生交通量を求めるモデルである。結合モデルはリンク交通量モデルで得られた推計発生交通量と観測された発生交通量の残差平方和を最小にするモデルである。本研究では PT 調査の行われていない鳥取市を対象とするため発生交通量の観測値が未知である。そのため、本研究ではリンク交通量モデルのみを用い OD 交通量逆推計を行う。



図1 対象地域図

逆推計モデルを構築する際の主な仮定および設定を以下に示す。

- (1)自動車の移動の起点・終点となる1点をノードとし、各ゾーンにつき1つのノードを設定する。設定方法として、鳥取市役所総合支所、各町の役場、駅、病院といった生活の拠点となる施設とする。リンクについては、平成22年度道路交通センサス(道路交通センサス)によって調査されている、各ノード間をつなぐ道路をリンクに設定する。

キーワード OD 交通量、パーソントリップ調査、道路交通センサス、逆推計

連絡先 〒680-0945 鳥取県鳥取市湖山町南5丁目494-1 たいせいビル3号館106号室

TEL 090-4106-9811

(2)道路交通センサスの交通量情報は上下交通の合計値であり，流入および流出交通量を把握することができない．しかし，鳥取市といった地方都市では出発および帰宅の際に利用するリンクは同一であると仮定し上下交通量は同値とする．

(3)トリップが対象域内部ゾーンへ集中する確率(域内通過確率)および対象域外部ゾーンへと集中する確率(域内集中確率)，の値は移動の始点となる地域ごとに異なるため，本研究では各ノードの人口密度と，ノード間の距離を用いて設定する．対象地域外の人口および面積は，隣接する5つの地域の値を使用する．次式は域内からのトリップが域内へ集中する確率を求める式である．

$$\tau = \frac{\frac{1}{J} \sum_j \left(\frac{p_j}{x_{ij}} \right)}{\frac{1}{J} \sum_j \left(\frac{p_j}{x_{ij}} \right) + \frac{1}{L} \sum_l \left(\frac{p_l}{x_{il}} \right)} \quad (1)$$

ただし， τ ：域内から発生するトリップの域内集中確率

J ：対象域内ノード数

L ：対象域外ノード数

x_{ij} ：域内発生ノード*i*から域内集中ノード*j*までの距離

x_{il} ：域内発生ノード*i*から域外集中ノード*l*までの距離

P_j ：対象域内集中ノードにおける可住地面積による人口密度

P_l ：対象域外集中ノードにおける可住地面積による人口密度

次式は対象域外からのトリップが対象域内へ集中する確率を求める式である．

$$\lambda = \frac{\frac{1}{J} \sum_j \left(\frac{p_j}{x_{kj}} \right)}{\frac{1}{J} \sum_j \left(\frac{p_j}{x_{kj}} \right) + \frac{1}{L} \sum_l \left(\frac{p_l}{x_{kl}} \right)} \quad (2)$$

ただし， λ ：域外から発生するトリップの域内集中確率

x_{kj} ：域外発生ノード*k*から域内集中ノード*j*までの距離

x_{kl} ：域外発生ノード*k*から域外集中ノード*l*までの距離

(4)OD 交通が複数経路存在する場合，利用されるリンクの利用時間を基にリンク利用確率を設定し，OD 交通量の配分を行う．

3.推計結果

逆推計モデルを適用した結果を表1に示す．推計値が各リンクに関して逆推計モデルを適用し，算出された各OD交通量より算出されるリンク交通量であり，観測値は道路交通センサスの交通量を示している．誤差は，観測値と推計値の誤差の割合を示している．全リンク交通量の合計値における誤差は1.6%であり，おおむね対象地域の交通を表現できたと考える．しかし，リンクごとに見ると，誤差が50%を超えるリンクも存在している．これは，各リンクの交通量の配分が(等時間)均衡条件を満たしていないことと関係していると考えられる．つまり，リンク利用確率の設定方法の改善が必要であると考ええる．

表1 各リンク推計値，観測値および誤差

リンク	推計値(台)	観測値(台)	誤差(%)
福部－中部	30,976	31,239	-0.8%
中部－国府	10,877	21,257	-48.8%
東部－国府	9,957	6,430	54.9%
中部－東部	66,632	64,538	3.2%
中部－湖山池北	89,396	88,895	0.6%
東部－湖山池南	44,904	48,313	-7.1%
湖山池北－湖山池南	56,479	52,873	6.8%
湖山池南－河原	27,275	25,645	6.4%
河原－用瀬	20,862	21,286	-2.0%
用瀬－佐治	3,044	2,639	15.3%
湖山池北－気高	29,865	29,840	0.1%
気高－鹿野	3,068	6,309	-51.4%
気高－青谷	23,707	23,624	0.3%
岩美－福部	24,718	24,282	1.8%
八頭－国府	11,738	5,407	117.1%
八頭－東部	16,538	20,449	-19.1%
八頭－河原	6,610	12,000	-44.9%
智頭－用瀬	17,287	17,552	-1.5%
青谷－湯梨浜	19,053	19,277	-1.2%
鹿野－三朝	794	396	100.6%
合計	513,779	522,251	-1.6%

4. まとめ

本研究ではPT調査の行われていない鳥取市都市圏を対象にOD交通量を求めるための逆推計モデルの構築を行った．また，既存のOD交通量データの存在しない地方部の交通を再現するため，地方でも得られる人口密度やノード間の距離を用い，域内集中確率を設定し，鳥取市都市圏の交通を再現した．今後の課題として，複数経路存在するOD交通の等時間原則を満たすリンク利用確率，すなわち経路選択確率の設定を行うことで，構築したモデルの精度と理論整合性を向上する必要があると考える．