

ポテンシャル型アクセシビリティ指標を用いた詳細地区単位での鉄道分担率推計手法

○名古屋大学 学生会員 西野 慧 名古屋大学 正会員 戸川卓哉
 名古屋大学 非会員 岩本明大 名古屋大学 正会員 加藤博和
 名古屋大学 正会員 大西暁生 名古屋大学 正会員 井村秀文

1.はじめに

日本の多くの都市では高度経済成長期以降、住宅・大規模集客施設の郊外化が進み、同時並行でモータリゼーションも進展した。この結果、効率の悪いインフラ整備を発生させ、自治体の財政を圧迫するばかりか、CO₂排出も増加させることから、今後の都市の持続可能性を損なう危険性があると懸念される。公共交通への利用転換(モーダルシフト)はその解決に有効であり、推進の必要性は高い。

本研究では、各地区から移動先への近接性を評価できるアクセシビリティ(AC)指標を用い、交通手段分担率を詳細地区単位で簡便に推計するモデルを構築する。これにより、旅客の鉄軌道へのモーダルシフトを意図した交通施策やコンパクトシティ施策の効果分析が可能となる。

2.既存研究

竹下ら¹⁾は AC 指標を用いて、名古屋市内の交通分担率を推計するモデルを構築している。しかし、パーソントリップ調査のデータを用いているため、調査ゾーンよりも詳細な地区単位での推計が困難である。本研究では、4次メッシュ単位(約500m×500m)で集計された平成12年国勢調査のデータを用い、名古屋都市圏(名古屋市役所から半径約20km圏内)を対象に分担率推計モデルを構築する。また、交通行動のうち、通勤行動のみを分析対象とする。通勤行動は、単独で行う可能性が高いこと、1人当たりトリップ数が多いことから、交通施策の影響を受けやすいと考えられるためである。

3.AC 指標の算出手法とモデルの特定化

式(1)で定義されるポテンシャル型通勤 AC 指標²⁾を用いる。

$$AC_i^m = \sum_j \{AT_j \exp(-\alpha c_{ij}^m)\} \quad (1)$$

AC_i^m: 地区 i 内の交通機関の AC、i: 評価対象地区、j: 近隣地区
 J: 地区総数、m: 交通機関、AT_j: 地区 j 内の従業者数[人]、α: パラメータ、c_{ij}^m: 地区 i から地区 j へ交通機関 m で移動に要する一般化費用

一般化費用 c_{ij}^m の限界効果逓減を指数関数で表している。パラメータ α は 2001 年中京都市圏パーソントリップ調査から推定して得られた値を用いる。一般化費用 c_{ij}^m は、通勤手当が支給されることなどを考慮し、交通費を除いている。地区内の魅力度 AT には従業者数を用いている。

4.AC 値と交通分担率の関係

計算結果として、図-1 に鉄道 AC を自動車 AC で除した値を示す。当然ながら、都市施設の集積している都心部を中心に、鉄道沿線上では高い値を、そこから外れた郊外部では低い値を示している。

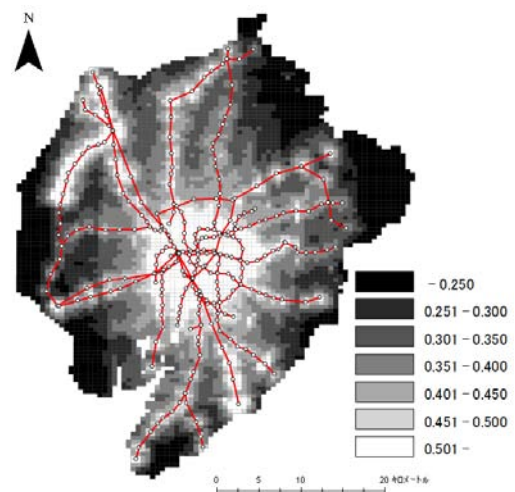


図-1 AC 比(鉄道/自動車交通)分布

次に、式(2)に示す集計2項ロジットモデルを用いて、AC とメッシュ内人口密度を説明変数としたトリップエンド型分担率推計モデルを構築する。これは AC が発生交通のみを表す指標のためである。また、本研究で用いる鉄道 AC は、移動先への交通手段で、鉄道だけでなく、徒歩・自転車での直接移動を計算上、考慮している。そこで、目的変数として用いる鉄道分担率は、平成12年国勢調査の通勤交通手段のうち、鉄道・自転車・徒歩のサンプル(n=4,383)を便宜上の分担率として用いる。

得られたモデルのパラメータ推定結果を表-1に示す。

$$P_i^{PR} = \frac{1}{1 + \exp(-\beta_0 - \beta_1 AC_i^{Rail/Car} - \beta_2 Pop_i)} \quad (2)$$

P_i^{PR} :地区*i*内の鉄道分担率、 $AC_i^{Rail/Car}$:地区*i*内の鉄道ACを自動車ACで除したもの、 Pop_i :地区*i*内の人口密度、 $\beta_0, \beta_1, \beta_2$:パラメータ

表-1 パラメータ推定結果

	推定値	t 値
β_0	-1.60	-66.1
β_1	3.06	45.4
β_2	6.98×10^{-5}	8.46
R ² 値	0.455	

いずれのパラメータも有意と判定されたが、R² 値が0.455となり、十分な再現性は得られなかった。そこで、鉄道分担率の実測値から、式(2)で得られた推計値を引いた残差の空間分布を図-2に示す。

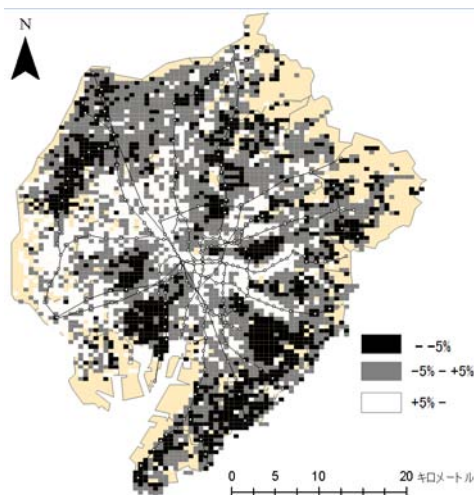


図-2 鉄道分担率の実測値から推定値を引いた値

実測値が推計値より高い地域(白い地域)は、主に駅周辺であった。この理由として、都心部では地価が高く、自動車所有が高コストになるといった要因を、本モデルでは考慮できていないことが考えられる。

5. 鉄道サービスレベル向上による分担率変化推計

推定されたモデルを用いて、鉄道路線のサービスレベル向上による鉄道分担率変化の推計を行う。対象範囲内のすべての路線で、現在の運行本数から2割増加した場合の分担率の変化を推計する。結果を図-3に示す。

分担率が上がると推計された地区は郊外部の駅周辺であった。都心部では、すでに運行本数が多いために、分担率の向上には結びつかないと考えられる。いずれにせよ、運行本数増加による鉄道分担率増加は概ね3%以下と微小である。

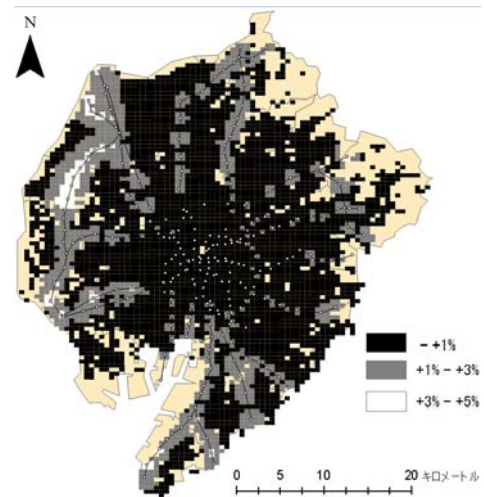


図-3 鉄道運行本数2割増加による分担率増加量推定結果

6. まとめ

名古屋都市圏を対象として、ポテンシャル型AC指標を用い、詳細レベルでの交通、土地利用施策による鉄道分担率の変化を検証可能なモデルを構築した。

今後の課題として、モデルの精度向上、適用手法の検討を行うとともに、施策によるCO₂削減量推計モデルにまでつなげていくことが挙げられる。

— 謝辞 —

本研究は環境省の地球環境研究総合推進費(研究課題番号Hc-086)「低炭素型都市づくり施策の効果とその評価に関する研究」(代表:井村秀文)の一環として実施したものである。ここに記して深謝する。

— 参考文献 —

- 1) 竹下博之、加藤博和、林良嗣:ポテンシャル型アクセシビリティ指標を用いた交通分担率推計に関する研究、土木計画学研究・講演集No.40、CD-ROM、2009
- 2) 加知範康、岑貴志、加藤博和、大島茂、林良嗣:ポテンシャル型アクセシビリティに基づく交通利便性評価指標群とその地方都市への適用、土木計画学研究・論文集No.23、no.3、pp.675-686、2006