

PT データに基づく徒歩・自動車利用率と施設の配置状況に関する研究

名城大学大学院 学生会員 ○八幡 一憲
名城大学 正会員 松本 幸正
名城大学 正会員 鈴木 温

1. はじめに

近年、我が国では都市の拡散が起こることにより都市内で広域的な移動が必要となっている。自動車が日常的に利用可能であれば、広域的な移動は問題になりにくいと考えられるが、徒歩を主な移動手段とする人たちにとっては生活に支障がでる可能性が考えられる。そのため、歩いて移動できる都市の形態を明らかにすることが重要となっている。

そこで本研究では、PT データを用いて徒歩のみでの移動に着目し、トリップデータと GIS を用いた土地情報からどのような要因が徒歩での移動に影響を及ぼすのか、どのような都市の形態によって歩いて暮らすことができるのかを明らかにする。

2. データ概要

本研究では、愛知県と岐阜県・三重県の一部の地域を調査圏域とした第 4 回中京都市圏パーソントリップ調査(以下、PT 調査)のデータを用いる。一つ一つの地域をより詳細に見ていくために夜間人口約 1 万人を目安とするゾーンレベルで区切られている小ゾーンを対象とする。なお、名古屋市は多くの都市機能が集約した大都市であり、他の都市と比べ人の動きが異なると考えられるため分析の対象から外す。

3. 徒歩・自動車の利用率に及ぼす影響分析

「自動車」「徒歩」の利用率の高い・低い地域をどのような要因によって分けることができるのかを判別分析を用いてみていく。判別分析によって「自動車・徒歩の利用率がともに高い地域」「自動車・徒歩の利用率がともに低い地域」「自動車の利用率が高く徒歩の利用率が低い地域」「自動車の利用率が低く徒歩の利用率が高い地域」に分類する。「利用率の高い地域」は代表交通手段としての利用率が中京都市圏全体の 25% 以上の地域、「利用率の低い地域」は代表交通手段としての利用率が中京都市圏全体の下位 25% 以下の地域と定義する。図 1 は判別関数で用いた指標と標準化判

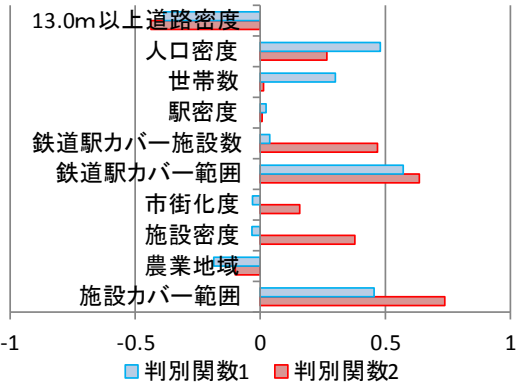


図 1 標準化判別係数

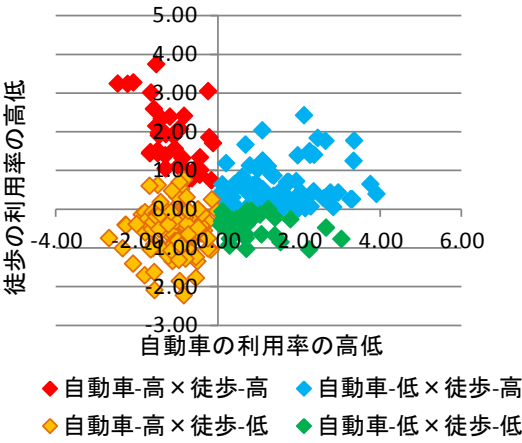


図 2 判別得点のプロット

別係数を示している。

指標中の施設カバー範囲は、PT 調査から徒歩での平均所要時間を算出し「施設から歩いて行ける範囲」を設定した。鉄道駅カバー範囲は、鉄道駅までの徒歩での平均所要時間から「鉄道駅から歩いて行ける範囲」を設定し、鉄道駅カバー施設数は、その鉄道駅カバー範囲内にある施設の数とする。

図 2 は判別得点のプロットを示している。横軸の判別関数 1 により自動車の利用率の高低を判別し、縦軸の判別関数 2 により徒歩の利用率の高低の判別を行っている。図 1、2 より施設・駅のカバー範囲などは自動車の利用率の低さに影響を与えていることから、そのような地域は自動車を使う必要がなく徒歩で移動でき

キーワード：パーソントリップ調査、徒歩、都市の形態、フラクタル次元

連絡先 〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501 名城大学理工学部建設システム工学 TEL052-832-1151

るように施設・駅が配置されていると考えられる。

図 1, 2 より施設から歩いて行ける範囲を示す施設カバー範囲が徒歩の利用率に大きく影響を与えていることがわかる。施設密度の影響も大きいが施設の密度や数だけでなく施設の配置状況によって施設カバー範囲は変わり、徒歩での移動に影響があると考えられる。

4. フラクタル次元解析を用いた施設配置の分析

次に、施設の配置状況の定量化を行うために既存研究⁹⁾で用いられているフラクタル次元解析を用いる。

フラクタル次元解析にはいくつかの手法があるが、本研究では平面における施設の分布状況を表すことを目的としてボックスカウティング法を用いて容量次元解析を行う。ボックスカウティング法とは対象となる図形を格子状に分割し、対象点を含むマス目の数を数えるものであり、マス目の 1 辺の長さを r 、対象点を含むマス目の個数を $M(r)$ とする。フラクタル次元 D は以下のように定義される。

$$\log M(r) = D \log r + b + \varepsilon(r) \cdots \cdots (1)$$

$\varepsilon(r)$: 誤差項

フラクタル次元 D は 0~2 の非整数で表され、0 に近いほど対象物は 1 点に集中し、1 に近いほど線的な分布を示し、2 に近いほど対象物は面内に均一に分布していることを示す。

図 3, 4 は地域内にある施設と、施設のカバー範囲をそれぞれ地図上に示したものである。それぞれの図の実際の施設配置を示したものが左図、施設のカバー範囲を示したものが右図である。各施設のカバー範囲は PT 調査より、約 1000m とした。図 3 の地域では、施設が地域内の様々な場所にあるため、施設カバー範囲も全体に広がっていることが見て取れる。この地域の徒歩の利用率は高く、フラクタル次元は 1.8 と高い。反対に、図 4 の地域は施設が一点に集中しているため、施設のカバー率が低いことが見て取れる。この地域の徒歩利用率は低く、フラクタル次元も 0.4 と小さい。

このようにして、各地域のフラクタル次元と徒歩利用率の関係性をプロットすると図 5 のようになる。図よりフラクタル次元 D の値が大きくなるほど徒歩利用率が高くなり、フラクタル次元 D の値が低くなるほど徒歩利用率は低くなっていることがわかっていく。つまり、地域内全体に施設が均一に分布されていると徒歩利用率が高く、施設が地域内のある一点に集中しているほど徒歩利用率は低くなる。地域内全体に施設が

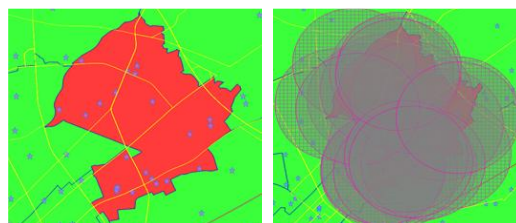


図 3 徒歩の利用率の高い地域の施設配置と施設カバー範囲の例

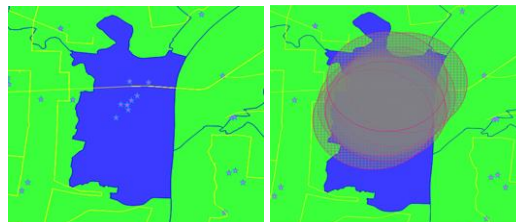


図 4 徒歩の利用率の低い地域の施設配置と施設カバー範囲の例

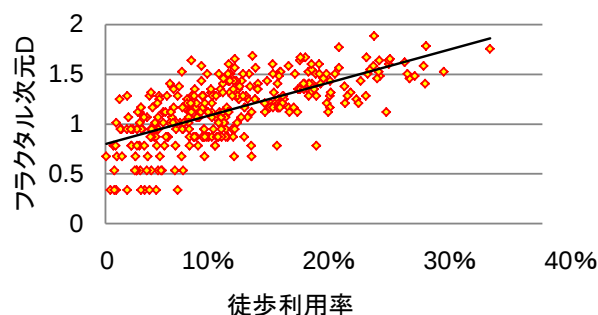


図 5 フラクタル次元 D と徒歩利用率

配置されていることは、その地域内の施設カバー率を高くすることになり、徒歩でのアクセスが容易になると考えられる。

5. おわりに

徒歩の利用率が高い地域は、施設の密度や施設カバー範囲の影響が大きく、歩いて暮らすことのできる都市は施設や駅が歩いて行ける範囲内にあることが重要であることがわかった。さらに、施設の配置状況も歩いて暮らすためには重要である。地域内の 1 点に集中して配置されているのではなく、全体に施設が配置されているほうが地域全体が施設カバー範囲に覆われて歩いて暮らしやすくなると考えられる。

今後は、徒歩の移動と施設の配置状況にどれほどの関係があるのかをさらに明確にするために経年変化からも見ていく必要があると考えられる。さらに施設カバー範囲の重なり度合にも着目していく必要がある。

参考文献

- 1) 高瀬達夫：フラクタル次元を用いた地方都市における通勤時の公共交通利用者の居住地分布構造分析，都市計画論文集，Vol.42-3, pp583-588, 2007