

道路接続性と土地利用に基づく Walkability の空間分析

名城大学 学生会員 ○神谷 宙希
 名城大学 学生会員 大矢 周平
 名城大学 正会員 中村 一樹

1. はじめに

近年、歩いて暮らせる都市への関心が高まるにつれ、歩行空間の質を評価する概念である Walkability の重要性が高まっている。この都市スケールの評価手法として、道路ネットワークの形状に基づく道路接続性の指標と、周辺施設への距離に基づく土地利用の指標が挙げられる。これらは、ともにアクセシビリティを評価する指標であるが、それぞれ都市デザインと交通の異なる分野で個別に適用されてきた。しかし、道路接続性と土地利用は異なる特徴を持つ指標であるため、都市の歩きやすさを評価する上では、それぞれの指標を組み合わせた評価が必要であると考えられる。

本研究では、道路接続性と土地利用の Walkability 指標の空間分布を比較し、これらの関係性を明らかにすることを目的とする。まずは、道路接続性と土地利用に関する Walkability 指標について整理をする。そして、各指標を計測し、その空間の特性を分析することで、2つの指標の関係性を把握する。

2. Walkability 指標の整理

道路接続性は、道路リンク間を移動する際のリンク数を計測する指標で、道路を曲がる回数が少ないほど接続性が高いことを評価する。この代表指標として、グラフ理論の近接中心性があり、この概念を歩行ネットワークに適用した Space Syntax¹⁾は都市デザインの設計実務でも用いられている。土地利用は交通のアクセシビリティ指標として考慮され、施設の数に距離通減係数をかけ合わせて計測し、より近くに施設が多いほどアクセスが良いことを評価する。この概念を歩行ネットワークに適用した代表的な実務指標としては、Walk Score²⁾があり、北米では不動産の価格評価にも用いられている。

2つの指標それぞれに着目した研究は様々存在するが、道路接続性と土地利用の関係について分析している研究は少ない。高野ら³⁾の研究では、道路接続性と施設の種類・数の関係を分析し、2つの指標

の間には関係性がないことを示している。一方で、大平ら⁴⁾の研究では、道路接続性、商業施設の数、歩行者通行量の関係を分析し、2つの指標には関係性があることを示している。このように、指標間の関係性については一貫性がない。

3. Walkability の計測手法

本研究では、名古屋市内の都市拠点施設における近接中心性と Walk Score を計測し、これらの関係の変化について空間分析を行った。都市拠点施設として、地下鉄駅 86 施設、商店街 79 施設、大型商業施設 76 施設を対象とした。大型商業施設は大規模小売店舗立地法に基づき、複合施設のみを対象とした。各データは、ArcGIS のネットワーク分析で計測した。

近接中心性は、以下の式を用いて計測を行った。分析対象は道路接続数が3本以内の道路とした。

$$C_c(i) = \frac{N_1}{\sum_{j=1}^n (d_{ij})} \quad (1)$$

$C_c(i)$: 近接中心性, N_1 : 到達道路数,
 d_{ij} : 道路間を接続する道路リンク数 (道路接続数)

Walk Score は、以下の式を用いて計測を行った。施設は、食料品・飲食店・買い物・喫茶店・学校・書店・公園・銀行・娯楽の9種の施設を対象にした。施設と距離の重みは、Walk Score の測定基準を参考とした⁵⁾。

$$WS = \sum W \times N_2 \times D \quad (2)$$

WS : Walk Score, W : 施設の重み, N_2 : 施設数,
 D : 距離の重み

4. Walkability の空間分析

(1) 指標の計測

名古屋市内の都市拠点施設ごとに、近接中心性、Walk Score の計測を行い、その結果を比較した。表-1は、各指標の基準化した値の平均値と、各拠点施設の平均とそれ以外の2つの拠点施設との平均の差について t 検定を行った結果を示している。この結果、地

表-1 都市拠点施設別の Walkability 指標

	近接中心性	Walk Score
地下鉄駅	0.366**	0.135
商店街	-0.028	0.515**
大型商業施設	-0.385**	-0.687**

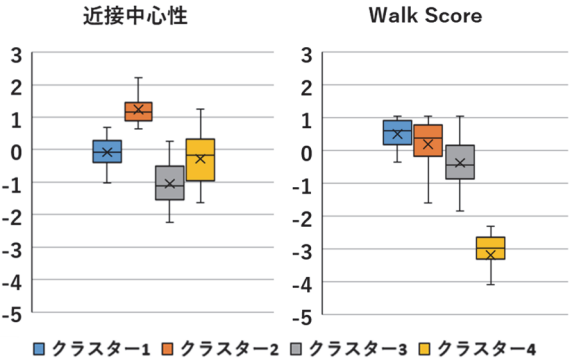


図-1 クラスター別の Walkability 指標

下鉄は近接中心性が Walk Score に比べて高い結果となった。これは、地下鉄駅周辺は区画整理等で道路整備が進められているためと考えられる。商店街は、Walk Score が高いのに対して、近接中心性は低い結果となった。これは、商店街は、商業施設が集積するが、道路構造がより複雑な古い街区内に立地しているためと考えられる。大型商業施設は、近接中心性も Walk Score も低い、相対的には近接中心性が高い結果となった。これは、大型商業施設が、自動車の幹線道路沿いに立地することを表している。

(2) 指標による分類

2つの指標の空間特性を把握するため、近接中心性と Walk Score を用いて、クラスター分析を行った。この結果、Walk Score が高いクラスター1、近接中心性が高いクラスター2、近接中心性と Walk Score がともに低いクラスター3、Walk Score が低いクラスター4に分類された(図-1, 図-2)。まず、クラスター1については、名古屋市内全域に分布しており、都市拠点施設については、商店街と地下鉄駅の割合が高い(図-3)。また、地下鉄駅については、栄駅や鶴舞駅などの乗換のある拠点駅が多く、隣接した商店街や大型商業施設も多く含まれている。一方、クラスター2は、都市近郊部の住宅街周辺に多く分布しており、都市拠点施設については、地下鉄駅の割合が半数を占めている。また、商店街や大型商業施設についても、地下鉄沿線周辺に立地している傾向が見られた。クラスター

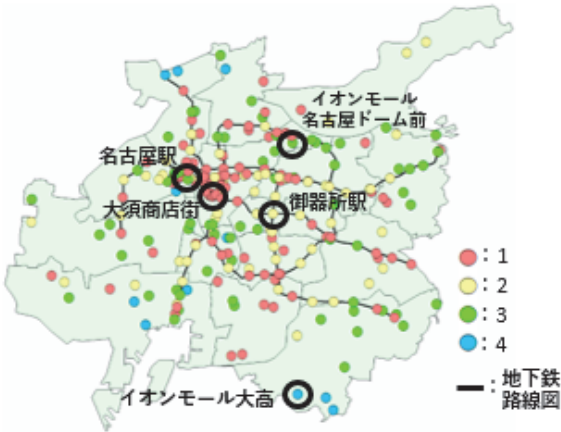


図-2 クラスターの分布

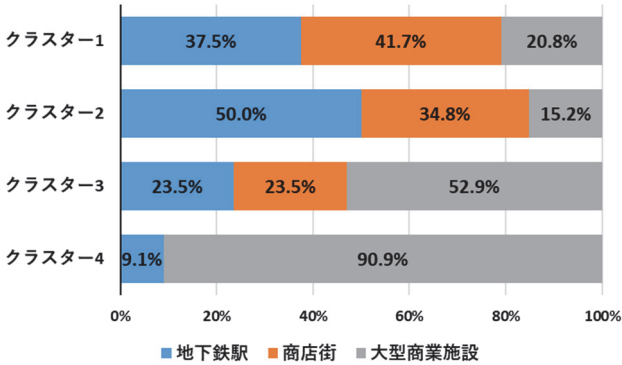


図-3 クラスター別の都市拠点施設の内訳

3, 4は、大型商業施設が割合の多くを占めているが、クラスター3は国道沿い、クラスター4はより郊外部に立地している傾向が見られた。

5. まとめ

本研究では、都市拠点施設の近接中心性と Walk Score を計測し、それらの関係性について分析した。この結果、地下鉄駅では近接中心性がより高く、拠点駅や商店街の周辺では Walk Score がより高い傾向が見られた。また、拠点駅周辺地区では Walk Score が高く、指標間の関係性が立地や都市拠点施設で変化することが明らかになった。これらの結果から、歩行空間整備のポテンシャルの高い拠点施設を特定する上で、2つの指標の併用が必要と考えられる。

参考文献

- 1) Hiller, B. and Hanson, j.: Social logic of Space, Cambridge University Press,1984
- 2) Walk Score ,<https://www.walkscore.com> (参照 2020-12-18)
- 3) 高野裕作・佐々木葉: 街路形態と土地利用の多様性に着目した地区景観の記述, 景観・デザイン研究講演集, No.9, 2013
- 4) 大平悠季・桑野将司・中川貴裕: 空間構造に着目した中心市街地の賑わいの形成要因の分析, 土木学会論文集, Vol75(5), pp387-397, 2019
- 5) Walk Score® : Walk Score Methodology, 2011