

## 道路空間の画像認識を用いた Walkability と地価の関係分析

名城大学 学生会員 ○高山 浩希  
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 Walkable City が注目されており、都市拠点を中心に、歩きやすい空間の創出が求められる。この実現のためには、歩行空間整備から経済効果を生み出し、これを更なる整備に繋げる循環が重要と考える。このような価値を生み出す空間要素は、歩行空間の評価概念である Walkability では、5Ds<sup>1)</sup>として国際的に整理されている。5Ds には、土地利用 (Density・Diversity) や交通 (Destination・Distance) の要素が含まれ、地区スケールの客観的評価が行われてきた。一方で、道路スケールの空間 (Design) の要素は限られた指標で計測されてきたが、近年の画像解析技術の進歩によって、より多様な空間要素の計測が可能となってきた。

本研究では、名古屋市の駅周辺地区を対象に、道路空間の画像認識による空間指標を用いて、5Ds に基づく Walkability 指標と地価の関係を分析する。まず、駅地区毎に Walkability 指標を計測し、その地区の分類を行う。そして、分類したケーススタディの駅地区を対象に、道路毎の Walkability 指標と路線価との関係を分析する。

### 2. 分析手法

#### 2.1 文献レビュー

5Ds の Walkability 指標は、土地利用 (人口密度、商業容積率、土地利用構成、近隣の職場数)、交通 (店舗の距離、公共交通の距離、交差点密度)、空間 (緑、幅員) として整理できる<sup>2)</sup>。これらは主に土地利用と交通の指標について分析され、日本でも、商業集積度や街路中心性が地価と有意な関係があることが示されている<sup>3)</sup>。また、空間の指標についても、道路画像に占める緑や路面などの空間要素の面積割合が、緑に関する満足度と関係があることが示されている<sup>3)</sup>。これらの空間指標を拡張し、5Ds の指標をより包括的に分析する必要があると考える。

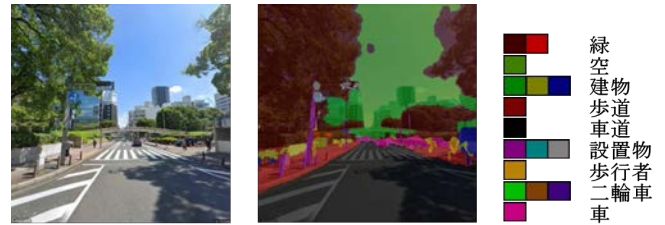


図-1 画像認識の例 (左：対象画像，右：認識結果)

#### 2.2 分析指標

本研究では、土地利用、交通、空間の Walkability 指標を用いて、都市の駅地区の分類と、その地区内での地価分析を行った。この Walkability 指標は、都市と地区のスケールに応じた指標を用い、都市の駅分類では駅地点の指標を、地区の地価分析では駅から 1km 圏内の全道路地点の指標を計測した。

土地利用の指標としては、近隣の施設数を用いた。都市の駅分類では、駅から 1.6km 圏の施設数を換算した Walk Score<sup>4)</sup>、地区の地価分析では、各道路から 1km 圏の近隣施設数を用いた。

交通の指標としては、近接中心性として、周辺道路への平均曲がり回数を道路接続数として計測し、その逆数を用いた。ここで、分析対象は、駅から曲がり回数が 2 回以内の道路とした。

空間の指標としては、駅分類では一定範囲内の緑量を表す NDVI、地価分析では道路画像の画像認識による各種要素の空間占有率を用いた。NDVI は、EO Browser の衛星画像を用い、駅から半径 1km を対象に計測した。空間占有率は、画像認識モデルの deeplab を用いて、Google ストリートビューの道路画像から緑や歩道他 9 種を計測した (図-1)。

### 3. Walkability 指標による駅地区の分類

駅地区の Walkability 指標の特性を把握するために、駅毎に計測した Walk Score、近接中心性、NDVI に基づき、階層クラスター分析による駅地区の分類を行った。ここで、各指標は標準化して用いた (図-2)。この結果、クラスター 1、4 は NDVI が高く、公園緑

キーワード Walkability, 地価, 道路空間, 画像認識, 駅

連絡先 〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501 Email 180448044@ccalumni.meijo-u.ac.jp

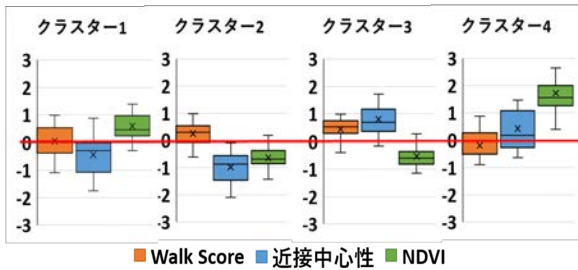


図-2 クラスタ別の Walkability 指標

地が多い地区として分類され、 クラスタ2, 3 は Walk Score が高く、 商業集積で施設数が多い駅地区として分類された。 また、 クラスタ3, 4 は、 近接中心性が高く、 街路整備が進む駅地区が多い。

4. Walkability 指標と路線価の関係分析

Walkability 指標と地価の関係を明らかにするために、 駅地区の道路毎に Walkability 指標を計測し、 ステップワイズ法による重回帰分析を行った。 分析対象は、 クラスタ1の熱田駅、 クラスタ2の金山駅、 クラスタ3の栄駅、 クラスタ4の星ヶ丘駅の周辺地区である4つのケーススタディとした。 重回帰分析では、 目的変数を路線価、 説明変数を近隣施設数、 近接中心性、 駅距離、 空間占有率の各要素として、 各指標は標準化して用いた。

地価分析の結果、 土地利用、 交通、 空間の指標について、 地価との関係が見られた (表-1)。 全ての駅地区で、 駅距離が負であるが、 空間指標の「車道」と「車」が正の関係となった。 これは、 名古屋市において鉄道だけでなく車のアクセスの影響が大きいことを示している。 駅地区別に見ていくと、 施設数の多い金山駅と栄駅においては、 近隣施設数が地価と正の関係となり、 商業集積の特徴が見られた (図-3, 図-4)。 特に、 金山駅においては空間占有率の「歩行者」と「歩道」の係数が正となり、 駅の商業集積と歩行アクセスとの関係が見られた。 一方で、 緑の多い熱田駅と星ヶ丘駅では、 近接中心性が地価と正の関係があり、 区画整理のような整備が価値に表れやすいといえる。 これに対し、 近接中心性が高い栄駅と星ヶ丘駅においては、 空間占有率の「緑」が地価と正の関係となり、 整備が進む駅地区では公園緑地や街路樹のアメニティが価値として表れていると考えられる。

5. 結論

本研究では、 駅周辺地区を対象に、 道路空間の画像認識による空間指標を用いて、 5Ds の Walkability 指標と地価の関係を分析した。 この結果、 駅地区の特性によって地価との関係が見られる Walkability 指標は異なり、 商業集積のある駅地区では施設数や歩行者、 緑が多い駅地区では近接中心性、 近接中心性が高い駅地区では緑の価値が示された。 以上より、 都市拠点

表-1 Walkability 指標と路線価の重回帰分析

説明変数	熱田		金山		栄		星ヶ丘	
	β	t値	β	t値	β	t値	β	t値
近隣施設数			0.27**	9.34	0.58**	19.77		
近接中心性	0.26**	7.98	0.07*	2.46			0.11**	2.93
駅距離	-0.49**	-15.75	-0.26**	-9.05	-0.10**	-3.51	-0.51**	-13.63
緑					0.14**	4.91	0.12**	2.91
空			-0.07*	-2.58			0.09*	2.24
歩道			0.06*	2.04	-0.05	-1.44	-0.07	-1.79
車道	0.08*	2.38	0.20**	6.12	0.2**	5.36	0.36**	9.28
設置物	-0.06	-1.83	-0.06*	-2.25	0.05	1.82	0.05	1.46
歩行者			0.11**	3.99	0.05	1.66		
二輪車			0.05	1.72				
車	0.12**	3.98	0.07*	2.32	0.1**	3.06	0.17**	4.62
R <sup>2</sup>	0.37		0.35		0.5		0.46	
サンプル数	677		990		690		435	

p : 0 < \*\* < 0.01 < \* < 0.05

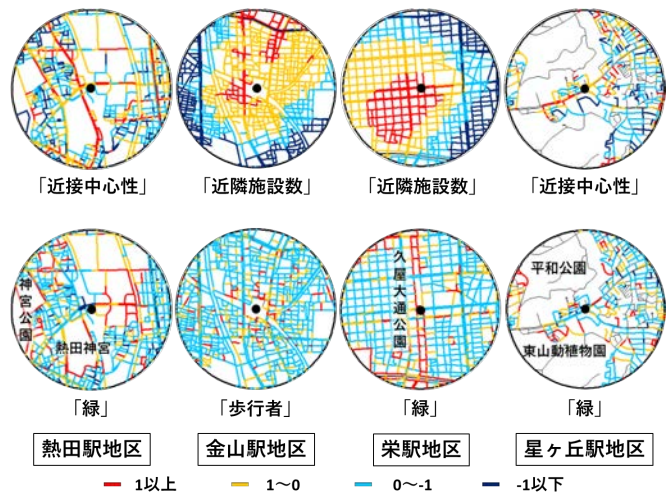


図-3 駅地区別の Walkability 指標

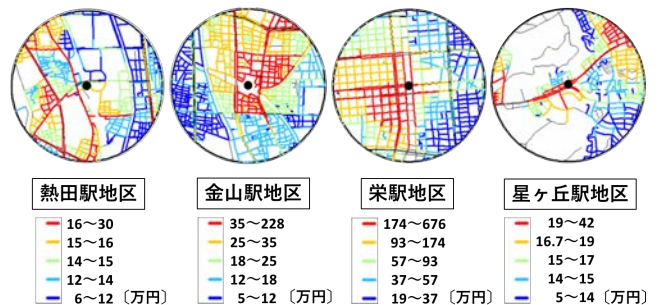


図-4 駅地区別の路線価

となる駅周辺の歩行空間において、 駅地区の特性に応じて、 土地利用、 交通に加えて空間要素を考慮した歩行空間整備の検討が重要と考えられる。

参考文献

- 1) Ewing R & Cervero R : Travel and the Built Environment, Journal of the American Planning Association 2010
- 2) 太田明・兼田敏之 : スペース・シンタクス指標を導入した都心域の土地価格指標の形成要因の時代間比較分析, 日本建築学会計画系論文集, 2015
- 3) 宗本晋作・山田悟史 : ペイジアンネットワークを用いた緑視率に基づく緑環境評価の確率モデルに関する研究, 日本建築学会計画系論文集, 2016
- 4) Walk Score® : Walk Score Methodlogy, 2011