

駅前広場（歩行者広場）の空間構成分析 —SS理論のVisibilityとIntegrationの観点から—

三谷勇太¹・平野勝也²

¹学生会員 修士（工学）東北大学大学院工学研究科土木工学専攻 博士課程後期2年
(〒980-8572 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1, E-mail:mitani.yuta.t4@dc.tohoku.ac.jp)

²正会員 博士（工学）東北大学 災害科学国際研究所 准教授
(〒980-8572 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉468-1, E-mail:hirano@tohoku.ac.jp)

近年、駅前再開発は「駅まち一体空間」の考え方で、駅単体ではない面的開発が重要視される。駅は商業施設等の多用途と複合化し、旅客のみならず様々な利用行動が見られる。一方、駅前広場の使われ方は様々で、多くの人が行き交う場所やよく人が座る場所もあれば、あまり人がいない場所も見受けられる。駅まち一体空間の為には、駅のみならず駅前広場の空間構成と利用行動を明らかにすることも必要である。

本稿では、駅/駅前広場/周辺街路を一体的にモデル化したSpaceSyntax理論VGA法による分析と現地観察による利用者行動を照合し、駅とまちの間に位置する駅前広場の空間構成について研究を行った。

なお、本研究は、今後予定している分析の仮説の有効性を確認するための試行である。

キーワード：駅まち一体空間、駅前広場、歩行者広場、利用行動、Space Syntax理論、VGA

1. 研究の背景、目的

(1) 背景

近年、都市の駅前再開発において、単なる建物の再開発ではなく、周辺と連携した面としての再開発の重要性が論じられている。国土交通省は、2020年に「駅まちデザイン検討会」¹⁾を設置し、駅空間/駅前広場/駅隣接地区を「駅まち空間」と定義し、一体的な開発を進めている。

駅は、商業施設等と複合化し旅客のみではない様々な施設利用者が見られるようになってきている。一方、隣接する駅前広場は、駅前広場計画指針²⁾において、駅前広場の機能は、交通空間と環境空間（歩行者広場）に分けられ、環境空間の機能の一部に、「交流機能（憩い、集い、滞留空間）」が示されているが、具体の記載はなく、実際に駅前広場に目を向けるとその使われ方は様々である。ベンチに座って休む、パフォーマンスやビラ配りする等よく使われている場所もあれば、通過するだけで殆ど滞留する人がいない場所等、様々なシーンが見受けられる。駅まち一体空間の為には、駅のみならず駅前広場においても、利用行動を想定した空間設計が必要となる。そこで本研究では、駅前広場における空間構成と利用行動にどのような関係性があるのかを明らかにすることを目的とする。なお、本研究は、今後予定している分析の仮説の有効性を確認するための試行である。

(2) 既往研究と研究の位置づけ、仮説

「広場における利用行動」に関する既往研究から本研究の位置づけと目的を整理する。

a) 既往研究

【広場における利用行動を研究したもの】

北山ら³⁾は、公園広場において想定される利用行動をあらかじめ20以上想定した上で、現地観察からその中で多く見られた行動を7つ（休憩する、食事する、軽食をとる、読書をする、遊ぶ、戯れる、通り抜ける）抽出し、その空間的特徴を分析している。その利用行動に関連する物理的特徴として①位置（奥性、主動線への距離、主動線への向き）②場所性（開放性-閉鎖性）③構成物（座具、背面の遮蔽物、木陰）を挙げている。白柳ら⁴⁾は、北山らの論文と同じ公園広場内の空間（木陰がある、ベンチがある等）をベースにした複数の画像を被験者に見せて、先の7つの行動が各画像の場所でふさわしい行動か実験を行っている。この「場の行為選択」においては、空間の物理構成（囲繞感やベンチ等）に加えて、他者からの視線も影響し、その相対評価で場の選択が行われると述べている。また、篠崎⁵⁾は、広場における滞留（着座）は、既に他の人が座っている近傍に起こりやすく、物理的要素だけではなく人的要素の影響も論じている。船曳ら⁶⁾は、駅周辺広場における利用者密度と滞留・停留行動の関係を論じており、どちらも人の存在が及

ぼす滞留・停留の関係を研究している。

b) 研究の位置づけ

いずれの研究も利用行動と対応した空間特性を明らかにできるものの、膨大な調査を行っている。本研究の目的は、駅まち一体空間のために、利用者行動をある程度想定して駅前広場の空間設計を行う手法を見出すことであり、同様の調査を行わないと空間特性がわからない点は、1つの課題である。仮に膨大な現地調査がなくとも机上で図面等により、ある程度の利用者行動が推定される手法を見出すことができれば、今後の駅前広場の設計に活用可能で工学的にも価値があるものと考えられる。

c) 仮説

既往研究の成果から広場における利用者行動の違いが生じる大きな要素として「見やすさ/見られやすさ（空間の開き具合）」と「人の集まりやすさ（空間の行きやすさ）」の2つが大きく関係していることが明らかになっており、これは SpaceSyntax 理論（SS 理論）の Visibility Graph Analysis (VGA) における Visibility（視認しやすさ）と Integration（空間の繋がりによる行きやすさ）の関係性を見ることで説明できるのではないかと仮説を立てる。駅周辺空間を VGA で分析した既往研究としては、上野⁷⁾による渋谷駅の分析がある。再開発により複雑に多層化した渋谷駅を VGA で可視化し、歩行者流動との関連性を論じている。この研究は、VGA で駅周辺空間を分析した類似研究であるが、Visibility と Integration の関係から駅周辺の利用者行動を分析したものではなく、他の論文でもこの観点からの研究は見当たらない。そこで、本研究では、駅前広場における利用者行動特性は、SS理論VGAのVisibilityとIntegrationの関係（散布図）を見ることで、ある程度理解可能であるか試行的に分析することを目的とする。

多数の人々がいる駅や駅前広場というパブリックスペースにおいて、人からの見られやすさ(Visibility)と行きやすさ(Integration)は、利用者行動と大きく関係し、既往研究から以下のような仮説を立てる。

	Visibility	Integration	利用行動
空間1	高い	高い	歩く人多い
空間2	低い	低い	人があまりいない
空間3	高い	やや低い	流動の邪魔をせず人から見られやすい(待合せ等)
空間4	やや低い	高い	行きやすいが、人から少し見られづらい(休憩等)

図-5 (仮説) Visibility-Integration と利用者行動の関係

d) SS理論 (VGA法) と指標

SS理論は、1980年代にロンドン大学のBill Hillier⁹⁾を中心に空間の位相関係に着目して確立された理論であるが、VGA法による研究論文は、国内ではまだあまり多くないため分析に入る前に、簡単なモデル(図-1, 2)を設定して考え方を整理する。

Visibility (Connectivity) (視認可能範囲の大きさ)

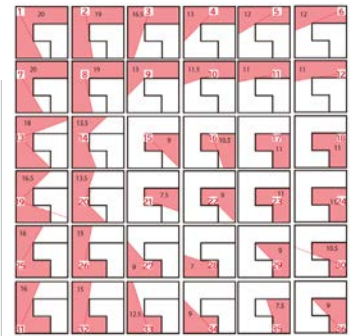
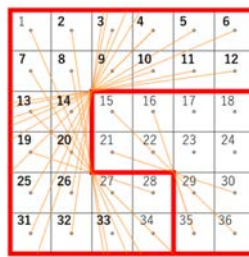


図-1 Visibilityの考え方

視認可能範囲の大きさを表す指標で、各単位空間から視認可能な他の空間の数を表す。数が大きいとそこから見える範囲が広く開けていることや逆にその点が多方面から見られることを示す。

Integration

(視認による空間の
つながりの良さ)

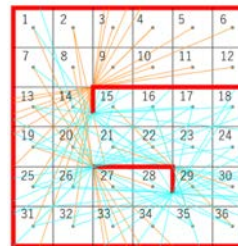


図-2 Integrationの考え方

・Depth

各単位空間の中心点から他の単位空間へ直線で移動するために、何回転回する必要があるかを Depth と呼ぶ。(図-2)の右図は各点からの Depth を可視化したもので、赤色:Depth1, 黄色:Depth2, 水色:Depth3を表す。例えば、1番であれば、Depth1=20.5(マス), Depth2=14.5(マス)となる。

・Mean Depth (MD:平均Depth)

各点の Depth とその数を掛け、自分以外の単位空間の総数で割ったもの。例として、上記1番であれば、 $MD(1) = (Depth1 \times 20.5 + Depth2 \times 14.5) / 35$ となる。

・Relative Asymmetry (RA:相対非対称性)

$$RA = \frac{2(MD - 1)}{k - 2} \quad (k: \text{単位空間の総数})$$

RAは、解析する空間の数に依存する値であるので、標準化して Real Relative Asymmetry を求めることで、単位空間の数が異なる空間を比較することが可能となる。

$$RRA = \frac{(MD - 1)(k - 1)}{[k \{ \log_2 \left(\frac{k+2}{3} \right) - 1 \} + 1]}$$

さらに、これを感覚的に理解しやすいように逆数をとったものが Integration Value (Int. V) である。

$$Int. V = \frac{1}{RRA}$$

Int.VはMDを分母に持つので高ければ、奥行きが浅く空間の繋がりが強いことを表し、逆に低ければ奥行きが深く繋がりが弱いことを表している。分析の範囲の指定により Global と Local を使い分けて分析するのが一般的で、SS理論を扱う論文で但し書きがない場合、Globalは radius=n(全範囲)、Localは radius=3(測定地点から Depth3 までの範囲)を意味する場合が多く、歩行範囲の分析では Local (radius=3) が用いられる。

・Depth Map (解析ソフト)

(図-1,2)のモデルを解析ソフト Depth Map^{注1)}により、前述の手書きによる図から算出したものと同等の結果が得られることを確認し、今回分析ソフトとして使用する。(図-3)

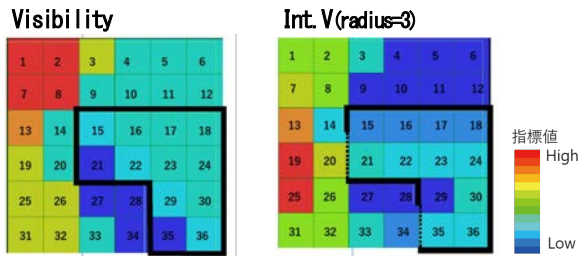


図-3 (図-1,2)のDepthMapXによる再現性チェック

e) 具体的研究目的と流れ

研究目的は、駅前広場の空間構成と利用行動特性にどのような関係性があるかを図面をベースに見出すことである。空間構成は、駅ごとに異なるが、その背景となる考え方を見出すことができれば、今後の駅前広場の計画やリニューアルがあった際の設計の一助になると考えられる。上記の目的のために、本研究では3つのステップに分けて研究を進める。

- ・ ステップ1 : 駅・駅ビル/駅前広場/駅周辺街路の一体図面を作成し、歩行者の往来可能範囲を明示する。
- ・ ステップ2 : 上記図面で、駅前広場内の視認範囲(Visibility)と往来のしやすさ(Int.V)を可視化する。
- ・ ステップ3 : 現地調査にて、利用者行動を観察し、その場所のVisibilityとInt.Vとを比較し、考察する。

(図-3)において Visibility では扉:close とし、Int.V では扉:open に設定している理由は、現地で駅の扉を観察すると視界としては一度切れる(昼は外からの光反射で内部は見えない)が、出入口として、サインや扉の存在で往来できることが容易に理解できるためである。



図-4 駅の扉: (左) 駅の中から (右) 駅の外から

2. 調査対象と分析方法

(1) 調査対象駅(試行)の選定

今後対象駅を増やす予定であるが、本稿では試行的に仙台駅と郡山駅の2駅を調査対象とする。この2駅を選定した理由は、以下である。

- ・ 過去の研究⁹⁾より、駅から駅前広場へ賑わいが表出する条件(①改札が広場に向く②改札と広場が同フロア③駅と広場間に複数出入口がある)を満たす。
- ・ 様々な利用者が見られる新幹線駅(首都圏除く)
- ・ 市街地が発展している県庁所在地または中核市(人口20万以上)のJR東日本の駅

(2) 分析方法

前述の研究の流れ(3ステップ)に従い、具体的な分析を行う。

a) 駅・駅ビル/駅前広場/街路の一体図面の作成

駅のコンコース、駅ビルの店舗通路がわかる図面、駅前広場のレイアウト図、駅周辺街路(駅の表側から約350m)の3つの図面を入手し、Auto Cadにて合成を行う。また、先の仮説より駅と駅前広場の間の建具は、open/closeの2種類を準備する。以下に合成図面を示す。

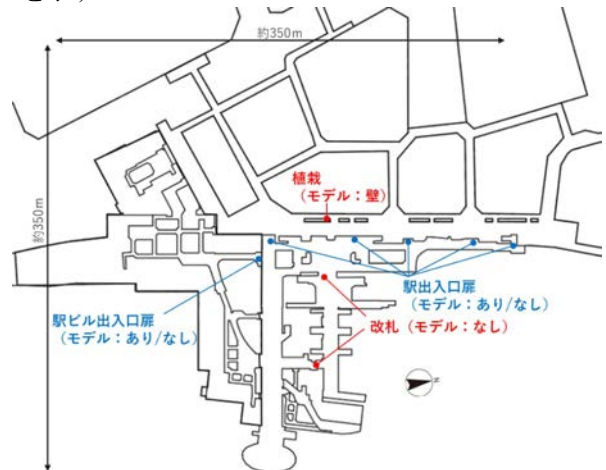


図-6 仙台駅周辺の合成図面

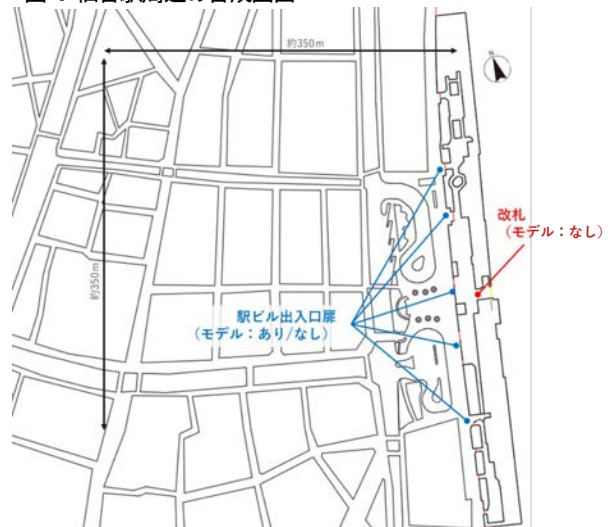


図-7 郡山駅周辺の合成図面

b)SS 理論 VGA 法にて可視化

(図-6, 7) を用いて, SS 理論分析ソフト DepthMapX にて, 視認性 (Visibility) とアクセス性 (Int.V) を可視化する. なお, 先的前提条件から Visibility では, 駅と駅前広場間の扉は close に, Int.V では open で解析を行う. (図-8, 9, 11, 12) に可視化した MAP を示す.

また, Visibility と Int.V の計測地点 (図-10, 13) とその散布図を (図-14, 15) に示す.

※ Depth MapXにおける解析条件

- ・ 解析の単位空間グリッドは, 3m×3m
- ・ Int.Vは, Radius=3

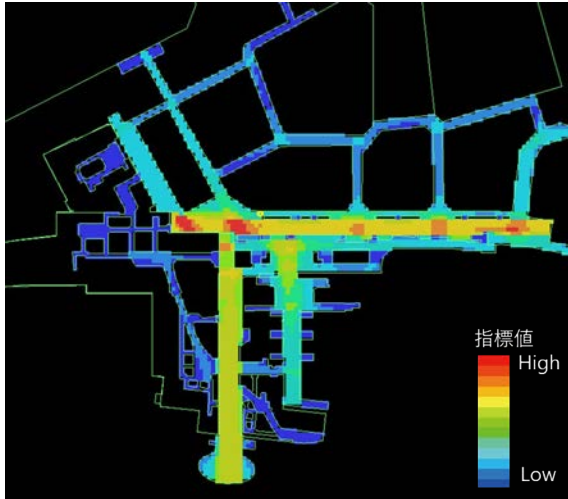


図-8 仙台駅周辺の Visibility (扉 : close)

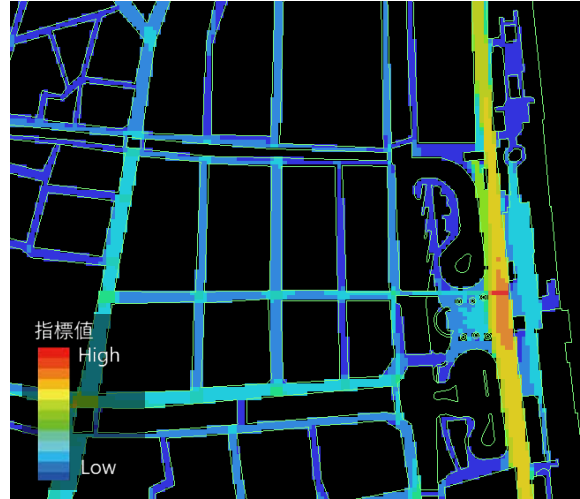


図-11 郡山駅周辺の Visibility (扉 : close)

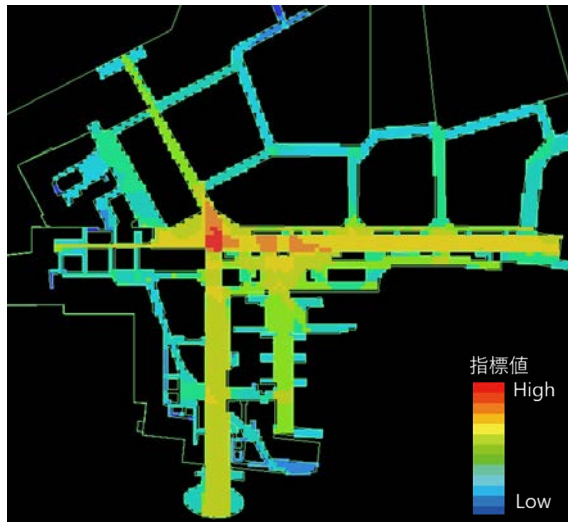


図-9 仙台駅周辺の Integration (扉 : open)

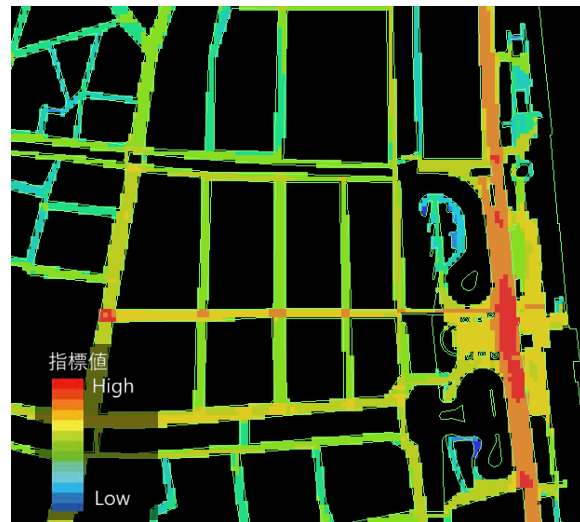


図-12 郡山駅周辺の Integration (扉 : open)



図-10 仙台駅の駅前広場の分析地点と全体写真

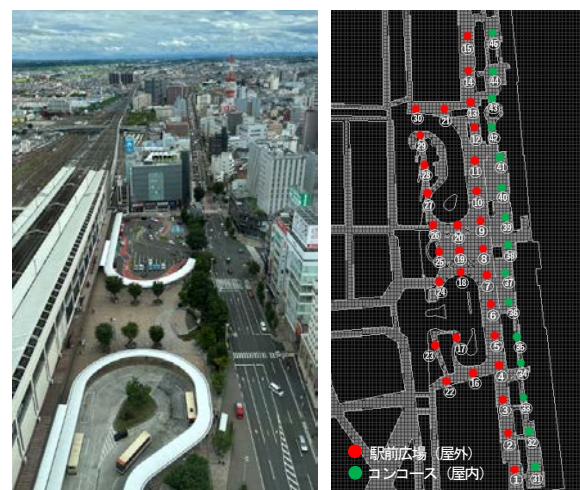
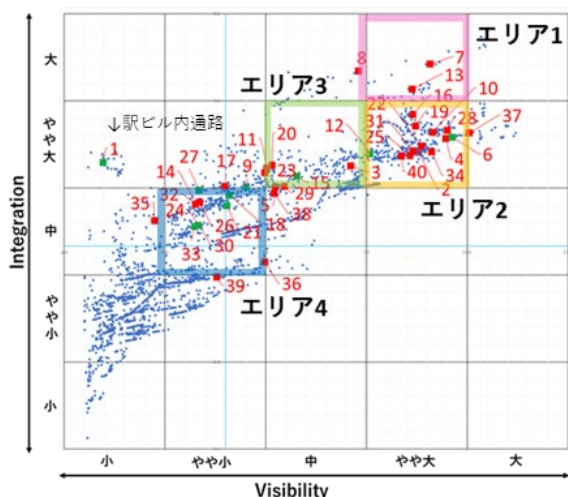


図-13 郡山駅の駅前広場の分析地点と全体写真

c) 現地調査による利用者行動特性の観察

仙台駅前広場

Visibility-Integration関係と利用者行動※予備調査



・歩く (多数)



・歩く (多数) ・通路横のベンチで休憩



・歩く (多数) ・壁際で待合せ (多数)
・案内, ビラ配り・ストリートミュージシャン

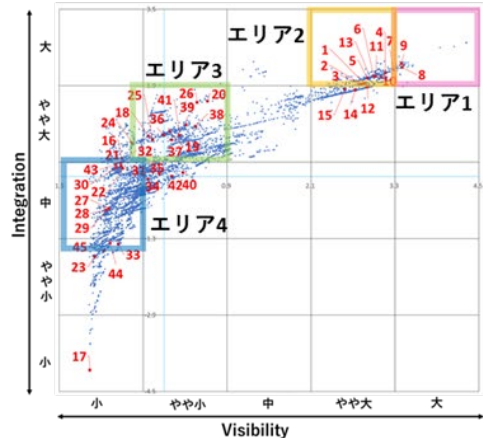


・植栽際のベンチに座る (多数) ※1人で座っている人も多い

図-14 仙台駅前広場 Visibility-Integrationの関係を利用者行動 (※予備調査)

郡山駅前広場

Visibility-Integration関係と利用者行動※予備調査



・歩く・座って会話・立ち話
・1人で座って休憩



・歩く (多数) ・案内, ビラ配り



・歩く (多数)



・喫煙所へ向かう・歩く (少ない)

図-15 郡山駅前広場 Visibility-Integrationの関係を利用者行動 (※予備調査)

3. 考察

Visibility, Int. Vと利用者行動の関係

仙台駅と郡山駅の駅前広場周辺の利用者行動と SS 理論の Visibility(扉:close), Int. V(扉:open) との間に見られる特徴的な関係を (図-16) に示す。

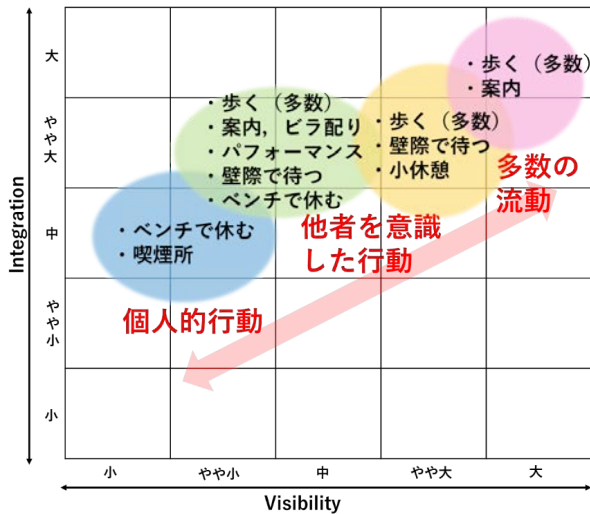


図-16 Visibility-Int. V と利用者行動の傾向

今回の SS 理論の分析と現地の予備調査を照合すると、Visibility, Int. V が共に大きい場所は、メインの通路となり、多数の流動を捌く空間になりやすく、Int. V はやや大きいものの Visibility が中程度の場所では、ベンチで休む人や案内する人、ストリートミュージシャンなどのパフォーマンスをする人など多様な行動が見受けられた。流動は妨げたくないが、人からは見られたい、多少繋がりを感じたい他者を意識した行動の表れではないかと推察する。また、Int. V が中程度で、Visibility がやや小の場所では、比較的長い時間休む人や喫煙所があるなど個人的行動としてゆっくり休む行動が見られた。仮説ほどははっきりとは分類されていないが、概ねの傾向は仮説と近い結果となった。

4. まとめと展望

駅/駅前広場/駅周辺街路を一体で考えたときの駅前広場空間を図面から SS 理論 VGA により可視化し、利用者行動と照合した。駅前広場の利用者行動は、Visibility (視認しやすさ) と Int. V (行きやすさ) の相対バランスと関係していることが傾向として明らかになった。また、そのバランスは、両指標の散布図を作成することで視覚的に理解可能である。

しかし、本研究は仙台駅と郡山駅の 2 駅だけから論じたもので、行動調査もある時間に写真撮影した定性的なものであるため、データとしてはまだ不十分と考えられる。今後、調査対象駅と観察データ(既往研究のように利用行動を複数想定した調査)を増やして、この傾向を確かめる必要がある。

注 1) DepthMap は、ロンドン大学の Alasdair Turner が開発し、以下の Space Syntax laboratory のウェブサイトにて、学術研究目的に限り無償でダウンロードできる。

<http://www.spacesyntax.org>

DepthMap の実践的利用については、Akkelies van Nes¹⁰⁾らの解説を参考とした。

参考文献

- 1) 国土交通省都市局街路交通施設課: 駅まち再構築事例, 2020
- 2) 建設省都市局都市交通調査室監修, 日本交通計画協会編: 駅前広場計画指針, 技報堂出版, 1998
- 3) 北山剛, 平野勝也: 人の認識に基づく公園・広場の類型, 土木計画学研究論文集, pp401-408, 2003
- 4) 白柳洋俊, 平野勝也: 場の意味論的認識の限界, 景観・デザイン研究講演集 No. 6, 2010
- 5) 篠崎高志: 都市の屋外公共空間における滞留行動に対する人的要素の影響に関する研究, ランドスケープ研究, 65 巻 5 号, pp701-706, 2001
- 6) 船曳悦子, 松本直司, 廣澤克典, 大橋怜: 利用者密度分布にみる駅周辺広場における停留・滞留特性, 日本建築学会計画系論文集, 第 82 巻, 第 739 号, pp2257-2266, 2017
- 7) 上野純平, 岸本達也: スペースシンタクスを用いた複雑多層空間における歩行者流動の分析-渋谷駅を対象として-, 日本都市計画学会都市計画論文集, No. 43-3, pp49-54, 2008
- 8) 三谷勇太, 平野勝也: 駅から駅前広場への賑わいの表出一駅の間節空間と歩行者広場の関係一, 景観・デザイン研究講演集 No. 19, 2023
- 9) Hillier, B. and Hanson, J.: The Social Logic of Space, Cambridge University Press, 1984
- 10) Akkelies van Nes, Claudia Yamu: Introduction to Space Syntax in Urban Studies, Springer, 2021