

長野市中心市街地における建物用途と街路ネットワークからみた 歩行回遊性の評価

藤居良夫¹, 杉本陽一²

¹信州大学工学部, ²東京工業大学環境・社会理工学院大学院課程

An evaluation of pedestrian flow based on building use and street network in central urban area
of Nagano city

Y. Fujii¹ & Y. Sugimoto²

¹Faculty of Engineering, Shinshu University

²School of Environment and Society, Tokyo Institute of Technology

Abstract: In recent years, town development for pedestrian has been approached around the world. In this case, it can be said that it is important to create a human scale space and pedestrian flow that has the feel of an excursion. However, the migratory behavior is often limited by motorization, and walkable city planning isn't progress in local cities. In this study, we examined the places for leading to the creation of vibrant town atmospheres based on building use and street network in central urban area of Nagano city which declared a city for promoting creation of a walkable city. Furthermore, we proposed the street route with the potential of contributing to pedestrian flow from the visual space.

キーワード: 歩行回遊性, 建物用途, 街路ネットワーク, ウォークブル都市, 長野市
Keywords: pedestrian flow, building use, street network, walkable city, Nagano city

1. はじめに

近年, 世界中の多くの都市で車中心から人間中心の空間へと都市を再構築する動きが一層強くなってきた。日本においても, 中心市街地の活性化についてコンパクトなまちづくりを展開し, 「歩いて暮らせるまちづくり」が進められているが, 都心以外では依然として自家用車に依存した移動形態が主流であり, 自動車を排除した取り組みには限界が見られる。こうした背景もあり, 国土交通省は 2019 年に「居心地が良く歩きたくなるまちなか」をキーワードとしてウォークブル推進都市の募集の取り組みを始めたところ, 2020 年 12 月現在で 288 自治体が応募し, 人中心の空間づくりの動きが活発になっている。この場合, ヒューマンスケールな空間でまちなかを形成し, 多様な賑わいを演出することで回遊性を高めたまちづくりが求められている。ここでは, 回遊性を「買い物や観光などの目的で人々が市街地内を移動する性質」と定義し, 「日常生活や観光にお

ける活動の活発化」を賑わいの要件として位置付け, 地元住民や観光客の歩行移動を考慮したまちづくりを検討することが今後重要になると考えた。

こうした都市の賑わいを扱った既往研究は多く, 中でも都市の中心性に注目した計量的研究として, 熊野¹⁾は建物用途を考慮した街路ネットワークにおける中心性を分析し, 商業施設と中心性の関係を明らかにした。荒谷²⁾は, 駅周辺の市街地において中心性指標を基に歩行空間の特性を明らかにし, 歩行者量や沿道の土地利用の分布傾向の検討から実際の計画案の評価を行なっている。溝上³⁾は, 市街地の空間構成と歩行者の回遊行動との関係を定量的に分析した。これらの研究は, 街路形態あるいは施設分布などの分析から, その関係性を検討したものである。しかし, 建物を回遊の起終点として街路ネットワークの中心性を検討した事例や, また, 回遊ルート探索を検討した事例は十分とは言えない。

そこで本研究では、ウォーカブル推進都市の一つである長野市の中心市街地を対象に、建物用途と街路ネットワークの観点から歩行回遊性の現状について評価を行うとともに、視覚的な観点から歩行者を中心とした賑わいづくりの検討を行い、地方都市におけるウォーカブル都市の推進に資する知見を得ることを目的とする。

2. 研究概要

2-1. 対象エリア

本研究では、長野県の北部に位置する長野市の中心市街地（JR 長野駅は除く）を対象とした（図-1）。この地域は、古くから善光寺の門前町として栄え、歴史的なまちなみを思わせる路地や古い商家、蔵などが多く残る地域である。行政や民間の団体を中心に、こうした既存ストックを活用した街並み保存の活動は続けられており、最近では、20代、30代の若い人たちによる空き家のコンバージョンを実施した個性的な店舗づくりが盛んである⁽¹⁾。こうした魅力的な空間は交通量の多い中央通りといった広幅員の街路だけでなく、むしろ路地や細街路といった人通りの少ない街区内にも立地している。観光客の多い地域ではあるが、これらの空間は主要な街路から外れているため、認知されずに魅力を十分に発揮できていないのが現状である。

2-2. 研究方法

本研究では、歩行回遊性の評価を行うに当たって2つの観点から分析を行った。まず、建物用途と街路ネットワークにおける中心性指標に着目し、Urban Network Analysis（以下、UNA）を用いて賑わいの創出に繋がる場の分析を行った。次に、視覚的観点における歩行者回遊性の評価から、Space Syntax 理論（以下、SS 理論）の Isovist の概念を用いて、回遊ルート探索を行った。

2-3. 街路網と建物用途のデータ作成

長野市が公開している共用空間データの「道路（面）」（基盤地図情報の「道路縁」（真幅道路）と同じ）から作成した道路中心線を街路網として用いた。同じく「建物（面）」を用いて、Google マップのストリートビューおよび「古き良き未来地図（続）」⁽⁴⁾を併用しながら、現地調査より建物用途データを作成した。建物の属性分類は、後述する建物用途の重み付けを考慮し、図-1 のように分類した⁽²⁾。

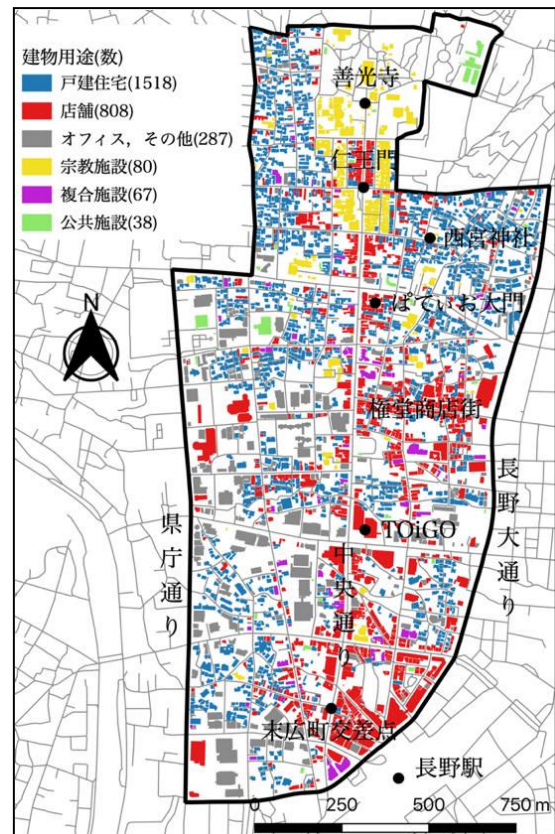


図-1 対象エリアの街路網および建物用途

3. 街路ネットワークからみた歩行回遊性の評価

3-1. Urban Network Analysis の概要

都市の中心性に注目した研究の1つに、都市構造をグラフ理論に基づいて街路の隣接関係に着目した Space Syntax 理論⁵⁾がある。同理論は、空間同士の繋がりとその間に介在する空間の数（Depth）という位相幾何学的な尺度で中心性を表すが、実際の街路の長さを考慮できないことや、空間データのみを解析で使用することから、人の行動の意思決定において重要な建物の存在と、そこへの経路選択の評価ができないこと、3次元での分析が不可能といった問題点も指摘されている⁶⁾。そうした中、City Form Lab の Sevtsuk らによって、SS理論を応用した Urban Network Analysis というツールが開発された⁷⁾。これは、建物を起終点とした街路ネットワークにネットワーク距離を考慮して、次の5つの中心性指標を求めることができるものである。

Reach（建物密度）は、ネットワークの最短経路に沿って指定した移動圏域に対しての建物数を合計した指標であり、指標値が高いほど周辺に建物数が多い、もしくは重みの大きい建物が存在す

ると判断できる。建物 i の Reach を示す $Reach^r[i]$ は式 (1) のように、建物 i, j 間の最短経路 d に沿って指定した移動距離 r 内における建物数の合計で定義され、建物の重みを考慮する場合は建物 j の重み $W[j]$ を考慮することができる (以下同様)。

$$Reach^r[i] = \sum_{j \in G - \{i\}; d[i,j] \leq r} W[j] \cdots \text{式 (1)}$$

Gravity (重心性) は、Reach に各建物までの移動に対するインピーダンスを考慮した指標で、重力モデルにしたがって距離による負荷を指数関数で表した指標である。建物 i の Gravity を示す $Gravity^r[i]$ は式 (2) のように、移動手段により異なるインピーダンスを表す係数 β と最短経路 d を考慮して定義される。

$$Gravity^r[i] = \sum_{j \in G - \{i\}; d[i,j] \leq r} \frac{W[j]}{e^{\beta \cdot d[i,j]}} \cdots \text{式 (2)}$$

Betweenness (媒介中心性) は、建物間の最短経路を考える際にその点を通る経路が多いほど高い値を示す指標であり、高い値を示すほど通行量が多く人の目に触れやすい箇所である可能性が高い判断できる。建物 i の Betweenness を示す $Betweenness^r[i]$ は式 (3) のように、建物 j から建物 k までの最短経路数 n_{jk} と、その経路で建物 i を通る最短経路数 $n_{jk}[i]$ によって定義される。

$$Betweenness^r[i] = \sum_{j \in G - \{i\}; d[i,j] \leq r} \frac{n_{jk}[i]}{n_{jk}} \cdot W[j] \cdots \text{式 (3)}$$

Closeness (近接性) は、1つの建物から移動圏内の全ての建物までへの総距離の総和の逆数をとった指標である。建物 i の Closeness を示す $Closeness^r[i]$ は式 (4) のように、建物 i, j 間の最短経路 d の総和の逆数をとって定義される。

$$Closeness^r[i] = \frac{1}{\sum_{j \in G - \{i\}; d[i,j] \leq r} (d[i,j] \cdot W[j])} \cdots \text{式 (4)}$$

Straightness (直進中心性) は、建物間の最短経路がそれらの建物間の直線距離とどれほど近似しているかを示す指標で、高い値ほどより移動効率の優れた街路ネットワークを持つ箇所であると判断できる。建物 i の Straightness を示す $Straightness^r[i]$ は式 (5) のように、建物 i から建物 j までの最短経路距離 $d[i,j]$ と、建物 i から建物 j までの直線距離 $\delta[i,j]$ によって定義される。

$$Straightness^r[i] = \sum_{j \in G - \{i\}; d[i,j] \leq r} \frac{\delta[i,j]}{d[i,j]} \cdot W[j] \cdots \text{式 (5)}$$

このように UNA は、移動圏域を指定することや建物属性ごとに重みを付与すること、移動方法

(徒歩、自転車、自動車など) によって条件を柔軟に変えることができるため、目的に応じた解析をすることが可能である。SS 理論では考慮できなかったネットワーク距離や建物用途ごとの経路選択の評価を行うことができる UNA は、都市の規模や想定対象者など都市における人々の行動をより正確に再現できるツールであり、近年注目されつつある都市解析手法の1つである。

3-2. 移動圏域の検討

まず、歩行者の移動を前提とした移動圏域 (Radius, 以下, R) の検討を行った。歩行者の回遊性を扱った既往研究では、R=400m とした事例¹⁶⁾が多いが、これらの研究は対象エリアが市全体や駅を中心に半径 1.2km のエリアといった広範囲であることから、本研究での対象エリアと比較すると、R の指定が大きすぎて正確な結果が得られない可能性があるため、ここでは適した R の検討をした。

検討は R=100m, R=250m, R=500m, R=1000m, R=n (移動圏域指定なし) の5つのパターンで比較した。R が大きくなるにしたがって対象エリアの中央に位置する建物の中心性が高くなる傾向があることが確認できた。これは、R が大きくなると、移動可能領域が広がることで、中央付近は建物を除外した対象エリア外の影響を受けることが少ないためであると考えられ、本研究の対象エリアの大きさが東西方向に 1000m 程度であることを考慮すると、より小さい R の設定が高い精度の解析になることがわかった。

長野市の中心市街地の軸となる中央通りに注目すると、長野市の街路構造は、およそ 250m ごとに、中央通りを分節する象徴的な東西方向の街路が横断していることが確認でき、これらの街区間隔は歩行者の回遊行動にも影響を与えていると想定される。よって、街区間隔の誤差を考慮して R の設定を 300m と設定した。

3-3. 建物用途別重み付けの検討

人の行動にはそれぞれの目的に応じて起点と終点があるが、これを都市スケールで捉えると人は建物から建物へと移動する。この時、建物によっては不特定多数の人が訪れる場所である一方で、自宅やオフィスといった特定の人しか訪れない場所があるなど、建物によっても求心力に違いがあることがわかる。そこで、歩行者の回遊行動を分析するにあたり、その分析精度を高めるため

に建物属性による重み付けを行うことが有効であると考えられる。ここでは、地域住民や観光客を対象とした歩行者の目的地となりうる建物属性を考慮するため、図-1 で分類した建物の用途別に重み付けを検討した。回遊行動を表現するにあたって、建物容積の大きさが回遊性に与える影響を考慮するため、「容積の大きい建物ほど人々の活動が活発である」と仮定して、表-1 で示す用途別重み係数（以下、class）と建物容積（図-2）⁽³⁾の積を建物用途別重み（以下、Weights）として分析に用いた。以上の設定のもと、3つのパターンで検討を行った。

class1 では、とくに地域住民の目的地となりうる商業施設⁽⁴⁾で高い重み係数を付けた。戸建住宅は、地域住民の継続的な活動があることから基準の係数として1を設定した。一方で、観光客の利用はなく、地域住民にとっても限定的な利用にとどまるオフィスは基準の係数1よりも小さい0.5として分析の影響を小さく設定した。宗教施設や公共施設については、一般的な利用を想定して基

表-1 用途別重み係数

	class1	class2	class3
戸建住宅	1	0	1
店舗	2	1	2
オフィス、その他	0.5	0	0.5
宗教施設	1	0	2
複合施設	1.5	0.5	1.5
公共施設	1	0	1

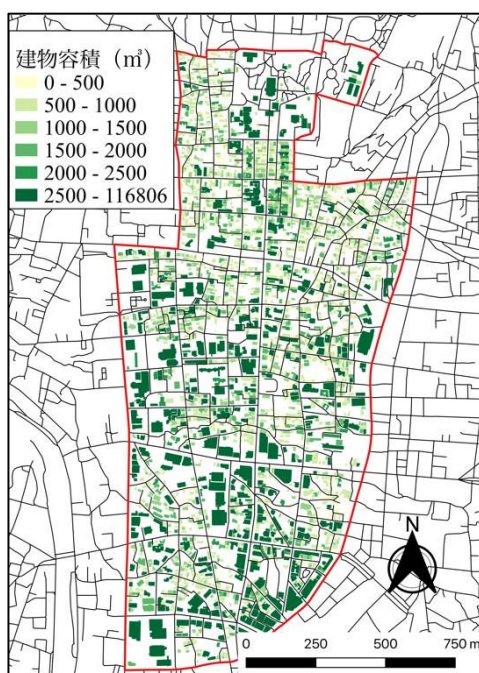


図-2 建物容積の値の分布

準の係数1を設定した。結果は、商業施設の集中する駅前で面的に高い建物用途別重みを示す結果となった。class2 では、商業施設のみに重み係数を付けたパターンであり、class1 と同様に駅前周辺で高い建物用途別重みを示す結果となったが、宿坊や小規模な寺院が密集する善光寺周辺で低い建物用途別重みを示した。観光地である善光寺の影響を踏まえると、宗教施設にも高い重み係数を付ける必要があると判断し、class3 では、観光客の目的地となりうる宗教施設に商業施設と同等の重み係数を付与して検討した。戸建住宅とオフィス、公共施設については、class1 と同じ重み係数を設定した。なお、公共施設については、数が少ないことにより影響が小さいと判断した。結果は、商業施設の密集するエリアと観光地である善光寺周辺で高い値を示し、地域住民と観光客の回遊行動を合理的に表現することができた。

したがって、本研究では地域住民と観光客を対象とした回遊性を合理的に考慮することができる建物用途別重みは、用途別重み係数 class3 と建物容積の積である Weights3 が適切であると考えた。

3-4. 建物用途別重みを考慮した街路ネットワークの分析

以上の検討結果から、R は 300m、建物用途別重みは Weights3 の条件で分析を行うことが適切であると判断した。ここでは、特徴的な3つの中心性指標の分析結果（図-3）を考察する（ただし、Gravity と Closeness は Reach に近い結果のため省略した）。

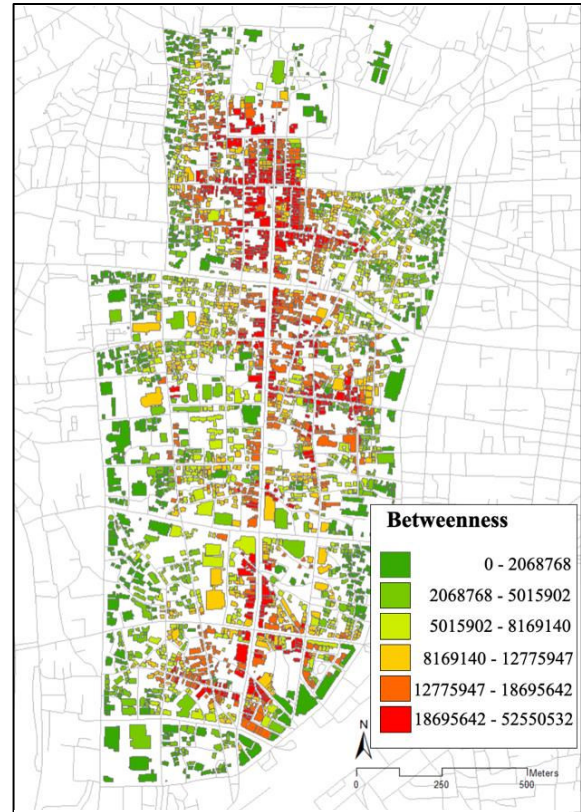
Reach の値（図-3（1））は、仁王門周辺と権堂商店街、長野駅から TOiGO までの周辺地区で高い値を示した。これらの地区では、高い重み係数を付けた商業施設と宗教施設が多く立地するため、高い値を示す結果となった。また、中央通りを軸として高い値を示す建物が集中しているが、権堂商店街より西側付近で低い値が目立っている。これは、付近に学校やオフィスが立地し、低い重み係数付けとなっていることが影響していると考えられる。このことから、店舗の多く建ち並ぶ中央通りにおいて、途中で賑わいの連続性が途絶えてしまっていることがわかった。

Betweenness の値（図-3（2））は、Reach と同様に、中央通り沿いに高い値を示す建物が多い結果となった。それに加えて、西宮神社周辺と末広町の交差点の北西エリアでも顕著に高い値を示す

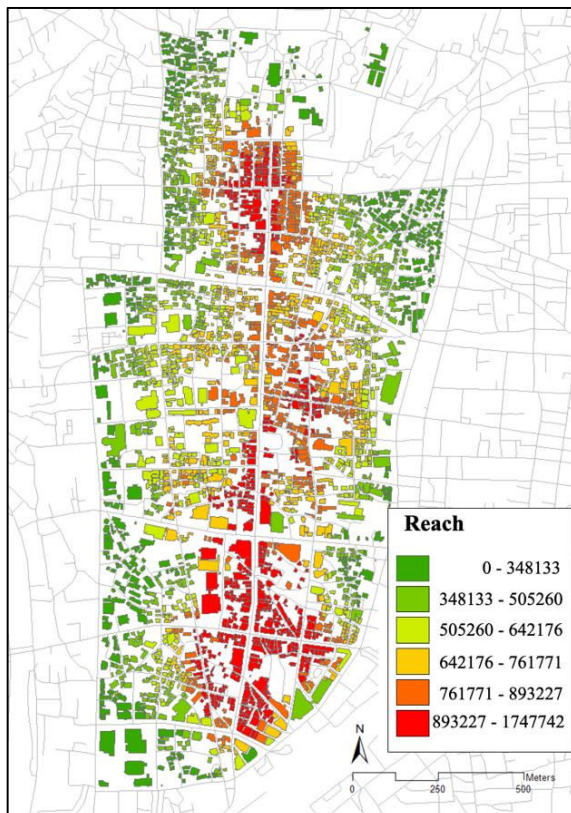
ことが確認できた。しかし、Reach の値が高い建物は面的に広がる傾向があるが、Betweenness の値が高い建物は街路沿いであることが確認できた。これは、Reach が建物密度を示していることに対し、Betweenness は経路選択の優位性を示すことによると考えられる。

Straightness の値 (図-3 (3)) の傾向は Reach と大差が見られないが、Straightness の定義から考えると、建物間の最短経路に対する直線距離の比に Weights を掛けていることから、値の高い建物は直線的な街路に立地しているもしくは、高い重み付けを持つ建物との関係が強いことが考えられる。つまり、地域住民や観光客の回遊性において、移動効率が良いことを表していると言える。したがって、高い値を示す中央通りと権堂商店街沿いの街路網は移動効率が良いと判断できる。

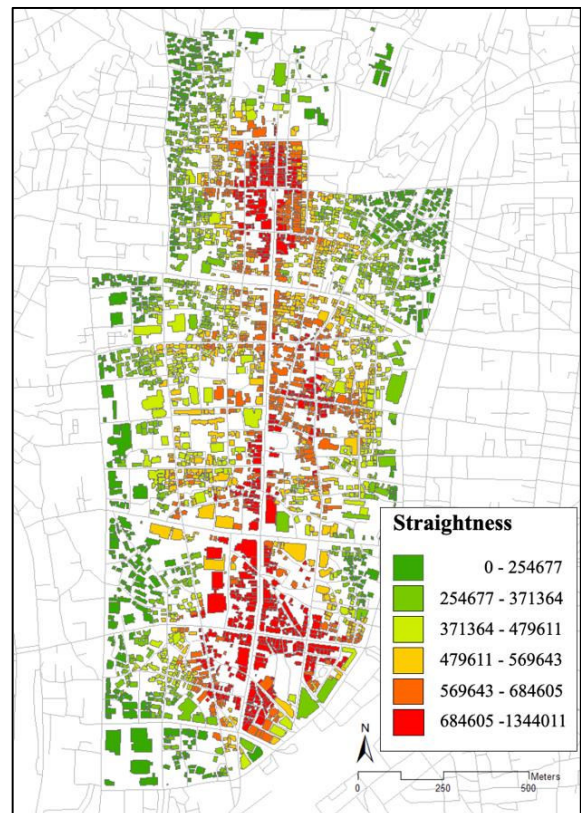
以上、3つの中心性指標において、いずれも高い値を示した箇所をピックアップした (図-4)。歩行者の回遊行動を考える上で、これらの箇所は建物密度が高く、移動効率の優れた通行量の多い場と捉えることができる。



(2) Betweenness の結果



(1) Reach の結果



(3) Straightness の結果

図-3 中心性指標の分析結果 ((1) Reach, (2) Betweenness, (3) Straightness)

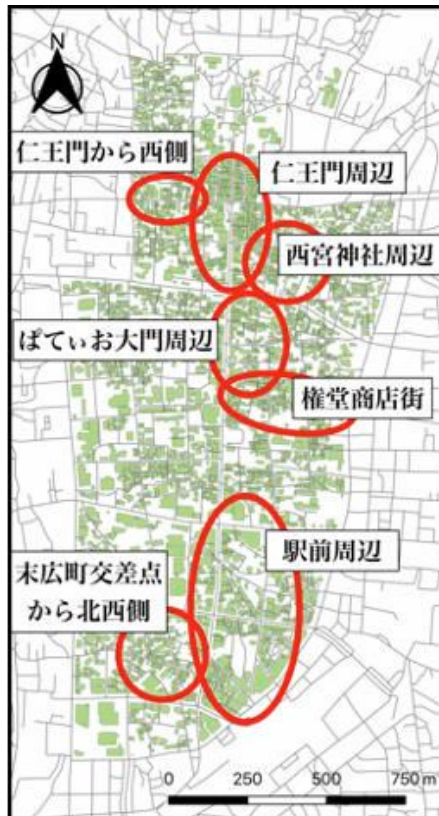


図-4 中心性指標の高い箇所

3-5. 街路ネットワークにおけるノードを対象とした分析

建物用途の影響を考慮せずに、UNA を用いて街路ネットワークにおけるノード（交差点）を対象として回遊ルート探索に向けた分析を行った。ここでは、Reachに加えて移動に対するインピーダンス（距離による負荷）を考慮することにより、ルート探索に適する Gravity を用いた⁽⁵⁾。その結果（図-5）、Gravity の値は R の大きさに注目すると、R が小さい（R=100m, 200m）場合ではノード間隔が狭く、より複雑な街路構造を示す箇所が高い値を示し、そこは比較的住宅が密集する地区であることが確認できた。一方、R を大きく（R=300m, 400m）していくと、対象エリアの中心で高い値を示す傾向が確認された。これは、3-2 と同様、R が大きい場合、中心に近いノード程そのネットワーク内に多くのノードと繋がりを持つためであると考えられる。

次に、R の拡大に伴う Gravity の値の変化をエリア全体で追うと（図-5）、上述のように、R=100m の場合、住宅地で高い値の箇所が集合して、それが 3 箇所（①、②、③）確認できた。R=200m, 300m, 400m と拡大していくと、それぞれ高い値

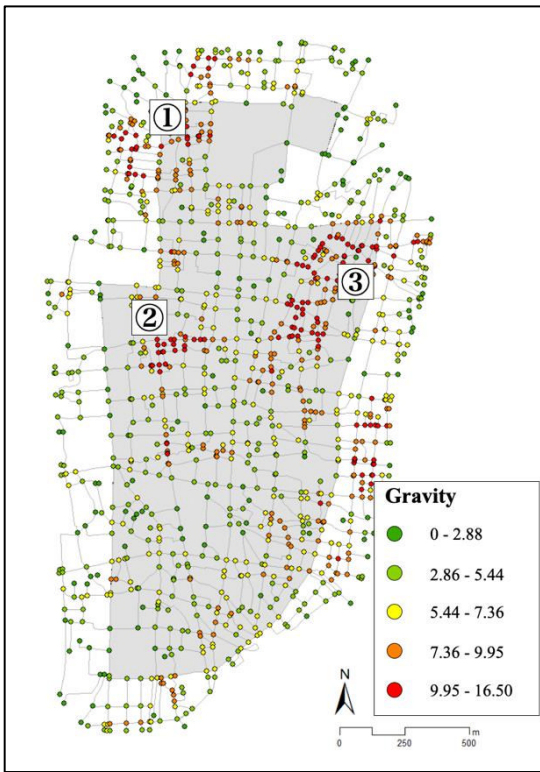
の集合も拡大する。その過程で R=300m では、高い値の集合の間に突出して高い値のノードからなるルートが浮かび上がってきた（図-5（3）の赤線部分）。とくに、R=400m では、南側の駅前へ伸びる 1 本のルートが確認できた（図-5（4）の赤線部分、以下、ルート A と表記）。このルートは住宅地を結ぶルートであり、この地区の住民にとってよく利用される重要な街路として、商業施設などの配置によっては賑わいが生まれるポテンシャルを持った空間になると考えられる。

以上を整理すると、建物用途の影響を考慮した場合とその影響を考慮せずノードを対象とした場合の 2 通りの分析から、賑わいの演出においてポテンシャルの高い地区の存在がわかった。これらの特徴の異なる中心性指標においていずれも高い値を示す箇所に注目し、本研究では「複数の中心性指標を示す複雑で多様な賑わいを演出する場所」をマルチプル（multiple）な場所と定義した上で、マルチプルなポテンシャルを持つ場所を 3 つのエリアとして抽出した（図-6）。以下では、この 3 つのエリアについて、視覚的な観点から街路空間の分析を行う。

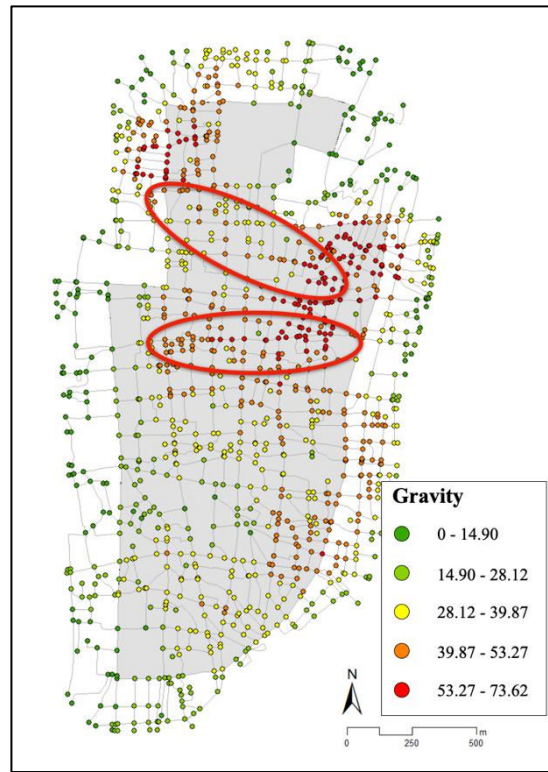
4. 視覚的観点からみた街路空間の歩行回遊性の評価

4-1. Isovist の概要

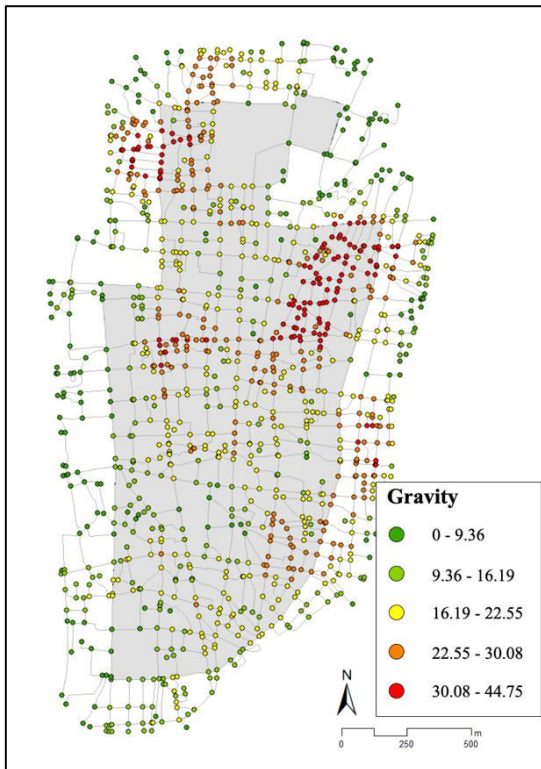
SS 理論の基本概念の 1 つである Isovist は、1979 年に Benedikt らによって提唱された概念⁹⁾である。Isovist の定義から、ある地点からの可視領域は遮蔽物や領域の境界によって限られ、多角形で表現される。この時、可視領域内の任意のポイントに対して測定地点（人の視点）との関係性を定式化したものが Isovist の指標となる。ここでは、代表的な以下 4 つの指標を用いた。Area は、任意の地点から見える空間の面積であり、Isovist の概念の中で最も一般的に使用される指標である。この指標値が高いと、その地点から見える範囲が広いことや多方面から見られる地点であることを示す。Vista Length は、任意の地点からの最長見通し距離であり、見通し距離が長いほど高い値を示し、眺望体験と関係がある。Control は、任意の地点の空間的な優位性を示し、可視領域内に小さく孤立した可視領域を持つ空間が隣接すると高い値を示す。Integration(HH)は Mean Visual Depth（以下、MVD）を正規化したものである。MVD



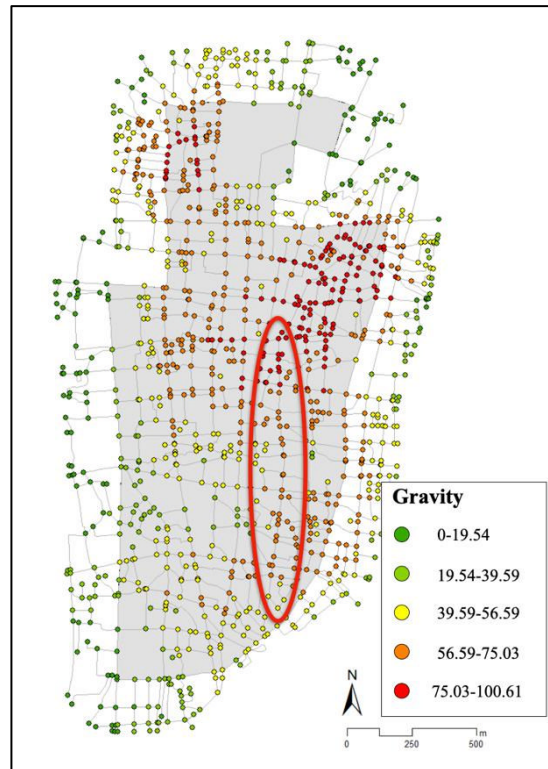
(1) R=100m



(3) R=300m



(2) R=200m



(4) R=400m

図-5 ノードを対象とした分析結果 ((1) R=100m, (2) R=200m, (3) R=300m, (4) R=400m)

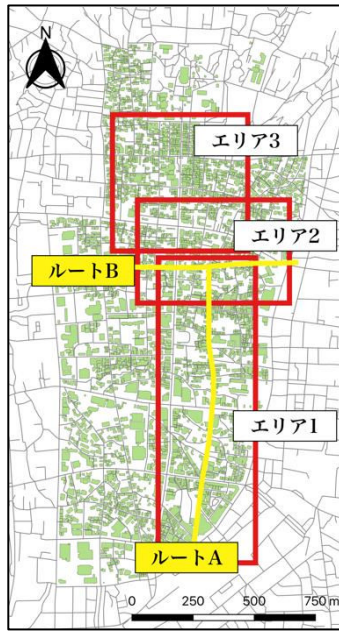


図-6 マルチプルな場所

は任意の地点から全ての地点までの視覚的ステップ数の平均であり、視覚的に見えづらく入り組んだ空間ほど高い値を示すことから、Integration(HH)は MVD の逆数をとることより、視覚的に見えやすい空間ほど高い値を示すことになる。これらの空間の視覚的特徴を示す Isovist の指標は、歩行者の空間体験を定量的に表したものであると言える。

門前町由来の入り組んだ路地や狭い幅員の街路は、自動車交通には適さない一方で、地域住民や観光客といった歩行者にとっては、コミュニティ空間や歴史性を感じさせる迷路的要素を持つ空間として、自動車中心社会と距離を置くことができる異空間である。こうした空間の価値に着目すると、ヒューマンスケールな空間体験ができる街路空間はウォークラブルなまちづくりにおいて大きなストックであると捉えることができる。ここで、こうしたまちづくりの方向性を前提に、地元住民や観光客の回遊性における賑わいの演出として「日常生活や観光における活動の活性化」に着目して分析を行った。

本研究では、「道路(面)」「道路縁」のデータを用いて、その空間を対象にした。また、動的かつ迅速に解析を行うことができる Isovist_2.3.3⁽⁶⁾を使用した。

4-2. 解析結果

まず、図-6 に示すエリア1において、ルートAの Area と Vista Length の値(図-7)⁽⁷⁾はともに、

昭和通りの北部あたりを境に変化し、中央通りと同じく高い値を示す南側(駅方面)は幅員5m程度の直線的な街路であり、低い値を示す北側(善光寺方面)は幅員5m以下の狭い街路である。この結果から、ルートAは駅方面では視認性が高く、善光寺方面へ行くと視認性が低くなる街路であることがわかり、南北で特徴の異なる街路であることが判明した。とくに、善光寺方面では、幅員が狭いことに加えて街路の揺らぎが眺望を妨げ見通しの良くない空間となる。Integration(HH)の値は、全体的に高い中央通りと比較してルートAは低いことが確認できる。中央通りは善光寺の表参道として整備が進められてきたこともあり、周囲よりも高い値を示しており、都市の中心軸としての役割を果たしていることがわかる。これらの指標から、ルートAは中央通りより視覚的に入り組んだ深さがあり、北側に向かって視認性が低くなることから、ヒューマンスケールな賑わいを演出できる空間として回遊性に資することができると考えられる。以上から、中央通りとルートAの関係をみると、ルートAは表参道である中央通りに対して並行する裏通り(裏参道)として位置付けられる。つまり、格式の高い街路である中央通りと、それに並行してヒューマンスケールで俗世的な空間を持つルートAの存在は、「オモテ」と「ウラ」の関係性によりまちに厚みが生まれ、回遊性のある賑わいを演出することが期待できる。また、現時点では整備途中となる駐車場跡地のセントラルスクウェアが公園として完成すれば、周辺地区の賑わいが生まれるだけでなく、2つの街路を繋ぐ結節点としても機能し、権堂商店

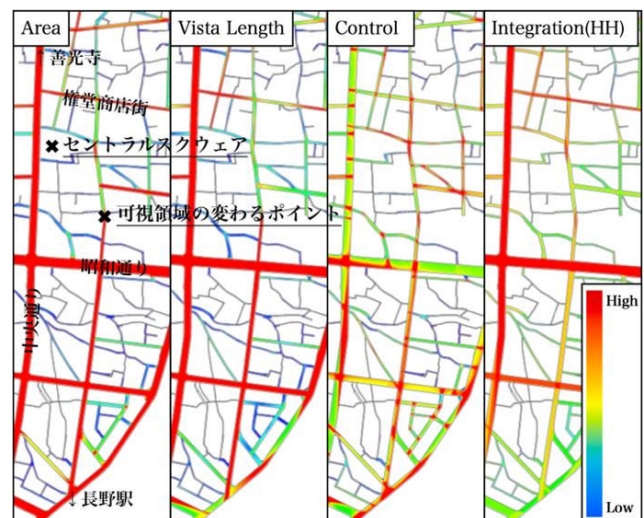


図-7 エリア1における Isovist 分析結果

街とともに路の関係性を高める通路となることが予想される。そのため、セントラルスクウェアは歩行者の回遊行動において、今後拠点となる重要な場所であり、商業施設などの配置によっては、賑わいの演出においてポテンシャルを持った場所になる。

続いて、図-6 に示すエリア 2 において、ルート A と交差するルート B との交差点を起点にして、Area, Vista Length, Control, Integration(HH)の 4 つの値(図-8)は全て、起点からさらに北上する街路では低い値を示したが、西側(中央通り方面)に向かうルート B では高い値を示した。これは、歩行者の経路選択において、北側よりも西側の方が選択されやすいことを意味していると考えられる。実際に、北上する街路では店舗の立地はなく、先の見えない街路は善光寺から遠ざかるように感じられる。次に、ルート B を西側へ進むと中央通りと交差する交差点の手前にもう一つ交差点がある。この交差点を南北に貫く街路(北上街路と表記)は、中央通りと比較して幅員は狭く、Area の値も低く目立つ街路ではない。しかし、この北上街路では、国道 406 号線と交差する交差点に人気店舗が立地する他、「ばていお大門」への裏口が設けられるなど、魅力的な街路である。また、幅員は広くないが Vista Length と Integration(HH)の値が比較的高くて眺望はよく、視覚的に見えやすい街路であることから、明るい空間であり賑わいの演出において高いポテンシャルを持った空間であると判断できる。以上から、この北上街路は、裏通りになるルート A から北上する(善光寺へ向かう)回遊ルートとすることが考えられる。ただし、北上街路と国道 406 号線と

の交差点は、信号機はあるものの、国道 406 号線が片側 2 車線の広幅員街路であるため、歩行者心理として回遊行動の連続性が失われるエッジになる可能性もある。したがって、エリア 2 とエリア 3 への行き来に関して、国道 406 号線の存在は回遊性に大きな障害となることが予測される。

最後に、図-6 に示すエリア 3 においては、格子状の街路構造であることから、最も門前町としての雰囲気を感じることができ、他のエリアに比べて観光客向けの多数の商業施設が集積している。図-9 より、Vista Length の値が高い街路が骨格を形成して眺望の良い街路構成を取っている一方、そこに見通しの良くない路地空間も一部接続して、魅力的な空間が見られる。また、格子状の街路網であるため、Area の値が全て高いわけではなく可視領域は一部に限られるが、Integration(HH)の値は全体的に高い値を示すことから、視覚的に入り組んだ深さを感じることはなく、わかりやすい街路構造であると言える。このような特徴を持つ街路構造は、経路選択において多数の選択肢を提供し、多様な回遊行動を期待させる。次に、エリア 2 のルート A から続く裏通りの終点(図-9)をみると、この裏通りは、西宮神社の西側で東西に走る街路と T 字交差する。この東西の街路は西へ進むと善光寺交差点で中央通りと接続し、右手に仁王門を見ることができる。表参道の中央通りの位置関係、善光寺への参拝を考慮すると、裏通りの終点をこの西宮神社の西側の T 字交差とすることが適切であると判断した。また、反対に善



図-8 エリア 2 における Isovist 分析結果

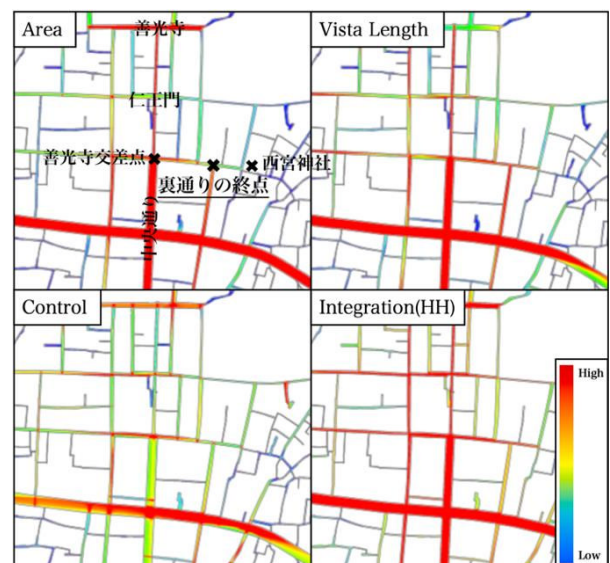


図-9 エリア 3 における Isovist の分析結果

光寺から駅へ向かう歩行者の経路選択においては、この裏通りの終点（入り口）は直接見ることはできないが、善光寺交差点を視点に奥に見える西宮神社は、景観的に人を惹きつける魅力が十分にあり、店舗の立地による賑わいも演出することができるポテンシャルを持つ。

以上より、視覚的な観点から街路空間の Isovist 分析を行った結果、エリア 1, エリア 2, エリア 3 はそれぞれ、異なる視認性の街路を持つエリアであることがわかった。そして、周辺の立地特性をふまえ、今後の整備すべき方向性を示した。また、新たに人々の活動を誘導する設えや仕掛けなどを施すことにより、俗世的な賑わいの演出をすることができる可能性のある裏通りの存在(図-10)を明らかにした。

5. 結論

本研究では、長野市の中心市街地におけるウォークアブルな回遊性のある賑わいづくりを検討し、以下の結論を得た。

- ① 複数の中心性指標を用いて、建物用途を考慮した場合とノードのみを対象とした場合の 2 通りの街路ネットワークを分析した結果、複雑で多様な賑わいを演出する場所（マルチプルな場所）となるポテンシャルを持った 3 つ



図-10 裏通りの位置関係

のエリアを抽出した。

- ② Isovist を用いて視覚的な観点から街路空間の歩行回遊性を分析した結果、表参道である中央通りに対して並行する裏通りとして位置付けられ、ヒューマンスケールな賑わいを演出できるポテンシャルを持った街路の存在を明らかにした。そして、中央通りと裏通りによって構成される善光寺と長野駅を拠点とする回遊ルートの存在を示唆した。

補注

- (1) 善光寺門前町を中心に住民主体で様々なイベントやワークショップ、空き家調査・見学会等の活動を行う「長野門前暮らしのすすめ」というプロジェクトがあり、空き家を活用したイベントやまち歩き、移住相談など積極的なまちおこしが展開されている。
- (2) 本研究では、3 階未満の建物において店舗と住居またはオフィスが一体となる建物は店舗に含め、3 階以上の建物において店舗と住居またはオフィスが一体となった建物は複合施設と定義している。
- (3) 建物容積の値の最大値は 116,806m³ であるが、2,500m³ 以上となる建物の数は非常に少なくなるため、2,500m³ 以上の階級幅は一括して表示した。
- (4) 本研究では、複合施設に店舗が含まれることを考慮し、店舗と複合施設を商業施設と表現している。
- (5) インピーダンスを表す係数 β の値は、既往研究より歩行者移動を想定して $\beta=0.00217$ とした⁸⁾。
- (6) <http://isovists.org> にて無償で公開されている。指標の詳細な定義はこのユーザーガイドを参照した。
- (7) 図-6, 7, 8 の凡例表記については、SS 理論を用いた研究において一般的に用いられてきた表記方法を踏襲し、各指標値の相対的な比較を示すレインボーカラーで表した。

引用文献

- 1) 熊野愛・郷田桃代・櫻井雄大(2018):「建物用途と街路ネットワークの中心性に関する時系列分析-表参道・中目黒地域を対象として-」,日本建築学会大会学術講演梗概集(東北),pp.705-706
- 2) 荒谷亮・竹下輝和・池添昌幸(2005):「スペースシンタックス理論に基づく市街地オープンスペースの特性評価」,日本建築学会計画系論文集,第 589 号,pp.153-160
- 3) 溝上章志・高松誠治・吉住弥華・星野裕司(2012):

「中心市街地の空間構成と歩行者回遊行動の分析
フレームワーク」,土木学会論文集 D3(土木計画
学) ,Vol.68,No.5, pp.363-374

- 4) オープンアトリエ「風の公園」(2018):「(続)古き
良き未来地図」
- 5) Hillier B, Hanson J(1982):「Social Logic of Space」,
Cambridge University Press
- 6) 堀之内志帆・松林道雄・渡辺俊(2014):「複数中心性
による移動手段別都市構造分析 -茨城県つくば市
を対象として-」,日本建築学会・情報システム技術
委員会,第37回情報・システム・利用・技術シンプ
ジウム,pp.323-326
- 7) Sevtsuk A., Mekonnen M., Kalvo R.(2013):「Urban
Network Analysis Toolbox for ArcGIS」, City Form Lab
- 8) Handy S., Niemeier A.D.(1997):「Measuring
Accessibility: an exploration of issues and
alternatives」, Environment and Planning A, 29,
pp.1175-1194
- 9) Benedikt M.(1979):「To Take Hold of Space: Isovists
and Isovist Field」, Environment and Planning B, Vol.6,
pp.47-65

(原稿受付 2021. 2. 3)