

Space Syntax 理論を用いたバリアフリー経路の移動効率性に関する分析

日本大学 学生会員 ○瀬戸山 竜二
 日本大学 正会員 江守 央
 日本大学 正会員 佐田 達典

1. はじめに

近年、我が国では、高齢化や生活習慣病有病者の増加、モータリゼーションによる自家用車の増加によって、「歩いて暮らせるまちづくり」の実現が求められている。歩行には身体活動量の向上だけでなく、メンタルヘルスや生活の質の改善に効果をもたらすことが認められている。歩いて暮らせるまちづくりの実現のためには、歩行空間においてあらゆる歩行者が快適な歩行かつ、歩きたいと感じるようになることが必要不可欠であり、都市を構成するための重要な要素の一つである。歩きやすい街路であるバリアフリー経路と歩きたいと感じる街路を合わせることで住民の歩行への意識が向上すると考えられる。

本研究では、政令指定都市の中で最も生活習慣病の死亡率の低い川崎市の主要駅である川崎駅周辺のバリアフリー基本構想の重点整備地区の区域を対象に、街路パターン特性を定量的に分析する手法である Space Syntax 理論（以下、SS 理論）を用いて、賑わいのある移動効率の高い街路を算出し、歩きやすい経路であるバリアフリー経路との関係性を把握することを目的とする。

2. Space Syntax 理論

SS 理論は 1984 年に英国ロンドン大学の Bill Hillier 教授らによって提唱され、空間構造を定量的に解析するための理論である。都市などの外部空間を解析する場合、空間を線形化して解析するものが主流でありそれを Axial Analysis と呼び、本研究でも Axial Analysis を用いて分析を行う。Axial Analysis は地図上に”least set of longest lines of direct movement”の法則に基づいて空間を線形化させる。この線分を Axial Line と呼び、Axial Line によって構成された地図を Axial Map と呼ぶ。

Axial Map の中で、任意の Axial Line から他の Axial Line まで到達するのに必要な折れ曲がり回数を深さと

いう指標で表され、それらの指標を用いて計算すると、Integration Value（以下、Int.V）が算出される。Int.V は幾何的な近接性を指標化するものであり、値が高いということは移動効率に優れており人通りが多くにぎやかな空間、値が低いということは移動効率には劣っており、人通りが少なく静かで落ち着いた空間を意味する。Int.V の算出には分析ソフト DepthmapX を用いる。

3. 解析

Int.V は解析領域を限定することで目的に応じた解析を行うことができ、この領域を Radius と呼び、限定して算出した Int.V を Local という。本研究では歩行者と強い相関関係を示す Radius=3 に設定して解析を行う。

本研究で Axial Analysis を行うのは、多様な歩行者を想定しているため、図-1 の川崎駅周辺地区バリアフリー基本構想の中の重点整備地区内を分析対象とした。Axial Analysis の特性上、解析範囲の周縁部において Int.V が低く算出してしまふ。従って、正確な値を算出するためにはより広範囲の解析が必要となることから、重点整備地区外まで Axial Line を作成し、重点整備地区内に解析を行う。



図-1 解析範囲（引用：川崎バリアフリー基本構想）

4. 解析結果と考察

図-2 に対象範囲全体の Axial Map を示す。対象範囲内の川崎駅から延びている主要道路は主に赤色やオレンジ色で示されていることから、Int.V の値が高いことが分かる。このことから川崎駅は移動効率に優れてい

キーワード：Space Syntax, 健康, 都市構造

連絡先：〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 日本大学理工学部交通システム工学科 空間情報研究室 TEL047-469-8147

る主要道路を中心に街路が広がっており、主要道路に人が集まり積極的に歩行をしていると考えられる。

表-1 に川崎駅周辺の Int.V を示す。Int.V の平均値を他都市と比べる。Hillier¹⁾らの研究によると、Int.V

(Local) の値はアトランタが 2.956、ハーグが 2.254、マンチェスターが 2.148、ハメダンが 1.619 であることを明らかとしている。川崎駅周辺はアトランタとハーグの間の値となっている。アトランタは機能的に整備された都市であり、ハーグは中央エリアの公共スペースによって認識が容易な都市となっていることから、川崎駅周辺は世界的に見ても Int.V の平均値が高く、移動効率に優れている都市である。

次にバリアフリー基本構想によって整備されている街路と Int.V を優先させたルート进行分析した。対象とした目的施設は、教育文化会館と川崎市立川崎病院と川崎市役所であり、川崎駅から各施設までの値を示したのが表-2 である。3 つの施設はどれも歩きやすい整備をされたバリアフリー経路と、移動効率という面で考えた Int.V のルートを比較すると差異が生じている。更に、Int.V を優先させると目的地までの距離が全て延びている。Int.V の値を優先させた経路は、移動効率が良く、人が集まりやすく賑わいのある歩行空間であり、移動距離も伸びるので身体活動量が向上し、精神的にも肉体的にも健康面でもよい影響がみられると考えられる。したがって、今後歩きたいと思わせるような街路を整備するには、Int.V が高い街路にバリアフリー整備を施すことが歩いて暮らせるまちづくりには必要となってくる。川崎駅周辺のバリアフリー基本構想をみると、川崎駅と目的施設に対して横断方向の動きが少ないので、横の動きかつ Int.V の高い街路である図-3 のいさご通りにバリアフリー整備を施すことで歩行を選択する可能性の向上が考えられる。

5. おわりに

本研究の分析によって、バリアフリー整備がされている歩きやすい街路と、Int.V が高い移動効率の良い賑わいのある街路には違いがあった。よって、それらの街路を組み合わせることが歩いて暮らせるまちづくりには必要であると考えられる。また、本研究により、街路の移動効率が健康面へ良い影響を与える予見を得た。今後は、住民に歩行という移動手段を選択してもらうために、歩きたくなるような街路についての分析や、街路による健康面への影響を研究していく必要がある。



図-2 対象範囲の Axial Map (Radius=3)

表-1 Int.V の各値

Line数(638)	都市全体のInt.V(Local)			
	最大値	最小値	平均値	分散
	4.20	0.33	2.19	0.63

表-2 目的施設への経路

出発施設	目的施設	経路	平均Int.V	距離
川崎駅	教育文化会館	バリアフリー経路	3.22	約940m
		Int.Vを優先	3.58	約1390m
	川崎市立川崎病院	バリアフリー経路	3.02	約1230m
		Int.Vを優先	3.56	約1240m
	川崎市役所	バリアフリー経路	3.22	約450m
		Int.Vを優先	3.46	約880m

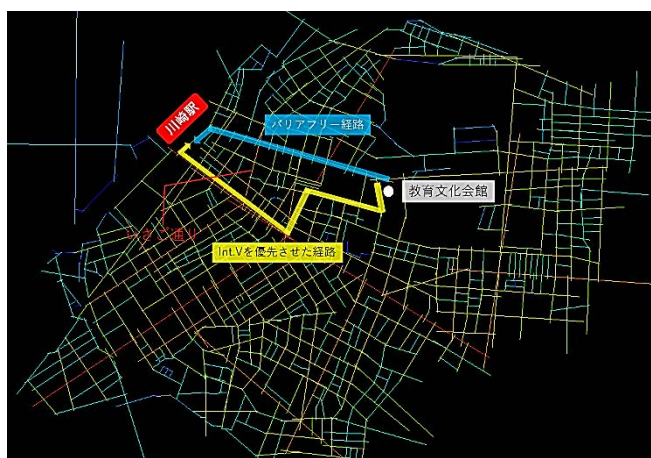


図-3 各経路の例（教育文化会館）

参考文献

- 1) Bill Hillier : A Theory of the City as Object, Proceedings 3 rd International Space Syntax Symposium Atlanta, 2001.
- 2) 猪八重拓郎, 永家忠司, 官冬, 外尾一則, 李海峰 : 都市圏のまとまりを考慮した郊外市街地の年代・用途別建物集積の分析, 日本建築学会計画論文集, Vol.76, No.663, pp.957-963, 2011.
- 3) 秋山孝正, 井ノ口弘昭 : 健康町づくりプロジェクトに対する市民意識についての実証的分析, 土木学会論文集, Vol.73, No.5, pp.445-452, 2017.