

# 歩行空間における勾配の評価と動線予測

Evaluation of Gradient and Prediction about Flow Line in Walking Spaces

戸田竜雅<sup>1)</sup> 田中一成<sup>2)</sup>

TODA Ryuga<sup>1)</sup> TANAKA Kazunari<sup>2)</sup>

1) 大阪工業大学大学院 2) 大阪工業大学

Abstract : It is necessary to take measures such as walking spaces around tourist spots and public transportation facilities. The purpose of this study is to appear the method to analyze the relationship between human behavior and gradient in walking spaces and to predict the flow line. Based on the survey conducted in Maruyama Park, the evaluation method using only

contour lines is devised and a survey is conducted. The method captured major patterns of the human flow line.

Key Word : Trajectory, Contour line, Projective transformation

## 1. はじめに

現在、わが国では新型コロナウイルスによる混乱の収束や円安の影響による訪日外国人の増加傾向により、公共交通機関の利用の増加や、観光地の混雑がみられる。このことから公共交通機関や観光地とその周辺の歩行空間が重要視され、歩きやすさや魅力を失わない歩行空間整備等の対策が必要となってくる。

また、近年のわが国では人口減少や少子高齢化が問題となり、商店街のシャッター街化や空き家による地域活力の低下が懸念され、都市の魅力の向上とにぎわいを創出させることが求められている。そこで、令和元年6月26日に「都市の多様性とイノベーションの創出に関する懇談会」の提言として、『「居心地が良く歩きたくなるまちなか」からはじまる都市の再生』がとりまとめられた。これは車中心から人中心のまちなかを目指し、人中心の豊かな生活の実現とイノベーションの創出をするためのプログラムである。

本研究では、居心地の良い空間とは集まりやすい空間だけではなくその空間が歩きやすいことも重要だと考え、人の行動と歩行空間の構造との関係に着目することで、人々が歩きやすい魅力的な歩行空間への創出が可能になると考えた。そのため、自動車の影響を受けない傾斜のある歩行空間を研究の対象として、人の動きと傾斜の関係を分析し、動線を予測することを目的とした。

## 2. 本調査

本調査では、人々が歩行空間を歩くときに勾配が人の行動にどのような影響を与えているのかを調査した。自動車の影響を受けない勾配の最大傾斜が8°、大部分が3°~6°と緩やかである歩行空間を対象として、特に観光地でもあることからさまざまな人の往来があり、より人の無意識的な行動パターンを読むことのできる京都市にある円山公園を選定した(図1)。調査方法は、動画を複数回に分けて各回約10分ずつ撮影したのちに動画解析ソフト Kinovea で軌跡をとった。軌跡は始点と終点をわけ、各回23通りの軌跡をとった。

Photoshop を用いて画像上の軌跡を平面におこし、その後、QGISにより地形の形状を把握するために用いた等高線図と平面化した軌跡を照らし合わせた(図2)。等高線間隔は10cmとした。

調査の結果、同じ始点から終点の軌跡を見ると時間帯を問わず似たような軌跡をたどっており、歩行範囲がほとんど同じであることが分かった。

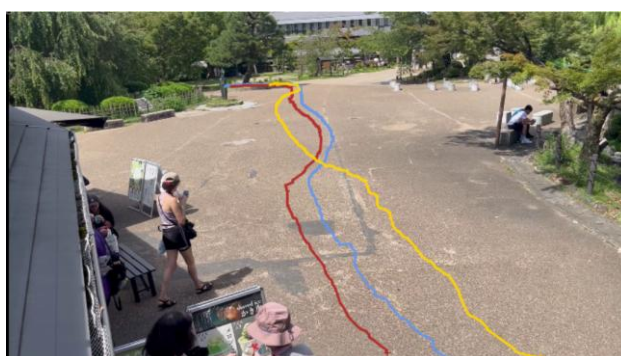


図1 円山公園内の対象地

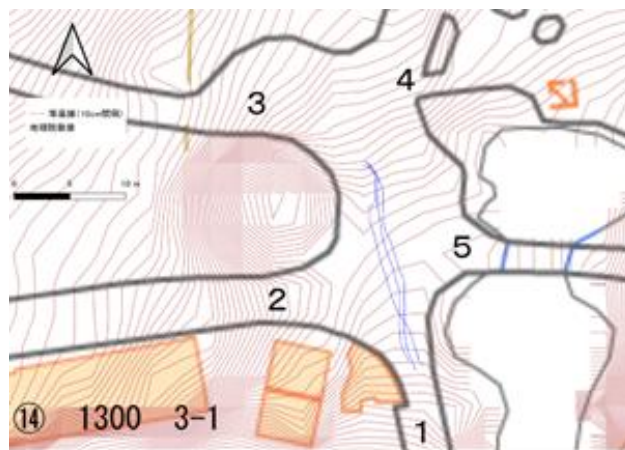


図2 等高線と軌跡

等高線に対する歩行方向の角度をみると、図3に示すように類似した角度となっている。そこで、基準線を設け、同じ高さの等高線が変化している箇所ごとに色分けをした。進行方向に向かって緑線の次は黄色線、その次にオレンジ線に進むのが各線ごとの角度が最も近いルートである。この順番で歩いている人が最も多いことから、人は通過した等高線の角度と近い等高線に向かう可能性が高い。すなわち、等高線との角度差が少ないほど人は歩きやすいと考えられる。

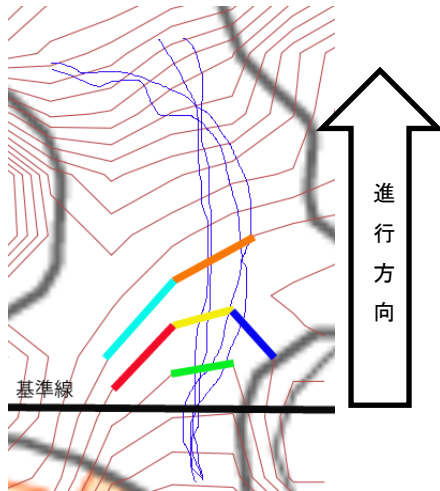


図3 角度と等高線から見た軌跡

### 3. 歩行空間における勾配の評価

調査結果と考察を踏まえて、等高線から人の動きの予測を試みる。自動車の影響を受けない歩行空間を条件に滋賀県大津市の瀬田川沿いにある歩行空間を実験の対象地とした。対象地を図4に示す。

メッシュ1つの大きさは、今回の対象地の幅員と距離の関係から約50cm×50cmの大きさとした。対象地に8×115のメッシュを平面に作成し、考案した評価方法を用いて選定地の評価をおこなった。この結果を3Dで表現し図5に示す。



図4 瀬田川沿いの対象地

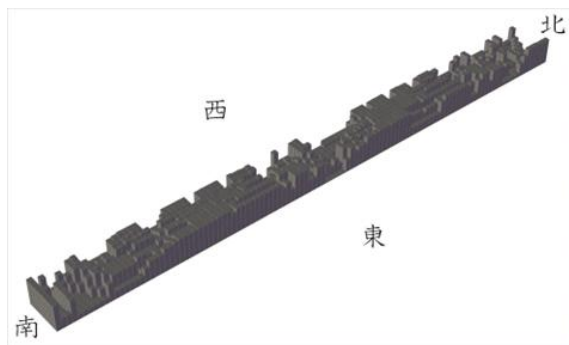


図5 瀬田川沿い3D評価

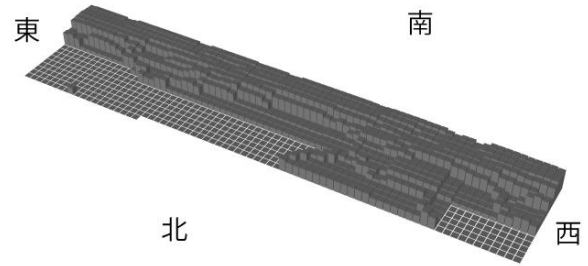


図6 淀川沿い3D評価

評価結果から選定地の中腹部で西から東に移動する人が多いと予測できる。

実際に現地調査をおこなった。調査対象人数が21人で、西から東、東から西に移動した人は全員中腹部で移動した。西側を歩き続けた人は8人、東側を歩き続けた人は3人、中央を歩き続けた人は1人、西側から東側に移動した人は7人、東側から西側に移動した人は3人となった。西側を歩く人が最も多かったが、西側から東側に移動する人は2番目に多い結果となった。今回おこなった評価では、人が移動する場所の特徴を捉えることができた。

次に、大阪工業大学横の淀川沿いの歩行空間を実験の対象地とした。先ほどと同様に対象地の平面にメッシュを作成し、評価をおこなった。この結果を3Dで表現し図6に示す。

評価結果より、全体的に南側の評価が高くなり、中央に行くほど評価が低くなっていることがわかる。これより、南側を歩き続ける人が多いと予測できる。しかし、今回の調査では等高線間隔を10cmとしたことにより、北側の歩行空間に等高線が表記されなかったことで、評価が低くなった。等高線間隔を小さくすることでより詳細な評価ができるのではないかと考える。

現地調査をおこなった結果、南から北、北から南に移動する人はいなかった。北側を歩いた人は8人、南側を歩いた人は5人という結果となった。平坦に近いほど人は歩きやすいのだと考えられる。また、中央付近を歩く人がおらず、評価通りの結果となった。

以上より、2つの調査結果からそれぞれの歩行空間の大きな特徴を把握することはできたが、詳細な部分の予測は不十分である。しかし、評価通りと評価通りではないことから勾配が人の歩行に影響を与えている可能性がある。また調査対象地内の評価をおこなうためには、対象地より広い範囲の評価をおこなう必要がある。

### 4. おわりに

本研究では、独自の評価方法をもとに歩行空間において、動線予測と勾配との関係を把握することができた。等高線のみによる評価は、人の動線の大きな特徴を捉えられているが、詳細な部分の予測は不十分である。そのため、歩行空間と歩行空間外の境界線や進行方向のアイストップとの関係など、ほかの要素加えることで実用的なものになると考える。

### 参考文献

- 1) 国土交通省：「居心地が良く歩きたくなるまちなか」からはじまる都市の再生，2018年6月26日
- 2) 日本政府観光局：訪日外客統計，2024年10月16日
- 3) 国土交通省：国土交通白書2021 第2章 第4節一部抜粋，2021年8月20日