

3D 歩行空間ネットワークデータを用いた徒歩アクセシビリティ評価

名城大学 学生会員 ○橋本 昂弥
 名城大学 学生会員 中務 真里子
 名城大学 正会員 鈴木 温

1. はじめに

現在、我が国では人口減少、高齢化による低モビリティ人口の増加や、自動車利用による事故の増加などが懸念されている。国土交通省では、「健康・医療・福祉のまちづくりの推進ガイドライン」¹⁾の取り組みの中で、「街歩きを促す歩行空間を形成する」「公共交通の利用環境を高める」項目を解決策の一つとして挙げており、徒歩アクセシビリティへの注目が高まっている。

高見ら²⁾佐藤ら³⁾の研究では、徒歩による日常的活動機会や消費エネルギーの側面から徒歩アクセシビリティ評価が行われてきた。しかし、歩道環境によって異なる心理的負担や、駅などの多層構造を持った目的地の内部空間を考慮した徒歩アクセシビリティに関する研究は存在しない。

本研究では歩道環境要因のパラメータ推定を試み、3D ネットワークデータを用いて、屋内空間を含めた知覚的な徒歩アクセシビリティを評価し、従来の徒歩アクセシビリティとの比較を行うことを目的とする。

2. 知覚的な徒歩アクセシビリティの定義

2.1 知覚距離

人が歩行時に感じる負担感を反映させた距離を「知覚距離」と表現する。今までに明らかにされた知覚距離に影響を及ぼす要因として、歩行スケールでは坂・階段や経路の奥行きの見えといった移動時に直接体験される歩道環境の物理的特徴が報告されている。⁴⁾しかし、各要因が歩行者にどれくらいの負担を与えるかなどの定量的な分析を行う研究は少ない。よって本研究では知覚距離に影響を与える要因のパラメータ推定を行い、その結果を用いて評価を行ったアクセシビリティを、知覚的な徒歩アクセシビリティと位置づける。

2.2 3D ネットワークデータの利用

本研究では、徒歩アクセシビリティを評価する際に、歩行者の本来の目的地となる駅構内の様な屋内空間ま

での徒歩アクセシビリティ評価を行う為、3D ネットワークデータを用いる。3D ネットワークデータとは、歩道空間の段差や幅員などの歩道環境情報と、X 軸・Y 軸の地理的な座標値を持つ歩行ネットワークデータに、Z 軸の 3 次元的な情報を加え、地理情報を GIS 上でより立体的に分析することが可能なデータである。

3. 研究方法

3.1 調査項目の選定

本研究では選択型コンジョイント分析を用いてパラメータの推定を行う。まず、パラメータ推定を行う歩道環境の属性と水準を表 1 に示す。

表 1 パラメータ推定を行う歩道環境属性と水準

属性	水準
平均勾配	0° , 上り 3° , 下り 3°
距離 (m)	100m, 105m, 110m
歩道幅員 (m)	1.5m, 2.5m, 3.0m
階段	無, 上り 25 段, 下り 25 段

3.2 歩行実験の実施

選定した属性及び水準の組み合わせであるプロフィールを、直交表によって 9 通りに整理する。直交表とは、パラメータ推定を行う属性水準のすべての組み合わせが同数回ずつ現れるという性質をもつ、実験のための割り付け表である。各プロフィール通りの属性・水準値を持つ 9 つの歩道経路を選定し、歩行実験を行う。

実験場所には起伏が多く、階段を含んだ出入り口が多く存在する八事駅を選定した。実験経路として選定した経路を図 1 に示す。

被験者は 21~25 歳の学生 20 人。実験日時は 11 月下旬から 12 月上旬で、13 時~16 時の晴天時に行う。1 経路を歩き終わった毎に質問を行い、その前に歩行した経路とどちらがより良いと感じたかを近接性、快適性、安全性、総合評価である歩きたさの 4 項目で一対比較

を行う。勾配・幅員属性値のプラス・マイナスは、上り・下りとして扱う。



図 1 歩行実験の経路

3.3 知覚的アクセシビリティの評価

評価結果を元にロジットモデルを用いてパラメータを推定する。そして、実距離に対する歩道環境要因のパラメータ比を算出する。このパラメータ比が、歩行空間の属性の距離評価値となる。算出式を式 (1) に示す。

$$\text{歩行空間の属性の距離評価値} = \frac{\beta_1}{\beta_P} \quad (1)$$

β_1 は推定される歩行要因 X_1 のパラメータ、 β_P は推定される距離のパラメータである。ArcGIS 上の歩行空間ネットワークデータに算出した距離評価値を追加し、Network Analyst を用いて知覚的徒歩アクセシビリティの算出を行う。そして、従来の徒歩アクセシビリティとの比較・評価を行う。

4. 推定結果・考察

被験者 20 人中 17 人分の、総合評価の質問回答を元にロジットモデルを行った結果を、表 2 に示す。

表 2 総合評価・パラメータ推定結果

N=132	平均勾配	距離	歩道幅員	階段
パラメータ	-0.131	-0.517	0.491	-0.156
(t 値)	(-2.530) **	(-0.168)	(1.765) *	(-2.567) **

**1%有意 *5%有意

平均勾配ではマイナスの値となった為、上り勾配を選択しない傾向であった。歩道幅員はプラスの値となった為、幅員が広い程選択されるという傾向であった。

推定したパラメータを用いて算出した歩行空間の属性の距離評価値を表 3 に示す。

表 2 歩行空間の属性の距離評価値

属性	距離評価値
平均勾配 (1° あたり)	-0.252 (m)
歩道幅員 (1mあたり)	0.949 (m)
階段 (1段あたり)	-0.301 (m)

以上の結果から、勾配・階段数の増加は1°・1段毎に歩きたいと感じる距離を 25.2cm・30.12cm ずつ減少させ、歩道幅員の増加は 1m毎に 94.9cm ずつ増加させるという結果となった。

5. おわりに

本稿では選択型コンジョイント分析を用いた歩行実験より、各歩道環境要因が与える歩行時の負担感を定量的に表すパラメータを算出した。勾配・階段数の増加は歩きたいと感じる距離を減少させ、歩道幅員の増加は歩きたいと感じる距離を増加させる影響があると考えられる。

今後、算出した距離評価値を用いて徒歩アクセシビリティの評価を行う。

参考文献

- 1) 健康・医療・福祉のまちづくりの推進ガイドライン 国土交通省 2014 年
- 2) 高見淳史・木澤友輔：徒歩アクセシビリティ概念に基づく「歩いて暮らせる街づくり」に関する研究—多摩ニュータウン初期開発地区を例に一土木計画学研究・論文集 Vol.25 no.2 2008 年
- 3) 佐藤栄治・吉川 徹・山田あすか：地形による負荷と年齢による身体能力の変化を勘案した歩行換算距離の検討—地形条件と高齢化を勘案した地域施設配置モデル その 1—日本建築学会計画系論文集 第 610 号, 133-139, 2006 年
- 4) 片山めぐみ・大野隆造・添田昌志：歩行移動時の距離知覚に及ぼす経路の形状と周辺環境の影響 日本建築学会計画系論文集 第 580 号, 79-85, 2004 年