

高齢者利用施設への非自動車利用アクセシビリティの空間分布計測

芝浦工業大学 学生会員 ○久保 達也
 芝浦工業大学大学院 学生会員 田中 寛朗
 芝浦工業大学 フェロー会員 遠藤 玲

1. 研究の背景・目的

今日日本は超高齢社会へと移行しつつある。そのため、高齢者にとっての生活サービスの確保が極めて重要である。

また、平成 23 年版交通安全白書によれば、65 歳を超えると自動車の運転の危険性が急激に高まる。自家用車の送迎以外で、高齢者が自由に移動するためには、公共交通を含むバリアフリーの移動環境が必要である。

本研究では高齢者にとって生活上必要とする施設への移動しやすさを表す指標であるアクセシビリティを連続空間上で評価することを目的とする。

2. 研究対象

本研究の対象地域は、埼玉県さいたま市とする。地域毎に特性があり、多様な地域で構成されてアクセシビリティ指標に差があると考えられるためである。また、移動手段は徒歩、車椅子、自転車、バスとし、高齢者が利用する可能性がある手段を網羅している。対象施設は、病院、スーパーマーケット、コンビニエンスストアとした。これは、周辺に多くあると便利な施設で個々のサービスの魅力を考慮して、解析するためである。

3. 使用データ

使用したデータは、数値地図 2500、国土数値情報、ナビさい (<http://navisai.com/>)、セブンイレブン・LAWSON・ファミリーマート・ミニストップ・デイリーヤマザキ・サークル K サンクス各 HP から入手し、ESRI 社の ArcMap10.2 を用いて解析を行った。また高齢者の人口密度のデータは平成 22 年国勢調査（小地域）を用いた。

4. 評価指標

アクセシビリティ指標は今までに累積機会（オポチュニティ）型の指標等がある。これは、ある基準地点を支点とした到達圏内にどれだけ目的施設がある

か、その機会数の多さで基準地点のアクセシビリティを評価するというものである。これに対して、指数型の指標は距離による減衰を考慮していること、施設の個々のサービスを表す魅力度指標を用いられることが特徴である。その為、今回は下記の指数型のアクセシビリティ指標を使用した。

$$AC_{i,k,m} = \sum_{j=1}^{N_k} D_j^k e^{-\beta^m t_{ij}^m} \quad \dots (式 1)$$

$AC_{i,k,m}$: 交通手段 m による施設の種類 k への i 地点のアクセシビリティ指標

N_k : 施設の種類 k の総施設数

D_j^k : 施設の種類 k の施設 j の魅力度指標

t_{ij}^m : 交通手段 m による i, j 間の所要時間

β^m : 交通手段 m のパラメータ

魅力度指標 D_j^k については、病院は診療科の種類、スーパーマーケットとコンビニエンスストアは延べ床面積とした。また、パラメータ β^m については既往研究¹⁾²⁾³⁾⁴⁾の値を用いた。徒歩は 0.076、車椅子は 1.814、自転車は 0.07、バスは 0.0162 である。所要時間 t_{ij}^m は、徒歩及び車椅子は分速 60m、自転車は分速 180m と設定した。また、高橋・林⁵⁾を参考に、勾配が 10%~15%の道路区間では徒歩での移動時間が 1.3 倍、16%~20%の道路区間では 2 倍かかるように設定した。有瀬⁶⁾が調査を行ったフィールド実験を参考に、勾配が 10%以上の道路区間は車椅子と自転車で、通行できないようにして解析をした。

5. 分析手法

GIS 上にさいたま市内の道路交通ネットワークを構築し、対象施設をプロットする。その後、対象地域において 50m 間隔のメッシュの midpoint に評価基準点を設置する。さらに、Network analyst にある OD コストマトリックスツールを用いて、所要時間の算出を行う。その結果に（式 1）を用いてアクセシビリ

キーワード アクセシビリティ、超高齢社会、Arc GIS、公共交通、さいたま市

連絡先 〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5 芝浦工業大学土木工学科 都市・地域マネジメント研究室 TEL. 03-5859-8361

ティの算定をし、対象施設の種類と移動手段毎に計算を行い、結果を可視化する。最後に、町丁目毎の高齢者人口密度と、町丁目毎に含まれるメッシュのアクセシビリティの平均を照らし合わせて散布図を作成する。

6. 結果と考察

本概要では、生活における重要度が高いスーパーマーケットの徒歩移動の分析結果を示す。(図1)

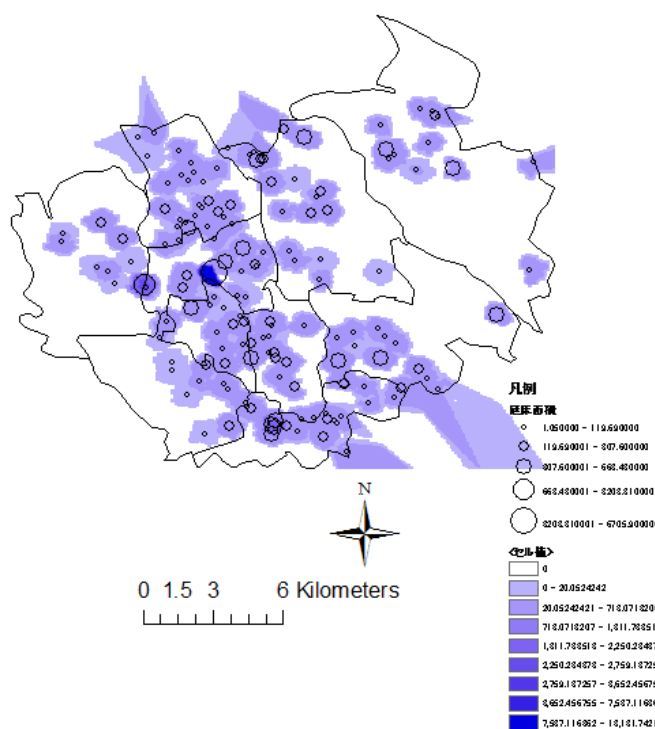


図1 スーパーマーケットの徒歩での評価結果

徒歩で買い物に行くことが困難な地域がさいたま市内に多数存在することが分かる。市内中心部と比べて、対象地域の西側と南東側の評価値は低い値となった。また、小規模のスーパーマーケットの周辺はアクセシビリティが高い訳ではないことが読み取れる。

図2に、町丁目毎の高齢者人口密度（人/㎡）との関係を示す。これは、アクセシビリティが低い地域、つまり高齢者にとって不便といえる地域を正確に抽出するためである。また、結果を見やすくするために自然対数をとって作成した。延べ床面積120㎡のスーパーマーケットが徒歩で10分掛かる場所に1つあった場合の自然対数をとったアクセシビリティ指標が概ね4なので、それ以下のアクセシビリティ指標で高齢者人口密度が大きい地域が問題といえる。それらの地域が多数存在することが図2から分かる。

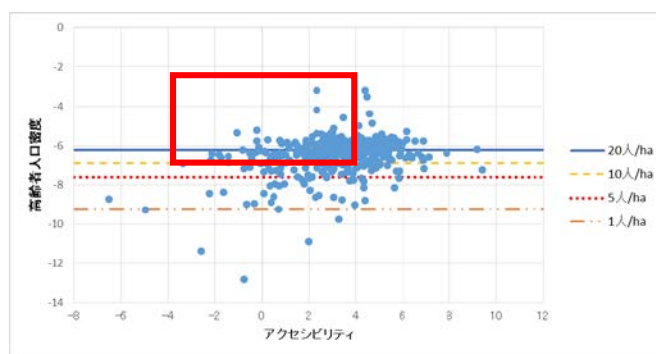


図2 高齢者人口密度とアクセシビリティの関係

7. まとめと今後の課題

以上より、徒歩、車椅子、自転車、バス利用のアクセシビリティを指数型の指標によって連続空間で評価し、高齢者にとって問題となる地域を表示することが出来た。今後の課題として、1つ目に対象地域の西側と南東側のアクセシビリティが低いことがあげられる。これは、さいたま市外にある施設を対象として入れていないからである。2つ目に、対象施設でサービス過剰となる場合であっても、魅力度指標に比例してアクセシビリティが評価されてしまうことがあげられる。3つ目に、施設の中にもメッシュが存在し、その部分のアクセシビリティが高くなってしまいうことがあげられる。これらの課題を解決すれば、より現実的な分析が可能になると考えられる。

参考文献

- 1) 鈴木宏幸, 鈴木温: 生活利便性施設のマイクロデータを用いたアクセシビリティ分析, 土木計画学研究発表会春大会, Vol. 51, No.291, 2015年6月
- 2) 小野祐資: 公共交通利用における身体的機能を考慮したアクセシビリティ指標の構築, 土木学会論文集 Vol. 68, No.5, 2012年
- 3) Michael Iacono et al.: Access to Destinations: How Close is Close Enough? Estimating Accurate Distance Decay Functions for Multiple Modes and Different Purposes, University of Minnesota Final Report, 2008年11月
- 4) 長谷 知治, 松永 康司, 他: 交通アクセシビリティ指標に関する調査研究, 国土交通政策研究, 第107号, 2013年6月
- 5) 高橋徹, 林玉子: 屋外における高齢者の歩行特性について, 国土交通政策研究所総合都市研究 第39号, 1990年
- 6) 有瀬智寛: 車いす利用者の移動を支援する経路推薦システムの開発, 高知工科大学大学院修士論文, 2010年