

# 障害者・高齢者を考慮した街の住みやすさに関する分析

2004MM006 淵田隆臣

指導教員: 佐々木美裕

## 1 はじめに

現在我が国は65歳以上の人口が7%を越え、高齢化社会となっている。高齢化社会の今日では障害を抱える人も多く、高齢者福祉、障害者福祉には様々な問題が存在する。たとえば生活面に着目すると、急勾配の道路が多い地域は、通行に支障がでるため住みやすいとは言いがたい。そのため、道路の勾配に関する法律が制定され、各地で整備が進んでいる[1]。また、移動手段のひとつであるバスの利用にあたって、段差のある昇降口を利用するには負担が大きいいため、各地でノンステップバスの導入が進んでいる。

このように障害者・高齢者にとって住みやすい街づくりは非常に重要な課題となっている。そこで本研究では障害者・高齢者の日常生活の行動を考慮して、街の住みやすさを分析し、その結果を視覚化することを目的とする。日常生活に必要な障害者・高齢者福祉施設の利用しやすさ、交通アクセスの良さ、勾配の有無を、住みやすい街の尺度とする。また、障害者・高齢者福祉施設の最適配置問題も考える。

## 2 研究方法

研究対象地域は、名古屋市港区の人が住んでいる323町丁目とし、町丁目ごとの住みやすさを分析する。さらに細かい100m間隔に区切ったメッシュごとの住みやすさも分析する。

障害者・高齢者福祉施設は、施設のサービスの種類に応じて5種類に分類し、それぞれの施設の利用しやすさを調べる。

福祉施設の利用しやすさを調べるには、はじめに各町丁目代表点、各メッシュ代表点から施設までの最短道路距離と、勾配の有無を調べる。次に評価関数を作成し、求めた道路距離と勾配の有無から評価ポイントを求める。交通アクセスの良さを調べるときも同様に、各町丁目代表点、各メッシュ代表点からバス停、駅までの最短道路距離と勾配の有無を求める。次に評価関数を作成し、求めた道路距離と勾配から評価ポイントを求める。また障害者・高齢者福祉施設の利用頻度を考慮するとき、ノンステップバスの利用しやすさを調べるときは、評価関数に重みをつけて評価ポイントを求める。

最短道路距離と勾配を求めるには、数値地図25000(空間データ基盤)[2]より、道路データ(世界測地系、10進法)とメッシュ標高データを使用する。

## 3 評価方法

はじめに、以下の記号を定義する。

記号定義

$C$  : 各町丁目代表点の集合

$F$  : 障害者・高齢者福祉施設の種類

$S$  : 地下鉄と鉄道の駅の集合

$B$  : バスルートの集合

$TB$  : バス停の集合

$d_{cf}$  : 各町丁目代表点  $c \in C$  と最近隣にある障害者・高齢者福祉施設  $f \in F$  までの最短道路距離(m)

$d_{cs}$  : 各町丁目代表点  $c \in C$  と最近隣にある駅  $s \in S$  までの最短道路距離(m)

$d_{cb}$  : 各町丁目代表点  $c \in C$  からバスルート  $b \in B$  にあるバス停までの最短道路距離(m)

$I_{cf}$  : 各町丁目代表点  $c \in C$  と最近隣にある障害者・高齢者福祉施設  $f \in F$  までの道路区間点間に5%以上の勾配が現れる回数

$I_{cs}$  : 各町丁目代表点  $c \in C$  と最近隣にある駅  $s \in S$  までの道路区間点間に5%以上の勾配が現れる回数

$I_{cb}$  : 各町丁目代表点  $c \in C$  と最近隣にあるバス停  $\hat{b} \in TB$  までの道路区間点間に5%以上の勾配が現れる回数

### 3.1 障害者・高齢者福祉施設を考慮した評価方法

各町丁目代表点から、5種類あるそれぞれの障害者・高齢者福祉施設までの最短道路距離を求め、その道路距離から評価ポイントを求める。評価ポイントの与え方は、スウェーデンのニュータウン計画[1]を参考にした。ニュータウン計画では、住宅から施設まで最長でも1.5kmである。よって各町丁目代表点から施設までの道路距離が1.5kmのときに150ポイントを与え、3km以上離れているときは0ポイントとする。このように評価ポイントを与える連続関数を、障害者・高齢者福祉施設を考慮する評価関数として用いる。

$$Af(d_{cf}) = \max\left(-\frac{1}{10}d_{cf} + 300, 0\right) (c \in C, f \in F)$$

### 3.2 交通アクセスを考慮した評価方法

#### 3.2.1 地下鉄と鉄道の駅を考慮した評価方法

各町丁目代表点と最近隣にある地下鉄、または鉄道の駅までの最短道路距離から評価ポイントを求める。評価関数は、障害者・高齢者福祉施設を考慮して評価するときを使用した連続関数を用いる。

$$As(d_{cs}) = \max\left(-\frac{1}{10}d_{cs} + 300, 0\right) (c \in C, s \in S)$$

#### 3.2.2 バス停を考慮した評価方法

各町丁目代表点と、25ルートそれぞれの、最近隣にあるバス停までの最短道路距離から評価ポイントを求める。道路経済研究センターの資料(S48.3)によると、歩行者がバス停までの抵抗を感じる平均距離は300mである。したがって、各町丁目代表点からバス停までの道路距離が100mのときに200ポイントを与え、700m以上のときは0ポイントとする。最近隣にあるバス停までの道路距離が700m以上

離れているとき、そのバスルートは使わないことを意味する。バス停を考慮した評価ポイントが高ければ高いほど、バス停までの距離が近いだけでなく、利用できるバスルートが多いことを意味する。実際には次の連続関数を、バス停を考慮した評価関数として用いる。

$$Ab(d_{cb}) = \max(-\frac{1}{3}d_{cb} + \frac{700}{3}, 0) (c \in C, b \in B)$$

### 3.3 勾配を考慮した評価方法

交通バリアフリー法では、縦断勾配は5%以下とすることが定められている。したがって、各町丁目代表点から、最近隣にあるそれぞれの障害者・高齢者福祉施設、バス停、駅までの道路区間点間の勾配を求め、5%以上の勾配が現れる回数によって評価ポイントを求める。5%以上の勾配が1回もないときに200ポイントを与え、5%以上の勾配が10回以上あるときは、評価ポイントは0とする。実際には次の連続関数を、勾配を考慮した評価関数として用いる。

障害者・高齢者福祉施設までの勾配を考慮した評価関数

$$Ai(I_{cf}) = \max(-20I_{cf} + 200, 0) (c \in C, f \in F)$$

駅までの勾配を考慮した評価関数

$$Ai(I_{cs}) = \max(-20I_{cs} + 200, 0) (c \in C, s \in S)$$

バス停までの勾配を考慮した評価関数

$$Ai(I_{cb}) = \max(-20I_{cb} + 200, 0) (c \in C, b \in TB)$$

## 4 障害者・高齢者福祉施設の最適配置

各町丁目代表点から施設までの道路距離を求めると、5km以上離れている町丁目が存在する。新たに施設を配置することで、このような町丁目が施設を利用しやすくなるような最適配置を分析する。

はじめに、配置する施設数を最少とし、全ての町丁目代表点と施設までの距離が、1km以下、1.5km以下、2km以下、2.5km以下、3km以下となる新たな施設配置場所を分析する。そのため、セット・カバリング問題として定式化する。

次に、障害者と高齢者の人口を考慮して最適配置を考える。具体的には町丁目代表点と施設までの距離が、1km以下、1.5km以下、2km以下、2.5km以下、3km以下になる新たな施設配置場所を調べるとき、配置する施設数を固定して、カバーされる人口が最大になるような最適配置を分析する。そのため、マックス・カバリング問題として定式化する。

## 5 結果

評価結果では、各町丁目だけでなく各メッシュでもそれぞれの評価ポイントを求めた。

障害者・高齢者福祉施設を考慮した評価結果では、図1の町丁目の評価結果、メッシュの評価結果を比較した。その結果、町丁目の中でも評価ポイントに差があることから、町丁目の中でも施設の利用しやすさに差があることがわかった。

地下鉄と鉄道の駅を考慮した評価結果を視覚化したところ、高い評価ポイントがある地域は、地下鉄名港線、あおなみ線に近い地域であることがわかった。

バス停を考慮した評価結果では、バス停までの距離が近く、利用できるバスルートが多い地域を明らかにすることができた。

勾配を考慮した評価結果では、港区では標高差が7mとほとんど無いことから、勾配がないことがわかったが面白い結果となった。

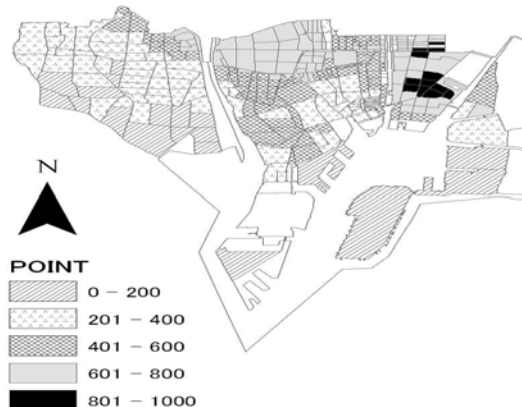


図 1: 障害者・高齢者福祉施設を考慮した評価結果

障害者・高齢者の最適配置の分析の結果、現在1km以内に高齢者介護施設がない町丁目のカバーするように施設を配置するとき、34ヶ所に施設を配置しなければならない。しかし、現在高齢者介護施設から1km以上離れている町丁目、高齢者がいる町丁目をカバーするときは30ヶ所で良い。さらにその高齢者数の80%をカバーするように施設を配置するときは、表1のように10ヶ所で良いことがわかった。

表 1: 人口の80%をカバーするために必要な施設数

	1km	1.5km	2km	2.5km	3km
高齢者介護	10	3	1	1	1
高齢者支援	12	5	3	2	2
障害者介護	12	6	3	2	1
障害者相談支援	12	5	3	2	1
障害者労働支援	11	7	4	3	2

## 6 おわりに

本研究では障害者・高齢者福祉施設の利用しやすさを調べたが、医療機関、公共施設も考慮して街の住みやすさを調べていきたい。

評価ポイントを与える評価関数は別々に作成したが、総合的に評価ポイントを与える評価関数を作成していきたい。

障害者・高齢者福祉施設の最適配置では、本研究では考慮しなかった施設を設置する際にかかるコスト、施設の利用者数なども考慮して、より現実的な最適配置モデルを求めていきたい。

### 参考文献

- [1] 一番ヶ瀬康子, 「新・社会福祉とは何か[第3版]」, ミネルヴァ書房(2007).
- [2] 国土地理院ホームページ.  
<http://www.gsi.go.jp/>.