

中国四川省成都市における生活基盤施設の満足距離に基づく評価

Evaluation of Public Service Facilities based on Satisfactory Distance in Chengdu City, Sichuan, China

姫野 智至・近藤 光男・周 葵

Satoshi Himeno, Akio Kondo and Kui Zhou

1. はじめに

多様化した現代社会においては、日常生活に多くの施設が求められており、都市における施設の空間配置については今後も重要な課題の1つになると考えられる。都市施設の配置計画においては、その方法論の1つとして、最短経路等を用いた数理的解法に基づく地理的最適化モデル¹⁾が従来からよく用いられている。その中でも総移動コスト最小化を目的としたp-メディアンモデルは代表的なモデルである。ところが、これらのモデルは施設利用の空間的な抵抗として、一般には距離や時間といった物理的な指標が用いられており、都市住民が感じている空間的な抵抗の配慮はされていない。利用者が感じる空間的な抵抗を考慮することは、利用者の立場からすると施設の配置計画において重要な要素となる。

そこで本研究では、施設利用における心理的な空間抵抗を考慮した施設配置の評価を行うための方法を提示するとともに、この方法を中国四川省成都市に適用し、いくつかの生活基盤施設の現状の配置評価を行う。本研究における施設利用者の心理的な空間抵抗の考え方は、施設利用において利用者が望む満足距離に基づいたものであり、既存の文献²⁾で提案されている。

2. 評価モデル

(1) 満足率モデル²⁾

施設が配置されるとき、住民はある距離以内にその施設を配置して欲しいと望む距離をもっていると考え

られる。その距離を満足距離と定義すると、この満足距離 w は個人によって異なった値となると考えられることから、確率変数とみることができる。変数 w の確率密度関数を $f(w)$ とすると、施設からの距離が x の地点に居住する住民のうち、満足距離 w が x より長い人が満足することになる。そのときの比率を $P(x)$ とすると、 $P(x)$ は式(1)のように表すことができる。また、この関係は図-1のように描くことができる。

$$P(x) = \int_x^{\infty} f(w) dw \quad (1)$$

$$\text{ただし、} \int_0^{\infty} f(w) dw = 1$$

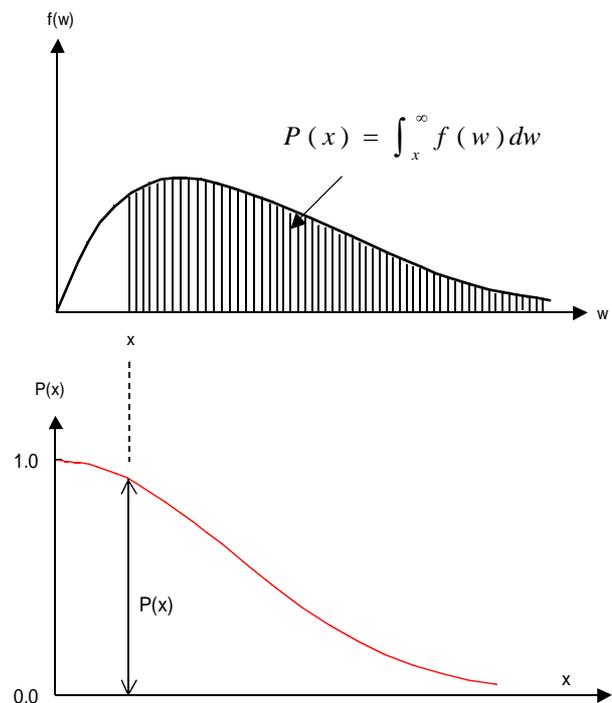


図 - 1 満足距離の分布

次に、満足距離 w の分布形の推定においては従来の研究成果³⁾を参考にして、確率密度関数 $f(x)$ に式(2)に示すようなワイブル分布関数を仮定した。

キーワード：都市計画

* 学生会員 徳島大学大学院 エコシステム工学専攻

** 正会員 徳島大学大学院 エコシステム工学専攻

*** 学生会員 徳島大学大学院 エコシステム工学専攻

所在地：〒770-0866 徳島市南常三島町2-1

Tel : 088-656-7339 Fax : 088-656-7341

$$f(x) = \frac{2w}{\alpha} e^{-\frac{w^2}{\alpha}} \quad (2)$$

ただし、 α :パラメータ

(2) パラメータの推定

満足距離の確率密度関数のパラメータ α は、仮定した式(2)を式(1)に代入することによって得られた次の式(3)の両辺の対数を取った式(4)を用いて推定する。

$$P(x) = \int_x^\infty \frac{2w}{\alpha} e^{-\frac{w^2}{\alpha}} dw = e^{-\frac{x^2}{\alpha}} \quad (3)$$

$$\log_e P(x) = -\frac{1}{\alpha} x^2 \quad (4)$$

式(4)に対して、満足距離が x 以上の比率 $P(x)$ と x^2 に関するデータがあれば、回帰分析により α を推定することができる。

(3) 満足率に基づく評価モデル

満足率に基づく評価モデルを式(5)、(6)に示す。地域を n 個のメッシュに分割し、住民の居住地をメッシュ i 、施設番号を j 、施設数を m で表し、メッシュ i の人口を a_i 、メッシュ i から施設 j までの道路距離を d_{ij} とする。

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^n P(x_i) a_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \times 100 \quad (\%) \quad (5)$$

$$x_i = \min_{j=1, \dots, m} \{d_{ij}\} \quad (6)$$

都市部全体における施設の配置に対する住民の満足率は式(5)で表される。ここで、式(5)の中の $P(x)$ は式(4)より推定された α に基づく満足率関数である。

また、式(6)は住民の施設利用モデルであり、メッシュ i の住民は施設を利用する際には、施設までの移動距離が最小となる施設を利用すると仮定した。そして、その時の移動距離を用いて住民の満足率を計算する。

3. 成都市の概況および分析データ

(1) 成都市の概況

本研究ではケース・スタディとして、中国四川省成都市を対象とし、成都市におけるいくつかの生活基盤施設をとりあげ、評価を行う。四川省の省都である成都市は、総面積が 12,390km²、人口 997 万人(ともに 1998 年時点)であり、そのうち都市部の面積は 162.5km²、人口は 193 万人である。沿岸から 1,000km 以上の内陸に位置し、北京や上海等に比べ未だ経済格差があるものの、図-2 からわかるとおり、中心地から放射状に延びる道路とそれを繋ぐ環状線が適度に配置されており、道路ネットワークの整備については比較的高い水準にあると言える、国家プロジェクトにより今後の発展が大きく期待されている都市であることがわかる。

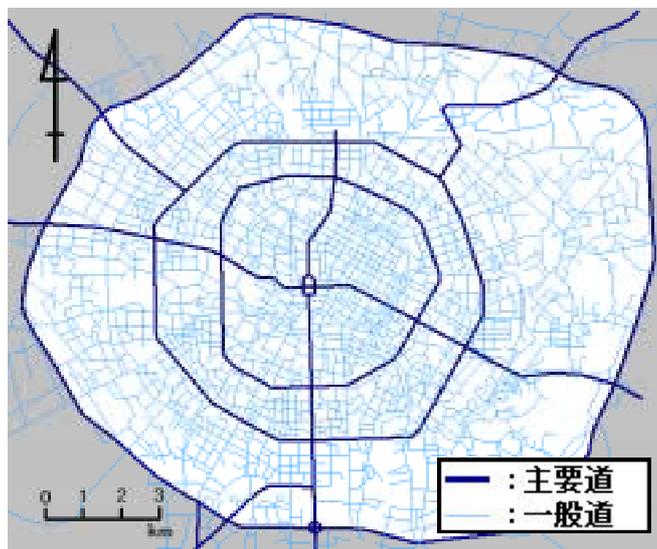


図-2 成都市都市部と道路ネットワーク

(2) 満足距離の調査概要

式(4)のパラメータを推定するためには、施設を配置して欲しい距離が x 以上である人の比率 $P(x)$ に関するデータが必要である。このための調査として成都市において都市住民に対してアンケート調査を行った。質問は、「あなたの家からどれ位の距離以内に施設があれば満足しますか」という内容のものであり、実際の調査では具体的な施設名を記入した。今回の調査では、他の多くの施設についても利用者からどの程度離れた地点に立地されるのが望ましいかを検討することも含め、表-1に示した施設を対象に調査を行った。また、成都市都市部における現在の施設配置状況の1例として公園の分布状況を図-3に示す。

アンケートの調査対象者は成都市の都市部、成華区、青羊区、金牛区、高新区、錦江区、武侯区、竜泉の7区の市民であり、直接配布 直接回収方式を採用し、回収結果は配布数310に対し、有効回収数281で有効回収率90.6%であった。

表 - 1 対象とした施設

安全	警察署	教育・文化	図書館
健康	病院		博物館
	診療所		幼稚園
交通安全	バス停留所		小学校
余暇	体育館		中学校
	公園		

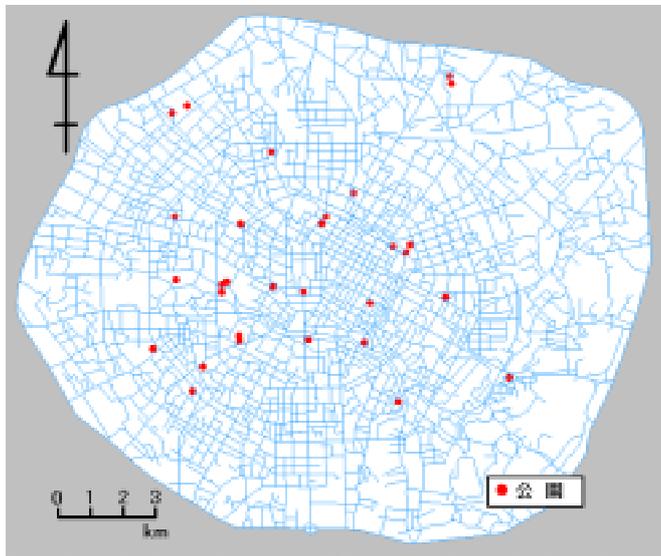


図 - 3 成都市における公園の分布状況

4 . 施設配置に対する評価結果

(1) 満足率関数

アンケート調査によって得られたデータを用いて、式(4)のパラメータを推定し、推定精度をみるために相関係数を求めた。また、式(4)のパラメータが推定されたことにより、距離 x と住民の満足率 $P(x)$ の関係を得ることができる。この関係を各施設に対して描いたものが、図 - 4 と図 - 5 である。図には各施設に対する関数のパラメータ と相関係数の値を示した。

この結果をみると、バス停留所等の日常よく使われ

る施設はかなり近くに設置することが望まれていることがわかる。日常生活圏で設置を検討すべき施設である診療所、警察署、公園等については多くの人が1,000m以内の設置を望んでいる。

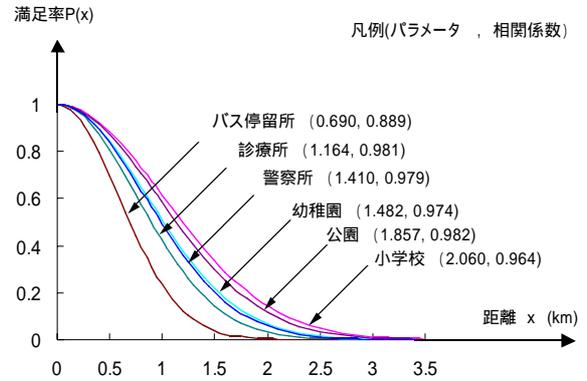


図 - 4 施設までの距離と満足率のモデル (その 1)

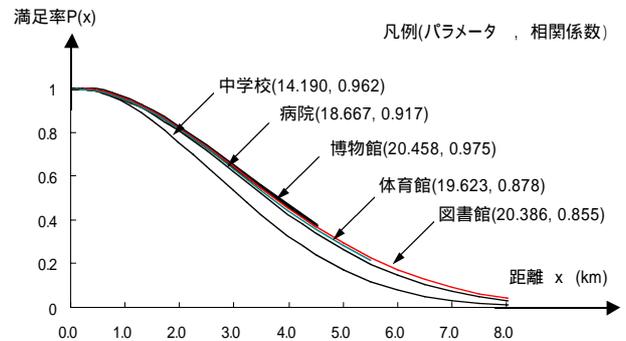


図 - 5 施設までの距離と満足率のモデル (その 2)

この距離は徒歩や自転車で行ける距離であり、普段から利用の多い施設であることからできる限り交通費用をかけずに利用できる距離に設置して欲しいという要望の現れからであると考えられる。またこれらの施設は距離に対する満足率の弾力性が大きいため、すなわち距離の変化量に対して満足率の変化量が大きいため、少しでも利用者から遠くなると極端に満足率は下降するが、逆に設置によって満足率を上昇させやすいと考えられるので、施設整備による効果を得られやすい施設であるとも言える。

また、図書館や博物館のような教育・文化施設や体育館のような運動施設は、普段の利用が比較的小さいこと、また施設に駐車場が設けられていると考えられることため利用に際して自動車での移動が可能である等の理由から、それほど近くに設置が求められていない施設であることがわかる。このため、満足率の距離

による弾力性は小さいので、施設整備による効果も得られにくいことが考えられる。

(2) 住民の満足距離に基づく施設評価

各施設の配置に対する利用者の満足率関数が得られたので、これを用いて成都市都市部全体での各サービスの整備状況の評価を行う。この評価方法は式(5)に示したとおりであるが、今回の成都市の評価にあたっては、まず成都市を 500m × 500m のメッシュに分割した。このとき、メッシュ数は 844 であった。またメッシュ人口 a_i は、メッシュがそれぞれ所属する行政区の人口密度にメッシュの面積をかけて算出した。

これらのデータから、今回は表-1に示した施設のうち、都市部全体での整備が求められる施設である体育館、図書館、博物館、公園について試算を行った。

この結果を示したものが表-2であるが、公園についてはやはり非常に低い水準であった。図-3をみてわかるように、市の中心部では大部分が 500m ~ 1,000m 以内に設置されているが、周辺部では逆にほとんど設置されておらず、明らかな整備格差が見受けられる。また、体育館、図書館、博物館においても決して高い水準ではないことがわかる。

図-6には、各メッシュにおける公園の満足率を算出し、地図上にその分布を示したものを掲げる。

5. おわりに

本研究では、中国四川省の省都である成都市においてその都市部における生活基盤施設を対象として、施設までの満足距離に基づく評価指標を作成するとともに現状の施設整備に対する評価を行った。以下に、本研究で得られた主な成果をまとめる。

(1) 成都市においてアンケート調査を実施することにより、住民の生活基盤施設に対する満足距離の分布を明らかにした。

(2) 住民がもっている満足距離は各個人で異なっていることから、これを確率変数とみなしワイブル分布関数を仮定し分布形を推定したところ、相関係数は良好な値となり、住民の満足率関数を得ることができた。

(3) 得られた満足率関数を用いて、利用者の視点からみた成都市都市部全体における各施設の整備水準の評価指標を作成するとともに、現状の整備の評価をす

表-2 都市部全体における満足率(%)

施設	満足率(%)
公園	24.9
体育館	44.9
図書館	47.1
博物館	42.3

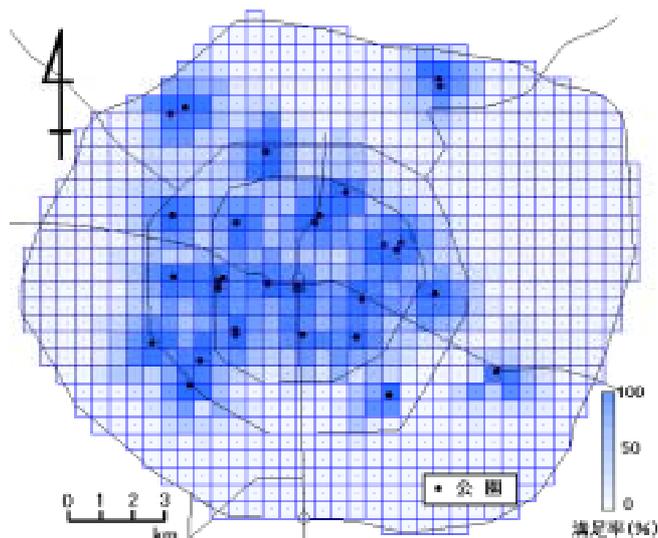


図-6 公園の満足率の分布(%)

ることができた。その結果、整備水準は決して高いとは言えず、住民のニーズを満たすためには、まだまだ課題があることがわかった。

[参考文献]

- 1) 柏原士郎：地域施設計画論 - 立地モデルの手法と応用 - , 鹿島出版会, 1991 .
- 2) 青山吉隆, 近藤光男：都市公共施設の最適誘致距離の設定方法, 日本都市計画学会学術研究論文集, No.21, pp.295-300, 1986 .
- 3) 例えば、桂久男, 青木恭介：児童の遊び生活における遊び場の選択について, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 357 号, pp.62-72, 1985 .