

IV-107 住民意識に基づいた最適施設配置モデルの構築に関する基礎的研究

九州大学工学部 学生員 ○鈴木 常夫 九州大学工学部 正 員 梶木 武
九州大学工学部 正 員 天本 徳浩

1. はじめに

都市の生活環境における公共施設の役割は大きく、地域住民が住みよい生活環境を得られるように公共施設の整備を行なうことが重要である。また、住民の公共施設サービスへの需要も増大かつ多様化してきている背景がある。しかし、地方中小都市において公共施設が必ずしも適正にかつ十分に配置されているとは言えない状況があり、その整備は緊急の課題である。ところで、公共施設の整備は住民の利用目的を満し、利用しやすいことを目的として行なわれるべきことはいふまでもない。この場合、これらは施設の内容や規模、施設への近づきやすさなど様々な観点で評価できるだろう。

本研究では、都市公園を対象とし、利用のしやすさとして、特に公園までの距離と移動にかかる負担に着目し、住民の施設利用の実態を反映しながら、最適施設配置モデルを構築しようとするものである。

なお、調査は昭和63年7月、久留米市において実施したもので、ゾーンは27の小学校区である。回収方法は、訪問留置—訪問回収で1476（回収率65.6%）を得た。調査の質問項目を表-1に示す。

表-1 質問項目表

よく利用する公園までの距離は	km
その距離について	1. 遠い 2. どちらかといえば遠い 3. どちらともいえない 4. どちらかといえば近い 5. 近い

2. 提案モデルの概略

最適施設配置モデルのフローを図-1に示す。

(1) 必要施設数の推定

公共施設の整備の状況を表わす指標として、利用者が施設に移動するときの負担を考える。この負担は、公園などの施設までの距離が長くなれば大きくなり、対象都市における施設の整備水準の低さを表わす指標であるといえる。この指標を用いて対象都市の必要施設数についての検討を行なうこととした。その方法として、現在の対象都市における負担の総

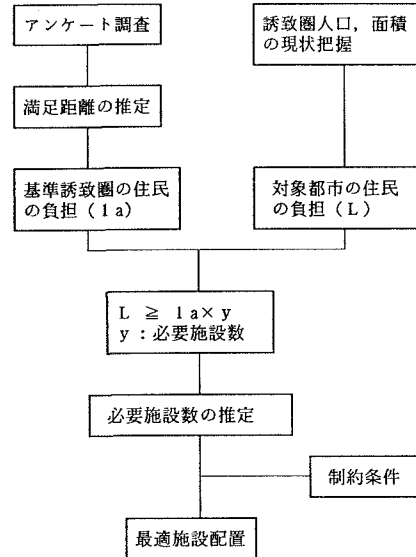


図-1 本研究のフロー図

和と、多数の住民が満足するような基準となる施設の誘致圏の負担に必要施設数を乗じたものとを、比較することにより、対象都市における必要施設数の推定を行なうことを考える。

まず、移動負担について考える。単位距離当りの移動における負担 λ （便宜上 λ は一定）を仮定すると、施設から距離が x 離れていれば、一人当たり λx の負担となる。最近接距離法によって求めた誘致圏の形状を円形（半径 r =誘致距離）とみなし、人口密度が一定（ ρ ）という仮定のもとでは、誘致圏内の全住民負担（ l ）は次式で表わされる。

$$l = \int_0^r \lambda x \rho \pi x^2 dx = 1/4 \lambda \rho \pi r^4 = 1/4 \lambda P r^2 \quad (1)$$

（ただし、 P は誘致圏人口）。したがって、その対象都市の全住民の負担（ L ）は

$$L = \sum l_i = \sum 1/4 \lambda P_i r_i^2 \quad (i: \text{誘致圏の番号}) \quad (2)$$

となる。

まず、基準誘致圏を定めるための基準誘致距離に

ついて考察しよう。基準誘致圏の住民の負担（ l_a ）を求める。一般に、住民が施設を利用するとき、その施設がある距離以内ではじめて近いと感じるという距離が存在すると考えられる。その距離を本研究では満足距離（ r_a ）と呼び、その r_a を誘致距離とする基準誘致圏を設定した。 r_a は、調査結果より求めた満足度別利用者の累積割合をもとに、満足度5及び満足度4の場合について、利用者の累積が50%となるところの距離を各々求め、その平均値とした。満足度が5と4のみ対象としたのは、その値であれば多数の利用者が満足するであろうと判断したからである。

基準誘致圏の人口（ P_a ）については、 r_i が r_a とさほど変わらない値となる誘致圏の人口を平均する事によって求めた。以上より、基準誘致圏の住民負担は、①式の r_i を r_a 、 P_i を P_a におきかえれば求められる。

公共施設の整備の促進のためには、基準誘致圏の住民負担に必要施設数を乗じたものが対象都市の全住民の負担よりも小さくならなければならないので、次式が成り立つ。

$$L \geq y \times l_a \quad y: \text{必要施設数}$$

従って上式より、対象区域における必要な施設数を推定することができた。

（2）最適施設配置

ある地区において、施設までの距離が X 、人口が p であれば負担は $\lambda X p$ である。配置の効果を大きくするために、施設は現況で最も負担の大きい地区に新しい施設を追加配置すればよい。しかし、なんらかの偶然のために周りの人口が少なく、ある地区のみが大きな値負担となり、そこに追加配置しても大きな効果を期待できない。このようなことを避けるため、次の条件を設定した。

（a）ある地区での最近接距離 X が r_a よりも大きな値となる地区であること

（b）誘致圏人口 P がその平均よりも大きな値となる誘致圏内の地区であること

3. 久留米市への適用

確率関数を推定する場合、ワイブル分布を積分したものを用いた。パラメータは最小自乗法により求めた。得られた結果を図-2に示す。

図-2より、満足度5と4、満足度2と1は、各

々2.5km、5.6kmで交差しているのが特徴である。つまり、各々の距離を越せば満足度5と4、満足度2と1では違いがなくなるといえる。

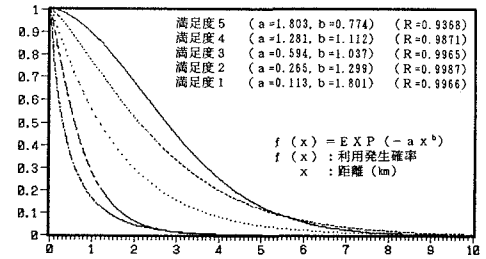


図-2 確率関数

表-2 最適施設配置モデルの適用前後の比較

項目	適用前	適用後
公園数（個）	191	242
平均誘致面積（ha）	61.2	48.2
平均誘致距離（m）	383.8	345.9
平均誘致圏人口（人）	1140	900
全体の負担（L）	100	70 ⁻¹

*) 適用前を100としたときの値

表-2は、最適施設配置モデルの適用結果である。

適用後の対象区域内の負担は適用前の70%となり、かなりの負担が軽減されたといえる。また、地域住民の満足する誘致距離を実現するには、かなりの公園数が必要となることがわかる。

4. おわりに

本研究では、地域住民の意識に基づいて公共施設までの満足距離を設定し、必要施設数を求めた上で最適施設配置モデルの提案を行なった。

このモデルは、比較的取扱の容易であり、経済的な制約などにより追加施設数が少ない場合には実用性は確保される。

今後の課題としては、公園の施設容量を考慮した施設数の需要予測を行ない、施設容量にみあった満足距離を求め、その上で最適施設配置モデルの構築を行ないたい。

【参考文献】

- 1) 天本徳浩ほか：都市施設の配置における最適計画手法について、土木計画学研究・講演集(11), pp. 415-422, 1988.
- 2) 青山吉隆ほか：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(21), pp. 295-300, 1986.