

IV-68

最近隣施設のみに対する便益を考慮した施設の配置について

九州大学工学部 学生員○天本 徳浩

九州大学工学部 正 員 樗木 武

九州大学工学部 正 員 吉武 哲信

1. はじめに 地方都市では、公共施設が十分整備されておらず、また現在では十分でも将来においては人口分布の変化などにより、不都合な配置になることが予想される。そこで、公共施設の充実や整備計画の立案が求められるが、その際に必ず予算上の制約を伴う。したがって、予算制約の下でできるだけ整備目標に近づく施設配置を決定する方法が考えられねばならない。本研究では、施設配置を行う場合に考慮すべき要因を拾いだし、各要因についての考え方を述べるとともに、最適な配置を決定するためのモデルについて検討するものである。

2. 施設配置の要因 公共施設の配置を考える場合、次の7つの要因を考慮する必要があるであろう。

- 1) 対象地域で、どのような施設が必要とされているか。
- 2) 施設配置の対象地域をどこにするか。
- 3) 建設候補地をどこにするか。
- 4) 配置する施設量はどれくらいか。
- 5) 何を目的に施設配置をするか。
- 6) 施設配置による効果をどのように把握するか。
- 7) 候補地のうちどこに建設するか。

以上に加え、次のA、Bの外的要因が関わる。A) 個人と施設との関係（距離、属性など）。B) 施設と地域環境との関係（土地利用など）。また、1)～7)を同時に考慮することはまれであり、問題が起きた時点でいくつかは前提条件として決定されていることが多い。ここで本研究における1)～7)についての考え方を述べる。1)については、どのような施設でもよいが、利用者と施設の距離によって大まかな便益が推測できる利用型施設の中で、特に従来の研究で種々考察されている

公園を取り上げる。公園も規模や機能の違いにより種類があり、それらを同時に考えることも可能であるが、ここでは新たな施設配置法を検討するという観点から児童公園にしばる。2)に関しては、対象施設が児童公園であるから、行政区域内の市街化区域を対象地域とする。3)については、その施設の利用者が多いが、その施設が近くになく、かつその施設を建設するための用地確保が可能なところから選定するという観点より、人口と最寄りの施設までの距離の関係より、人口×距離の大きいところを対象とした。4)について、目標量として対象地域内人口の80%以上が施設の誘致圏内に含まれるような量、また便益を定義してその便益をある値以上にするような量などとするが、それだけの量をすべて配置すると、予算をオーバーしてしまうことが多々あるから、予算内で配置できる量ということになる。5)に関して、予算制約があることを前提に住民の便益を最大にすることを目的とする。6)について、十分満足できる評価方法はまだ確立されていないが、本研究では最近隣施設までの距離と便益の関係を簡単な関数により定義し、配置効果を便益の上昇によって評価する（図-1a）、b）。また、ここで最近隣施設のみを考慮する理由は次のとおりである。例えば、図-2のように、同種の施設i、jおよびその領域があるとすると、住民はなるべく近いほうの施設を利用すると仮定した場合、各施設i、jのすぐそばの住民は高い確率でその仮定に従うと思われる。しかし、両施設のちょうど境界付近の住民は、iまたはjを利用する確率が0.5となる。つまり、境界で確率0.5で、ややiの施設寄りではiを利用する人の確率が0.5より増加し、jの施設寄りではその逆となる。そこで、その領域ごとの確率分布が等しく、ウェイトとしての人口分布も等しいならば、各領域内の住民が隣接する他の施設を

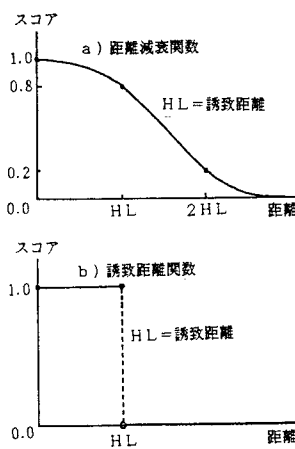


図-1 便益関数

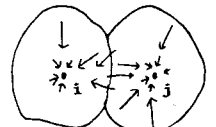


図-2 施設とその領域

利用する確率と、隣接する他の領域からその施設を利用しに来る確率は同じと考えてよい。このことから、結局は各領域内の住民は必ずその施設を利用することを前提に施設の配置計画をたてても、結果は同じになる。7) について、従来施設の配置場所を決定するものは、幾何学的なものが多いがそれらは地形情報を取り入れることが難しい。また、従来の最適計画に多く利用されてきた線形計画法は施設配置という特殊な条件がでてくる場合、解くことが困難であり、また（大域的）最適解が得られるとは限らない。そこで、簡単でそれなりの（局所的）最適解が得られる方法として、繰り返し計算法の利用により施設の建設場所を決定する。

3. 配置場所決定モデル 計算のフローは図-3のとおりである。ただしより最適解に近づくために、1. において候補地の中より1つを選択し、それを最初に建設することを決定しスタート地点とする。各メッシュにおいて現在建設されている施設の中で、そのメッシュに最も高い便益点数を与えるものを選択し、そのメッシュの現時点における点数とする。その上でこの点数を合計し全体の便益の評価とする。新たな建設を考える場

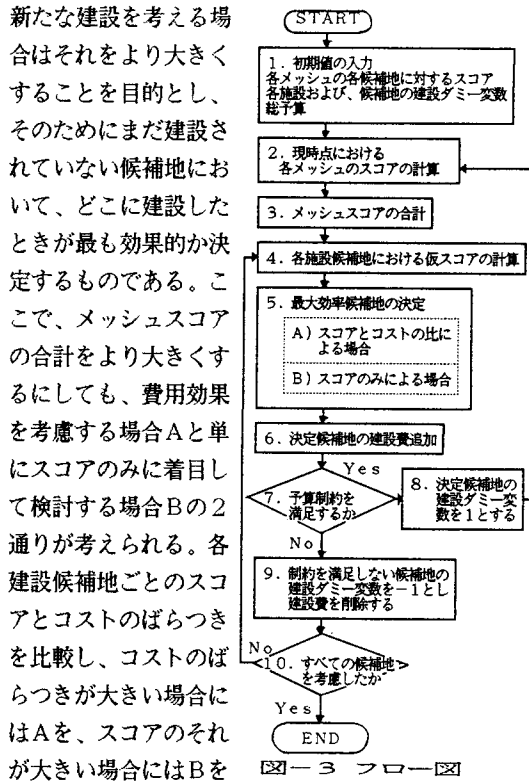


図-3 フロー図

選択したほうがよいという演算結果の傾向であるが、実際にA, Bを使い分ける境界をどこにすればよいかは不明であるので、ここでは両法で計算する。次に決定した候補地において建設できるかどうかを予算面でチェックし、できればまたメッシュの点数を求め計算を繰り返す。

もし建設できなければ、より建設コストが少なくすむ候補地より最も効率の良いところを求め予算限度に達するまで計算を行う。以上の計算を、スタート地点を変えて幾通りか行い、その中で最も便益得点が高いものを選びだし、それを最終解とする。

4. 計算例 佐賀市における児童公園の配置について検討した。便益点数の重みづけとしては、利用者の大部分を占める児童人口を取り上げるべきであるが、ここでは、全人口を用いた。既設の施設と候補地は図-4に示す

とおりである。提案モデルにしたがって計算した結果を示せば、表-1の通りである。表の上段は現在の公園に総予算を93824万円とするとときの追加配置計画である。また下段は、既設33個の公園建設費に見合う金額で、全く新規に建設した場合の理想的な配置の計画とそのスコアである。さらに、このスコアを達成するために、既設33個を前提として、新たに追加すべき公園配置計画をしたものが表-2である。

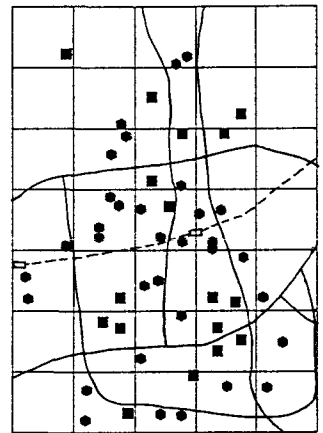
● 現在の児童公園
■ 児童公園候補地

図-4 図面図

表-1 計算結果 1

	総予算	建設決定候補地	スコア
便益関数(a)	0	1~33	46842
新たな配置	93824	1~33 及び 36, 44, 46, 47, 50	56732
配置換え	—	1, 4, 5, 6, 9 11, 13, 14, 17, 21 23, 24, 25, 26, 27 28, 30, 32, 33, 35 36, 38, 39, 41, 42 44, 46, 48, 49, 50	58476
便益関数(b)	0	1~33	24785
新たな配置	93824	1~33 及び 36, 41, 43, 45, 50	30810
配置換え	—	5, 9, 11, 12, 13 14, 18, 22, 24, 25 26, 27, 30, 32, 33 35, 36, 39, 40, 41 42, 43, 44, 45, 46 47, 48, 49, 50	32331

表-2 計算結果 2

便益関数(a)	スコア	コスト
現在スコア	46842	—
新たな配置		
制約予算		
56294	53315	54750
73059	54807	69000
93824	56732	90250
112588	57762	105250
131353	59386	128500
配置換え	58476	—