

公共施設の配分モデルについて

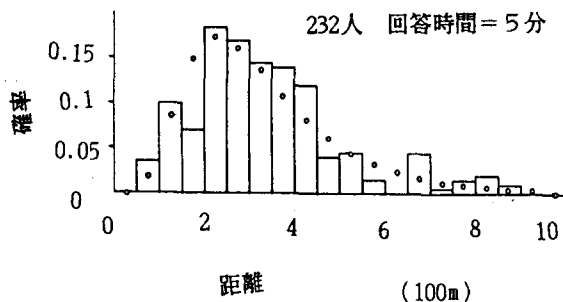
九州工業大学工学部 佐々木 昭士

はじめに 高度経済成長期以降の国民生活水準の向上にともなって、住宅地域の生活環境も飛躍的に改善されてきたが、生活様式は都市だけではなく地方の農山村においても都市型の生活を享受するようになってきている。このような状況において都市施設とくに公共施設は規模の大小の相異はあっても大都市から農村にいたるまで日常生活に密着したものになっている。また、公共施設は小、中、高などの教育施設から公園、上下水道、衛生、福祉などその種類は多様であるが、これらの施設の内容が充実しているかどうかということと同時に使用し易い位置にあることも重要な問題であり、これらの施設についてはアンケート調査などの住民の意見によって計画、建設される例が多い様である。住民のコンセンサスを必要とする事態が多いのでその方法も効果的であるが、時には限られた住民の意見だけでは無く、客観的尺度からの検討も必要と考えられる。本研究は、過去に実施した交通関係のアンケート調査結果などを基礎として、公共施設配分のモデルに関する基礎的な検討を実施したものである。

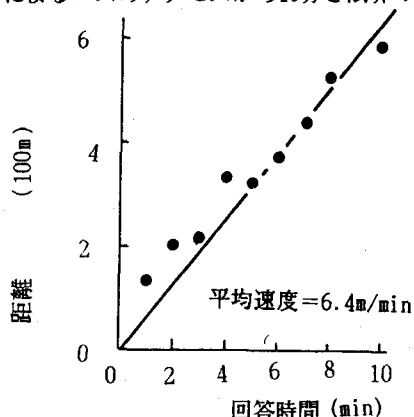
1. 公共施設需要モデル

(1) 利用対象者 基本となる利用対象者はその地域の住民であることから、その数は夜間人口とし、その分布資料としては1/4 メッシュデータを使用することにした。公共施設はそれぞれによって利用対象者が異なり。特に、教育、福祉施設などには限られた年齢層だけが使用する施設が多い。国勢調査区単位の年齢構造によって計算することができるが、都心から郊外の住宅地まで広範囲にわたる場合には地域による差異を考慮する必要がある。たとえば北九州市における15才未満の場合中心市街地近くの14.7%と郊外の28.5%の違いが見られる。

(2) 利用域と距離 施設によってその利用される範囲は異なったものとなる。距離を検討するに当たってモノレールに関する調査結果の一部を示す。自宅からバス停までの距離についてアンケートの回答による徒歩時間5分の場合について、地図による街路距離(研究室での計測)を第1図に示した。棒グラフの実測値が対数正規分布の白丸と近似している。この傾向は回答時間が市異なる場合も同様である。これらの平均値をまとめると第2図のようになり、個々の回答は大きいばらつきがあっても平均的には図のように1.07 m/sec と常識的な値になっている。通常、多くの場合距離感是对数的な認識がなされているようである。たとえば、1～2分の場合の1分の違いは識別し易い、10分近くの1分になると識別し難くなっている。相対誤差の大小と考えれば簡単であるが、この1分の処理に対数的な感覚が働いている様である。そこで、施設の利用確率が距離の指数分布とみなすことにした。また、徒歩によるバスのアクセスから10分を限界の目安とした。



第1図 回答時間5分の歩行距離



第2図 回答時間と平均速度

施設から t だけ離れた地点での平均利用者数を $x(t)$ とし、地点での変動数 $f(t)$ とすると

$$dx(t)/dt = -rx(t) + f(t) \quad (1) \quad \text{ただし、} r \text{ は定数で、} f(t) \text{ は平均} 0、\text{標準偏差}$$

σ のホワイトノイズとする。これはOrnstein-Uhlenbeck過程であり、この過程にたいするFokker-Planckの方程式の解は次のような確率 $P(x \setminus x_0, t_0)$ で表わされる。

$$P(x \setminus x_0, t_0) = (2\pi v^2)^{-1/2} \exp \{ - (x - m)^2 / v^2 \} \quad (2)$$

ただし、

$$t = t_0 \text{ のとき } x = x_0$$

$$m = x_0 \exp(-rt), \quad v^2 = \sigma^2 (1 - e^{-2rt}) / 2r$$

この式(2)の確率密度関数が示す分布は、平均は m のように指数分布となり、 $t=0$ では分散が0で、 t が大きいくところでは $\sigma^2 / 2r$ となる。

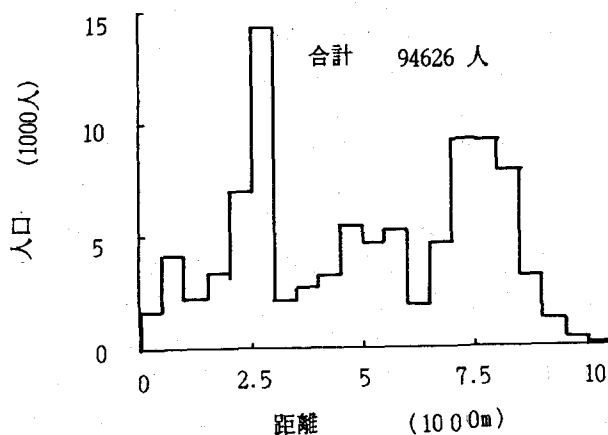
この確率密度関数によって公共施設の利用状況を数量化するにあたって まず、基本的な利用者の分布をもとに m の式によって x_0 ならびに r を求める。ついで、 σ を求める。

2. モデルの適用 モノレール小倉線の駅についてモデルの適用を検討した。駅の数10とし、小倉駅と嵐山口の両駅は外生的に決定した。1/4メッシュの夜間人口によりバス路線距離を基準とし、JR小倉駅を中心とした人口分布を求め、第3図に示した。

図は500mの階層で近似的に表わしたが、計算に当たっては1/4メッシュ204をそのまま使用した。

第1表 駅の位置(m)

実際	等間隔	等人口
295	295	295
575	2156	1058
1445	2618	1821
2295	2742	2585
3085	2974	3349
4125	4256	4112
4835	5282	5639
6465	6584	6402
7185	7185	7185



第3図 モノレール沿線の人口分布

検討の資料として実際の駅の位置、等間隔に設置した場合、等しい駅勢力圏人口の場合について駅の位置を第1表に示した。これらは1次元で近似計算した値である。式(2)による数値解析についての詳細は当日報告する。モノレール駅の場合、通常の公共施設と異なり、路線の上に設置しなければならないので特別の制約が存在するが、駅勢力圏に関する内部の検討が比較的容易であることから公共施設と同様な視点で検討を加えることにした。

<参考文献>

- 1) N.S.Goel, N.Dyn: Stochastic Model in Biology, Academic Press, 1974
- 2) 佐々木昭士: 都市モノレール小倉線事前事後調査報告、1987