

都市内人口密度分布と公共施設整備

○愛媛大学大学院 学生員 大嶋 昇
愛媛大学工学部 正会員 柏谷 増男
愛媛大学工学部 正会員 朝倉 康夫

1. はじめに

わが国において高度成長期からの急速な都市の成長により、都市内の公共施設整備にばらつきが生じてきた。公共施設の整備は、都市内でのサービスレベルのバランスをとり、かつ全体での水準を高めるように求められる。そこで本研究では、都市固有の社会、経済、自然的な性質などを表す人口分布特性に着目し、公共施設の整備水準を定量的に分析する方法について検討を行い、都市の公共施設整備水準の評価を行うことを目的とする。

2. 研究の枠組み

本研究では都市の人口分布特性を都心からの距離に関する人口密度分布とし、人口密度分布関数を定義する。また、都市において公共施設を整備する場合2つの整備基準を設けて行うことを想定する。第一の基準は公共施設の利用圏内人口を一定として整備を行う場合（基準1）、第二の基準は公共施設の利用圏範囲を一定として整備を行う場合（基準2）である。それぞれについて人口密度分布関数を用いて、第一の基準に対しては各施設の利用圏範囲、第二の基準に対しては利用圏内人口が求められ、それぞれの値が公共施設のサービス水準の指標値として把握することができる。

3. 人口密度分布関数の定義

人口分布特性を表す人口密度分布関数は、都市を一次元的に幅1kmで帯状に広がったものとしてとらえ、対象とする地域をD.I.D地区とする。そして、D.I.D内人口を P 、面積を S 、都心からの距離を x 、都心から距離 x の人口密度を $z(x)$ 、都心からのD.I.D範囲を $R(=S/1)$ として、式(1)に示す関係とD.I.Dの定義により、式(2)、図1.で示される人口密度関数を定義する。

$$P = \int_0^R z(x) dx \quad (1)$$

$$z(x) = b + ax \quad (a, b: \text{係数}) \quad (2)$$

人口密度 $Z(x)$ (人/km²)

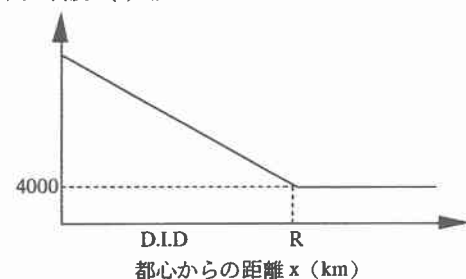


図1. 人口密度分布関数

4. 公共施設整備水準の指標値

公共施設を整備する場合に2つの整備基準を設けて行うとき、その基準から求められる指標値を人口密度分布関数を用いて行う場合のそれぞれの公共施設整備整備水準の指標値の計算方法を以下に示す。

1. 利用圏内人口を一定として整備を行うと想定した場合。（基準1）

ここでは、都心からの距離に対して t -1番目の施設の利用圏範囲までの距離を x_t 、1施設の利用圏内人口を $c(=P/N, N$ は施設数)とすると、式(3)の関係が成り立ち、 t 番目の施設の利用圏範囲 l_t は式(4)で表せられる。また、式(5)は式(3)から導かれた x_{t+1} を式(4)に代入したものである。

$$\int_{x_t}^{x_{t+1}} z(x) dx = c \quad (3)$$

$$l_t = x_{t+1} - x_t \quad (4)$$

$$l_t = -\frac{b}{a} - \sqrt{\left(x_t + \frac{b}{a}\right)^2 + \frac{2c}{a}} - x_t \quad (5)$$

$$t = 1, 2, \dots, N$$

$$x_1 = 0$$

2. 利用圏範囲を一定として整備を行うと想定した場合。（基準2）

1 施設の利用圏範囲を L ($=R/N$)、施設 t の利用圏内人口を P_t とすると式(6)の関係が成り立ち、この式を変形したものが式(7)である。

$$\int_{x_i}^{x_i+L} z(x)dx = P_t \quad (6)$$

$$P_t = L^2 + bL + 2aLx_i \quad (7)$$

1, 2から求められた L_t , P_t をそれぞれ公共施設整備水準の指標値として用いて評価を行う。

5. 公共施設整備水準の評価

ここでは、松山市の小学校の整備水準に対して本研究で提案した指標を適用することとする。本研究の指標値の計算に用いたデータは松山市の平成5年度のD.I.D内人口(369800人)、面積(60.1 km^2)である。

実際の松山市の小学校の都心からの距離と利用圏内人口、利用圏範囲の関係それぞれ図2.1, 2.2に示した。本研究の考え方をを用いて整備した場合を図3.1, 3.2に示した。小学校の整備量を実際より多くしたときと少なくしたときを比較するために実際の整備量35に対して30とした場合と40とした場合も示した。実際の分布状況と本研究で行ったものを比較すると両者とも都心からの距離に対して利用圏内人口の分布は右下がりの傾向があり、利用圏範囲の分布は右上がりの傾向がある。このことから本研究で提案した考え方の妥当性がいえる。また、小学校の実際の利用圏内人口と利用圏範囲の分布状況を比べると前者の方が本研究で示した分布との整合性が高いといえ、小学校の施設整備を行うために利用圏内人口を念頭において行われていることがうかがえる。

次に本研究で示された図3.1, 3.2の整備量に変化をもたせた場合のものについてみると、利用圏内人口を一定として行った場合に整備量を増加させると右上がりの分布を示し、利用圏範囲を一定として行った場合に整備量を増加させると左上がりの分布を示している。以上から分布の傾きを評価することにより都市全体での整備水準の評価が行えるといえる。

6. おわりに

本研究では都市の人口分布特性を考慮した公共施設整備水準の評価を行う指標の提案を行った。現段階でのこの指標はあまりにも荒削りであり、的確な指標とはいえない。しかし、人口分布特性を考慮した公共施設整備水準の評価を行う指標値を提案するに当たり今後の発展の基礎となると思われる。

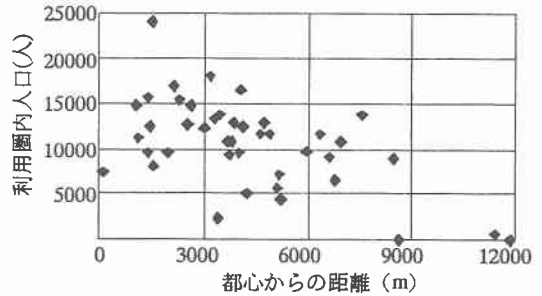


図2-1.松山市の利用圏内人口の分布状況

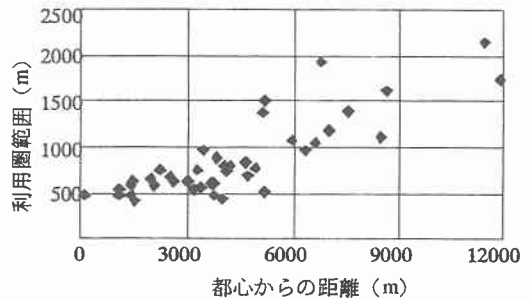
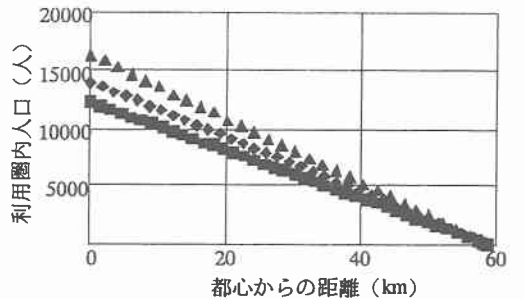
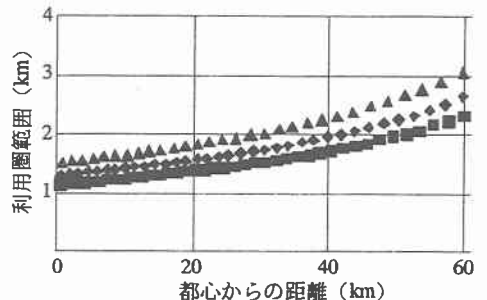


図2-2.松山市の利用圏範囲の分布状況



▲ 施設数30 ◆ 施設数35 ■ 施設数40

図3-1.基準1で行った場合



▲ 施設数30 ◆ 施設数35 ■ 施設数40

図3-2.基準2で行った場合