

IV-488

都市内人口密度分布と都市計画街路整備

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

都市にとって必要な都市計画街路の整備水準は、市街化区域面積や同人口等によって異なるが、これまで街路密度が指標値として用いられ、一般的な市街地の標準的な値は $3.5\text{km}/\text{km}^2$ といわれてきた。しかしながら都市にとって必要な街路整備水準は、地形的条件や人口分布特性によって異なる。特に近年の人口郊外化に伴って、多くの都市で、郊外部の新たな都市計画街路の整備が要請されている。本研究では人口密度分布に都市計画街路の目標整備水準を関連させるひとつの方法を検討する。

2. 研究の枠組み

都市計画街路は主に市街化区域内で計画される。市街化区域は既成市街地と市街化が確実な地域で構成されることとなっているので、ここでは人口集中地区（以下D.I.Dと略称）を対象として考察する。

図1. のように都心から郊外へ角度 θ 、半径 R で扇状に広がる都市、つまりD.I.Dを仮想する。この都市の人口密度は都心からの距離 x に関する線形関数 $Z(x)=a-bx$ （人/ km^2 ）で表される。D.I.Dの定義より、都市の外側端点での人口密度は $4000\text{人}/\text{km}^2$ とする。

道路は都心に向かって放射状に配置され、各地点で発生する交通はこの都市内の道路上の都心方向または逆方向にのみ目的地をもつ。なお都心を越えて反対側への交通はないものとする。以上の想定のもとで都市内発生交通の総トリップ長を計算し、幹線街路計画延長と比較する。

3. 都市内総トリップ長の計算

都市のD.I.D面積を A 、人口を P とすると次式が得られる。

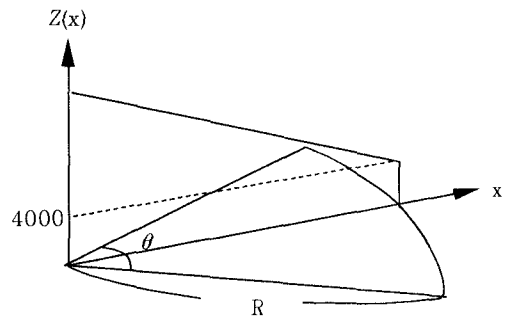


図1. モデル都市

$$\frac{\theta}{2\pi} \cdot \pi R^2 = A. \quad (1)$$

$$\int_0^R Z(x) \theta x dx = P \quad (2)$$

人口1人当たり生成交通量を k とする。地点 X での発生交通量を次式とする。

$$kZ(x)dx \quad (3)$$

地点 x で発生する交通量が地点 y を選ぶ指標値は地点 y の発生交通量と x,y 間の距離の逆指数関数に比例すると仮定すると、地点 y に対する目的地選択率 $Q(x,y)$ は次式となる。

$$Q(x,y) = \frac{kZ(y)e^{-\beta|x-y|}}{\int_0^R kZ(y)e^{-\beta|x-y|} dy} \quad (4)$$

都市内の総トリップ長 T は次式で表される。

$$T = \int_0^R \int_0^R Q(x,y) |x-y| kZ(x) \theta x dy dx \quad (5)$$

したがって、 A, P, k, β, θ の値が与えられればその都市で発生する交通の総トリップ長が計算できることになる。

4. 整備水準の指標値の試算

四国4県の県庁所在都市について式(5)による総トリップ長を求め、各市の道路整備目標整備水準を表す都市計画決定済みの街路延長と比較した。

表1. は本研究の指標値の計算に用いたデータである。表2. は θ の値を変化させたときの総トリップ長を計算したものである。 $\theta=2\pi$ は都心を中心として円状の都市、 $\theta=\pi$ は半円状の都市、 $\theta=\pi/2$ は1/4円状の都市に対応している。表から分かるように θ の値が小さくなるほど総トリップ長の値は大きくなる。このことは都市が地形的に制約された場合、同一の市街地面積に対して市街地半径が大きくなるためにトリップ長が長くなることを示している。つまり、平野の中心に位置しているような都市に比べて、地形上の制約を受けている都市では市街地面積が同じであってもより多くの道路が必要とする。従来のように街路密度のみで道路整備水準を評価した場合にはこのような相違を表すことはできない。

表3. の数字から判断すると4都市のなかでは徳島市の整備水準が優れており、以下高松、高知、松山の順になる。これに対して、表1. のD.I.D内街路密度を見ると4都市の整備水準の順位は高知が1番で徳島、高松、松山の順になっている。また、徳島市と高松市を比べると表3. の値では高松市の値は徳島市の値に比べて1割ぐらい大きい、街路密度の値は同市ともほぼ同じである。ただし、地形上高松市はほぼ $\theta=\pi$ に

対応し、徳島市は地形的に制約されていることを考えると本研究での両市の整備水準値は実質的にほぼ同じともいえる。

松山市とを比較した場合には、街路密度では松山市は74%程度の水準であり、逆数をとれば約1.37となるが表3. の値では松山市の値は徳島市に比べて約1.7倍と大きい。こうした現象の要因については今後より詳しく検討を行いたい。

表1. 用いたデータ（平成5年度）

都 市	徳島市	高松市	松山市	高知市
D. I. D人口(千人)	184.2	222.5	369.8	259.6
D. I. D面積(km ²)	34.4	39.8	60.1	41.1
D. I. D内人口密度(人/km ²)	5355	5590	6153	6316
計画幹線街路延長(km)	88.24	101.18	113.60	112.15
D. I. D内街路密度(km/km ²)	2.57	2.54	1.89	2.73

表2. 各都市の総トリップ長(km)

	徳島市	高松市	松山市	高知市
$\theta=2\pi$	124694	162132	291603	184994
$\theta=\pi$	146059	176860	319227	211448
$\theta=\pi/2$	157259	199435	340472	227918

表3. 各都市の整備水準指標値

	徳島市	高松市	松山市	高知市
$\theta=2\pi$	1413.12	1602.41	2566.93	1649.52
$\theta=\pi$	1655.25	1747.97	2810.10	1885.40
$\theta=\pi/2$	1782.17	1971.09	2997.11	2032.26

5. おわりに

本研究では幹線街路の整備水準の指標値の提案を行った。しかし、現時点での本研究の指標値は一次元都市を考えた結果、本来の目的である都市の性質を考慮したものとして不十分であるといえる。したがって、今後の課題としては、都市を二次元的にとらえた人口分布を定義し、より細やかな都市の性質を反映するものとしなければならない。

参考文献

都市計画年報：建設省都市局、平成5年。