

IV-43 ニュータウン計画の街路網の構成と空間量

東海大学 開発技術研究所 正員 秋山 政 敬

1. まえがき

街路網は交通機能の役割のみでなく、都市空間の構成のためにも基礎的な役割をもっている。それは利便性・快適性の他開放性、美観性、連絡性、社交性などの機能をもっていると考える。そこで公的都市空間として機能を果たす場合に量的に有利にするための方法などを考慮に入れて計画を企てなければならない。ここで先づ、都市の基本的形状の都市形状として、正方形、矩形、平行四辺形等の角形型と円形、楕円形等の環形型を基にして、公的空間量を道路総延長量として求め、比較するものである。この場合同一地域面積、同一単位区画面積のもとに分割配分して量を求める。この基礎量は適宜の地形に対して画像処理等によって置き換えて求めることができる。また、均衡のとれた街路網の構成は用途地域の配分等都市発展に大きく寄与するものとする。

2. 基礎的都市構造と街区割

街区割は有効利用面積に相当する単位同一区画面積によって角形型の場合は平行直線で、環形型の場合は放射線と環状線によって分割するもので、街区割数は各角形型では街区数を K とすれば $K = (m-1)(n-1)$ 、環形型では $K = mn$ となる。但し角形型の m 、 n はそれぞれの縦、横の辺であり、環形型の場合は m が環状線、 n は放射線である。

3. 各基礎形状の単位区画面積の等しい条件

(1) 長方形と円形の場合

$$\text{座標点が } x_1 = \pi r/4, \quad y_1 = (r^2 - \pi r/4)^{\frac{1}{2}}$$

のとき、面積 $B_1 = B_2$ となり等しい。

(2) 円形と楕円形の場合

$$\text{座標点が } x_1 = x_2 = \{(r^2 - b^2)/(a^2 - b^2)\}^{\frac{1}{2}} \cdot a$$

$$y_1 = y_2 = \{(a^2 - r^2)/(a^2 - b^2)\}^{\frac{1}{2}} \cdot b$$

のとき、面積 $S_1 = S_2$ となり等しい。

ここに円の半径 r 、長方形の長辺の $b = 2r$ 、短辺 a 、楕円の長辺は a 、短辺は b である。

4. 道路総延長量を求める式

(1) 角型の場合の条件：区画面積を $A_1 = A_2 \cdots = A_n$

横軸の辺 $a_1 \cdots a_n$ 、縦軸の辺を $b_1 \cdots b_n$

$$\text{すると、} \sum_{i=1}^n A_i = na_1b_1$$

角形の場合の道路延長を求める式は横軸

方向の道路延長 Z_m 、道路本数 n 本

$$Z_m = Z_1 + Z_2 + \cdots + Z_n$$

$$= \sum_{i=1}^n Z_i、$$

縦軸方向の道路延長 Z_n 、道路本数 m 本で、

$$Z_n = \sum_{i=1}^m Z_{i2}$$

したがって、道路総延長量 Z は

$$Z = Z_m + Z_n, \quad Z = \sum_{i=1}^n Z_{i1} + \sum_{i=1}^m Z_{i2}$$

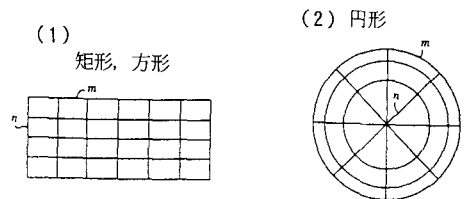
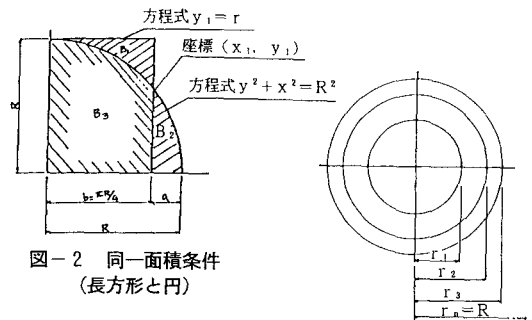
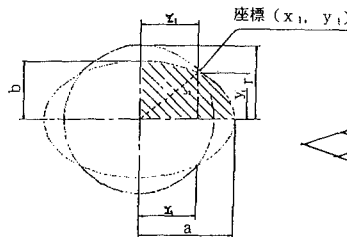
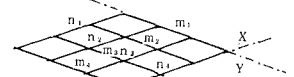


図-1 街区割

図-2 同一面積条件
(長方形と円)図-4 同一面積割
(環形の場合)図-3 同一面積条件
(円と楕円)図-5 同一面積割
(角型の場合)

- (2) 環型の場合：区画面積を $A_1 = A_2 \cdots = A_n$ 、
円の半径を $r_1, r_2 \cdots r_n$ とすると

$$\sum_{i=1}^n A_i = n r_1^2 \pi \quad (A_1 = A_2 \cdots = A_n)$$

円形の場合の道路延長を求める式は

環状道路のみのとき道路延長を Z_m 、道路本数 M を n 本とすると、

$$\begin{aligned} Z_m &= 2r_1\pi + 2r_2\pi + \cdots + 2r_n\pi \\ &= 2\pi \sum_{i=1}^n r_i \end{aligned}$$

ここで放射線の本数 N を n 本とすると

$$Z_m = 2\sqrt{N_n}\pi(r_1 + r_2 + \cdots + r_n)$$

次に放射線道路の延長を Z_n 、本数を n 本とし、

$$Z_m = r_n N_n \cdot 1, \quad \text{ここに } r_n = r_1 \sqrt{M_n}$$

したがって円形の場合の道路総延長 Z は

$$Z = Z_m + Z_n = 2\sqrt{N_n}\pi \sum_{i=1}^n r_i + r_n N_n$$

次に楕円形の場合、その長半径を $a_1, a_2 \cdots a_n$ 、
短半径を $b_1, b_2 \cdots b_n$ とすると

$$\sum_{i=1}^n A_i = n a_1 b_1 \pi \quad (A_1 = A_2 \cdots = A_n)$$

環状道路の延長を Z_m 、道路本数を n 本とすると

$$Z_m = \sum_{i=1}^n \pi \left\{ 1.5(a_i + b_i) - (a_i b_i)^{\frac{1}{2}} \right\}$$

放射線道路はその本数 N を n 本とすると放射線道路の総延長

$$Z_n = R_n N_n$$

ここで R_n は放射線道路の延長量、したがって楕円形の場合の総延長量 Z は、

$$Z = Z_m + Z_n \text{ から}$$

$$Z = \sum_{i=1}^n \pi \left\{ 1.5(a_i + b_i) - (a_i b_i)^{\frac{1}{2}} \right\} + R_n N_n$$

5. 区域面積と道路延長

同一単位区画面積における道路総延長と道路本数の関係例は図-6のようになる。図から環状線の本数が多い程有利な延長量が得られることになる。また、区域面積と区画数もわかる。

6. 有効面積と道路本数及び道路総延長

有効面積における道路本数と道路総延長との関係例は図-7のようである。その適用範囲は有効面積の大きい程有利であるが、縦軸、横軸の本数のバランスのとれている方が好ましいといえよう。（これは角型の例である。なお環型の例は別途示すことにする。）

むすびとして、これらの各基礎的な道路総延長量はプログラム化して求められているので、これらを利用し、各地域の地形にしたがって、各基礎形状の組合せ数量が求められる。また、この組合せは画像処理等によって容易に図形の置き換えが可能である。

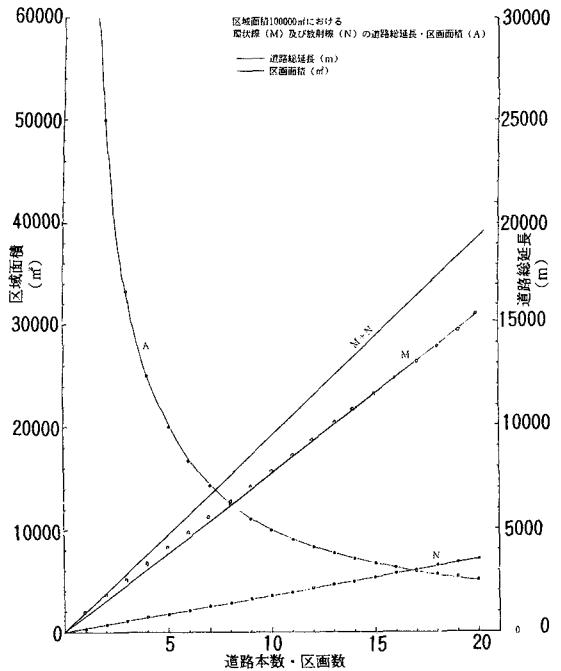


図-6. 区域面積と道路本数及び道路延長

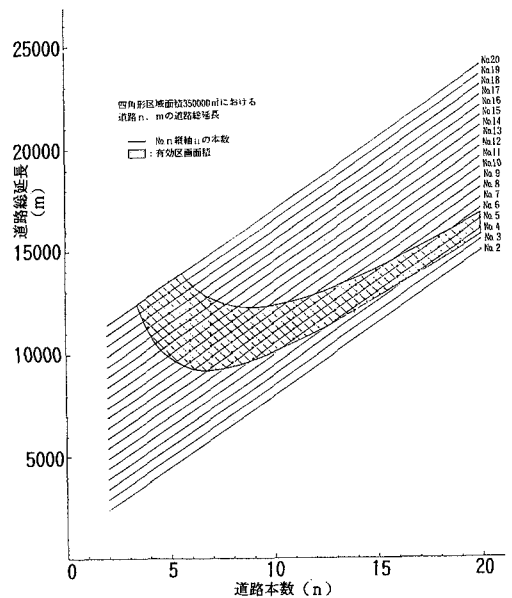


図-7. 有効面積と道路本数及び道路総延長