

京都大学正員 天野光三

京都大学正員 柏谷増男

京都大学大学院 学生員 小西道信

1. はじめに

住区設計においては、街路網パターンの決定が基本となるが、またそれをできるかぎり計量的に評価することも重要である。街路網としては、さるさるなものがあるが、ここでは一般によく見られる、格子型街路網ととりあげた。ところで、格子型街路網には非常に多くのパターンがあり、それらをすべてとりあげて評価することは困難である。そこで、本研究では、格子型街路網パターンの探索方法を開発し、あわせて、得られた街路網パターンに対するいくつかの評価指標を算出した。

2. 街路網の構成要素とその相互関係

表-1 街路構成

街路網の構成要素には、街路構成とブロック辺長の2つがある。

前者は、主街路、幅街路の幅員と各々の本数よりなっている。(表-1参照)

ここで主街路は幅街路より広いものとする。また後者は、図-1、図-2に示されるように、ロット面積: S_i 、縦横比: $\alpha_i = b/a$ 、ブロック辺長比: $\beta = P_M/P_N$ よりなっている。一般に $\alpha = P_M/2$ であるため、ロット面積 S_i と、ブロック辺長 P_N については、次式が成立する。

$$\alpha_i \times (P_N/2)^2 = S_i \quad \therefore P_N = 2\sqrt{S_i/\alpha_i}$$

また、対象地区が、縦方向 S_N 、横方向 S_M の長方形であることから次の関係式が得られる。

$$S_M = M \cdot W_{NA} + K_m(M+1)W_{MB} + (M+1)(K_m+1)P_M \quad ①$$

$$S_N = N \cdot W_{NA} + K_n(N+1)W_{NB} + (N+1)(K_n+1)P_N \quad ②$$

3. 街路網パターンの決定

間口と奥行きが極端に違う、便いみちの悪い敷地とか、裏隣りへのアクセスの悪い長大すぎる辺長とかを作らないということから、 α 、 β にある適正な範囲があると考えられる。それは、プランナーの意図する住宅の水準によって異なるものであるが、水準ごとに、ある適正な範囲があるものと思われる。そこで、ある住宅水準をとり、ロットあたりの面積の平均値が S であるような住区を作るとすれば、 $\alpha_1 \leq \alpha \leq \alpha_2$ 、 $S_1 \leq S \leq S_2$ より ③式が、また、つづいて、 $\beta_1 \leq \beta \leq \beta_2$ より ④式が得られ、区画の辺長 P_N 、 P_M の動きうる範囲が定まる。

$$2\sqrt{\frac{S_1}{\alpha_2}} \leq P_N \leq 2\sqrt{\frac{S_2}{\alpha_1}} \quad ③$$

$$2\beta_1\sqrt{\frac{S_1}{\alpha_2}} \leq P_M \leq 2\beta_2\sqrt{\frac{S_2}{\alpha_1}} \quad ④$$

注) α_2, α_1 : α の適正な上下限値, β_2, β_1 : β の適正な上下限値, S_2, S_1 : 想定される S の上下限値

	横方向(東西方向)	縦方向(南北方向)
主街路	N 本	M 本
幅員	W _{NA}	W _{MA}
副街路	主街路間に K_n 本	主街路間に K_m 本
幅員	W _{NB}	W _{MB}
区画長	P_N	P_M

図-1 対象地区

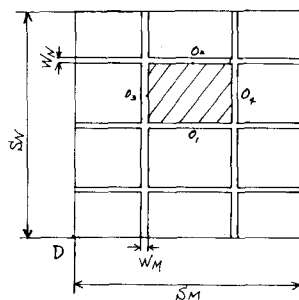
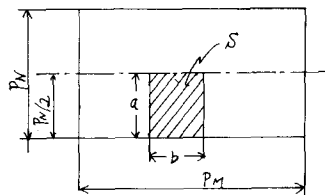


図-2 ブロック



したがって、対象地区を通る街路の幅員構成が与えられれば、①、②、③、④式の条件のもとで、可能な街路網パターンが求められることになる。すなわち ①式から次の⑤、⑥式が得られる。

$$M = \frac{SM - K_m W_{HB} - (K_m + 1) P_H}{W_{HA} + K_m W_{HB} + (K_m + 1) P_H} \quad (5)$$

$$K_m = \frac{SM - M W_{HA} - (M + 1) P_H}{(M + 1) (W_{HB} + P_H)} \quad (6)$$

従って、⑤式を K_m , P_H で微分すると⑦、⑧式が得られるから、 M の最大値は⑨式で表わされる。

$$\frac{dM}{dK_m} = - \frac{W_{HB} \cdot W_{HA} + P_H W_{HA} + SM W_{HB} + SM P_H}{\{W_{HA} + K_m W_{HB} + (K_m + 1) P_H\}^2} < 0 \quad (7)$$

$$\frac{dM}{dP_H} = - \frac{(K_m + 1)(W_{HA} + SM)}{\{W_{HA} + K_m W_{HB} + (K_m + 1) P_H\}^2} < 0 \quad (8)$$

$$M_{max} = \frac{SM - K_{m, min} W_{HB} - (K_{m, min} + 1) P_{H, min}}{W_{HA} + K_{m, min} W_{HB} + (K_{m, min} + 1) P_{H, min}} \quad (9)$$

ここで、 $1 = M_{min} \leq M_i \leq M_{max}$ を満たす、ある正の整数 $M_i (i=1, 2, \dots)$ が定まるとき、 $\frac{dK_m}{dP_H}$ が負であることから、 K_m の最大値、最小値は、⑩、⑪式で求められる。

$$K_{m, max}^{(i)} = \frac{SM - M_i W_{HA} - (M_i + 1) P_{H, min}}{(M_i + 1)(W_{HB} + P_{H, min})} \quad (10)$$

$$K_{m, min}^{(i)} = \frac{SM - M_i W_{HA} - (M_i + 1) P_{H, max}}{(M_i + 1)(W_{HB} + P_{H, max})} \quad (11)$$

従って、 $K_{m, min}^{(i)} \leq K_m \leq K_{m, max}^{(i)}$ を満たす K_m は正の整数 K_m が求まる。同様なことが、 N , K_n についてもいえる。

以上の結果を用いると、 α , β の範囲と街路網を構成する街路の幅員が与えられた場合、想定されるロット面積 S に対するすべてのありうる街路網パターンを見つけることができる。図-3は、街路網パターン探索のためのフローチャートを示したものである。

4. 評価指標

街路網パターンから直接算定できる評価指標として、次の3つを取りあげた。

(1) 道路率

(2) ブロック評価：ブロックを単位として路線価を求め、全ブロックについて総和したものの評価

(3) 平均所要時間：各ブロックの辺の中点から、コーナーD変(図-1参照)までの最短時間経路を通った場合の所要時間の、全ブロックでの平均値を平均所要時間とする。

5. 計算例

対象地区としては、図-4に示される1辺1kmの正方形の正画をとりあげ、対称性よりその1/4の正画を用いた。街路は、4, 6, 8, 11mの幅員の組合わせとした。 α, β は、 $0.7 \leq \alpha \leq 1.3$, $0.5 \leq \beta \leq 5.0$ とした。

6. おわりに

以上で、格子型街路網のパターンの探索方法が開発された。なお計算結果は、講演時に発表する。

図-3 街路網決定のフローチャート

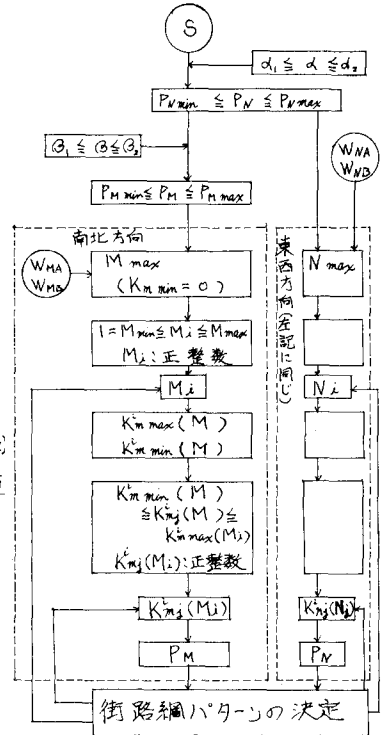


図-4 計算対象地区

