

新市街地における地区道路網の計画手法

東京都立大学 正員 山川 仁

1. はじめに

大都市圏の既成市街地の周辺に拡大しつつある新市街地においては、道路ストックが低水準のままに、高密度な住宅地化が進行することが多い。これまで幹線道路については、ネットワーク計画、配分交通量の推計などについて多くの手法が開発され、またその整備については都市計画道路として決定することにより、法的な裏づけを行ない、た上で実現が図られることが多い。

しかし非幹線道路としての地区道路については、ニュータウン開発、区画整理等によって整備される場合を除くと、計画や整備のための確立した手法に乏しいのが現状である。本論はスプロール的に住宅地化が進行している新市街地における地区道路について、そのストックを主として時系列的に分析し、さらに計画の手法について若干の考察を行なったものである。

2. 対象とする地区道路

ここでは、4車線道路、主要な2車線道路を除いた道路、すなわち道路の機能別分類において地区内交通の処理および地区に不かわる交通を幹線的な道路へ集散させるために必要とされる非幹線道路の全体を「地区道路」とする。車線数は2車線以下、幅員では9～12m以下に相当する。いわゆる区画道路の機能を合理的に、地区道路は、右のように3分類あると思われる。

また細街路、あるいは生活道路といわれる道路は、ここでの地区道路の一部に含まれると考えられる。

地区道路	・ 幹線道路(R1) :	(補助幹線道路(主要のものを含む))
	・ 地区幹線道路(R2) :	(幹線道路と街区との連絡)
	・ 区画道路(R3) :	(地区内街区の連絡、 オフアクセス)
	・ 地先道路(R4) :	(店前へのアクセスのみ)

市街地が形成される場合には、道路が不可欠であり、少なくとも区画道路、地先道路の存在が前提となる。ここでは、農地、山林が開発されて宅地化され、あるいは空地が次第に減少し、主として住宅立地により市街化が進行している地区を対象として、その地区における地区道路ストックの、パターンや水準の変化をまず分析する。

3. 地区道路ストックの形成に関する実態

3-1 調査対象と手法

市街化が著しい地区を、横浜市都外部および東京都町田市において36地区選定した。航空写真、現地踏査により、全体的な条件および細部の状況と把握し、ストックの定量的な測定は、住宅地図を用いて行なった。地区は、道路の形態に関して特徴のある区画を一つ領域とし、面積は数ha～10数haである。

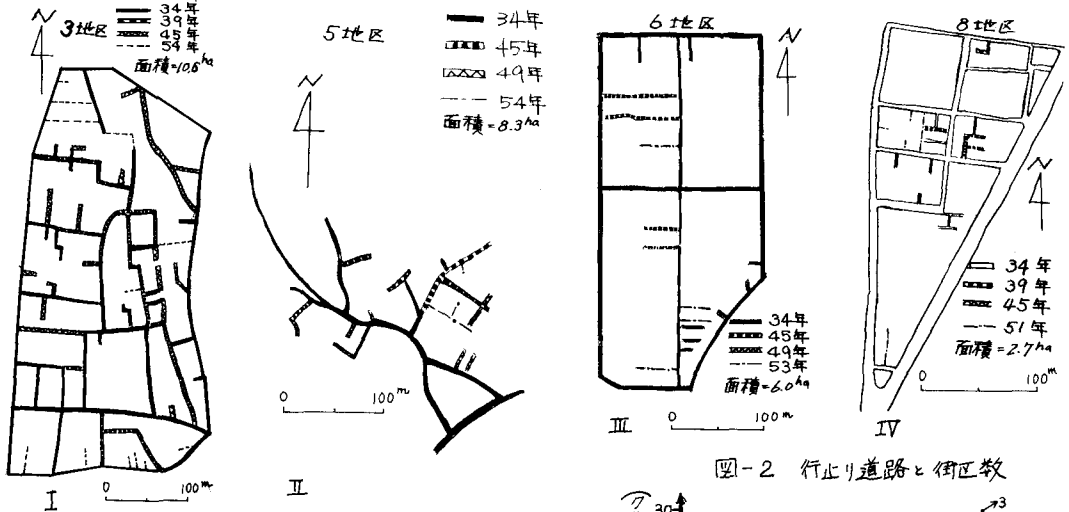
時系列としての変化を知るために、昭和34年頃から1995年間の地区の状況を追跡した。道路幅員別、延長、面積、建物戸数(戸建住宅、アパート、その他別)、宅地面積、道路パターン、折り返し道路数、街区数(ここでは、道路によって囲まれた最小の区域を街区とした)を測定した。これにより、道路率(%)、道路延長密度($1000m$)、戸数密度($戸/ha$)が得られる。また市街化率(%)としては、道路に沿った宅地面積をその部分の道路部分の面積の和が地区面積に対して占める割合をとった。

3-2 分析と考察

(1) 道路パターンの変化

市街化とともに地区道路は延びるが、その形態はそれぞれ異なる傾向になる場合が多い。典型的な数例を挙す。

図-1 道路パターンの変化 (地区道路、典型的なパターン I~IV)



- I: 街区の分割が顕著し、不整形なものが多い。また行止道路の発生があり、時間と共にそれが増えることも見られる。
- II: 谷地に続く緩傾斜地に多くみられ、地形的制約により道路が樹枝状に発達し形成される。道路で囲まれた街区ができていく。
- III: 耕地整理された農地において、宅地化のために行止道路が既存道路からのびて行くパターンである。既存道路は狭幅員のものが多く、段階的構成になっている。
- IV: 幹線の道路がある程度存在している地域であるが、行止道路によって宅地化が進行している。

各地区とも、行止道路が多数形成されたが市街化している。行止道路相互間には関連がなく、開発単位ごとに、その地区だけの条件に応じてつくられていく。

(2) 行止道路と街区形成 (図-2)

地区内の新設道路が、行止道路が生ずるに既存道路相互を結ぶようにつくられるならば、街区数が増加しつつ市街化がすすむ(地区1の場合)。逆に行止道路のみで市街地が拡大すると街区数の変化が少しい(例: 地区5, 6, 13)

(3) 時系列変化 (図-3 ~ 図-7)

調査地区のうちパターンが典型的なもの9地区について各指標をとると、

- ① 道路率: 増加するがゆるやかである。(20年間で5%程度) 幹線道路が充実したためであろう。地区8は、外周幹線が存在が道路率を大きくしている。
- ② 道路延長密度: 変化の様態は道路率と類似している。

図-2 行止道路と街区数

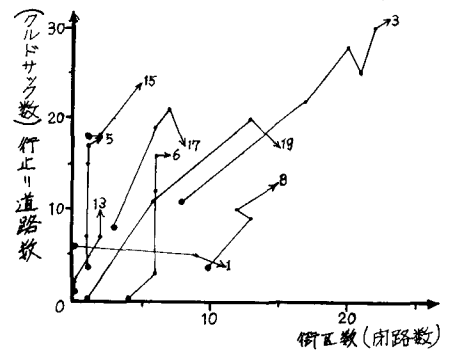


図-3 年次別道路率

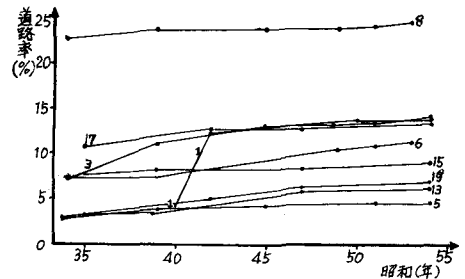
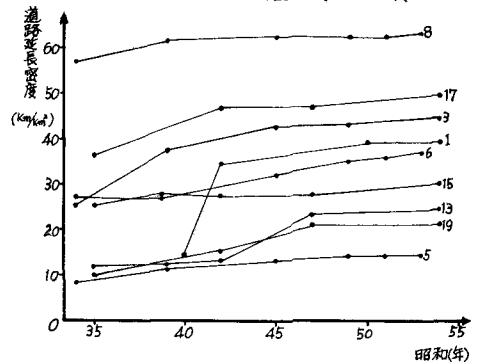


図-4 年次別道路延長密度



新設道路の大半が4~6m程度の狭幅員道路にあるために、道路率と延長率の年次変化が似ている。

- ③ 戸数密度：増加しているが、最新時点でも10~30戸/haが大半である。既成市街地は60~90戸/haが9割以上。今後の戸数は相当に増加するであろう。
- ④ 単位面積当り行止り道路数：1haにつき1~5本と分散しているが、延伸により開路(道路で囲まれた街区)の一部となるものもある。この数値が増えることもある。
- ⑤ 平均街区面積：樹枝状に行止り道路が普及する地区(5, 13等)は別にすると、1ha以下が多い。しかし矩形状のいわゆる街区は少なく、また非常に小面積の街区があることに注意すべきであろう。

(4) 道路率と他の指標の変化(図-8~図-10)

すでに図-1で示した代表的な4地区(地区番号3, 5, 6, 8)に加えて、さらに1つの地区(周辺農地へかけて道路が樹枝状に伸びて、行止り道路のみならず2次的、3次的に行止り道路が、地形的制約をうけて形成されていくようなパターン。地区番号15)をとり、計5地区について、道路率と他の指標を関連させる。(時系列で) [M1等については後述する]

① 市街化率と関係(図-8)

市街化率の定義は前述した(3-1)市街化率の増加は、約20年間で30~50%、年平均1.5~2.5%である。市街化率が同程度でも、道路率は地区により異なるが、外周道路から内部へ行止り道路が伸びる市街化が進む場合(地区3, 6)の変化はかなり類似している。

② 戸数密度と関係(図-9)

市街化率と同様な傾向を示す。

③ モデルパターンによる試算値について。(4-3)参照)

外周幹線や地区幹線道路なく、R3, R4レベルの道路のみで市街地が構成される場合を想定し(4種類、表-1)

各ケースにおいて市街化

の程度を8段階設定し、

図-8, 9, 10に示した。

表-1 モデルパターン(4ケース)

モデルパターン	街区形状	画地	道路幅員
M1	40m×20m	70m ²	4mのみ
M1'	同上	同上	4mと6m交互
M4	60m×30m	150m ²	4mのみ
M4'	同上	同上	4m, 6m交互

図-8. 市街化率と道路率(モデル、実態)

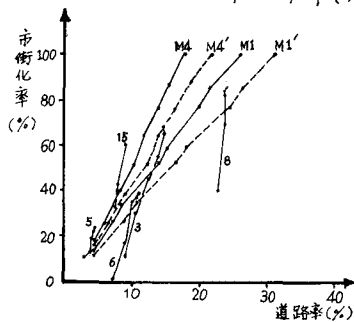


図-5 年次別戸数密度(戸/ha)

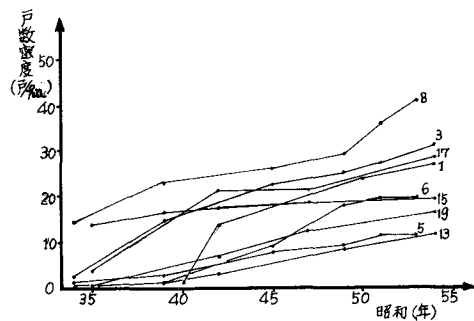


図-6 年次別行止り道路(計画的)数

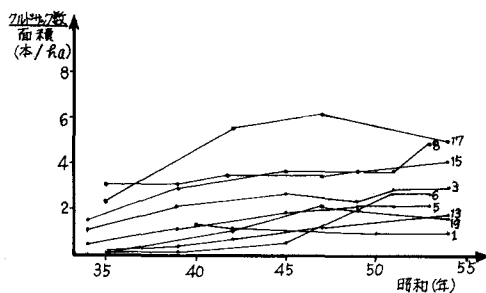


図-7 年次別平均街区(閉路)面積

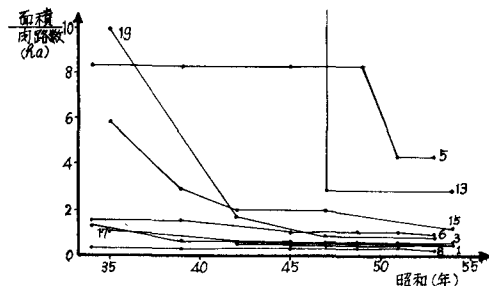
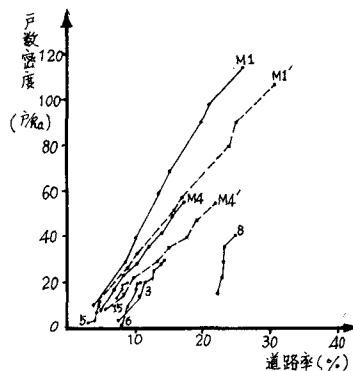


図-9. 戸数密度と道路率



④ 延長密度との関係 (図-10)

道路率とは比例的関係が見られる。今回の対象地域は小規模開発が集中的に進んでいる地区のため、道路率に対する延長密度はかなり高くなっている。参考図(11)。

図中 M1 の線は 4M 道路のことで、 $40\text{m} \times 20\text{m}$ の街区が連続的に形成された場合であるが $\frac{\text{5地区の道路率}}{\text{2地区の道路率}}$ に近い。

また M4 の点 A(6) は、 $4\text{m} \times 6\text{m}$ の道路、 $60\text{m} \times 30\text{m}$ の街区規模で市街化が完了した段階を想定したものであるが、地区3は、最近時点(昭和54年、X64)市街化率68%、でほぼ同程度の延長密度となっている。

(5) 地区道路の形成と街区数の変化 - 地区3の場合 - (図-13)

地区3を例として、10年おきの時点の地区道路の状況を示したものが図-13である。地区面積 10.6ha 、道路延長は、昭和34年に約2500m、45年4300m、54年に4500mである。地区内部の道路がのびて宅地化され、道路に囲まれた開路空間(=街区)は次第に小さくなり、その数は増加している。街区の内部にもグリッド方式(=町並み道路)は残存し、また新設される。その平均は、昭和54年で1.4本である。

地区道路に関する計画がなされる間に、個別開発が進み、累積した場合の混乱した状況を典型的な例といえよう。

(6) ネットワークの尺度としての γ 値 (図-11, 12)

γ 値はネットワークを構成するリンク数(m)、ノード数(n)から計算され、ノード間、結合の程度を示す。行止り道路が多ければ小さくなる。

(7) まとめ

- ① 新市街地のなかで個別的小規模開発が90%今回を対象地区では、地区道路は主として行止り道路として形成され、後にそれらが相互に接続して不整形な街区を形成するようになる。
- ② 市街化の程度は高くなり地区が狭い。道路延長密度はそれに相当し高い地区がある。
- ③ 道路率は幹線道路が広い地区はほとんどあり、5~15%程度である。道路率と延長密度との関係は、比例的ではあるが、新設の開発形態の場合に比べると延長密度が大きくなる傾向が強い。

図-10 道路延長密度と道路率

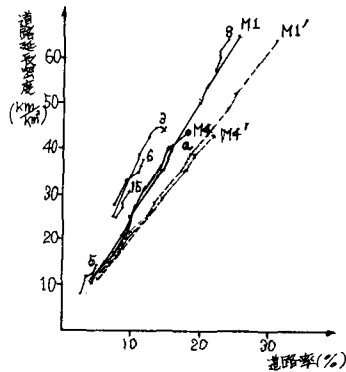


図-11. 道路率と γ 値の変化

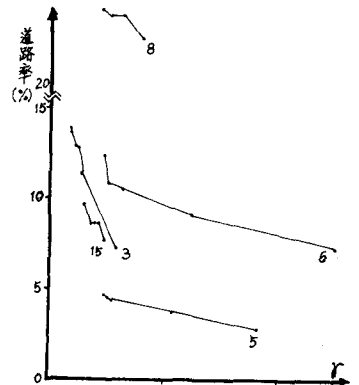


図-12 道路延長密度と γ 値の変化

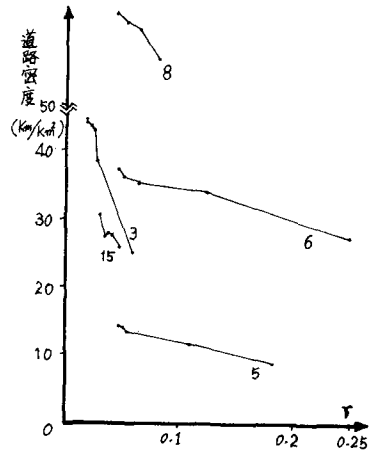
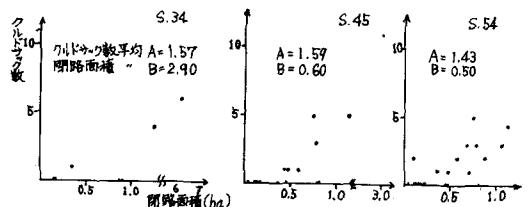
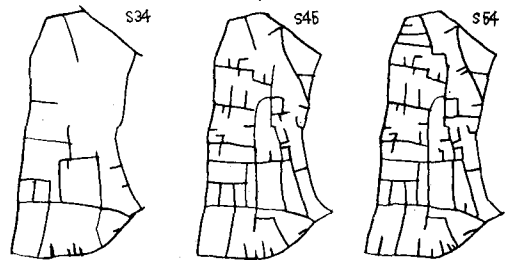


図-13 地区道路の形成と街区の変化 - 地区3 -



4. モデルパターンによる地区道路の整備水準

現実の道路の整備水準を、目標としての水準と比較するために以下のようなパターン別に試算を行った。

(1) 外周幹線があり、道路網の段階構成ありの場合

図-14 モデルパターン

図-14のようなモデル

表-2 道路の計画水準 (モデルパターンの場合)

パターンにおいて、地先

道路(R₄)に囲まれる街区

の規模(長さ×短さ)を

変化させて3つのタイプ

また、各道路の幅員に関

して2つのレベルを設定

した。道路率で25%

道路延長密度で30km/km²

程度あれば、かなり高い

水準と考えられよう。また

R₁, R₂あわせて5~7m,

4km/km²程度が、段階的

構成のための一つの条件と

な3つ。

(2) 区画道路のみで構成される場合

図-14におけるR₁, R₂など、幹線

道路、地区幹線道路が整備されないま

ま、区画道路以下の道路のみで市街地

が拡大するとして場合を、表-3に示

す。

街区規模が小さいと、道路間隔が

せばまるために、道路面積、延長と

ともに大きくなる。道路網の幅員別構成を考慮せずに、単に道路率や延長密度をみることは問題であることは、

明らかであろう。空地規模の狭小化、開発単位の相対化により、低ランクの道路の数が増加した場合の状況を想

定する必要がある。表中のモデル1~3における一戸当り画地規模67m²は、最近のミニ開発における規模

を参考にしたものである。戸数密度は一戸建てでありながら100戸/haをこえ、きわめて高い。

以上の試算では、道路、住宅ともに完全に建て詰め、に状況が想定されている。

(3) 市街化の程度を考慮した場合の道路ストリー

市街地は、地区全体が一気に高密度になることは少ない。

そこで市街化の程度を、図-15のように8段階に設定して、

段階ごとの道路率等を算出した。図中のAの場合には、

40m×20mの街区が、幅員4m, 6mの道路が交互に配置

されてつくられる。住宅は街区内に、12戸(表-3のモデル

1と同じ)とする。又Bの場合には、道路は4mとし、住

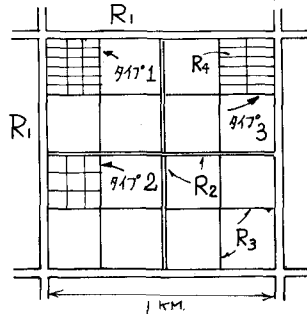
宅は、道路に面した部分のみに立地、内部に空地が残る

ものとした。AとBおよび空地Cの組合せで①~⑧が設定された。

		タイプ1		タイプ2		タイプ3	
		レベルI	レベルII	I	II	I	II
道路率 (%)	R ₁	4.4	3.2	4.4	3.2	4.4	3.2
	R ₂	2.4	1.8	2.4	1.8	2.4	1.8
	R ₃ +R ₄	20.0	13.6	12.8	8.8	17.6	12.0
	合計	26.8	18.6	19.6	13.8	24.4	17.0
延長密度 (km/km ²)	R ₁	2	2	2	2	2	2
	R ₂	2	2	2	2	2	2
	R ₃ +R ₄	32	32	20	20	28	28
	合計	36	36	24	24	32	32

(注) レベルIの幅員 R₁: 22m, R₂: 12m, R₃: 8m, R₄: 6m
レベルIIの " R₁: 16m, R₂: 9m, R₃: 6m, R₄: 4m

タイプ1 (40m×80m) タイプ2 (80m×80m) タイプ3 (40m×120m)



R₁=幹線道路 R₃=区画道路
R₂=地区幹線道路 R₄=地道路

表-3 道路の計画水準 (幹線、地区幹線道路なしの場合)

		モデル1	モデル2	モデル3	モデル4	モデル5
街区規模	長さ	40m	60m	80m	60m	90m
	短さ	20m	20m	20m	30m	30m
		4m道幅 4m+6m	4m道幅 4m+6m	4m道幅 4m+6m	4m道幅 4m+6m	4m道幅 4m+6m
道路率 (%)		25.7	31.1	22.9	27.7	21.4
延長密度 (km/km ²)		64.4	62.2	57.3	55.4	53.6
一戸当り画地規模		67m ² ×10m ²	同左	同左	10m ² ×15m ²	同左
街区形状		40m 20m	60m 20m	80m 20m	60m 30m	90m 30m
戸数		12戸	18戸	24戸	12戸	18戸
戸数密度 (戸/ha)		114	107	117	111	119

街区規模が小さいと、道路間隔が

せばまるために、道路面積、延長と

ともに大きくなる。道路網の幅員別構成を考慮せずに、単に道路率や延長密度をみることは問題であることは、

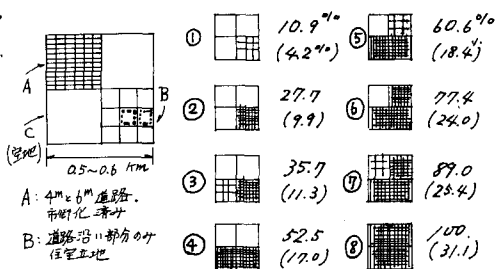
明らかであろう。空地規模の狭小化、開発単位の相対化により、低ランクの道路の数が増加した場合の状況を想

定する必要がある。表中のモデル1~3における一戸当り画地規模67m²は、最近のミニ開発における規模

を参考にしたものである。戸数密度は一戸建てでありながら100戸/haをこえ、きわめて高い。

以上の試算では、道路、住宅ともに完全に建て詰め、に状況が想定されている。

図-15 市街化の程度の設定



上段=市街化率 (下段)=道路率

四-8,9,10には、区画道路のみで市街地が形成されると想定した場合(表-3のモデル1,4)の道路率等と、市街地の段階(四-15の①~③)を追って示した。同じ図中に、代表的な地区の実際の状態を示したが、これとみると、同一道路率の場合に、モデルに比べ実際の地区では、延長密度は大、戸数密度は小である。前者の理由は、実際の地区で行なり道路等の狭幅員の道路の構成比が大きいため、また後者についてはまたモデルで想定しにほど画地規模が狭小化してつくとも空閑地が残っているためと考えられる。

5. 地区道路の計画方法について

5-1 計画の条件

地区道路に要求されるのは、交通上の機能としては、①地区間交通の集散と停留へのアクセス、②サービス車等への路上駐車スペース、③歩行者の安全と快適性、④消防車その他の緊急車の進入確保である。地区道路は、地区がもたれた諸条件(地形、開発形態、宅地規模等)によって、そのパターンや水準が多様となるべきをえないう。これは、地区道路の計画方法を確立させるにこそ大きな問題となる。

近年、地区道路の整備は難行しており、従来の計画目標を適用するには困難が多い。したがって、新市街地においては、高地価による宅地の狭小化をある程度前提としつつ、地区にこそ最小限必要な道路整備を何かを追求せざるをえないことになる。この場合には、防災上および交通環境上の視点がもつことも重要で、

1) 緊急車の接近の保証(緊急車は戸口まで。引越等においても同様)と、人の避難路確保。

2) 地区間交通を流すための地区幹線道路(R2)の必要性。(R2は、バスサービスが必要な場合に利用可)

以上2点を満足するように、道路パターン、水準を検討する。なお、道路幅員に関しては、建築基準法の規定により、最低4mは実現しなくてはならない。(必要がある)

5-2 計画の目標水準 — 道路率、道路延長密度に関して —

四-14の如く、外周幹線が存在し、地区の道路に段階的構成が実現されている場合には、交通上の問題は少ない。タイ7°1のように街区規模が $40m \times 80m$ 程度であると、道路率はレベルIIであれば20%以下となる。しかし、街区が $40m \times 40m$ 、 $40m \times 20m$ と小規模化する、5~10%道路率が上昇する。街区数が増加するとき、これを囲むR4(地先道路)の幅員がすべて4mでは、上記1)の点で肉薄が多い。路上駐車があることも迂回距離が大きい。緊急車のアクセスを確保するためには、少なくともR4のうち3本に1本は6m幅員が必要らしい。このように、R1、R2の道路の存在を前提としても、街区規模が小さくなるにつれ、必要な道路密度が増加することになる。

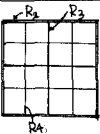
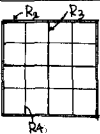
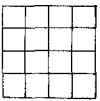
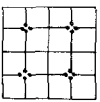
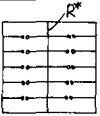
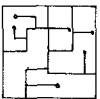
次に幹線の道路(R1, R2)がない場合には、通過交通の地区内への進入、バスサービスの困難などが生じる。R1, R2の配置間隔については模範例^{3)R(1),(2)}があるが、幅員9~12mのR2の道路を500m間隔(R1の整備が困難な場合にはR2で代替することもありうるとして)で配置する。これにより、2. 地区の交通流に秩序が与えられ、バス交通、防災活動上に有効である。今後の新市街地には、少なくとも3~5%の道路率を、R2に充て、地区内幹線道路を確保することが必要と考えられる。

道路延長密度に関しては、街区規模との関係で変化が大きい。したがって一定の目標値を定めることは問題であるが、上記のようにR2の確保を重視するならば、R2以上の道路について $4km/km^2$ 以上とするにすることがおもしろい。

5-3 地区道路のパターン

これまでモデルにおける試算では、道路パターンはすべて格子型としたが、地区道路の実際のパターンは、様々なものがありうる。調査地区において多数見られた行止まり道路は、通過交通がゼロになることから安全面からはすぐれているという考え方も出てくる。次の表-4において、いくつかのパターン(120m~140m四方程度のせまい地区における地区道路の配置タイ7°)を設定し、各指標の値を計算した。

表-4 地区道路のモデルパターンと各種指標

モデルパターン		地区条件							ネットワーク指標				フローに関する指標(法)					フロー特性
		地区面積 (ha)	宅地面積 (ha)	道路面積 (ha)	道路率 (%)	道路延長 (m)	延長密度 (km/km)	戸数 (戸)	戸数密度 (戸/ha)	リンク数 (m)	ノード数 (m)	μ $m \cdot n$	γ $\frac{m}{n(n-1)}$	屈折回数	停止回数	総走行距離 (台・km)	平均交通量 (台/リンク)	
I		2.04	1.44	0.60	29.6	1,144	56.1	96	47.1	40	25	16	0.133	36	3	2,460	2.05	停止回数少ない ・交通量分布は均一 R ₁ ...平均と同じ R ₂ ...平均の0.6倍 R ₃ ...平均の0.7倍
II		1.85	1.44	0.41	22.1	1,088	58.8	96	51.9	40	25	16	0.133	18	39	2,130	1.78	屈折回数少ない ・交通量はほとんどのリンクに分散
III		1.85	1.44	0.41	22.1	1,088	58.8	96	51.9	40	37	4	0.060	30	37	2,460	2.05	交通量はほとんどのリンクに分散
IV		1.95	1.44	0.51	26.1	1,068	54.8	96	49.2	42	41	2	0.051	36	32	2,640	2.10	交通量分布は、R ₁ *...平均の0.6倍 ・中央のリンクは平均の約半分の交通量
V		1.90	1.44	0.46	24.2	1,092	57.5	96	50.5	31	27	5	0.088	47	30	2,730	2.27	屈折回数多い ・交通量は、中央のリンクを除くほとんどのリンクが平均の2.7倍

(注) フローに関しては、次の仮定に基づいて計算した。

- ・A～Dの各ゾーンの中心から①～⑤までを終点として合計5トリップ発生させた。
- ・街路幅員は、IではR₁=9m、R₂=6m、R₃=4m、II～Vではすべて4mとした。
- ・屈折回数……方向を変えた回数
- ・停止回数……屈折を除く通過交差点数(Iの場合、下流方向との交差点は含まず)

道路延長密度をほぼ同一とし、地区内交通のフローを最短経路選択を原則として計算した。

IとIIは格子型であるが、段階性のあるIでは走行距離やリンク平均交通量は大きくなるが、特定リンクに交通が集中し、かつ交差点における道路相互にグレードの差があるために排水方はスムーズになることが予想される。

行止まり道路を含むIII、IVのパターンでは、フローに関する指標をみると、格子型よりもやや向悪化が多くなると思われる。Vの不規則パターンは、もっとも向悪化が多くなる。

行止まり道路は、ミニ開発における位置有定道路として多数見られるが、幅員4mにすぎず、管理上の向悪化が発生しやすくかつ防災上からも、ひどいものではない。敷地環境に余裕があり、別り道路からも乗物へのアプローチが可能であれば、クルドサックの意義は大きい。現在の新市街地においては、できるだけ他の道路と接するようにすべきである。

6. まとめと今後の課題

(1)新市街地の地区道路は、個別開発単位をこえた、地区的なネットワークとしての一貫性を確保すべきである。

行止まり道路を避け、R₂(地区幹線道路)の確保が特に重要である。

(2)個別的かつ小規模な開発では、道路率等がかなり高くても交通上は、計画的かつ大規模開発に比べ問題が多い。

充足した「地区計画」制度の存在により、個別的な小規模開発への計画規制の強化が必要である。

[参考文献] (1) 山川「新市街地における地区道路の形成と整備性」昭和55年、都市計画学会発表論文 (2) 新市街地「新市街地道路の計画標準」