

連続した住宅開発が都市内交通流に与える影響に関する研究

Traffic Impact Assessment on city wide area for continuous residential development

関 達也^{*}、森本 章倫^{**}、古池 弘隆^{***}

By Tatsuya SEKI, Akinori MORIMOTO and Hiroataka KOIKE

1. はじめに

(1) 背景・目的

今日に至る都市部への人口集中やモータリゼーションの急速な発展に対応すべく、都市内の交通施設整備が逐次進められてきた。しかし、自動車交通に対する需要の伸びは道路の供給量をはるかに上回っているのが現状であり、そのために都心部における慢性的な交通渋滞はきわめて深刻な状況下にある。更に近年は多くの大規模都市開発プロジェクトが展開されていることから、開発に伴う交通施設整備を総合的に進めていくことは都市計画上の大きな役割でもある。しかしながら、民間サイドによる都市開発プロジェクトが計画から実施まで比較的早くに進められることに対し、公共サイドによる交通施設整備は多くの時間を必要とする。そのため大規模な都市開発プロジェクトが実施されるような地区においては、既にバックグラウンドとして相当量の交通が存在することから、交通施設整備の遅れと相まって交通の慢性的飽和状況が問題となっている。そのため、大規模都市開発により開発地区周辺の広い範囲に多様な影響を及ぼすことが懸念されている。

そこで本研究では、連続した住宅開発が都市内交通流に与える影響を都市内交通流シミュレーションモデルNETSIMを用い定量的に把握することを目的としている。

(2) 日本における交通影響評価

近年、各都市開発プロジェクトや各種個別の沿道立地施設が発生させる交通インパクトを事前に評価し、インパクトを軽減するために必要となる交通施設整備や開発計画自体の見直しを民間サイドに求める制度(Traffic Impact Assessment : TIA)がアメリカを中心として普及してきている。1980年

代のアメリカでは、連邦による補助金の削減等を背景とした自治体の交通施設整備財源の不足の一部を、事業者である民間サイドに負担させる枠組みが検討されてきた。

我が国においても、交通が及ぼすインパクトを評価する動きが、1989年に建設省が公表した「大規模開発地区関連交通計画検討マニュアル(案)」(以下「マニュアル」)を発起として、大都市を中心として普及しつつある。このマニュアルは、1990年に発生集中原単位の標準値が追補され、1994年、1999年には、実態調査の成果を取り入れた原単位の標準値の修正が加えられている。一方、通産省においても、商業系の大規模開発に関して「大規模小売店舗を設置するものが配慮すべき事項に関する指針」(以下「大店法指針」)を、1999年6月に公表している。

マニュアルと大店法指針の開発基礎条件を比較したものを以下に示す(表1)。

表1 開発の基礎条件の比較

		マニュアル	大店法指針
開発の規模	商業系	10000㎡以上	1000㎡以上
	業務系	20000㎡以上	—
	その他	商業・業務系と同程度の交通発生が予測される規模	—
用途地域		—	商業地区 その他地区
対象範囲		開発地の直近だけでなく開発による影響が及ぶと考えられる範囲	周辺環境の保持に配慮し、対応可能な合理的な範囲
人口区分		市区町村単位の昼間人口密度が2万人/km ² 以上、3千人/km ² 以上、それ以外の都市	管轄市の行政人口が40万人未満、40万人以上、100万人以上
開発規模(床面積)の考え方		共有部分や駐車場等を含む全延床面積	付帯施設等の床面積を含まない純店舗面積

(3) 研究の視点

都市開発の中でも住宅開発に視点を置くと、マニュアルは開発規模の分類の中で、“その他”というカテゴリーで若干の記述を設けているのみである。一方、大店法指針においては、商業系開発によるものを対象としているために住宅開発につい

Key words: 地区交通計画、都市計画、交通影響評価
*学生員 宇都宮大学大学院工学研究科建設学専攻
〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東7-1-2
TEL:028-689-6224, FAX:028-689-6230

**正会員 工博 宇都宮大学工学部

***フェロー Ph.D 宇都宮大学工学部

での記述は見当たらない。しかし仮に、マニュアルで言う“その他”に該当しない住宅開発が連続して行われると、この連続開発は、商業系・業務系の大規模都市開発に匹敵する新規の相当量の交通量を発生させるものと考えられる。

また、大規模都市開発による影響圏の設定については、開発が行われる地区ごとに背景として抱える様々な問題があるために、マニュアルにおいては“開発地の直近だけでなく開発による影響が及ぶと考えられる範囲”、また大店法指針においても、“周辺環境の保持に配慮し、対応可能かつ合理的な範囲”といった表現に留まっている。

本研究では、商業系・業務系の大規模開発に匹敵する連続した住宅開発を表現するため、都市部におけるある地区の住宅系容積率を順次増加させることで対応する。また影響圏への設定には、開発が広範囲に影響を及ぼすことを前提に、都市全体の交通流の再現を試みる。

2. 都市内交通流の再現

(1) リンクフローを用いた OD 交通量推計

主に OD 交通量は、パーソントリップ調査（以下 PT）を始めとしてゾーン単位で集計されている。しかしゾーン間 OD ではゾーン規模が大きいため都市内交通流の再現に対しては推計精度が粗く適さない。そのため、詳細な交通流の再現には、よりゾーン規模を狭めた OD 交通の把握やネットワーク上のノード間 OD が必要と考えられる。ところが、現在ノード間 OD に関するデータは収集が極めて困難で、統一的に集計されている事例はほとんど見られない。そこで本研究では、図 1 のようなフローからノード間 OD 交通を推計した。

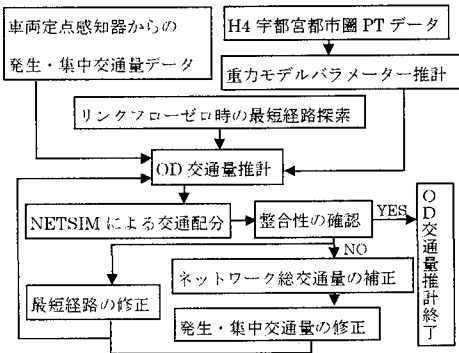


図 1 OD 交通量推計フロー

尚、OD 推計には重力モデルを用い、交通配分には、より詳細な車両挙動を把握するために信号サイクル、交差点形状、車両特性、歩行者等の項

目も考慮に入れた NETSIM による均衡配分を行った。更に、シミュレーションから得られた最短経路（時間）を用い、重力モデルの距離抵抗を修正し、繰り返し計算を行うことで推計精度の向上を試みた。

$$T_{ij} = k \cdot O_i^\alpha \cdot D_j^\beta \cdot d_{ij}^{-\gamma}$$

T_{ij} : ノード ij 間の OD 交通量 O_i : ノード i の発生交通量
 D_j : ノード j の集中交通量 d_{ij} : ノード ij 間の距離抵抗
 α, β, γ, k : パラメータ

(2) NETSIM による都市内交通流の再現

対象地区は、市内の交通基盤の中核をなす宇都宮 3 環状道路と一般国道、主要地方道、一般県道からなる 13 放射道路を含むネットワークとした。

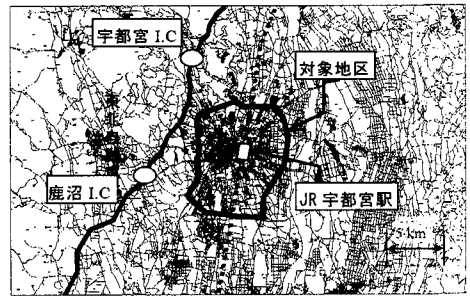


図 2 対象地区（宇都宮市）

尚、対象地区のモデル化に際して、一極集中型都市の特性を考慮して発生・集中点（Entry Node）は、ネットワークの中心部と外周部に配置した。

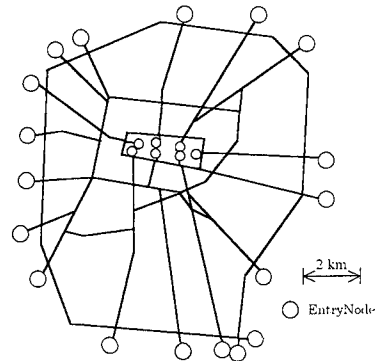


図 3 モデル化した対象地区

本研究では住宅開発を対象としていること、さらにピーク時に主要路線各所において慢性的な交通混雑を起こしていることをふまえ通勤・通学自動車の割合の最も多い朝の 7:00~8:00 を NETSIM を用いて再現する。シミュレーションの入力条件を列挙すると以下の表 2 のようになる。

表2 NETSIM入力条件

入力条件	
設定日時	H11.7.7(Wed) AM 7:00~8:00
リンク数	438 本
内部ノード数	180 箇所
発生・集中ノード数	25 箇所
事前設定信号	63 箇所
標識制御 (信号なし)	117 箇所
一般国道	5 本
主要地方道	9 本
一般県道	2 本
市道	2 本
信号サイクル	実データに準拠
交差点形状	
リンク長	
車線数	
走行速度 等	
再現性判定 (路線時間交通量)	
県警定点車両感知器	68 箇所
H6 道路交通センサス	60 箇所

交通流の再現性の検証は、H6 道路交通センサスのピーク時のデータを用いる方法と県警の定点車両感知器のデータを用いる方法の2つから試みた。再現性の指標として時間交通量から検討を行い、この結果、道路交通センサスの値との相関は $R=0.68$ 、また定点車両感知器の値との相関は $R=0.74$ と概ね再現性を確認することが出来た。

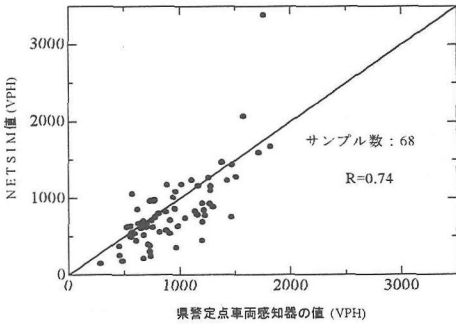


図4 県警定点車両感知器との相関

3. 連続住宅開発の交通影響評価

(1) 分析概念

開発対象地区は、宇都宮駅東の幹線道路宇都宮・向田線、宇都宮・笠間線、国道4号線、市道に囲まれた地区である。この地区は建築基準法の用途地域制の中で、第2種住居地域や準住居地域に指定されている部分が地区の大多数を占めており、指定容積率は第2種住居地域、準住居地域のいずれも200%となっている。また駅からの距離も近いことから、今後大規模な開発等で土地利用

が変化する可能性がある。

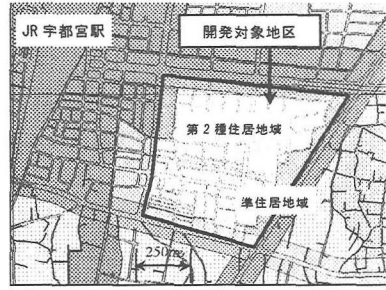


図5 開発対象地区

そこで、前述のモデルに開発地区を組み込み、開発対象地区の住宅床の容積率(現況26%)を50%、75%、100%と順次増加させ、発生交通量の増加による周辺交通流の変化を考察する。新たに発生する交通量は、開発地区現況のPTを用いてOD交通量を推計し、図6のモデルのように開発地区内に5つの発生ノードを設定した。交通流の変化を評価する指標は、交差点へ流入する路線の時間交通量と最大車列長を用いる。影響評価は、開発地区近隣の7交差点、市内中心部の6交差点、開発地区放射方向の4交差点あわせて17箇所の交差点を対象とした。

(2) 開発地区発生交通量の推計¹⁾

H4宇都宮都市圏PTデータの各種値と上記において算出した交通発生原単位を用い、開発対象地区1㎡当りの7時台用途別発生自動車台数を求めていく。始めに、PTデータの7時台目的種類別発生トリップ構成比、1日当りの発生交通量等から7時台目的種類別発生率を求める(表3)。

表3 7時台の目的種類別発生率算出方法

	通勤	通学	帰宅	私事	業務
7時台目的種類別発生トリップ数構成比(%) X	48.3	40.6	1.5	3.7	5.9
7時台全目的トリップ数(TE) Y	277000				
7時台目的別発生トリップ数(TE) X*Y	133791	112462	4155	10249	16343
1日当り目的別発生トリップ数(TE) Z	299000	166000	712000	361000	212000
7時台目的別発生率(%) X*Y/Z*100	44.75	67.75	0.58	2.84	7.71

次に、この発生率(表3)と目的種類別自動車利用率、自動車平均乗車人数(全国地方都市平均)、交通発生原単位から、1㎡当り用途別の7時台自動車発生台数を求める。本研究では、住宅開発を取り扱うことから、住宅系用途からの算出方法および発生台数を表4に示す。

表4 1㎡当り用途別の7時台自動車発生台数の算出

	住宅系				
	通勤	通学	帰宅	私事	業務
交通発生原単位 A	0.011	0.006	0.012	0.013	0.004
車利用率 B	71.4	12.8	54.2	59.2	83.3
自動車平均乗車人数 C	1.28				
D=B/C	55.78	10.00	42.34	46.25	65.08
発生率 E	44.75	67.75	0.58	2.84	7.71
F=A*D*E	0.00275	0.00041	0.00003	0.00017	0.0002
各目的 F の和	0.00355				

よって、開発地区の容積率増加による内部発生交通量は、表4における1㎡当りの住宅系用途からの7時台自動車発生台数から求まる(表5)。

表5 住宅床容積率増加による内部発生交通量

容積率 (%)	現況からの増容積率 (%)	現況からの増床面積 (㎡)	内部発生増交通量 (VPH)	1ノード当りの発生増交通量 (VPH)
50	23.5	92,864	330	66
75	48.5	191,614	681	136
100	73.5	290,364	1032	206

(3) 交通影響評価

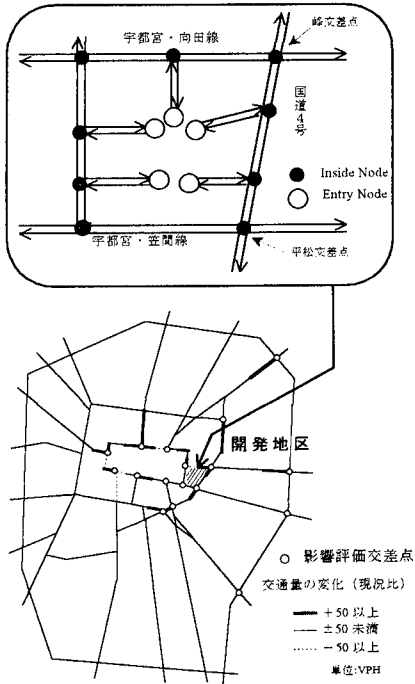


図6 容積率50%時の路線交通量の変化

開発地区の容積率の増加により開発地区内部の発生交通量が増加すると、開発地区近隣の交通量の増加のみならず、広い範囲に変化が見られた(図

6)。また開発地区からの増加交通量によって既存の交通流の選択経路の変更が見られた。特に中心部の交差点においてこの傾向が顕著に現れた。これは、開発地区周辺において発生した新たな混雑が、他地域で発生した交通の目的地までの最短経路(時間)を変化させたためと考えられる。これにより、現況に対し、急激な交通量の増加を見せる路線もあれば、一方に減少に転じる路線も現れた。また、この傾向は容積率の増加割合によっても異なった。

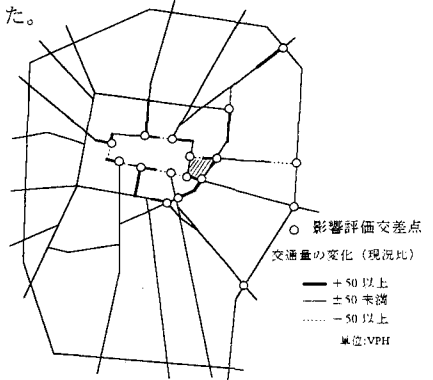


図7 容積率100%時の路線交通量の変化

4. おわりに

我が国における交通影響評価の事例は、諸外国に比べるとその数は少ない。本研究では、連続した住宅開発による交通影響を、開発の影響圏を広く設定し考察した。その結果、大規模都市開発は、周辺道路の交通量を増大させる一方で、開発地区の新たな発生交通の影響により現況の車両の流れそのものを変化させることがわかった。また交通流が、複雑多岐にわたる道路網により不安定な状態にある場合、ある1地区の開発が近隣部のみならず広い範囲に影響を及ぼすことを示せた。しかしながら、交通影響評価を行うためには、交通流の再現精度の向上が不可欠であり、そのための発生・集中ノードの増加や発生・集中交通量の見直し等ノード間OD交通の推計方法にも改善が必要と考える。

【参考文献】

- 1) 森本章倫、古池弘隆(1999): 地区内交通流からみた容積率上限に関する研究, pp949-954, 第34回都市計画学会学術論文集
- 2) 宇都宮都市圏総合都市交通体系調査報告書(1994): 宇都宮都市圏総合都市交通計画協議会
- 3) 大規模開発地区関連交通計画マニュアルの解説(1999): 建設省都市局都市交通調査室 ぎょうせい
- 4) 大規模小売店舗立地法法令集(2000): 通商産業省産業政策局大規模小売店舗立地法相談室
- 5) 先行対策の具体的手法に関する研究-交通アセスメントに向けて-(1999): 財団法人 国際交通安全学会