

tiss-NET を用いたコミュニティゾーンの交通量推計に関する研究*
Study on Presumption of Traffic Flow Volume in Community Zone with tiss-NET*

蛭澤隆行** 坂本邦宏*** 杉山健一**** 久保田尚*****

By Takayuki EBISAWA, Kunihiko SAKAMOTO, Kenichi SUGIYAMA, Hisasi KUBOTA

1.はじめに

地区交通計画における交通状況の予測においては、都市交通計画のそれと同様に 4 段階推定法が用いられることがほとんどであり、その配分段階においては、容量制限付き分割配分法が主流となっている。しかし、地区レベルでのミクロな交通流現象を考慮しようとするには、不十分である。なぜなら、分割配分法では、交差点における右折待ちなどの交差点容量に関わる現象が的確に考慮されていないからである。たしかに都市交通レベルでは、交差点はネットワーク上の単なる結節点であるが、地区交通レベルでは、交差点容量を無視するわけにはいかないため何らかの工夫が必要である¹⁾。

また、地区交通とは生活に密接に関係した交通であることから、住民参加の重要性が挙げられ、ある交通政策が実施された場合にどのような影響があるのかを住民に分かりやすく伝えるといったことも必要となる²⁾。そのため、tiss-NET のアウトプットを用いてネットワーク上の車両の動きの表示に加えて、リンク交通量やリンク速度などもビジュアル的に表示を可能とした。それにより GUI に優れたものとなっており、この要求も満たしている。

本研究では、このような tiss-NET を用いてコミュニティゾーン導入が検討されているある対象地域において、速度規制やモータリゼーションなどの各種政策が行われた場合のリンク交通量・速度の変化などを検証する。

2.tiss-NET による地区交通ネットワークシミュレーションの考え方

(1) tiss-NET の概要と特徴

tiss-NET とは埼玉大学で開発を続けている交通流シミュレーションシステムである³⁾。本システムの特徴の一つとして「セクション」という概念の使用が挙げられる。ここでは、リンクとその両端の交差点の通過方法を考慮したセクションタイム（リンクの入口端部から交差点出口までを実際に車が通過するのにかかった時間）をすべて計測することにより最短経路樹を作成しているため、地区レベルにおける交通量の決定において重要となる交差点通過時間を十分に考慮した経路を指定することができる。

(2) シミュレーション実行まで

ここでは、tiss-NET において対象地域が決まってから、シミュレーションによる政策評価に至る前までの大まかなフローとそれぞれの段階について説明する。

tiss-NET によるシミュレーションを実施するためには以下のような準備手順を踏む必要がある。まず、既に実施されるべき政策が決定している場合においても、その政策効果を正確に行うために、対象地区の詳細な交通調査を実施する。この時には、後述する OD 及びゾーン分けをスムーズに行うためにもナンバープレート調査等が有効になり得る。同時に再現性の確認のための交通量調査を行ったり、政策実施に当たっての問題点の再確認を行う。また、シミュレーションの実行には、道路幅員や交通規制、交差点における停止位置などのデータが必要となるため、現地調査と共に道路台帳やデジタル地区情報の収集を行う。

* キーワード：ネットワーク交通流、配分交通

** 学生会員 埼玉大学大学院

*** 正会員 工学修士 埼玉大学工学部

***** 正会員 工学博士 埼玉大学工学部

浦和市下大久保 255

TEL 048-858-3554 FAX 048-855-7833

**** 正会員 服部エンジニアリング株式会社

静岡市弥勒 2-2-12

TEL 054-251-2323 FAX 054-272-5277

(3) ゾーン分けと OD 表の決定

シミュレーションの対象地域のネットワークが決定されると、tiss-NET によるシミュレーションを実行するためには、まずゾーンに分割することが必要となる。tiss-NET では車両 1 台 1 台を扱っている、実際の道路に面している各車庫や駐車場において車の発生集中が起こることが理想であるが、それを実現レベルに合わせるために、今までどおりの発生集中のゾーンを採用している。この際、通常ゾーンの境界は道路で区切ることが多いが、tiss-NET では道路を挟んだ両側の地域を 1 つのゾーンとしている。このようなゾーンを採用することにより、tiss-NET では OD データ作成のためにナンバープレート調査を行っているが、リンク途中で消滅した車両が道路の左右どちらに消滅したかを考慮することなく OD を決定することができる。さらに、ゾーン内にある大規模駐車場の分布状況を調べ、その駐車場の容量からゾーンに複数の大規模駐車場がある場合は、OD をその容量の割合ごとに割り振ることとした。つまり、ゾーンの中にさらにサブゾーンのようなものが存在することになる。また、駐車場の様な明確な発生集中点が存在しない場合には、実リンクにセントロイドを設けることとした。これによって、車両 1 台 1 台ごとのトリップのはじめ（発生）とおわり（集中）の動きをより詳しく表現することができるようになった。

3. ケーススタディ

(1) 対象地域の現状

今回対象としている地域は、図 1 のように O 駅の東側に位置するような中心市街地である。この地域には緑豊かな並木を伴った参道が南北に通っており、その参道を挟んで、東側は閑静な住宅街、西側は市役所や大型の商業施設などがある地域、となっている。この参道に朝夕の時間帯ともなると地域の車や通過交通が入り込み、歩行者の安全性や住宅環境が損なわれており、何らかの対策が求められている。

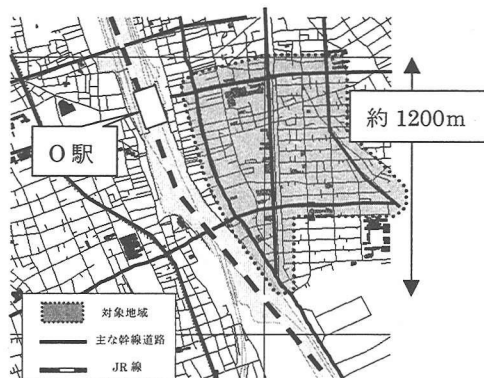


図 1 対象地域の概略図

(2) 各種政策案について

この地域では、通過交通を排除し住民の生活環境を改善するとともに、自動車のアクセシビリティを確保するという両者のバランスをとるため、参道においてハンプや標識による速度抑制、一方通行化・モール化などの政策のさまざまな組み合わせが提案されている。ここでは、そのうちの例として 2 つの案について述べる。ちなみに現状では、参道のうち交差点 ab 間は b から a へ的一方通行となっている。(図 2)

表 1 規制案の内容

規制案 1	参道のうち交差点 bc 間をモール化
規制案 2	参道全線をモール化

(3) ゾーン分けとネットワークについて

対象地域のゲートウェイは 11 で、ゾーンは 2。(3) で述べたようにまず道路を挟んだ 14 のそれに分割した (図 2)。さらにミクロな交通流を再現するために大規模駐車場などを考慮し、それぞれのゾーンの中にいくつかの発生集中する点 (サブゾーン) を設けることにより、合計 43 のセントロイドとなった。また、ノード数は 104 個、リンク数は 217 個となっている。

(4) シミュレーション実施のための調査

シミュレーションを行うには、交通規制データやネットワークデータ、OD データなどさまざまなデータが必要であり、ここでそれらについて説明する。一つは OD データ取得のためのナンバープレート調査が挙げられる。図 3 のような 15 の交差点にお

いて 97 年 6 月平日にナンバープレート調査を行った。時間帯は、午前 7 時から 9 時、午前 11 時から 13 時、午後 4 時から 6 時の 3 つのパターンで行われた。ネットワークを決める際、地区レベルではどのレベルの道路までをネットワークに取り込むかがミクロな交通状況を再現するために重要であることから、地図上ではわからない細街路の交通状況を直接車で走行してビデオで撮影し、ネットワークに取り込むかどうかの検討を行った。他にも、信号現示のデータを取得するため直接現地において信号のサイクルやスプリットなどを測定したり、tiss-NET では停止線位置が必要であることから、その位置の測定を行ったりしている。

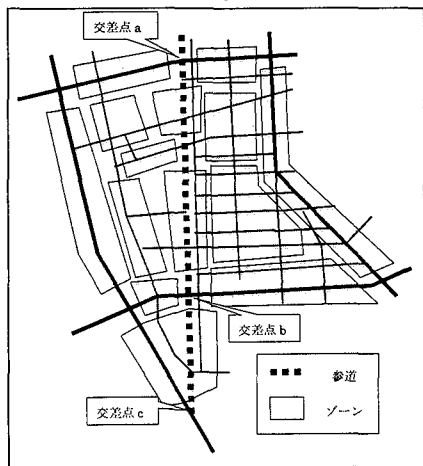


図 2 ネットワークとゾーン

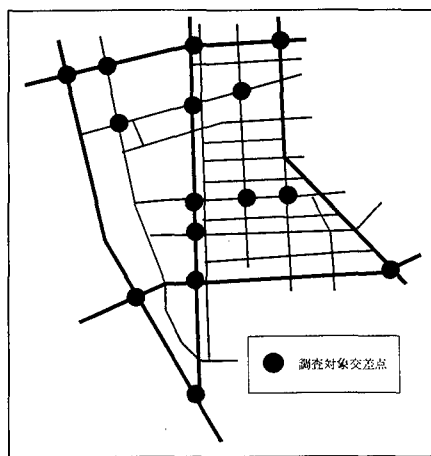


図 3 ナンバープレート調査実施交差点

4. シミュレーションとその結果

(1) シミュレーションの実行

今回は、先ほど挙げた現状、規制案 1、規制案 2 それぞれを 3600 秒のシミュレーション時間で実施した。また、分割数は 360 分割となっており、10 秒に 1 回最短経路樹が再計算される。OD データは、97 年 6 月平日に実施したナンバープレート調査の結果のうち午前 7 時半から 8 時半でのデータを用いた。始めと終わりの 30 分をカットした理由は、調査開始時間において 7 時ちょうどに開始できなかったなどのミスを考慮するためや、この規模のゾーンでは、8 時 29 分に出発した車は、30 分以内に到着できることすると、そうでない車はタクシーや配送の車両といえるからである。

(2) モール化による影響の検討

ここで現状（図 4）と規制案 2（参道全線モール化、図 5）において 1 時間あたりのリンク交通量の比較を行った。参道のモール化を実施した場合、今まで参道を通っていた車両の経路として、1) 参道東側の格子状の住宅地内道路を利用する、2) 参道西の幹線道路を利用する、といったことが考えられたが、今回のシミュレーション結果では、2) のようになった。そのため、コミュニティゾーンの目的である住宅地域内の歩行者の安全性や地域の快適性は確保できたといえる。



図 4 リンク交通量（現状）



図 5 リンク交通量（規制案 2）

(3) セクションタイムの比較

ここで、現状のシミュレーション結果で同一セクションでの各セクションタイムの比較を行う。比較したセクションは、図 6 に示すセクションである。

表 2 のように直進・左折に対して右折の平均セクションタイムは、約 10 秒ほど多くかかったことが分かる。これは、右折時における対向車による影響によるものである。また、右折時のシミュレーション時間ごとのセクションタイムの変化をみると（図 7）、10 秒ほどから 120 秒ほどまで大きく変化していることが分かる。これは渋滞や対向車による影響であり、交差点の退出による通過時間の違いがよく表現されている。

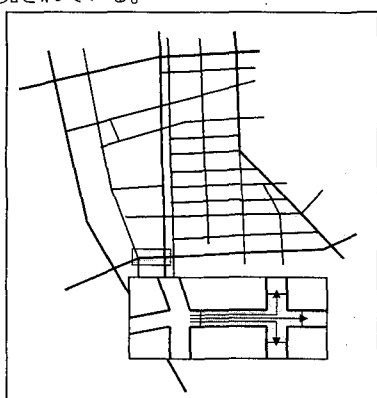


図 6 セクション拡大図

表 2 各セクションタイムの比較

	直進時	左折時	右折時
平均セクションタイム (秒)	34.7	33.4	45.8
サンプル数 (台)	128	33	94

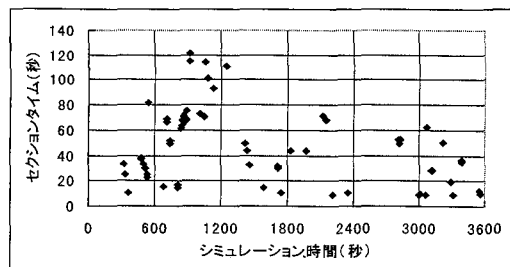


図 7 右折時のセクションタイムの変化

5.まとめと今後の課題

本研究により、リンク交通量やリンク速度の結果を通常の配分ではない車両 1 台 1 台を扱ったシミュレーションでビジュアル的に表現可能となった。

地区交通計画において交通需要を予測するために、より詳細なデータを収集することにより tiss-NET を用いて交通量の推定を行った。しかし、このシステムが地区交通計画者が利用することを目的としていることを考えると、やはり実務レベルにおいて時間や費用の制約の中で OD データをはじめとしたデータを収集することは困難である。そのため、このような地区レベルの政策支援システムを有効に活用するには、調査・集計に多大な労力を要する OD 表の推定等に対して、AVI の利用などを含めた ITS 技術の利用が必要であることがわかった。

今回は現状を含めて 3 つのパターンのシミュレーションを行ったが、今後はたとえばハンプや標識による速度抑制などといった現実的な政策ともあわせて、他の政策についてもシミュレーションの実施を行っていく予定である。

謝辞

本研究は、(株)国際航業との共同研究「住民参加型みちづくり計画への GIS 利用に関する研究開発」の一環として実施された。共同研究員の椎名主税氏をはじめとする同社の皆さんに謝意を表するものである。なお、共同研究の目的は、地区レベルの交通シミュレーションの結果を住民参加ツールとして活用する可能性を探る事にあり、今後、本研究の成果を活用する予定にしている。

参考文献

- 1) 土木学会：交通需要予測ハンドブック、技法堂出版 1981
- 2) コミュニティ・ゾーン形成マニュアル、交通工学研究会 1996
- 3) 坂本邦宏、高橋伸夫、久保田尚：セクションを利用した地区交通のための交通インパクト評価システムの開発、土木計画学研究・講演集 20 (1)、pp493~496、1997