

I-17 統合型データベースシステムを用いた交通影響評価に関する研究

Research on Traffic Impact Assessment with Integrated Database System

長田哲平¹・森本章倫²・古池弘隆³・豊岡淳⁴

Osada Teppei, Morimoto Akinori, Koike Hiroataka and Toyooka Atsushi

抄録：本稿では、既存の交通影響評価において問題となっているデータ入手やデータの信頼性等の問題点を改善する為に、統合型データベースシステムの構築を行い、体系的な交通影響評価の方法を提案している。この統合型データベースシステムを利用して集積されたデータから、地方都市の交通体系の実態に即した交通影響評価が行える様になった。また本研究におけるシステムの中に交通流シミュレータやGIS、Webベースの公開システムを設ける事により、情報の信頼性を担保し、住民等への説明を従来のものより視覚的に分かり易く行えるようにしている。

Abstract: In this paper, authors proposed a systematic method of traffic impact assessment using integrated database system. Integrated database system is composed of Web-GIS, traffic flow simulator, and database system. This system solves two problems in data collection. One is difficulty to data collect and the other is to secure data reliability. Using this system, the traffic impact assessment based on traffic flow simulator can reflect the reality in the region. In addition, the visually representation of traffic flow simulator and GIS helps citizens to understand the potential traffic impact.

キーワード：交通影響評価，統合型データベース，交通シミュレーション

Keywords : Traffic Impact Assessment, Integrated Database, Traffic Simulation

1. はじめに

(1) 背景・目的

今日の都市では、モータリゼーションの進展に対応すべく、交通施設整備が順次進められてきた。しかし地方都市における自動車交通需要は、それを遥かに上回っているのが現状である。また近年の都市郊外部における各種大規模開発が自動車需要の増加に拍車をかけている。加えて、少ない需要に対して整備されている都市郊外部の道路ネットワークに交通が集中する事で、慢性的な渋滞が発生している。この様な都市の交通における影響(インパクト)を定量的に把握し、事前に対策を検討し影響を軽減するのが交通影響評価(TIA)である。

我が国では所管官庁が異なる大規模開発に対する3つのガイドラインが存在する¹⁾²⁾³⁾。その中でも商業開発に対するものとして、通商産業省(現経済産業省)が2000年6月に、店舗設置者が周辺環境への配慮を義務付ける大規模小売店舗立地法(以下大店立法)を

施行した。同法では配慮事項を全国一律の指針として示しており、交通に係る事項として、必要な駐車容量の算出を義務付けている⁴⁾。しかし施行から数年が経過し、様々な問題点が挙げられている。主たる問題点として全国一律の評価基準で判断している事によるものがある。全国一律の評価基準を適用する事により、地方都市では、多種多様な地域の実情を反映する事が困難になり、駐車容量を過大評価あるいは過小評価してしまう恐れがあり、それにより過小評価の場合には周辺道路の渋滞に繋がる。これを踏まえて経済産業省では、指針の改正を図り2005年3月に告示し、10月1日より運用を行うことになっている⁵⁾。改正される指針では、地域の実情を反映して、運用主体が判断し、弾力的な運用を行う事が可能となる。

これらの背景を踏まえて、本研究では大規模小売店舗の影響を総合的に判断する方法として、統合型データベースシステムの構築を行う。また、提案するシステムを用いて、地域の実情を反映した交通影響評価を提案する事を目的とする。

1 : 学生会員 工修 宇都宮大学大学院 工学研究科博士後期課程 情報制御システム科学専攻 都市情報工学講座
(〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東7丁目1番地2号, Tel :028-689-6224, E-mail : dt030305@cc.utsunomiya-u.ac.jp)

2 : 正会員 工博 宇都宮大学工学部 建設学科

3 : 正会員 Ph.D 宇都宮大学工学部 建設学科

4 : 正会員 新宿区役所 環境土木部土木課 東部道路公園事務所

2. 既存研究と位置付け

(1) 関連する研究動向

近年、都市における開発が大規模かつ、形態が複合化していることから、その影響を的確に評価する手法や、評価基準の検討を進める必要がある。そこで国内外の交通影響評価に関する研究動向を整理し、問題点を明確にした。

また本研究の特色である統合型データベースシステムを構築する為に、既存の解析用システムやデータベースシステム等の研究動向の整理も行った。

1) 交通影響評価の研究動向

交通影響評価は米国と韓国における事例が先進事例として有名である。米国では80年代からITE(Institute of Transportation Engineers)により研究が行われ、広域的なアセスメント方法等がまとめられている⁶⁾。その中では事例蓄積から交通影響評価を行う時期等の時間的な問題点をまとめているが、具体的な設定には至っていない。また西宮ら⁸⁾は、発生集中交通量の推計を異なるガイドラインを利用し比較を行い、予測結果への影響を把握すると同時に、ITEが算出した発生集中原単位では複合商業施設に関する取り扱いに関して述べられていない事を指摘している。

韓国の事例に関する研究として、権ら⁹⁾は韓国では広域的な範囲での総合的なアセスメントを行っているが、予測精度や評価結果が事業者にも有利に働いている点が問題であるとしている。一方国内における交通影響評価の研究として、黒川ら¹⁰⁾は、既存の交通影響評価方法における問題点の整理を行っている。その中で連担した開発では交通影響は個別の影響評価では捉えることは困難であり、広域的に影響を及ぼすことを指摘している。また連担開発による「強度」、交通負荷の「内容」、開発影響圏の「範囲」、影響評価のベースとなる発生集中交通量原単位の「正確さ」の4点に着目している。

具体的な都市開発に対して交通影響評価を行った研究として、関ら¹¹⁾は宇都宮市における大規模開発を事例に開発影響が既存のガイドラインで設定されているピーク時のみでなく連続した時間帯で生じる事を示した。これにより従来の交通影響評価のピーク時のみで判断している事の危険性を示し、また大規模開発になればなるほど都市に対する影響が広域に及ぶ事を示した。

次に商業開発に対する指針である大店立地法に関する研究の整理を行った。大店立地法では北島ら¹²⁾は、大店立法の指針に着目し、大規模調査を基に栃木県の実態と指針を比較している。その中で日來客数原単位に関しては、業態ごとに異なる傾向を持つことを明らかにしている。同様に曾根原ら¹³⁾は、商業店舗の業態

を絞り込んで日來客数原単位の検討を行っている。特にスーパー、ホームセンターなどの日常的に利用する買いまわり品に関連する店舗の日來客数原単位の検討を行っている。

また交通影響評価の手法に関する研究として、高山ら¹⁴⁾は交通影響評価を効率的に行う為に、大規模開発を総合的な視点で捉え、整備計画立案・評価のできる交通影響評価システムの構築を行っている。その中でデータの蓄積の重要性、オンライン化する必然性がある事を課題として指摘している。

また、交通影響評価の手法として、本研究同様に各種シミュレータを交通影響評価のために利用しようとする基礎的研究や、シミュレータの開発・改良を行っているものが多い。その中で坂本ら¹⁵⁾はTiss-NETを交通影響評価へ導入可能にする為にソフト施策のモデル化にも取り組んでいる。またMorimoto et al.¹⁶⁾は、交通シミュレータNETSIMを用いて大規模住宅開発の都市に対する影響を評価している。一方、菊地ら¹⁷⁾はDEBNetsを利用した大規模ネットワークにおいて、実データを基に現況再現を分析し、再現性向上を図っている。またシミュレータを大規模なイベントの需要推計に用いた北岡ら¹⁸⁾の研究がある。シミュレーションを商業開発に使用した研究として、緒方ら¹⁹⁾は、事前評価と店舗立地後の事後評価を実施、モデルの再現性を検証した。しかし商業開発に特化した交通影響評価における研究として見た場合、現段階ではその数は少ない。

これらの研究動向より、的確な影響評価手法が存在していない事、使用する原単位の信頼性に問題がある事、推計などの公平性、透明性など様々な問題が確認できた。従って本研究では交通影響評価を実施する際に問題となる原単位の信頼性を向上を図る為、またデータの公平性と透明性を担保するために、逐次更新型のデータベースシステムを構築する必要性を導き出した。これらのシステムを利用する事で、解析の事前準備に費やしている時間の短縮化を図り、全体としての交通影響評価の期間短縮に繋がる。これにより、評価実施後の対策検討に十分な時間が費やせるようにし、効率的かつ信頼性を確保した交通影響評価を行う事が可能になる。

2) 情報処理関連の研究

大規模開発に対する交通影響評価において、効率的な分析を可能にする為にGISが盛んに利用されてきている。GISに関する研究では具体的に交通影響評価に適用しているものは少なく、事業の計画立案に対して利用する目的の研究が多い。岡部²⁰⁾は都市工学分野におけるGISの導入事例を報告し、宮本²¹⁾は都市計画支援の為に総合分析システムの例を挙げている。これらは従来から行われているGISの利用方法である。

しかし、近年では各種データを同一次元で使用する試みや、データをオンライン化する等の動的な GIS 利用が検討されている。動的な GIS 利用として、原田²²⁾は大量の交通データと GIS を関係させる為の動的な利用法として交通 GIS の例を挙げている。この中で都市内における動的な交通に関するデータを GIS 上に表現する方法を具体化している。また交通 GIS に関する研究は 2001 年より日本交通政策研究会のプロジェクトとして行われている²³⁾。この中では統合型のデータベースの必要性を明確にし、基礎的研究をおこなっている。このプロジェクトにおけるシステムは、イントラネット環境での利用を想定している。

次に本研究における統合型データベースシステムの中心となるシステム体系に関する研究として、松本ら²⁴⁾はシステム構成をさまざまなプログラミング言語間で比較し C++, Perl 言語を採用したシステム構築を行っている。また高阪²⁵⁾は知識ベースシステム(エキスパートシステム)と GIS を組み合わせたシステムの可能性を提案している。また李²⁶⁾は GIS データからシミュレータ用ネットワークを抽出するプラットフォームを C++, Open GL で構築している。これらの研究ではイントラネット環境での使用を前提にしているものが主流であった。そこで Koike et al.²⁷⁾、長田ら²⁸⁾はオンラインで使用可能な都市計画研究用データベースの開発を行った。しかしこの時点のシステムではデータを 1 サーバー、1 クライアントで収受する形式にとどまっていた。

既存の研究においては、GIS の課題や問題点などを明確にしている研究が多いが、最新のデータを取り扱う為にシステムをオンライン化する研究が行われ始めている。そこで本研究では、これらを踏まえて、実務分野で導入が進んでいる建設 CALS/EC の電子納品や急発達を遂げている情報インフラ整備を考慮に入れ、情報収集・配信が可能なようにインターネット環境・イントラネット環境が共存したシステムの必要性を導き出した。

(2) 研究の位置付け

本研究における位置付けを概念図として示す(図-1 参照)。大きく分けて交通影響評価関連、情報処理関連の 2 分野からなる。交通影響評価に関連する既存研究から、分析に必要となる情報取得の難しさが問題となっており、これに付随しデータ蓄積不足に伴う評価基準の設定が困難となっている事が顕在化した。

また情報処理関連では GIS を用いた解析を行う際の大量なデータの管理・蓄積方法のためのデータの入力の問題点に加えて保管データをシミュレータ用に利用する際の問題点・課題が明らかになった。そこで、本研究は両分野の問題点を補完する形で成立している。

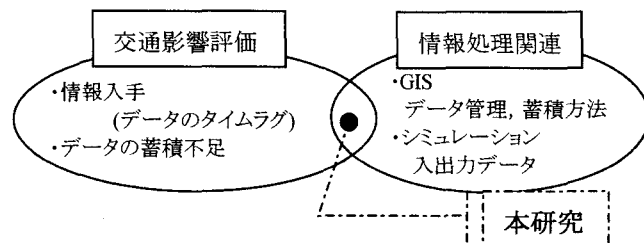


図-1 研究の位置付け

(3) 研究の視点

本研究の視点は、地域の実情を反映する為に統合型データベースを利用した体系的な交通影響評価手法の提案である。その為にオンライン型の統合型データベースシステムの構築を行い、従来の交通影響評価の解析に対して、シミュレータやGISを効率的に導入している。

またオンラインのシステムを利用する事で逐次更新型のデータベースの構築が可能となり、それらを用いて評価基準値の設定などが行えるようになっている。従って従来の全国一律の評価基準に依存せず、地方独自のデータから評価基準の設定が行えると共に、交通シミュレータを用いた総合的なアセスメントが可能となる。

3. 統合型データベースシステムの提案

(1) システム概念

本研究におけるシステム概念図を図-2に示す。統合型データベースシステムとは、核になるWebGIS用サーバーと情報配信用システムを配置したメインシステム部分と、交通シミュレータや解析用のGISを配置したサブシステムを指す。

本システムではWebGISを中心にする事により、交通シミュレーションを用いた交通影響評価を行う際に必要となるデータを取得する事が可能となる。またシミュレーションによる解析結果をデータベースに蓄積し、他の分析に用いる事を可能としている。さらにインターネット接続環境下の統合型データベースシステムとなっているため、各種データを逐次更新、収集する事が可能となっている。加えて、解析用システムで得られた知見・情報をインターネット経由で配信することができる。

さらにシステムを拡張する事により、店舗の影響を受ける地域住民からの情報、要望をメールシステムで収集し、分析する事を可能となる。

これらのシステムを利用する際の運用イメージを図-3に示す。このシステムは、商業開発の届出を管理する運用主体、商業施設設置に携わる民間企業(デベロッパー)や学術的アプローチが可能な研究機関や大学、実際に影響を受ける地域住民を連携させるシステム体系となっている。従来は、開発者が開発を行う際に運用主体と協力し住民に対して説明会が行われてきた。

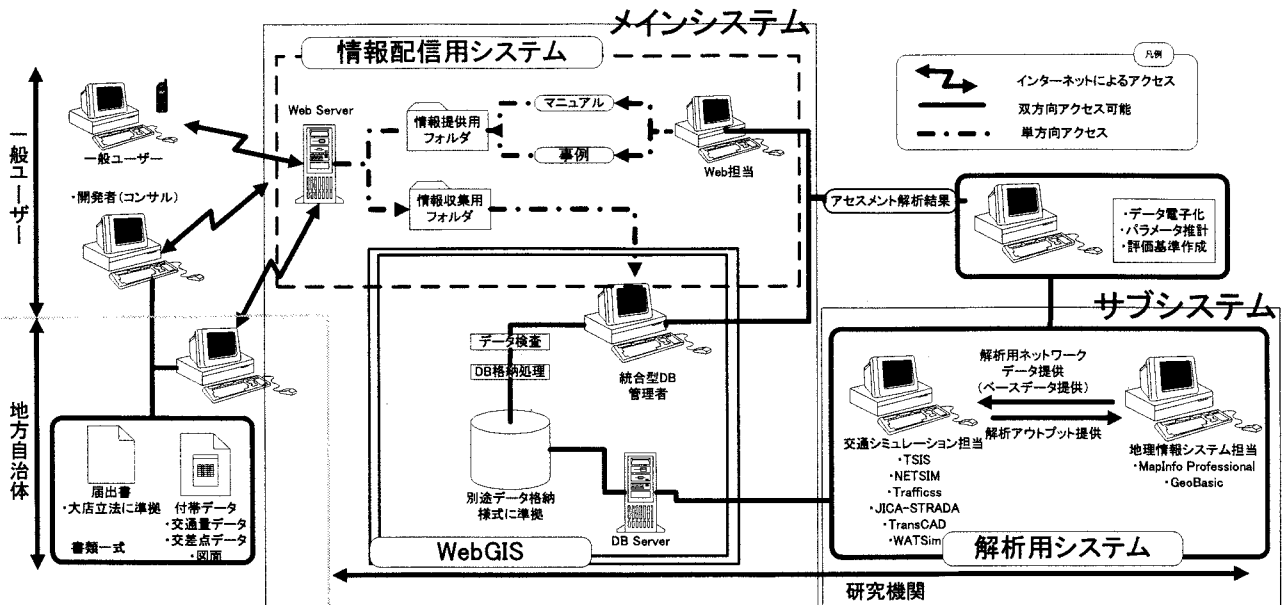


図-2 統合型システム概念図

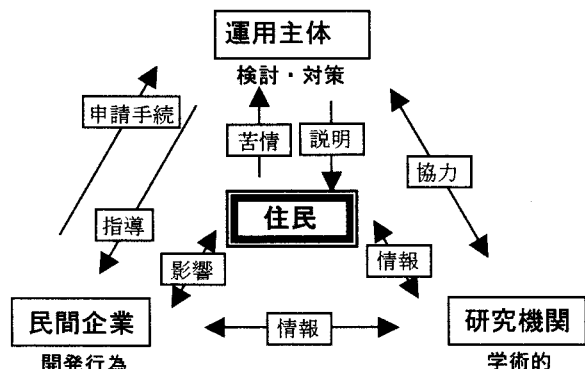


図-3 システム概念図

しかし専門的知識を持っていない住民にとり、従来のデータを用いる説明では開発の影響を理解する事が困難であった。そこで研究機関が、運用主体と共に地域の実情を反映した公正な判断基準を検討し、システムを用いて公開する。それらを用いて、視覚的な支援が可能な交通シミュレーション、GISを活用した交通影響評価を実施する事で、地域の実情を反映した交通影響評価となる。またデータに関しても、公開されている事から信頼性を担保する事が可能となっている。

(2) システムの構築

1) 構築に利用した技術

本システムは、インターネット環境下で端末利用の専門的な操作技術が無くとも操作できるように GUI (Graphical User Interface) 環境で操作できるように設計されている。またデータ更新やメンテナンス性を考慮に入れ、HTML (Hyper Text Markup Language), CGI (Common Gateway Interface) などのシステムを利用する端末(クライアント)の設定に左右されにくいネットワーク技術を利用した統合型データベースシステムを構築している。システム構築には Java を用いている。また負

荷のかかり易い画像描画などはサーバー側に処理させている。これらのシステムではデータの信頼性や機密性保持の観点から、一部に関してはユーザー認証やライセンス制を採用する事も可能である。またシステムの核となるデータベースシステムではリレーショナルデータベースである Microsoft SQL Server 2000, MySQL を使用している。

2) ユーザー認証機能

開発したシステムでは 4 つの主体が単一のシステムを利用する。単一のシステムの場合、ユーザーにより必要とするデータが異なり、情報量の過不足が生じないようにユーザー認証で権限を与えている(図-4 参照)。ユーザー認証による権限判断をする事で、利用主体に最適なシステムにアクセスすることが可能となり、情報閲覧、メインシステム、システム管理用にアクセスできる(図-5 参照)。情報閲覧では、店舗の立地状況や、分析結果などを参照する事ができる。メインシステムでは、開発者、行政、解析実施者が利用し、分析した店舗の根拠となるデータや、収集したデータを一元管理するシステムである(図-6 参照)。また管理システムにおいては、ユーザー管理等を行う。

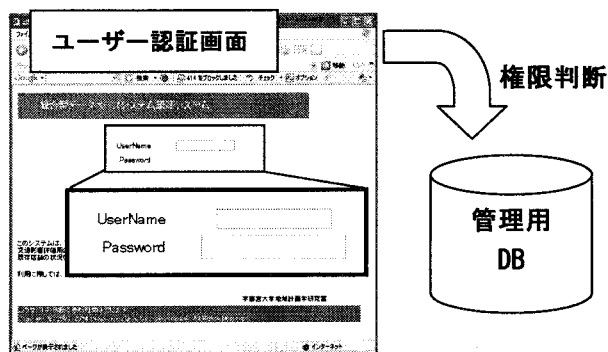


図-4 認証画面イメージ

設店舗の交通影響評価の時に参照し、交通影響評価に反映する事が可能となる。また交通シミュレーションに伴い生じる不足データは、追加調査を実施し、得られたデータをシステムに格納する事でデータの拡充を図っている(図-12 参照)。このようにデータを蓄積して保管する事で、以前に実施した解析を基準として、開店後に実態との乖離の検証などが行える。このようにその都度システムにデータを保管することで地域の実態を反映したデータ、モデルなどが逐次的に保管が可能となる。

ここに提案した統合型データベースシステムを用いる事で、地域の実情を反映したシミュレーションを実施する為のデータの拡充を図ることが出来、将来の分析に用いるデータの公平性、透明性の確保に繋がる。



図-12 交通データ入力イメージ

5. おわりに

本研究を通して、時間変動するデータを逐次的に蓄積可能な統合型データベースシステムを構築する事ができた。これによりアセスメントに必要となる都市の交通データが時間変動しているために、大店指針値で設定されているピーク時の対応のみでは過小評価または過大評価してしまう可能性があることが確認できた。またシステムを用いて、現行の全国一律の指針値では無く、地方の実態に即したアセスメント方法・基準の一部の検討とアセスメントにおけるシミュレータ利用の有用性の検証をおこなうことが出来た。

情報配信用のシステムを導入する事でデータの公平

性・透明性の担保や新たな新規データ収集方法等を提言することができたと考える。しかし今後の課題として精度の高いアセスメントを行うためには、更なるデータの蓄積と、事例蓄積を行う必要がある。またこれら提案したシステムを有益に使えるように地域の実態を反映でき、交通シミュレーションを用いた交通影響評価を行う体系的な方法論の構築が急務であると考えられる。

今後は、システムとしてより利用しやすくする事と、各種データのメタデータを管理しやすいように XML (eXtensible Markup Language)を導入していく必要がある。またこれらのシステムの維持管理やデータ収集にかかるコストの負担方法を検討すると共に、店舗新設による影響を経済的に表す方法についての追求も必要であると考えられる。

謝辞：本研究を遂行するにあたり栃木県商工労働観光部経営支援課から貴重なデータを提供して頂いた。また本研究は東電設計株式会社との共同研究で行われたものである、ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 財団法人 国際交通安全学会: 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—, 1997年3月。
- 2) 建設省都市局交通調査室: 大規模開発地区関連交通計画マニュアルの解説, ぎょうせい, 1999年9月。
- 3) 法律第91号: 大規模小売店舗立地法, 1998年6月。
- 4) 通商産業省告示第375号: 大規模小売店舗を設置する者が配慮すべき事項に関する指針, 1999年6月。
- 5) 経済産業省告示第85号: 大規模小売店舗を設置する者が配慮すべき事項に関する指針, 2005年3月。
- 6) Transportation Planners Council Task Force on Traffic Access/Impact Studies: Traffic Access and Impact Studies for Site Development, Institute of Transportation Engineers, 1991.
- 7) Robert E. Paswell, Nagui Roupail and T.C.Sutaria: Site Impact Traffic Assessment/problems and solutions, America Society of Civil Engineering, 1992.
- 8) 西宮良一, 古明地哲夫: 交通アセスメントに用いる発生・集中原単位の比較, 土木計画学研究・講演集, No.25, CD-ROM, 2002年6月。
- 9) 権寧仁, 李漢俊: 韓国の交通影響評価(インパクトアセスメント)制度について, 土木学会年次学術講演会講演概要集第4部, Vol.51, pp.868-869, 1996年9月。
- 10) 黒川洗, 石田東生, 谷口守, 戸川幹夫: 開発の連担を考慮した交通影響評価の重要性の検討, 日本都市計画学会学術研究論文集, No.32, pp.85-90, 1997年11月。
- 11) 関達也, 森本章倫, 古池弘隆: 大規模開発に伴う交通影響評価の空間的・時間的变化に関する研究, 土木計画学研究・講演集, No.25, CD-ROM, 2002年6月。
- 12) 北島由実, 森本章倫, 古池弘隆, 長田哲平: 大規模小売店舗立地法における日來客数原単位の変動に関する研究, 土木計画学研究論文集 Vol.21/No.2, pp.473-478, 2004年9月。
- 13) 曾根原高志, 森本章倫, 古池弘隆: 大規模小売店舗立地法における日來客数原単位に関する研究, 土木計画学研究・講演集 Vol.30(CD-ROM), 2004年11月。
- 14) 高山純一, 武野雅至: 都市内住宅地における大規模開発が周辺道路に及ぼす影響評価に関する研究, 土木計画学研究・講演集, No.16(1), pp.909-916, 1993年12月。
- 15) 坂本邦宏, 久保田尚, 広瀬一寿: 大規模小売店舗立地地方に基づくソフト的交通対策のシミュレーション分析, 土木計画学研究・講演集, No.25, CD-ROM, 2002年6月。

- 16) Akinori Morimoto, Hirotaka Koike, Katsunori Suzuki and Tatsuya Seki: Transportation Impact Assessment on Urban Development Using NETSIM, *Proceeding of the Eighth International Conference on Computing in Civil and Building Engineering*, pp.1519-1524, Aug. 2000.
- 17) 菊地輝, 藤井隆, 白石靖朗, 北村隆一: 大規模ネットワークにおける交通流シミュレータ DEBNets の現況再現について, 第 20 回交通工学研究発表論文報告集, pp.49-52, 2000 年 10 月.
- 18) 北岡広宣, 寺本英二, 滝澤依子, 斉藤威: 交通流シミュレータ NETSTREAM を用いた長野オリンピックの交通状況予測, 第 18 回交通工学研究発表論文報告集, pp.29-32, 1998 年 11 月.
- 19) 緒方ゆり, 長田哲平, 森本章倫, 松村明子: 大店立地法における交通影響評価の事後評価に関する研究, 第 24 回交通工学研究発表論文報告集, pp.205-208, 2004 年 10 月.
- 20) 岡部篤行: 都市工学と地理情報科学, GIS ー理論と応用ー, Vol.3/No.2, pp.39-43, 1995 年 8 月.
- 21) 宮本和明: 都市のマスタープランと交通計画, 国際交通安全学会誌, Vol.24/No.1, pp.25-33, 1998 年 6 月.
- 22) 原田昇: 交通 GIS の整備状況と今後の展開, 交通工学, Vol.34 増刊号, pp.13-18, 1999 年 10 月.
- 23) 日本交通政策研究会: 交通 GIS の高度活用に関する研究, 2001 年 12 月.
- 24) 松本裕, 大沢裕: イントラネット型地理情報システム構築に関する考察, GIS-理論と応用-, Vol.6 No.2 pp.41-48, 1996 年 9 月.
- 25) 高阪宏行: シンポジウム「知識ベース GIS アプローチの可能性」, GIS-理論と応用-, Vol.4/No.2 pp.41-50, 1996 年 8 月.
- 26) 李燕: 交通計画 GIS のベースシステムの構築手法について, 土木計画学研究・論文集, Vol.19/No.3, pp.467-472, 2002 年 9 月.
- 27) Hirotaka Koike, Akinori Morimoto, and Teppei Osada : Development of Online Database System For Urban Planning Research Using Java, *Proceeding of the Ninth International Conference on Computing in Civil and Building Engineering*, pp.1107-1112, Apr. 2002.
- 28) 長田哲平, 森本章倫, 古池弘隆: Java を用いた都市計画研究用データベースシステムの開発, 土木計画学研究・講演集, No.24, 講演番号 375, 2001 年 11 月.
- 29) (財)日本建設総合情報センター: 電子データ交換ガイドブック 第 2 版, 1999 年 12 月.
- 30) TSIS Version5.0, ITT Industries, Inc. March 2001.
- 31) 長谷川安希子: リサーチ&リニューアルの策定と実践, かんき出版, 2002 年 7 月.
- 32) 神頭広好: 都市と地域の立地論 ー立地モデルの理論と応用ー, 古今書院, 2001 年 4 月.
- 33) 佐々木公明, 文世一: 都市経済学の基礎, 有斐閣アルマ, 2000 年 4 月.
- 34) 阿部成治: 大型店とドイツのまちづくり, 学芸出版社, 2001 年 12 月.

(2005.5.20 受付)