

5.6 仮想施設シミュレーション

複合施設や大規模小売店舗などの集客力及び駐車需要の高い施設が新設される場合、その施設種類や出入り口位置などにより周辺道路へ及ぼす影響は大きい。ここでは、前節のシミュレーション分析で現状再現性が確認できたエリアにおいて、複合施設・大規模小売店舗を仮想的に設置した場合について、tiss-NETを用いた予測分析を行い、交通シミュレーションモデルの適用可能性と有効性を確認する。

5.6.1 仮想施設の設定

仮想施設の設定については、2つの施設ケースと2つの出入り口タイプの組み合わせの、4通り(=2×2)について実施する(表 5.6.1)。仮想施設の業務形態が「隣接する複合施設と同等の場合」と「大規模小売店舗の場合」のケースによる区分と、駐車場の出入口の位置が「同一個所の場合」と「別々の個所」のタイプによる区分である。

表 5.6.1 シミュレーションパターン

		駐車場への出入口の位置(タイプ)	
		出入口が同一個所	出入口が別々の個所
施設の業務形態(ケース)	複合施設 と同等	ケース 1 typeA	ケース 1 typeB
	小売店舗 大規模	ケース 2 typeA	ケース 2 typeB

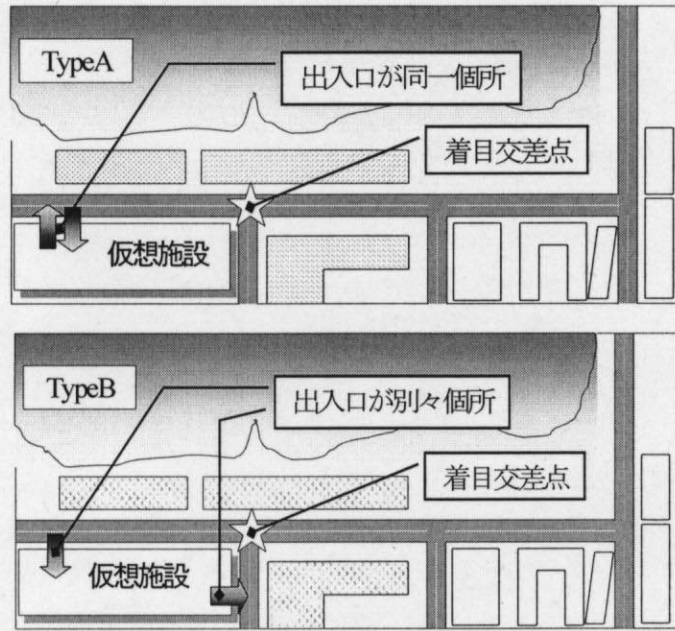


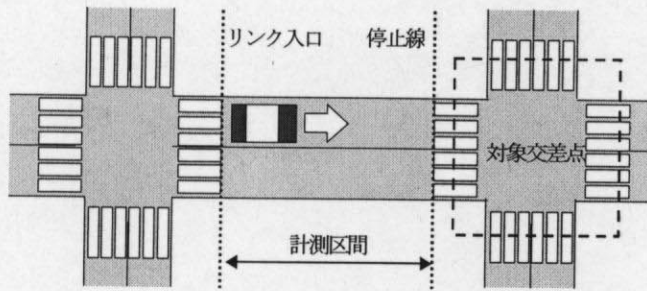
図 5.6.1 仮想施設の駐車場出入口の位置 (タイプ)

5.6.2 信号待ち回数係数の提案

表 5.6.1のパターンにおいて、駐車場待ち行列の形成状況、及び施設利用車両の信号待ち回数係数を評価指標として比較を行う。

信号待ち回数係数とは地区内の交通状況を把握するために、従来の交通指標（飽和度等）ではなく、一般市民の実感に近い形として考えられた指標⁹⁾である。混雑時に主要交差点を通過する場合を状況設定し、交差点通過にどの程度ロスがあったかを検討する。シミュレーション結果から、実際の信号待ち回数を観測することは可能であるが、作業量が膨大であるため、「信号待ち回数係数」を定義する。

実際の信号待ち回数係数の算出方法は、リンク入口から対象交差点の停止線までの渋滞時と非渋滞時との走行時間差を対象交差点の信号サイクル長で除したものとする。なお、ここで扱っている非渋滞時の走行時間とは計測距離をリンク規制速度で除した値を用いる（図 5.6.2）。



$$\text{信号待ち回数係数} = \frac{\text{渋滞時の走行時間} - \text{非渋滞時の走行時間}}{\text{信号サイクル長}}$$

図 5.6.2 信号待ち回数係数の概念

5.6.3 tiss-NET によるシミュレーション分析結果

(A) ケース1：施設の業務形態が複合施設の場合

シミュレーションにおいて、OD 表・駐車場利用時間分布などは隣接する既存の複合施設と全く同一の施設が建設されるものとしてシミュレーション計算を行った (図 5.6.3、図 5.6.4)。

複合施設においては出入り口位置に関わらず待ち行列の発生が著しいこと、待ち行列が伸びるに伴って信号待ち回数係数が高い値を示すことより、着目交差点への影響が大きいものと考えられる。TypeB における 16:00 以後の待ち行列は複合施設出口付近において駐車場出庫車両とその他の通行車両が混在し、混乱状態を示したため計測不能になった。

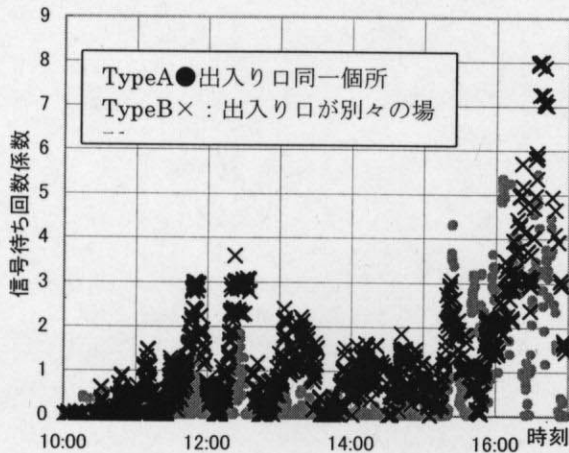


図 5.6.3 信号待ち指数 (ケース 1)

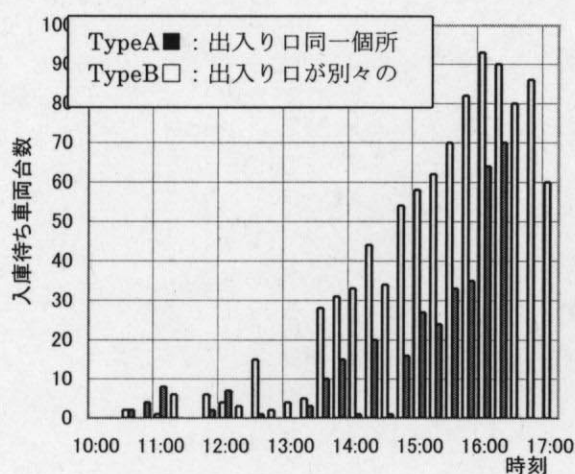


図 5.6.4 待ち行列長 (ケース 1)

(B) ケース 2 : 施設の業務形態が大規模小売店舗の場合

まず大規模小売店舗に関する交通条件を改定するために「大規模小売店舗立地に関する指針案」¹⁰⁾に基づく必要駐車場台数や駐車場待ちスペース算出ためのアプリケーションを作成した(図 5.6.5)。入力に用いたデータと計算結果を表 5.6.2に表す。計算結果からは、店舗面積などの条件により必要駐車場台数は 449 台と算出された。算出された値より 1 日の合計集中量を求め、時間帯集中量を複合施設と同様の比率とし OD 表の作成を行い、ピーク時の集中量から来台数=9.25 台/分とした。また来台数/分より必要駐車待ちスペースが 43.8m と計算された。駐車場利用時間分布は、過去の調査及び複合施設利用状況から、平均駐車時間 95 分、K=2 のアーラン分布に従うものとした。各条件によりシミュレーション及び分析を行った。

表 5.6.2 仮想店舗(大規模小売店舗)の条件と計算結果

仮想大規模小売店舗			
店舗面積	1.92ha	用途地区	商業地区
駅からの距離	150m	行政人口	約80万人
来台数/分	9.25	入庫ゲートタイプ	平面自走式
必要駐車場	449	必要駐車待ちスペース	43.8m
店舗面積当たりの日 来客数原単位	1116人/千m ²	平均乗車人員	2.46人
ピーク率	15.70%	平均駐車時間係数	1.723
自動車分担率	19%	入庫処理可能台数	7.5台/分

System(S) Help(H)

必要店舗条件

店舗面積 千m² 駅またはバス停からの距離 m 来台数 台/分

用途地域選択

商業地域及び近隣商業地域 平面自走式

その他の地域 垂直循環式

行政人口選択

人口100万人以上

人口40万人以上100万人未満

人口40万人未満

推定結果

必要駐車台数 台 必要駐車待ちスペース m

店舗面積当たりの日來客数原単位 人/千m² 平均乗車人員 人

ピーク率 % 平均駐車時間係数

自動車分担率 % 入庫処理可能台数 台

図 5.6.5 必要駐車場容量計算ソフト

シミュレーション結果を見ると、仮想施設の駐車場施設の入口付近において駐車場待ち行列の発生は見られなかった。しかし、信号待ち回数係数に着目すると、出入口位置の違いにより着目交差点での渋滞発生の仕方が大きく異なることが確認された(図 5.6.6)。出入口が同一個所の場合、着目交差点を退出車両が走行しない経路となるため、その影響がほとんどみられないが、別々の場合は、退出車両が着目交差点を通過し、さらに入庫に向かう車両との錯綜がみられ、信号待ち回数係数が高くなっていることが確認された。

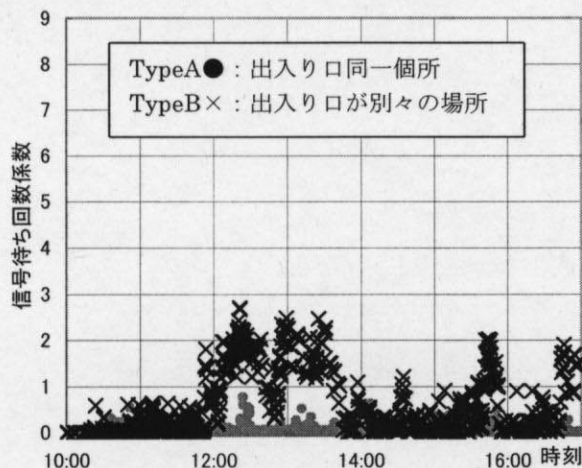


図 5.6.6 信号待ち回数係数 (ケース 2)

5.7 複数駐車場が存在するネットワークシミュレーション分析

前節でのエリアを限定した分析を受けて、本節ではシミュレーション対象をネットワークに広げた適用を試みる。

5.7.1 シミュレーション条件およびエリア

対象エリアは臨海副都心地域における台場・青海地区の全地区であり、ネットワークシミュレーションを行った。シミュレーション条件を表 5.7.1に、対象エリアを図 5.7.1、図 5.7.2に示す。

表 5.7.1 シミュレーション条件

対象エリア	台場・青海地区
計算時間	10:00～17:00 までの7時間
対象エリア面積	南北約2km×東西約1.5km
リンク延長	約31km
ノード数	73
駐車施設数	16
総駐車容量	4800台
総ODデータ数	83716台

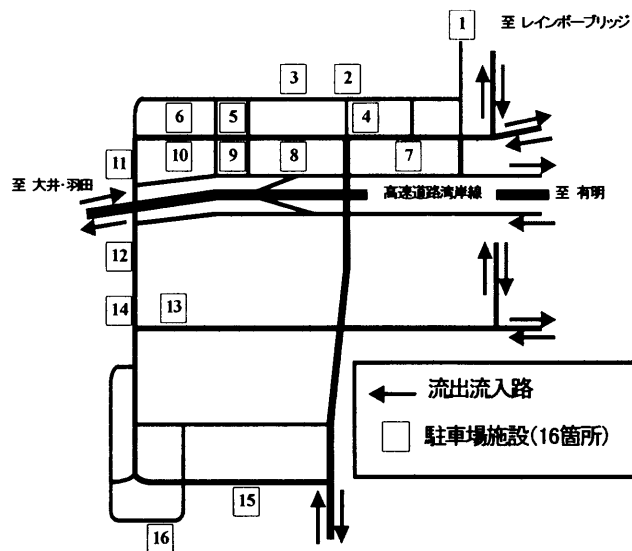


図 5.7.1 シミュレーション対象エリア（対象ネットワークと駐車場施設）

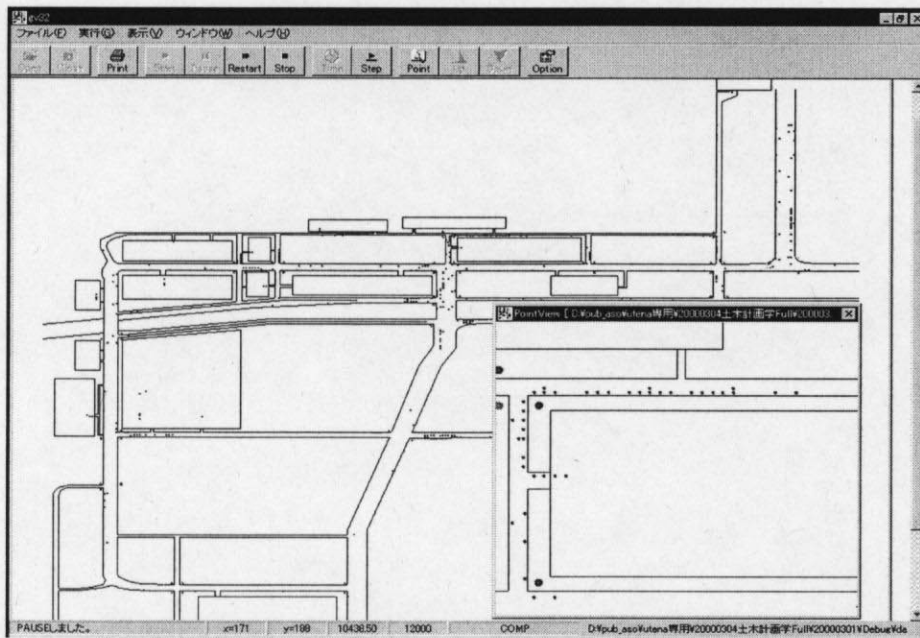


図 5.7.2 シミュレーション対象エリア (tiss-NET 画面)

また、調査結果から地域内の駐車場における駐車場利用時間は各施設によって大きく異なった分布形をとることが確認された。典型的な例を図 5.7.3に示す。またエリア内の 16 駐車場施設の利用時間分布形について、アーラン分布、一様分布、正規分布の区別を行い、図 5.7.4に示すパターンに分類を行った。

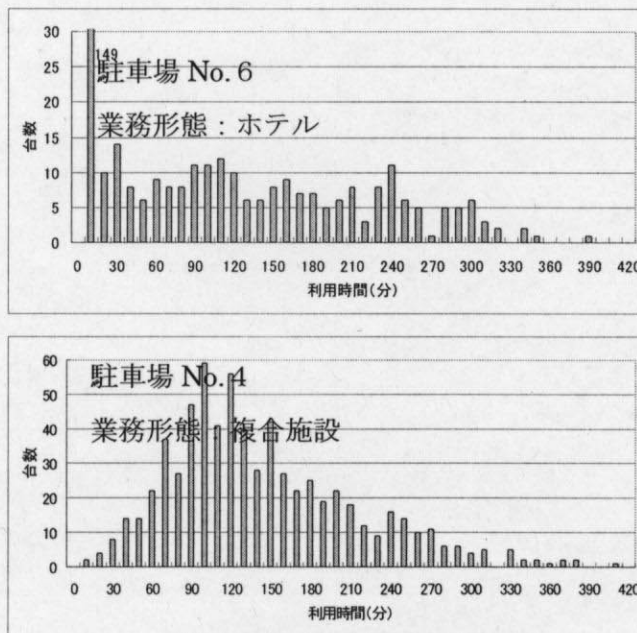


図 5.7.3 駐車場別利用時間分布形の違い

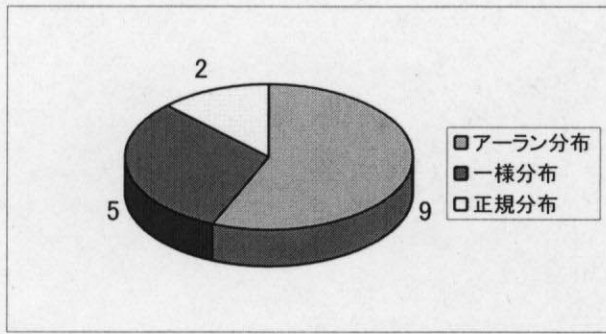


図 5.7.4 駐車場施設の利用時間分布形の区別

5.7.2 現状再現性の検討とその課題

各駐車場における累積入庫台数、および待ち行列調査をおこなった駐車場における待ち行列長を用い再現性の検討を行った。その結果、累積入庫台数においては全 16 駐車場で 15 駐車場において実測値より早い時間帯に入庫していることがわかった。また、駐車場待ち行列長においても現状よりも駐車場待ち行列が長くなってしまった (図 5.7.5、図 5.7.6)。

結果として、ネットワークのシミュレーション結果からは、高い現状再現性が取れないことが確認された。

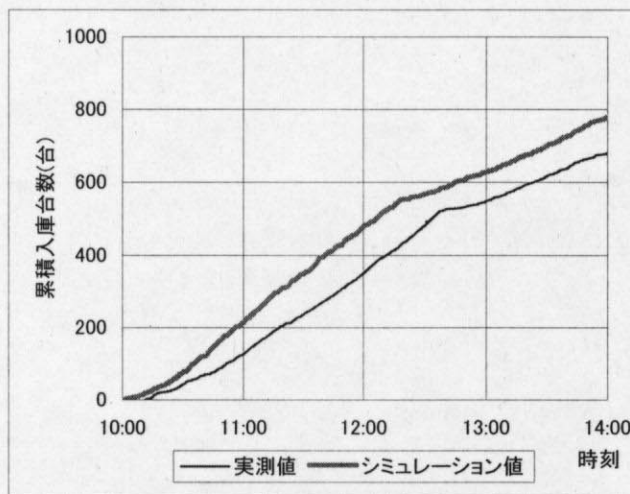


図 5.7.5 駐車場累積入庫台数比較 (駐車場 No.4)

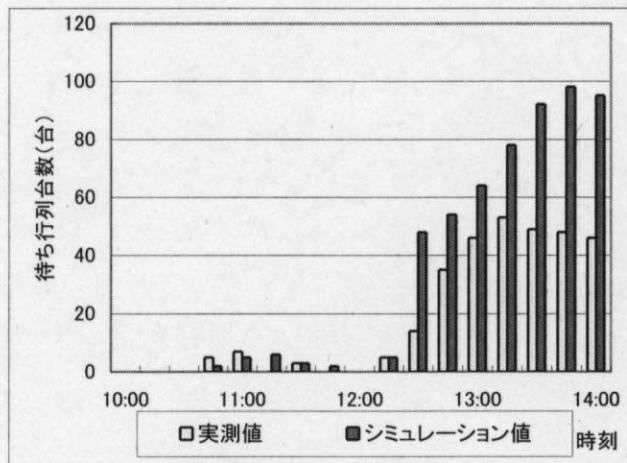


図 5.7.6 駐車場待ち行列比較(駐車場 No.4)

これらの原因について以下に考察を行う。

(A) 来訪者の駐車場選択方法に関する問題

来訪者の駐車場選択方法に関する問題として、臨海副都心地域での調査において「なぜこの駐車場を選択したのか」といった駐車場アンケート調査の結果、「最初に見つけたから」「空いていたから」といった理由の割合が多いことが確認できる(図 5.7.7)。これは、来訪者は駐車場を目的地として来訪しているのではなく、対象地域全体を目的地とし、対象地域に到着した後に駐車場の選択を行うといった行動をとっていることが考えられる。このような来訪車両によるうろつき交通での旅行時間の差や、駐車場内部における駐車を行う際や出庫時に起こる時間のロスなどが現状再現性の低下の理由として考えられる。

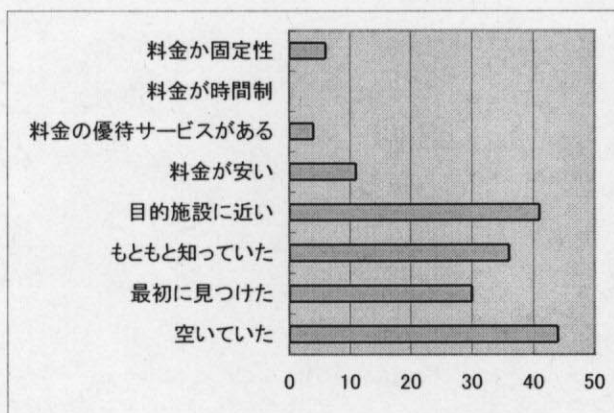


図 5.7.7 目的地選択アンケート結果

(B) OD 表作成の問題

OD 表作成の問題点としては、NP 調査時のデータ精度が考えられる。調査で行った NP 調査や駐車場 NP 調査では、車両ナンバーの下 4 桁を記録した。しかし、全調査時間帯における通過交

通および臨海副都心地域への流入車両数は約 84,000 台に達している。つまり OD データの作成段階において約 10%の車両がダブルカウントされ、異なった車両を同一車両とみなしてしまう誤差が生じていると考えられる。次に、本研究で作成した OD 表では、どの駐車場に駐車しようか検討するといったうろつき行動が表現されず、確実に目的地へ向かってしまう。つまり目的駐車場の決定タイミングが考慮されていない。駐車場までの経路選択行動についても同様で、全ての車両は目的駐車場に向かい最短経路を走行しているといったことも現状再現性の低下の原因として挙げられる。

5.8 結論

本章では、駐車場施設周辺におけるインパクトアセスメントに際して、tiss-NET モデルを用いて、交通シミュレーションの適用の可能性と有効性を確認した。以下に得られた主な成果を述べる。

①交通アセスメントにおける交通シミュレーションモデルを用いた分析における課題を整理した。

シミュレーション分析に必要なデータの時間分解精度が大きくその結果に関係することから、従前の時間単位のデータでは高い再現性を持たないことが確認された。また駐車場の滞在時間の設定によって駐車場入口周辺の待ち行列形成に大きな変化を与えることも明らかになった。

②駐車場周辺の待ち行列形成やその回避といった車両挙動を表現するために、待ち行列形成・回避挙動の tiss-NET モデルへの追加組み込みを行った。その結果、路上に発生する待ち行列の実態に即した車両挙動が表現され、待ち行列形成の交通シミュレーションモデルの適用の可能性が確認された。

③仮想シミュレーションによって、駐車場へ集中する車両・駐車場から退出する車両の相互作用によって、駐車場周辺だけでなく近隣交差点・道路にまで広がるものが確認され、駐車場周辺の限定せず近隣交差点・道路をも含めたネットワーク規模での分析が必要であることが示された。また、駐車容量・ゲートサービス水準が同じ駐車場であったとしても、出入口の設置位置によって周辺道路の混雑具合が大きく異なることも確認された。これらのことから、実際の大規模施設設置における交通アセスメントを行う上で、シミュレーション適応の優位性を見出せた。

一方、大規模施設群を含んだ道路ネットワークにおいて、交通シミュレーションシステムを用いたインパクト分析を行うときの課題も明らかになった。

①大規模施設群を含んだ道路ネットワークにおいては、その実態に即した「うろつき交通」や「駐車場内部挙動」などを組み込まない場合は、その精度が低下し高い現状再現性がとれないことが確認された。これは、駐車場選択モデルや駐車場探索行動モデルといったモデルの構築が課

題としてあげられる。同時に、従来の OD 表（出発地・到着地）といった考え方では駐車場選択や駐車場探索といった複雑な行動を扱うことが難しく、シミュレーションを用いた分析を行うためには新たな OD データの考え方・扱い方が必要になっているのではないかと考えられる。

②駐車場施設における交通誘導員によるソフト的な交通処理の影響や、カーナビゲーションや道路上の交通情報板による適切な情報提供（経路や満空情報）の影響等についても、地区内の交通状態の変化という視点では大きな問題となるため、検討すべき課題である。

③シミュレーション分析において大きな影響力をもつ入力データとして駐車場容量（区画数）があるが、多くの駐車場施設では、整備した駐車区画の全てが有効に利用されることはまれである。特に、商業系の駐車場施設では、常に入出庫の車両が多いために、管理上の安全等の問題から 100%の駐車区画が同時に利用されることはほとんどない。ただしその割合は、駐車場施設毎に異なるため、これらのデータに関する知見の蓄積を行うことも課題である。

【第 5 章 参考文献】

- 1) 室町泰徳、原田昇、太田勝敏；駐車需要の時間変動を考慮した駐車場選択モデルに関する研究；第 26 回日本都市計画学会学術研究論文集、pp.289-294、1991
- 2) 高山純一、武野雅至；都市内大規模商業施設の駐車場容量決定法に関する研究、第 28 回日本都市計画学会学術研究論文集、pp.103-108、1993
- 3) 小川博之、石田東生、黒川光；駐車場周辺道路の混雑が出庫に及ぼす影響；第 12 回交通工学研究発表会論文集、pp.89-92、1992
- 4) 濱田俊一；路上駐車が交通容量に及ぼす影響、交通工学 Vol23、No3、pp.71-79、1988
- 5) 武山泰、福田正、他；幹線道路沿道施設の駐車場への入庫車両が交通流に及ぼす影響、第 2 回交通工学研究発表論文、pp.93-96、1992
- 6) 高橋洋二、古倉徹夫；駐車場の出入り口問題の発生構造に関する実験的研究、第 17 回交通工学研究発表会論報告集、pp.241-244、1998
- 7) 交通の未来を考える会；「東京ベイ交通ネットワーク、鹿島出版会、1990、01
- 8) 小宮秀彦、中島敬介、久保田尚、坂本邦宏；主要鉄道駅周辺の大規模店舗に関するインパクトスタディー、第 49 回土木学会年次学術講演概要集第 4 部、pp.356-357、1994
- 9) 坂本邦宏、久保田尚、高橋洋二；住民参加型の地区交通政策評価ツールとしてのシミュレーション適用、鎌倉古都地域をケーススタディとして：第 34 回日本都市計画学会学術研究論文集、pp.175-180、1999
- 10) 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（案）：
<http://www.miti.go.jp/feedback-j/idais50.html>(2000/3/4)