

大規模小売店舗立地法に基づくソフト的交通対策のシミュレーション分析*

Micro Simulation Analysis of Traffic Assessment about Department Stores*

坂本邦宏**・久保田尚***・広瀬一寿
By Kunihiro SAKAMOTO**・Hisashi KUBOTA***

1. はじめに

2000 年 6 月 1 日から「大規模小売店舗立地法（大店立地法）」が施行され、大規模小売店舗の設置者（設置者）は、店舗の新設や増築等をする際に交通や騒音など周辺地域の生活環境に関する問題への対応を求められた。同法の第四条に基づく指針（指針）には、騒音、振動、廃棄物、街並みづくりへの配慮の他に「交通需要の充足等交通に係る事項」が定義されている。この指針により、設置者は施設周辺地域の住民等の利便を確保するよう十分な配慮を払う必要があり、地域住民の生活の利便が損なわれる場合等には必要な措置を取る必要がある。施行後、約二カ年が経過して設置者による新設・変更の届出がなされ、都道府県による審議や意見公表が進むにつれ、自治体の運用方針も徐々に明らかになり、必要駐車場台数の解釈などにおいて設置者と自治体の間で指針の解釈を巡る問題も起きている。指針には、地域事情を認める余地があるために、結果としてそれがいまいちな点と指摘されることもある。

指針で規定されている「駐車場出入口付近での交通整理」や「待ち行列等による渋滞発生見込み」等を具体的に検討する際、静的解法が難しい場合における具体的な評価方法は現時点ではまだ確立されていない。本研究では、これらの具体的な交通対策・交通アセスメントの検討・評価ツールとしてのミクロ交通シミュレーションの有用性を検討することを目的とし、その可能性を検討した。その際、指針の基準によって算出される静的な数値を用いるだけでなく、設置者・管理者が実施する交通対策の周

辺交通への影響評価、特にソフト的交通対策の評価についても検討する。なお本研究での分析に用いる交通シミュレーションシステムはtiss-NET¹を使用した。

2. 大店立地法と交通アセスメント

大店立地法は、施設立地に伴う交通渋滞、騒音、廃棄物等の周辺生活環境への影響を緩和するために、設置者が配慮すべき事項を中心にまとめたものであり、1,000m²を超える店舗面積を有する店舗が届出の対象となっている。大店法（旧法）における「需要調整」の目的から、「地域環境の保全」に目的がシフトされ、主テーマも周辺交通環境等のチェックとなった。これは、大規模店舗における交通アセスメントの法的定義にもなるが、大店法では主に施設敷地内の事項に関する規定が中心であることや、店舗以外の施設に関する法的解釈は当然存在しない。大規模開発マニュアルと大店立地法の網に入らない施設では、交通管理者による「先行対策」に頼らざるを得ない点是否めないなど、交通アセスメント全体としては、いまだ法的に不足しているのが現状である。本研究では、この認識を持った上で、大店立地法に関連する交通アセスメントについて議論する。

(1) 大店立地法における交通対策とミクロ交通シミュレーションの利用

多くの交通需要、特に自動車交通量を発生させる可能性がある大規模小売店舗の出店は、一般的に周辺交通に及ぼす影響は大きい。この対策としては、周辺の歩道整備、信号機の追加・調整、左折帯・右折帯の設置、周辺道路の車線数の増加、荷捌き場の整備等、いわゆるハード面の改良が有効であるが、土地取得等で費用的負担が高い上に、現行の大店立地法では、設置者にハード面の改良実施まで要求する拘束力はない。現在の指針では、設置者が配慮す

*キーワード：交通シミュレーション、ソフト対策、交通アセスメント

**正会員、工修、埼玉大学工学部建設工学科
〒338-8570 埼玉県さいたま市下大久保 255
TEL 048-858-3549 FAX 048-855-7833

***学生会員、埼玉大学工学部

****正会員、工博、埼玉大学大学院理工学研究科

べき事項は大別して敷地内と敷地外及び、ハード面とソフト面に区分できる（表 1、ただし敷地内のソフト対策は省略）。

表 1 設置者が配慮すべき事項の整理

敷地内		駐車場(容量、形式、出入口数・位置、滞留部等)の整備
敷地外	ハード	周辺道路の整備 駐車場入口付近の右・左折帯の設置 信号機の追加設置・信号現示の調節
	ソフト	交通整理員の配置 案内看板での適切な誘導

これらの事項は、定量的な分析をもとに議論することが望ましい。ハード的対策を見ると、駐車場の出入口数や位置に関しては、近傍に交差点がある時などは静的に解析することには限界がある。また右左折帯設置や信号調整等の対策を検討する場合には交通現象がさらに複雑になる。これらのケースではミクロ交通シミュレーションによる動的解析が適しているが、現状ではその実績が少ないのが現状であり課題整理が必要である。また、敷地外で行うソフト的対策については、その定量的評価方法は存在せず、ここでもシミュレーション等による対策の数値化を検討すべきである。

(2) ソフト的対策のモデル化とシミュレーション

駐車場施設付近における代表的な交通問題として、出入口部での車両の錯綜が挙げられる。このため多数の施設が「右折入庫（出庫）禁止」を実施している。分離帯等によって物理的に右折を禁止とする場合だけではなく、交通整理員を配置することによってドライバーに強制的に規制（進入禁止）を強いる場合も多い（図 1）。



図 1 交通整理員とパイロンによる右折禁止

同時に、ドライバーに対して適切な経路（左折入庫させる経路）に誘導するための「案内看板」が導入されることも多い。事前に経路変更を誘導して、駐車場付近の錯綜を防止することがねらいであるが、看板誘導に従うかどうかはドライバーの判断であり、

交通整理員のような強制力は持たせられない。
本研究ではこの二点について、ミクロ交通シミュレーションへの導入を検討した。

(a) 交通整理員モデル

交通整理員の役割として駐車場出入口における「右折入庫・出庫の禁止」をドライバーに強制させるモデルを tiss-NET に実装した。単なる交通規制としての右左折禁止ではなく、ドライバーの経路決定段階においては右折禁止は作用せず、あくまで直前になって整理員によって規制されるモデルである。

(b) 案内看板モデル

本研究における案内看板モデルは、駐車場への右折進入禁止を前提とした適切な経路（左折入庫する経路）への誘導を行うものに限定した。事前に経路変更を促すことにより、右折入庫を行おうとする車両を減らし周辺交通に与える影響を減少させることになる。なお、案内看板の経路誘導についての利用率はパラメータとした。

3. 仮想道路網におけるシミュレーション分析

(1) 仮想ネットワークの設定

基本的な事項を整理するために、格子状の仮想ネットワークを用いて交通整理員及び案内看板の設置効果の検討を行った。仮想ネットワークの設定としては、中心部に仮想的店舗を設置し、通過交通と施設利用交通を設定した。需要特性としては、図 2 の左下方向からの来客車台数が集中すると仮定した。道路幅員は 6m（二車線道路）とし、道路上に待ち行列が発生した場合には、後続車両はそれを回避してすり抜けることができない。また、駐車場出入口から、右折入庫レーンを 50 m、左折入庫レーンを 100 m 設置した。駐車場は、同時最大利用台数 200 台、駐車時間は平均 60 分 $k=2$ のアーラン分布（最短:5 分、最長:600 分）と設定し、入庫のゲート通過時間は 6 秒で、平面自走式とした。シミュレーション時間は 1800 秒とし、この間では駐車場は満車にならず、駐車場前道路にできる待ち行列は入庫ゲート容量を超過した車のみである。

この様に設定した仮想シミュレーションでは、最短経路を利用して右折入庫する車が多く、待ち行列が直近の交差点まで延伸し交差点にも悪影響がで

ることが確認された。そこで、表 2の対策メニューを設定し、シミュレーションによる分析を実施した。

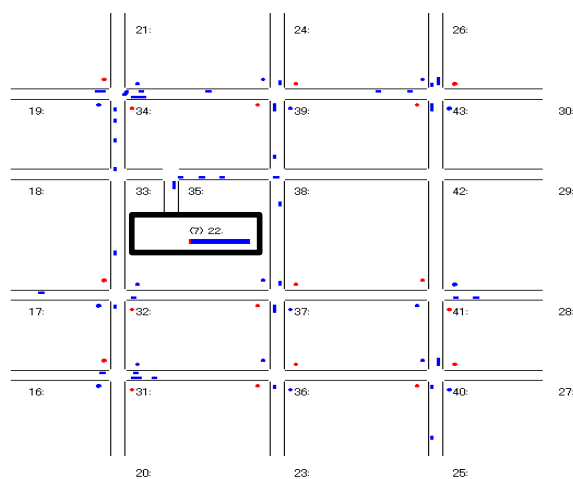


図 2 仮想ネットワーク（中心部が仮想店舗）

表 2 対策メニュー

対策①	交通整理員のみを配置したケース
対策②	案内看板のみを設置したケース
対策③	両方を設置したケース

(2) 分析結果

分析の評価項目としては、駐車場前リンクを通過する車両の通過時間（図 3）、駐車場までの旅行時間を選定し、設定した各ケースで比較した。

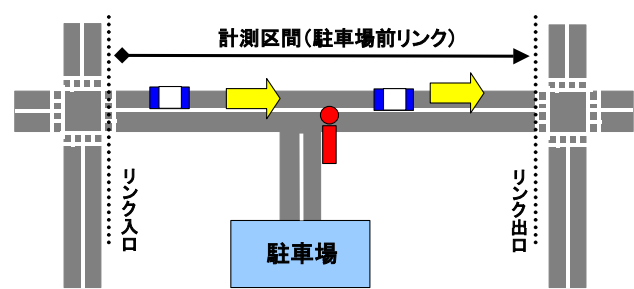


図 3 駐車場前リンクの通過時間

(a) 案内看板利用率による周辺交通への影響分析

まず、対策②のみを実施し、案内看板の経路誘導に従う率（利用率）を 10%毎に変化させた感度分析を実施した。駐車場前リンク通過時間は、看板利用率が上がるにつれ減少傾向となり、利用率が上がることで周辺交通に与える影響が小さくなっていくことが確認された（図 4）。

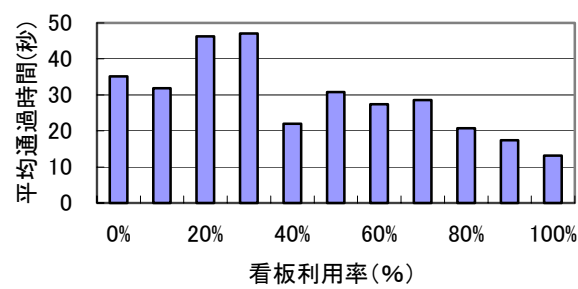


図 4 案内看板利用率と平均通過時間

(b) 対策メニュー毎の検討

未対策時と対策メニュー実施時のシミュレーション結果を図 5に示す。シミュレーション時間の経過に従って「対策なし」と「②案内看板」のケースで通過時間が徐々に増加している。この原因としては、右折入庫待ち行列が長くなりその影響を受けていることが挙げられ、周辺交通に悪影響を与えている。「①交通整理員」と「③交通整理員＋看板」のケースにおいては、右折入庫待ち行列が発生しないため該当リンクの通過には問題が生ぜず、リンク前の通過時間はシミュレーションの時間経過に関わらず 10 秒前後で一定した。

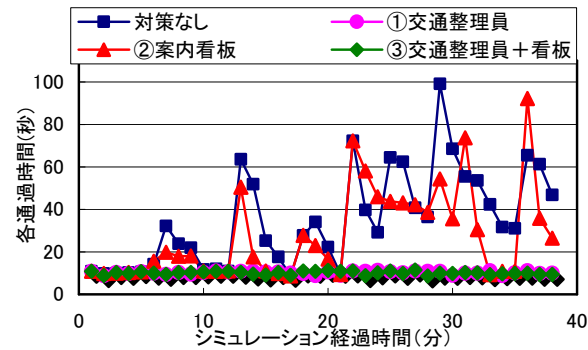


図 5 対策別の車両毎の通過時間変動

駐車場前リンクを通過した全車両の平均通過時間をエリア進入方向別に算出した結果を図 6に示す（看板利用率は 70%と設定）。両方向とも、対策なしと比較すると、「交通整理員」のみの場合に大幅に旅行時間が増加している。これは駐車場入口部において右折入庫を禁止し、周辺道路を迂回走行させた時間ロスであり、周辺交通をスムーズにした分のリスクと言える。一方、看板を設置することで、対策なしの状況とほぼ等しい平均旅行時間となり、周辺道路への悪影響を最低限にした上で、施設利用者の利便性にもほとんど影響が出ないことも確認された。

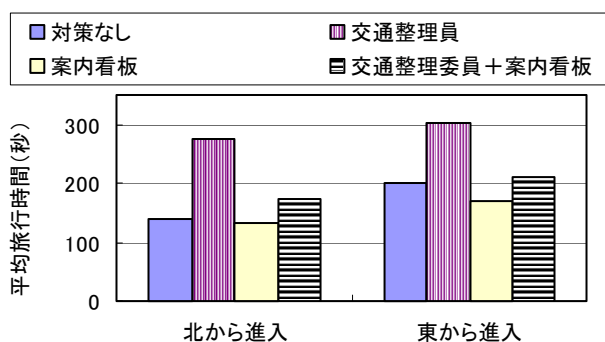


図 6 対策別の進入方向別の平均通過時間

4. 実在店舗におけるケーススタディ

実在の大規模小売店舗新設届出書で述べられている事例（表 3）について、ソフト的対策の交通シミュレーションの利用を実施した。

表 3 ケーススタディ店舗

		各種項算出のための計算式等
地区の区分	その他地区	第二種特別工業地域
S: 店舗面積	3,392m ²	
A: 店舗当たり日來客数原単位	1,264 人/千m ²	1400-40・3.392
B: ピーク率	15.7%	
L: 駅からの距離	300m	
C: 自動車分担率	70%	人口 51.8 万人、その他地区
D: 平均乗車人員	2 人/台	店舗面積 10,000m ² 未満
E: 平均駐車時間係数	0.811	(30+5.5・3.392) / 60
必要駐車台数	191 台	A×S×B×C÷D×E

(1) シミュレーションのためのデータ準備

シミュレーション分析のためのデータ準備については、原則的に届出書のデータを利用した。基本となる新規発生 OD は、届出書にある一日の推定来客数を基準に、休日一日（10：00～21：00 の 11 時間）分の OD 表を作成した。また、駐車場利用時間分布（平均 60 分、k=2 のアーラン分布）と時間帯別来店帰宅交通量については、推定値が届出書に未記載のため、近隣類似店のデータを基に推定を行った。届出書の動線で来客者が来店すると仮定し、シミュレーション計算を実施すると、駐車場（215 台）は満車となり、周辺道路に駐車場待ち行列が最大 11 台発生し、通過交通を妨害するなど周辺に大きな影響を与えることが確認された。これは指針にあるピーク 1 時間の検討だけでは、検討が不十分であることも示唆する結果となった。

(2) 新しい対策案とシミュレーション分析

未対策の状況では周辺交通に悪影響がでることが予想されたため、A) 案内看板を設置して 70%の車を左折入庫するよう経路変更、B) 誘導員を設置し左折入庫するように強制的に経路変更、C) 駐車場の利用率が 90%を超えた時に誘導員が臨時駐車場に誘導する、の 3 種類の対策を仮定してシミュレーション分析した。対策の効果分析は、無対策時に発生する道路上の待ち行列の改善に着目した。表 4 に結果を示すが、実在のケースではピーク時に臨時に設置する駐車場へ集中する交通需要を誘導することで、道路上の待ち行列をなくすことが可能であると確認できた（表 4）。

表 4 新たな対策とその効果

	対策なし	対策 A	対策 B	対策 C
南下方向の最大待ち行列	11 台	7 台	0 台	0 台
北上方向の最大待ち行列	3 台	9 台	6 台	0 台
駐車場左折入庫最大待ち行列	0 台	6 台	9 台	0 台
駐車場の利用率	100%	100%	100%	98%
臨時駐車場利用率	未使用	未使用	未使用	90%

5. おわりに

本研究は、特に大店立地法に関連する交通アセスメントにおけるソフト的対策の効果について、交通誘導員と案内看板をモデル化し、ミクロ交通シミュレーションを用いて定量的評価を行う可能性を探った。交通シミュレーションを用いることで、様々なソフト的対策について具体的な数値として分析でき、指針の交通整理に対する新しい評価方法を得た。今後の課題としては、シミュレーション分析のために必要なデータ取得の手順化等の課題整理や、事後調査を含めた評価指標・精度の検討などが必要である。

【参考文献】

- ¹ 坂本邦宏、久保田尚、臺敦：複数の大規模施設を対象とするネットワークシミュレーションとその課題、第 21 回交通工学研究発表会論文報告集、pp. 253-256、2001