

IV-127

信号交差点付近の沿道大型店舗への入庫挙動シミュレーションの開発

茨城大学大学院 学生員 嘉藤 忍
 石川県 正会員 村本信夫
 茨城大学 正会員 山田 稔
 茨城大学 正会員 山形耕一

1. はじめに

近年、郊外幹線道路沿道では自動車による来店を前提とする大型店舗の進出が著しい。このとき、店舗の出入り交通が幹線道路の通過交通に対して大きな影響を及ぼす。しかし、幹線道路の円滑性には随所に見られる信号の影響が大きく影響することから、沿道駐車場を整備する際に、出入口と信号交差点との位置関係を検討は重要な課題である。

本研究では、通過交通が店舗出入口前と近隣の交差点を通過するのに要する時間を円滑性阻害を表す指標として考え、これを再現・予測するために、筆者らが既に開発したものをベースとしたマイクロシミュレーションモデルを構築することとした。

2. 実測調査

現象の定性的分析、パラメータの決定、およびモデルの検証データとしての利用を目的に、下に示す幹線道路沿道店舗において実測調査を行った。

調査の対象となる店舗は交差点との位置関係の違いを比較できるように選定し、片側2車線道路で右折による入庫および出庫がないことを条件とし、表-1に示す5店舗に決定した。表中の入口位置とは、最寄り信号交差点を原点として上流側を「+」、下流側を「-」で表したものである。

調査で得られた観測結果を表-2に示す。

3. シミュレーションモデルの構築

実測調査データの定性分析の結果を参考に、次の様なモデルを用いることに決定した。

シミュレーションの対象となる道路構造は図-1のようにするが、入庫口と出庫口は別々に扱えるようにした。信号交差点では車両の右左折による流出を考えるが、道路への流入はその影響が小さいことが実測調査よりわかったので、ここでは考えないものとした。

車両挙動のモデルには、追従、車線変更、入庫時の減速、出庫、信号停止判断などを用い、それぞれのパラメータには実測調査の個別データを使用した。

このうち、追従、車線変更、入庫時の減速等のモデルは既存のものと同一であり、以下ではそれ以外のモデルについて説明する。

表-1 調査対象一覧

沿道施設	ケーヨーD2	ビッグエム	ジャスコ	ひたちりの里	トイザらス
形態	ホームセンター	スーパー	スーパー	ドライブイン	玩具店
前面道路	R50 ハーフバス	R349	R349	R50	R50 ハーフバス
調査日	H8.10.6	H8.10.4	H8.10.11	H8.10.2	H8.10.6
調査時間	14:40 ～16:20	14:00 ～18:00	14:15 ～17:15	13:30 ～16:30	11:10 ～13:10
測定区間長	200m	240m	210m	410m	550m
入口位置	-67.1m	-78.5m	-127.2m	+50.8m	+109.8m

表-2 各店舗の観測結果

店舗名	ケーヨーD2	ビッグエム	ジャスコ	ひたちりの里	トイザらス
総観測台数	1453	1418	1139	1525	1067
第1車線台数	521	251	476	876	370
入庫台数	37	117	193	22	74
大型車混入率	2.8%	5.5%	7.9%	25.1%	2.0%
出庫台数	-	106	28	-	70
交差点左折数	162	232	19	45	40
平均速度	70km/hr	60km/hr	65km/hr	60km/hr	60km/hr
遅れの目安	3～10秒	5～10秒	3～7秒	6～12秒	6～18秒

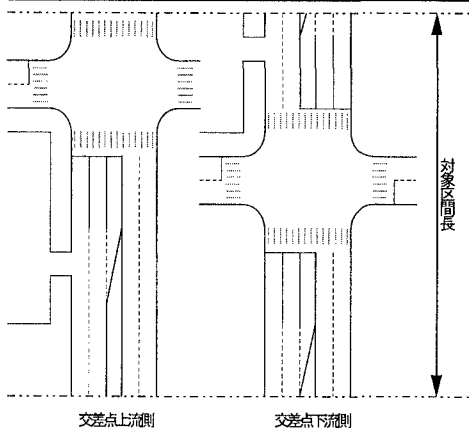


図-1 道路構造

キーワード：交通流、店舗入庫、信号交差点、マイクロシミュレーション

〒316 日立市中成沢町4-12-1 茨城大学工学部 都市システム工学科 計画・交通研究室 TEL.0294-38-5176 FAX.0294-35-8146

a) 出庫挙動 沿道店舗から道路へ出庫する車両は、出庫位置からの前方ギャップと後方ギャップを見て、その間隔が十分にあると判断した場合に出庫する。出庫車両の後方車両から見て 3.5 秒以上の車頭時間があること、また、出庫車両の前方 15m 以内に前方車両いないことを条件とした。

b) 信号停止判断 信号が黄色になったときに車両が停止するか否かの判断は、山田ら²⁾のモデルで得られる停止確率と一様乱数との比較により与える。このモデルにより、車が前方車両に接近して走行しているときに、黄色でも停止しない傾向を表現することができる。

4. モデルの検証

構築したモデルの妥当性を評価するために、シミュレーションモデルの検証を行った。検証は各店舗ごとに 1 時間のシミュレーションを実施し、第 1 車線および第 2 車線の全車両の所要時間と、入庫車両の後続 1 台の所要時間について比較した。結果は表-3 のようになり、全店舗でおおむね再現できていることを確認した。ただし、入庫時の速度の設定、大型車両による影響と考えられる値のズレも見られた。これはパラメータ値を調整することで改善できると思われる。

5. モデルを用いた予測

構築したモデルを用いて予測を行った。ケーヨーD2 およびトイザラスのケースをベースにした条件で 1 時間のシミュレーションを行い、設定した区間を走行するのにかかる時間について、全通過車両の平均値をとって比較した。その結果の一例として、全交通量、入庫交通量と店舗の位置との影響を図-2 に示す。

これを見ると、交通量がある値を越えると所要時間が急速に増加して渋滞が発生している様子がわかる。信号交差点の上流側では、交通量が 1800 台/hr 以上で出入庫が 150 台/hr を上回ると交差点からの距離が 100m でも渋滞となる。信号交差点の下流側では、交差点からの距離が 20m なら交通量が 1600 台/hr 以上で、50m なら 1800 台/hr 以上で出入庫による停滞が発生することがわかる。

6. まとめ

本研究のシミュレーションにより、沿道店舗の出入口計画の際の基礎的指標となる、交差点と入出庫位置および交通量と通過車両の円滑性との関係を明らかにすることができた。本シミュレーションはオブジェクト指向によりモデルや条件の追加が容易になっていることから、今後は従道路側の交通流や右折による出入庫を考慮したモデルを構築していくことが課題である。

《参考文献》

- 1) 村本 信夫, 山形 耕一, 金 利昭: 沿道大規模店舗への入庫挙動シミュレーションモデルの開発, 土木学会第 50 回年次学術講演会, 1995 年
- 2) 山田 稔, 森 康男, 鈴木 徹: 運転者特性を考慮した信号交差点のクリアランス制御モデルに関する研究, 土木学会論文集 494/IV-24, 1994 年

表-3 モデルの検証結果

所要時間 [sec]	第 1 車線		第 2 車線		入庫後続	
	実測	検証	実測	検証	実測	検証
ケーヨーD2 (交差点上流側)						
平均値	9.6	9.2	8.8	9.1	11.8	13.9
最大値	18.9	26.6	14.6	16.2	12.6	22.4
最小値	5.9	4.2	5.5	4.5	8.9	6.7
ビッグゲーム (交差点上流側)						
平均値	15.6	15.3	15.8	16.4	17.8	19.5
最大値	24.1	34.9	24.5	28.2	24.1	27.8
最小値	10.5	9.9	10.1	11.5	10.5	14.1
ジャスコ (交差点上流側)						
平均値	13.7	12.5	12.2	12.1	13.9	13.9
最大値	18.8	19.3	17.4	16.1	16.9	19.0
最小値	9.3	6.9	7.9	6.4	11.0	8.5
ドライビング・ビレッジ (交差点下流側)						
平均値	26.5	25.6	24.9	25.0	28.0	30.3
最大値	37.3	36.0	32.4	34.8	35.9	36.0
最小値	18.8	20.9	18.6	21.0	20.3	26.0
トイザラス (交差点下流側)						
平均値	39.6	38.7	34.0	33.3	42.2	42.9
最大値	55.7	54.4	45.6	41.2	55.7	54.4
最小値	28.2	28.5	27.7	28.0	33.4	28.8

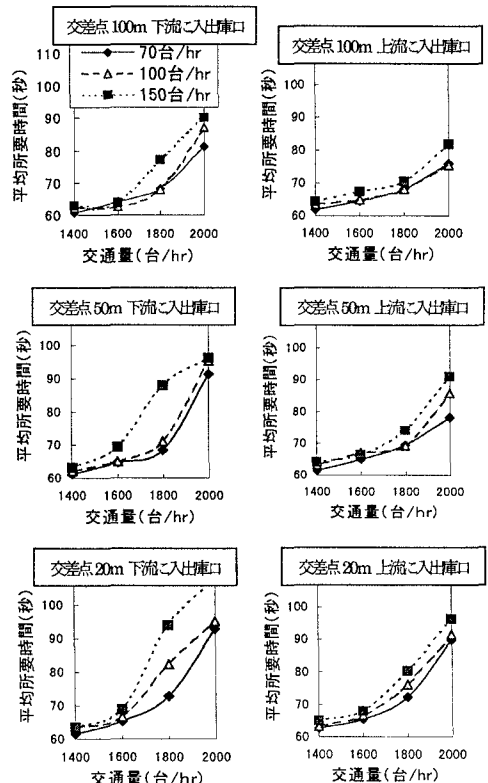


図-2 店舗入庫口の交差点からの距離と所要時間の関係