

マイクロシミュレーションによる地区の交通渋滞改善策の比較評価について

東京商船大学 学生員 ○前田 鈺太
 東京商船大学 正会員 高橋 洋二
 東京商船大学 正会員 兵藤 哲朗

1. はじめに

駅周辺部や都心商業業務地区などの交通が集中する地区においては、交通渋滞改善策を見出すことが早急の課題となっている。一般に、地区レベルの交通改善策の場合、一方通行、信号現示、右左折専用レーンの設置などのキメ細かな交通施策を評価することが求められるが、従来の四段階推定法ではこのような施策の効果を検証することは困難である。

そこで本研究は交通マイクロシミュレーション手法を用いて、ボトルネック交差点を含む地区に焦点を当て、複数の交通施策の効果を比較検証することを目的とする。

2. 研究対象地区

神奈川県秦野駅前が存在する2つの渋滞交差点を含むおおむね80haを対象地区として設定した。図1に両交差点の位置関係を示す。

3. 交通マイクロシミュレーションの概要

マイクロシミュレーション手法として、本研究ではWATSimというソフトを利用しており、表1にその概要を示す。

表1 WATSimの概要

入力データ	1時間ごとの交差点分岐交通量・横断歩行者交通量・リンク長・車線数・右左折専用レーンの数・長さなど
現状再現方法	必要最小限の入力で現状再現が可能。WATSimでは、平均車頭時間間隔と単路部の飽和交通容量が重要
出力値	平均運行時間・平均遅れ時間・信号待ち行列時間・ネットワーク車両滞留密度・待ち行列長など

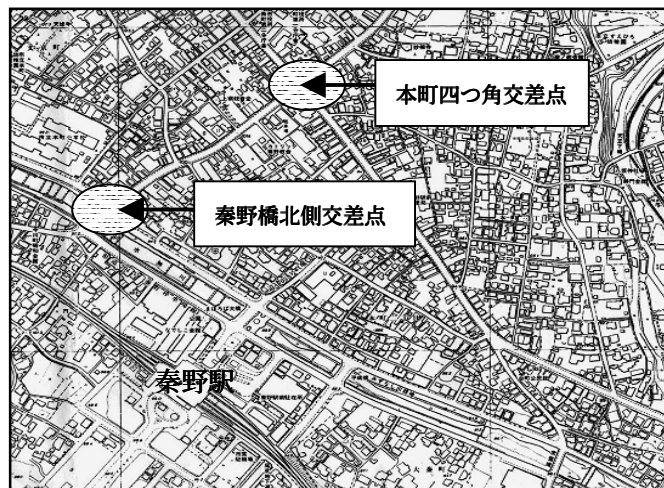


図1 秦野駅前道路網

4. 研究の手順

研究の手順は以下の通りである。

- ① ネットワークの構築：図2に秦野駅前のネットワーク図を示す。

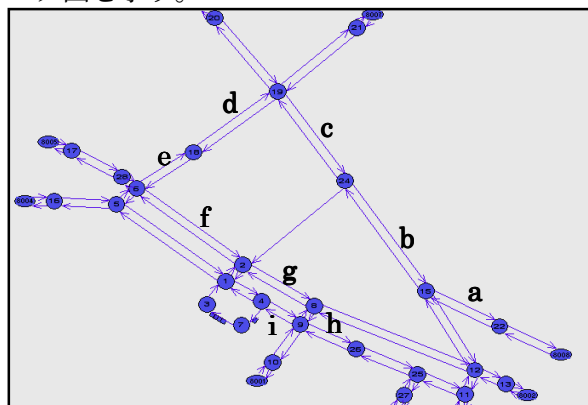


図2 ネットワーク図

- ②交通量の入力：対象地区の各交差点に流入する1時間ごとの方向別交通量を入力する。本研究では通勤、私事、帰宅の各目的のピーク時間について分析できるように、6時から12時、15時から19時までの計10時間分の交通量を入力した。
- ③信号現示の設定：各交差点の現状の交差点現示を計測し、その数値を代入した。
- ④調整：各交差点からの流入量、右左折の割合を設定し、シミュレーションを行い、各リンクの交通量のデータを算出した。図3に各リンクの現状の交通量とWATSim上で出力された各リンクの交通量の相関関係を示すが、ほぼ現状再現ができるモデルになっていることが分かる。

5. 解析方法

当該地区で渋滞が激しい秦野橋北側交差点、本町四つ角交差点のそれぞれについて、右左折専用レーンの設置、一方通行、

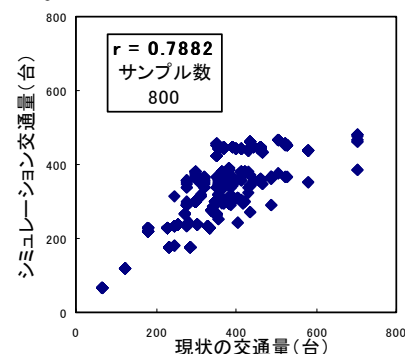


図3 交通量相関関係

キーワード：マイクロシミュレーション、連続交差点制御、交通管理

連絡先：〒135-8533 東京都江東区越中島 2-1-6 東京商船大学 地域計画研究室 TEL 03-5620-7300

表2 両交差点に適用した交通施策

交通施策番号	秦野橋北側交差点	本町四つ角交差点
1	現状の交通流	現状の交通流
2	西側流入部に左折専用レーンの設置	現状の交通流
3	信号制御の調整	現状の交通流
4	駅前道路の一方通行化策	現状の交通流
5	現状の交通流	迂回ルートの設置
6	現状の交通流	各流入部に右折専用レーンの設置
7	西側流入部に左折専用レーンの設置	各流入部に右折専用レーンの設置
8	信号制御の調整	各流入部に右折専用レーンの設置
9	駅前道路の一方通行化策	迂回ルートの設置
10	駅前道路の一方通行化策	各流入部に右折専用レーンの設置

迂回ルートの設置、現示の変更を組合わせて10のケースを設定し、対象地区の交通がどのように改善されるかについて解析を行った。

交通施策ごとに、車両1台あたりがどのくらい遅れているのかを示す遅れ時間と、ネットワーク上にどのくらいの車両が滞留しているのかを示すネットワーク車両滞留密度という2つの指標を算出し、比較評価を行った。さらに、交通施策適用前後での1台あたりの平均運行時間の差を求め、一般化費用に換算することにより交通施策の効果を検証した。

6. 交通施策ごとの比較

交通施策ごとの比較を図4に示す。

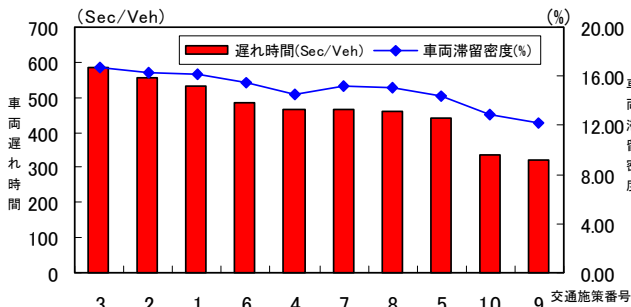


図4 交通施策ごとの比較

秦野橋北側交差点のみに交通施策を適用させた施策番号2、3の場合、施策番号1の現状の交通流よりも車両遅れ時間、車両滞留密度が大きくなっている。反対に両交差点に交通施策を導入した施策番号9、10の場合、遅れの改善が大きいことを示している。なお将来交通量について同様の比較を行ったところ施策10が最も効果を示した。そこで施策10を取上げ、現状と比較して車両遅れ時間の低減、車両滞留密度の減少が図られたかどうか、統計的に検証することとした。

表3 対象交差点周辺のみを検定

対象交差点周辺リンクのみ			
交通施策番号	1	10	t値
車両1台当たりの各リンク平均遅れ時間(s)	34.87	23.25	5.06
標準偏差	17.32	8.74	
ネットワーク滞留密度(%)	26.85	22.19	1.96
標準偏差	17.02	13.64	

棄却域：t>1.99

表4 ネットワーク全体の検定

ネットワーク全体において			
交通施策番号	1	10	t値
車両1台当たりの各リンク平均遅れ時間(s)	36.23	30.75	5.37
標準偏差	31.22	23.91	
ネットワーク滞留密度(%)	17.92	15.32	5.29
標準偏差	16.04	10.88	

棄却域：t>1.96

t値から、表3のネットワーク滞留密度を除き、統計的に有意であることを示している。さらに具体的な施策を施した交差点周囲への改良よりもネットワーク全体において及ぼす効果が大きいことが示された。

7. リンク通過時間の比較

秦野橋北側交差点、本町四つ角交差点のそれぞれを共に通過するルートを設定し、現状と交通施策導入後の平均リンク通過時間の差を示した。また、1時間当たりの平均労働賃金^{注)}を乗じて、貨幣に換算した。図5に1台当たりの平均リンク通過時間の比較を示す。なおリンク名は図2に明記したとおりである。

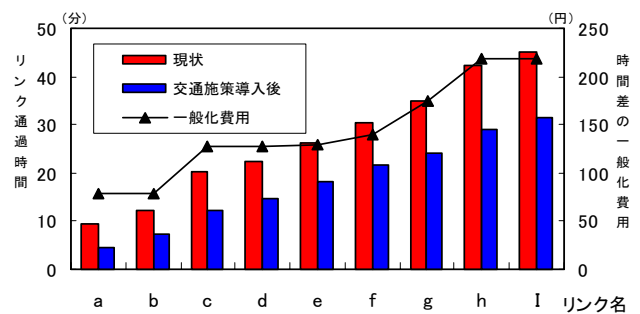


図5 平均リンク通過時間

交通施策導入前後では、1台あたり時間にしておよそ15分、一般化費用にしておよそ220円ほどの減少分が見込めた。すなわち交通施策適用により、十分な効果が期待できると容易に考えられる。

8. まとめ

本研究では、単路部や単一交差点のみではなく、連続する交差点における複合的施策の有効性を検証した。その結果、単一交差点のみの交通施策適用では解消されなかった渋滞までもが少なからず解消されるという結果に至った。今後はネットワークの規模を広げ、より広域な面的な制御に取り組む必要があると考える。

謝辞：本研究を行うにあたり、秦野市よりデータ提供を頂いた。ここに記して謝意を表する次第である。

注) 南関東の労働者1人1時間あたりの平均労働賃金：969円

参考文献

- 1) 交通工学研究会編：やさしい交通シミュレーション pp.9-38, 平成12年6月