

ミクロシミュレーションを用いた渋滞転移の再現と対策の効果に関する研究*

Assessment of Congestion Transition and Effectiveness of Measures by Using Micro Simulation*

青木宣行**・モーシン・J・サーカー***・森本章倫****

By Nobuyuki AOKI**, Mohsin J. SARKER***and Akinori MORIMOTO****

1. はじめに

全国で渋滞解消に向けた様々な取り組みがなされている。最近では道路の新設や拡幅改良、立体交差といった大規模なハードの整備だけでなく、PI による参加型交差点改良などの小規模な道路改良や、TDM 等のソフトの施策も増加し、早急な事業効果の発揮と様々な悪影響の除去が重要になってきている。そのため、渋滞対策ツールとしてミクロシミュレーションの利用価値は高まる可能性が高い。

本研究では、慢性的渋滞箇所ミクロシミュレーションを利用し、早期解消を目的とした短期的渋滞対策に着目し、「渋滞転移」の現象再現とその対策について検討する。

なお本研究では、「渋滞転移」を「道路整備やTDMなどの交通円滑化施策が、ある対策地点の渋滞を解消もしくは緩和させた結果、潜在的なボトルネックポイントが顕在化し新たに渋滞が発生もしくは渋滞が悪化する現象」と定義し、その交通円滑化施策を「短期的渋滞対策」に限定する。

これまでにミクロシミュレーションを利用した渋滞対策の事例は数多くあり¹⁾、また、事業のアカウンタビリティの向上を目的に事後調査を実施している例も見られる²⁾。また、実務的にも交通流における渋滞発生メカニズムがわかりやすく紹介されている³⁾。しかし、シミュレーションモデルを利用して実施された対策の効果を事後調査データから確認した事例や、渋滞転移の現象を再現したものは極めて少ない。それはシミュレーションによる交通流再現において、次のような問題点があるからでもある。たとえば、「交通流再現範囲の先決性」について、シミュレーションによる対策前に渋滞転移の範囲を先決することが容易でなく、効果的な分析エリアの決定が困難である。または、「渋滞発生要因の事前取り込み」が初期段階ではどこまで正確

にすると良いか不明な点が多いからである。さらには、多くの実務者が事後調査についてその必要性や対象範囲の適正化を認識しているが、「コストとのトレードオフ」から考慮の対象外とされているという現実も存在する。

そこで本研究は、シミュレーションモデル構築のための交通現況調査から対策後の事後調査まで、一連の調査を広域かつモデル構築時と同一レベルで実施する。このデータを用いて、対策効果と渋滞転移がどれだけ再現されたかを確認する。その上で、渋滞転移の特徴を整理し、いかなる点が再現できなかったかの原因を追究し、渋滞対策における渋滞転移を考慮に入れたミクロシミュレーションの必然性と留意点や課題を明らかにすることを目的とする。そして、実用段階に入ったミクロシミュレーション⁴⁾⁵⁾の渋滞対策への利用に対し、事後調査データの重要性について言及する。

2. 交通現況と交通流再現

(1) 慢性的な先詰まり状況とこれまでの取り組み

北関東最大の内陸工業地帯である宇都宮市東部に位置する清原工業団地及び芳賀・高根沢工業団地周辺では、通勤時間帯を中心に慢性的な渋滞が発生している。これまで本田技術研究所(HGT)ではフレックスタイム制が導入されてきたが、道路交通の増大に伴ってその効果が減少していることから道路整備が必要であり⁶⁾、実際に数年先には新設渡河橋梁が建設予定であるほか、E交差点より東側の4車線化延伸計画がある(図-1参照)。しかし、渋滞解消まで多くの時間が必要なことから早急な渋滞対策の要望が高まっていた。

(2) 交通現況調査

平成13年3月に交通量・渋滞長・旅行時間・渋滞原因等の交通現況調査を実施した⁷⁾。渋滞状況として、柳田大橋(交差点B-C間)には40,000台/日以上交通量が通過し、F交差点を先頭に最大渋滞長約3.8km、A交差点からF交差点の最大通過時間約31分という結果が得られた(図-1参照)。また渋滞原因としては、E交差点より先の車線減少や、東西のネットワーク不足などの交通容量不足のところに通

*キーワード：整備効果計測法・ネットワーク交通流

**正員、株式会社シー・アイ・エス計画部

(栃木県宇都宮市平松本町 465-22

TEL・FAX028-636-5100)

***正員、工博、株式会社シー・アイ・エス計画部

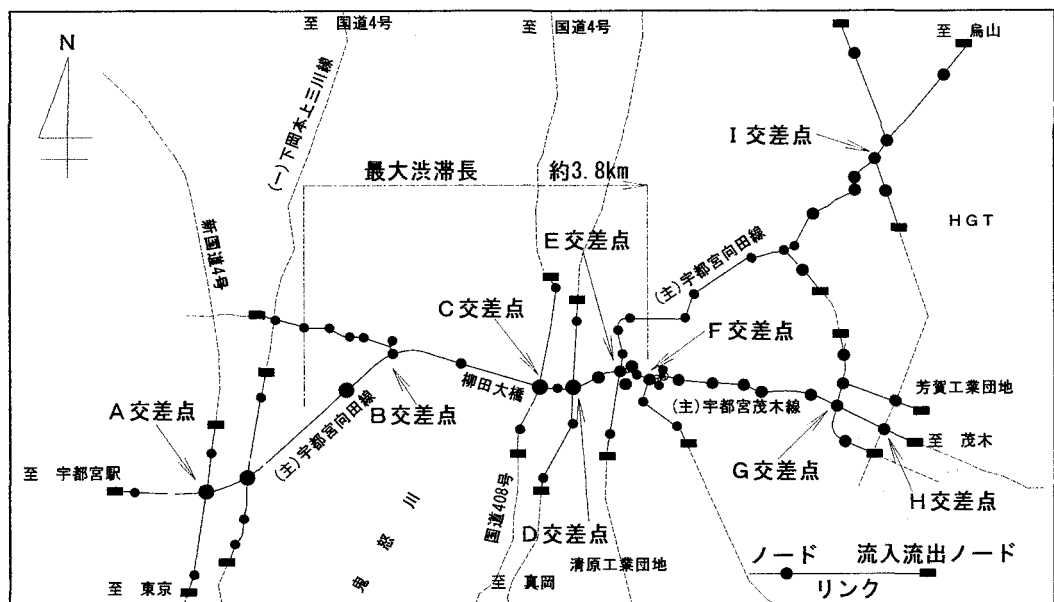
(栃木県宇都宮市平松本町 465-22

TEL・FAX028-636-5100)

****正員、工博、宇都宮大学工学部建設学科

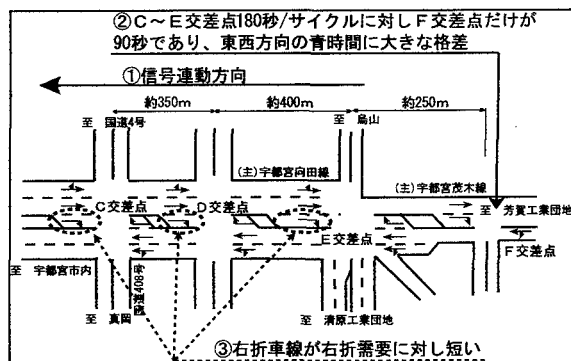
(栃木県宇都宮市陽東7-1-2

TEL028-689-6221 FAX028-689-6230)



図－1 研究対象箇所と渋滞状況

勤時間帯を中心とした交通の時間的集中が挙げられる。しかし、①信号連動方向が渋滞発生方向（東進方向）の反対方向（西進方向）に設定されていたこと、②B～E交差点と違うF交差点の信号設定、③ピーク時の右折需要に対してC・D・E交差点の右折滞留長が不足している等、短期的な対策の実施でも渋滞を改善できる余地が充分にあることを確認した（図－2）。



図－2 改善の余地がある渋滞原因

(3) 交通流の再現

(a) シミュレーションモデル

交通流の再現におけるシミュレーションモデルは「TSIS ver.4.32」を用いた。「TSIS」は正式名称「Traffic Software Intergrated System」の略称で、データの入力及び出力、データ管理、動画データに関する各ツールから構成されている⁹⁾。本モデルは、FHWA（米国連邦道路局）により開発され、世界中で非常に多く使われている。主な特徴は日

本版である「TRAF-NETSIM」と同様である。車両挙動は追従理論に基づき定義されており、タイムスキニング方式により1台ごとに再現される。データ入力に関しては、車両挙動、道路構造に関するパラメータ設定が豊富であり、感应式制御といった信号制御設定も可能である。データ出力については、遅れ時間、速度、汚染物質排出量など多様な評価値が出力できる。

「TSIS」及び「NETSIM」に関する既存研究は多い。たとえば、モデルの検証（Verification）⁹⁾や、他のシミュレーションモデルと比較検証した事例¹⁰⁾、さらには実際の都市を対象として、大規模開発による都市全体への交通インパクトの分析に利用した事例¹¹⁾も見られる。

(b) モデルの構築

交通流の再現範囲の設定に当たっては、問題視されたE交差点を中心として、①交通発生源である主な施設を含むこと、②渋滞が顕在化しているリンク及びその迂回路を含むこと、③E交差点を通過点とするノード間ODペアを設定することを念頭に、現地調査から図－1に示す広域なエリアを対象とした。その結果、ネットワークは、ノード数61（交差点15）、リンク数70（両方向）でラダー状に構成された。

流入交通量、信号現示等については、交通量の変化や渋滞長の変動を考慮し、ピーク時間（午前7～8時）を含む午前6時30分から9時までの2時間半、5～10分ごとの時間帯分割によりデータ入力を行った。

交差点での車両の分岐方法については、TSISではOD交通量の時間帯別入力が不可能であること、ネットワークが

ラダー状で経路選択の余地が無いことから、調査値による分岐率入力とした。

(c) 現況再現性のチェック

時間帯ごとの渋滞長や通過時間の変動を考慮し、現況の実測値とシミュレーション値の時間帯変動のグラフを作成して、渋滞長と通過時間に着目し行なった。シミュレーションのキャリブレーションは、主にリンクごとに「平均発進損失時間(Mean start up lost time)」や「平均発進車頭間隔(Mean queue discharge headway)」を微調整することにより行なった。その結果、渋滞長、通過時間とも渋滞箇所全体で誤差 5%程度の範囲内で同様な変動を示したことから再現性は概ね良好であることを確認している(図-3)。

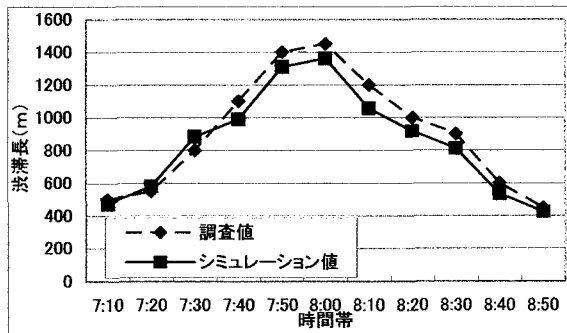


図-3 精度検証結果例(渋滞最後尾B交差点)

3. ミクロシミュレーションによる渋滞対策検討

(1) 対策当初案：パターン1 (H13. 3時信号設定)

渋滞対策は、交通管理者・道路管理者・コンサルタントの三者からなる協議会を開催し協議の上で進めていった。

対策案は大きく分けて、E 交差点のみ(パターン 1-1~1-4) 対策を講じた案と、C・D・E 交差点の東進右折レーンの延長や東進車への信号連動など、全ての渋滞箇所において出来る限りの対策を講じた案(パターン 1-5)とした(表-1)。

表-1 シミュレーションパターン

パターン		対策案	対策箇所
パターン 1	1-1	第4現示東進左折追加	E 交差点
	1-2	第5現示東進直左可・市道の出入り左折のみに規制	
	1-3	東進左折フリーレーン設置	
	1-4	第5現示削除(市道流出不可)	
	1-5	渋滞箇所全対策案	渋滞交差点全箇所
パターン 2	2-1	東進連動(パターン2 現況)	B~E 交差点間の信号
	2-2	2-1+早朝より連動	2-1+B~E 交差点間の信号
	2-3	2-2+オフセット調整	2-2+F 交差点信号制御調整
	2-4	2-3+東進右折レーン延長	2-3+C・D・E 交差点
	2-5	2-4+西進左折レーン設置+信号制御化	2-4+I 交差点

シミュレーションの結果、E 交差点のみの対策(パターン 1-1~1-4)では効果は得られなかった。これは、渋滞原因が重複している場合、局所的な渋滞対策では良好な結果が得られないことを示している。パターン 1-5 では、それぞれの渋滞原因が解消され、A~F 間の最大通過時間が半分になるなど大きな効果が得られた(表-2)。

表-2 パターン1 結果

評価項目	現況 シミュレーション値	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5
A-F間最大通過時間(分)	27.24	27.55	27.28	28.34	26.50	14.48
B交差点東進最大渋滞長(m)	1361	1372	1302	1353	1309	210
D-E間燃料消費量(l)	416	296	323	189	313	128
D-E間汚染物質排出量(kg/km)	4.30	4.17	4.06	3.87	4.14	2.35

(2) 東進連動後案：パターン2 (H13. 10以降信号設定)

対策途中 (H13. 10) に東進交通の円滑化を図るため、交通管理者が午前 7 時より信号現示の連動方向 (図-2 の渋滞原因①) を東進方向に変えた。そこで、東進連動後をパターン 2 とし、ネットワーク全体案(パターン 1-5)で良好な結果が現れたことを受けて、広域な対策を検討した。

なお、渋滞長や旅行時間、渋滞原因調査を改めて実施し、新たに発見した渋滞箇所(I 交差点)も含めて、再現性の確認を行った(表-3)。

表-3 パターン2 現況再現

精度検証内容	着目箇所	精度検証結果
最大渋滞長	F 交差点からの渋滞長	3250m (計算値)
		3750m (実測値)
最大通過時間	A→H間の通過時間	31.79分 (計算値) 32.00分 (実測値)
渋滞原因	早朝の渋滞 (AM7:00前) F 交差点からの渋滞長先詰まり C 交差点の右折滞留量不足	同時刻に同じ渋滞原因と渋滞現象をアニメーションで確認

パターンの設定については、対策の実施容易度や実施に要する期間などの観点から、順次対策を実施するよう設定を行った (表-1)。

ここで、各々のパターンを解説すると、パターン 2-2 は表-3 の調査の際に早朝から渋滞が始まっていたことから東進連動の開始時間を早める対策である。パターン 2-3 は図-2 の渋滞原因②を除去するため、F 交差点のサイクル長を他の連動交差点と同一の 180 秒として 1 サイクル中の東進青時間を延長し (表-4)、さらに、東進車の流れをよくするようにオフセットの調整を行う対策である。パターン 2-4 は図-2 の渋滞原因③を除去するよう、現地条件からできる限り右折レーンを延長する対策である。最後にパターン 2-5 は、I 交差点に対して、点滅信号の信号制御化により東進右折車の専用青時間を確保し、西進の左折レーンを設置して東進車が右折ギャップを判断しやすくするよう対策を講じた案である。

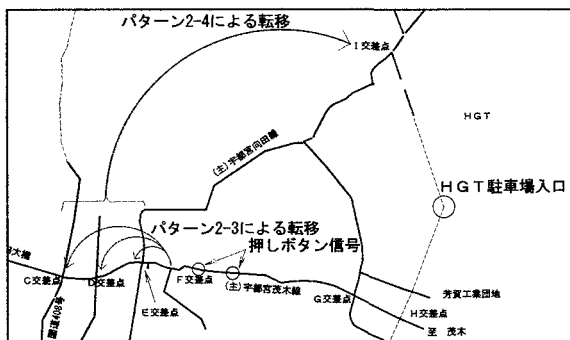
表－４ F 交差点の信号現示の変更

現示	第1現示			第2現示			第3現示			信号サイクル
現況	49	3		9	3	2	19	3	2	90
対策後	82	3	2	54	3	2	29	3	2	180

シミュレーションの結果、渋滞対策を順次実施していくことで、最大渋滞長、最大通過時間とも徐々に減少し、渋滞が緩和していくという対策効果が得られた。(表－５)。しかし同時に、渋滞悪化箇所が徐々に転移するため、全ての対策案を講じなければ渋滞原因が解消されないという渋滞転移の現象を確認した(図－４)。

表－５ パターン2結果

評価項目	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5
A-F間最大通過時間(分)	27.87	27.14	23.65	14.03	14.12
B交差点東進最大渋滞長(m)	896	801	567	490	480
燃料消費量(l)	15322	15266	13255	12302	11841
平均速度(km/時)	19.52	19.04	23.52	25.60	26.72
汚染物質排出量(kg)	5.59	5.59	5.22	5.11	5.00



図－４ 渋滞悪化箇所の転移

ここで、シミュレーションパターンと渋滞転移の関係を検討した結果、パターン 2-3 までの信号制御調整などのソフト的対策でも、ボトルネックとの距離が短く隣接していれば、効果は小さいが渋滞が転移する。さらに、パターン 2-4 以降のように、全ての隣接交差点の右折滞留長を延長するといったハード的な対策を実施すれば効果も大きくなり、転移する距離も大きくなるということが確認された。つまり、対策規模が小さくても距離が短ければ渋滞が転移し、さらに、大規模な交通対策を施すほど渋滞転移も大きく、対策地点から離れた場所に渋滞が発生する可能性がある。

4. 渋滞対策の事後評価

(1) 事後調査の実施

ミクロシミュレーションによる短期的渋滞対策の効果と渋滞転移現象の確認のため、現状復帰可能なパターン 2-3

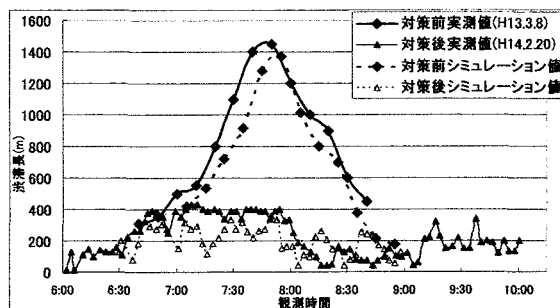
を選択し、栃木県警交通規制課の協力を得て実道に試行させ、平成 14 年 2 月 20・21 日の 2 日間の調査を実施した¹²⁾。なお、調査精度や調査範囲についてはシミュレーションモデル構築時と同一レベル以上とし、交通量・渋滞長・旅行速度・信号現示の確認のほか、特に渋滞転移の状況確認に留意した。

(2) 渋滞対策効果の確認

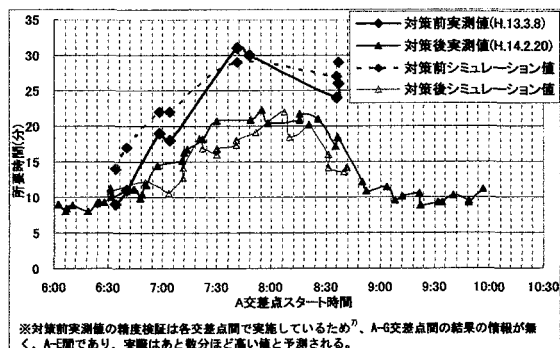
実施された対策の効果によって、早朝からの信号設定(パターン 2-2)により早朝の渋滞が解消され、F 交差点の信号制御の調整(パターン 2-3)により F 交差点からの先詰まりは解消された。これによって最大渋滞長約 1km の減少、最大通過時間約 10 分短縮の効果が見られた。

次に、それらの対策効果について、事前シミュレーション値と実測値を比較した。

渋滞長については、F～G 交差点間での押しボタン信号等の問題(後述)により、シミュレーション値より過大な時間帯があった。しかし、F 交差点からの連続最大渋滞長はシミュレーション値と実測値の相対誤差は 2% 程度であり、渋滞最後尾の時間帯変動はほぼ同様であった(図－５)。また、A～G 間の所要時間も同様の問題で誤差最大 5 分の時間帯はあったが、最大通過時間の誤差は 1～2 分であり、ほぼ同様の時間帯変動を示していた(図－６)。



図－５ C 交差点東進最大渋滞長変動



図－６ A～G 交差点間所要時間変動

以上から、対策効果を示す各数値とも概ねシミュレーションの渋滞対策の再現性が確認できたといえる。

(3) 渋滞転移の確認

渋滞転移については、パターン2・3実施時にC・D・E交差点において、右折レーンオーバー頻度が大きくなる渋滞転移が発生していた。その原因としては、F交差点の先詰まりが解消し交通流がスムーズになったことで、単位時間あたり(以下△t)の通過交通量が増加し、△t右折交通量も増加した(図-7)ためである。

また、各交差点に右折交通量のピークが対策前よりも手前に時間転移していることもわかる。これは先のボトルネックが解消されたことにより各交差点に到着する時間が早まるためである。

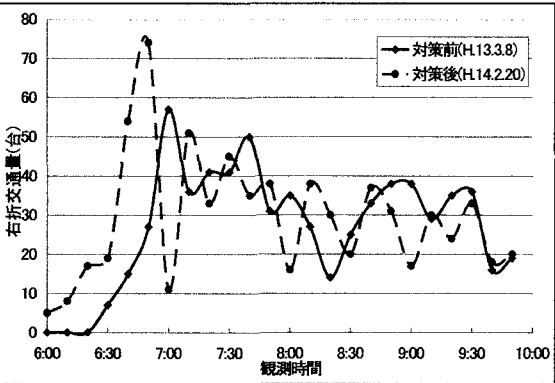


図-7 C交差点10分間交通量の変動

しかし、シミュレーションで予測していなかった渋滞転移も見られた。これまで問題となっていなかったF～G交差点間の押しボタン信号や沿道への右折待ちの車両に先詰まり原因が転移したことである。図-8では、△t交通量が増加した状態で押しボタン信号に流入するため、押しボタン信号が多く押された時間帯のあとに渋滞長が長くなることを示している。また、F交差点の直進車の流出がスムーズになったことで、通過交通の最大の目的地であるHGTの駐車場出入口部において渋滞が(主)宇都宮茂木線近くまで発生した。これらの現象は対策前には全く影響が無かったため、事前にシミュレーションに取り入れてなかったことに起因している。

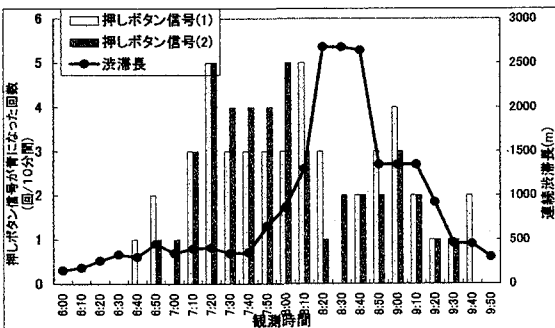


図-8 押しボタン信号と渋滞長の関係

(4) 渋滞対策の提案

以上のシミュレーションや対策事後評価の実施により、渋滞が転移していくことを考慮に入れて、転移していく渋滞への対策を早急に講じることを提案した(図-9)。

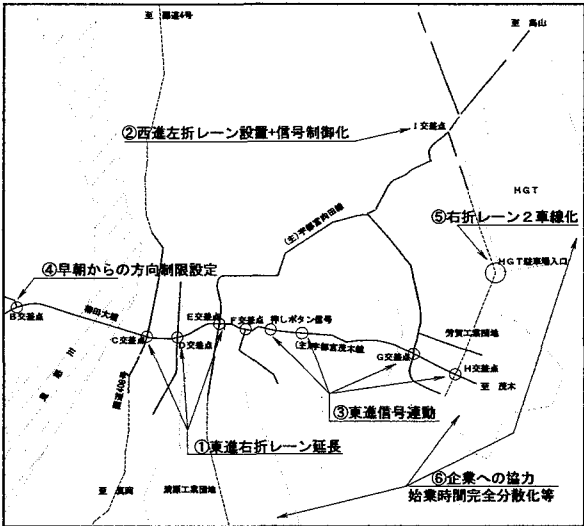


図-9 渋滞対策の提案

5. 渋滞転移の特徴整理とミクロシミュレーションの課題

(1) 渋滞転移の特徴

(a) 空間的転移

渋滞対策の実施により、渋滞箇所が空間的に移動し新たな渋滞が発生する場合がある。

今回の事例では空間的転移を引き起こす原因として「先詰まりの解消」、「沿道要因」、「ネットワーク形状と対策規模」の3点が挙げられる。

まず1点目は、「先詰まりの解消」によって、対策地点への流入方向の右折滞留留の問題が悪化し、それが引き金となって渋滞箇所が転移した。これは交通流に沿って起こる現象であり、ボトルネックの解消が次のボトルネックに転移することによって発生する。

2点目に、対策地点周辺の沿道施設や地域特性などの潜在的な「沿道要因」が渋滞解消により顕在化することによって、主交通に影響を与えるという副作用を引き起こし、渋滞が転移した。今回のケースは主交通の円滑化によって従道路からの流入が困難となり、従道路の利用者が押しボタン式信号を多用することで混雑が転移した。

最後に、「ネットワーク形状と対策規模」によって、空間的な渋滞転移量が異なることを確認した。つまり、対策地点との距離が短く隣接している潜在的なボトルネックへは、対策規模が小さくても渋滞が転移する。さらに、全ての隣接交差点の右折滞留留を延長するといった大規模な交通対

策を施すほど渋滞転移も大きく、対策地点から離れた場所に渋滞が発生する可能性がある。

(b) 時間帯転移

渋滞対策の実施により、渋滞発生時間が変化したことで、最大となる時間帯が移動する場合がある。

時間帯転移の原因として、今回の事例からは「到着時刻の変化」、「交通容量到達時間の遅延化」の2点が挙げられる。

まず1点目の「到着時刻の変化」によって、到着交通の分布量が手前の時間に移動することにより渋滞が転移する。これは同じ時間帯に発生した交通需要であっても、渋滞が緩和した場合、対象となる交差点への到着時刻が変化することで発生する。

さらに、2点目の「交通容量到達時間の遅延化」が原因となり、渋滞発生時間が遅い時間に転移する。これは渋滞原因が解消したことで、交差点の飽和状態に達する時間が延びることによって起こる。

なお、「出発時刻調整」が原因となることも考えられる。そのメカニズムとしては、渋滞発生時間帯が変化し、それがドライバーに知覚されると出発時間の調整が行われる。ピーク時間を避けるために以前より早く出勤するドライバーが出現する一方で、出勤時間を遅くするものも現れる。これによりさらに渋滞発生時間帯は微小な変化を見せ、一定の変動期間を経て特定の時間帯に安定する。

(2) ミクロシミュレーションの短期的渋滞対策への必然性

これまで得られた渋滞対策事例や渋滞転移に関する知見から、ミクロシミュレーションの短期的渋滞対策への必然性について、以下の3点が挙げられる。

まず1点目は、信号現示や右折滞留長といった交通システムについて、「パラメータの詳細設定」が可能な点である。例えば、交差点の右折滞留長であればどれだけの延長とするか、信号現示であればサイクル長や現示方式をどう設定するかといった詳細な変更が対策の検討の中で可能である。

2点目は、追従理論等によるタイムスキャニング方式により、車両の位置が刻々と変化するモデルである点である。それにより、渋滞転移の特徴である「先詰まりの解消」や「交通容量到達時間の遅延化」が再現可能である。

3点目には、渋滞対策の効果や渋滞転移の視覚化による、「共通認識醸成の容易性」である。今回の渋滞対策においても、協議会の中でアニメーションを用いて渋滞対策の効果や渋滞転移を説明することで、大規模な渋滞対策の試行が実現できた。昨今の道路行政への住民参加といった観点からも非常に有益なツールであるといえる。

(3) ミクロシミュレーションの留意点と課題

(a) 渋滞転移を考慮に入れた留意点

これまで得られた渋滞対策事例や渋滞転移に関する知見から、渋滞転移を考慮に入れた留意点を述べる。

まず1点は、モデル構築時の留意点として、シミュレーション実施前に交通流再現範囲をどのように設定するか問題となる。その解決策としては、渋滞の転移量と渋滞対策の「ネットワーク形状と対策規模」の関係から、十分に調査範囲を設定した上で、ネットワークの構築を行う必要がある。具体的には、マクロ的に渋滞発生源の施設を調査することや、OD分布図等で交通流を十分に確認する必要がある。

2点目は、交通流の再現性向上のため、どこまでの渋滞発生要因を事前にシミュレーションに取り組むかを判断する点にある。解消箇所周辺の前後区間においてはとりわけ、「先詰まり解消」や、「沿道要因」が顕在化することによって渋滞が転移する可能性がある。そのため、「先詰まり解消」については流入部交差点の再現性を高めておく必要があり、また「沿道要因」については押しボタン信号や沿道施設などの地域交通特性を調査しておく必要がある。

3点目は、「到着時刻の変化」や「交通容量到達時間の遅延化」から、渋滞発生時間が転移することがある。そのため、交通発生集中施設の調査分析により、適切なシミュレーション時間を設定する必要がある。

つまり、ミクロシミュレーションを渋滞対策に利用する際には、交通流の時間的変動や影響範囲の変化に十分な考慮が必要である¹³⁾。

しかし、モデルの構築についても時間や費用的な制約、さらに下記に述べるシミュレーションの課題などの面から、渋滞発生要因の事前取り込みについては限界があると思われる。そのため、渋滞対策の効果算出と同時に事後検証調査を実施し、様々な事例を蓄積することで汎用性のある知見を得る必要がある。

(b) ミクロシミュレーションの課題

渋滞転移現象を考慮に入れば、「沿道要因」をどこまでシミュレーションで再現するかはシミュレーションの技術的課題である。また、対策の効果による「出発時間変化」に伴う交通量の時間帯転移をシミュレーション内にどう取り込むかも問題である。そのため、今後は、渋滞転移のメカニズムを定量的に解明することに加えて、沿道施設や時間帯転移の調査及び分析が必要である。

6. おわりに

本研究により短期的渋滞対策へのミクロシミュレーションの有効性を確認し、渋滞転移の特徴からミクロシミュレーションの留意点と課題を明らかにすることができた。留

意点としては、ミクロシミュレーションを実務的に渋滞対策として利用する場合、「交通流の再現範囲」や「渋滞発生要因の想定」など渋滞転移を十分に考慮に入れる必要がある。しかし、シミュレーションによる渋滞予測には地域的な特性や様々な制約が考えられるため、事後検証調査の実施により、様々な事例蓄積から汎用性のある知見を得る必要がある。

今後の課題としては、渋滞転移のメカニズムを解明するために空間的転移の他に時間帯転移の調査分析が必要である。また、渋滞の転移量と対策量の関係に関する「ネットワーク形状と対策規模」の基本的知見から、多くの渋滞対策と渋滞転移に関する事例分析を通し、その関係をより詳細に明らかにしていくことが挙げられる。特に今回の事例では、ラダー状のネットワークで経路選択の余地が無かった。そこで、経路選択が可能としたシミュレーションと、より広範囲な調査の実施による渋滞転移に関する事例分析が必要である。

なお本研究の結果から、短期的施策よりも局所的に交通容量を増大させる交差点の立体交差化や高速道路料金所へのETC導入などの中長期のハード的渋滞対策においても、より広範囲に渋滞が転移することが懸念されるため実施にあたって十分な検討が必要である。

最後に、本研究の対策事例において多大なご助言、ご協力をいただいた栃木県宇都宮土木事務所やその他関係各機関の方々、実作業機関の(株)富貴沢建設コンサルタンツの方々に深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 堀口良太, 小根山裕之: 適用事例を通した交通シミュレーション利用実態の分析と利用促進への課題, 第37回土木計画学シンポジウム論文集, pp. 121-127, 2001.
- 2) たとえば, 青木宣行, 岸靖佳, 森本章倫: パイパス整

備における交通影響評価に関する一考察—惣社今井パイパスを例に—, 第28回関東支部技術研究発表会講演概要集, pp.590-591, 2001. 3.

- 3) 財団法人国土開発技術研究センター: 「交通渋滞ボトルネック対策マニュアル(案)」, 1993. 3.
- 4) 門司隆明ほか: 「交通流ミクロシミュレーションの交通計画策定支援ツールとしての可能性」, 平成13年度建設コンサルタント業務・研究発表会論文集, pp. 29-32, 2000.
- 5) 安藤良輔ほか: 「道路整備計画における交通量配分・交通流シミュレーションを複合させた評価手法の提案」, 土木情報システム論文集, Vol. 10, pp. 185-192, 2001.
- 6) 橘優一, 池田弘隆, 森本章倫: 「宇都宮市におけるフレックスタイム制の事後評価に関する研究」, 第20回交通工学研究発表会論文報告集, pp. 89-92, 2000.
- 7) 栃木県宇都宮土木事務所: 「平成13年度交通解析業務委託報告書」, 2001. 12.
- 8) <http://www.fhwa-tsis.com/>
- 9) 鎌田正行: 「交通シミュレーションによる交差点の評価に関する研究」, 1999. 3.
<http://www.phoenix-r.co.jp/material/netsim/thesis.pdf>
- 10) 警察庁, 財団法人国際交通安全学会: 「交通アセスメントに関する調査研究報告書」, 2001. 3.
- 11) A. Morimoto, M. J. Sarker, H. Koike, M. Tomita: "City Wide Transportation Impact of Large-scale Development in Local Hub-City", The 9th World Conference on Transport Research, CD-ROM, 2001.
- 12) 栃木県宇都宮土木事務所: 「平成13年度交通量調査業務委託報告書」, 2002. 3.
- 13) 関達也, 森本章倫, 池田弘隆: 「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」第25回土木計画学研究発表会(春大会), 2002. 6.

ミクロシミュレーションを用いた渋滞転移の再現と対策の効果に関する研究*

青木宣行**・モーシン・J・サーカー***・森本章倫****

本研究は、モデル構築から事後調査までの一連の渋滞対策データを利用し、対策効果の検証と渋滞転移現象の再現性を確認し、渋滞転移を考慮に入れたミクロシミュレーションの留意点と課題を明らかにすることを目的とした。

その結果、シミュレーションの留意点として「交通流の再現範囲」や「渋滞発生要因の想定」など渋滞転移を十分に考慮する必要があることがわかった。また、地域特性や様々な制約から事後検証調査による汎用性のある知見を得ることが重要であることを明らかにした。

また今後の課題としては、渋滞発生要因のメカニズム解明のための調査分析や渋滞の転移量と対策量の関係を、いくつかの事例を通して検討する必要がある。

Assessment of Congestion Transition and Effectiveness of Measures by Using Micro Simulation*

By Nobuyuki AOKI**, Mohsin J. SARKER*** and Akinori MORIMOTO****

In this study, the effectiveness of measure and transition phenomenon of traffic congestion were analyzed with a series of data from model development to ex post evaluation of traffic congestion.

As the result, it was found that considering the range and factor of reproducing traffic congestion in the traffic simulation model was important. The study also identified the importance of acquiring knowledge from ex post evaluation of congestion measures based on local characteristics and other restrictions.

As the future work, it is necessary to analysis the relation of congestion transition amount and congestion measures by inquiring real examples.