

ミクロシミュレーションを活用した 主要渋滞箇所の対策効果検証について

富山 桃樹¹・菊山 幸輝²

¹近畿地方整備局 滋賀国道事務所 計画課 (〒520-0803滋賀県大津市竜が丘4-5)

²日本工営株式会社 大阪支店 交通都市部 交通システムグループ (〒530-0047大阪府大阪市北区西天満1-2-5 大阪JAビル6階)

ミクロシミュレーションを活用した主要渋滞箇所の短期対策後の対策効果検証を行った成果を報告する。ミクロシミュレーションでは、車両1台1台の車両の動きを確認し、交差点需要率等では表現できない交通事象（車線の割込み、分合流による阻害等）を評価することが可能であり、より実態に即した効果検証が可能である。今回はミクロシミュレーションの活用事例について、対策立案の経緯を含めて報告するものである。

キーワード 渋滞対策, 効果検証, ミクロシミュレーション

1. はじめに

事前に道路整備効果を把握するという観点では、従来より四段階推計法等に代表されるような交通需要予測が主流であり、事業評価の考え方にもなっている。なお、このような交通需要予測については、ODや道路ネットワークを前提とした考え方であり、新設道路による影響等、マクロ的な視点がメインとなっている。

一方で、交差点改良等のミクロな対策による影響についての効果把握の重要性も高まっている。具体的には、より効果の見込まれる対策メニューの立案に繋げるため、関係者間での検討材料とすることや、対外的な説明材料として活用することが考えられる。

具体的な効果の提示方法としては、他の類似事例の検証結果を引用することも考えられるが、より対象箇所の実態に基づいた方策として、ミクロシミュレーションに

よる効果検証方法が存在する。ミクロシミュレーションでは、シミュレーションソフトを用いることで、対象箇所特有の道路構造（車線数、幅員等）を反映しながら、車両1台1台の動きに着目した交通シミュレーションを実施するため、定量的な効果把握が可能となる。

今回、県内の渋滞対策検討箇所においてミクロシミュレーションによる対策効果の事前把握を行い、その結果を受けた今後の展望を整理した。

2. 対象となる交差点の概要

(1) 交差点の概要

近江八幡市に位置する友定町交差点は、南北方向は国道8号であり、重要物流道路にも指定されている。東西方向の滋賀県管理道についても、近江八幡市街から八日市市街を結ぶ路線となっており、交通の要衝である。

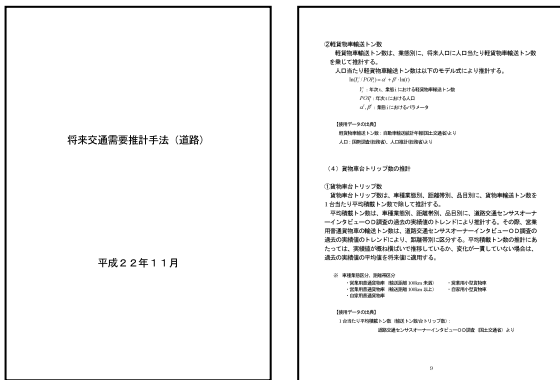


図-1 将来交通需要推計手法 (道路) ¹⁾

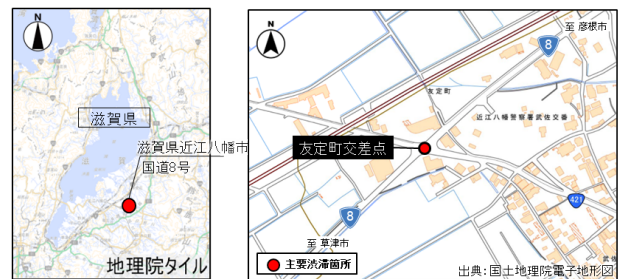


図-2 友定町交差点 (左:位置図 右:広域図)

県内の主要渋滞箇所を選定されている。(図-2)

(2) 交通状況・渋滞要因の確認

全流入方向において直進左折レーンが1車線と、右折車線・右折車線相当が設けられている。なお、用地がせり出ており道路幅員も狭いことから、西側流入4と南側流入2については車線の区分線は設けられておらず、右折車線幅員相当のスペースが確保されている状況である。(図-5)そのため、特に右折車両と直進車が同時に滞留・進行する際には、走行中にドライバーに圧迫感が生じ徐行を行うなど、交通流に影響を与える可能性がある。



航空写真：©NTTインフラネット, Maxar Technologies.

図-3 友定町交差点

(2) 右折車線相当幅員の確保

既設道路において種々の制約によって右折車線としての幅員を確保できない場合であっても、右折車両の分離は、交差点における交通処理に重要な役割を果たすので、右折車線相当の幅員として1.5mを確保できる場合には直進車線との境界標示を施さずに単に1.5m以上のふくらみをもたせるとよい(図4-12)。

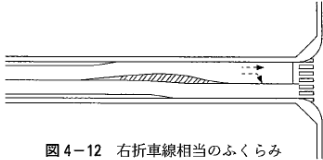


図4-12 右折車線相当のふくらみ

- 497 -

図4 右折車線相当幅員の確保²⁾



図-5 友定町交差点(流入2)の現地状況写真

また交通量調査結果(2023年10月8日(木)実施)を見ると、17時台が総交通量が最も多くなっていることが分かった。さらに、同時間帯における信号サイクル長と平均車頭間隔等から付加車線における必要滞留長を算出したところ、流入1,2において現況よりも不足していることが明らかとなった。

さらに流入4では、交差点に流入してくると、そのまま右折車線に入る線形となっているため、ドライバーの混乱を招いている懸念が考えられた。

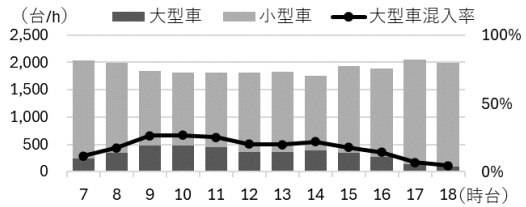


図-6 交通量・大型車混入率の時間帯推移

(3) 対策内容

前項の交通状況や渋滞要因をもとに、交差点全体の交通容量を向上させ渋滞緩和を図ることを目的とし、車両軌跡等の条件、各関係機関と協議結果を踏まえ、以下の対策を行う予定となった。(図-7)

- 流入1: 右折車線の延伸 (15m)
 - 流入2: 右折相当部の延伸 (13m)
 - 流入3: 直進・左折車線の停止線前出し (6.2m)
 - 流入4: 導流帯, 矢羽根 (自動車用) の設置
- 交差点内: 右折誘導線, ダイヤの設置



航空写真：©NTTインフラネット, Maxar Technologies.

図-7 現状の課題と対策内容

3. 交通シミュレーションの概要

(1) 使用するソフトとモデル

対策の有効性を事前に把握するため、交差点におけるマイクロシミュレーションを実施した。マイクロシミュレーションは、車両1台1台の挙動を再現した交通シミュレーションであり、交差点需要率で表現できないような交通事象として、車線の割込み・分合流による阻害や車線はみだしの影響等を評価することが可能である。

今回用いたシミュレーションソフト『Aimsun (エイムサン)』は、社団法人交通工学研究会HP³⁾に掲載されており、利用実績が豊富なソフトである(全19モデルが紹介)。 (図-8)

Aimsunは総合的な交通解析プラットフォームであるが、その中の機能のうち、マイクロシミュレーションについては、交差点・道路改良の効果影響検討、バイパス道路設置効果検討に活用されている。(図-9)



図-8 国内における交通シミュレーション

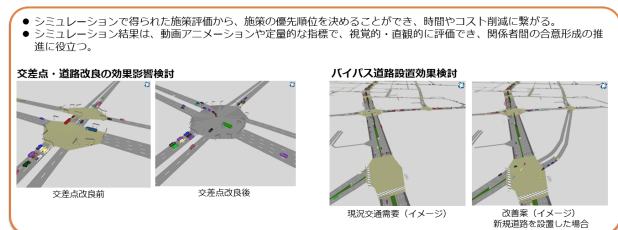
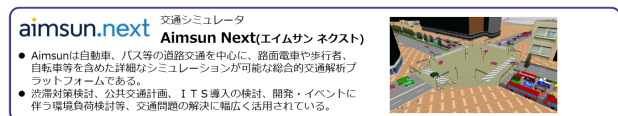


図-9 今回使用したシミュレーションソフトの概要

マイクロシミュレーションでは車両1台1台の挙動を再現するが、その車両挙動を決める一般的な車両挙動アル

ゴリズムとして「追従モデル」と「車線変更モデル」の2つがある。交通シミュレータAimsun Nextでは、主にこの2つのモデルで車両挙動が定義されている。(図-10)

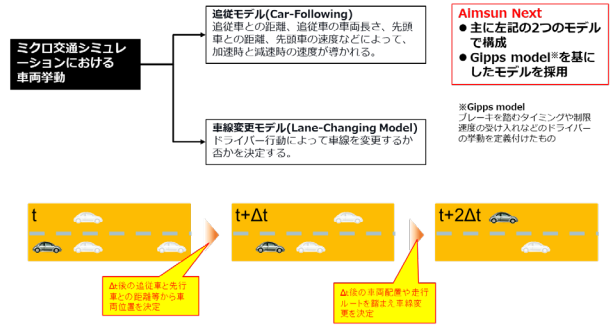


図-10 車両挙動のモデル

(2) 実施手順

まずは、実際の交通量調査結果・信号現示調査結果に対する現況再現モデルを構築し、通過交通量や滞留長の比較による精度確認を行った後に、対策内容を反映したシミュレーションを実施する。

また、モデル構築にあたっては、交差点形状として車線数だけではなく、車線の幅員、付加車線の長さ、横断歩道の有無、停止線の位置等を設定するため、これらの前提条件のうち交差点改良時の対策内容に関わる項目を反映したモデルが対策後のシミュレーション結果となる。

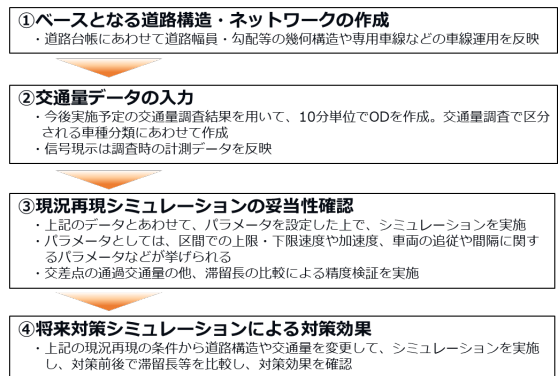


図-11 シミュレーションの実施手順

4. 交通シミュレーションの適用

(1) 前提条件の整理

まずは道路台帳をベースとし、渋滞長調査結果により渋滞が及ぶ範囲までを道路ネットワークとして設定した。

またシミュレーションを適用する時間帯については、最も総交通量が多く、対策を実施する流入2,3にて断続的に渋滞が発生している平日17時台(17:00~18:00)にて実施することとした。

(2) 現況再現モデルの構築

現況再現モデルでは、現況再現結果と交通量調査結果の10分毎交通量 (N=96) の相関係数が0.9813と高い再現性を確保しているため、このモデルを採用した。

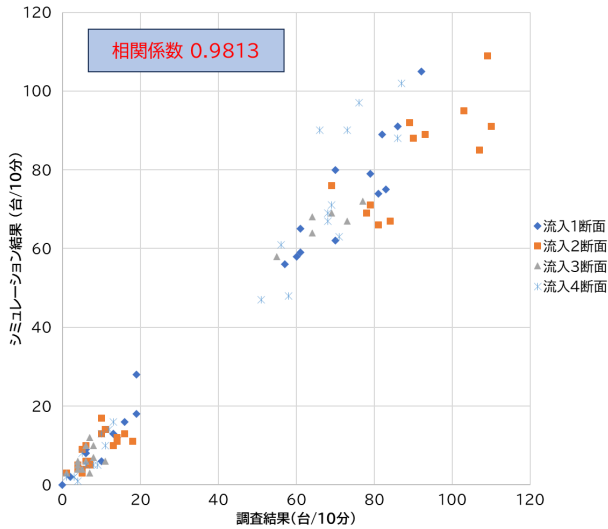


図-12 現況再現結果と交通量調査結果の相関

(3) 将来対策モデルの構築

前項の現況再現モデルをもとに、将来対策モデルの検討を行った。今回、シミュレーション上で対策の反映を行うものは、図-13の通り右折滞留スペースの延伸と、停止線位置の変更である。なお、その他のゼブラや矢羽根、誘導線の設置については、シミュレーション上の条件反映が難しいため行っていない。詳しくは、最終章でも述べる。

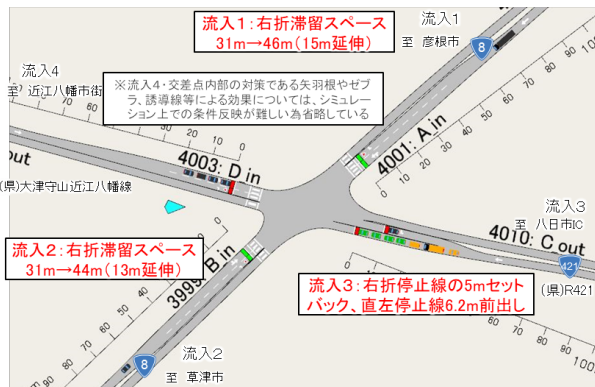


図-13 将来対策モデルにおける対策反映イメージ

(4) 現況再現モデルと将来対策モデルの比較検証

前項までの現況再現モデルと将来対策モデルにおける10分おき滞留長を比較したところ、10m程度の増減がいくつかの時間帯で見られ、流入2・流入3においては最大40m程度の改善効果が見られた。

流入2においては、右折滞留スペースの延伸により、

右折車両が滞留する際、後続の直進・左折車両を阻害することが少なくなったため滞留長が短くなったと考えられる。

流入3においては、直進・左折車線の前出しにより、青時間内に交差点で捌ける交通量が増加したことで、滞留長が短くなったと考えられる。

また、対策反映を行ったものの滞留長の改善が見られなかった流入1については、全体的に滞留長が100m程度で推移しており、現況再現モデルの段階で、右折車両の滞留による後続の直進・左折車両への阻害自体が起こっていないことが想定される。

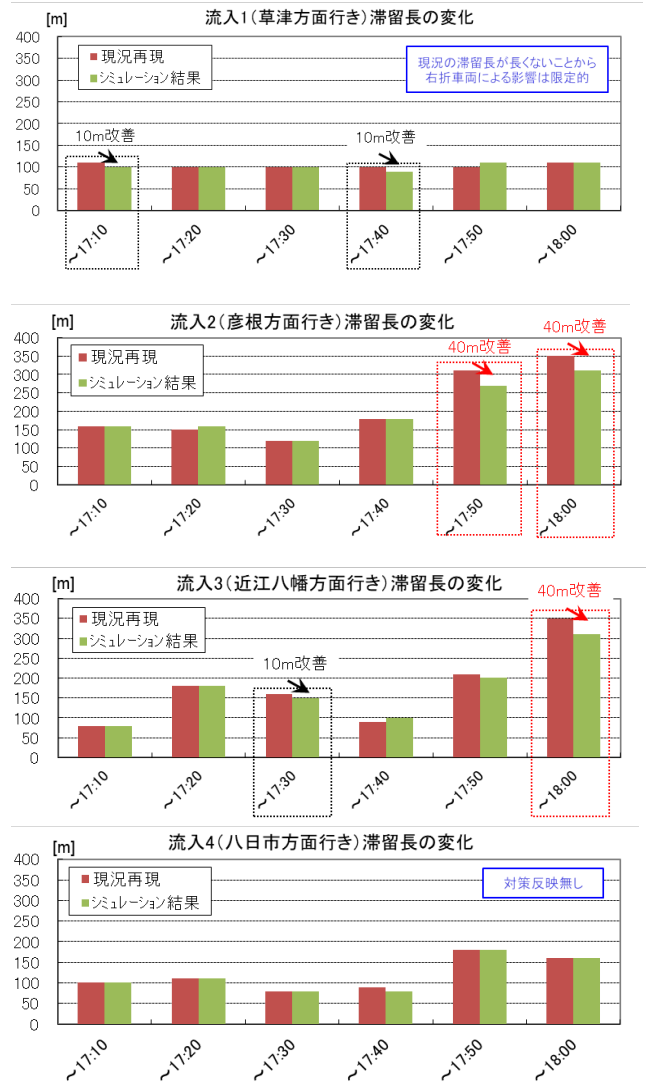


図-14 現況再現モデルと将来対策モデルの滞留長の比較

5. 今後の展望

(1) シミュレーション結果の妥当性検証

今回実施したシミュレーション結果について、実際の施工後に現地調査等を行うことで、効果が発現しているかを確認し、シミュレーションの妥当性を検証していくことが重要である。

(2) 流入部ごとのシミュレーション時間の設定

目立った滞留長の改善効果が見られなかった流入1については、別途の渋滞長調査結果からは、今回シミュレーションを実施した17時台よりも、朝7時台の方が渋滞が発生していることがわかった。そのため、7時台でシミュレーションを行った場合には改善効果を確認できた可能性がある。

今回は交差点全体の混雑時間帯として設定したが、流入方向別の渋滞傾向から、適宜複数の時間帯でのシミュレーションを実施することも考えられる。

(3) 対策反映の精緻化に向けた取組

今回、対策案としてはあがっていたもののシミュレーションには反映していない矢羽根の設置等の対策内容については、対策による効果を定量的に再現することが難しい課題がある。例えば矢羽根の設置については、進行

方向が明示されることで彷徨い交通が減少し、交通が整流化することが考えられるが、具体的な数値としての目安が一般的に定められていないため、シミュレーションのような事前評価として行うことが難しい結果となった。

このような対策内容の効果を事前に提示する際には、他の実際の検証事例から引用する等、個別に対応を行っていく必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 将来交通需要推計手法（道路）
<https://www.mlit.go.jp/road/ir/hyouka/plcy/kijun/suikai.pdf>
- 2) 公益社団法人日本道路協会：道路構造令の解説と運用（令和3年3月）
- 3) 一般社団法人交通工学研究会：交通シミュレーションクリアリングハウス <http://www.jste.or.jp/sim/index.html>