

首都圏ネットワークにおける動的シミュレーションの適用可能性

株式会社アイ・トランスポート・ラボ 飯 島 護 久
財団法人計量計画研究所 福 本 大 輔
東京大学国際・産学共同研究センター 桑 原 雅 夫

1. はじめに

本研究は、一般的に静的配分によって交通需要推計が実施される大規模なネットワークにおいて、現実的な労力で動的シミュレーションを実施し、その結果の精度や実用性について検証することを目的としている。動的シミュレーションは、静的配分では考慮することができない時々刻々と変化する渋滞現象を扱うことができるため、道路容量を超えて滞留する車列の影響を含め、より厳密的に時間損失を算出することが可能である。このため、道路整備や各種施策に伴う渋滞緩和やCO₂削減効果の評価への活用に対する期待が高い。

本稿は、関東圏全域が含まれるネットワークを対象に、広域都市道路網交通流シミュレーションSOUND/A-21を用いて、その現況再現性について分析し、首都圏ネットワークにおける動的シミュレーションの適用可能性について報告する。

2. シミュレーション入力データの作成

分析評価の対象エリアは、関東一都三県（神奈川県、千葉県、埼玉県）とし、対象エリア内のゾーニングは約650のセンサスBゾーンとしている。評価エリア内の道路ネットワークは高速道路等を含む特別区および政令市の一般市道以上（4車線以上）の道路と高速道路のインターチェンジ付近のその他道路で構成している（図-1）。

OD交通量は、H11道路交通センサスの自動車起終点調査データの日交通量を用いる。シミュレーションでは、時間変化する需要に応じた渋滞状況を表現できる特徴を生かすため、時間単位のOD交通量を与えることが望まれる。そこで、H11道路交通センサスの一般交通量調査の時間帯別交通量を用いて方向別・車種別の時間係数を設定し、日単位のOD交通量を1時間単位のOD交通量に分割した。

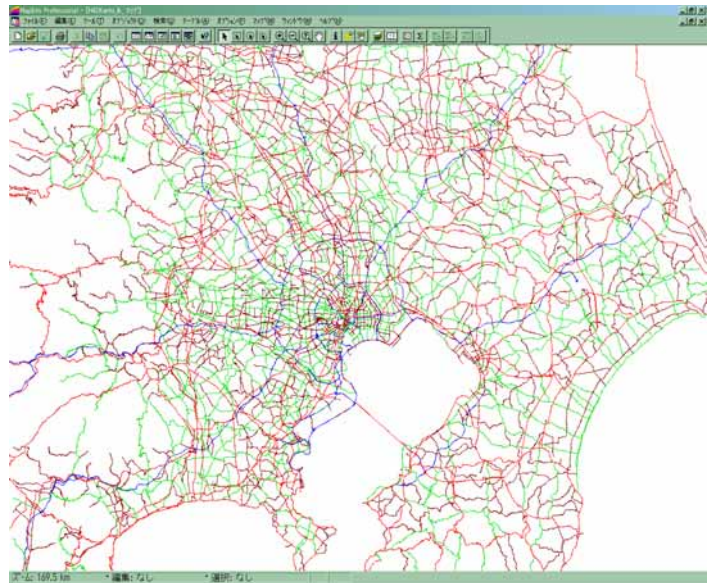


図-1 シミュレーション対象道路ネットワーク

3. リンクパラメータの設定

リンク容量、飽和交通流率は、「交通工学ハンドブック」等に記載されている基本値に従って設定した。また、リンクの非渋滞時速度は制限速度を設定した。ただし、信号交差点については、膨大な数となり、現示データを入手・設定することが現実的に困難であるため、シミュレーション中には設定していない。しかしながら、信号による容量低下および旅行速度の低下を表現する必要があるため、本検討では、現況再現性を確認しながら、道路種別ごとにリンク容量および飽和交通流率を基本値よりも小さい値に、非渋滞時速度は制限速度よりも低い値に調整した。なお、料金固定の高速道路には入り口に料金を、料金従量制の区間には料金とターミナルチャージを設定した。

4. 現況再現性からみたシミュレーションの適用可能性の分析

現況再現性は H11 道路交通センサスの一般交通流量調査の時間帯別交通量およびピーク時速度より確認した。

まず、路線別の 12 時間交通量についてセンサスの値とシミュレーションの計算結果をセンサスの調査対象区間ごとに比較した(図-2)。結果として、高速道路・国道・主要都道府県道については、概ね高い相関が得られることが確認できた。

また、スクリーンラインとなる多摩川・荒川・江戸川断面において、センサス 12 時間交通量とシミュレーション 12 時間交通量の時間変動を比較した(図-3)。その結果、スクリーンラインにおける各時間帯の交通量は、概ね再現できていると考えられる。

さらに、東京都における平均旅行速度の時間変動について、高速道路と一般道に分けて確認したところ、シミュレーションのピーク時速度はセンサスのピーク時速度とほぼ同様の値となった(図-4)。

以上のように、本検討では、広域的な首都圏ネットワークに適用できる動的交通シミュレーションを構築し、現況再現性の視点から、その適用可能性について検討した。全体的にみると、時間帯別の現況再現が概ね確保されており、特に高速道路や国道などの主要な幹線道路の相関性は高いと判断できるため、首都圏全体のマクロな評価に視点を置いて、本シミュレーションを活用することは十分に可能であると考えられる。

なお、本システムを用いて、首都圏の三環状道路(中央環状、外環、圏央道)の整備効果を試算したところ、対象エリア全体の平均旅行速度が向上、つまり道路網全体としてのパフォーマンスが向上することが確認できた。また、算出される各リンクの交通量と速度の関係から、時間帯別に CO₂ 排出量を試算したところ、三環状道路の整備によって約 200 万 t-CO₂/年を超える削減が見込まれる結果が得られた。

5. おわりに

本検討に用いたシミュレーションシステムは、今後、首都圏全体における「高速道路の料金体系の検討」や「主要な道路の整備効果の検討」などに活用することが期待できる。残された課題としては、さらなる精度向上に向けて、ゾーン内々交通量の扱いや時間係数の設定方法の工夫などについて、引き続き検討することが考えられる。

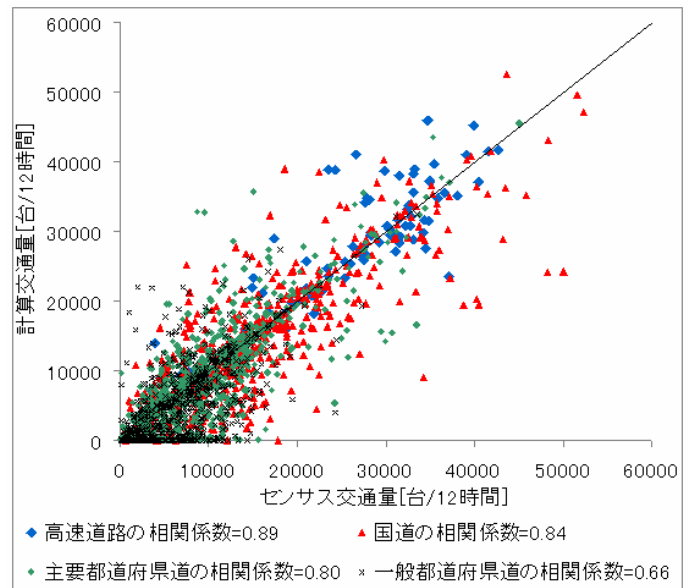


図-2 センサス交通量と計算交通量の相関図と相関係数(一都三県)

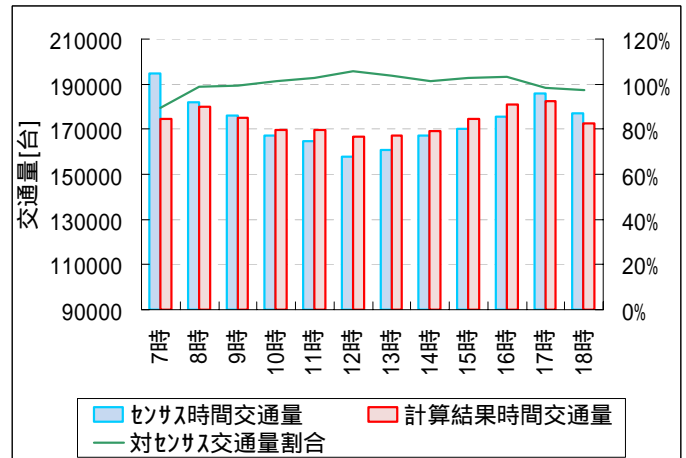


図-3 時間帯別センサス 12 時間交通量と計算交通量の河川断面での比較

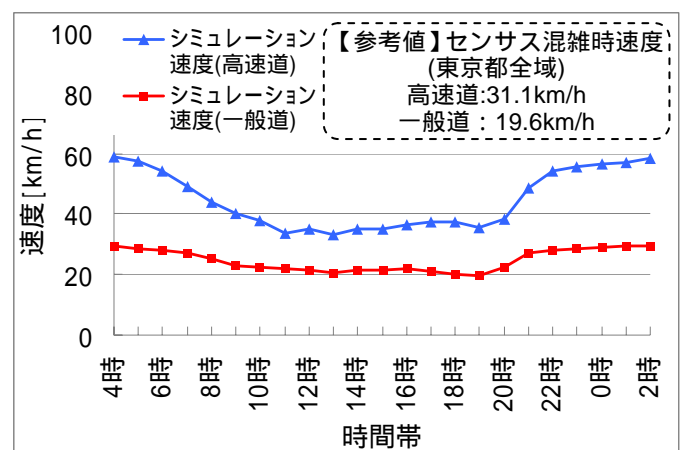


図-4 時間帯別シミュレーション速度(東京都の例)