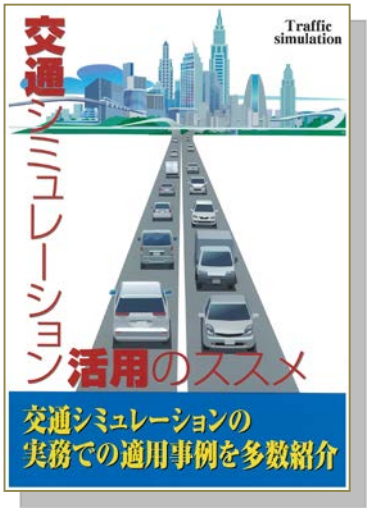
交通シミュレーション活用のススメ

（一社）交通工学研究会 発行　丸善出版㈱ 発売所　ISBN978-4-905990-76-5
平成 24 年 1 月発行 B5 版･186 頁 本体価格 4,000 円+税 会員価格 3,600 円+税



本書は、交通シミュレーションの「活用」に焦点を当て、コンサルタントや交通行政に携わる実務者を対象に、モデルの選択、データ取得方法、再現性の確認方法、出力の解釈方法などについて、事例を交えながらわかりやすく解説したものです。また、交通シミュレーションの開発者にとっても、適用ニーズに合わせた開発の方向やモデルの構造的要件について理解を深めていただける内容になっています。

平成 16 年 7 月に「交通シミュレーション適用のススメ」が出版されて以来、交通シミュレーションを活用した業務件数が急激に増加し、その利用場面も、交差点、料金所、駐車場、分合流部など局所への適用から、中規模あるいは都市圏全体を対象とするような大規模ネットワークへの適用まで、幅広く見られるようになりました。また、バス専用レーン、中央線変移、信号制御、デマンドバスなど、多様な交通施策の計画と評価だけでなく、交通事故の評価や、CO_2・騒音などの環境評価にも活用され始めています。

今回の改定版では、渋滞、環境、事故などに関わる、身の回りの様々な交通現象の解析に、交通シミュレーションが幅広く活用できることを解説しました。また、交通シミュレーションを実際に使うにあたり、モデル選択、モデル特性の理解、データ取得方法、パラメータ調整、計算結果解釈など、適用の際の勘所をわかりやすく説明するよう心がけました。初版から数多く掲載することを心掛けてきた適用事例についても、最新の適用事例に更新して一層充実した内容になっています。

また、付録 DVD には、本書中の適用事例に関する情報や、国内で利用されている各種の交通シミュレーションソフトウェア試用版や、利用に関する情報を掲載しました。

交通シミュレーションに関心がある方に、幅広く読まれることを願っています。

❒ 目次

はじめに
1.交通シミュレーションへの誘い
1.1 交通シミュレーション利用の今
1.2 交通シミュレーションの得意技は…
1.3 身近になった交通シミュレーション
1.4 お薦めします、交通シミュレーションのこんな活用法
1.5 まだまだ拡がる、交通シミュレーションの効果的な活用法
2.交通シミュレーションはこんなに役に立つ
2.1 交通シミュレーションとはなにか
2.2 なぜ交通シミュレーションを薦めるのか
2.3 どんな場面で交通シミュレーションは使われているのか
2.4 適用事例にみる交通シミュレーションの利点
3.交通シミュレーションを使ってみよう
3.1 何をしたいのか条件を整理しよう
3.2 どんなシミュレータを使うか選定しよう
3.3 シミュレーションデータを作ってみよう
3.4 シミュレーションを実行してみよう
3.5 将来どうなるのか予測しよう
3.6 最後に業務の進め方をおさらいしてみよう
4.どんな交通シミュレーションを使えばいいのか？
4.1 評価の視点に応じたモデル要件を理解しよう
4.2 シミュレーションモデルの特性を理解しよう
4.3 シミュレーションモデルの分類について
4.4 評価対象とする施策とモデル機能の対応を整理しよう
4.5 交通シミュレーションクリアリングハウスを活用しよう
4.6 モデルの検証結果を理解しよう
4.7 モデル特性と機能要件のチェック表を作成しよう
5.交通シミュレーションに必要なデータを作成しよう
5.1 必要となる入力データを確認しよう
5.2 何を出力データとするか確認しよう
5.3 データ項目選定の考え方
5.4 必要データを入手しよう
5.5 データセットを構築しよう
5.6 交通需要データ構築の例
5.7 新しいデータソースの活用例
6.交通シミュレーションで将来の状況を予測しよう
6.1 実行手順を理解しよう
6.2 現況再現性を検証しよう
6.3 現況再現性を見てみよう
6.4 対策効果を予測しよう
6.5 対策効果の予測事例を見てみよう
6.6 感度分析をしよう
6.7 結果をとりまとめよう
7.シミュレーション結果の解釈と提示方法
7.1 シミュレーションと現実との乖離
7.2 結果を解釈する際のポイント
7.3 結果の提示方法と信頼性
8.交通シミュレーション適用事例の最新動向
8.1 適用事例の収集
8.2 適用事例の最新動向
9.これからの交通シミュレーションへの期待
9.1 最先端の研究者からの期待
9.2 最近の交通シミュレーションに関する研究動向

JSTE
発行　（一社）交通工学研究会　TEL:03-6410-8717　http://www.jste.or.jp/
発売　丸善出版（株）　TEL:03-3512-3256　http://pub.maruzen.co.jp/

交通シミュレーション活用のススメ

Traffic simulation



目次

はじめに 1

1. 交通シミュレーションへの誘い 3

1.1 交通シミュレーション利用の今 3

1.1.1 本格的な普及段階を迎えた交通シミュレーション 3

1.1.2 広げてほしい交通シミュレーションの活用領域 4

1.2 交通シミュレーションの得意技は… 4

1.2.1 渋滞現象の再現・予測 5

1.2.2 車両一台，一台の挙動の再現 6

1.2.3 アニメーション表示の訴求力 7

1.3 身近になった交通シミュレーション 9

1.3.1 大規模道路ネットワークへの適用が進む交通シミュレーション 9

1.3.2 省力化が進む交通シミュレーション 11

1.3.3 信頼性に対する認知が進む交通シミュレーション 12

1.4 お薦めします，交通シミュレーションのこんな活用法 15

1.4.1 道路利用者の目線にたった評価指標作成ツール 15

1.4.2 評価視点が異なる関係者間の相互理解を助けるコミュニケーションツール 16

1.4.3 社会実験の予備検討ツールとして 18

1.5 まだまだ拡がる，交通シミュレーションの効果的な活用法 20

1.5.1 円滑な道路交通の実現ツールとして 20

1.5.2 交通安全教育の教材として 21

1.5.3 環境問題の解決ツールとして 24

2. 交通シミュレーションはこんなに役に立つ 29

2.1 交通シミュレーションとはなにか 29

2.1.1 交通シミュレーションの本質 29

2.1.2 交通シミュレーションの基本構成 30

2.1.3 交通シミュレーションで表現される基本的交通挙動 32

2.2 なぜ交通シミュレーションを薦めるのか 33

2.2.1 従来の交通検討手法の限界 34

2.2.2 時間変化を考慮する必要性 36

2.2.3 交通渋滞を表現する必要性 37
2.2.4 車種特性を考慮する必要性 38
2.3 どんな場面で交通シミュレーションは使われているのか 39
2.3.1 適用対象の分類 39
2.4 適用事例にみる交通シミュレーションの利点 41
2.4.1 道路整備計画（ネットワーク）への適用事例 42
2.4.2 道路整備計画（路線・交差点）への適用事例 42
2.4.3 都市交通施設整備への適用事例 43
2.4.4 商業施設・イベント対策への適用事例 44
2.4.5 交通マネジメントへの適用事例 45
2.4.6 交通制御・規制への適用事例 46
2.4.7 工事・異常事態対策への適用事例 47
2.4.8 ITS技術評価への適用事例 47
2.4.9 環境影響評価・交通安全対策評価への適用事例 48

3. 交通シミュレーションを使ってみよう 51
3.1 何をしたいのか条件を整理しよう 51
3.1.1 何を整理しなければならないのか～シミュレーション条件の設定 52
3.1.2 条件設定を再確認しよう 54
3.2 どんなシミュレータを使うか選定しよう 55
3.3 シミュレーションデータを作ってみよう 55
3.3.1 どんなデータが必要なのだろう～データ収集と入力データ作成 55
3.3.2 いつのデータを使うのか～データ時系列の確認 57
3.3.3 データは揃っているのか～事前のデータ収集と調査方針の検討 57
3.3.4 交通実態調査によりデータを収集しよう～交通実態調査の実施 57
3.3.5 どのデータを使用するか決定しよう～データの加工 59
3.4 シミュレーションを実行してみよう 59
3.4.1 データを入力しよう～シミュレーションの構築 59
3.4.2 シミュレーションはちゃんと動いているか～現況再現ケースの実施 60
3.4.3 設定した交通データを再現しているか～現況再現性の検証 60
3.5 将来どうなるのか予測しよう 61
3.5.1 将来どんなケースがあるのか～将来シナリオ設定 61
3.5.2 将来予測シミュレーションの構築と実行 61
3.5.3 将来予測を評価しよう～交通施策案の評価 62
3.5.4 シミュレーション結果の意味を理解しよう 63

3.5.5 結果のまとめとその活用 63
3.6 最後に業務の進め方をおさらいしてみよう 64

4. どんな交通シミュレーションを使えばいいのか? 65

4.1 評価の視点に応じたモデル要件を理解しよう 65
4.1.1 時間損失の評価 65
4.1.2 快適性・安全性の評価 67
4.1.3 環境インパクトの評価 67
4.2 シミュレーションモデルの特性を理解しよう 69
4.2.1 車両発生モデル 69
4.2.2 車両走行モデル 70
4.2.3 車線変更モデル 72
4.2.4 経路選択モデル 73
4.3 シミュレーションモデルの分類について 74
4.3.1 ミクロ／メソ／マクロのモデル通念分類 74
4.3.2 クラスⅠ 75
4.3.3 クラスⅡ 75
4.3.4 クラスⅢ 76
4.3.5 クラスⅣ 76
4.4 評価対象とする施策とモデル機能の対応を整理しよう 76
4.4.1 道路整備計画（ネットワーク） 76
4.4.2 道路整備計画（路線・交差点） 76
4.4.3 都市交通施設整備 77
4.4.4 商業施設・イベント対策 77
4.4.5 交通マネジメント 78
4.4.6 交通制御・規制 78
4.4.7 工事・異常事態対策 78
4.4.8 ITS技術評価 79
4.4.9 環境対策，安全対策評価 79
4.5 交通シミュレーションクリアリングハウスを活用しよう 80
4.5.1 交通シミュレーションクリアリングハウスとは? 80
4.5.2 クリアリングハウスのねらい 80
4.5.3 クリアリングハウスの内容 81
4.6 モデルの検証結果を理解しよう 83
4.6.1 基本性能検証（Verification）のチェックポイント 83

4.6.2 実用性検証（Validation）のチェックポイント 87
4.7 モデル特性と機能要件のチェック表を作成しよう 89
4.7.1 モデル特性のチェック表 89
4.7.2 機能要件のチェック表 92

5. 交通シミュレーションに必要なデータを作成しよう 95
5.1 必要となる入力データを確認しよう 95
5.1.1 道路構造データ 95
5.1.2 交通データ 97
5.1.3 シミュレーション実行データ 98
5.2 何を出力データとするか確認しよう 99
5.2.1 検証用データ 99
5.2.2 施策評価用データ 100
5.2.3 検証用観測データ 100
5.3 データ項目選定の考え方 101
5.3.1 利用目的に応じた出力データが得られるか? 101
5.3.2 対象とする交通現象が再現可能か? 102
5.3.3 検討に必要な予算や期間とのバランスは妥当か? 102
5.4 必要データを入手しよう 102
5.4.1 データ入手の流れ 102
5.4.2 入力データの入手元 103
5.4.3 実態調査における留意点 104
5.5 データセットを構築しよう 105
5.5.1 データセット構築の基本 105
5.5.2 道路構造データの構築 108
5.5.3 交通データの構築 109
5.5.4 パラメータの設定 110
5.6 交通需要データ構築の例 111
5.6.1 ナンバープレート調査によるOD推定方法 111
5.6.2 交差点方向別交通量によるOD推定方法 112
5.6.3 既存OD交通量による推定方法 113
5.6.4 モデルによる推定方法 114
5.7 新しいデータソースの活用例 114

6. 交通シミュレーションで将来の状況を予測しよう 117

6.1 実行手順を理解しよう 117
6.1.1 現況再現性検証とは 117
6.1.2 対策効果の予測とは 117
6.1.3 感度分析とは 117
6.1.4 結果のとりまとめ 117
6.2 現況再現性を検証しよう 117
6.2.1 現況再現性検証の流れ 117
6.2.2 パラメータ調整の手順 118
6.2.3 現況再現性検証に用いるべき評価指標 119
6.2.4 検証用観測データが包含するばらつき 119
6.2.5 評価指標の考え方 121
6.2.6 現況再現性可否の判断 121
6.2.7 現況再現性検証作業の実行 122
6.2.8 現況再現性を可とする精度 123
6.3 現況再現性を見てみよう 124
6.3.1 交通量 124
6.3.2 旅行時間 125
6.3.3 渋滞長 125
6.4 対策効果を予測しよう 126
6.4.1 対策効果の予測の流れ 126
6.4.2 対策効果の予測における留意点 127
6.5 対策効果の予測事例を見てみよう 128
6.5.1 交通量の変化 129
6.5.2 旅行時間の変化 129
6.5.3 渋滞長の変化 129
6.5.4 総走行台時の変化 129
6.5.5 排出ガス量の変化 130
6.6 感度分析をしよう 130
6.6.1 感度分析の意義 130
6.6.2 感度分析における留意点 131
6.6.3 感度分析例の紹介 133
6.7 結果をとりまとめよう 134
6.7.1 シミュレーションの実施条件の整理 134
6.7.2 交通シミュレータの選択 135

6.7.3 データ収集 135
6.7.4 入力データ作成 135
6.7.5 現況再現シミュレーションの構築と実行 135
6.7.6 現況再現性の検証 136
6.7.7 シナリオの想定 136
6.7.8 将来予測シミュレーションの構築と実行 136
6.7.9 交通施策案の評価 136

7. シミュレーション結果の解釈と提示方法 137
7.1 シミュレーションと現実との乖離 137
7.1.1 シミュレーション結果が現実と乖離していると感じる理由 137
7.1.2 シミュレーション結果が現実と乖離する要因 139
7.2 結果を解釈する際のポイント 141
7.2.1 シミュレーション実行時における前提条件の整理 141
7.2.2 注目する出力指標 142
7.3 結果の提示方法と信頼性 143
7.3.1 シミュレーション結果の信頼性 143
7.3.2 シミュレーション結果の提示方法 144

8. 交通シミュレーション適用事例の最新動向 147
8.1 適用事例の収集 147
8.2 適用事例の最新動向 148
8.2.1 事例概要（目的と利用場面） 148
8.2.2 対象範囲・条件 149
8.2.3 道路条件に関する入力データ 150
8.2.4 需要条件に関する入力データ 151
8.2.5 モデル設定項目 152
8.2.6 現況再現 153
8.2.7 将来ケース 154
8.2.8 利用場面と評価 155

9. これからの交通シミュレーションへの期待 157
9.1 最先端の研究者からの期待 157

9.1.1 交通シミュレーションのさらなる発展と普及 157
9.1.2 次だ！　ニッポンの交通シミュレーション 160
9.1.3 安全・円滑の評価ができるシミュレーション 162
9.2 最近の交通シミュレーションに関する研究動向 166
9.2.1 交通流モデルの詳細化 166
9.2.2 ネットワークの大規模化 167
9.2.3 交通管制システムとの連携を目指したリアルタイム化 168

付録　DVDコンテンツ紹介 171

索　引 179

はじめに

本書は，交通シミュレーションの「活用」に焦点を当て，モデルの選択，データ取得方法，再現性の確認方法，出力の解釈方法などについて事例を交えながらわかりやすく解説し，交通シミュレーションの適切な普及促進を図ることを目的としています．読者層には，交通シミュレーションを実務に利用しているコンサルタント実務者や官公庁などの業務発注者をまず想定し，交通シミュレーションという有用な道具を，どこに，どのように使うべきかについて，実例を交えて紹介しています．さらに，モデル利用者だけでなく，モデル開発者も視野において，適用ニーズに合わせた開発の方向やモデルの構造的要件について理解を深めていただくように努めています．

平成16年7月に「交通シミュレーション適用のススメ」が出版されて以来，早くも7年余りが経とうとしています．この7年の間，交通シミュレーションを活用した業務件数が，急激に増加してきました．またその適用場面も，単一の交差点，料金所，駐車場，分合流部など局所への適用に加えて，中規模あるいは都市圏全体を対象とするような大規模ネットワークへの適用も次第に増えてきました．また，バス専用レーン，中央線変移，信号制御，ディマンドバスなど，きわめて多様な交通政策の設計と評価だけでなく，交通事故の評価や，CO_2・騒音などの環境評価にも活用され始めています．したがって，これからも交通シミュレーションの多様な活用が増えるものと期待されます．

このような交通シミュレーションの実務への普及を背景にして，今回の改訂では，より具体的に交通シミュレーションを生かすことができる場面について記述し，私たちの身の回りの様々な交通現象（渋滞，環境，事故など）の解析に，交通シミュレーションが幅広く活用できることを，わかりやすく解説しました．また，交通シミュレーションを実際に使ってみようとすると，シミュレーションモデルの選択，モデル特性の理解，データの取得方法，パラメータの同定，計算結果の解釈など，どうしたらよいのかわからないといった壁にぶつかります．このような交通シミュレーションを適用する際の勘所を，旧版よりも深く定量的に記述することを心がけました．たとえば，モデル特性の理解やモデル選択に有用となるモデルの検証手続きについて定量的な記述を心がけたり，パラメータ同定や結果の解釈を充実させて，より客観性のある結果を出すことに努めました．さらに，旧版から数多く掲載することを心掛けてきた適用事例についても，最新の適用事例に更新して一層充実した内容になっています．

交通シミュレーションは，従来の解析ツールにはない多様な機能を備えた魅力的なツールであると同時に，適用に際して守らなければならない留意事項もあります．本書は，これら多様な機能と留意事項について，事例を多数含めて取りまとめたものであります．多くの方にご愛読いただいて，交通シミュレーションが実務に役立つツールとして育っていくことを願ってやみません．

平成23年12月

交通シミュレーション普及・促進小委員会
委員長　桑原　雅夫