

ソーシャルコスト入門 ⑥

交通工学からの一考察

坂本 邦宏

SAKAMOTO Kunihiro

埼玉大学大学院
理工学研究科



1. はじめに

筆者は本シリーズ第3回において、非開削工法の客観的評価に際して有用なツールとなり得る自動車交通シミュレーションを紹介した。非開削工法の客観的指標のための交通シミュレーションの試行を通して、これまで本シリーズで説明されてきたソーシャルコスト（社会的費用）を構成する「私的費用と外部費用」における、外部費用の計算の可能性を確認してきた。本稿では、道路工事に関する交通工学的な外部費用を計算する際に検討すべき事項を再整理するとともに、工法の客観的評価に際して必要なプロセスについての私見を述べさせていただく。

2. 交通シミュレーションによる外部費用計算について

これまで自動車交通シミュレーションが実社会で用いられるケースの大多数は、主として交通渋滞の発生の有無やその状況を予測することであった。その代表的なものが、大規模小売店立地法（大店立地法）の手続きで¹⁾あり、おそらく唯一の法的根拠を持って交通シミュレーションによる将来予測がプロセスとして規定されている。ショッピングセンターは大規模集客施設であり多くの自動車来訪者が想定されることから、駐車場の規模や配置、施設周辺交差点の混雑状況の事前予測を行い、周辺生活環境に与える影響が検討される。その中でも店舗面積が10,000m²を超える超大型店舗等に対して、前稿で述べた交差点需要率を用いた静的交差点解析だけではなく、条例や要綱、運用方針などで交通シミュレーションを用いた検討を規定している自治体が存在する。筆者が委員を仰せつかっている埼玉県やさいたま市でも2007年以降、年数件というペースではあるが交通シミュレーションによる動的検討がなされている。これは交通渋滞の社会的損失が大きいと、静的交差点解析では技術論として不十分である点をクリアできることや、視覚的に混雑状況を

把握することで関係者間の理解が深まることが期待されていることから交通シミュレーションによる検討が正式にプロセス化された事例といえる。

大店立地法に基づく交通シミュレーションでは、交通状態そのものが検討対象であることから、渋滞の有無や規模を予測し、その悪影響について判断がなされる。一方、外部費用計算にあたっては、開削工法と非開削工法の2つの工法の違いについての検討が必要となり、以下に述べる二つの点で従来の検討手順と比較して異なることになる。

一点目は、従来の交通シミュレーションでは、「現況」と「将来」の比較が行われる。大店立地法では、出店前の交通データを用いて現況交通を再現し、その後出店に伴う開発交通量や道路交通状況の変更を行って将来を予測する。ここでの最大の興味対象は現況と将来の差であり、その差が許容範囲であれば周辺生活環境に与える影響は低く出店に問題なしとの判断がなされる。一方、ソーシャルコストの検討では、開削工法と非開削工法の2種類の将来を予測し、2種類の工法の差が最大の興味対象となる。検討対象に違いがあることになるが、実際は大店立地法の検討においても、より良い交通環境のための車両の誘導経路や道路構造、信号制御を検討するために、例えば交通制御を変更させた将来型A案とB案でどちらがよいかといった検討が行われることも多い。これは前稿における「相対的比較」そのものであり、検討作業上における大きな違いはないと思われる。

二点目は、交通シミュレーション結果の扱いである。大店立地法では、交通状況そのものが興味の対象であるために、交差点の混雑状況や駐車場出入口の滞留状態を確認したり、交差点交通量や最大滞留長を計測したりすること自体が検討となっていた。一方、ソーシャルコストの検討では、交通状態を金額に換算することが求められる。工法の違いによって渋滞発生状況や工事箇所の迂回の有無が異なり、ドライバーの所用時間に差が生じてしまい、この時間費用の差を算

出することが求められる。交通状態はアニメーションによって目視で直感的に理解することができるが、ドライバーの時間費用については別途計算させることが必要となる。ただし最近の交通シミュレーションでは、車両毎のエネルギー消費や排出ガス量を標準出力としているものも多く、技術的な課題は低いと思われる。前稿で紹介した交通シミュレーション (tiss-NET 2006) では、車両毎の旅行時間が記録されることから、工法別に総走行時間を算出することは容易である。

国土交通省の費用便益マニュアルでは、5車種に分類した時間価値原単位が公表されている。その単位は、[円/分・台] であり、総走行時間費用は、以下の式で算定することになっている (費用便益マニュアル P.7)。

走行時間短縮便益: $BT = BT_o - BT_w$

総走行時間費用: $BT_i = \sum_j \sum_l (Q_{ijl} \times T_{ijl} \times a_j) \times 365$
ここで、

BT : 走行時間短縮便益 (円/年)

BT_i : 整備*i*の場合の総走行時間費用 (円/年)

Q_{ijl} : 整備*i*の場合のリンク*l*における
車種*j*の交通量 (台/月)

T_{ijl} : 車種*j*の場合のリンク*l*における
車種*j*の走行時間 (分)

a_j : 車種*j*の時間価値原単位 (円/分・台)

i: 整備有の場合 W, 無の場合 O

j: 車種

l: リンク

マニュアルでは配分計算結果を基本とするために、リンク単位の交通量 (日/台) とその (平均) 走行時間 (分) を時間価値原単位に乗ずることで費用を計算しているが、交通シミュレーションでは車両毎に走行時間が計測・記録されるため、総走行時間費用の計算式は以下ようになる。

$BT_i = \sum_j \sum_l \sum_n (TT_{ijn} \times a_j) \times \text{工事日数}$

TT_{ijn} : 整備*i*の場合の車種*j*の車両番号*n*の
走行時間 (分)

時間費用の定義解釈としても分かりやすく、計算も容易であることが想定できる。この場合、事業*i*が、開削工法と非開削工法の2種類になるが、工事の進捗状況によって交通への影響度合いも大きく異なるため、工事状況を表す*k*を導入した以下の式であることが望ましいであろう。設定される工事状況が多い場合

には、シミュレーションの計算パターンも増加するため計算が煩雑になる可能性はある点には注意が必要である。

$BT_i = \sum_j \sum_l \sum_k \sum_n (TT_{ijkn} \times a_j) \times \text{工事日数}_k$

TT_{ijkn} : 整備*i*の工事状況*k*の場合の車種*j*の
車両番号*n*の走行時間 (分)

k: 工事状況

一方、入力データの入手については、検討すべき課題も想定される。費用便益分析では、リンク毎の交通量の算出に「配分計算」を用いている。これは、交通量推計の四段階推定法 (費用便益マニュアルでは分担を除く三段階推定法) の最終段階のアウトプットをそのまま用いることを前提としている。発生集中・分布 (・分担) を経て、配分計算を行うことでリンク単位の交通量が推定され、同時にリンクの走行速度 (= 走行時間) も算出される。道路に交通需要を割り当てる配分計算では、従来の分割配分から均衡配分に手法は替わりつつあるが、その検討単位に変化はなく、1日であったり1時間であったりと時間的に大きな単位である。これら一連の推定作業の根拠となるデータは、道路交通センサスなどの大規模調査結果を用いることが可能であり、費用便益マニュアルでも推奨されている。一方、ソーシャルコスト検討のための交通シミュレーションでは、入力値としてOD交通量 (地点間交通需要) データが必須であり、またその検討範囲も道路交通センサスのデータでは地点間区分の精度が粗く、そのまま活用することは困難である。となると、ODを独自に推定する必要性が発生するが、工事による迂回・経路変更が想定される場合にはその迂回経路を含めたエリアの交通量観測やナンバープレート調査などが必要になる。また調査データから実際にODを推定する作業は、比較的専門的で時間や手間がかかることに留意が必要である。当然、交通シミュレーション実施にあたっては、その他にも信号データや道路構造データなどの多数の入力データの収集・整理にも時間がかかる点も十分考慮が必要である。

3. 総合評価について

費用便益マニュアルでは、『現時点における知見により、十分な精度で計測が可能でかつ金銭表現が可能である、「走行時間短縮」、「走行経費減少」、「交通事

故減少」の項目について、道路投資の評価手法として定着している社会的余剰を計測することにより便益を算出』と表記されている。非開削工法の外部費用を計算する場合、現時点で最も大きいと想定される「走行時間短縮」については、交通シミュレーションを用いることで一定の計算が行えることが期待できる。

一方、費用便益分析以外の効果についても適正に評価を行う必要性も高いであろう。国土交通省では、「道路事業・街路事業に係る総合評価要綱（平成21年12月）」を公表しており、新規事業採択を対象に評価の手法を示している。道路事業・街路事業の評価項目は、「事業採択の前提条件」「費用対便益」「事業の影響」「事業実施環境」の4つとし、図-1に示す体系で示されている（道路事業・街路事業に係る総合評価要綱 P.2）。

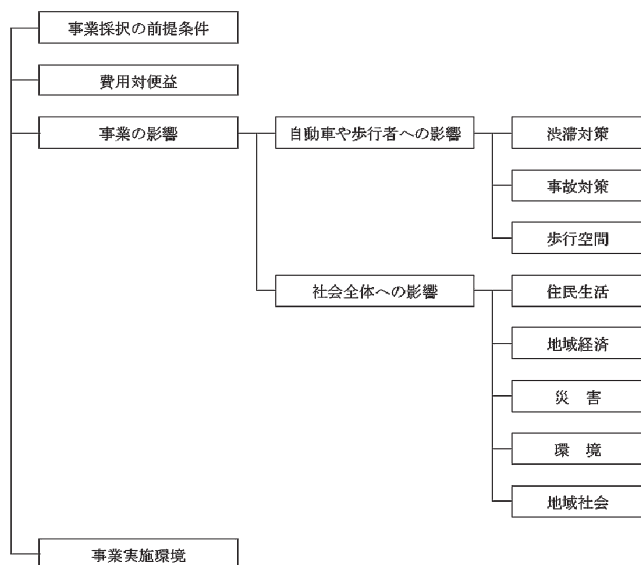


図-1 評価項目の体系

ここでは2番目の「事業の影響」に着目すると、「自動車や歩行者への影響」と「社会全体への影響」に中分類される。小分類の「渋滞対策」や「事故対策」は費用便益分析でも検討される項目であるが、「歩行空

間」や「住民生活」「地域経済」といった評価指標は、考慮されてこなかった項目である。本要綱では根拠を明示した上で、定量的評価を求める項目もあるが、記述の評価や定性的評価を含めて「統括表」を作成して、「対象事業の特徴的な効果を勘案して、採択の可否の判断を行った理由を記入」することになっている。

4. おわりに

本稿では、ソーシャルコストにおける交通工学的な外部費用を算出する際に検討すべき事項を再整理し、交通シミュレーションによる時間価値の計算方法や必要な入力データの問題について指摘した。また費用便益分析以外の総合評価に関する国の制度についても紹介をおこなった。総合評価においては、定性的な評価項目の多寡で採択を判断することは考えていないと説明されており、国レベルの事業判断にも揺らぎと決断における余裕幅があることがわかる。工法の選択においても、ソーシャルコストとして定量的に判断できる項目を重視することは説明力として必須であると考えているが、工事関係者一同が工法の違いによる影響の判断を共有できるような仕組みを同時に造っていくことも重要であると考えられる。

【参考文献】

- 1) 経済産業省 流通政策・大規模小売店舗立地法 (<http://www.meti.go.jp/policy/economy/distribution/daikibo/index.html>)
- 2) 国土交通省 道路局 都市・地域整備局, 費用便益マニュアル, 平成20年11月 (http://www.mlit.go.jp/road/ir/hyouka/plcy/kijun/bin-ekiH20_11.pdf)
- 3) 国土交通省 道路局 都市・地域整備局, 道路事業・街路事業に係る総合評価要綱, 平成21年12月 (<http://www.mlit.go.jp/road/ir/hyouka/yoko.pdf>)