

# マルチエージェントシミュレーションを用いた 長野東バイパス整備事業の費用便益分析

信州大学工学部 学生員 ○篠原昇吾  
信州大学工学部 正会員 大上俊之  
信州大学工学部 正会員 小山 茂

## 1. はじめに

長野東バイパスは、東外環状線の一部を担う道路として平成2年度に都市計画決定され、平成12年度に事業化、平成16年度から用地取得に着手、そして平成23年度から工事が開始された。図1に長野東バイパスの位置とその周辺道路を示す。この事業の目的は、長野市中心部の交通渋滞の緩和、そして交通安全の確保が挙げられている。現在の国道18号の渋滞状況は、国道18号現道の損失時間が全国平均(26.3千人時間/年・km)の約9倍にあたる243.6千人時間/年・kmとなっており、長野東バイパスの整備により国道18号現道の交通がバイパスに転換し、渋滞の緩和が見込まれている。また、国道18号の交通事故状況は、国道18号現道の死傷事故率は全国平均(102.0件/億台・km)の約1.6倍にあたる163.0件/億台・kmとなっており、長野東バイパスの整備により道路の適切な機能分担が図られ、交通事故の減少や通学路の安全性向上が見込まれている。そして、長野東バイパスを含む東外環状線には工業団地・事業所が集積しているため、長野東バイパスの整備により周辺の工業団地や企業、インターチェンジへのアクセス性が向上し、地域産業の活性化が期待されている<sup>1)</sup>。

本研究では、長野東バイパス開通前と開通後についてマルチエージェントモデルを用いた自動車交通のシミュレーションを行い、シミュレーションによって得られた交通流データをもとに費用便益分析を行い、長野東バイパス整備事業の評価を行う。



図1 長野東バイパス周辺地図<sup>1)</sup>

## 2. 概要

### (1) マルチエージェントシミュレーション

マルチエージェントモデルとは、独自の意思決定メカニズムに基づき、自立的に行動するエージェント間の相互作用によって現れる複雑な社会現象を解析するためのツールである。このモデルを用い、車をエージェントとしてシミュレーションを行うことにより、発生する渋滞を単に数値的な結果だけで判断するのではなく、渋滞の場所や様子を視覚的に判断することも可能となる。本研究では、人工社会として社会現象のモデルを作りシミュレーションを実行する *artisoc*<sup>2)</sup> を用いてシミュレーションを実行した。

### (2) 費用便益分析

本研究では、費用便益分析として社会費用便益比(CBR (B/C))を算出する。費用については、国土交通省関東地方整備局の公表値<sup>1)</sup>を用い、便益については、費用便益分析マニュアル<sup>3)</sup>を参考にシミュレーションにより得たデータをもとに算出する。

### 3. シミュレーション

シミュレーションは長野東バイパス開通前と開通後について2つのモデルを作成し比較を行う。図2にシミュレーション対象地域及び車エージェントの走行ルート、そして車エージェントの発生、目的地ノードを示す。シミュレーション対象地域は長野東バイパス及び国道18号周辺を対象地域とし、走行ルートは長野東バイパス及び国道18号周辺の主要道路を選定した。発生、目的地ノードは走行ルートの端の11カ所とする。車線は、片側1車線とし、実際の道路に応じた右折レーンをモデルに設置する。



図2 対象地域及び車エージェントの走行ルートと発生場所<sup>(4)</sup>をもとに作成

発生させる車エージェントは乗用車と大型車の2種類とし、平成22年度道路交通センサス<sup>5)</sup>による大型車混入率を参考に大型車を発生させる。同様に車エージェントの発生台数についても平成22年度道路交通センサスよりそれぞれの道路の交通量を参考にした。シミュレーション開始時に、各発生ノードから車エージェントを発生させ、各車エージェントには発生時に発生ノード以外の目的地ノードを設定し遠回りすることなく目的地へ向かうこととし、各目的地ノードに到着した車エージェントは削除する。また交差点での右折時には対向車を認識させ、対向車が一定の範囲内に存在しない場合に右折するようにした。信号のサイクル長は現地調査から得られたものを使用し、実際に設定されている規制にもとづいて制

限速度を設定してシミュレーションを実行した。図3に長野東バイパス開通前のモデルに対するシミュレーションの実行画面を示す。



図3 開通前モデルに対するシミュレーション実行画面<sup>(4)</sup>をもとに作成

### 4. おわりに

マルチエージェントモデルを用いたシミュレーションを行うことによって、長野東バイパス開通前後の交通流の変化を視覚的に確認することができる。

シミュレーションによって得られた交通流データを用いた費用便益分析の結果については当日報告する予定である。

### 参考文献

- 1) 国土交通省関東地方整備局；一般国道18号長野東バイパス  
[http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr\\_content/content/000065068.pdf](http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000065068.pdf)
- 2) 山影進著；人工社会構築指南 artisoc によるマルチエージェント・シミュレーション入門，書籍工房早山，2008.
- 3) 国土交通省；費用便益分析マニュアル  
[http://www.mlit.go.jp/road/ir/hyouka/plcy/kijun/bin-ekiH20\\_11.pdf](http://www.mlit.go.jp/road/ir/hyouka/plcy/kijun/bin-ekiH20_11.pdf)
- 4) Yahoo! 地図  
<http://maps.lococ.yahoo.co.jp/>
- 5) 国土交通省；平成22年度道路交通センサス  
<http://www.mlit.go.jp/road/census/h22-1/index.html>