

# ⑩ 交通流シミュレータを用いたLRT導入効果の評価について

—AHPを用いた経路選択モデルの付加—

交通システム研究領域

※工藤 希 水間 毅

## 1. はじめに

昨今、環境負荷低減、高齢化社会対応等の観点から公共交通への関心が高まっている。中でも、都市交通においては、バスより輸送力のあるLRT(Light Rail Transit:次世代路面電車)の導入を期待する声も多い。そこで、LRT導入の事前評価のための交通流シミュレータを開発してきた。

今回、AHP (Analytic Hierarchy Process)を用いて、LRTの導入による輸送量分担の変化を評価する手法を開発した。そこで、本手法を組み込んだ交通流シミュレータを用い、実際の都市をモデルとして、輸送量変化も考慮した環境負荷低減への寄与等々を評価した結果を報告する。

## 2. LRTについて

### 2. 1. LRTの導入状況

LRTは、次世代の都市内交通の中核となる可能性があり、その導入が期待されている。ヨーロッパでは、LRTを中心としたまちづくりが行われ、活性化した例もあり、国内においてもその効果が期待されている。しかしながら、国内における導入状況は、LRTは富山ライトレール(2006年開業)の1例しかない状態である。導入が進まない原因には、導入効果の定量的な評価が出来ないことが上げられる。そこで、交通研では導入効果の事前評価ツールとしてのシミュレータを開発してきた<sup>1)</sup>。

## 3. 交通流シミュレータ

### 3. 1. シミュレータについて

交通流シミュレータの機能を表1に示す。地図上を自動車、バス、鉄道車両、LRV等が路線、時刻表、目的地、交通信号、進行方向の車両等に応じて走行するもので、走行と同時に消費エネルギー、CO<sub>2</sub>排出量等を計算するものである。

これまでのシミュレータでは、エリア内の交通機関が移動する物理的な量を計算することができたが、その発生台数は任意であり、入力する数値によって簡単に導入効果を計算できる反面、LRT導入による誘発需要等の計算ができなかった。そこで、経路選択をモデル化し、LRT導入による誘発需要を含めた計算が可能ないようにAHPを用いたモデルをシミュレータに組み込むこととした。

表1 シミュレータ概要

	機能	設定するパラメータ
交通	LRT	路線、車両パラメータ、時刻表、駅
	バス	路線、車両パラメータ、時刻表、バス停
	自動車	車両パラメータ、移動OD
道路	交差点をノードとするネットワークを構成	車線数、走行方向
信号	信号に従った自動車交通の再現	サイクル長、オフセット、青矢現示 LRV優先信号

### 3. 2. AHPを適用した手段選択モデル

AHPは、不確定な状況や多様な評価基準における意志決定手法である。問題要素を最終目標、評価基準、代替案の関係で階層構造を作り、最終目標からみた評価基準の重要さを求め、次に各評価基準からみた各代替案を評価し、最後にこれらを最終目標からみた各代替案の評価に換算する。AHP手法は、モデル化したり定量化したりするのが難しい事象を同じスケールで扱えるようにしているのが特徴である<sup>2)</sup>。

本シミュレータに導入した、AHPの構造を図1に示す。本シミュレータでは交通流シミュレーション開始時のAHPパラメータは段階評価で数値付け、交通流シミュレーションの初期値とする。この結果おおよその移動時間、アクセス時間、エネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量等が交通流シミュレーションから得られるので、再度AHP評価に設定しなおし再評価を行う。この結果で交通シミュレーションを再実行する。この繰り返して収束するまで計算実行する。

#### 4. シミュレーションの実施

シミュレーション例として、ある都市における試算を行った。この町は路面電車があるが、多くの人は自動車を利用している。地域を図2に示す。

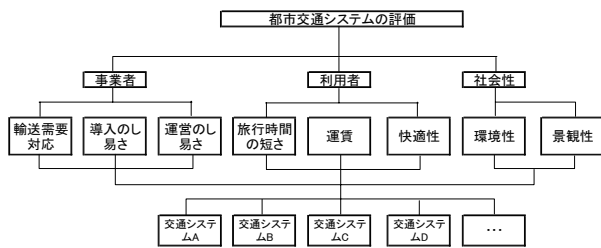


図1 AHPの評価項目

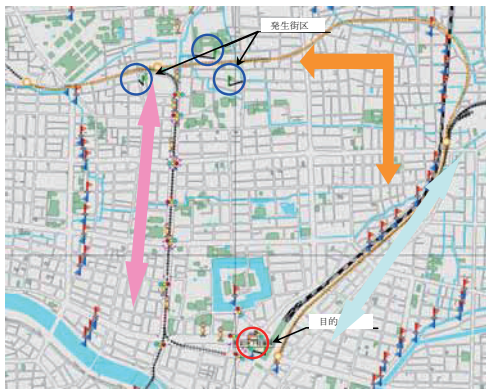


図2 ケーススタディ範囲

市内には、路面電車、鉄道（JR及び私鉄）、バスが運行されている。シミュレーションでは、JRの駅から北に位置する私鉄の駅近くを出発点とすると、路面電車、私鉄、バスそれぞれでJRの駅まで移動することができるため、本シミュレーションではこのケースについて実施することとした。

また、交通量調査を実施し、その結果を基に交通流を再現するようにした。本データには、交通量データのほかに、各交差点の横断歩道を渡る歩行者数、自転車数、信号現示のデータも含まれる。

上記シミュレーション対象領域を対象とし、AHPでの計算を行った。計算結果を図3に示す。

その結果、LRT導入後は、LRT（路面電車）と自動車は同程度の需要となり、対して大きく迂回する私鉄、運行本数の少ないバスの需要が小さくなる結果が得られた。また、LRT化して、運行本数が多くなっただけでは、自動車からLRTへの転換は自動車利用者の1割程度という結果となった。図4は、現状と、LRT化した後とで、1時間のシミュレーションを行ったときの二酸化炭素排出量のグラフである。移手段の分

担が変わった結果、シミュレーション領域内で図4のとおり、約200kgのCO<sub>2</sub>が削減できるという試算となった。

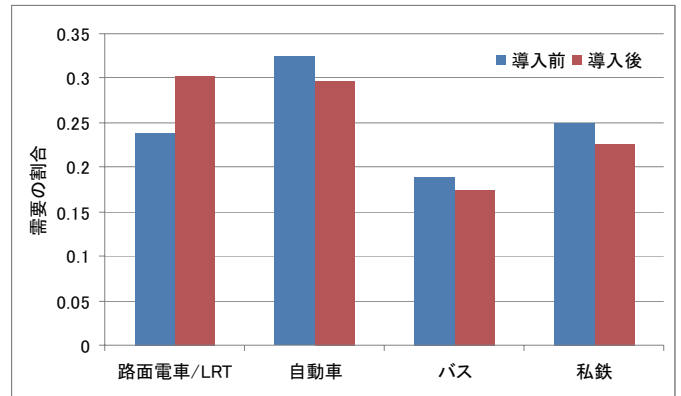


図3 経路分担比 (LRT化)

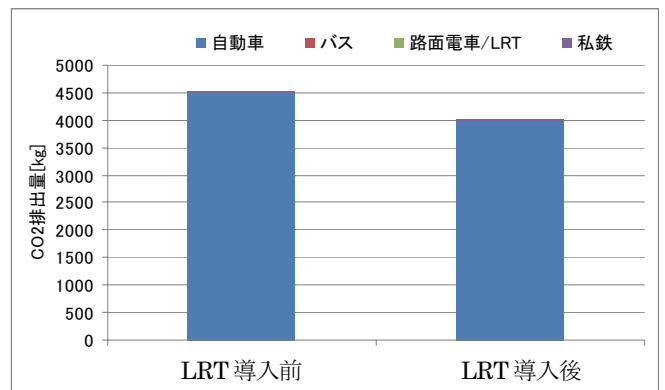


図4 CO<sub>2</sub>排出量

#### 5. おわりに

昨今、公共交通への関心が高まっている中、都市交通においては、バスより輸送力のあるLRTへの期待も高く、その導入の事前評価のための交通流シミュレータを開発してきた。今回、AHPを用いて、LRTの導入による輸送量分担の変化を評価する手法を開発導入した。そこで、本手法を組み込んだ交通流シミュレータを用い、実際の都市をモデルとして、ケーススタディを行い、経路選択モデルが、交通流シミュレータの定量的な計算に反映できることを確認した。

#### 文献

- [1] 工藤他, "総合交通シミュレータを用いた京都市内におけるLRTの有用性評価", 電気学会 交通・電気鉄道/リニアドライブ合同研究会, TER-07-31(2007)
- [2] 木下栄蔵, "AHP手法と応用技術", 総合技術センター, (1993)