

# AHPを用いた経路選択によるモーダルシフト量を考慮した交通流シミュレータによるLRTの導入効果

○ [電] 工藤 希 [電] 水間 毅 (交通安全環境研究所)

## Effect of introduction for LRT of traffic flow simulator considering amount of modal shift by route selection using AHP

○ Nozomi Kudo, Takeshi Mizuma (National Traffic Safety and Environment Laboratory)

We developed the LRT introduction effect simulator. The increase in the number of heat-trapping gases such as carbon dioxide is a global problem. The thought is that modal-shift from the car to public transportation is effective in the traffic field. However, when public transportation is introduced, a quantitative effect is needed in Japan. We have developed a simulator, it is necessary to guess the degree of a modal shift to show the relevant effects. Moreover, the simulator calculates the change in demand when public transportation alters using AHP. We calculate a CO<sub>2</sub> decrease of 500kg-CO<sub>2</sub> was over one simulation hour.

キーワード : LRT, 交通流シミュレーション, AHP, 需要予測

Key Words : LRT, Traffic flow simulation, AHP, Demand forecasting

### 1. はじめに

昨今、地球温暖化により二酸化炭素の削減が求められており自動車から公共交通へのモーダルシフトが有効とされている。中でも、LRTはその効果が期待されているが、国内での導入例が少ない。そこで、LRTの導入評価のための交通流シミュレータの開発を行ってきた。

本論文では、AHPを用いて経路選択を行い、モーダルシフトの量を評価するモデルを開発したケーススタディを行った結果を報告する。

### 2. 交通流シミュレータの概要

#### 2.1 これまでの交通流シミュレータ

複合交通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、走行に合わせて消費エネルギー、CO<sub>2</sub>排出量等を計算する。

本交通流シミュレータはエネルギーや二酸化炭素排出量を計算する交通流シミュレータとして重要なものであるが、あくまで定義した車両が走行するモデルであるため、入力する車両数によって簡単に導入効果を計算できる反面、その数値の正確さが課題であった。

そこで今回、AHP (Analytic Hierarchy Process) 手法を用いた経路の選択モデルを作成し、手段別の人数配分を計算し、シミュレータに組み込むことを考えた。

#### 2.2 AHP (Analytic Hierarchy Process) とは

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り、数値にできない要素も含めた意志決定が可能である。具体的には、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<sup>[1]</sup>。

#### 2.3 既存シミュレータへの付加

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も

表1 シミュレータ概要

	機能	設定するパラメータ
道路	交差点をノードとするネットワークを構成	シミュレーション対象領域
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 青矢現示にも対応
自動車	1台ずつルートを想定して走行 前方を走る自動車の速度に応じた走行 同方向多車線にも対応 旅行時間・燃費・環境負荷等の計算	発生点から消滅点までの交通OD表 車間距離 車線数 大型・小型車に分けてパラメータを設定
他交通	LRTと同時走行 バスの同時走行	路線及び車両パラメータ 路線、時刻表、バス停

再実行する。この繰り返しで収束するまで実行する。

交通システム評価の階層構造は、図 1 に示すように事業者、利用者、社会性の観点で評価項目を設定し、評価基準要素間、各対象システム間の重要比較を行った上で、適用性に関するプライオリティを決定する。

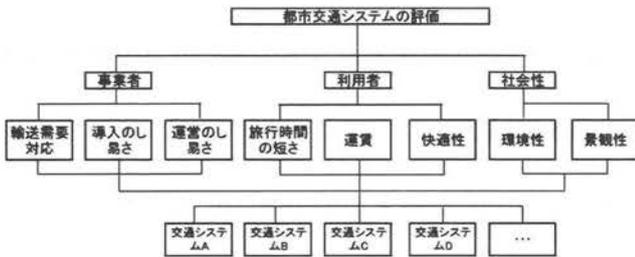


図 1 階層構造

3. シミュレーションの実施

3.1 AHP パラメータの初期値による経路選択率の違い

AHP のパラメータの違いによる影響を明らかにするため、図 2 に示すように 2 通りのパラメータを用いて交通流シミュレータにより計算した。図 3 より、パラメータの 1 つである頻度を 2 から 3 に変更することで、LRT において最大 0.013 の差が生じた。

3.2 LRT 化することによる経路選択率の違い

次に、現状の路線を LRT 化した場合の計算を行う。AHP の各項目の値は路面電車の場合と異なり、運行頻度や車両の快適性等のパラメータを変えて定義する。以上の値における、AHP を含めたシミュレーションの需要の変化を図 4 に示す。LRT の利便性が向上した結果、LRT 以外の交通手段から LRT へモーダルシフトが図られる結果となった。

図 5 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。移動手段の分担が変わった結果、シミュレーション領域内で、約 500kg の CO<sub>2</sub> が削減できるという試算となった。これは、過去のケーススタディに比べ遜色あるものではないが、今回は他の施策は考慮していないので、PTPS やバス・鉄道の兼用化レーン等の施策を行えば、さらなる効果が期待できる。

4. おわりに

ますますの CO<sub>2</sub> 削減を求められる中、運輸部門においては、自動車から公共交通へのモーダルシフトが有効であると言われている。そこで、我々は公共交通の導入の効果を定量的に示すツールとして、交通流シミュレータを開発し、今回、各交通機関の輸送量を計算によって求めるため、AHP を用いた経路選択モデルを組み込んだ。

その結果、利便性の高い LRT が導入されると、モーダルシフトが促進されることも定量的に示すことが可能となった。

今後は、より多くの発生点からの経路選択を同時に行い、LRT 導入の効果を計算できるようにし、またより多くの施

策を実施した効果を計算していきたい。

参考文献

1) 木下栄蔵, "AHP 手法と応用技術", 総合技術センター, (1993)

中項目	小項目	評価	LRT				LRT				評価	
			バス	自動車	私鉄	路面電車	バス	自動車	私鉄	路面電車		
運行時間の短さ	頻度	段階	3	4	1	1	3	4	1	1	4	1
	定時性	段階	2	1	1	2	2	1	1	2	3	1
	アクセスのし易さ	段階	3	3	3	2	3	3	3	2	3	1
乗換のし易さ	乗換容易 (入口~車)	段階	3	3	3	2	3	3	3	2	3	1
	乗換容易	段階	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1
	乗り心地	段階	3	4	1	2	3	4	1	2	4	1
快適性	車内空間	段階	3	4	2	2	3	4	2	2	4	1
	安心感	段階	2	1	2	2	2	1	2	2	3	1

図 2 変更したパラメータ

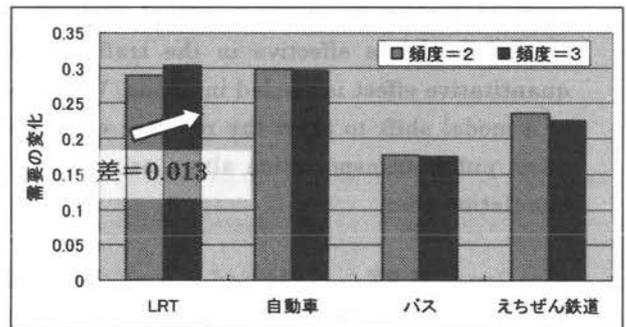


図 3 需要の変化の結果

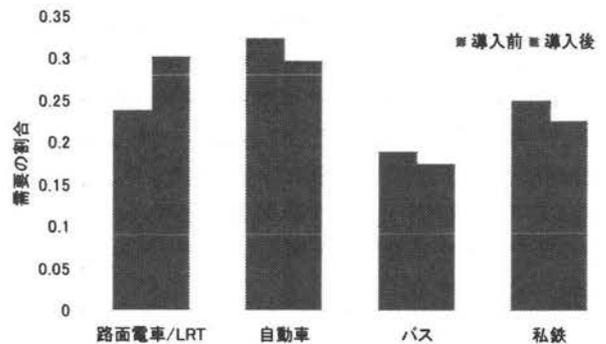


図 4 経路分担比の比較

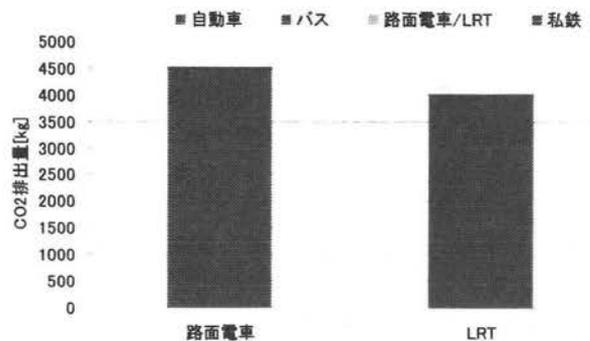


図 5 CO<sub>2</sub>排出量