

## 生活行動シミュレータと交通シミュレータの統合システム開発

東北工業大学 学生会員 ○菅原 直樹  
 東北工業大学大学院 学生会員 大竹 司真  
 東北工業大学 学生会員 工藤 謙児  
 東北工業大学 正会員 菊池 輝

## 1. はじめに

一般に交通需要予測に用いられている四段階推計法には多くの問題点があると繰り返し指摘されている<sup>1)</sup>。このことから四段階推計法に代わる交通需要予測手法が提案されてきた。その一つが生活行動シミュレータ PCATS と交通流シミュレータを組み合わせた需要予測手法である<sup>2)</sup>。この手法は四段階推計法の述語を用いれば、PCATS が発生集中・分布・分担を担っており、交通流シミュレータが配分に相当する。昨年では、PCATS へのフィルタリングの適用がなされ予測精度の向上が確認されている<sup>3)</sup>。しかし、手法の実行にあたり各プログラムにて詳細な設定と点在するプログラムを手動で手順通りに操作する人的ミスに起因する課題を抱えている。さらには複雑な手順、データのやり取りから実作業時間(実行の際に作業する時間)が長いという問題点もある。そこで本研究では、ユーザーフレンドリーな環境を目指し、実務的にも多くのユーザーに利用してもらうべく、統合システムの開発を目的とする。

## 2. 統合システムとその概要

統合システムの構成を図 1 に示す。本システムは既存研究にて提案された手法<sup>2)3)</sup>をもとにソフトウェア化したものであり、PCATS・データ同化・各種プログラム・各種入出力情報を管理し、交通流シミュレータの入力情報の作成までを統括するマネジメントシステムである。提案されている手法では<sup>2)</sup>、PCATS と交通流シミュレータの出力が互いの入力となる相互依存構造となっている。そのため、交通流シミュレータから出力される自動車 OD 間所要時間を更新する。また手法全体の繰り返し回数は、収束判定計算を持って判断され、収束するまで繰り返し実行する。統合システムでも同様に手法全体の繰り返し回数、PCATS とフィルタリングの実行回数についても管理している。以下にマネジメントしている各シミュレータについて整理する。

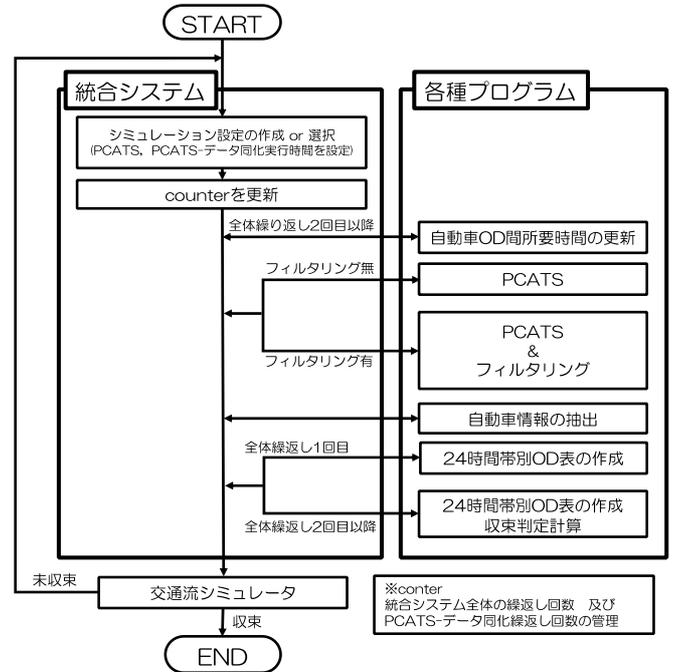


図 1 統合システムの構成

## (1) 生活行動シミュレータ PCATS

PCATS は、個人の自由活動に着目し、時空間制約、個人属性といった様々な条件を制約下に置き、活動内容や活動時間、活動場所といった個人の 1 日の行動を確率的に予測する生活行動シミュレータである。PCATS の入力情報としては、個人の固定活動を記載した個人データ、活動可能性のある全てのゾーン情報である地域データ、全ゾーン間の移動抵抗データである交通データが主情報として必要になる。さらには、実行時間や 1 個人の実行回数の設定等が必要となる。

## (2) フィルタリング

フィルタリングは、1 日の任意の時間帯において観測値を利用し、逐次フィルタリングによる個人の位置を再配置する手法である。必要な入力情報は、空間統計データ、PCATS の出力、フィルタリング適用時間である。そのため、フィルタリング適用時間数に応じて PCATS とフィルタリングの実行回数決定される。

キーワード：生活行動シミュレータ、交通流シミュレータ、データ同化、交通需要予測手法

連絡先：〒982-8577 仙台市太白区八木山香澄町 35-1 東北工業大学工学部都市マネジメント学科菊池研究室(022-305-3517)

### (3) 交通流シミュレータ

本研究では、国内でも適用実績が豊富な SOUND<sup>4)</sup>を採用している。そのため、SOUNDの入力フォーマットに編集し統合システムより出力される。SOUNDの入力情報はネットワークデータに加えPCATSの出力から抽出された自動車車種別時間帯別 OD 表である。提案されている手法<sup>23)</sup>では、都市圏規模や広域での適用を想定している。従って、マクロもしくはメソシミュレータとの組み合わせが前提である。このことから、統合システムではNETSTREAM, MITSIM等、他のシミュレータを利用する場合、一般的なマクロシミュレータの入力情報となる、自動車車種別時間帯別 OD 表を出力する。

### 3. 統合システムの実行過程

#### 1. シミュレーション設定の作成または選択

本システム開始時に、シミュレーション設定の作成または作成済みシミュレーションケースの選択を行う(図2)。シミュレーション設定の作成時、始めに「PCATS単体」もしくは「需要予測手法」を実行するかを選択する。その後「フィルタリングの有無」を選択する。設定項目は、フィルタリングの有無によって多少異なるが、対象ゾーン数・PCATS-フィルタリング実行時間・PCATS、フィルタリング入力情報ファイルパス・1個人の実行回数・大型車のOD情報・詳細設定等を設けている。

#### 2. 自動車OD間所要時間の更新

統合システムの全体繰り返し回数2回目以降の実行時、交通流シミュレータの出力情報から自動車OD間所要時間の更新を行う。ユーザーにSOUNDの出力ファイルパスを指定してもらい、出力情報を取得する。この時1日のシミュレーションを仮定しているため、24時間のOD間所要時間の結果から、1日の平均OD間所要時間を算出する。その後、PCATS入力データである交通データの自動車OD間所要時間を更新する。

#### 3. PCATS、PCATS-フィルタリングの実行

##### 自動車情報の抽出と24時間帯別OD表の作成

シミュレーション設定の条件のもとPCATSもしくはPCATS-フィルタリングを実行する。PCATSの出力より自動車情報を抽出し、車種別時間帯別OD表を作成する。しかし、PCATSの個人データはパーソントリップデータから作成していることから、小型車種しか考慮されない。そのため、PCATSの出力から小型車種のOD表を作成し、別途大型車種のOD表を追加する。

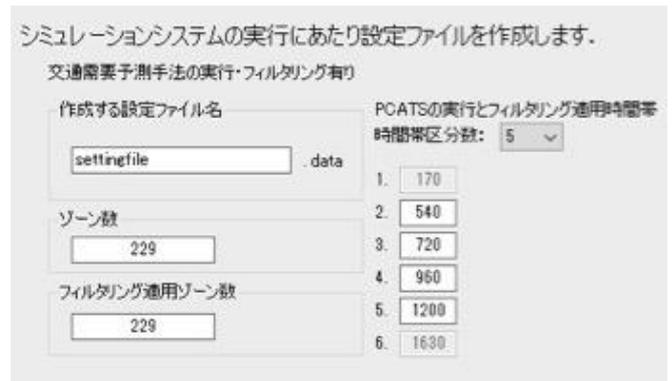


図2 統合システムの画面の一部（設定画面）

#### 4. 収束判定・繰り返し

上記のフロー1から3と交通流シミュレータの実行を繰り返し行い、収束条件(総自動車発生台数の更新率が±1%以内)を満たすまで実行する。そして、収束が確認されたのちに最後、交通流シミュレータを実行し終了となる。

#### 4. まとめ

本研究では、PCATSと交通流シミュレータを組み合わせた交通需要予測手法の課題であった人的ミスの削減と実作業時間の軽減のため統合システムの開発を行った。本研究で開発した統合システムは、手動で実行していた従来の方法と比較して実作業時間の大幅な短縮が実現できた。さらには、必要情報をシステムの上流部で全て設定を行い、ソフトウェア化したことで簡便に操作が行えることが可能となった。今後の方針としてはSOUND以外の交通流シミュレータへの適用や、プログラムのさらなる柔軟性、ユーザーフレンドリーなソフトウェア化を進めていく。

#### 参考文献

- 1) 北村隆一：交通重要予測の課題：次世代手法の構築に向けて、土木論文集，No.530/IV-30，pp17-30，1996.
- 2) 菊池輝，藤井聡，白水靖郎，北村隆一：交通流シミュレーション DEBNetS の現状再現性向上とマイクロシミュレーションによる交通政策の評価に関する事例研究，土木計画学研究・論文集，18,No.4,pp.611-616,2001.
- 3) 大竹司真，菊池輝：シミュレーションと観測データの統合による交通需要予測手法の構築と分析，第58回土木計画学研究発表会・講演集
- 4) SOUNDofITL:www.i-transportlab.jp/products/sound/ (2019年1月15日閲覧)