

# Paramics を用いたメトロマニラの交通流シミュレーション



H97042 白濱 好文  
指導教員 岩倉 成志

## 1. はじめに

本研究で使用する交通シミュレーターParamicsとは、道路上の車両を一台ずつコンピュータ内で走らせ、交通状況を再現し、実際の交通現象において無視できない、地形、信号制御、車種等をダイナミックに交通流へ反映させるために英エディンバラ大学で開発された広域なネットワークに適用できるマイクロシミュレーターである。さらに、APIというユーザー側からシステムの部分的変更・改良等を行えるソフトウェアが導入されており、これを使用して新たにプログラムを組み込むことなどが可能である。

### 1-1. 研究の背景

大規模都市開発が進むフィリピンの首都圏であるメトロマニラでは、道路系交通需要が年々増加しており、都市内の至るところで交通渋滞が見られる。メトロマニラにおいて、道路交通から生じる大気汚染低減のための対策として、現在の道路事情を考慮した交通制御、交通運用、排出規制などが考えられるが、その検討には交通シミュレーションが有効であり、交通政策実施による総合的な評価を沿道環境といったマイクロレベルで行うことが重要と考える。

### 1-2. 既往調査・研究と本研究のアプローチ

本研究は、昨年、東京工業大学屋井研究室で行われた研究の継続研究である。当研究室では昨年、マイクロシミュレーターParamicsを用いて、メトロマニラ特有の交通特性を再現し、排出ガスによる環境影響を評価できるシステムを構築した。しかし、シミュレーション実行から30分後にネットワーク内が渋滞でパンクするといった実現象と異なる問題があった。

本研究では昨年のネットワークデータを現地での調査をもとに現在の道路構造と合致するように再構築し、シミュレーションの現況再現性と計算処理の安定性を向上することを目的とし、更に各種交通政策がメトロマニラの交通環境に与える影響を交通流、大気環境の2点から評価をしていく。

## 2. 現地調査に基づくネットワークデータの更新

### 2-1. Makati 地区の交通状況

本研究では、メトロマニラの交通中心であり、一日あたり数百万トリップの交通量をもっている Makati 地区をシミュレーションの対象とする。

### 2-2. ネットワークデータの更新

シミュレーション用ネットワークデータについて説明する。道路ネットワークはメトロマニラの地図を参考に作成し、さらに道路構造、レーン数、信号現示を現地の調査に基づいて入力する。

本研究における Paramics を使用したシミュレーションシステムのアウトラインが図1である。

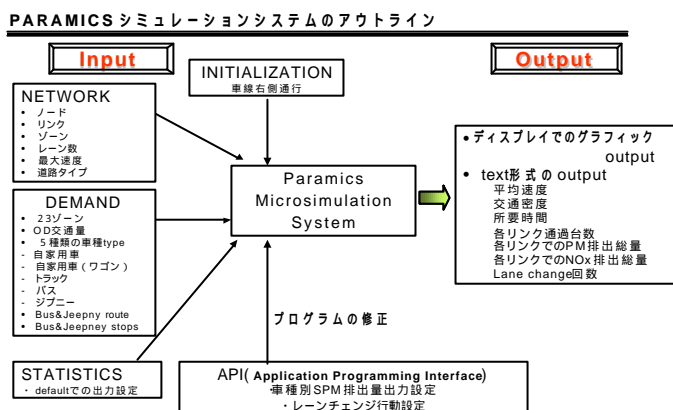


図1 本研究での Paramics システムアウトライン

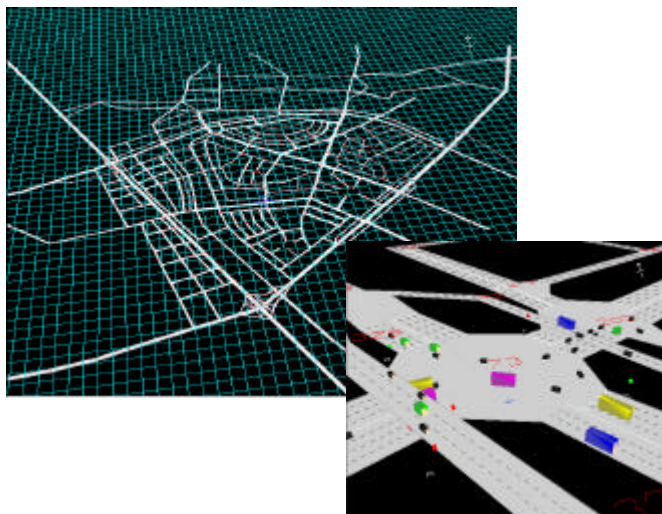


図2 Makati 市内画面全体図と交差点拡大図

## 2 - 3 . 入力データの更新

### (1) 現地交通量, 交差点調査

出力結果の現況再現性の検証をする際に, 必要と考えられる検証項目は, 現地調査から路側観測地点の交通量, 交差点右左折率, 主要幹線道路での平均旅行速度が挙げられる. それらのデータを収集するために, 以下の様に調査を行った.

調査日時: 2000年12月4日から8日

表1 調査項目

調査項目	調査地点	調査時間
交通量調査	EDSA 北側、南側 SSH 北側、南側 Pasay Ave	AM8 ~ PM5
	Pasong Tamong	10分毎
交差点調査	Makati Ave 交差点 Ayala Ave 交差点	AM8 ~ PM5
	地図では不明確な地点を調査、信号制御	
道路構造	SKY WAY 車線数 右左折地点など	随時
平均トリップ時間	SSH など MAKATI 内各地点	随時

### (2) OD 交通量データ

Paramics用のOD交通量データは,メトロマニラ首都圏全体を対象としたMMUTISデータ(384 zone)のOD交通量をMakati市内及び市外周辺地域のOD交通量(Makati市内23 zone, 市外7 zone)に集約し,かつ時間帯別OD交通量に修正したものを独自に作成している.OD交通量の集約によって,本来のOD交通量に歪みが生じるが,この問題に対しては,市外7ゾーンからのMakati市内への流入交通及び通過交通量をMMUTISで得られているリンク平均旅行時間を変数として確率的な経路配分を行い,バイアスの改善を試みた.時間帯別のOD交通量は,現地の路側調査で得られた時間帯別交通量を利用して,朝ピーク,昼ピーク,夕ピークの3時間帯に対応するように改善した.

### (3) 排出量の推定方法

排出量出力プログラムは,Paramicsから出力される車両一台ごとの位置と速度のデータを一秒間隔に出力し,そのデータをリンクごとに集計することによって,SPM排出量を推定する.これによって,時間帯ごとのSPM排出量を表現することができる.しかし,現在速度別単位時間あたり排出係数が存在していないため,東京都における排出強度実測調査の速度別排出係数データを使用して推計を行う.東京都のデータを現地マニラの値に変換するために,昨年度の観測データから22km/h時のSPM排出係数と東京都のデータと比較をした表2の値を排出量に乗じる.また,(g/台 km)

の値から(g/台 sec)に変換して,速度の3次式(式(1))にあてはめてパラメータの推計を行った.

$$y = a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 + a_3 \cdot x^3 + b \quad \dots \text{式(1)}$$

y: PM 排出量(g/sec), x: 速度(km/h), a,b: パラメータ

表2 22km/hでの排出係数推定値

	Car	Jeepny	Bus
現在のマニラ (g/sec)	0.0003	0.0148	0.0248
東京都との比較	2.2	5.18	6.29

## 3 . 現況再現性の検証

図3はParamics出力と現地観測交通量の相関図である.R=0.78の値を示した.表3はMMUTISの平均速度のデータとParamicsの出力結果の比較をしている.これにより,South Super Highwayを南下する方向の平均速度が,現地のデータと整合しているといえる.現況再現性の検証項目として,断面交通量,交差点右左折率,渋滞長と挙げられるが,これらのデータをあわせて,現地の値と比較することによって,さらに現況再現性の検証を行いたいと考えている.

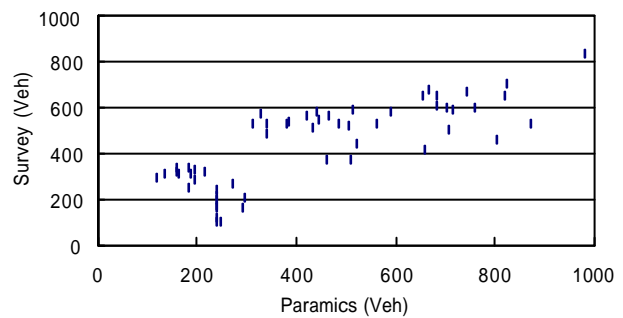


図3. 10分間断面交通量の相関図

表3 South Super Highway 走行時のリンク平均速度

From	To	MMUTIS ( km/h)	Paramics ( km/h)
Vito Cruz	Buendia	48.9	41.6
Buendia	Pasay Rd.	30.6	31.7
Pasay Rd.	Don Bosco	18.0	12.9
Don Bosco	EDSA	44.3	41.9

## 4 . まとめ

本研究で,交通シミュレーターを使用した環境影響評価を行う一つの方法を提案することができた.また,現況再現性を向上することにより,出力結果への信頼性も向上することができた.しかし,すべての現地観測データが整合するわけではなく,今後ともネットワークデータの更新が必要であると考えている.

[謝辞] 東京工業大学の屋井教授,清水助手,M2の光畑さんに,多くのコメント,励ましをいただき,ここに謝意を表します