

Paramics を用いたメトロマニラにおける交通環境政策シミュレーション

東京工業大学大学院 M1 学生会員 白濱 好文*

日本工営(株) 正会員 光畑 太

芝浦工業大学 正会員 岩倉 成志

東京工業大学 正会員 屋井 鉄雄

1. はじめに

1-1. 研究の背景と目的

大規模都市開発が進むメトロマニラでは、道路系交通需要の増加による、交通渋滞が問題となっている。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政策が考えられるが、利便性や費用のバランス、多様な個人の存在を考慮すると、多面的、詳細な政策評価ツールが必要になってくる。本研究で、Paramics ミクロシミュレーターを採用した背景として、メトロマニラにおける、独特な交通流が挙げられる。特に、バスと jeepny の多さ、発信加速、信号制御の複雑さ、無理な車線変更という交通流を反映する必要があった。Paramics の利点として、車両を一台ずつ扱う広域に対応できるミクロシミュレーター、バスルートの設定、API を用いた排出プログラムの組み込みなどが可能、が挙げられる。

本研究は、既往研究¹⁾で、継続的な課題として残っていた、現況再現性に焦点した研究である。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上げることが目的とし、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

キーワード Paramics SPM (浮遊粒子状物質)

*住所 目黒区大岡山 2-12-1

*電話 03-5734-2693

現地の調査に基づいて入力する。本研究における Paramics を用いた研究のフローが図1である。

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、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を調査した。

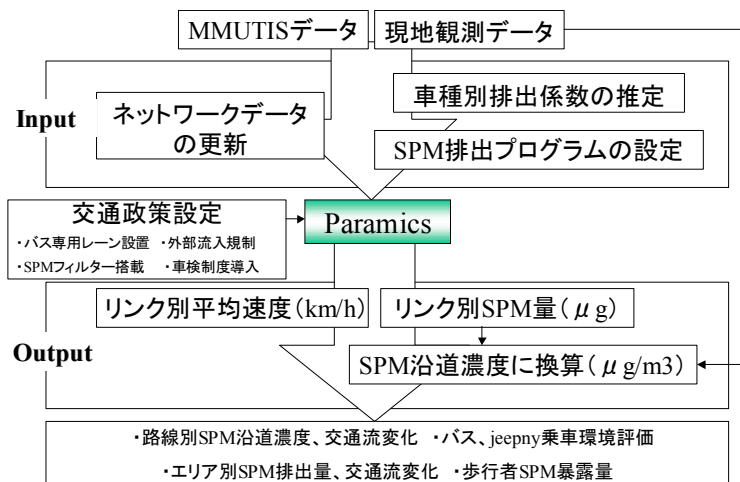


図1 Paramics を用いた研究フロー

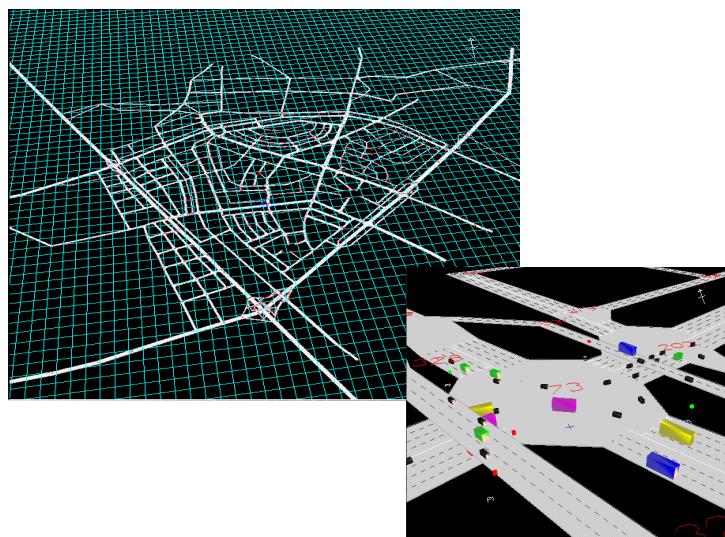


図2 Makati 市内画面全体図と交差点拡大図

(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 PT 調査である MMUTIS(3 8 4 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 2 3 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、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 22 km/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

	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

表 2 22km/h での排出係数推定値

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が、比較的相関が高い結果となった。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、現況再現性の検証を行っている。

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

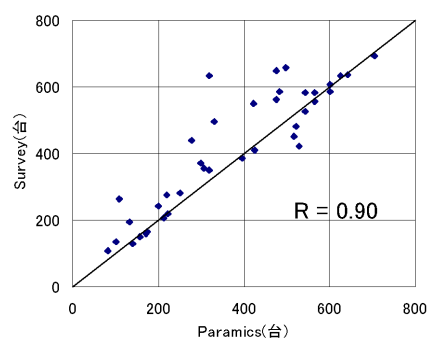


図 3 朝ピーク帯 10 分間通過交通量相関図

4. 交通政策評価

交通政策実施後の沿道 SPM 濃度の変化を Ayala.Ave において集計し、表したものが図 4 である。交差点の有無、沿道条件により、SPM の変動を見ることがわかる。政策によって悪化したのは 2 つで、Makati 市内において外部流入交通量を 20%カットした際、現況値を超える箇所がある。特に、バス専用レーンを主要幹線道路に設置した結果では、現況値を大幅に越えてしまう地点が存在することがわかる。この地点では、交差点、ランプの入り口、バス停の存在、センター内への左折車の渋滞等、様々な要因と専用レーンの設置による交通容量の低下から、このリンクでの交通流を悪化させたためと考えられる。

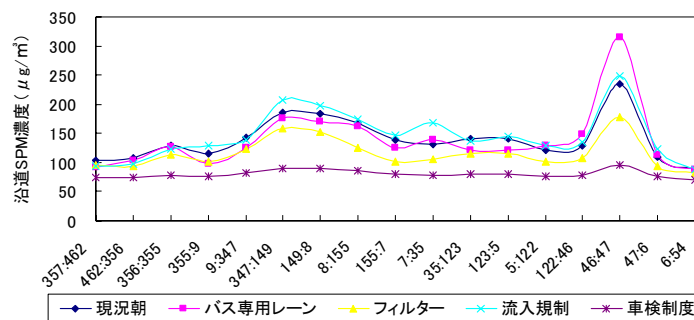


図 4 Ayala.Ave における SPM 沿道濃度変化

5. まとめ

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し、また、引き続きデータ収集が必要であるが、現況再現性が改善されたため、出力結果への信頼性も向上することができたと考える。

1) 屋井, 岩倉, 高橋, 光畑: メトロマニラにおける交通環境影響のネットワークシミュレーション, 東京工業大学 土木工学科研究報告 2000