

Multimodal Macroscopic Fundamental Diagramに基づくバス専用レーンの都市空間内最適配置に関する研究—東京都心部への適用—

壇辻 貴生, 福田 大輔

東京工業大学 環境・社会理工学院

連絡先: <t.dantsuji@plan.cv.titech.ac.jp> Web: <http://www.plan.cv.titech.ac.jp/fukudalab/>

(1) 動機: 渋滞が深刻な都市部においては、効率的でマルチモーダルな交通システムが必要である。バスレーン(BL)は、そういったシステムを構築するためのTDMの一つである。BLの計画や運用に関する研究は多くされてきたが、未だにチャレンジングなトピックである。既存の研究においては、静的な交通状況を仮定した研究や、幹線道路の一区間を対象としたコリドーレベルでの分析を行った研究があるが、(1)本来、渋滞は動的に変動すること、(2)BLの導入は渋滞のspilloverの原因となりうる、の2点を踏まえると、動的かつネットワークレベルの分析が必要である。Zheng et al. (2017)では、マルチモーダリティの特性を評価できる multimodal macroscopic fundamental diagram (3D-MFD)に基づいたBLの配置場所・配置量を定めるシミュレーションベースの最適化手法を提案している。しかし、分析はジュネーブに留まっており、手法の頑健性や普遍性の確認は十分ではない。そこで、本研究では、Zheng et al. (2017)の手法を東京CBDに適用し、分析結果の比較から、手法の検証を行う。

(2) 手法: Zheng et al. (2017)で提案された最適バス専用レーンの配置手法(図1)を以下に示す。

- I. シミュレーションの実行
- II. 車とバスの旅行時間の算出
- III. ロジットモデルによって、分担率の計算。分担率の変化が閾値以下であれば、ステップVへ。閾値以上であれば、ステップIVへ。
- IV. アップデートされた分担率をOD需要に適用し、ステップIへ
- V. 3D-MFDによって渋滞域の確認をし、あれば

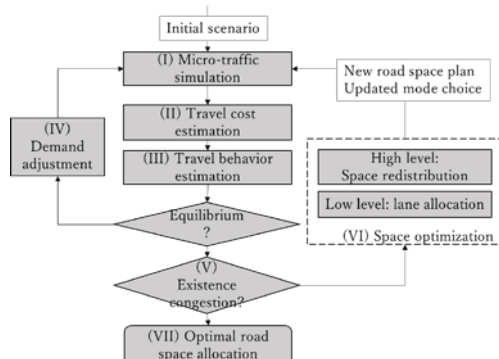


図1: 道路空間最適化の枠組み

ステップVIへ。無ければステップVIIへ

VI. 上位レベルでは、フィードバック制御に基づいてBLの配置量を決定し、下位レベルではリンク単位で最も混雑しているリンクに配置。

VII. 最適な道路空間配置の決定

(3) 結果: 図2に結果を示す。3D-pMFDより、現状のネットワークにおいても5%ほどのバスの混在がネットワークスループットを最大化させることがわかる(ジュネーブでは10%)。最適に近い10%BLを配置させた場合、バス密度が高い渋滞域は減少するが、車の密度が高い渋滞域は微小に増加している。20%BLを配置した場合は、配置量が過剰なため、どちらの渋滞域も増加していることがわかる。これら原因としては、ステップIIIのロジットモデルの推定したパラメータ感度が低いことなどが挙げられ、モデルの改善が今後の課題となる。

(4) 使用したデータ及びシミュレーター:

- ・「Digital Road Map」日本デジタル道路地図協会
- ・「平成17年度道路交通センサス」国土交通省
- ・「国土数値情報 バスルート」国土交通省
- ・「マイクロ交通シミュレーターAimsun」TSS

(5) 参考文献:

Zheng, N., Dantsuji, T., Wang, P. and Geroliminis, N. (2017) Macroscopic Approach for Optimizing Road Space Allocation of Bus Lanes in Multimodal Urban Networks Through Simulation Analysis. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (2651), 42-51.

(6) 謝辞: 本研究は東大CSIS共同研究No.688の成果の一部である。

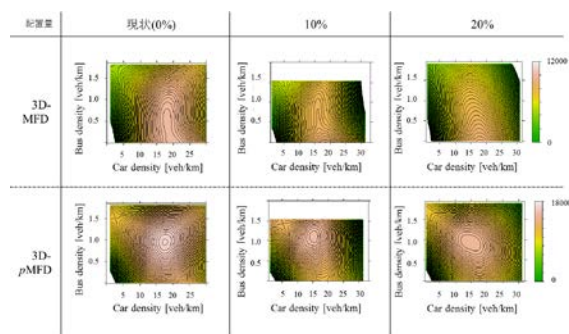


図2: 道路空間配置による3D-MFD(車両ベースの交通量と密度の関係)と3D-pMFD(乗車人数を考慮した人ベースの輸送量と交通密度の関係)の比較 *暖色がより高いスループットを表す