

混合交通状態における車両間スペースと二輪車走行挙動の関係に関する研究

高知工科大学 学生会員 ○井川詩月

高知工科大学 正会員 西内裕晶

1. はじめに

近年、東南アジアでは交通需要が増大し、交通渋滞が深刻な社会問題となっている。また、図-1 のように車線の概念が無く各車両は道路上を自由に走行しており、二輪車と四輪車が相互に影響を与えるような混合交通流となっている。本研究の対象地であるベトナム・ホーチミン市においても、混合交通流による渋滞が深刻な問題となっており、渋滞緩和のために様々な対策が実施されている。しかし、混合交通流では車両ごとに影響しあう複雑な車両の挙動が存在するため、レーンのある道路と同様の手法は適していない。そのため、二輪車の走行挙動を踏まえた混合交通流の分析が必要である。本研究はビデオカメラによる交通流観測を行い Nair らの手法¹⁾を参考に車両間スペースに着目した分析をすることで、車両間スペースの大きさよりマクロ的に区間の平均速度を予測可能とすることを目的とする。

2. 研究手順

本研究の手順として、第一段階に対象区間にてビデオ調査を行った結果より、Q K 図を作成し交通状況を把握する。第二段階では第一段階で取得したビデオデータから解析に用いる画像データをもとに既往研究の手順を用いて、車両間スペースを簡略化し、数値化することにより、対象区間の車両間のスペースの大きさを定義する。その後、車両毎の速度を計測し、車両間のスペースの大きさと平均速度の関係マクロ的な視点での分析を行った。

3. 調査概要

混合交通流データの取得は、2017 年 12 月 18 日(月)にベトナム・ホーチミン市の郊外部にある Ho Chi Minh City University of Technology 周辺の Vo Van Ngan 通りと Le Van Viet 通りを道沿いの建物から撮影した。いずれの調査地点も片側 1 車線が 2 方向ある 2 車線区間である。両地点においても、建物の 4 階からビデオカメラにて付近の道路区間における二輪車と四輪車の交通流を観測した。調査は 2 つの調査地点で同時に実施し、観測時間帯は、午前 7 時 40 分～午前 10 時まで、午後 4 時 50 分～午後 6 時まで実施した。

4. 対象区間の交通状況

対象地点の交通状況を Q K 図より把握する。どちらの地点においても図-2 と同様の結果を得た。図-2 より、交通流率の頂点と渋滞領域の様子は観測されず、調査時間帯において交通渋滞が発生していないことを把握した。また、図-2 より、午前よりも午後の方が交通流率、交通密度ともに高いことから夕方の方が混雑していることが把握できた。

5. 画像データの作成（車両間スペースの集計）

ビデオデータより、抽出した道路区間画像を用いてドローネー図を作成する。初めに、ビデオデータより取得した画像データを射影変換し、平面の画像に補正する。補正した画像より、車両の左下の座標を抽出する。



図-1 Le Van Viet 通りの交通状態

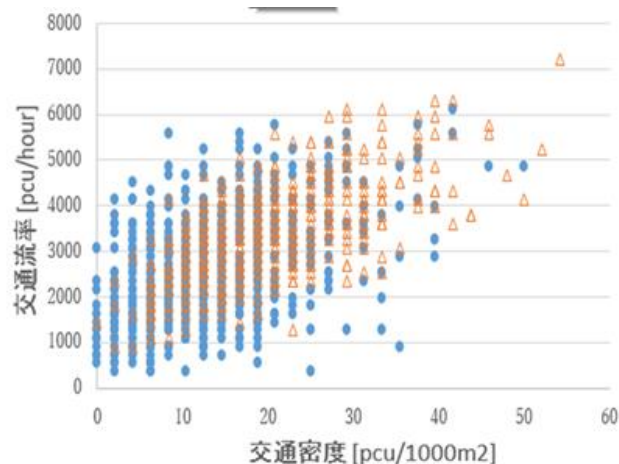


図-2 交通流率と交通密度の関係

抽出した座標をもとに区間の面積と車両の位置を定義し、各車両の頂点と区間頂点同士を結ぶ三角形でドロネー図は描かれる。ドロネー図中の三角形の合計の長さの平均を車両間スペースの大きさと定義する。例として、図-3に四輪車1台二輪車5台の道路状態のドロネー図作図手順を示す。



図-3 ドロネー図作図イメージ

6. 車両間スペースと速度分析

車両間スペースと速度の分析をするために表-1の条件ごとに5個ずつ画像データの作成と速度計測を行い、計45個のサンプルを作成した。表1に条件ごとの四輪車と二輪車の混在状況を、図-4には車両間スペースと速度の関係を示している。図-4より、車両間スペースが小さくなればなるほど速度が低下することが明らかになった。これにより、車両間スペースが小さければ車両が密集していて車間がないため加速しづらくなることが考えられる。したがって、二輪車と四輪車が混在する混合交通流の道路区間内において、車両間スペースの大きさでマクロ的に平均速度予測する必要性が示された。今後、交通整備案を提案する際に空間的分離や時間的分離により、車両間スペースを広くするための施策が有効である可能性が示唆された。

表-1 サンプルの条件

条件	四輪	二輪
A	1	4
B	1	5
C	0	10~12
D	1	1
E	0	2
F	0	4
G	0	6
H	0	8
I	1	5

7. おわりに

本研究では、対象区間の交通状況を交通流率、交通密度を用いた分析より把握し、対象区間の交通状況が自由流であることを明確にした。また、混合交通流において、二輪車走行挙動を考慮した交通整備案を検討に資するために、区間内の車両間スペースから平均速度を算出する近似式を作成し、車両間スペースの大きさにより区間の平均速度を予測できる可能性を示した。しかしながら、今回は自由流しか観測できなかったため、今後は渋滞流での車両間スペースと交通流の関係性を検討することが必要である。

参考文献

- 1) Rahul Nair, Hani S, Mahmassanib, Elise Miller-Hooksa, A porous flow approach to modeling heterogeneous traffic in disordered systems, Transportation Research Part B 45(2011)1331-1345.

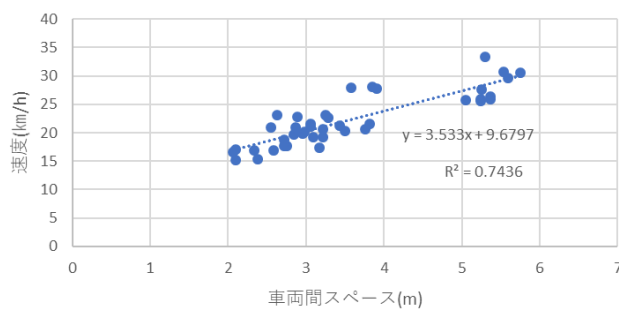


図-4 車両間スペースと速度の関係