

アーメダバード市街地における交通流解析と交通特性の年次比較

木内 康晴† 川村 嘉郁† 坪井 務†

名古屋電機工業株式会社†

1. はじめに

近年、新興国では経済発展の成長を背景に、車両による人の移動や物流量の増加が著しい反面、インフラ整備が間に合わず、交通渋滞をまねている。これらの国々では交通制御が緊急課題であるが、インフラが不十分なため交通状態の把握は難しい。2015年にインド共和国グジャラート州アーメダバード市に画像カメラによるトラフィックカウンタを設置し、交通量の測定を行い、これらの交通データをもとに、交通解析結果を報告した[1][2]。

本稿では、2018年8月から1年間の交通データを収集し交通流解析を行い、2015年の解析結果と比較し、報告する。

2. ITS システム概要

図1に、ITS 実証システムを示す。CCTV カメラ、クラウドおよび交通情報板で構成される。アーメダバード市の14カ所に、画像カメラのトラフィックカウンタ(以下、Cam#/VMS#)を配置(図2)し、交通データを毎分間隔で、車両台数、交通密度、車両速度、空間占有率などのデータがクラウドに蓄積する。これらリアルタイムで収集した交通情報をもとに、市内に設置した情報板に交通渋滞・規制情報を表示し、走行中の車両を空いている道路へ誘導し、渋滞緩和を促すことを目的としている。

3. 交通流解析手法

取得した交通データから、交通密度( $k$ )-車両速度( $v$ )および交通密度( $k$ )-交通量( $q$ )分布特性を求め、得られた分布から境界線を求めた。 $k-v$ 曲線は Greenshields[3]の式(1)を、 $k-q$ 曲線は  $q=kv$  と式(1)から求めた式(2)を近似式とし、自由速度 $v_f$ 、飽和密度 $k_j$ を算出した。

$$v(k) = -\frac{v_f}{k_j}k + v_f \tag{1}$$

$$q(k) = -\frac{v_f}{k_j}\left(k - \frac{k_j}{2}\right)^2 + \frac{v_fk_j}{4} \tag{2}$$

Annual comparison of traffic flow analysis and traffic characteristics in Ahmedabad city

†Yasuharu Kiuchi †Yoshifumi Kawamura †Tutomu Tsuboi  
† Nagoya Electric Works Co., Ltd., Ama-shi, Aichi, Japan

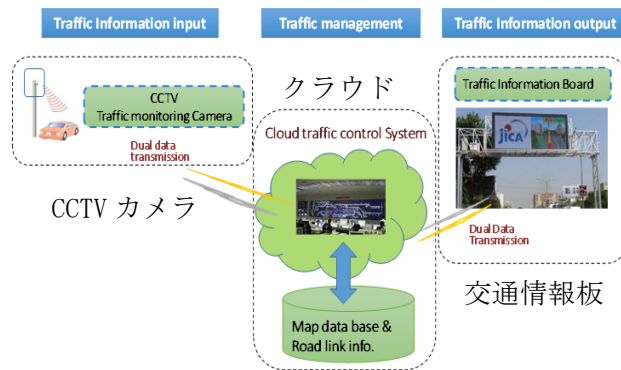


図1. ITS 実証システム

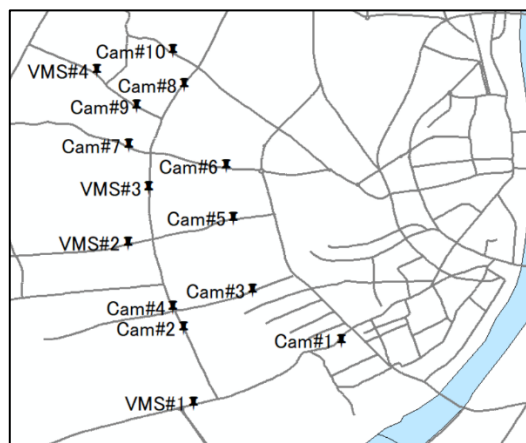


図2. トラフィックカウンタの配置

4. アーメダバード市の交通流解析

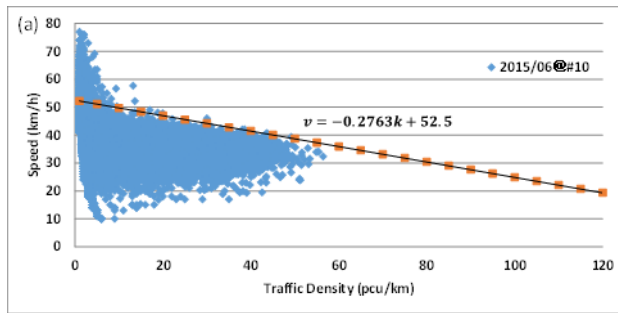
2018年8月および2019年8月のCam#10で取得した交通データで解析を行ったが、大きな差異は観測されなかった。さらに、2015年6月の交通データと比較し、交通量の増減を確認した。

4.1  $k-v$  曲線,  $k-q$  曲線分布と近似式

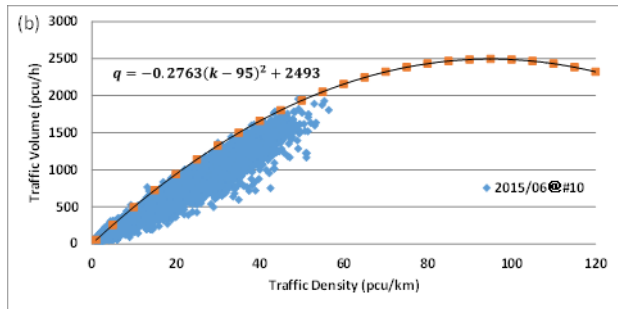
図3に、2015年6月および2019年8月のCam#10で計測した交通データの各  $k-v$  曲線,  $k-q$  曲線分布とその近似式を示す。

2015年は、交通密度が低い傾向にあり、自由速度は52.5km/hであった。これに対し、2019年は2015年より交通密度が高い傾向にあり、自由速度は47.6km/hであった。従って、2019年は2015年と比較し、車両数が増加傾向にあると推測される。また、臨界密度は2015年が95pcu/km,

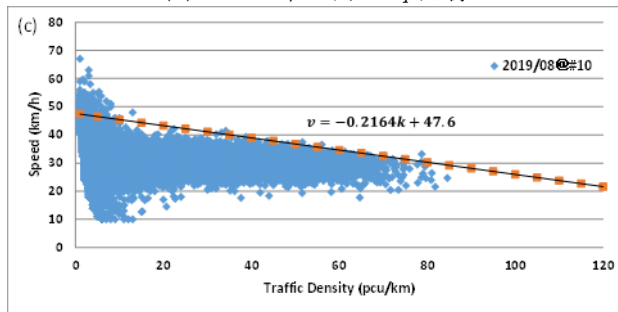
2019年が110pcu/kmであり，共に臨界密度未満であることから非渋滞の状態と判断できる。



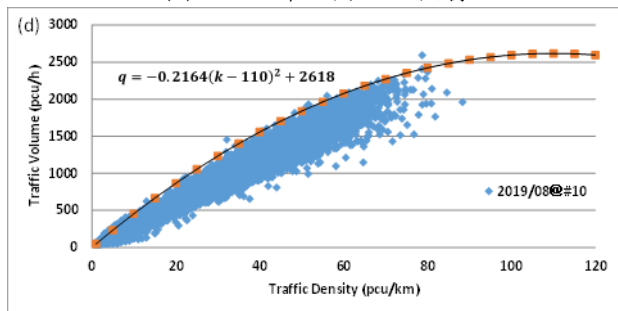
(a) 2015年6月  $k-v$  曲線



(b) 2015年6月  $k-q$  曲線



(c) 2019年8月  $k-v$  曲線



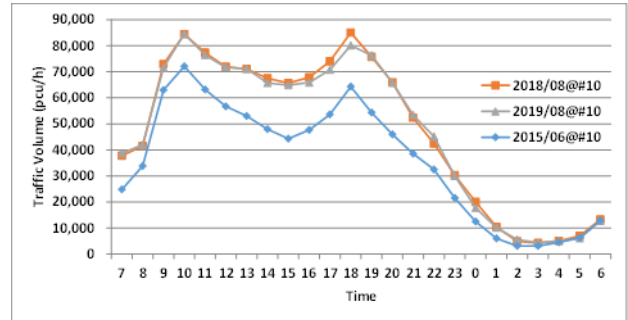
(d) 2019年8月  $k-q$  曲線

図3. Cam#10の  $k-v$  曲線,  $k-q$  曲線と近似式

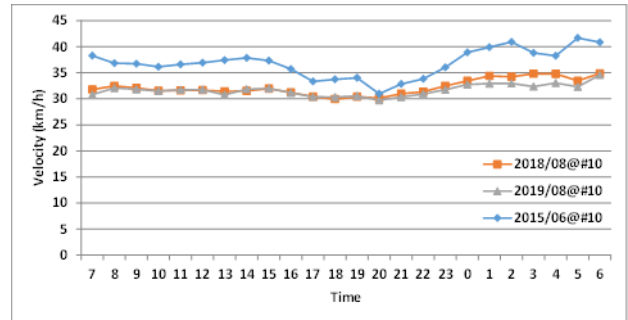
#### 4.2 時間帯別交通量および速度の推移

図4に，2015年6月，2018年8月および2019年8月の24時間の平均交通量と平均速度の推移を示す。2015年と2019年の比較をすると，時間帯別の交通量の挙動に差はあまり見られないが，交通量は約1.36倍に増加している。また，グジャラート州政府統計データ[4]でも，2015年と

2019年の車両保有台数を比較すると，約1.24倍に増加しており，グジャラート州の主要都市のひとつであるアーメダバード市における車両保有数の増加傾向を示している。さらに，平均速度が約5km/h低下しており，交通量増加に伴う影響と推測される。



(a) 平均交通量



(b) 平均速度

図4 時間推移グラフ(2015/6, 2018/8, 2019/8)

#### 5. まとめ

本稿では，2015年と2018年および2019年の交通データを用いて，新興国の交通流特性の比較を行った。交通量は約1.36倍の増加，平均速度約5km/hの低下を確認した。これらは，近年のインド車両保有台数動向とほぼ一致している。

今後は，交通データの解析を進め，経路探索情報生成などの渋滞緩和対策を提案していく。

#### 謝辞

本研究は，SATREPS (SATREPS ID: JPMJSA1606) の助成を受けたものである。

#### 参考文献

- [1] 坪井 務,小栗宏次.: 新興国における交通流解析”情報処理学会誌 Vol.57, No.4 pp.1284-1289(2016)
- [2] Tsutomu Tsuboi.: Traffic Service Quantitative Analysis Method under Developing Country, IEEE Xplore, 2018 DOI: 10.1109/ICACCI.20188554495
- [3] Greenshields B.D.: A Study of Traffic Capacity, Proc.H.R.B, Vol.14, pp.448-477 (1935)
- [4] Vehicle Populations data Record of Department of Port and Transport, Government of Gujarat <[http://rtogujarat.gov.in/statistics\\_vehicle.php](http://rtogujarat.gov.in/statistics_vehicle.php)>