

長期のプローブデータを活用したハイデラバードの交通渋滞に関する考察

坂田理子・金杉洋・関本義秀

Analysis of Traffic Congestion in Hyderabad Using Long-term Probe Data

Riko SAKATA, Hiroshi KANASUGI and Yoshihide SEKIMOTO

Abstract: Hyderabad, located in the southern part in India, is known for the important hub connecting many towns in the suburbs or big cities, such as Mumbai and Bangalore. However, the transportation depends mostly on road traffic, bus and vehicle and the congestion due to the rapid increase of vehicles became a big problem in recent years. In this research, we calculated the hourly link travel speed using the long-term probe data and analyzed the congestion in each day or hour.

Keywords: プローブデータ (probe data), リンク速度 (link travel speed), ハイデラバード (Hyderabad)

1. はじめに

インド南部のデカン高原に位置するハイデラバードは、郊外の小都市やムンバイ、バンガロールなどの大都市をつなぐ重要な交通拠点として知られている。一方で、近年多数の多国籍企業がハイデラバードに進出し、もともとの都心部の北西がインドのIT産業の中心として新興成長を遂げている。その結果、もともと交通手段の多くが道路交通であったが、車両の登録台数は近年急増している。このように道路に依存しすぎた交通システムと近年の都市部の拡大に伴って、交通渋滞が慢性化している。

交通渋滞の改善を目的としたプローブデータの活用可能性に関する研究は近年多数行われている。例えば国内では、名古屋都市圏におけるタクシー配車データとプローブデータの比較分析(山本ほか, 2006) や、横浜市で実施されたプロ

ーブカー走行実験に基づく車種別の運行特性分析(堀口ほか, 2002)などが行われている。また国外でも、バンコクでタクシーを用いたプローブカー導入実験とその結果に対する考察が行われている。(石坂ほか, 2004) これらの研究は一定の成果を得ているものの、交通状況や交通機関の利用状況によってプローブデータの特性は変動しうるものでありデータの活用には注意を要する。

インドにおいては、大気汚染の観点から交通量の計測や排気量のシミュレーションがこれまでにも行われている。ハイデラバードにおいては、Chidambaramらが交通渋滞緩和のための方策を検討しているが、いずれも定性的な分析にとどまっており定量的な分析は行われていない。

(Chidambaram, 2012)

これらを踏まえて、本研究ではハイデラバードにおける長期間のプローブデータの活用可能性について検証する。またプローブデータから算出される各リンクの平均旅行速度から曜日や時間帯毎の交通渋滞の特徴について考察する。

坂田理子 〒153-8505 東京都目黒区駒場4丁目6-1

東京大学生産技術研究所関本研究室

Phone: 03-5452-6415

E-mail: sakata@iis.u-tokyo.ac.jp

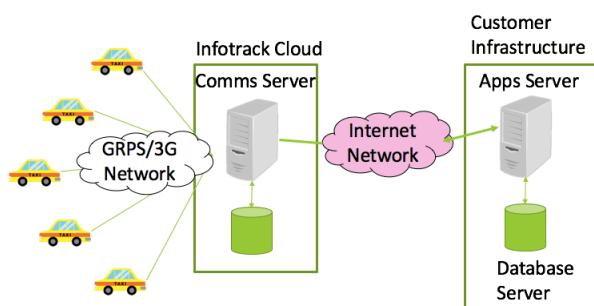
2. データ概要

2.1 プローブデータ概要

本研究で用いたデータは表-1の通りである。なお、ハイデラバードの特徴把握に役立てるため、デリーを対象とする同様のデータについても分析を行った。

表-1 データ概要

対象車両	タクシー約2000台
期間	2015/4/1~2016/5/31 (14ヶ月間)
対象地域	ハイデラバード (インド全域から行政区ハイデラバードを切出)
データ取得方法	GPRS/3G回線でInfotrackクラウド上の通信サーバーに集積、インターネット回線を通じてApp severに蓄積



1. Probe data from Infotrack Comms Server will be pulled over http/https by Customer App Server
2. Comms Server will receive ACKG from Apps Server as proof of Delivery

図-1 データ取得方法

2.2 データ処理手順

2.1 のようにして得られたプローブデータを用いて、各車両 ID について日毎にトリップデータを作成した。この際、200m 以上動きがないものを STAY, それ以外を MOVE として、各トリップデータにモードを付与した。

トリップデータのうちモードが MOVE のものを使用し、曜日別・時間帯別・道路区分別にリンク別平均旅行速度を算出した。道路リンクは2016年6月5日時点のOpen Street Map (以下OSM)のデータを使用し、道路区分もOSMの分類に準じた。

3. プローブデータの特性

3.1 リンクカバー率

リンクカバー率は、対象地域内のOSMの総リンク数を分母とし、1回でもリンク別平均旅行速度を算出することができたリンク数を分子として求めた。ハイデラバードでは深夜2時頃にリンクカバー率が低下していることを除けば曜日、時間帯による大きな変化は見られない。(図-2)また、道路区分別のリンクカバー率は、デリーではMotorwayが當時90%である一方、ハイデラバードではTrunk、PrimaryがMotorwayよりも高く、主要道路とされる道路区分がハイデラバードとデリーで異なることがわかる。(図-3,4)また、9:00~20:00の時間帯でSecondary以上の道路でリンクカバー率が60%を超えており、これは岡部らがパンコクで行ったプローブカー実験で得られた値よりも極めて高く、信頼性が高いと言える。

(岡部ほか, 2005)

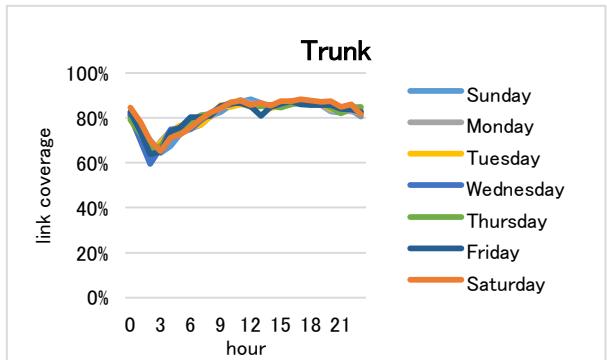


図-2 曜日別・時間帯別リンクカバー率

(ハイデラバード・Trunk)

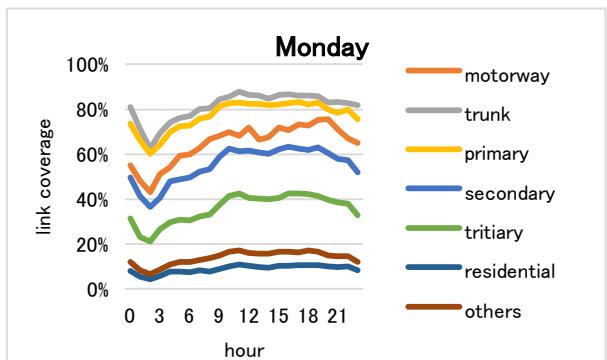


図-3 道路区分別・時間帯別リンクカバー率

(ハイデラバード・月曜日)

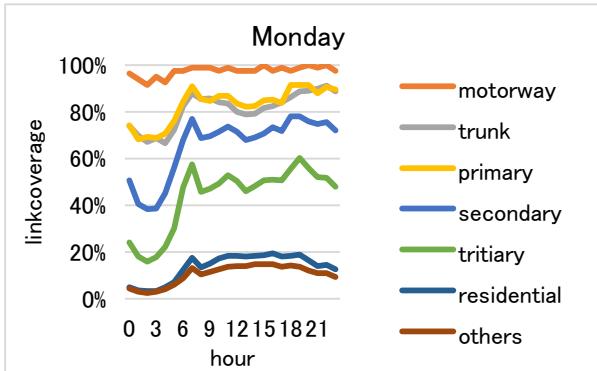


図-4 道路区分別・時間帯別リンクカバー率
(デリー・月曜日)

3.2 平均観測回数

平均観測回数は、トリップデータからリンク別旅行速度が算出できたのべ回数に対して曜日・時間帯・道路区分別の平均を求めたものである。平均観測回数は特に日曜日の朝7~10時頃低くなっている、また全曜日夜間の時間帯にかけて多くなる傾向があることがわかる。(図-5)また、道路区分別に見ると、平均観測回数はMotorwayが當時最多であり、深夜の時間帯を除けば當時50回を超えており。一方でResidentialは當時3回程度であり信頼性の高いデータを得るのが困難であることがわかる。(図-6)

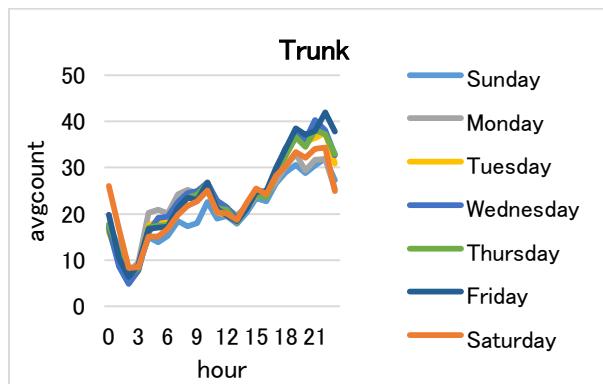


図-5 曜日別・時間帯別平均観測回数
(ハイデラバード・Trunk)

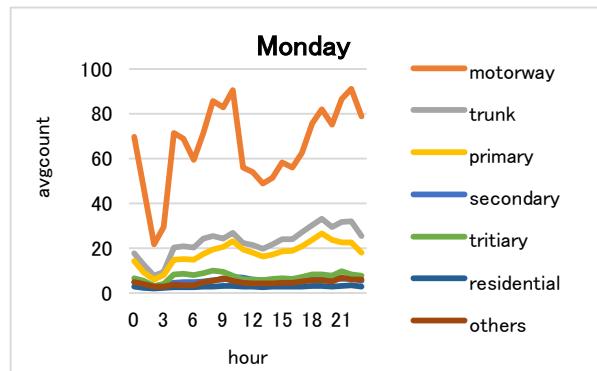


図-6 道路区分別・時間帯別平均観測回数
(ハイデラバード・月曜日)

4. ハイデラバードの交通状況

図-7 が示すように、幹線道路になるほどリンク別平均旅行速度は速く、細街路ほどデータがないことは地図上でも確認出来る。デリーでは土日と平日で特に朝夜のピーク時間帯のリンク別平均旅行速度が大きく異なるのに対して、ハイデラバードは曜日間で大きな差異は見られない。(図-8,9)また 10~12 時、19 時頃にリンク別平均旅行速度の落ち込みが見られ(図-10)、同時間帯に交通量の増加、渋滞の発生が見込まれる。これらから、交通渋滞が通学・通勤客による交通量増加によるものではなく通過交通と付近住民の交通により慢性的に発生している可能性があると考えられる。また、リンク別平均旅行速度は道路区分ごとに大きな差異が見られることから、行政の想定通りに道路区分が機能していることが示唆される。

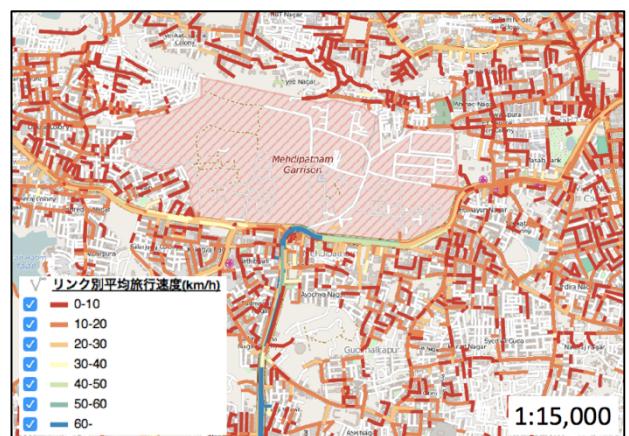


図-7 Mehdipatnam 近辺 (ハイデラバード)

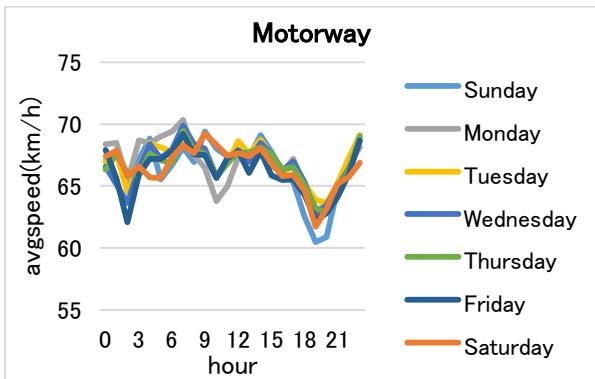


図-8 曜日別・時間帯別リンク別平均旅行速度
(ハイデラバード・Motorway)

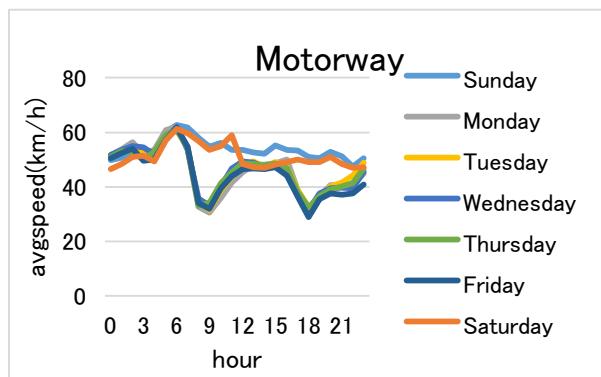


図-9 曜日別・時間帯別リンク別平均旅行速度
(デリー・Motorway)

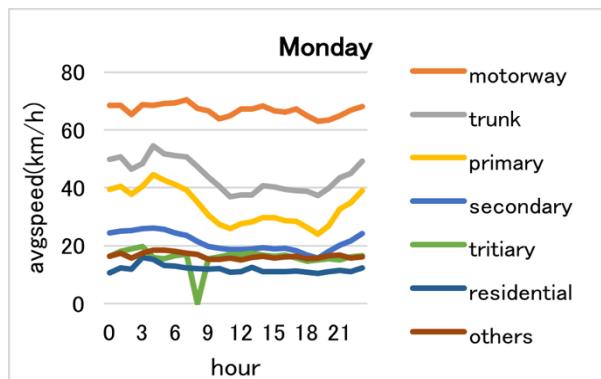


図-10 道路区分別・時間帯別
リンク別平均旅行速度 (ハイデラバード・月曜日)

5. おわりに

本研究では、ハイデラバードにおける長期間のプローブデータの活用可能性について検証した。リンクカバー率や平均観測回数から、ハイデラバードにおいては secondary 以上に分類される道路

ではある程度信頼性のあるデータを期待できることがわかった。また、同じインド国内においても都市間で差異があり、ハイデラバードは通勤都市デリーと比べて曜日・時間帯によるリンク別平均旅行速度の変動が少ないとことから、交通渋滞の要因分析において通勤通学客よりも市内の移動に着目することが必要であると考えられる。

謝辞

本研究で用いたプローブデータは株式会社ゼンリンデータコムと共同で取得したものです。ここに感謝の意を表します。

参考文献

独立行政法人国際協力機構 (JICA) (2013) : インド国ハイデラバード外環道路建設事業 ITS導入支援プロジェクト最終報告書

Bhuvanachithra C., Dimitrios Z., 2012 : Congestion Mitigation Measure in Hyderabad - A Midnight Summer Dream? *South Asia Chronicle 2/2012*, S. 58-92

山本俊行・劉鐸・森川高行 (2006) : タクシーアプリケーションデータのプローブデータとしての活用に関する基礎的分析, 土木計画学研究・論文集, No.23 no.4

堀口良太, 清水行晴, 金崎貴文, 岡村明彦, 上田憲道, 杉崎康弘 (2002) : プローブデータのクレンジング処理と車種別の運行特性分析, 第26回土木計画学研究発表会講演集

石坂哲宏・福田敦・ソラウイットナルピティ・チャワリットティパングワン (2004) : バンコクを対象とするプローブカーによる交通状況の把握に関する研究, 第29回土木計画学研究発表会講演集

岡部博志・石坂哲宏・福田敦(2005) : プローブカーシステムを活用した開発途上国における都市交通データ収集の可能性に関する研究-タイ王国バンコクを対象として-