

一般道における路線 QV 式を用いた速度推定モデルの構築

愛媛大学 非会員 ○原田日郎 愛媛大学 正会員 吉井稔雄
愛媛大学 非会員 坪田隆宏

1. はじめに

路線 QV 式とは路線速度と路線交通量の関数であり、交通量の増加に伴って路線速度が低下するという特徴を持つ。路線速度とは複数の交差点を含んだ一定の距離を持つ区間を車両が走行した場合の平均速度のことを指す。路線 QV 式は将来 OD 交通量から各リンク交通量を推計する作業，すなわち交通量配分に利用されるなど¹⁾，新規道路建設時等の需要予測に活用されている。

現在の交通量配分に用いられている路線 QV 式は日交通量と路線

速度で算出されており¹⁾，時間変動が考慮されていない。その背景として，一般道の路線速度データの取得が困難であったことが挙げられる。近年カーナビゲーションシステムなどの ICT 技術の発達を受け，プローブカーを用いた一般道における速度データの取得が容易になりつつあり時間変動を考慮した一般道の路線 QV 式の分析が行われている。既往の研究²⁾において，沿道状況の要因が路線 QV 式に影響を与えること示唆しているが，分析対象が単一の路線であったことから，それら要因が路線 QV 式に与える影響の定量的な把握には至っていない。そこで本研究では沿道状況の異なる多様な路線かつ十分な延長距離を有する路線で分析を行うことにより，既往研究で明らかにならなかった沿道状況や時間帯が路線 QV 式に与える影響を定量的に把握し，そのうえでそれらの要因を考慮した速度を推定するモデル式を構築することが本研究の目的である。

2. データ概要

速度データは HONDA インターナビの走行履歴から，交通量データは車両感知器から取得した。取得期間は 2015 年 10 月 1 日～31 日で，集計単位は 15 分である。分析路線は図 2 の通りであり，愛媛県松山市の片側 1 車線から 2・3 車混在路線まで，道路構造の異なる 13 路線を抽出した。以下にて路線交通量，路線速度の集計方法を説明する。

図 3 のような路線 r において

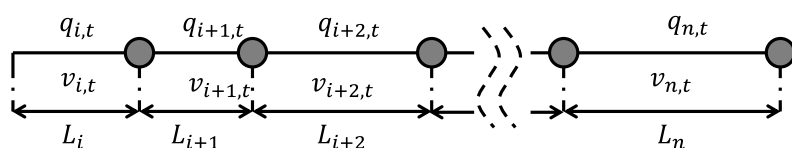


図 3 路線 r

区間 i ，時刻 t における月平均交通量を $q_i(t)$ [台/15min]，

区間 i ，時刻 t における月平均速度を $v_i(t)$ [km/h]，区間 i の距離を L_i [m]，区間 i の車線数を m_i とすると，

時刻 t ，路線 r における，路線交通量 $Q_r(t)$ [台/車線数/15min] と路線速度 $V_r(t)$ [km/h] は式(1)で表される。

$$Q_r(t) = \frac{\sum_{i=1} q_i(t) L_i}{\sum_{i=1} m_i L_i} \quad V_r(t) = \frac{\sum_{i=1} q_i(t) L_i v_i(t)}{\sum_{i=1} L_i q_i(t)} \quad (1)$$

3. 分析概要

本研究では路線 QV 式が直線と仮定し，重回帰分析にてモデル式を構築する。路線 QV 式を単純な直線と仮定するには渋滞域の棄却を行う必要があり，本研究では kittler 法³⁾⁴⁾を用いて渋滞域を棄却し，自由流時の路線速度，路線交通量のデータのみで分析を行う。路線速度を目的変数，路線交通量や速度に影響を与えると考察

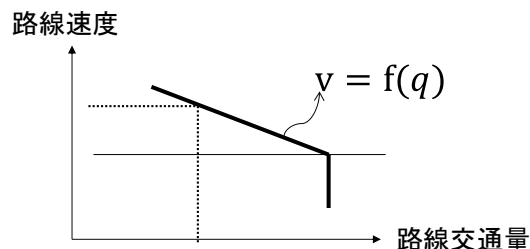


図 1 路線 QV 式



図 2 分析対象路線

できる沿道要因，時間要因を説明変数として分析を行った．また路線交通量の係数は路線 QV 式において傾きを表すものであることから，路線交通量の係数は定数ではなく変数が望ましいと考え交通量と他要因との交互作用項も説明変数に組み込む．またここでのいう中心市街地からの距離とは愛媛県庁からの路線立地距離を表す．

4. 分析結果

重回帰分析結果は表 1 の通りである．またそれにより推定されるモデル式は式(2)である．式(2)の変数内容は表 1 に準ずる．

$$V_r(t) = (-0.09 - 0.04d_{day} - 0.06d_m + 0.02l)Q_r(t) - 1.65\rho + 11.77d_m + 1.2l + 6.7d_{day} + 29.56 \quad (2)$$

決定係数は 0.77 と十分に高いことを確認した．路線交通量の係数は負であることがわかり，これは既存の交通流特性における QV 式の知見と合致する

ことを確認した．信号機密度の係数は負であり停止挙動の回数が影響していると考察する．多車線ダミーの係数は正で，追越の可否や中央分離帯の有無による影響であると考察する．中心市街地からの距離の係数は正であり土地利用の影響によるものと考察した．昼ダミーの係数は正で，時間帯によるドライバー特性の違いや，視界，信号制御パラメータによるものと考察した．また交互作用項から各種要因が単位交通量増加時の速度低下量に対し有意に影響を与えることが確認できた．

5. まとめ

本研究では沿道状況の異なる多様な路線において分析を行うことにより，沿道状況や時間帯要因が路線速度に与える影響を定量的に把握することができた．また決定係数は 0.77 と十分に高く汎用性の高いモデル式であることが示された．今後本研究で推定されたモデル式を利用した交通量配分への実用性の確認が必要である．

表 1 路線 QV 式

説明変数	係数	p 値
主効果		
$Q_r(t)$: 路線交通量[台/15min/車線数]	-0.09	0.00*
ρ : 信号密度[個/km]	-1.65	0.00 *
d_m : 多車線ダミー[二車線以上 : 1, 車線 : 0]	11.77	0.00*
l : 中心市街地からの距離[km]	1.20	0.00 *
d_{holi} : 休日ダミー[休日 : 1, 平日 : 0]	-	-
d_{day} : 昼ダミー[7-19 時 : 1, 19-22 時 : 0]	6.70	0.00*
交互作用項		
$q * Q_r(t)$: 信号密度*路線交通量	-	-
$d_{holi} * Q_r(t)$: 休日ダミー*路線交通量	-	-
$d_{day} * Q_r(t)$: 昼ダミー*路線交通量	-0.04	0.00*
$d_m * Q_r(t)$: 多車線ダミー*路線交通量	-0.06	0.00 *
$l * Q_r(t)$: 中心市街地からの距離*路線交通量	0.02	0.00 *
切片	29.56	0.00 *
重決定 R2	0.77	
観測数	1299	

* : 1%有意

【謝辞】

本研究の一部は(株)建設技術研究所との共同研究により実施しました．また，松山河川国道事務所より貴重なデータを提供していただきました．心より感謝致します．

参考文献

- 1) 松井寛，藤田素弘：交通量配分における日交通容量と QV 式の合理的設定方法に関する研究 土木計画学研究・論文集 NO. 6 1988 年 11 月
- 2) 田宮佳代子，瀬尾卓也：プローブカーデータを活用した都市内一般道路 QV 特性について土木計画学研究・講演集，2002 - jsce.or.jp
- 3) J.Kittler and J. Illingworth : MINIMUM ERROR THRESHOLDING, Pattern Recognition, Vol.19, No.1, pp.41-47, 1986
- 4) 白石智良，赤羽弘和，小根山裕之，田中伸治：都市高速道路における臨界速度の自動設定法の開発とボトルネック容量分析への適用 第 32 回交通工学研究発表会論文報告集 CD-ROM，2012, 32