

交通状況と走行モード予測のための停止領域の設定について

大阪市立大学工学部 正 員 西村 昂

大阪市立大学工学部 正 員 日野 泰雄

大阪市立大学大学院 学生員 〇伊藤 智仁

1. はじめに 交通流による環境への影響を考へる場合には、その走行状況を知る必要がある事は、言うまでもない。そのため、これまでに様々な交通状況についての走行状態のモデル化を試みてきた。そのモデル化に当っては、停止走行等の領域を停止波、発進波という車群の伝達波の考へ方により設定する方法を用いており、これに基いてある程度実用的な精度で走行モードが予測されている。また、停止波は交通量によってその形状が変化するのに対して、発進波には大きな変化がみられない事が、観測されている。そこで、本研究では、交通状況と停止波、発進波との関連を中心に分析することによって走行モード予測モデルの基本となる領域の設定方法について検討することにした。

2. 従来の研究成果と課題

これまでの走行

モード予測方法に関する研究、過程で得られている領域の設定について、主な成果を以下に整理する。

①流出交通量と平均速度による交通流の分類…調査データに、基く分類の一例を表-1に示す。

②停止領域の設定方法…定常流時には、信号停止率により求められる停止車を、渋滞時には原則として全車を対象にその停止台数と車列長との関係から停止波、発進波を描き、それぞれの領域を設定する。(図-1参照)

③到着車群と停止波の関係…定常流時には、車群が明確に区別されるため、図-1に示すような車群を考慮した考へ方が必要である。

④交通流による停止波、発進波の形状…交通流と各々の波の形状を表-2に示す。また、これらの成果のうち③、④について、種々の交通流に応じたより実用的なモデルを作成すると共に、特に渋滞時における路線や対象区間全体での領域設定の方法を検討することが、精度向上のために残された主な課題となっている。

3. 基礎データとその分析 本研究では、表-3に示す調査により得られたデータを用いて前節に示した課題を中心に分析した。尚、各調査での主な観測内容は、次の通りである。

①信号サイクル、オセット、②走行特性(流出交通量、空間平均走行速度、車頭間隔)、③各車群別停止台数と車列長④停止波、発進波に関する項目。以上のデータによる分析結果を、次にまとめて示す。

1) Q-V特性(調査ⅡⅢ-1,2)…調査データをまとめてQ-V図に示すと、図-2のようになる。

尚、図中の区分は、前述(表-1)の交通流分類によるものである。

2) 車列長(同ⅡⅢ-1)…停止台数と車列長についての分析結果を表-4に示す。これから、大車車混入率、交通量ランクにより一定の傾向を示していることがわかる。

表-1 交通流の分類

交通流の分類	走行特性要因		走行パターン (代表的t-t構成)
	流出交通量(台/車線/青秒)	空間平均速度(m/秒)	
渋滞(Ⅰ)	80×10 ³ 未満	1.4未満	J/D/D走行一時停止(2t+?)
領域(Ⅱ)	30×10 ³ 以上70×10 ³ 未満	1.4以上2.8未満	加速-減速-停止(3t+?)
中間(Ⅲ)	70×10 ³ 以上	2.8以上4.2未満	加速-減速-停止(3t+?)
領域(Ⅳ)	105×10 ³ 未満	4.2以上7.0未満	加速-定速-減速-停止(4t+?)
自由走行領域	70×10 ³ 未満	7.0以上	加速-定速-減速-停止(4t+?)

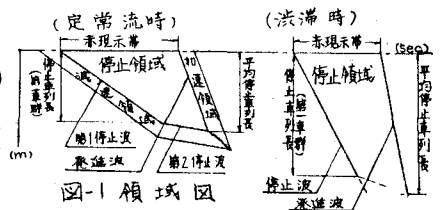


表-2 発進波、停止波

	渋滞時	定常流時
回帰式	$y=5.27x-0.99 (r=0.95)$	$y=5.09x+4.47 (r=0.93)$
定数項	5.27	5.09
回帰式	$y=4.14x+7.48 (r=0.81)$	$y=1.48x-3.05 (r=0.74)$
停止波	4.14	1.48

表-3 調査概要

調査地点	道路条件	実施日時
調査Ⅰ	国道25号、豊中交差点、片側1車線、幅員300m	5.5.77-12
調査Ⅱ	大阪市内環状線、長田交差点、幅員300m	5.5.10
調査Ⅲ	四つ橋線、府橋～信濃橋、1600m	5.7.10
調査Ⅳ	府橋～信濃橋、1600m	5-6車線 5.8.11

Takashi NISHIMURA Yasuo HINO Tomohito ITOH

③ 停止波、発進波(同Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ)……流出交通量と各々の波の傾きの関係を図-3に示す。これによると、停止波については、明確な関係がみられるものの、発進波については、従来同様ほとんど変化は見られない。但し、これ迄に得られていた結果と比べ多少小さい値になっているが、これは従来の値が交通流ランクを十分反映していない事と調査区間が短い事によるものと考えられる。

④ 渋滞時走行特性(同Ⅲ、Ⅳ)……渋滞時の走行軌跡の一例を図-4に示すが、これより、信号交差点以外のいわゆる走行領域においても停止、発進をくりかえしていることがわかる。また、これら全てをモデル図化することは、効率の点から好ましいとは言えない。

そこで、これについては、渋滞の程度によって平均的に停止率を設定することを考えた。図-5に、これと流出交通量との関係を示す。相関は、あまり高いとは言えないものの、明らかに渋滞の程度によって、変化していることがわかる。但し、ここで、ばらつき大きい原因としては、対象とする走行領域の区間長が考慮されていないことなどが考えられる。

4. まとめと今後の課題 本研究では、従来の成果の検討を中心に、停止領域の設定に必要な項目についての分析を行なった。以下に、その主要内容をまとめて示す。

① 停止波の傾きは、流出交通量によって変化し、その関係は、{傾き $=9.15-1.65\ln Q$ }で表わされる。一方、発進波については、多少同様の傾向はみられるものの、むしろある一定値をとるとしの方がよいのである。

② 渋滞時には、走行領域中においても停止、発進がくり返されているが、これは平均的な停止の割合として、処理することにより、モデルの一部に考慮することが可能になった。ここでは、これを、流出交通量(Q)によって、 $t_c=65.2e^{-0.018Q}$ と表わしている。

③ 路線あるいは、対象区間全体についても図-4に示すように、信号オフェット等を考慮に入れると、各領域図を設定できることがわかった。一方、これらの結果に対して、データの不足等から十分に説明されなかった点を示すと、i) 発進波についての詳細な検討 ii) とりわけ中間領域に対しての奥測データによる検証 iii) 渋滞時の停止波作成に対する車群の影響についての検討 iv) t_c の精度向上、などがある

(参考文献) 日野西村「渋滞時の走行モード予測方法に関する一考察」, 第5回土木計画学研究会発表講演集 pp153-156, 1982.10.

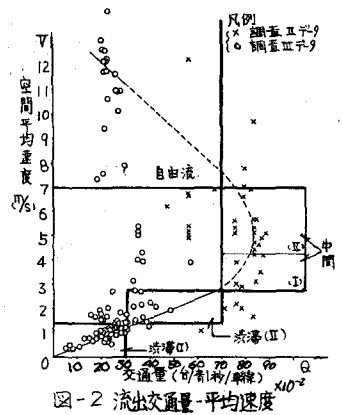


図-2 流出交通量-平均速度

表-4 停止台数と車列長の分析結果

カテゴリ	最大密度(台/100m)	平均車列長(m)	停止台数と車列長の関係(r)
大	0	17.2	6.0 (r=4.38+5.48n(0.95))
型温	0-10	17.3	5.9 (r=4.22+5.64n(0.95))
車入	10-20	16.1	6.4 (r=4.57+5.81n(0.95))
率	20-30	15.3	6.8 (r=3.17+6.23n(0.97))
(1)	30-	13.9	7.4 (r=2.45+6.96n(0.97))
交	自由流	(14.9)	(6.7) (r=2.64+6.88n(0.97))
通の	中間(Ⅰ)	16.4	6.3 (r=2.40+6.84n(0.96))
流分	領域(Ⅱ)	16.5	6.2 (r=6.94+5.20n(0.97))
類	渋滞(Ⅲ)	16.1	6.3 (r=6.75+5.48n(0.93))
	領域(Ⅳ)	16.6	6.1 (r=1.70+5.87n(0.97))

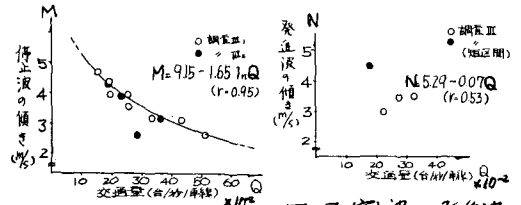


図-3 停止波及び発進波

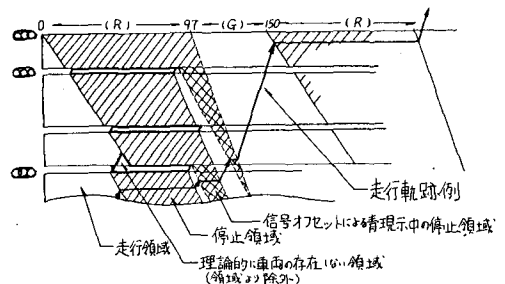


図-4 各領域と走行軌跡の一例

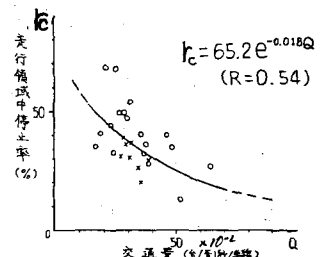


図-5 走行領域中の停止率