

九州工業大学 正倉 肇 佐々木昭士

九州工業大学 学生 藤田 伸道

1. まえがき

本州と九州を結ぶ位置にある北九州市は、九州の交通のかねめとして非常に大きな役割を果たしている。しかし、北九州市は昭和38年、門司、小倉、若松、八幡、戸畑の5市が合併し、小倉を中心として発展してきたが、道路交通の面に関してはかなり問題点があり、必ずしも成功しているとは考えられない。その一つには、地形的影響を受けて各市中心部が距離的にかなり分散していることにより、各市中心部が大きな交通機関である電車は、市街交通機関と郊外交通機関としての両機能を同時に受け持っており、大衆交通機関としての機能を十分には発揮できていないということがあげられる。また、電車は路面電車であり、道路上を走行することによって、交通渋滞の一原因ともなっている。さらに、道路状況の不備等の要因が重なり、小倉中心部における一方通行制、通勤時におけるバス優先レーン設定等の交通規制が非常に多くなっている。しかし、北九州地区では交通量に関する調査は行われていないが、交通流に関する調査は遅れており、車の流れの特性を把握するにはいっていないというのが現状である。そこで我々は、北九州地区における若干の交通流調査、および加減速を考慮した場合の追従理論による交通流解析を行ない、北九州地区の交通流特性を把握することを試み、その成果を報告するものである。

2. 調査場所および方法

調査場所として、まず北九州地区に結びつく幹線道路である国道10号線戸畑駅付近、国道3号線京塚付近、および北九州市の産業道路の一つである国道3号線戸畑バイパスを選定し、それぞれ車の走行速度、車頭間隔等の交通流の基本的事項についての調査を行った。次に、市街交通において、交通渋滞、混雑等の諸問題の最も大きな要因であると考えられる交差点に関して、小倉中心部に位置する中ノ橋交差点、および井掘交差点について車の発進状況の調査を試みた。

調査方法は、8mmカメラを用い、交通流を0.5秒/コマで撮影し、映写機をもって調査解析を行った。

3. 調査結果

調査結果は表-1 および図-1～図-4 の通りである。

表-1 は国道10号線における車の走行速度であるが、およそ20%の車は制限速度60km/h以上で走行している。

図-1 は速度と車頭間隔の関係を示すものであるが、両者にはほとんど相関性はみられない。速度に比べて車頭間隔にはバラツキが大きく、またほとんどの車は理論上の最小安全車頭間隔よりも小さい間隔で走行している。

図-2 は戸畑バイパスにおける車種別走行速度を示すものである。全車種中トラックが約30%占めることより、本道路が産業道路としての役割を果たしていると言えるであろう。平均速度はほとんど制限速度60km/hに近い値を示しており、約半数の車は速度違反をしている。

	分散%	偏差km/h	平均km/h
乗用車	61.43	7.85	52.52
軽自動車	46.24	6.80	50.98
トラック	45.83	6.77	52.74
全 般	50.84	7.13	52.24

表-1 走行速度

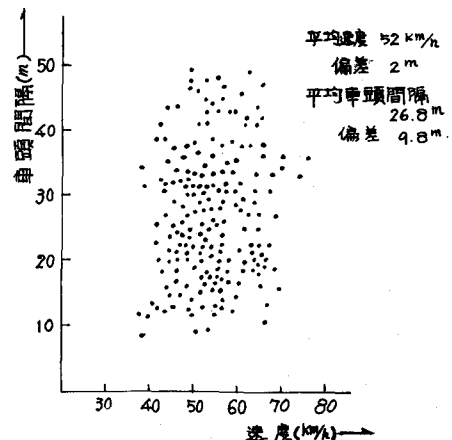


図-1 速度と車頭間隔

なお本道路は4車線道路であり、車は内側2車線において外側車線よりも約20%だけ速い速度で走行しているという結果が得られたが、図-4では平均値を示した。

図-3は反差点において、縦軸に停止線からの距離、横軸に信号が青になった瞬間からの時刻をとった場合の車の発進走行状態を示すものである。破線OPは、車が発進する瞬間を結んで得られる線であるが、車種がほとんど乗用車のみであることと、車がほぼ一定間隔1秒毎に発進していることにより、ほとんど直線に近い線となる。また、発進した車が停止線を通る間隔は大体2秒毎であり、走行曲線は、ほぼ1様な2次曲線に近似することが出来る。

図-4は反差点において、縦軸に前車が発進して次車が発進するまでの時間間隔を、横軸に先頭車と2番目の車の間隔を、2番目と3番目の間隔を2とするように順次とした車間番号をとったものである。このとき、4番目あたりからほぼ一定値0.9秒に収束する。これより運転者の反応時間は大体1.0秒という値が得られる。

また、前述のように発進走行曲線が2次曲線に近い形で得られるということより、車は一定の加速度をもって発進しているという事が考えられる。また、走行している車が何らかの形で速度に変化を生じた場合、後続する車は加速、もしくは減速しながら追従するのである。しかし、従来の追従理論式では加速減速は無視して、車頭間隔を速度の1次式と仮定して解析している。したがって、加速度を考慮した場合の追従理論式を導くと次の通りとなる。

いま、時刻 t において先頭から k 番目の車の位置、および速度を x_k , V_k とし、反応時間 T を時間の単位としてとると、

$$x_k(t-1) - x_{k+1}(t-1) = \alpha \ddot{x}_{k+1}(t) + \beta \dot{x}_{k+1}(t) + C_0 \quad (1)$$

α, β, C_0 : 定数

を得る。本式の解析にあたり、安定問題、および数値解析等の詳細については当日述べる。

4 あとがき

以上によって、北九州地区における交通流特性についての若干の調査、研究の成果を報告したが、詳細については当日述べる。

なお本論文作製にあたり、秋吉利用教授、田中聖人助士の御指導、および交通調査において援助をいただいた内金、大石、清水、瀬川諸君に深く感謝の意を表します。

参考文献「交通流理論」 佐々木誠著（技術書院）

「道路交通工学」 伊吹山田郎著（金原出版）

「交通工学の基本的な設計学」 赤谷孝二、定井善明 著（国民科学社）

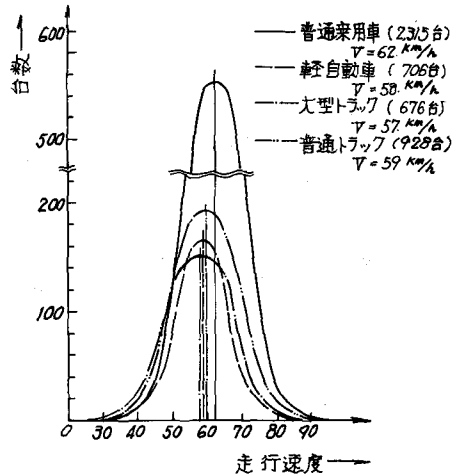


図-2 車種別走行速度

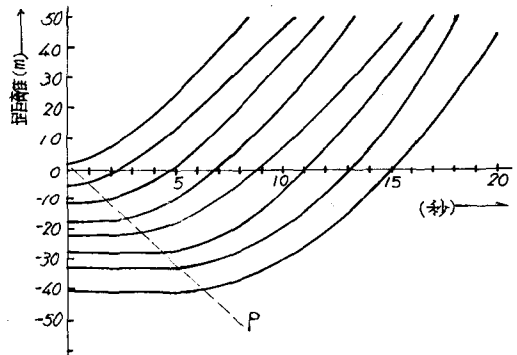


図-3 発進時走行曲線

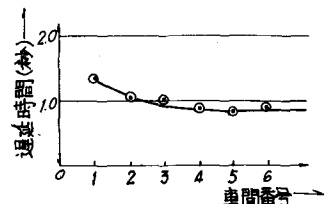


図-4 発進遅延時間