

宮崎大学工学部 正 員 藤 本 廣
 〃 学 生 員 〇 中 岡 貴 夫
 宮崎県道路課 野 井 正 夫
 〃 森 山 国 道

まえがき

ここ数年、宮崎市周辺の自動車交通の状況は、県内自動車保有台数の急激な伸びや観光・レジャー交通あるいは長距離貨物輸送の進展などによって事態が悪化の傾向をたどり、交通事故や休日時の交通渋滞の頻度と規模が高くなつてきている。一般に、現在道路の改良とかバイパスの新設に当って、その工事が完了すると間もなく、当該路線の交通量が予想以上に急速に増加し、その路線の交通容量を超過して交通渋滞を惹起するという事態が簡単に発生している。このことは計画交通量の推定方法と交通容量の算定方法の双方に問題点のある事を示している。本文は、以上の観点から、特に休日時にレジャー交通が主体となる国道220号線を中心とした宮崎市周辺の道路改良計画に資するたの交通調査の結果^{結果}の一部を交通工学的に解析し、46年度の平日交通の調査結果と比較してその特性を見出そうとしたものである。

1. 調査方法

この調査では、(1)一般交通量調査、(2)路側走行速度調査、(3)試験車による走行車中調査、および(4)航空機からの交通状態観測の4種類の調査を行なった。調査日は昭和47年5月3日である。

1-1. 一般交通量調査

一般交通量調査は図-1に示した11箇所(④地点は速度調査のみ)の地点で行なつたが、そのうち国道10号線の2箇所(①地点と②地点)と国道220号線の1箇所(③地点)計3箇所では、上下別24時間観測、他の8箇所では往復合計12時間観測とした。

1-2. 路側走行速度調査

国道220号線本郷南方～郡司分(③地点～④地点)間で交差道路がなくはば直線で非市街地と認められる1kmの区間において、昼間12時間だけ路側より直観測地点を通過する上下別(上りを宮崎市街への流入方向、下りを市街からの流出方向とする)方向の車をナンバープレート法その他により無作為に抽出し、その車の1km区間の走行時間を測定して走行速度を求めた。

1-3. 試験車による走行車中調査

いわゆる走行車中調査は英国で開発された交通量と走行速度の観測方法の一種であるが、本調査では特に著者の一人(藤本)が最近英国方式を参考にして考案した簡易走行車中調査方法²⁾の理論的妥当性と実用性を確かめるためにこの方法を採用することにした。

1-4. 航空機からの観測

上述の地上観測と呼称して、国道10号線、国道220号線および主要県道日南・都井線における渋滞状況や

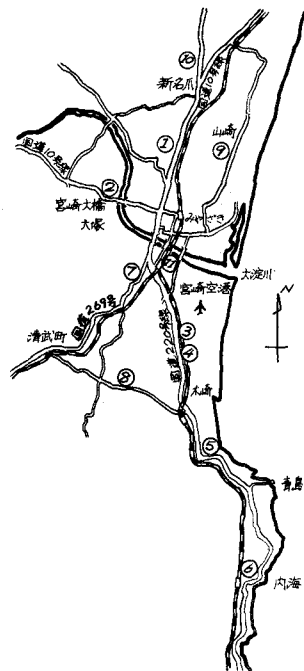


図-1 観測点の位置図

車頭間隔分布の状況を客観的に把握するために航空機からの観察と写真撮影を行なった。

2. 調査結果の整理と考察

2-1. 交通量の特性

図-2と図-3および図-4に示すように今回の調査による実測交通量の時間的変動は、通勤業務交通が主体となる平日交通量の時間的変動のパターンとは明らかに異なり、午前中のピークの出現時間が10時前後と平日より2時間近く遅れるという休日交通の特性を明確に現わしている。しかし図-5のように⑦地点は他の地点と異ったパターンを示していることが明らかになった。これは⑦～⑧の路線が国道220号線の混雑時のバイパス的機能を実現しているものと見てよからう。また12時間合計交通量が昭和46年度の平均平日交通量に比較して増加している観測点は、③、⑤、⑥、⑦、⑧

⑦地点ならびに⑩地点の7地点である。このうち最も増加率の高い地点は⑥地点で46年平日交通量の2倍強になっている。これらの増加交通量は、すべて連休時の観光・レジャー交通に起因するものと見て差支えないが、46年11月の連休時に見られたような極端な交通渋滞の現象が認められなかったのは予想外であった。

なお、然ることに、全般的に見て各地点共に貨物自動車類が46年度に比べて少なく、乗用車類が多くなっていた。

2-2. 速度の特性

2-2-1. 走行速度の特性

図-6、図-7は国道220号線③～④地点で測定した走行速度の5km毎の出現頻度を示したものである。これらの図から、上り車線の走行速度の算術平均値は39.1km/h、幾何平均値は29.2km/h、最速モードは42.5km/hで、下り車線の算術平均値は48.9km/h、幾何平均値は46.7km/h、最速モードは55.0km/hであった。一般に、各車両が希望速度に近い速度で走行できる程度に交通量が少ないときは走行速度の頻度分布は正規分布となると言われているが、今回の測定

結果は図から判るように休日交通量の時間的変動特性の影響を受けて変動的な分布パターンを示している。この測定結果によると、下り車線の走行車線が上り車線のそれより全般的に高い値を示している。これは傾向は、46年度の連休時にみられたような青島方面への異状な交通集中による渋滞が今回発生しなかったことと、この地点の下り車線交通量と上り車線交通量の差が僅少であったことを考慮すると、上り車線には市街地交通の影響（例えば「信号交差点の影響など」）が表われているものと考えざるを得ない。

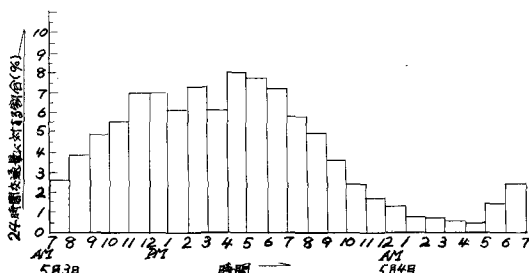


図-2 時間交通量の24時間における変動(観測地点①上り)

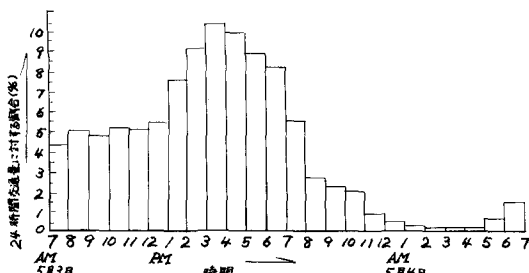


図-3 時間交通量の24時間における変動(観測地点③上り)

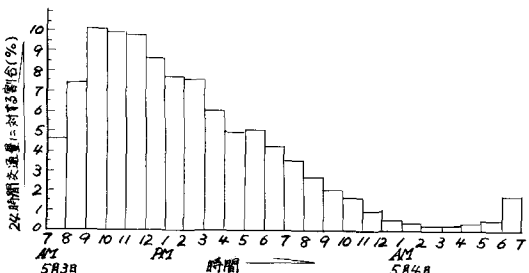


図-4 時間交通量の24時間における変動(観測地点④下り)

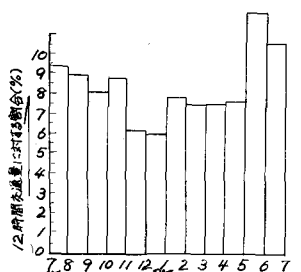


図-5 時間交通量の12時間における変動(観測地点⑦往復)

2-2-2. 平均走行速度の特性

図-8と図-9から宮崎から青島方面に至る観光道路と12の国道220号線の速度特性がわかれる。すなわち、上り車線つまり宮崎市往方面への車の平均速度が午後4時以降急激に低下し、下り車線つまり青島方面への車の平均速度が逆に午後1時以降増大している傾向が前述のことをよく物語っている。図-10は時間平均速度(TMS, V_t)と空間平均速度(SMS, V_s)の関係を示したものである。これによると往復混合の場合の V_t と V_s との間には次の関係が見出された。

$$V_s = 0.972 V_t - 0.095 \quad (1)$$

ただし計算では図中の点線より右側に存在する観測値は除外した。なお備考までにJ.S. Drake³⁾らが求めた V_s と V_t の関係を示すと次のとおりである。

$$V_s = 1.026 V_t - 1.890 \quad (2)$$

2-3. 平均速度と交通密度および交通量との関係

2-3-1. 平均速度と交通密度との関係

一般に、空間平均速度(V_s)と交通密度(K)との関係については V_s は K の増大するにつれて低下するとおわれているが、その低下のメカニズムが直線的なものであ⁴⁾⁵⁾⁶⁾る指数曲線的なものと種々ある。図-11は国道220号線③～④地点における V_s と K との関係を示したものである。これらの関係を直線とみなすと次の変換式が求められた。

$$\text{上り} \quad V_s = 52.8 - 0.497K \quad (3)$$

$$\text{下り} \quad V_s = 59.2 - 0.635K \quad (4)$$

しかし、図の資料を詳細に見ると下り車線の場合と上り車線を区別しない場合は、あるいは図中の点線で示したような指数関数とみなしてもよい。

2-3-2 時間交通量と平均速度との関係

一般に、交通量と平均速度の間には反比例の関係があると、あるいは図-12に示した直線(1)と曲線(2)の関係があるとおわれている。すなわち、交通量が增大すると速度は直線的に低下し、一方、最小車頭間隔から交通量と速度との

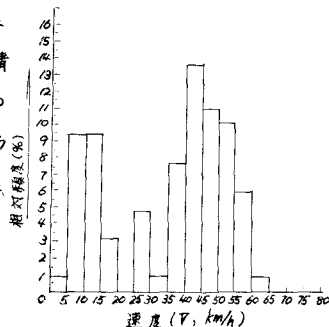


図-6 観測区間速度頻度(777)
国道220号線(本郡南方面～郡同分)(上り車線)

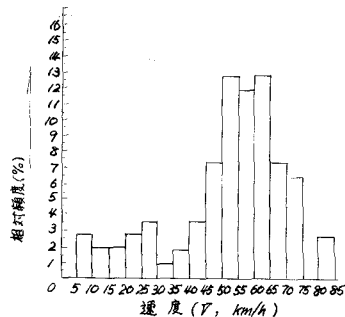


図-7 観測区間速度(777)
国道220号線(本郡南方面～郡同分)(下り車線)

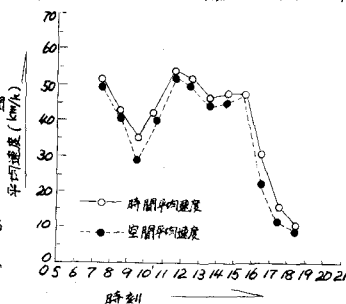


図-8 国道220号線(本郡南方面～郡同分)における時間
ならびに空間平均速度の時間的変動(上り車線)

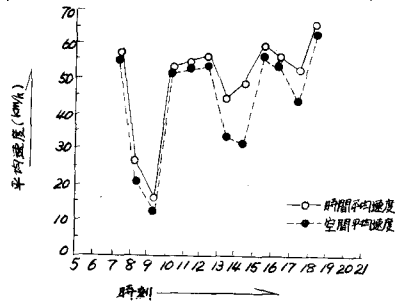


図-9 国道220号線(本郡南方面～郡同分)における時間
ならびに空間平均速度の時間的変動(下り車線)

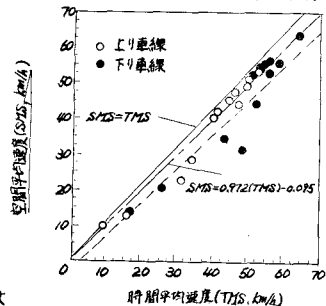


図-10 時間平均速度と空間平均速度
との関係

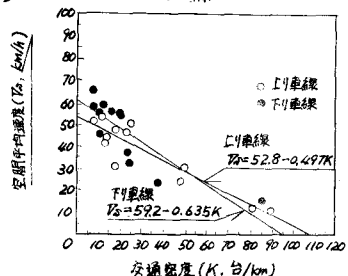


図-11 国道220号線(本郡南方面～郡同分)
における空間平均速度と交通密度との
関係

関係を求めると曲線(2)のようになり、両者の交点Aが交通量の最大になる交通容量に対応することになりと考えられているが、本調査では、上述のような理論的關係は実測値の散らばりが大きすぎて明瞭には現れなかった。なお、この観測地点③の平均車道幅員を3.0m、両側の側方余裕幅を平均1.25mとし、さらにこの地域が市街化していないことを考慮して基本交通量の2500台/hを修正して可能交通容量(C)を求めると次のようになる。

$$C = 2500 \frac{\text{台}}{\text{h}} \times 0.85 \times 0.92 = 978 \frac{\text{台}}{\text{h}} \text{-----}(5)$$

2-3-3. 交通量と交通密度との関係

交通量と交通密度との関係を一般的に、やはり放物線的關係を示すと考えられている。図-13はそれらの実測値の相関性を示したものである。これにより観測点③における時間交通量と交通密度との関係がほぼ上述の理論的關係を満足していることが認められる。

試験車による走行車中調査と航空機による観測結果とは紙数の都合で省略する。

3. 結論

今回の調査は、国道220号線を中心とした宮崎市周辺幹線道路の連休時における観光レジャー交通の特性を把握・解明し、将来の道路

改良や新設計画に必要な基礎的資料を得る目的で行なったものであるが、当初の予想に反して交通集中度が意外に低く、特記する程の渋滞現象は殆んど見られなかった。しかしながら、却ってそれ故に、一般的な休日交通の特性が明確に把握され、部分的には交通流に対する交通工学的解析がある程度容易に行なわれたという利点もあった。

この調査解析結果を列記すると次のとおりである。

- (1) 国道269号恒久橋から県道大久保・木崎線木崎へ通じるルートは、休日交通の集中度の高い国道220号線のバイパス的機能を果している。
- (2) 一般的に、休日交通量の時間的変動の特性として、午前中のピーク出現時間が平日より2時間遅れて10時前後となることが確認された。
- (3) 大宮文蔵の12時間交通量の時間的変動パターンが平日交通量の変動パターンと大差なかったことは興味深い事実である。
- (4) 国道220号線③～④地点における昼間12時間の各時間帯の時間平均速度(V_t)と空間平均速度(V_s)との間には、 $V_s = 0.972 V_t - 0.095$ なる関係が見出された。
- (5) 国道220号線③～④地点で測定した空間平均速度(V_s)と交通密度(K)との間には

$$\text{上り車線: } V_s = 52.8 - 0.4497 K \quad \text{下り車線: } V_s = 59.2 - 0.635 K \quad \text{なる関係が見出された。}$$

参考文献

- 1) J.G. Wardrop: A Method of Estimating Speed and Flow of Traffic from a Moving Vehicle, Proc. of Inst. C.E. Part II March 1954 pp158-171, 2), 藤本広: 走行車中からの交通量推計について、昭和46年度土木学会西部支部研究発表会論文集 pp192-193, 3) J.S. Drake: A Statistical Analysis of Speed Density Hypotheses, Highway Research Records No.154 pp33-37, 4), 三善克郎: 交通工学入門 pp33
- 5), 前掲文献4) pp33, 6) 前掲文献4) pp66, 7), 伊吹山四郎他6名: 道路交通工学 pp77, 8), 米谷忠二他2名: 交通工学

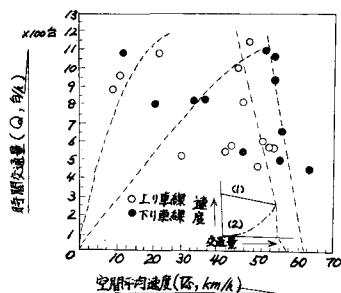


図-12 国道220号線(本郷南から郡司分)における時間交通量と空間平均速度との関係

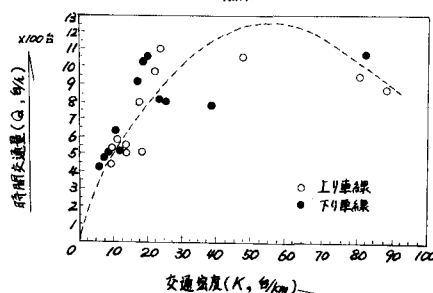


図-13 国道220号線(本郷南から郡司分)における時間交通量と交通密度との関係