

1. まえがき

交通量の増加に伴って、車両は車群を形成する傾向がある。車群内の車は先頭車に比べて希望速度が高いはずであり、車群として走行している間は絶えず走行時間の損失を強いられていることになる。

街路には、一般に速度規制が設定されており、また、交差点が多数しかも短区間に設置され、さらに街路上の駐停車や横断歩行者も頻繁である。このため、拘束走行を強いられる車両の割合が多く、また、車群を形成する車頭時間、および車群台数の分布なども高速道路や一般の地方道とは相違していると思われる。

本稿は、国道16号線における交通調査を基に、街路における車群について検討したものである。

2. 交通流の測定

測定方法は、京浜急行谷津坂駅付近の2方向2車線道路(車線幅3.25m)上に100mを標示し、その両端で、車両が到着するごとに観測者の1人が合図を発し、別の1人がその都度ストップウォッチの累計値を読み、他の1人がそれを記録するという方法を用いた。なお、1回の測定時間は30分とした。

これにより、各車両の車頭時間が求まると同時に、交通密度 K (台/km)、交通量 Q (台/h)、および空間平均速度 V_s (km/h)は次式で計算できる。

$$K = \sum_{i=1}^q \frac{t_i}{180} \quad (1)$$

$$Q = 2q \quad (2)$$

$$V_s = \frac{Q}{K} \quad (3)$$

ここに、 q ; 30分当りの通過台数(台)

t_i ; 各車の通過所要時間(sec)

3. 車群の限界車頭時間と空間平均速度

街路における車頭時間分布は、図-1に示すように異なる勾配を持つ、拘束走行車と自由走行車の二つの指数曲線で表わせる¹⁾。

車群の限界車頭時間 T_0 は、この交点の車頭時間で与えられるが、車両間の時間的あるいは空間的距離がある限界以下の場合に車群を形成することから、それは速度との関係でとらえるのが適当である。

図-2は、指数確率紙を用いて測定ごとの T_0 を各々求め、それを対数目盛に、また、そのときの空間平均速度 V_s を算術目盛でプロットしたもので、これより、 T_0 と V_s とは次の関係式が得られた。

$$T_0 = \exp(2.2 - 0.017 V_s) \quad (4)$$

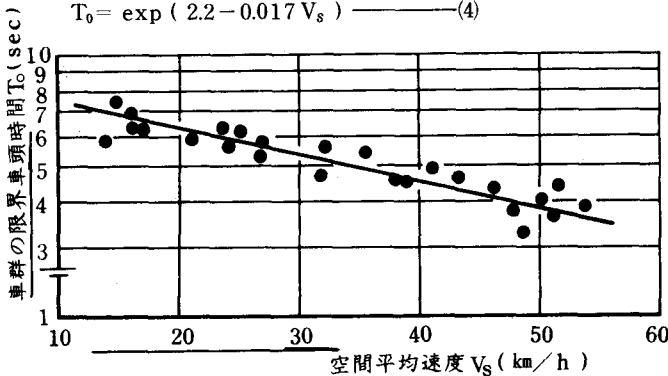


図-2 車群の限界車頭時間と空間平均速度

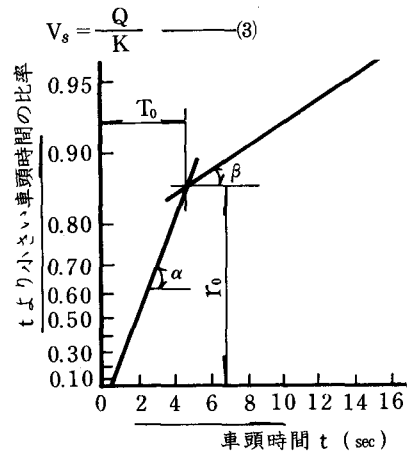


図-1 車頭時間の分布

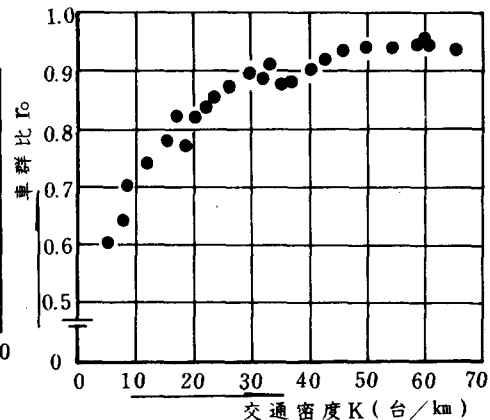


図-3 車群比と交通密度

4. 車群比と交通密度

図-3は、車群比 r_0 と交通密度 K の関係を求めたものである。

これより、 K が10台/km以下の場合でも r_0 は0.6~0.7と、かなりの比率を示すが、一方、 K が可能容量近くまで増加しても r_0 は1とはならず、0.9~0.95にとどまっている。

また、 K が30台/kmの場合に調査場所付近の交通量が最大となるが、その時の r_0 は0.85程度である。

なお、 r_0 を算術目盛、 K を対数目盛として、測定結果を各タブロットすると、図-4のように直線性が認められ、回帰計算の結果、次の関係式が得られた。

$$r_0 = 0.39 + 0.14 \ln K \quad (5)$$

5. 車群台数の分布

車群台数の分布は、次式のBorel-Tanner分布²⁾、幾何分布³⁾などで表わせる。

$$\text{Borel-Tanner分布; } P_n = \frac{n^{n-1}}{n!} r_0^{n-1} e^{-r_0 n} \quad (6)$$

$$\text{幾何分布; } P_n = (1-r_0) r_0^{n-1} \quad (7)$$

ここに、 P_n ：車群の台数が n 台である確率

(先頭車も台数に含む)

図-5、図-6は測定値の一部をBorel-Tanner分布ならびに幾何分布と対比したものである。

これより、車群台数の分布は、交通密度 K が小さく空間平均速度 V_s が大きい場合には、Borel-Tanner分布に適合するが、 K が20台/km以上になると、幾何分布の方がそれをよく説明できることがわかる。

6. むすび

本研究で明らかになったことは次のとおりである。

- (イ)、車群の限界車頭時間は空間平均速度との関係で示すことができ、(4)式で求まる。
- (ロ)、車群比と交通密度の関係は(5)式で与えられ、交通密度が小さい場合でもかなりの比率を示す。
- (ハ)、車群台数の分布は、交通密度ならびに車群の限界車頭時間が小さい場合は、Borel-Tanner分布に、一方、交通密度が大きい場合($K \geq 20$ 台/km)には、幾何分布に適合する。

終りに、本稿は関東学院大学工学部土木工学科の学生諸君の協力を得たことを付記し、謝意を表する。

参考文献

- 1) 小野 学；街路における車頭時間分布について，第34回年次講演概要集，pp.134~135，1974年
- 2) 高田 弘；交通容量，技術書院，pp.70~73，1974年
- 3) 伊藤・亀田共訳；土木・建築のための確率・統計の基礎，丸善，pp.109~112，1977年

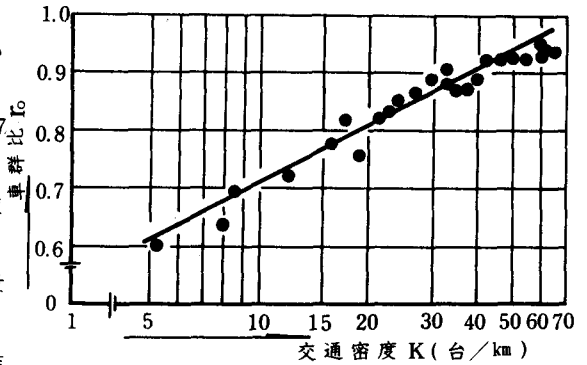


図-4 車群比と交通密度

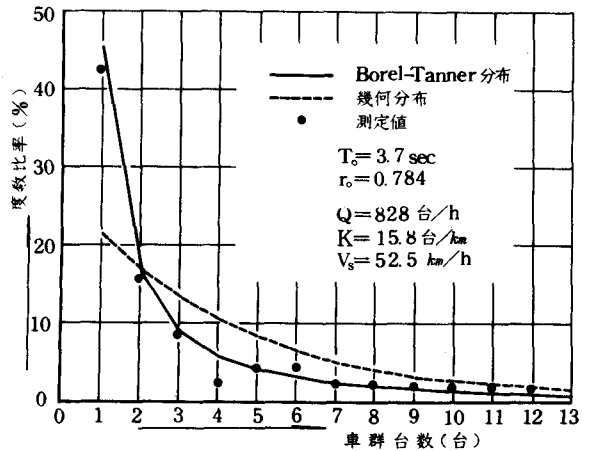


図-5 車群台数の分布

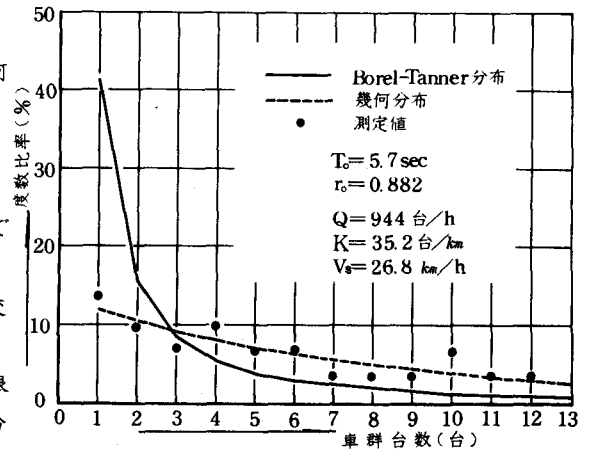


図-6 車群台数の分布