

IV-150 常態時交通流と施工時交通流の比較

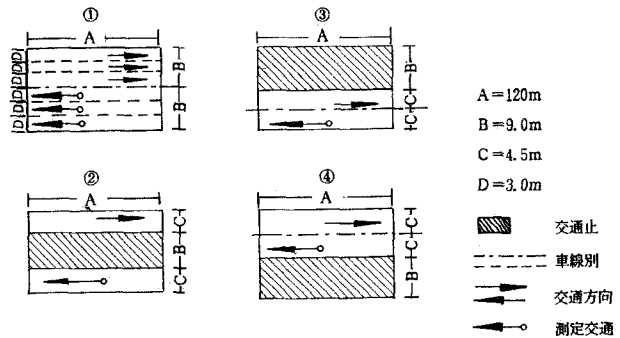
東海大学 開発技術研究所 正員 秋 山 政 敬

1. まえがき

一般的に施工時の交通流は交通止による車道巾員または車線数の縮小により渋滞が生じがちになる。そこで施工時の交通流をできるだけ円滑な流れとするための資料を得る目的で、常態時と施工時の同一箇所、同一区間における交通流を比較し、その一部について報告する。以下図-1の番号と各図の線番号は一致する。

2. 測定要領等の概要

図-1に、交通止の範囲や測定状況の概要を示すように、片側3車線の対面交通のA国道で、図の①～④の種別のもとに交通量調査を行った。交通量は乗用車、小型車、バス、トラック等の大型車に分けて7時～19時について調査し大型車の混入率、平均速度、車頭間隔等を求め、使用する交通量は乗用車当量とした。



3. 交通密度と空間平均速度

交通速度 K (台/Km) は

$$K = \sum_{i=1}^n t_i / \tau \ell$$

ここに、 ℓ : 測定区間距離 (Km)

t_i : ℓ 区間を走行に要した時間 (h)

τ : 単位測定時間 (h)

n : 走行車の乗用車当量台数

図-2は空間平均速度 V_s (Km/h) と交通密度 (台/Km) の関係はほぼ直線関係で表わされる。

$$V_s = a - bK$$

ここで、各交通密度 V_{si} (Km/h) の増加率を r (%) とすると、交通量 Q (台/h) は

$$Q = KV_{si}(1+r)$$

したがって

$$V_{si} = Q / (1+r)K$$

交通密度が増すと云うことは時間当の車頭間隔が小さくなることであり、 r (%) が増すことによって、空間平均速度と交通密度の関係は図-3のようになる。この場合、空間平均速度が20 Km/hのとき、交通密度の増加率はほぼ100%であり、そのときの交通密度は約80台/hであって、すべての r (%) について、この点で収結していることがわかる。

4. 交通量と交通密度

交通量 Q (台/h) は

$$Q = \sum_{i=1}^n \ell_i / \ell$$

したがって、

ここに、 ℓ_i : t 時間中に各車輛が ℓ 区間を走行した距離

図-1

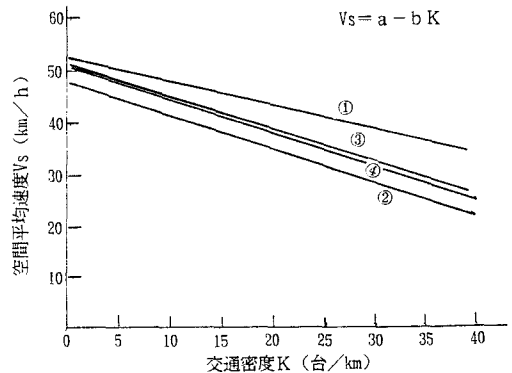


図-2 空間平均速度-交通密度

$$V_s = Q/K \text{ から}$$

$$V_s = \left(\sum_{i=1}^n l_i / \sum_{i=1}^n t_i \right) / \tau$$

このようにしてある走行区間で、ある走行時間における平均速度、平均密度および平均流量を考慮した交通現況が得られる。

交通量と交通密度の関係は図-4のようで、交通量 Q (台/h)は交通密度 K (台/km)とすると、次式のように表わされる。

$$Q = aK - bK^2 \quad a, b \text{ は定数}$$

この場合、施工時の交通上によって交通量は約30%、交通密度約30~40%減じた状態となる。

5. 交通量と空間平均速度

最大交通速度 V_{sm} (Km/h)とすれば、速度停止で最大交通密度 K_m (台/Km)となるから

$$V_{sm} - bK_0 = 0$$

また、最大交通量 Q_m (台/h)のとき、交通密度を V_{s0} とすると

$$Q_m = K_0 V_{s0} = V_{sm}^2 / 4b$$

次に、 $V_s = V_{sm} - bK$ と

$$K = (V_{sm} - V_s) / b \text{ から}$$

$$Q = V_s (V_{sm} - V_s) / b$$

$$\text{または } Q_m - Q = (V_{sm} - V_s)^2 / b$$

図-5は交通量と空間平均速度の関係を示すもので、交通量 Q (台/h)は空間平均速度 V_s (Km/h)とすると次式で表わされる。 A, B, C は定数で、

$$Q = -1/A(C - V_s)^2 + B$$

交通量が増せば空間平均速度は低下して行き、最大交通量に達したとき、自由交通流領域から渋滞交通流領域に入る。そして両領域はほぼ対照的な傾向にある。

6. むすび

施工時の交通流の渋滞を防ぐための施策を求めるための調査をしてきた結果として、

- (1) 空間平均速度と交通密度の関係は常態時、施工時ともに、ほぼ直線関係にあり、車道巾員の縮小により交通密度は上昇し、空間平均速度は下降するが、交通止の位置、規模等によってその度合はかなり異なる。
- (2) 交通量と交通密度の関係は2次函数式の関係にあり、施工時の交通止によって両者の関係はかなり縮小した関係として表われる。そして常態時、施工時ともに最大交通量に達したとき臨界密度となる。この点を境に交通流の自由領域と渋滞領域は対称的に分れる。
- (3) 交通量と空間平均速度の関係は2次函数式の関係にあり、施工時の交通止によって両者の関係は縮小した関係として表われる。そして常態時、施工時ともに最大交通量のとき臨界速度となり、この点を境に交通流の自由領域と渋滞領域に対称的に分れる。

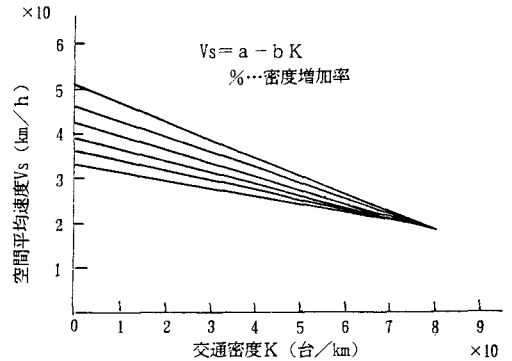


図-3 空間平均速度-交通密度

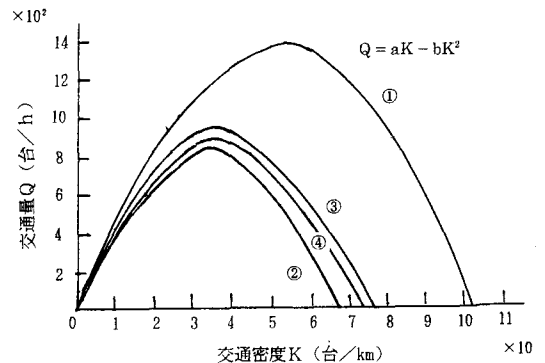


図-4 交通量-交通密度

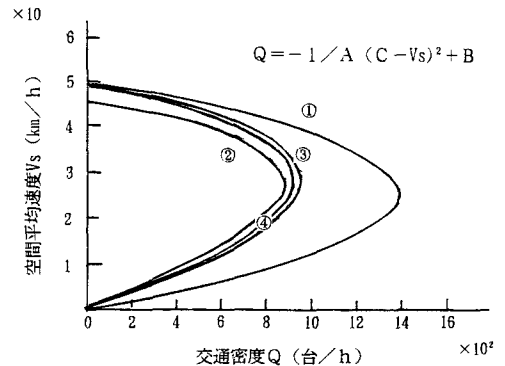


図-5 交通量-空間平均速度