

防衛大学 正員 ○ 高 田 弘

同 正員 衆 本 議

道路交通において大型トラックは交通全般の速度と円滑性を低下させ、特に勾配部では乗用車との速度差が大きくその影響はいちじるしい。Highway Capacity Manual 1965年版(H.C.M)では新しくA～Eのサービスレベル(Level of Service)ごとに乗用車換算係数(以下これをP.C.E.と呼ぶ)を定めている。しかしわが国ではトラックの性能、規模、混入率が諸外国と異なり、この値をそのまま適用することはできない。したがって本研究ではサービスレベルの考え方を拡張するとともに、トラック混入時の乗用車の運転速度、トラックの混入率および交通量の間に一定の関係を仮定することによって(P.C.E.)を一意的に求める方法を提示したものである。

トラックの影響がない場合の各サービスレベルの限界交通量 Q_i ($i=A \sim E$) は図-1から判るとおり、次のように示される。すなわち運転速度 V と交通量 Q の関係が $V = F(Q)$ または $Q = F'(V)$ で表わされるものとすれば

$$Q_i = \min \{ Q'_i, F'(V'_i) \} \quad i = A \sim E \quad \text{----- (1)}$$

ただし

Q'_i ; 交通量に関する各レベルの限界 V'_i ; 運転速度に関する各レベルの限界

この交通流に混入率 r で低速の大型トラックが混入し、両車種を合わせた交通量が $q=0$ から $q=q_m$ まで増加するのにとしなつてトラックの平均速度 u が u_f ($q=0$) から u_m (臨界速度) まで低下し、また乗用車の運転速度 v が V_f (Average Highway Speed) から V_m まで低下し、その関係が $v = f(q)$ で表わされるものとする。

この際 q_m は次のようにして求められる。

$$\frac{q_m}{Q_E} = \frac{H_p(V_E)}{(1-r)H_p(V_m) + rH_t(V_m)} \quad \text{----- (2)}$$

ただし $H_p(v)$; 乗用車の最小車頭時間

$H_t(v)$; トラックの最小車頭時間

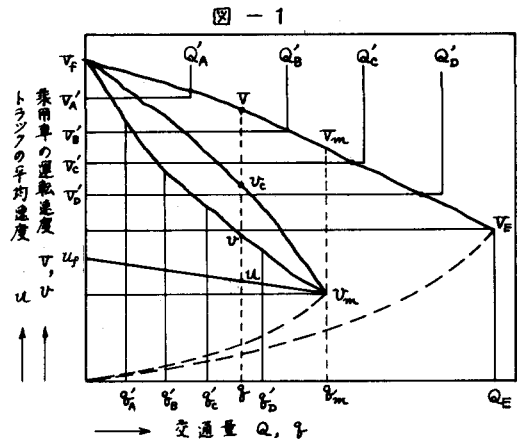
そこで運転速度 v と q の関係について次の仮定をおく。

(1). 特定の混入率 ($r=中$) において運転速度を一般に v_c , q との関係は $v_c = f_c(q)$ となると次の関係があるものとする。

$$\frac{F(q) - f_c(q)}{F(q_m) - f_c(q_m)} = \frac{V - v_c}{V_m - v_m} = \frac{q}{q_m} \quad \text{----- (3)}$$

この中は道路によつて異なるものであろう。

(2) ある交通量 q において運転速度で走る乗用車がトラックを1両追越すことによつて生ずる損失



時間は混入率（ r ）に関わらず一定であるものと仮定する。すなわち単位時間走行当り損失時間を $1 - \frac{v}{V}$ とすると

$$\frac{1 - \frac{v}{V}}{(v-u) \frac{r\phi}{u}} = \frac{1 - \frac{v_c}{V}}{(v_c-u) \frac{\phi}{u}} \quad \text{--- (4)}$$

したがって

$$v = \frac{V\phi(v_c-u) + ur(V-v_c)}{r(V-v_c) + \phi(v_c-u)} \quad \text{--- (5)}$$

$(V-v_c)$ は式(3)によつて与えられるから、これよりその q , r , u に応ずる運転速度 v を計算できる。さらにこの混合交通についでサービスレベルを規定するため

$$q'_i = \frac{q_m}{Q_E} Q'_i \quad (i=A \sim E), \quad q = f'(v) \text{ とし}$$

$$q_i = \min \{ f'(v_i), q'_i \}$$

$$\text{ただし } v_i = F(Q_i)$$

として各レベルの限界を定めると、(P.C.E)

$E(i, r)$ は

$$E(i, r) = \frac{Q_i - (1-r)q_i}{r q_i} \quad \text{--- (6)}$$

すなわちトラツクの平均密度の低下率（一般には直線関係）および混入率 r によつて (P.C.E) は規定される。

(H.C.M) の Freeway の例では $\phi = 0.2$ としてかなりよく (P.C.E) の値を説明できるので、これに図-2に示すようなのが

図の車の最小車頭時間を適用して計算してみた。図-3は $v_m = 30 \text{ km/h}$ の場合の運転速度、図-4は (P.C.E) 計算結果の1例を示すものである。

