

IV-18 インターチェンジと一般道路との取付附近の交通処理 に関する問題

大阪市立大学 正員 工博 毛利正光
大阪市計画局 正員 〇川端基史

高干道路の建設にも係り、インターチェンジの設置によりそのインターチェンジから出入する交通流と一般道路の交通流を能率的に処理することが必要とみられてくる。特に、簡易型のインターチェンジにおいて種々の問題を生じてくる。交通量が少なる場合は自由出入によつても交通流を処理することができるが、交通量が増加すると自由出入による処理は困難となり、交通信号機によつて交通流を処理することとなる。交通流の処理を能率的に行うためには、次の事項について調査および考察を行う必要がある。

- (1) 交通量の推定。インターチェンジの出入交通および一般道路の通過交通について、方向、車種、時間別交通量の調査又は、推定値を算出する。交通量は交通流の処理に関する基本資料であり、一般に各方向の最大交通量を必要とする。
- (2) 幾何学的な型態。インターチェンジおよび一般道路の幾何学的な型態によつて交通流は要した交通現象を要求され、処理方法が察上必要な事項である。
- (3) 交通流処理方式の仮定。交通流の処理方式の最終決定は比較検討の上、最良方式を決めるものであるが検討上の仮定を行う。方式としては独立表示、他の信号と相関性をもった方式がある。又、一定の信号表示時間々隔を繰返す定周期方式と、デテクター、押しボタン、踏板、紫外線、電磁波等の作用で作動し要求を処理する交通量調節式がある。
- (4) 信号周期の決定。信号周期決定方法は、種々あるが主なものとして、
 - 1) 交差点における信号周期を決定し、“進行”時間は交差道路の交通量に比例配分する方法
 - 2) 交差方向により、時間車頭間隔が異なる場合、“進行”時間は交通量および車頭間隔に比例することとした方法
 - 3) 交通量と時間車頭間隔とから、停止車両の損失時間を最小にする方法
 - 4) 走行車両の平均速度、交通量、時間車頭間隔を用いて決定する方法
 - 5) 時間-距離ダイアグラムによる方法
 - 6) 交差点における停止車両延長に基づく方法
 - 7) 実験的に決定する方法 その他

いづれの方法を採用するのには、目的とするインターチェンジの能率的な処理に関することであり、(3)の方法とも関連し行うものである。又歩行者のある所では、歩行者による調整を忘れてはならない。

- (5) 交差点の最大交通容量。信号周期決定の要素ともなるもので、一般に次式で表わされる。

$$\text{最大交通量} = \frac{Q \cdot g}{C}$$
 但し、 Q ：飽和交通量、 C ：信号周期、 g ：有効青信号時間。
 又、飽和交通量 $Q = \frac{0.609}{\tau}$ 但し、 τ ：飽和状態における平均車頭時間々隔。
- (6) 停止可能車両数。インターチェンジ出入口附近の幾何学的な型態より停車可能距離が制約されるとき、車両数もなおずから制限され停止可能車両数は次式により求められる。

$$N = \frac{l + a}{a + c} \quad \text{但し、} N: \text{停止可能車両数 (1車線分)、} l: \text{車両停止可能距離、}$$

$$a: \text{停止時車頭間隔、} c: \text{平均車両長}$$

(7). 交差点の流入交通の分布について、交通信号による影響のほかに、交通量の多いときには交通流は等間隔等速の均等流に近づく、交差点の赤信号により停車する車両数は次式で表わすことができる。 $N = N_m + N_a = \frac{2gr+1}{2} + \frac{(2gr+1)^2 c}{2(2r-(2gr+1)t)} = \frac{(2gr+1)r}{2r-(2gr+1)t}$

但し、 N : 赤信号により停止せざるを得ない総車両数、 N_m : 赤信号時間により停止せざるを得ない車両数、 N_a : 進行再開後の後続車両中の停止車両数、 r : 赤信号時間、 g : 交差点に向う平均交通量、 t : 停止中の運転手が赤信号または前方の車の進行を認めて進行を再開するに要する時間。

一方、交通量が少いときには、交通流は random 流れとなり、その分布状態はポアソン分布によく適合するといわれている。交差点の赤信号により、各台滞り確率は次式により求められる。 $P_n = \frac{e^{-at}(at)^n}{n!}$ 但し P_n : t 時間内に n 台やってくる確率、

$$a: \text{単位時間当り交通量、} t: \text{信号周期 1 サイクル時間、} n: \text{車両数 (正の整数)}$$

$$e: \text{自然対数の底 (2.71828)}$$

又車両の停止延長距離に制限があり、赤信号により滞り車両の数に制限回数もこれにより、信号周期は確率的に次式で求めることができる。ある信号周期で許される交通量も求めることができる。 $m = at \quad P_A = 1 - \sum_{n=0}^m \frac{e^{-m} m^n}{n!} = \sum_{n=m+1}^{\infty} \frac{e^{-m} m^n}{n!}$

但し、 P_A : 制限車両数を超えて滞り確率、 c : 制限車両数

P_A 、 c を与えられると、既知の分布表より m が求まり、 a 、 t の1つづつを定めると他方を自然に求めることができる。

昭和 29 年完成予定の名都高速の茨木インターチェンジ附近の交通処理について考察する。図-1、はその取扱図で、29 年において、三叉路の交通量は昭和状態が予測される。インターチェンジへ出入する交通量は割合に少く、三叉路の処理を中心にインターチェンジの出入交通の処理能力を検討する。

三叉路における信号周期は、右折交通量について比例配分した。三相式で 90 サイクル進行時間、第一相 $F_E = 29 \text{ sec}$ 第二相 $E_A + E_C = 34 \text{ sec}$ 第三相 $B_F + D_F = 16 \text{ sec}$ が得られた。このうち C へ進む交通流も進行式で処理し、インターチェンジ出入交通の処理の確率的に検討を行ったところ、③交差点横断交通流は 1 サイクル中に 8 台以下で滞り確率が 96% となり、停止可能車両数 12 台を超える確率は 0.1% 以下である。④、進行式で横断交通流にあてられる 19 sec で全車両とも横断可能である。制限以上の 13 台以上の車両の滞り確率が 10% を超える時間交通量は $P_A = 0.1$

$n = c + 1 = 13$ より、 $m = 8.6457 = \frac{at}{t}$ 、 $a = 24.5 \text{ 台/時}$ 但し、 $t = 90 \text{ sec}$ 以上の如く本交差点の交通処理は、充分可能であるといえる。

