

京都大学工学部 正員 佐佐木綱
 京都大学大学院 学生員 〇中原繁雄

1. まえがき

都市内交通の混雑緩和をはかるといふ目的で、東京、大阪において都市高速道路網が整備、計画されつつある。本研究は、大阪を中心とする都市高速道路網の転換対象交通量をパーセントトリップをもとにして推定し、転換交通量を求め、それに見合った高速道路網の密度を提案しようとするものである。

2. パーセントトリップの交通機関別配分

交通発生・消滅の構造的な分析を行なうためにパーセントトリップに関する研究が進められてきた。交通目的別職種別発生・消滅単位と職種人口を与えて、交通目的別にパーセントトリップ数を推定するものがその概要であるが、これをもとにして交通量を推定するためにはパーセントトリップを交通機関に配分しなくてはならない。われわれは、何らかの交通機関を利用するトリップ（これを基本トリップとよぶ）から自家用乗用車利用トリップを差引き、残りを鉄道、バス、タクシーに配分する方法を用いる。従って、

$$(\text{カートトリップ}) = (\text{基本トリップ}) \times (\text{自動車利用率}) \div (\text{平均同乗者数})$$

である。自動車利用率、平均同乗者数は交通目的ごとに変化するわけであり、二つの値は直接、交通量に影響を及ぼすものであるから、その決定にあたっては十分の考慮が必要ではなない。

さて、パーセントトリップがカートトリップに変換されたとしよう。この交通量は、いわば需要量であって、道路容量などの制限からすべては実現するという保証はない。ここでは道路容量を超過する交通量はカートトリップとして実現せよ、大量輸送機関を利用するものと考える。ここに大量輸送機関とは自家用乗用車以外の交通機関の総称である。何を対象として道路容量を決定するかということは交通量の適正分担の問題であり、最適性の指標を決定し適正分担率を算出することは容易ではない。本文では、業務トリップ、買物トリップに対し道路容量を確保するという立場から、これらの合計交通量のセーク交通量に対して道路容量が決定されたものとして計算を行なう。

以上でパーセントトリップをもとにした交通量が推定されるわけであり、これにタクシー、トラックの交通量を加えて全交通量が算定される。

3. 高速道路への転換交通量の推定

転換交通量は、転換対象交通量に転換率を乗じることにより、求められる。いま対象地域内率のトリップ長分布が指数分布に従うものとしよう。トリップ長の分布式は、

$$f(l) = \lambda e^{-\lambda l} \quad (1)$$

となり、超過確率は

$$F(l) = e^{-\lambda l} \quad (2)$$

である。トリップ長 l kmのうち、 l' は都市高速道路へのアプローチのための距離とし、都市高速道路を出てから目的地までの距離も l' とする。高速道路を利用する距離を l とし、都市高速道路を利用し

本場合のトリップ長もまた l に等しいと仮定すると、

$$l = l_0 + 2l'$$

であり、高速道路における走行速度を V 、平面街路のそれを v とすると、高速道路利用により得られる短縮時間 T は、

$$T = l_0 \left(\frac{1}{v} - \frac{1}{V} \right) = K l_0 \quad \text{ただし、} K = \frac{1}{v} - \frac{1}{V} \quad (3)$$

となる。一方、料金を P 円、車の時間価値を δ 円とすると、

$$T \geq P/\delta \quad \text{すなわち} \quad l_0 \geq P/K\delta$$

$l' = 1 \text{ km}$ と仮定すると、

$$l \geq P/K\delta + 2 = l_c \quad (4)$$

このことは、トリップ長が 2 km 以下の車は都市高速道路利用の対象とならないことを示しており、 l_c 以上のトリップ長の車ではないと都市高速道路を利用する経済性がないことを意味している。つぎに同題となるのは、トリップ長が l_c 以上になると 100% が転換するかということである。そこで、 $l = l_c$ で転換率 0% 、 $l = l_c + 2$ で転換率 95% とするような緩和曲線

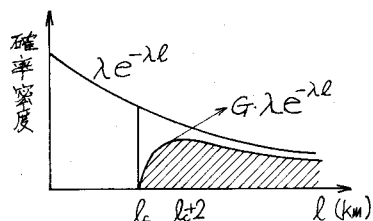
$$G = 1 - e^{-\mu(l-l_c)} \quad (l \geq l_c) \quad (5)$$

を仮定する。 $l = l_c + 2$ で $G = 0.95$ としたためには $\mu = 1.5$ でなければならぬ。(下図参照)

このとき、平均トリップ長が $1/2 \text{ km}$ であるような交通量に対する転換率 P は

$$P = \int_{l_c}^{\infty} \{1 - e^{-\mu(l-l_c)}\} \lambda e^{-\lambda l} dl$$

$$= \frac{\mu}{\lambda + \mu} F(l_c) \quad (6)$$



となる。

(6) 式を用いて転換交通量が求められたので、これを容量とするようなネットの放射方向本数をマクロ的に求める。4車線高速道路が放射方向に N 本あって、中心にサークルを持つようなネットの容量 C 割を

$$C = 5N + 6 \quad (7)$$

と仮定する。従って、さきにもめた転換量を C として与えることにより、放射方向の必要本数 N が求められる。

4. 計算例

この方法を用いて昭和60年における大阪を中心とした都市高速道路網の放射方向必要本数を求めた。大阪を中心とした半径 6 km 、 14 km の同心円を考へ、 6 km 圏内で完結するトリップを T_1 、 6 km 圏と 14 km 圏にまたがるトリップを T_2 とする。パーソントリップから推定されるカートリップにタクシートリップを加えると、 $T_1 = 1,5894$ トリップ、 $T_2 = 2,3794$ トリップとなり、その平均トリップ長をそれぞれ 4 km 、 8.5 km 、 $P = 200$ 円、 $\delta = 10\%$ とすると、転換交通量は 6014 台となる。これを (7) 式に代入すれば、必要本数は 11 本と推定される。

参考文献：神田九思男 道路網計画に関する車種構成論的研究 昭和42年1月

高速道路調査会 阪神高速道路の料金体系に関する研究 昭和42年3月