

地方都市における交通流の基礎的研究

東北大学 学生員 ○佐藤良一
東北大学 後藤隆一
東北大学 正員 須田 熙

1 はじめに

交通渋滞現象は、現代において大きな社会問題の一つとなっている。交通工学は、現在の道路条件を最大限に利用して交通渋滞現象を軽減し、最も円滑かつ安全な交通の流れを確保できるような道路網を研究することをその目的の一つとしている。その中には、主として発生、分布、配分交通量を的確に捕えるというステップがあるが、本研究は現実に近い配分結果を与えるといわれる等時間原則の近似解である分割配分法を用いて、渋滞リンクをもつ市街地を対象にして交通配分を行った。そして、その再現性について主として走行時間関数から考察を行ない、合わせて都市計画道路などの評価を行なうものである。

2 配分手順

(a) 対象道路網の選定

建設省パーソン・トリップ調査より仙台市の中心部である02ゾーンを選んだ(図2・1参照)。対象道路網は、ノード数60(うち発生ノード33)、リンク数150である。

(b) OD表の作成

同47年度調査に基づいて予測されている55年度パーソン・トリップをもとに作成した。

(c) 走行時間関数の決定

走行時間関数としては、次の3つの形を用いた。

$$T = aX + b + k_1 \left(\frac{X}{0.7C} \right)^{n_1} + k_2 \left(\frac{X}{C} \right)^{n_2} \quad (2 \cdot 1)$$

$$T = aX + b + k_2 \left(\frac{X}{C} \right)^{n_2} \quad (2 \cdot 2)$$

$$T = aX + b \quad (2 \cdot 3)$$

ここに、
a : 各リンク固有の係数
b : 零フロー時の走行所要時間
c : 実交通容量
T : リンクの走行所要時間
X : 交通量
k₁ k₂ n₁ n₂ : ネットワーク固有の値

普通一般に、使用されている式(2・2)は、交通容量に至るまでの走行所要時間が比較的、交通量に影響されにくいのに対して、式(2・1)は、交通量の影響を実交通容量に達する前から受けるという観点に立った走行時間関数である。

式(2・1)から式(2・3)のa値は、各リンクの性格上、同一のオーダーではないので、5つのリンクに分けて決定した。すなわち、交通混雑に関与すると思われる道路の幅員、沿道条件、走行性、速度制限といった項目別に得点を付け、構造令をもとに数値的に格差を設け、ランク5(幹線道路)での実測値を基準にして決定した。

b値は、零フロー時の各車の平均速度を(制限速度+10 km/h)として算出した。次に平均信号待ち時間、踏切り、一時停止などペナルティを導入し、走行所要時間の配分交通量に与える影響をみた。

c 値は、対象道路網が市街地の交差点の多いところなので、構造令の交差点における交通容量をリンクの交通容量とした。また分割配分法では、OD表を何分割かにスライスするわけであるが、今回は分割回数を5回、10回、15回としてその収束性を検討した。最短経路探索法としては、Dijkstra法を使用した。なお、k値とn値は実測からk=25、k=5、n=3、n=8とした。

3 評価の仕方

結果の比較は、配分交通量と実測交通量との適合度によって行なった。適合度の測定としてはTeilの不一致係数を用いた。不一致係数は式(3・/)で定義される。

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (\hat{y}_j - y_j^*)^2}}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \hat{y}_j^2} + \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_j^{*2}}} \quad \begin{array}{l} \text{ここに } \hat{y}_j : \text{ 予測値} \\ y_j^* : \text{ 実測値} \end{array}$$

不一致係数Uは、0 U / の値をとり、0に近い程、適合度がよいことを示す。相関係数もこうした指標の一つであるが、相関係数は予測値が実測値よりもある一定比率で乖離している場合でも高い相関を与えるのに対し、不一致係数は相関係数のもつこの不合理性を解消している。

4 配分結果 表(4・/)

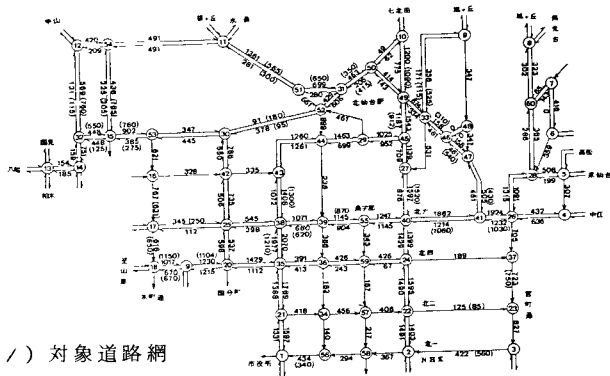
5 まとめ

(/) 渋滞リンクが多く、交差点の多い道路網においては、式(2・/)、式(2・2)のように走行時間関数が交通容量を考慮した非線形式の方がよい配分結果を与えた。表(4・/)からわかるように、線形式 $T = aX + b$ は、このような道路網においては不適當であることが検証された。

(2) 走行時間関数の係数、指数、および定数は対象道路網に適合した値を用いる必要がある。例えばn値が大きすぎるとリンクフローが0となるリンクが存在するようになり、逆に小さすぎても普段あまり流れないリンクに交通量が溢れるようになり、等時間原則にそぐわない結果を与える。

(3) 式(2・/)の方が、式(2・2)よりよい配分結果を与えた。このことは、渋滞や交差点の多い市街地においては、走行速度と交通密度とは高い相関にあると考えられるので、走行時間関数としては、交通量が容量に達する以前から走行所要時間が漸次増加するような形にした方がよいと思われる。

リンク	実測交通量	$T=aX+b$	$T=aX+b + 5(\frac{X}{c})^d + 5(\frac{X}{c})^e$	左 同	左 同
				(5分割)	(5分割)
37→23	750	560	887	723	731
47→41	430	360	627	505	470
43→38	1300	1478	1043	1408	1255
41→31	650	148	776	699	756
30→22	180	129	100	91	92
53→15	275	359	418	380	368
不一致係数U	0.2143	0.1515	0.1279	0.1279	0.1267



図(2・/) 対象道路網