

名古屋大学 正 員 河上省吾
名古屋大学 学生員 ○鈴木総幸

1. はじめに

交通需要予測における道路網を対象とした従来の交通量配分手法は、通常各リンクの一日平均断面交通量を予測し、交通施設計画等に役立てようとするものが主であった。

しかし、特に朝・夕のピーク現象のように、同一の道路区間であっても交通混雑には時間的に大きな変動があり、交通施設計画や既存の道路網の有効利用を図る上でこのような時々刻々と変化する交通事情もある程度予測する必要性が生じてきている。そこで、本研究では経路選択に信号の影響を考慮する時間帯別配分交通量の予測法に関する簡易配分モデルを考案する。

2. 配分手法の基本的な考え方とその定式化

ある1つのODペアについての配分手法の基本的な考え方とその定式化について述べる。

(1) 内々交通量 ($q_{n,k}^*$ $n=1,2,\dots,N$, $k=1,2,\dots,K$) は、各リンク上の車の存在台数を各車線単位長あたりについて均一であると仮定すれば、道路面積に比例して分布していることになるので、次式でゾーン内各リンクに配分する。

$$Q_{k,i} = \frac{L_{k,i} \cdot W_{k,i}}{\sum_j L_{k,j} \cdot W_{k,j}} \cdot q_{n,k}^* \cdot \alpha \quad (2.1)$$

ここに、 $Q_{k,i}$: k ゾーン内リンクの配分交通量

$L_{k,i}$: リンク長, W : 幅員, α : 定数

N : 時間帯別の分割数, K : ゾーン数

(2) 各車の選択経路は原則的に最短経路とする。

各リンクの通過所要時間 (t^k) を K (密度) - V (速度) 曲線により推定し、信号での遅れ時間 (τ) は後述する方法で求める信号交差点での平均的待ち時間と密度との間の関係を単調増加関数で近似した曲線によって推定する。

(3) 時間区間 ($t-\Delta t$, t) における交通量 q_n は Δt の間に等時間間隔 $\Delta t/q_n$ で発生するものとする。(図-1 参照)

(4) 時間区間 ($t-\Delta t$, t) に発生する各車は、($t+\Delta t$) 時点では最低 Δt 時間の間に到達できるリンク (l_x) から最高 $2\Delta t$ で到達できるリンク (l_y) までの間の経路上に存在することになる。ただし、OD間の経路総所要時間 (T_t) が Δt 以

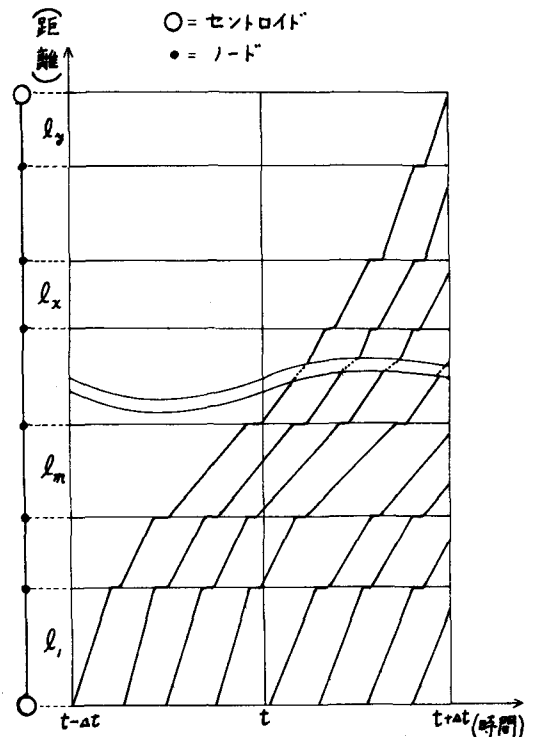


図-1 車の平均的挙動

上かつ、 $2\Delta t$ より短い場合については目的地に到着している車があるため存在位置を l_n から終着点直前のリンク(l_2)までの経路上とし、交通量 g_n を次式により修正し g'_n とする。

$$g'_n = \frac{T_i - \Delta t}{\Delta t} g_n \quad (2-2)$$

(5) 0日間経路の各リンク上に存在する車の台数は、経路上各リンクの通過所要時間 t_i^l と信号による遅れ時間 t_i^s に比例すると考えられるので、 i リンクの $(t + \Delta t)$ 時点の密度 $KK_{i,t+\Delta t}$ は次のように表わされる。ただし、 $x \leq i \leq y$ (または z)

$$KK_{i,t+\Delta t} = \frac{(t_i^l + t_i^s)_{t-\Delta t}}{\sum_k (t_k^l + t_k^s)_{t-\Delta t}} \cdot g_n / L_i \quad (2-3)$$

ここで(4)による修正を行なった場合は、上式(2-3)において g_n を g'_n におきかえる。

(6) 時間区間 $(t, t+\Delta t)$ の間に発生する交通量 g_{n+1} は、 $(t+\Delta t)$ 時点においては Δt 時間内に到達できるリンク(l_m)から、出発直後の第1番目のリンク(l_1)までの経路上に存在することになる。ただし、0日間の所要時間 T_i が Δt より短い場合には(4)と同様にして次式により交通量 g_{n+1} を修正する。

$$g'_{n+1} = \frac{T_i}{\Delta t} \cdot g_{n+1} \quad (2-4)$$

(7) 0日間経路上の各リンクの密度 $KH_{i,t+\Delta t}$ は、(5)と同様にして次式のように表わされる。

$$KH_{i,t+\Delta t} = \frac{(t_i^l + t_i^s)_t}{\sum_k (t_k^l + t_k^s)_t} \cdot g_{n+1} / L_i \quad (2-5)$$

(8) 以上から、 $(t + \Delta t)$ 時点における i リンク上の密度は次式で与えられることになる。

$$K_{i,t+\Delta t} = KK_{i,t+\Delta t} + KH_{i,t+\Delta t} \quad (2-6)$$

(9) 全0日ペアについては、上記の(1)から(8)により重ね合わせを行う。

(10) 配分対象時間について上記(1)から(9)をくり返す。

3. 信号による遅れ時間の近似的な推定の方法について。

信号での到着交通流の待合せ時間等については種々の近似的方法による解析が行なわれているため原則的にはこれら研究成果を用いることになる。たとえば、信号での車1台あたりの平均待合せ時間の期待値 E は Webster の実験式を用いればある程度推定可能であろう。この時、街路網でのそれは一般にはきわめて複雑であり一概には論じえないという面もあるが、時間帯別という比較的マクロな見方をする場合にはある程度の平均化を行い、密度と平均待合せ時間の間の関係を単調増加関数で近似することは妥当であると考えられる。

4. まとめ

時間帯別配分交通量の予測方法の1つの考え方を提案したが、この考え方の具体例による有用性の確認および改善点等については現在検討中である。

参考文献

- 1) 猪俣, 浜田; 「道路交通管制」 産業回書 1972
- 2) 河上, 林, 溝上, 鈴木; 時間帯別配分交通量の予測法について, 交通工学研究発表会論文集 1982