

経路選択判断のメカニズムを導入した交通配分について

信州大学工学部 正員 奥谷 巖

信州大学工学部 学生員 ○海野 仁

1. はじめに

将来の道路網を計画するにあたり、計画された道路網の将来交通量を推定し、その計画の妥当性を検討することは極めて重要である。これを交通量需要推計というが、それは現在交通量、土地の利用状況、経済指標などをもとに発生交通量予測、分布交通量予測、交通機関別分担、配分交通量予測という4つのステップを踏んで行なわれる。交通量配分はその最終ステップに当たり、与えられたOD交通量がネットワーク上などのような経路をたどって流れるかを求めるものである。

交通量配分には現在までにさまざまなモデルが提案されているが、ここでは運転者がどのような判断基準によって経路を選択するかということについて仮説を立て、それに従って配分計算を行い、他の配分方法による解との比較を行う。

2. 今までに提案された配分理論

今までに提案された交通量配分には、等時間原則配分、時間比配分、確率配分などがある。等時間原則配分は、「経路走行時間は実際に使用されている経路についてすべて等しく、使用されないどの経路のそれよりも短い」という原則のもとで行われるものである。時間比配分は、「各経路の配分交通量はその経路の所要走行時間の逆数の m 乗に比例する」という仮説により行うものである。

$$P_i = \left(\frac{1}{T_i} \right)^m / \sum_j \left(\frac{1}{T_j} \right)^m \quad \begin{array}{l} T_i: \text{第} i \text{経路の所要走行時間} \\ P_i: \text{第} i \text{経路の配分率} (\sum P_i = 1, P_i \geq 0) \end{array}$$

ここで $m=0$ とすると均等配分に、 $m=\infty$ とすると等時間原則配分になる。確率配分は、各運転者の経路評価値の確率分布を考慮したものである。経路評価値のばらつきの要因としては、

(I) 個人属性や評価の仕方からくるばらつき

(II) 不完全情報や流れの確率変動からくるばらつき

の二つが考えられ、運転者はこれらばらついた各経路の評価値のうち最適なものを選ぶというものである。

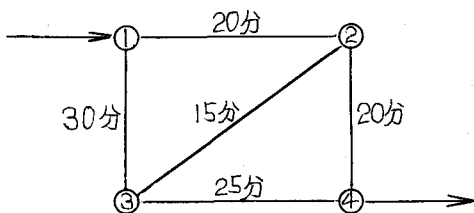
$$P_i = \int_{-\infty}^{\infty} f_i(x) \left[\prod_{j \neq i} \left\{ \int_{-\infty}^{\infty} f_j(y) dy \right\} \right] dx \quad \begin{array}{l} P_i: \text{第} i \text{経路の配分率} \\ f_i(x): \text{第} i \text{ODの評価値確率密度関数} \end{array}$$

3. 経路選択判断のメカニズムを導入した交通量配分理論

本研究で提案する交通量配分理論は、「あるODに対し運転者がまず所要時間を予測し、この予測値よりも短い時間で行ける経路を同じ確率で選択し、もし予測値よりも短い経路が存在しなければ実在する経路のうち最短経路を選択するであろう」という仮説に従って配分計算を進めるものである。なぜ、このような仮説を立てたか説明しよう。運転者は普通、何時までに目的地に到着しなければなら

らないという制約を受けている場合が多い。たとえこのような制約を受けていなくても、何時までに目的地へ着きたいという漠然とした希望を持っているはずである。そして、時間に間に合うように出発するであろう。この時すでに、運転者は目的地までの所要走行時間を予測しているのである。そして、ある経路に従って走行し、予定していた時刻までに目的地に到着できればその経路に満足し次回も同じ経路をたどるであろう。つまり、予測値よりも短い時間で行ける経路はみな同じ確率で選択されるのである。もし不幸にも予定していた時刻までに目的地に到着出来なければ、次回からは経路をいろいろと工夫し、最短時間で行ける経路を探し出すであろうというものである。

具体的に説明しよう。いま、図1のようなネットワークを考える。リンク交通量は定常であり、各経路の所要走行時間も与えられている。図2は運転者による所要走行時間の予測値の分布であり、正規分布を仮定する。前述の仮説に従うと、予測値がⅦの範囲に入る運転者は、経路1, 2, 3, 4をそれぞれ0.25の確率で選択する。同様に、Ⅵの運転者は経路1, 2, 4と0.33の確率で、Ⅴの運転者は経路1, 4と0.5の確率で、Ⅳの運転者は経路1を1.0の確率でそれぞれ選択する。①の運転者も、満足しないながらも経路1に落ち着くであろう。



経路1 : ①—②—④	所要40分
経路2 : ①—②—③—④	所要60分
経路3 : ①—③—②—④	所要65分
経路4 : ①—③—④	所要55分

図1. 道路網と各経路の走行所要時間

上記の説明では簡単のために各リンクの所要走行時間を一定としたが、実際所要時間は交通量によって大きく異なる。講演の際に発表する計算例では各リンクの所要時間を交通量の一次関数として与える。

$$T_{lk} = a_{lk} X_{lk} + b_{lk}$$

ここに、 T_{lk} はリンク lk の走行所要時間、 X_{lk} はリンク lk の交通量、 a_{lk}, b_{lk} は各リンク固有の定数である。また、走行所要時間の予測値の分布の平均と分散は、アンケート調査を行いその結果を用いる。当日は、このようにして得られた配分結果と従来の配分結果の比較をし、若干の考察を行なう予定である。

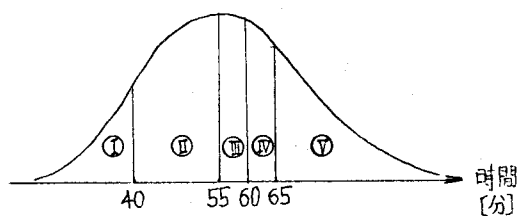


図2. 走行所要時間の予測値の分布

4. おわりに

以上、経路選択判断のメカニズムを導入した交通配分について述べた。この配分方法の特徴は、不完全な情報のもとでの運転者の経路選択特性とある程度モデルに反映したところにある。今後の課題としては、渋滞領域を考慮した走行時間関数の導入や、経路選択の判断特性をより忠実に表わしたモデルの考案が望まれるものである。

参考文献：湯本政一「経路選択の不確定性を考慮した交通量配分理論」信州大学卒業論文 56年2月