

IV-365

Screening 法による経路列挙アルゴリズム

愛媛大学大学院 学生員
愛媛大学工学部 正会員

眞浦靖久 愛媛大学工学部 正会員 朝倉康夫
羽藤英二 愛媛大学大学院 学生員 宗貞孝太郎

1. はじめに

大規模ネットワークにおいてパスフローを変数とする配分計算を行う場合、有効な経路集合を効率的に求めることは容易ではない。本研究では現実的なドライバーの選択経路を列挙するためのアルゴリズムの開発を行う。

2. 選択経路集合について

本研究における選択経路集合のイメージを図1に示す。ドライバーの選択経路の候補として重複の少ない現実的な主経路(経路A, B, C)がいくつか存在する。それぞれの主経路について何らかの階層性をもった従経路(たとえば経路Aについて経路aa, ab, ac)が存在する。本稿では主経路A, B, Cの列挙について考える。

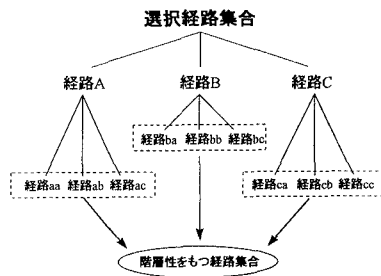


図1 選択経路集合のイメージ

3. 経路列挙のアルゴリズムについて

本研究では経路列挙の方法として Screening method を用いる。Screening method とは OD 間においてトリップ長の短い順に経路を列挙するアルゴリズムである。Screening method における任意の OD ペア間でのトリップ長が k 番目の経路の定義は、「第1番目経路, ..., 第 $(k-1)$ 番目経路の各ノードからその経路の集合における最短経路」である。

4. Screening 法と Dial の比較

2つの仮想ネットワークを用いて 1OD ペア間の Screening と Dial の配分結果を比較してアルゴリズムの特性をみる。Dial のアルゴリズムでは実際に経路を列挙しないため、リンク利用率を算出し比較する。Screening でのリンク利用率の算出は、列挙した経路に対し説明変数を経路距離としたロジットモデルで経路選択率を求め、経路上のリンクでそれを集計したものである。まず、図2に示すネットワークで Screening と Dial によりリンク利用率を求めた場合にリンク利用率が正であるリンクに着目し、一般的にいわれる Dial のアルゴリズムの問題点を示す。次に図3のネットワークにおいて、Dial の分担パラメータ θ 、Screening においてはロジットモデルの経路距離(説明変数)のパラメータ α を変化させ、リンク利用パターンを比較する。

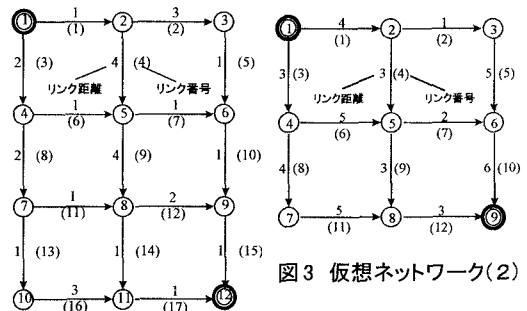


図2 仮想ネットワーク(1)

(1)Dial 配分の問題点

図2のネットワーク上において起点ノードをノード1、終点ノードをノード12とする OD 間での Dial 配分によってリンク利用率が正のリンクと Screening によって経路距離の短い順に列挙した3経路を図4に示す。Screening においては列挙された3経路上のリンクが利用されることになる。Dial による配分方法では、Screening によって列挙され

キーワード 経路選択, Screening 法, ネットワーク分析

連絡先: 〒790-8577 愛媛県松山市文京町3 愛媛大学工学部 TEL089(927)9829 FAX089(927)9843

た第2経路上の一部のリンクは利用されない。また、第3経路はほとんどのリンクが利用されない。つまり、Dial 配分においては第2番目経路および第3番目経路とまったく同一の経路を走行する交通は存在しない結果となる。この問題の原因は、Dial において計算対象のリンクの起点ノードまでの最短コストが終点ノードまでの最短コスト以上であればリンク尤度は0となるというリンク尤度計算の過程にある。このようなリンクが多く存在するネットワークにおいては Dial では現実的な経路の特定化は行えないと考えられる。

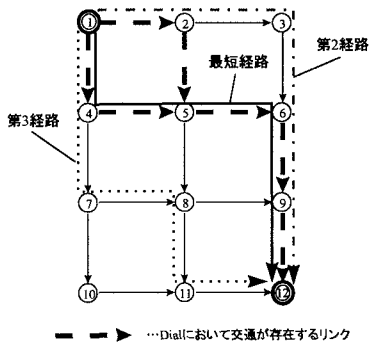


図4 リンク利用率が正のリンク

(2) パラメータの感度

図3のネットワークにおいて、起点ノードをノード1、終点ノードをノード9とするOD間での Screening と Dial によるリンク利用率をそれぞれ図5、図6に示す。Dial の分担パラメータ θ をそれぞれ3段階に変化させた。Screening については最短経路距離の1.2倍以内の経路を列挙するパターンと、1.5倍のパターンの2つのパターンでロジットモデルの経路距離(説明変数)のパラメータ α をそれぞれ3段階に変化させた。その結果、前者のパターンの経路列挙数は4経路、後者のパターンでは全経路の6経路であった。後者のリンク利用率は Dial の結果と同一であるため示していない。これはすべての経路が列挙できている場合、Dial の分担パラメータの負の値($-\theta$)を経路距離のパラメータ値としたとき($\alpha = -\theta$)のロジットモデルによって計算したリンク利用率と Dial のアルゴリズムによるリンク利用率は一致するからである。

Screening のパラメータ値-0.1の場合をみてもみる。

距離の影響よりも各経路の重複するリンクについて利用率が増加している。Dial では各リンクの利用率差がより小さい。大規模ネットワークではネットワーク全体に交通量が配分される可能性があるが、このことは非現実的である。

パラメータの絶対値が大きくなるほど、Screening のリンク利用率は全体的に Dial の結果に近くなっている。また、パラメータの感度は Dial のほうが高い傾向にある。

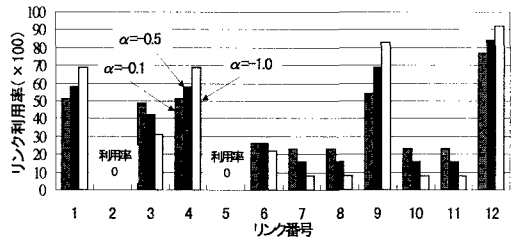


図5 リンク利用率(Screening)

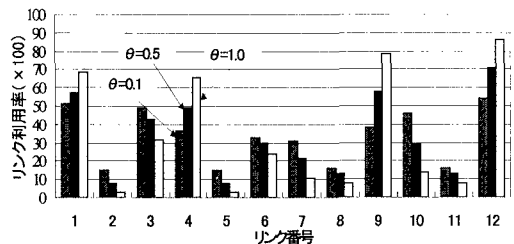


図6 リンク利用率(Dial)

5. おわりに

図1のように現実的な選択経路をいくつか列挙し、列挙したそれぞれの経路に対しさらに階層性をもったいくつかの経路を列挙する。そして、列挙した経路に対し経路選択率を求めると Dial よりもさらに現実的な交通量配分が可能になると考えられる。

(参考文献)

Glen D'Este:HYBRID ROUTE CHOICE PROCEDURES IN A TRANSPORT NETWORK CONTEXT, The Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.2, No.3, Autumn, 1997