

経路選択肢集合決定アルゴリズムの計算特性

愛媛大学大学院 学生員 ○中西雅一
愛媛大学工学部 正会員 羽藤英二

1. はじめに

近年、渋滞改善など道路ネットワークのサービス水準の向上を目的とした交通計画が中心となってきた。ITSの実用化を背景として、交通情報を提供することで、ドライバーの経路選択行動をサービス水準が上昇する方向へ直接誘導することが可能となる。サービス水準の向上の要請に対応して、シミュレーションの重要性は高まっている。シミュレーションを行なう際、ドライバーの経路選択行動を明示的に取り扱うことで、再現性が向上すると考えられる。

本研究では、シミュレーションを行なうのに現実的な時間で、実ネットワークから OD ペア間の選択肢集合を生成する方法について検討していく。

2. 選択肢集合の決定アルゴリズム

選択肢集合の決定アルゴリズムは、対象リンクの抽出、経路列挙、属性による経路の限定の3部分から構成される。対象リンクの抽出は、ドライバーが認識し得る空間を再現し、経路探索の対象リンクを軽減させる。属性による経路の限定では、一定の基準を満たさない場合、その属性を有する選択肢を削除していく EBA を行ない、現実的な経路を生成させる。

本研究で用いた経路選択肢集合の生成アルゴリズムを表 2-1 に示し、各パターンの説明を行なう。

Screening 法

Screening 法は、OD ペア間において経路コストが小さい順に経路を列挙するアルゴリズムである。Screening 法を実ネットワークに適用するには、計算機のメモリー及び計算コストの低減を図る必要があった。本研究では、経路探索を行なう前に列挙させる経路数を設定し、その設定数を用いてメモリーの使用の増加を抑制させる方法を考案した。

表 2-1 経路選択肢集合の決定アルゴリズム

	対象リンク の抽出	経路列挙	属性による 経路の限定	
①		Screening法		
②		Screening法	+	主属性
③		Screening法	+	他属性
④	階層化	+	Screening法	
⑤	領域制限	+	Screening法	

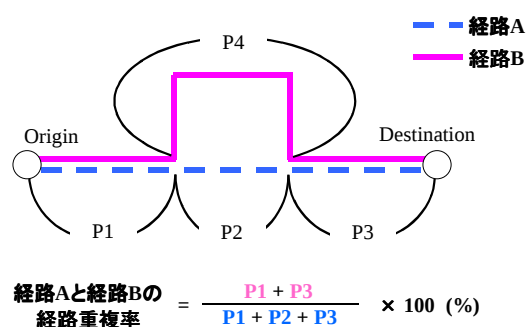


図 2-1 経路重複率の定義

主属性

最短経路と比較して、相対的に大きな経路コストを有する経路は、現実的な選択肢ではない。最短経路を基準に、許容できる経路コストの上限を設定し、条件を満たさない経路を消去する。本研究では、上限を最短経路コストの 1.5 倍に設定した。

他属性

他属性として、右左折数や交差点の形状などが挙げられる。本研究では、図 2-1 に示す経路重複率が 50% 以下の経路のみを選択肢とした。

階層化

ネットワークデータに、リンクの多様な属性を有するようにし、その属性を満たすリンクのみを経路探索の対象とする。属性は、車線数、幅員、歩道の有無などが好ましい。本研究では、各リンクの幹線性を示す幹線レベルを属性として有しているデータを用いた。図 2-2 に示す細街路を除いたネットワークを経路探索の対象とした。

キーワード: 経路選択

連絡先: 〒790-8577 愛媛県松山市文京町3番、 089(927)9825、FAX089(927)9843

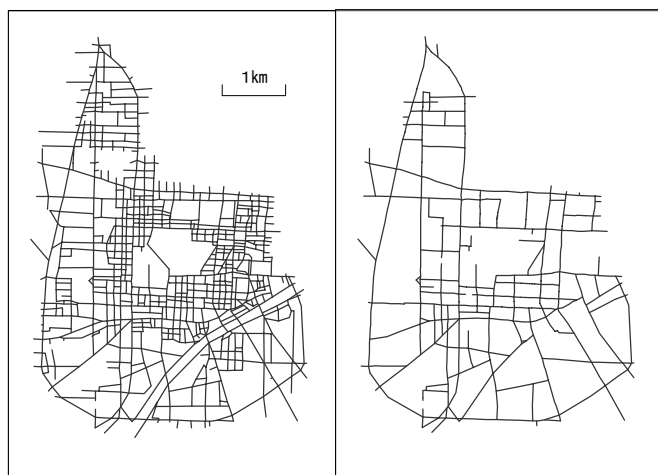


図 2-2 松山市街地道路網

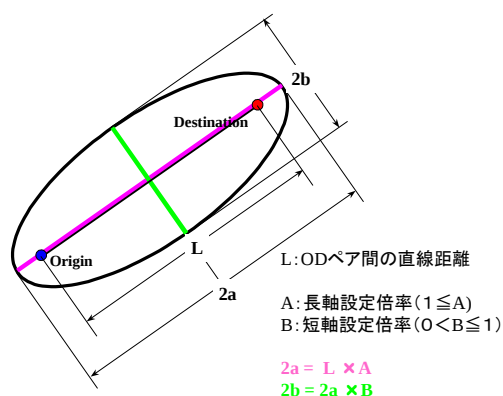


図 2-3 楕円領域の設定方法

領域制限

OD ペア間の直線距離を基準に実ネットワーク上に楕円領域を設定し、領域内に存在するリンクのみを経路探索の対象とする。楕円領域の設定方法は、図 2-3 に示す。本研究では、 $A=1.2$, $B=0.4$ に設定した。

3. 分析

(1) データについて

本研究では、図 2-2 に示す松山市街地道路網を用いる。OD ペアの位置関係や OD ペア間のネットワークの粗密などは、経路を列挙する場合に影響を与えることを考慮し、4 OD ペアで分析を行なった。

(2) 分析結果

本研究では、経路列挙数の増加に伴う計算コストの増加に関して、分析を行なった。結果を図 3-1 に示す。

計算コストは、経路列挙数の増加に伴い、指数関数的に増加する傾向がある。経路列挙数が増加する

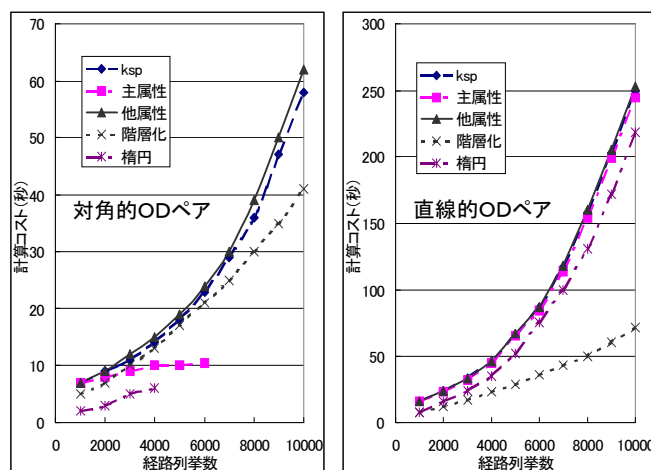


図 3-1 経路列挙数と計算コストの関係

表 3-1 経路選択枝の生成パターンの特徴

	メモリー	計算コスト	経路類似性
① Screening法	×	×	×
② 主属性	×	△	×
③ 他属性	×	×	◎
④ 階層化	○	◎	○
⑤ 領域制限	◎	○	×

と、計算機が管理するデータ数及びデータへのアクセス回数が増加することが要因として考えられる。

階層化は、OD ペア間の距離が長くなると、最も計算コストが低くなる。これは、経路探索の対象となるリンクが相対的に少なくなるためと考えられる。

また、メモリーの使用及び列挙される経路の類似性に着目して、各パターンの優劣を取りまとめ、表 3-1 に示す。

表 3-1 より、階層化が経路選択枝の生成アルゴリズムとして優れている。しかし、領域制限、階層化及び他属性を組み合わせたアルゴリズムが、計算コストが小さく、現実的な経路選択枝を生成できると考えられる。

4. まとめ

本研究では、実ネットワークから OD ペア間の選択枝集合を生成する方法として、5 パターンのアルゴリズムを検討した。階層化や他属性などを併用することで、短時間で現実的な経路選択枝を生成できる。今後の課題として、経路探索の対象リンクをドライバーの認知空間に近づけることで、より短時間で選択枝を生成させることが挙げられる。