

アクセシビリティを用いた道路網における 知的経路探索

6N-2

加藤誠巳 大西啓介
(上智大学理工学部)

1. まえがき

道路網における経路探索では、従来ダイクストラ法等が用いられていたが、リンク数の多いネットワークでは、探索時間がかかるといふ欠点があった。そのため、ネットワーク限定手法や、階層化経路探索法によって、探索領域を限定する手法が提案されているが、必ずしも人間の感覚で納得のいくような経路を与えるとは限らない。本稿では、人間が経路を選択する際に考慮すると考えられる距離、料金、制限速度、道路種別等から、各リンクがどの方面へのアクセシビリティ^[1]が良いかを評価することによって、出発地から目的地に至る経路を探索するに際し、不適切なリンクの探索を極力回避する手法について述べる。

2. 対象とするネットワーク

対象とするネットワークは、日本デジタル地図協会の日本全国の基本道路レベルおよび高速道路等の取り付け道路とする。この場合、ノード数は2272

68個、有向リンク数は523330本である。このネットワーク全体を描画した結果を図1に、関東地方の一部を拡大表示した結果を図2に示す。

3. 経路探索の手法

3.1 経路探索の基本概念

ドライバが不案内な目的地に行こうとする場合、自分の目指す方面が表示されている道路案内標識を頼りにして進行するのが普通である。もしも、各分岐点あるいは各交差点においてどの道を進めばより最終目的地に到達するのに有利であるかを示す何らかの指標が与えられるならば、出発地から目的地までこの指標を頼りに進行すれば良いことになる。このような概念に基づく指標を導入し、この指標に従って探索を行うことにより無意味な方向のリンクを探索することなく目的地に至る経路を効率よく探索する手法を提案する。

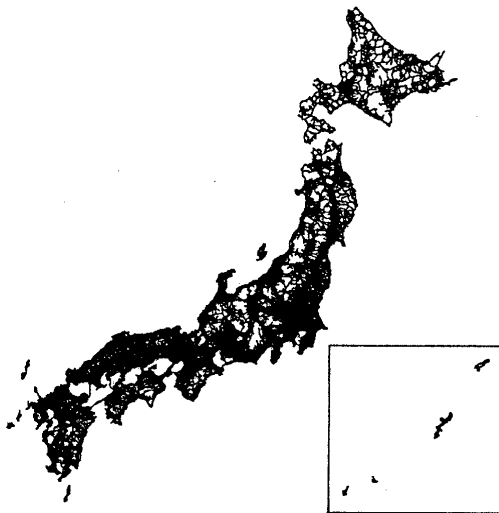


図1 対象とするネットワーク

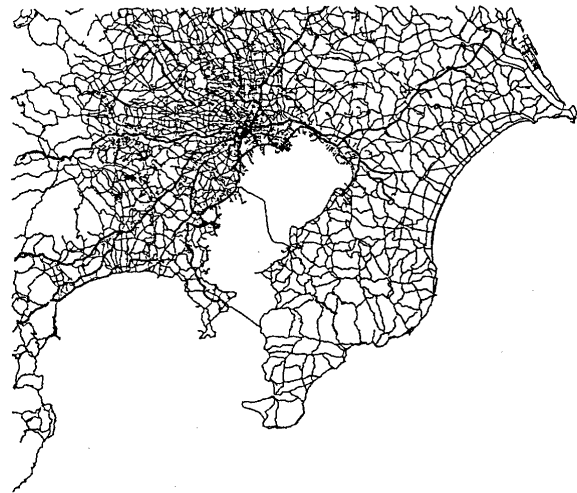


図2 拡大したネットワークの一部

3.2 指標

基本道路の各分岐点あるいは各交差点（これをノードと呼ぶ）において、そのノードから出ているリンクに対し、他のすべてのノードに対する指標を付与しようとするデータ量は膨大となり非実用的になる。そこで、指標を付与するリンクを主要幹線道路（高速道路、都市高速、国道）に限定し、指標の対象となるノードをこれらのリンクの分岐点、交差点、属性変化点、端点とする。

指標を付与するネットワークに対し、以下の作業を行い、指標データを作成する。

あるノードを出発地とし、ダイクストラ法を用いてラベリングを行い、全てのノードのラベルが確定したとき、出発地のノードから他の全てのノードを目的地とする最適経路を求める。その最適経路上にある出発地から出ているリンクに対し、目的地への指標を付与する。ここで最適経路とは以下で述べるアクセシビリティを考慮したネットワークにおけるコスト最小の経路である。

3.3 アクセシビリティを考慮した指標ネットワーク

リンクに指標をつけるにあたり、指標を付ける評価基準を考える必要がある。各ノードにおいて、どのリンクに進めばよいかの基準は、単純な距離による評価だけではなく、料金、制限速度、道路種別等も考慮する必要がある。これらの要素を評価し、それぞれのリンクから各方面へのアクセシビリティを計算することによって得られる指標を各リンクに付与する。

3.4 探索法

本手法は以下の2つの探索法より構成される。

- (1) 出発地および目的地から主要幹線道路に接続するための経路探索。
- (2) 主要幹線道路における指標を用いた経路探索。

まず、出発地および目的地から主要幹線道路への接続経路を、ダイクストラ法を用いて求める。次に、主要幹線道路上のこれら接続点を、2次出発地および2次目的地とし、指標を用いた経路探索を行なう。指標を用いた経路探索は、2次出発地から順次2次目的地の指標を持っているリンクを辿ることによって行われる。探索法の概念を図3に示す。

3.5 データ量の検討

指標を全ての基本道路に付与した場合、指標を0または1のフラグで表すことにすると指標データ量は、リンク数×ノード数/8バイトで約15GBとなり、非実用的である。指標を付けるリンクを主要幹線道路のみとした場合、データ量はノード数14853個、リンク数27798本となり、指標データも50MBと実用的になる。

3.6 探索領域および手間の検討

探索領域を限定する階層化経路探索を用いた場合でも、最上位の階層を主要幹線道路とした場合、探索領域は主要幹線道路全域となる。従って探索の手間も主要幹線道路のリンク数に比例することになる。指標を用いた経路探索は、最適経路上のノードから出るリンクのみしか探索しないので、探索の手間は最適経路上のノード数に比例し、明らかに前述の手法より手間が少ないといえる。図3の点線で囲まれた領域が探索領域である。

4. むすび

距離、料金、制限速度、道路種別等から、各リンクに目的地に至る指標を付与することによって、ドライバーが道路標識を頼りにして目的地に到達するのと類似の概念を用い経路を求める手法について述べた。

最後に有益な御討論戴いた、本学マルチメディアラボの諸氏に謝意を表す。

参考文献

- [1] 村山：“交通の空間モデルについて-アクセシビリティ・モデル-”，MOBILITY, No.86, pp.42-51 (1992).

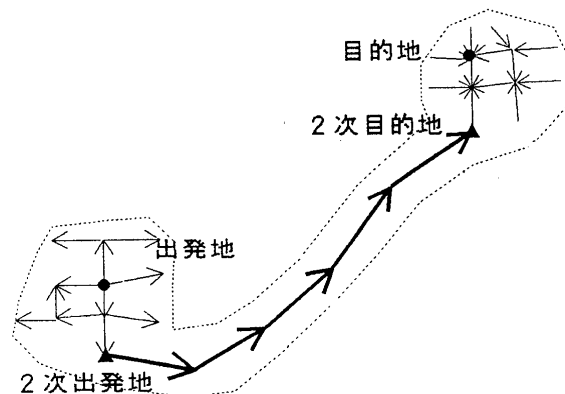


図3 経路探索の概念