

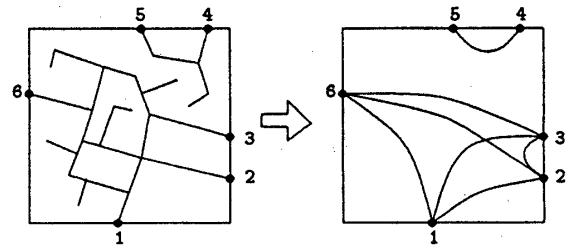
8 Q-3

日本全国道路網を対象とするメッシュ単位で  
詳細探索領域を限定する経路探索手法

加藤 誠巳 二瓶 克己  
(上智大学理工学部)

1 まえがき

日本全国レベルの大規模で細長い道路網ネットワークを対象として Dijkstra 法等を用いて遠隔 2 地点間の最小コスト経路探索を行なうとほぼ全領域が探索領域となるため探索時間がかなりかかる。この探索時間を減少させるために探索領域を必要十分な範囲に限定することが考えられる。ここではこの探索領域の限定にメッシュを単位として用いる手法(メッシュ限定探索)について述べる。



詳細探索用ネットワークデータ    メッシュネットワークデータ

図 1 メッシュネットワークデータ

2 地図データ

詳細探索用ネットワークデータ

本手法で用いた地図データは、日本デジタル道路地図協会の全国デジタル地図データベースを使い易いように変換して作成した。対象地域は日本全国である。この詳細探索用ネットワークデータは実際に走行する経路を示すことが出来る。

メッシュネットワークデータ

詳細探索用データより作成するメッシュ毎(ここではメッシュとして 10km 四方の 2 次メッシュを対象とした)の区画辺上のノード間の相互接続関係とその間の最小コスト(ここでは距離)のみを記述した経路探索用データ(図 1)であり、実際に走行する経路は示せない。

はメッシュ探索(メッシュネットワークデータを用いて行なう探索)を行なう。これを目的ノードに到達するまで繰り返す。

3. 2. の探索結果によりメッシュを限定する。
4. 限定されたメッシュ内で詳細探索を行ない、最終的に走行する経路を得る(図 2)。

メッシュネットワークデータは詳細探索用ネットワークデータよりもデータ量を抑えることができるので、2. に示すメッシュ探索時には探索リンク数が詳細探索用ネットワークデータの時よりも小さくなり、実際の経路は求まらないが経由するメッシュが短時間で限定される。このメッシュ探索で限定されたメッシュにより詳細探索用ネットワークデータの探索領域を限定し、探索時間の減少をはかることが可能となる。

3 メッシュ限定探索の手順

1. 出発ノードと目的ノードを指定。
2. 出発ノード及び目的ノードを含むメッシュ内は詳細探索(詳細探索用ネットワークデータを用いて行なう探索)を行ない、含まないメッシュ内

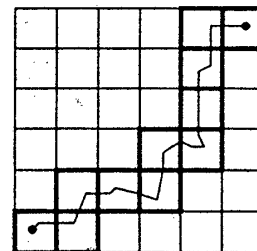


図 2 メッシュ限定探索

A Route Search Method Restricting the Search Area by the Particular Meshes for the Nationwide Road Networks of Japan

Masami KATO, Katsumi NIHEI  
Sophia University

## 4 実験

実験は比較の基準とするために全ネットワークに対し Dijkstra 法を用いた通常探索<sup>[1]</sup>と、以下に示す 5 通りのメッシュ限定探索に対し行なった。以下に言う情報圧縮とはメッシュネットワークデータに対し、各メッシュの 4 つの各区画辺上のノードが同一接続関係にあるとき 1 つのノードで代表させ、その接続コストは平均値で置き換えることをいう。コストは全て距離とし、コスト最小の経路を求める経路探索を行なった。

通常探索 詳細探索用ネットワークデータ:

ノード数 274844, リンク数 570906

mesh01 情報圧縮なし, メッシュネットワークデータ:

ノード数 47576, リンク数 529412

mesh02 情報圧縮あり, メッシュネットワークデータ:

ノード数 31604, リンク数 105974

mesh03 2 階層の階層化メッシュ限定探索 (上位の階層は高速自動車国道と都市高速道路と一般国道), 情報圧縮なし, メッシュネットワークデータ: ノード数 15132, リンク数 43716

mesh04 2 階層の階層化メッシュ限定探索 (上位の階層は高速自動車国道と都市高速道路), 情報圧縮なし, メッシュネットワークデータ: ノード数 2772, リンク数 7852

mesh05 3 階層の階層化メッシュ限定探索 (上位の階層は高速自動車国道と都市高速道路, 中位の階層は上位の階層に一般国道を加えたもの), 情報圧縮なし, メッシュネットワークデータ: ノード数 2772 (上位), 15132 (中位), リンク数 7852 (上位), 43716 (中位)

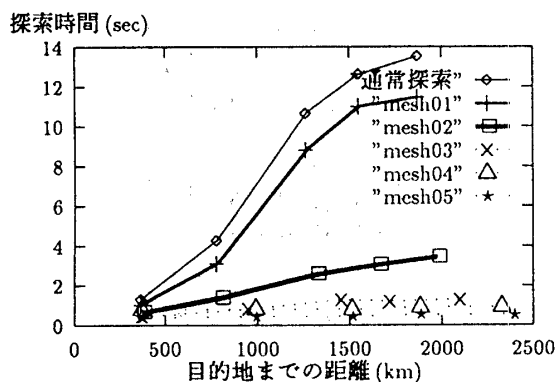


図 3 探索時間の比較

## 5 実験結果及び検討

4 節で述べた各探索手法の探索時間を比較した結果を図 3 に示す。計算機は SUN SPARC station を用いた。

出発地は鹿児島 (佐多岬) とした。目的地は近いものから、福岡、大阪、東京、仙台、青森 (下北半島) の順である。

探索時間のみを見ると一番速かったのは mesh05 である。下北半島までの探索時間は 0.55 秒であり、一番遅かった通常探索の 13.52 秒に対して 25 倍速い。

mesh01 はメッシュ限定探索の一番基本的なものであり、リンク数が多いことから探索時間は通常探索とあまり変わらなかった。

mesh02 は情報圧縮をしてリンク数が通常探索の 1/5 になっていることより、探索時間はほぼ 4 倍速くなった。

mesh03 と mesh04 は共に 2 階層の階層化メッシュ限定探索であるが、上位の階層の設定の違いにより目的地が近いときは mesh03 の方が速く、遠いときは mesh04 の方が速かった。目的地が近いときには高速道路を使うことはあまりないので、余計な探索をしない分だけ mesh03 の方が速い。目的地が遠いときには高速道路を使うので、よりデータ量の少ない上位の階層を持つ mesh04 の方が速い。

mesh05 は一番高速であった。目的地が近いときと遠いときの探索時間はあまり変わらなかった。

探索時間はあらゆる探索距離でメッシュ限定探索の方が通常探索よりも速かった。特に階層化したものは長距離になるほど顕著になる。これはメッシュ限定探索によるものだけではなく、階層化によることも大きい。メッシュ単位で探索する本手法は階層化の実現が非常に容易であった。

## 6 むすび

探索距離によらずメッシュ限定探索は通常探索よりも探索時間の減少をはかることができた。特に長距離の探索においては、一番速いメッシュ限定探索は通常探索に対して 25 倍高速であった。今後の課題として、メッシュを限定するのに「知識」(ルールベース)を用いることを考えている。

最後に、有益な御討論をいただ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] 加藤, 大西, 二瓶: “横浜ベイエリア・ドライブスケジューリングシステムに関する基礎検討”, 情報処理学会第 42 回全国大会, 5N-3(1991).