

知識を利用した道路網における経路探索手法に関する検討

3T-6

加藤 誠巳 小倉 康夫

(上智大学理工学部)

1 まえがき

大規模な道路網ネットワークを対象とし Dijkstra 法などで遠隔 2 地点間の経路探索に要する時間を短縮するには、道路を階層化すること^[1]、探索領域を限定すること^[2]などが考えられる。ところで北海道から九州までの経路は、青函海峡と関門海峡がボトルネックとなり本州を通過する経路はほぼ一義的に決定されてしまう。本稿ではこのような人間の知識を利用して 2 つの郡に相応する領域間の経路を予め計算して探索に必要なネットワークを限定する経路探索手法について述べる。

2 道路ネットワークデータ

ここでは日本デジタル道路地図協会の全国デジタル道路地図データベースの一部を除く基本道路のノードデータおよびリンクデータをもとにして、513 の郡レベルおよび 47 の県レベルの単位に夫々分割したデータを作成した。この場合ノード個数は 234,162、道路リンク本数は 521,190 である。

3 経路計算用道路データ

3.1 郡内基本道路ネットワーク

上述の道路ネットワークデータを昭和 23 年当時の郡レベルのデータに分割したものを郡内基本道路ネットワークと呼ぶ。本データのサイズは 47 都道府県全体で約 21MB である。

3.2 県内限定ネットワーク

図 1 に示すように郡レベル行政区域 α の境界上のノード個数を k_α 、県レベル行政区域 Z の境界上

のノード個数を k_z とする。 α の k_α 個のノードを出発地、 Z の k_z 個のノードを目的地として ($k_\alpha \times k_z$) 通りのコスト最小経路を算出し、これらすべての経路が通過する Z 内部のリンクとノードを抽出してその論理和をとる。これにより $\alpha \rightarrow Z$ のコスト最小経路を計算する際に必要十分なネットワークを得る。 $Z \rightarrow \alpha$ の場合も同様に計算し、それらの論理和をとったものを郡 α の県 Z 内の県内限定ネットワークと呼び、あらゆる組合せに対して事前に計算してディスクに格納する。本データのサイズは 47 都道府県全体で約 40MB である。

3.3 県間限定ネットワーク

図 2 に示すように出発地 O が属する県レベル行政区域を X 、目的地 D が属する県レベル行政区域を Y とする。県内限定ネットワークの場合と同様に $X \rightarrow Y$ のコスト最小経路を計算するために必要十分なネットワークを求め、 $Y \rightarrow X$ の場合との論理和をとったものを県 X と県 Y の間の県間限定ネットワークと呼び、あらゆる組合せに対し事前に計算してディスクに格納する。本データのサイズは 47 都道府県全体で約 80MB である。

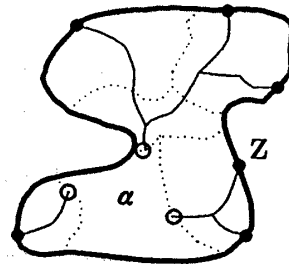


図 1 県内限定ネットワーク

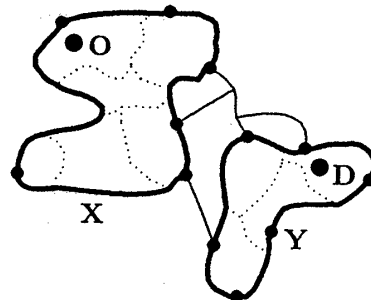


図 2 県間限定ネットワーク

4 経路探索の手法

出発地および目的地が指定されたとき、本手法に従って経路探索を行なうには下記のデータを読み込んで Dijkstra 法を適用すればよい。

- 出発地が属する郡の郡内基本道路ネットワーク
- 目的地が属する郡の郡内基本道路ネットワーク
- 出発地が属する県の県内限定ネットワーク
- 目的地が属する県の県内限定ネットワーク
- 出発地と目的地の間の県間限定ネットワーク

5 経路探索手法の評価

全国の道路ネットワークに対し Dijkstra 法を用いた経路探索手法（標準探索）、行政区域単位で探索領域を限定した経路探索手法^[2]（領域限定探索）、および本手法を夫々時間をコストとして経路探索を行なった場合について、メモリ中に読み込まれたリンク本数を表 1 に示す。また、図 3 および図 4 に本手法を用いた場合にメモリ中に読み込まれたリンクを道路地図として示す。

6 むすび

本手法は出発地と目的地の間が離れているほど探索用ネットワークを効率良く限定できるので、標準探索に比べて経路探索時間の短縮の効果が大きい。今後の課題としてはネットワークの構成単位を矩形状分割した場合と比較することがあげられる。

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: “階層化されたデジタル地図データベースに基づく都心部自動車用経路案内システム”, 信学技報, DE89-24(1989).
- [2] 飯村, 加藤: “ルックアップ・テーブルにより探索領域を限定した日本全国道路網における経路探索手法”, 情報学会論文誌, Vol.35, No.12, pp.2831-2841(1994).

表 1 メモリ中に読み込まれたリンク本数

	標準探索	領域限定	本手法
出発地:北海道知床岬 目的地:鹿児島県佐多岬	529,576	208,510	5,083
出発地:静岡県御前崎 目的地:能登半島先端	360,650	50,109	6,047
出発地:愛知県伊良湖岬 目的地:千葉県犬吠崎	291,727	65,850	8,124

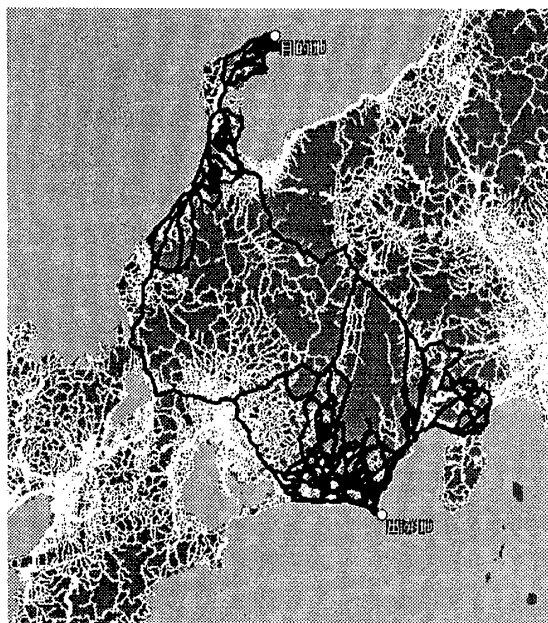


図 3 静岡県御前崎→能登半島先端

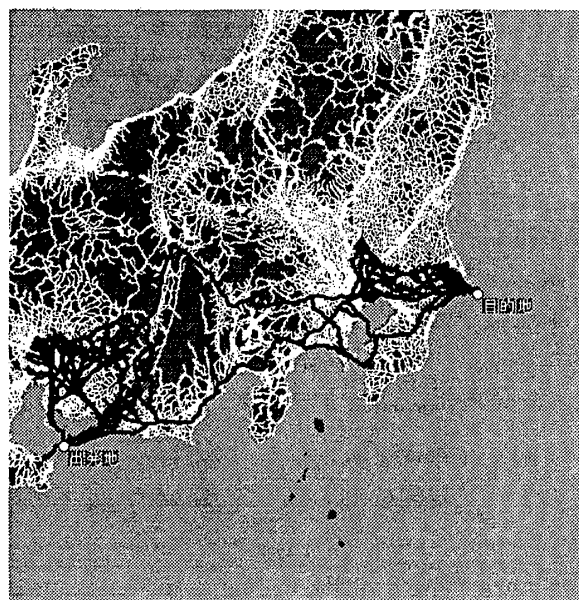


図 4 愛知県伊良湖岬→千葉県犬吠崎