

5N-4

## 渋滞情報を考慮した都心部道路網 経路探索と経路誘導

加藤 誠巳 大西 啓介  
(上智大学理工学部)

### 1. まえがき

近年、都心部においては車の台数の大幅な増加と狭隘な道路網のため慢性的な渋滞が生じている。そのため、リアルタイムの渋滞情報を考慮し、特定の道路区間に集中しないように各車を分散させ、渋滞を緩和させるようなシステムの開発が望まれる。本稿ではリアルタイムで渋滞情報が得られるものと想定し、この渋滞を考慮した経路探索及び車載を想定した経路誘導を行なうシステムについて検討した結果について述べる。

### 2. 対象とした道路網

今回対象とした地域は千代田区全域をカバーする縦4.5km×横5.5km四方の領域で、縦9×横11、計99枚の500m四方のメッシュより構成されている。道路網は支線と主要幹線の二階層から構成され、支線データはメッシュ単位で、主要幹線は抽出統合された単一のネットワークデータによって管理されている<sup>[1]</sup>。1枚のメッシュに含まれるノード数は平均100、リンク数は350程度である。また主要幹線は、223個の交差点と706本の道路枝より成るが、右左折直進等を表現するネットワークデータに変換したものは1412個のノードと4622本のリンクによって構成されている。

### 3. 渋滞を考慮した経路探索

渋滞の考慮の仕方及び経路探索の手法は次の通りである。

あるリンク $j$ の時刻 $t$ の渋滞度を $\alpha_j(t)$ で表現する。このリンクの渋滞度 $\alpha_j(t)$ は、“そのリンクの制限速度より $\alpha_j(t)$ 倍遅くなる”、つまり $1/\alpha_j(t)$ 倍の速度( $\alpha_j(t) \geq 1$ )で走行することを意味している。

ネットワークを構成するリンクのコストが時間で、初期値が制限速度で走行した時に要する時間であれば、渋滞を考慮した経路探索を行なう前に、それぞれのリンクの時間を $\alpha_j(t)$ 倍すればよい。またリンクのコストが距離の場合、リンク $j$ 上を制限速度で走行したときの $\alpha_j(t)$ 倍の時間を要することは、リンクの距離を $\alpha_j(t)$ 倍にすることで表現できる。

今回渋滞の状況は、各リンクに24時間分(1日分)の現実に近い渋滞データを持たせることによりシミュレートした。図1に渋滞を考慮しない経路探索の結果を示し、図2に出発地を10:00に出たときの渋滞を考慮した最短時間経路を示す。また、そのときの渋滞の様子を図3に示す。渋滞度はリンクの進行方向に沿って長さ $\alpha_j(t)$ と太さで表わされている。画面右下の走行距離は実走行距離である。経路探索の手法として、従来から用いている階層化されたネットワークにおける経路探索の手法<sup>[2]</sup>を用いた。

### 4. 実際の車載経路誘導に関する考察

渋滞情報がリアルタイムで車内において獲得できることを想定した経路誘導について検討した結果を以下に述べる。

図2に示した経路は、出発地を出たときの渋滞状況が目的地に到着するまで変わらなかったとき最適経路となるが、実際の道路網において渋滞度は刻一刻と変わるので、常にその時刻で最適と思われる経路で誘導を行なわなければならない。

そこでどの地点で経路の再探索を行なうべきかを考える必要がある。車の進路選択を行えるのは、交差点だけであるから、交差点にきた時点でその時刻の渋滞状況を考慮した探索とその案内を行えば理想的であるが、実際交差点にきてからどちらの方向に行けといわれても、走行中のドライバーは車を指示通りに操作することは不可

能なので、ドライバーがその案内に対応できる距離分交差点の手前で案内を行なうべきである。その距離はその時点での速度や渋滞の履歴から最適な距離を割り出すことも可能であるが、信号等によって交差点までかかる時間は非線形的に変わるので、常に交差点の一定距離（例えば50m）手前で探索案内を行なう方が、有効と考えられる。また、ドライバーにとっても一定の感覚が備わるので、間違った進路へ進む可能性が少なくなると考えられる。

次に進むべきリンクは、走行中のリンク先の交差点を出発地として再経路探索した場合のその交差点から出ているリンクである。再探索の結果、一つ手前の交差点で探索した結果とあまり評価値が変わらない場合が多々あるが、その様なときはドライバーを困惑させやすい経路変更を行なわないで前経路を優先するようすべきと考えられる。これが言えるのは図2のように予め経路をドライバーに提示した場合で、音声だけでその時々々の経路誘導を行なうときは常に最適経路で案内すべきであると考えられる。

5. むすび

静的な渋滞情報を考慮した経路案内システムとリアルタイムで渋滞情報が得られると仮定した場合の経路誘導に関する簡単な検討を行なった結果について述べた。

最後に有益な御討論いただいた、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:“階層化されたネットワークデータを用いた道路網における最適経路案内システムに関する基礎検討”、情処学会第37回全大、4R-2(昭63)。
- (2) 加藤,大西:“階層化した道路網ネットワークデータを利用した都心部道路網経路案内システム”、情処学会第38回全大、2V-8(昭64)。

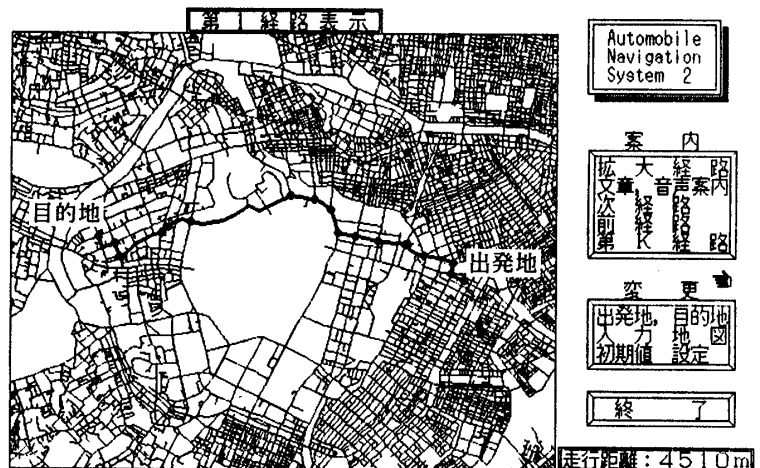


図1 渋滞を考慮しない経路探索



図2 渋滞を考慮した経路探索



図3 10:00における渋滞の様子