

GPSを用いた知的ナビゲーションシステムの開発

岡山大学環境理工学部 正会員 井上 博司
 ○岡山大学院工学研究科 学生員 宇野 巧
 阪神高速道路公団 尾関 良純

1. はじめに

カーナビゲーションは日々高性能化し現在では、VICS対応機種を用いる事により、渋滞や事故、工事・交通規制、所要時間など刻々と変化する道路交通状況に関する情報を直接リアルタイムに得る事ができる。また、ITS（Intelligent Transport System）の研究開発の項目にナビゲーションシステムの高度化が含まれており、カーナビゲーションは、今後、更に高性能になる事が予想される。そこで、本研究では今後のカーナビゲーションの高性能化を見据えて従来からある経路探索機能を知的にする事が目的である。

2. 知的な経路探索

本研究では、知的な経路探索として日常の運転の際によく行なう経験的な経路選択に着目し、この経験的な経路選択をカーナビゲーションに行なわせることを目的とする。ここで経験的な経路選択とは、経験的にある曜日のある時刻は、どの道が混雑しているかわかるようになり、混雑している道を選ばずに目的地に向かう経路を選択する事である。

この経験的な経路選択機能をカーナビゲーションに組み込む事により、日常の経験的な経路選択の際に行なっている所要時間や渋滞箇所の推定を、カーナビゲーションにデータ採集・蓄積させる事によって通常の走行をしているだけで経験的な経路選択が可能となる。また、運転手の多くが経験的な経路選択を行なう事により、渋滞をはじめとした交通状況の悪化が防げると考えられる。そして、平成12年までにはVICSが全国の主要都市の一般道路にサービスを拡大する事もあり、外部から得られる情報と、カーナビゲーションに蓄積された情報とを比較するなど運転手の選択の幅も広がると考えられる。

経験的な経路探索の流れを図1に示す。この流れは日常我々が行なっている経験的な経路選択の流れと同じと考えられる。

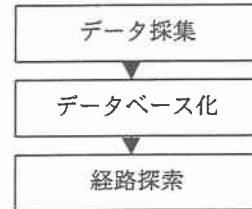


図1 知的経路探索方法の概要

3. 岡山大学～岡山市役所間での経験的な経路探索

経験的な経路探索をカーナビゲーションにさせる事が可能かどうか、また今後の開発における問題点を発見するために、実際に岡山大学から岡山市役所の間を走行し、データを採集して経路探索を行った。

岡山大学から市役所に至るには、同程度の距離をもつ数種のルートが考えられる。車線数はどのルートでも片側2車線以上であるが、それぞれのルートにおける所要時間は、渋滞の発生状況に大きく依存することが特徴となっている。

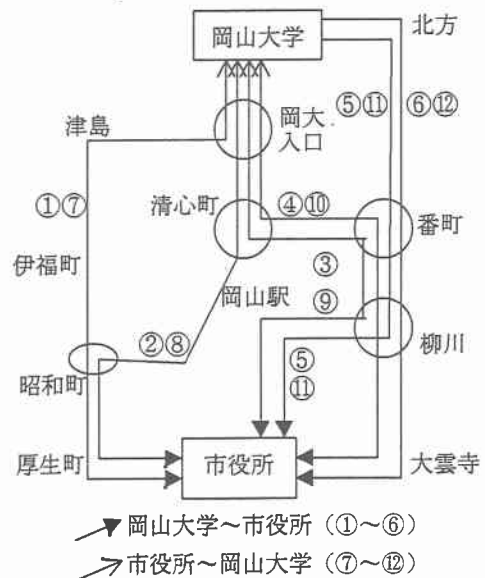


図2 探索対象路線

蓄積データ数		1	2	3	4	5	6	7	8	9
最短ルート	朝	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤
	昼	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤
	夕	③	③	③	⑤	③	⑤	⑤	⑤	⑤

表1 知的ナビゲーションシステムにより選択される最短ルート(岡山大学→市役所)

蓄積データ数		1	2	3	4	5	6	7	8	9
最短ルート	朝	⑪	⑪	⑪	⑪	⑪	⑪	⑪	⑪	⑪
	昼	⑦	⑫	⑦	⑪	⑫	⑪	⑪	⑪	⑪
	夕	⑪	⑪	⑪	⑪	⑪	⑪	⑪	⑪	⑪

表2 知的ナビゲーションシステムにより選択される最短ルート(市役所→岡山大学)

発着	岡山大学から市役所						市役所から岡山大学					
ルート	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
朝	18	1	3	0	75	3	21	4	1	1	48	25
昼	5	2	4	1	84	4	32	3	1	3	26	35
夕	11	5	44	4	31	5	1	5	8	0	82	4

表3 各ルートが最短になる確率(蓄積データ数は5個、単位%)

データ収集に関して今回は、ノート型パソコンにGPSアンテナを接続した簡単なナビゲーションを用いた。主な走行経路を図1に示す。データ数についてであるが、走行経路をリンク分けし、時間帯を午前(9時～12時)、昼(12時～16時)、夕方(16時～19時)に設定した。収集方法はカーナビゲーションに現在位置を2秒間隔で測位し、そのデータを移動履歴としてファイルに保存した。

4. データ解析結果

本ナビゲーションシステムでは、蓄積されたデータを用いて、最適なルートを選択する。

その方法にはいろいろ考えられるが、ここでは最も新しい複数のデータ(リンク走行時間)の組み合わせを用いて、リンクごとの平均により最短ルート結果を求めたものを示したのが表1,2である。

これによると、昼間時間帯に市役所から岡山大学に向かう場合では、データ蓄積数の違いにより最短ルートが様々に変化していることがわかる。これは、各々のルートによってほとんど所要時間に差がないことが原因となっていることが考えられる。それ以外の時間帯では、蓄積データ数が増大しても最

短ルートは変化していない。

次に、本方法によるルート探索の精度を求めるため、収集されたデータより各リンクの平均値、分散を求め、リンクの走行時間が正規分布に従うと仮定して、各ルートが最短所要時間となりうる確率を求めた(表3)。これによると、朝昼に市役所に向かうルートでは経路⑤が最短となる確率が非常に高くなっているが、このことは表1で蓄積データ数に関わらず経路⑤が選ばれていることと符合するものである。また岡山大学に向かうルートにおいては朝夕時には経路⑪が最短になる確率が高いが、昼間時間帯では経路⑦⑪⑫がほぼ同程度の確率となっている。このことも表2に示した最短ルートの探索結果と合致する。

5. おわりに

今回は、GPSによる知的ナビゲーションシステムの高性能化への可能性を探ったが、今回行ったデータベースからの最短ルート探索に関する情報と、VICSなどのオンライン交通情報等が結びつくことが可能になれば、無駄のないスムーズな交通状況を生み出すことができるものと推測される。