

IV-187 デジタルロードマップを利用した ナビゲーションシステムの開発と適用に関する研究

東京理科大学 ○学生員 藤原 誠樹
野村総合研究所 正 員 加藤 義人
東京理科大学 正 員 内山 久雄

1. 背景と目的

Auto Vehicle Monitoring が1970年代に米国で研究開発されて以来、Electric Jirocaterなど自己位置決定（ポジショニング）の研究開発は、通信技術の発達にともない着実に実用化へと進歩しており、中でもグローバルポジショニングシステム（GPS）は、車載装置として試作段階から実用化への時期に入った。一方、この流れとは別に地図の数値化が加速度的に進み、主に自治体、公共事業体、民間事業体をユーザとして、利用頻度が増加し、利用範囲も年々拡大する傾向にある。しかし、デジタルロードマップ（DRM）を、リアルタイムな道路位置情報と結びつけたシステムは未開発の段階と言っても過言ではない。本研究では、この点に着目し道路位置情報へのタイアップを念頭に置いたナビゲーションの実用化に向けたDRMを作成すると共に、これに必要なデータベースの構築を試みている。

2. ナビゲーションシステムが具備すべき条件

道路の利用者を主体としたナビゲーションシステムが具備すべき条件は、道路ネットワーク情報をデジタル化したロードマップが作成された上で、第1に位置検索が挙げられる。現在位置の情報が入手できた時にこれを検索し合わせて目的地の位置検索ができるためには、少なくとも道路によって囲まれる区間の住居表示、代表的な施設などの位置を認識させること、住居には、世帯主の氏名なども必要である。第2には経路探索機能が挙げられ、中でも特に最短経路の算出は、市内レベルでは道路種別条件や道路状況などの属性データとの対応も必要となり、中、長距離移動では純粋に地理案内の意味を持つものでなければならない。しかし、これらを車載装備の可能なシステムに発展させていくためには、多様な機能の充実と同時に、これに相反するデータ量のコンパクト化というトレードオフの問題を解決していかなければならない。以上を問題意識として、本研究では、3つのサブシステムから構成されるナビゲーションシステムの構築を試みる。以下にその概要を述べる。

3. ナビゲーションシステム開発の概要

（1）検索サブシステム

図-1は、検索システムのフローを示したものであり、施設データファイル、種別データファイル、地名データファイル、家屋データファイルという合わせて4つのファイルに整理し、施設、家屋それぞれ別々に同じ手法で作成した検索プログラムにおいて整理、結合させ多種多様なアウトプットを得ることができる。また情報が不完全で一意的に該当家屋が決定できない場合に対応する巡回検索問題についてもアプローチしている。

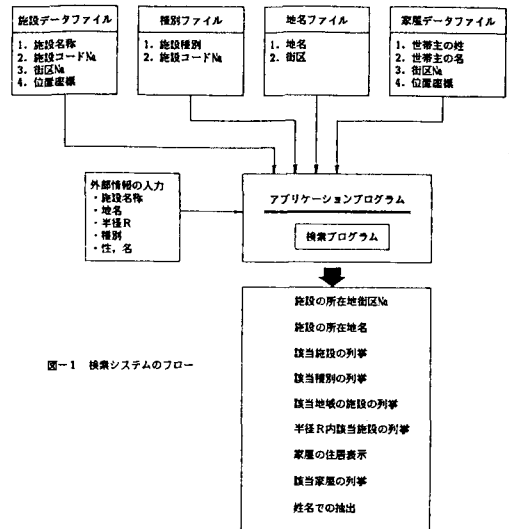


図-1 検索システムのフロー

（2）経路探索サブシステム

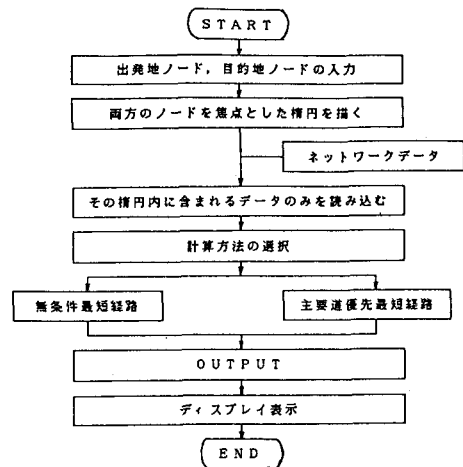
図一2は、経路探索システムのフローを示したものであり、ノードテーブル、リンクテーブル、リンク図形ファイルにリンク属性として道路条件を加えネットワーク情報のデータベース化による最短経路探索モデルを作成している。ここでは、道路混雑、工事中等リアルタイムな道路情報に対応して算出経路が変化する場合の処理や、リンク属性に一方通行、道路種別などを付加しており、実際的な経路選択への対応をも可能にしている。更に、データの性質上長くなりがちな計算時間を短縮するために、発着地を焦点とする構内検索を提案し、その実用性も確認している。

（3）マルチレベルマップサブシステム

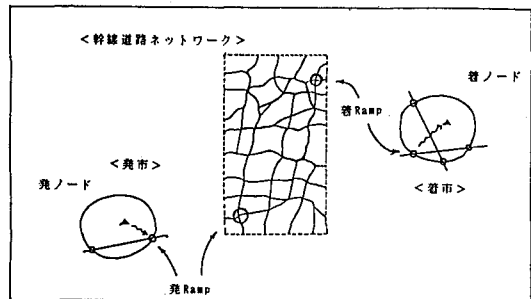
鎌倉市局地対応DRMは1/2500国土基本図をデジタル化することにより作成しているが、中、長距離移動のナビゲーションのためにもっと情報密度の薄い幹線道路網DRMを国土数値情報から抽出し、両者を併用した地図のハイアラキー構造によるマルチレベルなナビゲーションを可能とするデータベースを構築している。図一3はそのマルチレベルマップ経路探索の概念図を示す。このシステムにより、必要最小限の情報量によるグローバルかつ現実的なシミュレーションを可能にしている。表一1はその1例としてマルチレベル経路探索事例（柏一鎌倉）を示しており、柏の呼塚地点から国鉄鎌倉駅までの経路距離を算出したものである。この5つの経路の中では経路1が最短距離経路であることが示されている。

4. 結語

3つのサブシステムが相互にアクセスすることにより得られる情報は、ナビゲーションを支援するためには十分な実用性を示していると判断できる。デジタルロードマップの車載装備までにはまだ検討を要するが、GPS等の外部システムの導入によるシミュレーションの利用を可能にするデータベース細目と、その構造を同定することができたことは有意であるといえる。また、本研究で開発したアプリケーションモデルは、ナビゲーションシステムに限らず、それ自身Captain利用を想定した家庭での利用可能性やマルチレベルマップシステムに基づいた幹線道路DRMの情報提供を前提とした局地对応DRMの多角的利用の可能性を有しており前衛的でソフトな社会資本整備の提案ともいえよう。



図一2 最短経路探索フロー



図一3 マルチレベルマップ経路探索概念図

経路	呼塚	乗り換えポイント	国鉄鎌倉駅	中間距離(km)	経路距離(km)
1	16657	2949		83.131	84.103
		5593	5476	0.972	
2	16657	2807		86.695	88.880
		9991	5476	2.185	
3	16657	2860		85.275	86.141
		5985	5476	0.886	
4	16675	2804		86.144	87.964
		9992	5476	1.820	
5	16675	2907		85.491	86.758
		6524	5476	1.267	

表一1 マルチレベル経路探索事例（柏一鎌倉）