

GPS を用いた移動体データベースシステムの構築

4Y-04

ーシステム構成ー

河内 聡恵, 服部 麻衣子, 増永 良文
お茶の水女子大学 理学部 情報科学科

1 はじめに

近年, カーナビゲーションシステム等で用いられている GPS(Global Positioning System) のように, 物体の位置を高精度で計測するためのセンシング技術が発達してきた. また, GPS で計測した 3 次元位置データを地図データと連携させ, ビジュアルに表現する GIS(Geographic Information System) も普及してきている. 本研究で用いる ArcView GIS(ESRI 社製 GIS ソフト) は空間データの取得・保守・分析・表示の機能を備えている. また, ArcView では拡張機能である Tracking Analyst との連携により, 移動体など時々刻々と変化するデータも表示することができる. 現在では, GPS と GIS を連動させ, 移動体の 3 次元データを解析することも一部可能になっている. しかし, 移動体に関する様々な解析を行おうとすると, データの管理がファイルベースで行われていること, 問合せ処理機能が十分でないこと, トランザクション処理機能が備わっていないこと等, 問題点が多い. そこで, 本研究では移動体位置データをデータベースに格納し, より高度な時間的・空間的問合せにも柔軟に対応できる移動体データベースシステムを構築することを目的とする. 本稿では, GPS により収集した移動体位置データのリアルタイムデータ収集系と, GIS とリレーショナルデータベースシステムとの連携について述べる. 空間的問合せ処理については [1] で報告する. なお, これまで移動体を扱うためのデータベースに関する研究もいくつか報告されているが, まだ初期的段階である [2, 3, 4].

2 システムの概要

クライアントである各移動体は, それぞれ GPS により位置情報および時刻情報を取得し, ネットワークを介して, サーバ側の ArcView に送信する. ArcView 上で, このデータを受信し, 実時間で各移動体の現在地を表示させる. ここで, 複数の移動体位置データは一つのファイルに混在する. 移動体に関する様々な問

合わせをサポートするためには, データベースを用いて, 各移動体データの属性テーブルを取得したり, その問合せ機能を利用すると都合がよい. また, データは大容量となるため, 従来の GIS のようにデータをファイルベースで管理するには限界もある. そこで, 本システムでは Oracle データベースに移動体位置データを格納する. ユーザは, データベースに格納されている過去のデータと現在のデータの比較, また興味ある移動体の解析, さらにある速度で走行した位置のみのデータの取得など, 様々なデータ操作やより高度なデータ解析が行えるようになる. 図 1 に本移動体データベースシステムの構成を示す. 3 章でリアルタイムデータ収集系, 4 章で GIS とデータベースシステムとの連携について詳しく述べる.

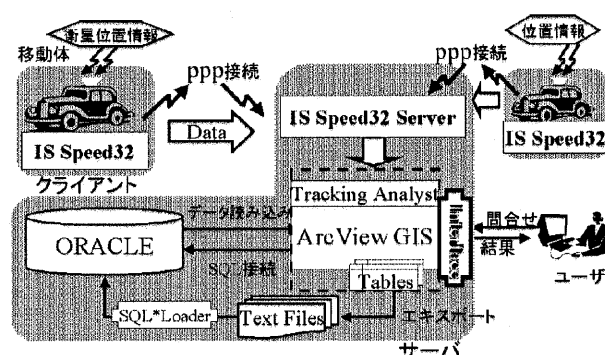


図 1: システムの構成

3 リアルタイムデータ収集

GPS によって位置情報および時刻情報を取得することができる. そこで, 複数の移動体に GPS を取り付け, それらの位置データを携帯電話を用いた PPP(Point-to-Point Protocol) 接続によりネットワークの TCP/IP ソケットを介して ArcView に送信する. 使用する DGPS(Trimble 社製) は, 移動体の位置情報を NMEA(National Marine Electronics Association) 規格の GGA センテンス (GPS 測位データ) および VTG センテンス (対地方位と対地速度) で出力する. この NMEA メッセージをリアルタイムに ArcView に

送信するためのソフトウェアである IS Speed32(池谷電機製作所と共同製作)により、ネットワークを介して IS Speed32 Server により受信する。さらにそれをネットワークを介して、ArcView に送信する。これにより、時々刻々と送られてくる移動体の位置データを間断なく取り込み実時間で表示・操作できる環境を実現した。データの流れを図 2 に示す。

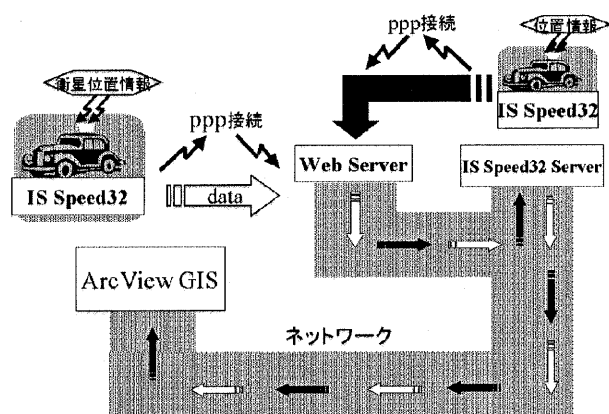


図 2: IS Speed32 によるデータの流れ

4 GIS とデータベースシステムとの連携

IS Speed32 Server は、IS Speed32(クライアント)により複数の移動体データを同時に受信するので、ArcView では、取得した移動体データをログファイルとして保存できるが、全ての移動体の 3 次元位置データが 1 つの属性テーブルに混在する。そこで、図 3 に示すようにデータベース化することにより、各移動体データの属性テーブルを取得することができるようにした。本システムでは、移動体属性テーブルを Oracle でロードできる CSV 形式のファイル(カンマ区切りテキストファイル)に変換し、Oracle 標準機能 SQL*Loader を用いてこれらのデータを Oracle データベースに格納していく。一方、ArcView には SQL 接続機能があり、ODBC ドライバを使用してデータベースから所望のデータを読み込むことができる。従って、データベース化することで所望のデータを取得することができるようになる。

5 まとめと今後の課題

我々は、実際に 2 台の車に GPS を搭載し、都内を走行してそれらの位置データを収集する実験を行っている。現在までに、この移動体位置データを、携帯電話でネットワークの TCP/IP ソケットを介して ArcView に送信し、表示・操作できる環境を実現した。さらに、

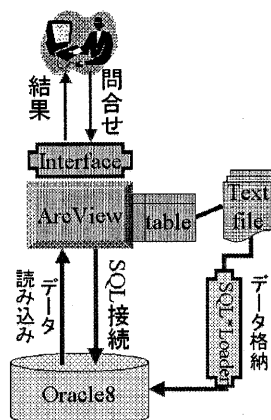


図 3: データベース化

ArcView 属性ファイルのデータベース化を行った。今後は、移動体の 3 次元位置データを時々刻々とデータベースに格納するための機能を作成し、リアルタイムにデータ解析できるシステムの開発していく予定である。

謝辞

本研究を行うにあたり、大変お世話になりました、(株)パスコの奥山俊一氏・酒井総一氏、トリプルジャパン(株)の樋口良彦氏、池谷電機製作所(有)の池谷秀樹氏、そして先行研究[5]を行った富田真由美氏(現在、日本 IBM(株))に感謝いたします。

参考文献

- [1] 服部麻衣子, 河内聡恵, 増永良文: “GPS を用いた移動体データベースシステムの構築 —空間的問合せ処理—” 情報処理学会第 62 回全国大会講演論文集, March 2001.
- [2] A. P. Sistla, O. Wolfson, S. Chamberlain and S. Dao: “Querying the Uncertain Position of Moving Objects,” In the book *Temporal Databases: Research and Practice*, Springer Verlag Lecture Notes in Computer Science, No.1399, pp. 310–327, 1998.
- [3] O. Wolfson, P. Sistla, B. Xu, J. Zhou and S. Chamberlain: “DOMINO: Database fOr MonINg Objects tracking,” In the *Proceedings of the ACM SIGMOD 1999, International Conference on Management of Data*, Philadelphia, pp. 547–549, June 1999.
- [4] Arunas Stocks, Alain Bouju, Frederic Bertrand and Patrice Boursier: “Integrating GPS Data within Embedded Internet GIS,” In the *Proceedings of the 7th International Symposium on Advances in Geographic Information Systems*, Kansas City, pp. 134–139, November 1999.
- [5] 富田真由美: “GPS を用いた移動体データベースシステムの構築” 1999 年度 お茶の水女子大学 卒業論文.