

II-5 数値地図を用いた詳細技術データベースの開発

(株)フジタ 笹島 真一
池田 将明
片岡希誉司

1. はじめに

近年の建設工事の大型化や複雑化など、建設業を取り巻く環境が厳しくなっており、生産性向上のための取り組みが盛んに行われている。こうした中、当社ではコンピュータによる建設情報システムの統合化を目指し、C I C (Computer Integrated Construction) 活動を行ってきた。今回その一環としてシールド工事を対象として詳細な技術データベースを開発した。併せてこのデータベースと数値地図とを連携させたシステムの開発を行ったのでここに報告する。

2. 開発の背景と目的

当社におけるC I C活動はペンシルバニア州立大学との共同研究で、業務分析やモデル化といったC I Cの基礎を研究するところからスタートした。1993年に実務に応用することを目的に、C I Cプロジェクトが発足し、土木はシールド工法、建築はH P C工法を対象として具体的なシステム開発に着手した。土木においてシールド工事を対象とした理由は、すでに当社でシールドの自動掘進管理システムであるハイパーシールドが開発されており、将来これと連携する事により計画段階から施工管理までの一貫したシステム化が可能と判断したことによる。

一方、一般競争入札制度の導入や公募型制度など過去の工事実績、それも詳細な技術データが必要となってきた。しかしこのようなデータはその工事担当者が持ち歩いているケースが多く、全社的な財産となっていないのが現状である。

また、コンピュータを取り巻く環境は、ハードウェアの著しい発展と、MS-Windowsの普及およびそれに対応した様々なアプリケーションの登場によって、従来より短期間で安価に、システムの開発が可能となってきた。

このような背景から、シールド工事を対象とした

詳細な技術データの蓄積と共有化を目的とし、図面、写真などのイメージデータを含めた詳細な工事技術データベースの開発を行った。併せて、工事の位置情報を地図上にビジュアルに提供したり、地図をインデックスとして検索を行うことを目的として、数値地図とデータベースと相互に連携させたシステムの開発を行った。また、数値地図には土質柱状図のイメージデータも連携させた。

3. システム概要

本システムにおいて、データベースと地図システムはそれぞれが独立した実行可能なモジュールとして存在しており、MS-Windows上でデータ交換することによって両者が連携して動作する。

システムの概要を図-1に示す。

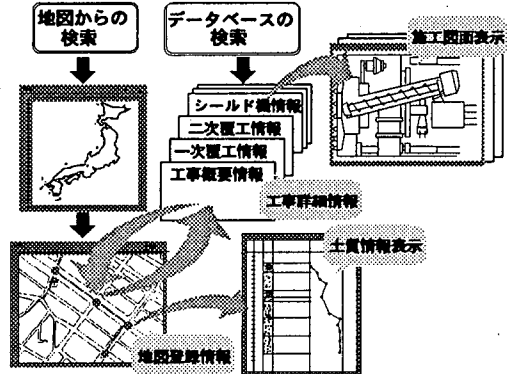


図-1 システム概要

3. 1 システム構成

今回のシステム開発は、ビジュアルなユーザーインターフェースを持つMS-Windows3.1上で行った。これによりMS-Windowsが稼働する機種であればどのメーカーのパソコンでも開発したシステムを利用できるというメリットがある。

ソフトウェアとしては、サーバOSとしてMS-WindowsNTServer、データベース管理ソフトとしてMS-SQLServer For WindowsNTを採用した。ク

クライアント側のデータベースアプリケーションとしてはMS-ACCESS For Windows、図面や写真などのイメージデータの表示には富士通社の Image OFFICE For Windows 及び VisualBasic For Windows2.0 で作成したモジュールを用いている。図-2にファイル構成を示す。

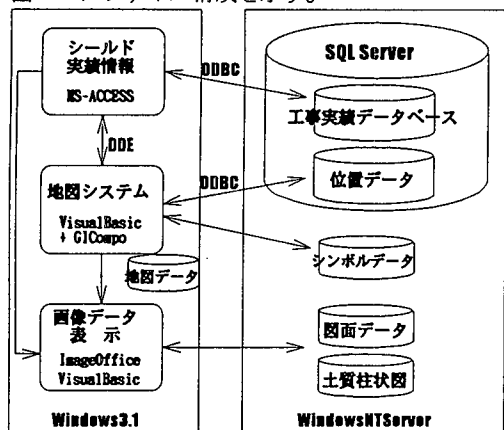


図-2 ファイル構成

3. 2 データベースシステム

(1) 従来の問題点

従来からデータベースは継続的に開発されてきているが、未だ克服すべき課題がいくつか残されているので以下に整理する。

- ①データ内容は工事概要的あるいは営業的なものが主となっているものが多く、工事に関する詳細な技術データの蓄積がなされている例は少ない。
- ②汎用機あるいはワークステーションを主体としているものが多く、システムの構築が高価なものとなり、また、システムの変更に対する柔軟性に欠ける。
- ③データベースから直接図面を参照するシステムの構築には相当なコストを要するために、図面データはマイクロフィルムや電子ファイリングシステムなどデータベースとは別に管理されているのが一般的である。
- ④ユーザーが自由に検索を行うためには専門的な言語を習得する必要がある。

(2) システム開発方法

データベースは、まず MS-ACCESS を用いてスタンドアロンで開発、検証を行った。その後データテーブルを MS-SQLServer For WindowsNT に移行し、ODBC を介することでクライアント/サーバ型

システムを構築した。以下にデータベースの機能及び特徴を述べる。

①工事の詳細な技術データの蓄積、参照。

データベースの構築に当たり、シールド技術者を中心に、シールド工事の一連の流れにおいて発生する様々な情報をいくつかのカテゴリーに分類し、データ項目の洗い出しを行った。その結果、開発したデータベースのフィールド数は全体で約 1,100、テーブル数は約 80 に及ぶ大規模なものとなった。これらのデータが、画面上で分類した項目ごとに表示される。詳細データ表示画面には各項目を表示するためのボタンが配置されており、このボタンをマウスでクリックするだけで容易に目的とする詳細データを取り出すことができる。

②図面データの蓄積

文字数値だけではなく工事情報として重要な要素となる施工図など A3 版の図面や写真などのイメージデータも格納しており、詳細データ表示画面や図面一覧から直接参照したり、画面上で拡大・縮小及びプリンタへ印刷する事ができる。

なおイメージデータはデータ量が多いため、サーバー上の MS-WindowsNTServer が管理するディスクに別ファイルとして格納している。図面を表示する際は ACCESS 側から画像表示ソフトを起動し、該当するファイル名を引き渡すことで行っている。図面の表示例を図-3に示す。

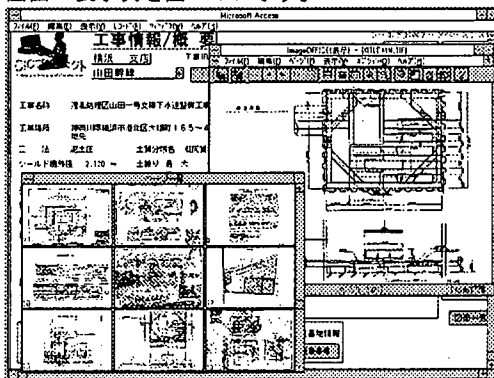


図-3 イメージデータ表示例

③定型的な検索画面

ユーザが工事情報を検索するためのインターフェースとして、「工事概要検索」「シールド機検索」「掘進実績検索」の検索用画面を用意した。ユーザは画面に従って検索条件をテキスト入力するだけで

値(シールドの場合は路線形状)などのデータを格納する。参照モードの場合は、受け取った ID の位置データから地図を市街図まで絞り込み、指定された物件を画面中央に表示する。

地図側からデータベースを起動する場合は、地図上で指定されたシンボルのデータから物件のデータベース種別を判別し、データベースを起動させ ID を送信する。データベース側では受け取った ID から物件を検索し、詳細情報の表示を行う。

また、同様の手法を用いて土質柱状図も地図システムと連携させ、地図上に表示された調査位置から土質柱状図を表示することができる。土質柱状図と数値地図との連携に関してはペンシルバニア州立大学と地盤情報ビジュアル化システムを試作した⁴⁾。しかしこのシステムは様々な地盤情報のデータを数値入力する必要がある、入力作業が繁雑になるため、今回の実用システム開発ではコストパフォーマンスを考慮し、土質柱状図をイメージデータとして蓄積し表示できるようにした。

地図システムとデータベースの連携の様子を図-6に示す。

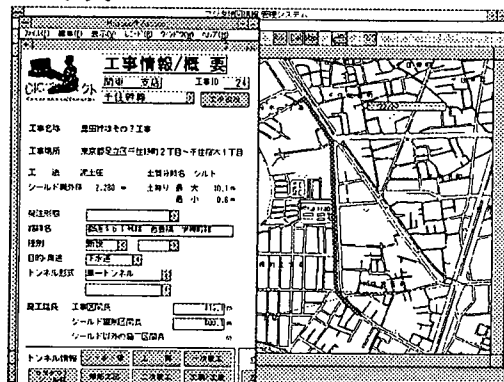


図-6 地図とデータベースとの連携

4. 今後の課題

本システムの開発により、はじめにあげた問題点の解決がなされたが、まだいくつかの課題が残されているので以下に述べる。

①現在は、現場から収集したデータシートを専門家がチェックし、データの信頼性を保持しているが、情報の発生時期と利用時期にタイムラグが生じている。今後は現場で直接コンピュータ入力を行い、このデータを各部署が利用できるようにシステムを検

討してきたい。

②遠隔地との通信にはNTTのデジタル回線(INS64)を使用しているが、データ量の多い画像の転送に時間がかかっている。当面画像データはCDROMでの利用も考えているが、情報ハイウェイのような高速の通信インフラの早期整備が望まれる。

③今回のシステムでは価格の面から国土地理院発行の数値地図を使用した。しかし 1/10,000 の市街地図は現在主要都市部に限られており、この問題は他の機関から発行されている地図でもほぼ同様であり、広範囲な数値地図(市街地図)の整備を期待する。

5. おわりに

冒頭にも述べたように、高機能で低価格なパソコンやMS-Windowsアプリケーションにより、従来より短期間で安価にシステム開発が可能となってきた。また、データ通信によって各々独立したモジュールに関連を持たせることができるため、様々なアプリケーションをうまく組み合わせてシステム開発を行うことが主流になると考える。また、このような方法を用いることで従来の資産も最小限の労力で新しいシステムの中に組み入れることができる。本システムでは、データの交換量が少ないことや開発が容易であることからDDE通信を用いたが、今後は、OLEなども利用して社内各部署のデータベースの連携などを図っていく所存である。

参考文献

- 1) 鈴木弘、マッピングシステムの多面的活用について、*パレゾス・リサーチ* 第38巻5号、1993.5
- 2) 山崎利文ほか、マルチメディアパソコンを用いた地理地図情報システムの開発、*土木情報システム* 論文集 1993vol.2
- 3) 財団法人 日本建設情報総合センター、GIS データブック 1993、'94/95
- 4) Amr.A.Oloufa、池田 将明、An Automated Environment for Soil & Terrain-Dependent Applications、*Microcomputers In Civil Engineering Journal*, 1994