

第9回 技術発表会

論文集 【WEB版】

2011.9.15
ホテル熊本テルサ

社団法人 熊本県測量設計・建設コンサルタンツ協会

道路維持管理のための安価なGISの開発

(株)有明測量開発社 電算開発部 大和 宏明

GISを構築していく過程で、重要な要素の一つとして、一部の職員のみならず、全職員の日常業務をサポートするツールの必要性が高いと感じた。また、人事異動等で担当者が道路等の現状を把握することが困難な実情も顕在化している。それを支援するツール、さらには住民からの要望・苦情、担当業務を地図上で管理できる手軽で安価なツールとなるシステムの開発を行った。

キーワード ; GIS、日常業務のツール、ランタイムライセンス、道路網図、動画

1. はじめに

GISとは、位置・空間に関する情報を、コンピュータを用いて重ね合わせ、情報の分析を行ったり、情報を視覚的に表示させるシステムである。

1960年代にカナダで初めて開発され、今日では民間企業や政府、教育等の分野で広く使われている。

自動車のナビゲーションシステムや、インターネットで公開されているGoogle MapもGISの一種である。しかし、日常業務に特化したGISは役所内の限られた端末にしか導入されておらず、一般職員が手軽に使うことができるツール、とはなり得ていないのが現状である。

その原因の1つとしてシステムが高価であることが上げられる。今回開発するシステムは全職員の端末で使用できる、安価で手軽に使えるツールとなることを目標に開発した。システムの最初の到達点として下記の3項目を設定した。

- (1) 路線の位置を即座に特定できる機能。
 - (2) 路線現況を簡単に参照できる機能。
 - (3) 路線に関する情報を管理できる機能。
- 今回開発途上ではあるが、成果を報告する。

2. システム形態・エンジンの検討

(1) システム形態の検討

システムの形態としては、大きく分けてWEBとC/Sタイプに大別される。

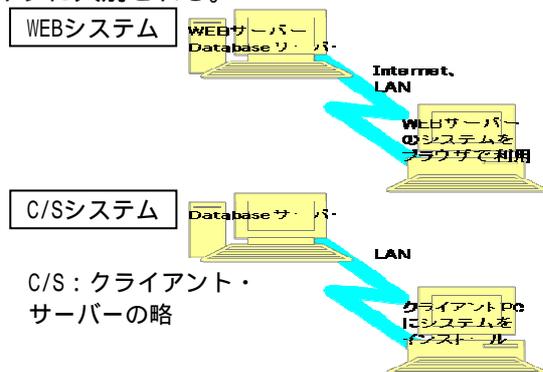


図-1 システム形態による構成の相違点

表-1 システム形態の比較

システム形態	長所	短所
WEB	アプリケーションの端末へのインストール・メンテナンスが不要である。	画面の応答速度、操作性がC/Sに劣る。
C/S	操作性の高い画面を作成できる。開発が容易に行うことができる。	端末へのインストール・メンテナンス作業が端末毎に必要。

今回は開発コストを考慮し、C/Sシステムとした。メンテナンス作業の問題は、最新の開発環境を利用すれば、自動メンテナンスが可能となるため、WEBシステムと大差ないと判断した。

(2) ソフト、エンジンの検討

表-2 ソフト、エンジンの検討

	ソフト、エンジン	特徴
1	安価なGISソフト (地図太郎等)	日常業務に特化したカスタマイズができない。
2	市販エンジン (SIS等)	様々なプロパティ、メソッドを標準で搭載してる。サンプルソースコードが付属しているのので、開発工数が短縮できる。メーカーサポートを受けることができる。ライセンス費用が高額。データ閲覧専用版でも1台あたり10万円近い。
3	フリーのエンジン (MapWindow、SharpMap)	ライセンス費用が不要。海外製の為、サポートを受けることができるとしても英語。航空写真の描画が遅い。
4	エンジンを自社開発	OSのバージョンアップに伴う改修が容易。開発コストがかかる。

表-2 3のフリーのエンジンは安価に提供できるため、優先度の高い選択肢であったが、後々の機能追加等の容易性に配慮し、4のエンジンを自社開発することを選択した。この場合、ライセンス費用等は発生しないが、開発コストが膨らむので、実装機能を絞り込み、開発コストを極力抑えることが必要となる。

3. システムの開発

本システムは全職員が日常業務で手軽に使えるツールを目的としており、その手始めとして道路維持管理に関わる下記の機能を作成することとした。

- (1) 航空写真を背景に表示
- (2) 路線形状をポリラインで登録・表示
- (3) (2)で登録した路線の詳細情報、動画の表示
- (4) 利用者が任意に図形および、属性等を登録できる

(2)～(4)の機能については、通常の図形描画プログラムであり、特に問題なく開発を行うことができた。

しかし、(1)の航空写真の表示を行うにあたっては航空写真の画像解像度が高いため、下記に述べる画像の分割と、解像度の低減の対策を講じなければならなかった。

(1) 航空写真を背景に表示

航空写真は一般に2km×1.5kmの図郭毎に画像ファイルが作成されるため、システムで使用する際には必要な図郭を組み合わせる表示することになる。

1図郭の画像ファイルは8,000×6,000ピクセル～10,000×7,500ピクセルの解像度となっていることが多い。これをそのままの大きさ・解像度で画面上に表示しようとした場合、枚数が多くなると、メモリ不足のエラーによりプログラムが停止し、画像を表示することが不可能となった。

この解決のために、システムへ航空写真を取り込む際に、画像を適切なサイズに分割するようにした。また、縮小表示する場合に高速に表示できるよう、サムネイル画像も作成するようにした。

現在、一般に使用されるPCディスプレイの最高解像度は1,920×1,080ピクセルを想定すれば良い。これに画像を表示する時、画像ファイルには余分な情報が多く、ファイルの読み込みに時間が掛かり、複数枚の表示でメモリ不足の原因となる。よって読み込み時間の短縮と、メモリ不足を防ぐ為に、ファイルのピクセル数が2000×1500ピクセル以下になるまで2分割した。また、サムネイル画像は4×3ピクセルの大きさになるまで作成した。

ここで、分割とサムネイル作成の例を図-2、3に示す。

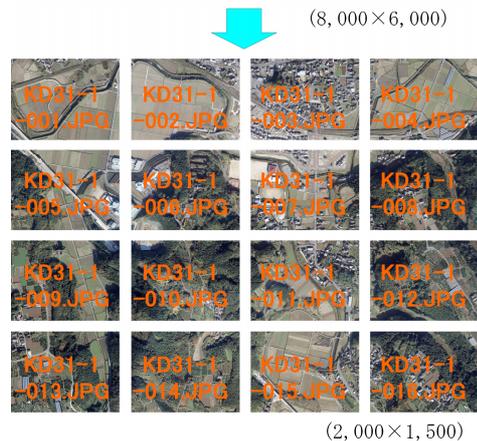
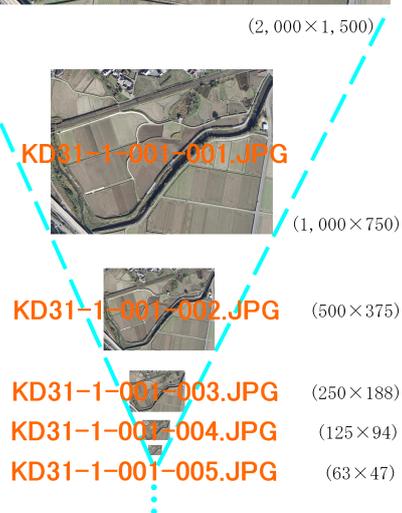


図-2 航空写真の分割の例



同じ範囲の画像を解像度を落として作成。

図-3 航空写真のサムネイル作成の例

本システムでは拡大・縮小・移動毎に、どの分割画像・サムネイル画像を表示すべきかを判断できるようプログラミングし、前述の航空写真の分割例のように、必要範囲のみ読み込むことで、無駄なデータ処理が不要となり、メモリ不足のエラーも発生しなくなった。その結果、画像表示の処理時間が短縮でき、体感的にはGoogle Mapと同程度の時間で航空写真を表示できるようになった。

(2) 路線形状をポリラインで登録、表示

路線の形状をポリラインで登録することで、路線の大まかな形状を把握することができる(図-4)。



図-4 路線形状登録中のイメージ

(3) (2)で登録した路線の詳細情報、動画の表示

路線の近くでマウスを右クリックすると平面図を開くことができるようにした(図-5)。これにより必要な図面を即座に抽出することができる。

また、撮影ポイントと再生時間の関連付けを予め行っておき、折れ点をクリックすると、付近の動画が再生されるようにした(図-6)。これにより道路現況を短時間で把握できるものとなる。

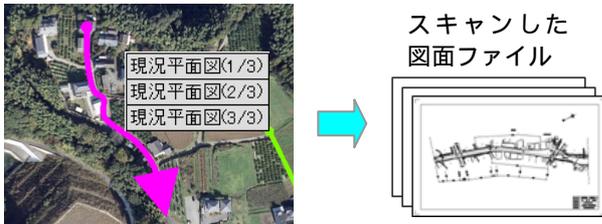
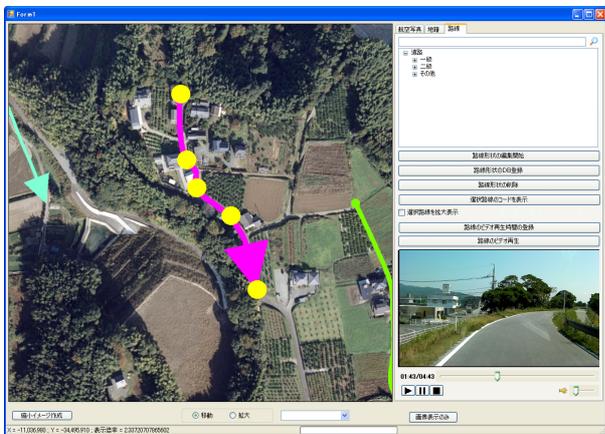


図-5 平面図の選択イメージ



折れ点クリックで、動画再生ポイントが移動する。

図-6 路線の動画再生イメージ

(4) 利用者が任意に図形および、属性等を登録できる

地図上に点・線・面を登録できるようにした。その描画オブジェクトに対し、属性、関連ファイルを登録できる(図-7)。これにより地図上で道路に関する情報を登録、閲覧できるようになる。



図-7 ユーザー定義図形のプロパティ画面

4. おわりに

今回の開発により、下記のことを実現することができた。

- ・道路網図と動画を活用することで、道路現況を短時間で把握できるとともに、平面図等の資料も迅速に探しだすことができる。
 - ・さらに、地図上にファイルを関連付けることで、より視覚的にファイル管理を行うことができ、情報の共有化、引継ぎもスムーズにできる効果も期待できる。
 - ・また、維持・修繕の対策工法の経時的有効性の評価を行う場合も、位置・資料を登録しておくことで、簡単に関連資料を参照することができるものとなり、顧客のニーズに対応することができる。
- 以上の機能を開発したことで、所期の目的は達成できたものとする。

ただし、今回開発したシステムは未だ開発途上であり、今後は下記の機能を追加してストックマネジメントでの活用もできるシステムへと発展させていきたいと考えている。

- ・道路施設等、道路に関わるものの管理機能。
- ・利用者が属性の項目を管理できるような、柔軟にシステムを拡張できる機能。
- ・shapeファイルや、CADデータを取り込む機能を追加し、データの有効活用ができるようにしたい。
- ・項目値での検索機能の充実を図る。

参考文献

1) 北山 洋幸, NET Frameworkプログラミングテクニック for Visual Basic/C# Vol.5 , カットシステム, 2006.

(2011.8.15提出)