

地図処理システムにおけるイメージ・ベクトル融合型

1S-7

地図表示ユーティリティの開発

○白木毅^{*}、北澤修司^{**}、高木勝則^{*}、田口裕隆^{*}、田所敏行^{*}、高安勲^{***}
 日立エンジニアリング株式会社 システム研究所、EWSシステム部^{***}
 株式会社日立製作所 システム事業部

1.はじめに

従来、ベクトル地図データは利用目的に応じて、個別に作成運用されてきた。この為、地図データ作成費用が膨大となり、他の分野への適用が進んでいなかった。そこで、市販の地図帳をイメージスキャナにより入力して利用するイメージ地図処理システムが開発、運用されてきた。

しかし近年、カーナビゲーション等の普及によるベクトル地図の利用増等により、ベクトル地図の整備と低価格化が進んで来た。これに伴い、高度な施設情報管理が可能なベクトル地図の表示ニーズが高まりつつある。そこで、安価なイメージ地図と高度に利用可能なベクトル地図を同時に表示可能な地図表示ユーティリティを開発した。

本論文では、地図操作で多用するスクロールについて、イメージ地図とベクトル地図を融合表示した状態で、操作性を良く高速にスムーズスクロールする方式について述べる。

2.地図処理システムの概要

2.1 システム構成

地図処理システムの構成を、図1に示す。

地図処理システムは、高速CPUと高精細ディスプレイを持つワークステーションを使用し、表示地図切り替えやスクロール等の地図操作にマウスを使用する。一方イメージ地図データは、市販の地図帳をイメージスキャナを使用してラスターイメージに変換して作成する。

イメージスキャナ ワークステーション

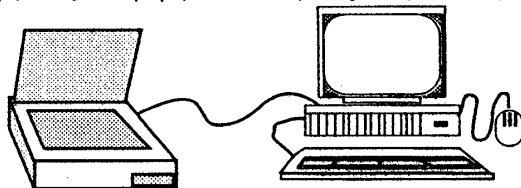


図1 システム構成

Development of Image and Vector compound type Mapping Utility.

Takeshi SHIROKI^{*}, Shiyuji KITAZAWA^{**}, Katsunori TAKAGI^{*}, Hiroataka TAGUCHI^{*}, Toshiyuki TADOKORO^{***}, and Isao TAKAYASU^{***}

System Research Laboratory^{*}, EWS System Section^{***} Hitachi Engineering Co.,Ltd.

System Engineering Div. Hitachi,Ltd.^{**}

2.2 ソフトウェア構成

ソフトウェア構成を図2に示す。

地図表示ユーティリティは、複数のアプリケーションが共通に利用する地図処理システムの核となる機能であり、ライブラリで提供する。

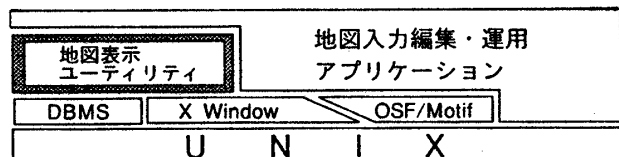


図2 ソフトウェア構成

2.3 地図表示ユーティリティの特長

複数の異なる地図間の座標管理や、拡大・縮小・回転表示などの複雑な制御はユーティリティ内部で行い、アプリケーション開発者は、それぞれ固有の処理の開発に専念できる。更に、次の特徴を持つ。

- (1)業界標準のXウィンドウ上で動作する。
- (2)カラーイメージ地図とベクトル地図が高速に表示可能である。
- (3)高速にスムーズスクロールが可能である。

3.地図表示ユーティリティの機能

本ユーティリティが持っている機能の一覧を表1に示し、以下に機能の概要を示す。

表1 地図操作機能一覧

No.	機能
1	地図検索表示
2	隣接ページスクロール
3	8方向スムーズスクロール
4	ドラッグスクロール
5	任意倍率拡大/縮小表示
6	2点拡大表示
7	90度単位回転表示
8	住宅地図縮尺合わせ表示
9	全域図の子画面表示

地図検索表示は、目標物や住所から地図上の地点を検索して画面表示する。全県・広域・道路・住宅等の縮尺や利用目的の異なるイメージ地図とベクトル地図を、単独または融合して高速に切り替え表示できる。

スクロール機能は地図操作者が最も頻繁に利用

する機能であり、色々な操作方法を提供する。隣接ページスクロールは、画面上に表示されている地図の隣接する地図を表示する。8方向スムーズスクロールは、8方向のボタンに対応して上下左右斜め方向にスムーズスクロールする。ドラッグスクロールは、表示された地図上の1点をマウスでピックアップしそのままドラッグすると、マウスの移動に合わせて地図がスクロールする。

拡大・縮小及び90度単位の回転表示を利用すると、見やすい縮尺と方位で表示できる。また、指定領域を更に詳細に参照したい場合は、対角の2点で矩形領域を指定して任意に拡大して表示できる。

住宅地図縮尺合わせ表示は、座標上隣接しているが縮尺が異なる為に位置合わせが出来ない市販の地図帳を、拡大または縮小しながら画面上で位置合わせをして表示する。

全域図の子画面表示は、画面上に住宅などの大縮尺地図を表示する場合、広域の地図のどの位置かが把握しにくくなる。そこで、小縮尺地図を別画面に表示し、大縮尺地図の表示範囲を子画面の地図上に矩形枠で表示する。

4. スムーズスクロールの実現

次に、上記機能の中でも地図操作上最も多用するイメージ・ベクトル融合表示状態でのスムーズスクロール実現方法について説明する。(図3)

地図を検索して表示する時、イメージ地図とベクトル地図を地図描画ウィンドウと仮想描画領域の両方に描画する。

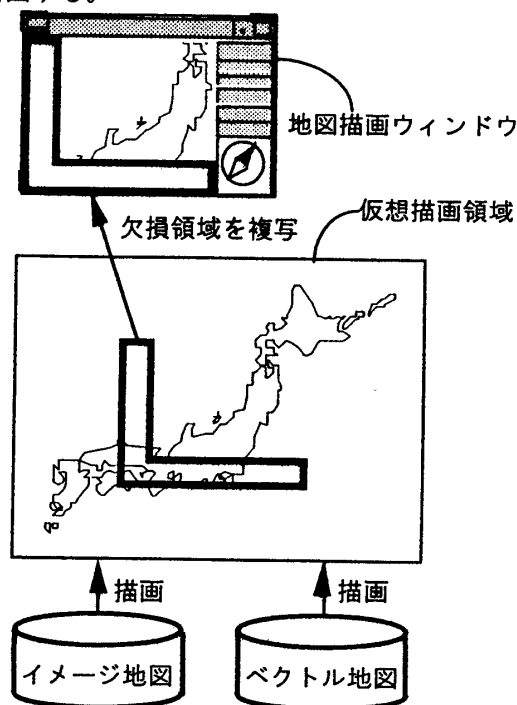


図3 スムーズスクロール

地図描画ウィンドウで左下にスクロールする場合、既に描画されている地図を右上方向に移動する。ここで、左と下方向にL字型の欠損領域が発生するが、この領域を仮想描画領域から複写することで地図描画ウィンドウ上ではスクロール後の左下方向の地図が表示できる。実際のスムーズスクロール操作では1回の移動量が数ピクセルと小さいため、欠損領域が小さく、複写も短時間で行うことが出来る。実機上で動作させたところ、最も高速なスクロールが要求されるドラッグスクロールにおいても、違和感なくスムーズにスクロールすることが確認できた。

イメージ地図とベクトル地図を融合して仮想描画領域に描画する際、ベクトル地図データを座標位置情報からドット情報に変換することより、スクロール時の欠損領域の描画処理がイメージの複写で実現できる。これにより、欠損領域の再描画時にクリッピングが不要となり、高速なスムーズスクロールが実現できた。初期の描画時間は、地図描画ウィンドウのみに描画する場合に比べて2倍程度要するが、実測で1秒程度と短い為、実用上問題とならない。

5. 評価

地図表示速度の測定結果を表2に示す。

表2 地図表示速度

地図種別		目標値	実現値
イメージ	カラー(広域、道路地図)	2秒以内	2秒以内
	白黒(住宅地図)	1秒以内	1秒以内
ベクトル(住宅地図相当)		1秒以内	1~4秒以内

イメージとベクトル地図共、ほぼ目標値の表示速度を確保することが出来た。本ユーティリティは具体的なアプリケーションへ適用して評価した。その結果、地図表示速度やGUI操作性において実用に耐える性能が得られたことを確認した。

6. おわりに

イメージとベクトル地図の高速重ね表示機能が実現できた。また、拡大・縮小・回転表示やスクロールなどの地図操作も高速に実現できた。

アプリケーション開発者は地図データの存在場所や座標を意識することなく、アプリケーション固有の処理のみに専念してシステム開発できるようになった。

参考文献

- [1]木下 凌一: X-Windowプログラミング,1989
- [2]鎌田 靖彦: 地図情報システム入門,1990
- [3]伊理 正夫/他: 計算幾何学と地理情報処理,1993