

GeoCompo の応用事例 (3次元地形データの高速可視化コンポーネント)

○池田 辰也 (株式会社 シーズ・ラボ)

要旨

近年 PC の処理能力の向上は著しく、5年ほど前までは高価な WS でしか実現が不可能であった大容量ポリゴンの 3DCG が、グラフィックスアクセラレータを搭載した PC 上で実現可能となった。このような背景から 2次元しか表示することの出来なかったデータを 3次元で表示し、その形状の持つさまざまな情報を簡単に把握し利用したいというニーズが高まっている。本論文では弊社にて開発した GeoCompo の技術的内容の説明と応用例を紹介する。

1. はじめに

GeoCompo は 3次元地形データ (立体図, 等高線図, 断面図) をリアルタイムで表示する機能, 3次元空間の測量をする機能及び地形データの加工編集をする機能を有し, 3次元地形情報処理を容易に実現することを目的とするコンポーネントである。ユーザは VB (Visual Basic) や VC++ (Visual C++) を使い, コストパフォーマンスの高い, 地形をベースとしたアプリケーションを構築することができる。

2. 入力データ

GeoCompo が入力する地形データは独自のフォーマット (GLD 形式) を定義している。このフォーマットは ASCII 形式の簡単なフォーマットであるため, ユーザが測量したデータをコンバートしインポートすることも容易である。また, 一般に入手が最も簡単な国土地理院発行の数値地図(50m, 250m, 1Km メッシュ)からの変換を, 標準機能としてサポートしている。

3. 高速描画の主な技術

3-1. OpenGL の採用

GeoCompo ではグラフィックスの描画部分に汎用ライブラリである OpenGL を採用している。OpenGL を採用することにより, 描画速度はある程度グラフィックスアクセラレータに依存する形となり, ユーザのニーズに応じた選択が可能となる。

3-2. 制御点の共有化

OpenGL を採用した際, 速度のネックとなる AGP/PCI バスへのデータ転送を最小限に抑えるために, 地形データの制御点の共有化を行いデータの転送時間の軽減を行っている。また, 入力する地形メッシュファイル間で生じる地形の隙間もこの頂点の共有化の概念で回避している。

3-3. メモリ管理

制御点の情報 (位置, 法線, カラー値等) は, メモリ空間に独自の管理方法にて配置することにより, 描画時により効率的に OS から AGP/PCI バスに転送されるような手法を実装している。また, 地形データをアプリケーション内で共有していることから, GeoCompo を複数 (たとえば, 立体図, 等高線図, 断面図の 3画面) を同時に表示しても, 使用するメモリ容量を最低限 (GeoCompo のインスタンス作成に必要な容量分) で抑えることができる。

3-3.LOD の採用

描画する地形ポリゴン数の軽減のため, 視点から遠いポリゴンは荒く表示し, 近いポリゴンは詳細に表示する LOD (Level Of Detail) 技術を採用している。この LOD データは地形データの制御点間の標高差を基に自動生成され, GeoCompo に取り込むことが可能である。

4. 実用例の紹介

4-1.ヘリコプター“映像地図”表示システム

図1はNHK大阪放送局殿向けに開発したシステムである。報道ヘリコプターより送られてくる映像及びヘリコプターの位置情報やカメラ情報を取り込み、映像上にスケールや地名を表示させ、火山噴火や重油流出等の規模や位置関係などをよりわかり易くすることができる。(株)ゼンリン殿の電子地図データから情報(行政界、地名等)をGeoCompo内部に取り込み、GeoCompoがロードした地形情報から3次元地図情報を作成する。そして報道ヘリコプターより送られてくる位置情報、カメラ情報により空間内の視野情報を決定し3次元地図情報を画面(2次元)に出力する。この出力画像とヘリコプターから送られてくる映像をリアルタイムに合成し、報道映像として提供するシステムである。

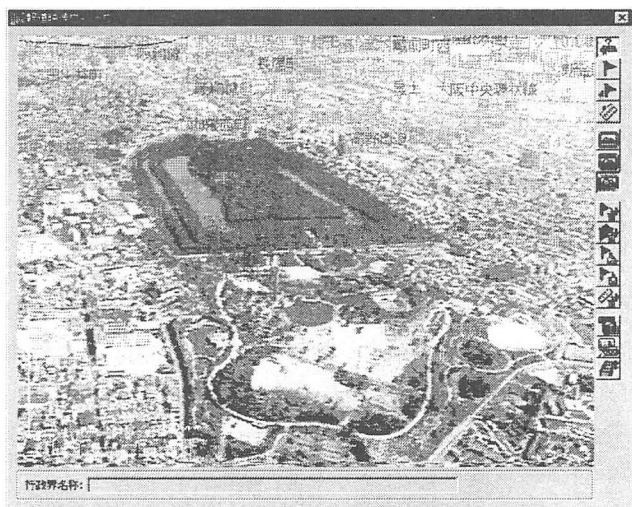


図1 ヘリコプター“映像地図”表示システム画面
(NHK大阪放送局提供)

4-1. 仮想都市システム

図2は(株)ゼンリン殿のご協力を得て実際の市街地図のサンプルデータを作成し、そのデータを基に3Dの地形図上に市街地図レベルの建物と1/25,000レベルの道路データを配置した例である。GeoCompoが標準で持つウォークスルー機能を組み合わせると、本格的な3Dナビゲーションシステムの開発等も実現が可能となる。

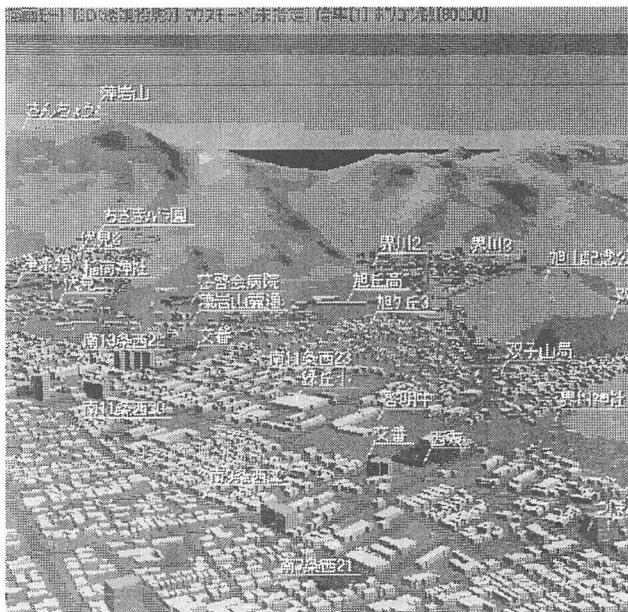


図2 札幌市街地の仮想都市画面
(株式会社ゼンリン提供)

5. 今後の展開

GeoCompoはコンポーネントとして提供していることから様々な分野への応用が考えられ、その中でも既存のGISシステムとの連携が今後注目される分野である。現在大手ソフトウェアメーカーへのOEM供給の契約が進んでおり、ここ数ヶ月後にはGISシステムでの本格的な3次元表示が可能になる予定である。その他としては、放送通信関連ではマイクロ波や電波の伝搬計算の3次元シミュレーションシステム開発、開発局関連では膨大な測量データの可視化シミュレーションシステム構築の問い合わせがきている。いずれの分野においても、リアルタイム、インタラクティブに動作することが前提となっている。近年のPCのコンピュータグラフィックス能力はCPUの速度の向上と、グラフィックスアクセラレータの性能向上との相乗効果で飛躍的に速度が向上している。この時代の背景が3次元地形情報の可視化の実現と成功に結びついていると言っても過言ではない。21世紀に登場してくるであろうPCの性能は現在の数十倍とも言われている。そのような中、次世代GISソフトウェアの構築や3次元シミュレーションソフトウェアの構築等に際して、GeoCompoがその一助になれば幸いである。