

4Q-2 3DCGを用いた道路網の立体経路表示案内システム“3D Navi”における描画速度改善手法

加藤 誠巳 笈川 光浩

(上智大学理工学部)

1 まえがき

近年、車載ナビゲーションシステムが急速に普及しつつある。筆者らは3次元コンピュータ・グラフィックスを用いた道路網の立体経路表示案内システム“3D Navi”の開発を行っている[1]。地形の3次元表示をおこなう場合、三角形パッチの数が多いと、描画に時間がかかる。本稿では、この描画速度の改善手法について述べる。

2 使用したデータ

今回は箱根近辺の30km四方の地域を対象にした。

2.1 地形データ

使用した地形データは、国土地理院の数値地図50mメッシュ（標高）である。

2.2 道路データ

道路データは、日本デジタル道路地図協会DRMAの基本道路のノードデータ、およびリンクデータを使用した。

2.3 描画用データ

上記の地形データ、道路データから描画用地形データ、各格子点の法線ベクトルデータ及びz座標値を含めた描画用道路データを作成した。

3 システムの概要

本システムでは、視点・注目点の位置、視点からスクリーンまでの距離、スクリーンサイズ等を入力することによって視界を決定する。

地形は従来、図1の平面図に示すように分割された三角形パッチを用いて表現し、その上に描画用データとして作成した道路をそれぞれZバッファ法を用いて描画していた[1]。

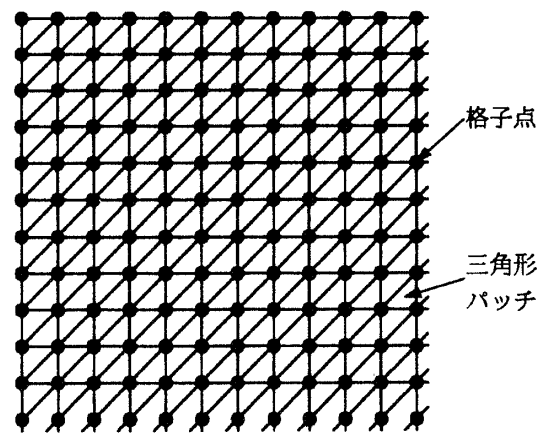


図1 平面図の三角形パッチ分割

4 描画速度改善の手法

従来のシステムでは、30km四方の全データを50m毎の三角形パッチで表現していたため描画に可成りの時間を要した。すなわち、視点から遠い部分の三角形パッチは1画素以下の大きさとなるが、このような三角形パッチを正確に描画しても意味がない。そこで、遠い部分の三角形パッチを大きくして描画することとした。これによって、三角形パッチの数を減らすことができ、従って描画速度が向上することになる。

大きな三角形パッチを作成する手順は次の通りである。縦横50m毎に与えられた標高データから得られる三角形パッチ（これを1次三角形パッチと呼ぶ。）を最小の三角形パッチとし、100m毎、200m毎、400m毎・・・に与えられた標高データから得られる三角形パッチを各々2次、

3次、4次・・・三角形パッチと呼ぶことにする。図2に示すように視点から見て三角形パッチが1画素となることを境界面として逐次1次、2次、3次・・・三角形パッチを使用するようにする。この際、境界面のところでは不規則な三角形パッチを描画時に計算作成する必要がある。

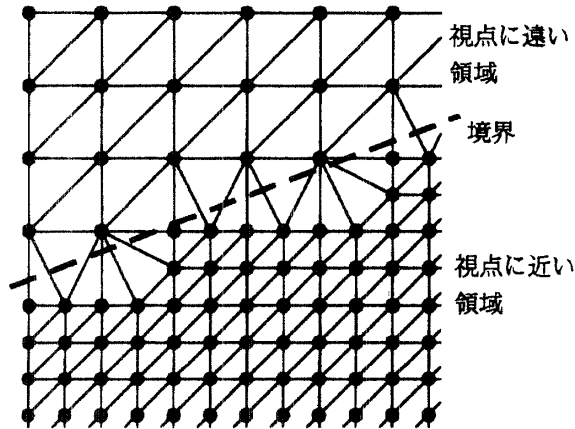


図2 大きな三角形パッチの作成

5 実行結果

ここでは Windows95 の OpenGL を使用し、1次三角形パッチのみ、1~2次三角形パッチ、1~3次三角形パッチ、1~4次三角形パッチを使用した場合それぞれの描画時間を測定した結果を表1に示す。例1の実行環境は CPU が Pentium 133MHz、RAM が 32MB、例2の実行環境は CPU が Pentium 150MHz、RAM が 16MB、例3の実行環境は CPU が Pentium 150MHz、RAM が 32MB である。1次三角形パッチのみを使用した描画結果を図3に、1~4次の三角形パッチを使用した描画結果を図4に示す。

表1 描画時間 (単位は秒)

	1次のみ	1~2次	1~3次	1~4次
例1	23.8	10.8	7.2	7.0
例2	51.7	32.1	18.2	17.9
例3	20.5	8.4	5.6	5.5

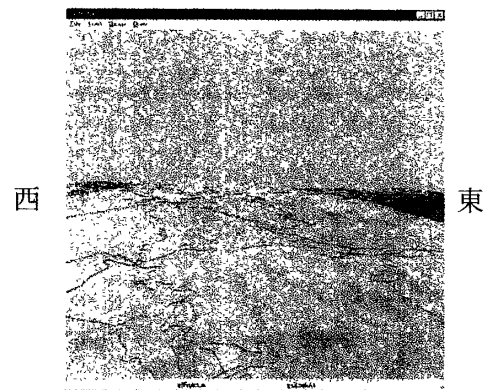


図3 描画例 (1次のみ)

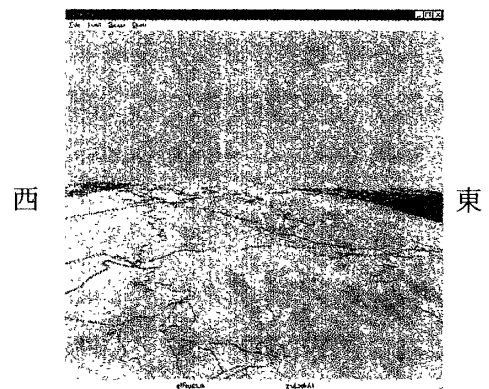


図4 描画例 (1~4次)

6 むすび

3次元コンピュータグラフィックスを用いた道路網の立体経路表示案内システムにおける描画速度改善手法について述べた。描画の結果得られる画像は十分満足すべきものであり、描画時間は数分の一に短縮される。しかし、まれに大きな三角形パッチを使用すると、特徴となる点が埋没してしまうことがある。今後は特徴点を残し、かつ描画時間の更なる短縮を図ることが課題となる。

最後に、有益な御討論を戴いた本学マルチメディア・ラボの諸氏に謝意を表す。

参考文献

- [1] 加藤, 笈川: “3次元コンピュータ・グラフィックスを用いた道路網の立体経路表示案内システム “3D Navi””, 情報第52回全大, 5H-7 (1996-03).