

コンピュータグラフィックスを用いたバレーボールのシミュレーションシステム

The volleyball simulation system using Computer Graphics

研究学生 出口 明日香

指導教官 江崎 修央

1. まえがき

情報技術の発展に伴い、スポーツ分野では競技スポーツにおける試合でのマルチメディアの応用が進められ、情報機器を利用した戦術支援システムの開発も行われてきている。

そこで、昨年からコンピュータグラフィックス(CG)を用いたバレーボールのシミュレーションシステムの開発を行っている。試合映像を後で分析する場合、ビデオカメラで撮影したものでは一方向からしか見ることができなかった。しかし、CGを用いて試合の再現を行う事であらゆる視点から見ることができ、戦術の理解が容易になると考えられる。

本年度は特にバレーボールコートのモデリングおよびカメラの移動に重点を置き研究を進めた。

2. シミュレーションソフトの基本設計

開発するシステムでは、まず実際のバレーボールの試合をビデオで撮影し、その映像から連続静止画像のサンプリングを行う。次いで、画像処理によりそれぞれの画像中でのボールの位置特定を行う。得られたボールの位置データを三次元座標値の連続データとし、このデータに応じたボールの動きをCGにより再現する。また、任意の連続データを作成する事で、ボールを思い通りに動かすことも可能である。

図1はシステムの実行画面である。コートの表示は、斜め後ろ、真上、真横、真後ろの4つのカメラ位置をあらかじめ用意しており、画面上のボタンにより切り替えができる。またカメラ移動ボタンによりカメラを任意の位置に移動させることが可能で、更にそれぞれのカメラ位置において、ズームイン、ズームアウトを行うことができる。ライトの属性も間接照明、直接照明、点光源照明、スポット照明に切り替えることができ、それぞれの照明の明るさも変更可能である。

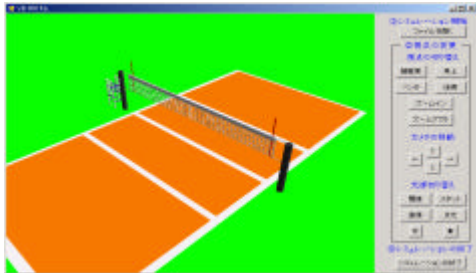


図1 システムの実行画面

3. バレーボールコートのモデリング

モデリングソフトのElfeeni Modelerを用いて、バレーボールのコートにネットやベンチなど対象物の設置を行った。

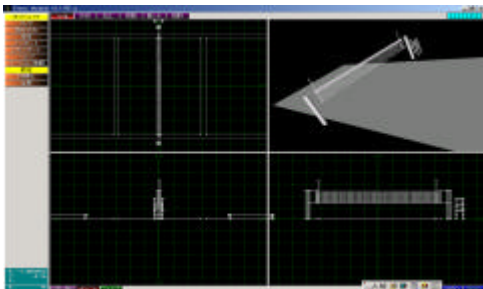


図2 Elfeeni Modelerによるモデリング

4. カメラの移動

カメラの移動部分にある上下左右の方向キーをクリックする事により、一定の角度づつ任意の方向にカメラを移動させる事ができる。この時、カメラの視点は常にコートを中心部分に向くようにする。

図3, 4はカメラを左方向に移動させた場合の例である。カメラの移動部分の左方向キーをクリックすると、図3(a)の (z_0, x_0) 位置から図3(b)の (z, x) 位置に角度が移動し、実行画面は図4(a)から図4(b)となる。この時、新たなカメラ位置 (z, x) を求める計算式は次のようになる。

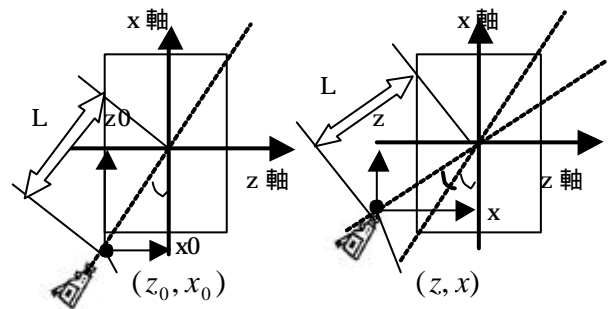
$$z = L * \cos(q + \Delta q)$$

$$x = L * \sin(q + \Delta q)$$

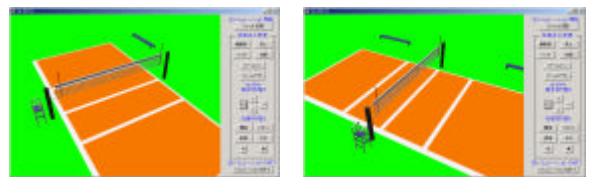
$$L = \sqrt{x_0^2 + z_0^2}$$

z_0 : z の初期座標 x_0 : x の初期座標

Δq : 角度の増減値 q : 初期角度



(a)角度 時のカメラ位置 (b)左に移動したカメラ位置
図3 カメラとコートの三次元座標



(a) 図3(a)のカメラ視点 (b) 図3(b)のカメラ視点
図4 カメラ位置の移動

5. 今後の課題

今後の課題としては、現在のボールの軌道データは多少の誤差が生じ動きが滑らかではないので、滑らかなボールの動きを得るために最小2乗法などを用いて補完を行う事などを検討している。

参考文献

- [1]田中成典、中山浩太郎：“DirectX8 3Dの基礎とゲームの作り方”
- [2]水大和、村上和人、沼田宗敏：“コンピュータグラフィックスがわかる”

