

実写画像とCGを組み合わせた シーボルト大学ウォークスルーシステムの構築

県立長崎シーボルト大学 情報メディア学科 中島寛仁

1. まえがき

現在では、観光施設や史跡を紹介しているウェブサイトを開覧することによって、様々な情報を容易に得ることができるようになっている。しかしながら、大部分のサイトではその場所の雰囲気を感じることや、立体的な位置関係などの空間認識を行えるような作りにはなっていない。それを解決する方法のひとつとして、実在する施設を3次元コンピュータグラフィクス(3DCG)で表現する手法がある。本論文では、3次元空間の記述言語であるVRMLを用いて、シーボルト大学のキャンパスを3DCGによって構築する方法について述べる。作成にあたっては、大学内の建物を実測し、その実測結果に実写画像を貼り込む方法を用いた。作成した3DCGは、VRMLビューワーを用いることによって、ウォークスルーを行うことができる。これにより、操作者は、シーボルト大学のキャンパスに入って、自由に学内を散策している感覚を味わうことが可能となった。

2. 構築手法

本システムの構築は、以下に示す手順で行った。

- (1) レーザー距離計による建物の計測
- (2) VRMLによる仮想世界の構築
- (3) ビューワーによる実行結果の表示

水平距離と高さが計測可能なレーザー距離計により、建物の外観を計測する。計測データは仮想世界の座標データへ変換し、VRMLファイル作成により基本物体のCGを生成する。実写画像を得るために、広角レンズを搭載したデジタルビデオカメラによる撮影を行う。実行結果はVRMLビューワーにて表示することとした。

3. 精度計測

計測を行う前に、レーザー距離計の精度計測を行った。精度計測の結果を図1に示す。計測距離が伸びても誤差は拡大しなかった。例えば、クラブハウスの高さは8.5mであり、図書館の横幅は38mである。計測する距離の単位から判断すると、当計測の誤差範囲であれば、本研究での計測対象である建物に対して、レーザー距離計の精度は十分に高いことがわかる。

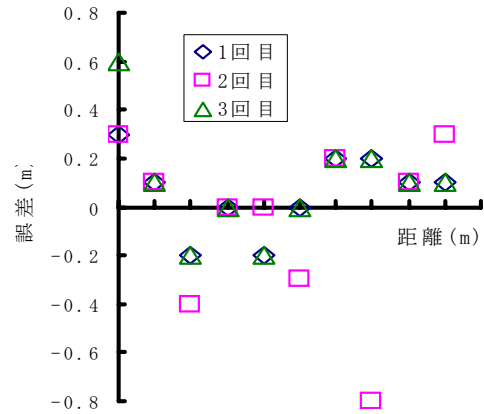


図1 レーザー距離計の精度計測結果

4. 建物の計測

建物の計測では、レーザー距離計で幅・奥行き・高さを計測する。1地点の計測回数は3回。場所は大学敷地内である。計測に用いた装置を図2に示す。計測距離の単位は、メートル(m)とし、小数第1位まで計測した。



図2 計測に用いた装置

5. VRML

VRMLとは「Virtual Reality Modeling Language」の略であり、3次元空間を作成できる記述言語である。VRMLでCGを作成する方法は2つある。前者は、円柱や正方形といった基本図形を用いてCGを作成する方法である。単純な図形を基に作成するため作成が容易であるが、建物の小さな凹凸や複雑な図形の作成には不向きである。後

者は、座標を定め、複数の座標を連結させて図形を作成する方法である。この方法は、複雑な図形の作成に適しているが、VRML の特性上、ファイルを読み込んだ際に実写画像が乱れやすい。このため、実写画像を多用する本論文では、前者を採用することとした。

VRML ファイルを表示するには VRML ビューワーが必要である。インターネットでの利用を考慮し、Internet Explorer にプラグインを読み込む方式のビューワーを採用することとする。VRML ビューワーは、数種類がフリーソフトウェアとして配布されているが、ここでは CortonaVRMLClient を用いることとした。

6. VRML ファイルの作成によるシーボルト大学の構築

建物を実測した結果を座標データに変換し、VRML 形式のプログラムを作成する。プログラムの作成にはテキストエディタを使用する。建物の作成例を図 3 に示す。円柱や正方形といった基本の CG からなる複数の VRML ファイルを作成し、それらを中心となる一つの VRML ファイルを読み込んで画像変換で配置させて一つの図形を作成する手法を用いる。単純な図形を基に作成するため、建物の小さな凹凸や複雑な図形の作成には不向きではあるが、CG に画像ファイルを読み込んだ場合に画像の歪みが無いので実写画像の取り扱いが非常に容易である。

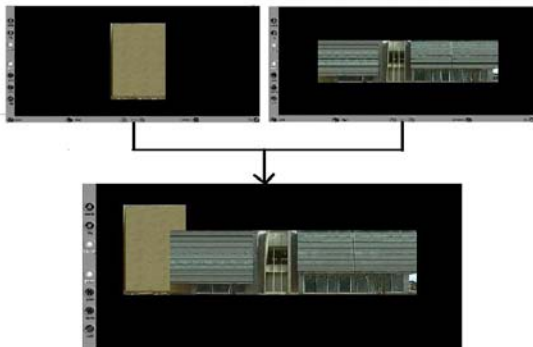


図 3 複数 CG の合成による建物の作成例

7. 実行結果

シーボルト大学正門上空からキャンパスを眺めた様子を図 4 に示す。実写画像を使用したことにより、リアルなシーボルト大学の 3DCG を構築できていることがわかる。本システムでは、マウス操作により、操作者がまるで現実世界の大学内で歩行しているかのような感覚を楽しむことができた。特定の建物に近づくと建物が拡大し、建物に近づいている感覚がある。歩行者と各建物との距離感や建物の高さ、奥行きを感じることも可能である。さらに、建物を見上げた時の景観やその場で周囲を見渡した時の景観の移り変わりを体験することも可能である。また、マウス操作によって建物と建物の間をすり抜けたリ、建物の裏側へ回るといったような体験も可能となった。

このような操作感覚は、2次元の CG では感じる事ができない、3DCG 独特のものである。

VRML ファイルを作成する際に、実写画像を多用することにより、ファイルの読み込みに時間を要する場合があるが、今回作成したシーボルト大学のウォークスルーシステムでは、ストレスを感じさせるほどの遅延は生じなかった。



図 4 シーボルト大学正門上空からの俯瞰図

8. あとがき

本論文では、レーザー距離計で実測した座標データと実写画像を組み合わせることにより、リアルなウォークスルーシステムを構築することができた。ここで作成したシステムは、VRML ビューワーの操作者が屋外に立った場合に、各建物との距離や角度のような周囲の景観をリアルに体験できるものであった。しかしながら、屋内に入った場合の景観を体験システムにすることはできなかった。今後は、屋内から屋外の景観を閲覧できるようにすることや、建物内部の仮想世界を構築することが課題となる。

参考文献

- [1] “金閣寺”, <http://www.shokoku-ji.or.jp/kinkakuji/>.
- [2] 文教大学, <http://www.bunkyo.ac.jp/>.
- [3] 広内哲夫, “Web3D グラフィックス”, ピアソン・エデュケーション, 2001.
- [4] マーク・ペッシ, “VRML を知る”, プレンティスホール, 2000.
- [5] ロジャー・リー, “JAVA+VRML”, ピアソン・エデュケーション, 2001.
- [6] 三浦憲二郎, “VRML2.0 3D サイバースペース構築言語”, 朝倉書店, 2002.