

Web3D を用いた月の満ち欠けの可視化

The visualization of waxing and waning of the moon by using Web3D technology.

藤井 佳直 江見 圭司

Yoshinao FUJII Keiji EMI

金沢工業大学

Kanazawa Institute of Technology

e-mail: speed19@venus.kanazawa-it.ac.jp

1. はじめに

ブラウザ上で 3DCG を表示できる Web3D は、豊かな表現方法が考えられゲーム、e コマース、e ラーニングなどの分野で利用されている。また 3DCG は、2 次元のアニメーションではうまく表現できない多くの情報を表現し、3 次元の利点である 1 つのオブジェクトに対してカメラ位置の変更、切り替えができるなど、さまざまな角度から自由に見てリアルタイムに操作できる操作性の面でも Web3D は優れている。そこで本研究では、カメラ位置の変更や万能な 3DCG を利用するために、天体現象である月の満ち欠けの可視化を取り上げた。

(天体現象の参考として[1][2][3]を利用)

本研究で利用する Web3D は、Shockwave3D を用いて研究を行った。Shockwave3D は、レンダリングに DirectX や OpenGL などを使用するため高速なレンダリングが可能となる。Web3D には VRML などもあるが、VRML はレンダリングにソフトウェアを使用するため Shockwave3D よりレンダリング速度が遅くなる。

2. 制作環境

本研究では、Macromedia Director MX [4] を使用し Shockwave3D 形式で開発を行った。また、スクリプト言語である Lingo を使用した。(Lingo の参考として[5][6]を利用。)

3. システムの動作説明

天体などを 3DCG で表現する場合、画面サイズの制限があるため、3DCG をうまく表現するにはある程度の架空の表現を用いなければならない。例えば、月や地球など作成するオブジェクトの大きさ

や距離である。そこで、本研究ではボタン操作によって正確な距離と 3DCG らしく見える距離とを切り替えられるように考えた。

また、本研究では 2 つのシステムを開発し、可視化の多くの情報を利用者に提供できるようにしている。月の満ち欠けシステム(図 1. 参照)は、月の満ち欠けの可視化を様々な視点から観察できるように、スライドボタンや入力フォームの機能を取り付けた。スライドボタンは、ボタン操作とは違い利用者のスライド加減によってカメラ位置の移動や速度変更が行える。入力フォームは、X 軸 Y 軸 Z 軸それぞれ各カメラの移動操作に用いて、利用者の指定した座標から天体オブジェクトを観察できるようになっている。補足システム(図 2. 参照)では、月の満ち欠けをスライドボタンで変化させ、月名、月齢、月日をそれぞれ表示できるように開発した。

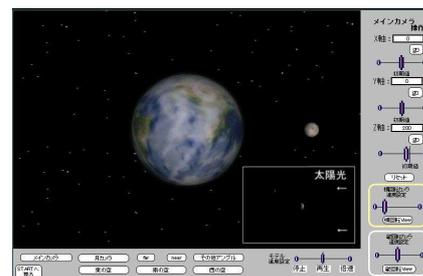


図 1. 月の満ち欠けシステム

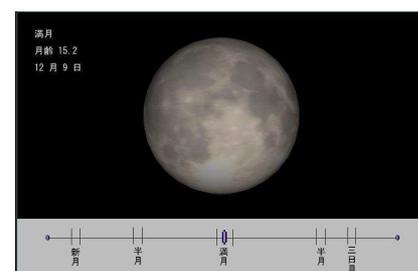


図 2. 補足システム

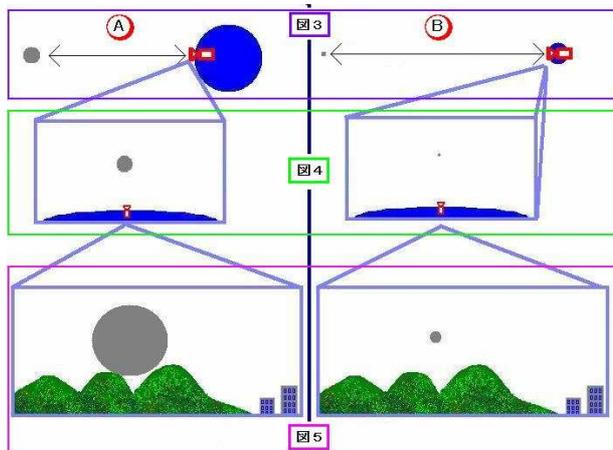
4. 議論

本研究では、月を見えやすくするために距離を近く（各図のA以下Aとする。）に設定している。ではなぜこのように設定しているのかというと、月オブジェクトを正確な距離（各図のB以下Bとする。）に設定すると月オブジェクトが小さく表示されるためである。各カメラ画面で月の満ち欠けの可視化をうまく見せるには、各図のAのような表現が望ましくなる。しかし、これでは天体をリアルに表現できていない。そこで、本研究ではボタン操作によって正確な距離と見えやすい距離（3DCGに見える距離）とを切り替えられるようにしている。しかし、先ほど述べたように月の満ち欠けの可視化を表現するには、Aのような表現でなければ利用者にうまく伝わらない。つまり、Aの場合でなければ月オブジェクトが見つらなくなる。ではなぜ、Bの場合の正しい距離表現では月が小さく表現されてしまうのか疑問になる。Bの場合のように大気圏外の所から写し出された月を見た人もいると思うが、本研究のような小さな月ではない。ここで考えられる事として、カメラの視野の大きさに違いがある。図4のカメラは、幅が地球のほぼ3分の1のカメラから見ている。しかし、実際に大気圏外から月を見たと考えても見るのは人間の目である。この人間の視野とシステムでのカメラの視野の違いが、見える月の大きさの差に出ていると考えられる。

そこで、仮にもし人間の視野のカメラを地球上に設置して月を見た場合を図5に想像で表してみた。すると、今度は逆にAの場合よりもBの場合の方が適しているようになる。これは、Aの場合では月が近すぎるためである。

よって、これらのことを解決するにはオブジェクトの大きさや距離を変えるのではなく、視野の大きさをそれぞれ変えるようにするとよい。だが、この視野を変えるというこの方法を表現するには、いくつか問題が出てくる。それは、人間の視野の大きさは、カメラで表す場合に値をいくつに設定するべきかという問題と小さく表現している天体オブジェクトに対する人の視野は、このシステム

ではカメラの視野設定ができない恐れが出て来る問題がある。



注：上記の図は左側をA、右側をBとし、上から図3、図4、図5としている。

5. まとめ

本研究では、月の満ち欠けの可視化をスライドボタンや入力フォーム、ボタン操作を利用して様々なカメラ切り替えができるシステムを開発した。このような多く情報を利用者に提供できるWeb3Dを用いたシステムは、今後のコンピュータの高い処理能力化と高速な回線速度化によって、商用に利用する企業や教育分野、一般個人でも利用されていくことになると考えられる。

6. 参考文献

- [1] 月探査情報ステーション
http://moon.nasda.go.jp/ja/index_fl.shtml
- [2] 国立天文台 <http://www.nao.ac.jp/>
- [3] こども宇宙教室
<http://www.planetary.or.jp/StarChild/index.html>
- [4] Macromedia Director MX
<http://www.macromedia.com/jp/software/director/>
- [5] 大重美幸「DIRECTOR8.5 Shockwave3D オーサリングガイド」株式会社オーム社 2002年
- [6] かわはらたかし「ゲーム作りで学ぶ Shockwave3D」株式会社エスシーシー(SCC)2002年