

3次元CGを用いた地形図教材のプログラミング教育における利用

赤木 剛朗

東北大学

akagi@m.tohoku.ac.jp

安齋 公士

関東学園大学

kanzai@kanto-gakuen.ac.jp

吉野 大輔

日本大学

[yoshino.daisuke, yaku.takeo}@nihon-u.ac.jp

夜久 竹夫

日本大学

多数の双方向3次元CGコンテンツからなる地理・地学用教材を開発してきた。教材はHTML言語によるコースウェアとVRML言語による3次元地形図からなる。ここではその教材を情報科のプログラミング教育の中でVRML及びHTMLの教材として利用する方法を報告する。

1. はじめに

我々は多数の双方向3次元CGコンテンツからなる地理・地学用教材を開発してきた⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾。ここではそれを情報科のプログラミング教育の中でVRML及びHTMLの教材として使う方法を報告する。

2. 本システムの構造

本システム⁽¹⁾⁽²⁾はコースウェアであり、以下の図1の各コンテンツからなる。各コンテンツはHTMLとVRMLで記述されている。



図1 起動画面⁽¹⁾⁽²⁾

3. コンテンツ

本教材の中核部分は国土地理院のDEMデータから作成したVRMLデータである。VRMLデータには各地の3D画像や50メートルメッシュのDEMデータから作成された10か所の火山、7か所の湖、4か所の島が含まれる。

例えば図1の[火山]メニューは以下の図2のようになっている。

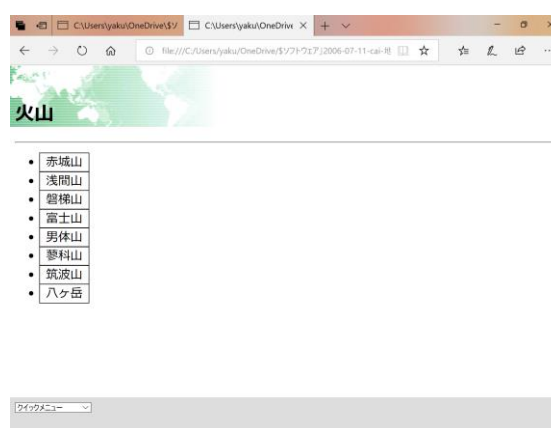


図2 火山メニュー画面⁽¹⁾⁽²⁾

そこから[富士山]を選ぶと下の図3のような立体画像が現れる。この画面でVRMLビューワーを用いて視点移動、回転などの双方向的に画像を操作することが可能である。

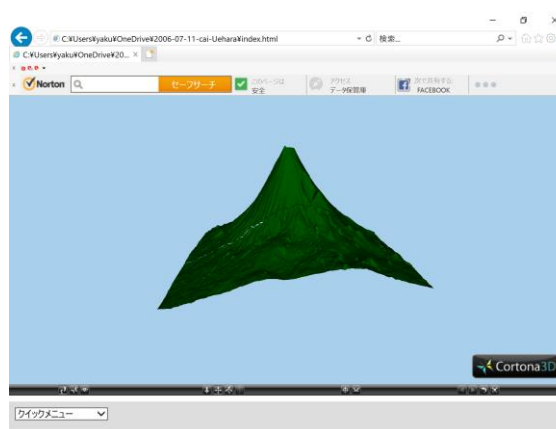


図3. 教材の例:富士山(高さを強調)⁽¹⁾⁽²⁾

以下の図4では図1の地理CAIメニューの[地理用語集]の中の[リアス式海岸]の画面である。この画面ではリアス式海岸が出来るメカニズムを、四角形を上下に操作するアニメーションで表す。

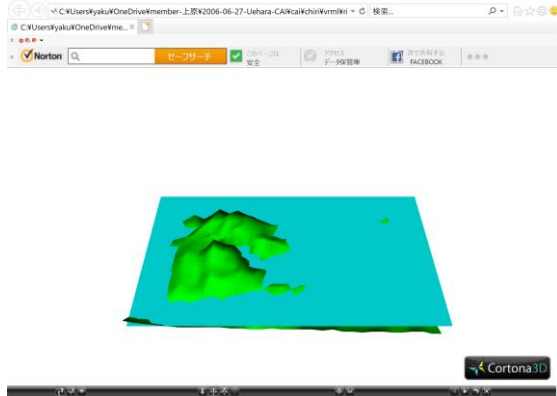


図4. アニメーション画面(1)

4. ソースプログラム

教材のソースプログラムが閲覧可能であり、たとえば上の図3に対応するVRMLソースプログラムは下の図5のようにになっている。また、図5の中のリンク先523876.wrlがDEMデータから作成された画像データであり、そのソースプログラムは図6のようにになっている。

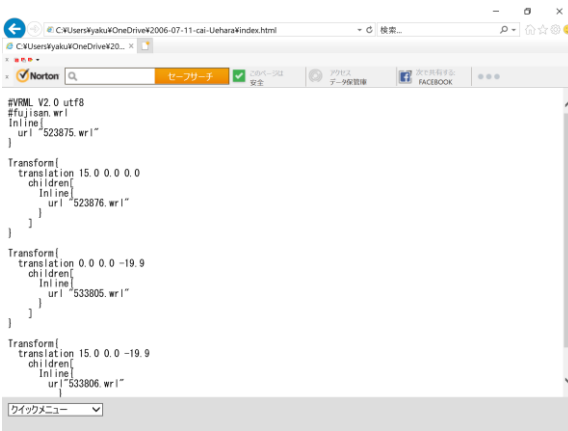


図5. 図3に対応するソースプログラム(一部)

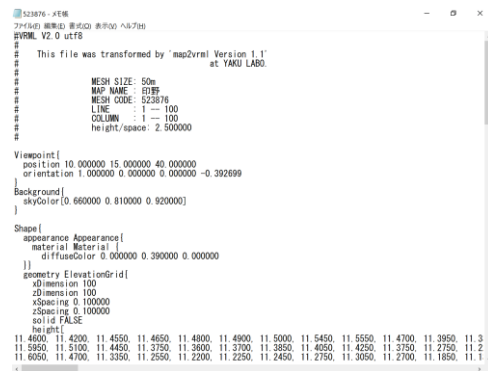


図6. 図5のリンク先 523876.wrl のソースプログラム(一部)

以下の図7で図4に対応するソースプログラムを示す。

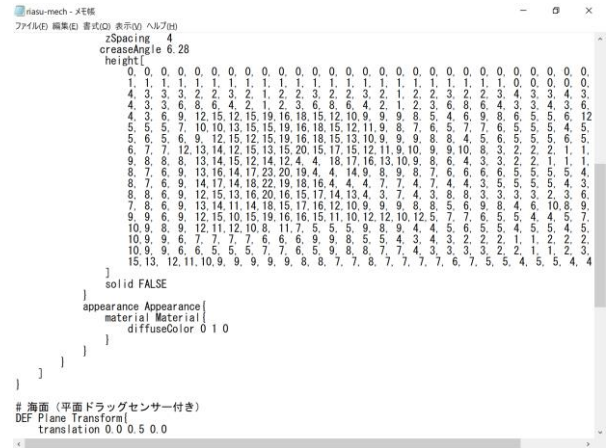


図7. 図4のソースプログラム(一部)

以上の図のようにして、本教材で学習者はコンテンツを見ながらHTML言語とVRML言語によるプログラミングの学習をする。我々は本教材を大学低学年対象のプログラミング教育等で利用したが、初等・中等教育でも利用可能である。

5. おわりに

今後は、コンテンツの詳細度や視認性を高めること、コンテンツに尾根線・谷線・人口分布・雨量などのデータを加えて教材の充実することなどを図る。また、既に作成済みの(NASAのDEMデータ由来の)90mメッシュ(赤道上)の日本全国地形図をコンテンツに加える予定である。

上原慎也氏、志水幸氏、土田賢省氏、宮寺庸造氏に感謝します。

参考文献

- (1) 吉野大輔, 赤木剛朗, 上原慎也, 志水幸, 土田賢省, 宮寺庸造, 夜久竹夫: 3D立体表示によるアニメーション, 演習形式コースウェアを用いた地理・地学教育支援教材について, 教育システム情報学会第31回全国大会講演論文集, 407-408 (2006).
- (2) D. Yoshino, S. Kishira, M. Shimizu, K. Tsuchida, S. Uehara, T. Yaku: Geography Learning Technology Based on 3D CG with Geography Data Archives. *Proc. IEEE ICALT2007*, 472-476 (2007).
- (3) 牧山華実, 吉野大輔, 夜久竹夫: 3次元地形図を用いた小学校情報科教育のためのCAIシステム~地理コースウェアを用いた教育プログラムと評価~, 第3回日本情報科教育学会講演論文集, 58-59 (2010).