

K-019

3D 偏光立体視システムを利用した地理情報教材 Geographic Information Learning Based on a 3D Polarized Light System

吉野 大輔*, 岸良 智*, 土田 賢省**, 上原 慎也*, 野牧 賢志, 夜久 竹夫*
Daisuke Yoshino, Satoshi Kishira, Kensei Tsuchida, Shin-ya Uehara, Kenshi Nomaki, Takeo Yaku
日本大学*, 東洋大学**

1. はじめに

本研究では地理情報教育を補助する教材として、3D コンテンツやドリル形式のコースウェアを充実させた地理地学用 CAI システムを紹介する。本システムは、VRML によって作成された 3D コンテンツを、偏光立体視システムを通して操作することにより双方向的に学習することを可能にしている (cf.[1][2][6][7])。

はじめに、教材の構造を示し、システムの仕様と DEM (Digital Elevation Map) データからの開発過程を説明する。次に、3次元地形図を用いたコンテンツについて説明する。最後に、システムの評価調査を行い、本システムの利点について議論する [8]。

2. システム概要

本システムは 1 台のサーバシステムと 2 タイプのクライアントシステムから成る。サーバシステムは VRML コンテンツとウェブサーバに関する HTML から構成されている。1 つ目のクライアントシステムである Full Learning Client System (図 1) は、偏光立体視システムを用いており、図 2 で示されているように学習者が 3次元立体表示されたコンテンツを様々な角度から観察することが可能となっている。一方で Simple Learning System は、VDT で HTML と VRML によるコンテンツ表示にすることにより、幅広い環境で使用することが可能となっている。

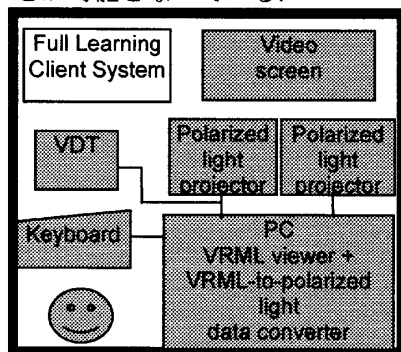


図 1. Full Learning Client System



図 2. 3D 偏光立体視を用いた地理教材

3. 開発過程

本システムは、以下のデータアーカイブからのデータを使用して作成された。

- (1) DEM50M, DEM250M, GTOPO30.
- (2) NASA の衛星画像

また、システム開発には次の資料を用いた。

- (1) 地理地学学習指導要領 [5]
- (2) H7code を通して DEM ファイルを VRML ファイルに変換するコンバータ [4]

4. 教材

本システムを構成しているコンテンツは、「VRML について」、「地理 CAI」、「地学 CAI」、「3D 伊能図」、「時系列 3D マップ」、「下高井戸 3D マップ」、「火山・火山湖・火山島」、「地形特徴抽出」[9]、「3D シルクロード」[3] からなる。各コンテンツの記述には VRML を使用し、地形図などのコンテンツは 3次元立体表示によって表現されている。

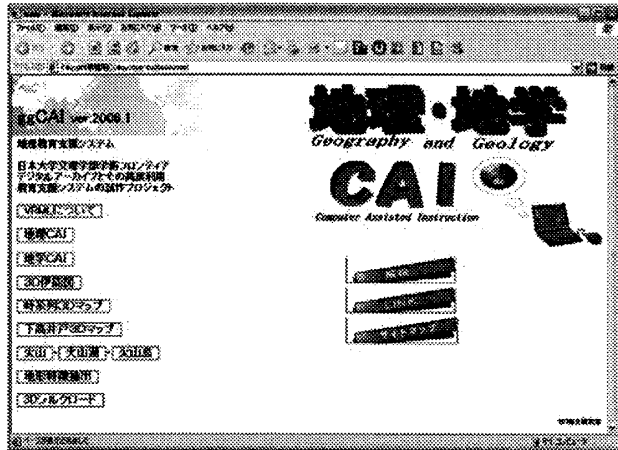


図3. システムのスタートページ

5. 評価

調査の目的は実際に地理・地学学習を行う際に本システムを使用したときに、学習者がシステムのデザイン性や操作性にどのような印象を抱くのか、また学習意欲の促進をもたらすか等をとらえることである。そして、この調査結果をシステムに反映させ、改良に役立てることを狙いとした。

質問項目にはシステムのコンテンツに関する内容と3D地形図に関する内容を反映させた。質問項目作成のために予備調査として協力者3名に面接を行い、システム評価を表すような項目を無作為に挙げてもらった。コンテンツに関する項目、Web環境に関する項目などを挙げていってもらい、抽出された質問項目に対してKJ法を行い、質問項目を30項目に選定した。このようにして作成した質問紙を使用して評価調査は行われた。質問紙の評定は5段階評定で行った。

欠損値のあった2名分のデータを除いた33名のデータを分析対象として用い、このデータに対して最小二乗法、バリマックス回転による因子分析を行った。分析の結果、5因子が抽出された。各因子の固有値は第1因子が9.19、第2因子が3.59、第3因子が2.44、第4因子が1.91、第5因子が1.61となった。

因子	名称	平均点 4点満点
第1因子	caiシステムへの興味、魅力	2.49
第2因子	3D地形図の評価	2.31
第3因子	システムの操作性、使いやすさ	2.75
第4因子	caiシステムのデザイン性	2.06
第5因子	学習意欲の促進効果	3.03

6. 終わりに

システムの評価調査の結果、各因子の平均点がすべて2点以上という結果から本システムの有用性が伺える。一方で「caiシステムのデザイン性」が2.06と比較的低く評価されていることから、今後はシステム全体のデザイン性の向上や見やすさなど、コンテンツの内容だけでなく、本システムを利用する学習者の快適性を向上させるためにユーザインターフェースの充実を計りたい。

さらに今後のシステムの改善点として、学習者側のモニターにはコントロールページを表示する一方で、立体視スクリーンには立体視システムのコントロールページを構成する必要がある。

参考文献

- [1] G. Akagi, K. Anada, Y. Miyadera, M. Shimizu, K. Tsuchida, T. Yaku, M. Yasui, "WBT Content for Geography and Geology Using 3D Landform Maps Written in VRML", Proc IFIP ITEM 2006, to appear, 2007.
- [2] 穴田浩一, 小林純, 土田賢省, 宮寺庸造, 本橋友枝, 夜久竹夫, "地理教育支援のための3次元地形表示システムとそのデータ構造", 第29回教育システム情報学会講演論文集, 117-118, 2004.
- [3] 岸良智, 呉羽彬, 鈴木将功, 野牧賢志, 守屋政平, 夜久竹夫, "CGで見るシルクロード", 地図中心, pp21-23, 2006.
- [4] 赤木剛朗, 有田友和, 本橋友江, 野牧賢志, 土田賢省, 夜久竹夫, H7CODE: 8分格子グラフに基づく3次元地形図のためのファイルフォーマット, 日本大学文理学部自然科学研究所「研究紀要」第42号, 2007.
- [5] http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/990301/03122602.htm.
- [6] P. Brusilovsky, J. Eklund, E. Schwarz, Web-based education for all: a tool for development adaptive courseware, Computer Networks and ISDN Systems, 30, pp. 291-300, 1998.
- [7] N. Ford, "Cognitive Styles and Virtual Environments" Journal of The American Society For Information Science. 51(6):543-557, 2000.
- [8] D. Yoshino, S. Kishira, M. Shimizu, K. Tsuchida, S. Uehara, and T. Yaku, "Geography Learning Technology Based on 3DCG with Geology Data Archives", ICALT, 2007.
- [9] R. Yokoyama, A. Kureha, T. Motohashi, H. Ogasawara, T. Yaku, and D. Yoshino, "Geographical Concept Recognition With the Octgrid Method for Learning Geography and Geology" ICALT, 2007.