

VRML による3次元仮想教育システム

4 V-1

上野 義人 都丸 弘子
創価大学大学院工学研究科

1.はじめに

コンピュータを使用した教育は、個々の学習者の能力に応じた教育が実現でき、かつ、広帯域ネットワークを利用した対話的な遠隔教育も導入されつつある[1]、[2]。一方、コンピュータ性能の向上とマルチメディア技術の進展により、仮想教育システムが実現でき、より広範囲な教育、トレーニングにも活用できるようになった[3]。中でも、より直感的な学習理解を促す3次元教材の開発が多く進められている。本論では、3次元画像を構築するVRMLと、そこにインタラクティブ性をJAVA言語で実装した3次元仮想教育システム構築の1例を示し、インターネット上における動的な教育システムの構築について述べる。

2.コンピュータ支援教育の動向

これまでに実現されてきた教材を分類すると次の7つの形式に大別できる。[1]

- (1) 反復練習を基本にした「ドリル学習型」
- (2) 画像、音声、テキストなどを用いて解説する「チュートリアル学習型」
- (3) 学習者が自ら解決することを支援する「問題解決型」
- (4) 未経験の事象やミクロ、マクロな現象などを類似体験させる「シミュレーション型」
- (5) 辞書の機能やデータの蓄積機能を重視し、かつ情報検索できる「データベース型」
- (6) ネットワークを使用したパソコンテレビ会議型の「グループ学習型」
- (7) テレビゲーム手法を応用したエンタテインメントとエデュケーションとを融合した「エデュテインメント型」

以上の形式の中で、画面に提示される学習項目、それに対する学習者の応答情報および応答に対する評価、処理という学習の流れを系統的に作成したフレーム型学習教材は、学習の自由度が狭く、学習者の自由な発想を支援することができない。

そこでコンピュータ支援学習教材は、知識を習得させる解説指導型教材から、学習者自身で学習させる問題解決型教材が重視されてきている。

また、知識処理技術を駆使して多様な教材や教授法を採用し、学習者の理解状態を格納した知識ベースを用いて、学習者の理解状況に応じて誤りを指摘し、修正すると共に、新しい知識の提示や学習者自ら問題解決できるように誘導する知的CAIも研究されている。

更に学習者共通の課題を取り上げ、学習者相互に議論を進めるグループ学習形態などがある。

したがって、学習者が自ら選択したシラバスに従って、学習者の学習速度の応じた非線型な学習が可能であり、学習者相互の協調によるグループ学習が可能となってきた。

3.VRML による 3 次元仮想教育システム

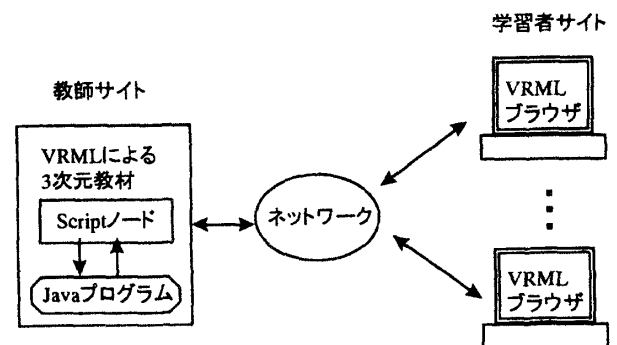


図1 VRML による仮想教育システム

医学教育、原子物理教育など複雑な事象を理解させ、目に見えない物体を可視化して、学習者の類進能力の向上を目指す3次元教材として、従来、アニメーションやシミュレーションにより、動的表現による教材が

3D Cyber Education System with VRML

Yoshito Ueno and Hiroko Tomaru

Graduate School of Engineering, Soka University

1-236, Tangei, Hachioji, Tokyo, 192

用いられてきた。しかし、ネットワーク技術の向上により、ネットワークを通じて遠隔地域からのグループ学習の開発が進められている。

VRMLはインターネット上で仮想3次元空間を作成するためのファイルフォーマットである。最新バージョンであるVRML2.0では、これで構築された仮想空間がJavaやJavaScriptといったプログラミング言語と組み合わせることで、更にインタラクティブな動きを実装できることが可能となった。

ベンダの違いによる影響を受けないJava言語とVRMLの組み合わせによる実装により、インターネットを介して地理的条件を無視して、多くの子供たちが学習教材を自由に操ることができる。

この仮想教育システムにより、学習者自身で複雑な概念の可視化が出来、課題の直感による原因と結果の可視データにより、学習者の深い理解を促進することができる。

4. 立体図形の断面表現への応用

ここでは、一例として、3次元立体空間の断面図の理解を助長する教育システムを構築した。初等、中等教育において、立体図形の構造を学ぶが、現在使われているテキストは2次元表現で、生徒に直接的な理解をさせるのが困難な学習内容となっている。

そこで、VRMLで幾つかの3次元立体を用意し、学習者が指示した地点による断面図を立体的に表示する学習システムを構築した。

VRMLで用意されている幾何図形のノードは、

- Box
- Cone
- Cylinder
- Sphere

などがあるが、それらをリストとして用意しておく。学習者は次のような使用手順を踏む。

1. リストの中から好きな立体図形を選択する。
2. 断面を指示するためのガイドが表示され、そのガイドに沿って、マウス操作により切断面を決定する。
3. 画面に切り口と断面図が表示される。

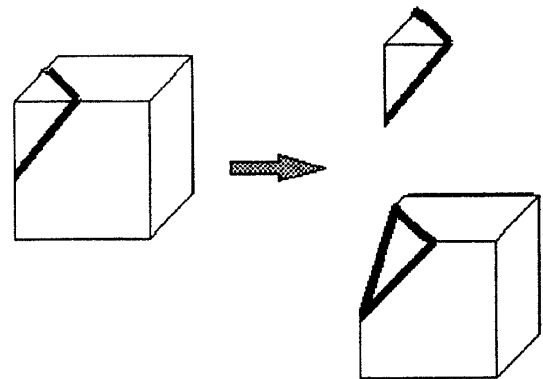


図2 断面表示イメージ

5. おわりに

コンピュータで支援された初等教育の対話的教育環境として、VRMLによる3次元仮想教育システムを構築したが、学習者の画面操作能力、教材対象の選定、実際の教育現場による評価など多々の課題がある。また、マルチユーザー参加型のシステム構築へと発展させていく。今後、これら多々の課題を改善し、仮想大学を構築する技術の研究を進めてゆく。

6. 参考文献

- [1] 上野、関田：“先進マルチメディア教育支援環境の調査、研究”電気通信普及財団研究調査、No.10
- [2] 上野：“オンデマンド・マルチメディア教育システムの調査、研究”電気通信普及財団研究調査報告書、No.11
- [3] IEEE Trans. On Education, Vol.39, No.3, Aug.1996 “Special Issue on the application of Information Technologies to Engineering and science Education”
- [4] ロジャー・リー著“JAVA+VRML”、プレントイスホール出版、1997