

画像ベースの仮想環境を用いた環境学習システム

安川 直樹[†] 小泉 智史^{††} 大崎 智弘[†] 長谷川 直人[†] 阿部 光敏[†]

木庭 啓介[†] 吉村 哲彦[†] 守屋 和幸[†] 酒井 徹朗[†]

[†]京都大学社会情報学専攻 ^{††}科学技術振興事業団 CREST

1. はじめに

環境問題の深刻化，複雑・多様化等を背景に，環境教育・環境学習の重要性が指摘されている．特に，人間と環境のかかわりについて関心と理解を深めるための自然体験や生活体験の積み重ねが重要であるとされている．しかし，一定の地理的範囲内で気軽に訪れることのできる実践的な場や機会が多数存在するとは言いがたい．そこで，直接体験が困難な際の代用として，または体験学習の導入として，マルチメディア教材を用いた学習が考えられる．しかし，現状の実用レベルではほとんどが学習内容を順次提示するという教科書・図鑑的な教育支援の域を脱していない．これでは学習者が受け身的な学習になり，積極的に教材に取り組む機会が少なくなる．また，知識の伝達に終始してしまい，自然に対する感性や環境を大切に思う心を育てることは望めない．

そこで，本研究では，Town Digitizing 技術¹⁾²⁾を用いて写実性の高い Walkthrough 仮想環境を構築し，その仮想環境に学習教材を埋め込むこととした．これにより，学習者は実世界を忠実に再現した仮想環境の中を自由に観察しながら歩き，自ら学習教材を探索するという能動的な学習が可能となった．さらに，学習者間のコミュニケーションによって相互の観察活動が促進されることを期待して，手書きメモによる学習者間の情報交換機能も付加した．

2. システムの概要

本システムの概要を図 1 に示す．学習者は実世界を忠実に再現した仮想環境の中を自由に散策し

ながら，仮想環境内にある樹木等の対象物を観察することにより自然体験をする．これは，学習者の興味や関心を生かしつつ，画像ベースの仮想環境を用いることで，できる限り良質の体験機会を提供することを狙ったものである．

学習支援としては，特定の場所に来ると，学習教材の対象物の存在を示す情報（イントロ）が提示され，学習者はその情報を頼りに仮想環境の中から対象物を探索することになる．対象物を探し当てると学習教材が提示され，学習が開始される．これにより，図鑑のように一般的，画一的な情報の羅列ではなく，フィールドに即した情報を学習者に与えることができる．教材を学習し終わると，再び自由な散策を続けることになる．

学習者が散策中に感じたことや発見したことなどを手書きメモ機能を用いて送信することができる．また，他の学習者が送信した手書きメモを見ることができる．これにより，学習者は単に情報を受けるばかりでなく，学習者同士で学習環境から新しい価値を創造することとなり，相互の観察活動が促進されることが可能となる．

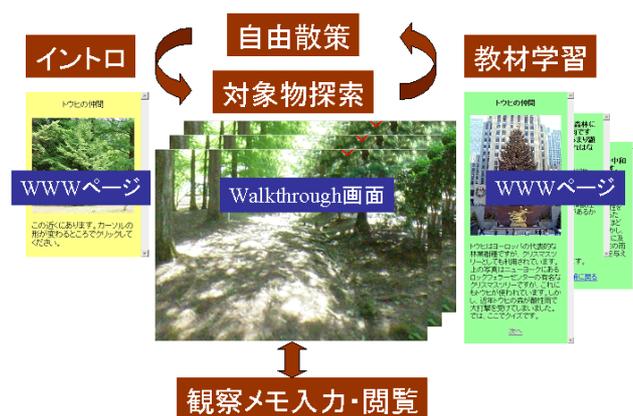


図 1 システムの概要

3. システム構成

本システムの構成は HTTP サーバとクライアント PC からなる．また，教育機構としては 3 つのパートに分かれ，Walkthrough 機能，コンテンツ探索機能，観察情報交換機能で構成される．

Environmental Learning System Using an Image-based Virtual Space

Naoki Yasukawa[†], Satoshi Koizumi^{††}, Tomohiro Osaki[†], Naoto Hasegawa[†], Mitsutosi Abe[†], Keisuke Koba[†], Tetsuhiko Yoshimura[†], Kazuyuki Moriya[†], Tetsuro Sakai[†]

[†]Department of Social Informatics, Kyoto University

^{††}JST, CREST

3.1 Walkthrough 機能

Walkthrough 機能は全方位画像をベースとした仮想環境内での自由な移動を実現する。ここでは、3つの処理ルーチン(画像読込, 仮想画面生成, ユーザの位置・視線方向表示)が並列に実行される。これらの処理ルーチンが相互に関与することにより, 学習者が自由自在に Walkthrough 仮想環境内を移動することができる。

仮想画面生成処理では, 方位角, 傾斜角等の全方位画像間のパラメータに基づいて, 学習者に提供する仮想画面を生成する。ここでは, 拡大率を連続変化させ, 適切な拡大率に達したならば隣接する全方位画像から生成される仮想画面に切り替えている。切り替え時には, 過去の仮想画面と濃度値レベルでの合成を施すことにより, 滑らかな補間を実現, あたかも歩いているような感覚を学習者に引き起こさせることが可能となった。



図2 インタフェース画面

学習者に提示する環境学習システムのインタフェース画面を図2に示す。上部左では仮想画面生成処理によって生成された仮想画面を連続表示する。下部右では, 学習環境が二次元マップとして提示され, そこでは移動可能なルートが線分で, ユーザ位置が太丸で, 視線方向が矢印で表示される。下部左部のウィンドウでは, 学習者が前進・ストップ, 左右転回などをコントロールする。また, 上部右は学習教材の表示, 観察情報の表示などをおこなうWWWブラウザである。

3.2 コンテンツ探索機能

探索する学習教材は, タグ情報として全方位画像ごとに貼られており, 学習を促すコンテンツタグと, 教材の対象物が近くに存在することを示すイントロタグの2種類がある。学習者が, イントロタグが貼られている全方位画像に移動すると,

自動的にWWWブラウザに, その情報を提示する。情報を提示されることで, 学習者はその周辺に学習教材の存在を知ることができ, 探索を促すことができる。ここで, 学習を円滑に進めるために, システムに2つの制約を与えている。一つは, コンテンツタグの閲覧は, イントロタグが提示されなければならないこと, もう一つは, イントロタグに関連するコンテンツタグ以外の閲覧はできないことである。これにより同時に2つ以上の学習内容を表示することを防いでいる。

これらのタグに貼られる学習教材・イントロ情報自体はHTTPサーバ内にWWWページとして作成する。学習教材の内容としては積極的に思考を促すものとしてクイズ形式のものや積極的に観察を促すものとしてスケッチ形式のものがあり, スケッチ形式の場合ペンタブレットを使用する。

3.3 観察情報交換機能

観察情報交換機能は手書きメモによる観察情報の交換を上部右のWWWブラウザにおいて実現する。メモ入力画面は上部右のメモボタンをクリックすることでWWWブラウザに表示される。学習者はペンタブレットを用いて線画を描くことができる。送信ボタンをクリックすると線画はBMP形式で保存され, 送信ボタンをクリックしたときの時刻と学習者の位置座標とともにサーバに送信される。なお, 本機能はJavaアプレットを使用して実装した。送信されたメモはサーバ管理者が承認したものだけが公開され, すべての学習者が閲覧可能である。

4. おわりに

直接体験が困難な学習者の利用や体験学習の導入としての使用を想定し, そのためのプラットフォームを提案し, システムの概要を述べた。なお, 本研究の一部は科学技術振興事業団戦略的基礎研究推進事業(CREST)の補助を得ている。

参考文献

- 1) Koizumi, S., Dai, G. and Ishiguro, H.: Town digitizing for building an image-based cyber space, The Second Kyoto Meeting on Digital Cities, pp.357-370 (2001).
- 2) 小泉智史, 石黒 浩: Town Digitizing 技術, 映像情報インダストリアル, Vol.34, No.1, pp.89-94 (2002).