

VSM におけるバーチャルツアーシステム

田中 慎之介 大野 光久 吉田 眞澄

筑波学院大学

経営情報学部 経営情報学科

まえがき

本学ではつくば市の VSM(バーチャルスタディマップ)の開発に取組み, そのバーチャルツアーシステム化に着手している. これまでに経路マップや構造物の 3DCG などを基に, CG 空間内の任意の場所における人間の視野とそこから捉えられる画像の生成方式などを開発した¹⁾. 本稿はその拡充研究として, 構築してきた各種技術を用いたシステム化の検討を行い, その評価システムを開発した. 特に VR の基本概念をもとに²⁾, 実データを用いて 3D 空間に対する自己投射と実時間応答におけるバーチャルツアーシステムを試作実験した.

1. バーチャルツアーシステムの考え方

バーチャルツアーシステムを VSM で作成した名所旧跡などの 3DCG 空間を対象として, 利用者が空間内で自己投射され, さらにツアーへの参加意識が実時間で認識できる仕組みと定義した. システムの構築にあたっては, 自己投射の対処では名所旧跡の CG に実寸法を付与するとともに利用者の分身として成人男子の特長を盛り込んだ CG キャラクタを登場させることで, CG 空間との整合性を実現した. また行動意識の高揚に対しては利用者を分身と異なる傍観者に置き換えて, 分身の行動を巨視的なマルチ画像で表示させることにした.

2. システムの構成

システムは分身の行動を CG 空間と整合させる自己投射部と第三者的に全体行動を意識させるマルチ画像生成部で構成した. その構成を図 1 に示す. 図 1 の上段が自己投射部, 下段がマルチ画像生成部である. 各部の主な機能は,

- 自己投射部: VSM からツアーの対象地域の CG データを呼び出し, レイアウト編集部分で地域全体の全景 CG を作成する. またパラメタ設定部分から画像生成やキャラクタの行動に必要な各種パラメタを入力する.

- マルチ画像生成部: 地域の全景とキャラクタの相対的な関係を表現する経路画像, キャラクタの視点に合わせた視野画像, さらにキャラクタの行動の周辺を表現するキャラクタ画像を生成する.
- である.

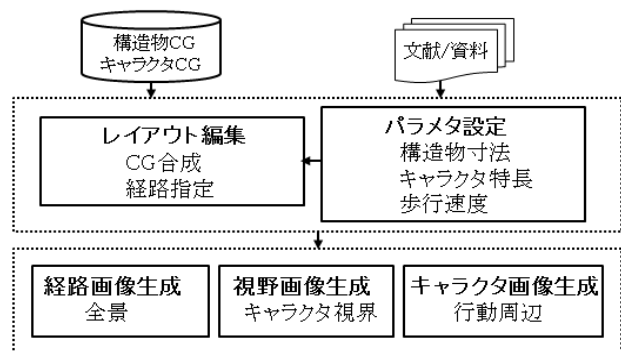


図 1 開発したシステムの構成

3. キャラクタの動作

キャラクタには視点位置 155cm, 視野角を左右 60 度, 上方 60 度, 下方 70 度を付与して視野画像を生成した. 動的情報としては CG 空間を動く単位を人間の歩行速度とし, その値を日常的な会話用語で入力できるようにした. 実際にはキャラクタの重心移動は力学的エネルギー保存則, 各部位の移動量は歩行映像から求めた. 標準速度 1.55m/s でややゆったりと表現する歩行の軌跡を図 2 に示す. 各部位の軌跡は第一歩の動きを 0 秒から 30fps 毎にキャプチャした結果である. CG キャラクタの動きは各部位の曲線の特異点をキーフレームにして作成した³⁾.

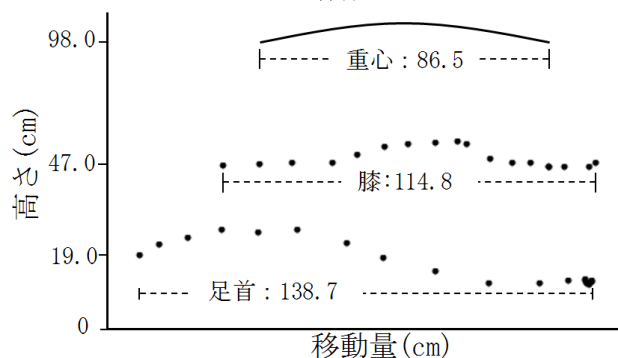


図 2 部位の移動量

Virtual Tour System on Virtual Study Map
TSUKUBA GAKUIN UNIVERSITY
The Faculty of Management & Information
The Department of Management & Information Studies

4. マルチ画像の表示

画像生成部の各画像を表示するが、その配置と表示時の仮想カメラの位置を図3に示す。経路画像は全体を瞬時に把握する主画像で、全景CGの上面を用いた。画面の道路上で始点から目的地までの経路と歩行速度を入力することでキャラクターは行動する。視野画像はキャラクターの視点情報と構造物CGの縦、横、高さの実寸法を用いて時系列で算出した。ツアー中の経路変更、それに伴うキャラクターの視点や視野画像の変更にも対処できるようにした。キャラクター画像はツアーへの参加意識を高めるために、キャラクターの周辺を後方カメラで追尾して表示させた。

経路画像 カメラ:重心位置で上方60m 表示:全景CGの上面画像	パラメタ設定 メニュー選択, 直接入力
	視野画像 表示:視野値に基づく領域画像
	キャラクター画像 カメラ:後方2m, 左上方3m, 俯角45度 表示:4m×4mの領域画像

図3 マルチ画像と仮想カメラの位置

5. 評価実験

5.1 システム

茨城県の名所の一つである平沢官衙遺跡を対象とした評価システムを試作した。構造物は3棟で、VSMシステムのCG用DBを活用した。キャラクターや仮想カメラのパラメタ設定と画像表示はUnity5.4.0f3, 経路と速度の制御はC#で実現した。システムの外観を図4に示す。起動時の初期画面は図3で区分したウィンドウである。

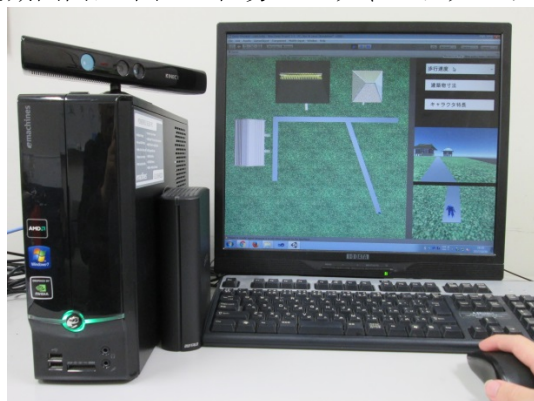
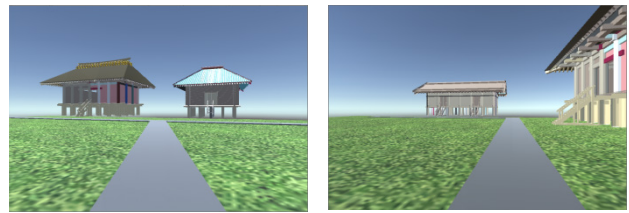


図4 試作したシステムの外観

5.2 視野画像

速度をややゆったりとして歩行させたキャラクターの視野画像を図5に示す。図5(a)は始点から10秒、図5(b)は25秒で到達した分岐点で進行方向に向けて80度左回転させた結果である。

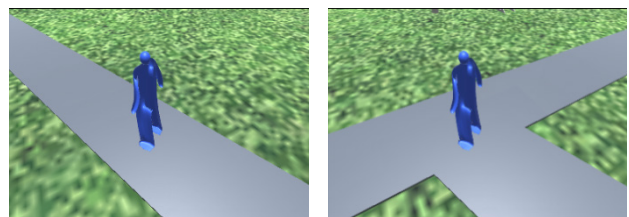


(a) 10 秒後 (b) 25 秒後に左回転

図5 視野画像

5.3 キャラクタ画像

図5の各時刻におけるキャラクター周辺の画像を算出した結果を図6に示す。

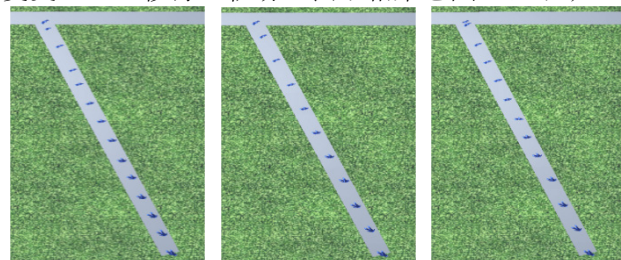


(a) 10 秒後 (b) 25 秒後

図6 キャラクタ画像

5.4 歩行速度に応じたキャラクターの位置

キャラクターの移動は全景上に重畳され、歩行速度に応じて位置が表示できる。ややゆったり、ゆったり、途中でゆったりからややゆったりに変更した2秒毎の軌跡の表示結果を図7に示す。



(a) ややゆったり (b) ゆったり (c) 途中で変更

図7 設定値による歩行の軌跡

6. まとめ

自己投射と実時間応答を意図したVSM用バーチャルツアーシステムを試作した。自己投射ではCG内に人間の身体的な特長と歩行速度を具備したキャラクターによって、CGと現実の行動を一体化させた。実時間応答では第三者的に全体行動が実時間で観察できるマルチ画像表示技術を実現することで、仮想の世界を構築した。

謝辞

本研究において日頃よりご助力いただければ市長並びに政策審議室各位に深謝する。

参考文献

- 1) 大野, 田中, 沼田, 吉田; VSMにおけるバーチャルツアー方式, 情処学会全大79回3X-07.
- 2) 館暲; VR入門, ちくま新書(2002年).
- 3) 井高, 鈴木, 武藤, 吉田; 歩容の情報化による動きの表現, 情処学会全大76回6Q-6.