

ウォークスルーCGを利用した情報の可視化 Of the information that used walk-through CG is visible

木村 寛之

Hiroyuki Kimura

株式会社イビスク 文化財調査本部 技術センター, 大垣市築捨 3-102
Ibisoku Co., Ltd. Cultural assets investigation headquarters technology center
3-102 Tukidutecho, Ogaki, Gifu

宇田 晃

Akira Uda

有限会社アシストコム, 名古屋市金山 1-9-19
Assistcom Ltd. ,
1-9-19 Kanayama, Nagoya, Aichi

あらまし: - ウォークスルーCGで赤坂宿(中山道)と関ヶ原合戦を再現

ウォークスルーCGに時間軸を加え、考古学・史学で利用できるシステムを開発。このシステムを利用して高度な情報を解りやすく一般の方へも公開できるコンテンツを事例で紹介。

Summary: - The Akasaka posting station and the Sekigahara battle are reproduced by walk-through CG -

The time axis is added to walk-through CG, and the system that can use it by archeology and the history is developed. The advanced information disclosure contents using this system are introduced with an example.

キーワード: 公開技術, 立体モデル, 可視化, CG・VR, ウォークスルー, GIS

Keywords: Public technology, Solid model, Visualization, CG・VR, walk-through, GIS

1-0. はじめに

文化財・考古学・史学などを研究支援及び研究結果を公開できるツールとして、VR(バーチャル・リアリティ)技術の中でもウォークスルーは着目されている。私達もWeb対応のウォークスルーを利用するにあたり、GISのように時間軸をウォークスルーに組込めないかと研究開発を進め、時期(鎌倉・江戸など)という大きな区切りで時間軸を組込んだ4次元ウォークスルーとして「中山道 赤坂宿」を開発(2004)し、Web公開を開始した。岐阜県域統合型GIS連携地理情報システム有効活用実証実験で「ウォークスルーCGとWeb地図との連携」の技術提案が採択され岐阜県域統合型GISとの連携を開発(2005)しWeb公開している。

新たに合戦のような時間の経過を表現できるウォークスルーとして「関ヶ原合戦3D絵巻」を開発(2007)した。

システムではWeb版4次元ウォークスルーを利用して、VR技術やインターネットを利用したサイバー展示室を研究している。

1-1. 情報の可視化とは

情報の可視化とは、簡単に言えば情報を人間が理解しやすい形で提示すると言う事である。身近なものでは地図や天気図の等高線で、地形形状や天気の状態が標高や気圧の数字情報より等高線図形の方が分かりやすい。

考古学・史学も同じで膨大で多種多様な集積された情報を目的に合わせて視覚的にみせる情報の

可視化は、研究者も一般の方々にも目的に応じて利用できる技術である。

1-2. ウォークスルーCGとは

3次元グラフィックスで構成された地形や建物及び人物・動植物などの仮想モデル空間内を、マウスなどのポインティング・デバイスを利用し操作者の視点を画面上に表現するVR技術のひとつ。

パスと言われる移動する経路に沿って動くタイプもウォークスルーの一種であるが、最近ではモーション・パス・アニメーションと言って区別する場合もある。私達はこのパスも利用者にとっては重要な支援技術と考えている。

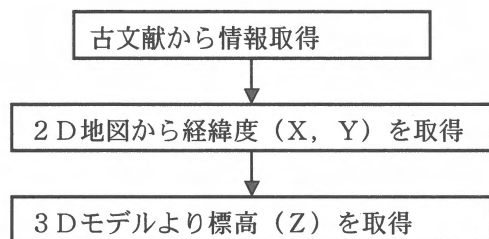
ウォークスルーは、主に家や都市空間の設計サンプルについてプレゼンテーションを行う際に用いられる。

1-3. 歴史に関する情報について

歴史的情報を考えると「いつ（時代や年代）・誰が・どこで（場所）・何を」の歴史情報が得られる。この「どこで=位置（X, Y・経緯度）」、「いつ=時間」、「誰が=属性」、「何を=属性」となりGISに利用できる事は周知の事実である。同じく古文書なども直接的に歴史情報が得られる場合もあるが、間接的に文献内の人名や地名（当時の読み方）・事件などから時代・場所の歴史情報の推測が可能である。

ウォークスルーCGは3次元データを必要とするため、標高データが必要になる。そこで歴史的情報で場所情報が得られれば、特定できる場合や大まかな場合においても地図上へ位置を示す事が可能になり、この時に3次元の地形モデルを利用することで位置情報から標高を取得する事が可能になる。

よって歴史的情報は「X, Y, Z, 時間, 属性」を持っていると言える。



図表1：情報の取得順の概念

1-4. ウォークスルーCGで歴史を表現する

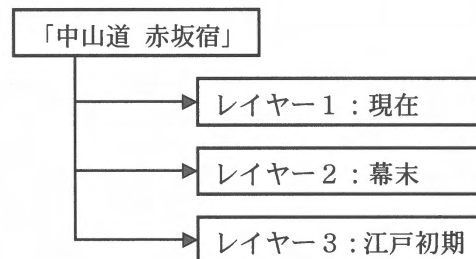
ウォークスルーCGを利用して歴史情報を可視化するために必要な技術を紹介する。

(1) 時間

最初に着目したのが、歴史=時間である。考古学・史学など時代は必要な情報であり、考古学・文化財仕様のGISでは時間を扱える種類もある。これと同じような機能がウォークスルーCGでも必要と考えた。

ウォークスルーCGは3次元データである。これに時間軸を追加した「4次元ウォークスルーCG」として研究開発を行ってきた。

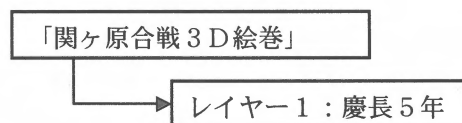
最初に「レイヤー型」4次元ウォークスルーCGを開発した(2004)。ウォークスルーCGにGISやCADと同様なレイヤー構造を持ち込んだ。簡単に説明すると「レイヤー1：平成」・「レイヤー2：幕末」・「レイヤー3：江戸初期」という各レイヤーにその時代のコンテンツを作成し、必要な時代を操作により選択表示できる機能を開発。これを利用して「中山道 赤坂宿」を製作した。



図表2：「レイヤー型」の構造

次に開発したのが「モデル型」4次元ウォークスルーである(2007)。「レイヤー型」が建物など経年変化などの時代・時期を表現するの得意とするが、「モデル型」は時間経過で表現される合戦などを再現するのが得意である。

「モデル型」は、レイヤー内の3Dモデル・コンテンツが時間経過により位置を変化させる仕組みで実現した。この技術はCGアニメーションのタイムチャートの応用である。これを利用して「関ヶ原合戦3D絵巻」では部隊の動きを時間経過で再現した。



図表3：「モデル型」の構造

「中山道 赤坂宿」では約400年間の宿場の町並みの移り変わりを再現、「関ヶ原合戦3D絵巻」では慶長5年(1600)9月15日の1日を再現したものである。このように表現する時間の長さにより利用する技術を選択する必要がある。今後は「レイヤー型」・「モデル型」を融合したコンテンツ作成も考えられる。

(2) 地理情報の表示(地形の表現技術)

3次元の地形データを利用し指定地点からの可視領域を作成して研究する事もGISでは利用されている。ウォークスルーでも3次元の地形データを利用するため、同じく可視領域の研究が可能である。また、街道・城下町・城郭・合戦を再現する上で、地理条件は遺跡立地の大きな要因であり、合戦なども地理的条件は戦局を左右する要因になっている。

よって地形データは重要で、出来る限り往時を再現する必要がある。そのため河川や谷・丘陵の形状を出来る限り再現をした。ただし、Webでも公開できるシステムを基本的としているので、データを少なくする工夫も必要である。

また、航空写真画像や地図画像及びGIS等で作成した土地利用などの主題図画像を地形データに重ねて利用することで情報量を高めている。

更に仮想空間内の位置を把握するために、ランドマークとしても利用できるように、名称の旗揚げ機能がある。

(3) ユーザーインターフェイス

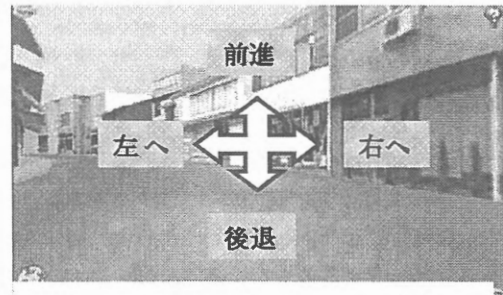
ウォークスルーで公開するという事は、利用者に操作してもらうことになる。よって動画と違い利用者の意思で表示場所を変えるため、ユーザーインターフェイスは重要となる。この部分は展示会などで実際に利用者に操作してもらい、意見も取り入れながら改良を加えてきた。その中から基礎技術として見えてきたものが3件ある。「ユニバーサル・デザイン」・「パスによる移動」・「人間行動学」であるが、全て人間工学に起因している。

1) ユニバーサル・デザインの利用

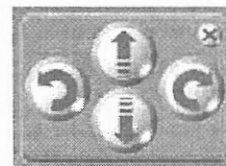
最初に開発した街道を歩く「中山道 赤坂宿」では、当初はマウスの動きで移動を制御した(画像1)。操作説明書を付属し、更に操作説明をしても全ての人が自由に操作できるとは言えない。

そこで誰もが見慣れているデザインで「前へ進む」・「回転」などのボタンでの操作を追加した

(画像2)。これにより、簡単な操作説明で多くの方に利用されるようになった。特に小・中学生は画面を見ただけで使いこなせる状態になる。この研究では、ユニバーサル・デザインを利用すれば、操作マニュアルは不要に近いと分かった。



画像1: 画面中央を境に、マウスで制御



画像2: 操作ボタン

画面中央を基準にマウスで操作する方法は、3D関連のソフトを利用している方にとっては通常操作である。しかし一般の方が3D関連のソフトを使うことは少なく、3次元モデルを操作することが一般的でない。逆にゲームの普及でジョイスティックのようなイメージによる操作が一般的である。このようなポインティング・デバイスの研究も重要である。

2) パスによる移動

パスとは、「1-2 ウォークスルーCGとは」で説明したように、モーション・パス・アニメーション技術は仮想空間内を決められたコースに沿って移動する。このコース情報をパスという。

ウォークスルーは自由に仮想空間内を移動することに意義があり、パスによりコースが決められるのはウォークスルーの特長が無くなると、CG関連技術者やIT技術者から助言があった。しかし、利用者からの意見ではパスの要望が多く、パスによる移動機能を実装した実証実験の結果においても利用者の評判は良かった。したがってユーザーの意見を優先してパス移動を実装した。

3) 人間行動学の研究

パス移動の案件は、「中山道 赤坂宿」のウォークスルーを一般の方に公開して、すぐに発生した問題であった。ところが「関ヶ原合戦3D絵巻」

ではバス移動の要望は一切聞かえてこない。このことを考えると、ユーザーから見れば、「街道＝道を歩く」となり、道を目的地へ向かって歩くことがバス移動とマッチングしていると考えられ、ウォークスルーで表現される街道画像が、歩く人物の視点に重なったと思われる。

これに対して関ヶ原合戦では、ある武将が見た可視領域の機能が好評である。これは、合戦において武将は敵味方の武将の位置や戦局の把握をする。この行動を仮想空間で再現された関ヶ原合戦に利用者が感情移入したと考えられる。

この現象はウォークスルーで表現される仮想現実が利用者には現実と認識しており、公開システムとしては有効であると証明できた。

このことから人間行動学や人間工学を取り入れる事は、ユーザーインターフェイスでは重要な要素となる。操作に手間取り現実の世界へ引き戻す事が無いように今後も重要な研究課題である。ある意味ユニバーサル・デザインも人間工学だと思われるが、これは長年の生活から反応する条件反射である、よって人間行動学とは違う。日本ではトイレのマークで青色が男性、赤色は女性というのと同じで反復の繰り返しで、一般的になった規格である。この部分は注意が必要である。

1-5. 公開するための支援技術

ウォークスルーで制作したコンテンツを公開する技術や、ウォークスルーと連携してより効果を引き出す技術を紹介する。

(1) ホームページとの連携

単にインターネットのホームページ上にウォークスルーの画面枠を設定して公開するだけでなく、ホームページ中にウォークスルーを制御するボタンなどを組込んだり(画像3:枠内)、逆にウォークスルーからホームページを制御する技術である。これにより使いやすさの追求と、説明文



画像3

や関連するホームページへのリンクなど公開支援となる技術である。

画像3では、正確に東西南北に向きを変えるボタンをホームページに組込んだ事例である。

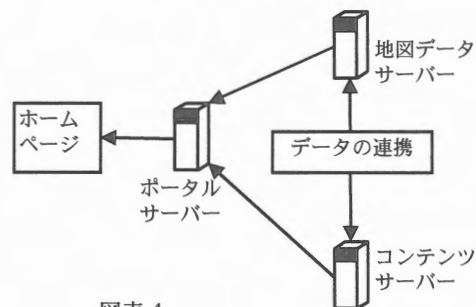
(2) Web版2D地図との連携

この機能は岐阜県域統合型GIS連携地理情報システム有効活用実証実験において開発した技術である(2005)。画像4の左側にウォークスルー、右側に岐阜県域統合型GISの地図を配置している。この配置は人間工学的に右脳に入る左目側にイメージであるウォークスルーを配置することで操作する方に安心感を与える。



画像4

機能はウォークスルーの表示位置と方向を地図に表示をする。または地図で指示した位置へウォークスルーを移動する相互リンク機能がある。一種のWeb版3次元GISといえる。



図表4

連携と公開の仕組みは図表4のようになり、Web公開型の地図サーバーで公開しているサイトであれば、ほぼ連携が可能になる。よって、大きな敷地面積を有する「吉野ヶ里遺跡」や「三内丸山遺跡」などの施設案内図をWeb化することでも利用が可能になる。ある場所にPCを設置するのでなく、モバイルPCなどを貸出して見学者の位置や年齢などの情報を把握できる装置を施設に設置すれば、見学者のレベルに合わせた案内が可

能になる。また、Web連動のために詳細な資料を閲覧できるサイトを作成しておくことで、現地で更に調べたい方はインターネットでリアルタイムに見学できる。最近の動向では資料館・博物館などで見学した中からお気に入りの情報や写真の印刷サービスの動きがあるが、そのような仕組みにも対応が容易である。

大きな施設と記述したが、市町村全体の観光と文化財で考えるなど可能性は色々ある。

(3) タグ技術

この機能はウォークスルー内に情報を認識するタグを埋め込み、指定したタグ位置と該当の時代(時間)を表示する機能である。例えば画像5-1で表示するタグを選択すると、画像5-2のようにタグ位置と該当の時代を表示する。



画像 5-1

画像 5-2

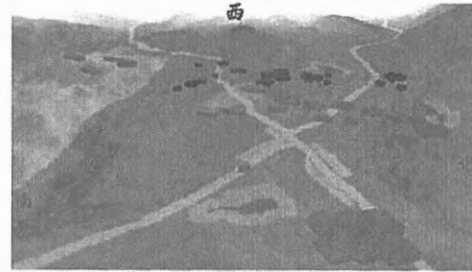
また、タグには情報もセットでき、公開支援ツールとして利用できる。セットできる機能としては「詳細な情報閲覧」・「ホームページへのリンク」・「違うデータへの移動」などである。

(4) 旗揚げ

この機能もGISライクな機能で、属性情報をウォークスルー内に立体的に旗揚げを表示(画像6-1)・非表示(画像6-2)する。またその位置にカーソルを合わせると更に詳細情報が表示できる機能である。



画像 6-1: 武将名の表示有り



画像 6-2: 武将名の表示無し

2. 事例紹介

4次元ウォークスルーを利用して、考古学支援、史跡整備・町なみ整備支援、展示コンテンツ、歴史教育支援の利用を目して開発した事例を紹介する。

- 1) 中山道 赤坂宿
時代ごとの宿場町の移り変わりを再現
- 2) 関ヶ原合戦3D絵巻
関ヶ原合戦の1日を再現
- 3) 3D遺跡地図
大垣周辺の縄文～古代までの3D遺跡地図
- 4) 大垣駅前通り(参考)
店舗紹介コンテンツ(デジタル展示の技術として紹介)

以上4例について目的・機能・特長などを紹介する。特に今年開発した関ヶ原合戦3D絵巻については、詳しく説明する。

2-1. 中山道 赤坂宿

(1) 概要

中山道 赤坂宿の時代による町並みの移り変わりを、江戸初期・幕末・平成と再現し、3つの時代の仮想空間に再現された各時代の町並みを、自由に時代を選びながら歩くタイムマシンのような4次元ウォークスルー。



画像 7: コンテンツ画面

(2) 利用目的

- ・町並みのシミュレーション。
- ・町並み整備等の事業説明。
- ・観光案内。
- ・資料館の公開コンテンツ。

以上の利用目的を想定している。従来は都市計画図など2次元図面に計画や復原案を描き、イメージとしては一部をパース図で立体的に表現する程度で、知識の少ない一般の方には全容を理解するには少ない情報量である。

また、統一的な町並み整備を行う場合には現在も生活している家屋を利用するため、住民に負担をかける・賛同されない住民の方など解決する課題が多い。更に、現在の建築基準では復原できない場合・国の文化財指定になっており自由に変更が出来ない場合もあり、このような場合に仮想空間を利用した町並み整備は有効な手段となる。

- ・住民の負担軽減。
- ・簡単に町並を再現、変更が容易。
- ・復原モデルを利用した住民への事業説明。

と利用価値は高い。

更に特筆できる点は、往時を再現するために必要な情報として周辺景観や自然再現（古環境）がある。これは、往時は「町から山しか見えなかった」、もしくは「城が見えた」と言われるが、今は「ビルが見える」・「ビルによって見えない」などはよく聞かれる。また、開発等で小山が消えた、河川や池が変化した、草原・広葉樹林の山が植林で杉山に変わった、このような場合において仮想現実が特に力を発揮する。

(3) 特長

- ・時代制御（江戸初期・幕末・現在の切り替え）及び重ね合わせ表示。
- ・自動走行および自動の時代移動。
- ・タグ機能。

最大の特徴は同じ場所で、違う時代の町並みを表現できる点である。スライドバー（画像 8-1）を移動することで表示する時代を変化させる、スライドバーのため画像 8-2 のように両方の時代を重ね合わせて表現できる点が特長である。



画像 8-1



画像 8-2

(4) 利用情報

- ・延宝の赤坂宿の古絵図。
- ・現在の大垣市都市計画図。
- ・赤坂町史（幕末の和宮降嫁行列・関ヶ原合戦・御茶屋屋敷の部分参照）など、歴史資料。
- ・国土地理院発行 25000 50mメッシュ。
- ・現地調査。

以上の情報を元に、江戸初期・幕末・平成の町並みを再現。今回の情報では店の識別まで不可能で、細部までは作り込んでいない。

(5) 評価

地元のイベントで展示を行い、中学生が操作を行い見学者に説明をする方法で公開。地元の小中学校の先生や住民からは、住んでいる地域の昔を体験できると高い評価をもらった。小中学校の先生には授業で利用したいと言う声もあった。

視覚的な評価は高いが、高齢者にはPCのソフトと言う点で、取っ付きが難しいようである。意外であったのが、30代の半数近くの方が操作に拒否反応が見られた点であった。

2-2. 関ヶ原合戦3D 絵巻

(1) 概要

慶長5年(1600)9月15日の関ヶ原合戦を、西軍は大垣城から関ヶ原へ移動、東軍は赤坂より関ヶ原へ移動した時から、東軍勝利までを3次元地形上に配置した部隊が時間と共に移動し、戦況を再現するコンテンツ。

合戦の戦況を把握する俯瞰機能や各武将の目線で往時の様子を再現する機能があり、更に雨や霧など自然現象も再現をして一般の方から研究者まで幅広く利用できるシステムである。



画像9：コンテンツ画面

(2) 利用目的

- ・3次元地形と部隊数から布陣を検証。
- ・部隊の移動を地形と時間から検証。
(部隊移動を時速6Kmとした)
- ・3次元地形と土地の状況および可視領域から布陣や部隊移動の意味を考える。

関ヶ原合戦は通説以外にも多くの説があり、これらの通説の多くが勝者の目線で書かれた資料であり、各武将が資料によって活躍の記述が違ふなど、多数の説が存在する。今までの通説を新たに発見された資料や敗者の視点での研究が進み、通説の精度を高める研究が成されている。

このような研究に3次元地形と時間を絡めて関ヶ原合戦を検証すると、一連の関連性が取れない場合や、移動開始時刻が見えてくる。このシステムを利用して関ヶ原合戦の説を統一する支援技術となればと考える。

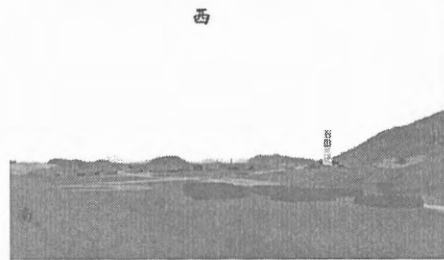
- ・教育システム。
- ・展示システム。
- ・合戦の説明を支援するシステム。

の利用が考えられるが、ウォークスルー技術を利用して、利用する方や説明する方の思いで自由な

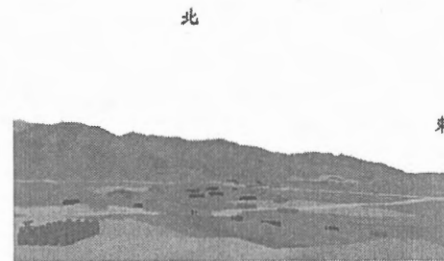
視点で扱えるコンテンツを目した。また、合戦を検証する上で必要と思われる事項を、整理して公開することで、一般の方により理解をしてもらえ。また、詳しい方はより高度に利用してもらえと考えている。

(3) 特長

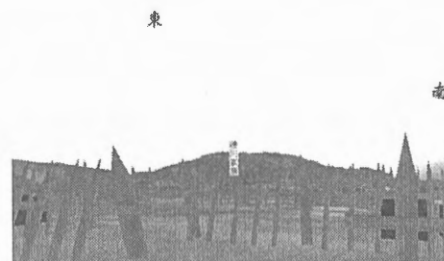
- ・兵力をアイテムの大きさで表現。
- ・時間により部隊を移動。
- ・時間を制御(進む・戻す・イベント送り)
- ・大きな流れをテロップで表示。
- ・戦場を自由に移動。
- ・武将の目線による戦場再現。
- ・検索した武将へ目線に向ける機能。
- ・武将名及び地形の旗揚げの表示・非表示。
- ・自然現象の再現(夜・雨・霧)。
- ・鉄砲の音、烽火を表現。



画像10：徳川家康の見た関ヶ原(開戦時)



画像11：小早川秀秋の見た関ヶ原



画像12：石田三成の見た関ヶ原

画像10から画像12は「武将の目線による戦場再現」と「検索した武将へ目線に向ける機能」

の機能を利用し作成した。武将の旗揚げが1つ見えるのが、検索した武将である。

「検索した武将へ目線を向ける機能」の操作する窓が画像13である。この窓には東軍・西軍の色分けと壊滅部隊が分るようになっている。画像13-1と画像13-2では小早川隊などが西軍から東軍へ寝返った動きを色で表現している。このようにいくつも情報を整理し公開することができる。

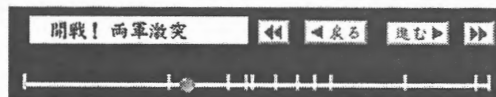
西軍	宇智多氏	木下藤朝	宮川氏	小早川氏	高橋高成	生駒一正	細川忠興	成軍
石田三成	島左衛門	安国寺	大谷資実	赤松直正	柳井宗次	藤田秀重	黒田長政	徳川家康
藤田資忠	高橋元忠	真田幸村	大谷資実	赤松直正	柳井宗次	藤田秀重	黒田長政	徳川家康
中津高次	高橋元忠	真田幸村	大谷資実	赤松直正	柳井宗次	藤田秀重	黒田長政	徳川家康
小西行基	高橋元忠	真田幸村	大谷資実	赤松直正	柳井宗次	藤田秀重	黒田長政	徳川家康

画像13-1：武将検索窓

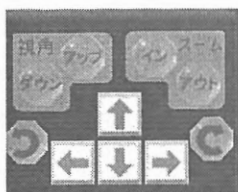
西軍	宇智多氏	木下藤朝	宮川氏	小早川氏	高橋高成	生駒一正	細川忠興	成軍
石田三成	島左衛門	安国寺	大谷資実	赤松直正	柳井宗次	藤田秀重	黒田長政	徳川家康
藤田資忠	高橋元忠	真田幸村	大谷資実	赤松直正	柳井宗次	藤田秀重	黒田長政	徳川家康
中津高次	高橋元忠	真田幸村	大谷資実	赤松直正	柳井宗次	藤田秀重	黒田長政	徳川家康
小西行基	高橋元忠	真田幸村	大谷資実	赤松直正	柳井宗次	藤田秀重	黒田長政	徳川家康

画像13-2：武将検索窓

時間制御と移動制御であるがユニバーサル・デザインを基本としており、それぞれの操作窓は時間制御（画像14）、ウォークスルー制御（画像15）である。見慣れたマークの利用によりマニュアルが無くても利用できる。



画像14：時間制御窓



画像15：ウォークスルー操作窓

(4) 利用情報

- ・陣形図。
- ・参戦兵士数。
- ・戦況。

以上は関ヶ原民俗資料館及び市販されている書籍を利用。

- ・国土地理院発行25000 50mメッシュ。
- ・一部現地調査。

(5) 評価

開発の段階で学校の先生、関ヶ原合戦にかかわる関係者には評価は得られた。しかし一般の方に

どこまで受け入れられるか、特にゲーム世代の子供・学生の評価も楽しみであった。写真（画像16）のように関ヶ原町のイベント会場で一般の方に公開し操作をしてもらった。関ヶ原古戦場は古戦場見学を訪れる方も多く、また知識や自分の見解を持って訪れるため、一般の方でもレベルが高い。また、地元の小中学生でも地域学習を行っており、このような方々に興味を持って利用してもらい高い評価を受けた。

- ・3次元地形で戦況を自由に検証できた。
- ・正確な3次元地形と史実に基づいておりゲームより面白い。
- ・理解できなかった書籍の内容が理解できた。

以上のような意見を一般の方から頂き、製作目標を達成できたと考える。

学校の先生、関ヶ原合戦にかかわる関係者の評価は「多くの情報を整理して表現されているので良い資料」であった。矢印で示す従来の説明図と比べ小学生でも理解が早い、関ヶ原合戦を説明する時にコンテンツを利用して説明を行ってみたいと評価を受けた。

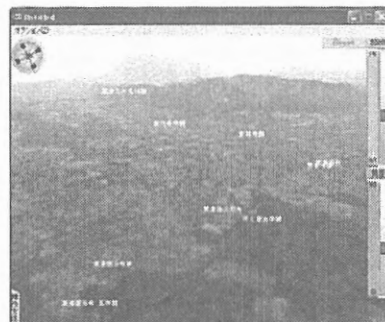


画像16：イベントでの公開風景

2-3. 3D遺跡地図

(1) 概要

3次元の地形モデルに遺跡位置を配置した立体的な遺跡地図である。背景画像は地形モデルから簡易的に、各時代の海岸線を再現したイメージ画像を利用し、時代ごとの古環境を含めた歴史の推移を再現（現在Web版を開発中）。



画像17：コンテンツ画面

(2) 利用目的

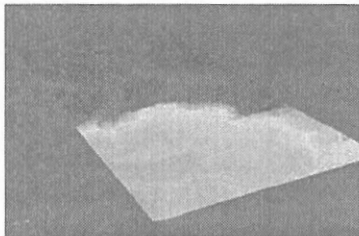
従来の遺跡地図は、地図に包蔵地範囲を示し遺跡の管理や開発管理などの行政業務が主な目的である。2次元的な利用として地域の遺跡分布図に利用される事もあるが、殆どの場合に必要な情報を抽出したり追加したりして作成しているのが現状である。

そこで、考古学・史学の利用を目的とした3次元の遺跡地図を作成した。以下のような使い方を想定している。

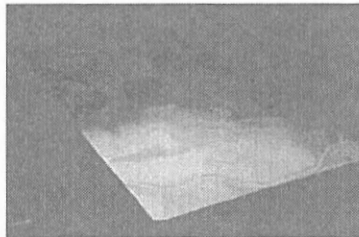
- ・地形を考慮した遺跡立地の研究。
- ・情報を集積して古地形・古環境を復元。
- ・遺跡の可視領域からの検討。
- ・公開するときに情報量を整理して一般の方への情報提供。

(3) 特長

- ・遺跡位置の立体表示。
- ・古環境の表示。
- ・時代の推移を表現。



画像 18 : 縄文初期



画像 19 : 弥生

画像 18、画像 19 は、現在の 3 次元地形モデルから擬似的に作成した各時代の海岸線を利用し、遺跡との関連性を検証した事例である。(旧システムで作成)

(4) 利用情報

- ・岐阜県遺跡地図。
- ・各市町村の文化財関連の書籍。
- ・国土地理院発行 25000 50mメッシュ。

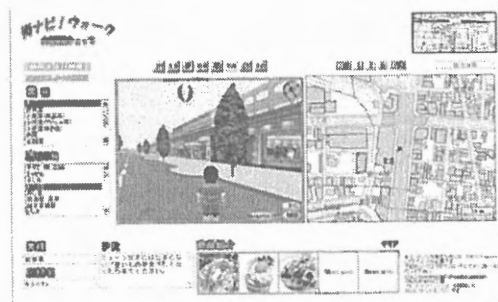
(5) 評価

擬似的な海岸線の復元や現在の 3 次元地形データは、広域の研究には利用できる。しかし詳細な遺跡立地での利用となると、消滅や変化した地形や環境を復元する必要がある。考古学・史学に利用するには、古環境の復元が先決である。更に 2 次元の地図では見えなかった事が 3 次元地形で見えてくる事がある。情報を整理して表示する事で、古地形・古環境を復元する支援システムとして 3 次元遺跡地図の利用も考えられる。

2-4. 大垣駅前通り(参考)

(1) 概要

岐阜県大垣市の大垣駅前通りの一部を、ウォークスルーと岐阜県域統合型GISを利用して、商店街を紹介するコンテンツ(岐阜県域統合型GIS連携地理情報システム有効利活用実証実験で開発:2005)。



画像 20 : コンテンツ画面

(2) 利用目的

2次元より3次元で視覚的に店舗を紹介。

(3) 特長

- ・検索した店をウォークスルー(バルーン)とWeb地図(赤枠)に表示。
- ・ウォークスルーに検索した店の方向を指示。
- ・店情報はデータベースを利用。

(5) 利用提案

史跡施設の案内や文化財や資料館および観光施設を案内するコンテンツとして、3次元で視覚的なウォークスルーを利用してはどうだろうか。

また、仮想現実の博物館や美術館として現実の施設の補助的な仮想施設、もしくは仮想現実の施設をメインとして構築も考えられる。

3. 4次元ウォークスルーの利用提案

ウォークスルー・エンジンはWeb対応で対戦型ゲームなどにも利用される技術で、現在Web

で利用できる機能と連携が可能のため次のような利用を考えられる。

- ・Web公開型の発掘成果報告。
- ・資料館、博物館等のVR案内。
- ・Webを利用した住民参加型のコンテンツ。
- ・仮想現実の資料館・博物館・美術館。

などである。最近ではICタグなどを組み込んだ入場券などで、展示物の起動や大人と子供に合わせた説明に変化する技術の導入も始まった。このようなシステムとウォークスルーを連動して館内全体を仮想空間とする展示も可能である。

4. デジタル・コンテンツの利点

デジタル・コンテンツの利点を提示する。

- ・3Dデータの変更が容易。
- ・制作費、維持管理が安価。
- ・多数の復原案の提示が容易。
- ・IT技術と連動した展示が容易。

などの利点がある。

しかし、実際に復原建造物を復原する場合は、

- ・建築費用や用地の確保などが不可欠。
- ・実物では複数案の提示は不可能
- ・新たな発見などによる変更が難しい。
- ・修繕などの維持管理費用が発生。
- ・現在の建築基準により、完全に往時を再現することが不可能な場合が発生。

と言った条件を解決する必要がある。確かに実物大の復原による実体験は有意義である。また城郭などは観光の目玉にもなる。その為に史跡整備委員会などで維持管理まで含めて審議がなされている。最近では古代寺院の復原などで門や築地塀の一部を実際に復原する場合がある、このような場合にVR技術を利用し復原されていない部分を現地で仮想体験できるなど、実物と仮想現実の組み合わせによる展示を提案したい。

5. 立体復原モデルの留意点

数年前の史跡整備では、建物などを復原せずに見学者の想像を引き出すような展示が中心であった。近年は部分的にでも建物を復原して見学者の想像を支援する展示に変化した。しかし、復原建造物は見学者にインパクトを与える。そのため建造までに発掘成果や研究成果を基に史跡整備委員会などで審議がされ、復原精度の高いものにし見学者により正確な情報を提供する必要がある。

仮想空間で利用する3次元モデルによる立体復原も、資料館で公開または関連するWebで公開

する事で、復原建造物と同じく見学者にインパクトを与える。

よって、公開までには復原建造物と同じ工程をとり、より正確な情報を提供する必要がある。

またWebやCD-ROMなどのメディアで提供も可能であるが、3次元モデルだけが一人歩きしないよう注意が必要である。

6. ウォークスルーの今後の課題

仮想空間内で再現された町並みで仮想現実を体験するには、通りを行き交う人馬や風などの生活環境が必要になる。ウォークスルーは自由に動けるため、人馬などを配置するだけでは逆に変な印象を与えてしまう、Webで公開するためにもシステムに負荷をかけない方法を研究している。



画像21：人物を配置した試作

7. 参考文献

- ・市販データを用いた簡易立体地形モデルの作成
—地形と遺跡立地の関係を探る—
木村寛之・生方美菜子・兼康保明
日本文化財科学会第19回大会(2002)
- ・時間軸のある4次元ウォークスルーCGの開発と利活用研究
—インターネットによる
バーチャル資料館にむけて—
木村寛之・宇田晃
日本文化財科学会第24回大会(2007)

8. その他

- ・システムの一般公開支援：
NPO法人 文化財の資源化を考える会
- ・復原と復元の使い方：
復原：建造物など、復元：古環境・古地形を採用。

今回紹介した「中山道 赤坂宿」・「大垣駅前通り」は、株式会社イビスクのホームページ (<http://www.ibisoku.co.jp/>) の「岐阜県 街ナビウォーク」から利用できます。