

全方位画像を用いた狭域アーカイブ表現に関する考察

Consideration about the narrow area archive expression using an Ominidirectional image

映像メディア学科・専任講師
Department of Visual Media・Lecturer

山本 努武 Tsutomu YAMAMOTO

1 序論

本論文は、全方位画像撮影機器を用いて特定の地域を撮影し、それらを体系的に提示するための表現手法に関する考察である。

これまで臨場感・没入感を伴った全方位VR空間を提供するテレプレゼンスシステムでは大型で特殊な装置 [1] を要した。「Google Street View」や「Apple Flyover」の登場はその前提を覆し、全方位体験の日常化を実現した。これらは拡張された地図であり、私たちの地図閲覧の概念を大きく変えている。しかし、提供範囲が人口過密エリアに限られている点や、データ転送速度・ストレージ容量の関係上、高精細なデータの提供が不可能といった点が課題として挙げられる。本考察では、上記2例のような広大な人口過密地域を低解像度で網羅した「地図」として機能するものではなく、ある特定の地域を高解像度で網羅した「案内」又は「アーカイブ」として機能するものを対象として、

A) 作品名:「三ヶ根パッファ」

…愛知県蒲郡市三ヶ根山麓付近及び、愛知県名古屋市中区栄付近を対象とした、都市と郊外観光地の関係性をテーマとしたアーカイブ作品

B) 作品名:「別府地熱学蒸気美術館」

…大分県別府市中心部地下に眠る、旧在日米軍が残した地下空間を対象とした、侵入不可能地域に関する案内・アーカイブ作品

を制作した。A)は、異なる2つの地域の景観の差異を全方位空間を用いて提示するための作品である。B)は、侵入不可能地域が消費してきた時間を全方位空間を用いて提示する作品である。いずれも地域が持つ歴史的背景を情報として表現に定着させたものであり、芸術作品として発表・公開された。本論文ではこれら2つの作品に共通する手法とそれぞれの特徴・意義に関する論述を通して、全方位VR空間を用いた狭域アーカイブ表現の有効な活用法、具体的な展望を考察する。

2 研究背景

全方位VR空間はメディアアートにおける展示環境としてその誕生初期から密接に関わりを持つ。1990年代にはCAVEを主題にした作品 [2] や、多くの没入型コンテンツの出力装置として使用されてきた。また同時期にヘッドマウントディスプレイが登場し、仮想空間におけるテレプレゼンス表現が盛んに行われていた。しか

し当時のコンピュータのグラフィック性能では1面640×480ピクセル程度の解像度しか再現できず、空間としてはサラウンドではあるが肝心のイメージの精細さが不足していたと言える。CAVEはその装置の大掛かりさ、特殊さから次第に過去の装置となり現在に至る。[3] そんな中2004年に「Panorama Ball」[4] が登場したことにより、全方位VR空間は1枚の画像で表現される方向にシフトした。光学機器やディスプレイ装置の1画面あたりの解像度が飛躍的に増加したことも要因と言えよう。また、前述「Google Street View」の登場により一般的に広く知られるようになり、コンシューマ向けデジタルカメラでも気軽に全方位画像を撮影できるようになった。

3 技術手法

一般的に全方位VR空間の生成方法には、

- ・ Cubic Panorama (以下 CP。表1)
- ・ Spherical Panorama (以下 SP。表2)

の2種がある。Cubic PanoramaはCAVEをはじめとするサラウンドスクリーン環境で用いられる手法であり、Cube(立方体)オブジェクトの内側6面に各画像を設定して全方位の視野を形成する。Shperical PanoramaはGoogle Street Viewでも用いられている手法で、Shpere(球面)オブジェクトの内側面に1枚の画像を設定して全方位の視野を形成する。

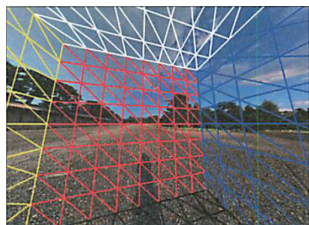


表1: Cubic Panorama

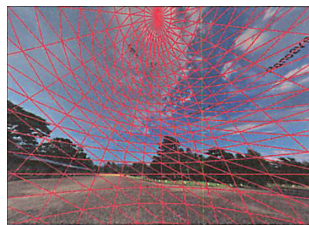


表2: Spherical Panorama

本制作では後者を選択した。理由は、

- ・ CPは1シーンに6面の画像が必要なためリソースが増大する
- ・ CPは各6面の節が不自然に表示され、シームレスな空間として認識しづらい
- ・ SPは1シーンに1枚の画像で全方位VR空間を生成できる
- ・ SPは直線を持つ撮影対象物が若干ジグザグに曲がって表示される

等が挙げられる。今回の撮影対象地域は山麓・地下道という性質上、多くの撮影対象物が曲線で構成されていることが予測された。従って本章では、SPを採用した制作における詳細なプロセスを項目立てて述べる。

3.1 画像の取得

本考察で使用する全方位画像は、

- ・ コンパクトデジタルカメラ “Canon PowerShot G12 PSG12”
- ・ 全方位ミラー “0-360”

等を用いて取得した。

本機器は比較的安価に入手できるうえ、全方位ミラーを容易にマウントでき、高解像度の撮影画像を取得することができる。また、バリエングルライブビューモニターにより、撮影画角を確認でき、絞り・フォーカス・露光時間をマニュアルで操作できる点から採用に至った。これらを使用し、(表3)のように撮影を行った。



表3: 撮影機材セット
Canon PowerShot G12のレンズアタッチメントにレンズマウンターを装着し、全方位ミラーを搭載する。バリエングルライブビューモニターを開き、画角を確認しながら遠隔タイマー撮影を行う。

3.2 開発環境

3.1で取得した全方位画像を正距円筒図法(Equirectangular (Spherical))に変換し、全方位VR空間上のShpere(球面)オブジェクトの内側テクスチャーとしてマッピングする。今回、開発環境としてFlexSDK 3.0をベースとしたswfアプリケーションに、Papervision3Dライブラリをインクルードして全方位VR空間を生成する手法を採用した。一般的なリアルタイム3D空間生成において必須である、

- ・ 3Dシーンオブジェクト
 - ・ カメラオブジェクト
 - ・ ビューポートオブジェクト
 - ・ レンダラーオブジェクト
- の4点が実装されており、
- ・ ユーザーインタラクションに関するメソッドが豊富
 - ・ web公開時にソースの再利用性が高い
- 点が採用の理由として挙げられる。

3.3 フレームワーク

FlexSDKにおける開発言語ActionScript3.0はECMA-262に準拠したオブジェクト指向型言語であるため、コーディングはMVCデザインパターンに従って開発した。また、試みとして全方位画像を使用したアプリケーション開発におけるフレームワークの策定を行った。具体的には、XML形式のデータベースを元にシーンの生成と、シーン遷移を可能にしたものである。(表4)開発者は、全方位画像とそれらの方角や複数シーンある場合は相互の位置関係、全方位VR空間内に配置するオブジェクト等の情報をテキストベースで編集し、アプリケーションに反映させることが出来る。(表5)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<bsimML>
// 中略
<!-- sceneID P12 -->
<scene sID="p12" mapx="1128" mapy="1103">
  <arrow gp="1" scene="p13" />
  <arrow gp="3" scene="p12.1" />
  <arrow gp="6" scene="p14" />
  <object x="-348" y="88" z="506" scene="p12.6" />
  <object x="193" y="57" z="-62" scene="p14.1" />
</scene>
// 中略
</bsimML>
```

表4:データモデルとなるXMLの形式例
シーンの数だけ“scene”要素があり、シーン内の道標矢印は“arrow”要素で設定。道標のタイプ、遷移先は属性で設定する。シーン内のインタラクティブオブジェクトは“object”要素で設定。オブジェクトの出現位置、遷移先は属性で設定する。

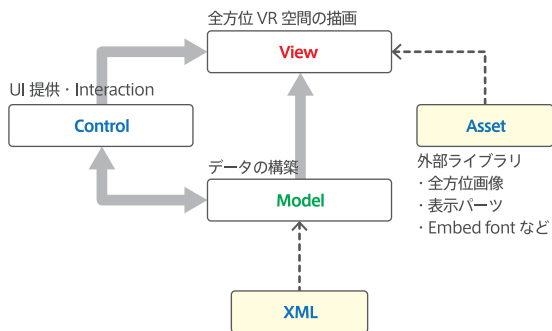


表5:アプリケーションのフレームワーク

以降、実装例として作品概要を述べる。

4 実装例

4.1 三ヶ根バッファ

作品「三ヶ根バッファ」は、2012年10月、三河アートアンドアーカイブプロジェクト(以下MAaAP)において発表した映像インスタレーション作品である。

三ヶ根山は、愛知県額田郡幸田町、西尾市、蒲郡市の境界に位置する山で、三河湾国定公園に属する。蒲郡市側の麓には「形原温泉」があり、1945年の三河地震以降、枯渇したと思われる源泉が再涌出し高度経済成長期をピークに保養地として栄えた。また、1957年、同麓に三ヶ根ロープウェイ、1963年、山頂回転展望台が開業し、郊外観光地として多くの観光客が訪れた。現在は住民の高齢化と、鉄道インフラの衰退によりいわゆる「寂れた観光地」となっている。MAaMPはこのような地域においてアーカイブ活動を行い、様々なアプローチでかたちとして残すことを目的としている。筆者が考案したアプローチは都市と郊外観光地の関係性を視覚化しアーカイブ表現としてかたちにするという試みである。(この地域のケースでは都市は名古屋市内にあたる)都市が成長する過程において、郊外観光地を地域ごと消費しやがて衰退させているのではないか、という着想からこの作品の制作に至った。(日本各地に無数に存在するであろうと思われる都市に消費され衰退した郊外観光地においても同様の表現が可能であろう。)

4.1.1 作品詳細

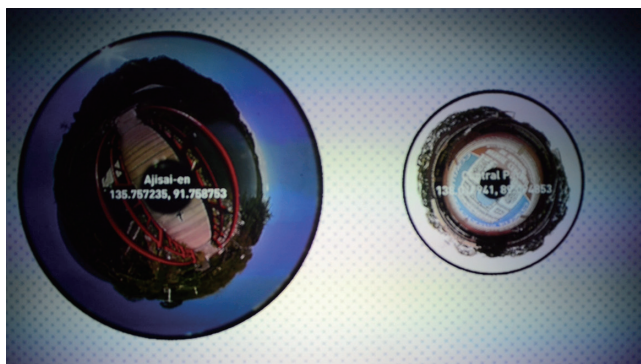
本作は、観光地区域内のお土産「松屋」跡地の廃屋にて展示した。(表6)

表6:三ヶ根バッファ(全景)



奥(画像左)は布地キャンバススクリーンにフロントプロジェクションで全方位空間を投影。手前(画像右)はアクリルパネルスクリーンにリアプロジェクションで全方位画像を投影。

表7:三ヶ根パuffa(アクリルパネルスクリーン)
サイズ W×H = 1600×900 mm



プロジェクトにてリアプロジェクション。球体が回転しながら収縮する。

表8:三ヶ根パuffa(キャンバススクリーン)
サイズ W×H = 1600×900 mm



プロジェクトにてリアプロジェクションにてフロントプロジェクション。
表7の画面と同期して空間を回転する。

(表6)の手前(画像右)は透明アクリル製のスクリーンパネルとなっており、リアプロジェクションによって(表7)が投影されている。表6の奥(画像左)は布地製のキャンバススクリーンパネルとなっており、フロントプロジェクションによって(表8)が投影されている。(表7)画面と、(表8)画面は同期しており、2画面を同時に鑑賞する構造となっている。

全方位画像画面に表示された2つの球形画像に関して、左側は三ヶ根山麓の景色、右側は名古屋栄の景色を撮影した。双方意味合いが似た場所を並べてある。(例えば「広場」や「行列場所」など)2つの球形は入れ替わりでフォーカス・拡大され、ランダムに回転する。それらは全方位空間画面側にも反映され、入れ替わりと回転が起こる。数回入れ替わりが行われると、2つの球形画像はそれぞれ上下に消え去り、また異なった2つの球形画像が同じく上下から出現し同様の挙動を繰り返す。

このように、複数の球形画像のペアが現れては消え去り、それに伴って全方位空間が目まぐるしく描画される、という作品である。

4.1.2 試みと考察「心象距離の計測」

この作品は見た者にある種のノスタルジーを与えることを意図している。それは単に「都会と田舎」という対立の構図によってではなく、「心象距離の計測」によって引き起こされるものである。鑑賞者にとって馴染みがあるのは「都市の景観」である。都市の全方位画像は意図的に名古屋市内の名所的なスポットを選択した。愛知県在住者は一度や二度は行ったことがあるような場所である。実際、多くの鑑賞者はその景観を記憶に留めていた。一方「田舎の景観」は多くの鑑賞者が初めて見るものであるにも拘らず何かしらの既視感を伴う。前述した「都市が成長する過程において郊外地域を消費する」という着想から述べると、あたかも「見たことの無い親族にはじめて会う」感覚に見舞われるのである。そのような状況の中、鑑賞者は対峙する2つの景観を相互に関連付け、マッピングしようとするのである。マッピングの法則は鑑賞者それぞれが持つ既視感(それを支える経験)によって異なり、ひとつとして同じものは無いはずである。このマッピング活動をここでは仮に「心象距離の計測」と呼び、本考察の意義と位置づけたい。

4.2 別府地熱学蒸気美術館

作品「別府地熱学蒸気美術館」は現代美術作家山田健二氏と共同で制作されたBEPPU ART AWARD 2011 グランプリ受賞作品である。

鶴見山を頂に鍋山や向平山に囲まれた火山性扇状地が入り江を包むように広がる別府の町には、市内を縦横無尽に張り巡らされる地下空間が存在する。戦後から1952年まで続いた米軍進駐時代の遺産であるその地下空間は、米軍将校の避難経路やボイラー、水道のインフラとしても活用された経緯があったとされている。この地下空間の存在は地域住民の間では長年にわたり囁かれてきた噂話であったが、実際に目撃したり侵入したりした者はいなかった。いわば都市伝説的に地域住民の共有記憶として心の中に潜んでいたのである。山田氏は別府滞時にこの地下空間の存在を実際に突き止め、内部の侵入に成功。探索を開始しその全貌を明らかにした。およそ60年もの間、別府の発展と地上を往来する人々の音を地下に響かせ続けてきたこの膨大な空間を、山田氏は別府の地熱と作品が出会う架空の美術館として生まれ変わらせることを発想した。

4.2.1 作品詳細

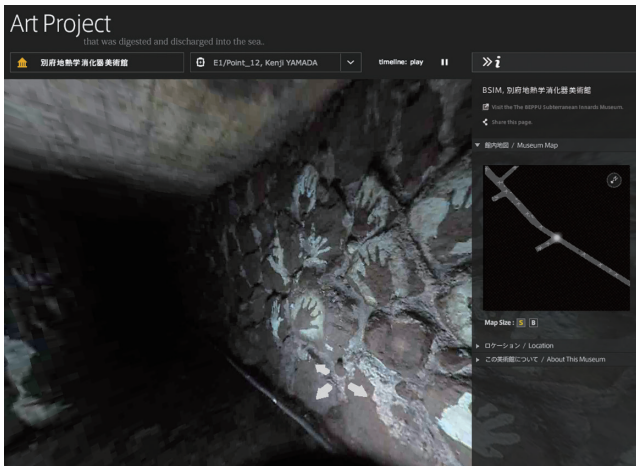
「別府地熱学消化器美術館」は、別府市元町商店街「Platform02」にて展示した。展示会場の直下には地下空間が広がっている。(表9)

表9: 別府地熱学蒸気美術館(全景)



2011年11月 大分県別府市 Platform02

表10: 別府地熱学蒸気美術館(作品画面)



別府市中心部の地下空間を巡る作品

(表10)のようにメインビューとサイドバーに分かれており、ユーザーがタッチパッド(マウス)等の入力デバイスで操作し、地下空間を探索するアプリケーション形式である。メインビューはドラッグで全方位VR空間内の視角を操作することが出来る。メインビュー内の表示物として「道標」オブジェクトがあり、遷移できる方向にのみ配置している。これを利用して他のシーンに遷移することが可能である。

4.2.2 試みと考察「時間の離散的遷移提示」

本作では1つのシーンにつき以下の4つの状態を用意し、それらを一定間隔で表示することにより全方位画像の離散的遷移提示を試みている。

- 1) 発見当初の状態
- 2) 探索・調査隊侵入状態
- 3) 抽象図形ペインティング状態
- 4) 抽象図形ペインティング風化(変色)状態 ※作品展示から1年後に追加

地下空間は発見されるまでの長い時間(自然劣化による変化があったものの)ほぼそのままの状態でも保存されてきたが、前述の通り、山田氏は本作でそこを架空の美術館として生まれ変わらせた。具体的には、壁面全般への抽象図形ペインティングである。それはあたかもラスコーの洞窟絵画のようであり、永きに渡り地下空間内に何者かが存在していたかのような錯覚を見る者に与える。空間に流れるタイムラインを離散的に遷移提示することにより、足下にある(と思われる)空間へ対する意識の方向付けを試みている。

5 おわりに

全方位画像は地図として捉えた場合、座標情報と景観画像の整合性・視認性がそのまま有用性に繋がる。本考察作品のケースでは、鑑賞者の心象距離や空間への意識にスケールを沿わせることを試みた。これらは数値化できないものであり効果測定が不可能であるため、何らかのビジュアライゼーションを施し有用性に結びつけることが今後の課題である。また、今回はFlex SDKによる開発であったが、今後の汎用性を考慮しWebGLでの実装を検討している。その際においても3.3で述べたフレームワークは継承(XMLをJSON形式に変換しAJAXに対応する)し、広く全方位VRコンテンツを制作できるオープンな環境を構築したい。

昨今、全方位VR空間においての関心事は全方位動画に進歩している。築地市場のパノラマ動画 [5] や、アーティストのミュージッククリップ [6] など非常に親しみやすい分野で全方位動画を見ることができるようになっている。おそらく今後、全方位動画カメラの普及やネットワークインフラの帯域増強、クライアントのレンダリング処理能力向上などを経て、遠くはなれた外国の街角をリアルタイムに全方位動画でインタラクティブに閲覧できるようになる日が来るだろう。その中でさまざまな表現手法が現れることを期待している。

参考文献

- [1] イリノイ大学で開発された没入型ディスプレイ装置 CAVEシステム等
- [2] 「CAVEの共同[形]成」、アグネス・ヘゲドゥシュ, ジェフリー・ショー, ペルント・リンターマンほか、1997.
- [3] 日本バーチャルリアリティ学会「さよならCABINシンポジウム」、2012.
- [4] 「Panorama Ball」、Norihisa Hashimoto、1996
- [5] 「全方位動画による築地市場パノラマ動画」、Jeffry Martin、2012.
- [6] 「ノルニル」ミュージッククリップ、やくしまるえつこ、2012.