

研究課題別評価書

1. 研究課題名

全天周と極小領域映像を扱うための入出力機器の研究開発

2. 氏名

橋本典久

3. 研究のねらい

球の中心をレンズの主点とし、球体外面に空間を投影させる事により、小型で歪みのない完全な全天周画像を得る Panorama Ball にリアルタイムな入出力をするための研究開発および、昆虫などの極小領域から超高解像度かつ被写界深度の深い画像データを得るための装置の開発を行う。この超広角と超狭角の画像研究は、自然界を深く理解するのに役立ち、新たなコンテンツ産業の創出に貢献する。

4. 研究成果

概要

本研究では、全天周と極小領域という 2 つの異なる視点から、環境を捉える映像技術についての研究を行った。

まず、全天周映像においては、Panorama Ball(図 1)という球面写真システムをもとに、全天周カメラと球体ディスプレイによるリアルタイム表示可能な球面映像入出力装置 Panorama Ball Vision(図 2)を完成させ、もう一方の極小領域映像においても、2003 年から制作している家庭用スキャナを使った昆虫の超高解像度画像[life-size](図 3)データを閲覧する事のできるデータベース“ZooMuSee(ズームシー)(図 4)”の制作を行った。



図 1

図 2

図 3

図 4

Panorama Ball Vision

PanoramaBall

Panorama Ball とは、橋本典久が個人で 1996 年から制作を行っていた球体写真である。通常の映像記録メディアは、空間や被写体を四角いフレームで切り抜くことにより、取得してきた。

Panorama Ball は、フレームによって切り抜いた空間の一部だけを表現するのではなく、切り抜かない全環境、空間そのものを記録するためのメディアができないかと研究を開始し、試行錯誤の結果、巨大ドームシアター等との差別化や個人でも使えるような形態として球体の外側に表示できることを発見した。

Panorama Ball は鏡のような反転像では無いが、撮影した現場に設置した時に、現実の空間との整合性が合わないことから、さらに研究を深めた結果、球体の中心にピンホール(又はレンズの主点)が存在すると仮定したときの、球面を感光面とした全方位型球体写真であることをつきとめた(図 5)。これはガラスの球体に浮かぶ像に近いものである。(図 6)*Panorama Ball -球体による空間表現方法- 筑波大学大学院修士課程芸術研究科修了論文 2002 年

Panorama Ball Vision カメラ部 (PBVC)

球体の中心にピンホールが存在する状態をレンズにあてはめると、レンズの主点が球体の中心に存在するということである。そのことを反転させると、レンズの主点を中心にして動かないように様々な角度を撮影した画像は、極至近距離から無限遠までパララックス(視野の誤差)のない像を取得できるということである。レンズを複数用いた全天周カメラは数種類存在するが、至近距離は正しく取得する事が出来ない。そのため、185° の広角レンズを、レンズの主点を軸に水平方向に回転させることでパララックスの無い全天周画像を入力するカメラを開発した。(図 7.8)

当初の予定では、スリプリングを使用し、カメラも高速で回転させる予定であったが、使用条件をクリアするスリプリングが輸入できないことから、ロータリーアクチュエーターを使用し、往復回転運動を行う事とした。

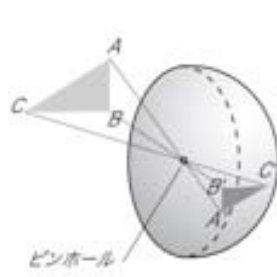


図 5



図 6

レンズの主点を回転軸とする

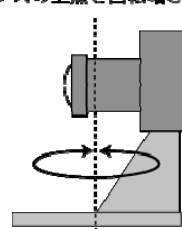


図 7



図 8

Panorama Ball Vision ディスプレイ部

カメラで撮影された映像はPCに取り込まれ、180° の画角で切り抜きジオメトリ変換を行い、パノラマ画像を生成する。録再生することも可能。(図 9)

パノラマ画像は、さらに座標を回転させることが可能で、ディスプレイに表示する画像を任意の方向に回転させることができる。

PCからは信号入力インターフェース、回転コントローラとLED回転台、スリップリングを通して回転部に送られる。回転フレームの中では、信号が分配され、LEDアレイで表示される。(図10)

球体は6本のLEDアレイによって構成される。軸部分にはLEDが配置されず、表示可能領域は片側で170°となる。(図11)

LEDパネルは、LEDひとつ分の間隔を開けて配置されるため、送信する映像信号は天頂部から奇数または偶数のインターレース方式とし、隣り合うLEDアレイには、奇数列と偶数列が交互に配置した。

回転スピードは500rpm、リフレッシュレートは、50Hz相当である。

個別のLEDチップはLEDの明るさを変化させるのではなく、明滅時間の調整によって発色を調整している。また、回転時にLEDの移動距離が経度によって異なるため、同一の光量を出すためには、緯度別に最適な輝度を設定する必要があった。



図 9

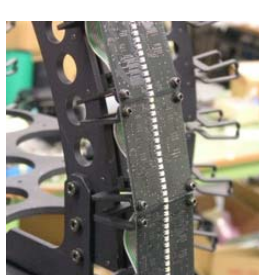
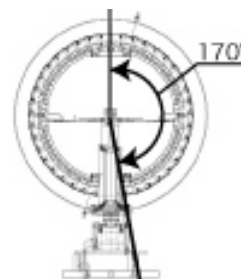


図 10



ZooMuSee(ズームシー)

ZooMuSeeの前身は、2003年から橋本典久+scope(稲葉剛、玉置淳)で制作している超高解像度人間大昆虫写真[life-size](図)である。実際に採取した昆虫を家庭用スキャナによって、高画質で取り込み、適切な処理後に人間大の大きさで出力をすると、例えばチョウ類の場合、近寄ってみることで鱗粉の一枚一枚までもがはっきりと見えるという作品である。人間が肉眼では見ることの困難な微細な領域を一部を切り抜くこと無く見せ、拡大表示と画像の解像度の劣化という相反する命題をクリアしている。被写界深度は3mm程度である。

当初の目標では、被写界深度を10mm程度まで上げる入力機器も開発できればと考えていたが、様々な要因から今回は見送った。しかし、超高解像度のデータを有効活用すべく、データベースでの公開とした。

ZooMuSeeは、Zoom(拡大)+See(見る)、ゾウムシ、動物園(zoo)+虫などから作成した造語である。Google mapsのように、インターネットブラウザ上で、画像の拡大や縮小、移動が自由自在にでき

るものである。機能限定の Web バージョンと、アップル社の iMac にインストールした単体モデルがあり、単体モデルには、原寸大での表示が可能である。

Adobe 社の Flash と、Zoomify, Inc の Zoomify enterprise バージョンを使用して制作を行った。博物館などでの展示できるように工夫したフルバージョンと、機能限定の web バージョンを制作した。Web 版の URL は <http://zoomusee.musabi.ac.jp/> すでに、デザイナーや画家などがこれをもとに作品を制作している。

5. 自己評価

全天周映像に関しては、入出力機器を制作するという当初の目標は達することができた。全天周コンテンツが巨大なドームシアターでしか扱う事ができない特殊なものではなく、個人がプライベートな用途にも使用可能であることを周知し、今後の全天周映像コンテンツの地平を開く事ができたと考える。

極小領域のパンフォーカス入力機器は制作する事が出来なかったが、高解像度昆虫画像のデータベース ZooMuSee を公開することにより、社会的に役立つコンテンツを広く公開することができた。ますます自然から遠ざかって行く子供達に、もう一度自然への興味を引き起こすための扉として機能を果たせるのではないかと考える。

6. 研究総括の見解（公開）

全天周と極小領域という2つの異なる視点からの映像を提示する入出力機器の技術開発を目指した研究である。今回の研究は、表現者としてのキャリアをもつ研究者が、コンテンツ開発はもとより、自ら装置の技術開発に取り組んだものである。

Panorama Ball Vision は、広角レンズの焦点を軸とし 360 度回転するカメラ(入力)部と、1920 個の LED を 6 本のアレーに配置し 500rpm で回転する球体ディスプレイ(出力)部からなる装置である。この装置によって小型でつなぎ目や歪のない全天周画像がリアルタイムに表示することが可能になり、これまでビッグイベントでしか見ることの出来なかった全天周映像が、身近で容易に見ることができるようになった。自分の身の周りの風景や、歴史建造物の内部を全部写しとったりする新たな全天周の映像コンテンツが生まれることが期待される。

一方、研究者は昆虫を被写界深度 3 mm の狭角で撮影し、等身大までに拡大する研究を行っている。今回開発した ZooMuSee は、その映像データを、PC やネット上で画像の拡大縮小や移動などの操作ができるようにしたデータベースである。制作した多くのコンテンツ映像は、見る人に自然への関心を喚起させるもので、技術による新たな知覚世界が期待される。

入力から出力まで可能なユニークな装置を制作し、その特性を生かし、環境や自然のコンテンツ映像を拡充した。そして、多くの科学館・美術館での展示を通して多くの人が自然界への理解を深めたことは大きな成果である。研究を更にすすめ、新しい映像の分野を生みだすことを期待する。

7. 研究成果リスト(一部公開)

(1) 論文(原著論文)発表

無し

(2) 特許出願 注) 出願公開前の特許は、その旨記載。

研究期間累積件数：1 件

発 明 者：橋本典久

発明の名称：映像表示装置(特願 2008-021193)

出 願 人：JST

出 願 日：平成 20 年 1 月 31 日

(3) その他の成果

受賞

2006 年 PanoramaBall による空間表現手法 芸術文化学会芸術賞

新聞、雑誌などでの掲載

2006.1 武蔵美通信 1 月号にインタビュー記事掲載

2006.5.3 朝日新聞関東版 1 面・中部版 14 面に掲載[風景は360度 魚眼レンズ使って「球体写真」いかが?]

2006.4.21 読売新聞 12 面 アート with 科学 予感研究所展の予告記事

2006.6.18 朝日新聞 be on Sunday 広がる知覚世界 12/坂根徹夫

2006.7.5 茨城新聞 コラム[吐玉泉]に水戸市笠原中でのワークショップ記事

2006.7.23 新潟日報大地の芸術祭特別号に掲載

2006.9.26 朝日新聞茨城版 28 面に水戸梅が丘小学校でのワークショップの記事

2007.7.3 中日新聞 14 面「デジタルで別世界」

2008.4.23 朝日新聞埼玉版「巨大昆虫にどっきり?」メディアセブンでの展示記事

2008.7.26 毎日新聞夕刊「研究者の遊び心体感」予感研究所 2 関連記事

2008.11.19 #Fairground(Web マガジン) 予感研究所 2 関連記事



展示報告

依頼展示のリストをここに挙げる。パノラマボール、パノラマボールビジョンを(P)、超高解像度人間大昆虫写真[kife-size]と ZooMuSee を(昆)とする。また、ワークショップを WS と表記した。

2006 年

5.3-5.7 予感研究所 / 日本科学未来館(P,昆)

7.15-8.2 人間大昆虫写真展~巨大な虫がやってきた~/ 出雲市科学館(昆)

7.15-10.1 巨大昆虫探査艇キョロロ号 / 越後妻里アートトリエンナーレ 2006(昆)

8.5-9.3 橋本典久展 凝視著, 卻看不見的光景 / 台湾当代芸術館 MOCA Studio(P,昆)

10.27-28 TOKYO FESTA / Grand Central ST. NY(P,昆)

12.15-16 さきがけ LIVE 2006 / 東京国際フォーラム(P)

2007 年

3.10-6.24 ミュゼ浜口陽三春コレクション展 一蝶を巡る世界一 (参考展示) (昆)

7.21-9.2 「ザリガニワールド」/ 名古屋市科学館夏の特別展(昆)

7.30-8.6 OPEN STUDIOvol.4 / 東京芸術大学映像研究科(昆)

8.11-26 ユーレカ!“昆虫力”エンサイクロペディア展 / 科学技術館(昆)

10.26-11.10 ART X DANCE 横浜創造界隈のアーティストたち / 横浜市民ギャラリーあざみ野(P)

2008 年

4.18-5.3 高解像度人間大昆虫写真[life-size]展 / メディアセブン(昆)

5.3 ワークショップ / 単式顕微鏡づくり ミクロの世界を歩こう /メディアセブン(P,昆)

6.4-5 NAC フェスタ / 秋葉原 UDX(P)

6.14-15 産学官連携関係 / 京都国際会議場(P)

7.5-8.31 大昆虫展 / 千葉県立中央博物館(昆)

7.19-8.31 ムシ虫ワールド 世界の昆虫大集合！ / 新潟県立自然科学館(昆)

7.26-30 予感研究所 2 / 日本科学未来館(P,昆)

8.16,17,23,24 手のひら顕微鏡づくり WS / 東京ガス環境エネルギー館(P,昆)

11.1-2 パノラマボールをつくろう / 東京ガス環境エネルギー館 10 周年記念 WS(P,昆)

11.10 第 2 回領域シンポジウム「表現の未来へ」/ 東京大学弥生講堂一条ホール(P,昆)

2009 年

1.30-2.14 あざみ野写真 EXPO 視覚の冒険 / 横浜市民ギャラリーあざみ野(P,昆)

2.4-15 先端技術ショーケース / 国立新美術館

シンポジウム、招待講演

2006 年 映像の広がり可能性 武蔵野美術大学映像学科

2007 年 映像の広がり可能性 武蔵野美術大学映像学科

2008 年 映像の広がり可能性 武蔵野美術大学映像学科

映像の広がり可能性 武蔵野美術大学視覚伝達デザイン学科

アーティストトーク / 横浜市民ギャラリーあざみ野

2009 年 アーティストトーク / 横浜市民ギャラリーあざみ野