

仮想コレクションケースへの展示物配置システム

佐野 明日香^{1,a)} 成見 哲¹

概要: 仮想コレクションケースとは、コンピュータディスプレイの中にフィギュアなどの展示物があたかも飾られているかのように見せるシステムである。既存研究では展示物を事前に撮影し、その映像をディスプレイに映していたため、ケース内のレイアウトを自由に編集できなかった。本研究では、3D スキャンした展示物を Unity で表示し、ペンタブレットを用いて展示物の位置や傾き・回転を自由に変更し画面を見ながらレイアウトできるシステムを構築した。

An Intuitive Placing System for Virtual Collection Cases

SANO ASUKA^{1,a)} NARUMI TETSU¹

Abstract: 'A virtual collection case' is a system that makes it appear as if figures and other exhibits are decorated in a computer display. In the existing research, since the exhibit was taken in advance, the layout inside the case could not be freely edited. In this research, we show 3D-scanned exhibits using Unity, and their layouts can be freely changed as well as inclination and rotation using an LCD pen tablet.

1. はじめに

近年、ディスプレイをパソコンのモニターとしてではなく、鑑賞目的の映像を流すために用いる例が見られる。

バーチャル熱帯魚が挙げられる [1]。これは、最背面のモニターに魚の泳ぐ映像を映し、前面の水泡を表示させることで実際に水槽に魚が泳いでいるかのように見せている。バーチャルであるが故に、映像を切り替えることによって水槽内のレイアウトを気軽に変更できるという利点がある。フィギュコレ [2] ではフィギュアの立体画像を、アプリ内のコレクション棚に飾って鑑賞することが可能である。Peek-A-Drawer[3] は、引き出しの中身を撮影し物理的に離れたもう一方の引き出しに設置されたディスプレイに表示するシステムである。リアルな引き出しの中に仮想空間を投影する仕組みは実世界インターフェイスの一種といえる。

本研究ではコレクションケースを仮想世界に取り入れる「仮想コレクションケース」の実現を目的としている。Kinect を用いて視点を検知し、予め撮影された映像のなかで最適な角度をディスプレイに表示することにより、モニ

ター内に展示物が飾られているかのように見せるシステムである (図 1)[4][5]。

展示物は見ても楽しむだけでなく、自分の手によって展示物を配置 (レイアウト) することも楽しみ方の一つである。しかし、これらの研究では撮影された映像を映しているため、複数の展示物を配置したり、展示物間の配置を変更することは出来ない。

そこで本研究では、コレクションのレイアウトやポージングにも対応できるシステムを開発する。特に現実にフィギュアを持って配置する感覚に近いユーザーインターフェイスに主眼を置いている。また、後からフィギュアの形を変更出来るようにするため、写真を撮るのではなく 3D スキャンしたフィギュアを表示している。

2. ユーザーインターフェイス

仮想空間内でのユーザーインターフェイスには様々なものがある。

Geomagic Phantom[6] は、ユーザーが PC 上の仮想オブジェクトに触れて操作できるデバイスであり、物体に触れたときに伝わる反力を再現している。ユーザーへのフィードバックを行うことで現実での感覚へと近づけているが専用

¹ 電気通信大学

The University of Electro-Communications

^{a)} s1631060@edu.cc.uec.ac.jp



図 1 仮想コレクションケース

の高価な装置が必要となる。

液晶ペンタブレットは CAD やイラスト描画などに一般的に使用されており、マウスなどに比べてペンの筆圧や傾き、回転を検出できることから、リアルな筆に近いユーザーインターフェイスである。単純な選択操作においても正確で操作速度が速いという利点がある [10]。よりリアルにするためにフォースフィードバックを取り入れた研究 [7] もあるが、高価格になり入手性も悪い。

テーブルトップインターフェイス [8] は複数人で直感的に手で操作するインターフェイスとして利用されている。

DollhouseVR[9] は、仮想空間上の部屋をレイアウトするシステムであり、部屋の俯瞰画像が表示されたタブレットをタッチやスワイプなどの操作をすることで、家具の配置を変更する。俯瞰画像を表示することでレイアウトの配置をわかりやすくし、仮想空間へインタラクションをタブレットを触れる操作によって行っている。

本研究ではフィギュアの操作に近い感覚が持て、入手性のよいデバイスとして液晶ペンタブレットを採用した。俯瞰図を表示した上にフィギュアを模したペンを配置することで直感的に操作出来る。また、マウス等では何回かに分けて操作しなければならない傾きや回転操作も一度に行うことが出来る。ただし、フォースフィードバックや複数人での操作には対応出来ない。

3. 仮想コレクションケースシステム

3.1 構成

本システムでは、Unity と液晶ペンタブレット [11] を用いて実装する。動作の流れは以下ようになる (図 2 参照)。入力部から取得した情報をもとに、Unity で 3D 空間内の展示物やカメラを操作し、出力部であるディスプレイへ出力する。

入力部としては、Kinect、液晶ペンタブレットがあり、液晶ペンタブレットには Unity から送られてきた俯瞰映像を表示する。液晶ペンタブレット付属のペン (以下、ペンと表記する) の位置及び傾斜角度、傾斜方位、回転から展示物の位置や傾斜角度を操作する。また、Kinect からは、人物の位置を取得することでディスプレイへ出力する視点を調整

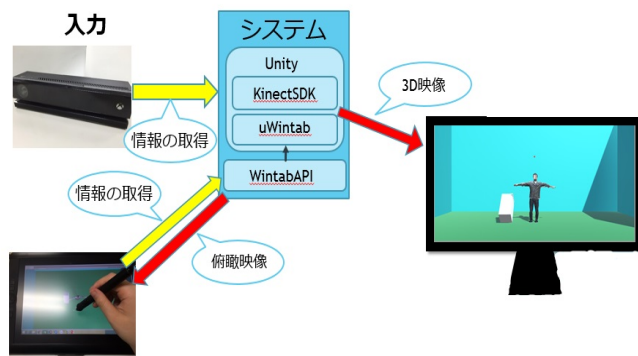


図 2 システムの全体図

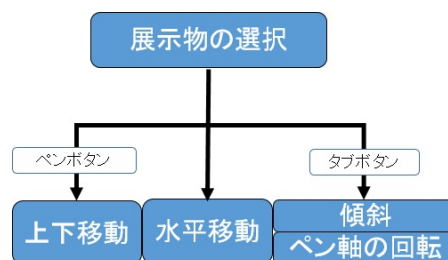


図 3 展示物の操作

する。

3.2 展示物の操作

展示物の操作として以下のものが実装されている (図 3 参照)。ペンを液晶タブレット上でタップで展示物を選択することができ、タブレットから取得したペンの座標へと展示物を移動できる。また、選択した状態でペンサイドに付属したボタン (ペンボタン) を押すことで展示物を上下に移動できる。さらに、選択した状態でタブレットのボタン (タブボタン) を押すことで、ペンの傾斜角度、傾斜方位、軸回転情報にあわせて展示物の傾斜・回転を行うことができる。

4. まとめと今後の課題

本研究では、液晶ペンタブレットによる、展示物の設置、水平移動、上下移動、回転、傾斜操作するシステムを実装した。今後は、俯瞰映像を写すカメラの移動や拡大縮小、展示物のポーズ変更、ステレオ表示への対応を行う。

参考文献

- [1] 株式会社マイクロリサーチ, "REAL AQUARIUM(バーチャル熱帯魚) | 株式会社マイクロリサーチ" (オンライン), <http://www.mrl.co.jp/product/realaqua/index.html> (最終アクセス 2017年7月26日)
- [2] UX-Design Tokyo, "フィギュコレ" (オンライン), <http://www.uxdesigntokyo.jp/apps/figcol/figcol.html> (最終アクセス 2017年7月26日)
- [3] Itiro Siio, Jim Rowan, Elizabeth Mynatt: "Peek-A-Drawer: Communication by Furniture", Computing Systems, pp. 582-583, Minneapolis, 2002/4/20

- [4] 神澤俊:”裸眼 3 D ディスプレイを使った仮想コレクションケース”, 電気通信大学, 情報工学科成見研究室卒業研究 (2012)
- [5] 新井百越:”仮想コレクションケースの立体感と UI の改良”, 電気通信大学, 情報・通信工学科成見研究室卒業研究 (2014)
- [6] 株式会社スリーディー,”3 次元力覚入出力デバイス Geomagic Phantom <ジオマジック ファントム> — 株式会社スリーディー”(オンライン), <http://www.ddd.co.jp/phantom/> (最終アクセス 2017 年 7 月 26 日)
- [7] Motoki Takagi, Jumpei Arata, Akihito Sano and Hideo Fujimoto, ”A new encounter type haptic device with an actively driven pen-tablet LCD panel”, International Conference on Robotics and Biomimetics, 2011/12/7-11
- [8] 小池英樹: ”実世界インタフェースの新たな展開: 5. テーブルトップインタフェース.” 情報処理 51.7 (2010): 789-794
- [9] 杉浦裕太、尉林暉、チョントビー他:”Dollhouse VR: 複数人が空間を多角的に見ながら協調してレイアウトを検討できるシステム”, 情報処理学会インタラクション 2016,2016/3/4
- [10] 益岡了、尾崎洋、牧山臨 他:”ポインティングデバイスの特性比較”, 日本デザイン学会 第 58 回研究発表大会,2011/6/5
- [11] Wacom,”Cintiq 13HD — ワコム タブレット サイト— Wacom”(オンライン), <https://tablet.wacom.co.jp/article/cintiq-13hd> (最終アクセス 2017 年 7 月 7 日)