

液晶ペントタブレットを用いた仮想コレクションケースの改良

コンピュータサイエンスプログラム 学籍番号:1631060 成見研究室 佐野明日香

1 はじめに

フィギュアなどのコレクションや記念メダル、トロフィー等の記念品を飾って楽しむ人は多い。その楽しみ方は様々で、自分好みに配置したり、フィギュアなど可動域を持つ展示物においてはポージングもその一つである。しかし、それらの量が増えると、展示用のスペースを広く必要してしまう。日本の住宅面積は、諸外国に比べても狭く、借家ではその傾向が顕著である[1]ことから、多くの物を置くことはできない。

これらの要望に答えるため、展示物を仮想化してコンピュータ内にコレクションケースを作るというアイディアがある。

2 仮想コレクションケース

本研究室ではこれまで、仮想コレクションケースを開発してきた[2]。この研究は、予め撮影された映像を3Dディスプレイに映し、Kinect[6]を用いて視点の調整を行うことで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)。

しかし、この研究では撮影された映像を映しているため、展示物の変更や並びを変更する(レイアウト変更)場合には、撮影し直す必要がある。

3 研究の目的

本研究では仮想コレクションケースを改良し、仮想空間ならではの楽しみ方を追加する。複数の展示物を飾りたい場合に手軽に対応し、仮想コレクションケースの

展示物の配置変更やポージングを行えるシステムの開発を目的とする。

4 関連研究

関連研究として、DollhouseVR[3]が挙げられる。この研究は、仮想空間上の部屋をレイアウトするシステムである。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。この研究では、仮想空間へのインタラクションをタブレットの操作によって行っている。

また、Geomagic Phantom[4]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る。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。

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として、活発な駆動ペントタブレットLCDパネルを備えた新しい対面型触覚デバイス[5]がある。ユーザー位置を検出し、タブレット面を向けるだけではなく、圧力感知によってタブレットが沈み込むように動く。

これらのデバイスは、専用の高価な装置が必要となり、入手性が悪い。本研究では、手軽に入手可能な液晶ペントタブレットを用いて直感的な操作を実現する。

5 開発したシステム

本研究で、新たに開発した部分は主に以下の2つの部分に分かれる。

- 展示物の設置と操作

- 展示物のポージング

これらをUnityと液晶ペントタブレット[7]を用いて実装する。液晶ペントタブレットを用いた理由としては、選択操作速度が速い、傾斜や回転といった情報も取得できるためである。タブレットへのタッチ操作よりも傾斜や回転操作が快適に行えると想定したからである。

本システムの動作の流れは以下のようになる(図2参照)。Kinectや液晶ペントタブレット付属のペン(以下ペンと表記する)から取得した情報をもとに、Unityで3D



図1: 仮想コレクションケース

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に出力する。ペン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。液晶ペントタブレットには俯瞰映像を表示し、PCのディスプレイにはKinectから、人物の位置を取得し、出力する視点を調整する。

展示物の操作として以下のものが実装されている。ペンを液晶タブレット上でタップすることで展示物を選択し、ペンの座標に応じて展示物を移動できる。さらに、選択した状態でペンサイドの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・回転が行える。また、別のボタンを押すことでKinectから検出されたユーザーのポーズを展示物に反映させるポージングモードへと切り替えることも可能である。

6 評価実験

操作速度と操作精度を比較する実験を行った。方法は、あらかじめ展示物を指定の位置、角度まで並べた見本のコレクションケースを見ながら、2種類の操作方法でそれぞれ配置する。操作方法は、液晶ペントタブレットを用いた本システムとタッチパネルを用いた操作方法の2種類であり、完成までの時間と配置した展示物の座標、回転角度の見本とのずれについて検証を行った。

その結果、完成までの時間は本システムのほうが短く、展示物を配置する操作が行いやすいという結果が得られた(図3参照)。展示物1(人型モデル)においては、本システムのほうが回転角度のずれが大きかった(図4参照)。座標のずれについては2つの操作方法であまり差がなかった。展示物3(犬型モデル)では、本システムのほうが座標のずれが大きい結果となった。これには、ペン先と足の位置が一致しないことが考えられる。

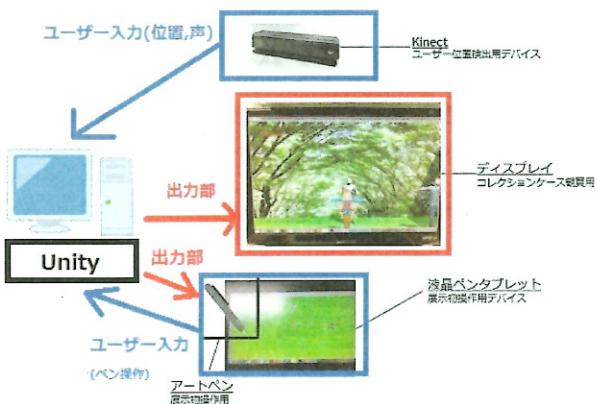


図 2: システムの全体図

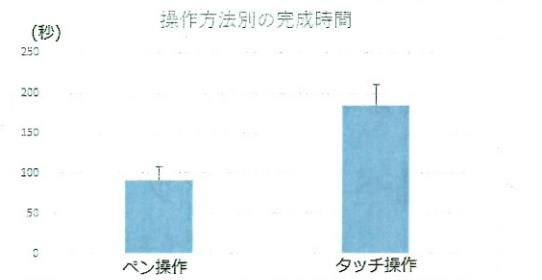


図 3: 展示物の操作時間比較

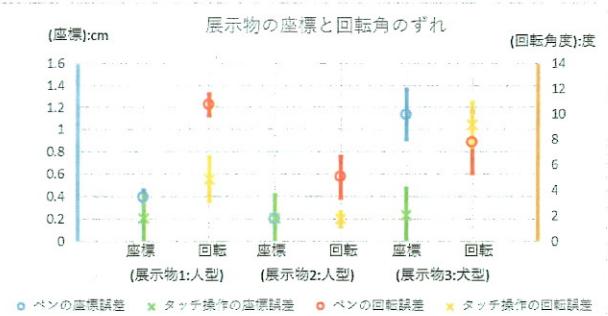


図 4: 展示物の座標と回転角度のずれ

7 まとめと今後の課題

本研究では、液晶ペントタブレットによる、展示物の設置、水平移動、回転、傾斜操作するシステムを実装した。このシステムは、操作速度が早く、直感的に操作ができることが確認できたが、操作精度に関してはあまり有意差は見られなかった。

今後の課題としては、展示物の高さ移動機能の追加やポージング時のKinectの誤認識の低減、リアルな視点移動機能の追加が挙げられる。

参考文献

- [1] 国土交通省,"平成 28 年度 住宅経済関連データ - 国土交通省"(オンライン),http://www.mlit.go.jp/statistics/details/t-jutaku-2_tk_000002.html(最終アクセス* 2018 年 1 月 15 日)
- [2] 神澤俊也;"複眼3D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,情報工学科見習研究卒業研究(2012)
- [3] 杉浦裕太、林林輝、ショットビー他;"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
- [4] 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том> — 株式会社スリーディー"(オンライン),<http://www.s3d.co.jp/phantom/>(最終アクセス* 2017 年 7 月 26 日)
- [5] 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
- [6] Microsoft,"Kinect - Windows アプリの開発"(オンライン),<https://developer.microsoft.com/ja-jp/windows/kinect>(最終アクセス* 2018 年 1 月 2 日)
- [7] 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)