

視線でスケルヒトン：注視点にスケルトン映像をマッピングする インタラクションシステムの開発

谷村 真依子† 江川 晃一‡ 高居 宏彰† 山本 倫也† 長松 隆†‡

† 関西学院大学理工学部 ‡ 関西学院大学大学院理工学研究科 ‡‡ 神戸大学大学院海事科学研究科

1 はじめに

近年、視線計測の応用は行動解析にとどまらず、タブレット端末のインタフェース [1] など広がりを見せている。著者らも、高精度な視線計測を手軽に利用可能な光軸中心回転体モデルを導入することで、世界で初めて CPU との対戦を実現した百人一首ゲーム「百人 eye 首」 [2] や、視線情報をリアルタイムに複数人で共有できる「見たところが光る箱」などを開発している [3]。一方、アート作品としてのプロジェクションマッピングが注目を集めている。例えば、カンヌライオンズ国際クリエイティビティ・フェスティバルでの Perfume のパフォーマンスは、人へのインタラクティブなプロジェクションマッピングが高く評価された [4]。

本研究では視線インタラクションとプロジェクションマッピングを組み合わせた新しいアート作品「視線でスケルヒトン」を制作している。

2 コンセプト

“Midas Touch Problem” [5] とされるように、人の視線は意識的、無意識的にかかわらず、常に何かに向けられている。本研究では、意識的に行う注視に着目し、注視すればするほど人が見えなくなる不思議なインタラクションシステム「視線でスケルヒトン」を提案する。これは、2人の人がいる場面で、視線情報とプ

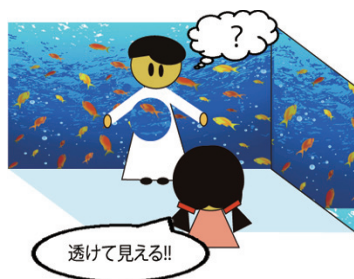


図 1: コンセプト

Gazed Skelman: Development of an Interaction System that Maps a Transparent Images at the Gaze Point

†Maiko TANIMURA ‡Koichi EGAWA †Hiroaki TAKAI †Michiya YAMAMOTO ‡‡Takashi NAGAMATSU

†School of Science and Technology, Kwansai Gakuin University

‡Graduate School of Science and Technology, Kwansai Gakuin University

†‡Graduate School of Maritime Sciences, Kobe University

ロジェクションマッピングを組み合わせることで、ある人の視線情報をもう 1 人にリアルタイムに反映させるコンテンツである (図 1)。今回は視覚的に鮮やかに見える海をテーマに制作を行った。

3 プロトタイプの開発

3.1 システム構成

本システムは、視線を計測する ETTI (Eye-Tracking Tabletop Interface) [2], 透過対象者の空間座標を取得する Microsoft 社の Kinect for Windows SDK 1.7, 透過映像を投影するプロジェクタ (EPSON 社 EB-1735W) で構成される (図 2)。まず、利用者の視線を ETTI を用いて計測する。同時に、透過対象者の位置を Kinect で撮影する。PC で、これらのデータから利用者の注視点の空間座標を算出して、これが透過対象者の領域内に存在すれば、プロジェクタでその位置に透過映像を投影する。ただし、透過対象者は白色の服を着用することを前提とする。

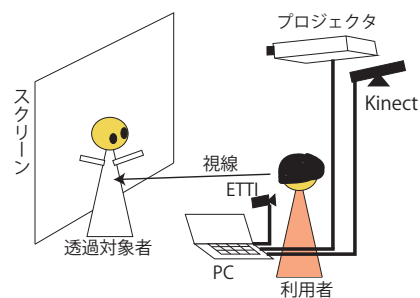


図 2: システム構成

3.2 映像のマッピング

本システムには ETTI 座標系, Kinect 座標系, プロジェクタ座標系の 3 つの座標系が存在し、これらの座標変換のために事前にシステムキャリブレーションを行う必要がある。利用者の視線情報をプロジェクタ座標系に変換する方法を図 3 を用いて説明する。利用者の目の座標を P_e 、透過対象者に対して向けられている視線の方向ベクトルを V_e とする。透過対象者との交点を P_g とすると、 P_g は (1) のように表される。

$$P_g = P_e + t \cdot V_e \quad (1)$$

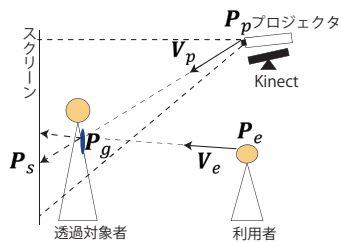


図 3: 視線座標のプロジェクト座標への変換

t は媒介変数で, Kinect の深度情報を用いて透過対象者の位置を定めて求める. 次に, プロジェクタの位置 P_p から注視点 P_g へ方向ベクトルを V_p とし, スクリーンの交点を P_s とすると, (2) のように表される.

$$P_s = P_p + u \cdot V_p \quad (2)$$

ただし, u は媒介変数で, プロジェクタからスクリーンまでの距離と, 透過対象者上の注視点からスクリーンまでの距離との比率を利用することによって求められる. その上で, P_s をプロジェクトの 2 次元座標に変換し, その座標に透過映像を投影する.

透過映像のマッピングでは, まず, 透過対象者の領域に黒色の画像を投影することで, 背景動画が投影されないようにする. また, 利用者の注視点透過対象者の領域内に存在する場合のみ, 注視点に半径 20 cm 程度の円状で背景映像を投影することで, 透けている様子を表現した. また, Kinect から透過対象者への距離に応じて, 描く円の直径を変化させることで, 距離によらず, 常に同じ大きさの円が表示できるように工夫した.

3.3 インタラクティブコンテンツ

本システムのテーマとして, 不思議な感覚を得るために, 普段いることのない場所である海の中を選んだ (図 4). また, 海の中で泳ぐ魚のアニメーションを, イラストタッチで描くことで, 色を鮮やかにし, 視覚的に見やすく, アートな雰囲気を取り入れた (図 5). また, 注視時間に応じてスケルトン映像をアニメーションさせて, 注視のインタラクティブ性を高めた.



図 4: 海の中のシーン



図 5: スケルトン映像

4 動作確認

本システムを利用中の様子を図 6 に示す. 利用者からは「初めて自分の視線を意識した」「本当に透けているように見えた」「普通のプロジェクションマッピングよりおもしろい」など視線インタラクティブを楽しんでいる感想を得ることができた.

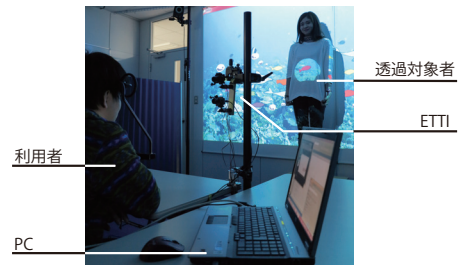


図 6: 動作確認の様子

5 おわりに

本研究では, 注視点にスケルトン映像をマッピングする「視線でスケルトン」のプロトタイプを制作した. 今後は, Kinect のカラー画像をもとに色を補正することで, 白以外の服の色にも対応可能としたい. また, さらなる応用コンテンツを制作するなど, 技術の向上と作品のクオリティアップに努めたい.

謝辞

本研究の一部は, JSPS 科研費 23300047 等の支援による.

参考文献

- [1] i beam; http://www.ceatec.com/2012/ja/news/webmagazine_detail.html?mag_vol=071, (2012).
- [2] 山本 倫也, 米田 宗弘, 長松 隆, 渡辺 富夫: 百人 eye: 視線と札取り動作の予測に基づくテーブルトップ対戦型百人一首ゲーム; 情報処理学会論文誌, Vol.54, No.4, pp.1551-1562, (2013).
- [3] 垣内 啓伸, 藤井 美菜子, 江川 晃一, 山本 倫也, 長松 隆: 見たところが光る箱: 視線情報を実世界で共有できるコラボレーション技術の開発; エンタテインメントコンピューティング 2012, pp.184-189, (2012).
- [4] Perfume Performance Cannes Lions International Festival of Creativity; <http://www.youtube.com/watch?v=gI0x5vA7fLo>, (2013).
- [5] 大野 健彦: 視線を用いたインタフェース; 情報処理, Vol.44, No.7, pp.726-732, (2003).