

視線追従と頭部ジェスチャによるオブジェクト選択と操作

樋口 啓太* 菅野 裕介* 佐藤 洋一*

概要. 本研究では、パブリックディスプレイにおけるインタラクション手法として、機械学習ベースの視線推定技術によるマルチユーザに対応可能な視線追従による対象選択と、頭部ジェスチャによる対象への操作を提案する。街中におけるパブリックディスプレイの活用において、通行者（ユーザ）の興味対象の推定や、ユーザからの入力を受け付けるための視線情報を活用したインタラクション技術が研究されている。その一つに、画面上のオブジェクトに固有の動きを持たせ、人間がオブジェクトを視線で追従しているときに、視線の動きとオブジェクトの動きの相関が高くなることを利用する視線追従選択という手法がある。この手法では、近距離にいる一人のユーザが、どのオブジェクトを選択したかという情報のみしか得ることができなかった。本研究の目的は、一般的なウェブカメラの映像から視線情報を得ることができる機械学習ベースの視線推定技術を利用することで、複数人同時の視線追従選択と頭部ジェスチャによる選択対象の操作を可能にすることである。

1 はじめに

街中におけるパブリックディスプレイの普及から、ユーザである通行者の興味対象や操作入力を認識するために、タッチやジェスチャ、視線などを利用したインタラクション手法が研究されている。視線情報を用いたインタラクション手法として、画面上のオブジェクトとユーザの視線の動きの類似度に基づくオブジェクト選択手法が提案されている [1]。人間が動いている物体を注視し続けているときのような追従している視線移動は Smooth Pursuit と呼ばれ、他の視線動作とは区別可能であることが知られている。この特性を利用し、画面上のオブジェクトそれぞれに固有の動きをさせ、ユーザの視線の動きとの相関を計算することにより、ユーザがどのオブジェクトを視線で追従しているかを特定することが可能である。このオブジェクト選択方法は静止オブジェクトへの注視による選択手法と違い、意図しない選択が起きにくいことと、動きの類似度のみで判定するためアイトラッカーが正確にキャリブレーションされていなくとも利用可能という利点がある。しかしながら、これまで提案されてきた手法では、1) 視線追跡装置の制約上同時に一人からの入力しか受け付けられない、2) 視線追従によるオブジェクト選択のみが考慮されている、といった制限もあった。

本研究では、通常のウェブカメラの RGB 映像から視線情報を得られる、機械学習ベースの視線推定技術を利用することにより、複数人同時の視線追従選択及び、ヘッドジェスチャにより操作も可能なインタラクション手法を提案する。機械学習ベースの視線推定は顔領域の画像のみから視線方向の推定を

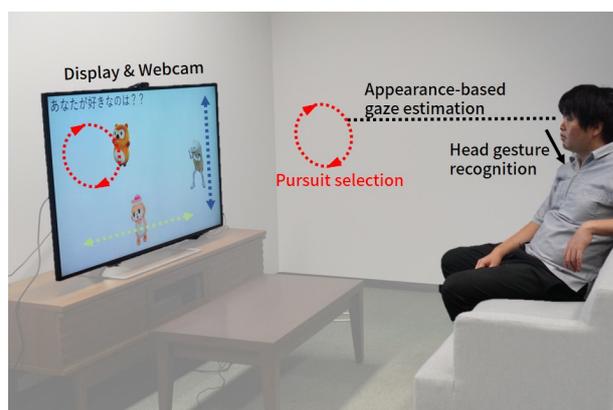


図 1. 提案インタラクション手法のコンセプト図：画面上のオブジェクトを視線で追従しながら頭部ジェスチャを行うことで選択と操作が同時に可能

行うため、カメラ映像中に複数人が撮像されている場合には全員の視線を推定することができ、複数人並列のオブジェクト選択が可能となる。さらに RGB 映像から視線によるオブジェクト追従中に頷きや首振りなどの頭部ジェスチャをすることで、オブジェクトへの操作も可能とする。人間が特定の対象を注視しているとき、頭部を上下や左右などに多少動かしても、対象を追跡するような動きをする補償性眼球運動が知られている。本研究ではこの眼球機能を利用することで、ユーザの視線の動きと頭部の動きから、視線追従による選択オブジェクトと頭部ジェスチャを同時認識する。オブジェクトへの選択と操作がそれぞれ認識になることにより、対象に対して複数の操作が可能なるほか、視線追従選択におけるマウスオーバーのようなインタラクションが可能となる。

