

研究課題 (テーマ)		周辺光環境に適応する可視光カメラを用いた瞳孔径計測法の開発		
研究者	所属学科等	職	氏名	
代表者	知能ロボット工学科	准教授	高野 博史	
研究結果の概要				
<p>深層学習を代表とした人工知能の急速な発展やスマートフォンやタブレット PC などの高性能なモバイル情報機器の普及に伴い、情報処理技術に新たな展開が見られる。これまでは、人が情報システムに命令する一方的な関係であったが、今後は、システム自身が人（ユーザ）の意図を読み取り、自律的に情報呈示やユーザのサポートを行うなどインタラクティブな動作が行える知的システムの構築が要求されている。これに関して、人の感情や意図、興味等を推定するために、視線や瞳孔径変動を利用したシステム開発や研究が進められている。本研究では、可視光カメラを用いた瞳孔径計測法の確立を実現するために、複数の色空間の色成分を用いて PLS (Partial Least Squares) 回帰による瞳孔径計測法を提案した。本研究の成果を以下に示す。</p> <p>(1) 色情報を適応的に組合せた瞳孔径計測法の開発</p> <p>本研究では、複数の色空間における色成分を適応的に組合せて瞳孔領域と虹彩領域を識別可能とするために、PLS 回帰による瞳孔検出用画像の生成と、分離度フィルタとハフ変換を利用した瞳孔検出法を提案した。PLS 回帰では、RGB、HSV、CMYK の 10 成分の色成分を使用した。評価実験では、室内の白色蛍光灯以外を遮断し、被験者の周囲をパーティションで囲んだ環境下で被験者 30 名に対して目の周辺を撮影した。瞳孔検出および瞳孔径計測の計測精度は、瞳孔中心位置と瞳孔径の真値に対する差で評価した。実験結果より、瞳孔中心位置は真値との差が 0.20 [mm]、瞳孔径は真値との差が 0.21 [mm]であった。一般的な視線計測装置における瞳孔径の計測精度が 0.5 [mm]であることから、十分な精度で検出できることが明らかとなった。</p> <p>(2) 周辺光環境に対する瞳孔検出および瞳孔径計測精度の評価</p> <p>実験課題(1)の撮影環境に加えて、被験者の背後に外光が入る窓がある場合(撮影環境 A)と、被験者の前方に外光が入る窓がある場合(撮影環境 B)の二種類の撮影環境を設定し、周辺光環境に対する瞳孔検出および瞳孔径計測の精度を比較した。実験結果より、撮影環境 A の場合、瞳孔中心位置は真値との差が 0.20 [mm]、瞳孔径は真値との差が 0.21 [mm]であった。一方、撮影環境 B の場合、瞳孔中心位置は真値との差が 0.14 [mm]、瞳孔径は真値との差が 0.14 [mm]であった。以上の結果より、本提案法は周辺光環境が変化した場合でも瞳孔検出および瞳孔径計測精度に影響を及ぼさないことが示された。</p>				
今後の展開				
<p>本研究の提案法は、汎用の PC における処理速度が 20fps 程度である。今後は、スマートフォン等における処理速度が 30fps 以上になるように、瞳孔径計測法の高速度化を図る。また、今回の実験は、室内における光環境を変化させて行った。今後は、屋外での実験を実施し、瞳孔検出および瞳孔径計測の精度を調査する予定である。</p>				