

平成28年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

工藤 研究室	氏 名	大 隅 彰 太
卒業研究題目	視線計測を用いた視野検査における 固視点の注視誤差の補正	

近年、緑内障の罹患者数が増加しつつある。緑内障は視野欠損を伴い、早期発見や精密な検査が望まれる。従来の視野検査では、被験者は固視点を注視した状態を保ち、この状態で周囲に呈示された視標に対して見えているか否かの応答を入力する。しかし、固視点の注視を保つ度合いは被験者の側に任されている。

本研究では、従来の視野検査手順は変更せず、被験者の視線計測を行うことで、注視点と固視点の位置ずれを計測し、補正することにより、より正確な測定結果を得ることを目的とする。ここでは視野検査のうち、動的視野検査の手順を再現する。

眼球運動の測定には、グラスタイプの計測器を利用した。視標の呈示は23インチの液晶モニタ(1,920×1,080画素)を利用し、応答の入力にはPCのキーボードを利用した。また、固視点の周囲に呈示する視標の位置は実験者がマウスにより指定し、移動させる。平面モニタによって視標の呈示を行うが、中央と縁では視距離が異なるため、呈示位置の視角を考慮して大きさの変更(視角0度で半径10画素)を行った。視野検査は片目ずつ測定を行い、ディスプレイの中心位置(960,540)に固視点を設定した。注視点は注視方向データ((水平, 垂直, 奥行き)で表される単位ベクトル)と眼球・モニタ間距離をもとに計算した。較正は、スクリーン面が白色の平面モニタに呈示された直径43mmと3mmの黒色二重円の注視で行われる。プログラムにより、ネットワークを介して視線計測の結果を取得し、計測終了後にこれを用いて視野検査のデータを補正し、測定結果を描画した。

測定は以下の手順で行った。被験者は視線計測器を装着し、あご台で姿勢を保つ。最初にキャリブレーションを行う。その後画面が切り替わり視野計測を開始する。実験者が視標を呈示し、被験者は視標を視認できない場合に、Spaceキーを押すことで入力を行う。実験者は検査により見えている領域(暗点)の位置が明確になるまで視標を繰り返し呈示し、最終的にEscキーで計測を終了する。

図1に固視点注視を課したとき、図2に課していないときの盲点検出の結果を示す。左図は補正前、右図は補正後である。被験者は22歳の正常な視野を持つ男性で、右目の計測結果である。図は注視位置を原点とした球面座標系であり、z軸が眼球・モニタ間距離で固定されている。偏角は、モニタ中央に向かって右側を0°として左回りに角度を表し、補正前の動径方向は固視点と視標の間の角度、補正後の動径方向は注視点(補正後の固視点)と視標の間の角度である。青点は見えている点、黄点は見えていない点を表している。また、表1に図1、図2の分布の平均と標準偏差を示す。表1を見ると、補正前に比べて補正後は標準偏差が小さくなり、平均値と標準偏差が固視点制約ありの分布に近づいていることがわかる。これらの結果は正しく補正できていることを示しており、良好な結果といえる。

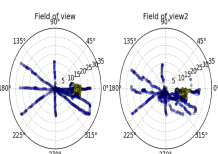


図1：固視点注視を課した盲点検出の補正結果

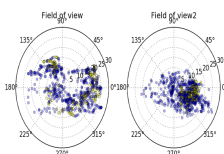


図2：固視点注視を課さない盲点検出の補正結果

表1:盲点の分布 [pixels]

(水平, 垂直)	平均	標準偏差
固視点あり補正前	(1541, 566)	(61, 64)
固視点あり補正後	(1425, 643)	(78, 67)
固視点なし補正前	(1219, 485)	(415, 292)
固視点なし補正後	(1324, 654)	(117, 97)