

先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	ヒューマンロボティクス (和田 隆広 (教授))		
学籍番号	2211052	提出日	令和 6年 1月 16日
学生氏名	浦田 龍図		
論文題目	可動型義眼のための対面者が抱く違和感の調査と眼球運動予測制御手法		
要旨			
<p>義眼は、その見た目は自然の目と酷似しているが、一般に動かすことができない。そのため、片側のみが義眼状態である一側義眼においては、左右で目の向きが異なり、このことが義眼使用者にとって審美的な悩みとなる。さらに、この左右の目の動きが異なることに対して、対面者がそれに気付くだけでなく不自然さを抱くことが、義眼使用者の更なる悩みとなっている。この悩みを解決するために、摘出される前の眼球運動を再現できる可動型義眼の開発が必要となる。本研究では、健側の眼球運動を計測した結果から義眼側の眼球角度を推定して動作させる機械的な可動型義眼システムに焦点を当て、「対面者が抱く不自然さの調査」と「眼球運動予測制御」の2つの事項について取り扱った。</p> <p>「対面者が抱く不自然さの調査」では、実際の義眼動作時に発生すると考えられる、自然な眼球と義眼との間の角度のズレである「角度誤差」と、むだ時間や一次遅れなどの機械的な要因による「時間遅れ」の許容範囲について調査した。その許容範囲内で義眼を動作させることで、たとえ義眼の動作のズレや遅れが対面者に気付かれたとしても、不自然さを感じさせない動作が可能となる。しかし、義眼動作における角度誤差や時間遅れによる不自然さに関する文献は存在しないため、不自然さの調査を行った。調査では、一側義眼状態の目を2Dアニメーションによって再現してディスプレイに投影し、被験者に対して「不自然さ」に対する主観評価を行った。</p> <p>「眼球運動予測制御」では、「対面者が抱く不自然さの調査」の結果で得られた時間遅れの許容範囲内での動作を行うために、義眼側の視線方向を予測する手法を構築した。時間遅れがあることを考慮すると、数フレーム先(0.02~0.2秒程度)の視線方向を予測して義眼を前もって動作させることで時間遅れを抑制し、対面者に不自然さを抱かせない動作を可能にしなければならない。そのために、健側および外界の観測結果から義眼側の動きを予測する手法が必要となる。本研究では、ウェアラブル端末で計測可能な健側眼球の眼球角度をもとに、眼球運動モデルに従って数フレーム先までの義眼の角度を推定し、それに従って義眼を動作させた。この手法を用いることによって、対面者が不自然さを感じるか否かを、2Dアニメーションを用いた被験者実験により確認した。</p>			