The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	微小網膜電位の計測と時系列解析に関する研究
Author(s)	姜, 新
Citation	大阪大学, 1994, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38777
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【22】

氏　　名	姜（きょう）　新（しん）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学　位　記　番　号	第　11357　号
学位授与年月日	平成6年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科電気工学専攻
学　位　論　文　名	**微小網膜電位の計測と時系列解析に関する研究**
論文審査委員	（主査） 教　授　黒田　英三 教　授　辻　毅一郎　　教　授　小牧　省三　　教　授　青木　亮三 教　授　白藤　純嗣　　教　授　佐々木孝友　　教　授　松浦　虔士 教　授　平木　昭夫

論文内容の要旨

本論文は，光刺激によって誘発される網膜電位の計測と解析に，システム工学技法を応用したものである。網膜電位計測法は，ヒトの視覚機能について生理学的立場から研究する上で唯一の方法といえる。また，網膜電位（ERG）は臨床眼科において診断に活用されているが，網膜全野を刺激する方法に頼らざるを得ないため，局部特性を知ることが困難である。

本研究は，発光ダイオードを用いて，従来の網膜電位の数百分の1の微弱な局所微小網膜電位（μ-ERG）の周波数特性を測定する手法を開発し，時系列解析を行ったものである。論文は次の7章からなっている。

第1章では，本研究の目的と微小網膜電位計測法の特徴について述べている。

第2章では，網膜に関する生理学的知見と網膜電位の計測および解析の現状を述べ，局部特性を把握するため微小網膜電位を計測する必要性を述べている。

第3章では，計測システムの構成，計測法およびデータ処理法を示している。ここでは，コンピュータを用いたオンライン計測システムを開発し，正弦波刺激に基づく高速フーリェ解析法と，系列既知のランダム刺激による相関スペクトル解析法の原理と解析パラメータの設定について述べている。

第4章では，正弦波刺激とランダム刺激による周波数応答を比較し，相関スペクトル解析法の有効性を示すとともに，以下の解析においてランダム刺激法を用いる妥当性を述べている。

第5章では，最小2乗法を用いて微小網膜電位の成分分析を行い,従来のフラッシュ網膜電位と対比，比較するとともに，微小網膜電位の特徴を明らかにしている。すなわち，微小網膜電位を成分波に分離し，その特徴パラメータが網膜位置に対して一定の傾向をもって変化していることを明らかにしている。これらの特徴パラメータより，微小網膜電位がフラッシュ網膜電位の発生源であることを示している。

第6章では，2点刺激による微小網膜電位の空間加算性について解析している。すなわち，網膜中心部および周辺各部をそれぞれ単独，同時刺激した場合の微小網膜電位を解析することにより，網膜2部位間の相互干渉性の解析を試みている。

第7章は結論で，上記諸章で得られた結果についてまとめている。

論文審査の結果の要旨

本論文はシステム工学技法を導入した新しい網膜電位計測法を開発したもので，以下の成果を得ている。

(1) コンピュータから発生する既知系列のランダム信号で発光ダイオードを駆動し，網膜を刺激する微小網膜電位計測システムを開発している。この計測システムにより，臨床眼科において診断に用いられている，フラッシュ網膜電位の数百分の1の微小な局部網膜電位の計測を可能としている。

(2) システム工学において未知システムの同定に常用されている相関スペクトル解析の手法を，微小網膜電位の計測およびデータ解析に活用し，計測の能率化を行っている。また，正弦波刺激による計測結果と照合することにより，この手法の有効性を確認している。

(3) 網膜水平軸上の各部位から誘発される微小網膜電位を計測し，波形解析を行うとともに，各成分波を特徴づけるパラメータを抽出し，網膜部位との関連性を示している。

(4) 微小網膜電位の成分波とフラッシュ網膜の電位成分波との振動周波数を比較し，フラッシュ網膜電位が微小網膜電位の網膜全野にわたる総合電位であることを明らかにしている。

(5) 網膜の2部位を同時刺激することにより，網膜部位間における微小網膜電位の相互干渉性を計測している。これは，ヒト網膜における視覚情報ネットワークを解明する上で，有益な示唆を与えるものである。

以上のように，本論文は，従来眼科領域における診断，治療に活用されてきた網膜電位の発生源を明らかにし，ヒト網膜の局部情報を知る手段を与えるとともに，視覚情報処理のメカニズムに関し貴重な知見をもたらすものであり，生体医用工学に寄与するところが大である。よって，本論文は博士論文として価値あるものと認める。