

1/f ゆらぎ特性をもつ LED 光の心理・生理学的影響の検討

A-19 Study on Healing effect of 1/f characteristics of visible LED light to human beings

駒寄雅則 新澤誠久 中村達朗 今野紀子 島田尊正 宮保憲治

Masanori Komazaki, Nobuhisa Shinzawa, Taturu Nakamura,

Noriko Konno, Takamasa Shimada, Noriharu Miyaho

東京電機大学 情報環境学部

School of Information Environment, Tokyo Denki University

1. はじめに

私達の生活環境は、日常的なストレスに身が曝されている。ストレスの対処法の一つとして、1/f のゆらぎを持つ照明を用い、人に癒しを提供するためのシステムを提案する。本稿では、2 種類の 1/f ゆらぎ波長(1/f^{1.7} と 1/f²)を製作し、それらの可視光波長が及ぼす人体への生理的及び心理的の変化を計測した結果を述べる。

2. 1/f ゆらぎアルゴリズムの構成

使用した 1/f ゆらぎ可視光発生装置のマイクロコントローラには、間欠性カオスアルゴリズム(図1右上部)を組み込み、当該可視光の強度演算結果を PWM(Pulse Width Modulation) 出力することにより、所望の照度調節を行った。1/f² 特性はアルゴリズムの信号生成間隔(上記アルゴリズムでの単位時間に相当)を心拍変動 HF のパワーピーク(呼吸の副交感神経系)の周波数を考慮して 0.3Hz で作成し、1/f^{1.7} は心拍の変動周期を考慮して、1Hz で作成し、両者での生理的・心理的な変化を計測・評価した。図1に、0Hz から 1Hz のスペクトラムの平均値を縦軸にリニア表示した生成信号のスペクトラムを示す。

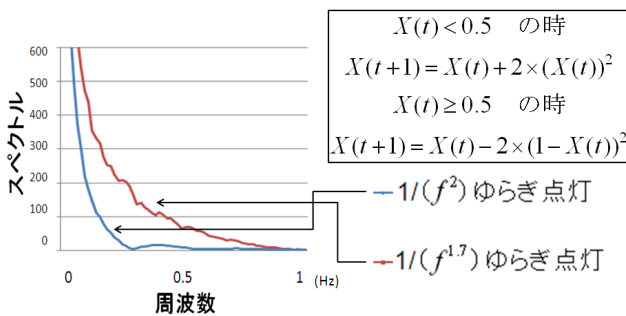


図1: 信号生成アルゴリズムと生成式のスペクトラム

3. LED の立ち上がり時間の計測

本論文で製作したマイクロコントローラの活用によるLED光の発生オブジェにおいては、LEDのスイッチング特性が、当該光信号の立ち上がり時間、周波数特性には殆ど影響を与えない程度であることを検証し、LED光を観測した人の脳波計測、心理計測を行うプロトコルに基づき、以下の生理的・心理的評価実験を実施した。

4. 「1/f ゆらぎ」オブジェの生理的・心理的検証

本検討では鎮静効果が高いとされている緑色のLED光を用いて、当該のLED光が被験者の目に直接入らない

よう半透明の素材で被覆することによりLEDオブジェを作成した。実験開始前に、3人の被験者にはクレペリンテストを10分間実施し、軽度のストレスを与え、心理・生理変化の効果を評価した。生理計測では血圧・心拍・唾液中αアミラーゼ量を用い、心理計測には7段階リッカート尺度による主観的心理評価を実施し、2種の1/fゆらぎLED光(5分間)点灯時のα波の強度を計測した。

5. 1/fゆらぎ照明環境の検証結果と考察

緑色LED光の1/f²ゆらぎ、1/f^{1.7}ゆらぎによるEEG測定時のアルファ波パワースペクトラム測定結果を図2(左側)に示す。被験者1と被験者2で1/f^{1.7}ゆらぎ点灯の方に優位性があることが確認できた。POMSを用いた心理的影響の評価結果を図2(右側)に示す。この結果、1/f^{1.7}がリラクセス効果には、優れると考えられる。

上記の評価結果から、1/f²のゆらぎと1/f^{1.7}のゆらぎによる生理的効果の差異に関しては、1/f^{1.7}に優位性があることが判明した。1/fの特性に従うLED光のゆらぎに関しては、より高い周波数成分を含む1/f^{1.7}以下のべき乗の指数に従う緑色LED光が、より心理的にも優位となる可能性を示す一次検証ができたと考えられる。

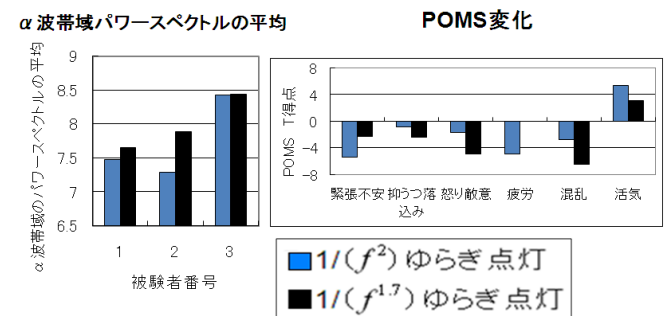


図2: アルファ波計測結果とPOMS変化結果

6. 今後の課題

1/f光ゆらぎ特性の人体に与える生理的・心理的影響に関し、測定精度の向上と共に可視光波長の変化、並びに人体への影響のリアルタイム計測の実施、測定結果のフィードバックメカニズムを組込んだ新しい癒し空間の創成に向けた検討を進める。

参考文献

[1]N. MIYAHO, N. KONNO, and T. SHIMADA, "Study on Healing Environment using Green, Blue, Red LED and Aroma", 2007, Proceeding White LEDs-2007, Invited F-I-18,