

し、生体や自然界に多く存在する^[2]、1/f ゆらぎの例として、川のせせらぎや風に揺れる木の葉の影、心拍に脳波等がある。

4. 1/f ゆらぎ照明環境の構成

本検討で使用した 1/f ゆらぎ照明装置のマイクロコントローラには、間欠性カオスを用いた 1/f ゆらぎ信号生成アルゴリズムを組み込み、その演算結果を PWM 出力し、ローパスフィルタを通すことにより、所望の効果を出すように照度調節を行った。本実験での 1/f ゆらぎ照明用信号の生成アルゴリズムを図 6 に示す。

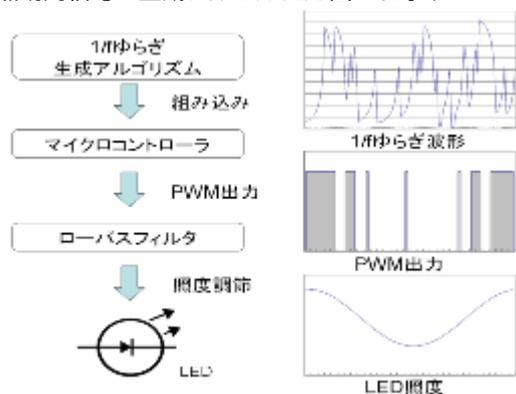


図 5: 1/f ゆらぎ照明構成

$$\begin{aligned} & X(t) < 0.5 \text{ の時} \\ & X(t+1) = X(t) + 2 * X(t) * X(t) \\ & X(t) \geq 0.5 \text{ の時} \\ & X(t+1) = X(t) - 2 * (1-X(t)) * (1-X(t)) \end{aligned}$$

図 6: 信号生成アルゴリズム^[3]

5. 「1/f ゆらぎ」照明の心理的・生理的検証

安眠効果のあるとされる緑色^[4]の LED を用いて、照射する LED 光が被験者の目に直接入らないよう半透明のオブジェで LED を覆った。アルゴリズムの信号生成間隔(図 6 の生成式の単位時間)は心拍変動 HF のパワーピーク(副交感神経系(呼吸)の周波数)を基に 0.3Hz に設定した。この条件で生成した信号のスペクトラムを図 7 に示す。図 7 では、5 分間出力した時の 0Hz から 1Hz のスペクトラムの平均値を横軸、縦軸共にリニア表示しており、概ね 1/f 特性が得られることを確認した。

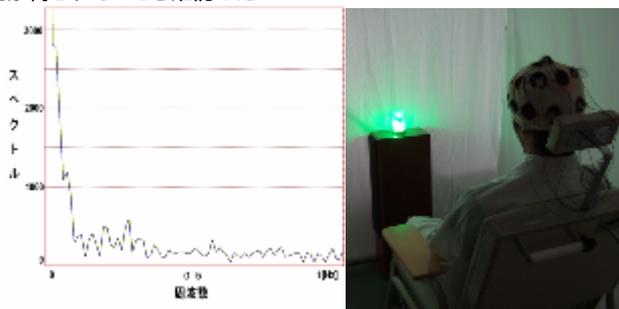


図 7: 生成式のスペクトラム、計測の様子

検証条件として 1/f ゆらぎの無い LED 光と 1/f ゆらぎのある LED 光を、それぞれインターバルを設けて 5 名の被験者に 5 分間照射し、心理変化を 7 段階リッカート方式による評価法で計測した。生理変化は EEG (9 極) による 波のスペクトル強度で計測した。

6. 1/f ゆらぎ照明環境の検証結果

緑色 LED の 1/f ゆらぎ (0.3Hz) 照射による主観的・心理評価結果からは、不安感の減少・快感情の向上効果が認められた (t 検定

による片側検定: $p < 0.05$)。また EEG 計測結果においても 1/f ゆらぎのある光の場合で 波のパワー平均値がより高く、有意差が見られた被験者も存在した。被験者 5 人の心理計測結果と 波計測結果の平均値をそれぞれ図 8、表 2 に示す。

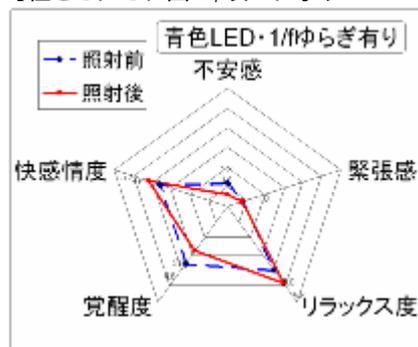
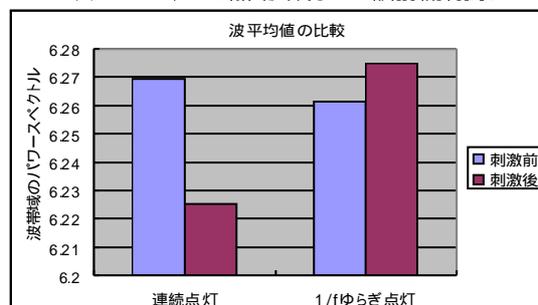


図 8 1/f ゆらぎ照明環境の生理的評価結果

表 2 1/f ゆらぎ照明環境の 波計測結果



7. 「癒し」環境の検証結果

一連の実験により、視聴覚、嗅覚に対する刺激の要素を単体で与えるよりも、組み合わせ手法において生理的、心理的效果が高くなり、中でも香り、音楽、青光の組み合わせが最も高い「癒し」効果を与えることを確認した。また図 3、図 8 の実験結果より、緑色に 1/f ゆらぎを加えて創成した「単一刺激」の環境が、香り、音楽、青光のマルチメディア環境と、ほぼ同等の、不安感の減少、リラックス度・快感情度の向上、波の増加が得られる、「癒しのある生活空間」になり得る可能性を検証することができた。

8. 今後の課題

今後は、今回の検討対象から外した刺激要素の組み合わせや、1/f ゆらぎ照明の生活空間に適した提示法、アドホックセンサーネットワークとの融合化による癒し環境の創成法の検討を進める。

謝辞

本研究の一部は文部科学省科学研究費(萌芽研究 No. 18656113)の助成を受けて行った。

参考文献

- [1] 日本人のストレス実態調査委員会, "NHK 現代日本人のストレス", NHK 出版, 2003,
- [2] 武者利光, "ゆらぎの世界," 講談社, 1980.
- [3] http://www.tounichi-g.co.jp/old/alfa/1_f_info.html
- [4] ロジャー・コグヒル, "光のヒーリングとセラピー", 産調出版, 2001,
- [5] Satoru KUROKAWA, "Study on the Hybrid Environment Communication System Technology", Proceeding of the 2006 IEICE Society Conference, BS-15-5, September, 19,