

脳波を用いた休憩のタイミング提示による作業効率と疲労の改善

緒方 将人

1. はじめに

現在、デスクワークや作業を行うにあたって、蓄積される疲労などにより集中力が低下し、作業のミスやスピード、効率自体が低下する事が一般的に問題になってくる[1]。この様な際に、音楽や香りを嗅いでリフレッシュさせる事や体を休め、身体的疲労を緩和させる必要がある。吉村ら[1]は、作業開始から 40～60 分で疲労が現れる事を示した。本研究では、疲労を軽減させ集中力を維持するべく、脳波を利用し、集中度とリラックス度を追跡しながら集中力低下時に休憩を促すシステムを構築し、その効果を検討する。

2. 脳波計測センサー

集中度を測る β 波とリラックス度を測る α 波を取得するために、NeuroSky 社製簡易脳波計 MindWaveMobile2 を使用する。この脳波計では表 1 に示しているデータを測定することができる。

表 1 測定可能データ

指標	測定値	波形	周波数
生波形	12bit	δ 波	0.5-2.75Hz
集中度	1-100	β 波	13-29.75Hz
リラックス度	1-100	α 波	7.5-11.75Hz
		θ 波	3.5-6.75Hz
		γ 波	31-49.74Hz

3. 脳波情報により休憩を提示する手法

本手法では、被験者に脳波計を着用してもらい、約 1200 文字数の文章を Word にタイピングで入力していく作業を行ってもらい、文章はパソコン入力スピード認定試験の 3 級を参考に引用する。作業中は脳波を計測し、集中度の値が減少するタイミングで被験者に休憩に入ってもらい、タイピングは、集中度（ β 波）の値が 20 以下を 30 秒間満たしたときとする。また、同作業を行う場合、休憩を各自の判断で実施してもらい条件をコントロール条件として比較対象とする。

4. 実験

被験者は 10 名（男性 10 名）とし、提案条件とコントロール条件を疲労の影響を避けるためにそれぞれ別日に行い、始めに提案条件を実施した。被験

者の記入した文字の内、見本と間違っている文字数をミス回数としてカウントする。また、作業後には身体的疲労度のアンケート (ISO9214) を実施した。回答は 0.5 を含む、0～10 の 12 段階評価（まったく疲労度が無い 0、非常に疲労度が強い 10）である。

5. 結果と評価

5.1 文章入力率のミス率

平均ミス率は提案条件で 0.45、コントロール条件で 0.67 となった。一標本 t 検定の結果、有意差が認められた[t(9)=0.047, p<0.05]。また、文章を 3 分割（上、中、下）し、3 分割の上と中を合わせて上中などと表記し、それぞれでミス率を比較した。平均ミス率は提案条件では、上で 0.004、中で 0.004、下で 0.006 であり、コントロール条件では、それぞれ 0.003、0.007、0.0099 であった。提案条件とコントロール条件の間で一標本 t 検定を行った結果、中[t(9)=0.051, p<0.1]と上中下[t(29)=0.052, p<0.1]では有意差傾向があり、中下[t(19)=0.025, p<0.05]は有意差が認められた。

5.2 疲労に関するアンケートの評価

アンケート結果について Wilcoxon 符号付順位検定を行った。提案条件とコントロール条件間の疲労に有意差傾向があった[T(60)=0.085, p<0.1]。さらに、両条件間で肩に有意差が認められた[T(10)=0.025, p<0.05]。表 2 にアンケート結果を示す。

表 2 疲労アンケート平均

部位	提案手法	コントロール手法
指	2.65	3.2
手首	3.25	2.8
腕	2.5	2.95
肩	2.9	4.25
首	2.6	2.8
目	2.95	3.8

6. まとめ

今回の実験で、脳波で適切なタイミングでの休憩を取る事で自身のタイミングで休憩を取るよりも有意である事が分かった。

【参考文献】

- [1] 吉村 勲, 友田 泰行”生理心理機能の統合的時系列解析による疲労判定に関する研究”pp167-176, 1993