読書時の心的負荷に関する基礎実験

Basic Experiment on the Mental Workload of Book Reading

○高橋 岳大¹, 前田 義信^{1,2}, 宮川 道夫¹

1. 新潟大学工学部福祉人間工学科 2. 広島大学大学院工学研究科

○Takahiro Takahashi¹, Yoshinobu Maeda^{1,2} and Michio Miyakawa¹

1. Department of Biocybernetics, Faculty of Engineering, Niigata University

2. Graduate School of Engineering, Hiroshima University

1. はじめに

総務省統計局の平成13年社会生活基本調査では、60歳以上の高齢者の趣味・娯楽の第二位に“趣味としての読書”がある¹⁾。本研究では、提示文字を故意に“ぼかす”(Fig. 1 参照)ことにより、擬似的な視力低下を引き起こし、晴眼の被験者の文字の判読時間を計測した。その際、前頭前野の酸素化ヘモグロビン濃度の増分(ΔO_2Hb)²⁾を同時計測した。

(a)

(b)

Fig. 1: (a) Ordinary character (b) Vaguely character

Fig. 2: Experiment

2. 実験方法

Fig. 1 に示すようなアルファベット 26 文字をランダムに提示するソフトウェアを作成した。被験者が単純にボタンを押す単純反応時間、記憶文字かどうかの選択反応時間、単純平滑化フィルタをかけて提示文字を“ぼかした”場合の選択反応時間の 3 つの時間を計測する。以下、単純反応時間の計測を課題 1、選択反応時間の計測を課題 2、単純平滑化フィルタをかけて文字をぼかした場合の選択反応時間の計測を課題 3 とし、それぞれの計測の前に 3 分間の安静時間を設けた。課題 1 では、被験者は画面上にアルファベットが表示されたらキーを押す動作を行う。課題 2 では、被験者は初めに画面上に提示される 7 つのアルファベットを記憶し、画面上に表示されるアルファベットが最初に記憶したものと同じかを判断する。同じであれば「正」のキーを、異なっていれば「誤」のキーを、不明の場合は「不明」のキーを押す動作を行う。課題 3 では、課題 2 と同じく被験者に初めに画面上に提示される 7 つのアルファベットを記憶させ、その後、Fig. 1 (b) に示すような“ぼかした”文字を提示して正誤判断をする。実験はそれぞれの課題で 100 回繰り返し、最初の 10 回を除いた後半 90 回から得られる反応時間と正答率を求めた。前頭前野の ΔO_2Hb は、赤外線酸素モニタ装置 (NIRO-120, 浜松ホトニクス) を用いて実験開始から 100 回繰り返した後まで連続に計測された。被験者は晴眼者 4 名 (大学生男子 2 名, 女子 2 名) で Fig. 2 に示すように被験者から 50cm 離れた位置に文字を提示して実験を行った。メガネやコンタクトレンズ使用者はそれらを使用したままで (すなわち通常の状態で) 実験した。

Fig. 3: Response time

Fig. 4: Increase of ΔO_2Hb

3. 結果

Fig. 3 に各反応時間 (課題 2, 3 から単純反応時間である課題 1 を減じたもの), Fig. 4 に ΔO_2Hb を示す。 ΔO_2Hb では、各課題の直前の安静時の平均との差を示した。提示文字が“ぼける”ことで、反応時間は約 1 秒増加した。また、 ΔO_2Hb は約 $1 \mu\text{mol/L}$ 減少した。ただし、単純反応時間を計測した課題 1 に対して、選択反応時間を計測した課題 2, 3 は安静時に比して増分傾向がみられた。課題 2 の正答率は平均 95%, 課題 3 の正答率は平均 91% であった。よって、提示文字が“ぼける”と正答率は僅かに減少した。

4. まとめ

本実験では、提示文字を“ぼかした”ときの選択反応時間の増量と前頭前野の酸素化ヘモグロビン濃度の増分を被験者 4 名で計測した。今後は被験者を増やし、統計的な有意差検定を行う。

参考文献

- 1) 前田義信, 宮川道夫, 視覚障害シミュレータを用いた読書行為のワークロード評価. ヒューマンインタフェースシンポジウム 2007; 9 月予定.
- 2) 星詳子, 光脳機能イメージング. 精神研 NEWS 2006; no. 320: 1-3