VDT作業にともなう眼の疲労と注視点間のスパン・蛇行距離の変化の関係(2)

山田 光穂

福田 忠彦

Mitsuho YAMADA

Tadahiko FUKUDA

NHK放送技術研究所

1. まえがき

VDT作業にともなう眼の疲労の客観的測定法として、視線の動きに注目し、注視点間のスパンの変化と視線の蛇行について前回の本大会で報告した。(1)眼が疲労してくると、被験者に一定の課題を与えているにも関わらず注視点間のスパンが短くなり、視線が蛇行を始める。今回、測定系の精度を向上し、ワードプロセッサやプログラム入力など日常のVDT作業を被験者に課し、1日の変化を求め、前回の提案に対する検証を行なったので、その結果について報告する。

2. 測定法

視線の動きの測定に用いたVision Analyserの構成を図1に示す。これは、前回報告したものと全く同じ構成であるが、眼球運動検出部に新しい装置を用い精度の向上を図った。その装置の外観を図2に示す。これは、竹井機器工業(株)との技術協力により新しく開発したものである。前回の装置との相違点は、眼球照射用近赤外発光ダイオードの放射角を絞り、リニアリティーを大幅に向上させたこと、発光間隔を2kHzまで高め、時間分解能を1msまで向上させたことである。

図3は被験者に課した課題である。前回と同じく、3つの数列が並び、30%の確率で数列が乱れる。被験者は正しければ“○”入力し、間違っていれば“×”を入力する。視線の変化だけを対象としたので、頭を軽く固定して操作できるように、キーボードの左半分をたたけば“○”、右半分をたたけばどのキーでも“×”が入力できるようにしキーボードを見なくても操作できるようにした。被験者は正常な視機能を持った24才の男女被験者各1名である。

注視点情報分析装置の構成
Block Diagram of Vision Analyser

図1. ビジョンアナライザーシステム構成

図2. 眼球運動検出部

図3. 被験者に課した課題

(a) スパンの変化 (b) 蛇行距離

図5. 30分連続テスト中のスパンの変化と蛇行距離

(a) スパンの変化 (b) 蛇行距離

図6. ワープロ作業中の1日の変化

図4. 実験中の視線の動き

3. 実験結果と考察

3.1 実験1

30分間連続して図3の課題を行わせた。課題1ページの平均処理時間は35秒である。図5(a)に問題解答時の平均スパン (b)に平均蛇行距離について被験者1人の例をしめす。前回の報告のとおりこの実験ではスパンについては時間経過とともに短くなり、蛇行距離については長くなることが確かめられた。なお30分経過時にスパンが長くなるのは、終末効果が働いたと考えられる。

3.2 実験2

被験者にワープロ作業などの日常作業を行わせ、その間に、1回ずつ上記の課題を実行させ実験を行った。測定に要した時間は約3分である。測定例をスパン、蛇行距離についてそれぞれ図6(a)、(b)に示す。

実際にワープロ作業に入ったのは11時からで

ある。図のように11時から12時で前回の報告と同様、スパンの減少と蛇行距離の増大が見られる。12時から13時では昼休みによる回復、14時以降でもスパンは減少する。しかし14時以降では蛇行距離の増大は認められない。スパンについては疲れと回復に対応した変化をすることが確認できたが、蛇行距離について必ずしも一定の傾向が見られなかった。蛇行距離は、もともと変化の少ない量であり、スパンの変化にくらべると、一定の傾向を得にくい測度であると考えられる。

4. まとめ

注視点間のスパンの変化と蛇行距離について、連続実験と1日の変化について求めた。連続実験については前回と同様の傾向を確認できた。一方、1日の変化を調べた結果でもスパンの変化が、数分の測定で有効な疲労指標となりうることが示された。

謝辞 本研究を進めるにあたり、日頃から暖かい御指導を頂く当研究部日下部長、実験協力と適切なアドバイスを頂いた人江正幸氏、機器の開発を担当された竹井機器工業取締役技術部長安部幸雄氏、同技術部今井英晴氏、中村悦夫氏ならびに評定者の方々に感謝します。

参考文献 (1) 福田, 山田: VDU作業における眼の疲労の客観的測定法に関する一考察 <人間工学25回大会講演集>