VDT作業時の各種生理指標について

○鈴木 郁（東京職業能力開発短期大学校）

Changes of Physiological Measures during VDT Work

Kaoru SUZUKI (Tokyo Polytechnic College)

1. はじめに

近年、VDT作業等が与える精神的作業負荷、その内でも各個人の内的な反応であり測定も難しい精神的作業負担（mental strain）に関心が持たれている。これを測定する方法には主観評価と生理的反応に基づくものがあり前者が多用されているが、対象者の表現能力への依存性がなく継続的な測定も行える後者について、有効な方法の確立が望まれている。

本研究では後者に関する検討の一環として、作業の難易度および作業条件（ディスプレイの位置）あるいは主観評価値と、各種生理指標との関係についての検討を行っている。

2. 実験方法

被験者には作業の難易度と作業条件の組み合わせの各々について、8問連続正答（誤答、時間切れの場合には当該セットにおける連続正答数がリセットされる）が10セットになるまで、図1に示すような情報検索作業¹⁾を連続的に試行させた。ここで各設問ごとの回答制限時間としては、回答所要時間の分布が

1	C	F	D	D	T	E	I	Y	T	R	E	W	C	O	M
2	Y	T	R	S	S	S	W	Q	E	V	R	T	S	U	I
3	T	V	F	C	X	Z	M	N	B	Q	A	Z	Y	N	F
4	N	J	U	E	D	C	Y	T	G	F	U	B	K	D	R
5	G	X	L	R	B	Q	Q	Q	Y	U	O	A	A	B	C

セイゲンジカン 2 W Q E
X ザヒョウハ ニ
ノコリノカイスウ 3 Y ザヒョウハ ニ
セットスウ 8

図1 作業課題の提示例

図2 ディスプレイの設置条件

対数正規に従うとの仮定の下で、当該被験者が練習として（時間制限無しで）100回試行した際の回答所要時間より累積比率70%点および90%点を算出し、A)難しい作業課題では前者、B)易しい作業課題では後者、を用いた。また作業条件は図2に示すようにディスプレイが、a)机の上に置かれている場合、b)机の中に埋め込まれている場合、の二通りとした。なお椅子の高さを調整することにより、視点高は被験者を問わず一定とした。

実験時の測定項目は、1)心電図、2)眼球運動（EOG法による、上下/左右）、3)筋電図（左肩の僧帽筋/右腕の指伸筋）、4)呼吸曲線（サミタによる）、5)腰部角度（Jコメータによる）である。また作業の難易度と作業条件の組み合わせの各々について、主観評価値（NASA-TLXによる作業負荷得点²⁾）を求めた。

被験者はコンピュータ使用歴2年弱の男女学生計5名（20～21歳）である。

3. 実験結果および考察

課題試行中の全被験者の全拍動について、

図3 心拍変動性指標値(HRV-index)の比較

作業の難易度と作業条件の組み合わせ別に心拍変動性指標値¹⁾を集計して得られた、平均値および95%信頼区間を図3に示す。同図より心拍変動性指標値への影響は、作業の難易度よりもむしろ作業条件の方が大きく、ディスプレイを机の中に埋め込んで設置した場合に同指標値が小さいことが判る。一方で主観評価値からは、同一作業条件下であれば難しい(制限時間の短い)作業課題の場合に負荷得点が高く、作業課題の難易度が同一でもどちらの作業条件下で負荷得点が高いのかは被験者により異なる、という結果が得られた。これら全てに合理的な解釈を与えることは難しいが、少なくとも作業条件も精神的作業負担に影響する可能性のあることが示唆された。

また心拍変動については、試行失敗との間に興味深い関係を示す例が見られた。難しい作業課題の場合には6~7回の連続正答後に誤答する例が多数見られたが、そのような傾向が強い被験者についての心拍変動の解析例を図4に示す。同図には連続正答数の増加に伴い心拍変動性指標値が上昇する様子が表れており、失敗したくない(6~7回の連続正答を無駄にしたくない)という意識の高まりに伴い精神的作業負担が増大し、これが誤答を誘発していた可能性が考えられる。

以上の他、左肩の僧帽筋から得られた筋電図にも興味深い傾向が見られた。作業条件と被験者の組み合わせ10通りの内、7通りについて作業課題が難しい場合に図5に示す例

図4 心拍変動性(HRV)の解析例

のように筋放電が多くなる傾向が見られた。あまり打鍵と関係のない左肩について課題の難易度との間にこのような傾向が見られたことは、精神的作業負担の相違を反映している可能性があり、また一般に精神的作業負担が高いであろう作業がいわゆる肩凝りを招き易い、という経験則にも符合している。

4. おわりに

現状では被験者数も少なく解析も不十分であり、今後さらに検討を深める予定である。

図5 筋電図(左肩僧帽筋)の比較例

参考文献

- 1) 鈴木 ほか: “情報検索作業時の心拍変動”, 人間工学, 29(suppl.), 402~403, 1993.
- 2) 芳賀 繁: “NASAタスク・インデックス日本語版の作成と試行”, 鉄道総研報告, 8(1), 15~20, 1993.