経過時間情報の与え方が人間の緊張状態に及ぼす影響についての研究

○奥深山誠, 中西美和, 山本栄 (東京理科大学)

A Study on How Different Types of Information Influence Mental Stress

Makoto OKUMIYAMA, Miwa NAKANISHI, Sakae YAMAMOTO

(Tokyo University of Science)

1. 背景

日常の中で、経過時間を意識しながら行わなければならない作業は少なくない。このような作業を行う際、人間は多かれ少なかれ緊張状態になると考えられる。例えば、コンピュータ画面を見ながら行う作業の例としては、入社試験や各種資格試験において広まりつつある web テストが挙げられる。この場合、コンピュータ画面上に、経過時間を表す情報が表示される。典型的な表示方法として、連続的に変化するデジタルタイマーやプログレスバー、一定時間が経過した時のみ変化する点灯式のものがある。人間は、作業をしながらこれらの表示を見て経過時間を知る。従って、経過時間情報の与え方によって、人間の緊張状態に異なる影響を及ぼす可能性がある。

そこで、本研究では、それぞれの経過時間情報が作業を行う人間の緊張状態にどのような影響を及ぼすのか具体的に検討することとした。

2. 目的

本研究では、経過時間情報の与え方が作業者の緊張状態に与える影響を明らかにすることを目的とした。今回は、作業時に測定した心電図をもとに、心拍データに注目して緊張状態の評価を行った。

3. 方法

実験では、被験者に左側に表示された英単語をそのまま右側にタイピングする作業を課した。制限時間は 10 分とし、その間にできるだけ多

くの単語を正しく入力するよう教示した。また、入力を誤っても、直さず続けることとした。

この課題において、画面の右上に経過時間情報を表示した。経過時間情報としては、次の 3 パターンを用意した。

条件 1 : デジタルタイマーを常時変化させる

条件 2 : 残り時間を 2 分ごとに表示する

条件 3 : プログレスバーを常時変化させる

図 1 条件 1 図 2 条件 2 図 3 条件 3
被験者は、23、4 歳の健常な男子学生 3 名とした。

課題作業はノート型 PC (HP 製 CE0336) 上で行い、実験プログラムは Visual Basic6.0 を用いて作成した。また、作業者の緊張状態を調べるために、心電図を、日本光電社製マルチテレメータシステム WEB-5500 (測定環境 : サンプルングレート : 2kHz、フィルタ : High-cut 500Hz 時定数 0.01sec(Low-cut 約 15Hz)) を用いて測定した。

緊張状態を評価するための指標としては、HRV (Heart Rate Variability : HRV = R-R 間隔の標準偏差 / R-R 間隔の平均値 × 100%) を用いた。課題の制限時間 10 分を 1 分ごとに分割し、この指標の時系列的変化を見ることによ

って被験者の緊張状態を検討した。

実験手順として、始めに実験内容の説明・同意を得た後、心電図測定用の電極の取り付けを行った。次に、イスに座った状態で5分間の安静閉眼時における心電図を測定し、続いて課題作業の練習を行わせた。さらに、時間制限を与えない状態で課題作業を行わせて、これをコントロール（基準）とした。以上を経た後、各条件にて課題作業に取り組んだ。

4. 結果・考察

それぞれの被験者について、各実験条件での1分ごとのHRVから、コントロール時の1分ごとのHRVを引いた結果を図4,5,6に示す。この値が小さくなるほど、緊張状態が強くなっていると考えられる。

結果から、いずれの被験者においても、連続的に時間情報を表示する条件1および3と、一定時間が経過した時のみ時間情報が表示される条件2とで、HRVの変化の傾向が分かれた。条件1と3のHRVは、作業開始直後の0～1分よりも1～2分の方が低くなり、その後いずれかの時間帯で増加した後、制限時間終了前に値が低くなっていく傾向が見られた。これは、作業の序盤では緊張状態が増していくが、その後の中盤の時間帯で緩みが生じ、終盤で再び緊張状態が強くなったことを示している。一方、条件2では、経過時間が表示された直後の時間帯、つまり2～3分、4～5分、6～7分、8～9分のHRVの値が、その1分前のHRVよりも減少している場合が多いことが分かった。全被験者においてこのことが起こる件数を調べたところ、8/12の割合となった。これは、条件2の場合、経過時間が表示されるたびに、緊張状態が強まるような繰り返しが生じていたことを示している。また、条件2におけるHRVの値の変化は、他の2条件より大きい傾向があることも分かり、時間が常に表示されていない方が緊張状態の変動が大きくなる可能性が示唆された。

図4 条件1でのHRV(コントロール時との差)

図5 条件2のHRV(コントロール時との差)

図6 条件3のHRV(コントロール時との差)

5. まとめ

本研究では、経過時間情報の与え方の違いによる緊張時状態を実験的に評価した。結果から、連続的な表示と一定時間が経過したときのみの表示とで、HRVの変化傾向が異なることが分かった。ただし、今回は少ないデータのもとでの結果であるため、今後データ数を増やし、他の指標とあわせて検証していく必要がある。

参考文献

- 1) 河野智信, 石川俊彦:「ストレスの事典」, 朝倉書店, pp.80-82, 2005.
- 2) 行待武夫:「ヒューマンエラー防止のヒューマンファクターズ」, 株式会社テクノシステム, pp.53-54, 2004.