休息時間の長さの変化が生体負担に及ぼす影響

○村山 公崇, 福田 康明 (名城大学)

Influence that a change of rest time length gives to the workload.

Kimitaka Murayama, Yasuaki Fukuta (Meijo University)

1. 緒言

近年, 技術革新の進展から各工場での生産工程では各種の自動化が導入されている。しかし組立工程では技術や生産管理などの観点から人手作業による一連続作業によって生産が行われている。一連続作業での作業員の生体負担(疲労)は, 作業課題, 作業内容及び作業形態, 作業環境等の人的・技術的要因によって異なってくる¹⁾。そのため作業特性に応じた一連続作業と休息の時間設定を計ることが, 最適な作業システムを設計する上で重要となってくる。

本研究では, 一連続作業(知覚反応検査作業)における休息時間の長さの変化が, 生産性および生体負担に及ぼす影響を実験作業により明らかにする。

2. 実験作業と実験条件

本実験では知覚反応検査作業を実施した。作業方法は衝立から 1.5m離れたところに右足の靴を脱いで着席させ, 被験者から見て左側の青いランプは右手, 中央の黄ランプは左手, 右側の赤いランプは右足が対応しており, 手足のボタンを押しているところから実験を開始する。どれか 1 つのランプがいたらその対応しているボタンを押し, その作業時間を記録していく。生体負担の評価には, 生理的機能測定(フリッカー値, ピンチ力, 心拍測定)と心理的機能測定(自覚症状しらべ²⁾, NASA-TLX, 副次行動)によって評価した。作業は前半 60 分, 後半 60 分とし, 各条件の休息時間の設定は, 条件 1 では 5 分, 条件 2 では 10 分, 条件 3 では 15 分お

よび条件 4 で 20 分とし, 安息方法は閉眼安息とした。被験者は実験作業に習熟した 21 歳から 22 歳の健康者 6 名である。また, 作業開始前日から酒類, たばこ等の刺激物の摂取を禁止し, さらに実験開始 2 時間前には食事などの飲食を済ませ, 前日の睡眠は十分とるように指示した。実験室内の環境条件は室温 18~22℃, 湿度 40~45%, 照度は 400Lx とした。

3. 実験結果と考察

3.1 作業成績

各休息条件と作業成績(5 分間当たりの作業成績の増減を応答率とした)との関係を図 1 に示した。前半作業では各休息条件とも応答率の変化が見られなかった。このことより, 被験者が習熟していることがわかる。後半作業では条件 1 の応答率が減少しているものの, 条件 2, 3, 4 では余り大きな差異は見られなかった。

図 1 作業時間と応答率の関係

3.2 フリッカー値

各休息条件とフリッカー値の変化率との関係を図 2 に示した。変化率(CFF)は後半作業終

了後の値から前半作業後の値を引き、それを前半作業後の値で割ったものを百分率で換算した。図 2 より、条件 1 では変化率が増加したものの、他の休息条件においてはほぼ横ばいの傾向が見られた。

3-3 ピンチ力

各休息条件とピンチ力の変化率との関係を図 3 に示した。ピンチ力の変化率もフリッカー値と同様の方法で算出した。ピンチ力の変化率は休息時間が長くなると共に変化率は減少していく傾向が見られた。また休息時間が長くなるにつれて被験者間のばらつきも小さくなる傾向が見られた。

3-4 自覚症状しらべ

各休息条件と自覚症状の訴え率との関係を図 4 に示した。条件 1 では各群とも訴え率が多くなっているが、他の条件では大きな変化は見られなかった。これは休息時間が長くなると休息期間中に緊張状態が緩み、そこから更に 60 分の作業を続けることから自覚症状疲労が増したためだと思われる。また、群別で検討すると、訴え率がⅠ群>Ⅲ群>Ⅱ群の傾向を示し、一般作業型のパターンであることがわかる。

4. 結言

- (1) 応答率では、条件 1 が低値を示した。しかし他の条件では高値を示し、余り差異が見られない。
- (2) 生理的機能測定では、条件間の心拍数は余り変化が見られなかったが、フリッカー値、ピンチ力では休息時間の長さが増加すると、生体負担は軽減する傾向が見られた。しかし条件 2, 3, 4 の差異は余り見られない。
- (3) 心理的機能測定では、自覚症状しらべと NASA-TLX は共に条件 1 での生体負担が多い。他の条件では、余り差異は見られない。
- (4) 作業成績と生体負担度を評価すると、条件 1 では作業成績が低く、生体負担は多い。条件

図 2 フリッカー値の変化率と休息条件との関係

図 3 ピンチ力の変化率と休息条件との関係

図 4 自覚症状の訴え率と休息条件との関係

2, 3, 4 では作業成績と生体負担は共に差異が余り見られない。これらより作業能率を考慮すれば本実験では実験条件 2 が最もよい結果となった。すなわち、休息時間 10 分が最適条件であるといえる。

参考文献

- 1) 大島正光, 大久保堯夫: 人間工学, 58~72, 朝倉書店, 1989.
- 2) 加藤象二郎, 大久保堯夫: 初心者のための生体機能の測り方, 189~195, 日本出版サービス, 1999.