

パーソナルコンピュータのデータ入力作業に おける一連続作業時間について

——最適作業時間の設計に関する研究——

小 嶋 高 良*

On the Continuous Working Hours on Visual Display Terminal Works

——A Study on the Design of the
Optimum Working Hours——

Koryo KOJIMA

Abstract

This report is discussed concerning the continuous working hours on visual display terminal works (——a study on the design of the optimum working hours——). In order to investigate the influence of VDT works, five different lengths 180 minutes, 150 minutes, 120 minutes, 90 minutes and 60 minutes were chosen as the continuous working hours. And they were considered in all their aspects. The experimental results were as follows. (1) It was observed that 180 minutes, 150 minutes and 120 minutes as the continuous working hours could not be designed, because their influence of work load was very excessive. (2) And it was observed that it was possible to design both 90 minutes and 60 minutes but 60 minutes was slightly superior to 90 minutes as the continuous working hours. (3) But it was considered that it was insignificant to design the continuous working hours shorter than 60 minutes, because in spite of the short working hours efficiency did not rise.

1. はじめに

最近、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ等のディスプレイ装置を備えたOA機器が著しい普及を示し、いたるところで大いに持てはやされている。大学等の教育機関においてはその対応が求められているが、企業等では事務の生産性を上げる為に積極的に導入してきている。しかし、事務の生産性は高まった反面、「目の疲れ」や「腕・腰の疲れ」等々を訴えるオペレータが急増してきている。従来、キーパンチャーに関してはキーパンチャーの自殺が

社会問題になった結果労働省通達として、一日の作業時間・一連続作業時間・休憩時間等々細部にわたった作業管理基準が発表されている¹⁾。しかし、パーソナルコンピュータ等を操作する際、オペレータは従来のキーパンチャーが受ける視覚的負担とはまた異なった負担もディスプレイモニターから受けており、いわゆるビジュアルディスプレイ作業と呼ばれる作業の影響が問題視されはじめている。これらのことから、これから増々普及するであろうと思われるパーソナルコンピュータ等のことを考え合わせると、パーソナルコンピュータ等のオペレータ用の作業管理基準の確立が急がれるところである。そして、この問題を重要視した労働省は

昭和59年10月31日受理

* 産業機械工学科専任講師

VDT 作業が健康に与える影響についての研究を進めているが、1984年2月27日に労働省のOA化等に伴う労働衛生対策研究委員会は、「VDT 作業の労働衛生管理のあり方」と題する指標をまとめ、中央労働基準審議会に提出している。そしてこれを受けた労働省は全国の労働基準局に対して、指標を参考に関係事業者を指導するよう指示している。しかし、今回のガイドラインは外国の事例等を参考にまとめたもので、あくまでも暫定的なものとし、昭和61年度に抜本的な基準を決めることにしている²⁾。現在、ビジュアルディスプレイ (VDT) 作業については様々な研究が進められており、日本人間工学会誌において、「VDT 作業の人間工学」と題して特集が組まれ、研究論文^{3)~6)}の紹介がなされたり、日本人間工学会第24回大会・第25回大会においては、「VDT と生理機能」に関する研究^{7)~11)}、「VDT の設計」に関する研究^{12)~14)}、「VDT 作業」に関する研究^{15)~19)}、「VDT と視機能」に関する研究^{20)~23)}等々の数多くの研究発表がなされたりしている。又、日本経営工学会やその他様々の研究機関においても、盛んに研究が進められている²⁴⁾²⁵⁾。

本研究においても、ディスプレイモニターを使用したパーソナルコンピュータのデータ入力作業において、最適な作業時間をどのように設計すればよいかを考究するものであり、本報告においては作業時間を変えた場合の作業疲労・作業量・作業の確かさ・作業の速さ・作業の安定さ等々の検討を通して、一連続作業時間の設計を試みたものである。実験 I²⁶⁾においては、作業時間を120分・150分・180分に設定した結果を、実験 II²⁷⁾においては、作業時間を60分・90分に設定した結果をそれぞれ報告するものである。

2. 実験 I

2.1 実験方法

本実験は NEC パーソナルコンピュータ PC-8801 を使用したデータ入力作業をモデル作業

とした。図1は作業者の作業姿勢と使用機器の配置を示したものである。椅子の高さは45cm、机の高さは70cm、作業者の目と NEC モノクロディスプレイモニター PC-8851 ①の画面との距離は約50~60cm位である。又、作業者の身体からキーボード②前面までの距離は約35~45cm位である。作業者はキーボードの手前にある台③に置かれた入力データが記載されている用紙とディスプレイモニターを注視しながらキーボードよりデータを入力する。入力中誤って入力した場合には直ちに修正を行なう。1ブロック入力後、作業者は必ず入力したデータに誤りがないかどうかをディスプレイモニターを注視して、見直し確認を行ない、誤りがあれば直ちに修正を行なう。誤りがなければ次のブロックのデータ入力の準備をしてから直ちに入力を開始する。図2は入力データの例を示したものであるが、入力データは1ブロックに10個の数値が並んだもので、1個の数値は10個の数字・文字・記号から成っている。図3は作業時間を示したものであるが、昼休み休憩1時間を挟んで、午前10時~12時、午後1時~3時の120分作業、午前9時30分~12時、午後1時~3時30分の150分作業、午前9時~12時、午後1

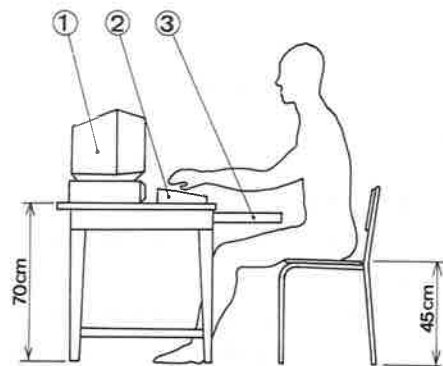


図1 作業姿勢

0.1234E+01

図2 入力データの例

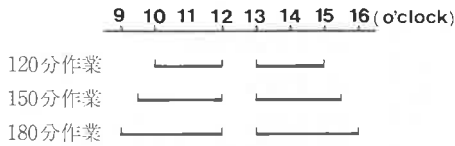


図3 作業時間

表1 測定時点と測定項目

測定時点		測定項目
午前	作業開始前	A フリッカー値測定 タッピング検査
	作業開始 20 分後	A' 時間研究 修正回数測定 8 ミリフィルム撮影
	作業開始後 30 分毎	作業量測定
	作業終了 20 分前	B' 時間研究 修正回数測定 8 ミリフィルム撮影
	作業終了後	B フリッカー値測定 タッピング検査
午後	作業開始前	C フリッカー値測定 タッピング検査
	作業開始 20 分後	C' 時間研究 修正回数測定 8 ミリフィルム撮影
	作業開始後 30 分毎	作業量測定
	作業終了 20 分前	D' 時間研究 修正回数測定 8 ミリフィルム撮影
	作業終了後	D フリッカー値測定 タッピング検査
実験終了後		打ち誤り数測定

時～4時の180分作業の3通りを設定し、各作業時間とも6日間ずつ実験を行なった。測定時点と測定項目は表1の通りである。各作業時間とも、午前においては、作業開始前(A)にフリッカー値測定・タッピング数測定を行なう。フリッカー値は3回測定を行ない、その平均値を測定値とした。又、タッピング数は30秒間の打叩数を測定値とした。次に、作業開始20分後(A')

からの10ブロック間において、1ブロック当りの準備時間・主作業時間・見直し確認時間をストップウォッチを用いて時間研究を実施した。又、主作業時の1ブロック当りの修正回数の測定も同時に行なった。更に、データを入力する際の指の動作速度を測定する為に、8ミリフィルムの撮影を約20秒間行なった。続いて、作業開始後30分毎に、各30分間の作業量の測定を行なった。更に、作業終了20分前(B')迄の10ブロック間において、再び作業開始20分後(A')と同様の測定を行ない、作業終了後(B)にもう一度作業開始前(A)と同様の測定を行なう。午後においても、午前と同様の測定を行なった。最後に、実験終了後において、入力されたデータの打ち誤りの確認・測定を行なった。尚、被験者は実験に入る以前に、パーソナルコンピュータの入力操作に十分な練習を積んだ男子大学生(平均年齢21歳)3名である。

2.2 実験結果および考察

(1) フリッカー値

フリッカー値の変化率は(1)式に示すように、午前作業開始前(A)の測定値に対する各時点(B, C, D)の測定値の変化として示したものである。

$$FR_x = \frac{F_x - F_A}{F_A} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

但し

FR_x : 各時点のフリッカー値変化率(%)

F_x : 各時点のフリッカー値

F_A : 午前作業開始前のフリッカー値

図4がフリッカー値の変化率を示したものである。縦軸は変化率(%)を、横軸は測定時点を示しており、丸印は120分作業、三角印は150分作業、四角印は180分作業の結果を示してある。これよりフリッカー値は、各作業時間とも同様な傾向が見られる。又、B時点においては、120分作業が最も減少しているが、C時点においては、昼休み休憩1時間の結果疲労の回復もよく、D時点においては、最も減少が少なくなってい

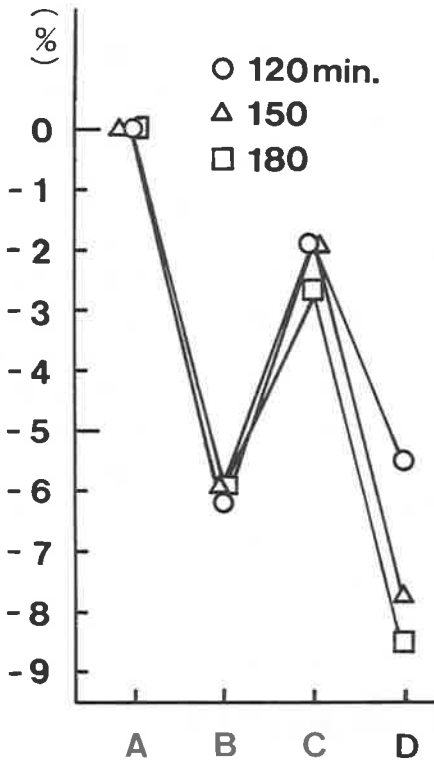


図4 フリッカー値の変化率

る。それに比較して、作業時間の長い、180分作業は徐々に疲労が目立ち始め、D時点においては、最も減少している。やはり作業時間が長くなるに従って、作業負担の影響が大きく現われると推察される。

(2) タッピング数

タッピング数の変化率も(2)式に示されるように、午前作業開始前の測定値に対する各時点の測定値の変化として示したものである。

$$TR_x = \frac{T_x - T_A}{T_A} \times 100 \dots \dots \dots (2)$$

但し

- TR_x : 各時点のタッピング数変化率 (%)
- T_x : 各時点のタッピング数
- T_A : 午前作業開始前のタッピング数

図5がタッピング数の変化率を示したものであるが、フリッカー値の変化率と同様に、各作業時間とも同じ傾向を示し、B時点においては

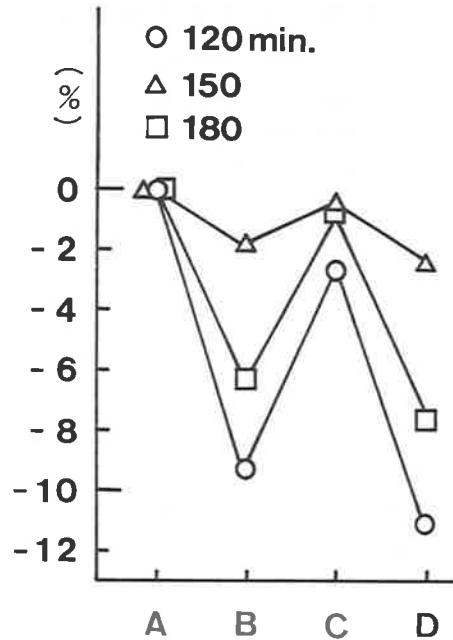


図5 タッピング数の変化率

減少傾向を示し、C時点においては休憩後の回復が見られ、D時点において再び減少傾向を示している。ただし、作業時間別による差異は見られなく、むしろ作業負担の少ない120分作業の方が減少が大きく現われている。

(3) 作業量

作業量の変化率は(3)式に示されるように、午前作業開始後30分間の作業量に対する各時点(0~30分, 30~60分, 60~90分, 90~120分, 120~150分, 150~180分)の30分間の作業量の変化として示したものである。

$$PR_x = \frac{P_x - P_{30}}{P_{30}} \times 100 \dots \dots \dots (3)$$

但し

- PR_x : 各時点の30分間の作業量の変化率 (%)
- P_x : 各時点の30分間の作業量
- P_{30} : 午前作業開始後30分間の作業量

図6が作業開始後30分毎の作業量の変化率を示したものである。これより作業量においても、各作業時間ともほぼ同様の傾向を示してい

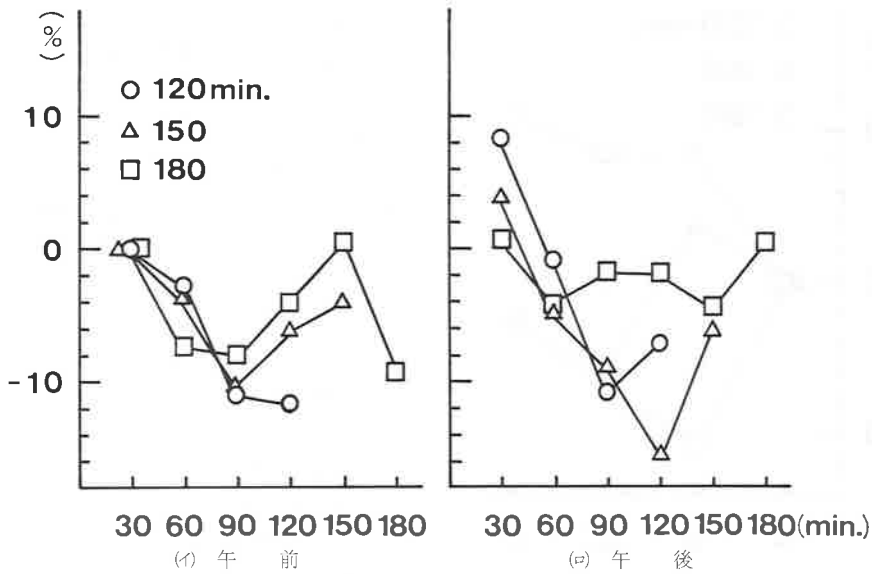


図6 作業開始後30分毎の作業量の変化率

る。作業量は作業開始後徐々に減少傾向を示し、作業終了前30分間に増加傾向を示している。120分作業と150分作業は、午前・午後ともにほぼ同程度の変化率を示しているが、180分作業は120分作業・150分作業とは少し変わった変化を示し、又あまり大きな変化率の減少が見られず、むしろ安定した作業が遂行されているように見られる。これは作業者が無意識的に、長い作業時間に対する作業ペースを考えて遂行した結果と推測される。又、一般的に午前と比較して午後の減少の割合が大きく現われており、各作業時間とも作業負担の大きさを顕著に示している。

(4) 修正回数

修正回数の変化率は(4)式に示されるように、午前作業開始20分後(A')からの10ブロック間において、1ブロック当りの平均修正回数に対する各時点(B', C', D')の平均修正回数の変化として示したものである。

$$CR_x = \frac{C_x - C_{A'}}{C_{A'}} \times 100 \dots\dots(4)$$

但し

CR_x : 各時点の平均修正回数変化率 (%)

C_x : 各時点の平均修正回数

C_{A'} : 午前作業開始20分後からの10ブロック間における1ブロック当りの平均修正回数

図7が1ブロック当りの平均修正回数の変化率を示したものである。これより、平均修正回数は作業開始後(A', C')の方が作業終了前(B', D')よりも1ブロック当りにおいて、多くなっていることがわかる。このことは作業開始直後において、作業に不慣れな為に作業ミスが多いと言われていたことと合致している。又、やはり作業時間が長くなるに従って、作業負担の大きさの影響により増加の傾向を示している。

(5) 打ち誤り数

打ち誤り数の変化率は(5)式に示されるように、午前作業開始後30分間の打ち誤り数に対する各時点30分間の打ち誤り数の変化として示したものである。

$$MR_x = \frac{M_x - M_{30}}{M_{30}} \times 100 \dots\dots(5)$$

但し

MR_x : 各時点の30分間の打ち誤り数変化率 (%)

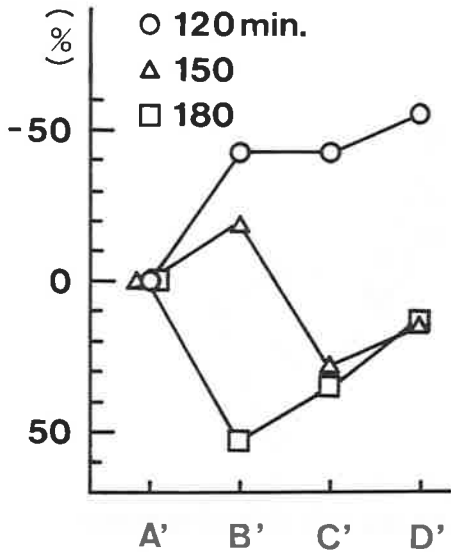


図7 1ブロック当りの平均修正回数の変化率

M_x : 各時点の30分間の打ち誤り数

M_{30} : 午前作業開始後30分間の打ち誤り数

図8が作業開始後30分毎の1ブロック当りの打ち誤り数の変化率を示したものである。これによると打ち誤り数は、作業開始後30分間の打ち誤り数に対して一旦減少傾向を示すが、60~90分において増加傾向の一つのピークを持ち、再び減少した後また増加するという傾向を示している。これからも前述の修正回数の結果と同様なことが推測され、作業開始直後においては作業ミスが多いことが言える。又、150分作業・180分作業における作業終了前30分間の打ち誤り数の増加は著しく大きいものであり、あまりの作業負担の影響の大きさから、もはや一連続作業時間として設計することは無理であると推測される。

(6) 作業時間

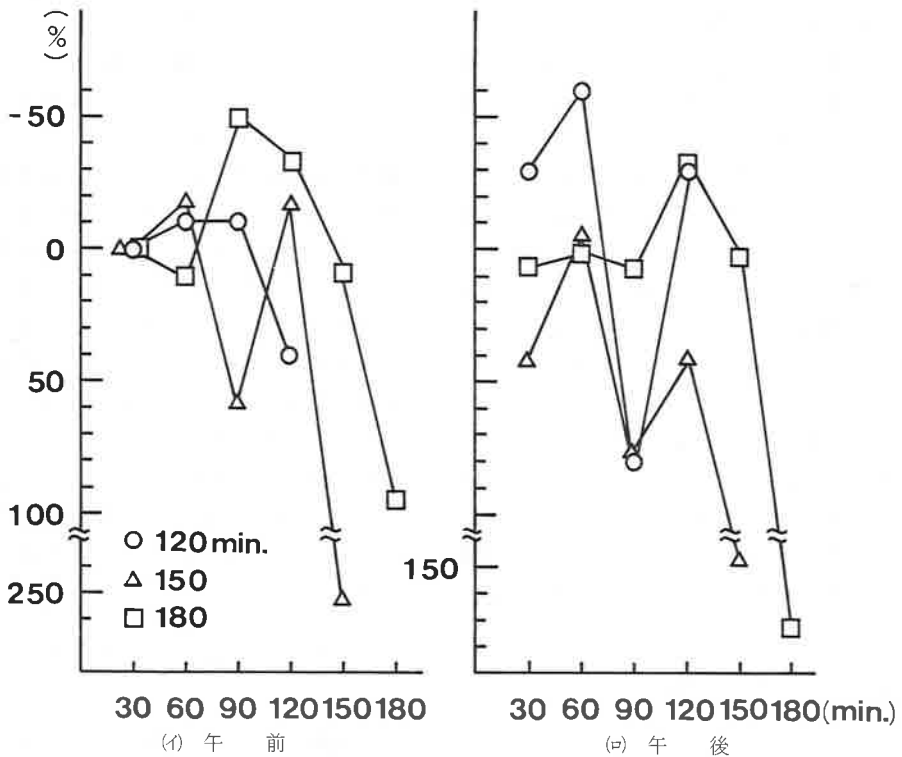


図8 作業開始後30分毎の1ブロック当りの打ち誤り数の変化率

作業時間（準備作業，主作業，見直し確認作業）の変化率は(6)式に示されるように，午前作業開始 20 分後からの 10 ブロック間における 1 ブロック当りの平均作業時間に対する各時点の平均作業時間の変化として示したものである。

$$TWR_x = \frac{TW_x - TW_{A'}}{TW_{A'}} \times 100 \dots\dots\dots(6)$$

但し

TWR_x : 各時点の平均作業時間（準備作業，主作業，見直し確認作業）変化率（%）

TW_x : 各時点の平均作業時間

$TW_{A'}$: 午前作業開始 20 分後からの 10 ブロック間における 1 ブロック当りの平均作業時間

(イ) 準備作業時間

図 9 が 1 ブロック当りの平均準備時間の変化率を示したものである。これより，120 分作業と 150 分作業は変化の程度が小さく現われているが，180 分作業においては大きく変化しており，B' 時点・D' 時点においてはかなりの増加が見られ，作業の安定性に欠けていると推察される。

(ロ) 主作業時間

図 10 が 1 ブロック当りの平均主作業時間の変化率を示したものである。これより，作業時

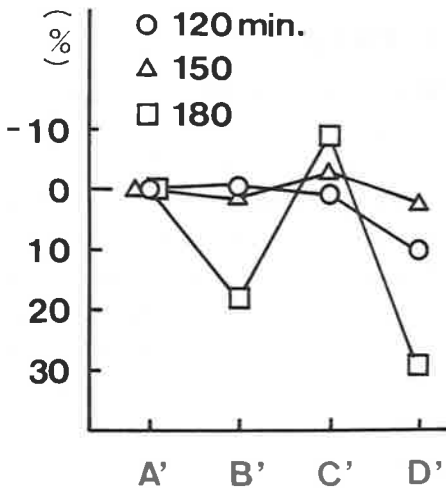


図 9 1 ブロック当りの平均準備時間の変化率

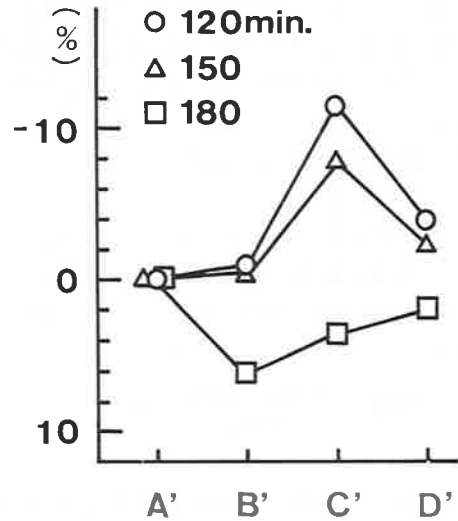


図 10 1 ブロック当りの平均主作業時間の変化率

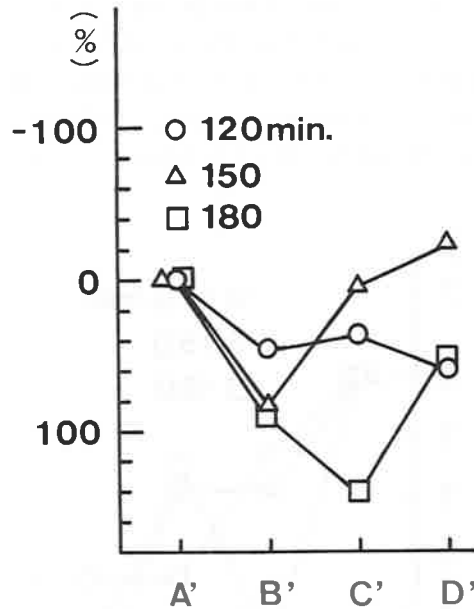


図 11 1 ブロック当りの平均見直し確認時間の変化率

間が短くなるに従って減少傾向が見られる。又，120 分作業と 150 分作業は同じ減少傾向を示し，大きさも同程度であるが，180 分作業は，120 分作業・150 分作業とは逆に，むしろ増加傾向を示し，作業負担の大きさを明示している。

(ハ) 見直し確認作業時間

図11が1ブロック当りの平均見直し確認時間の変化率を示したものである。図よりB'時点においては、作業時間が長くなるに従って増加の傾向を示している。しかし、午後においてはあまり顕著な特徴が見られない。

(7) 動作時間

動作時間の変化率は(7)式に示されるように、午前作業開始20分後における1文字当りの指の平均動作時間に対する各時点の平均動作時間の変化として示したものである。

$$TMR_x = \frac{TM_x - TM_{A'}}{TM_{A'}} \times 100 \dots\dots(7)$$

但し

TMR_x : 各時点の平均動作時間変化率 (%)

TM_x : 各時点の平均動作時間

$TM_{A'}$: 午前作業開始20分後における1文字当りの指の平均動作時間

図12が1文字当りの指の平均動作時間の変化率を示したものである。図から、120分作業・150分作業・180分作業とも作業開始後(A',C')

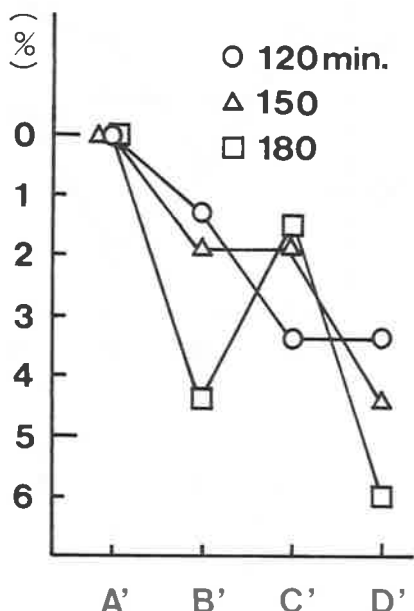


図12 1文字当りの指の平均動作時間の変化率

から作業終了前(B',D')への変化は午前・午後ともに減少傾向を示しており、かつ作業時間が長くなるに従って変化の度合いが大きく現われていることがわかる。これは明らかに作業負担の大きさによる結果が顕著に出たものと推測される。

2.3 結論

結論として、作業時間を120分・150分・180分に設定した場合には、作業時間が長くなるに従って作業負担の影響が大きく現われており、特に、午後の作業に顕著に出ているようである。又、180分作業は120分作業・150分作業と比較して変化のしかたが少し異なっており、更に、修正回数、打ち誤り数の極端な増加、作業時間の増加等々から一連続作業時間として設計することは無理であると推測される。又、150分作業においても打ち誤り数においては極端な増加が目立っている。更に、作業開始後90分前後において、一つの作業量の減少・打ち誤り数の増加のピークがあり、最適作業時間の設計を目的とする本研究においては、今後作業時間を120分より短くした60分作業・90分作業等を設定し、実験を行なう必要がある。

3. 実験 II

3.1 実験方法

実験Iで作業時間を120分・150分・180分と設定した結果、作業時間が長すぎ、一連続作業時間として設計することは無理であることが示され、作業時間を120分より短く設定した実験が必要とされた。そこで実験IIにおいては、作業時間を60分・90分と設定し、実験Iと同様の検討を行なった。本実験も実験Iと同様に、NECパーソナルコンピュータPC-8801を使用したデータ入力作業をモデル作業とした。作業姿勢、機器の配置等も図1の通りである。作業方法も実験Iと同様である。又、入力データも図2の通りである。図13は作業時間を示したも

のであるが、実験Ⅰ同様昼休み休憩1時間を挟んで設定しており、午前11時～12時、午後1時～2時の60分作業、午前10時30分～12時、午後1時～2時30分の90分作業の2通りである。両作業時間とも被験者3人が6日間ずつ実験を行なった。測定時点と測定項目は表2に示した通りである。実験Ⅰとほぼ同様であるが、異なっている点は、A時点、B時点、C時点、D

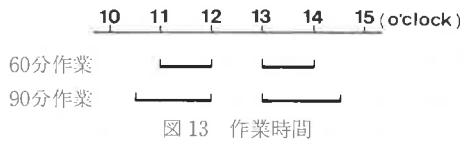


表2 測定時点と測定項目

測定時点		測定項目
午前	作業開始前	A フリッカー値測定 タッピング検査 近点距離測定
	作業開始10分後	A' 時間研究 修正回数測定
	作業開始後30分毎	作業量測定
	作業終了10分前	B' 時間研究 修正回数測定
	作業終了後	B フリッカー値測定 タッピング検査 近点距離測定
午後	作業開始前	C フリッカー値測定 タッピング検査 近点距離測定
	作業開始10分後	C' 時間研究 修正回数測定
	作業開始後30分毎	作業量測定
	作業終了10分前	D' 時間研究 修正回数測定
	作業終了後	D フリッカー値測定 タッピング検査 近点距離測定
実験終了後		打ち誤り数測定

時点において近点距離測定を加えた点とA'時点、B'時点、C'時点、D'時点において8ミリフィルム撮影を減らした点と作業開始10分後・作業終了10分前にした点である。測定方法・内容等は実験Ⅰと同じである。近点距離はフリッカー値と同様に、3回測定を行ないその平均値をとってある。尚、被験者は実験に入る以前にパーソナルコンピュータの入力操作に十分な練習を積んだ男子大学生（平均年齢21歳）3名である。

2.2 実験結果および考察

(1) フリッカー値

フリッカー値の変化率は(1)式で計算し、午前作業開始前の測定値に対する各時点の測定値の変化として示してある。図14がフリッカー値の変化率を示したものであるが、縦軸は変化率(%), 横軸は測定時点を示してある。白丸印は90分作業、黒丸印は60分作業を示してある。これより、フリッカー値は両作業時間とも減少の傾向を示しているが、実験Ⅰの結果と比較するとその度合は著しく小さくなっている。これは作業者があまり疲れを感じていない結果である。これから60分作業と90分作業は120分作業・150分作業・180分作業と比較すると十分に一連続作業として可能な結果であると推察される。又、実験Ⅰでは作業時間が長くなるに従って、作業負担の影響が大きく現われていたのに

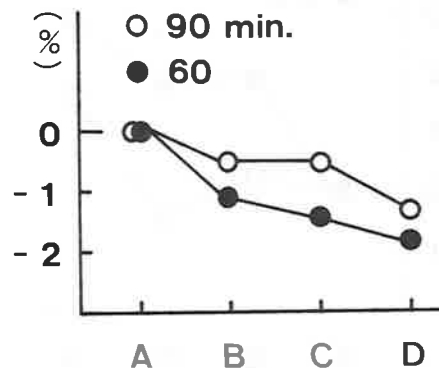


図14 フリッカー値の変化率

反し、むしろ90分作業の方が60分作業よりも小さく現われている。

(2) タッピング数

タッピング数の変化率も(2)式で計算し、午前作業開始前の測定値に対する各時点の測定値の変化として示してある。図15がタッピング数の変化率を示したものである。実験Iにおいては全ての作業時間において減少傾向を示していたが、本結果においては、60分作業の方が90分作業よりもその割合は大きい、両作業時間も僅かではあるがむしろ増加の傾向を示しており、一連続作業時間としては適当な長さであると推測することができる。

(3) 近点距離

近点距離の変化率は(8)式に示されるように、午前作業開始前の測定値に対する各時点の測定値の変化として示したものである。

$$DR_x = \frac{D_x - D_A}{D_A} \times 100 \dots\dots(8)$$

但し

DR_x : 各時点の近点距離変化率 (%)

D_x : 各時点の近点距離

D_A : 午前作業開始前の近点距離

図16が近点距離の変化率を示したものである。近点距離においてはタッピング数とは逆に、

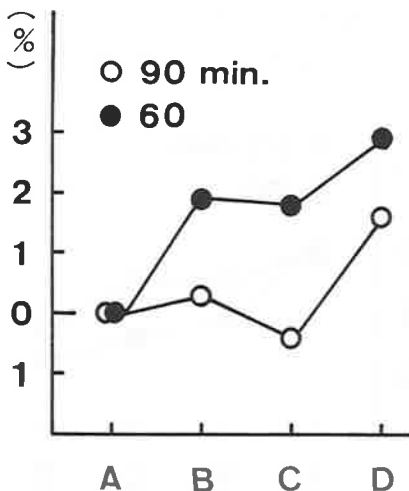


図15 タッピング数の変化率

90分作業の方が60分作業よりもその割合は大きい、両作業時間も僅かであるが減少傾向を示し、疲労を感じさせない結果となっている。やはり、これからも一連作業時間として適当な長さであると思われる。

(4) 作業量

作業量の変化率も(3)式で計算し、午前作業開始後30分間の作業量に対する各時点の30分間の作業量の変化として、図17に示してある。これより、両作業時間、午前・午後ともに、実験I同様、作業開始後30分間の作業量に対して、30~60分間の作業量は減少の傾向を示している。又、90分作業においては作業終了前30分間の作業量も増加の傾向を示している。実験Iにおいて、作業量は作業開始後作業終了30分前迄減少の傾向を続け、減少率が大きい値になるのに対し、本実験における90分作業では減少傾向を示した直後の60~90分間で増加するので、全体的に減少率は小さくなり、能率的に作業が遂行できると思われる。又、60分作業においては、午後の作業量が減少するどころかむしろ増加しており、全く疲れを感じさせない。

(5) 修正回数

修正回数の変化率も(4)式で計算し、午前作業開始10分後からの10ブロック間における1ブロック当りの平均修正回数に対する各時点の平均修正回数の変化として、図18に(イ)主作業時、(ロ)見直し確認時に分けて示してある。これ

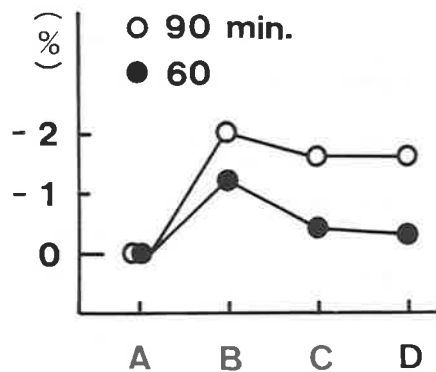


図16 近点距離の変化率

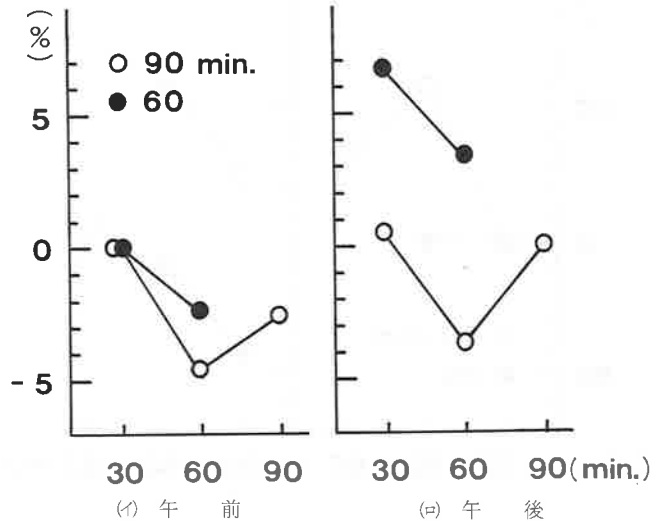


図 17 作業開始後 30 分毎の作業量の変化率

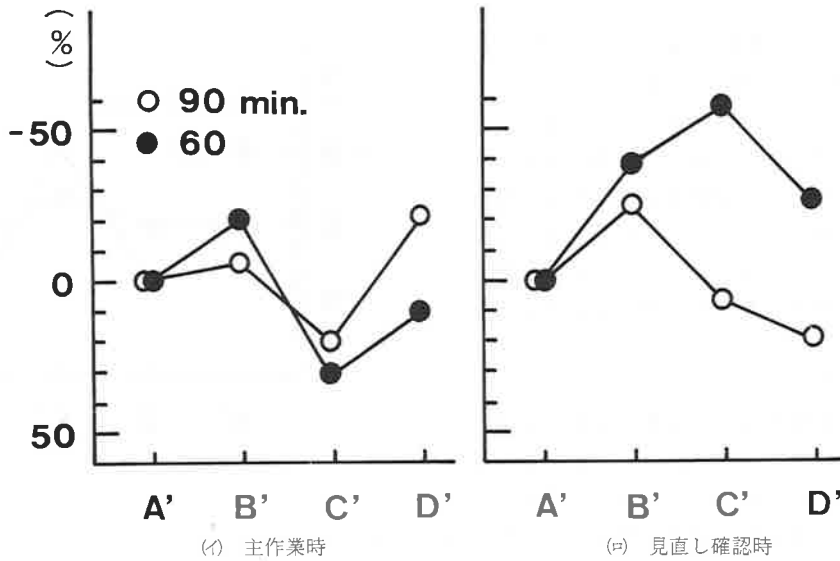


図 18 1 ブロック当りの平均修正回数の変化率

も実験 I と同様であるが、一般的に作業開始後の方が作業終了前よりも修正回数は多くなっている。又、実験 I より増減が小さく現われている。(i) 主作業時においては両作業時間に大差は見られないが、(ii) 見直し確認時においては 60 分作業の方が 90 分作業よりも減少の傾向を示している。

(6) 打ち誤り数

打ち誤り数の変化率も (5) 式で計算し、午前作業開始後 30 分間の打ち誤り数に対する各時点の 30 分間の打ち誤り数の変化として、図 19 に示してある。これからも実験 I と同様に、作業開始後 30 分間に打ち誤りが多くあり、30~60 分間に減少の傾向を示し、90 分作業の場合には

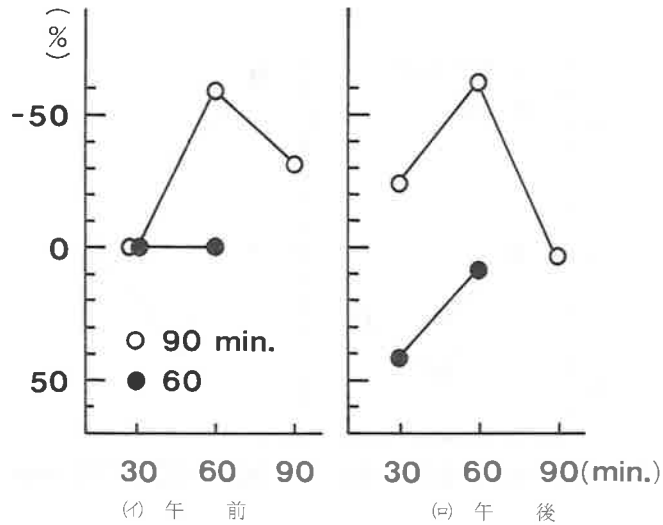


図19 作業開始後30分毎の1ブロック当りの打ち誤り数の変化率

60~90分間に再び増加の傾向を示している。又、90分作業の方が60分作業よりも少し良い結果を示しているが、午前・午後の作業にあまり差が見られず、午後に疲労の影響が現われている様子もなく、かつ実験Iにおけるような極端な打ち誤り数の増加もなく、むしろ減少の傾向を示していること等から、やはり両作業時間とも一連続作業時間としては適当な長さであると推察される。

(7) 作業時間

作業時間（準備作業、主作業、見直し確認作業）の変化率も(6)式で計算し、午前作業開始10分後からの10ブロック間における1ブロック当りの平均作業時間に対する各時点の平均作業時間の変化として示してある。

(i) 準備作業時間

図20が1ブロック当りの平均準備時間の変化率を示したものである。これより、60分作業に比較して、90分作業の変化率は大きな変動を示しており、作業の安定さにおいて僅かに欠けるように思われる。しかし、実験Iの変化率の大きさに比べると小さな変動である。

(ii) 主作業時間

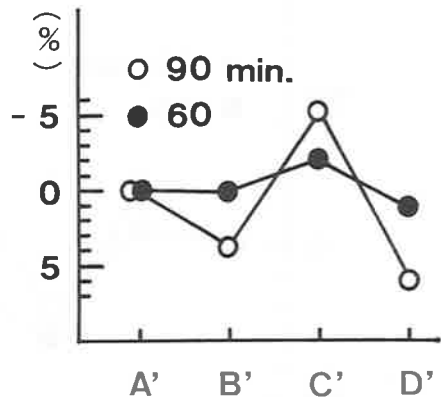


図20 1ブロック当りの平均準備時間の変化率

図21が1ブロック当りの平均主作業時間の変化率を示したものであるが、実験Iと同様に、作業時間が短いほど減少傾向が見られ、90分作業において僅かに増加の傾向を示す部分があるが、ほぼ減少の傾向を示しており、両作業時間にあまり差は見られない。

(i) 見直し確認作業時間

図22が1ブロック当りの平均見直し確認時間の変化率を示したものである。これからも、(i) 準備作業時間、(ii) 主作業時間と同様な結果

が示されており、60分作業よりも90分作業の方が増加の傾向を示している。しかし、実験Ⅰの結果と比較すると増加率はかなり小さいものである。

以上、作業時間に関しては、60分作業の方が僅かに90分作業よりも一連続作業として適していると推測される。

3.3 結論

以上の結果より結論として、作業時間を120分・150分・180分と設定した実験Ⅰの結果より

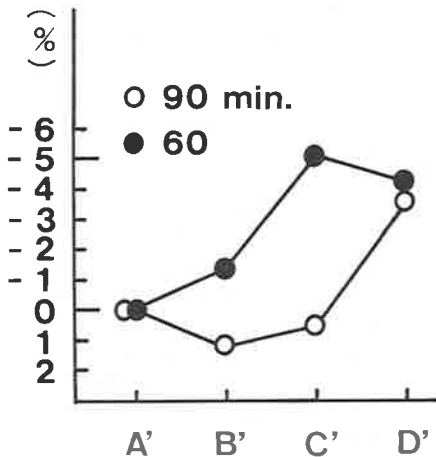


図21 1ブロック当りの平均主作業時間の変化率

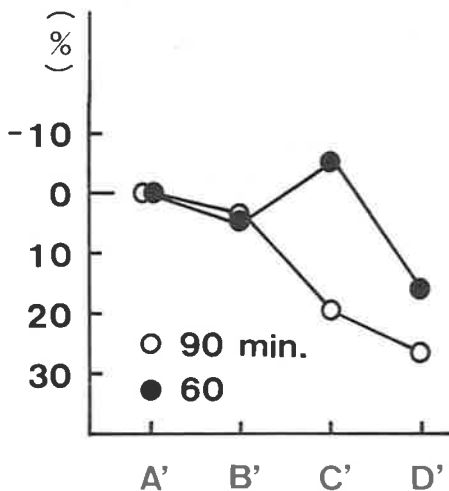


図22 1ブロック当りの平均見直し確認時間の変化率

も、作業時間を60分・90分と短く設定した本結果の方が全般にわたって作業負担の影響をあまり受けてなく、疲労感を感じさせず、それどころかむしろ作業開始前に比較して作業終了後の測定値の方が向上した結果となっている場合もある。又、同様な傾向を示しているも、その変化率の大きさが著しく小さく現われており、作業が安定した状態で遂行されていることを示している。これらから、まだこれより短い作業時間を設定した実験が必要であると推測することもできるが、これより短い作業時間を設定した場合には、作業に慣れる前に作業が終了になってしまう恐れもあり、又、作業開始直後においては作業ミスも多いこと等々が予測されることから、これ以上短い作業時間を設定することは無意味であると推察される。そこで最適作業時間としては本実験で設定した60～90分の間が適当であると思われるが、僅かに60分位が一連続作業時間として最適であると推察される。

4. まとめ

最適作業時間の設計に関する研究において、パーソナルコンピュータのデータ入力作業における一連続作業時間について、VDT作業の影響を調査する為に、モデル作業の一連続作業時間として、180分・150分・120分・90分そして60分の5種類を設定し、実験的にあらゆる面から考察した結果、以下の結論が得られた。

- (1) 一連続作業時間として、180分・150分・120分は作業負担の影響がマイナス面に大きく現われ過ぎる為に設計することはできない。
- (2) 一連続作業時間として、90分・60分は作業負担の影響があまりマイナス面に現われず、むしろプラス面に現われることもあることから、両作業時間も設計することは可能であるが、僅かに60分が90分より適している。
- (3) 一連続作業時間として、60分より短い作業時間を設計することは、作業遂行上能率的な面から無意味であると推察される。

引用・参考文献

- 1) 岸田孝弥：一連続作業時間に関する一考察，日本経営工学会昭和54年度春季研究発表会予稿集，111-112，1979
- 2) 朝日新聞朝刊（2月28日），1984
- 3) 野呂影勇：ビジュアルディスプレイ作業の研究，人間工学，Vol.19，No.2，65-73，1983
- 4) 野田一雄：Visual Display 作業の安全衛生管理，人間工学，Vol.19，No.2，75-80，1983
- 5) 小松原明哲：Visual Display 作業における精神負担，人間工学，Vol.19，No.2，81-86，1983
- 6) 栗本晋二：VDT 作業が視機能に与える影響，人間工学，Vol.19，No.2，87-90，1983
- 7) 野呂・山本・栗本・岩崎・小松原：VDT 作業における視覚特性について(1) ——眼球運動とパフォーマンス——，人間工学，Vol.19，特別号，204-205，1983
- 8) 山本・野呂・栗本・岩崎・小松原：VDT 作業における視覚特性について(2) ——不規則眼球運動について——，人間工学，Vol.19，特別号，206-207，1983
- 9) 青木・谷島：CRT ディスプレイを用いた作業時の生体機能に関する研究，人間工学，Vol.19，特別号，208-209，1983
- 10) 神代・長谷川・三上：生理機能変動から見たVDT 作業と一連続作業時間(第1報)，人間工学，Vol.19，特別号，210，1983
- 11) 三上・神代：生理機能変動から見たVDT 作業と一連続作業時間(第2報)，人間工学，Vol.19，特別号，212-213，1983
- 12) 小松原・野呂：ディスプレイとオペレータの関係を記述する視軸モデル(第2報)，人間工学，Vol.20，特別号，104-105，1984
- 13) 師岡・山田・竹下・藤村：キーボードの嗜好に関する研究，人間工学，Vol.20，特別号，106-107，1984
- 14) 竹内・加藤：コンピュータのキーボードの操作学習における要因の分析，人間工学，Vol.20，特別号，108-109，1984
- 15) 堀野：データ入力型VDT 作業における休憩効果と作業編成，人間工学，Vol.20，特別号，110-111，1984
- 16) 小松原・横溝・山本・野呂：VDT 作業におけるパフォーマンスの分析，人間工学，Vol.20，特別号，112-113，1984
- 17) 小松原・横溝・山本・野呂：VDT 作業における計算機応答速度と負担感との関係，人間工学，Vol.20，特別号，114-115，1984
- 18) 清沢・月坂：CRT ディスプレイ作業における疲労検査法について(1)，人間工学，Vol.20，特別号，116-117，1984
- 19) 吉武・松田・島田・岩永：VDT 作業時の生理負担に及ぼす室内照度の影響，人間工学，Vol.20，特別号，118-119，1984
- 20) 坂本・白居・奥野：長時間データ・エントリ型VDT 作業における視調節能力，人間工学，Vol.20，特別号，200-201，1984
- 21) 武田・福井・飯田・鳥山・木越：動的屈折力計を用いたVDT 作業による視覚疲労の他覚的測定法，人間工学，Vol.20，特別号，202-203，1984
- 22) 杉岡・宮川：目が疲れないCRT の明るさと色の用い方について，人間工学，Vol.20，特別号，204-205，1984
- 23) 福田・山田：VDU 作業に伴う眼の疲労の客観的測定法に関する一考察，人間工学，Vol.20，特別号，206-207，1984
- 24) 長谷川・江川：作業負担からみたVDT 導入の問題点について，日本経営工学会昭和57年度秋季研究発表会予稿集，45-46，1982
- 25) 堀江：VDT についての人間工学的研究，日本大学生産工学部第15回学術講演会管理部会講演概要，35-38，1982
- 26) 小島・倉林：パーソナルコンピュータの入力作業における最適作業時間の設計に関する研究，日本経営工学会昭和58年度春季研究発表会予稿集，60-61，1983
- 27) 小島・倉林：パーソナルコンピュータの入力作業における最適作業時間の設計に関する研究(第2報)，日本経営工学会昭和59年度春季研究発表会予稿集，20-21，1984
- 28) 梅村：作業速度と動作確度および生理的負担との関係に関する研究，日本経営工学会昭和57年度秋季研究発表会予稿集，190-193，1982