

人間支援感性科学プログラム 卒業論文 提出届

卒業論文原本（A4 紙ファイルで綴じ、表紙、背表紙をつける）と一緒に、本提出届を提出期限日の 15:00 までに、プログラム事務室吉野さんに提出すること。指導教員の認印がない場合はプログラム事務室では受け付けないので、予め指導教員に認印をもらうこと。期限までに提出なき場合、卒業研究発表会における発表を取り消す。

なお、卒業研究（A 単位）の評価は、卒業論文提出および卒業研究発表を行った者に対してのみ行うので、注意をすること。

学籍番号	T19H731H
氏 名	小唄周平
題 名	リアルタイムな作業進捗表示による PC タスクの集中力継続への影響
指導教員	村山敏夫

以下の欄は指導教員ならびに学科事務室の記入欄

指導教員認印		事務室受領印	
確認日時	2 月 日 :	受領日時	2 月 日 :

新潟大学 工学部 工学科
人間支援感性科学プログラム
令和4年度 卒業研究論文

リアルタイムな作業進捗表示による PC タスク
の集中力継続への影響

T19H731H 小唄 周平
指導教員 村山 敏夫

2023 年 2 月

新潟大学工学部工学科
人間支援感性科学プログラム
令和々年度 卒業研究論文

リアルタイムな作業進捗表示によるPCタスクの集中力継続への影響

T19H73IH
小唄 周平

目次

1. 緒言
 - 1-1 背景・目的
2. 実験
 - 2-1 使用機器・ソフトウェア
 - 2-2 被験者情報
 - 2-3 実験方法
3. 分析方法
 - 3-1 集中力定義について
 - 3-2 t検定について
4. 結果
 - 4-1 回答時間について
 - 4-2 回答率について
 - 4-3 集中力について
5. 考察
6. まとめ
7. 謝辞
8. 参考文献

1. 緒言

1-1 背景・目的

私たちは日々生活を送る中で多くのタスクをこなしている。特に PC の普及により現代ではレポートを書く、発表用の資料を作成するなど PC を用いるタスクは多く存在している。それらのタスクをこなしていく中で集中力が続かず本来やるべきタスクとは異なったことを行い途中で挫折してしまいタスクが思い通りに終わらない、ということは少なくないといえる。

これまでも集中力促進の為にこれまで多くの研究が行われている。視覚刺激を PC タスク周辺に提示する、嗅覚刺激や聴覚刺激を提示する等の研究も行われている。しかし視覚で提示するには特殊な環境が必要で人によっては逆効果になる、聴覚、嗅覚で提示するには特殊な環境が必要になるなど手軽かつ有効な手法が明らかにされていないといえる。

達成感、満足感、幸福感等の前向きの進捗の後に生じる¹⁾という研究がありリアルタイムなタスクの進捗表示を行うことによってそのタスクに注意を向ける度合いが高まるのではと考える。他の研究結果ではその日行ったタスクの完了リストを書くことが今後のやることリストを書くよりも心拍数が下がりすぐ入眠したという研究結果²⁾がある。これは PC タスクにも同じことがいえ、タスクに対して冷静に対処できるようになると考える。これらのことから私はタスク中にリアルタイムな進捗を表示することで継続的に高いパフォーマンスを発揮できると考えた。

そこで本研究では、PC タスク中にリアルタイムな進捗を表示することによって作業効率の低下を抑える^{図1)}ことができるのか検討することを目的とする。

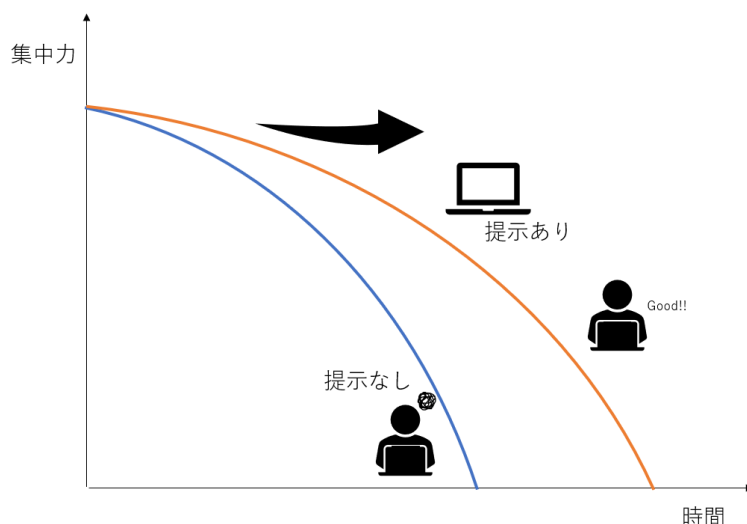


図1 検討手法イメージ

2. 実験方法

2-1 実験機器・ソフトウェア

2-2 被験者情報

本実験の被験者は男女大学生 12 名(年齢:20.8±1.2)を採用した。

2-3 実験方法

本研究の目的はリアルタイムな進捗を表示することによって、集中を促すことができるのか実験によって検討することである。これまでの研究では高橋ら[3]は計算タスクや間違い探しタスク、山浦ら[4]はジグソーパズルタスクなどを採用していた。しかし間違い探しタスクやジグソーパズルタスクは運が絡み、瞬発力が必要なタスクはリアルタイムな作業進捗を見ることに影響がでてしまうのではないかと考えた。ここで使う PC タスクは先行研究やこの研究目的から集中できる要素が少なく作業感が強い計算タスクを実験で使用することにした。2 桁と 1 桁の積を入力するもので単調である。そのため集中力の持続は難しいのではないかと考えた。

タスク内容として上で言ったように二桁×一桁の積を 30 問入力するというものを設計した。解答を点数化するために解答時間と正誤を取得した。システムは php のフレームワークを使用して実装した。またそれらのデータは Mysql に蓄積した。解答時間はミリ秒単位で計測した。そして実験目的のためにリアルタイムな進捗を表示するパターンと表示しないパターンの二つを用意した。進捗表示方法としてはタスクの上にプログレスバーを表示するようなものにした。図 2)図 3)

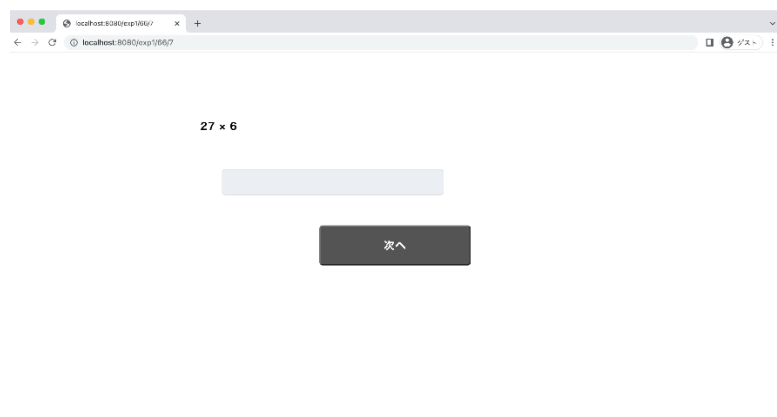


図 2 進捗表示なし実験画面

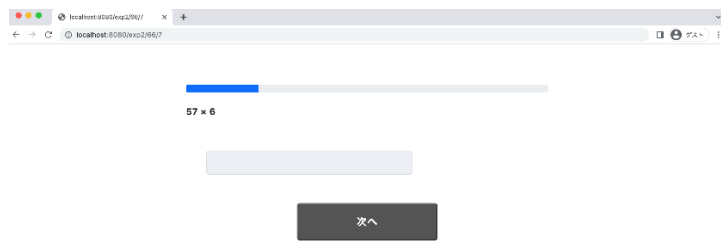


図 3 進捗表示あり実験画面

実験の目的を達成する為に実験時に行う提言を設定した。正答率が高く、回答時間が短い結果を出してもらうために「極力早く、正確に入力してください」と提言してから実験を行った。その他に実験の前には練習問題を用意している。理由としてはタスクに順応する為に何問が必要であるからである。進捗表示なし,進捗表示ありそれぞれのパターンで各5問合計10問を設定した。

3.分析方法

3-1 集中力定義

目的の作業効率を図るために数値を尺度化して分析を行う必要がある。その為集中力というものを定義することを決めた。集中力は間接的な尺度の為、測定したデータを使用した。内容は下の算出式である。

$$\frac{\text{ブロックの正答数}}{\text{ブロックの問題数}} \times \frac{\text{全体のブロック当たりの平均回答時間}}{\text{ブロックごとの平均回答時間}}$$

この式で集中力を算出していく。

3-2 t 検定について

回答時間、正答率、集中力のリアルタイムな進捗を表示,非表示間の差を求めるために対応のある t 検定を行いありなしで有意差があるか求める。

それらのことから進捗を表示することによる回答時間、正答率、集中力への影響を求める。なお,t 検定において有意水準は 5%とし,P 値が 0.05 を下回った時を「有意差がある」とし、P 値が 0.05 以上の時を「有意差がない」とする。

4。結果

4-1 回答時間についての実験結果

進捗表示あり,なしによる一問当たりの平均回答時間についてのデータを以下に示す.

表 1 進捗表示あり,なしによる一問当たりの平均回答時間

被験者ID	一問当たりの平均回答時間(ms)	
	進捗表示なし	進捗表示あり
1	9611	9147
2	7210	6882
3	10907	10913
4	7087	6658
5	9350	7795
6	5059	5068
7	9102	6854
8	14600	12119
9	12589	10481
10	9093	8111
11	9834	7627
12	8188	6472

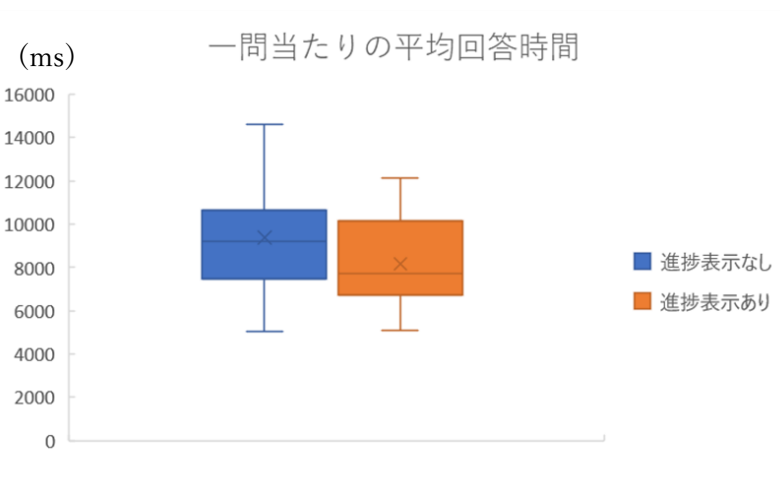


図 4 表 1 の箱ひげ図

図 4 は一問当たりの平均回答時間における進捗表示ありなしの差を示したグラフである。進捗表示なしでは平均:9967ms,最大:15700ms,最小:5059ms、進捗表示ありでは平均:7496ms,最大:11118ms,最小:5068ms となった.対応のある t 検定をした結果、5%水準で有意差が認められた。た (* : $p < 0.05$)

4-2 正答率についての実験結果

進捗表示あり,なしによる正答率についてのデータを以下に示す.

表 2 進捗表示あり,なしによる正答率

被験者ID	正答率(%)	
	進捗表示なし	進捗表示あり
1	80.00	80.00
2	96.67	86.67
3	100.00	90.00
4	93.55	96.67
5	86.67	96.67
6	100.00	93.33
7	83.33	100.00
8	90.00	90.00
9	100.00	96.67
10	90.00	96.67
11	83.33	80.00
12	93.33	96.67

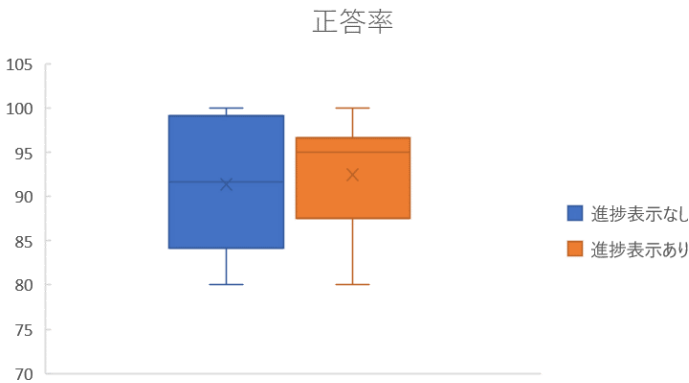


図 5 表 2 の箱ひげ図

図 4 は正答率における進捗表示ありなしの差を示したグラフである。進捗表示なしでは平均:91.4%,最大:100.0%,最小:80.0%、進捗表示ありでは平均:92.5%,最大:100.0%,最小:80.0%となった.対応のある t 検定をした結果、5%水準で有意差が認められなかった。(*:p<0.05)

4-3 集中力についての実験結果

進捗表示あり,なしによる正答率についてのデータを以下に示す.

表 3 進捗表示あり,なしによる集中力

被験者ID	集中力	
	進捗表示なし	進捗表示あり
1	0.81	0.87
2	0.99	1.02
3	1.02	0.97
4	0.94	1.00
5	0.92	0.98
6	1.04	0.97
7	0.87	1.04
8	0.91	0.95
9	1.01	1.00
10	0.92	1.00
11	0.85	0.83
12	0.97	1.00

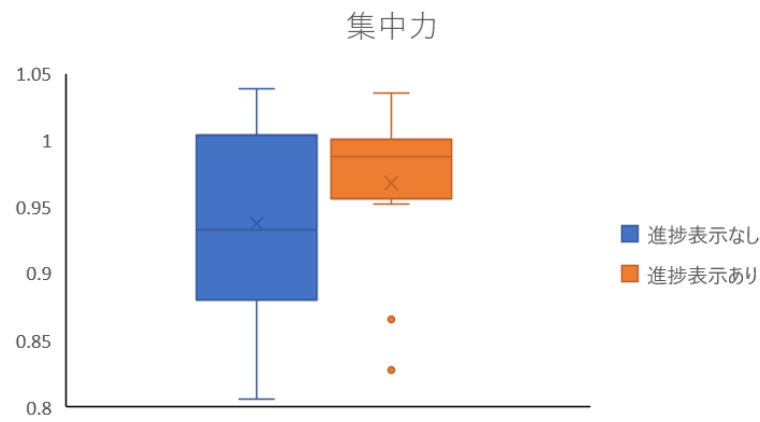


図 6 表 3 の箱ひげ図

図 6 は正答率における進捗表示ありなしの差を示したグラフである。進捗表示なしでは平均:0.94%,最大:1.04,最小:0.81、進捗表示ありでは平均:0.97,最大:1.04,最小:0.83 となった.対応のある t 検定をした結果、5%水準で有意差が認められなかった。(* : $p<0.05$)

5. 考察

進捗表示なしと進捗表示ありによる一問当たりの平均回答時間を比較した所、有意差が認められ、進捗を画面に表示すると回答時間は短くなるという結果になった。実際に被験者の12人中10人回答時間が短くなっている。この理由として挙げられるのが進捗を表示しない時よりも表示したときの方がタスクに対して焦りが出て高速に処理しようとするのではないかと考えられる。南里ら³⁾の研究でも実験の終わりになるにつれて気合を入れて頑張る実験協力者がいたというデータもあった。回答時間が短くなっていない人ももちろんいてそこは個人の性格の差が出ていたのではないかと考えられる。

正答率は進捗表示の有無で有意差は認められないという結果になった。良くなったのは12人中5人だった。そして進捗表示することによって正答率が悪くなった被験者(6/12)は全員タスク一問当たりの平均回答時間が短くなっていることが分かった。逆に先で述べた進捗を表示することで回答時間が長くなった被験者はどちらも回答率が上昇している。これはどのくらいか終わっているのかわかることで終わりが見え、急いで回答してしまい回答率が落ちてしまうパターンと逆に終わっているタスクの量を確認して安心して正確に解こうとし正答率が上がったが回答時間が伸びてしまったパターン、進捗を見ることで回答時間が短くなり正答率が上がったという3パターンに分けられるという結果になる。その中でも一番多いのは進捗を見て、急いで回答してしまい回答率が落ちてしまうパターンだった。このように進捗を表示することは回答率、回答時間が必ずしもいい方向に働くとは言えない結果になった。

最後に集中力についての考察だが進捗表示の有無で有意差は認められないという結果になった。この原因として上の正答率と回答時間がどちらかが伸びている、またはどちらも良い結果になった等の様々なパターンがあるため平均回答時間が短く、正答率が高いと高くなる集中力は個人によってパターンで出る数字にばらつきが出てしまったのではないかと考える。これらのことからリアルタイムな進捗表示はPCタスクを効率的に行うことはできるが正確さは失われる可能性があると考えられる。

- [9] 高橋 拓,福地 翼,山浦 祐明、松井 啓司,中村 聡史. タスク 作業中の周辺視野への視覚刺激提示が集中に及ぼす影響の調査,電子情報通信学会 ヒューマンコミュニケーション基礎 研究会 (HCS) ,Vol.118、 Issue.49,No.HCS2018-4,pp.1 – 6,2018.
- [10] 山浦 祐明,中村 聡史。周辺視野に対するぼかしエフェクト が作業時の集中力に及ぼす影響の調査,情報処理学会 研究 報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI) ,Vol.2019-HCI-184,No.10,pp.1-8,2019