

作業開始の意識付けによる影響の評価

中島祥行^{†1} 小林稔^{†2}

概要: レポートや論文執筆などの作業を行う際、私たちは作業に集中できていない非集中状態と作業に集中している集中状態の間の遷移を繰り返している。このような遷移のうち、非集中状態から集中状態への遷移は円滑に行うことが難しく、時間を消費してしまうことがある。この原因はいくつかあると考えられるが、その一つとして作業を開始していることに対する意識が弱いことがあると考える。本稿では、作業開始の意識付けを行うことによって、非集中状態から集中状態への遷移が円滑になるものと考え、その効果を評価する。

キーワード: 作業開始の意識付け, 集中状態, 非集中状態

Evaluation of influence by consciousness to starting work

YOSHIYUKI NAKAJIMA^{†1} MINORU KOBAYASHI^{†2}

Abstract: When doing work such as report and writing the paper, we repeat the transition between the Non-Concentration state in which we do not concentrate on the work and the Concentration state in which concentrate on the work. In such transitions, transition from a Non-Concentration state to a Concentration state is difficult for us to do quickly, and we may consume the time. There seems to be several reasons for this, and we think that it is one of them that the consciousness of starting work is weak. In this paper, we consider that people become to be able to do transition from a Non-Concentration state to a Concentration state quickly by enhancing the consciousness of starting work, and evaluate the effect of it.

Keywords: Consciousness to starting work, Concentration state, Non-Concentration state

1. はじめに

私たちは日々、レポートや論文執筆などの作業を行っている。このとき、私たちは図1のように、その作業に集中していない非集中状態と作業に集中している集中状態の間の遷移を繰り返している。作業を開始したのち、徐々に非集中状態から集中状態へ遷移していき、そして休憩を挟むまたは作業を完遂することで再度非集中状態へ遷移する。このような遷移のうち、非集中状態から集中状態への遷移は円滑に行うことが難しく、時間を消費してしまうことがある。例えば、作業に着手し始めてから円滑に集中状態へ遷移できないために、作業とは関係ない調べごとをしてしまい、気づけば作業を開始してから数時間経っているにも関わらず、作業はあまり進んでいないという状況に陥ってしまうことがあげられる。本研究では、非集中状態から集中状態への遷移が円滑に行えないこと、つまり作業に思うように集中することができないことの解決を目指している。作業に思うように集中できない原因は「やる気がない」、「他にやりたいことがある」などいくつかあると考えられるが、その一つとして作業を開始していることに対する意識が弱いことがあると考える。その作業を開始していることに対する意識が弱いために、作業に対して思うように集

中することができず、関係ない調べごとなどに意識が向いてしまうものとする。そこで、作業をしていることに対する意識が弱いことが、作業に集中できない原因の一つである可能性を確認するために、大学生・大学院生15人を対象に作業への集中に関するアンケートを行った。まず初めに「何かしらのPCを扱った作業を開始してから、なかなか集中することができず、時間を浪費しまう経験をしたことはありますか?」という質問をした。その結果15人中14人が「はい」と回答した。次に初めの質問で「はい」と回答した14人に対し、表1に示す項目について、「どのくらいその原因だと思うか」5段階で尋ねた(1が全くそう思わない、2がどちらかといえばそう思わない、3がどちらともいえない、4がどちらかといえばそう思う、5がとてもそう思う)。回答の平均値は項目2「その作業を開始する意識が弱いため」が3.857143で3番目に高く、また「どちらかといえばそう思う」、もしくは「とてもそう思う」と回答した人数は、項目2が11人で2番目に多くなっている。これらから作業を開始する意識が弱いことが作業に集中できない原因の一つである可能性があると考えた。作業を開始する意識が弱いまま作業を開始してしまうことで、作業を開始しているにもかかわらず、「今は作業中である」という意識

^{†1} 明治大学先端数理科学研究科
Graduate School of Advanced Mathematical Sciences, Meiji University.

^{†2} 明治大学総合数理学部
Undergraduate School of Interdisciplinary Mathematical Sciences, Meiji University.

も弱くなり、その作業に集中できずに他の事柄へ意識が向いてしまうものとする。したがって、作業開始の意識付けを行うことにより、実験参加者の作業を開始していることに対する意識が強くなり、作業に集中しやすくなるものとする。

そのため本稿では、作業開始の意識付けを行った場合の作業課題への影響を調査した。

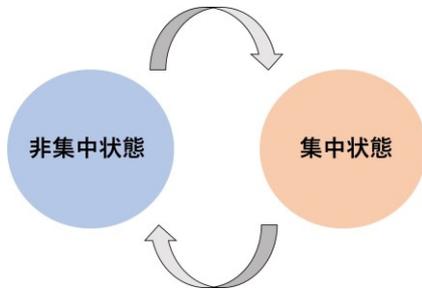


図 1 非集中状態と集中状態

Figure 1 Concentration state and Non-Concentration state.

表 1 作業への集中に関するアンケート項目と結果

Table 1 Questionnaire items and results on concentrating on work.

	平均値	4以上と回答した人数
項目1 その作業より他にやりたいことがあるため	4	11
項目2 その作業を開始する意識が弱い(今からこの作業をするぞという意識が欠けているため)	3.857143	11
項目3 作業に対して目標を決めていないため	2.428571	2
項目4 作業に対してやる気がないため	4	12
項目5 イライラしているなど、精神的に何かしらのストレスを抱えているため	2.428571	4
項目6 作業が面白くないため	3.642857	8
項目7 その作業が苦手なため	3.785714	10
項目8 作業内容が複雑なため	3.428571	8
項目9 締め切りが近い	3.357143	7
項目10 締め切りなどの期限がないため	3.142857	6

2. 関連研究

集中力に関してさまざまな研究が行われている。橋ら[1]は集中を1つの事物に継続的に注意を向けている状態と定義し、PC作業を行う際に集中力を向上させる視覚刺激について調査を行った。その結果、内側向きに動く縞模様の視覚刺激が集中力向上に有効であることを発見した。宮浦ら[2]は個人に対して直接嗅覚情報を提示する個人型嗅覚ディスプレイを用いて、ユーザの集中度が低下したときに覚醒効果をもつとされている匂いを提示すると、作業の誤答率が低くなることを明らかにした。また金ら[3]は人間の書く行為にともなって生じる筆記音を聴覚的に強調してフィードバックした際の、筆記作業に与える影響を調査した。その結果、漢字のなぞり書きにおいて筆記音を聴覚的に強調してフィードバックすることで、作業効率が向上することが明らかになった。さらに金ら[4]はこの知見をもとに、より実践的なアニメーション制作現場において筆記音の強調フィードバックの有用性を検証している。結果として実験参加者から作業に集中でき、作業が持続し易いという評

価を得た。このように視覚刺激や匂い、音声などを用いて生理的に集中力を向上させる研究が多く行われている。また林ら[5]はVR空間での作業において、集中力が低下したタイミングで作業空間から会話空間に切り替えることでリフレッシュを促しヒューマンエラーを減少させられることを明らかにしている。しかし、これらの研究では集中力を向上させることはできているが、非集中状態から集中状態への遷移が円滑に行えていたかについては議論されていない。また林らの研究[5]のように精神的な側面から集中力を向上させる研究は存在するものの作業開始の意識付けの有無による影響はかならずしも明らかになっていない。

そこで本研究では、作業開始の意識付けを行った場合の作業課題への影響について調査を行った。

3. 集中の定義と指標

3.1 集中の定義

集中という表現にはさまざまな解釈が存在する。橋ら[1]は、集中状態を「1つの事物に継続的に注意を向けている」状態と定義し、大林ら[6]は、集中状態を「認知資源を一定期間対象に割り当てている」状態と定義している。本研究では大林らの研究[6]を参考に、集中状態を「一つの事柄が認知資源の大部分を占めている状態」と定義し、これ以外の状態を非集中状態と定義する。そのため、二つの事柄が認知資源の大部分を占めているような場合は、非集中状態とする。

3.2 集中の指標

本研究では集中の評価指標として主観評価及び客観評価を用いる。主観評価では、アンケートによる実験参加者の作業に対する印象を評価する。また、客観評価では作業全体としての集中度合いを作業課題の正答数と作業完遂時間から評価する。さらに大林らの研究[6]において、難易度が一定の認知タスクを連続的に実験参加者に与えたとき、難易度が一定であれば解答時間も一定であるはずにもかかわらず、解答に長時間を要する場合があります。この時情報処理が進行していないものと考えられている。つまり、一定の難易度の問題に対して1問の解答に長時間を要する場合、実験参加者は問題に集中できていないものと考えられる。そこで本研究においてもこれを参考に、客観評価では非集中状態から集中状態へ遷移したタイミングを観察するため、計算課題1問ごとの解答時間の変化も評価する。

作業課題の正答数とは実験参加者に課した計算問題の正答数を指し、作業全体として集中度合いが高い場合は正答数も高くなり、集中度合いが低い場合は正答数も低くなるものとする。また、作業完遂時間とは実験参加者が作業課題を完了するまでに要した時間のことを指し、作業全体として集中度合いが高い場合には作業完遂時間は短くなり、

集中度合いが低い場合には作業完遂時間は長くなるものと考えられる。

4. 実験

作業開始の意識付けを行った場合の作業課題への影響を調査するために実験を行った。具体的には、すべての桁で桁上りが発生するランダムな3桁の数字2項の足し算課題において、カウントダウンがある場合、経過時間表示がある場合、カウントダウンも経過時間表示もない場合の作業に対する印象、および作業課題の正答数と作業完遂時間、計算課題1問ごとの解答時間の変化から作業開始の意識付けの影響を調査する。カウントダウンは物事を開始する際の合図として広く用いられており作業開始の意識付けとして十分に機能することが期待できる。また作業を開始してからの経過時間は、実験参加者が作業開始時からの時間経過を定量的に把握することを可能にするため、同様に作業開始の意識付けとして機能することが期待できる。「すべての桁で桁上りが発生する」という条件は足し算課題の難易度を一定にするために設けたものである。実験参加者は明治大学の大学生・大学院生10名（男性6名、女性4名）で、平均年齢22.4歳（21~23歳）である。実験は1日実験参加者5名分を実施し、2日間にわたって実施した。

4.1 実験手法

本研究は、作業開始の意識付けを行った場合の作業課題への影響を調査するために、カウントダウンがある場合、経過時間表示がある場合、カウントダウンも経過時間表示もない場合の3条件で実験を行う。本実験は、作業開始の意識付けの影響を調査することを目的としており、作業開始の意識付けとしての情報伝達は確実に行われる必要がある。そのため、カウントダウンは視覚、聴覚、触覚の3つの感覚に対して同時に情報提示を行う。視覚では、数字を用いて「3」、「2」、「1」の順に情報提示を行う。聴覚ではフリー音源のカウントダウン音声[7]を編集したものを用いる。触覚では、振動モーターとリストバンドを用いて情報提示を行う。図2にカウントダウンがある場合の作業の流れを示す。カウントダウンがある場合は、初期状態の画面をクリックするとカウントダウンが表示され、その後計算課題が提示される。カウントダウンでは画面に「3」、「2」、「1」の数字がそれぞれ表示されたタイミングで音声と振動を提示する。「3」、「2」、「1」がそれぞれディスプレイに表示されている時間は1秒間とし、その際に振動モーターからは500ミリ秒間の振動を提示する。そして、計算課題が表示されるタイミングで振動モーターからは1秒間の振動を提示する。

経過時間表示がある場合は、初期状態の画面をクリックすると計算課題が提示され、計算課題が表示されている画面の左上に解答を開始してからの経過時間が表示されるよ

うになっている。図3にその流れを示す。経過時間表示は最大で分単位、最小で10ミリ秒単位の時間を表示している。

カウントダウンも経過時間表示もない場合は、初期状態の画面をクリックすると計算課題が提示される。図4にその流れを示す。

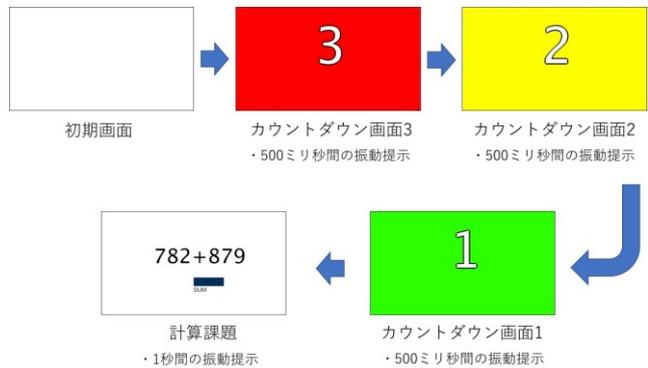


図2 カウントダウンがある場合の作業の流れ

Figure 2 Work flow with countdown.

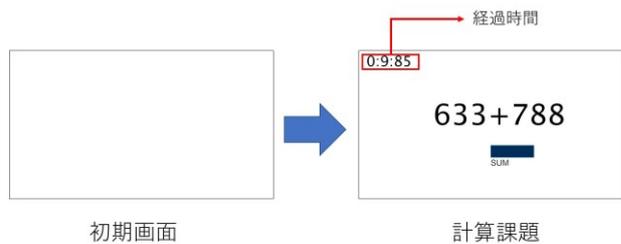


図3 経過時間表示がある場合の作業の流れ

Figure 3 Work flow with elapsed time indication.

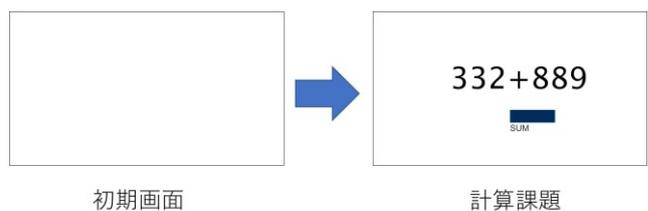


図4 カウントダウンも経過時間表示もない場合の作業の流れ

Figure 4 Work flow without anything else.

4.2 作業内容

実験参加者は、PC上ですべての桁で桁上りが発生するランダムな3桁の数字2項の足し算を行う。実験参加者にはディスプレイに表示された計算課題の計算結果をキーボードの数字キーで入力してもらう。プログラムは計算結果を入力後、エンターキーを押すことで、次の問題へ切り替わるようになっている。図5に実験時の作業の様子を示す。計算課題は解答した問題数の違いによって作業に対する印

象への影響が出ることを避けるために、問題数を 70 問に統一し、実験参加者が 70 問の解答を終えるとプログラムは自動で終了する。また、作業に対する習熟の影響を軽減するために同様の計算課題を行うための練習プログラムを事前に実験参加者へ配布し、計算課題およびプログラムの操作に慣れておくように依頼した。



図 5 作業の様子

Figure 5 State of work.

4.3 実験手順

実験参加者はカウントダウンがある場合（以下、作業（カウントダウン）とする）、経過時間表示がある場合（以下、作業（経過時間表示）とする）、カウントダウンも経過時間表示もない場合（以下、作業（なし）とする）の 3 条件で 4.2 節において示した作業を行う。実験の流れを図 6 に示す。疲労による影響を軽減するために、各作業の間には 5 分間の休憩を挟んだ。休憩中は携帯電話・スマートフォンなどの操作を控えてもらい、それ以外は自由にするよう指示した。また実験条件の順序は、順序効果の影響を考慮して設定した。3 条件で構成される順序は 6 パターンある。10 名の実験参加者に対し、6 パターンからランダムに選んだ 4 パターンは実験参加者 2 名ずつに割り当て、残りの 2 パターンは実験参加者 1 名ずつに割り当てた。すべての作業を完了したのちに、実験に関する主観評価を行うためのアンケートに回答してもらった。



図 6 実験の流れ

Figure 6 Flow of experiment.

4.4 実験環境

実験は静かな教室で行った。教室の中心に実験用のノート PC を配置し、実験参加者にはそのノート PC の目の前に座ってもらう。作業（カウントダウン）では振動を用いて情報提示を行うため、実験参加者には図 7 のような振動モーターを内蔵したリストバンドをつけてもらった。実験

参加者にはリストバンドは左右好きな方につけるよう指示した、また、すべての実験条件においてこのリストバンドをつけてもらい、リストバンドの有無による影響を極力排除するようにした。この際リストバンドは全ての実験条件において振動モーターが手の甲側に向くようにつけてもらい、また、同じ腕、同じ位置につけるよう指示した。カウントダウン音は実験用のノート PC にあらかじめ内蔵されているスピーカーから音声を提示した。音量は、実験参加者が確実にカウントダウン音を聞き取れるように実験参加者が事前に設定した。キーボードも同様にノート PC にあらかじめ内蔵されているものを使用してもらった。



図 7 振動モーターを内蔵したリストバンド

Figure 7 Wrist band with built-in vibration motor.

表 2 主観評価に用いたアンケート項目

Table 2 Questionnaire items used for subjective evaluation.

・作業に対する印象について教えてください（3条件ごと）
楽しかったー辛かった
短く感じたー長く感じた
落ち着いてできたーいらいらした
面白かったーつまらなかった
すきー嫌い
集中しやすかったー集中しづかった
心地良かったー不快だった
リラックスできたー緊張した
・3条件における集中しやすさと緊張度合いの比較
どれが一番作業に集中しやすと感じましたか？
どれが一番作業に集中しづらと感じましたか？
どれが一番落ち着いて作業に取り組んだと感じましたか？
どれが一番焦って作業に取り組んだと感じましたか？
・3条件における作業を開始している意識の度合い
カウントダウンがある場合
経過時間表示がある場合
カウントダウンも経過時間表示もない場合
・実験環境について
文字の大きさは適切でしたか？
リストバンドは邪魔でしたか？
実験に使用した部屋について何か思ったことがあれば教えてください
実験に使用したPCについて何か思ったことがあれば教えてください
上記以外に何か思ったことがあれば教えてください
・個人について
利き腕を教えてください
リストバンドを付けた腕を教えてください
リストバンドからカウントダウンの振動は伝わりましたか？
PCを扱った作業に集中できないことはありますか？
計算の得手不得手について教えてください
この実験で行った作業にどれくらい熱心に取り組みましたか？
本日実験に集中する妨げになる要因はありましたか？
本日は普段通り睡眠を取れましたか？
・自由記述
カウントダウンがある場合について思ったことがあれば教えてください
経過時間表示がある場合について思ったことがあれば教えてください
実験の作業内容について思ったことがあれば教えてください
そのほか実験の感想があれば教えてください

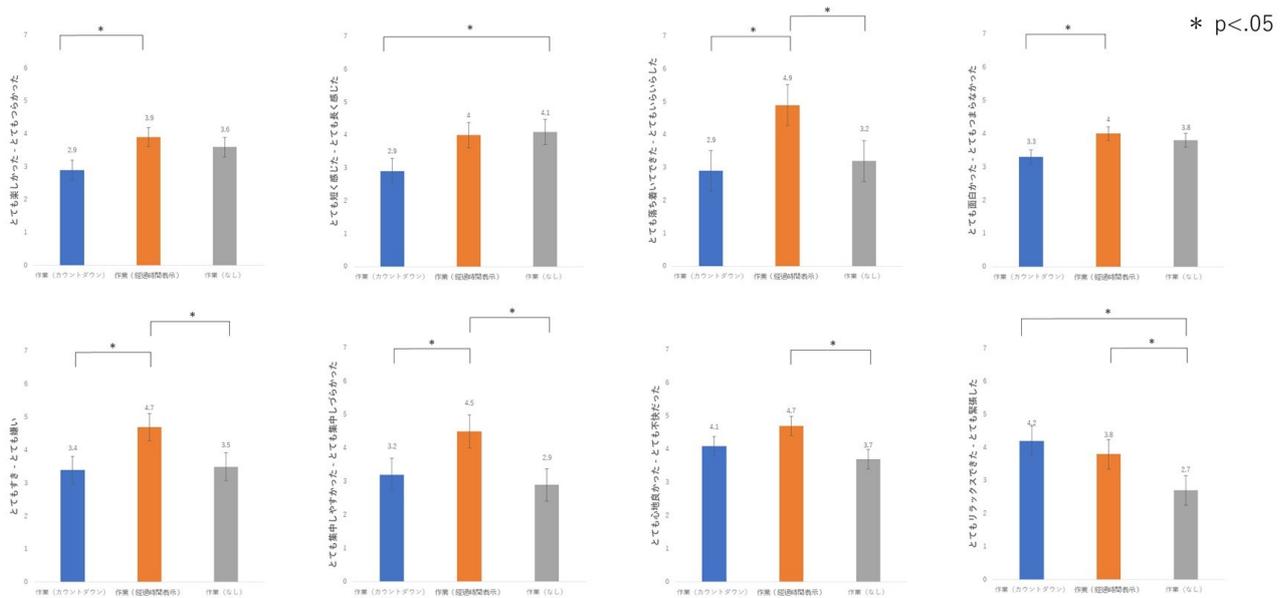


図 8 作業に対する印象の主観評価
Figure 8 Subjective evaluation of impressions on work.

5. 実験結果および考察

5.1 主観評価

主観評価に用いたアンケート項目を表 2 に示す。作業に対する印象は金らの研究[3]で使用された作業に対する印象 8 尺度を参考に改編したのを用い、作業 (カウントダウン)、作業 (経過時間表示)、作業 (なし) の 3 条件それぞれについて評価をしてもらった。また 3 条件における集中しやすさと緊張度合いを比較した評価も行ってもらった。さらに 3 条件における作業を開始している意識の度合いの確認も行った。実験環境に関する質問は実験環境の影響を確認するために設定した。個人についての質問は個人の能力や実験当日の心理状態による影響を確認するために設定した。これら以外に自由記述に関する質問も用意した。

5.1.1 作業に対する印象

作業に対する印象は 7 段階評価で行ってもらい、評価結果について実験条件要因における 1 要因参加者内分散分析を行った。実験条件要因は、作業 (カウントダウン)、作業 (経過時間表示)、作業 (なし) の 3 水準である。その結果を図 8 に示す。「楽しかった - つまらなかった」では実験条件要因による影響が有意であった。($F(2,18)=4.71, p<.05$)。LSD 法 (最小有意差法) を用いた多重比較の結果、作業 (経過時間表示) が作業 (カウントダウン) よりつまらなかったという結果が得られた。($MSe=0.5593, p<.05$)。「短く感じた - 長く感じた」でも実験条件要因による影響が有意であった。($F(2,18)=2.87, p<.10$)。LSD 法を用いた多重比較の結果、作業 (なし) が作業 (カウントダウン) より長く感じたという結果が得られた。($MSe=1.5444, p<.05$)。「落ち着いてでき

た - いらいらした」でも実験条件要因による影響が有意であった。($F(2,18)=7.29, p<.01$)。LSD 法を用いた多重比較の結果、作業 (経過時間表示) が作業 (なし)、作業 (カウントダウン) よりいらいらしたという結果が得られた。($MSe=1.5963, p<.05$)。「面白かった - つまらなかった」でも実験条件要因による影響が有意であった。($F(2,18)=2.68, p<.10$)。LSD 法を用いた多重比較の結果、作業 (経過時間表示) が作業 (カウントダウン) よりつまらなかったという結果が得られた。($MSe=0.4852, p<.05$)。「好き - 嫌い」でも実験条件要因による影響が有意であった。($F(2,18)=4.82, p<.05$)。LSD 法を用いた多重比較の結果、作業 (経過時間表示) が作業 (なし)、作業 (カウントダウン) より嫌いという結果が得られた。($MSe=1.0852, p<.05$)。「集中しやすかった - 集中しづらかった」でも実験条件要因による影響が有意であった。($F(2,18)=5.24, p<.05$)。LSD 法を用いた多重比較の結果、作業 (経過時間表示) が作業 (なし)、作業 (カウントダウン) より集中しづらかったという結果が得られた。($MSe=1.3815, p<.05$)。「心地良かった - 不快だった」でも実験条件要因による影響が有意であった。($F(2,18)=4.44, p<.05$)。LSD 法を用いた多重比較の結果、作業 (経過時間表示) が作業 (なし) より不快だったという結果が得られた。($MSe=0.5704, p<.05$)。「リラックスできた - 緊張した」でも実験条件要因による影響が有意であった。($F(2,18)=4.95, p<.05$)。LSD 法を用いた多重比較の結果、作業 (カウントダウン)、作業 (経過時間表示) が作業 (なし) より緊張したという結果が得られた。($MSe=1.2185, p<.05$)。これらから、作業 (なし) よりも作業 (カウントダウン) の方が短く感じ、緊張したということがわかった。また、作業 (なし) よりも作業 (経過時間表示) の方がいらいら

し、嫌いで、集中しづらく、不快であり、緊張したことがわかった。さらに、作業（カウントダウン）よりも作業（経過時間表示）の方がつらく、いらいらし、つまらなく、嫌いで、集中しづらいことがわかった。

5.1.2 条件における集中しやすさと緊張度合いの比較

実験参加者に各条件における集中しやすさと緊張度合いを比較した評価を行ってもらった。「どれが一番作業に集中しやすいと感じましたか？」という質問では、4人が作業（カウントダウン）、3人が作業（経過時間表示）、3人が作業（なし）を一番集中しやすいと回答した。また「どれが一番作業に集中しづらいと感じましたか？」という質問では、1人が作業（カウントダウン）、6人が作業（経過時間表示）、3人が作業（なし）を一番集中しづらいと回答した。これらのことから3条件を比較した場合、差はわずかであるが作業（カウントダウン）が一番作業に集中しやすく、作業（経過時間表示）が一番作業に集中しづらかったと考えられる。

「どれが一番落ち着いて作業に取り組んだと感じましたか？」という質問では、1人が作業（カウントダウン）、1人が作業（経過時間表示）、8人が作業（なし）を一番落ち着いて作業に取り組んだと回答した。また「どれが一番焦って作業に取り組んだと感じましたか？」という質問では、3人が作業（カウントダウン）、6人が作業（経過時間表示）、1人が作業（なし）を一番焦って作業に取り組んだと回答した。これらのことから実験参加者は作業（なし）で一番作業に落ち着いて取り組み、作業（経過時間表示）で一番作業に焦って取り組んだと考えられる。

5.1.3 各条件における「作業を開始している意識」の度合い

カウントダウンおよび経過時間表示が作業開始の意識付けとして機能していることを確認するために、実験参加者に「作業を開始していることをどの程度意識しましたか？」という質問に7段階で回答してもらった（1が意識しなかった、7が強く意識した）。評価結果について実験条件要因における1要因参加者内分散分析を行った。実験条件要因は作業（カウントダウン）、作業（経過時間表示）、作業（なし）の3水準である。その結果を図9に示す。分散分析の結果、実験条件要因による影響が有意であった。 $(F(2,18)=4.78, p<.05)$ 。LSD法を用いた多重比較の結果、作業（カウントダウン）では、作業（なし）に比べて実験参加者は強く作業を開始していることを意識しており、また作業（経過時間表示）では、作業（なし）に比べて実験参加者は強く作業を開始していることを意識している。 $(MSe=2.7815, p<.05)$ 。これらのことからカウントダウン及び経過時間表示は作業開始の意識付けとして十分機能していたものと考えられる。

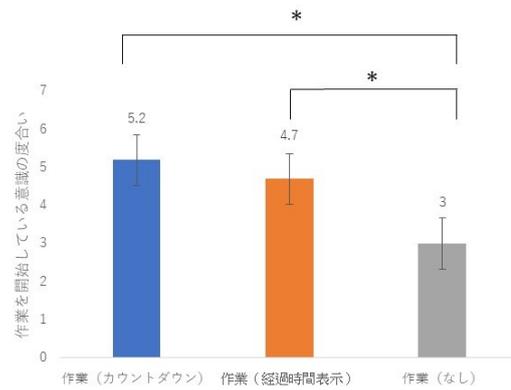


図9 作業を開始している意識の度合い

Figure 9 Degree of consciousness of starting work.

5.1.4 実験環境について

実験環境による作業の印象への影響を評価するために実験環境についての質問を行った。「文字の大きさは適切でしたか？」という質問（1が不適切だった、7が適切だった）では平均値が6.3であり、文字の大きさによる作業への影響は少なかったものとする。「リストバンドは邪魔でしたか？」という質問（1が全く邪魔ではなかった、7がとても邪魔だった）では平均値1.9であり、リストバンドによる作業への影響も少なかったものとする。「実験に使用した部屋について何か思ったことがあれば教えてください」という質問では「集中しやすい環境だった」という回答があり、実験に使用した部屋による作業への影響も少なかったものとする。「実験に使用したPCについて何か思ったことがあれば教えてください」という質問では「大きい数字になると数字入力に両手を使う必要があるのでテンキーが欲しかった」、「数字入力がしにくかったので、テンキー付きのものであればなおよかったと思う」という回答があり、入力インターフェースによる作業への影響があった可能性がある。これら以外の作業への影響を確認するために「上記以外に何か思ったことがあれば教えてください」という質問をした。その結果、「文字の間隔や文字のフォントで、少し見づらいく感じ」という回答があり、文字による大きさの影響は少なかったものの、文字間隔、フォントによる視認性への影響があった可能性がある。また操作ミスによって誤ってエンターキーを押してしまい次の計算課題に移ってしまうことがあった実験参加者がいたが、他の実験参加者からは同様の回答がなかったため、プログラムの仕様による影響ではなく集中力の低下による操作ミスであったと考える。

5.1.5 個人について

個人の能力や実験当日の心理状態による影響を確認するために個人についての質問を行った。利き腕についての質問を行った結果、実験参加者10人のうち9人が右利き

で、1人が左利きだった。また、リストバンドを付けた腕は右腕が1人で左腕が9人だった。利き腕にリストバンドを付けた実験参加者は2人で利き腕と異なる腕にリストバンドを付けた実験参加者は8人だった。「リストバンドからカウントダウンの振動は伝わりましたか」という質問(1が全く伝わらなかった, 7がとても伝わった)では平均点7点であった。これらのことから振動はしっかり実験参加者に伝わっていたので、リストバンドを付けた腕の違いによる振動提示への影響は少なかつたと考える。また普段からPCを扱った作業に集中できているかについて確認を行うために「PCを扱った作業に集中できないことはありますか?」と質問した(1が全くない, 7がとてもよくある)。その結果、平均値5.2, 最小値3, 最大値7であり、大部分の実験参加者はPCを扱った作業に集中できない経験をしていた。そのため、実験参加者は非集中状態から集中状態への遷移が円滑に行えないと感じたことがあり、実験参加者は本研究の支援対象と合致していたものとする。さらに計算の得手不得手を確認するために「計算の得手不得手について教えてください」と質問した(1がとても苦手, 7がとても得意)。その結果、平均値4.7, 最小値2, 最大値6であった。そのため大部分の実験参加者は計算が不得手ではなく、計算が苦手なことによる作業に対する印象への影響は少なかつたものとする。実験参加者の実験に対するやる気の影響を確認するために「この実験で行った作業にどれくらい熱心に取り組みましたか?」と質問した(1が全く熱心に取り組まなかつた, 7がとても熱心に取り組んだ)。その結果、平均値5.8, 最小値5, 最大値7であった。そのため大部分の実験参加者は実験に対するやる気が十分にあったものとする。また、実験当日に「落とし物をした」などの実験参加者が実験に集中できなくなる心理的要因があったかについて確認するために「本日実験に集中する妨げになる要因はありましたか?」と質問した。その結果、すべての実験参加者が「いいえ」と回答したため、各実験参加者に作業に集中する妨げとなる心理的要因はなかつたと考える。さらに睡眠時間による作業への影響を確認するために「本日は普段通り睡眠を取れましたか?」という質問をした。その結果、すべての実験参加者が「はい」と回答したため、睡眠時間が不十分なことによる作業に対する集中への影響はなかつたものとする。

5.1.6 自由記述

自由記述設問では自由記述形式で次の4つの質問をした。「カウントダウンがある場合について思ったことがあれば教えてください」という質問では「ゲームのような感覚だった」、「刺激を受けることでやる気が出た」という意見があり、カウントダウンがあることで作業に集中しやすくなった可能性がある。その一方で「初めの方の問題を解く時から、緊張感が出た」、「思ったより振動が強くてびっくり

した」などの意見があり、心理的な圧迫感を与えてしまった可能性がある。「経過時間表示がある場合について思ったことがあれば教えてください」という質問では「途中から表示の存在を忘れた」という意見があり、作業に集中しやすくなった可能性が示唆された。その一方で「目がいき作業しにくいと感じた」、「経過表示の文字が大きかったので、計算中に気が散りやすかつた気がする」という意見があり、作業に集中する妨げにもなっていたことが考えられる。「実験の作業内容について思ったことがあれば教えてください」という質問では、「解き進めている内に慣れが出てきたかもしれない」という意見があり、習熟の影響が少なかつたものとする。また、「時折計算を面倒に感じる程度には問題数が多いと感じた」という意見もあり、作業量が多いと感じる実験参加者もいたことがわかつた。「そのほか実験の感想があれば教えてください」という質問では、「初めのクリックでこれから始めるという意識を持ってしまった」という意見があり、作業開始時のクリック動作だけでも十分に作業開始の意識付けとして機能した可能性がある。また「作業を開始している意識があるか考えるのが難かつた」という意見があり、実験参加者によっては作業を開始している意識の度合いを評価することが難かつた可能性がある。

5.2 客観評価

客観評価として作業課題の正答数、作業完遂時間、1問ごとの解答時間の変化を評価する。正答数では、各実験条件における作業課題の正答数について実験条件要因における1要因参加者内分散分析を行った。実験条件要因は作業(カウントダウン)、作業(経過時間表示)、作業(なし)の3水準である。その結果を図10に示す。分散分析の結果、実験条件要因による影響が有意であった。 $(F(2,18)=3.57, p<.05)$ 。LSD法を用いた多重比較の結果、作業(カウントダウン)は作業(なし)よりも有意に正答数が多く、また作業(カウントダウン)は作業(経過時間表示)よりも有意に正答数が多かつた。 $(MSe=2.8630, p<.05)$ 。さらに、正答数と同様に作業完遂時間についても1要因参加者内分散分析を行った。その結果を図11に示す。分散分析の結果、すべての要因間で有意差は得られなかつた。正答数と作業完遂時間の結果から作業完遂時間への影響は確認されなかつたものの、作業(カウントダウン)における正答数が作業(なし)、作業(経過時間表示)よりも多かつたことから実験参加者は作業(カウントダウン)において最も集中していたと考えられる。

また本研究では、非集中状態から集中状態へ遷移したタイミングについて調査するために計算課題1問ごとの解答時間の変化についても評価を行った。しかし、明確にいつ集中状態になり、いつ非集中状態になったかということ客観的に把握することは難しい。図12に実験参加者の計

算課題 1 問ごとの解答時間の変化の例を示す。図 12 において集中状態および非集中状態を判別することは難しく、このデータをもとに非集中状態から集中状態への遷移について客観的に議論することはできない。そのため実験参加者の計算課題 1 問ごとの解答時間の変化から作業（カウントダウン）、作業（経過時間表示）、作業（なし）の 3 条件について非集中状態から集中状態へ遷移したタイミングを議論することはできないものとする。

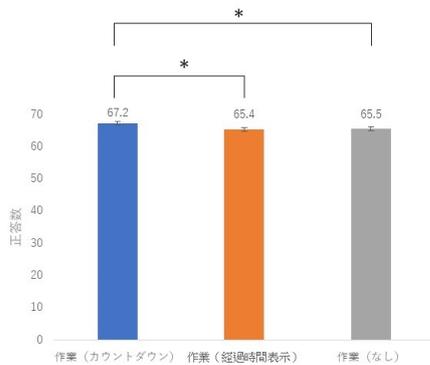


図 10 作業課題の正答数

Figure 10 Number of correct responses for work tasks.

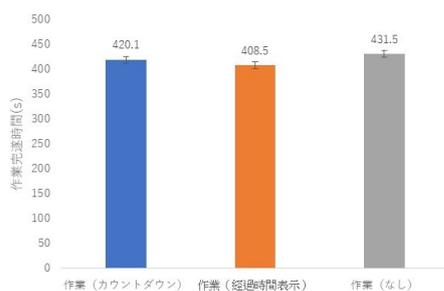


図 11 作業完遂時間

Figure 11 Work completion time.

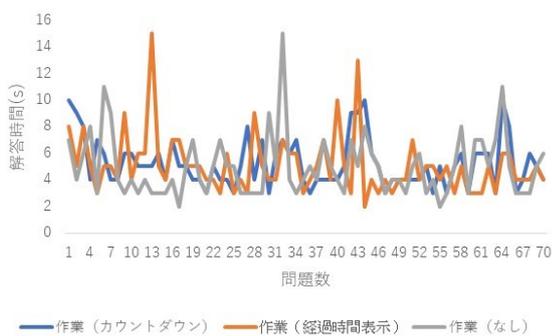


図 12 計算課題 1 問ごとの解答時間の変化の例

Figure 12 An example of change in solution time for each calculation task.

5.3 まとめ

5.1.3 節よりカウントダウンおよび経過時間表示は作業開始の意識付けとして十分機能していた。しかし、5.1.1 節

及び 5.1.2 節から作業開始の意識付けによって実験参加者は作業に集中しやすくなったとは言えないものとする。しかし、経過時間表示がある場合、5.1.1 節、5.1.2 節から緊張感や不快感によって実験参加者は作業に集中しづらくなった可能性があり、またカウントダウンがある場合、5.1.1 節から作業を短く感じており、5.1.2 節から 3 条件を比較して差はわずかであるが一番作業に集中しやすいと感じ、5.2 節の正答数では他の条件に比べて有意に正答数が多くなったことから作業に集中しやすくなる可能性が示唆されたといえる。よって、緊張感や不快感を与えない作業開始の意識付けがあることで、人の非集中状態から集中状態への遷移は円滑に行えるようになるのではないかと考える。

6. おわりに

本研究では、作業を開始していることに対する意識が弱いことが非集中状態から集中状態への遷移が円滑に行えない原因の一つであると考え、作業開始の意識付けをした場合の作業課題への影響を調査した。

今回の実験では、作業開始の意識付けによって主観的および客観的に作業に集中しやすくなったとは言えないが、作業開始の意識付けによって作業に集中しやすくなる可能性は示唆された。また、経過時間表示がある場合の実験結果から、実験参加者は緊張感や不快感によって作業に集中しやすと感じず、むしろ集中しづらいつ感じていた可能性が示唆された。そのため、今後は緊張感や不快感などの心理的圧迫を与えない作業開始の意識付けについて検討を行い、その影響を調査したいと考える。

参考文献

- [1] 橋卓見, 岡部浩之, 佐藤未知, 福嶋政期, 梶本裕之: PC 作業時の集中力向上のための作業用壁紙; 情報処理学会インタラクティブセッション 2012, pp.843-848, 2012.
- [2] 宮浦理彰, 鳴海拓志, 西村邦裕, 谷川智洋, 廣瀬通孝: 嗅覚ディスプレイを用いた作業支援; 映像情報メディア学会技術報 34. 25, pp.137-142, 2010.
- [3] 金ジョンヒョン, 橋田朋子, 大谷智子, 苗村健: 筆記音のフィードバックが筆記作業に与える影響について; 情報処理学会インタラクティブセッション 2012, pp.445-450, 2012.
- [4] 金ジョンヒョン, 橋田朋子, 苗村健: アニメーション制作現場における筆記音の強調フィードバックの有用性に関する実践的研究; 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.18, No.3, pp.393-399, 2013.
- [5] 林雅樹, 宮田章裕, 山本翔太, 岡田謙一: 生体情報を利用した VR 空間における個人作業への没頭支援手法; グループウェアとネットワークサービスワークショップ 2007 論文集, pp.25-30, 2007.
- [6] 大林史明, 石井裕剛, 下田宏: 知的作業における集中度評価指標と集中度向上照明; Panasonic technical journal, Vol.62, No.1, pp.50-55, 2016.
- [7] Music is VFR: カウントダウン 01.
<http://musicisvfr.com/free/se/countdown01.html>.