

ビジュアルトリガを用いたタスク管理における モチベーション向上手法の有用性の検討

松田滉平^{†1} 中村聡史^{†1}

概要: 手帳やリマインダ、タスク管理アプリなどを使うことで、自身がやるべきことややりたいことを情報として外在化させ、忘れないように管理する人は一定数存在する。しかし、これらの管理方法の多くはタスク内容を忘れずに思い出せるように管理するものであり、タスクを整理して効率的に実行することはできても、タスクを行なうためのモチベーションには繋がりにくいといった問題がある。ここで人は画像を見ることによって、その画像内容に沿った行動を無意識的に行なうことや、画像に写っている対象への印象が変化することが知られており、我々はこれまでの研究において、従来の文字ベースのタスク管理ではなく、ビジュアルイメージである画像を用いて、タスクへの行動を促すトリガを管理する手法を提案してきた。本研究では、この画像によるタスク管理の可能性について複数の実験を通して検証した。タスクの提示形式の違いによる比較実験を行なったところ、タスクを確認してから実行するまでの時間差においては「具体的にタスクに関連するものを被写体にして表現された画像」と「抽象的だが画像で表現された画像」が短時間でタスクを実行に移しており、次いで「文字で表現されたもの」、「抽象的なイラストで表現された画像」の順でタスク実行に移るまでの時間差が短い結果となった。これらの実験結果から、タスクの行動を想起しやすい画像にすることで、タスクへのモチベーションが向上することが明らかになった。

キーワード: トリガ管理, 画像閲覧, 記憶想起

1. はじめに

手帳やリマインダ、タスク管理アプリなどを使うことで、自身がやるべきことや、やりたいことを情報として外在化させ、忘れないように管理する人は多く、やらなければならないことや、やりたいことなどの記憶を文字という形式で記録として外在化しておき、その後その外在化された文字を見ることで記憶（やるべきこと・やりたいこと）を思い出すことができるようにしている。この外在化された情報を定期的に確認することにより、人はタスクを忘れてしまう問題が起きないようにしている。実際に、GooglePlayで公開されているタスク管理アプリの中には世界中から1000万回以上ダウンロードされているものもあり、タスク管理に対する人々の関心は高いと言える[1][2]。また、2008年のMicrosoftの調査[3]によると、アメリカでは76%が、日本では54%が少なくとも1つのリストを使いタスクを管理しており、タスク管理への需要は少なくないと言える。このように後にやるべきことや、やりたいことをタスクリストとして記録し、自身にとって必要となる情報を忘れないように管理する人は少なくなく、外在化したタスクの内容を想起できるが、そこからタスクへの行動やモチベーションに繋がりにくいといった問題点があり、タスクを放置して大変なことになる人は珍しくない。

ここで、画像には広告として提示することで、その広告に関連したブランドイメージに対して好印象を与えることや[4]、画像を付加した広告が文字のみの広告と比べて事前のバイアスなしで正しく評価されることが知られている[5]。また、カメラ撮影アプリケーションのアイコンを山や建物といった画像に設定すると、ユーザがそのアイコンに

関連したものを撮影するといった行動を無意識にとるなど、意識を変容させる性質があることも知られている[6]。

我々はこうした点に注目し、従来の文字ベースで外在化したタスクを情報として想起させるだけでなく、画像の性質をタスク管理に利用することで、タスクへの行動を促すことのできる画像をトリガとしたタスク管理システムPhoToDoを提案し、実装してきた(図1)[18]。PhoToDoでは、タスク管理を写真撮影するだけで登録し、タスクを撮影した画像で管理できるようにしている。また、画像の大きさや位置で重要性を示すなど、画像ならではの表現が可能になっている。これにより、従来の文字ベースのタスク管理が外在化した情報を想起するためのトリガにしか使われないのに対して、画像をトリガとすることで想起可能にするだけでなく、そのトリガを見ることでタスクへのモチベーションが得ることが可能となった。しかし、実験が不十分であったため有用性を検証できていなかった。そこで本研究では、タスクの提示形式の違いによる比較実験を行なうことで、モチベーションに変化があるかどうかを検証する。

本稿では、画像によるタスク管理手法の有用性を検証するために以下の実験を実施し、明らかにする。

- 画像は文字同様に想起するためのトリガとして機能するかの検証実験 (3章)
- 文字よりも画像によってタスクを表現することでモチベーションが向上するかの検証実験 (4章)
- 画像の表現方法に応じて、タスクへのモチベーションにどのように影響を及ぼすかの検証実験 (5章)

^{†1} 明治大学
Meiji University

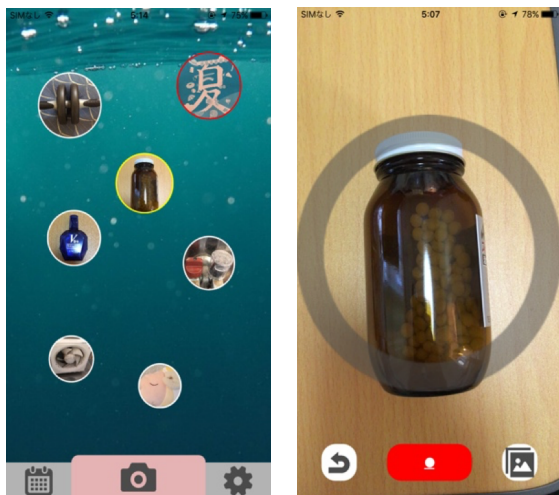


図1 ビュー画面 (左) とカメラ画面 (右)

2. 関連研究

2.1 タスク管理の効率化

効率的なタスク管理やスケジューリングを可能とする手法について様々な研究がなされている。佐藤ら[7]は、タスク管理に優先度や締め切りだけでなく時間コストという項目を追加し、タスクに対して目安となる時間をユーザが設定するという手法を提案している。この手法により、ユーザはタスクの締め切りまでの時間を考慮しながらスケジュールを立てることができ、効率的な時間管理を促すことが可能になる。同様にタスクにかかる時間を考慮したタスク管理手法として堤ら[8]の研究がある。この研究は、ユーザが自由に使用できる「空き時間」の概念を導入したタスク・スケジュール管理と、タスクの階層構造と実行順序関係からなる「タスク間関係」に基づいたタスク管理の2つの手法を提案している。「空き時間」を意識させることで、効率的で無理のないスケジューリングを行なうことができ、「タスク間関係」に基づいた管理によってタスクを構造化し、考慮すべき実行順序などの情報を容易に把握可能にしている。

これらの研究は文字ベースのタスク管理を支援するものであって、本研究の画像によるタスク管理とはタスクの表現方法が異なっている。

2.2 記憶と画像

記憶と画像の関係性を扱っている研究として、Isola ら[9]の研究がある。雑誌を見ているときやインターネットを閲覧しているときなど、日常生活を送るうえで我々は絶えず画像にさらされている。それにも関わらず、人は何千もの画像を視覚的な詳細とともに記憶することができる。しかし、それらは全て同じように覚えているわけではなく、すぐに忘れてしまう画像やずっと心に残る画像もある。そこで、Isola らは画像がどのくらい記憶に残るのかを画像の特徴や属性などを分析することで、記憶への残りやすさが予

測可能かを調査している。そして、画像に対する記憶への残りやすさを定量化することで、記憶に残りやすい画像の作成などが可能になると述べている。また Stobert ら[10]は、テキストパスワードの代わりに画像パスワードがログイン時に用いる認証方式として使われることにフォーカスを当て、記憶想起方式における再生（何も描かれていない格子状のパネルから任意のパネルを選択）、手がかり再生（格子状のパネルの背景全体が画像になっており、そこから任意のパネルを選択）、再認（格子状の各パネルに物体の画像が表示され、そこから任意のパネルを選択）という3つの方式が画像パスワードの使いやすさ、記憶しやすさのどのように影響を受けるのかについて調査した。そして実験の結果、再認方式の画像パスワードが一番記憶しやすさということを明らかにした。さらに Zezschwitz ら[11]は、他人からスマートフォンにどのような画像が入っているかを認識されたくないというニーズから、画像にフィルタをかけることで他人からはわからないが自分はわかる画像サムネイルを生成する手法を提案している。この研究の中で所持者視点では認識可能だが、第三者視点ではフィルタ強度次第で認識率の変化があるということを示している。他にも Episopass[12]というシステムでは、パスワードの記憶を支援するために、パスワードを知るための秘密の質問として自身が体験したことなどエピソード記憶として記憶されている内容を設定することで、安全かつ忘れることなくパスワードを管理することを可能にしている。秘密の質問は使用するユーザ自身が設定するのだが、秘密の質問として文字以外にもユーザ自身が撮った画像を秘密の質問として登録できるようになっている。これにより、その画像をどの場所で撮影したか、どのような状況で撮影したかといったユーザ自身以外だと特定することが困難な質問を、パスワードを知るための秘密の質問として設定することができる。

これらの研究から、画像を見るだけでその時の状況を想起させるという考え方は、本研究のタスクを画像として管理するという性質上、画像によってタスクが十分想起できる可能性があることを示していると言える。

3. 文字に対する画像トリガの妥当性検証実験

3.1 実験目的

画像をトリガとしたタスク管理手法の有用性を検証するにあたりまず、画像がタスク内容を想起するためのトリガとして機能するかどうかを検証する必要がある。これは、タスク内容を外在化するとき文字は具体的に内容を表現できるが、画像では抽象的な表現になってしまうため、画像からタスク内容を想起できない可能性があるためである。また、タスク管理には外在化することでそのタスクを意識するストレスから解放する役割があるという研究がある

[16]. しかし、画像は文字よりも記憶に残りやすいという研究があるため[15][17], もしタスク管理においても記憶に残ってしまうとストレスの原因となる可能性が考えられる. そこで、外在化したタスクが文字同様に意識に残らず、かつ文字と同程度あるいはそれ以上に想起するトリガとして機能することを検証する.

3.2 実験手順

実験では、実験協力者 12 人 (情報系大学生) を 2 グループに分け、実験協力者本人に関わるタスクを下記のシチュエーションに沿う形で 10 件 (シチュエーションの重複選択可能) 用意してもらった. ここで、図 2 のような手順に沿って、片方のグループはタスクを画像で表現し、もう片方のグループはタスクを文字で表現してもらい、タスクを任意の形式で表現してもらってから 1 週間後に想起テストを行なった. 想起テストは 2 段階あり、まず何も手がかりがない状態で表現したタスク 10 件を自由想起するものと、自身で表現した画像か文字のタスクを見ながら手がかりありで想起するものを用意した. そして、アンケートで自由想起と手がかりあり想起において、どの程度自信を持って想起できたのかを 7 段階 (完全に想起できた～全く想起できなかった) で評価してもらった. なお、表現の異なるタスクの想起において統制をとるために、実験協力者には実験期間中にリマインダやタスク管理ツール等にメモとしてタスク内容を書き起こさないように指示をした.

- あなたは「自身が取り組んでいるプロジェクト (研究など) に関してやらなければならないことがある」と考えた
- あなたは「自身の家で不足している、または不足しそうな生活用品の補充をする必要がある」と考えた
- あなたは「自身が周りの環境 (家庭や研究室など) を良くするために、何かしよう」と考えた
- あなたは「自身の知識を深めるために何か行動しよう」と考えた
- あなたは「自身が以前から欲しいと思っていたものを手に入れたい」と考えた
- あなたは「自身が以前から行きたいと思っている場所がある」と考えた
- あなたは「自身が以前からやりたいと思っていることがある」と考えた
- あなたは「自身が所属している組織 (大学や企業など) から与えられた課題をやる必要がある」と考えた
- あなたは「自身が他の人から依頼された用事 (実験など) をこなす必要がある」と考えた
- あなたは「自身の健康のために何かするべきだ」と考えた
- あなたは「自身の将来のために何かする (進学や就職活動など) 必要がある」と考えた

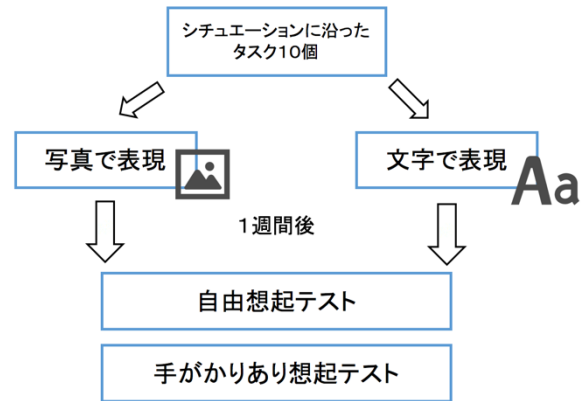


図 2 タスクの想起実験の手順

3.3 実験結果

表 1, 表 2 は、実験協力者に用意してもらった 10 件のタスクを自由想起と手がかりあり想起において、どの程度想起できたかの割合を平均値で示したものである. タスク内容を手がかりなしで思い出す自由想起において、画像グループの平均自由想起率は 0.67, 文字グループにおける平均自由想起率は 0.63 となった. また、表現した画像か文字を見ながら思い出す手がかりありの想起において、画像グループの平均手がかりあり想起率は 0.98, 文字グループの平均手がかりあり想起率では 1.00 となった.

表 3, 表 4 は、自由想起と手がかりあり想起で思い出したタスク内容について、実験協力者がどの程度自信を持って回答できたか自己評価したものの平均値である. 画像グループの自由想起における平均自信度は-0.08, 文字グループの自由想起における平均自信度は-0.62 であった. また、画像グループの手がかりあり想起における平均自信度は 2.88, 文字グループの手がかりあり想起における平均自信度は 3.00 であった.

表 1 画像で表現したタスク内容の想起率

画像グループ	想起率	
	自由想起	手がかりあり想起
A	0.5	0.9
B	1.0	1.0
C	0.2	1.0
D	0.7	1.0
E	0.9	1.0
F	0.7	1.0
平均	0.67	0.98

表 2 文字で表現したタスク内容の想起率

文字 グループ		自由想起	手がかりあり想起
	G	0.7	1.0
	H	0.5	1.0
	I	0.5	1.0
	J	1.0	1.0
	K	0.8	1.0
	L	0.3	1.0
	平均	0.63	1.00

表 3 画像表現したタスクの内容想起の自信度(-3~+3)

画像 グループ		自由想起	手がかりあり想起
	A	0.0	2.4
	B	3.0	3.0
	C	-1.8	3.0
	D	-2.3	3.0
	E	-0.6	3.0
	F	1.2	3.0
	平均	-0.08	2.88

表 4 文字表現したタスクの内容想起の自信度(-3~+3)

文字 グループ		自由想起	手がかりあり想起
	G	-0.8	3.0
	H	-0.5	3.0
	I	-1.5	3.0
	J	1.5	3.0
	K	0.3	3.0
	L	-2.7	3.0
	平均	-0.62	3.00

3.4 考察

表 1, 表 2 より, タスクを文字で表現したグループと画像で表現したグループの自由想起率の平均の差は 0.04 であり, 2 つのグループ間に差はほとんど見られなかった。これは, タスクの外在化によって画像・文字関係なく意識に残らないためだと考えられる。このことから, タスク管理の利点の一つである, タスクを外在化することでタスクを意識し続けるストレスから解消されるという効果が, 文字だけでなく画像においても適用可能であることが言える。また同様に表 1, 2 より, 手がかりありでタスク内容を想起した場合においても, グループ間の差が 0.02 とほとんど差はなかった。

一方, 表 3, 表 4 より, 自由想起における 2 グループ間の想起したタスク内容の自信度の平均の差は 0.54 であったことがわかる。表 1, 2 の自由想起率ではほとんど同じ割合にも関わらず, 自信度においては差があったのは, 自由想起可能な割合に差はないものの, タスク内容を思い出せた度合いに違いがあったものと考えられる。これは, 画像は文字よりも抽象的な表現になってしまう傾向にあるが, 画像の方がイメージとして記憶に残りやすいという, 2 重符号化理論[19]の効果によるものだと考えられる。このことから, タスクを画像として表現しても, 手がかりありでは文字同様にタスク内容の想起が可能だったため, タスクを想起するためのトリガとしての機能を十分に果たせると言える。

4. メディアによる動機付け検証実験

4.1 実験目的

人は画像を見ることによってその画像内容に沿った行動を無意識的に行なうことや[6], 画像を見せることによって画像に写る対象の印象が変化することが知られている[4][5]。そこでタスク管理において画像をトリガとして管理することで, タスクへの行動を促進する効果が得られるかどうかを検証する。

4.2 実験手順

実験では, 実験協力者 12 人 (情報系大学生) を 2 グループに分けて, 表 5 にある 5 つのタスクを片方のグループは画像, もう片方のグループは文字で表現してもらった。そして, その表現された 5 つのタスクを A4 の紙に印刷し, 実験協力者にはそれを毎日参照しながら, 2 週間毎日指定した 5 つのタスクを実行してもらった。また, タスクを実行したかどうか (はい or いいえ), タスクへの意欲はどの程度あったかを 5 段階 (全くなかった~とてもあった) で評価し, チェックシートに毎日記入してもらった。

表 5 指定のタスク一覧

タスク 1	国際的なコミュニケーションを可能にするために、英単語を毎日 5 つ覚えてボキャブラリーを増やす
タスク 2	自身の体の健康のために、柔軟や筋トレなどフィットネスを行なう
タスク 3	最先端の情報を得るために GIGAZINE や TechCrunch、lifehacker など技術関係の記事を 1 つ読む
タスク 4	今日の出来事を振り返るために、ひとこと日記をつける
タスク 5	情報技術の基礎知識を得るために、基本情報技術者試験の過去問道場ウェブページの問題を 1 つ解く

4.3 実験結果

図 3, 4, 5, 6 は、実際に 5 つのタスクを画像もしくは文字で表現してもらった例である。例えば、画像で表現されたタスクは、「英単語を覚える」というタスクを、英単語勉強している様子がイラストとして描かれたもので表現するものもあれば、実験協力者本人が所有している単語帳を被写体として撮影して表現するなど様々であった。一方で文字に関しては、内容の具体性には多少差はあるものの「5 つの英単語を覚える」「語彙を増やすために毎日英単語を 5 つ覚える」というように、ほとんど同様の文面で表現されていた。

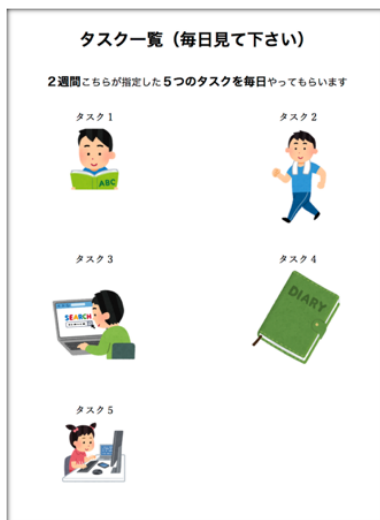


図 3 画像グループ (1)



図 4 画像グループ (2)

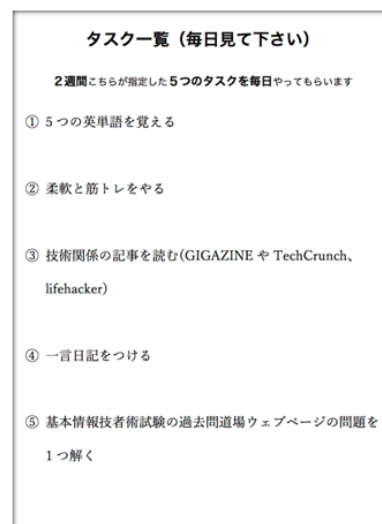


図 5 文字グループ (1)

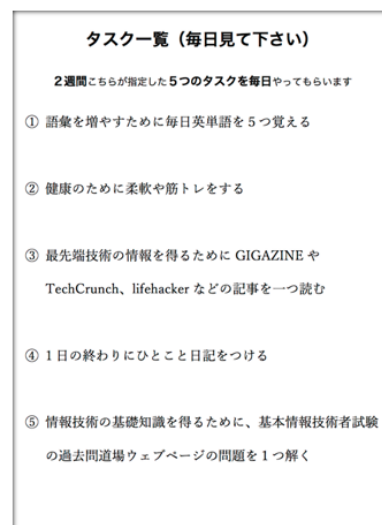


図 6 文字グループ (2)

表 6 は実験協力者ごとの達成率の平均を一覧にしたものである。この結果より、画像グループと文字グループの平均の差が 0.057 と、2 グループ間にほとんど差はなかった。

表 6 実験協力者ごとの達成率の平均

文字グループ		画像グループ	
A	0.629	G	0.929
B	0.929	H	0.786
C	0.857	I	0.714
D	0.957	J	0.929
E	0.700	K	0.914
F	0.657	L	0.800
平均	0.788	平均	0.845

4.4 考察

画像グループと文字グループに差はなかったため、画像と文字のどちらでも同程度の達成率になっていたことがわかる。画像グループにおいては、画像の表現方法によって達成率が変化する傾向が見られた。例えば、図 3 のようにタスク全てをイラストによって描かれた画像で表現した実験協力者は、全体の達成率が低かった。その一方で図 4 のような実験協力者本人がタスクに関連の深いものを被写体として撮影した実験協力者は、達成度が高い傾向にあった。このことから、同じ画像によって表現されたタスクにおいても、どのような形式で画像を表現するかによってモチベーション向上に変化があるのでは考えられる。そこで、この点について次の章の実験により検証する。また、今回差がなく分析できなかったが、どの程度早く着手したのかが重要になると考えられる。そこで、次章ではその点についても着目する。

5. 画像の違いによる動機付け検証実験

5.1 実験目的

4 章では、文字と画像で達成度に差は生じなかった。しかし、4 章で述べた通り画像でタスクを表現しているグループの中に、その表示形式によって達成度に違いがある傾向にあった。つまり、タスク内容を画像として表現する際に、その画像に写る被写体がタスクへの行動を想像しやすいものほど達成度が高い傾向にあった。そこで、画像の表現形式によって達成度に違いが生じるかどうかを明らかにする。ここでは、表現形式として、文字だけのものに加えイラスト画像によるもの、抽象表現画像によるもの、具体表現画像によるものを用意した。ここで、それぞれはタスクをその表現方法から、タスク内容をどの程度想像しやすいかの尺度として用意したものである。また、タスクを確

認してから実行までの時間間隔を記録することで、モチベーションの向上度合いを細かく計測できるようにした。なお、本実験では全ての画像をこちらで用意した。

5.2 実験手順

実験協力者 12 人（情報系大学生）を集め、12 日間毎日こちらが指定した 4 つのタスクを実行してもらった。4 つのタスクを下記に示す。

- 技術記事を読む
- ビジネスマナーを学ぶ
- 英単語を覚える
- 漢字を学ぶ

実験システムは LINEBOT 上で実装し、システムによってタスクの通知を行なった。実験協力者は、毎日 LINEBOT から 4 つのタスクが就寝時間 (PM10:00~AM10:00) を除くランダムな時間に、それぞれ別のタイミングで通知され、必ずタスクの通知を受けてから実行してもらった。タスク通知は図 7 のように初めにタスクがあることを通知され、確認ボタンをタップすることで、画像もしくは文字が提示されタスク内容を確認できるようになっている。実験協力者がタスクを達成した段階で、タスク内容提示下部にあるタスク達成ボタンを押すように指示した。LINEBOT によって実験システムを構築することで、タスク通知時間とその確認時間、そして達成した時間を計測することができるため、4 章で収集したような達成率のデータだけでなく、タスク内容を確認してから実行に移した時間間隔を計測できることになる。つまり、タスクの提示方法の違いによってモチベーションが向上しているのならば、達成率だけでなく、その実行までの時間間隔にも影響が現れるのではないかと考えた。



図 7 タスク通知画面と表現形式

5.3 実験結果

表7は表示形式ごとのタスク達成度を示したものである。ここから、達成度はどの表示形式においてもほとんど差がないことがわかる。

一方、表8はタスクの通知から実行までの時間間隔(分)の平均値を示したものである。ここから、抽象表現画像と具体表現画像がほぼ同程度、次いで文字、イラスト画像の順でタスク通知から実行までの時間が早いということがわかる。また、抽象表現画像や具体表現画像に比べ、文字は15分以上、イラストは20分以上多く時間を要していることがわかる。

以上の結果により、タスクの達成度自体には差はないものの、達成までの時間を抽象表現画像や具体表現画像では大幅に短縮できていることがわかる。

表7 表示形式ごとのタスクの通知から達成率

	文字	イラスト 画像	抽象表現 画像	具体表現 画像
達成率	0.87	0.90	0.85	0.86

表8 表示形式ごとのタスクの通知から達成までの時間

	文字	イラスト 画像	抽象表現 画像	具体表現 画像
平均時間(分)	38.64	45.67	21.84	22.44

5.4 考察

表7から、タスクの表示形式の違いによって達成度に差はなかった。一方で、表8を文字基準で他の表示形式を見ると、文字よりもイラスト画像が達成までの時間間隔が長いことがわかる。その一方で抽象表現画像と具体表現画像に関しては、文字よりも達成までの間隔が短いことがわかる。このことから、タスクを画像として表現するときに、イラスト画像のようにタスクをイメージしづらいもので表現してしまうと、タスク実行への意欲が低下し、文字よりもタスク達成までの時間間隔が長くなってしまふと言える。

一方、同じ画像でも抽象表現画像や具体表現画像といったタスク内容がイメージしやすいもので表現することで、文字よりもタスク達成までの時間間隔が短くなることがわかった。これは、目標設定理論[13][14]によるものだと考えられる。目標設定理論(Goal-setting theory)とは、タスクを設定するときに目標を具体的にした方が、タスクへのパフォーマンスが向上するという理論である。このことから、イラストとして描かれた画像でタスクを表現すると、タスクが抽象的になってしまい、文字よりも達成までの時間感覚が長くなってしまったと考えられる。その一方で、タスク

クに関連しているものを被写体とした画像で表現することで、タスク達成までの時間感覚が短くなったと考えられる。つまり、同じ画像でもタスクの実行を具体的にイメージしやすいものの方が、モチベーションの向上として効果的だと言える。

本稿では、画像の表現形式を4パターンに分けて検証し、タスクの行動を想像しやすい関連した画像が効果的という結果であった。今後はさらに画像の内容に着目し、どういった被写体がより効果的にモチベーション向上に影響を与えるかを検証する。また、画像として表現したタスクは自分自身で撮影したかどうかでも、モチベーションに効果があるかどうかを検証していきたい。

6. まとめ

従来の文字情報ベースのタスク管理では、タスクを整理して効率的に実行することはできても、タスクを行なうためのモチベーションには繋がりにくいといった問題がある。我々は、人は画像を見ることによって、その画像内容に沿った行動を無意識的に行なうことや、画像に写る対象の印象が変化することに注目し、ビジュアルイメージである画像を用いて、タスクへの行動を促すトリガを管理する手法を提案してきた[18]。本研究ではこの手法の可能性を検証するため、画像による行動変容や印象変化の効果によって、タスク管理におけるモチベーションの増加や行動促進に繋がるかどうかを明らかにした。実験として画像の表現方法によって達成度に差が出るかを検証した。比較対象として4パターン(文字・イラスト画像・抽象的にタスクが表現された画像・タスク内容に直接関係する画像)で比べたところ、タスクの行動を想起しやすい画像にすることで達成率が向上することが明らかになった。

今後は、さらにどのような画像がモチベーションに効果があるかどうかを検証し、被写体に人物が写っているかどうか、タスクが習慣的なものかどうか、画像は自身で撮影したものかどうかなど、タスクの状況に合わせてどう影響するかを調査する必要がある。

謝辞 本研究の一部は JST ACCEL (Grant 番号 JPMJAC1602) の支援を受けたものである。

参考文献

- [1] "Any.do". <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.anydo>, (参照 2019-01-01).
- [2] "Todoist". <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.todoist>, (参照 2019-01-01).
- [3] "Survey Shows Increasing Worldwide Reliance on To-Do Lists". 2008. <https://news.microsoft.com/2008/01/14/survey-shows-increasing-worldwide-reliance-on-to-do-lists>, (参照 2019-01-01).

- [4] Rossiter, J.R. and Percy, L.. Attitude change through visual imagery in advertising, *Journal of Advertising*, 1980, vol. 9, no. 2, p. 10-16.
- [5] Sugitani, Y.. The Effect of Pictures in Advertisements on the Evaluation of Products. *Advances in Consumer Studies*, 2006, vol. 12, no. 1-2, p. 53-70.
- [6] 磯山直也, 寺田努, ロペズギヨーム. アプリアイコン画像が写真撮影行動に与える影響についてのスマートフォンと装着型ディスプレイの比較調査. 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI) , 2016, vol. 2016-HCI-170, no. 2, p. 1-8.
- [7] 佐藤和男, 松原仁. ToDo リストにおける時間コスト設定の機能について. 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI) , 2014, vol. 2014-HCI-157, no. 10, p. 1-6.
- [8] 堤大輔, 倉本到, 渋谷雄, 辻野嘉宏. 空き時間とタスク間関係を利用したユーザのスケジューリング支援手法. 情報処理学会論文誌, 2007, vol. 48, no. 12, p. 4064-4075.
- [9] Isola, P., Xiao, J., Parikh, D., Torralba, A. and Oliva, A.. What makes a photograph memorable?. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 2014, vol. 36, no. 7, p.1469-1482.
- [10] Stobert, E. and Biddle, R.. Memory Retrieval and Graphical Passwords. *Proceedings of the Ninth Symposium on Usable Privacy and Security*, 2013.
- [11] von Zezschwitz, E., Ebbinghaus, S., Hussmann, H. and De Luca, A.. You Can't Watch This!: Privacy-Respectful Photo Browsing on Smartphones. *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2016, p. 4320-4324.
- [12] 増井俊之. EpisoPass : エピソード記憶にもとづくパスワード管理. *コンピュータセキュリティシンポジウム 2013 論文集*, 2013, vol. 2013, no. 4, p. 933-940.
- [13] Edwin, A.L., Gary, P.L.. A Theory of Goal Setting and Task Performance. *The Academy of Management Review*, 1991, vol. 16, no. 2, p. 480-483.
- [14] Locke, E.A. and Latham, G.P.. New directions in goal-setting theory. *Current Directions in Psychological Science*, 2006, vol. 15, no. 5, p. 265-268.
- [15] Paivio, A.. Mental imagery in associative learning and memory. *Psychological Review*, 1969, vol. 76, no. 3, p. 241-263.
- [16] Emmons, R.A. and King, L.A.. Conflict among personal strivings: immediate and long-term implications for psychological and physical well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1988, vol. 54, no. 6, p. 1040-1048.
- [17] Rogers, T. and Milkman, K.L.. Reminders through association. *Psychological science*, 2016, vol. 27, no. 7, p. 973-986.
- [18] Matsuda K. and Nakamura, S.. PhoToDo: image-based task management system by visual trigger. *Proceedings of the 2018 International Conference on Advanced Visual Interfaces (AVI)*, 2018, p. 75.
- [19] Paivio, A.. Mental imagery in associative learning and memory. *Psychological Review*, 1969, vol. 76, no. 3, p. 241-263.