

ビジュアルイメージを用いた記憶トリガ管理システムの提案

松田滉平^{†1} 中村聡史^{†1}

概要: 日常生活を送るうえでやるべきことややりたいことには様々なものがあり、手帳やリマインダ、ToDo 管理アプリなどを使い忘れないように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文字情報がベースとなっているため、重要度があまり高くないちょっとした ToDo や、やりたいことである WantToDo だと記述の手間を感じて残さない場合がある。さらに、文字として記述しても残したことを忘れてしまうことがある。ここで、人間は文字よりも画像のような非言語的なものの方が記憶に残りやすいという性質があるということが知られている。そこで本研究では、ビジュアルイメージである画像によって記憶のトリガを管理するシステムを提案する。また、プロトタイプシステムを用いて使用実験を行うことで、画像によって記憶のトリガがどのように管理されるのかを明らかにする。

キーワード: トリガ管理, 画像閲覧, 記憶想起

1. はじめに

日常生活を送るうえでやるべきことややりたいことには様々なものがある。例えば、大学のレポートといった課題や、興味のあるイベントに参加したいといった願望など、その人の職業や趣味、関心のある対象によって多種多様である。本稿では、大学のレポート課題のような「やるべきこと」と本人が認識しているものを **ToDo**、イベントに参加したいといった「やりたいこと」と本人が認識しているものを **WantToDo** と区別し、その両方を包括したものをタスクと表現する。このような **ToDo** や **WantToDo** といったタスクは同時に複数抱えることは珍しくなく、頭に留めておこうとしても、その数の多さや他の対象へ注意が逸れることで忘れてしまうことがある。これは、記憶の処理過程における情報の欠落によるもので、このような現象を一般的に物忘れと言う。

こういったタスクに対するもの忘れ対策として、手帳やリマインダ、ToDo 管理アプリなどを使い、文字として記憶を外在化することで忘れないようにする人は珍しくない。Microsoft の調査によると、アメリカでは 76% が、日本では 54% が少なくとも 1 つの **ToDo** リストを使いタスクを管理しており[1]、タスク管理への需要は少なくないと言える。しかし、これらの管理方法の多くは文字情報がベースとなっているため、重要度の高い **ToDo** はともかく、重要度の低いちょっとした **ToDo** や、やりたいことである **WantToDo** だと記述の手間を感じて残さない場合や、記述したとしても残したことに安心し、結局やらないままに忘れ去られてしまう可能性がある。

ここで、人間にとって文字のような言語的なものよりも画像のような非言語的なものの方が記憶に残りやすいという性質があることが知られている[2]。実際、文字以外の記憶の外在化として、画像を用いている人は一定数存在する。例えば、同じ本を 2 つ買わないように本棚の写真を撮影す

ることや、映画館で予約した時間や席をスクリーンキャプチャとして残しておくこと、目的地までの経路をスクリーンキャプチャで撮っておくことなど様々な使い方がある。このように画像で記憶を外在化することで、文字としての記述の手間や言語化しにくいものを表現することが可能である。こうした点を考慮して、我々は以前の研究[3]で **ToDo** 管理におけるユーザの負担軽減を目的のため、**ToDo** を文字情報ではなく画像で管理する手法を提案してきた。画像を使うことで、撮影だけで手軽に **ToDo** を追加可能という利点や、**ToDo** の重要度や関連度などの状態を画像の配置や大きさによって表すといった、柔軟な表現を可能にした。また、**ToDo** を文字情報ではなく画像だけで扱うことによって、言語化や記述が手間な **ToDo** の表現が可能であることや、**ToDo** 全体の内容把握が容易になることを明らかにしてきた。

また、アプリケーションのアイコン画像を提示することで、ユーザは無意識的にそのアプリケーションのアイコンと同様の種類の写真を撮影するという研究[4]があり、画像提示が無意識的にその後の行動に影響があることも知られている。つまり、画像として提示すること自体が、ユーザの行動を変容させることにつながると期待される。そこで本研究では、重要度の高い **ToDo** だけでなく、重要度の低いちょっとした **ToDo** や **WantToDo** を中心としたタスクを記憶想起のトリガとしてビジュアルイメージである画像によって管理するシステムを提案する。画像によって記憶トリガを管理することで、以前の研究で明らかにした、**ToDo** 管理におけるハードルを下げるだけでなく、文字で記述するよりも画像で表現することで記憶に定着し、やり忘れを防ぐことができると考えられる。また、外在化した画像を見ることにより、無意識的にそのタスクをこなすような行動変容の効果があるのではと考えた。

以下 2 章では関連研究について述べることで本研究の位置付けを示し、3 章で提案手法について説明を行う。次に、

^{†1} 明治大学
Meiji University

4章では実装したプロトタイプシステムを用いて使用実験を行い、その結果を述べる。さらに、5章では実験結果から考察を行い、最後に6章でまとめを述べる。

2. 関連研究

2.1 効率的なタスク管理

タスク管理をより効率的に行うための研究は様々なアプローチからなされている。堤ら[5]は、タスク管理においてユーザが自由に時間を使うことが可能な「空き時間」という概念を導入することで、任意のタスクを追加・管理する際に「空き時間」を意識させ、無理のない効率的なスケジューリングを行うことを可能としている。また竹内ら[6]は、ライフログデータからユーザの行動を分析し、その分析結果をもとに個人が所有している予定と照らし合わせることで、現在の進行状況から未来のタスクの状況を予測する手法を提案している。そして、その予測された未来のタスク状況をユーザにフィードバックとして提示することで進行度合いを認識させ、ユーザの意識を変えてタスクを円滑に行えるようにしている。

他にもタスク管理やスケジュールにそった行動を習慣化させるために、タスク管理に対するモチベーションを上げることや、スケジュール実行に対する手間を少なくするといった研究も存在している。ぷくりす[7]では、一般向けのタスク管理ツールから堅苦しい印象を受けて敬遠してしまうような人、特にタスクを自発的に管理することが少ない学生を対象に、タスクの公開提示による管理手法を提案している。この手法によって、タスク管理上級者にはモチベーション維持を、タスク管理初心者や未経験者でも個人のもつタスク管理への抵抗感の減少や動機付けとなるような支援を行なっている。また谷岡ら[8]は、タスク管理システムによるテキスト情報などの入力への負担を軽減するために、マイクロブログ上に発信したテキスト情報からタスクを自動抽出し、タスク管理システムと連携することで、ユーザがタスクの入力を意識させずに、登録が可能となる手法を提案している。さらに瀬良ら[9]は、スケジュールを実行するうえで必要な情報を自動的に収集し、ユーザの状況に応じた情報を提示するシステムを提案している。このシステムは、スケジュール登録時のスケジュール説明や場所等の入力から、スケジュール実行時の移手段や当日の天気などの有用な情報を、ユーザの状況に合わせて提供できるようになっている。

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記憶トリガ管理システムとはタスクの表現方法が異なっている。

2.2 ビジュアルイメージを用いたタスク管理

本研究同様に、タスクを文字以外でも表現しようとする研究はいくつか存在している。Bellottiら[10]は、タスクリ

ストマネージャの設計に関する検討を行っており、タスクがオンライン上に存在することが多いことから、メールアプリケーションやファイルなどのタスクに関連の深いものを利用したタスク管理手法を提案している。また鷺田ら[11]は、タスクの管理をメモだけでなくタスクに関連するコンピュータ上のウィンドウを利用することで、ウィンドウ管理と従来の文字によるタスク管理の両方を行うことができるシステムを提案している。このシステムにより、言語化されているタスク同様に言語化しにくいタスクもウィンドウ画面をサムネイル表示することで扱えるようになっている。

本研究では、コンピュータ上にあるタスクだけでなく現実にあるタスクに対しても対応している点と、タスク管理にビジュアルイメージである画像だけで管理しているという点においてこれらの研究との違いがあるが、サムネイルやアイコンなどのビジュアルイメージを用いてタスクを表現しているという点は、本研究における画像で記憶トリガを管理する手法と近いと言える。

3. 提案手法

3.1 画像ベースの記憶トリガ管理手法

本研究では、従来の手帳やリマインダ、ToDo管理アプリのようにタスクを文字情報ベースで扱うのではなく、記憶のトリガとして画像のみで表現し、それを管理する手法を提案する。

従来の文字ベースによるタスク管理ツールでは、やるべきことであるToDoが中心に扱われることが多い。しかし、以前の画像をベースとしたToDoに関する研究[3]の使用実験で登録されたタスクの傾向とアンケート結果から、重要なToDoだけでなく普段ToDo管理ツールでも登録しないような細かいToDoや、やりたいことであるWantToDoが扱われる傾向にあった。そこで本稿では、重要でないちょっとしたToDoやWantToDoを含むタスクを中心に画像で管理するものとする。つまり、我々が提案するシステムはちょっとしたToDoややりたいことであるWantToDoのようなものを中心に管理することで、画像のもつ記憶の定着しやすい性質をうまく活用し、忘れずに実行することを目的としている。

ここで、タスク管理に要求される機能として、登録、削除、一覧表示と状況を示す重要度設定や締め切り設定などが考えられる。従来の文字ベースによる手法では、タスクをテキストの入力で登録し、リスト化することで一覧化し、それを削除することで管理しているものが多い。しかし、本提案手法は従来の文字によるタスク管理とは異なり画像を中心として扱う。そこで、要求される機能をそれぞれ以下のように表現する。

- 登録： 写真撮影、または既存の画像を読み込み画面

上に提示する

- 削除： 任意のタスクが完了した場合や、タスクの達成が困難になった場合にその画像を非表示にする
- 一覧表示： 登録された画像を、ビューワとなる画面に一覧で描画する
- 重要度設定： 登録したタスク（画像）の位置の移動や大きさの変更により設定する
- 締め切り設定： 登録されたタスクに日時や繰り返しパターンを設定可能とし、設定に合わせて画像の提示状況を変更する

画像で表現する記憶のトリガには様々なものがある。例えば、「切れた電球を新しくする」というタスクが存在した場合に、切れた電球と同様のものを買うために、電球に書かれた型番が見えるように電球を撮影することで「切れた電球を新しくする」というタスクを画像として表現することができる（図1左）。また、乱雑なコード類を何とかしたい時に、そのコードを撮影することで、たとえ「結束バンド」という言葉を知らなくても画像としてタスクを表現することができる（図1右）。そして、このように画像としてタスクを表現することで、想起するための記憶のトリガとして管理することができる。また、記憶のトリガには一度達成したら終了するタスクだけでなく、習慣的に何度も行うタスクも存在する。例えば、「健康のためにサプリメントを飲む」や「英語の上達のために英単語を覚える」というようなタスクは1回で終わるものではなく、習慣的に行われるようなタスクである。このような習慣的なタスクに関しては、繰り返しの予定として画像を締め切りの時間に合わせて徐々に上昇させ、締め切りを過ぎた後にタップすることで下降させる。そして、また締め切りの時間に合わせて上昇するようにする。こうすることで、習慣的に画像を見ることになり、非言語的な画像の方が記憶の定着がしやすいという利点を生かせると考えられる。

また、本研究では画像による記憶の定着の効果を高めるために、画像を締め切りや重要度に応じて印象に残るように提示する。人の視線は基本的に上から下に向かって動かしていく傾向にあり、それはチラシなどの紙媒体や Web ページのレイアウトを考えるうえでの Z の法則や F の法則としても知られている。そこで、図2のように記憶トリガの画像を締め切りや重要度に合わせて目立つような位置に描画すれば、画像への印象が残りやすくなり忘れてしまうことを防ぐことができると考えられる。また、単純に画像のサイズを大きくすることで同様の効果が得られると考えられる。



図1 画像として表現される記憶トリガの例

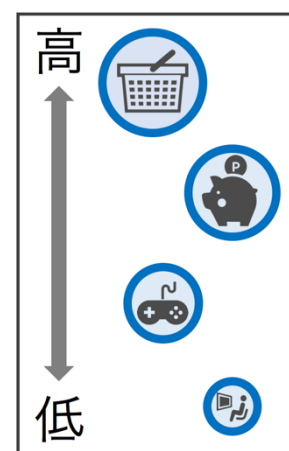


図2 画像による重要度表現のイメージ

3.2 プロトタイプシステム

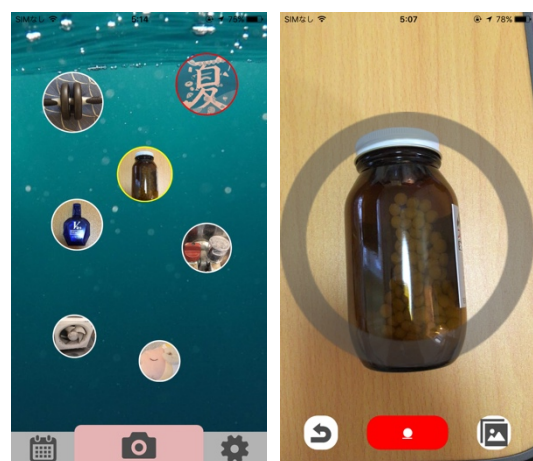


図3 ビューワ画面（左）とカメラ画面（右）

画像による記憶のトリガ管理手法について、継続的な利用実験を実施するため、プロトタイプシステムを実装した。実装環境は、Swift を用いて多くの人が利用可能な iOS のアプリケーションとして実装した。

このアプリケーションは、図3の左と右の2つの画面から構成され、左の画面はタスクを画像として一覧表示するためのビュー画面であり、右の画面は、タスクを画像として登録するためのカメラ画面である。

3.3 操作説明

図3の2つの画面は、ビュー画面の中央下にあるカメラボタンとカメラ画面の左下にある戻るボタンを押すことでそれぞれの画面へ移行することができる。また、タスクとしての画像の登録する方法は2通りあり、カメラ画面の中央下にある赤い撮影ボタンを押して撮影する方法と、カメラ画面の右下にあるボタンを押して、自身のスマートフォンのカメラライブラリに存在する画像を登録する方法である。カメラライブラリから登録する機能によって、その場にはタスクとしての被写対象はないが、過去に撮影したものでなら表現可能である場合や、映画館の座席位置や経路情報などのメモとして撮影したスクリーンキャプチャ画像を読み込むことができる。

タスクを達成することで、記憶トリガとして画像が必要なくなった場合には、画像をビュー画面の上端に向かってスワイプすることでビュー画面から見えなくすることができる。また、タスクが達成できなかった、あるいはタスクがなかったことになったなどの理由で達成が困難である場合に、シングルビュー画面（図4左）の右下にあるゴミ箱ボタンを押すことで、ビュー画面から見えなくする削除を行うことができる。

画像はビュー画面で管理が可能となっており、位置や大きさ、向きを設定することが可能である。操作方法は、ビュー画面に登録されている画像をユーザが指でドラッグすることで画面内の任意の位置に移動させることができる。また、画像の描画されるサイズが上に移動させるほど大きく、下に移動させるほど小さくなるようになっている。これらの操作によって、ユーザは画面内に画像（タスク）をある程度自由な位置、大きさ、向きで配置することが可能となる。

また、ビュー画面に表示されている任意の画像をダブルタップすることで、図4左のような一画面に最大サイズで画像が表示されるシングルビュー画面にすることができる。この画面モードでは、その拡大表示された画像に対して締め切り設定と削除操作をすることができる。締め切りの設定には、「1回」と「1日」の2つがある。「1回」に設定すると、締め切りの時間が1日以内に迫った場合に、その時間に合わせて図5のように自動的に画像の位置が上昇するようになっており、一目で締め切りが迫っている画像（タスク）集合がわかるようになっている。また、締め切り日時が現在時刻を超過した場合には、一番上に描画され枠線が太くなり目立つようになっている。その状態の画像をタップすると、締め切り設定がないフラットな状態にリセットされる。これは、ユーザはそのタスクに対して、

達成したならばタスク達成操作、締め切りが延びたのならば再び締め切りを設定するといった操作を自由に行えるようにするためである。次に「1日」に設定すると、基本的な挙動は「1回」の設定と同じだが、その日のタスクが達成した場合に、タップすることで自動的に次の日に締め切りが変わるようになっている。こうすることで、習慣的なタスクに対しても再び画像を撮影する手間や、締め切りを再設定する手間を省くことができる。なお、締め切りを設定した画像はビュー画面において、枠の色が「1回」の場合は赤、「1日」の場合は黄色で描画されるようになり、一目で締め切り設定がされているかどうかを確認することができる。

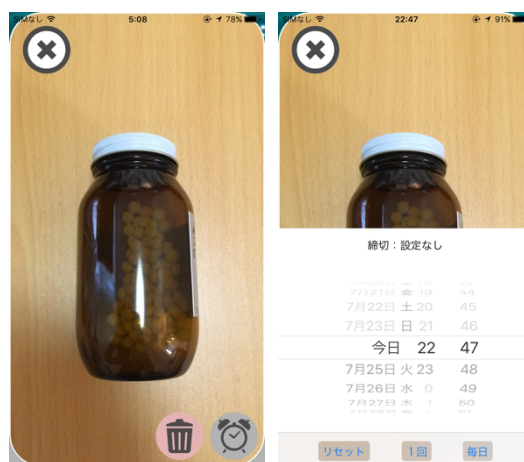


図4 シングルビュー画面（左）と締め切り設定（右）

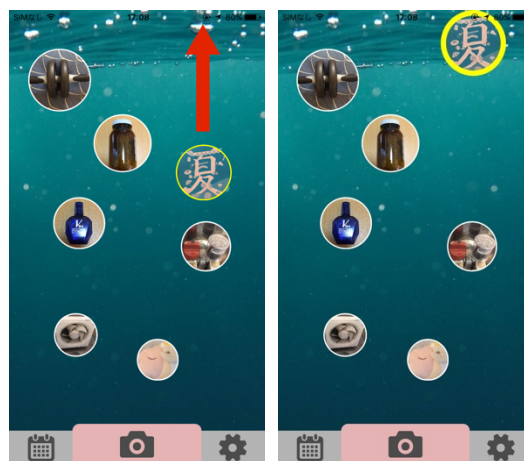


図5 締め切り合わせた位置の自動変化

4. 使用実験

4.1 使用実験

画像によって記憶トリガがどのように管理されるのかを調査するために、実験協力者6人を集め、3.2節で説明したプロトタイプシステムを使用してもらった。実験協力者にはプロトタイプシステムの操作方法を説明し、自身のスマ

スマートフォンにインストールしてもらい 2017 年の 6 月 29 日から 7 月 19 日の約 20 日間自由に使ってもらった。

使用実験を行ううえで実験協力者がどのような使い方をしていたかを把握するために、アプリケーション内の活動履歴であるアプリケーションの起動タイミングや登録、移動、タスク達成などの操作履歴を詳細に取る形で実験を行った。また、実験後に実験協力者に対してアンケートを行い、それぞれの画像を見て一体どのような意味なのかといったタスク内容を回答してもらった。これは、文字とは異なり画像からではタスクの意図が本人しかわからないことが多いためである。さらに、その画像についてどの程度覚えているかを 4 段階（覚えていない、少し覚えている、ほとんど覚えている、完全に覚えている）で回答してもらった。これは、画像という記憶の外在化方法で本当にタスク内容を思い出せるのかを調査するためである。他にも、それぞれの画像についてのどのような意図で登録したものかを 3 つ（ToDo, WantToDo, それ以外）の中から回答してもらった。これは、画像の外在化がやるべきことである ToDo 管理なのか、やりたいことである WantToDo なのか、それともそれ以外なのかを知るためである。

4.2 使用実験結果

使用実験を行なった結果、実験参加者への操作説明で使用した 6 枚と、操作ミスで撮影してしまった 1 枚を除外し、集められた画像の枚数は合計 50 枚であった。この数を、1 人当たりに換算すると約 8.3 枚になり、およそ 2 日に 1 枚のペースで画像をタスクとして登録していることになった。

アンケートの回答結果から、覚えていないと回答した画像は 0 枚、少し覚えていると回答した画像は 2 枚、ほとんど覚えていると回答した画像は 4 枚、完全に覚えていると回答した画像は 44 枚という結果になった。また、もう一方の画像の登録した意図を問うアンケートの結果では、画像の登録意図は ToDo と答えた数は 45 枚、WantToDo と答えた数は 4 枚、それ以外と答えた数は 1 枚という結果になった。

表 1 は実験参加者 6 人（A～F）それぞれの、9 種類の操作ログデータの回数をまとめたものである。この結果は、アプリケーションのインストール後の操作説明時の操作は抜いてカウントしている。また、表 2 は画像の被写対象を 3 つ（物、パソコンの画面、スマートフォンの画面）に分け、その数を集計したものである。「物」は図 8 のような文字通り実世界の物体を撮影したもので 21 枚であった。「パソコンの画面」は、図 9 のように実験協力者の所有するパソコンなどを画面越しに撮影したもので、「物」に次いで多い 19 枚であった。「スマートフォンの画面」は、図 10 のような実験協力者自身のスマートフォンの画面をスクリーンキャプチャ機能で撮影したものを、3.3 章で説明した自身のスマートフォンにあるカメラライブラリから登録する機能で追加された画像であり、この方法で追加された画像は 10

枚であった。

図 6 は、実験参加者（A～F）ごとの画像の登録枚数をグラフにしたものである。画像を登録した数が一番多い人は A さんの 18 枚であり、一番少ない人は F さんの 1 枚であった。図から見てわかる通り、使った人（A, B, C）とあまり使わなかった人（D, E, F）とで大きく差がある。

図 7 は、タスクの登録日時から達成までに経過した日数をグラフにしたものである。この図からわかる通り、0 日（当日）に達成したタスクは 9 つ、1 日で達成したタスクは 10 つ、2 日で達成したタスクは 5 つと、比較的短期間にタスクを達成したものが多くという結果になった。

表 1 操作ログの集計データ

操作	A	B	C	D	E	F
起動	69	31	23	17	16	8
追加(カメラ)	13	11	9	3	4	1
追加(ライブラリ)	5	2	2	1	0	0
移動	205	150	178	29	61	7
回転	8	12	2	0	11	0
シングルビュー	24	16	31	9	2	2
締め切り設定	11	8	10	2	0	1
タスク達成	15	6	6	4	3	1
削除	1	4	2	0	0	1

表 2 被写対象の分類

	枚数
物体	21
パソコンの画面	19
スマートフォンの画面	10

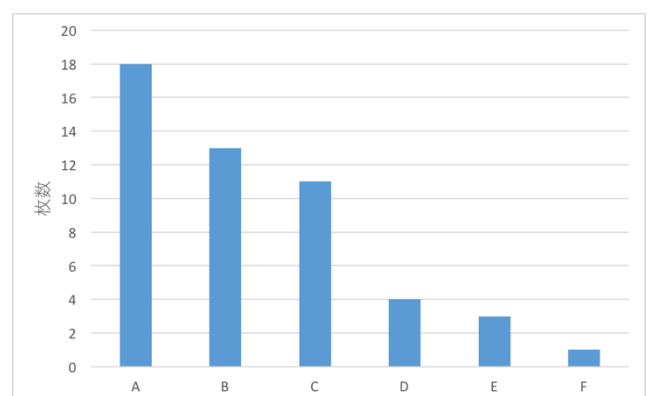


図 6 実験参加者ごとの登録枚数

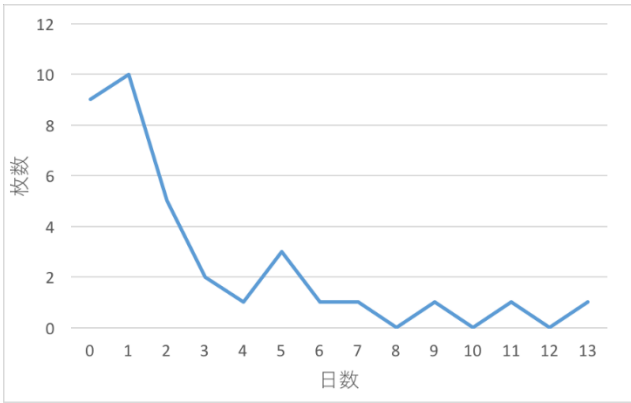


図7 タスクの登録から達成までの日数



図8 被写対象が「物」の例

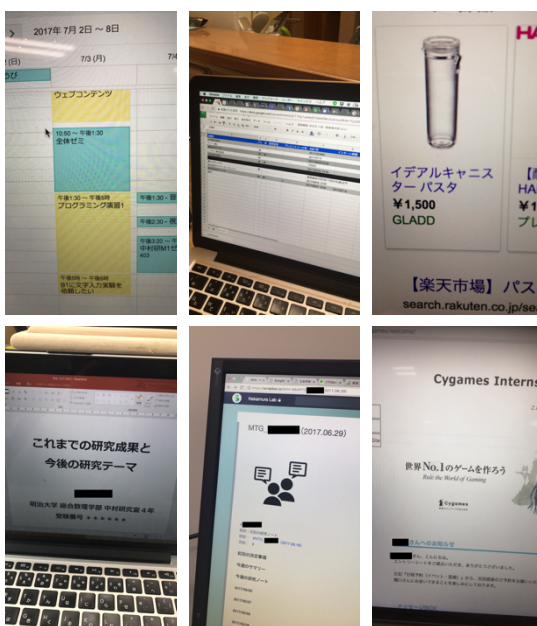


図9 被写対象が「パソコン画面」の例



図10 被写対象が「スマートフォン画面」の例

5. 考察

実験後の実験協力者のアンケート結果から、50枚中45枚の画像に対してそのタスク内容を完全に覚えているという回答が得られた。残りの5枚に関しては、覚えていないと回答した人はおらずタスク管理としてほとんど問題なく使えていると言える。しかし、この結果は20日以内に登録された画像に対して言えることであり、長期的に使用した際により過去に登録した画像を忘れてしまう可能性があるため、さらに長期的な使用実験による検証を行う必要がある。また、もう一つのアンケート結果から WantToDo よりも ToDo の方が多く登録されている傾向にあった。これは本研究の想定していたちょっとした ToDo は登録されているが、やりたいことである WantToDo の登録は少なかったという結果になった。そもそも WantToDo を画像として外在化するというのに慣れていないのか、そもそも WantToDo を画像として外在化するのに不向きなのかについては、長期的な使用実験による調査を行うとともに、画像としての WantToDo, 文字としての WantToDo の性質の違いを定量的な実験で明らかにしていく必要がある。

画像の被写対象とその意図を比較すると、図8のような物を被写対象としているものは、「この本を読む」や「イヤホンを人へ渡す」というようなタスクが直接的に物と関係しているものが多い傾向にあった。一方で、図9や図10のようなパソコン画面やスマートフォン画面を被写対象としているものは、「予定のリマインダ」や「チャットツール上に書き込まれたタスク」、「メール画面」など文字として表示されているものを撮影しているものが多かった。また、表2の結果から物の被写体が多いと言う結果になったが、

パソコンの画面とスマートフォンの画面を同一のものともみならず、合計29枚となり物が被写体である21枚を超える。さらに、実験協力者へのインタビューからブラウザでわざわざ検索して画像を用意したといった意見もあり、デジタルデバイス上にある、あるいはデジタルデバイスから生じるタスクは少なくなく、よりスムーズにタスクを画像として表現可能な機能が必要である可能性がある。しかし、単純に画像検索機能を追加することで、文字記述の手間が生じることから慎重に考える必要がある。

今回の使用実験は、きちんと使った高使用頻度グループとあまり使わなかった低頻度グループ人の2グループに分かれた。そこで、平均1日に1回以上アプリケーションを起動した高頻度グループと、平均1日1回より低い低頻度グループで分けて分析を行なった。その結果、高頻度グループは起動回数が図11のように、およそ4、5日に1回のペースで定期的に起動している傾向があることがわかった。一方で、低頻度グループは図12のように、最初の内は使っていたが日を追うごとに使わなくなっていく、実験終了間近にまた少し使うといった傾向があることがわかった。これは、最初はシステムの物珍しさから使っていたが、徐々に使うことを忘れてしまったのではないかと考えられる。しかし、実験終了間近でまた少し使い始めていることを考えると、高頻度グループの4、5日というインターバルよりも、低頻度グループの方が長いインターバルで使用している可能性も否定できない。これは、先述した画像中心の記憶トリガの管理がToDoに適しているのかWantToDoに適しているのかという問題に関わるものであると考えられる。この結果に関しては、さらに継続的な使用実験を行うことで明らかにする必要がある。

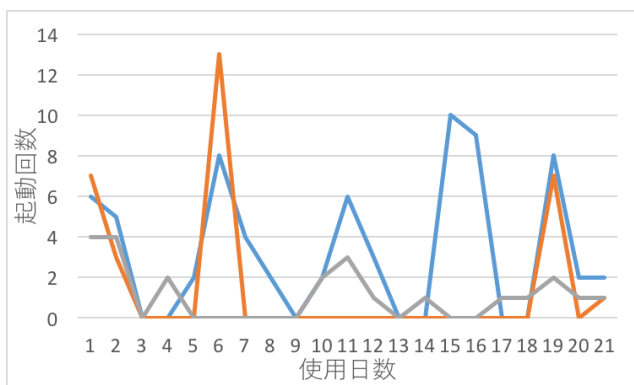


図11 高頻度グループの日毎の起動回数

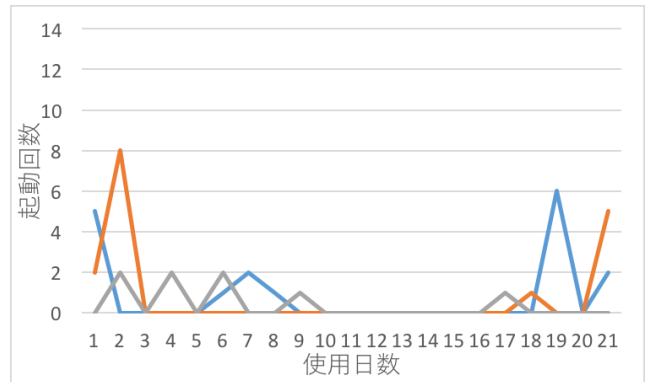


図12 低頻度グループの日毎の起動回数

6. まとめ

本研究では、従来の文字情報ベースのタスク管理における、登録しても記憶に定着しないことによるやり忘れ問題を解決するために、画像による記憶トリガ管理システムを提案し、プロトタイプシステムを実装した。また、画像のようなビジュアルイメージによって無意識的にタスクへの行動へと繋がるのではないかと考えた。そして、記憶トリガはどのように管理されるのかを調査するために使用実験を行なった結果、登録した画像からでもタスクの内容は十分に覚えており、ほとんどのタスクが短期間で消化されていることから、重要でないちょっとしたタスクが中心に管理されており、またタスクを忘れられることなく実行されている傾向にあることがわかった。

今後の展開として、さらに長期的な使用によって登録される画像の意図がどのように変化するかを調査するとともに、モチベーションの変化やプライミング効果による行動の変化が文字ではなく画像で提示することでより効果的に働くのかどうかについて、定量的な実験を行うことを考えている。

謝辞 本研究の一部は JST ACCEL (グラント番号 JPMJAC1602), 明治大学重点研究 A の支援を受けたものである。

参考文献

- [1] "Microsoft: Survey Shows Increasing Worldwide Reliance on To-Do Lists". <https://news.microsoft.com/2008/01/14/survey-shows-increasing-worldwide-reliance-on-to-do-lists/>, (参照 2017-07-21).
- [2] Jenkins, J. R., Neale, D. C. & Deno, S. L. (1967). Differential memory for picture and word stimuli. *Journal of Educational Psychology*, 58, 303-307.
- [3] 松田滉平, 中村聡史. PhoToDo : 写真による ToDo 管理システムの提案. 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), 2017, vol. 2017-HCI-171, no. 15, p. 1-7.
- [4] 磯山直也, 寺田努, ロペズギョーム. 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.

- [5] 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.
- [6] 竹内俊貴, 田村洋人, 鳴海拓志, 谷川智洋, 廣瀬通孝. ライフログとスケジューリングに基づいた未来予測提示によるタスク管理手法. 情報処理学会論文誌, 2014, vol. 55, no. 11, p. 2441-2450.
- [7] 谷岡遼太, 宮部真衣, 吉野孝. To-Do 管理のためのマイクロブログを介した To-Do 可視化手法の提案. 2015 年度 情報処理学会関西支部 支部大会 講演論文集, 2015, vol. 2015.
- [8] 谷岡遼太, 吉野孝. ぶくりす:タスクの公開揭示による To-Do リスト利用促進システム. エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2013 論文集, 2013, vol. 2013, p. 196-199.
- [9] 瀬良知央, 湯浅将英, 大山実. ユーザの状況に合わせた行動支援システム. 第 73 回全国大会講演論文集, 2011, vol. 2011, no. 1, p. 79-80.
- [10] Bellotti, V., Dalal, B., Good, N., Flynn, P., Bobrow, D.G. and Ducheneaut, N.: What a to- do: studies of task management towards the design of a personal task list manager, CHI 2004, pp.735-742.
- [11] 鷺田基, 五十嵐健夫. デスクトップ上のウィンドウを利用したタスク管理手法. 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) , 2007, vol. 2007, no. 11(2007-HI-122), p. 115-120.