

# マイクロブログ上のToDoの評価を目的とした 行動揭示システムの開発

谷岡 遼太<sup>1</sup> 吉野 孝<sup>2</sup>

**概要:** ToDo 管理の普及と習慣化には, ToDo の記録負荷の軽減が不可欠である. そこで本研究では, マイクロブログで日常的に発信される情報に基づいた ToDo 管理支援手法を提案している. 本手法の実現には抽出対象となる ToDo を判定するための学習データ (正例) が必要となる. しかし, 一般的に ToDo であると判断される内容には, 評価者や ToDo 管理実践者の間で個人差がある. さらに, 多様な表現が発生するマイクロブログ上の投稿内容に対応するため, 構築する ToDo 判定器は, 評価基準の継続的な更新が必要となる. そこで本研究では, ToDo 管理機能と行動評価機能を組み合わせた ToDo 管理手法について検討する. 開発システムは, マイクロブログ上の投稿内容や, システムに登録された ToDo を, ToDo 管理実践者を含むシステムの利用者に提示することで評価を求める.

## Development of Others' Behavior Display System in Public to Estimation ToDo Items in Microblog

RYOTA TANIOKA<sup>1</sup> TAKASHI YOSHINO<sup>2</sup>

### 1. はじめに

ビジネス社会では個人の自己管理能力や生産向上性が求められる. 日立ソリューションズの調査によると, 20代の社会人のうち, 92%は時間・タスク管理術を必要と感じており, 社会人にとって, タスク管理術の重要性は高い [1]. 仕事は, 実行時間が決められている“アポイントメント”と, 決められていない“タスク”に分かれる. 水口は, アポイントメント (授業) の多い学生のころから, タスク (仕事) 比の大きい社会人に備え, 効率的な時間管理術を養うべきだと指摘しており, アポイントメントを予定表に書き込み, タスクをToDoとしてリスト化する方式を推奨している [2]. ToDo管理の重要性は高い一方, その実践率は高いとはいえない. ToDo管理を実践する20代の社会人は, 42%に留まっている [1].

ToDo管理の普及と習慣化には, まず, 大学生を対象とし

たToDo管理支援方法を検討する必要がある. これまでの調査結果 [3] から, ToDo管理を促進するためには, ToDo管理ユーザにとってのテキストの入力操作に関する負担の軽減が不可欠であることがわかった. そこで本研究では, マイクロブログで日常的に発信される情報に基づいたToDo管理支援手法を提案している [3]. 本研究では, ユーザが普段どおりにマイクロブログで発信したテキストからToDoを自動抽出することで, 学生の円滑なToDo管理の実現を目指す.

本手法の実現には, 抽出対象となるToDoを判定するための学習データ (正例) が必要となる. しかし, 一般的にToDoであると判断される内容には, 評価者やToDo管理実践者の間で個人差があり [3], 正例の定義は難しい. さらに, 多様な表現が発生するマイクロブログ上の投稿内容に対応するため, 構築するToDoの判定器は, 評価基準の継続的な更新が必要となる. これらのことから, 我々は, ToDo管理とともに継続して運用される評価の仕組みが必要であると考えた.

そこで我々は, ToDoの評価を目的とした行動揭示システムを開発した. 開発システムは, マイクロブログ上の投

<sup>1</sup> 和歌山大学大学院システム工学研究科  
Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University, Wakayama 640-8510, Japan

<sup>2</sup> 和歌山大学システム工学部  
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University, Wakayama 640-8510, Japan

稿内容や、システムに登録された ToDo を、ToDo 管理実践者を含むシステムの利用者に提示することで評価を求める。システムの利用者自身が評価者となって得られた回答が、ToDo の正例収集に役立てられることを目指す。

2 章で、関連研究について述べる。3 章で、本研究の方針について述べる。4 章で、ToDo の評価を目的とした行動提示システムについて述べる。最後に、5 章で本稿の結論についてまとめる。

## 2. 関連研究

本章では、タスクの生産性と共有に関する研究および行動の抽出と評価に関する研究の 2 点を示し、本研究の位置付けを明らかにする。

### 2.1 タスクの生産性と共有に関する研究

情報共有のためのグループウェアシステムは従来から研究が進められており、その支援内容は多数に及ぶ。その多くは組織内のタスク処理を目的としており、スケジュール管理、プロジェクト管理、ワークフロー管理などが挙げられる。プロジェクト管理においては近年、オープンソースプロジェクトが増加し、本番環境でオープンソースソフトウェアを導入している国内企業の割合は 31.5% となった [4]。タスクを話題にした個人間のコミュニティが、ソフトウェアの早期リリース体制を生むこともあり、今後、プロジェクト管理は、限定的なメンバから特定多数の個人への主体化が進行すると考えられる。組織的なタスクを個人のタスク管理に利用する研究例では、勝間田がタスク概念の共有に着目したパーソナルタスク管理支援を提案した [5]。この研究が提案するシステムは、組織的なタスクの情報を概念モデルとして集中管理し、それらのデータを個人レベルのタスク管理に役立てる。この研究は、組織的なタスク処理を目的に、個人単位のタスク処理に着目した例であるといえる。

なお、個人の予定を公開し、ユーザ同士の ToDo を共有する機能は、Facebook\*1 などのコミュニティを中心とした SNS でも用いられている。北は、成果を出し続けるためには、情報を収集し管理するための仕組みが必要であると、 「個人」を起点とする情報収集に、ソーシャルメディアを活用することを推奨している [6]。蛭子井らは、SNS を用いたユーザの情報共有による、節約行動の動機づけ効果を検証した [7]。この研究では、節約行動の継続と促進を目的に、「社会的促進の原理」「社会的比較の原理」「規範的影響の原理」「社会的学習の原理」の観点から SNS を開発した。実験結果によると、「他人の節約状況が見えること」「自分の節約状況が他人に見られること」がユーザに与える影響が少なかった。蛭子井らは、解決策として、参加者

同士の交流や明確な競争要素を設けて、他のユーザとの関わりをより強くするような要素の導入を挙げている。本研究が扱う提案手法も、ToDo 管理の「モチベーションの維持」を目的としている。ツイートから得られた ToDo から、ユーザ同士のコミュニティを発生させることで、ToDo 管理の促進を狙う。

タスクの時間的な考慮から円滑な実行を促す仕組みとしては、Eugene らは、Web 上の検索結果から継続されたタスクの特徴を分析することで、タスクの再開を支援する研究を行っている [8]。この研究では、近い将来に続けられそうなタスクを効果的に自動予測するアルゴリズムを開発した。堤らは、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を提案している [9]。この研究における実験から、堤らは、空き時間の表示がユーザのスケジューリングを効率的かつ容易にし、タスク間関係に対応したタスク管理が、未実行のタスクの状況の把握を容易にしたことを示した。他にも、人工知能を用いたスケジュール管理アプリケーションである Timeful\*2 は、おおよその所要時間からスケジュールを自動調整し、ユーザの修正情報を蓄積することで最適化を行う。本研究では、ToDo の有無などに関する修正情報を蓄積することで、円滑なタスク管理の実行を促す仕組みを目指す。

### 2.2 行動の抽出と評価に関する研究

博報堂 DY グループは、ソーシャルメディアに関する調査結果から、ソーシャルメディア上で発信された情報の 86.8% は、ソーシャルメディアがなければ社会には顕在しなかったと結論付けている [10]。Twitter または Facebook を週 1 日以上利用する 20~29 歳の普通の投稿内容は、「なんとなく思ったこと、感じたこと」(70.1%)、「行った場所やそこでの体験」(68.4%)、「買ったものや欲しいと思ったもの」(39.7%) の順に多い。これらの内容はいずれも情報発信者の意識や行動に関連するものである。村益らの調査 [11] において、マイクロブログを利用する大学生の投稿内容のうち、「自分について」を示す Twitter 上の投稿は全体の 55.3% であった。この結果は、同氏の決める分類項目の中では最多である。これらのことから、Twitter の利用者が、自身の ToDo を含む情報を普段から投稿している可能性は高いと考えられる。

矢野らは、Twitter 上の行動を表す単語に着目し、行動辞書を作成した [12]。この研究の実験結果から、「二度寝しました」というツイートを「起床」として、「メロンパンもぐもぐ」というツイートを「食事中」とするなど、Twitter 独自の表現を含む行動の抽出を実現した。この研究の目的はライフログへの記録だが、本研究とは、気軽にツイートされる行動を研究対象としてとらえる点で一致する。竹内

\*1 <https://www.facebook.com>

\*2 <http://gmailblog.blogspot.jp/2015/05/time-is-on-your-sidewelcoming-timeful.html>

らは、ライフログとスケジュールに基づいた未来予測提示によるタスク管理手法を提案した [13]. この研究は、未来のタスクの進捗状況を逐次提示することで、利用者の円滑なタスクの進行と意識づけを促すものである. 本研究では、マイクロブログ上のテキストから自動抽出した To-Do を提示する手法から、利用者に対するタスク管理支援を目指す.

クラウドソーシングを用いた研究例では、小比田らが、Twitter における行動シャイネスと自己開示抑制について分析した [14]. 分析結果から、小比田らは、情報の更新スピードが速い Twitter が、体裁を気にする日本人の自己開示を引き出しているとの可能性を指摘している. このことは、Twitter が日本人の行動抽出源として適していることを示している. 公共空間でクラウドソーシングを実践しようとする試みには、Fabius が、巨大なスクリーンに表示された質問文について、足元に設置されたボタンを踏むことで回答する仕組みを提案している [15]. また太田らは、床面に表示された質問文について、通行人の歩行場所から回答の意図を探る仕組みを提案している [16]. これらの研究は、いずれも小規模な 2 値評価を求めるものである. 本研究では、このような気軽に回答できる仕組みを、ToDo 管理システムにも取り込む.

### 3. 本研究の方針

本章では、本研究の方針についてまとめる. 3.1 節において、ToDo 管理を支援するにあたり、“To-Do” についての本研究における定義について述べる. 3.2 節において、本研究の課題と目的について述べる.

#### 3.1 ToDo の定義

文献 [17] によると、“タスク” と “ToDo” は、スケジュール管理で用いられる単語である. タスクはその日にやるべき「個々の作業」を示し、元々の意味は起動中のプログラムを意味する IT 用語である. 一方で ToDo は、先送りにしてもよい未来に行うべきタスクであり、「明日は ×× をする」「1 週間後までに ×× する」などのように使われる.

文献 [2] によると、ToDo 管理実践者が行動を起こすためには、すべての ToDo を名詞形ではなく動詞形にすることが理想的である. 例えば、「企画案」を「企画案をメールする」などにすることで、ToDo 管理実践者が目的を果たすための完了条件が明確になり、ToDo を手がけようとする気持ちが高まる. そこで本研究では、目的語と動詞を含み、明確な完了条件のある行動（例：「レポートを作成する」「牛乳を買う」）を “ToDo” として扱う. 完了条件が不明瞭な内容（例：「急用を思い出す」「人格者になる」）は、ToDo としない.

#### 3.2 本研究の課題と目的

1 章で述べたように、ToDo になりうる行動には、評価者や ToDo 管理実践者の中で個人差が発生する [3]. 例えば、「スケッチブックを買う」のような行動は、個人の価値観により、ToDo になるか否かを定める重要性が異なる. これらの行動は、個人的でニッチな内容になるほど、他者が重要性は低いと判断する可能性が高まると考えられる. つまり、ToDo の判断においては、行動の汎用性が重要であると考えられる.

本研究では、マイクロブログ上の投稿内容を対象とする ToDo 自動抽出手法について検討している. しかし、投稿者が ToDo を意識しない環境下においては、投稿内容に含まれる行動の全てが ToDo になりうるとは限らない. 例えば、「友人がスケッチブックを買ったらしい」「電車に間に合いそう」のような投稿内容に、投稿者の ToDo が含まれないと判断する場合を考える. この場合においても、「友人がスケッチブックを買ったらしい～どうしよう」「明日は 6 時の電車に乗ります」といった投稿内容が、同一の行動を示す内容であるにもかかわらず、評価者が投稿者の ToDo を含むと判断できる可能性が考えられる. つまり、マイクロブログ上の ToDo の判断においては、行動の主体性や非日常性も重要になると考えられる.

さらに、ToDo 管理の運用の観点から、抽出 ToDo の優先度や完了状態、実行条件などについても考慮する必要がある. このように、本研究では、ToDo になりうる行動について、多様な評価項目が考えられる. 以下に、本研究における評価項目の例をまとめる.

- 行動の汎用性（一般的、個人的）
- 行動の主体性（投稿した本人、それ以外）
- 行動の非日常性（非日常的、日常的）
- 行動の優先度（重要度、緊急度、粒度など）
- 行動の完了状態（完了、未完了）
- 行動の実行条件（期限、場所、完了条件など）

多数の評価項目を用いた学習データの構築方法には、クラウドソーシングを利用する手法がある [14]. しかし、汎用性が低い内容を含むことのある ToDo は、評価者の個人差や知識量の影響を受けやすいため、全ての評価を他者に委ねることが難しいと考えられる. つまり、マイクロブログ上の ToDo の学習データの収集にあたっては、マイクロブログの利用者が、実際の ToDo 管理の機能を用いながら、自身の ToDo を判定できる環境が必要となる.

そこで本研究では、ToDo 管理機能と行動評価機能を組み合わせた ToDo 管理手法について検討する. 本稿で述べる行動提示システムは、評価対象となる行動を利用者に提示し、上記のような評価項目に関する回答を求める. 得られた回答結果が、マイクロブログ上の ToDo 判定器の正例に用いられることを目指す.

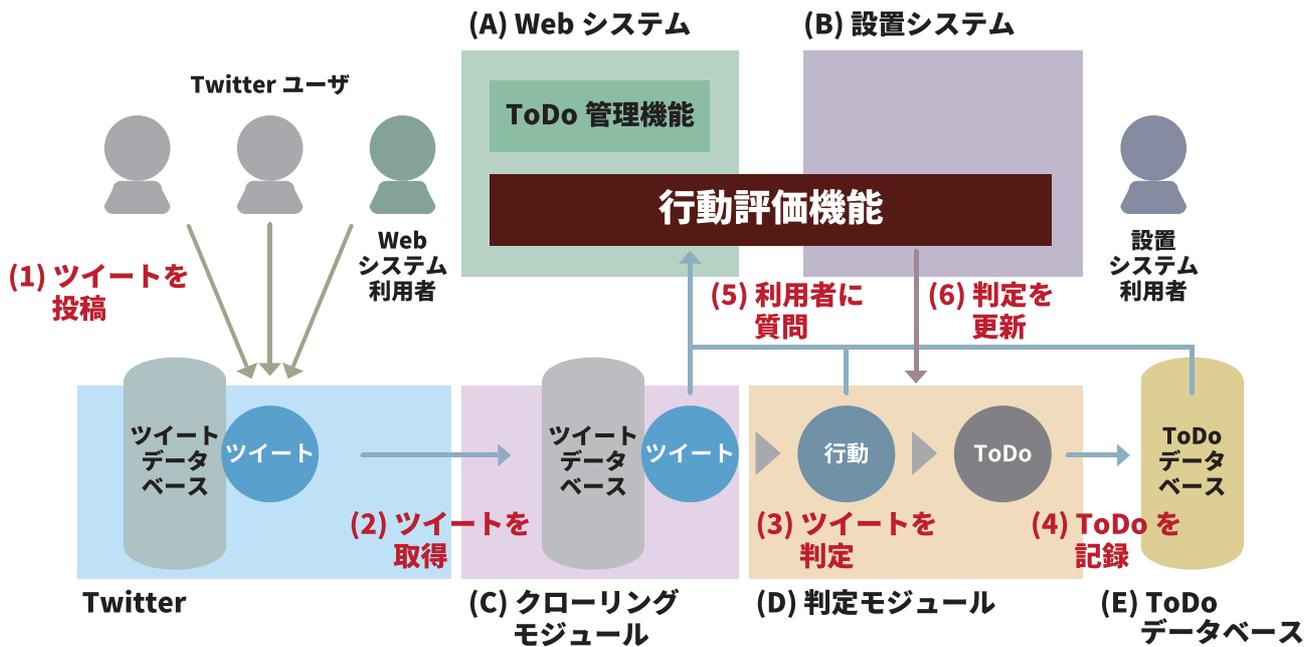


図 2 行動揭示システムの導入例と連携



図 1 行動揭示システムの種類

#### 4. ToDo の評価を目的とした行動揭示システム

本章において、行動揭示システムについて述べる。4.1 章に、システムの設計方針を述べる。4.2 章に、システムの連携について述べる。4.3 章に、システムを用いた評価の流れについて述べる。

##### 4.1 システムの設計方針

本研究における行動揭示システムは、マイクロブログである Twitter<sup>\*3</sup> の利用者が投稿した内容（以下、ツイートと表記する）に含まれる、ToDo の評価を目的とした行動評価機能をもつシステムとする。

行動揭示システムは、ツイートを収集するモジュール、ToDo を判定するモジュール、評価対象を蓄積するデータベースと連携することで、継続的に ToDo を評価する仕組

みになるように設計する。

以下に、評価対象を述べる。

- (1) 不特定多数のユーザから得られた日本語のツイート<sup>\*4</sup> や、ToDo 管理システムの利用者が発信したツイート
- (2) (1) のツイートから、自動抽出された行動に関する文章 (ToDo 候補)
- (3) 自動抽出された ToDo および手動で登録された ToDo 行動に当てはまる文章は、形態素解析器および係り受け解析器を利用して抽出する。行動揭示システムは、評価対象について、選択式の簡単な質問文を段階的に掲示することで、1 種類の ToDo に関する様々な評価を利用者に求める。

図 1 に、行動揭示システムの種類についてを示す。本研究では、行動揭示システムについて、Web 上で動作するシステム（以下、Web システムと表記する）と、大学構内に設置するシステム（以下、設置システムと表記する）の 2 種類を想定している。図 1 (A) に示す Web システムは、ToDo 管理実践者が PC などを使用しながら、ToDo 管理機能と行動評価機能の両方の機能を利用できる仕組みとする。図 1 (B) に示す設置システムは、タッチパネルディスプレイを使用し、人通りの多い公共空間に設置されることを想定している。

##### 4.2 システムの連携

図 2 に、行動揭示システムの導入例と連携について示す。行動揭示システムである図 2 (A) Web システムおよび (B) 設置システムは、(C) クローリングモジュール、

<sup>\*3</sup> <https://twitter.com>

<sup>\*4</sup> これらのツイートは、Twitter Streaming API を用いて収集する。

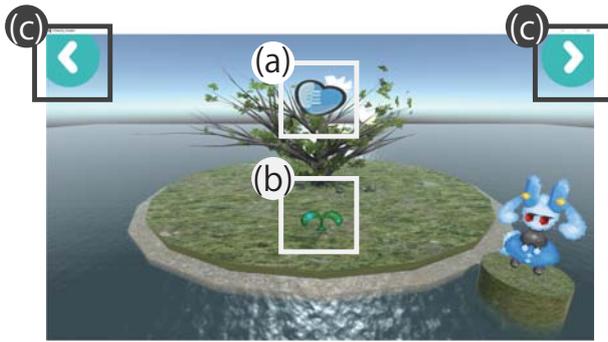


図 3 行動揭示システムの通常画面



図 4 行動揭示システムのツイート情報画面

(D) 判定モジュール, (E) ToDo データベースとの連携により動作する。

まず, 本研究では, 図 2 (1) ユーザが投稿したツイートを蓄積する Twitter のデータベースから, (2) ユーザの過去のツイートを取得する。取得ツイートは, (3) 判定モジュールにおいて行動が含まれるかを判定し, 行動がユーザの ToDo であると判定された場合は, (4) その判定結果を ToDo データベースに記録する。ToDo データベースは, Web システムの利用者が, ToDo 管理機能を利用して手動で入力した ToDo についても記録する。評価対象となるツイート, 行動, ToDo は, (5) Web システムおよび設置システムに備わる行動評価機能をとおして, 各システムの利用者に回答を求める。得られた回答結果は, (6) 判定モジュールに用いられる行動抽出器および ToDo 判定器の更新に用いられる。

### 4.3 評価の流れ

図 3 に, 行動揭示システムの通常画面を示す。通常画面では, 利用者が気になって触りたくなる仕様にするために, 島のある空間を表示している。システムの利用者は, 図 3 (a) に示すハートをクリック (タッチ) することで, 収集中のツイートに関する情報画面を閲覧できる。また, 図 3 (b) に示す芽をクリック (タッチ) することで, 行動に関する評価画面を閲覧できる。芽は, 評価方法 (質問文の種類) ごとに用意されており, 利用者からの回答を得るたびに, 島の中で次々 to 出現する。システムの利用者は, 図 3 (c) に示す移動ボタンから視点を変更することで, 島中に発生した芽を観察できる。同じ芽の評価内容は 1 つの回答を得るごとに切り替わり, 用意された質問項目の中からランダムに提示する。評価対象が常にある様子を利用者に示すことで, 評価モチベーションの向上を目指す。

図 4 に, 行動揭示システムのツイート情報画面の例を示す。図 4 に示す画面には, 毎日のツイート数を示すグラフや, 今日・今月・収集累計のツイート数に関する情報を表示している。評価対象がリアルタイムに変化する様子を利用者に示すことで, 評価モチベーションの向上を目指す。

図 5 に, 行動揭示システムの評価画面の例を示す。シス

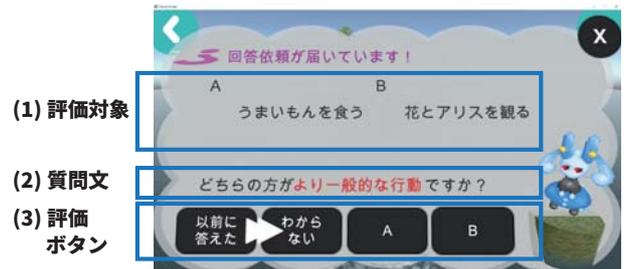


図 5 行動揭示システムの評価画面

テムの利用者は, 図 5 (1) 評価対象と (2) 質問文を確認しながら, (3) 評価ボタンをクリック (タッチ) することで回答する。

表 1 に, 評価画面において出題される行動評価の具体例を示す。表 1 に示すように, 本研究では, 回答項目が 2 択となるような質問文を用意する。評価内容をシンプルに表示することで, 利用者が気軽に評価できる仕組みになることを目指す。

## 5. おわりに

本研究では, マイクロブログ上の投稿内容から, ToDo を自動抽出する手法について検討している。本稿では, ToDo の評価を目的としたマイクロブログ上の行動揭示システムについて述べた。開発システムは, マイクロブログ上の投稿内容や, システムに登録された ToDo を, システムの利用者に提示することで評価を求める。

今後は, 行動に関する多様な評価結果を, ToDo 判定器に適用する手法について検討する。また, 行動揭示システムにゲーミフィケーションの観点を導入することで, 行動評価機能の強化を行う。さらに, システムの利用実験と評価を実施し, ユーザ間で発生する ToDo コミュニティが, ToDo 判定器, システム利用者, ToDo 管理実践者にもたらす各影響について検証する。

表 1 行動評価の例

評価項目	評価対象	評価対象と質問文	回答の種類 *51
行動の汎用性	2 つの ToDo	A「牛乳を買う」 B「スケッチブックを買う」 (どちらの方がより、一般的な行動ですか?)	A, B
行動の主体性	ツイート	「友人が <u>スケッチブックを買った</u> らしい~どうしよう」 (下線の部分は、ツイートユーザが行う/行いたい行動ですか?)	いいえ、はい
行動の優先度	2 つの行動	A「会議に参加する」 B「映画を視聴する」 (どちらの方がより、やらなかった時の損失が大きいですか?)	A, B
行動の実行条件	ツイート	「 <u>レポートの提出が</u> 明後日 になった」 (下線の部分は、太字の部分の期限ですか?)	いいえ、はい

\*61 評価項目に共通する回答の種類として、「以前に答えた」「わからない」がある。

参考文献

[1] 日立ソリューションズ: 20 代の時間管理に対する意識の調査結果, 入手先 <<http://www.hitachi-solutions.co.jp/column/tashinami/jikan/>> (参照 2014-08-25).

[2] 水口和彦: 残業ゼロ! 時間管理のコツ 39, 学研パブリッシング (2012).

[3] 谷岡遼太, 宮部真衣, 吉野孝: マイクロブログにおける To-Do を自動抽出する: 日常の情報発信に基づくさりげない To-Do 管理支援の提案, 情報処理学会, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2015) シンポジウム, pp.1342-1349 (2015).

[4] IDC Japan: 2015 年 国内オープンソースソフトウェア市場ユーザー利用実態調査, 入手先 <<http://www.idcjapan.co.jp/Report/Software/j14390103.html>> (参照 2015-01-29).

[5] 勝間田仁: タスク概念の共有によるパーソナルタスク管理支援, 情報処理学会, 研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN), No. 2013-GN-87, Vol. 11, pp.1-2 (2013).

[6] 北真也: 新時代のワークスタイル クラウド「超」活用術, シーアンドアール研究所 (2011).

[7] 蛭子井純, 白石幸, 木村浩章, 中島達夫: SNS を用いたユーザの情報共有による節約行動の動機付け効果の検証, 情報処理学会, 研究報告ユビキタスコンピューティングシステム (UBI), Vol. 22, No. 10, pp.1-8 (2009).

[8] A. Eugene, R.W. White, S.T. Dumais, and P.N. Bennett: Search, Interrupted: Understanding and Predicting Search Task Continuation, Proceeding SIGIR '12 Proceedings of the 35th international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval (SIGIR '12), pp. 315-324 (2012).

[9] 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, 情報処理学会論文誌, No. 48, Vol. 12, pp.4064-4075 (2007).

[10] 博報堂 DY グループ: 第 3 回「全国ソーシャルメディアユーザー 1000 人調査」, 入手先 <<https://www.hakuhodody-holdings.co.jp/news/pdf/HDYnews20140626.pdf>> (参照 2015-01-29).

[11] 村益有那, 寶雪: ソーシャルネットワークサイト上における若者の自己開示と感情表現に関する研究 - Twitter と Facebook の内容分析及び大学生へのインタビュー調査から -, 第 31 回情報通信学会大会, 第 1 会場, pp.1-31 (2014).

[12] 矢野裕司, 横井健, 橋山智訓: 行動を表す単語に着目した Twitter からの行動抽出, 情報科学技術フォーラム講演論文集, Vol. 12, No. 4, pp.157-164 (2013).

[13] 竹内俊樹, 田村洋人, 鳴海拓志, 谷川智洋ほか: ライフログとスケジュール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, Vol. 55, No. 11, pp.2441-2450 (2014).

[14] 小比田涼介, 宮本エジソン正: Twitter でのシャイな人々の自己開示~行動シャイネスと自己開示抑制~, 日本認知科学会第 32 回大会発表論文集, pp.452-461 (2015).

[15] F. Steinberger, M. Foth and F. Alt: Vote With Your Feet: Local Community Polling on Urban Screens, The International Symposium on Pervasive Displays (PerDis '14), pp. 44-49 (2014).

[16] 太田千尋, 森嶋厚行, 寺田努, 中村聡史, 北川博之: 歩行中のマイクロタスク処理におけるデータ品質向上手法とその評価, 第 8 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2016), No. D6-3, pp.1-7 (2016).

[17] タスクと ToDo の違い, 入手先 <<http://lance3.net/chigai/z0387.html>> (参照 2015-01-24).