

# ToDo のモデル構築を目的とした ToDo 管理支援システムの開発

## Development of Unselfconscious ToDo Management System for Construction of a ToDo Model

谷岡 遼太<sup>†</sup> 吉野 孝<sup>††</sup>  
Ryota Tanioka Takashi Yoshino

### 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比べ、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管理を実践する社会人は、45%に留まっている [3]。

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 [4] から、ToDo管理を促進するためには、ToDo管理ユーザー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 [5]。本研究では、ユーザーが普段どおりにマイクロ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 [5]、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のモデル構築を目的としたToDo管理支援システムを開発した。開発システムは、利用者のToDo管理の実践中に、ToDoに関する質問の回答を求める。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、提案するToDo管理支援について述べる。4章で、開発システムを用いた利用実験について述べる。最後に、5章で本稿の結論についてまとめる。

### 2 関連研究

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 [6]。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ーのスケジューリング支援手法を提案している [7]。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ー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<sup>1</sup> は、おおよその所要時間からスケジュールを自動調整し、ユーザー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の実現を目指す。

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 [8]。この研究の実験結果から、「二度寝しました」という投稿内容を「起床」として、「メロンパンもぐもぐ」という投稿内容を「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、気軽に投稿される行動の内容を研究対象としてとらえる点で一致する。竹内らは、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 [9]。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、マイクロログ上のテキストから自動抽出したToDoを利用者に提示する手法から、円滑なタスク管理の実行を促す仕組みの実現を目指す。

### 3 ToDoのモデル構築を目的としたToDo管理支援

#### 3.1 システムの設計方針

1章でも述べたように、ToDoの自動抽出を実現するためには、以下のような課題があると考えられる。

- ToDoの内容・属性・状態遷移などに関する定義の難しさ
- 評価者やToDo管理実践者の間における個人差の解消
- 多様な口語表現を含むマイクロログ上の投稿内容に対応する評価基準の継続的な更新

多数の評価項目を用いた学習データの収集方法には、クラウドソーシングを利用する手法がある [10]。しかし、汎用性が低く個人的な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、マイクロログ上のToDoの学習データの収集にあたっては、実際のToDo管理の機能を用いながら、ToDo管理実践者の視点でToDoを判定できる環境が不可欠である。さらに、ToDo管理実践者に、これらの管理および評価機能の利用継続を促すためには、ToDoを他の利用者に公開することで得られる相互作用が重要になると考えられる。

そこで我々は、ToDoに関する管理・共有・評価の機能を組み合わせたToDo管理支援Webシステムを開発した。本研究では、これらの3つの機能について、以下のように定義する。

<sup>1</sup><http://gmailblog.blogspot.jp/2015/05/time-is-on-your-sidewelcoming-timeful.html>

<sup>†</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

<sup>††</sup> 和歌山大学システム工学部, Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

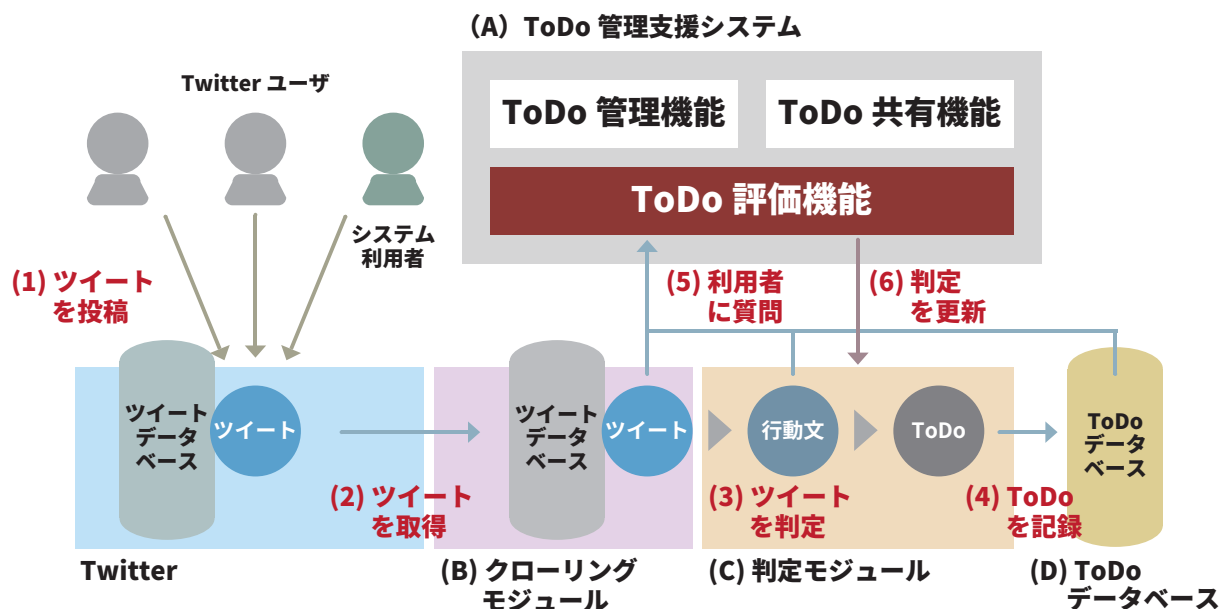


図 1: ToDo 評価機能を用いた連携

#### ToDo 管理機能

本機能は、システムの利用者が、ToDo の内容、公開状態、管理状態および期限日をシステムに登録できる仕組みとする。管理状態は、これまでの研究 [5] で定義した ToDo カテゴリと調査結果を参考に、Twitter ユーザの投稿内容に含まれる ToDo に比較的多く見られた 3 つの管理状態（実行優先度の高い「予定」、実行優先度の低い「希望」、完了状態にある「達成」）とする。

#### ToDo 共有機能

本機能は、ユーザが ToDo を公開し合うことで、各機能の利用継続を促す仕組みとする。具体的には、登録 ToDo の参考にされた、ToDo について応援された、ToDo を評価してもらったなどのフィードバックが、システム利用者に各機能の動機づけを与えることを目指す。なお、利用者が登録した ToDo は、常に公開状態（公開・非公開）を選択できるようにする。

#### ToDo 評価機能

本機能は、システムの利用者は、ToDo 管理の実践中、データベースに蓄積されている情報を用いた質問文に対して、気軽に回答できる仕組みとする。評価対象は、Twitter 上の投稿内容（以下、ツイートと表記する）、ツイートに含まれる行動を示す内容（以下、行動文と表記する）、ToDo 管理機能から手動で登録された ToDo の内容である。

図 1 に、ToDo 評価機能を用いた連携について示す。図 1 に示す (A) ToDo 管理支援システムは、(B) クローリングモジュール、(C) 判定モジュール、(D) 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 1 (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を示す内容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。評価対象となるツイート、行動文および ToDo は、(5) ToDo 管理支援システムの ToDo 評価機能を通して、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。

以上の仕組みから、本研究では、システム利用者が継続的に協調して ToDo を評価する仕組みになるように設計する。得られた回答結果を ToDo データベースに蓄積することで、マイクロログ上の ToDo 判定器の学習データに利用できることを目指す。

### 3.2 ToDo 管理支援システム

本システムの利用者は、自分が登録した ToDo の一覧が閲覧できる「自分の ToDo」と、本システムの全てのユーザが公開している ToDo の一覧が閲覧できる「みんなの ToDo」の 2 種類の Web ページが閲覧できる。

図 2 に、ToDo 管理機能の利用イメージを示す。図 2 中の画面は、「自分の ToDo」ページを示している。システムの利用者は、まず、どのページでも利用できる図 2 (A) ToDo の登録フォームに、ToDo の内容、公開状態、管理状態および期限日を入力し、これらの情報をシステムに登録する。自分が登録した ToDo の一覧は「自分の ToDo」ページに表示される。利用者は、図 2 (B) の (1) (2) (3) から、登録 ToDo に関するそれぞれの情報の確認および変更ができる。

図 3 に、ToDo 評価機能と ToDo 共有機能の利用イメージを示す。図 3 中の画面は、「みんなの ToDo」ページを示している。

システムの利用者は、「みんなの ToDo」ページから、システムの全ユーザが公開する ToDo の一覧を閲覧できる。利用者は、図 3 (C) の (1) (2) (3) から、公開 ToDo に関するそれぞれの情報を確認できる。また、利用者は図 3 (1) をクリックすることで「コピー登録」機能、(2) をクリックすることで「応援」機能が利用できる。「コピー登録」は、他のユーザが公開している ToDo の情報（内容、期限日）をもとに、自分の ToDo として登録するための機能である。「応援」は、他のユーザが公開している ToDo に対して応援するための機能である。「コピー登録」や「応援」が行われた ToDo は、図 2 (2) および図 3 (2) に示す数値が増加する。本システムでは、ToDo の共有を前提としたこれらの機能を用いることで、システムの利用に動機づけを与える仕組みを目指す。

システムの利用者は、ページ中の評価フォームに表示され

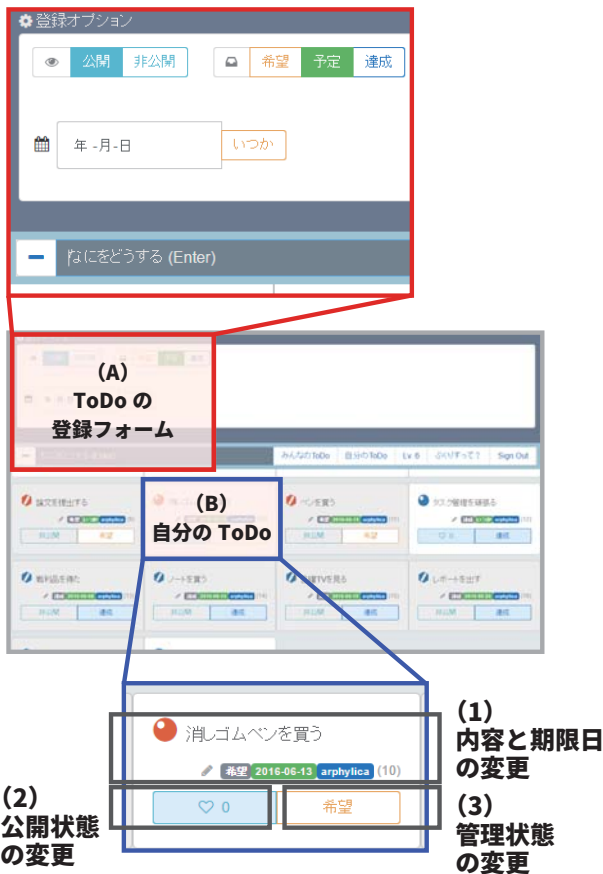


図 2: ToDo 管理機能の利用イメージ

た質問に対して回答できる。以下に、図 3 に示す 2 種類の評価フォームについて述べる。

#### (A) 入力評価フォーム

入力評価フォームは、「自分の ToDo」および「みんなの ToDo」のページの上部に表示される。利用者は、本フォームを利用することで、実際の ToDo 管理状況とは関連のない質問文について回答できる。利用者が回答を入力することで、次の質問文が表示される。質問文は、「他人にさせたい ToDo は?」「次の言葉を含む ToDo は?」「xx を手伝う」の xx を入力する)」などがランダムで表示される。

#### (B) 選択評価フォーム

選択評価フォームは、「みんなの ToDo」のページ中の公開 ToDo の一覧に割り込んで表示される。表示位置はランダムであり、利用者は、本フォームの前後にある 2 つの ToDo を比較した質問文について回答できる。利用者がどちらかの ToDo の内容または「わからない」を選択することで、表示位置がランダムで変更される。質問文は、「より達成しやすい行動はどっち?」「より一般的な行動はどっち?」などがランダムで表示される。評価対象となった ToDo は、図 2 (2) および図 3 (2) に示す数値が増加する。

本システムでは、これらの評価フォームを ToDo 管理システム上に配置することで、ToDo 管理の実践面からユーザが気軽に評価できる仕組みを目指す。また、ToDo について考えさせることで、新しい ToDo の登録を促す仕組みを目指す。

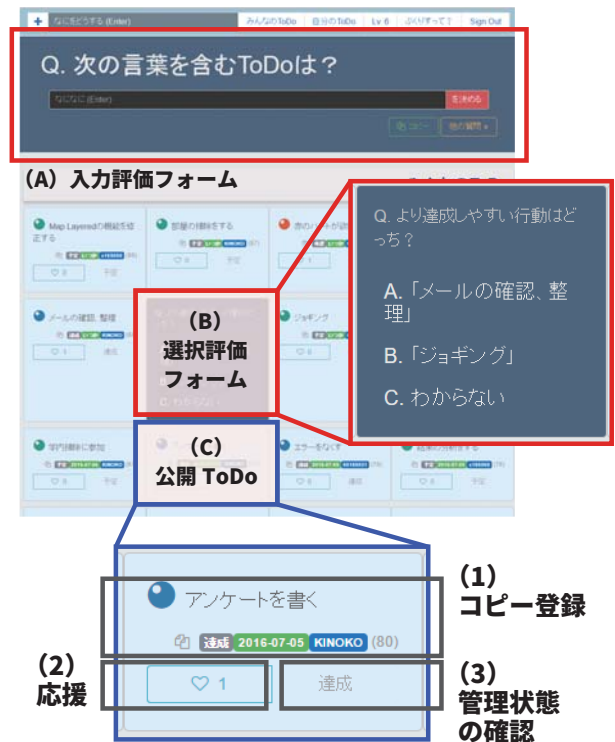


図 3: ToDo 評価機能と ToDo 共有機能の利用イメージ

## 4 利用実験

### 4.1 実験概要

本研究では、3.2 節で述べた ToDo 管理支援システムを利用した予備実験を行った。本実験では、ToDo 管理機能に、共有機能や評価機能と組み合わせることによる影響について検証した。検証項目は以下のとおりである。

- 共有機能は、ToDo 管理を利用する上で負担になるか
- 評価機能は、ToDo 管理を利用する上で負担になるか
- 共有機能は、ToDo 管理を利用するきっかけになるか
- 評価機能は、ToDo 管理を利用するきっかけになるか

3.2 節で述べた ToDo 管理支援システムを、2016 年 6 月 24 日に公開した。本システムは、12 日目の 2016 年 7 月 4 日までに、システム工学部の大学生または大学院生である 17 名 (20-25 歳、平均 21.8 歳、標準偏差 1.4 歳、男性 7 名、女性 10 名) に利用してもらった。13 日目に事後アンケートを配布し、17 名中 14 名 (20-25 歳、平均 22.1 歳、標準偏差 1.4 歳、男性 6 名、女性 8 名) に回答してもらった。なお、利用者のシステムの慣れを考慮し、ToDo 評価機能は 6 日目 (2016 年 6 月 29 日) に実装した。

アンケートには 5 段階リッカートスケール (以下「5 段階評価」と表記する) を用いた。5 段階評価の項目は「1: 強く同意しない」「2: 同意しない」「3: どちらでもない」「4: 同意する」「5: 強く同意する」である。

### 4.2 実験結果

表 1 に、本実験における事後アンケートの結果を示す。表 1 (1)「普段、ToDo 管理をしている」の質問では、中央値 3.5、最頻値 4 となり、実験協力者には、ToDo 管理実践者が ToDo 管理初心者より多い結果となった。



表 1: 本実験におけるアンケート結果 (5 段階評価)

質問項目	評価段階 <sup>+1+2</sup>					中央値	最頻値
	1	2	3	4	5		
(1) 普段, ToDo 管理をしている	1	2	4	6	1	3.5	4
(2) 共有機能は, 管理機能を利用する上で負担になる	5	7	2	0	0	2	2
(3) 評価機能は, 管理機能を利用する上で負担になる	1	7	6	0	0	2	2
(4) 共有機能は, 管理機能を利用するきっかけになる	0	0	3	1	1	4	4
(5) 評価機能は, 管理機能を利用するきっかけになる	1	4	8	1	0	3	3

<sup>1</sup> 評価段階: 1: 強く同意しない, 2: 同意しない, 3: どちらでもない, 4: 同意する, 5: 強く同意する

<sup>2</sup> 表中の評価段階の数字は人数を表す。

表 1 (2)「共有機能は, 管理機能を利用する上で負担になる」の質問では, 中央値, 最頻値ともに 2 であった。このことから, 共有機能は, ToDo 管理を実践する上では負担になる可能性が低いことがわかった。共有機能についての自由記述では, 「クリックするだけでよい」など, 気軽な操作性に関する回答が得られた。表 1 (3)「評価機能は, 管理機能を利用する上で負担になる」の質問についても, 中央値, 最頻値ともに 2 であった。このことから, 評価機能は, ToDo 管理を実践する上では負担になる可能性が低いことがわかった。評価機能についての自由記述では, 「色が違うので混同しない」など, デザインに関する回答が得られた。

表 1 (4)「共有機能は, 管理機能を利用するきっかけになる」の質問では, 中央値, 最頻値ともに 4 であり, 比較的高い評価を得られた。このことから, 共有機能は, ToDo 管理を実践するきっかけになる可能性があることがわかった。一方で, 表 1 (5)「評価機能は, 管理機能を利用するきっかけになる」の質問では, 中央値, 最頻値ともに 3 であった。自由記述では, 「ただ評価するだけでは, 自分の ToDo 管理にどう影響するかわからない」といった回答があった。このことから, 評価機能によるシステムの改善結果や, 評価対象の ToDo を登録したユーザーに対するフィードバックについて検討する必要性があると考えられる。

## 5 おわりに

本稿では, ToDo のモデル構築を目的とした ToDo 管理支援システムの開発について述べた。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 について, システムの利用者に回答を求める。得られた回答結果が, ToDo の正例収集に役立てられることを目指す。

本研究の貢献内容は以下にまとめられる。

- (1) ToDo に関する管理・共有・評価の機能を組み合わせた ToDo 管理支援手法を提案し, その連携例を示した。
- (2) 利用実験の結果から, ToDo 管理を実践する上で, 共有機能や評価機能は負担にならない可能性を示した。
- (3) 利用実験の結果から, 共有機能が ToDo 管理の実践を促す可能性を示した。

今後は, ToDo に関する評価文および ToDo 判定器に適用する手法について検討する。また, 開発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, 各機能の利用継続を促す仕組みを構築する。さらに, システムの利用実験と評価を進めることで, 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。

## 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] ITmedia エンタープライズ: 日本は ToDo 活用が最も低い——LinkedIn 「ビジネス習慣調査」, 入手先 <<http://www.itmedia.co.jp/bizid/articles/1205/25/news050.html>> (参照 2016-07-10)。
- [4] 谷岡遼太, 宮部真衣, 吉野孝: マイクロブログと連携したさりげない To-Do 管理促進システム, 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)。
- [5] 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)。
- [6] 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)。
- [7] 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)。
- [8] 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)。
- [9] 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)。
- [10] 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)。