

To-Do 管理促進のためのマイクロブログ上の To-Do 自動抽出手法の提案

Proposal of Automatic Extraction Method of To-Do Items

from Microblog for Use Promotion of To-Do List

谷岡 遼太[†] 宮部 真衣^{††} 吉野 孝^{†††}

Ryota Tanioka Mai Miyabe Takashi Yoshino

1 はじめに

近年の携帯情報端末の発達により、さまざまな用途のデジタルツールが個人の生活に浸透している。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傾向にあり、一般向けのタスク管理ツールはより日常的に感じられるものとなった。しかし、日本におけるスマートフォン利用者は、アプリケーションインストール数が 40 か国中最多である一方 [1]、日本人の To-Do 管理ツールの利用率は他国に比べて低い [2]。

20 代のビジネスパーソンのうち、92% は時間・タスク管理術を必要と感じているが、実際の実践者は 42% に留まっている [3]。時間・タスク管理術を実践していない理由については、「教わる機会がない」との声が多い¹。横田の調査によれば、大学生回答者のうち 3 割以上が「やることリスト」を利用していることがわかった。また、横田は「やることリスト」を実践する学生と時間に無意識な学生との比較を行った [4]。その結果から、同氏は、その日のうちに実行すべき行動を明確にしたリストの作成が、生活課題の達成につながると結論づけている。

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。水口はタスク（仕事）比の大きい社会人に備え、アポイントメント（授業）の多い学生のころからも、効率的な時間管理術を養うべきだと指摘している [5]。また、同氏は 2 つの仕事のスケジュール管理について、アポイントメントを予定表に書き込み、タスクを To-Do としてリスト化する方を推奨している [6]。

タスク管理の実践には、まず、実践者のタスクに対する概念の強化から始める必要がある。しかし、学生がタスク管理を自発的に実践する機会は少ない。また、タスク管理の堅苦しい印象が、積極的な管理習慣を学生が身に付け始める障壁になっていると考えられる。タスク管理の普及には、個人のもつタスク管理への抵抗感の軽減や、動機づけが必要である。そこで我々は、個人向けの To-Do 管理の利用促進システムの開発を行っている。

2015 年卒大学生のうち、マイクロブログである Twitter² の利用者は約 6 割である [7]。佐々木らは、スマートフォンの普及が、少ない文字情報の入力で済むマイクロブログの爆発的な流行を生んだと考察している。このことから、より文字情報の少ないタスク管理とスマートフォンの好相性について指摘している [8]。一方で 2013 年の調査によれば、スケジュール管理ツールの利用者の 2 割が、手書き（手帳など）による管理に変更する見通しであることがわかった。その理由として、「操作が面倒（41.1%）」が最も多く挙げられている [9]。

以上から、To-Do 管理ユーザにとっての文字情報の入力による負担の大きさは、重要な問題であり、To-Do 管理の利用を

促進するためには、入力不可の軽減が不可欠であると考えられる。そこで我々は、利用者の多いマイクロブログに着目する。マイクロブログ上に発信されたテキストから To-Do を自動抽出し、To-Do 管理システムと連携する手法を提案する。ふだん発信しているマイクロブログ上のテキストから To-Do を抽出できれば、利用者に To-Do の入力を意識させることなく To-Do が登録されることになり、入力負荷を大幅に軽減できる可能性がある。そこで、まず、To-Do のカテゴリを定義し、Twitter 上のツイートを用いて、分類用のコーパスを構築した。また、構築したコーパスをもとに、精度評価実験を実施した。

本稿では、まず関連研究について述べた後、タスク管理と SNS に関する意識調査について述べる。4 章において、本手法について説明する。5 章において、コーパスの構築、評価実験、および実験結果を示す。最後に、今後の予定について述べる。

2 関連研究

Facebook³ などの一部のマイクロブログでは、ユーザ同士で個人の予定を公開し共有する機能が実装されている。また、RTM⁴ などの To-Do 管理 Web サービスの多くは Twitter との連携が可能であり、ハッシュタグやダイレクトメッセージを利用した To-Do の登録や通知の機能が実装されている。例えば、TwitDo⁵ と一度連携した Twitter ユーザは、「#todo タスク」と呟くことで To-Do を登録し、「#done タスク」と呟くことでその To-Do を完了する。以上のサービスは、マイクロブログユーザの意識的な To-Do 管理のために利用される。本研究では、To-Do 管理をふだん実践しないユーザを対象者に含む。

ミンテイらは、Twitter からの人間行動属性の自動抽出を提案した [10]。この研究では、条件付確率場と自己教師あり学習を用いて、人手によるラベル編集を必要としない行動の基本属性（行動主、動作、対象、時間、場所）の自動抽出を実現した。人間行動属性は、本研究における To-Do のような個人の日常的行動を包括する。ただし、この研究では行動モデルの構築や行動推測を目的としている。本研究では、以上の行動を管理可能な To-Do としてマイクロブログユーザに提示する。

Naaman らは、Twitter ユーザの発言内容について、自分の現状や意見などの 9 つのカテゴリに基づき分類を行った [11]。調査結果によると、自分の現状についての発言は全体の約 41% を占める。本研究では、この自分の現状に関するツイートの内容について、さらに 7 つのカテゴリを定義し、自動分類を試みる。

3 タスク管理と SNS に関する意識調査

タスク管理と SNS に関する意識調査を行った。2014 年 5 月 2 日からアンケート用紙の配布を開始し、2014 年 7 月 4 日

[†] 和歌山大学システム工学部, Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

^{††} 京都大学学際融合教育研究推進センター, Center for the Promotion of Interdisciplinary Education and Research, Kyoto University

^{†††} 和歌山大学大学院システム工学研究科, Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University

¹ 時間管理術研究所: <http://jikan.livedoor.biz/>

² <https://twitter.com/>

³ <https://www.facebook.com/>

⁴ <https://www.rememberthemilk.com/>

⁵ <http://twitdo.com/>

表 1: To-Do カテゴリの定義とツイート例

カテゴリ名	グループ ^{*1} と説明	ツイート例
(1) 予定	P 自分がすること、しようとしていること、予定、計画、To-Do.	17 時までレポートを終わらせよう。はやく帰って旅行の準備しないと
	N 自分がしないこと、してはいけないこと、しない予定、	試験終わるまでゲームしない
(2) 希望	P 自分がしたいこと、なりたいこと、欲しいこと、希望、	早めに寝たい。こついう時に炊飯器が欲しいよねー！
	N 自分がしたくないこと、なりたくないこと、欲しくないこと、	正解がないのに、性格は間違えたくないって思っちゃう甘いものは要らないのに...
(3) 状態	P 自分が実行していること、進行していること、続けていること、継続した予定、	毎日ジョギングで歩いています ギリシャを旅行中です！テンション上がる(・_・)
	N 自分が実行していないこと、続けないこと、	最近タバコを吸っていない
(4) 保留	P-1 自分がすべきことを、していないこと、しなかったこと、未着手、	まだ宿題やってないなーどうしよう、
	P-2 自分ができないこと、しにくいこと、できなかったこと、不可能、	報告書 5 つ...! つしき終わらせられなかった(; ;)
(5) 達成	N 自分がやっばいけなことをしてしまつたこと、してしまつたこと、	ついでか食いをしてしまつ... う〜ん
	P 自分が過去にしたこと、できたこと、達成、完了、	よし仕事終わったあああああああ
(6) 依頼	N 自分がやっばいけなことをしなかつたこと、しないでいられたこと、	今日は珍しく遅刻をしなかつた!
	P 他人にさせること、してもらつたこと、他人に依頼する予定、	ガイドさんに道案内してもらつつもりです
(7) スキル	N 他人にさせないこと、	勝手に荷物を置かせないようにしないと。
	P 自分が今、いつでもできること、可能、自慢、	実は自分もギターが弾ける...

^{*1} P をポジティブグループ、N をネガティブグループとする。

で、工学部の大学生 63 名 (男性 44 名、女性 19 名) による回答を得られた。

意識調査の結果を以下に示す。

- Twitter の利用者は 63 名中 49 名 (77.8%) だった。また、ツイートの内容を公開する利用者は 35 名 (55.6%) だった。Twitter を利用する理由について、「情報収集のため」「気軽に呟ける」などのコメントが得られた。
- タスク管理の方法について調査した結果、手書き (手帳、ノート、付箋、置きメモのいずれかを利用する回答者) は 63 名中 35 名 (55.6%) だった。デジタルツール (カレンダーツール、タスク管理ツールのいずれかを利用する回答者) は 7 名 (11.1%) だった。手書き・デジタルツールの併用者は 9 名 (14.3%) であり、タスク管理をしてしない回答者は 12 名 (19.0%) だった。また、女性 19 名は、全員が手帳またはノートを利用しており、デジタルツールのみを利用している人はいなかった。手書きを採用している理由として、「直感的で手軽」「デジタルだと時間がかかる」「紙に書いたほうが覚える」「毎年手帳を選ぶのが楽しい」などのコメントが得られた。また、デジタルツールを採用している理由として、「他のサービスとの連携や共有」「必要な機能が揃っている」などのコメントが得られた。タスク管理をしてしない理由については、「面倒」「書くタイミングがない」「習慣がない」などのコメントが得られた。

4 To-Do 自動抽出手法

4.1 自動抽出手法の目的

To-Do 管理の普及においては、解決すべきさまざまな課題が存在する。なかでも「未経験者への動機づけ」や「モチベーションの維持」は、特に重要な課題であると考えられる。これらの課題の解決においては、ユーザの作業負担の軽減が、重要な役割と果たすと考えられる。そこで本研究では、ユーザがマイクロブログ上に発信した情報から、管理対象となる To-Do の自動抽出が可能な To-Do 管理システムを開発する。システムは、抽出した To-Do 候補をユーザに提示し、ユーザの To-Do 登録を支援する。前述した 2 つの課題に対する、本提案手法のアプローチを以下に示す。

未経験者への動機づけ

学生は、To-Do 管理未経験者であっても、マイクロブログを利用している場合が多い。また、マイクロブログが

ら抽出される To-Do 候補は、ユーザのどのような行動が To-Do となるのかを教示する。このことは、ユーザが抱く To-Do 管理への抵抗感の軽減や動機づけをもたらすと考えられる。

モチベーションの継続

To-Do 候補の生成において必要な文字情報は、マイクロブログ上にあるため、To-Do 登録における入力負担はない。このことは、To-Do 管理を主目的としないマイクロブログユーザの利用促進と継続をもたらすと考えられる。

4.2 To-Do カテゴリ

本研究では、明確な To-Do でなくとも、To-Do となる可能性のある内容であれば、To-Do 候補の対象とする。そこで、マイクロブログ上の自分の現況に関するツイートについて、7 つのカテゴリを定義する。定義については一部 GTD^{*6}の観点を参考にした。

表 1 に To-Do カテゴリの定義とツイート例を示す。以下に定義について述べる。

- ツイート内容に To-Do を含む場合 (例:「レポートを終わらせよう」「炊飯器が欲しい」)、実行優先度の大小から、ツイートは表 1(1) 予定または (2) 希望に属する。
- ツイート内容に長期間実行される To-Do を含む場合 (例:「毎日ジョギングで歩いている」)、ツイートは (3) 状態に属する。
- ツイート内容に達成状態のわかる To-Do を含む場合 (例:「宿題をやっていない」「仕事を終わらせた」)、ツイートは (4) 保留または (5) 達成に属する。
- ツイート内容に依頼を示す To-Do を含む場合 (例:「ガイドさんに道案内をしてもらおう」)、ツイートは (6) 依頼に属する。
- ツイート内容に自己の可能を含む場合 (例:「ギターを弾ける」)、ツイートは (7) スキルに属する。

上記のカテゴリに属するツイートには、ユーザが実行に対して、肯定か否定かのどちらかの意思が含まれている。そこで、以上のカテゴリについて、(P) ポジティブなグループと (N) ネガティブなグループとした。

^{*6}Getting Things Done の略。2002 年に Allen が提唱した生産性を上げる仕事術。

表 2: To-Do カテゴリへの分類結果と一致率

カテゴリ名	判定件数 ^{*1}				統計量 ^{*2}
	A	B	C	多数決	
(1) 予定	143	134	81	104	0.45
(2) 希望	111	113	77	78	0.51
(3) 状態	39	120	18	16	0.11
(4) 保留	37	52	20	12	0.08
(5) 達成	141	85	21	56	0.22
(6) 依頼	14	6	18	5	0.16
(7) スキル	5	41	24	4	0.03

^{*1} A, B, C は各評価者を示す。

^{*2} 0.4 以上の 統計量は太字で示す。

また、上記のカテゴリは、ひとつの To-Do における状態遷移を示している。例えば、「レポートを作成したい」(希望)というツイートをしたユーザは、そのあとに「明日までにレポートを作成する」(予定)、「レポートを作成できた」(達成)というツイートを行う可能性がある。このとき、開発する To-Do 管理システムは、これらを同一の To-Do に関する状態遷移として捉えることを想定している。

5 コーパスの構築と評価実験

5.1 コーパスの構築

本手法では、4章で述べた7カテゴリに関して、該当するツイートの抽出を試みる。そこで、Twitter のツイートを用いて分類用コーパスを構築した。

まず、工学部の大学生 10 名(男性 5 名, 女性 5 名)が 2014 年 6 月 7 日までに公開した最新のツイート各 100 件^{*7}, 合計 1000 件のツイートを収集した。次に、評価者に、To-Do カテゴリへの分類作業を依頼した。評価者は、上記の 10 名以外の工学部の大学生 3 名(男性 3 名)である。3 名は Twitter の利用経験がある。評価者には、提示された各ツイートに対し、各カテゴリの 2 値分類(属する/属さない)作業を行ってもらった。なお、各ツイートは複数のカテゴリに属する場合がある。

表 2 に、3 名の評価者による分類結果および分類の一致率(統計量)を示す。表 2 に示した判定件数は、各評価者(A, B, C)が 1000 件のツイートを分類した結果、各カテゴリに該当すると判断したツイートの数である。また、表 2 中の 統計量は、3 名の評価者の各組み合わせ(A-B, B-C, C-A)における平均値である。

表 2 より、(1) 予定と(2) 希望に関する 統計量は比較的高い値を示している。つまり、この 2 つのカテゴリは、人間による分類のぶれが比較的発生しづらいカテゴリであると考えられる。一方、それ以外のカテゴリに関する 統計量は低い値を示しており、評価者によって判断が分かれやすいカテゴリであると考えられる。各カテゴリの分類結果について、以下に述べる。

- (1) 予定については、「ご飯食べたら行く」「課題しよーっと」など、ツイートユーザの行動意志が含まれるツイートに関して一致率が高かった。
- (2) 希望については、「～したい」という表現が含まれるツイートに関して一致率が高かった。
- (3) 状態については、評価者間で判定件数の差が大きかった。1 名の評価者が多く判定したのは、「動作の継続状態」以

^{*7} 評価対象は、リプライや公式リツイートを除き、非公式ツイートを含む 100 件とした。

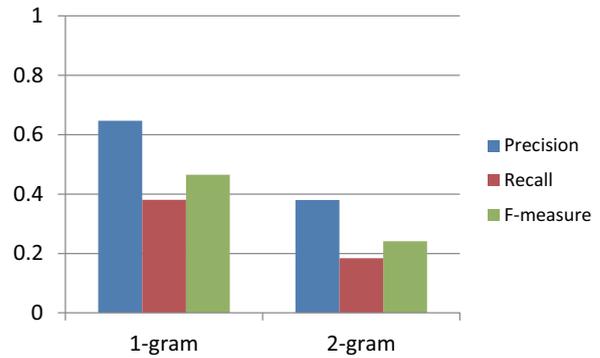


図 1: 「(1) 予定」カテゴリに関する 10 分割交差検定結果

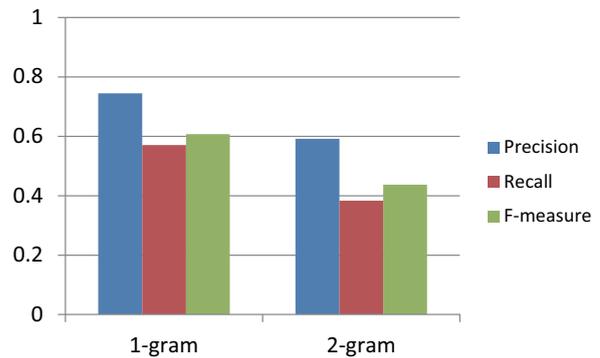


図 2: 「(2) 希望」カテゴリに関する 10 分割交差検定結果

外の広義の状態を含んでいたためである。広義の状態には「暑い」などの現在の状況を示す内容が多く含まれていた。

- (4) 保留、(5) 達成、(7) スキルは、ツイートに可能または不可能の表現を含むことがある。これらのカテゴリについては、暗示のある内容のツイートがカテゴリに該当すると判定するかどうかで、評価者間の意見が分かれた。例えば、1 名の評価者は「グループミーティングは出ます」という内容のツイートが「出ることができる」という表現が能力を暗示すると考え、(7) スキルに属すると判定した。

- (7) 依頼については、判定件数が少なかった。

5.2 精度検証実験

5.1 節で述べたコーパスを用いて、To-Do カテゴリごとの分類精度を検証する。

今回は、表 2 における「多数決」の結果を正解データとして扱うこととする。なお、人手で分類した結果、一部のカテゴリについては十分なツイート数が存在しないため、「多数決」での分類結果が 50 件以上存在し、評価者間の一致率も比較的高かった「(1) 予定」「(2) 希望」のみ分類精度を検証することとした。

分類器の素性として、形態素の原形(1-gram, 2-gram)を用いて、SVM (Support Vector Machine) [12] により学習を行った。本研究では、TinySVM^{*8} を利用し、学習には多項カーネル(d=2)を、パラメータはデフォルト値を用いた。

^{*8} <http://chasen.org/taku/software/TinySVM/>

分類精度については、10 分割交差検定により検証した。図 1 に「(1) 予定」カテゴリに関する検証結果を、図 2 に「(2) 希望」カテゴリに関する検証結果をそれぞれ示す。いずれのカテゴリも、1-gram のほうが精度が高い。1-gram における F 値は、「(1) 予定」カテゴリにおいて 0.465、「(2) 希望」カテゴリにおいては 0.607 となり、「(2) 希望」カテゴリについては比較的良好的な結果が得られた。特に、適合率 (Precision) が 0.745 であり、誤った抽出は少ないと考えられる。したがって、今回構築した分類器によって、「(2) 希望」カテゴリに該当する To-Do 候補を、ある程度高精度に抽出可能であることが示唆される。一方、それ以外のカテゴリについては、現状ではあまり良い精度が得られておらず、また分類器の構築ができていないものも多い。今後、カテゴリの見直し、コーパスの拡充、素性の見直しを行い、各カテゴリを高精度に判定するための手法を検討する必要がある。

6 今後の予定

本稿では、マイクロブログからの To-Do 自動抽出手法を提案した。今後は、提案手法の判定精度の向上を試みるとともに、提案手法を用いた To-Do 管理システムの開発を進める予定である。

図 3 に Twitter と To-Do 管理システムとの連携のイメージを示す。ユーザは、まず、図 3(1)Twitter のアカウントを用いて、(2)To-Do 管理システムにログインする。ユーザは、システムに To-Do を登録する場合、(a) 一から入力を行う従来手法と、(b)Twitter 上のテキストの自動補完を行う本手法から選択できるようにする。

To-Do 管理システムでは、To-Do の完了条件を明確にする [8] ため、To-Do は動詞を用いた表現とする。また、動詞の活用や時間情報などから、To-Do を表 1 で示したカテゴリにより分類する。動詞の活用の判定には、言語グリッド⁹⁾を介して形態素解析を用いる。また、今後、Twitter 上のテキストから、同一の To-Do の状態遷移を自動で変更する仕組みについて検討する。さらに、Twitter 利用者である To-Do 管理未経験者に対する、Twitter 上のボットを利用した動機づけやモチベーションの継続を支援する仕組みについても検討する。

7 おわりに

本稿では、To-Do 管理促進のためのマイクロブログ上の To-Do 自動抽出手法を提案した。本研究の貢献は以下の 2 点にまとめられる。

- (1) To-Do 管理のためのカテゴリを定義し、Twitter のツイートデータの分類によりコーパスの構築を行った。
- (2) 複数評価者間の一致率が高かったカテゴリについて分類器の構築を行った結果、「希望」カテゴリについては、比較的高精度に判定可能であることを示した。

今後は、本手法についての見直しを行い、各 To-Do カテゴリを高精度に判定するための手法を検討する。また、同一の To-Do に関する状態遷移を自動的に判別・変更する仕組みや、ボットを利用した仕組みを検討する。さらに、To-Do 自動抽出手法を用いた To-Do 管理システムを開発し、長期間の評価実験から、To-Do 管理利用者に対する影響を検証する。

参考文献

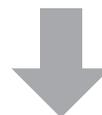
[1] Our Mobile Planet:
<http://www.thinkwithgoogle.com/mobileplanet/>

⁹⁾ <http://langrid.org/jp/>

(1) Twitter



システムに
ログインする



(2) To-Do 管理システム



図 3: Twitter と To-Do 管理システムとの連携

- [2] Survey Shows Increasing Worldwide Reliance on To-Do Lists:
<http://www.microsoft.com/en-us/news/press/2008/jan08/01-14NGOMPR.aspx>
- [3] 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,
<http://www.hitachi-solutions.co.jp/column/tashinami/jikan/> (2010).
- [4] 横田朋子: 大学生の生活課題を克服するための生活設計, 広島大学大学院教育学研究科紀要, 第二部, 文化教育開発関連領域, Vol.61, pp.309-314 (2012).
- [5] 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).
- [6] 水口和彦: 世界で一番ゆるい王様の時間術, ダイアモンド社 (2010).
- [7] マイナビ: 2015 年卒 マイナビ大学生のライフスタイル調査,
<http://saponet.mynavi.jp/enq-gakusei/lifestyle/> (2014).
- [8] 佐々木正悟, 大橋悦夫: スマホ時代のタスク管理「超」入門, 東洋経済新報社 (2013).
- [9] 日本能率協会マネジメントセンター: 「あなたの手帳の流儀」調査,
<http://www.jmam.co.jp/new/newsrelease/> (2012-2013).
- [10] ミンテイゲン, 川村隆浩, 田原康之, 大須賀照彦: Twitter からの人間行動属性の自動抽出, 電子情報通信学会技術研究報告, 人工知能と知識処理, Vol.110, No.105, pp.19-23 (2010).
- [11] Mor Naaman, Jeffrey Boase, Chih-Hui Lai: Is it Really About Me?: Message Content in Social Awareness Streams, CSCW'10, Computer supported cooperative work, pp.189-192 (2010).
- [12] Corinna Cortes, Vladimir Vapnik: Support-Vector Networks, Machine Learning, Vol.20, No.3, pp.273-297 (1995).