

MyTime: タイムマネジメントの促進を目的としたアプリケーション使用時間自動記録システムの提案

小出 粹玄^{1,a)} 小淵 幹夫^{2,b)} 西山 勇毅³ 大越 匡³ 米澤 拓郎³ 中澤 仁² 高汐 一紀²
徳田 英幸²

概要: タイムマネジメントを促すために、自分が何に、どこで、どれだけ時間をかけたのかを自動的に記録し、分析・活用につなげるシステム “MyTime” を提案する。ユーザの時間の感覚と実際に使った時間記録の差異を評価した結果、平均 6 時間 48 分の時間の感覚の差異が測定できた。また MyTime で実装時間を可視化したグループで、可視化しない 3 日間と可視化する 3 日間を比較すると実装時間が 19% 増加した。

キーワード: ライフログ, タイムマネジメント

MyTime: Automated application usage logging for promoting time management

SUIGEN KOIDE^{1,a)} MIKIO OBUCHI^{2,b)} YUUKI NISHIYAMA³ TADASHI OKOSHI³ TAKURO YONEZAWA³
JIN NAKAZAWA² KAZUNORI TAKASHIO² HIDEYUKI TOKUDA²

1. はじめに

アメリカ合衆国建国の父と呼ばれる政治家ベンジャミン・フランクリンは “Time is Money.” と、時間の貴重さを表した [1]。タイムマネジメントの習慣を持つ者とはそうでない者と比べて、仕事の効率や満足度 [2]、学業成績 [3,4] が高い傾向にある。また経営学者 P.F. ドラッカーは「時間は稀少な資源である。知識労働者が成果をあげるためには、自らの時間を記録し、管理し、まとめることが必要である。」と述べている [5]。

このようにタイムマネジメントの重要性に注目が集まる中、近年時間の使い方を記録するためのソフトウェアアプ

リケーションが開発されている。しかし、それらには (1) 時間の記録を手動で行うタイマー式である [6]、(2) 自分一人だけでタイムマネジメントに取り組むためモチベーションを維持しにくい [7] といった問題が観察される。

本研究では、自分が何にどこでどれだけ時間をかけたのかを自動的に記録し、分析・活用につなげるシステム “MyTime” を提案する。MyTime は、上記 2 点の問題点を解決し、(1) ユーザが消費した時間の自動記録、および (2) グループ内で自分と他人の時間記録を比べることによるユーザへの動機付けを実現した。10 人の被験者 (ICT 関連の研究室内大学生) に対して 6 日間にわたって実施した、各ユーザのプログラミング時間を可視化する実験では、ユーザの実装時間が 19% 増加した。本研究の貢献は、記録の自動化と複数ユーザ間での競争を特長とする時間記録手法の設計と実装、およびユーザの実環境における評価実験を通じて本手法の有効性を示した事である。本稿ではまず 2 章で関連研究を述べる。次に 3 章で本研究の提案手法 MyTime について詳述する。4 章では 10 人の被験者で 6 日間にわたって実施した実証実験、評価結果及び考察に

¹ 慶應義塾大学 総合政策学部
Faculty of Policy Management Studies, Keio University
² 慶應義塾大学 環境情報学部
Faculty of Environment and Information Studies, Keio University
³ 慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科
Graduate School of Media and Governance, Keio University
a) suigen@ht.sfc.keio.ac.jp
b) fabius@ht.sfc.keio.ac.jp

ついて述べる。5章では今後の課題について述べる。最後に6章で本稿をまとめる。

2. 関連研究

近年、タイムマネジメントについて多くの研究がおこなわれている。Brittonら[3]は「大学生の成績はタイムマネジメントの習慣から予測できるのではないか」という仮説を持ち実験を行った。90名の新生を対象に、大学入学時にタイムマネジメントの習慣についてのアンケートを行い、同時に彼らのSATスコアを記録した。さらに、4年後、大学卒業の際に彼らのGPAを記録した。その結果、タイムマネジメントの習慣を持つ学生はそうでない学生と比べて卒業時のGPAが高かった。また卒業時のGPAには、入学時のSATの点数よりもタイムマネジメントの習慣を持っているか否かがより影響していることが明らかになった。

Macanら[4]は、165人の大学生を対象に、学業で感じているストレスとタイムマネジメントの習慣を比較するアンケートを行った。その結果、自分で時間をコントロールしていると意識している学生は、そうでない学生と比べて成績が良く、学業に対する満足度が高く、学業で感じるストレスが少なかった。

Hallら[2]は、タイムマネジメントの訓練が仕事の効率におよぼす影響について実験を行った。大学の教授やスタッフの中から、計画的な仕事の遂行ができず、仕事を先延ばす癖をもち、優先度の高い仕事に時間を振り分けることができない者を被験者に選んだ。被験者はタイムマネジメントのコンサルタントからアドバイスを受け、トレーニングプログラムを受講した。その結果、被験者が優先度の高い仕事へ使うことができた時間は平均で1時間27分増加した。また仕事の効率と満足度の自己評価も増加した。

近年タイムマネジメントに関するサービスも開発されている。Toggl[6]は作業時間を記録することに特化したタイマーアプリケーションである。たとえば、今からメールを返信する場合は「メール返信」とタイマーに打ち込み時間の記録を開始する。しかしTogglは時間の記録を手動で行うため、タイマーの押し忘れや消し忘れが頻発し、また毎回の手動操作がユーザの負担になる。本研究の提案手法ではユーザの使用中的应用を自動記録することにより、記録の漏れを防ぎ、ユーザの負担を軽減する。

RescueTime[7]はPCで使用しているアプリケーションの時間を自動記録するアプリケーションである。RescueTimeは現在使用しているアプリケーションをカテゴリに分けて時間の使い方の生産性を得点化しユーザへ表示する。例えば、Android studioを使用している時間は「ソフトウェア開発」というカテゴリに振り分けられ、「生産度」の得点が上昇する。逆にLINEを使用している時間は「コミュニケーション」というカテゴリに振り分けられ得点が下がる。しかしながら同アプリケーションでは、(1)ゲー

ムなど生産性を下げるアプリケーションを使わないユーザには生産度が非常に高く(“90%”等)表示される動作傾向を持つため、さらに時間の使い方を改善することは容易ではない。また、(2)LINEやSlackなどのコミュニケーションアプリで仕事上のコミュニケーションを行う場合、生産度に貢献するコミュニケーションが加味されていない。さらに、(3)自分一人だけでタイムマネジメントに取り組むためモチベーションを維持しにくい。本研究は3点目の問題に着目し、提案手法MyTimeにおいて、自分と他人の時間記録の比較を実現する。

3. MyTime

本研究では自分が何にどこでどれだけ時間をかけたのかを自動的に記録し、分析・活用につなげるシステム“MyTime”を提案する。本研究の新規性はグループ内で自分と他人の時間記録を比べることによるユーザへの動機付けを実現した点である。

MyTimeはスマートフォン(Android)およびパソコン(Mac)においてユーザが、何のアプリケーションをいつどれだけの時間使用したのかを検知し、自分と他ユーザの時間記録を比較し可視化する。MyTimeを使用すると、ユーザは自分の時間の使い方を振り返ることができ、グループ内で他人と作業時間を競うことができる。

研究室や職場の活動において、個別の作業に対する所要時間を個別に記録しない従来の進捗管理方式では、定期的なミーティングなどを通じて一定期間中の進捗は把握できるものの、個別の各作業に対して費やした時間を定量的に計測し分析することは難しかった。一方、MyTimeを導入すると、例えばエンジニアが実際にソフトウェア開発時間を行った時間といった、個別作業の所要時間を定量的に計測し、視覚化や分析を行える。

3.1 本手法の特長

本手法の特徴は以下の2点である。(1)ユーザが消費した時間の自動記録。(2)グループ内で自分と他人の時間記録を比べる機能。(1)時間の自動記録に関しては、従来の時間記録は手動で行われておりユーザに負担をかけている。本手法では時間記録を自動化することによって、ユーザにかかる時間記録の負担を軽減する。(2)グループ内で自分と他人の時間記録を比べる機能に関しては、従来の時間記録は自分一人だけで取り組むためモチベーションを維持しにくい問題がある。本手法ではタイムマネジメントに競争の要素を入れ、複数人数で取り組むことにより、ユーザが時間を改善することへの動機付けを行った。

3.2 MyTime: 時間の家計簿について

図1にシステム構成図を示す。MyTimeはMacアプリケーション、Androidアプリケーション、比較結果表示モ

ジュールのサブシステムから構成される．使用アプリケーションに関する時間計測を行うために，ユーザは MyTime を各個人の Mac 及び Android にインストールする．また分析結果の視覚表示機能を利用するために，ユーザは Web ブラウザ上でログインする．

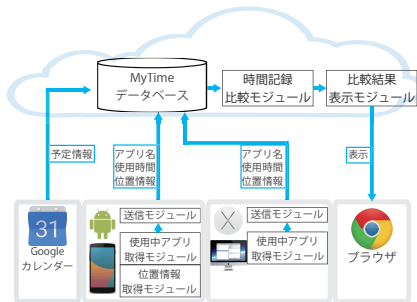


図 1 MyTime システム構成図
 Fig. 1 MyTime System Architecture

MyTime の Mac アプリケーションは Objective-C 言語を用いて実装した．Android アプリケーションは Java 言語を用いて実装した．サーバ側コンポーネントは，Ubuntu Linux 14.04.1 LTS，Apache 2.4.7 上で PHP 言語で実装した．データベースには MySQL 5.5.40 を使用した．比較結果表示モジュールは Web ページとして実装され，JavaScript 言語と，視覚化のための Google Chart API を用いた．ユーザのカレンダー情報の取得には Google Calendar API を使用した．

図 2，図 3 に MyTime のブラウザでの可視化画面を示す．図 2 の画面では，グループ内における各ユーザの実装時間が棒グラフでランキング化されて，視覚化され提供される．ユーザはこれにより自分の実装時間を他人と比べて競争することができる．図 3 の画面は，ユーザの Google Calendar の予定情報と使用アプリケーションをタイムラインで表示した画面である．ユーザはこの視覚化で自分で立てた予定に対する実際の自分の行動を振り返ることができる．

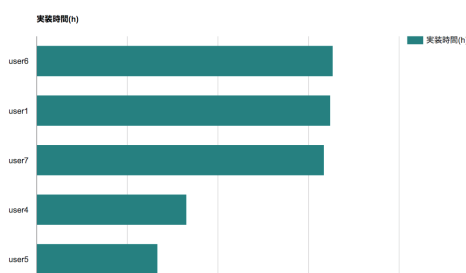


図 2 実装時間ランキング可視化画面
 Fig. 2 Ranking of total coding time

3.2.1 使用中アプリ取得モジュール (Mac)

ユーザの行動履歴を検知するために，Mac においてユーザが，何のアプリケーションをいつどれだけの時間使用したのかをバックグラウンドで検知する．具体的にはフォアグラウンドのアプリケーション名を 1 秒に 1 度取得し．アプリケーション名，現在時刻，ユーザ名をサーバーに送信する．なおマウスカーソルを 30 秒以上動かしていない場合は使用時間には含まれない．

3.2.2 使用中アプリ取得モジュール (Android)

ユーザの行動履歴を検知するために，Android においてユーザが，何のアプリケーションをいつどこでどれだけの時間使用したのかをバックグラウンドで検知する．具体的にはフォアグラウンドのアプリケーション名を 1 秒に 1 度取得する．アプリケーション名，現在時刻，位置情報，ユーザ名をサーバーに送信する．なお Android の画面を OFF にしている時間は使用時間には含まれない．

3.2.3 Google Calendar 取得モジュール

Google Calendar の予定情報を使用アプリケーションと共にタイムラインで表示するために，Google Calendar API を使用してユーザの予定情報を取得する．

3.2.4 MyTime データベース

各ユーザの Mac 及び Android から送られてくるデータを保存する．データ量が大きくなるために，1 日に 1 度その日使った各アプリケーションの合計使用時間を別テーブルに保存する．ブラウザでの可視化は日ごとに合計使用時間をまとめたテーブルからデータを読み込んでいる．

3.2.5 時間記録比較モジュール

実装時間を出すためにアプリケーションをカテゴリごとに分類し，使用時間を集計する．今回，実装時間は表 1 に示すアプリケーションの使用時間を合計する．

3.2.6 比較結果表示モジュール (棒グラフ)

グループ内における各ユーザの実装時間をランキング化し，棒グラフを用いてブラウザ上で表示する．グラフの表示には，Google Chart API を使用する．

3.2.7 比較結果表示モジュール (タイムライン)

その日のユーザの予定情報と実際の使用アプリケーション履歴を並べてタイムラインで表示する．それによって，自分で立てた予定に対する実際の自分の行動を振り返ることができる．グラフの表示には，Google Chart API を使用する．

3.2.8 ユーザ利用手順

MyTime は以下の手順で動作する．1. ユーザの Mac 及び Android に MyTime をインストールする．2. MyTime アプリケーションを起動し，Gmail のアドレスでログインし，時間の記録をスタートする．3. ユーザは MyTime をバックグラウンドで起動したままにする．4. ブラウザから Google Account を用いてログインする．時間の可視化画面が表示される．

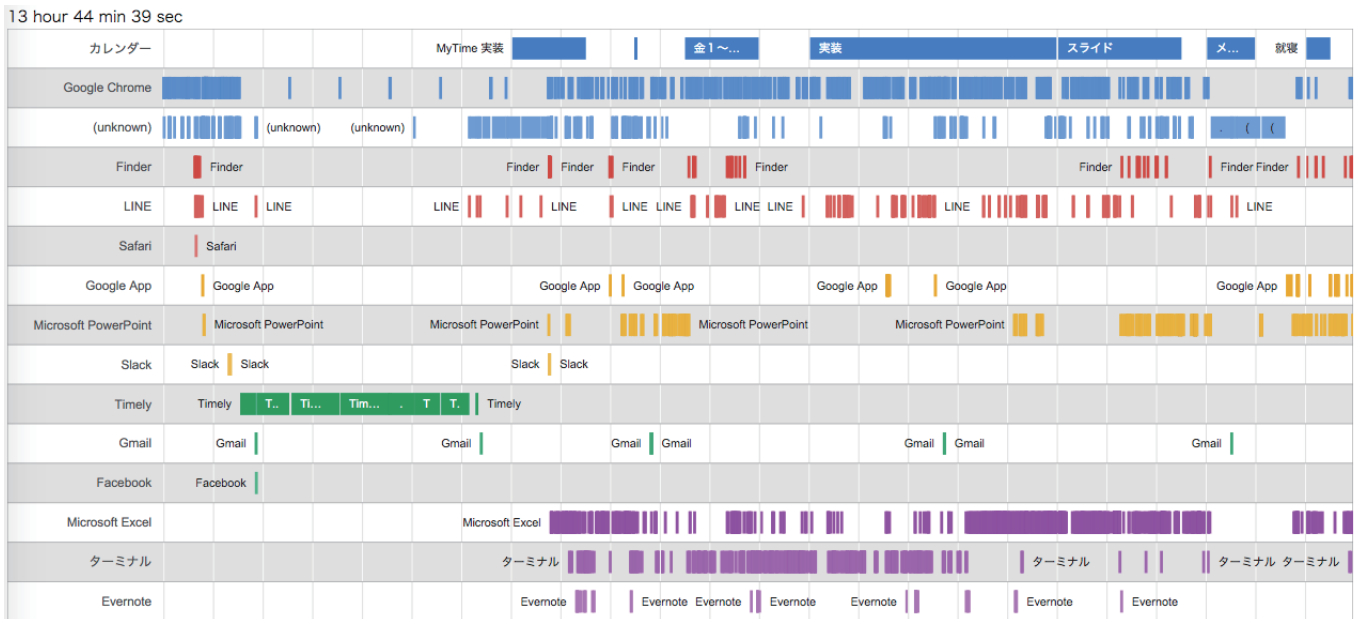


図 3 予定及びアプリケーション使用履歴タイムライン可視化画面

Fig. 3 Timeline of schedule and application log

表 1 対象アプリケーション

Table 1 Application included coding time

Xcode	Android Studio
iTerms	eclipse
Atom	Coda
ターミナル	MonoDevelop-Unity
Unity	TextEdit
Sublime Text	Sublime Text 2
Sequel Pro	Problem Reporter

4. 評価

本章では、MyTime で時間を可視化し実装時間を競争させることによって、ユーザの時間の使い方に変化が見られたかについて、評価を行う。

4.1 被験者

本評価実験における被験者は、大学研究室内の学部生及び大学院生 10 人（男性 8 人および女性 2 人、年齢は 19～25 歳）である。被験者らは計算機科学や情報技術に関連した学部の学生である。また日常的に Mac を用いてプログラミングを行っている。

4.2 対象アプリケーション

本実験においてシステムの対象としたアプリケーションは以下の通りである。MyTime によってその利用が「実装時間」としてカウントされるこれらアプリケーションのリストは、実験前に各被験者からヒアリングを行った上で作成した。

4.3 評価項目

本実験における評価項目は以下の通りである。

- (1) ユーザが感じる主観的な時間感覚と実際の時間記録の差異
- (2) 実装時間のグループ内順位表示の可視化の有無がおよぼす実装時間への影響

項目 (1) では、ユーザの実装時間の感覚と実際の実装時間記録に差異が生じるかを明らかにする。項目 (2) では、グループ内での実装時間に関する順位を可視化し表示するグループと表示しないグループを比較し、この違いが実装時間へおよぼす影響について評価する。

4.4 実験手順

実験は、被験者各個人が所有し利用する Mac に MyTime をインストールする形で実施した。実験期間は 6 日間とした。実験手順は下記の通りである。

- 1 日目: 各被験者の Mac に MyTime をインストールし、時間記録をスタートする。
- 1～3 日目: 被験者は通常通り研究室での活動を行う。MyTime は毎日、各自のアプリケーション利用から実装時間を集計するが、本期間においては可視化を行わずユーザへの情報提供を行わない。
- 4 日目: 実装時間に関する主観的感覚と実際の記録の差異を評価するため、各ユーザに、「1 日目～3 日目までの合計実装時間」について主観的な感覚を時間数で答えてもらうアンケートを実施する。
- 4 日目: 10 人の被験者を 5 人ごとの 2 つのグループに分ける。1 つのグループでは実装時間に関するグループ内での順位表示を行い（「可視化グループ」）、他方

のグループでは行わない(「非可視化グループ」)設定とする。2つのグループ間での実装時間による偏りを排除するため、グループ分けは、1~3日目に集計した各ユーザの合計実装時間が多い者から順に、2つのグループへ一人ずつ配置した。

- 4日~6日目:「可視化グループ」では、各自の実装時間に関してグループ内での順位表示を行い、各ユーザへ情報提供する。一方「非可視化グループ」では情報提供を行わない。

4.5 結果と考察

以下に実験結果と考察を述べる。

4.5.1 ユーザの主観的実装時間感覚と実際の時間記録の差異

図4にユーザごとの主観的な実装時間の感覚と実際の記録の差異を示す。アンケートの有効回答は7件である。7ユーザの平均は6時間48分(408分)、標準偏差は7.47であった。

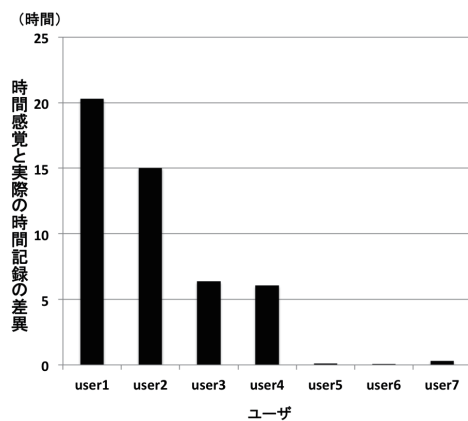


図4 ユーザの主観的実装時間感覚と実際の時間記録の差異

Fig. 4 Gap between actual coding time and predicted coding time

評価結果より、ユーザは3つのクラスタに分類できることがわかった。

- 時間感覚と記録の差異が大きい集団
- 時間感覚と記録が差異が小さい集団
- 時間感覚と記録の差異がほぼない集団

時間感覚と記録の差異が大きい集団は、自らの実装時間を大幅に大きく見積もっていた。これらのユーザはブラウザで調査をしている時間なども実装時間に含めて回答した、Macでプログラミングを行っていた時間ではなく研究室にいる時間全てを実装時間に含めて回答したなどの原因が考えられる。時間感覚と記録の差異が小さい集団に関しては、自らの実装時間のある程度感覚では把握しているものの実際の実装時間よりも多く回答する傾向が見られた。時間感覚と記録の差異がほぼない集団に関しては、時

間感覚が優れていたと言える。いずれの集団に関しても、アンケートの回数を多くしたり、実験期間を長くした場合、ユーザの時間感覚と実際の記録の差異がどうなるのかについてさらなる検証の余地がある。

4.5.2 実装時間を可視化することによる、ユーザの実装時間への変化

図5に実装時間可視化グループと、非可視化グループの実装時間の推移を示す。実装時間を可視化したグループでは、可視化しない3日間と可視化する3日間を比較すると実装時間が19%増加した。時間量では29時間12分から34時間54分に5時間42分増加した。一方で、実装時間を可視化しなかったグループは合計実装時間が24%減少した。時間量では16時間30分から12時間36分に3時間54分減少した。

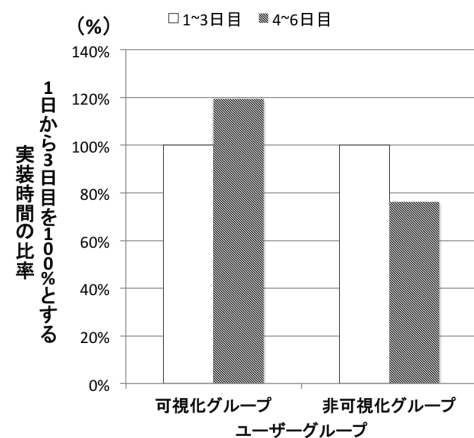


図5 実装時間を可視化することによる、ユーザの実装時間への変化

Fig. 5 An effect of seeing visualized coding time

実装時間を可視化してグループ内でユーザ同士を競争させることによって、ユーザの実装時間は増加することがわかった。一方で、今回は実験期間が1週間と短かったため、MyTimeでデータを可視化したことがユーザにどれほど直接的影響を及ぼしているのかについてはさらなる検証の余地がある。

5. 今後の課題

本研究の今後の課題としては以下があげられる。まず第一に、より長期的かつ大規模な評価実験を行って、MyTimeの可視化によるユーザへの直接的な効果を検証したい。研究発表、論文執筆期間、長期休暇など時期によって実装時間は大きく変化する。そのため長期的な実験を行い、時期の影響を取り除いた時間の使い方への直接的影響を測る必要がある。

また可視化の手法についても、実装時間を直接見せる手法にはプライバシー上の問題がある。そのため実装時間を

点数化するなどユーザのプライバシーに配慮した可視化手法を検討する必要がある。さらに最も効果的にユーザの時間の使い方を変容させる可視化の手法を検討する必要がある。

現在、何のアプリケーションが、どこで、どれだけの時間使われたのかを検知することには成功した。しかし、何のために使われたのかはまだ検知できていない。そのため今後は作業フォルダと使用アプリケーション時間を紐付けたい。多くの場合フォルダは、現在の作業内容を反映した名前が付けられている。例えば、“UBI 論文”というフォルダ内のファイルを編集した場合には UBI の論文執筆に関係した作業が行なわれている。フォルダの名前を取得することによって、作業内容を検知し、アプリケーション使用時間と作業内容を紐付けたい。

6. おわりに

本稿ではタイムマネジメントを促すために、自分が何に、どこで、どれだけ時間をかけたのかを自動的に記録し、分析・活用につなげるシステム “MyTime” を提案した。本研究の新規性はグループ内で自分と他人の時間記録を比べることによるユーザへの動機付けを実現した点である。評価実験として、大学研究室内の学部生及び大学院生 10 人を対象とし、6 日間実験を行った。ユーザの主観的実装時間感覚と実際の時間記録の差異を測定し、本システムを用いて実装時間を記録・可視化することによる、ユーザの実装時間への影響を調査した。その結果、主観的な時間感覚と実際の時間記録の間に平均 6 時間 48 分の差異があった。また実装時間のグループ内順位を可視化したグループでは、可視化しない 3 日間に比べて可視化した 3 日間で実装時間が 19 % 増加した。

参考文献

- [1] Benjamin Franklin. *Advice to a young tradesman*. Franklin, Benjamin, 1820.
- [2] Brandon L Hall and Daniel E Hursch. An evaluation of the effects of a time management training program on work efficiency. *Journal of Organizational Behavior Management*, 3(4):73–96, 1982.
- [3] Bruce K. Britton and Abraham Tesser. Effects of time-management practices on college grades. *Journal of Educational Psychology*, 83:405–410, 1991.
- [4] Therese H Macan, Comila Shahani, Robert L Dipboye, and Amanda P Phillips. College students' time management: Correlations with academic performance and stress. *Journal of educational psychology*, 82(4):760, 1990.
- [5] ドラッカー PF. プロフェッショナルの条件, いかに成果をあげ, 成長するか. はじめて読むドラッカー / P.F. ドラッカー著. ダイヤモンド社, 2000.
- [6] Toggl. Toggl. <https://www.toggl.com>.
- [7] RescueTime. RescueTime. <https://www.rescuetime.com>.