

卒業論文 2020 年度 (令和 2 年度)

ADLogger: 朝のタスク別時間記録システム

指導教員

慶應義塾大学環境情報学部

中澤 仁

矢作 尚久

村井 純

楠本 博之

中村 修

高汐 一紀

Rodney D. Van Meter III

植原 啓介

三次 仁

武田 圭史

慶應義塾大学 環境情報学部

助川 友理

suke@ht.sfc.keio.ac.jp

卒業論文要旨 2020 年度 (令和 2 年度)

タイトルの記入

論文要旨

概要を書く

キーワード

時間知覚 (認知), 遅刻, 行動変容, メタ認知, 心理的時間, Well-being Computing

慶應義塾大学 環境情報学部

助川 友理

Abstract of Bachelor's Thesis Academic Year 2019

Title

Abstract

Keywords

Well-being Computing

**Keio University Faculty of Environment and Information Studies
Yuri Sukegawa**

目次

第 1 章	序論	1
1.1	背景	1
1.2	目的	1
1.3	構成	1
第 2 章	関連研究	2
2.1	時間の定義と心理的時間について	2
2.2	時間評価について	2
2.3	遅刻について	3
2.4	日常生活動作について	3
2.5	アプリケーションに関して	3
2.6	まとめ	3
第 3 章	問題意識	5
3.1	ADL と遅刻の関連性	5
3.2	事前実験について	5
3.3	問題意識	5
3.4	まとめ	5
第 4 章	システム	6
4.1	ADLogger システムの概要	6
4.2	ADLogger システムの特徴	6
4.2.1	総合時間記録	6
4.2.2	タスク別ストップウォッチ記録	6
4.2.3	バイブレーションによるリマインダー (実装予定)	6
4.3	まとめ	7
第 5 章	設計	8
5.1	本システムの設計概要	8
5.2	クライアント側設計	8
5.2.1	TODO リスト入力モジュール	8
5.2.2	ストップウォッチモジュール	9
5.2.3	リマインドモジュール	9

5.3	まとめ	9
第 6 章	実装	10
6.1	実装環境	10
6.2	クライアント側実装	10
6.2.1	モジュール	10
6.3	まとめ	10
第 7 章	評価	11
7.1	評価実験の概要	11
7.1.1	評価の目的	11
7.1.2	評価実験手法	11
7.1.3	実験終了後アンケート	11
7.2	まとめ	12
第 8 章	結論	13
8.1	今後の展望	13
8.2	本論文のまとめ	13
付録 A	予備実験について	15
付録 A	アプローチ	15
	付録 A.1 行動予測の記録	15
	付録 A.2 因子の評価	15
	付録 A.3 実測行動の記録	15
付録 B	評価実験	15
	付録 B.1 実験概要	15
	付録 B.2 実験結果	16
	付録 B.3 考察	16

図目次

2.1	あさとけいカウントダウン	4
2.2	あさとけいタスク登録	4
2.3	ルーティンワークカウントダウン	4
2.4	ルーティンワークカウントダウン	4
5.1	システム構成図 (暫定版)	8
A.1	被験者結果 1	16
A.2	被験者結果 2	16
A.3	被験者 A の内訳	17
A.4	被験者 A の五段階評価	17
A.5	被験者 B の内訳	17
A.6	被験者 B の五段階評価	17
A.7	被験者 C の内訳	17
A.8	被験者 C の五段階評価	17

表目次

第 1 章

序論

本章では、はじめに本研究における背景を述べる。ついで、問題意識および本研究の目的を述べる。最後に本論文の構成を示す。

1.1 背景

私達は時間を共通の客観的指標として時間を遵守しながら社会活動を送っている。しかしながら、事前に開始時刻や日程等が決められている行為への参加に遅れる場合があり、我々はこれを「遅刻」と定義している。殊に日本社会において遅刻は、自らの評価を非常に大きく下げる重大なミスの一つと見なされる傾向にあるが、5.3%以上の社会人は年間37.6回遅刻するという結果が出ている[?]。文京学院大学の研究では、遅刻の一大要因として「逆算の甘さ」、つまり所要準備時間の予測と実行のずれを示唆している[?]。所要準備時間の予測と日行動のずれが起きてしまう原因として時間に対する注意不足による心理的時間のずれが考えられる。しかしながら経過時間への注意不足と遅刻の関連性は依然として明らかにされていない。

1.2 目的

本研究では注意力を向上させ心理的時間のずれを解消させることによって外出時刻への遅刻を未然に防ぐ事である。本研究によって外出時刻への遅刻を未然に防ぎ、時間を遵守する事への負担を軽減する事が期待できる。

1.3 構成

本論文は、本章を含め全7章からなる。本章では、本研究における背景と目的を述べた。第2章では、関連研究を整理する。第3章では、これまでに開発してきたシステムとその評価結果について説明し、本研究における問題意識について述べる。第4章では、本研究における要件を述べ、本研究で提案するシステムの概要について説明する。第5章では、本システムの設計について述べる。第6章では、本システムで得られたデータから評価を行い、考察について述べる。第7章では、本論文の結論と今後の展望について整理する。

第 2 章

関連研究

心理学的時間の関連研究や用語の定義，及びアプリケーションの先行事例を示す．

2.1 時間の定義と心理的時間について

時間は出来事や変化を認識する為の基礎的な概念である．芸術，哲学，自然科学，心理学を始めとした複合的な分野で議論されるテーマであるが，ここでは心理学的観点から述べる．心理学では我々の認識世界には 2 種類の時間が推移しているとされている．1 つは客観的時間・物理的時間であり，時計等で表される誰もが客観的に認められる時間である．2 つ目は主観的・心理的時間であり，主観的に推移する意識の上での時間の流れである．心理的時間とは，何らかの出来事の生起からどのくらいの長さで時間が経過するか，あるいはどれくらいの時間が過ぎたかという内的経験である [?]．心理的時間を対象とした研究では，5 秒以内の持続時間を時間知覚，それ以上持続する時間の体験は，時間評価と定義する事がある為 [?]，ここでは時間評価という用語を用いる．

2.2 時間評価について

本研究の時間評価の定義は「心理的現在を超えた経過時間に対して，それを長い，短いと感ずること，あるいは常用時間単位と結びつけて，何分ぐらい経ったと思うこと，あるいは，ある持続時間（または時間間隔）と別な持続時間（または時間間隔）を比較して，どちらが（どれくらい）長いと判断すること，これらの心的働きと行為」とする [?]．時間評価に影響を与える要因として複合的な関与が考えられている．代表的な要因は生物学的・生理的要因^{*1}，認知的要因，パーソナリティ要因^{*2}に分類が可能である．特に認知的要因には，刺激のまとまり [?]，刺激頻度 [?]，色 [?]，時間経過への注意 [?]，刺激の大きさ [?][?]，課題の難易度 [?][?] などが考えられている．時間評価の研究方法には，ターゲットとなる時間の長さを秒，分，時間などの単位で評価者に言語などで示し，その時間の長さと感じられる時間だけボタンなどを押させる方法である産出法，基準となる時間の長さを視覚刺激などで提示した後にそれと同じ時間の長さをボタン押しなどで産出させる方法である再生法，何らかの課題を実施した後，その課題に要した時間の長さを秒，分，時間などの単位で答える方法である言語的見積もり法，などがある [?]^{*3}．尚，結果表記において，「過大評価」と「過小評価」と評価する．

^{*1} 例えば心拍数 [?][?]，体温 [?][?]，血圧 [?]，年齢 [?][?][?] [?] などが挙げられる．

^{*2} 例えば，Type A [?][?][?]，性格特性 [?][?][?][?][?][?] [?][?][?]，不安 [?][?][?] などがある．

^{*3} 産出法は作成法，言語的見積もり法は言語的評価や評価法とも呼ばれる．

「過大評価」と「過小評価」の評価方法は研究手法によって様々だが [?][?][?] 本研究において「過大評価」は客観的な時間よりも心理的時間が長くなること、「過小評価」は客観的な時間よりも短くなることと定義する。

2.3 遅刻について

社会生活を送るにあたり事前に開始時刻や日程等が決められている行為への参加に遅れる場合がある。我々はこの事象を「遅刻」と定義しており、相手に対し自らの評価を下げる要因の一つとして回避すべき課題としている。遅刻に対する許容範囲は個人差 [?] や文化差^{*4}に左右されるが、近代における日本は厳しい傾向にある [?].

2.4 日常生活動作について

日常生活動作 (Activities of Daily Living ; ADL) とは、人が日常生活において繰り返す、身の回りの活動や動作のことである。具体的には、身の回りの動作 (食事, 更衣, 整容, 排泄, 入浴の各動作), 移動動作, その他生活関連動作 (家事動作, 交通機関の利用等) を指す [?]. 我々は外出準備に平均 1 時間程度日常生活動作を複数こなしている [?]. 本研究では「起床時から外出時刻までに外出準備として行われる日常生活動作」とする。

2.5 アプリケーションに関して

今朝を始めとした日常生活動作に関する iOS アプリケーションが開発されている。例えば「あさとけい」は朝の起床時間～外出時間までの準備時間を対象にしたアプリケーションであり、登録した出発時刻に対するカウントダウン機能がある [?] また、「たすくま」はタスクシュート式^{*5}のタスク管理アプリである [?]. 「たすくま」はタスク毎の時間を記録すると、予測タスクの自動生成が行われ、日常生活動作を始めとしたルーティンワークの予測が行われる。ルーチンタイマーは複数タスクを「ルーチン」として登録し、設定した所要時間をもとに一つ一つアナウンスされるアプリケーションである [?]. ルーチンタイマーの導入によって対象のルーティンワークの可視化や登録したタスク別終了予定時刻の把握が可能である。しかし、実際の行動を計測し、個人に最適化されたりマインダーを用いて注意力を向上させるアプリケーションはまだ開発されていない。

2.6 まとめ

本章では、本研究における関連研究を整理し、問題意識を洗い出した。次章では、筆者が本研究に先立ち行った研究について述べ、問題意識を洗い出す。

^{*4} 例えば列車においてイタリアやフランスは 15 分以上、イギリスでは 10 分以上、ドイツでは 5 分以上の遅延で「遅刻」の対象となるとされている [?].

^{*5} タスクシュートは大橋悦夫が開発した管理手法であり、1 日の仕事を直列に並べ、見積時間を出すと終了時刻を自動予測するシステムを用いて行われる。



図 2.1 あさとけいカウントダウン



図 2.2 あさとけいタスク登録



図 2.3 ルーティンワークカウントダウン



図 2.4 ルーティンワークカウントダウン

第 3 章

問題意識

本章では、本研究における問題意識を洗い出す。はじめに筆者が本研究に先立ち行った研究について説明し、ついで前章での関連研究も含めた問題意識について述べる。

3.1 ADL と遅刻の関連性

本研究に先立ち、ADL と遅刻の関連性を調べる為、慶應義塾大学生男女 12 人にインタビューを実施したところ、53% である 8 人が「寝坊/ モチベーションに関わらず、時間管理不足により外出時刻に余裕を持って出られなかった経験がある」事に言及しており、各日常動作に対する時間の曖昧性による時間管理の苦手意識があると述べていた。

3.2 事前実験について

朝の ADL による心理的時間のずれを定量的に評価する為に予備実験を実施した (詳細は付録 A 参照)。慶應義塾大学生男女 3 人に起床後から外出時時刻までの行動別時間に関する予測・実測値の比較及びコンディションとの因果関係を調査した。

3.3 問題意識

心理的時間と物理的時間の解離は確認出来たが、時間に対する注意力と時間管理の関連性の検討がされていない。そこでバイブレーションによるリマインドによって時間に対する注意力の向上を図る。

3.4 まとめ

本章では、筆者が本研究に先立ち行った研究について述べ、問題意識を洗い出した。次章では、本論文において提案するシステムの要件について述べる。

第 4 章

システム

本章では，日常生活動作別の時間記録アプリケーション，ADLogger を提案する．はじめに ADLogger システムの概要を述べ，次に ADLogger の特徴を説明する．そして最後に，ユーザが ADLogger を利用する流れについて述べる．

4.1 ADLogger システムの概要

ADLogger は起床時から出発時刻までの日常生活動作及び経過時間を記録するアプリケーションである．日常生活動作の内訳及び経過時間を定量的に測定・記録する事が可能であり，実験の客観的な評価が可能となる．また，本人の行動時間に合わせたバイブレーションによるリマインドが可能である．

4.2 ADLogger システムの特徴

本節では，ADLogger システムの特徴としてあげられる機能を挙げる．

4.2.1 総合時間記録

ADLogger はストップウォッチ機能によって開始時刻から外出時刻までの時間を記録する事が出来る．これにより外出準備時間が正確に分かる事が出来る．

4.2.2 タスク別ストップウォッチ記録

ADLogger は，TODO リスト形式で外出時刻までの日常生活動作を登録する機能がある．リストのカラム毎に隣接したストップウォッチによって日常生活動作毎の時間計測が可能である．

4.2.3 バイブレーションによるリマインダー (実装予定)

得られた総合時間/日常生活動作別行動時間の平均値を算出し，平均値を元に翌日の外出準備時間を予測する．予測データを用いて外出準備時間と半分経過時間，及び 1/4，3/4 経過時間にバイブレーションによってリマインドを行う．

4.3 まとめ

本章では，日常生活動作別行動時間記録及びリマインドを目的とした ADLogger システムを提案した．また，ADLogger システムの特徴および使用方法を述べた．次章では，本システムの設計について述べる．

第 5 章

設計

本章では、まず ADLogger システムの設計概要について述べる。ついで、システム内の各モジュールについて説明する。

5.1 本システムの設計概要

本研究では、学習に対する動機づけを内在化させるため、ADLogger システムを提案する。ADLogger は学習時間を記録し、その記録を可視化する iOS アプリケーションである。本システムのシステム構成図を図 5.1 に示す。(リマインドモジュール実装前のシステム構成図なので今後直します) クライアント側は TODO リスト記録モジュール、ストップウォッチモジュール、リマインドモジュールから成る。

5.2 クライアント側設計

本節では、クライアントである iPhone アプリケーションを構成するモジュールについて説明する。

5.2.1 TODO リスト入力モジュール

TODO リスト入力モジュールでは、ユーザの日常生活動作を記録する。新規登録で登録を行うと登録順にリストが形成される。TODO カラムは個別に削除が可能である。

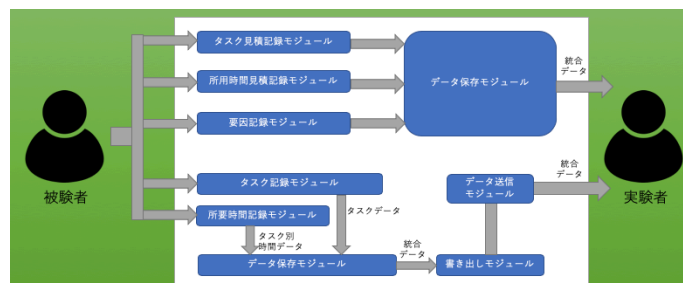


図 5.1 システム構成図 (暫定版)

5.2.2 ストップウォッチモジュール

TODO リスト内の角日常生活動作カラムの右隣にストップウォッチが表示される．START ボタンを押すとカウントが始まり STOP ボタンで止まる．TODO リスト外の中央のストップウォッチで準備開始時間から外出時間までを計測する．

5.2.3 リマインドモジュール

実測された時間の開始時刻から出発時刻までの平均を元にリマインドを行う．半分経過時間，及び 1/4, 3/4 経過時間にバイブレーションを鳴らす．

5.3 まとめ

本章では，ADLogger システムの設計について述べた．

第 6 章

実装

本章では，ADLogger システムの実装について述べる．はじめに実装環境について述べ，ついで TODO 型タスク記録モジュール，ストップウォッチモジュールについて説明する．

6.1 実装環境

本節では，本システムにおける実装環境について説明する．本システムは iPhone アプリケーションであり，実装言語には Swift を使用している．

6.2 クライアント側実装

クライアントは iPhone アプリケーションであり，Swift によって実装した．TODO 型タスク記録モジュール，ストップウォッチモジュールについて説明する．

6.2.1 モジュール

6.3 まとめ

本章では，ADLogger システムの実装について述べた．次章では，本システムで得られたデータから動機づけの向上を評価し，考察について述べる．

第 7 章

評価

本システムの導入によって、行動・意識の変容が生じるかどうか評価する。本章ではまず評価概要を説明し、実験結果を示す。最後に、評価実験から得られた結果をもとに考察を行う。

7.1 評価実験の概要

本研究における評価実験の概要を述べる。はじめに、評価実験を行う目的を説明する。ついで、評価実験を行う手順について説明する。

7.1.1 評価の目的

本研究では、被験者に最適化されたリマインドによって被験者の行動が変化するのかを評価する、

7.1.2 評価実験手法

今回の評価実験では、慶應義塾大学の学生男女 X 名 (目標 10 名以上) を対象に実験を行う。被験者は自身が保持している iPhone に ADLogger をインストールし、X 週間 (目標 2 週間以上) 外出日の外出準備時間に使用してもらう。被験前に 2 週間分の外出準備の予測を立ててもらう (但し該当日の前日まで編集を可能とする)、最初の 1 週間は ADLogger の TODO リスト入力モジュールとストップウォッチモジュールを使用してもらい、日常生活動作別の時間及び総準備時間、更には予測時間とのずれを記録してもらう。2 週間は 1 週間目のデータを元にリマインドを使ってもらい、リマインドの導入により日常生活動作別の時間の变化や予測時間とのずれに変化が得られるか検証する。

7.1.3 実験終了後アンケート

実験終了後のアンケートにおいて、被験前後の意識の変化、及びユーザビリティに対する評価を行ってもらう。

7.2 まとめ

本章では，評価実験にの概要及び手法についてまとめた．次章では，本研究における今後の展望と本論文のまとめを述べる．

第 8 章

結論

本章では，本研究における今後の展望と本論文のまとめを述べる．(実験後記載します)

8.1 今後の展望

(実験後記載します)

8.2 本論文のまとめ

(実験後記載します)

謝辞

本研究を進めるにあたりお世話になった方に謝辞を述べていく。(実験後記載します)

2020 年 7 月 31 日

助川 友理

付録 A

予備実験について

本付録では、本研究の予備実験に行われた実験手法及び評価に関する詳細を表記する。

付録 A アプローチ

付録 A.1 行動予測の記録

総所要予測時間、必要タスク予測、タスク別所要時間予測を申告してもらった。尚、総所要予測時間は支度開始見込み時刻と外出理想時刻(第一理想時刻)、外出時刻のタイムリミット(第二理想時刻)を申告してもらい、支度開始見込時刻を差し引く事で総所要予測時刻を計算した。

付録 A.2 因子の評価

心理的時間による変動の影響を調査する為、前日と当日に、体調、疲労度、ストレス、眠気、モチベーション、予定のルーティン化を5段階で評価してもらう。また、睡眠時間も記録する。

付録 A.3 実測行動の記録

ADLogger(4章参照)を用い、当日の外出準備遂行時にADLの記録を実施する。遂行タスクをtodoリスト形式で事前登録を行ってもらう。当日の外出準備の際には各タスク開始時及び終了時に各リスト脇にあるストップウォッチを操作してもらう事でタスク別の所要時間を記録する。

付録 B 評価実験

付録 B.1 実験概要

被験者実験に関しては、時間管理の苦手意識の有無でグループ分けを行った上で、所要時間の予測/実測の比較及び心理的時間の変動因子の関連性を調査した。実験期間は7日間とし、慶應義塾大学生9名に協力頂いた。内、時間管理に対し苦手意識のある被験者は6名だった、

付録 B.2 実験結果

実験期間中に実験データが取得できたのは3名(内苦手意識のある被験者1名)だった。以後被験者 A, B, C, と供述する。被験者データとしては被験者 A のみ苦手意識があり。被験者 B のみ3日間, それ以外が1日間のデータが得られた, 日常生活動作において被験者 A, B, C は最大3分以上認識の誤差が生じていた。両者グループを比較した際は, A の方がより誤差の範囲が大きかった。

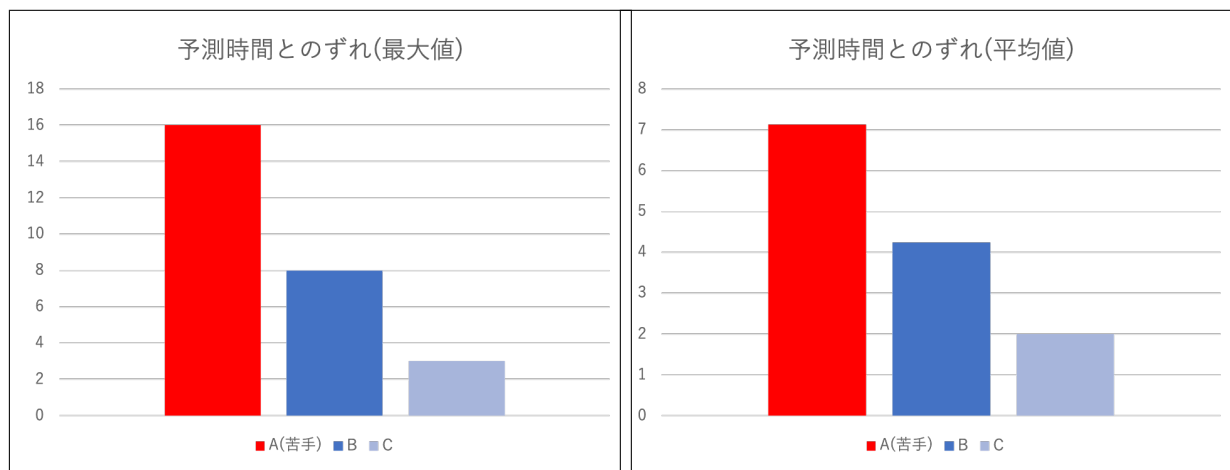


図 A.1 被験者結果 1

図 A.2 被験者結果 2

誤差が生じる項目としては日毎にずれる事が多かったものの, 歯磨き, 化粧, 食事と言った項目で誤差の生みやすい傾向が見られた。また, 被験者によっては時間の計画の時点から不備が発生している日もあった。B においては日常生活動作毎の予測時間の合計が予想準備時間(支度開始見込み時刻 - 第一理想時刻)を超えており, 計画面から間に合わない計画を立てていた。(事実その日は第一理想時刻には間に合わず, 第一理想時刻と第二理想時刻の間に外出していた。) また, それぞれの日常生活動作の内訳及び五段階評価に関する結果は以下の通りである。

付録 B.3 考察

被験者データが集まらなかった理由としては, ①試験期間による外出日の減少 ②実験データが端末保存だった ③実験期間中被験者が記録を忘れた ④実験期間中被験者が記録を忘れた点が原因であると考えられる。また, 計画の時点で破綻したデータがあった為, 「逆算が苦手」の定義は各タスク見込み時間を実態より短く認識している」場合と「タスク見込み時間の総時間と総準備時間の認識が合致しておらず, 逆算の構造化がなされていない」場合が考えられる。更に破綻したデータは苦手意識のないグループで発見された為, 本人の苦手意識にかかわらず被験者の時間管理能力を把握していく必要があると考えられる。

5段階評価との関連性に関しては, 「体調・疲労度・優先度・温度・気圧」辺りを中心に相関性が得られる可能性がある。本研究の予備実験として引き続きデータ収集を行いたい。また, 有用性に関するインタビューでは「朝に記録し継続する事に対する難しさ」を指摘する声が多かった為, 現時点での有用性は十分では無く, 更なる改善が必要であると考えられる。

	連絡確認	シャワー	着替え	洗面支度	ドライヤー	荷物確認等	朝食	第一理想	第二理想
予想	10:00	10:00	05:00	05:00	05:00	05:00	00:00	1:00:00	1:30:00
実態	17:04	25:58	02:02	01:51	05:56	01:56	18:17	1:13:04	1:13:04
差分	07:04	15:58	02:58	03:09	00:56	03:04	18:17	13:04	16:56

図 A.3 被験者 A の内訳

condition(night)	condition(morning)	task evaluate	その他
体調	4 体調	2 routine	1 睡眠時間 7:00:00
疲労度	3 疲労度	2 priority	3 温度 4.8
モチベ	3 眠気	2	湿度 69
ストレス	1 ストレス	1	気圧 1020.7

図 A.4 被験者 A の五段階評価

date		風呂	ドライヤー	朝食	着替え	歯磨き	化粧	その他	準備	第一理想	第二理想
1月15日	予想	15:00	12:00	00:00	10:00	03:00	15:00	00:00	05:00	1:18:00	1:48:00
	実態	18:55	13:17	00:00	02:54	04:11	23:21	15:08	09:17	1:27:03	1:27:03
	差分	03:55	01:17	00:00	07:06	01:11	08:21	15:08	04:17	09:03	20:57
1月16日	予想	15:00	15:00	02:00	10:00	03:00	15:00	10:00	10:00	1:08:00	1:28:00
	実態	18:32	13:31	02:36	10:17	03:35	16:18	08:17	02:36	1:15:42	1:15:42
	差分	03:32	01:29	00:36	00:17	00:35	01:18	01:43	07:24	07:42	12:18
1月21日	予想	00:00	00:00	00:00	10:00	03:00	15:00	00:00	15:00	1:00:00	1:17:00
	実態	00:00	00:00	00:00	08:29	05:08	14:00	00:00	00:00	0:27:37	0:27:37
	差分	00:00	00:00	00:00	01:31	02:08	01:00	00:00	15:00	32:23	49:23

図 A.5 被験者 B の内訳

condition(night)	condition(morning)	task evaluate	その他
体調	4 体調	2 routine	5 睡眠時間 7:00:00
疲労度	4 疲労度	3 priority	温度 6.4
モチベ	4 眠気	2	湿度 98
ストレス	5 ストレス	3	気圧 1016.5
体調	2 体調	2 routine	3 睡眠時間 9:00:00
疲労度	4 疲労度	3 priority	温度 4.4
モチベ	3 眠気	3	湿度 52
ストレス	3 ストレス	2	気圧 1018.6
体調	3 体調	3 routine	2 睡眠時間 7:00:00
疲労度	3 疲労度	3 priority	4 温度 7.6
モチベ	3 眠気	4	湿度 48
ストレス	4 ストレス	3	気圧 1011.5

図 A.6 被験者 B の五段階評価

	ニュースチェック	朝食	歯磨き	洗面所	着替え	戸締り	第一理想	第二理想
予想	10:00	10:00	05:00	05:00	05:00	05:00	0:40:00	0:50:00
実態	06:47	08:41	03:00	05:26	04:15	01:56	0:30:05	0:30:05
差分	03:13	01:19	02:00	00:26	00:45	03:04	09:55	19:55

図 A.7 被験者 C の内訳

condition(night)	condition(morning)	task evaluate	その他
体調	3 体調	3 routine	5 睡眠時間 6:00:00
疲労度	2 疲労度	2 priority	4 温度 6.4
モチベ	3 眠気	2	湿度 98
ストレス	1 ストレス	2	気圧 1016.5

図 A.8 被験者 C の五段階評価