

Irma : 対話的説得による先延ばし行動改善支援システム

徳田 義幸^{†1} 橋爪 克弥^{†1}
高汐 一紀^{†1,†2} 徳田 英幸^{†1,†2}

本論文では、やらなければいけない事をつい先送りになってしまう「先延ばし行動」の改善支援を目的とした Irma システムを提案、実装し評価実験結果について述べる。特に、先延ばし行動の中でも勉強や仕事に用いられる PC を利用した先延ばし行動の解決を目的とする。近年、健康管理などの問題意識から運動や料理など様々な行動改善支援の研究が普及しており、それらの行動改善支援システムに用いられる手法を先延ばし行動に適用する事で改善支援の実現を目指す。しかし、適用のためには先延ばし行動の検知、判断が困難であり、利用者へ行動改善を促す際に反発心を持たれてしまう危険性がある。提案する Irma システムは、PC を使って行われる先延ばし行動を改善する事を目指している。自室の家具に設置したセンサと利用者 PC のシステムブックにより取得した一日の行動履歴と利用者自身の行動目標を可視化する事で、利用者の振り返りによる気づきを促し自発的な行動改善を誘発する。本システムを利用した評価実験を行いその結果から、システムの有用性と得られた課題について報告する。

Irma: Mentoring Support for Breaking Procrastination Habits

YOSHIYUKI TOKUDA,^{†1} KATSUYA HASHIZUME,^{†1}
KAZUNORI TAKASHIO^{†1,†2} and HIDEYUKI TOKUDA^{†1,†2}

In our daily life, many people dawdle away their day by reading or just by taking a nap without doing what they have to do. Especially for those students who use computer, they are often interrupted with other activities such as watching YouTube and playing computer games. Recently, these activities known as "procrastination" and its negative effects like task failure and stress pressures are starting to be obvious. Researches have been active trying to create a system which persuades the user to improve their behavior. However, effective method on solving diverse procrastination has not been realized. In this research, we propose a system can detect these procrastination factors and supports to reduce such escaping behavior. First, the requirements for breaking procrastination habits. Then, the prototype system's implementation and evaluation results will be explained. We demonstrate that a prototype system was effective at least for capturing and visualizing the user's behavior.

1. はじめに

近年、携帯端末と小型センサによるジョギング支援など、日常生活における行動改善支援を目的とした情報サービスへの関心が高まっている。その対象は禁煙、料理、節電、マナーなど、健康管理から社会問題までさまざまであり、日常生活における人々の多様な問題意識を表している。中でも、やるべき行動を意味無く先延ばしにする先延ばし行動が注目されている。アメリカの学生は 70% が先延ばし行動を経験する事や¹⁾、先延ばし行動とタスクの完成度の低下や期限の超過などと相関がある事が既存研究から明らかにされている。²⁾ この先延ばし行動を改善させる事が出来れば、失敗行動やストレスの減少だけでなく、より利用者が理想とする生活に近づける事が可能になる。しかし、先延ばし行動の内容が人によって多様である事から、改善支援の手法は確立されていない。

既存の行動改善支援サービスを例に見ると、それらは取得した利用者の情報を元にさまざまな情報提示を行う事で、利用者の行動改善支援を実現している。これは、コンピュータが持つ基本的な対話性を活かし、情報提示による説得を行うことで利用者が説得を受け入れやすくするためである。こうした、システムが働きかける事で人々の振るまいや考えを改善する事を目的とした研究は Persuasive Computing と呼ばれ近年活発に行われている⁶⁾、さらに、それは上述した様々な行動改善支援サービスが普及した基盤にもなっている。先延ばし行動改善への有効な支援手法が無いのに対し、行動改善支援サービスの多様化と普及の背景からコンピュータの対話性に基づく説得手法は先延ばし行動改善支援のための有効な解決策であると考えられる。

本研究では、先延ばし行動改善支援の有用性に着目し、既存の行動改善支援手法を先延ばし行動に適用する事で実現を目指す。しかし、先延ばし行動の内容は人によって異なり先延ばし行動へ対話的説得手法を適用するためには、1) 先延ばし行動の検知、2) 検知した先延ばし行動情報の評価、3) 利用者の心理的な反発の回避と説得力維持の両立という 3 つの問題がある。そこで本論文では、これらの問題を解決し、目的を実現するために利用者の行動履歴と目標の可視化を用いて自発的な行動改善既存を促し、先延ばし行動改善支援を行

^{†1} 慶應義塾大学 環境情報学部

Faculty of Environment and Information Studies, Keio University

^{†2} 慶應義塾大学 政策・メディア研究科

Graduate school of Media and Governance, Keio University

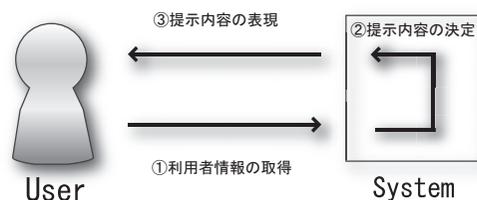


図 1 対話的説得の流れ

Fig. 1 Computer's fundamental interaction

う Irma システムを提案する。また、Irma システムを被験者に生活の中で利用してもらった評価実験の結果を通して、本システムの有用性と課題の議論を行う。

本稿では、第 2 節において先延ばし行動改善支援における問題意識とそれを解決するための機能要件を整理する。第 3 節ではその要件を実現する Irma システムの概要とアプローチについて述べる。第 4 節では本システムの有用性を測るための実生活における実験の概要とその評価を示す。そして第 5 節において今後の展望と課題の整理を行い、第 6 節でまとめを述べる。

2. 先延ばし行動への対話的説得手法の適用

本節では対話的説得の先延ばし行動への適用手法について考察を行う。対話的説得手法の考察を行い、そこから本研究における問題意識とそれを解決するための要件抽出を行う。

2.1 対話的説得

我々は既存システムが利用者の説得に用いる対話的説得の基本手順を、1) 利用者情報の取得、2) 提示内容の決定、3) 提示内容の表現の 3 つのフェーズに分割した。図 1 にその概要を図示する。第 1 フェーズではシステムの対象となる行動に関連する情報を取得し、第 2 フェーズでは取得した情報が利用者の目的においてどのような意味を持つか評価し、提示内容を決定する。そして第 3 フェーズでは、決定された提示内容を表現する事で利用者に伝える。前節に示した様に我々は、この 3 つのフェーズを先延ばし行動に適用する事で先延ばし行動改善支援の実現を目指す。

2.2 問題意識

第 2.1 項の 3 つのフェーズを経て先延ばし行動をシステムが扱うためには 3 つの問題点が挙げられる。

● 先延ばし行動の検知

第 1 フェーズにおいて、システムは利用者の情報として先延ばし行動に関連する情報を取得しなければならない。そこで、先延ばし行動の構成要素である、やるべき事（「タスク」と呼ぶ）と、タスクの代わりについ行ってしまいう行動（「代理行動」と呼ぶ）を取得する手法が考えられる。しかし、人や状況によって異なる先延ばし行動を検知するには、特定の行動を対象とした検知手法では不十分であり、それらを組み合わせる事も利用者に対する負荷が大きくなってしまふ。

● 利用者から取得した情報の評価

取得した情報を評価する第 2 フェーズでは、先延ばし行動に一般的な指標が存在しない事から、取得した情報をもとに提示内容を決定する事が難しい。例えば一般的な適正運動量や健康な歯を維持するために必要な歯磨きの時間などといったような客観的な基準値が先延ばし行動には存在しない。そのため、利用者 A にとっては良い行動が、利用者 B にとっても良い行動であるとは限らない。

● 利用者からの反発の回避と説得力維持の両立

利用者に対して働きかけるフェーズ 3 では、システムが説得を行う際に利用者がイライラしてしまうなど心理的な反発が起きる事で、説得力を失ってしまう可能性がある。心理的反発とは、例えば嫌いな人間の言う事には否定的になってしまう事を指し、システムにおいても振る舞いや表現手法に対して利用者から悪い印象を持たれてしまふと説得力が無くなってしまふ危険性が高い。

2.3 機能要件

第 2.2 項の 3 つの問題意識に基づき、先延ばし行動改善支援を達成するための機能要件を述べる。

● 利用者の負荷を考慮したタスクと代理行動の検知

本研究における目的は PC を使って行われる先延ばし行動を解決する事である。しかし、取得する情報は PC 以外に実空間で行われる行動の情報も取得するべきであると考える。それは仮に PC 内での先延ばし行動が減っても、先延ばし行動の内容が読書などに変わっている可能性があるためである、実空間の行動情報も取得し、PC を利用したかしなかったよりもわかりやすく、1 日分の利用者の行動情報を取得する必要がある。しかし、既存システムに用いられる特定の行動のみを検知する手法では、先延ばし行動の多様な内容に対応する事ができず、さまざまなシステムを併用しなければならない。よって、システムは日常生活で用いられるため、長期利用のために負荷の少ない方

法でより多くの行動を検知する事が求められる。

- 利用者が納得できる利用者情報評価基準の設定
システムは利用者が納得できる評価基準を設定する必要がある。それにより、システムは取得した利用者の情報の先延ばし行動改善における善悪の判断が可能になる。この設定手法は継続利用のための負荷の少なさと、より強い利用者の納得を得ることが必要となる。
- 提示内容表現における利用者からの悪印象の回避
行動改善を促すうえで心理的反発の発生は説得力をなくしてしまう。しかし、その原因は説得者への印象や信頼など様々な要素からなる。そこで、提示内容表現においては利用者からの悪印象を持たれないことが最も大切な点になる。提示内容の納得性の低さや、表現の分かりにくさ等、情報提示において利用者から悪い印象を持たれる事を回避する事が心理的リアクタス回避において注意されなければならない。

3. Irma システム

ここでは第 2.3 項で示した機能要件を満たす Irma システムを提案する。Irma システムでは、1) 利用者の自室の様な環境を対象とした実空間における行動検知と PC 内行動検知による 1 日の行動履歴検知、2) 自己目標設定インタフェース、3) 行動履歴と自己目標を用いた情報提示による自発的行動改善の誘発の 3 つの手法を用いる。以下にそれらの概要とシステム構成について述べる。

3.1 行動履歴の検知

行動履歴は実空間の行動と、PC 内の行動の 2 つに分け検知する。それらの検知手法について述べる。

3.1.1 実空間行動の検知

システムは実空間の行動履歴情報として家具の利用履歴を用いる。実空間の行動を検知する方法は他に、カメラによる画像解析、利用者によるメモの書き残し、利用者へのセンサノードの設置などが考えられる。しかし、監視されているという感覚や、利用者への負担が大きくなってしまふ事から、長期的に日常生活で用いるには適さないと言える。また、実空間の行動検知手法は多様な行動への対応が求められる。家具の利用履歴は利用者にとっては位置情報として利用する事ができ、過去の行動を想起する材料となる。センサノードを家具へ設置する手法は、利用時に利用者が意識する事なく利用できるだけでなく、家具の利用情報からユーザの想起を促す事でより多くの行動に対応できるといえる。また、検知対象とす

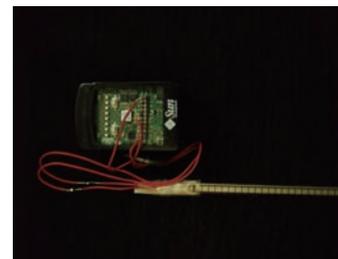


図 2 SunSPOT への曲げセンサ実装
Fig.2 SunSPOT with added bend sensor



図 3 SunSPOT への焦電センサ実装
Fig.3 SunSPOT with added infrared sensor

るのは一般的に自室におかれている椅子、机、ソファ、ベッドの 4 つとする。表 1 に検知行動・利用情報・取得手法・センサ設置位置をまとめる。センサノードは SunMicro Systems の SunSPOT¹²⁾ を用いた。人感センサや曲げセンサは SunSPOT に標準実装されていないため、図 2、図 3 の様に SunSPOT の汎用入出力ポートに拡張実装を行った。人感センサは Panasonic 社製の napion を、曲げセンサは浅草ギ研社製の曲げセンサを用いた。

設置手法については家具に応じて設置位置・方向を決定した。図 4 にセンサーの配置例を示した。机の利用を検知するためには sunspot は照度センサと赤外線センサを用い、その際に設置は赤外線センサが下を向くように設置する。図 4 の中の A がその例を示す。次に、椅子の検知を行うためには SunSPOT は照度センサと加速度センサを利用し、照度センサを上に向け図 4 の B の様に設置する。ソファとベッドの利用の検知には、曲げセンサを用いる。まずソファでは曲げセンサを座席部分の真ん中に敷き、ベッドでは横になった時にお尻の下に来る場所に設置する。2 つの例を図 4 の C と D に示す。

これらの家具利用検知手法を評価するため 3 三日間の予備実験を行った。実験環境は被験者らの自室、もしくは研究室とし、SunSPOT を家具に設置し利用させた。被験者は 20 代男性 3 名が行い、被験者らは実験中は家具の利用履歴をノートに書き示し、そのノートに残された履歴とシステムが検知した家具の利用履歴の比較を行った。表 1 にそれらの予備実験の評価結果と取得手法をまとめた。結果、検知率が約 8 割前後だった事から十分と考え、本設置手法を最終的な評価実験にも用いる。

3.1.2 PC 内行動の検知

Irma システムは利用者の作業端末に対してシステムフックを利用する事により、PC 内の作業情報(利用アプリケーション名、ファイル名、サイト名、マウス・キーボードの挙動

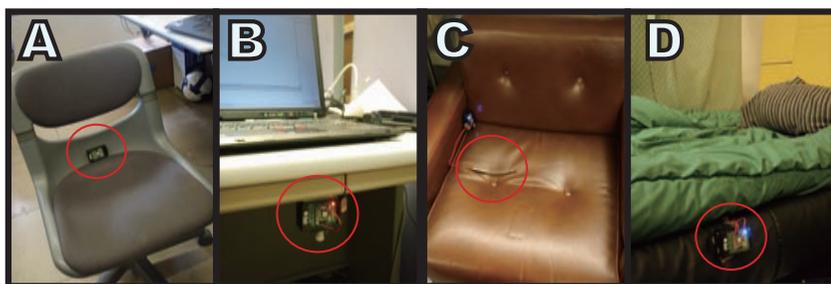


図 4 SunSPOT 設置例
Fig. 4 Sensor installation images

家具	利用センサ	検知率
机	照度/人感	88%
椅子	照度/加速度	89%
ソファ	曲げ	79%
ベッド	曲げ	83%

表 1 利用検知対象家具と検知手法
Table 1 Target furniture and capturing method

作業情報	検知手法
アプリケーション名	ファイルバージョン情報
ファイル名	ウィンドウタイトルの解析
サイト名	ウィンドウタイトルの解析
マウス/キーボード挙動	マウス/キーボードのフック

表 2 検知対象情報と取得手法
Table 2 Target work information and capturing method

表 3 サイト名抽出用ウィンドウタイトル分割正規表現
Table 3 Expression to split windowtitle

```
[-:~ - :]{}
```

情報)を取得する。他に PC 内情報を取得する手段としては、作業開始時に利用者によるソフトウェアのボタンを押す方法¹⁰⁾、スクリーンダンプの保存と表現による手法が考えられる¹¹⁾。しかし、記録する事による利用者の負荷の大きさや、スクリーンダンプの様な一瞬の画面情報は蓄積されても操作・整理が困難であるという点から長期間の利用には適さない。それに対してこの 4 つの履歴を取得する手法は、利用者自身の作業の認識と近い形で情報を蓄積することができる。例えば、遊びすぎてしまったと思ったとき、自分の見ていた web サイトや利用アプリケーションを見れば、自分がどれ程遊びすぎたのが一瞬で理解できる。表 2 にそれぞれの取得手法について示す。システムフックプログラムは WindowsAPI を用いて作成した。システムフックプログラムは利用者の作業 PC でバックグラウンドプロセスとして起動しつづけ、アクティブウィンドウ情報を取得する。アプリケーション名はウィンドウハンドルから取得し、ファイル名はウィンドウタイトルを解析する事で取得する。ファイル名取得は Office, OpenOffice, Acrobat Reader に対応している。サイト名取得は、同じ用にウィンドウタイトルの解析を行うが、表 3 の分割正規表現に基づき処理を行い、最も短い要素をサイト名として取得する。しかし、ファイル名やアプリケーション

名と違い、サイト名はサイト構造や HTML 記述に依存するため一意な情報を取得する事が困難であったため、サイト名取得の予備実験を行った。3名の男性被験者が 30 分間自由に web サーフィンを行い、web サイトが変わる度にサイト名をノートに書き残してもらった、その書き残した結果とシステムの取得結果の比較を web ページごとに行った。被験者は平均で 15 の web サイトを訪れた。その結果、システムが取得したサイト名が被験者の書き残したサイト名と一致し、システムが正しく検知した確率は 72%となった。その際に、大文字と小文字の違いや記号の欠如が生じたが、被験者が問題なくサイト名として正しい認識が出来たものは、システムが正しく検知を行ったとして評価した。検知率に不安が残るが、実装への考慮から本解析手法を最終的な評価実験にも用いる。

3.2 自己目標設定インタフェース

Irma システムは利用者の納得出来る判断基準を設定するために、利用者自身が設定した目標情報を用いる。取得した行動が先延ばし行動改善という目的において、良い行動が悪い行動かを判断するための設定を、利用者自身が目標設定インタフェースを通して行う。図 5 に目標設定インタフェースを実装した画面を示す。つまり、取得可能な行動に対して、行動時間を増やすべきか減らすべきかの分類と、行動量の目標設定を行う。目標はいくつでも登録する事ができ、行動量は 1 週間サイクルで曜日ごとの行動時間の総量を設定する。他に利用者の主観を取得する方法として、ブログのテキストマイニング⁹⁾やウェアラブルバイタルセンサによる気分の取得が考えられる⁴⁾。しかし、システムが検知した内容と利用者の主観の間に誤差をできる限り埋めるためには、利用者自身による目標設定が最適である。例えば MSN Messenger は平日 30 分まで、週末は 45 分までといったような目標を設定する事

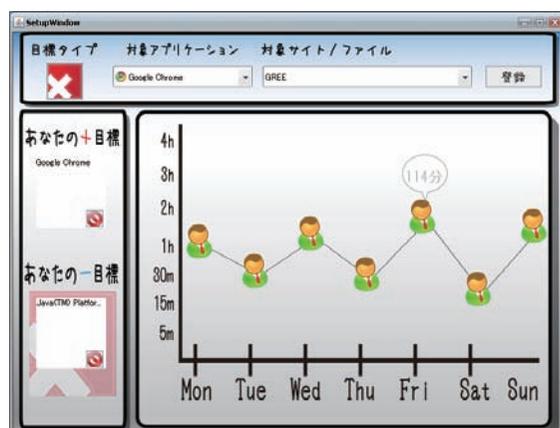


図 5 目標設定インタフェース
Fig. 5 Goal-setting-interface

が可能になる。

3.3 行動履歴と自己目標を用いた情報提示

Irma システムは、行動履歴と設定された利用者の目標情報をグラフを用いて提示する事で、利用者自身の行動の振り返りを促す。この振り返りから利用者自身による行動改善を誘発する。例えば、ちょっと遊んでいたつもりが振り返ってみると長い時間遊んでいたというケースや、ブラウザの目標時間をオーバーしてしまった事に気づき、本来やるべき事を思い出し行動する動機となるケースがある。悪印象の回避という面においては、アラートで警告を伝える方法や、メールで推薦行動を伝えるといった方法に対して、システムがあえて明示的に行動を指示しない事で回避しやすくなる。表現方法においてはアンビエントイメージを通して表現する方法⁵⁾⁸⁾ やアバターを用いる方法⁷⁾ がある。しかし、長期間の履歴の表現・要約は難しいので以下の4つのグラフを用いて利用者に事実として行動履歴と目標情報のみを知らせる手法を開発した。

- タイムスライダーグラフ

タイムスライダーグラフ(図6参照)では、利用アプリケーション名、サイト名、ファイル名、利用家具を時間軸上で振り返ることができる。それにより、各行動の順序関係や連続性などさまざまな要素を読み取る事ができる。また、人々が自己の行動を時間軸上に記憶するように、利用者の作業履歴として時間情報は生活におけるより詳細な行動の



図 6 タイムスライダーグラフ
Fig. 6 Time slider graph

想起や発見を実現する事が期待できる。利用者は時刻をスライダーで操作する事で、PC内行動に関しては1日の中でいつでもどこで何をしていたのかを、実空間行動についてはいつでもどこにいたかを振り替える事が可能になる。同時に見られる時間の尺度を30分から24時間まで自由に変更する事で利用者は自分にあった粒度の振り返りを実現する事ができる。

- 目標達成経過グラフ

目標達成経過グラフ(図7参照)では、長期的な支援のための長期間の時系列に基づく表現を行う。1週間から1か月の期間で利用者が自由な尺度で、自己目標の実際の行動履歴と目標値を折れ線グラフで重ね合わせ比較する事で利用者は容易に今までの自分の行動とその変化・経過を読み取ることができる。

- 行動構成グラフ

利用者が設定した減らすべき行動(タスク)と増やすべき行動(代理行動)の分類に基づき、利用者の行動がどのような割合で構成されているかを”+”, ”-”, ”その他”の3つの分類に基づき行動履歴を円グラフで表現する(図8参照)1日から1年まで自由なスケールで行動履歴を集約する事で、時間軸にしばられず行動履歴全てを要約した振り返りを実現する。これにより利用者は今までの行動を総括した比率という指標から読み取る事ができる。

- 項目別合計グラフ

項目別合計グラフ(図9参照)では各行動ごとの合計時間を棒グラフで表現する事により比較を行う。行動履歴として取得した、アプリケーション名やサイト名、ファイル名といった項目を基準とし、前後関係や連続性とは異なり項目別に行動の絶対量比較を

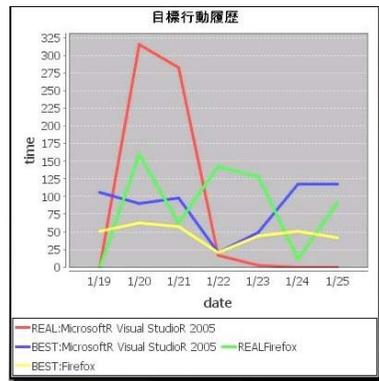


図 7 目標達成経過グラフ
Fig. 7 Progressed goal graph

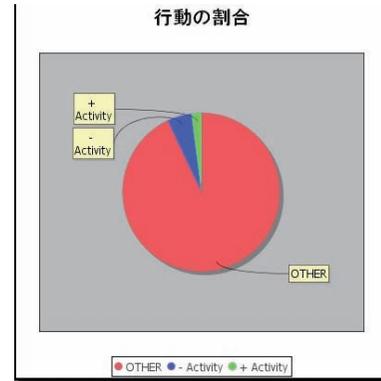


図 8 行動構成グラフ
Fig. 8 Constructive graph

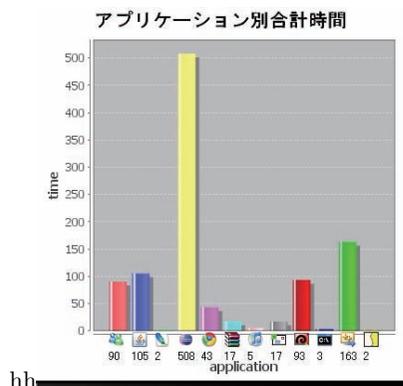


図 9 項目別合計グラフ
Fig. 9 Total time graph

表現する．それにより，利用者は各行動項目内での関係性やバランスを読み取ることができる．行動構成グラフと同じ様に，要約する履歴の期間は自由に設定する事が可能である．

3.4 システム構成

Irma システムは自室を想定環境とし，設置されているセンサノード，実空間行動管理端

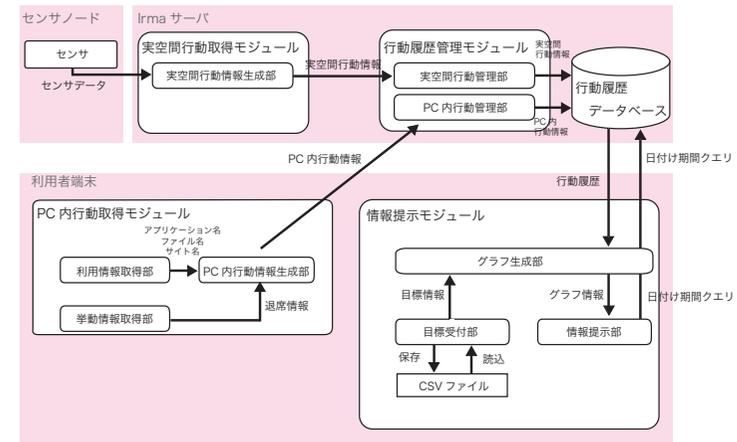


図 10 システム構成図
Fig. 10 System architecture

末，利用者作業端末，行動履歴管理サーバの 4 つから構成されている．利用者作業端末は利用者が普段利用する PC の事を指す．

本システムは以下の手順で動作する．家具に設置したセンサノードは 1) センサデータを実空間行動管理端末へ無線通信経路で送信する．2) 実空間行動管理端末で取得された実空間行動情報がネットワーク経由で行動履歴管理サーバへ送られる．3) 利用者作業端末から取得された PC 内行動情報はネットワーク経由で行動履歴管理サーバへと送られる．そして，4) 利用者作業端末において情報提示を行う際に，行動履歴サーバへ集約された利用者の行動履歴が利用者作業端末から呼び出される．行動履歴の収集機構として PC 内行動と実空間行動の検知経路を分け，行動履歴管理サーバにデータを集約する事で，利用者は普段通りに作業端末を利用しているにもかかわらず 24 時間行動履歴を収集する事が可能になる．図 10 にシステム構成図を示す．

4. 評価実験

本節では，Irma システムの有用性を図る事を目的とし，被験者に一定期間 Irma システムを利用させる評価実験について述べる．評価実験の概要について述べ，その後評価結果を元に考察を行う．

	平均点
1:システムの利用は生活への負担は少なかったか	4
2:行動履歴から先延ばし行動を振り返る事ができたか (PC 内行動履歴)	3.6
(家具利用履歴)	3.6
3:行動履歴と目標は正しく反映されていたか	4.6
4:行動履歴と目標提示は自発的な行動改善のきっかけになったか (グラフ全体)	4
(目標達成履歴グラフ)	4
(行動構成グラフ)	3.6
(項目別合計グラフ)	3.4
(タイムスライダーグラフ)	4.6
5:グラフ表現はわかりやすかったか	4.6
6:グラフの期間や目標の切り替えによって見たい情報を見られたか	4
7:システムの利用前とあとで先延ばし行動は変わったと思うか	4
8:今後のもこのシステムを用いて先延ばし行動を減らしたいか	4.3

表 4 Irma システム利用アンケート項目と結果
Table 4 Questionnaire about Irma system

4.1 実験概要

本評価実験は、被験者自ら生活空間である部屋に Irma システム利用環境を構築してもらい、2週間から3週間の間、日常生活の中で Irma システムを利用してもらった。被験者は先延ばし行動に対して問題意識を持つ被験者 A, B, C の大学生 3 名であり、全員 20 代の男性である。また、被験者は全員先延ばし行動を改善しようと考えつつも日常生活において何か対策を試みた事が無く、今回 Irma システムを初めて利用した。被験者 A と C はウェブサイトやアプリケーションなど特定の問題行動を持っているのに対し、被験者 B は特に決まった問題行動を持っていなかった。また被験者は皆卒業論文提出を控えており、日常生活において執筆作業が主な活動となっている。被験者に Irma システムの概要と目的を説明し、センサを家具へ設置、目標設定を被験者にしてもらい、日常生活を過ごしてもらった。そして評価実験期間終了後に 1~5 までの 5 段階評価の Irma システム利用アンケートへ回答してもらい、ヒアリングも行った。Irma システム利用アンケートの設問項目と結果を表 4 に示す。

4.2 実験結果と考察

評価実験結果の考察は、各機能要件ごとに対応する質問の結果とインタビューの内容を踏まえて行う。設問 1, 3 の結果から、利用者の負担を考慮したタスクと代理行動の検知手法として、家具へのセンサ設置と、利用者 PC のシステムフックが適していたかを考察する。設問 1 に対しては全ての被験者が「負担が少ない」と答え平均 4 点となった。ヒアリングに

においても行動取得手法については負荷や不快感は感じていなかった事がわかった。設問 3 においても結果が平均 4.6 点となり、正しく検知する割合が約 70~80%のサイト名、利用家具に対しても利用者は違和感を抱えていなかった。この事から利用における利用者の負担は決して大きくなく負荷に関わる要件を達成できたと言える。しかし、行動履歴については特に不満があらわれなかった理由として、正しい行動履歴が被験者本人にもわからないという事が予測できる。そうした懸念材料を取り除くためには検知率を改善させなければならない。

次に設問 5, 6, 8 の結果から利用者が設定した目標が、利用者自身にとって納得のできる評価基準となっていたかの考察を行う。設問 5, 6, 8 の平均点はそれぞれ 4.6 点, 4 点, 4.3 点であった。この結果とヒアリングから、被験者が提示された情報の内容や、目標設定に基づく要約表現を納得して受け入れる事がほとんどであった事がわかった。しかし、各被験者の行動サイクルの期間が行うべきタスクに沿って設定されている事から、1 週間単位の目標設定では不都合に感じる被験者がいた。しかし、それを踏まえても目標情報が行動履歴から先延ばし行動情報を判断する指標として有用であった事といえる。

設問 2, 4 からは、悪印象の回避と説得力の両立に対するアプローチである行動履歴と目標情報による自発的な行動改善の妥当性を考察する。設問 2 の結果は平均 3.6 点、設問 4 の結果はグラフ全体が平均 4 点、中でもタイムスライダーがグラフは最も高い平均 4.6 点となった。設問 2 からは、PC 内行動と実空間行動の家具利用履歴についての重要性が被験者によって異なる事がわかった。設問 4 からは全ての被験者が情報提示を受ける事で自発的な行動改善を経験しており、その理由の多くは危機感である事がわかった。また、振り返る方法は人それぞれであり、全ての被験者がタイムスライダーによる 1 日の具体的な振り返りを利用するほかは、被験者によって利用したグラフが分かれた。この事から自発的な行動改善を誘発する事で、悪印象の回避と説得力維持の効果が確認できた。しかし、現状では被験者によって異なる振り返りの特性や重要な情報の違いへの対応が未完成であり、改善すべきである。対応できていない事が原因で不十分であると言える。

最後に、設問 7 とこれまでの設問結果の考察からシステム全体が先延ばし行動に与えた影響を考察する。設問 7 に対して被験者 3 人は 3 点~5 点の得点をつけ、大きく結果が分かれた。自発的な行動改善を経験している事はわかったが、先延ばし行動改善の意識を持つか否かは被験者によって分かれた。これは、先延ばし行動に対して人によって持つ習慣性の認識が異なり、1 部の被験者に対しては約 3 週間の実験では実験期間の長さが不十分である事がヒアリングからわかった。

5. 今後の課題

5.1 行動検知範囲の拡大と精度向上

Irma システムでは実空間の行動情報として PC 内の行動履歴と家具の利用履歴を用いたが、評価結果から、具体的かつ精度の高い検知を行う必要がある事がわかった。システム利用における負荷は現状を維持しつつ、家具の利用履歴以上に行動に直結する実空間情報を取得していく必要がある。また、今後は GPS や加速度センサといったデバイスの利用による室外の実空間への拡張も考えられる、それにより 1 日の行動としての行動情報の補完性が高まり、利用者はさらに容易に行動の振り返りを行えるようになる。

5.2 システムによる能動的な情報提示

設問 4, 6 の結果とヒアリングから、システムによる行動の振り返りは 1 日に 1~2 回ほど行われる傾向が高かったことがわかった。利用者は自己による振り返りの機会だけでなく、システムにより振り返りの機会を増やすことを望んでいる事もわかった。そのためにはシステムが能動的に利用者に対して情報提示を行う必要があるが、問題意識であった心理的反発への更なる考慮として、利用者提示するタイミングの決定や提示端末の変更を考えていく必要がある。

6. まとめ

本論文では、対話的説得による先延ばし行動の改善支援を目的とした Irma システムの構築とそのプロトタイプの評価実験を行った。

既存研究が用いる対話的説得手手法による行動支援を先延ばし行動に適用するには、先延ばし行動の検知の困難さと、対話の元となる情報の評価の困難さ、そして説得時における利用者の心理的反発という 3 つの問題があった。そこで本研究ではこの 3 つの問題点の解決により実現する先延ばし行動改善支援を目的とし、センサと PC のシステムフックによる実空間行動と PC 内行動から 1 日の行動を検知、自己目標の設定、グラフによる行動履歴と目標情報の提示による利用者の自発的な行動改善を誘発する Irma システムを設計・実装した、Irma システムを日常生活で利用する評価実験を行い、評価結果から Irma システムが長期利用を行っても利用者の負荷が少ない事、グラフによる行動履歴と目標情報の情報提示が利用者の自発的な行動改善を促す効果がある事が認められた。また、その促しが先延ばし行動に対しても有効である例が見られたが、個人によって異なる先延ばし行動の習慣性の認識の違いにより長期の実験が必要である。利用者自身による目標設定による判断基準の設定

が 1 週間周期の静的なデータであるため、柔軟な対応ができずそれを理由に説得力を弱めてしまうという課題がある事がわかった。利用者の好みや利用方法から効果的なグラフが異なるという点と、1 日単位の振り返りが利用者にも好まれる事から、今後はグラフ表現の簡潔化と多様化そして、システムによる柔軟な目標情報の設定手法の再検討を行っていく。

7. 謝 辞

本研究の一部は、総務省「ユビキタスサービスプラットフォーム技術の研究開発」の成果である。

参 考 文 献

- 1) Tadashi Fujita, Mari Kishida. A Study on Cause of the Procrastination Behavior in College Students. Bulletin of Center for Educational Research and Development No.15 pp71-76.
- 2) Tadashi Fujita. A Study of The Relation of Procrastination Behavior and Error Behavior. Bulletin of Center for Educational Research and Development No.14 pp.43-46.
- 3) Rothblum, E.D., Solomon, L.J., Murakami, J. Affective, cognitive, and behavioral differences between high and low procrastinators. Journal of Counseling Psychology(1984), 33, pp387-394.
- 4) Jumpei Yamamoto, Yoshiyuki Tokuda, Mizuki Kawazoe, Takuro Yonezawa, Kazunori Takashio, Hideyuki Tokuda. momo!: Mood Modelling and Visualization based on Vital Information. 2007-UBI-16-(12). pp79-86.
- 5) Kaori Fujinami, and Jukka Riekk. A Case Study on an Ambient Display as a Persuasive Medium for Exercise Awareness. Persuasive(2008) pp.266-269
- 6) Fogg B.J. "Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do", Morgan Kaufmann, 2002.
- 7) Chihiro Takayama, Vili Lehdonvirta. ECOISLAND: A SYSTEM FOR PERSUADING USERS TO REDUCE CO2 EMISSIONS. Workshop Pervasive Persuasive Technology and Environmental Sustainability Perpavise(2008)
- 8) Eiji Tokunaga, Masaaki Ayabe, Hiroaki Kimura, Tatsuo Nakajima. Lifestyle Ubiquitous Gaming: Computer Games Making Daily Lives Fun. LNCS(2007) pp202-212.
- 9) Nakayama Norio. Eguchi Koji. Kando Noriko. A Proposal for Extraction of Emotional Expression. IPSJ SIG Notes Vol.2004, No.108 pp. 13-18
- 10) Rachota - Straightforward timetracking <http://rachota.sourceforge.net/>
- 11) Reflective Desktop <http://www.persistent.org/reflectivePresentation.html>
- 12) Sun SPOT World <http://www.sunspotworld.com/>